

<p>Österreichischer Bundesfeuerwehrverband</p>	<p>Die österreichischen Brandverhütungsstellen</p>	<p>TRVB S 112</p>
<p>TECHNISCHE RICHTLINIEN VORBEUGENDER BRANDSCHUTZ</p>		
<p>DRUCKBELÜFTUNGSANLAGEN (DBA)</p>		
<p>INHALTSÜBERSICHT</p>		
<p>1 Allgemeines</p>	<p>2 Begriffsbestimmungen</p>	<p>3 Brandverhalten von Bauteilen</p>
<p>4 Zielsetzungen und daraus resultierender Einfluß auf Dimensionierungsparameter</p>	<p>5 Kriterien für Dimensionierungsparameter</p>	<p>6 Voraussetzungen und Anforderungen</p>
<p>7 Überdruckbegrenzung zum Funktionserhalt von Türen</p>	<p>8 Ansteuerung und Aktivierung von DBA</p>	<p>9 Dimensionierungsmaßnahmen für verschiedene Schutzziele und Raumkonfigurationen</p>
<p>10 Wechselwirkung mit anderen lüftungstechnischen Anlagen (RWA, Lüftungsanlagen)</p>	<p>11 Sicherheitstechnische Anforderungen an Komponenten</p>	<p>12 Ausfallstrategien und Redundanzen</p>
<p>13 Überprüfung von DBA</p>	<p>14 Wartung und Instandsetzung</p>	<p>15 Betrieb der DBA</p>
<p>Anhang 1.1: Erläuterungen zu den Einreichunterlagen</p>	<p>Anhang 1.2: Formblatt zur Einreichung einer DBA</p>	<p>Anhang 3: Kontrollbuch einer DBA</p>
<p>Genehmigt in der 285. Präsidialsitzung des ÖBFV am 22.11.2004 und in der Geschäftsführerkonferenz der österreichischen Brandverhütungsstellen am 12.10.2004</p>	<p>Nachdruck oder Vervielfältigung nur mit Zustimmung der Herausgeber.</p>	<p>Ausgabe 2004</p>

1. Allgemeines

Der bei einem Brand entstehende Rauch breitet sich infolge der im Gebäude normalerweise herrschenden Druckdifferenzen und der durch den Brand infolge Temperaturanstiegs hervorgerufenen Druckdifferenzen im Gebäude durch vorhandene Leckagen, insbesondere offene Türen oder Spalte geschlossener Türen (oder Fenster) aus, sodaß weite Bereiche (z.B. Fluchtwege) verrauchert werden können.

Die im Gebäude normalerweise herrschenden Druckdifferenzen werden vor allem durch den Kamineffekt (Temperaturdifferenz der Luft innerhalb und außerhalb des Gebäudes), durch Windeffekte (Druckdifferenz zwischen Luv- und Leeseite) oder durch Lüftungs- und Klimaanlagen erzeugt. Die vom Brand induzierten Druckdifferenzen resultieren aus der Energiefreisetzung des Brandes und der damit verbundenen Temperaturerhöhung des Brandgas-/Luftgemisches sowie Expansion der Gase mit Temperaturanstieg.

Durch (mittels Ventilatoren) künstlich erzeugte Druckdifferenzen zwischen verschiedenen Räumen oder Raumgruppen kann die Bewegung des Rauches innerhalb des Gebäudes gezielt beeinflusst werden, sodaß im Brandfall genau definierte räumlich geschlossene Bereiche innerhalb eines Gebäudes unter genau festgesetzten Bedingungen (Auslegungskonzept) rauchfrei erhalten werden.

Dies wird dadurch bewirkt, daß den sich ausbreitenden Rauchgasen eine künstlich erzeugte Luftströmung entgegen gerichtet wird, die von der Rauchgasströmung nicht überwunden werden kann.

Das Ziel ist, einen Druckgradienten (und dadurch vorbestimmte gerichtete Luftströmungen) aufzubauen, wobei der zu schützende Bereich unter dem höchsten Druck steht und der Druck in den angrenzenden und weiter entfernt liegenden Räumen bis hin zu einer Austrittsöffnung ins Freie sukzessive mit der Entfernung vom geschützten Bereich abnimmt.

Der zu schützende Bereich wird durch Belüftung unter Überdruck gegenüber dem nicht geschützten Bereich gesetzt. Druckbelüftungsanlagen (DBA) verfolgen daher im Brandfall folgende Schutzziele:

- die Rauchfreiheit von Fluchtwegen (siehe 4.1)
- die Bereitstellung eines rauchfreien Angriffsweges für die Feuerwehr (siehe 4.2)
- Schutz wertvoller Ausrüstung (z.B. EDV-Anlagen) in geschützten Bereichen vor zerstörender (z.B. korrosiver) Raucheinwirkung (siehe 4.3)

Daraus ergeben sich folgende Anlagensysteme:

- DBA für Aufenthaltskonzept (gemäß 9.1.1)
- DBA für Räumungsalarmkonzept (gemäß 9.1.2)
- DBA für Brandbekämpfungskonzept (gemäß 9.2)
- DBA für Raumschutzkonzept (gemäß 9.3)

Das ausführende System ist bei der Planung und im behördlichen Verfahren im Rahmen des gesamtheitlichen Brandschutzkonzeptes festzulegen.

Es ist nicht das erklärte Ziel von DBA den Brandbereich selbst weitgehend rauchfrei zu halten oder in diesem eine rauchfreie Schicht zu bewirken. Hiefür sind RWA gemäß TRVB S 125 geeignet.

1.1 Aus anderen Gesetzen oder Verordnungen sich ergebende und/oder über die Ansprüche des Brandschutzes hinausgehende Forderungen bleiben in dieser Richtlinie unberührt.

1.2 Zweck dieser technischen Richtlinie ist es, Anforderungen bezüglich Dimensionierung, Errichtung und Betrieb von DBA festzulegen.

2. Begriffsbestimmungen

2.1 **Abströmanlage:** Lüftungstechnische Anlage, welche mittels Ventilatoren und erforderlichenfalls über Kanäle und Schächte die vom Überdruckbereich (->) in den nicht geschützten Bereich (->) eintretende Luft gemeinsam mit im nicht geschützten Bereich auftretendem Brandrauch aus diesem Bereich entfernt.

2.2 **Abströmöffnung (AO):** Öffnung in einer Begrenzungswand des nicht geschützten Bereiches (->), durch welche die aus dem Überdruckbereich (->) in den nicht geschützten Bereich (->) eintretende Luft gemeinsam mit im nicht geschützten Bereich (->) auftretendem Brandrauch aus diesem Bereich austritt und anschließend entweder durch natürlichen Auftrieb oder eine Abströmanlage (->) abgeführt wird.

2.3 **Druckbelüftungsanlage (DBA):** Lüftungs-technische Anlage, die durch gezieltes Herbeiführen von bestimmten Druckdifferenzen bzw. Strömungen zwischen Räumen oder Raumgruppen das Eindringen von Rauch in einen festgelegten geschützten Bereich (->) von einem festgelegten nicht geschützten Bereich (->) innerhalb eines Gebäudes verhindert.

2.4 **Geschützter Bereich:** Raum oder Raumgruppe, der bzw. die derart unter Überdruck gesetzt wird, daß ein Eindringen von im nicht geschützten Bereich (->) auftretenden Brandrauch in diesen Raum oder diese Raumgruppe unterbunden wird.

Hinweis: Ein nicht geschützter Bereich (->) kann Teil eines Überdruckbereiches (->) sein, wenn aufgrund der konkreten Dimensionierung der betreffende Bereich zwar zumindest gegen einen angrenzenden Raum bei Betrieb der DBA unter Überdruck steht, dieser jedoch nicht ausreicht, das Eindringen von Rauch zu verhindern, sondern nur eine Rauchverdrängung durch erhöhten Luftwechsel stattfindet (z.B. Schleusen mit 30-fachem Luftwechsel).

2.5 **Brandbereich:** Raum oder Raumgruppe, in dem bzw. der ein Brand stattfinden kann, dessen Rauch durch Betrieb der DBA am Eindringen in den geschützten Bereich gehindert wird.

Hinweis: Der Brandbereich (>) ist immer Teil des nicht geschützten Bereiches (>).

2.6 Nicht geschützter Bereich: Raum oder Raumgruppe, in den bzw. die das Eindringen von Rauch oder in dem bzw. der das Vorhandensein von Rauch auch durch den Betrieb der DBA nicht verhindert werden kann.

2.7 Überdruckbereich: Raum oder Raumgruppe, der bzw. die zumindest gegenüber einem angrenzenden Raum oder einer Raumgruppe) unter Überdruck gesetzt wird.

Hinweis: Der geschützte Bereich (>) ist immer Teil des Überdruckbereiches (>). Aber auch Teile des nicht geschützten Bereiches (>) wie Schließen mit Luftwechsel, können Bestandteil des Überdruckbereiches sein.

2.8 Überdruckentlastungsorgan (ÜDEO): Ventil, Klappe oder sonstige geeignete Vorrichtung, die bei Auftreten eines bestimmten Überdruckes selbstständig öffnet und eine Druckentlastung durch Überströmen von Luft ermöglicht und bei Unterschreiten des bestimmten Druckes wieder selbstständig schließt.

2.9 Überströmöffnung (ÜÖ): Öffnung innerhalb des Überdruckbereiches (>) und in Begrenzungswänden zwischen Überdruckbereich (>) und Brandbereich (>) oder dem Freien, die dazu dient, eine Strömung vom geschützten Bereich (>) bis zu den Abströmöffnungen herzustellen.

Hinweis: Überströmöffnungen können mit ÜDEOs ausgerüstet sein, wenn sie gleichzeitig der Regelung der Druckbegrenzung an Türen dienen.

2.10 Unterdruckbereich: Raum oder Raumgruppe, der bzw. die an den Überdruckbereich (>) angrenzt und bei Betrieb der DBA (>) gegenüber diesem immer unter einem niedrigeren Druck steht.

3. Brandverhalten von Bauteilen
In dieser Richtlinie werden Anforderungen an das Brandverhalten von Bauteilen sowohl gemäß den österreichischen Normen (Brandwiderstand von Bauteilen) als auch gemäß den europäischen Normen („Feuerwiderstand von Bauprodukten“) angegeben. Auf die ÖNORM B 3807 wird verwiesen.

4. Zielsetzungen und daraus resultierender Einfluß auf Dimensionierungsparameter
Folgende Schutzziele können unterschieden werden:

4.1 Rauchfreihaltung von Fluchtwegen
Beim Aufenthaltskonzept wird das Stiegenhaus nur von einer geringen Zahl von Personen, die durch den Brand unmittelbar gefährdet sind (die sich aus dem Brandbereich in Sicherheit bringen), begangen, während sich andere Personen in relativ sicheren Bereichen (z.B. Wohnungen, die eigene Brandabschnitte bilden) wei-

Sämtliche Türen des zu schützenden Bereiches bleiben während des Brandes bis auf wenige Öffnungsvorgänge geschlossen. Die Aufrechterhaltung einer Strömung durch eine (oder mehrere) offenstehende Tür(en) ist daher nicht erforderlich.

Hinsichtlich der Annahmen für die Dimensionierung siehe 9.3.

5 Kriterien für Dimensionierungsparameter

5.1 Druckkriterium (DK)
Durch das Druckkriterium wird unbeschadet 6.2 die mindestens erforderliche Druckdifferenz beidseits einer geschlossenen Tür (oder sonstigen Öffnung) zwischen geschütztem und nicht geschütztem Bereich in Abhängigkeit vom Schutzziel und der Konfiguration des Schutzbereiches (siehe 9) festgelegt. Dabei wird auch festgelegt, welche Öffnungen des Überdruckbereiches und des Unterdruckbereiches (z.B. Abströmöffnungen) als offen oder geschlossen anzunehmen sind.

Die geforderte Druckdifferenz enthält bereits gewisse Sicherheitsreserven für nicht vom Brand hervorgerufene, wie durch Windinflüsse induzierte Druckdifferenzen infolge undichter Gebäudehülle, und solche, welche durch den Kaminereffekt im Gebäude infolge von Schächten und/oder Deckendurchbrüchen auftreten.

Falls alle Öffnungen in der Begrenzung des Überdruckbereiches geschlossen sind, hat die Druckdifferenz zum nicht geschützten Bereich mindestens 50 Pa zu betragen

5.2 Strömungskriterium (SK)
Durch das Strömungskriterium wird die mindestens erforderliche mittlere Strömungsgeschwindigkeit durch Türöffnungen (oder sonstige Öffnungen) vom geschützten in den ungeschützten Bereich festgelegt.

In Abhängigkeit vom Schutzziel (Pkt. 4) und der Konfiguration des Schutzbereiches (siehe 9) wird durch das Strömungskriterium festgelegt, welche und wie viele Öffnungen des Überdruckbereiches und des Unterdruckbereiches (z.B. Abströmöffnungen, Autzugstüren) als gleichzeitig offen angenommen werden müssen.

Die Größe der mindestens erforderlichen Strömungsgeschwindigkeit zur Verhinderung des Eindringens einer Gegenströmung der Rauchgase in den geschützten Bereich hängt von der Energie der Rauchgase, also im wesentlichen von deren Temperatur gegenüber der Umgebungsluft ab.

5.2.1 SK für schwach entwickelten Brand - Fluchtphase

Für die Verdrängung bzw. Rückhaltung der Rauchgase eines Entstehungsbrandes bzw. eines schwach entwickelten Brandes mit relativ geringer Energieeintragsleistung, welche in der Regel in der Fluchtphase bei rechtzeitigem Alarmierung anzutreffen ist, sind wegen

der geringeren Dichte- und Temperaturunterschiede zwischen Rauchgasen und Umgebungsluft auch geringere Strömungsgeschwindigkeiten durch eine Öffnung zwischen geschütztem und nicht geschütztem Bereich ausreichend.

Für den schwach entwickelten Brand wird deshalb eine mindestens erforderliche mittlere Strömungsgeschwindigkeit von 1 ms^{-1} festgelegt.

5.2.2 SK für fortgeschrittenen Brand - Brandbekämpfungsphase

Für die Verdrängung bzw. Rückhaltung der Rauchgase eines fortgeschrittenen Brandes mit größerer Energieeintragsleistung, welcher vor dem Einsetzen wirksamer Löschnmaßnahmen und noch während der Brandbekämpfung vorliegen kann, sind wegen der größeren Dichte- und Temperaturunterschiede zwischen Rauchgasen und Umgebungsluft größere Strömungsgeschwindigkeiten durch eine Öffnung zwischen geschütztem und nicht geschütztem Bereich erforderlich.

Für den fortgeschrittenen Brand wird deshalb eine mindestens erforderliche mittlere Strömungsgeschwindigkeit von 2 ms^{-1} festgelegt

Für die Rückhaltung der Rauchgase eines voll entwickelten Brandes wäre eine höhere Strömungsgeschwindigkeit durch eine Öffnung zwischen geschütztem und nicht geschütztem Bereich erforderlich, was jedoch bei je nach Konzept zusätzlich einzukalkulierenden Öffnungen zu einem unverhältnismäßig großen technischen Aufwand führen würde. Es wird deshalb davon ausgegangen, daß selbst bei Vorliegen eines voll entwickelten Brandes zum Zeitpunkt des Beginns der Löschnmaßnahmen die Rauchgase durch den Löschnvorgang rasch abgekühlt werden, so daß die festgesetzten 2 ms^{-1} für die Strömungsgeschwindigkeit als ausreichend bemessen angenommen werden.

6. Voraussetzungen und Anforderungen

Hinweis: Die Erfüllung der Voraussetzungen und Anforderungen erfordert wesentliche bauliche Maßnahmen. Diese müssen somit schon in der Entwurfsphase in die Grundrißgestaltung einfließen.

6.1 Festlegung des geschützten Bereiches

Innerhalb des Gebäudes ist ein aus einem oder mehreren Räumen bestehender abgeschlossener Bereich zu definieren. Öffnungen in den begrenzenden Bauteilen müssen entweder verschließbar (z.B. Türen) oder für die Funktion der DBA erforderlich sein (z. B. Überströmöffnungen).

6.2 Begrenzung des geschützten Bereiches

6.2.1 Die umfassenden Bauteile (Wände, Decken, Fixverglasungen usw.) müssen mindestens der Brandwiderstandsklasse F 30 / REI 30 oder EI 30 bzw. für Verglasungen G30 / E 30 entsprechen.

6.4.1 Der nicht druckbelüftete Schacht hat nur verschließbare Öffnungen in einen großen, nicht unterteilten Raum. Dieser Raum steht luftmäßig mit dem Überdruckbereich in Verbindung.

Aus diesem Verbindungsraum muß die Luft, welche aus einer Öffnung des Überdruckbereiches in ihn eintreten kann, durch eine mindestens doppelt so große Öffnung wie die Lufteintrittsöffnung aus dem Überdruckbereich wieder austreten können.

6.4.2 Die Öffnungen des nicht druckbelüfteten Schachtmündenausschließlichen Räume, die mit zumindest rauchdichten Türen R30/E30-C ausgestattet sind. Diese Räume dürfen kein Teil eines notwendigen Verbindungsweges sein.

Anmerkung: Eine geringfügige Verrauchung dieser Räume in anderen Geschossen ist möglich. Es sind jedoch keine Fluchtwege betroffen (z.B. Aufzugsvorplätze).

6.4.3 Die nicht druckbelüfteten Schächte werden selbst durch Absaugung am Schachtkopf mit einem 30-fachen Luftwechsel durchgespült.

6.4.4 Im Brandfall wird der nicht druckbelüftete Schacht durch Absaugen auf einem Unterdruck 50 Pa \pm 10% gegenüber angrenzenden Bereichen gehalten.

6.4.5 Durch ausreichend große Abzugsöffnungen am oberen Ende des nicht druckbelüfteten Schachts wird die neutrale Druckebene (das ist die Grenze zwischen Unterdruck unterhalb und Überdruck oberhalb) im Schacht so hoch verlegt, daß oberhalb von ihr keine Öffnungen zum Gebäude mehr vorhanden sind, aus denen ein Brandrauch-Luftgemisch ins Gebäude eintreten könnte.

Schächte gemäß 6.4.4 oder 6.4.5 können auch als Abströmung für das Brandrauch-Luftgemisch verwendet werden.

6.5 Belüftungsöffnungen

6.5.1 Dem Überdruckbereich muß durch eine ausreichende Anzahl geeigneter dimensionierter Belüftungsöffnungen Zuluft derart zugeführt werden, daß in den Räumen des Überdruckbereiches – insbesondere in Schächten – eine homogene Druckverteilung erreicht wird. Die folgenden Punkte 5.5.1.1 bis 5.5.1.2 sind Empfehlungen, basierend auf der europäischen Norm prEN 12101-6 und Literaturangaben, bei deren Einhaltung angenommen werden kann, daß ein solcher homogener Druckaufbau in der Regel erzielt wird. Falls ein homogener Druckaufbau durch eine einzige Belüftungsöffnung oder je eine Belüftungsöffnung im oberen und unteren Bereich eines Stiegenhauses oder Schachtes nicht erreicht werden kann, sind nachträgliche bauliche Maßnahmen i. a. kaum mehr möglich.

6.5.1.1 Druckbelüftete Stiegenhäuser sollen über die gesamte Höhe gleichmäßig verteilte Belüftungsöffnungen haben. Der maximale Abstand zwischen zwei

Verschlüsse von Öffnungen in diesen Bauteilen müssen mindestens der Brandwiderstandsklasse T 30/EI₂ 30 - C bzw. R 30/E 30 - C entsprechen, sofern sie nicht unmittelbar ins Freie führen.

6.2.2 Überström- bzw. Druckentlastungsöffnungen in begrenzenden Bauteilen zwischen geschütztem und nicht geschütztem Bereich sind grundsätzlich mit geeigneten Vorrichtungen, welche zumindest die gleiche Brandwiderstandsfähigkeit, wie der die betreffende Öffnung umschließende Bauteil aufweisen, abzusichern. Solche Vorrichtungen können thermisch ausgelöste Brandschutzklappen oder bei Temperaturerhöhung aufquellende Verschlüsse sein. Die Auslösetemperatur muß zwischen 65° C und 75° C liegen. Brandschutzklappen zur Absicherung von Überströmöffnungen dürfen nicht durch rauchempfindliche Elemente automatisch angesteuert werden.

Ausgenommen hiervon sind:

- Überströmöffnungen zwischen dem Stiegenhaus und einer vorgelegerten in den Überdruckbereich einbezogenen Schleuse, wenn diese zum Überdruckbereich nur mit Brandabschnittsabschlüssen abgesicherte Öffnungen aufweist
- Überströmöffnungen, welche unmittelbar oder durch öffnungslose brandbeständige Luftleitungen mittelbar ins Freie münden.

6.3 Aufrechterhaltung eines Druckgefälles

6.3.1 Durch eine ausreichende Anzahl und geeignete Anordnung von Belüftungs-, Druckentlastungs- und/oder Überströmöffnungen sowie Abströmöffnungen oder –anlagen muß ein stabiles Druckgefälle zwischen dem Lufteintritt in den geschützten Bereich bis zum Austritt ins Freie aufrecht erhalten werden.

Wird der geschützte Bereich aus mehreren aneinandergrenzenden Räumen gebildet, muß folgendes erfüllt sein:

Druck im Schacht (Stiegenhaus und/oder Lift) \geq Druck in der Schleuse $>$ Druck im Brandbereich $>$ Umgebungsdruck.

6.3.2 Münden mehrere druckbelüftete Schächte in den selben Raum (z.B. Schleuse), müssen alle diese Schächte gegenüber diesem Raum auf Überdruck gehalten werden.

Detaillierte Anforderung an verschiedene Konfigurationen druckbelüfteter Räume werden in 9 behandelt.

6.4 Verhinderung der Rauchaubreitung in andere Geschosse über nicht druckbelüftete Schächte

Die Rauchübertragung durch nicht druckbelüftete Schächte (Aufzüge, interne Stiegenhäuser, Installationschächte u.dgl.), welche verschließbare Öffnungen (Zugangstüren, Revisionsöffnungen, Beladestellen) zu nicht geschützten Räumen haben, ist durch geeignete Maßnahmen zu unterbinden.

Solche geeignete Maßnahmen sind:

**Diese Technische Richtlinie
(mit einer Gesamtseitenzahl von 24 Seiten)
ist für einen Druckkostenbeitrag von 16,- Euro
bei den Österreichischen Brandverhütungsstellen,
dem Österreichischen Bundesfeuerwehrverband
und den Landesfeuerwehrverbänden erhältlich.**

**Die Adressen der
Österreichischen Brandverhütungsstellen
finden Sie auf der Seite 73,
die Adressen des
Österreichischen Bundesfeuerwehrverbandes
und der Landesfeuerwehrverbände auf Seite 75.**