



**Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen**  
**Association des établissements cantonaux d'assurance incendie**  
**Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio**

## **BRANDSCHUTZRICHTLINIE**

# **Lufttechnische Anlagen**

© Copyright 2015 Berne by VKF / AEAI / AICAA

Hinweise:

Bestimmungen aus der Brandschutznorm sind in der Brandschutzrichtlinie grau hinterlegt.

Die aktuelle Ausgabe dieser Brandschutzrichtlinie finden Sie im Internet unter [www.praever.ch/de/bs/vs](http://www.praever.ch/de/bs/vs)

Vom IOTH am 22. September 2016 genehmigte Änderungen:

- Ziffer 3.4, Abs. 1 (Seite 5)
- Ziffer 3.5 (Seite 5)
- Ziffer 3.6, Abs. 2 (Seite 5)
- Ziffer 3.7.1, Abs. 2 (Seite 6)
- Ziffer 3.7.2, Abs. 2 und 4 (Seite 6)
- Ziffer 3.7.4 (Seite 7)
- Ziffer 4.2.2, Abs. 1 und 2 (Seite 9)

Änderungen im Anhang:

- zu Ziffer 3.7.2 (Seite 14)
- zu Ziffer 3.7.6 (Seite 15)
- zu Ziffer 3.8.2 (Seiten 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 und 25)
- zu Ziffer 4.1.2 (Seite 26)
- zu Ziffer 4.3.1 (Seite 28)

Zu beziehen bei:

Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen

Bundsgasse 20

Postfach

CH - 3001 Bern

Tel 031 320 22 22

Fax 031 320 22 99

E-mail [mail@vkf.ch](mailto:mail@vkf.ch)

Internet [www.vkf.ch](http://www.vkf.ch)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Geltungsbereich</b> (siehe Anhang)	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>4</b>
2.1	Ausführung	4
2.2	Anwendung und Kennzeichnung von Lufttechnischen Anlagen	4
<b>3</b>	<b>Allgemeine Anforderungen</b>	<b>4</b>
3.1	Aufstellung von Luftaufbereitungsapparaten und Ventilatoren	4
3.2	Entnahme der Aussenluft	5
3.3	Ausmündung der Fortluft	5
3.4	Filter und Schalldämpfer	5
3.5	Ventilatoren	5
3.6	Luftaufbereitungsapparate (siehe Anhang)	5
3.7	Luftverteilssysteme	6
3.7.1	Material	6
3.7.2	Flexible Lüftungsleitungen (siehe Anhang)	6
3.7.3	Aufhängungen und Befestigungen	6
3.7.4	Wärmedämmschichten	7
3.7.5	Sicherheitsabstand zu brennbarem Material	7
3.7.6	Einbau von Lüftungsleitungen (siehe Anhang)	7
3.7.7	Kontroll- und Reinigungsöffnungen	7
3.7.8	Durchführung durch brandabschnittsbildende Bauteile (siehe Anhang)	7
3.7.9	Installationen in Lüftungsleitungen und luftführenden Schächten	7
3.8	Brandschutzklappen und Absperrvorrichtungen	7
3.8.1	Konstruktion und Funktion (siehe Anhang)	7
3.8.2	Einbau (siehe Anhang)	8
3.9	Reinigung	8
3.10	Brandfallsteuerung	8
<b>4</b>	<b>Zusätzliche Anforderungen</b>	<b>9</b>
4.1	Fluchtwege	9
4.1.1	Luftführung in Fluchtwegen	9
4.1.2	Belüftung von Fluchtwegen (siehe Anhang)	9
4.2	Küchen	9
4.2.1	Allgemeines	9
4.2.2	Wohnbauten	9
4.2.3	Gewerbliche Küchen (siehe Anhang)	9
4.3	Spezielle Anlagen	10
4.3.1	Anlagen mit erhöhter Lufttemperatur (siehe Anhang)	10
4.3.2	Anlagen für feuer- und explosionsgefährdete Bereiche	11
4.3.3	Anlagen für aggressive Medien	11
4.3.4	Lüftungsleitungen mit erhöhten Brandschutzanforderungen in Installationsschächten (siehe Anhang)	11
4.3.5	Anlagen für Schutzbauten	11
<b>5</b>	<b>Kontrollen</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Betriebsbereitschaft und Wartung</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Weitere Bestimmungen</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>Inkrafttreten</b>	<b>12</b>
<b>Anhang</b>		<b>13</b>

## 1 Geltungsbereich [\(siehe Anhang\)](#)

- 1 Diese Brandschutzrichtlinie gilt für die Aufstellung und den Betrieb von lufttechnischen Anlagen.
- 2 Für Anlageteile und spezielle Anlagen mit Lufttemperaturen  $\geq 85$  °C oder für feuer- und explosionsgefährdete Bereiche, aggressive Medien usw. gelten erhöhte Anforderungen.
- 3 Für Warmluftheizungen, pneumatische Transporteinrichtungen und weitere hier nicht definierte Anlagen gilt diese Brandschutzrichtlinie sinngemäss.
- 4 Für Anlagen, die dem Abzug von Rauch und Wärme im Brandfall dienen, gelten die Bestimmungen der Brandschutzrichtlinie „[Rauch- und Wärmeabzugsanlagen](#)“.

## 2 Allgemeines

### 2.1 Ausführung

- 1 Lufttechnische Anlagen sind so auszuführen und aufzustellen, dass sie einen gefahrlosen, bestimmungsgemässen Betrieb gewährleisten, und dass Schäden im Störfall begrenzt bleiben.
- 2 Sie müssen dem Stand der Technik entsprechen und in allen Teilen den auftretenden thermischen, chemischen und mechanischen Beanspruchungen genügen.
- 3 In Bauten und Anlagen sind Lüftungskonzept und Brandschutzkonzept aufeinander abzustimmen, damit sich bei einem Brand innerhalb oder ausserhalb lufttechnischer Anlagen Feuer und Rauch nicht uneingeschränkt ausbreiten. Fluchtwege müssen ungehindert begehbar bleiben.
- 4 Je nach Luftmenge und jeweiligem Risiko der gelüfteten Räume werden an die Konstruktionsart oder an das System von Wärmerückgewinnungseinrichtungen Anforderungen gestellt.

### 2.2 Anwendung und Kennzeichnung von Lufttechnischen Anlagen

- 1 Die Brandschutzbehörde entscheidet über die Anwendung von Brandschutzprodukten in Bauten und Anlagen.
- 2 Beim Entscheid über die Anwendung von Brandschutzprodukten stützt sich die Brandschutzbehörde auf folgende Nachweise:
  - a bei Bauprodukten, welche von einer harmonisierten europäischen Norm erfasst sind oder für welche eine europäische technische Bewertung ausgestellt worden ist, auf Leistungserklärungen zur Grundanforderung „Brandschutz“ gemäss Bauproduktegesetz;
  - b bei allen anderen Produkten auf Prüfnachweise, Zertifikate und Konformitätsnachweise akkreditierter Prüf- und Zertifizierungsstellen sowie auf das VKF-Brandschutzregister.
- 3 Wo gemäss Ziffer 2.2, Abs. 2b für die Anwendung von lufttechnischen Anlagen oder Teilen davon VKF-Anerkennungen notwendig sind, ist ein auch nach dem Einbau leicht erkennbarer dauerhafter Hinweis anzubringen (siehe [Ziffer 7 „Weitere Bestimmungen](#)).

## 3 Allgemeine Anforderungen

### 3.1 Aufstellung von Luftaufbereitungsapparaten und Ventilatoren

- 1 Bei Aggregaten welche nur einen Lüftungsabschnitt versorgen können Bauart und Ausbau des Raumes beliebig sein.

2 Aggregate welche mehrere Lüftungsabschnitte versorgen sind in einem separaten Raum mit gleichem Feuerwiderstand wie die nutzungsbezogene Brandabschnittsbildung, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 30 aufzustellen. Türen sind mit Feuerwiderstand EI 30 auszuführen.

3 Luftaufbereitungsapparate für Einraumlüftungen dürfen im zu belüftenden Raum aufgestellt werden.

### 3.2 Entnahme der Aussenluft

Die einer Anlage zugeführte Aussenluft ist direkt dem Freien, oder von Räumen mit unverschliessbaren Öffnungen nach aussen und eingebauter Brandschutzklappe mit Kanalauchmelder, so zu entnehmen, dass keine brennbaren Gase und Dämpfe angesaugt werden.

### 3.3 Ausmündung der Fortluft

Lüftungsleitungen für die Fortluft müssen so ins Freie, oder in Räume mit unverschliessbaren Öffnungen nach aussen und eingebauter Brandschutzklappe mit Kanalauchmelder münden, dass im Brandfall austretende Brandgase und Flammen die Umgebung nicht gefährden und nicht in den Bereich der Aussenluftöffnung gelangen können.

### 3.4 Filter und Schalldämpfer

1<sup>1</sup> Filter und Schalldämpfer müssen mindestens aus Baustoffen der RF3 (cr) bestehen.

2 Filterflüssigkeiten müssen einen Flammpunkt über 160 °C aufweisen.

### 3.5 Ventilatoren<sup>1</sup>

Ventilatoren müssen, mit Ausnahme von brandschutztechnisch unbedeutenden Teilen, aus Baustoffen der RF1 bestehen. Laufräder sowie Kleinventilatoren wie Labor-, WC-, Fenster-, Konvektorgeräteventilatoren usw. müssen mindestens aus Baustoffen der RF3 (cr) bestehen.

### 3.6 Luftaufbereitungsapparate [\(siehe Anhang\)](#)

1 Luftaufbereitungsapparate sind insbesondere zentrale raumluftechnische Geräte samt den dazugehörigen Einbauteilen wie Luftherwärmer, Luftkühler, Wärmerückgewinnungsapparate, Luftbefeuchter und dergleichen.

2<sup>1</sup> Luftaufbereitungsapparate und Einbauteile sind aus Baustoffen der RF1 zu erstellen. Kleine Einbauteile (z. B. Düsen von Luftwäschern) sowie Luftaufbereitungsapparate, welche nur einen Brand- oder Lüftungsabschnitt versorgen müssen mindestens aus Baustoffen der RF3 (cr) bestehen.

3 Dämmstoffe für Luftaufbereitungsapparate können mindestens aus Baustoffen der RF3 (cr) bestehen. Sie sind allseitig mindestens 0.5 mm dick mit Baustoffen der RF1 abzudecken.

4 Nach Luftherzern, deren Heizflächentemperaturen mehr als 150 °C erreichen können, ist im Luftstrom im Abstand von maximal 1 m ein Sicherheitstemperaturbegrenzer einzubauen. Dieser muss den Luftherzter beim Erreichen einer Lufttemperatur von 85 °C selbsttätig ausschalten.

1 Fassung gemäss Beschluss IOTH vom 22. September 2016

5 Bei direkt beheizten Luftherzern und Elektroluftherzern sind als zwei voneinander unabhängige Sicherheitseinrichtungen, ein Druck- oder Strömungswächter und ein Temperaturbegrenzer oder eine gleichwertige Sicherheitseinrichtung einzubauen. Bei Anlagen mit einer Leistung über 3 kW muss beim Ausschalten ein Nachlaufen des Ventilators während mindestens 60 Sekunden sichergestellt sein.

6 Luftaufbereitungsapparate, welche mehrere Lüftungsabschnitte (lüftungstechnisch zusammengefasste Brandabschnitte) versorgen, müssen beim Abluftanschluss über eine Rauchauslöseeinrichtung verfügen, welche beim Ansprechen die Lüftungsanlage ausschaltet und die Brandschutzklappen schliesst. Auf die Rauchauslöseeinrichtung kann verzichtet werden, sofern die entsprechenden Räume mit einer Brandmeldeanlage überwacht sind und die Lüftungsanlage über eine Brandfallsteuerung verfügt.

### 3.7 Luftverteilsysteme

#### 3.7.1 Material

1 Lüftungsleitungen, Lüftungsdecken und -böden sind aus Baustoffen der RF1 auszuführen.

2<sup>1</sup> Sie können bei folgenden Anwendungen und Nutzungen mindestens aus Baustoffen der RF3 (cr) bestehen:

- a innerhalb des Brandabschnittes von versorgten Lüftungsabschnitten in Büronutzungseinheiten, Nutzungseinheiten von Schulräumen und Wohnungen;
- b Lüftungsdecken und -böden innerhalb eines Brandabschnittes;
- c einbetonierte Lüftungsleitungen;
- d Erdregister.

#### 3.7.2 Flexible Lüftungsleitungen ([siehe Anhang](#))

1 Flexible Lüftungsleitungen dürfen ohne Längenbeschränkungen innerhalb eines Brandabschnittes angewendet werden, soweit sie der Belüftung dieses Brandabschnittes dienen.

2<sup>1</sup> Flexible Lüftungsleitungen müssen mindestens aus Baustoffen der RF3 (cr) bestehen.

3 Flexible Lüftungsleitungen aus Baustoffen der RF1 sind zulässig für Apparateanschlüsse. Sie sind im Aufstellungsraum des Apparates anzubringen und auf eine Länge von 2 m zu beschränken.

4<sup>1</sup> Flexible Lüftungsleitungen mindestens aus Baustoffen der RF3 (cr) sind zulässig für den Anschluss von Luftauslässen (Länge  $\leq 2$  m), örtliche Absaugungen (Länge  $\leq 4$  m) sowie Kompensatoren, Manschetten für Ventilatoren, Monoblocks und dergleichen.

#### 3.7.3 Aufhängungen und Befestigungen

1 Aufhängungen und Befestigungen von Lüftungsleitungen aus Baustoffen der RF1 müssen, mit Ausnahme von Bestandteilen wie Schwingungsdämpfer und dergleichen, aus Baustoffen der RF1 bestehen.

2 Sie sind so auszuführen, dass eine sichere Befestigung der Lüftungsleitungen während der geforderten Feuerwiderstandsdauer gewährleistet ist.

### 3.7.4 Wärmedämmschichten<sup>1</sup>

Wärmedämmschichten von Lüftungsleitungen müssen in horizontalen und vertikalen Fluchtwegen aus Baustoffen der RF1 bestehen. In den übrigen Fällen müssen sie mindestens aus Baustoffen der RF3 bestehen. Sofern für die Wärmedämmschichten Baustoffe mit einem kritischen Verhalten (cr gemäss Zuordnungstabelle in der Brandschutzrichtlinie „Baustoffe und Bauteile“) verwendet werden, müssen diese mit einer mindestens 0.5 mm starken Ummantelung aus Baustoffen der RF1 hohlraumfrei bekleidet werden.

### 3.7.5 Sicherheitsabstand zu brennbarem Material

Lufttechnische Anlagen, mit Ausnahme der Anlagen gemäss [Ziffer 4.3.1](#), benötigen keine Sicherheitsabstände zu brennbarem Material.

### 3.7.6 Einbau von Lüftungsleitungen ([siehe Anhang](#))

1 Lüftungsleitungen, die öffnungslos durch andere Brand- oder Lüftungsabschnitte führen oder deren Austrittsöffnungen sich im darüber oder darunter liegenden Geschoss befinden, sind mit Feuerwiderstand EI 30, in Schleusen und vertikalen Fluchtwegen mit dem gleichen Feuerwiderstand wie die nutzungsbezogene Brandabschnittsbildung, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 30 auszuführen, zu bekleiden oder bei Lüftungsabschnitten mit Brandschutzklappen zu versehen.

2 Installationsschächte dürfen nicht als Lüftungsleitungen verwendet werden.

### 3.7.7 Kontroll- und Reinigungsöffnungen

Lüftungsleitungen sind so anzuordnen und mit Öffnungen zu versehen, dass sie einwandfrei kontrolliert und gereinigt werden können.

### 3.7.8 Durchführung durch brandabschnittsbildende Bauteile ([siehe Anhang](#))

1 Aussparungen zwischen Lüftungsleitungen und brandabschnittsbildenden Bauteilen sind unter Berücksichtigung der Wärmedehnung der Lüftungsleitungen:

- a mit Baustoffen der RF1 (z. B. Mörtel, Gips) auszufüllen und dicht zu verschliessen, oder
- b mit Abschottungssystemen zu verschliessen. Die Abschottungssysteme müssen bei brandabschnittsbildenden Wänden und Decken Feuerwiderstand EI 30 aufweisen.

2 Bei einzelnen Räumen oder Brandabschnitten mit grosser Brandbelastung oder Brandgefahr sind Abschottungssysteme mit dem gleichen Feuerwiderstand wie die brandabschnittsbildenden Wände und Decken auszuführen.

### 3.7.9 Installationen in Lüftungsleitungen und luftführenden Schächten

In Lüftungsleitungen und luftführenden Schächten, Lüftungsdecken und -böden ausgenommen, dürfen nur der Anlage dienende Teile installiert sein.

## 3.8 Brandschutzklappen und Absperrvorrichtungen

### 3.8.1 Konstruktion und Funktion ([siehe Anhang](#))

1 Brandschutzklappen haben die Ausbreitung von Feuer und Rauch über lufttechnische Anlagen zu verhindern.

2 Brandschutzklappen müssen mindestens Feuerwiderstand EI 30-S aufweisen.

<sup>1</sup> Fassung gemäss Beschluss IOTH vom 22. September 2016

- 3 Brandschutzklappen sind gemäss Leistungserklärung oder VKF-Technischen Auskunft und Herstellerangaben zu befestigen. Sie müssen von aussen kontrollierbar und zugänglich sein.
- 4 Brandschutzklappen sind mit einem Antrieb und einer thermischen Auslösevorrichtung auszurüsten.
- 5 Brandschutzklappen müssen beim Ausschalten der lufttechnischen Anlage, beim Ansprechen der thermischen Auslöseeinrichtung sowie bei einem Ausfall des Antriebs selbsttätig schliessen.
- 6 Brandschutzklappen dürfen nicht als Regulierklappen verwendet werden.
- 7 Absperrvorrichtungen können je nach Konstruktion und Funktion die Ausbreitung von Feuer und Rauch über lufttechnische Anlagen verhindern. Sie verfügen über keinen Antrieb, welcher ein wiederholtes Öffnen und Schliessen des Absperr-elementes ermöglicht.

### 3.8.2 Einbau [\(siehe Anhang\)](#)

- 1 Brandschutzklappen sind anzuordnen:
  - a bei Durchtrittsstellen von Lüftungsleitungen durch Brandmauern, brandabschnittsbildenden Wänden und Decken;
  - b wenn öffnungslose Lüftungsleitungen durch andere Lüftungsabschnitte führen und nicht den erforderlichen Feuerwiderstand aufweisen.
- 2 Auf den Einbau von Brandschutzklappen kann verzichtet werden:
  - a wenn einzelne Brandabschnitte unter Berücksichtigung des baulichen Brandschutzkonzeptes zu Lüftungsabschnitten zusammengefasst werden können;
  - b bei Büro- und Schulbauten, wenn die Fläche des Lüftungsabschnittes 1'200 m<sup>2</sup> nicht übersteigt;
  - c bei Beherbergungsbetrieben und Wohnbauten, wenn die Fläche des Lüftungsabschnittes 600 m<sup>2</sup> nicht übersteigt;
  - d bei Lüftungsanlagen von Nasszellen;
  - e bei separater Lüftungsleitungsführung bis zur Lüftungszentrale;
  - f in Hochhäusern bei Lüftungsanlagen von Nasszellen, Wohnungsküchen und dergleichen, sofern je Steigkanal nicht mehr als 5 Geschosse angeschlossen sind;
  - g zwischen Lüftungszentralen und den Installationsschächten.
- 3 Der Einbau und die Anwendung von Absperrvorrichtungen werden mit der Leistungserklärung oder VKF-Technischen Auskunft festgelegt.
- 4 Absperrvorrichtungen dürfen nicht anstelle von geforderten Brandschutzklappen eingebaut werden.

## 3.9 Reinigung

Lufttechnische Anlagen sind so zu reinigen und in Stand zu halten, dass die Betriebsbereitschaft stets gewährleistet ist und keine Brandgefahr entsteht.

## 3.10 Brandfallsteuerung

- 1 Lufttechnische Anlagen müssen beim Ansprechen von Brandmelde- oder Löschanlagen, Kanalrauchmeldern sowie der thermischen Auslösevorrichtung von Brandschutzklappen selbsttätig ausgeschaltet werden.



2 Fehlen Rauchauslöseeinrichtungen, Brandmelde- oder Löschanlagen müssen die lufttechnischen Anlagen an leicht zugänglicher Stelle von Hand ausgeschaltet werden können.

## 4 Zusätzliche Anforderungen

### 4.1 Fluchtwege

#### 4.1.1 Luftführung in Fluchtwegen

Fluchtwege dürfen nicht als Ersatz für Lüftungsleitungen für die offene Luftführung verwendet werden.

#### 4.1.2 Belüftung von Fluchtwegen [\(siehe Anhang\)](#)

1 Die Belüftung von brandabschnittsbildenden Fluchtwegen hat grundsätzlich getrennt von anderen lufttechnischen Anlagen zu erfolgen, ansonsten sind in den brandabschnittsbildenden Wänden Brandschutzklappen einzubauen. Dabei sind geschossweise Unterteilungen mit Brandschutzklappen, separate Leitungsführungen oder separate Anlagen erforderlich.

2 Die Brandschutzklappen sind mit Kanalar Rauchmelder auszurüsten oder an eine bestehende Brandmeldeanlage anzuschliessen.

### 4.2 Küchen

#### 4.2.1 Allgemeines

1 In die Lüftungsleitungen sind nahe der Absaugstelle wartungsarme Fettabscheider oder Fettfilter einzubauen.

2 Lüftungsleitungen müssen aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig) bestehen.

#### 4.2.2 Wohnbauten

1<sup>1</sup> Abluftleitungen von Küchenabfluthauben sind aus Baustoffen der RF1 auszuführen. Werden in Abluftleitungen von Küchenabfluthauben VKF-anerkannte, geeignete Absperrvorrichtungen eingebaut, müssen die Abluftleitungen nach der Absperrvorrichtung mindestens aus Baustoffen der RF3 (cr) bestehen.

2<sup>1</sup> Wird die Abluft von Küchenabfluthauben dem Luftaufbereitungsapparat zugeführt, ist unmittelbar nach der Küchenabfluthaube eine VKF-anerkannte, geeignete Absperrvorrichtung einzubauen.

#### 4.2.3 Gewerbliche Küchen [\(siehe Anhang\)](#)

1 Lufttechnische Anlagen für gewerbliche Küchen müssen separate Aggregate und Lüftungsleitungen aufweisen.

2 Abluftleitungen sind wasserdicht, Putzöffnungen und Ablaufstutzen so zu erstellen, dass sie mit Dampf gereinigt werden können. Sie müssen ausserhalb der Küche mit dem gleichen Feuerwiderstand wie die nutzungsbezogene Brandabschnittsbildung, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 30 aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig) ausgebildet sein. Flexible Lüftungsleitungen sind nicht gestattet.

1 Fassung gemäss Beschluss IOTH vom 22. September 2016

3 Ventilatoren für Küchenabluft sind in einem eigenen Raum mit gleichem Feuerwiderstand wie die nutzungsbezogene Brandabschnittsbildung, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 60 aufzustellen. Bei Abluftmengen bis 12'000 m<sup>3</sup>/h dürfen Aggregate für Wärmerückgewinnung und Luftaufbereitung im gleichen Raum untergebracht werden.

4 Überschreitet die Abluftmenge 12'000 m<sup>3</sup>/h, darf von einer Wärmerückgewinnungsanlage der Wärmeaustauscher im gleichen Raum wie der Abluftventilator aufgestellt werden. Übrige Anlageteile, wie Ventilator und Aggregate zur Luftbehandlung, sind in einem anderen Raum mit gleichem Feuerwiderstand wie die nutzungsbezogene Brandabschnittsbildung, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 60 anzuordnen. Als Wärmeträger sind nur nicht brennbare Flüssigkeiten zugelassen.

5 Sind ausser der Küche weitere Räume mit Ab- und Zuluftanlagen versehen und beträgt die abzuführende gesamte Abluftmenge:

- a bis 4'000 m<sup>3</sup>/h, können für die Abluft und die Zuluft Anlagen mit gemeinsamen Lüftungsleitungen und Aggregaten für die Luftaufbereitung und die Wärmerückgewinnung verwendet werden. Die Aggregate sind in einem separaten Raum mit gleichem Feuerwiderstand wie die nutzungsbezogene Brandabschnittsbildung, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 60 aufzustellen;
- b über 4'000 bis 12'000 m<sup>3</sup>/h, sind für die Küche und andere Räume getrennte Abluftanlagen mit eigenen Lüftungsleitungen und Aggregaten vorzusehen. Ventilatoren sowie Aggregate für die Wärmerückgewinnung und die Luftaufbereitung können im gleichen separaten Raum mit gleichem Feuerwiderstand wie die nutzungsbezogene Brandabschnittsbildung, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 60 aufgestellt werden. Die Wärmerückgewinnung kann gemeinsam erfolgen;
- c über 12'000 m<sup>3</sup>/h, ist für die Küchenabluft eine Anlage mit eigenen Lüftungsleitungen und eigenem Ventilator zu erstellen. Diese ist in einem separaten Raum mit gleichem Feuerwiderstand wie die nutzungsbezogene Brandabschnittsbildung, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 60 unterzubringen.

6 Küchenabluftleitungen sind in Installationsschächten voneinander und gegenüber anderen Installationen mit einer Brandschutzplatte mit 30 Minuten Feuerwiderstand aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig) abzutrennen.

### 4.3 Spezielle Anlagen

#### 4.3.1 Anlagen mit erhöhter Lufttemperatur ([siehe Anhang](#))

1 Für lufttechnische Anlagen mit einer Lufttemperatur von mehr als 85 °C sind die Lüftungsleitungen aus Baustoffen der RF1(dauerwärmebeständig) zu erstellen. Zu brennbarem Material müssen sie folgende Sicherheitsabstände aufweisen:

- |   |                    |         |        |
|---|--------------------|---------|--------|
| a | Lufttemperatur bis | 100 °C: | 0.1 m; |
| b | Lufttemperatur bis | 200 °C: | 0.2 m; |
| c | Lufttemperatur bis | 400 °C: | 0.4 m. |

2 Die Sicherheitsabstände gemäss Abs. 1 können um die Hälfte reduziert werden, wenn die Lüftungsleitungen mit einer Bekleidung mit 30 Minuten Feuerwiderstand aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig) versehen werden.

3 Die Abluft von Pizza-, Aufback- und Backöfen sind an eine für die erhöhte Lufttemperatur ausgelegte Anlage anzuschliessen.

#### 4.3.2 Anlagen für feuer- und explosionsgefährdete Bereiche

1 Anlagen für feuer- und explosionsgefährdete Bereiche müssen separate Lüftungsaggregate und separate Lüftungsleitungen aufweisen. Werden die Aggregate in einem anderen Bereich aufgestellt, sind sie in einem separaten Raum mit gleichem Feuerwiderstand wie die nutzungsbezogene Brandabschnittsbildung, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 60 anzuordnen.

2 Aussen an Bauten und Anlagen und bei Dachdurchführungen sind Lüftungsleitungen im Abstand von 0.2 m zu brennbarem Material zu führen.

3 Die Abluftventilatoren sind nahe der Ausblasstelle anzuordnen und dürfen keine Funken erzeugen. Aggregate und Apparate Teile dürfen an keiner Stelle Oberflächentemperaturen aufweisen, welche die Zündtemperatur der vorhandenen Gemische von Gasen, Dämpfen und Stäuben mit Luft erreichen.

#### 4.3.3 Anlagen für aggressive Medien

1 In Anlagen für aggressive Medien sind luftführende Anlageteile mindestens aus Baustoffen der RF2 zulässig.

2 Lüftungsleitungen aus brennbarem Material sind aussen an Bauten und Anlagen – oder in Schächten mit Feuerwiderstand EI 60 aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig) – zu führen.

#### 4.3.4 Lüftungsleitungen mit erhöhten Brandschutzanforderungen in Installationsschächten ([siehe Anhang](#))

1 Werden mehrere Lüftungsleitungen von Anlagen mit erhöhten Brandschutzanforderungen (z. B. Lüftungsleitungen von besonderen Anlagen gemäss [Ziffer 4.3.1](#) bis [4.3.3](#)) im gleichen Installationsschacht hochgeführt, so sind sie voneinander geschoss- und brandabschnittsweise mit einer Brandschutzplatte mit 30 Minuten Feuerwiderstand aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig) zu trennen. Bestehen die Lüftungsleitungen aus Baustoffen der RF1 können diese einzeln mit Feuerwiderstand EI 30 aus Baustoffen RF1 (dauerwärmebeständig) bekleidet werden.

2 Von anderen Installationen im gleichen Schacht sind die Lüftungsleitungen mit einer Brandschutzplatte mit 30 Minuten Feuerwiderstand aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig) abzutrennen.

3 Werden mehrere Lüftungsleitungen aus brennbarem Material im gleichen Installationsschacht geführt, kann auf eine Abtrennung gemäss Abs. 1 verzichtet werden, sofern im Installationsschacht Sprühflut- oder Sprinklerdüsen montiert sind.

#### 4.3.5 Anlagen für Schutzbauten

Für lufttechnische Anlagen von Schutzbauten gelten besondere Anforderungen (siehe [Ziffer 7 „Weitere Bestimmungen“](#)).

## 5 Kontrollen

Brandschutzklappen und Brandfallsteuerungen sind periodisch zu kontrollieren.

## 6 Betriebsbereitschaft und Wartung

Der Anlageeigentümer oder –betreiber ist dafür verantwortlich, dass die lufttechnischen Anlagen bestimmungsgemäss in Stand gehalten und jederzeit betriebsbereit sind.

## **7 Weitere Bestimmungen**

Erlasse, Publikationen und „Stand der Technik Papiere“, die ergänzend zu dieser Brandschutzrichtlinie zu beachten sind, werden im periodisch aktualisierten Verzeichnis der TKB-VKF aufgeführt (VKF, Postfach, 3001 Bern oder [www.praever.ch/de/bs/vs](http://www.praever.ch/de/bs/vs)).

## **8 Inkrafttreten**

Diese Brandschutzrichtlinie wird mit Beschluss des zuständigen Organs der Interkantonalen Vereinbarung zum Abbau Technischer Handelshemmnisse (IVTH) vom 18. September 2014 für verbindlich erklärt und auf den 1. Januar 2015 in Kraft gesetzt. Die Verbindlichkeit gilt für alle Kantone.

## Anhang

Ausführungen und Zeichnungen im Anhang erklären einzelne Richtlinienbestimmungen, ohne selbst Eigenständigkeit oder zusätzlich Vorschriftenstatus beanspruchen zu können.

### zu Ziffer 1 Geltungsbereich

Bei Lüftungsanlagen welche für die Raumkonditionierung eingesetzt werden erfolgt die Luftförderung mit einer Temperatur von  $\leq 50$  °C.

Bei Küchenabluftanlagen ist ein gefahrloser, bestimmungsgemässer Betrieb nicht immer gewährleistet (z. B. durch Fettablagerung, unsachgemässes Kochen / Flambieren). Deshalb gelten für solche Anlageteile zusätzliche Brandschutzanforderungen.

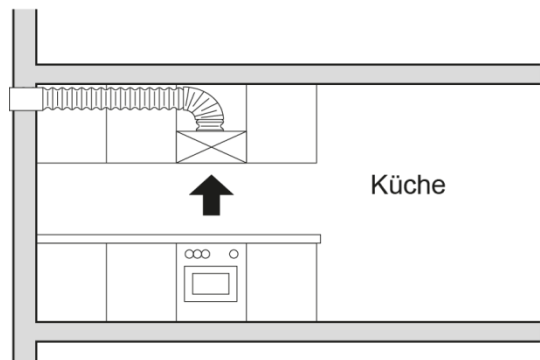
Bei Lüftungsanlagen welche für Industrielle Prozesse (z. B. Trocknungsprozesse) eingesetzt werden, kann die Luftförderung mit Temperaturen von  $\geq 85$  °C erfolgen. Für solche spezielle Anlagen gelten erhöhte Brandschutzanforderungen.

### zu Ziffer 3.6 Luftaufbereitungsapparate

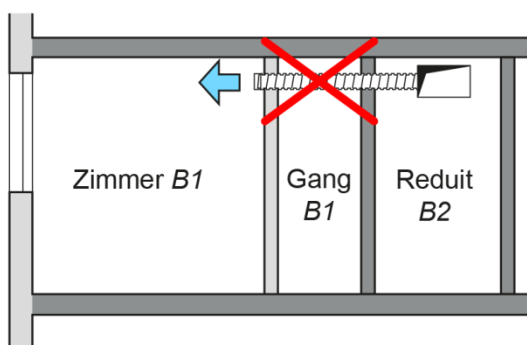
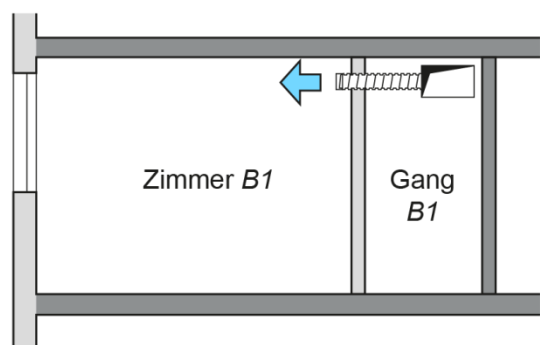
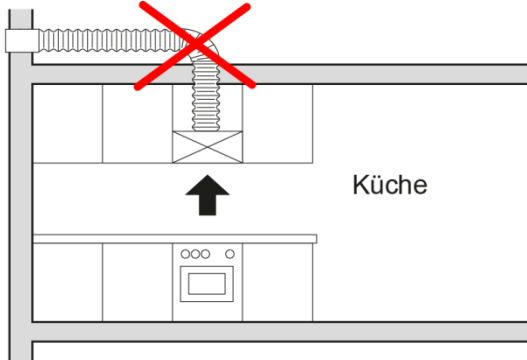
Bei Lüftungsabschnitten (lüftungstechnisch zusammengefasste Brandabschnitte ohne Brandschutzklappen) kann im Brandfall ein Verrauchen der angeschlossenen Räume nicht ausgeschlossen werden. Um der Rauchausbreitung entgegen zu wirken ist im Abluftanschluss beim Luftaufbereitungsapparat eine Rauchauslöseeinrichtungen einzubauen, welche beim Ansprechen die Lüftungsanlage ausschaltet und die Brandschutzklappen schliesst.

**zu Ziffer 3.7.2 Flexible Lüftungsleitungen**

gestattete Lösung

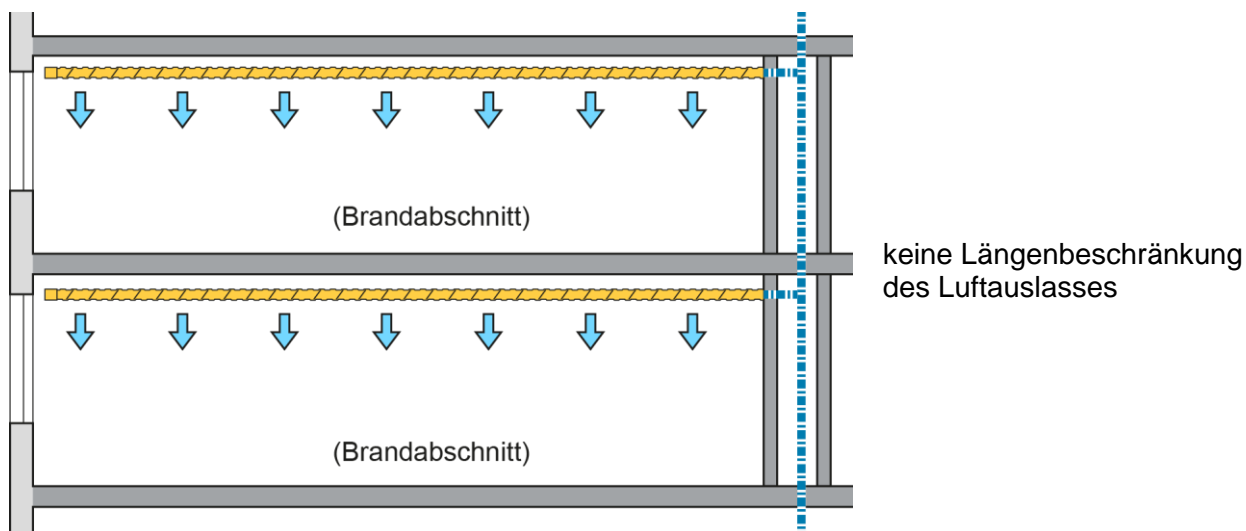


nicht gestattete Lösung

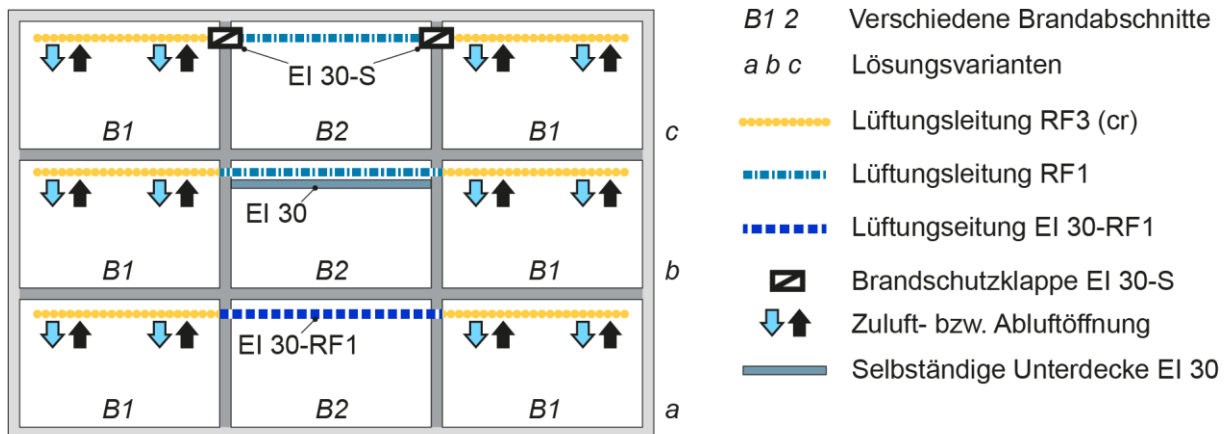


B = Brandabschnitt

Brennbare flexible textile Luftauslasssysteme [mindestens aus Baustoffen der RF3 (cr)] innerhalb von einzelnen Brandabschnitten



### zu Ziffer 3.7.6 Einbau von Lüftungsleitungen

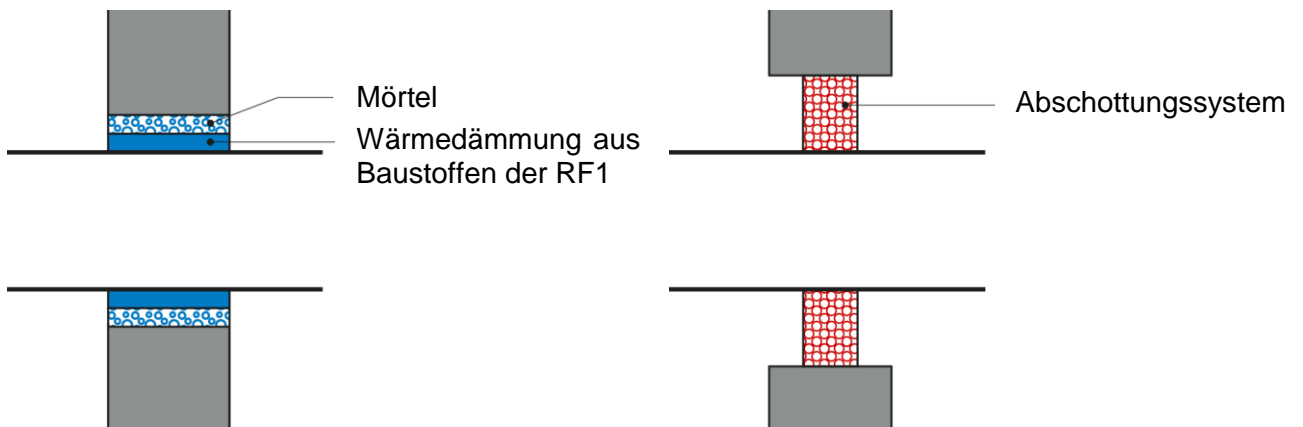


B1 = z. B. Schulzimmer

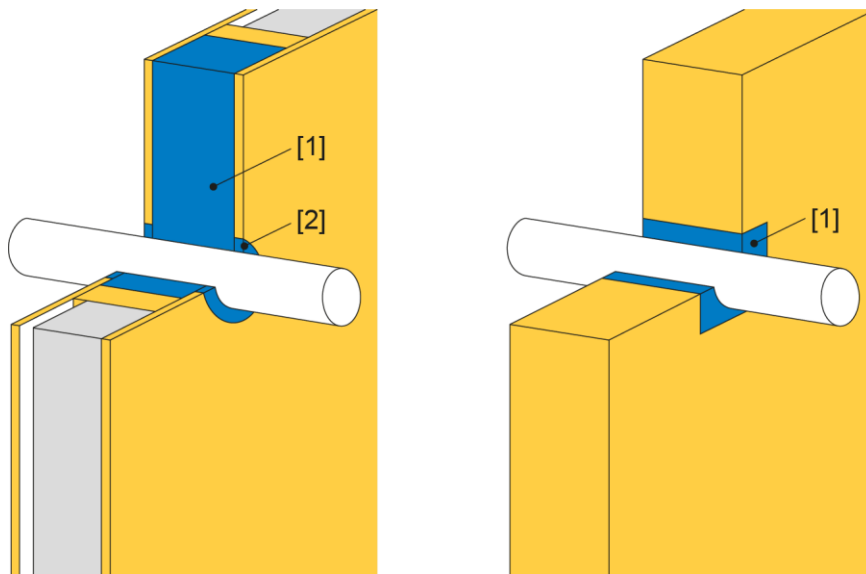
B2 = z. B. horizontaler Fluchtweg

### zu Ziffer 3.7.8 Durchführung durch brandabschnittsbildende Bauteile

Durchführungen durch Bauteile aus Baustoffen der RF1



Durchführungen durch brennbare Bauteile

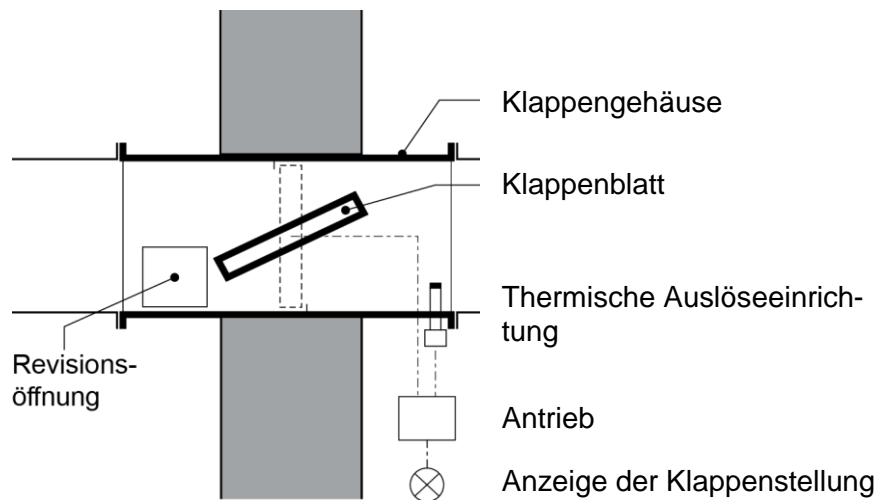


[1] Hohlraum ausgefüllt mit Mineralwolle, Schmelzpunkt  $\geq 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ , Rohdichte  $\geq 40\text{ kg/m}^3$

[2] VKF-anerkannte Brandschutzdichtmasse oder Spachtelmasse aus Baustoffen der RF1 (z. B. Gips, Mörtel)

zu Ziffer 3.8.1 Konstruktion und Funktion (Brandschutzklappen)

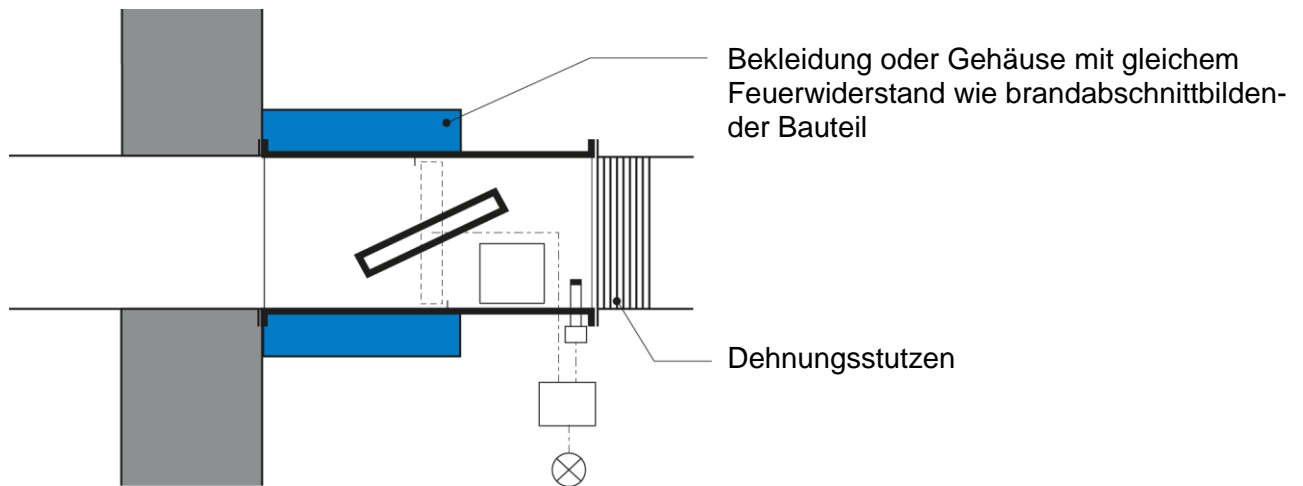
**Brandschutzklappe in Wand / Decke**



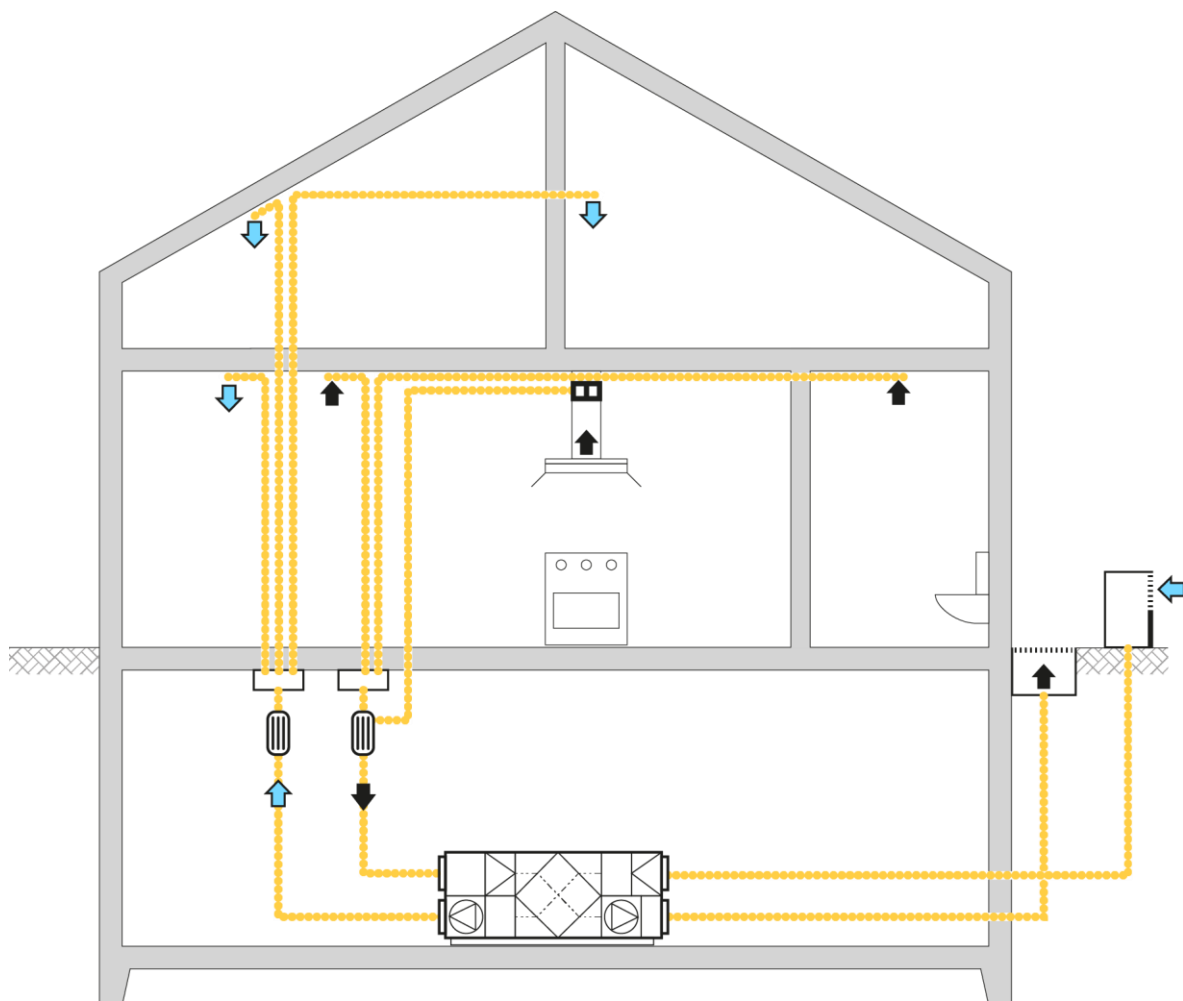
Klappe schliesst, wenn:

- Anlage ausgeschaltet wird;
- Klappensteuerung ausfällt;
- Brandmelde- / Löschanlage anspricht;
- Thermische Auslöseeinrichtung anspricht.



**Brandschutzklappe vor Wand / Decke**

Durchführung durch brandabschnittbildendes Bauteil gemäss „[zu Ziffer 3.7.8](#)“

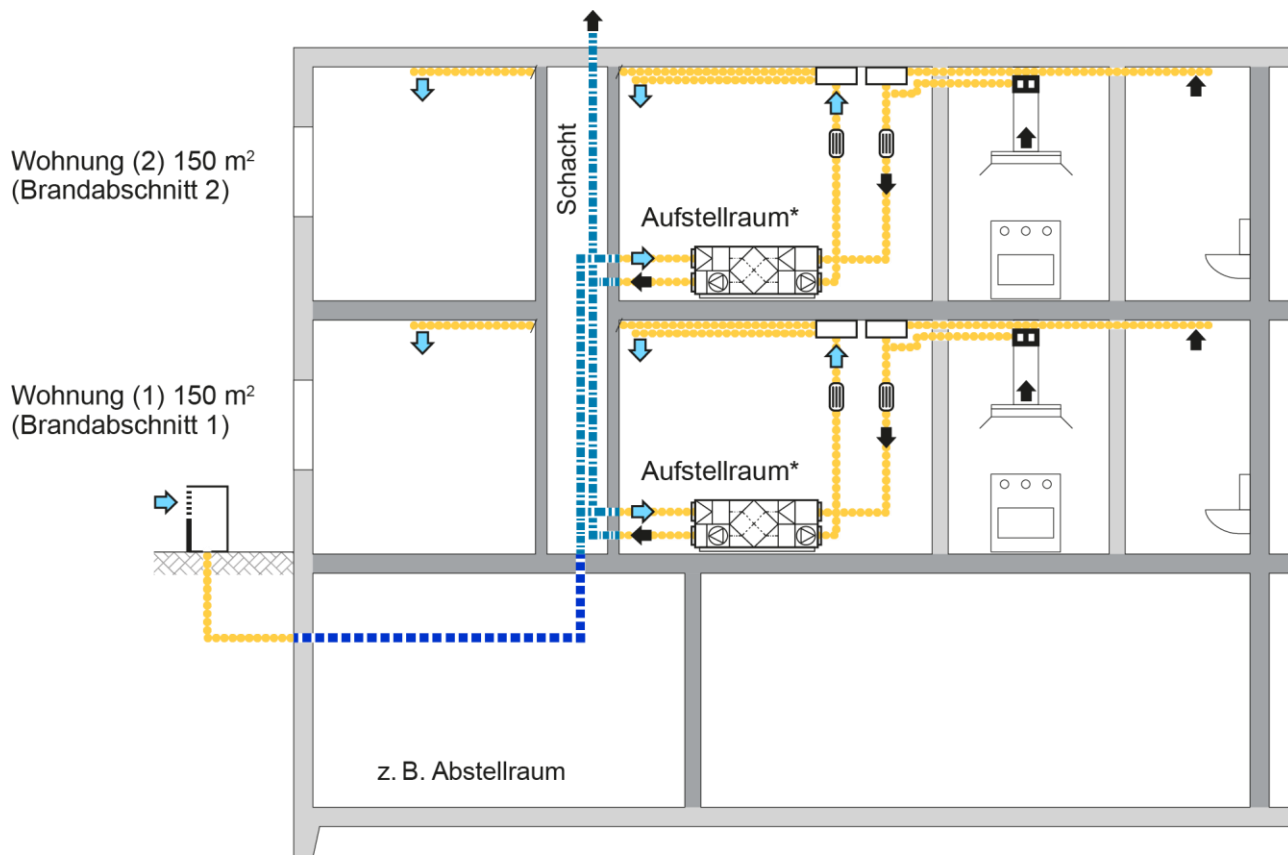
**zu Ziffer 3.8.2 Einbau (Absperrvorrichtungen)****Einfamilienhaus**

- Lüftungsleitung RF3 (cr)
- VKF-anerkannte Absperrvorrichtung
- ▮ Schalldämpfer RF3 (cr) in ZUL/ABL

- ➡ Zuluft oder Aussenluft
- ➡ Fortluft oder Abluft

**zu Ziffer 3.8.2 Einbau (Brandschutzklappen und Absperrvorrichtungen)**

**Mehrfamilienhaus mit wohnungsweisen Anlagen (Einzelwohnungsanlagen)**

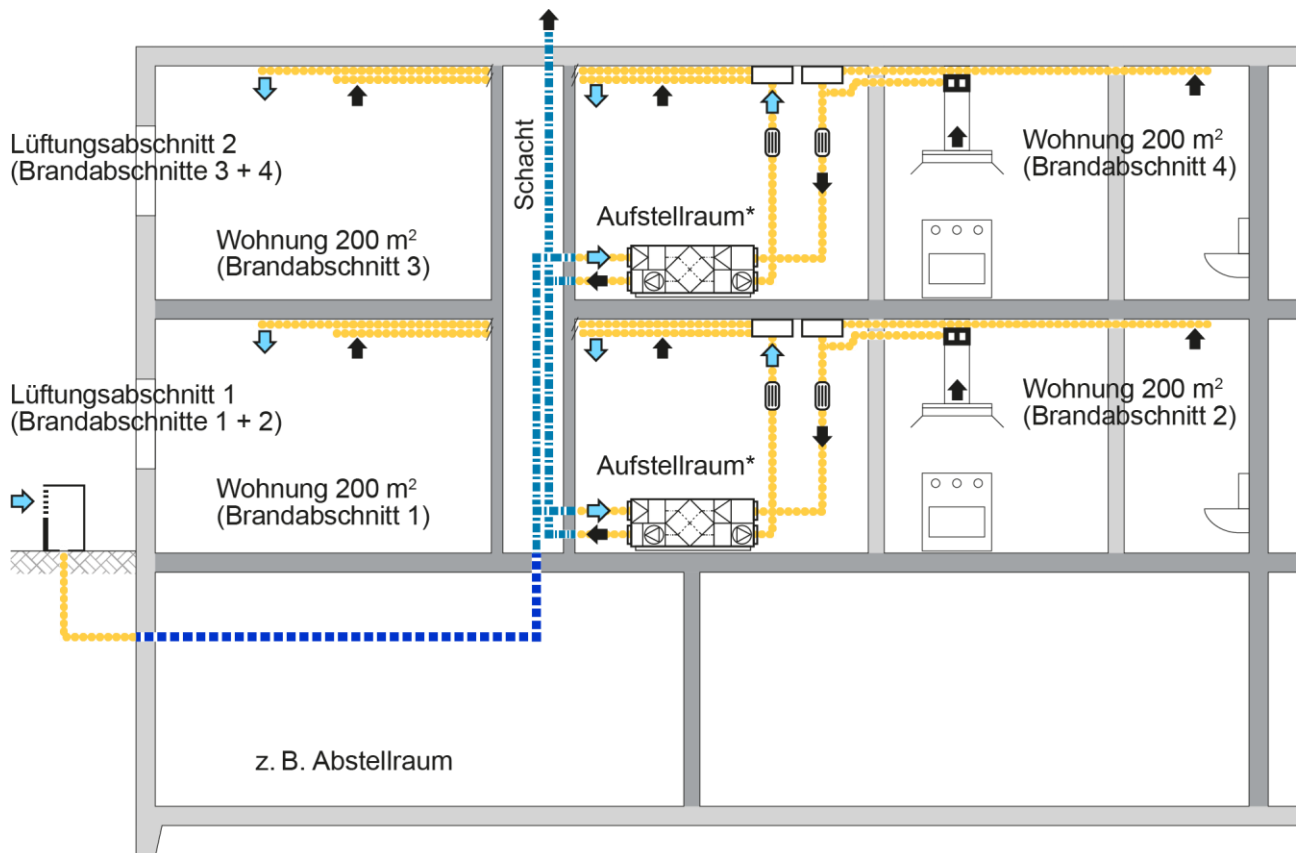


- Lüftungsleitung RF3 (cr)
- ■ ■ ■ Lüftungsleitung RF1
- ■ ■ ■ Lüftungsleitung EI 30-RF1
- VKF-anerkannte Absperrvorrichtung
- Brandschutzklappe EI 30-S
- Schalldämpfer RF3 (cr) in ZUL/ABL
- ➡ Zuluft oder Aussenluft
- ➡ Fortluft oder Abluft

\* Aufstellraum: Raum mit geringer Brandgefährdung

## zu Ziffer 3.8.2 Einbau (Brandschutzklappen und Absperrvorrichtungen)

### Mehrfamilienhaus mit geschossweisen Anlagen (Mehrwohnungsanlagen)



- Lüftungsleitung RF3 (cr)
- Lüftungsleitung RF1
- ..... Lüftungsleitung EI 30-RF1
- ▣ VKF-anerkannte Absperrvorrichtung
- ▣ Brandschutzklappe EI 30-S
- ▣ Schalldämpfer RF3 (cr) in ZUL/ABL
- ➡ Zuluft oder Aussenluft
- ➡ Fortluft oder Abluft

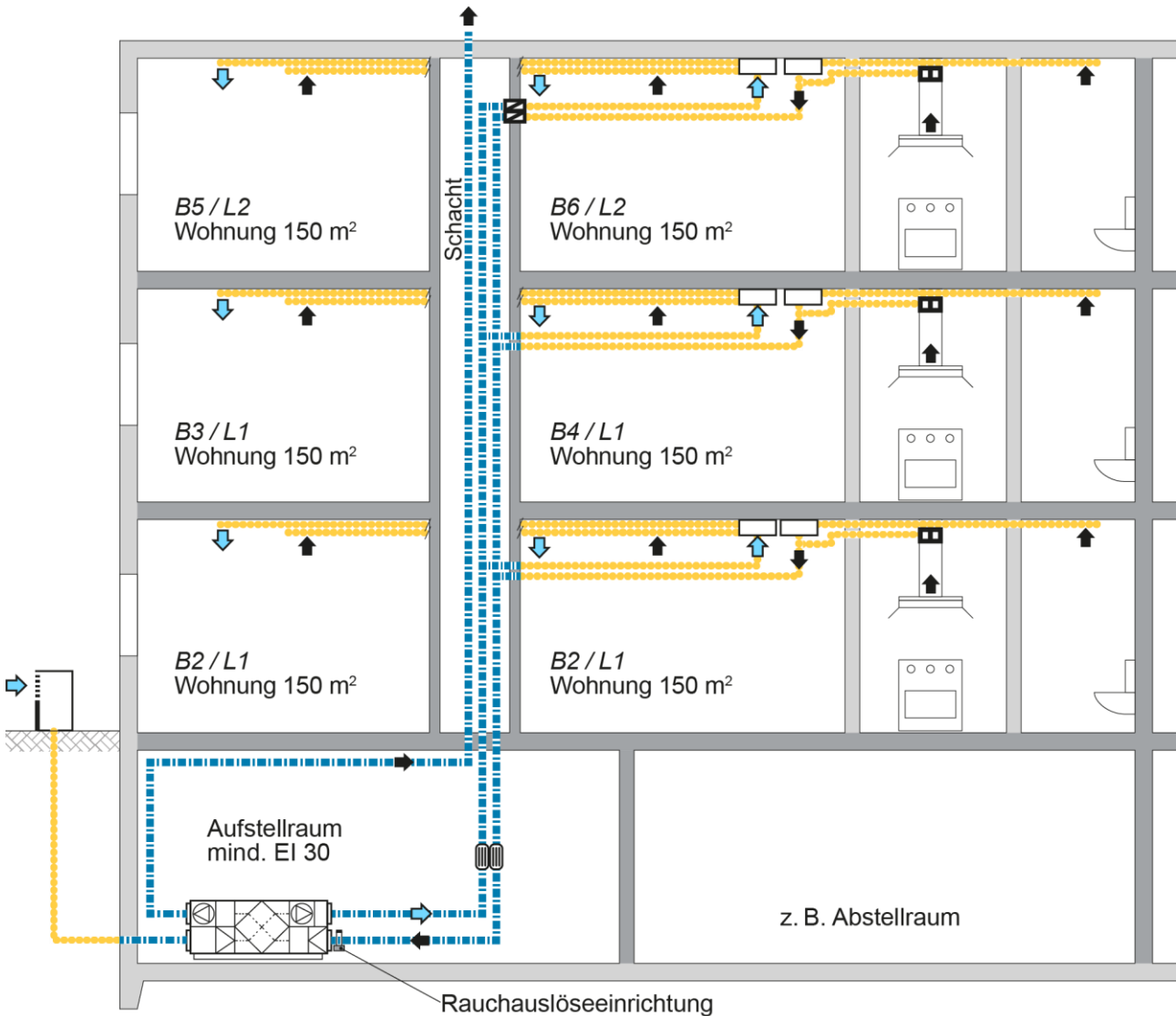
\* Aufstellraum: Raum mit geringer Brandgefährdung

#### Kommentar:

- Da die Fläche des Lüftungsabschnittes mit 400 m<sup>2</sup> die mögliche Fläche von 600 m<sup>2</sup> nicht übersteigt ist der Einbau von Brandschutzklappen nicht notwendig (gemäss [Ziffer 3.8.2 Abs. 2c](#));
- die Luftaufbereitungsapparate versorgen jeweils einen Lüftungsabschnitt und müssen deshalb beim Abluftanschluss nicht über eine Rauchauslöseeinrichtung verfügen, welche beim Ansprechen die Lüftungsanlage ausschaltet (gemäss [Ziffer 3.6 Abs. 6](#)).

**zu Ziffer 3.8.2 Einbau (Brandschutzklappen und Absperrvorrichtungen)**

**Mehrfamilienhaus mit zentraler Anlage mit mehreren Lüftungsabschnitten (Mehrwohnungsanlagen)**



- Lüftungsleitung RF3 (cr)
  - ..... Lüftungsleitung RF1
  - ▣ VKF-anerkannte Absperrvorrichtung
  - ▣ Brandschutzklappe EI 30-S
  - ▣ Schalldämpfer RF3 (cr) in ZUL/ABL
  - ➡ Zuluft oder Aussenluft
  - ➡ Fortluft oder Abluft
- B = Brandabschnitt  
L = Lüftungsabschnitt

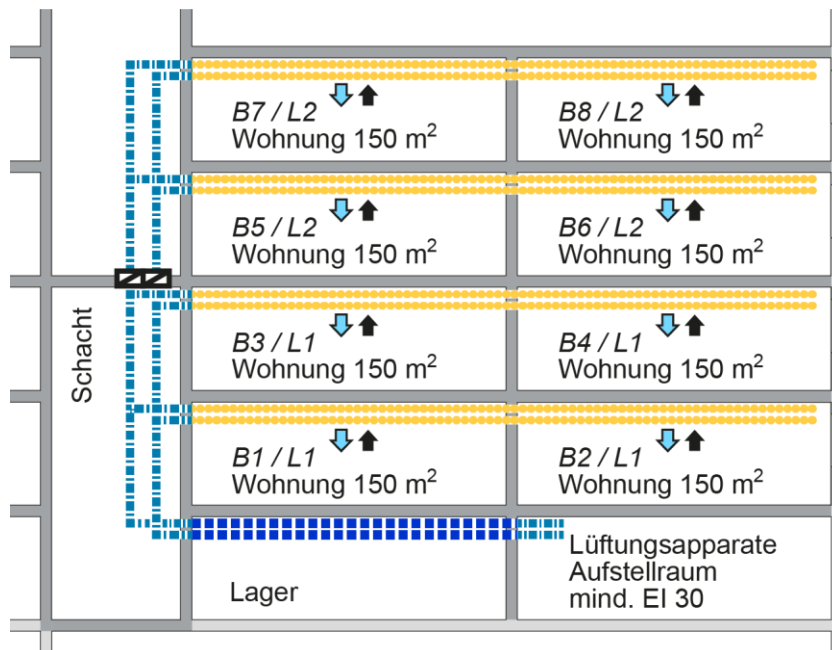
**Kommentar:**

- Da die Gesamfläche der Brandabschnitte mit 900 m<sup>2</sup> die mögliche Fläche von 600 m<sup>2</sup> übersteigt, müssen 2 Lüftungsabschnitte (L1 + L2) gebildet werden. Die 2 Lüftungsabschnitte müssen durch den Einbau von Brandschutzklappen voneinander abgetrennt werden (gemäss [Ziffer 3.8.2 Abs. 2c](#));
- der Luftaufbereitungsapparat versorgt mehrere Lüftungsabschnitte und muss deshalb beim Abluftanschluss über eine Rauchauslöseeinrichtung verfügen, welche beim Ansprechen die Lüftungsanlage ausschaltet und die Brandschutzklappen schliesst (gemäss [Ziffer 3.6 Abs. 6](#)).

## zu Ziffer 3.8.2 Einbau (Brandschutzklappen)

### Gebäude gleicher Nutzung

Wohnbauten



- ..... Lüftungsleitung RF3 (cr)
- ..... Lüftungsleitung RF1
- ..... Lüftungsleitung EI 30-RF1
- ☒ Brandschutzklappe EI 30-S
- ⇨ Zuluft oder Aussenluft
- ⇨ Fortluft oder Abluft

B = Brandabschnitt  
L = Lüftungsabschnitt

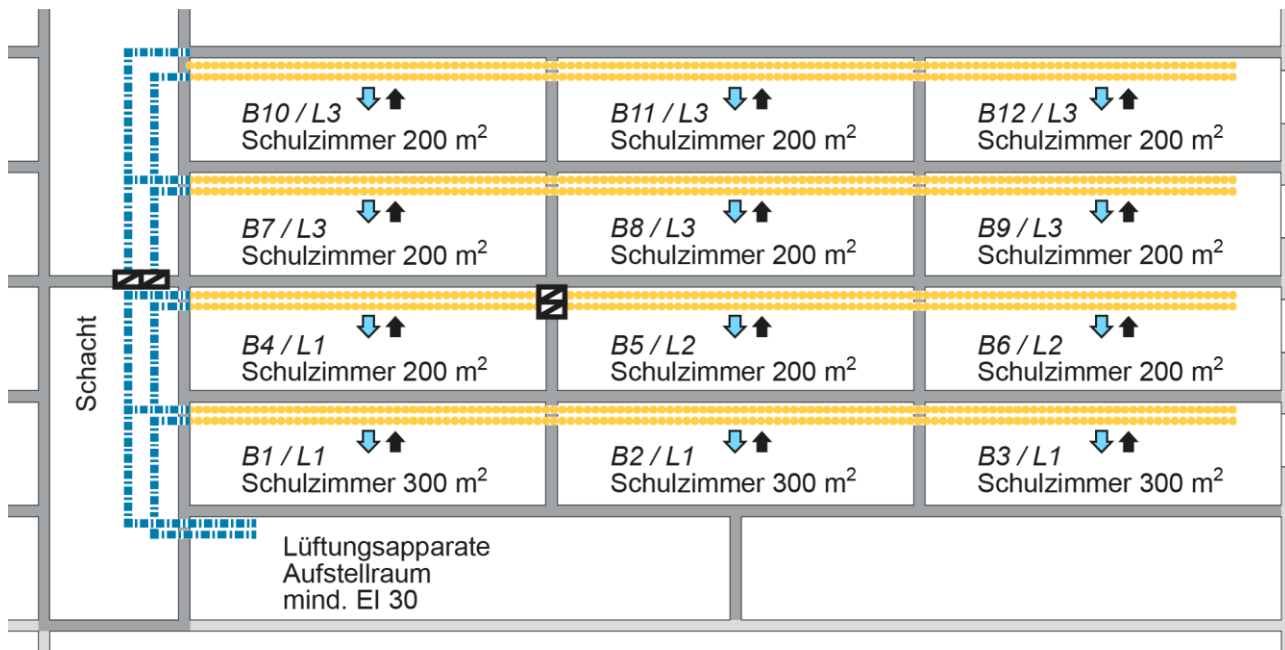
Kommentar:

- Da die Gesamtfläche der Brandabschnitte mit 1'200 m<sup>2</sup> die mögliche Fläche von 600 m<sup>2</sup> übersteigt, müssen 2 Lüftungsabschnitte (L1 + L2) gebildet werden. Die 2 Lüftungsabschnitte müssen durch den Einbau von Brandschutzklappen voneinander abgetrennt werden (gemäss [Ziffer 3.8.2 Abs. 2c](#)).

**zu Ziffer 3.8.2 Einbau (Brandschutzklappen)**

**Gebäude gleicher Nutzung**

Schulbauten



- Lüftungsleitung RF3 (cr)
- Lüftungsleitung RF1
- ..... Lüftungsleitung EI 30-RF1
- ☒ Brandschutzklappe EI 30-S
- ⇨ Zuluft oder Aussenluft
- ➡ Fortluft oder Abluft

B = Brandabschnitt  
L = Lüftungsabschnitt

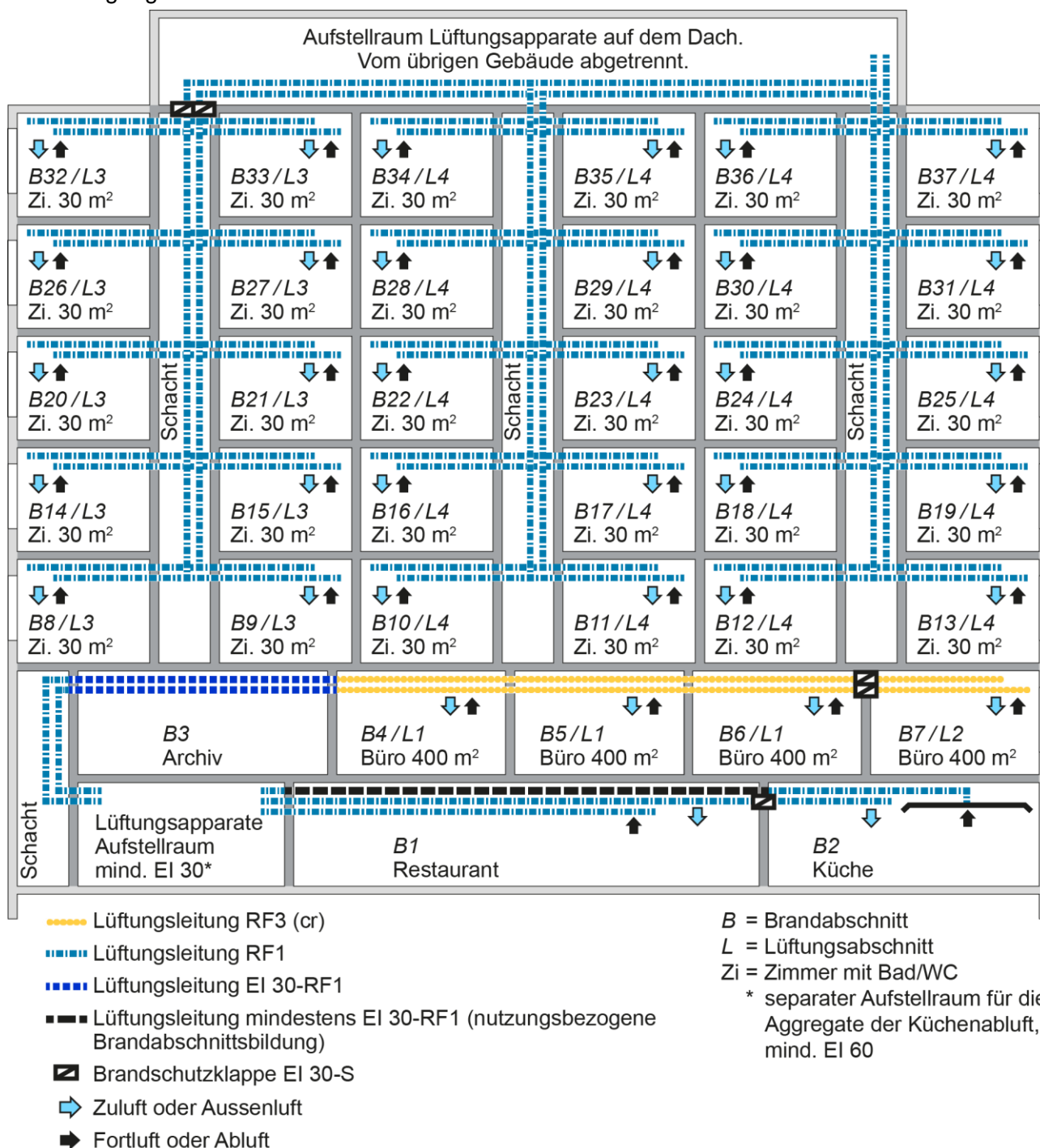
Kommentar:

- Da die Gesamtfläche der Brandabschnitte mit 2'700 m<sup>2</sup> die mögliche Fläche von 1'200 m<sup>2</sup> übersteigt, müssen 3 Lüftungsabschnitte (L1 + L2 + L3) gebildet werden. Die 3 Lüftungsabschnitte müssen durch den Einbau von Brandschutzklappen voneinander abgetrennt werden (gemäss [Ziffer 3.8.2 Abs. 2b](#)).

## zu Ziffer 3.8.2 Einbau (Brandschutzklappen)

### Gebäude gleicher Nutzung

#### Beherbergungsbetriebe

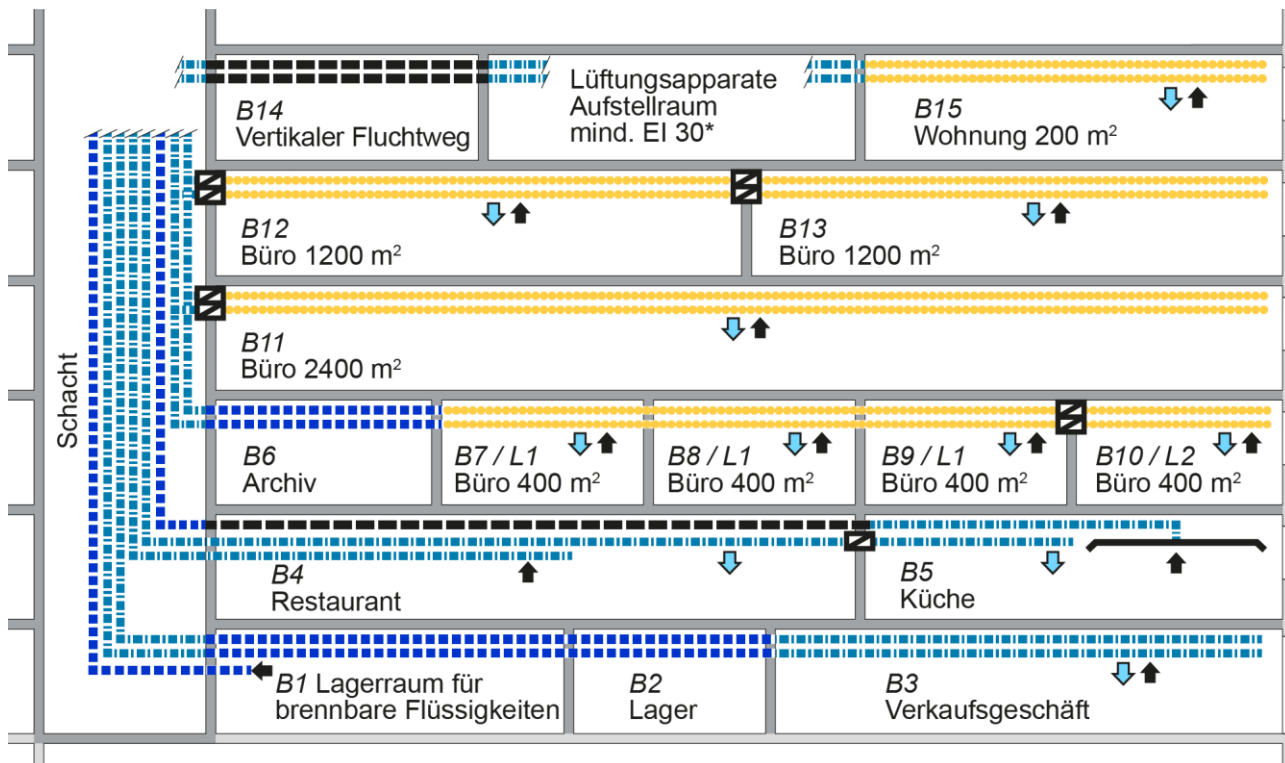


#### Kommentar:

- **Restaurant B1 und Küche B2:** Die Lüftungsleitung versorgt das Restaurant und die Küche gemeinsam mit Zuluft. Der Brandabschnitt Restaurant und der Brandabschnitt Küche sind durch den Einbau von Brandschutzklappen voneinander abzutrennen (gemäss [Ziffer 3.8.2 Abs. 1a](#));
- **Büro:** Da die Gesamtfläche der Brandabschnitte mit 1'600 m<sup>2</sup> die mögliche Fläche von 1'200 m<sup>2</sup> übersteigt, müssen 2 Lüftungsabschnitte (L1 + L2) gebildet werden. Die 2 Lüftungsabschnitte müssen durch den Einbau von Brandschutzklappen voneinander abgetrennt werden (gemäss [Ziffer 3.8.2 Abs. 2b](#));
- **Zimmer:** Da die Gesamtfläche der Brandabschnitte mit 900 m<sup>2</sup> die mögliche Fläche von 600 m<sup>2</sup> übersteigt, müssen 2 Lüftungsabschnitte (L3 + L4) gebildet werden. Die 2 Lüftungsabschnitte müssen durch den Einbau von Brandschutzklappen voneinander abgetrennt werden (gemäss [Ziffer 3.8.2 Abs. 2c](#)).

**zu Ziffer 3.8.2 Einbau (Brandschutzklappen)**

**Gebäude mit verschiedenen Nutzungen**



- Lüftungsleitung RF3 (cr)
- Lüftungsleitung RF1
- Lüftungsleitung EI 30-RF1
- Lüftungsleitung mindestens EI 30-RF1 (nutzungsbezogene Brandabschnittsbildung)
- Brandschutzklappe EI 30-S
- ➡ Zuluft oder Aussenluft
- ➡ Fortluft oder Abluft

B = Brandabschnitt  
 L = Lüftungsabschnitt  
 \* separater Aufstellraum für die Aggregate der Küchenabluft, mind. EI 60

Kommentar:

**Restaurant und Küche B4 und B5**

- Die Lüftungsleitung versorgt das Restaurant und die Küche gemeinsam mit Zuluft. Der Brandabschnitt Restaurant und der Brandabschnitt Küche sind durch den Einbau von Brandschutzklappen voneinander abzutrennen (gemäss [Ziffer 3.8.2 Abs. 1a](#)).

**1. Bürogeschoss B7 – B10**

- Da die Gesamtfläche der Brandabschnitte mit 1'600 m<sup>2</sup> die mögliche Fläche von 1'200 m<sup>2</sup> übersteigt, müssen 2 Lüftungsabschnitte (L1 + L2) gebildet werden. Die 2 Lüftungsabschnitte müssen durch den Einbau von Brandschutzklappen voneinander abgetrennt werden (gemäss [Ziffer 3.8.2 Abs. 2b](#)).

**2. Bürogeschoss B11**

- Da die Fläche des Brandabschnittes mit 2'400 m<sup>2</sup> die mögliche Fläche von 1'200 m<sup>2</sup> übersteigt, muss der Brandabschnitt durch den Einbau von Brandschutzklappen von den anderen Bürogeschossen abgetrennt werden (gemäss [Ziffer 3.8.2 Abs. 2b](#)).

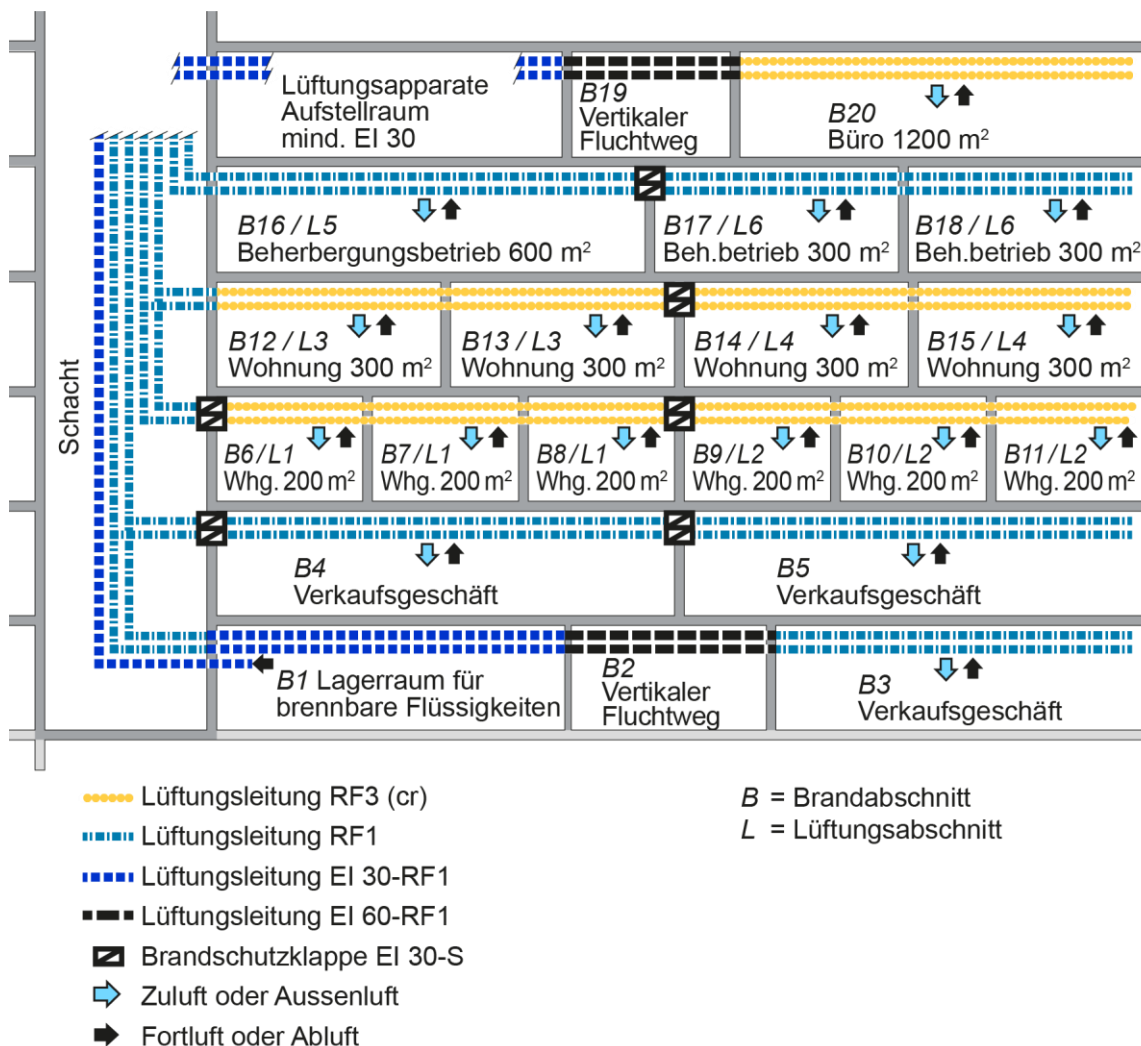
**3. Bürogeschoss B12 und B13**

- Da die Fläche der Brandabschnitte mit 2'400 m<sup>2</sup> die mögliche Fläche von 1'200 m<sup>2</sup> übersteigt, müssen die Brandabschnitte im gleichen Geschoss voneinander und von den übrigen Bürogeschossen durch den Einbau von Brandschutzklappen abgetrennt werden (gemäss [Ziffer 3.8.2 Abs. 2b](#)).



## zu Ziffer 3.8.2 Einbau (Brandschutzklappen)

### Gebäude mit verschiedenen Nutzungen



Kommentar:

#### Verkaufsgeschäfte B3 – B5

- Die Lüftungsleitungen versorgen die Verkaufsgeschäfte gemeinsam mit Zuluft und führen die Abluft gemeinsam zurück. Jedes Verkaufsgeschäft ist je ein Brandabschnitt und sind deshalb durch den Einbau von Brandschutzklappen voneinander abzutrennen (gemäss [Ziffer 3.8.2 Abs. 1a](#)).

#### 1. Wohngeschoss B6 – B11 und 2. Wohngeschoss B12 – B15

- Da die Gesamtfläche der Brandabschnitte B6 – B11 und B12 – B15 mit 1'200 m<sup>2</sup> die mögliche Fläche von 600 m<sup>2</sup> übersteigt, müssen je 4 Lüftungsabschnitte (L1 + L2 + L3 + L4) gebildet werden. Die je 2 Lüftungsabschnitte müssen durch den Einbau von Brandschutzklappen voneinander abgetrennt werden (gemäss [Ziffer 3.8.2 Abs. 2c](#)).

#### Geschoss Beherbergungsbetrieb B16 – B18

- Da die Gesamtfläche der Brandabschnitte mit 1'200 m<sup>2</sup> die mögliche Fläche von 600 m<sup>2</sup> übersteigt, müssen 2 Lüftungsabschnitte (L5 + L6) gebildet werden. Die 2 Lüftungsabschnitte müssen durch den Einbau von Brandschutzklappen voneinander abgetrennt werden (gemäss [Ziffer 3.8.2 Abs. 2c](#)).

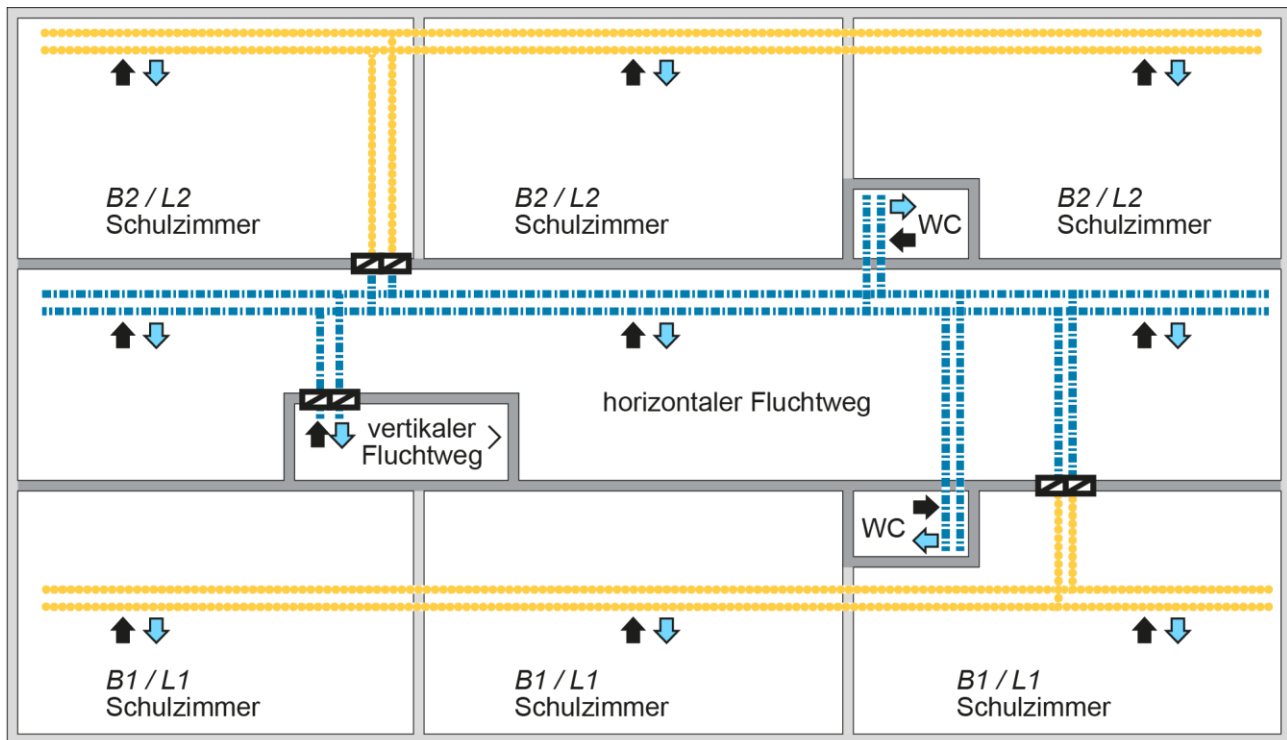
**zu Ziffer 4.1.2 Belüftung von Fluchtwegen**

Die Belüftung von brandabschnittsbildenden Fluchtwegen hat grundsätzlich getrennt von anderen luftechnischen Anlagen zu erfolgen, ansonsten sind in den brandabschnittsbildenden Wänden Brandschutzklappen einzubauen. Die Brandschutzklappen sind mit Kanalrauchmeldern auszurüsten oder an eine bestehende Brandmeldeanlage anzuschliessen.

Ausnahmen:

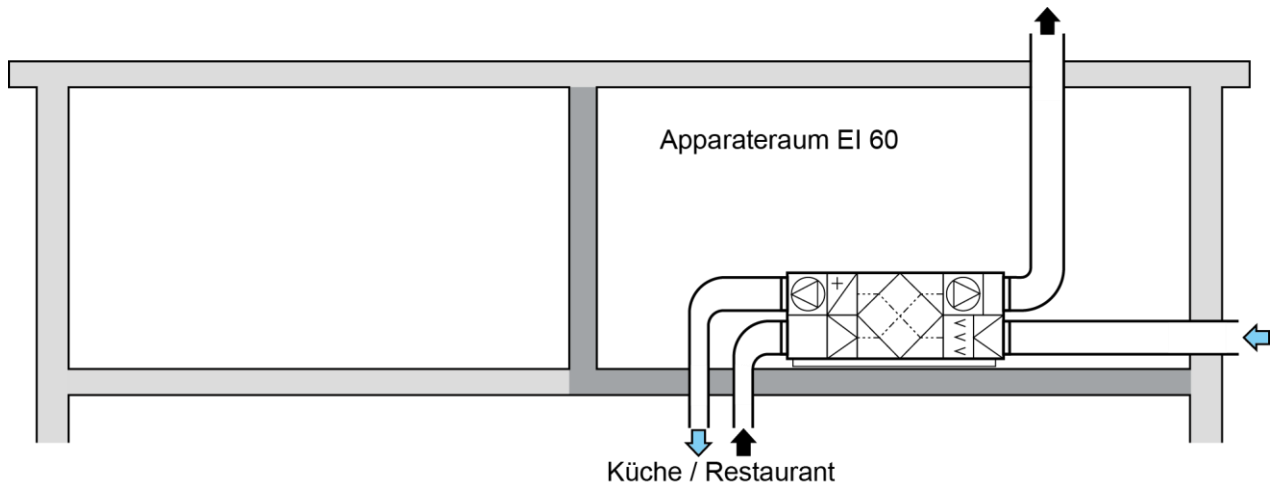
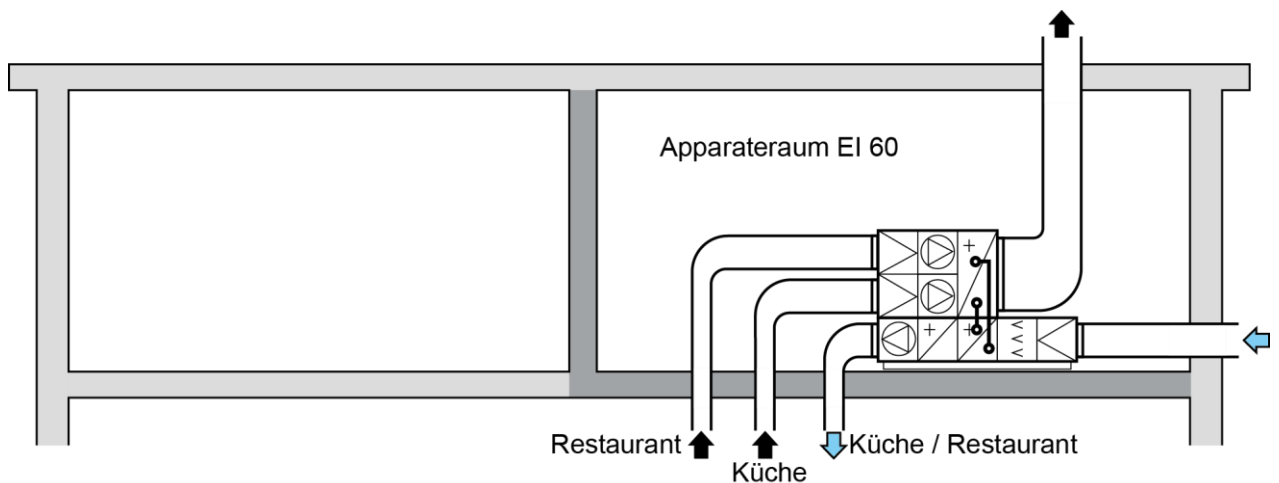
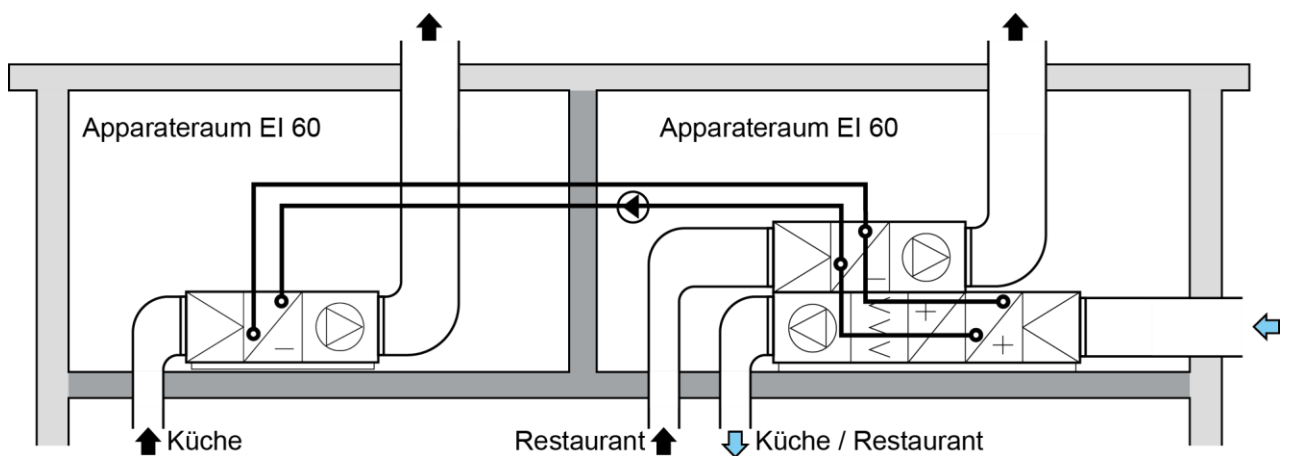
Als Brandabschnitte ausgebildete Nebenräume mit kleiner Brandbelastung (z. B. WC) können an die Luftechnische Anlage der horizontalen Fluchtwege ohne Brandschutzklappen angeschlossen werden.

z. B. Schulbauten



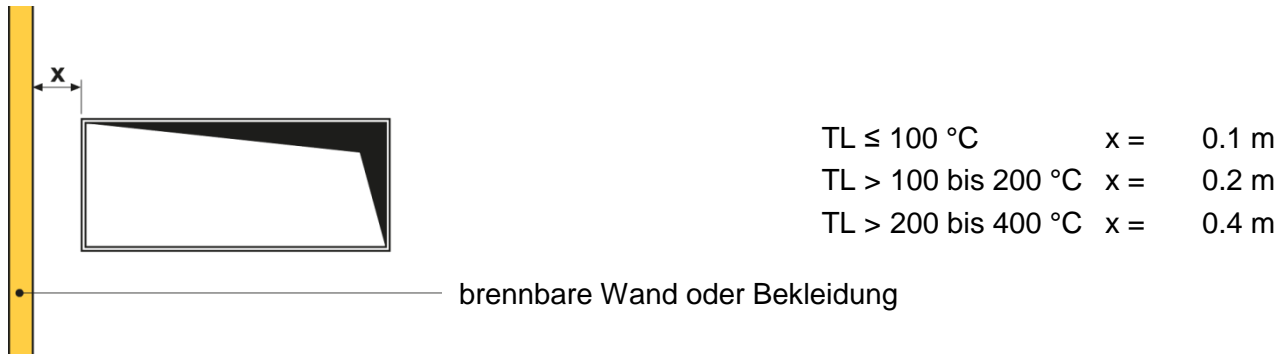
- ..... Lüftungsleitung RF3 (cr)
- ..... Lüftungsleitung RF1
- ☒ Brandschutzklappe EI 30-S
- ⇨ Zuluft oder Aussenluft
- ➡ Fortluft oder Abluft

B = Brandabschnitt  
L = Lüftungsabschnitt

**zu Ziffer 4.2.3 Gewerbliche Küchen****Abzuführende Gesamtabluftmenge bis 4'000 m<sup>3</sup>/h****Abzuführende Gesamtabluftmenge 4'001 bis 12'000 m<sup>3</sup>/h****Abzuführende Gesamtabluftmenge über 12'001 m<sup>3</sup>/h**

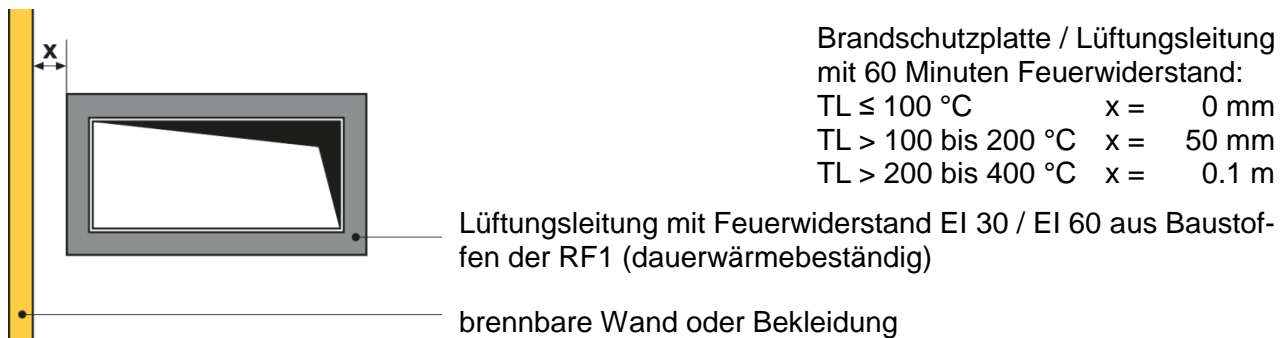
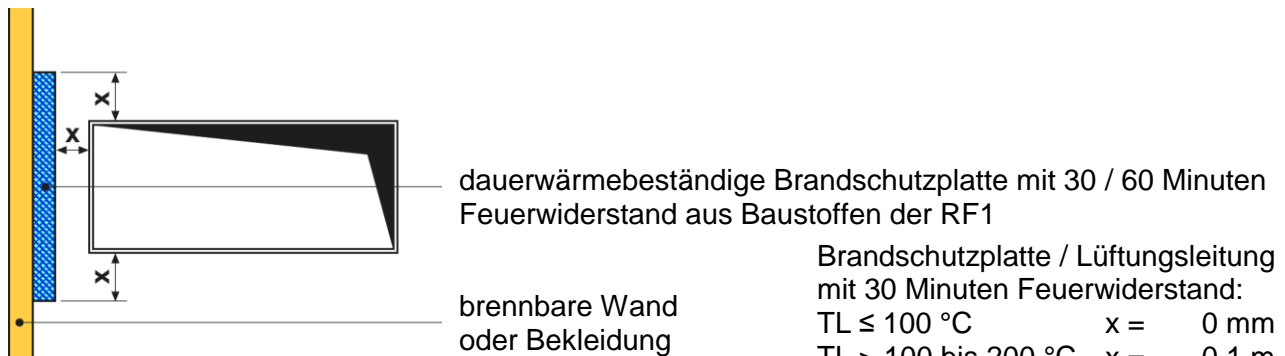
**zu Ziffer 4.3.1 Anlagen mit erhöhter Lufttemperatur**

mit Sicherheitsabstand, Lüftungsleitung aus Baustoffen der RF1



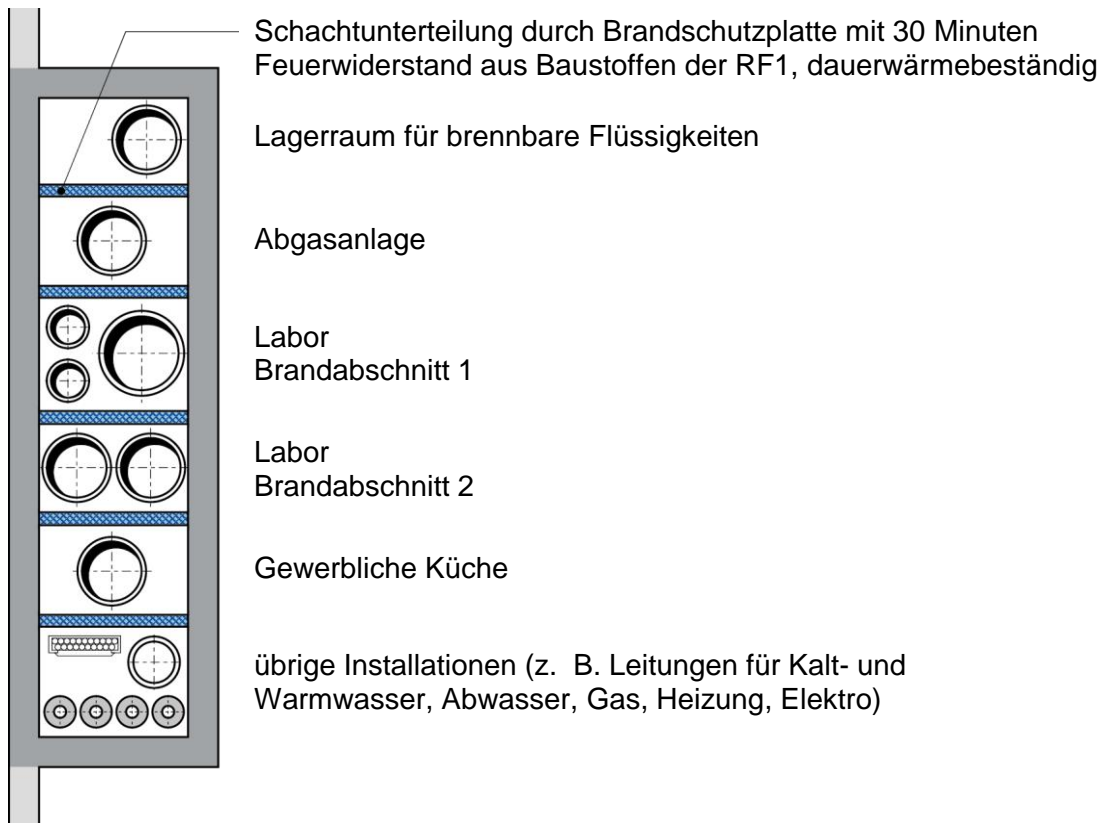
keine oder reduzierte Sicherheitsabstände:

- Lüftungsleitung aus Baustoffen der RF1 mit Auflage auf dauerwärmebeständige Brandschutzplatte mit 30 / 60 Minuten Feuerwiderstand aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig);
- Lüftungsleitung mit Feuerwiderstand EI 30 / EI 60 aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig).

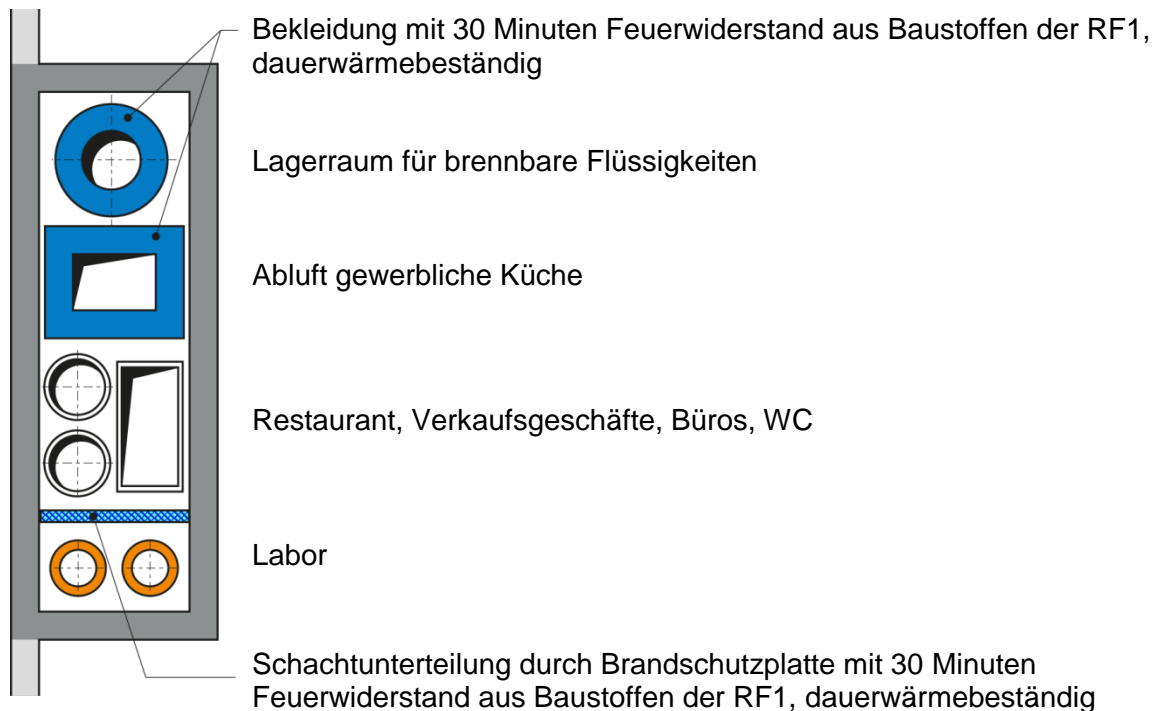


### zu Ziffer 4.3.4 Lüftungsleitungen mit erhöhten Brandschutzanforderungen in Installationsschächten

#### Schachtunterteilung



















#### Kanalbekleidung



## Legende

### Symbole und Abkürzungen

	Konstruktionslinie ohne weitere Aussage
	Schnittfläche ohne weitere Aussage
	Bauteil mit Feuerwiderstand
	Baustoff der RF1
	Baustoff der RF2
	Baustoff der RF3
	Mörtel, Ausstopfung aus Baustoff der RF1
	Brandschutzplatte mit Feuerwiderstand
	Zuluft oder Aussenluft
	Fortluft oder Abluft
	Filter
	Befeuchter (Luftwäscher)
	Lufterhitzer
	Luftkühler
	Ventilator
	Wärmerückgewinnung

Die Zeichnungen im Anhang sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck, Vervielfältigungen, Aufnahmen auf oder in sonstige Medien oder Datenträger unter Quellenangabe erlaubt.