



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Eidgenössische Koordinationskommission
für Arbeitssicherheit EKAS**

Aufgehoben 06.2013

EKAS Richtlinie

Nr. 1871

Chemische Laboratorien

Ausgabe Januar 1990

Inhalt

Seite

1	Anwendungsbereich	3
2	Begriffsbestimmung	3
3	Allgemeines	3
3.1	Unterlagen für die Beurteilung	3
3.2	Gefährliche Stoffe	3
3.3	Feuerlöscheinrichtungen	4
4	Bau und Einrichtung	4
4.1	Bauart, Brandabschnitte	4
4.2	Fussböden.	4
4.3	Leitungsdurchführungen	4
4.4	Lüftungsdurchführungen	5
4.5	Siphons	5
4.6	Fluchtwege	5
4.7	Lüftung	5
4.8	Kapellen.	6
4.9	Zuleitungen für Brenngase	6
4.10	Zentrale Druckgasversorgung	7
4.11	Fehlerstromschutzschaltung	7
4.12	Lagerung gefährlicher Stoffe	7
4.13	Heiz- und Kühlschränke.	8
4.14	Druckgefäße.	8
5	Arbeiten mit gefährlichen Stoffen	8
5.1	Chemische Reaktionen	8
5.2	Zulässige Mengen am Arbeitsplatz.	8
5.3	Aufbewahrung, Gebinde	9
5.4	Um- und Abfüllen.	9
5.5	Allgemeine Arbeiten	9
5.6	Apparaturen.	10
5.7	Sicherung von Druckgasflaschen.	10
5.8	Reinigung von Geschirr	10
5.9	Entsorgung	11
6	Persönliche Schutzmittel	12

7	Instruktion, Kontrolle und Instandhaltung	12
7.1	Instruktion	12
7.2	Instandhaltung	12
7.3	Fluchtwege	12
8	Hygiene, Erste Hilfe	13
8.1	Esswaren und Getränke	13
8.2	Hygiene	13
8.3	Rauchen	13
8.4	Erste Hilfe	13
	Anmerkungen	15
	Erläuterungen	18

1 Anwendungsbereich

Die Bestimmungen dieser Richtlinie gelten für den Bau und die Einrichtung chemischer Laboratorien sowie für die in chemischen Laboratorien durchgeführten Arbeiten.

Anwendungsbereich

2* Begriffsbestimmung

Als chemische Laboratorien im Sinne dieser Richtlinie gelten Räume, in denen mit chemischen Stoffen analytisch, präparativ oder anwendungstechnisch gearbeitet wird.

Begriffsbestimmung

3 Allgemeines

3.1 Unterlagen für die Beurteilung

Chemische Laboratorien sind durch den Betreiber einer sicherheitstechnischen Beurteilung zu unterziehen. Die für die sicherheitstechnische Beurteilung notwendigen Unterlagen sind den Kontrollinstanzen auf Verlangen zur Verfügung zu stellen.

Unterlagen für die Beurteilung

3.2 Gefährliche Stoffe

1* Gefährliche Stoffe sind durch weniger gefährliche zu ersetzen, soweit dies technisch möglich und zumutbar ist.

Ersatz gefährlicher Stoffe

2* In Räumen, in denen mit gefährlichen Stoffen gearbeitet wird, und bei Arbeiten mit gefährlichen Stoffen sind die Sicherheitsmassnahmen zu treffen, die aufgrund der Eigenschaften der Stoffe und des Arbeitsvorganges notwendig sind.

Gefährliche Stoffe

3* Wenn Stoffe verwendet oder gelagert werden, die allein oder bei einem allfälligen Kontakt mit anderen Stoffen gefährlich reagieren können, müssen besondere Massnahmen getroffen werden.

Gefährliche Reaktionen

Radioaktiv
markierte
Stoffe

⁴ Für Laboratorien, in denen radioaktiv markierte Stoffe verwendet oder gelagert werden, gelten die Vorschriften der Strahlenschutzverordnung.

3.3* Feuerlöscheinrichtungen

Feuerlöscheinrichtungen

Zur Bekämpfung von Bränden und zum Löschen von in Brand geratenen Personen müssen im Bereich der Laboratorien geeignete Einrichtungen beziehungsweise Hilfsmittel vorhanden sein.

Der Standort dieser Einrichtungen und Hilfsmittel ist auffällig zu kennzeichnen und ständig zugänglich zu halten.

Feuerlöscher sind nach einem Einsatz umgehend nachzufüllen.

4 Bau und Einrichtung

4.1 Bauart, Brandabschnitte

Bauart,
Brandabschnitte

Sofern eine Brandgefahr besteht, müssen Laboratorien gegen benachbarte Räume und Korridore mindestens entsprechend der Feuerwiderstandsklasse F 60/T 30 abgetrennt sein. Die Anordnung mehrerer kleiner Laboratorien im gleichen Brandabschnitt ist zulässig.

4.2* Fussböden

Fussböden

Fussböden müssen flüssigkeitsdicht, leicht zu reinigen und gegen die verwendeten Chemikalien genügend beständig sein.

4.3* Leitungsdurchführungen

Leitungsdurchführungen

Leitungsdurchführungen sind so auszubilden, dass ausfließende Flüssigkeiten weder in Böden eindringen noch in andere Räume gelangen können.

4.4* Lüftungsdurchführungen

Bei Durchführungen von Lüftungskanälen und anderen Leitungen ist der horizontalen und vertikalen Brand- und Rauchausbreitung Rechnung zu tragen.

Lüftungsdurchführungen

4.5 Siphons

Damit keine Gase und Dämpfe aus Abwasserleitungen austreten, müssen die Abläufe siphoniert sein. Abläufe, die sich im gleichen Raum befinden, dürfen, wenn dies zweckmässig ist, gemeinsam siphoniert werden. Es muss jedoch für jedes Laboratorium mindestens ein eigener Siphon vorhanden sein.

Siphons

4.6 Fluchtwege

1* Laboratorien müssen über genügend und sicher begehbare Fluchtwege verfügen.

Fluchtwege

2 Die in Fluchtwegen vorhandenen Türen müssen so angeschlagen sein, dass sie sich nach aussen, d. h. in Fluchtrichtung, öffnen lassen.

Türen

3 Notausgänge und Fluchtwege sind – sofern sie nicht sofort als solche erkennbar sind – zu kennzeichnen.

Kennzeichnung von Notausgängen

4.7 Lüftung

1 Chemische Laboratorien müssen über eine künstliche oder über eine gute natürliche Lüftung verfügen.

Lüftung

2* Für Arbeiten mit leichtbrennbaren oder gesundheitsgefährdenden Dämpfen, Gasen und Stäuben müssen Kapellen mit einer ausreichenden künstlichen Entlüftung vorhanden sein. Die Kapellen sind nötigenfalls so zu überwachen, dass ein Ausfall der Lüftung sofort bemerkt wird.

Kapellen

Abluft und Abluftreinigung

- 3 Die Abluft ist gefahrlos abzuführen.
 - In Abluftkanälen und im Bereich der Ausmündungen dürfen keine Zündquellen vorhanden sein.
 - Dämpfe, Gase und Stäube dürfen in gefährlichen Konzentrationen weder in Arbeitsräume oder Gebäude noch in Kanalisationen gelangen können.
 - Die Abluft muss nötigenfalls gereinigt werden.
 - Beim Abführen von Abluft ins Freie sind die Anforderungen der Umweltschutz-Gesetzgebung zu beachten.

4.8 Kapellen

Konstruktion der Kapellen

- 1 Kapellen müssen so konstruiert sein, dass sie bei ihrer bestimmungsgemässen Verwendung den zu erwartenden Belastungen und Beanspruchungen standhalten.

Verglasungen von Kapellen

- 2 Die Scheiben der Kapellen müssen aus Sicherheitsglas, Verbundglas oder in speziellen Fällen aus Kunststoffglas bestehen.

Aufhängung der Frontschieber

- 3* Für die Aufhängung der Frontschieber sind Systeme zu verwenden, die ein gefährliches Herunterfallen verhindern.

Schliessen der Frontschieber

- 4 Frontschieber dürfen sich nie vollständig schliessen lassen.

Festinstallierte Anschlüsse

- 5 Werden Anschlüsse, z.B. für die Energiezufuhr, innerhalb der Kapellen fest installiert, so müssen diese Anschlüsse von aussen bedienbar und entsprechend gekennzeichnet sein.

4.9 Zuleitungen für Brenngase

Zuleitungen für Brenngase

- Zuleitungen für Brenngase wie Erdgas oder Flüssiggas müssen ausserhalb des Laboratoriums eine Absperrarmatur aufweisen, die als solche gekennzeichnet ist. Es ist zulässig, eine solche Armatur für mehrere Laboratorien gemeinsam zu installieren.

4.10 Zentrale Druckgasversorgung

¹ Druckgasrampen (Flaschenbatterien, angeschlossene Flaschenbündel) sind je nach Notwendigkeit und Art der verwendeten Gase in ausreichend – natürlich oder künstlich – gelüfteten Räumen zu installieren. Druckgasrampen

^{2*} Durch geeignete Massnahmen ist dafür zu sorgen, dass in der Verteilung kein gefährlicher Überdruck auftritt und dass beim Überströmen von brennbaren und toxischen Gasen niemand gefährdet wird. Verteilung

³ Zuleitungen von brennbaren und toxischen Druckgasen müssen ausserhalb des Laboratoriums eine Absperrarmatur aufweisen, die als solche gekennzeichnet ist. Es ist zulässig, eine solche Armatur für mehrere Laboratorien gemeinsam zu installieren. Absperrarmatur

4.11* Fehlerstromschutzschaltung

Für Steckdosen bis und mit 40 A Nennstromstärke ist als zusätzliche Schutzmassnahme die Fehlerstromschutzschaltung anzuwenden. Maximale Nennauslösestromstärke der Fehlerstromschutzschalter ist 30 mA. Fehlerstromschutzschaltung

4.12 Lagerung gefährlicher Stoffe

¹ Für die Lagerung von ätzenden Stoffen gelten die Bestimmungen der EKAS-Richtlinie Nr. 6501 «Säuren und Laugen». Ätzende Stoffe

² Für die Lagerung von ätzenden Stoffen in kleineren Gebinden im Laboratorium sind die Schränke oder Schrankabteile mit geeigneten Auffangschalen auszurüsten. Auffangschalen

³ Für die Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten gelten die Bestimmungen der «Richtlinien für die Lagerung und das Umfüllen von brennbaren Flüssigkeiten mit Flammpunkt unter 55° C» (Suva-Form. 1825). Brennbare Flüssigkeiten

Schränke

4 Für die Lagerung von leichtbrennbaren Flüssigkeiten (Flammpunkt unter 30° C) in kleineren Gebinden im Laboratorium sind Schränke oder Schrankabteile aus nicht- oder schwerbrennbarem Material vorzusehen. Diese dürfen sich nicht in unmittelbarer Nähe eines Ausgangs befinden.

Druckgas-
flaschen

5 Druckgasflaschen sind im Freien, vor Witterungseinflüssen geschützt, oder in einem ausreichend – natürlich oder künstlich – gelüfteten Raum oder Schrank zu lagern.

Die Druckgasflaschen sind innerhalb des Lagers nach vollen und leeren Flaschen sowie entsprechend ihrem Inhalt zu ordnen und zu sichern (siehe auch 5.7).

4.13 Heiz- und Kühlschränke

Heiz- und
Kühlschränke

Der Innenraum von Heiz- oder Kühlschränken, in denen Stoffe aufbewahrt werden, die explosionsfähige Atmosphären bilden können, muss der Ex-Zone 1 entsprechen (Suva-Form. 2153).

4.14* Druckgefäße

Druckgefäße

Für die Durchführung von Arbeiten in Druckgefäßen sind zum Schutz des Personals besondere Massnahmen zu treffen.

5 Arbeiten mit gefährlichen Stoffen

5.1* Chemische Reaktionen

Chemische
Reaktionen

Vor der Durchführung gefährlicher oder unbekannter chemischer Reaktionen sind die notwendigen Sicherheitsmassnahmen zu treffen.

5.2 Zulässige Mengen am Arbeitsplatz

Zulässige
Mengen

1* Am Arbeitsplatz dürfen sich immer nur diejenigen Mengen an gefährlichen Stoffen befinden, die für den ungehinderten Arbeitsablauf notwendig sind.

2 Am Arbeitsplatz dürfen nur Druckgasflaschen aufgestellt werden, die für den ungehinderten Arbeitsablauf erforderlich sind.

Druckgas-
flaschen

5.3 Aufbewahrung, Gebinde

1* Alle gefährlichen Stoffe sind in geeigneten, mechanisch, thermisch und chemisch genügend widerstandsfähigen Gebinden aufzubewahren.

Gebinde

2 Die Gebinde müssen dauerhaft und dem Inhalt entsprechend eindeutig gekennzeichnet sein. Für die Kennzeichnung gelten die Vorschriften der Verordnung über die besondere Kennzeichnung von Laborchemikalien.

Kennzeich-
nung von
Chemikalien

5.4 Um- und Abfüllen

1* Das Um- und Abfüllen giftiger, ätzender und brennbarer Flüssigkeiten aus grösseren Gebinden darf nur unter Verwendung von Vorrichtungen erfolgen, die das Verspritzen und Verschütten dieser Flüssigkeiten verhindern. Das Ansaugen solcher Flüssigkeiten aus Schläuchen, in Pipetten und dergleichen mit dem Mund ist unzulässig.

Um- und
Abfüllen

2* Beim Um- und Abfüllen grösserer Mengen von leichtbrennbaren Flüssigkeiten (Flammpunkt unter 30° C) muss vermieden werden, dass gefährliche elektrostatische Aufladungen auftreten.

Elektrostatische
Aufladung

5.5 Allgemeine Arbeiten

1 Arbeiten mit Stoffen, bei denen giftige, ätzende oder brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube in gefährlicher Menge auftreten können, sind in Kapellen oder in entsprechend ausgestatteten besonderen Räumen durchzuführen.

Arbeiten in
Kapellen und
besonderen
Räumen

2* Leichtbrennbare Flüssigkeiten und Gase dürfen nur in einem angemessenen Abstand von Zündquellen offen gehandhabt werden.

Zündquellen

Arbeiten mit leichtbrennbaren Flüssigkeiten

3 Bei Apparaten und Anlagen, die grössere Mengen leichtbrennbarer Flüssigkeiten enthalten, sind Zündquellen zu vermeiden und Massnahmen zu treffen, um allfällig auslaufende Flüssigkeiten vollständig auffangen zu können.

5.6 Apparaturen

Glasapparaturen

1 Beim Umgang mit Glaswaren und Glasapparaturen ist auf die Bruch- und Verletzungsgefahr zu achten.

Glasapparaturen unter Vakuum

2* Unter Vakuum stehende Glasapparaturen bedürfen wegen der Implosionsgefahr besonderer Schutzmassnahmen.

Entlüftung

3* Apparaturen, in denen Gase oder Dämpfe gebildet werden, die nicht kondensieren, müssen gefahrlos entlüftet werden.

Destillation

4* Bei Destillationsapparaturen sind Massnahmen gegen Siedeverzüge zu treffen und ausreichend wirksame Kühler zu verwenden.

Nicht überwachte Apparaturen

5 Für das Betreiben nicht überwachter Apparaturen, insbesondere während der Nacht, sind besondere Massnahmen zu treffen.

5.7* Sicherung von Druckgasflaschen

Sicherung von Druckgasflaschen

Druckgasflaschen müssen in geeigneter Weise gegen Umstürzen gesichert sein. Liegend aufbewahrte Flaschen sind gegen Wegrollen zu sichern.

5.8 Reinigung von Geschirr

Reinigung von Geschirr

Mit gefährlichen Chemikalien oder mit Rückständen verunreinigtes Geschirr ist vom Fachpersonal so weit vorzureinigen, dass das Reinigungspersonal nicht gefährdet wird.

5.9 Entsorgung

- 1 Gefährliche Abfälle sind in geeigneter Weise zu sammeln, nach ihren Eigenschaften zu separieren und zu kennzeichnen. Der Zeitraum bis zum Abtransport muss so bemessen sein, dass weder die Lagerung noch der Transport oder die Entsorgung selbst zu erhöhten Gefahren führen. Dabei sind die Anforderungen der Umweltschutz-Gesetzgebung zu beachten. Gefährliche Abfälle
- 2 Mechanisch gefährliche Abfälle, wie Glasscherben, sind in eigens für diesen Zweck bestimmten Behältern zu sammeln. Mechanisch gefährliche Abfälle
- 3 Selbstentzündliche Abfälle sowie Abfälle, die giftige oder brennbare Gase oder Dämpfe abgeben, sind Selbstentzündliche Abfälle
- bei kleineren Mengen unmittelbar nach dem Anfall auf geeignete Art zu entgiften, unschädlich zu machen oder abzuleiten,
 - bei grösseren Mengen in geeigneten Behältern aufzubewahren, welche mit einem dichtschiessenden Deckel versehen und beschriftet sind.
- 4* Abfälle, die wegen ihrer Giftigkeit mit besonderer Sorgfalt gehandhabt werden müssen, sind getrennt von den übrigen Abfällen zu sammeln. Stark toxische Abfälle
- 5 Stoffe, die beim Kontakt mit andern Stoffen oder mit Wasser giftige oder brennbare Gase bilden oder explosionsartig reagieren, dürfen nicht in gefährlichen Mengen in die Kanalisation geleitet werden. Im übrigen sind für wassergefährdende Stoffe die Anforderungen der Gewässerschutz-Gesetzgebung zu beachten. Einleiten in Kanalisationen
- 6 Bei der Vernichtung gefährlicher Stoffe an Ort muss nach Weisung oder unter Aufsicht des Laborleiters oder einer anderen für die Vernichtung verantwortlichen Person vorgegangen werden. Verantwortlichkeit bei der Vernichtung

6* Persönliche Schutzmittel

Persönliche
Schutzmittel

Wenn beim Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen und Geräten eine gefährliche Einwirkung durch das Arbeitsverfahren nicht ausgeschlossen werden kann, sind geeignete persönliche Schutzmittel zu verwenden.

7 Instruktion, Kontrolle und Instandhaltung

7.1* Instruktion

Instruktion

Das im Laboratorium tätige Personal ist eingehend über alle mit seiner Tätigkeit verbundenen Gefahren und die in diesem Zusammenhang zu treffenden Schutz- und Erste-Hilfe- sowie Brandschutz-Massnahmen zu instruieren. Diese Instruktion hat beim Neueintritt von Personal sowie in regelmässigen Zeitabständen zu erfolgen.

Kontrolle und
Durchsetzung

Der Vorgesetzte hat die angeordneten Schutzmassnahmen auf ihre Zweckmässigkeit zu überprüfen und deren Einhaltung durchzusetzen.

7.2 Instandhaltung

Instandhaltung

Chemische Laboratorien und deren Einrichtungen müssen instand gehalten werden. Die Schutzeinrichtungen sind periodisch auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen.

7.3 Fluchtwege

Fluchtwege

Fluchtwege sind freizuhalten.

8 Hygiene, Erste Hilfe

8.1 Esswaren und Getränke

Esswaren und Getränke dürfen nicht in Laboratorien mitgebracht bzw. dort eingenommen werden, wenn die Gefahr einer Kontamination mit giftigen Stoffen besteht. Esswaren und Getränke dürfen nicht im gleichen Kühlschrank wie Chemikalien aufbewahrt werden.

Esswaren und
Getränke

8.2 Hygiene

Der persönlichen Hygiene ist insbesondere beim Umgang mit giftigen Stoffen Rechnung zu tragen. Für die Körperreinigung sind die nötigen Waschgelegenheiten sowie Hautreinigungs- und Pflegemittel zur Verfügung zu stellen.

Hygiene

8.3 Rauchen

Das Rauchen ist zu unterlassen, wenn mit leichtbrennbaren Flüssigkeiten und Gasen umgegangen wird oder wenn die Gefahr einer Aufnahme von giftigen Stoffen besteht.

Rauchen

8.4* Erste Hilfe

Im Bereich der Laboratorien sind die zur Ersten Hilfe notwendigen Installationen und Hilfsmittel anzubringen bzw. bereitzuhalten.

Erste Hilfe

Hinweis:

Mit ätzenden oder giftigen Flüssigkeiten durchtränkte Kleidung ist sofort auszuziehen.

Verätzte Körperstellen, insbesondere Verätzungen der Augen, müssen möglichst schnell und gründlich während längerer Zeit (10–15 Minuten) mit reichlich Wasser abgespült werden. Personen mit Augenverätzungen, Augenverletzungen, blutenden Wunden, Verbrennungen, Verätzungen, Vergiftungen sowie Vertäubungen des Ohrs müssen nach erfolgter Erster Hilfe umgehend ärztlich versorgt werden.

Januar 1990

Eidgenössische
Koordinationskommission
für Arbeitssicherheit

Bezugsquelle:

Eidgenössische
Koordinationskommission
für Arbeitssicherheit
Richtlinienbüro
Fluhmattstrasse 1
Postfach
6002 Luzern

Anmerkungen

a) Weitere Bestimmungen

Im Anwendungsbereich der vorliegenden Richtlinie bestehen weitere Bestimmungen, insbesondere:	Zu beziehen bei:
– Bundesgesetz vom 21. März 1969 über den Verkehr mit Giften (Giftgesetz)	BBL 813.0.d
– Giftverordnung vom 19. September 1983	BBL 813.01.d
– Verordnung über die besondere Kennzeichnung gewerblicher Gifte vom 10. Januar 1994	BBL 813.422.1.d
– Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz vom 18. August 1993	BBL 822.113.d
– Verordnung 4 zum Arbeitsgesetz vom 18. August 1993	BBL 822.114.d
– Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV)	BBL 814.318.142.1.d
– Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen vom 12. November 1986 (VVS)	BBL 814.610.d
– Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991	BBL 814.20.d
– Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998	BBL 814.201.d
– Verordnung vom 15. Juni 2007 über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei der Verwendung von Druckgeräten (Druckgeräteverwendungsverordnung)	BBL 832.312.12.d
– Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) vom 19. Dezember 1983 (Form. 1520)	Suva
– Verordnung des Bundesrates vom 22. Juni 1994 über den Strahlenschutz (Form. 1655)	Suva
– Richtlinie Säuren und Laugen (Form. 6501)	EKAS
– Flüssiggas-Richtlinie, 1. Teil (Form. 1941)	EKAS
– Flüssiggas-Richtlinie, 2. Teil (Form. 1942)	EKAS
– Gasleitsätze (G1) 2002	SVGW
– Richtlinien für die Lagerung und das Umfüllen von brennbaren Flüssigkeiten mit Flammpunkt unter 55° C (Form. 1825)	EKAS

- Sicherheitstechnische Kennzahlen von Flüssigkeiten und Gasen (Form. 1469) Suva
- Grenzwerte am Arbeitsplatz (Form. 1903) Suva
- Explosionsschutz – Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen (Form. 2153) Suva
- Richtlinien über Gebrauch und Lagern von Gasflaschen und Flaschenbündeln bei Verbrauchern in Industrie und Gewerbe (510.1) SVS
- Richtlinien über Rampen für technische Gase (512.1) SVS
- Die kantonalen Feuerpolizei-Vorschriften Kantone
- SN EN 14175, Teil 1–5, Abzüge SNV
- SN EN 14470-1, Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke – Teil 1: Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten SNV
- SN EN 14470-2, Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke – Teil 2: Sicherheitsschränke für Druckgasflaschen SNV

b) Fachliteratur

- «Sicherheitstests für Chemikalien», Schriftenreihe der ESCIS, Heft 1 (1998), 4., überarb. Aufl. ESCIS
- «Statische Elektrizität – Regeln für die betriebliche Sicherheit», Schriftenreihe der ESCIS, Heft 2 (1997), 4. Aufl. ESCIS
- «Einführung in die Risikoanalyse – Systematik und Methoden», Schriftenreihe der ESCIS, Heft 4 (1996), 3., überarb. Aufl. ESCIS
- «Brandschutz an Lüftungs- und Klimaanlageanlagen in Laborbauten und Betrieben der chemischen Industrie», Schriftenreihe der ESCIS, Heft 7 (1990), 2., unveränd. Aufl. ESCIS
- «Schutz gegen Stoffaustritt als Folge notfallmässiger Druckentlastung», Schriftenreihe der ESCIS, Heft 12 (1996) ESCIS
- «Arbeitshygiene-Beurteilung des Gesundheitsrisikos am Arbeitsplatz», Schriftenreihe der ESCIS, Heft 13 (1999) ESCIS

Nachschlagewerk zum Thema «Gefährliche Reaktionen» sind z.B.:

- G. Hommel «Handbuch der gefährlichen Güter», in 6 Ordnern (1994–1999)
- N.I.Sax «Dangerous Properties of Industrial Materials» (1999) ISBN 0-471-35407-4
- L. Bretherick «Handbook of Reactive Chemical Hazards» (1995) ISBN 0-750-61557-5
- Roth, Weller «Gefährliche chemische Reaktionen» (1997) ISBN 3-609-95654-3
- National Fire Protection Association «Manual of Hazardous Chemical Reactions» (1986) NFPA No CY-491M-86

Bezugsquellen:

BBL	Bundesamt für Bauten und Logistik, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern, www.bundespublikationen.ch , Tel. 031 325 50 50, Fax 031 325 50 58
EKAS	Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit, Richtlinienbüro, Fluhmattstrasse 1, Postfach, 6002 Luzern
Suva	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, Zentraler Kundendienst, Postfach, 6002 Luzern, www.suva.ch/waswo , Tel. 041 419 58 51, Fax 041 419 59 17
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches, Grütlistrasse 44, 8002 Zürich
SVS	Inspektorat des Schweizerischen Vereins für Schweiss-technik, St.-Alban-Rheinweg 222, 4052 Basel
ESCIS	Expertenkommission für Sicherheit in der Chemischen Industrie der Schweiz, Koordinationsstelle: Suva, Arbeitssicherheit, Bereich Chemie, Postfach, 6002 Luzern
SNV	Schweizerische Normen-Vereinigung Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur

Erläuterungen zur Richtlinie Nr. 1871 Chemische Laboratorien

Ausgabe Januar 1990

In diesen Erläuterungen wird anhand von Beispielen gezeigt, wie sich die in der Richtlinie aufgeführten Schutzziele verwirklichen lassen. Anstelle der angegebenen Lösungen sind auch andere zulässig, sofern damit das Schutzziel erreicht wird.

Zu 2 **Begriffsbestimmung**

Medizinische, biologische, physikalische oder andere Laboratorien gelten ebenfalls als chemische Laboratorien im Sinne dieser Richtlinie, sofern in ihnen mit chemischen Stoffen gearbeitet wird.

Für Technika, Pilotanlagen, Kilolabors und dergleichen müssen unter Umständen weitergehende Massnahmen beachtet werden.

Zu 3.2.1 **Ersatz gefährlicher Stoffe**

Als gefährlich gelten insbesondere kanzerogene, mutagene, teratogene, giftige und ätzende Stoffe sowie Stoffe, die zu Bränden und Explosionen Anlass geben können.

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

Zu 3.2.2 **Gefährliche Stoffe**

Zur Beurteilung der Gefahren können unter anderem folgende Tabellenwerke herangezogen werden:

- Sicherheitstechnische Kennzahlen von Flüssigkeiten und Gasen (Suva-Form. 1469)
- Grenzwerte am Arbeitsplatz (Suva-Form. 1903)

Zu 3.2.3 **Gefährliche Reaktionen**

Beispiele für besondere Massnahmen sind:

- Berücksichtigen des Peroxidgehaltes bei Stoffen, die zur Peroxidbildung neigen (Ether).
- Vermeiden eines unbeabsichtigten Kontaktes zwischen brennbaren bzw. leicht oxidierbaren Stoffen und konzentrierter Salpetersäure.
- Getrennte Lagerung von Stoffen, die gefährlich miteinander reagieren können. Dies gilt z.B. für Säuren und Cyanide, für Alkalimetalle und andere Stoffe, die mit Luft oder Wasser gefährlich reagieren können.

Weitere Informationen können der einschlägigen Literatur entnommen werden (siehe Anmerkungen).

Zu 3.3 **Feuerlöscheinrichtungen**

- Für die Bekämpfung von Bränden eignen sich Löscheinrichtungen wie Feuerlöscher, Wandlöschposten, Sprühflut- und Sprinkleranlagen.

- Für das Löschen von in Brand geratenen Personen eignen sich z.B. Löschbrausen oder Löschdecken.

Zu 4.2 Fussböden

Die Beständigkeit muss solange gewährleistet sein, bis die ausgelaufenen Stoffe beseitigt werden können.

Zu 4.3 Leitungsdurchführungen

Bei Leitungsdurchführungen kann das Eindringen oder Heruntertropfen von Flüssigkeiten z.B. dadurch verhindert werden, dass ein Rand angebracht oder ein Futterrohr eingesetzt wird.

Zu 4.4 Lüftungsdurchführungen

Beispiele sind in der ESCIS-Schrift Nr. 7: «Brandschutz an Lüftungs- und Klimaanlageanlagen in Laborbauten und Betrieben der chemischen Industrie» enthalten (siehe Anmerkungen).

Zu 4.6.1 Fluchtwege

Dabei ist darauf zu achten, dass

- grössere Laboratorien – z.B. mit zwei oder mehr Mittelstischen – mindestens zwei Ausgänge aufweisen, die möglichst entgegengesetzt liegen sollen,
- in Laboratorien mit nur einem Ausgang Kapellen nicht unmittelbar neben diesem Ausgang angeordnet sind.

Weitere Hinweise können der Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz vom 26.3.1969 und der zugehörigen Wegleitung entnommen werden.

Zu 4.7.2 Kapellen

Bei Einhaltung nachstehender Luftmengen ist in der Regel nicht mit der Bildung einer gefährlichen, explosionsfähigen Atmosphäre zu rechnen.

Tisch-Kapelle	400 m ³ /h pro m Frontlänge
Tief-Kapelle	600 m ³ /h pro m Frontlänge
Steh-Kapelle	700 m ³ /h pro m Frontlänge

Die Absaugöffnungen sollen sich am tiefsten und höchsten Punkt der Kapelle befinden.

Zu 4.8.3 Aufhängung der Frontschieber

Solche Systeme sind z.B.:

- geführte Kapellenschieber mit Fallsicherung,
- nichtgeführte Kapellenschieber mit Aufhängung an Ketten, die über Kettenräder geführt sind.

Zu 4.10.2 Verteilleitung

Geeignete Massnahmen können sein:

- Einbau eines Überdruckventils in die Verteilleitung nach dem Zentraldruckregler.
- Fassen des am Überdruckventil überströmenden Gases mit einer Abblaseleitung. Je nach Art und Menge der anfallenden Gase können diese ins Freie abgeleitet werden (z.B. geringere Mengen brennbarer Gase), oder sie müssen aufgefangen und vernichtet werden.

Zu 4.11 Fehlerstromschutzschaltung

Bei Apparaten, die beim Auftreten eines Fehlerstromes nicht abgeschaltet werden dürfen, weil sich durch die Abschaltung andere wesentliche Gefahren ergeben würden, können folgende Lösungen getroffen werden:

- Dauernd angeschlossene Apparate, wie Kühlschränke, können über ortsfeste Zuleitungen angeschlossen werden, statt über eine Steckdose.
- Ist ein ortsfester Anschluss nicht möglich, kann der Anschluss über eine nicht mit Fehlerstromschutzschaltung gesicherte Steckdose erfolgen. Eine solche Steckdose ist als «Nicht FI-geschützt» zu kennzeichnen.

Zu 4.14 Druckgefässe

Für die sichere Durchführung von Arbeiten in Druckgefässen eignen sich – je nach Gefahr – z.B. folgende Massnahmen:

- Aufstellen der Druckgefässe in speziellen, gut gelüfteten und von aussen bedienbaren Bunkern oder Boxen, die einem allfälligen Zerknall der Apparatur standhalten bzw. die Druckwelle gefahrlos entlasten.
- Besondere, ausreichend sichere Abschirmungen und Schutzwände gegen Splitter.

Zu 5.1 Chemische Reaktionen

Die Durchführung chemischer Reaktionen ist bezüglich Sicherheitsvorkehrungen sorgfältig zu planen. Dazu gehören insbesondere das Beschaffen der erforderlichen Daten und adäquater Sicherheitsinformationen, ein zweckmässiges Konzept für die Apparatur sowie Vorkehrungen für den persönlichen Schutz.

Zu 5.2.1 Zulässige Mengen

Am Arbeitsplatz sollen leichtbrennbare Flüssigkeiten nur in Standflaschen von höchstens 3 Liter Inhalt und in einer Menge von maximal 15 Liter aufbewahrt werden. In nicht- oder schwerbrennbar ausgeführten und mit Auffangschalen ausgerüsteten, entlüfteten Korpus- und Schrankabteilen sind nötigenfalls auch grössere Mengen zulässig.

Zu 5.3.1 Gebinde

Beispiele für eine geeignete Aufbewahrung:

- Alkali- und Erdalkali-Metalle und deren Legierungen: Wenn sie in wasser- und gasdichten Behältern aufbewahrt werden, überdeckt mit wasserfreien Flüssigkeiten, die nicht mit den aufbewahrten Stoffen reagieren.
- Phosphor, pyrophore Metallpulver, Metallhydride und andere selbstentzündliche Stoffe: Wenn sie luftdicht verschlossen und je nachdem unter Schutzgas oder geeigneten Flüssigkeiten aufbewahrt werden.
- Organische Stoffe, welche unter Lichteinfluss zu Peroxidbildung neigen: Wenn sie entweder im Dunkeln oder in Gebinden aus lichtundurchlässigem Material aufbewahrt werden.

Zu 5.4.1 Um- und Abfüllen

Als grössere Gebinde gelten solche von mehr als 5 Liter Inhalt.

Zu 5.4.2 Elektrostatische Aufladung

Beispiele, wie gefährliche elektrostatische Aufladungen vermieden werden können, sind im ESCIS-Heft Nr. 2: «Statische Elektrizität – Regeln für die betriebliche Sicherheit» enthalten (siehe Anmerkungen).

Zu 5.5.2 Zündquellen

Zündquellen sind z.B. offene Feuer, heisse Oberflächen, nicht explosionsgeschützte elektrische Installationen und Apparate, funkenerzeugende Einrichtungen.

Zu 5.6.2 Glasapparaturen unter Vakuum

Besondere Schutzmassnahmen sind z.B.:

- Splitterschutz mit Schutzschilden, Drahtkörben, Klebefolien oder das Arbeiten in Kapellen mit geschlossenen Schiebern.

Im weiteren ist darauf zu achten, dass

- nur Gefässe in geeigneter Form und mit genügender Wandstärke verwendet werden,
- die Gefässe vor dem Evakuieren auf mögliche Schäden (sogenannte Sterne) kontrolliert werden,
- die Apparaturen keinen brusken Temperaturwechseln unterworfen werden,
- das Vakuum nicht schlagartig, sondern langsam aufgehoben wird.

Zu 5.6.3 Entlüftung

Die Entlüftung kann z.B. direkt ins Freie, in eine überwachte Abluftleitung oder über einen Absorber erfolgen.

Zu 5.6.4 Destillation

Massnahmen gegen Siedeverzüge sind z.B.:

die Zugabe von Siedesteinen, das Einsetzen einer Kapillare oder die Verwendung von Magnetrührern.

Zu 5.7 Sicherung von Druckgasflaschen

Die Sicherung kann mit Ketten, Rohrschellen oder geeigneten Transportkarren erfolgen.

Zu 5.9.4 Stark toxische Abfälle

Stark toxische Abfälle sind z.B. solche, die kanzerogen, mutagen, teratogen, akut toxisch oder stark ätzend wirkende Stoffe enthalten.

Zu 6 Persönliche Schutzmittel

- Augenschutz
Geeignet zum Schutze von Augen und Gesicht sind z.B. dicht anliegende Brillen, Gesichtsschutzschilde oder Schutzhauben.
- Atemschutz
Atemschutz ist notwendig, wenn trotz Lüftungstechnischer Massnahmen Stäube, Gase, Nebel, Dämpfe und dergleichen in gesundheitsgefährlichen Konzentrationen auftreten können.
Geeignete Atemschutzgeräte sind je nach Art der Stoffe und der Arbeit z.B. Staubmasken, Filtermasken oder Atemschutzgeräte mit Frischluftzufuhr.
- Hautschutz
Dazu sind geeignet: Handschuhe, Schürzen, Sicherheitsschuhe, Stiefel, ganze Schutzanzüge und Hautschutzmittel.
- Gehörschutz
Geeignet sind Gehörschutzwatten, Gehörschutzpfropfen und Gehörschutzkapseln.

Zu 7.1 Instruktion

Die Information soll alle wichtigen sicherheitstechnischen Daten und Erkenntnisse enthalten (z.B. Flammpunkt, Maximale Arbeitsplatz-Konzentration, karzinogene Wirkung, Hautresorption).

Die Instruktion über Brandschutz-Massnahmen kann z.B. folgende Punkte umfassen:

- Alarmorganisation und -einrichtungen,
- Standorte der bei Brandausbruch sofort abzustellenden zentralen Absperrarmaturen für brennbare Gase,
- richtige Löschmittel und deren Bedienung je nach Art der in Brand geratenen Stoffe,
- Fluchtwege und Fluchtverhalten.

Zu 8.4 Erste Hilfe

Notwendige Installationen und Hilfsmittel können z.B. sein:

- Notduschen (Körperduschen)
- Augenduschen
- Verbandkasten
- Anschläge mit Notruf-Nummern und Verhaltenshinweisen
- Fluchtfiltermasken