



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Eidgenössische Koordinationskommission  
für Arbeitssicherheit EKAS**

# **EKAS** Richtlinie

**Nr. 2387**

## **Destillationsanlagen für brennbare Flüssigkeiten**

Ausgabe Oktober 1988

1	Anwendungsbereich . . . . .	5
2	Begriffsbestimmungen . . . . .	5
3	Allgemeines . . . . .	5
3.1	Unterlagen für die Beurteilung . . . . .	5
3.2	Unterlagen für Betrieb und Instandhaltung . . . . .	5
3.3	Richtlinien über Maschinen . . . . .	5
3.4	Richtlinien über Schaltvorrichtungen . . . . .	5
3.5	Umfüllen von leichtbrennbaren Flüssigkeiten . . . . .	6
3.6	Anschläge . . . . .	6
3.7	Ex-Schutz . . . . .	6
4	Bau und Ausrüstung . . . . .	6
4.1	Kühlmittel . . . . .	6
4.2	Gesundheitsgefährdende Dämpfe . . . . .	6
4.3	Kühlmittelüberwachung . . . . .	6
4.4	Nachkühlung . . . . .	6
4.5	Ueberhitzung, Zersetzung . . . . .	7
4.6	Rückstände . . . . .	7
4.7	Deckel . . . . .	7
4.8	Austreten von Flüssigkeit . . . . .	7
5	Aufstellung . . . . .	7
5.1	Bauliche Massnahmen, Lüftung . . . . .	7
5.2	Ausbreitung von Flüssigkeiten . . . . .	7
5.3	Bäden, Wannens . . . . .	8
5.4	Fluchtweg . . . . .	8
5.5	Löscheinrichtungen . . . . .	8

6	Instruktion, Betrieb und Instandhaltung . . . . .	8
6.1	Instruktion . . . . .	8
6.2	Bedienungsanleitung . . . . .	8
6.3	Oeffnen der Deckelverschlüsse . . . . .	8
6.4	Revision und Kontrolle . . . . .	8
6.5	Wiederinbetriebnahme . . . . .	8
6.6	Persönliche Schutzmassnahmen . . . . .	8
7	Umgebungsschutz . . . . .	9
	Anmerkungen . . . . .	10
	Erläuterungen . . . . .	12

## 1\* Anwendungsbereich

Die Bestimmungen dieser Richtlinie gelten für den Bau, die Ausrüstung, die Aufstellung und den Betrieb von Anlagen zur Destillation von brennbaren Flüssigkeiten

Anwendungsbereich

## 2 Begriffsbestimmung

Als Destillationsanlagen im Sinne dieser Richtlinie gelten Apparate mit einem Blaseninhalt bis 750 Liter, die bei Normaldruck oder unter Vakuum betrieben werden. Laborgeräte fallen nicht unter diese Richtlinie.

Begriffsbestimmung

## 3 Allgemeines

3.1 Auf Verlangen sind den Kontrollinstanzen alle für die sicherheitstechnische Beurteilung der Destillationsanlagen notwendigen Unterlagen zur Verfügung zu stellen.

Unterlagen für die Beurteilung

3.2\* Zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit bei Betrieb und Instandhaltung von Destillationsanlagen müssen dem Verwender die entsprechenden Anleitungen in einer der Landessprachen zur Verfügung stehen.

Unterlagen für Betrieb und Instandhaltung

3.3 Die Destillationsanlagen müssen den Bestimmungen der allgemeinen Richtlinien über Bau, Ausrüstung, Aufstellung, Betrieb und Unterhalt von Maschinen (SUVA-Form. 1593) entsprechen.

Richtlinien über Maschinen

3.4 Schaltvorrichtungen von Destillationsanlagen müssen den Bestimmungen der Richtlinien über Bau und Anordnung von Schaltvorrichtungen (SUVA-Form.1594) entsprechen.

Richtlinien über Schaltvorrichtungen

Umfüllen von leichtbrennbaren Flüssigkeiten	<b>3.5</b> Für den Umgang mit leichtbrennbaren Flüssigkeiten und für deren Lagerung gelten die Bestimmungen der Richtlinien für die Lagerung und das Umfüllen von brennbaren Flüssigkeiten mit Flammpunkt unter 55°C (SUVA-Form.1825).
Anschläge	<b>3.6</b> Auf die Brand- und Explosionsgefahr ist durch entsprechende Anschläge hinzuweisen.
Ex-Schutz	<b>3.7*</b> An den Destillationsanlagen und am Ort ihrer Aufstellung sind die notwendigen Explosionsschutzmassnahmen zu treffen.
Ex-Zonen	<b>1*</b> Räume bzw. Bereiche, in denen Destillationsanlagen aufgestellt werden, gelten als explosionsgefährdete Bereiche (Ex-Zonen).
Zündquellen	<b>2*</b> In explosionsgefährdeten Bereichen (Ex-Zonen) sind wirksame Zündquellen zu vermeiden.

## 4 Bau und Ausrüstung

Kühlmittel	<b>4.1*</b> Die Kühlung von Destillationsanlagen ist so ausulegen, dass die Kondensation auch leichtflüssiger Flüssigkeiten gewährleistet ist.
Gesundheitsgefährdende Dämpfe	<b>4.2*</b> Destillationsanlagen sind so zu gestalten, dass keine Dämpfe in gesundheitsgefährdenden Konzentrationen in den Aufstellungsraum austreten können.
Kühlmittelüberwachung	<b>4.3*</b> Sobald der Kühlmittelzufluss ungenügend wird, muss die Heizung selbsttätig ausschalten.
Nachkühlung	<b>4.4</b> Nach dem Abstellen der Heizung ist die Kühlung so lange aufrechtzuerhalten, bis die Destillationsanlage genügend erkaltet ist.

- 4.5\* Durch geeignete Massnahmen ist dafür zu sorgen, dass sich Flüssigkeiten und Destillationsrückstände durch Überhitzen nicht zersetzen oder entzünden können. Überhitzung, Zersetzung
- 4.6 Destillationsanlagen sind so zu gestalten, dass Rückstände gefahrlos ausgetragen werden können. Rückstände
- 4.7 Deckelverschlüsse sind so mit der Heizung zu verriegeln, dass diese erst nach dem vollständigen Ver-schliessen der Deckel in Betrieb genommen werden kann. Deckel
- 4.8\* Anlagen müssen so ausgerüstet sein, dass keine Flüssigkeit ungewollt austreten kann. Austreten von Flüssigkeit

## 5 Aufstellung

- 5.1\* Räume, in denen Destillationsanlagen aufgestellt werden, müssen als Brandabschnitt F90/T30 ausgebildet sein und ausreichend natürlich oder künstlich gelüftet werden können. Bauliche Massnahmen, Lüftung
- 1 Die Ausmündungen der Abluftkanäle sind so anzuordnen, dass die austretenden Dämpfe gefahrlos abgeführt werden. Abluftkanäle
- 2 Falls Frischluft künstlich zugeführt werden muss, ist auf eine vollständige Durchlüftung zu achten. Frischluft
- 3 Die Abluftventilatoren und deren Antriebe dürfen nicht zu Funkenbildung Anlass geben, sofern sie sich in der explosionsgefährdeten Zone oder in den Abluftkanälen befinden. Abluftventilatoren
- 5.2\* Es muss verhindert werden, dass allfällig ausge-laufene Flüssigkeiten in benachbarte Räume, in Bodenaus-läufe (Kanalisation) oder ins Freie gelangen können. Ausbreitung von Flüssigkeiten

Böden, Wannen	<b>5.3</b> Böden oder Wannen unter Destillationsanlagen müssen mechanisch und chemisch genügend widerstandsfähig ausgebildet sein
Fluchtweg	<b>5.4*</b> Es muss jederzeit sichergestellt sein, dass ein Fluchtweg benützt werden kann.
Löscheinrichtungen	<b>5.5*</b> Geeignete Löscheinrichtungen sind an zweckmässiger Stelle und in ausreichender Zahl zu installieren bzw. bereitzustellen.

## **6 Instruktion, Betrieb und Instandhaltung**

Instruktion	<b>6.1</b> Das Bedienungspersonal muss über den Gebrauch und den Betrieb der Anlage sowie über die richtige Verwedung der Schutzeinrichtungen instruiert sein. Die Instruktion ist in angemessenen Zeitabständen zu wiederholen.
Bedienungsanleitung	<b>6.2</b> Bedienungsanleitung und Betriebsvorschriften mit zu treffenden Sicherheitsmassnahmen sind in der Nähe der Anlage anzuschlagen oder griffbereit zu halten.
Öffnen der Deckelverschlüsse	<b>6.3</b> Deckelverschlüsse dürfen erst geöffnet werden, wenn die Anlage ausreichend erkaltet ist.
Revision und Kontrolle	<b>6.4*</b> Die Anlage ist entsprechend ihrer Beanspruchung zu revidieren und zu kontrollieren. Die Instandhaltung ist durch fachkundiges Personal nach den Angaben des Herstellers durchzuführen. Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtungen ist periodisch zu überprüfen.
Wiederinbetriebnahme	<b>6.5</b> Wird die Destillationsanlage für längere Zeit ausser Betrieb gesetzt oder versetzt, so ist sie vor der Wiederinbetriebnahme nachzuprüfen und nötigenfalls so instanzzusetzen, dass die Sicherheit jederzeit gewährleistet ist.
Persönliche Schutzmassnahmen	<b>6.6</b> Je nach Art der zu destillierenden Flüssigkeiten und der durchgeführten Operationen sind die erforderlichen persönlichen Schutzmassnahmen zu treffen.

## 7 Umgebungsschutz

Der Betreiber hat im Rahmen der geltenden Vorschriften für den Umweltschutz dafür zu sorgen, dass die Anlage keine unzulässigen Emissionen von Dämpfen und Gerüchen verursacht und die Destillationsrückstände fachgerecht behandelt und entsorgt werden.

Oktober 1988

Eidgenössische  
Koordinationskommission  
für Arbeitssicherheit EKAS

Bezugsquelle:  
Eidgenössische  
Koordinationskommission  
für Arbeitssicherheit EKAS  
Richtlinienbüro  
Fluhmattstrasse 1  
Postfach  
6002 Luzern



## Anmerkungen

### a) Weitere Bestimmungen

Für den Anwendungsbereich der vorliegenden Richtlinie bestehen noch weitere Bestimmungen, insbesondere:

- Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (ArGV3),
- Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten (VWF).
- Luftreinhalteverordnung (LRV).

Zu beziehen bei: Eidg.Drucksachen- und Materialzentrale EDMZ, Fellerstrasse 21, 3027 Bern

- Richtlinien betreffend Reinigungsanlagen, in denen halogenierte Kohlenwasserstoffe warm verwendet werden, SUVA-Form. 1419.
- EKAS-Richtlinie «Arbeitsmittel», EKAS 6512.
- Richtlinien für die Lagerung und das Umfüllen von brennbaren Flüssigkeiten mit Flammpunkt unter 55°C, SUVA-Form. 1825.
- Merkblatt «Grundsätze des Explosionsschutzes mit Beispielsammlung, Ex-Zonen», SUVA-Form.2153.

Zu beziehen bei: Schweiz. Unfallversicherungsanstalt, Fluhmattstrasse 1, 6002 Luzern

- Die Vorschriften und Regeln des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins (SEV).

Zu beziehen bei: Electrosuisse (SEV), Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf

– Die kantonalen Feuerpolizei-Vorschriften.

Zu beziehen bei den entsprechenden kantonalen Feuerpolizeibehörden

– Wegleitung für Feuerpolizeivorschriften

Zu beziehen bei: Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen, Bundesgasse 20, Postfach 4081, 3001 Bern

### *b) Fachliteratur*

Sicherheits-Tests für Chemikalien. Schriftenreihe der Expertenkommission für Sicherheit in der chemischen Industrie der Schweiz (ESCIS), Heft 1, 1989

Statische Elektrizität, Regeln für die betriebliche Sicherheit. Schriftenreihe der Expertenkommission für Sicherheit in der chemischen Industrie der Schweiz (ESCIS), Heft 2, 1984. Diese Veröffentlichungen können gegen Verrechnung bei der SUVA in Luzern bezogen werden.

---

# Erläuterungen zur Richtlinie Nr. 2387 Destillationsanlagen für brennbare Flüssigkeiten

Ausgabe Oktober 1988

---

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 1            Anwendungsbereich

Für Anlagen, in denen nichtbrennbare Flüssigkeiten destilliert werden, gelten die Bestimmungen der Richtlinien betreffend Reinigungsanlagen, in denen halogenierte Kohlenwasserstoffe warm verwendet werden (SUVA-Form.1419)

## Zu 3.2        Unterlagen für Betrieb und Instandhaltung

In der Anleitung ist z.B. festzuhalten, welche Flüssigkeiten in der Anlage destilliert werden dürfen und welche Sicherheitsmassnahmen bei Störfällen zu treffen sind. Dazu gehören auch Angaben über die massgeblichen Eigenschaften der verwendeten Flüssigkeiten, wie Flüchtigkeit (Siedepunkt), Brennbarkeit (Flammpunkt), Neigung zu statischer Aufladung usw. Aufgrund dieser Eigenschaften sind auch die Schutzmassnahmen zu treffen.

## Zu 3.7 Ex-Schutz

Als Entscheidungshilfe zur Beurteilung der Explosionsgefahr wird auf das Merkblatt «Grundsätze des Explosionsschutzes mit Beispielsammlung, Ex-Zonen» (SUVA-Form. 2153) hingewiesen.

### Zu 3.7.1 Ex-Zonen

Den Anforderungen des Explosionsschutzes ist Genüge getan, wenn elektrische Betriebsmittel und elektrische Installationen an Destillationsanlagen den Anforderungen des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) für Zone 1 entsprechen. Dies gilt für elektronische Betriebsmittel und elektrische Installationen, die sich in einem Abstand von nicht mehr als 1 m von der Destillationsanlage und – bis zu einer Höhe von 1 m über dem Boden – in einem Abstand von nicht mehr als 5 m befinden.

### Zu 3.7.2 Zündquellen

Als Zündquellen gelten offenes Feuer, heisse Oberflächen sowie elektrische, mechanisch erzeugte und elektrostatische Funken.

## Zu 4.1 Kühlmittel

Luft als Kühlmittel ist nur zulässig, wenn experimentell oder durch Berechnungen nachgewiesen werden kann, dass die Anlage auch in der warmen Jahreszeit oder bei hohen Umgebungstemperaturen in der Lage ist, leichtflüchtige Flüssigkeiten – z.B. Aceton – vollständig zu kondensieren.

#### **Zu 4.2 Gesundheitsgefährdende Dämpfe**

Die kann z.B. mit einer ins Freie führenden Druckausgleichsleitung erreicht werden oder durch eine Absaugung so mit der Anlage verriegelt ist, dass diese nur bei laufender Absaugung betrieben werden kann. Vakuum-Anlagen können direkt ins Freie oder in eine bewachte Abluftleitung entlüftet werden.

#### **Zu 4.3 Kühlmittelüberwachung**

Dies kann z.B. durch einen Strömungswächter im Kühlmittelstrom erreicht werden oder durch einen Temperaturfühler am Ende der Kondensationsstrecke.

#### **Zu 4.5 Überhitzung, Zersetzung**

Die Zersetzung bzw. Entzündung von Lösemitteln und Destillationsrückständen kann z.B. durch Regel- und Sicherheitsthermostate verhindert werden oder durch Einrichtungen zur Gewährleistung eines Mindestflüssigkeitsstandes (Niveauekontrolle, Trockengehschutz).

#### **Zu 4.8 Austreten von Flüssigkeit**

Dies kann bei kontinuierlich oder semikontinuierlich betriebenen Anlagen z.B. durch Sicherheits-Niveauschalter (Destillationsblase, Kondensatbehälter) erreicht werden.

#### **Zu 5.1 Lüftung**

Räume gelten in der Regel als ausreichend natürlich gelüftet, wenn sie über dem Erdboden liegen und z.B. zwei einander gegenüberliegende, nicht verschliessbare, ins Freie führende Oeffnungen aufweisen, wobei sich eine unmittelbar über dem Boden befinden muss. Die Grösse jeder Lüf-

tungsöffnung soll ungefähr 20 cm<sup>2</sup> pr m<sup>2</sup> Bodenfläche betragen. Räume bzw.

Bereiche gelten als ausreichend künstlich gelüftet, wenn durch die Leistung des Abluftventilators ein ungefähr 10facher Luftwechsel pro Stunde erfolgt und die Absaugstellen unmittelbar über dem Boden angeordnet sind.

#### **Zu 5.2      Ausbreitung von Flüssigkeiten**

Dies kann z.B. durch den Einbau von ausreichend hohen Schwellen oder durch das Aufstellen der Anlage in Wannen erfolgen.

#### **Zu 5.4      Fluchtweg**

Fluchtwegen sind so anzulegen und auszuführen, dass sie jederzeit rasch und sicher benützt werden können. Sie sollen direkt oder über brandabschnittsbildende Gänge oder Treppenhäuser ins Freie führen. Mindestens eine der Türen des Aufstellungsraumes muss sich in Fluchtrichtung öffnen.

#### **Zu 5.5      Löscheinrichtungen**

Zweckdienliche Löscheinrichtungen sind z.B. Handfeuerlöcher, stationäre Löschanlagen.

#### **Zu 6.4      Revision und Kontrolle**

Besondere Beachtung ist der Ueberprüfung der Sicherheitseinrichtungen (Thermostate, Strömungswächter, Temperaturfühler, Sicherheits-Niveauschalter, Absaugungen usw.) zu schenken.