

# Erläuterungen zu Abzügen (Kapellen)

## Vorbemerkungen

Bei der Anhörung der überarbeiteten EKAS-Richtlinie Laboratorien (1871) werden immer wieder Fragen gestellt zum sogenannten Schweizerweg mit zusätzlichen Anforderungen zur bestehenden Norm SN EN 14175.

Bei der Norm SN EN 14175 handelt es sich um eine Norm, die sich an die Hersteller von Abzügen richtet und u.a. auf die Robustheit (Ausbruchsicherheit) fokussiert. Sie dient als Grundvoraussetzung für funktionsfähige Abzüge, regelt aber weder den Einsatz noch wiederkehrende Funktionskontrollen.

Eine EKAS-Richtlinie muss die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz beim stoffspezifischen Gebrauch der Abzüge im Arbeitsalltag berücksichtigen. Dies bedingt weitergehende Anforderungen. Einfach gesagt: Wenn ein Mitarbeiter mit gesundheitsgefährdenden Stoffen oder leichtbrennbaren Lösungsmitteln in einer Kapelle hantiert (offener Frontschieber), ergeben sich weitergehende Anforderungen als die durch die Robustheit (Ausbruchsicherheit) nach Norm garantierte Herstellerqualität.

## 1. Was ändert sich?

Aktuell noch gültige EKAS-Richtlinie 1871

- Tisch-Kapelle 400 m<sup>3</sup>/h pro m Frontlänge
- Tief-Kapelle 600 m<sup>3</sup>/h pro m Frontlänge
- Steh-Kapelle 700 m<sup>3</sup>/h pro m Frontlänge
- Die Absaugöffnungen sollen sich am tiefsten und höchsten Punkt der Kapelle befinden.

Überarbeitete EKAS-Richtlinie 1871(in Anhörung)

- 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 gegeben ist.

Die aktuell noch gültige EKAS-Richtlinie 1871 sieht keine Verringerung der Lüftungsleistung bei geschlossenem Frontschieber vor. Die überarbeitete EKAS-Richtlinie 1871 (in Anhörung) lässt eine Halbierung der Lüftungsleistung bei geschlossenem Frontschieber zu. Neu wird auch die Absaugleistung im unteren Bereich mit 50% festgelegt.

Diese beiden Konkretisierungen sind dem Explosionsschutz geschuldet (vgl. Frage 2).

Es erscheint der FK 13 sinnvoll, die Lüftungsleistung nicht mehr pro Meter Frontlänge zu formulieren, sondern sie pro Kapellenvolumen bzw. als Luftwechselrate (LWR) zu standardisieren. Die Forderung einer minimalen LWR ist sachlich korrekt und unabhängig vom Kapellentyp einheitlich.

Bei einem durchschnittlichen Kapellenvolumen von 1 m<sup>3</sup> ergibt sich ebenfalls eine Lüftungsleistung von den bereits jetzt geforderten 400 m<sup>3</sup>/h.

## 2. Wie wird der Explosionsschutz gewährleistet?

Die Überlegungen der FK 13 stützen sich auf ein Gutachten der Universität Zürich zur «Möglichkeit explosionsfähiger Gemische in Kapellenabluft von aktiv belüfteten Kapellen» vom 10.3.2015.

Darin werden 450 ml Lösungsmittel in einem Abzug freigesetzt und auf Grund der Verdunstungsrate die verschiedenen Konzentrationen bei unterschiedlicher Lüftungsleistung berechnet.

Folgende zwei Tabellen zeigen die Resultate:

Absaugleistung		Konzentration
[m <sup>3</sup> /h]	[l/min]	[Vol-%]
600	10'000	0.52
500	8'333	0.63
400	6'667	0.78
300	5'000	1.04
250	4'167	1.25
200	3'333	1.16
184	3'065	<b>UEG 1.70</b>
150	2'500	2.08

Schreibfehler, richtiger Wert 1.56

**Diethylether**

Absaugleistung		Konzentration
[m <sup>3</sup> /h]	[l/min]	[Vol-%]
600	10'000	0.35
500	8'333	0.42
400	6'667	0.53
300	5'000	0.71
250	4'167	0.85
200	3'333	1.06
85	1'412	<b>UEG 2.5</b>

**Aceton**

Bei Diethylether braucht es eine Lüftungsleistung von  $> 184 \text{ m}^3/\text{h}$  (was bei einem  $1 \text{ m}^3$  grossen Abzug einer Luftwechselrate  $> 184$  entspricht) um unter der unteren Explosionsgrenze (UEG) zu bleiben. Bei Aceton muss die Lüftungsleistung  $> 85 \text{ m}^3/\text{h}$  betragen (was bei einem  $1 \text{ m}^3$  grossen Abzug einer Luftwechselrate  $> 85$  entspricht).

Da Lösungsmitteldämpfe schwerer als Luft sind, ist eine Absaugung an der Kapellendecke wenig effektiv. Aus diesem Grund wurde die Lüftungsleistung pragmatisch auf 50% im unteren Bereich festgelegt. Damit wird eine 200fache Luftwechselrate im unteren Bereich gewährleistet.

Dies führt bei einer Freisetzung von Diethylether zu einer Atmosphäre im Bereich der UEG und bei Aceton von rund 50% UEG.

Die beim Explosionsschutz normalerweise angewendeten Schutzfaktoren würden eine höhere Lüftungsleistung bedingen.

Unter Berücksichtigung der Forderung nach einer zündquellenfreien Abluftleitung und des Einsatzes von geschultem Personal sowie der Verhältnismässigkeit beurteilt die FK13 das Schutzniveau als akzeptabel.

### 3. Wie wird der Gesundheitsschutz gewährleistet?

Ob das Potential einer Gesundheitsschädigung beim Arbeiten mit gesundheitsgefährdenden Stoffen in Abzügen vorliegen kann, ist letztlich auf Grund der tätigkeitsspezifischen Gefährdungsbeurteilungen zu entscheiden.

Beim Umgang mit CMR- und hochaktive Stoffen bzw. Proben ist auf Grund der toxischen oder pharmakologischen Eigenschaften und unter Berücksichtigung der Arbeitsprozesse ein Stoffklassenkonzept zu erarbeiten. Dieses zeigt auf, für welche Arbeiten Abzüge eingesetzt werden können resp. wann weitergehende Schutzmassnahmen umgesetzt werden müssen.

### 4. Warum genügt die SN EN 14175 nicht?

Die SN EN 14175 führt keine Kriterien auf, die dem Verwender bei Gebrauch (offener Frontschieber) einen definierten Explosionsschutz oder Gesundheitsschutz garantieren.

Zur Lüftung ist in SN EN 14175-2 lediglich festgelegt:

<b>8 Luftströmung</b>
<b>8.1 Schwellenwerte</b>
Schwellenwerte, soweit nicht in anderen Abschnitten dieser Europäischen Norm festgelegt, dürfen in nationalen Normen oder Regelwerken festgelegt werden, z.B. das Rückhaltevermögen als SF <sub>6</sub> -Konzentration.

Bei der nationalen Umsetzung dieser europäischen Norm herrscht ein uns bestens bekannter Föderalismus.

Der Schweizer Vertreter in der CEN Normengruppe zu EN 14175 hat der FK13 bezüglich der nationalen Umsetzung folgende Zusammenstellung zur Verfügung gestellt. Sie wurde von der FK13 leicht adaptiert und ergänzt:

Land	Grundlage	Grenzwert SF <sub>6</sub>	Lüftung	Luftgeschwindigkeit am Einzug	Arbeitsöffnung für Messungen
Schweiz	EKAS 1871:2013	X	Tisch 400 m <sup>3</sup> /hm, Tief 600m <sup>3</sup> /hm, Steh 700m <sup>3</sup> /hr	X	X
	EKAS 1871:2021; SN EN 14175	X	200 LWR (geschlossen) bis 400 LWR (offen)	X	X
Deutschland	DIN 12924:1978	X	Tisch 400 m <sup>3</sup> /hm, Tief 600m <sup>3</sup> /hm, Steh 700m <sup>3</sup> /hr	X	X
	DIN 12924:1991	< 0.8 ppm, Peak 1.95 ppm	ca. 400 m <sup>3</sup> /hm	X	Drei Öffnungsweiten
	DIN EN 14175 - BG-Chemie	< 0.65 ppm, dyn. Peak < 3.25 ppm	Volumenstrom angeben	X	500 mm
Frankreich	NF-XP X 15-203:1996	< 0.1 ppm	800m <sup>3</sup> /hm	≥ 0.5 m/s	400 mm
	AFNOR NF XPX 15-206(EN 14175):2005 klassis	< 0.1 ppm, kein dyn. Test	X	≥ 0.4 m/s	500 mm
	"Active" LowFlow-Kapelle	< 0.1 ppm, kein dyn. Test	300 - 370 m <sup>3</sup> /hm	0.2 - 0.3 m/s	500 mm
Niederlande	NEN EN 14175	Empfehlung < 0.02 ppm	X	X	X
Italien	UNI EN 14175 / UNI TS 11710-2018	< 0.1 ppm, dyn. Peak < 0.3 ppm	X	X	X
England	BS 7258: 1994	Ja	700 m <sup>3</sup> /hm	Ja, Gittermessung 0.4 m/s	500 mm
	BS EN 14175	< 0.005 ppm / dyn. Peak < 0.1 ppm	X	0.4 m/s	X
Spanien	EUNE EN 14175 / NTP 677	< 0.65 ppm, dyn. Peak < 3.25 ppm	200 m <sup>3</sup> /hm	X	500 mm
Schweden	SS EN 14175-3	Nein	X	0.5 m/s	X
Dänemark	DS EN 14175 Apendix:DS 457:1986	Nein, Isobutylen	700 m <sup>3</sup> /hm	0.4 m/s	X
Norwegen	NT VVS 095	Nur indikativ	600 - 900m <sup>3</sup> /hm	0.5 m/s	X
Finnland	NT VVS 095	Nur indikativ	600 - 900m <sup>3</sup> /hm	0.5 m/s	X
USA	USA ANSI/ASHRAE 110:2016 / AIHA Z 9.5: 199	< 0.05 ppm Baum / sonst < 0.1 ppm	X	Empfehlung 0.45 -0.55 m/s	X

Stand 20.6.2020

gültig
in Arbeit
zurückgezogen

Der Einsatz von SF<sub>6</sub> für Forschungs- und Analysezwecke ist vom Verwendungsverbot gemäss ChemRRV (Anhang 1.5, Zif. 6.1) als Ausnahme deklariert.

Die Zusammenstellung zeigt, dass viele Länder weitergehende Anforderungen an die Verwender stellen. Eine Abstützung auf SN EN 14175 ohne weitergehende Anforderungen ist aus Sicht der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes ungenügend.

## **5. Wie wird die Funktionsfähigkeit eines Abzugs periodisch überprüft?**

Im Rahmen der Instandhaltung ist auch die Funktionsfähigkeit eines Abzugs regelmässig zu kontrollieren. Die Messung der Absaugvolumenströme (unten und oben) ist einfacher und aussagekräftiger als Messungen von Luftgeschwindigkeiten oder der Robustheit (Ausbruchsicherheit). Gewisse Anbieter von Abzügen zeigen den Gesamtabluftstrom bereits heute direkt über eine Anzeige am Abzug an.

## **6. Welche Anforderungen müssen erfüllt werden, wenn kein Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten oder gesundheitsgefährdenden Stoffen vorliegt?**

Wenn kein Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten oder gesundheitsgefährdenden Stoffen vorliegt, können diese Tätigkeiten auch ausserhalb des Abzugs durchgeführt werden.

## **7. Fazit**

Der sogenannte Schweizerweg mit zusätzlichen Anforderungen zur bestehenden Norm SN EN 14175 bildet die Anforderungen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes pragmatisch, möglichst einfach umsetzbar und kontrollierbar ab.

Die Umsetzung der überarbeiteten EKAS-Richtlinie 1871 (in Anhörung) wird kaum zu neuen Lüftungsinvestitionen führen, wenn die bereits heute bestehenden Anforderungen eingehalten werden.

Luzern, 7.5.2021

Dr. Silvan Aschwanden  
Mitglied EKAS FK 13 Chemie

Dr. Edgar Käslin  
Vorsitzender EKAS FK\_13 Chemie