



Komfortlüftungsinfo Nr. 17

Luftleitungen und deren Dämmung

Inhalt

1. Luftleitungen - Allgemeines
2. Leichte Reinigbarkeit
3. Geringe Luftgeschwindigkeiten
4. Dichte Luftleitungen
5. Dämmung von Luftleitungen
 - 5.1 Dämmung von warmen Leitungen in kalten Bereichen
 - 5.2 Dämmung von kalten Leitungen in warmen Bereichen
6. Verhinderung von Schwingungen und Schallübertragungen

Ausgabe: 15.2.2014



1. Luftleitungen - Allgemeines

Die Luftleitungen gehören zu den wichtigsten Komponenten einer Lüftungsanlage. Sie tragen wesentlich zu einem hygienischen und leisen Betrieb bei. Durch die Integration der Luftleitung in die Bausubstanz haben sie eine Lebensdauer, die dem Gebäude gleichzusetzen ist. Fehler, die hier gemacht werden, können meist nicht bzw. nur mit sehr großem Aufwand beseitigt werden. Es ist daher äußerst wichtig, hochwertige und gut geplante Luftleitungen zu haben. Wesentliche Punkte, die bei den Luftleitungen beachtet werden müssen sind:

- Leichte Reinigbarkeit
- Geringe Luftgeschwindigkeiten – geringer Druckverlust
- Dichte Luftleitungen
- Ausreichende bzw. geeignete Dämmung
- Verhinderung von Schwingungen und Schallübertragungen

Ob die Luftleitungen aus Metall oder Kunststoff sind, spielt keine besondere Rolle. Aus ökologischen Gründen sollte aber auf PVC verzichtet werden. In einigen Bundesländern bedeuten Luftleitungen aus PVC einen Ausschluss von der Förderung.

2. Leichte Reinigbarkeit

Auch wenn geeignete Filter die Zuluftleitungen vor Verschmutzungen schützen, ist damit zu rechnen, dass ein Lüftungsnetz dennoch in gewissen Abständen gereinigt werden muss, bei optimaler Filterwartung nach ca. 10 Jahren. Eine kurze Inspektion sollte jedoch jährlich erfolgen. Das Luftleitungssystem muss daher nach ÖNORM ENV 12097:2006 „Lüftung von Gebäuden – Luftleitungen – Anforderungen an Luftleitungsbauteile zur Wartung von Luftleitungssystemen“ so ausgelegt, hergestellt und eingebaut sein, dass eine Reinigung sämtlicher Innenflächen und Bauteile möglich ist. Im Einfamilienhaus ist dies immer dann gewährleistet, wenn man sich vorstellen kann, dass man mit einer rotierenden Bürste über eine biegsame Welle durch das gesamte Leitungsnetz hindurchkommt. Idealerweise sollten daher nicht mehr als zwei 90° Bögen zwischen zwei (Reinigungs-)Öffnungen liegen. Kleine Flachkanäle sind nur bedingt reinigbar. Sie sollten nach Möglichkeit vermieden werden. Ist eine Luftleitung nicht reinigbar, so müsste nach einer Verschmutzung (z.B. Filterriss oder falsch eingesetzter Filter) die Luftleitung ausgetauscht bzw. die Lüftung stillgelegt werden.

3. Geringe Luftgeschwindigkeiten

Hohe Luftgeschwindigkeiten bedeuten hohe Druckverluste und zusätzliche Geräusche. Die Luftgeschwindigkeit sollte daher in Einfamilienhäusern in den Hauptluftleitungen 2,5 m/s und in den Luftleitungen vor dem Ventil 2 m/s nicht übersteigen. Da der Druckverlust mit dem Quadrat der Luftgeschwindigkeit steigt, bedeutet eine doppelt so hohe Luftgeschwindigkeit einen vierfachen Druckverlust und damit eine Vervierfachung des Strombedarfes zur Überwindung dieses Druckes. Geringe Luftgeschwindigkeiten zahlen sich langfristig daher auch finanziell aus. Ein geringes Geräuschniveau gibt es bei geringen Luftgeschwindigkeiten als kostenlose Draufgabe dazu. Die notwendigen Querschnitte für einzelne Luftmengen sind in der folgenden Tabelle ersichtlich.

Tabelle 1: Empfohlene maximale Luftgeschwindigkeit und maximale Luftmengen (m³/h) bei einzelnen Rohrdurchmessern und Luftgeschwindigkeiten

Luftleitungsbereich	m/s
Einzelstrang zum Raum (Zielwert)	1,5
Einzelstrang zum Raum (Maximal)	2
Sammelstrang (Zielwert)	2
Sammelstrang (Maximal)	2,5

Rechteckige Querschnitte müssen auf den hydraulischen Durchmesser umgerechnet werden
 $d_h = 4A/U$ A = Fläche U = Umfang
 (nicht über Luftgeschwindigkeit)

Rohrdurchmesser (mm)	max. Luftmenge (m ³ /h)		
	1,5 m/s	2 m/s	2,5 m/s
62	16	22	--
80	25	35	--
100	40	55	70
125	65	90	110
150	95	120	160
160	110	140	180
200	170	220	280
250	260	350	440
300	380	510	630

Rechteckquerschnitte müssen über den hydraulischen Durchmesser und nicht über die Geschwindigkeit im Rechteckquerschnitt dimensioniert werden.

Hinweis: Im Downloadbereich von komfortlüftung.at gibt es ein Excel Tool zur Berechnung der Luftgeschwindigkeit bzw. des hydraulischen Querschnittes von Luftleitungen.

4. Dichte Luftleitungen

Um die von dem Lüftungsgerät geförderte Luftmenge tatsächlich zu den Luftauslässen bzw. in die Räume zu bringen, muss das Luftleitungsnetz möglichst dicht sein. Undichte Luftleitungen wirken sich äußerst negativ auf die Gesamteffizienz aus, da die Undichtigkeiten (insbesondere diejenigen außerhalb der thermischen Hülle) durch höhere Gesamtluftmengen der Lüftungsanlage ausgeglichen werden müssen. Diese zusätzlichen Luftmengen bedeuten einen zusätzlichen Strombedarf. Besonders wichtig ist die Dichtheit daher für Lüftungsteile außerhalb der thermischen Hülle bzw. für Zuluftleitungen, die in Abluftbereichen und Abluftleitungen, die in Zuluftbereichen verlegt werden. Bei Einfamilienhäusern sollte zumindest die Dichtheitsklasse C nach ÖNORM EN 12237 erreicht werden. Dies bedeutet, dass alle Verbindungen mit einer Dichtung versehen bzw. entsprechen abgeklebt sein müssen. Dauerhafte Verklebungen erreicht man mit einem Kaltschrumpfband. Einfache Klebebänder (z.B. wie das häufig verwendete graue PVC-Klebeband) sollten, wenn überhaupt, nur bei später auch zugänglichen Leitungen verwendet werden.



Luftleitung mit Dichtsystem oder Abklebung mit Butylkautschukband (Kaltschrumpfband) für dauerhafte Dichtheit.

Abbildung 1: Luftleitung mit Dichtsystem bzw. Butylkautschukband (Quelle: Pichler Luft)



Hinweis: Insbesondere Rechteckkanäle und deren Verbindungen sind oft äußerst undicht. Sie sollten auch aus diesem Grunde nur im Notfall eingesetzt werden.

5. Dämmung von Luftleitungen

Die Luftleitungen innerhalb der thermischen Hülle (beheizter Bereich) brauchen bei einer Komfortlüftung nicht gedämmt zu werden, da die Luftleitungen in etwa die Temperatur der Raumluft haben. Die im folgenden Bild gezeigte Umhüllung der Luftleitung mit einem dünnen PE-Schlauch dient der Verhinderung von Körperschallübertragungen.



Abbildung 2: PE-Schlauch zur Entkopplung der Luftleitung vom Baukörper

Bei einer Luftheizung ist eine Dämmung auch im warmen Bereich notwendig, damit die Wärme auch dort ankommt, wo sie gewünscht wird und nicht auf dem Weg durch andere Räume dort abgegeben wird.

5.1 Dämmung von warmen Leitungen in kalten Bereichen

Werden warme Lüftungsrohre (Zuluft- bzw. Abluftleitung) in unbeheizten Bereichen geführt (z.B. Keller), müssen diese mit mindestens 30 mm (z.B. Mineralwolle) gedämmt werden. Andernfalls kommt es zu einer Abkühlung der Zu- bzw. Abluft und zu einer Verschlechterung des energetischen Wirkungsgrades. Zudem kann bei längeren Zuluftleitungen eine Abkühlung der Zuluft auf ein unbehagliches Niveau erfolgen, obwohl die Zuluft nach dem Lüftungsgerät ausreichend hohe Temperaturen hatte. Wird über die Lüftungsanlage auch noch Wärme eingebracht (Luftheizung beim reinen Passivhauskonzept) wiegen diese Verluste natürlich noch stärker und die Dämmstärke ist von 30 mm auf 60 mm zu erhöhen. Ziel muss aber eine möglichst kurze Leitungsführung von warmen Rohren in kalten Bereichen bzw. kalten Rohren in warmen Bereichen sein.



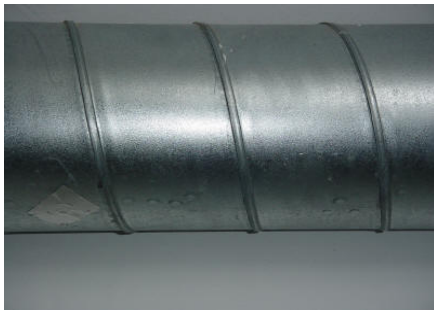
Abbildung 3: Dämmung warmer Luftleitungen im kalten Bereich mit Mineralwolle



Bei der Verlegung der Rohre bzw. Flachkanäle auf kalten Decken (z.B. von oben gedämmte Kellerdecke) ist eine thermische Entkopplung von der kalten Kellerdecke durch eine zumindest 30 mm dicke Dämmschicht unbedingt notwendig, um Wärmeverluste an die kalte Decke zu verringern.

Abbildung 4: Dämmung der Luftleitungen zur kalten Kellerdecke (Quelle: Poloplast)

5.2 Dämmung von kalten Leitungen in warmen Bereichen



Werden kalte Luftleitungen (Außenluftleitung bzw. Fortluftleitung) in warmen Bereichen geführt (z.B. im Keller), kommt es an der kalten Leitungsoberfläche zu Kondensationserscheinungen und Wärmeverlusten des warmen Raumes.

Abbildung 5: Kondensattropfen auf einer nicht gedämmten Außenluftleitung im Keller



Bei Rohren die aus gedämmtem Material kommen es bei zu geringen Wandstärken (unter 20 mm) bei sehr kalten Außentemperaturen zu Kondensat.

Abbildung 6: Kondensattropfen auf einer zu schwach gedämmten Außenluftleitung im Keller



Die Rohrleitungen sind daher mit mindestens 20 mm einer entsprechend feuchtebeständigen Wärmedämmung (z.B. geschlossenzelliger Dämmstoff) zu versehen. Aus energetischen und finanziellen Gründen muss das Ziel aber eine möglichst kurze Leitungsführung von kalten Rohren in warmen Bereichen sein.

Abbildung 7: Dämmung der kalten Außenluftleitung mit einer feuchtegeeigneten Dämmung (z.B. Armaflex)

Hinweis: Da die Dämmung von Rohren einen nicht unbeträchtlichen Kostenpunkt darstellt (insbesondere eine feuchteresistente Dämmung), ist sie in vielen Angeboten nicht enthalten.

6. Verhinderung von Schwingungen und Schallübertragungen

Luftleitungen, die schwingen, stellen eine unnötige Schallbelastung dar. Eine entsprechende regelmäßige, schwingungsdämpfende Aufhängung (zumindest alle 3 m) verhindert die Entstehung bzw. Weiterleitung von Rohrschwingungen.



Abbildung 8: Befestigung mit Gummimanschette (Foto stammt noch aus der Bauphase, daher sind die Rohre noch ohne Dämmung ausgeführt)

Bildverzeichnis

Abbildung 1: Luftleitung mit Dichtsystem bzw. Butylkautschukband (Quelle: Pichler Luft)	3
Abbildung 2: PE-Schlauch zur Entkopplung der Luftleitung vom Baukörper	4
Abbildung 3: Dämmung warmer Luftleitungen im kalten Bereich mit Mineralwolle	4
Abbildung 4: Dämmung der Luftleitungen zur kalten Kellerdecke (Quelle: Poloplast)	5
Abbildung 5: Kondensattropfen auf einer nicht gedämmten Außenluftleitung im Keller	5
Abbildung 5: Kondensattropfen auf einer zu schwach gedämmten Außenluftleitung im Keller.....	5
Abbildung 6: Dämmung der kalten Außenluftleitung mit einer feuchtegeeigneten Dämmung (z.B. Armaflex)	5
Abbildung 7: Befestigung mit Gummimanschette (Foto stammt noch aus der Bauphase, daher sind die Rohre noch ohne Dämmung ausgeführt)	6

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Empfohlene maximale Luftgeschwindigkeit und maximale Luftmengen (m ³ /h) bei einzelnen Rohrdurchmessern und Luftgeschwindigkeiten	3
---	---

Die Reihe Komfortlüftungsinfo wurde im Rahmen des Projektes „Marketingoffensive und Informationsplattform: Raumluftqualität und Komfortlüftung“ entwickelt. Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gefördert.



Zusammengestellt von:

DI Andreas Greml
DI Roland Kapferer
Ing. Wolfgang Leitzinger

andreas.greml@andreasgreml.at (früher FH Kufstein)
roland.kapferer@tirol.gv.at (früher Energie Tirol)
wolfgang.leitzinger@leit-wolf.at (früher AIT)

Herausgegeben von:

komfortlüftung.at
gesund & energieeffizient

Weitere Informationen auf: www.komfortlüftung.at
Kritik und Anregungen bitte an: verein@komfortlueftung.at

Diese Information wurde nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Eine Haftung jeglicher Art kann jedoch nicht übernommen bzw. abgeleitet werden