



---

## Geberit Aerotec90

---

### **Systemgeprüft, feuerresistent, selbst-schließend**

Brandschutz, Schallschutz und Feuchteschutz: Funktionssicherheit und Erfüllung der Vorschriften beim Durchlaufen vertikaler Brandabschnitte im Geschosswohnungsbau garantieren. Das können nur Systeme, deren Elemente lückenlos aufeinander abgestimmt sind. Geberit Aerotec90 ist das Lüftungssystem, das in punkto Material und Funktion keine Kompromisse eingeht.



---

# Inhalt

---

<b>1</b>	<b>Systembeschreibung</b> .....	<b>4</b>
1.1	Aufbau .....	4
1.2	Einsatzbereich .....	5
1.3	Funktion .....	7
1.4	Technische Daten .....	8
1.5	Zulassungen und Zertifikate .....	9
<b>2</b>	<b>Planung</b> .....	<b>10</b>
2.1	Planungsgrundlagen .....	10
2.2	Planungsanforderungen .....	11
2.3	Dimensionierung .....	17
2.4	Materialermittlung .....	19
2.5	Ausschreibung .....	20

# 1 Systembeschreibung

## 1.1 Aufbau

Die Produktlinie Aerotec90 beinhaltet Produkte, für Lüftungssysteme im Sanitärbereich. Das Sortiment ist dabei in drei wesentliche Bereiche eingeteilt:

- Rohre, Bogen und Verbindungen
- Einzellüfter
- Dachdurchführungen
- Absperrvorrichtungen

### 1.1.1 Aerotec90 Rohre

#### Werkstoff



Abbildung 1: Struktur des Vermiculite

Hauptbestandteil des Geberit Aerotec90-Systems ist der mineralische Werkstoff Vermiculite, ein Aluminium-Eisen-Magnesium-Silikat, das in der Natur aus Lagerstätten des Glimmerschiefers gewonnen wird.

Das niedrige Volumengewicht in Verbindung mit chemischer Inaktivität und geringem Preis haben seine Verwendung als Isoliermittel in der Bauindustrie gefördert.

Der Name Vermiculite leitet sich vom lateinischen „vermicularis“ – gleich wurmähnlich – ab.

Die Vorkommen sind in vorgeschichtlicher Zeit durch heißes Wasser in Verbindung mit vulkanischer Eruption derart aufgeförm worden, dass sich zwischen der Schieferstruktur Wassermoleküle anreicherten.

Dieser mineralische Werkstoff ist einzigartig und ökologisch unbedenklich. Verarbeitung und Montage sind arbeitsschutztechnisch ohne Risiko.

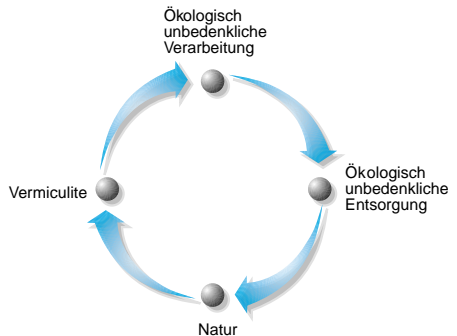


Abbildung 2: Vermiculitekreislauf

Restmaterialien können als normaler Bauschutt entsorgt oder der Alternativnutzung zugeführt werden.

Physikalische Eigenschaften von Vermiculite:

- Nichtbrennbarkeit bis 1260 °C
- Mischbarkeit
- Geruchlosigkeit
- Chemische Neutralität
- Sehr gute Isoliereigenschaften
- Minimale Ausdehnung

Die hervorragenden Brandschutzeigenschaften ergeben sich aus dem außerordentlich günstigen Wärme- und Hitzeverhalten, das dieses Material von Natur aus besitzt.

Neuartige Produktions- und Verfahrenstechniken erlauben erstmalig die kompakte Formgebung dieses Werkstoffes in Rohren und anderen Bauteilen.

Der Einsatz der Rohre für Lüftungsleitungen im Wohnungsbau bietet den Vorteil, dass die Werkstoffeigenschaften voll genutzt werden können.

Die Verarbeitung des Rohrsystems sollte im trockenen Zustand erfolgen, was gleichermaßen eine trockene Lagerung erfordert.

Das Rohrsystem ist durch den niedrigen Diffusionswiderstand in der Lage, die Feuchte der abzuleitenden Luft aufzunehmen und durch nachströmende trockene Luft sehr schnell wieder auszugleichen. Diese Eigenschaft erlaubt es, von Kondensat-Töpfen oder Ähnlichem abzusehen.

## 1.2 Einsatzbereich

---

Das Brandschutz-Rundrohrsystem Geberit Aerotec90 ist zugelassen für Zu- und Abluft. Es erfüllt eigenständig den Brandschutz von Lüftungen nach DIN 18 017, Teil 3.

Gemäß den Brandschutzanforderungen der Landesbauordnungen ist damit gewährleistet, dass die Übertragung von Feuer und Rauch geschossweise bei Einzel- und Zentralentlüftungsanlagen verhindert wird.

Die Verwendung des Brandschutzsystems Geberit Aerotec90 ist auch im klassifizierten Installations-schacht I-90 Quattro (DIN 4102, Teil 11) zulässig, wenn der gesamte Schachtquerschnitt im Bereich der Geschossdecken mit Beton mindestens 150 mm dick vergossen wird.

### 1.2.1 Einzelentlüftungsanlage nach DIN 18 017, Teil 3

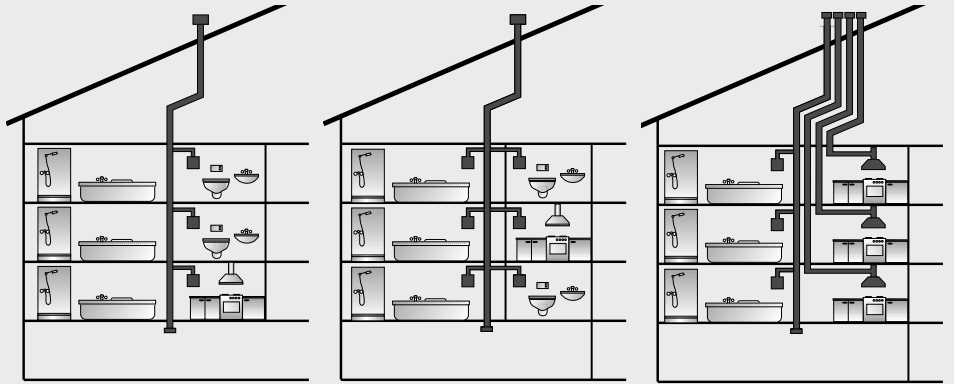
Entlüftung innenliegender Bäder, WCs, Wohnungsküchen und Anschluss von Dunstabzugshauben.

Tabelle 1: Varianten Einzellüftung

Mit gemeinsamer Hauptleitung (Zweitraumanschluss)

Mit gemeinsamer Hauptleitung (Doppelanschluss)

Mit separater Leitung für jede Dunstabzugshaube neben brennbaren Materialien, ohne separaten Schacht F90



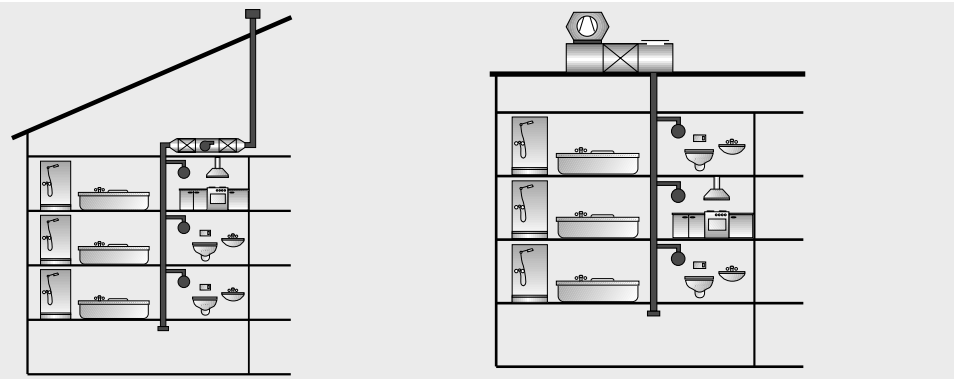
### 1.2.2 Zentralentlüftungsanlage nach DIN 18 017, Teil 3

Entlüftung innen liegender Bäder, WCs, Wohnungsküchen:

Tabelle 2: Varianten Zentrallüftung

Mit Ventilator unter Dach

Mit Dachventilator



Das Geberit Verkaufsprogramm enthält keine Produkte für Zentralentlüftungsanlagen (z. B. Teilverventil, Zentrallüfter).

### 1.3 Funktion

Im Geschosswohnungsbau nehmen fensterlose Bäder und WCs sowie Küchen aufgrund der zentralen Anordnung der Ver- und Entsorgungsleitungen immer mehr zu.

Dem Brandschutz von Lüftungsleitungen in Installationsschächten wird ein hoher Stellenwert beigegeben; er unterliegt einer Vielzahl von Verordnungen und gesetzlichen Bestimmungen.

Die Tatsache, dass unterschiedliche Medienleitungen innerhalb des Schachtes vertikale Brandabschnitte durchlaufen, erschwert die Planung und Ausführung. Verschiedene Gewerke müssen aufeinander abgestimmt werden und komplizieren somit die Gewährleistung eines 100%igen Brandschutzes.

Diesen Anforderungen wird Geberit Aerotec90 als komplettes Sanitärlüftungssystem vom Keller bis zum Dach gerecht. Der Brandschutz wird eigenständig, ohne aufwendige Zusatzmaßnahmen, mit aufeinander abgestimmten Komponenten erfüllt.

Geberit Aerotec90 realisiert als Systemlösung den Brandschutz für Lüftungen nach DIN 18017 Teil 3 einfach, sicher und praxistgerecht. Die Verwendung des mineralischen, nicht brennbaren Rohrwerkstoffes Vermiculite in Verbindung mit der Absperrvorrichtung ermöglicht es, Lüftungsleitungen in Installationsschächte ohne Einschränkungen einzubauen. Die Grundlage hierfür ist die Systemprüfung von Geberit Aerotec90 mit der „Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung“ Nr. Z-41.6-566, in der eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten bescheinigt wird.

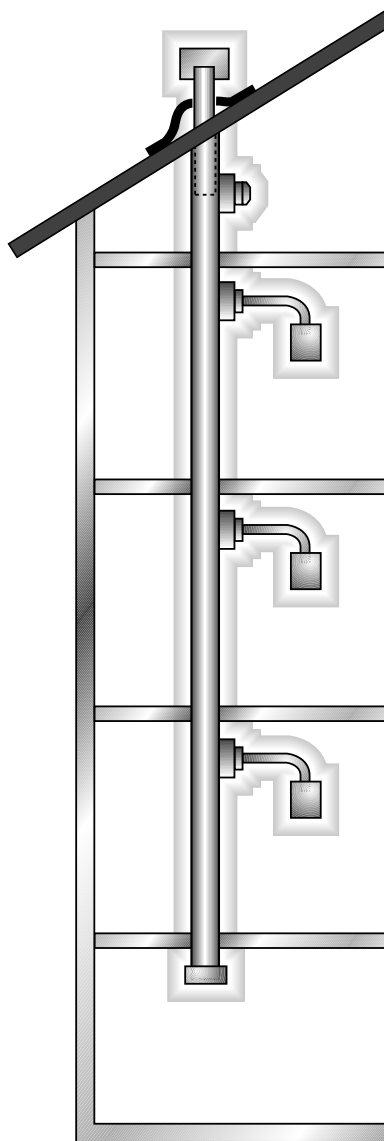


Abbildung 3: Systemlösung Aerotec90

### 1.4 Technische Daten

#### 1.4.1 Einzellüfter Unterputz

Tabelle 3: Maßzeichnungen

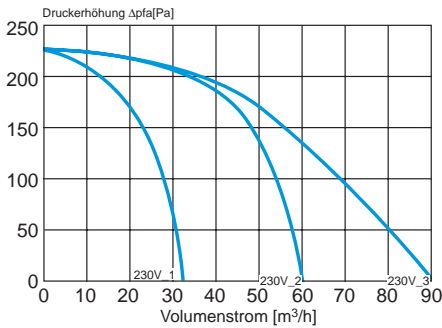
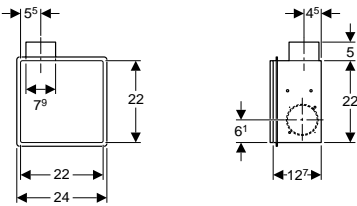


Abbildung 4: Kennlinien Unterputzlüfter

Tabelle 4: Technische Daten Einzellüfter UP

Planmäßiger Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	32	60	92
Spannung	V	230	230	230
Leistungsaufnahme	W	10	16	34
Nennstrom	A	0,09	0,11	0,15
Drehzahl	1/min	1320	1780	2450
Schalldruckpegel	db(A)	29	35	46
Schutzisolation	Klasse	II	II	II
Spritzwasserschutz	IP	X5	X5	X5

## 1.5 Zulassungen und Zertifikate

---



Aktuelle Zertifikate und Zulassungen für  
Geberit Aerotec90 finden Sie im Internet:  
→ [www.geberit.de](http://www.geberit.de) → *Downloadcenter*  
*Technik*

---

## 2 Planung

### 2.1 Planungsgrundlagen

#### 2.1.1 Abluftvolumenströme

Neben der gesetzlichen Forderungen der Landesbauordnung nach wirksamen Lüftungen für fensterlose Bäder und WCs konkretisieren sich die Angaben der Mindestvolumenströme in der DIN 1946 Teil 6 bzw. der DIN 18 017 Teil 3.

Die Aerotec90 Unterputzlüfter sind mit gleichem Ventilatoreinsatz für drei Volumenströme (32/60/90 m<sup>3</sup>/h) schaltbar. Hierzu sind keine speziellen Steuerbausteine notwendig.

Tabelle 5: Planmäßige Mindest-Abluftvolumenströme für fensterlose Räume

Raum	Planmäßiger Mindest-Abluftvolumenstrom in m <sup>3</sup> /h	
	bei Betriebsdauer 24 h/d <sup>a</sup>	bei bedarfsgeführter Nutzung <sup>b</sup>
Küche ständige Lüftung (Grundlüftung)	40	60
Küche ohne Fenster Intensivlüftung	–	200
Kochnische und Küche mit Fenster	40	60
Bad-Raum (auch mit WC)	40	60
WC-Raum	20	30

a. Der Abluftvolumenstrom darf in Zeiten geringen Luftbedarfs, vorwiegend nachts, jedoch nicht mehr als 12 Stunden je Tag, um die Hälfte reduziert werden.

b. Der Abluftvolumenstrom darf in Zeiten geringen Luftbedarfs reduziert werden. (Detaillierte Informationen in der DIN 18017-3:2009-07 Kapitel 4.1.1)

#### 2.1.2 Anschluss von Dunstabzugshauben mit eigenem Ventilator in Küchen

Neben der Raumentlüftung nach DIN 18017, Teil 3 ist Aerotec90 auch für die Entlüftung von Dunstabzugshauben vorgesehen und zugelassen. Aufgrund der Besonderheit der Luft von Dunstabzugshauben (hoher Volumenstrom, fetthaltig, geruchsbelastet) gegenüber der üblichen Raumluft sind bei der Planung und Verarbeitung einige Hinweise zu beachten:

- nur im privaten Bereich zulässig
- jede Abzugshaube muss separat über Dach geführt werden
- Empfehlung Dunstabzugshaube mit Fettfangfilter
- es ist keine Absperrvorrichtung erforderlich
- Durchmesserempfehlung DN 135 (besser DN 150), hydraulische Berechnung erforderlich

## 2.2 Planungsanforderungen

### 2.2.1 Rechtliche Vorgaben

#### Bauordnung/Normen

In nachstehenden Gesetzen sind Hinweise zur Entlüftung und zum Brandschutz innen liegender Bäder und WCs enthalten:

- Landesbauordnungen der Bundesländer mit Durchführungsverordnungen und Kommentaren
- Verwaltungsvorschriften zu den Landesbauordnungen einschließlich der im Anhang enthaltenen Richtlinien, insbesondere:
  - Richtlinie über die Lüftung fensterloser Küchen, Bäder und Toilettenräume
  - Richtlinie über die brandschutztechnischen Anforderungen an Lüftungsanlagen
- Technische Baubestimmungen zur Landesbauordnungen
- Verordnung über einen Energie sparenden Wärmeschutz bei Gebäuden
- Kehr- und Überprüfungsordnung

Für die ordnungsgemäße technische Ausführung von Lüftungsanlagen müssen nachstehende technische Regeln beachtet und angewendet werden:

- DIN 1946, Teil 1  
Raumlüftungstechnik:  
Terminologie und grafische Symbole
- DIN 1946, Teil 2  
Raumlüftungstechnik:  
Gesundheitstechnische Anforderungen
- DIN 1946, Teil 6  
Raumlüftungstechnik:  
Lüftungen von Wohnungen, Anforderungen, Ausführungen, Prüfungen
- DIN 4102, Teil 4  
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
- DIN 4102, Teil 6  
Brandschutzverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Lüftungsleitungen, Begriffe, Anforderungen, Prüfungen
- DIN 4108  
Wärmeschutz im Hochbau
- DIN 4109  
Schallschutz im Hochbau
- DIN 18 017, Teil 3  
Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster
- DIN 18 379  
VOB Teil C, raumtechnische Anlagen
- DIN VDE 0700, Teil 31  
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- DVGW-Arbeitsblatt G 670  
Aufstellung von Gasfeuerstätten in Räumen, Wohnungen oder ähnlichen Nuteinheiten mit mechanischen Entlüftungseinrichtungen

### 2.2.2 Brandschutz

#### Geberit Aerotec90 Raumentlüftung

Das Brandschutz-Rundrohrsystem Geberit Aerotec90 erfüllt eigenständig den Brandschutz von Lüftungen nach DIN 18017-3. Das System besitzt die K 30 bis K 90 18017-S Zulassung.

Gemäß den Brandschutzanforderungen der Landesbauordnungen ist damit gewährleistet, dass die Übertragung von Feuer und Rauch geschossweise bei Einzel- und Zentralentlüftungsanlagen verhindert wird.

Bei zentralen Entlüftungsanlagen ist der Einbau einer Kaltrauchsperr pro Abschottung zu empfehlen. In NRW ist der Einbau gemäß LÜAR = NRW bereits erforderlich.

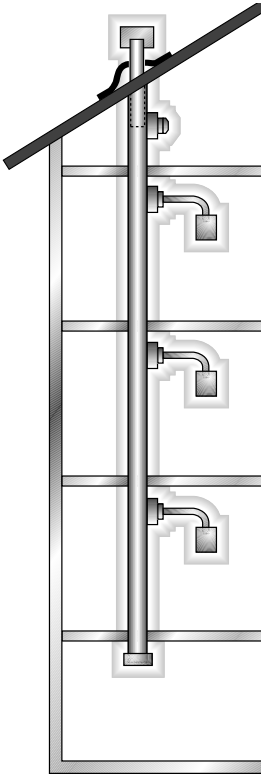


Abbildung 5: Geberit Aerotec90

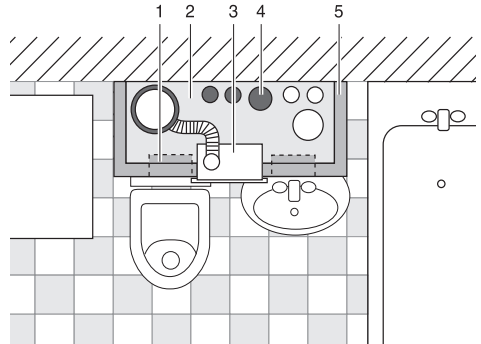


Abbildung 6: Schachtanordnung nach dem Brandschutz Grundprinzip 2 (Deckenausparungen verschlossen) mit Geberit Aerotec90 und Gemischtbelegung

- 1 Montageelemente für Sanitärapparate ohne Brandschutz
- 2 beliebige Größe des Installationsschachtes
- 3 Einzellüfter ohne Brandschutz
- 4 brennbare und/oder nicht brennbare Ver- und Entsorgungsleitung (unter Berücksichtigung der jeweiligen Brandschutzvorkehrungen)
- 5 beliebige Schachtwandkonstruktion

Geberit Aerotec90 kann entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung in den folgenden System- und Schachtvarianten montiert werden:

- Geberit Quattro Komplettsystem (Aerotec90 ist Bestandteil der Quattro Zulassung) im I 30 bis I 90 Installationsschacht nach DIN 4102-11, wahlweise mit Geberit GIS oder der Duofix-Systemwand
- Geberit Quattro Komplettsystem (Aerotec90 ist Bestandteil der Quattro Zulassung) im F 30 bis F 90 raumschließende Installationstrennwände nach DIN 4102-11, wahlweise mit Geberit GIS oder der Duofix-Systemwand
- Geberit GIS mit Einzeldurchführungen nach dem Deckenabschottungsprinzip
- Geberit Duofix Systemwand mit Einzeldurchführungen nach dem Deckenabschottungsprinzip
- Geberit Duofix Montageelemente mit Einzeldurchführungen nach dem Deckenabschottungsprinzip
- Geberit Kombifix Montageelemente mit Einzeldurchführungen nach dem Deckenabschottungsprinzip und nach dem Installationsschachtprinzip gemäß DIN 4102-4
- Geberit Sanbloc Installationsbaustein im F 30 bis F 90 Installationsschacht nach DIN 4102-4

Die Details der Zulassung sind je nach Kombination mit den o. g. System- und Schachtvarianten zu beachten. Leitungsanlagen wie Rohre, Dämmung und elektrische Leitungen dürfen unter Beachtung der Abstandsregeln neben Geberit Aerotec90 montiert werden.

Erforderliche Verwendungsnachweise für Aerotec90:

- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (AbZ) Nr. Z-41.6-566 für Geberit Aerotec90
- Downloadmöglichkeit unter → [www.geberit.de/download](http://www.geberit.de/download)
- Übereinstimmungserklärung für das Geberit Raumentlüftungssystem K 30 bis K 90 18017-S (1 Stück für alle Geberit Aerotec90 Systeme im Gebäude)

### Geberit Brandschutz Sonderlösungen für Aerotec90 mit Geberit Quattro

#### Geberit Quattro I90 Installationsschacht auf Holzbalkendecke

- inklusive Geberit Deckenverschlussystem FSH 90 -

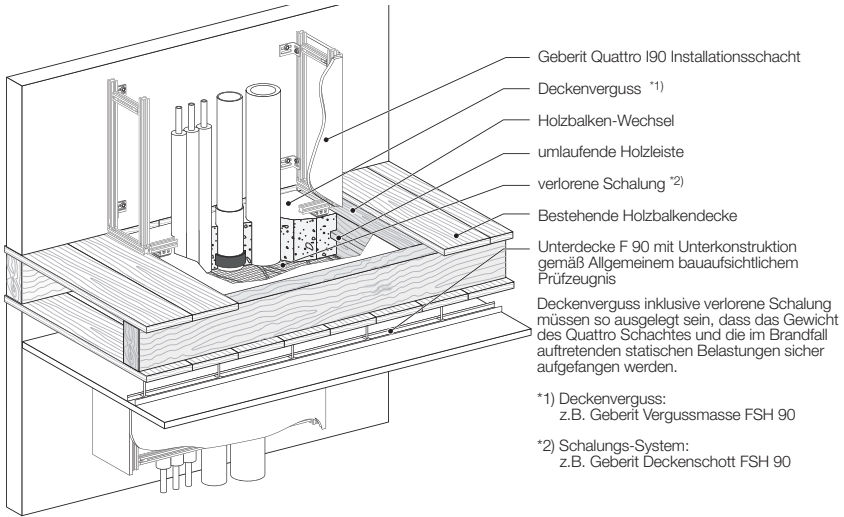


Abbildung 7: Aerotec90 mit Geberit Quattro Installationsschacht durch Holzbalkendecke

#### Geberit Quattro I90 Installationsschacht auf Hohlkörperdecke

- inklusive Geberit Deckenverschlussystem FSH 90 -

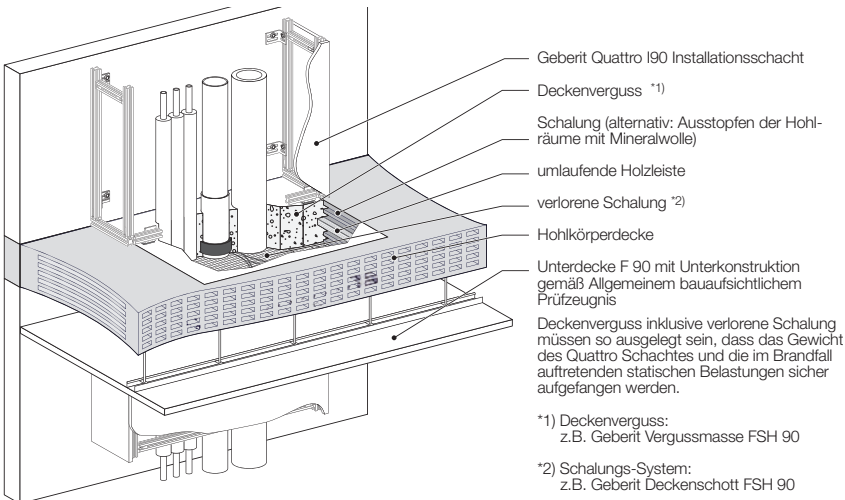


Abbildung 8: Aerotec90 mit Geberit Quattro Installationsschacht durch Hohlkörperdecke

Leitungsdurchführungen aus dem Geberit Quattro I30 - I90 Installationsschacht durch eine F30, F60, F90 Wand in einen Geberit Quattro Installationskanal

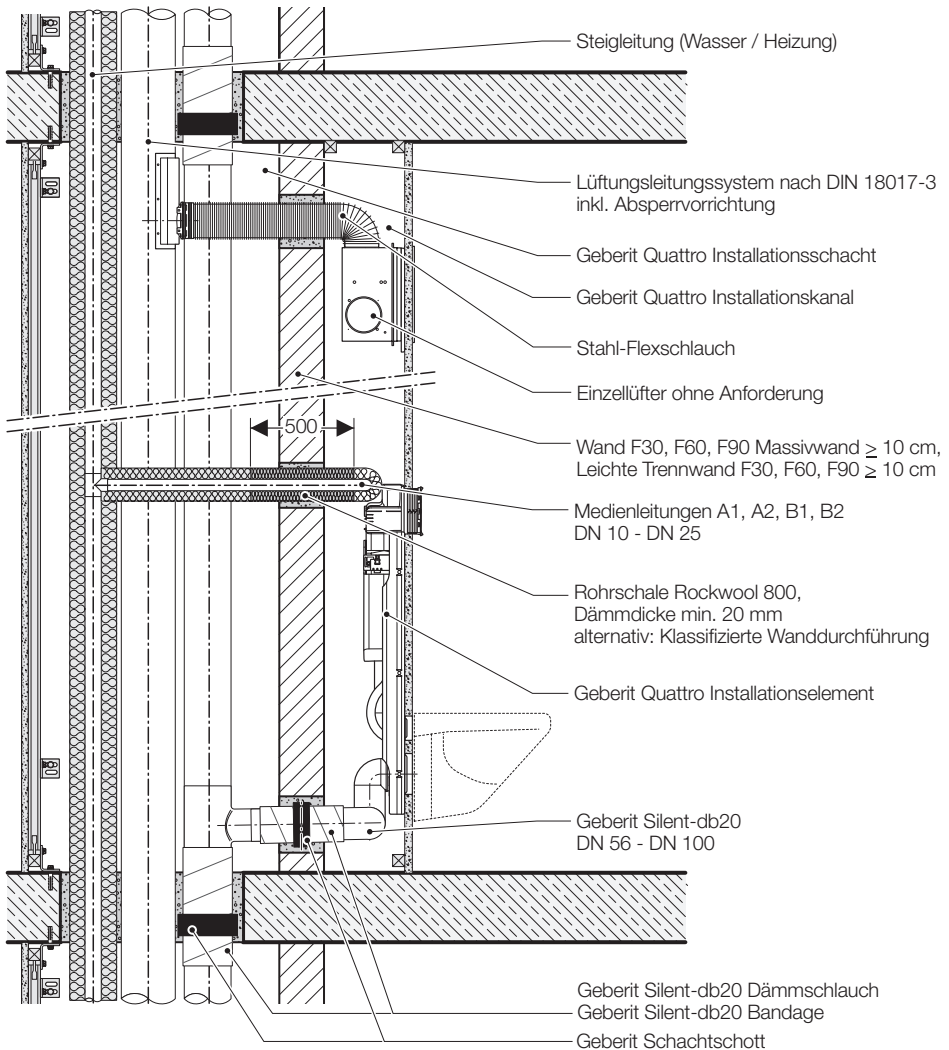


Abbildung 9: Aerotec90 mit Geberit Quattro Installationsschacht durch eine F30, F60, F90 Wand in einem Geberit Quattro Installationskanal

# Geberit Aerotec90 – Planung

## Planungsanforderungen

### 2.2.3 Schallschutz

Für Geräusche aus Lüftungssystemen, die über das Bauwerk übertragen werden, gelten die Anforderungen der DIN 4109/A1 oder die werkvertraglich vereinbarten Kennwerte für den erhöhten Schallschutz.

Aufgrund der relativ geringen Luftgeschwindigkeiten und der Materialeigenschaften des dickwandigen Geberit Aerotec90 Lüftungsrohres sind keine zusätzlichen Maßnahmen der Körperschallentkopplung erforderlich.

Für die Beurteilung der Strömungsgeräusche gilt die VDI-Richtlinie 2081.

Bei Anlagen mit zentralen Ventilatoren (Dachzentralen) kann eine Berechnung / Abschätzung der Strömungsgeräusche durch einen Lüftungsplaner auf Basis der VDI-Richtlinien 2081 erfolgen, wenn dies gefordert wird.

#### Versuchsaufbau 1

UP-Lüfter bei 60 m<sup>3</sup>/h in einer GIS Vorwand vor einer Massivtrennwand mit 180 kg/m<sup>2</sup>,  
 Absorptionsfläche A<sub>0</sub>=10 m<sup>2</sup>,  
 Schalldruckpegel in dB(A).

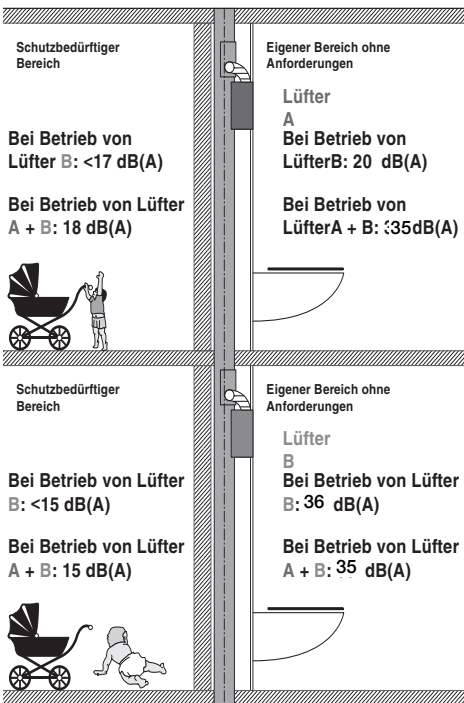


Abbildung 10: Schallschutz mit Geberit Aerotec90

#### Versuchsaufbau 2

Einfluss der vertikalen Hauptleitung auf das Luftschalldämmmaß der Trennstrecke

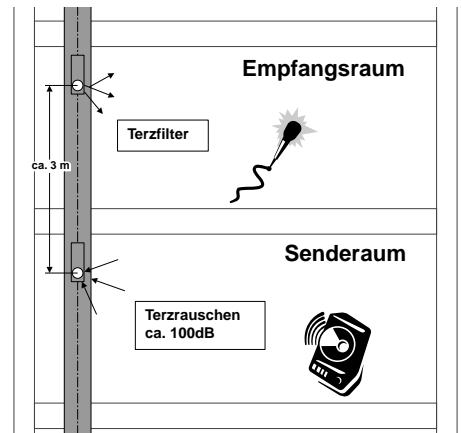


Abbildung 11: Messung entsprechend DIN 52 210, Teil 3

Tabelle 6: Schalldämmmaß

Aufbau	Schalldämmmaß <sup>a</sup> R' <sub>w</sub> in dB
Nur Decke (ohne Lüftungsleitung)	57
Mit Lüftungsleitung aus Blechrohr	39
Mit Lüftungsleitung Geberit Aerotec90	49

a. Je höher der Wert (R'<sub>w</sub> in dB), desto besser die Schalldämmung.

## 2.3 Dimensionierung

### 2.3.1 Dimensionierung von Lüftungsleitungen nach DIN 18017, Teil 3

Die Dimensionierung der gemeinsamen Hauptleitung nach DIN 18 017 Teil 3 erfolgt je nach Anzahl der Geschosse und Lüfter sowie der erforderlichen Volumenströme.

Hierzu wurden Lüfterkennlinien einschließlich der Anschlussleitungen ermittelt und der Nachweis beim Deutschen Institut für Bautechnik in Form einer „Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung“ geführt. Über den elektrischen Anschluss der Lüfter lässt sich eine ständige Grundlast (z. B. 32 m<sup>3</sup>/h) sowie über die Beleuchtung eine zusätzliche Bedarfslüftung (60/90 m<sup>3</sup>/h) schalten.

Gleichermaßen ist es möglich, nur die entsprechende Bedarfslüftung über die Beleuchtung mit Nachlaufrelais oder ohne Nachlauffunktion zu realisieren.

Bei Abweichung der Hauptleitung von der Lotrechten fordert die DIN 18 017 Teil 3 einen rechnerischen Nachweis:

- Steigrohrdimensionierung nach DIN 18 017
- Hauptleitungsdurchmesser bei 100 % Gleichzeitigkeit
- Mittlere Geschosshöhe 2,75 m
- Mittlerer Dachausgang 1,50 m
- Mittlere Rohrrauigkeit 0,15 mm



Geberit empfiehlt, eine gemeinsame Hauptleitung über nicht mehr als 12 Geschosse zu führen. Bei höheren Gebäuden ist der Stördruck durch Auftrieb nur durch die Verlegung einer 2. Hauptleitung in Grenzen zu halten.



Die Dimensionierung von Leitungen für Dunstabzugshauben ist nach DIN 18017, Teil 3 vorzunehmen.

### 2.3.2 Unterputzlüfter Aerotec90

Tabelle 7: Dimensionierung der Hauptleitung in Abhängigkeit von Luftmenge und Stockwerksanzahl

Einzelanschluss				Doppelanschluss			
Stockwerk	Luftmenge m <sup>3</sup> /h			Stockwerk	Luftmenge m <sup>3</sup> /h		
	32	60	90		32/32	60/60	90/90
1	DN 110	DN 110	DN 110	1	DN 110	DN 110	DN 110
2	DN 110	DN 110	DN 110	2	DN 110	DN 110	DN 150
3	DN 110	DN 110	DN 135	3	DN 110	DN 135	DN 200
4	DN 110	DN 110	DN 150	4	DN 110	DN 150	
5	DN 110	DN 110	DN 200	5	DN 135	DN 200	
6	DN 110	DN 135	DN 200	6	DN 135	DN 200	
7	DN 110	DN 150	DN 200	7	DN 150	DN 200	
8	DN 135	DN 150		8	DN 200		
9	DN 135	DN 200		9	DN 200		
10	DN 135	DN 200		10	DN 200		
11	DN 150	DN 200		11	DN 200		
12	DN 150	DN 200		12			

## 2.4 Materialermittlung

### 2.4.1 Materialermittlung am Beispiel eines viergeschossigen Mehrfamilienwohnhauses

z. B. DG:

- 1,50 m Aerotec90
- Brandschutz-Rundrohr, DN 110
- 2 Stck. Aerotec90
- Brandschutz-Bogen, DN 110
- 1 Stck. Aerotec90
- Absperrvorrichtung, DN 110  
(als Reinigungsöffnung)
- 1 Stck. Aerotec90
- Verschluss für Reinigungsöffnung
- 2 Stck. Aerotec90
- Verbindungsmanchette mit Innenverbinder, DN 110
- 2 Stck. Aerotec90
- Befestigungsschelle, DN 110
- 1 Stck. Aerotec90
- Dachhaube, DN 110, für Steildach

z. B. 3. OG:

- 2,75 m Aerotec90
- Brandschutz-Rundrohr, DN 110
- 1 Stck. Aerotec90
- Absperrvorrichtung, DN 110
- 3 Stck. Aerotec90
- Verbindungsmanchette mit Innenverbinder, DN 110
- 2 Stck. Aerotec90
- Befestigungsschelle, DN 110
- 1 Stck. Aerotec90
- Unterputzlüfter
- 1 Stck. Aerotec90
- Flexrohr, DN 80

z. B. KG:

- 1 Stck. Aerotec90
- Brandschutz-Endboden, DN 110

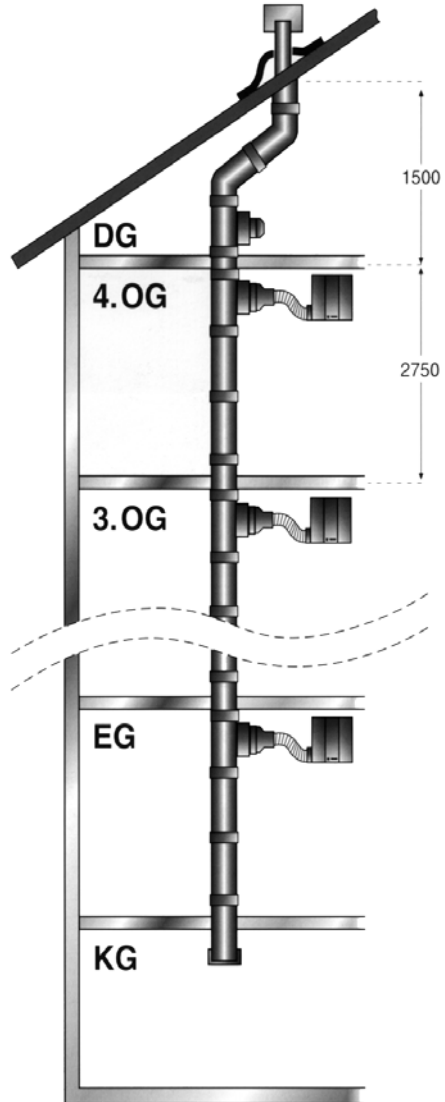


Abbildung 12: Typischer Materialbedarf

# Geberit Aerotec90 – Planung

## Ausschreibung

### 2.4.2 Montagezeiten

Die nachfolgend genannten Montagezeiten sind Richtzeiten und beruhen auf Erfahrungswerten von Geberit.

Rüstzeiten sind nicht berücksichtigt. Es wurde von einer mittleren Montagezeit für Monteur und Helfer für alle Rohrdurchmesser ausgegangen.

Tabelle 8: *Montagerichtkosten*

Menge	Geberit		Montagezeit		Montagekosten
	Aerotec90	Produktbeschreibung	pro m/Stück	gesamt	(1 EUR/min)
			min	min	EUR
2,75 m		Brandschutz-Rundrohr DN 110, L = 950 mm	1	2,9	3,00
1 Stück		Absperrvorrichtung DN 110	6	6	6,00
2 Stück		Verbindungsmanchette mit Innenverbinder DN 110	1,5	3	3,00
2 Stück		Befestigungsschelle DN 110	5	10	10,00
1 Stück		Unterputzlüftergehäuse	5	5	5,00
1 Stück		Ventilatoreinsatz	8	8	8,00
1 Stück		Flexrohr Alu 2A DN 80	4	4	4,00
Summen Montagezeit und -kosten				38,9	39,00

## 2.5 Ausschreibung



Ausschreibungstexte in den Formaten DATANORM (Version 4.0 und 5.0), GAEB (.D81) und RTF (Word) finden Sie im Internet: → [www.geberit.de](http://www.geberit.de)  
*AE Downloadcenter Technik*

