



# Planungsleitfaden für Wohnungslüftungen im Mehrfamilienhaus (MFH)

## **Inhalt**

Allgemeines

1. Qualitätsleitfaden
2. Checkliste der Planungsvorgaben

## Allgemeines

Dieser Planungsleitfadens für Wohnungslüftungen im Mehrfamilienhaus soll eine Grundlage für die gemeinsame Zieldefinition von Planer, Bauträger und Architekt bieten. Gemeinsam mit den „60 Qualitätskriterien für Komfortlüftungen – Mehrfamilienhaus (MFH)“ kann auf dieser Basis eine funktionale Ausschreibung gestaltet werden, die die Qualität in einem engen Rahmen definiert und bis hin zur Abnahme der Anlage die Qualitätsbeurteilung erleichtert.

Die 60 Qualitätskriterien sowie der Planungsleitfaden stehen jeweils als eigenes Dokument unter [www.komfortlüftung.at](http://www.komfortlüftung.at) im Bereich „Mehrfamilienhaus“ zum Download zur Verfügung.

Unter „Mehrfamilienhäuser“ werden hier Gebäude verstanden, die mehr als eine Wohneinheit beinhalten. Darunter sind kleinvolumige Wohnhausanlagen, als auch großvolumige Geschoßwohnbauten zu verstehen.

In den Leitfaden werden alle marktüblichen Systemlösungen für die Realisierung einer kontrollierten Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung in Mehrfamilienhäusern einbezogen.

### Zielgruppen

Zielgruppe dieses Planungsleitfadens sind primär Haustechnik-FachplanerInnen, aber auch Architekten und Bauträger, die mit entsprechenden Vorgaben und Gebäude-Rahmenbedingungen die Realisierung maßgeblich unterstützen können.

### Normen

Die ÖNORM H 6038:2006 beschreibt die Grundanforderungen an Komponenten einer kontrollierten mechanischen Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung für Wohnungen. Als Ergänzung für die Anforderungen an gebäudezentrale Anlagen, kann die ÖNORM EN 13779:2008 (Lüftung von Nichtwohngebäuden) als ergänzende Richtlinie herangezogen werden. Obwohl diese Norm eigentlich für Nichtwohngebäude Gültigkeit hat, lassen sich einige Bereiche auch sehr gut für den Wohnbau ableiten. Im Abschnitt C dieser Norm befinden sich beispielsweise Checklisten für die Auslegung und Nutzung von Anlagen mit niedrigem Energieverbrauch.

### Integrale Planung

Allgemeine Ansätze, wie die integrale Einbindung des Lüftungskonzeptes in die Gesamtplanung, werden vorausgesetzt und nicht eigenes ausgeführt. Insbesondere beim Gewerk „Lüftung“ ist die Einbeziehung der Anforderungen hinsichtlich Platzbedarf, Zonierung und Luftdichtheit, Brandschutz, usw. in die frühe Planungsphase entscheidend für niedrige Investitionskosten, einen effizienten Betrieb und zufriedene NutzerInnen.

### Struktur

Der Planungsleitfaden ist in zwei Bereiche unterteilt:

1. **Qualitätsleitfaden**
2. **Checkliste der Planungsvorgaben**

# 1. Qualitätsleitfaden

Dieser Qualitätsleitfaden soll eine Hilfestellung bei der Anlagenkonfiguration im frühen Planungsstadium bieten. Dazu wurden die wichtigsten Ansprüche für Nutzung und Betrieb der Anlage in 13 Planungsparametern (Kategorien) zusammengefasst. Sie sollen die Entscheidungsfindung und Vorgaben für die Ausschreibung erleichtern.

## 1.1 Luftqualität (LQ)

Luftqualitätsklassen, Beeinflussung

## 1.2 Luftfeuchte (LF)

Maßnahmen zur Anhebung der Raumlufffeuchte im Winter

## 1.3 Akustik (AK)

Schallschutzanforderungen

## 1.4 Thermischer Komfort (TK)

Zulufttemperaturen und Lufteinbringung

## 1.5 Nutzersteuerung (NS)

Art der Luftmengensteuerung und –regelung

## 1.6 Hygiene (HY)

Hygieneanforderungen, Filterklassen und Leckagen

## 1.7 Frostschutz (FS)

Frostschutzstrategien

## 1.8 Energieeffizienz (EE)

Elektrische und thermische Effizienz

## 1.9 Betriebssicherheit (BS)

Kombination mit Dunsthauben und Öfen, Brandschutz, Ausfallsicherheit

## 1.10 Wartungs- und Betriebskosten (WB)

Anforderungen an Wartungs- und Betriebskosten

## 1.11 Integration und Optik (IO)

Unterschiedliche Arten der Integration im Bauwerk

## 1.12 Zusatzfunktion (ZF)

Zusatzfunktion: Warmwasserbereitung / Raumheizung / Nachtlüftung / Klimatisierung

## 1.13 Anlagensystem (AS)

zentral / semi-zentral / dezentral / semi-dezentral / raumkombiniert / raumweise

Die Standards der Planungsparameter sind in 3-4 Klassen abgestuft. Bei Angabe von Voraussetzungen oder Kriterien zur Erreichung der Standards ohne konkrete Maßnahmen- oder Technologievorschläge werden 3 Klassen unterschieden. Dies betrifft die Parameter „Luftqualität“, „Akustik“, „Thermischer Komfort“, „Hygiene“, „Energieeffizienz“, „Betriebssicherheit“, „Wartungs- und Betriebskosten“ und „Integration und Optik“.

<b>PLANUNGSPARAMETER</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Voraussetzungen / Kriterien</b>
<b>1</b>	hohe Anforderungen	entspricht den Anforderungen der 60 Muss- und Soll-Qualitätskriterien (M,S) mit deren Zielwerten
<b>2</b>	mittlere Anforderungen	Anforderungen der Muss-Qualitätskriterien (M) mit deren Standardwerten
<b>3</b>	geringe Anforderungen	entspricht den Mindestanforderungen gemäß Normen

Für die Parameter „Luftfeuchte“, „Nutzersteuerung“ und „Frostschutz“ sind 4 Varianten mit konkreten Technologievorschlägen wählbar:

<b>PLANUNGSPARAMETER</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Strategie</b>	<b>Maßnahmen / Technologien</b>
<b>1</b>	sehr empfehlenswert	1. Wahl
<b>2</b>	empfehlenswert	2. Wahl
<b>3</b>	unter bestimmten Voraussetzungen einsetzbar	3. Wahl
<b>4</b>	eingeschränkt einsetzbar	4. Wahl

Bei den Planungsparametern „Zusatzfunktion“ und „Anlagensystem“ kann keine qualitative Klassifizierung erfolgen. Die Reihung erfolgte systematisch und ohne farbliche Kennzeichnung.

Mit Hilfe dieses Qualitätsleitfadens kann in Kommunikation mit Architekten und Bauträgern eine kompakte Zielvereinbarung getroffen werden. Anhand der Planungsentscheidungen können dann die entsprechenden Qualitätskriterien ausgewählt und für die (funktionale) Ausschreibung adaptiert werden.

Im Anschluss an den erläuterten Qualitätsleitfaden sind die einzelnen Qualitäts- und Systementscheidungen durch Ankreuzen in tabellarischer Kurzform festzuhalten.

## 1.1 Luftqualität

Die Zufriedenheit der NutzerInnen mit der Luftqualität, der Komfortgewinn und die Energieeinsparung durch Substitution der Fensterlüftung sind entscheidende Erfolgsmaßstäbe einer Wohnungslüftung. Die Wahl höherer Luftqualitätsklassen bedingt aber gleichzeitig auch zusätzliche Vorkehrungen zur Verhinderung zu starker Entfeuchtung bei sehr niedrigen Außentemperaturen. Die diesbezüglichen zur Verfügung stehenden Maßnahmen werden in der nächsten Kategorie „Luftfeuchte“ behandelt.

<b>(1) LUFTQUALITÄT (LQ)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Voraussetzung / Kriterien</b>
<b>LQ1</b>	hohe bis mittlere Raumluftqualität (IDA2 = max. 1.000 ppm CO <sub>2</sub> )	Komfortlüftung - Betriebsluftvolumenstrom nach Qualitätskriterien 1-4 (M)
<b>LQ2</b>	mäßige Raumluftqualität (IDA3 = max. 1400 ppm CO <sub>2</sub> )	Standardlüftung - Betriebsluftvolumenstrom nach ÖNORM H 6038 oder Passivhausinstitut oder Grundlüftung nach DIN 1946-6
<b>LQ3</b>	niedrige Raumluftqualität (>1400 ppm CO <sub>2</sub> )	Betriebsluftvolumenstrom gemäß Feuchteschutzlüftung nach DIN 1946-6

*Anmerkung:* es wurden die Klassifizierungen (IDA = indoor air) und die Standardwerte für die CO<sub>2</sub>-Konzentration aus der ÖNORM EN 13779 übernommen

### Relevante Qualitätskriterien:

- V1 luftdichte Gebäudehülle
- V2 schadstoffarmes Gebäude
- 1-4 (M) Luftmengenauslegung
- 12 (M) Kurzschlussvermeidung zwischen Außenluft und Fortluft
- 13 (M) Außenluftansaugung
- 22 (M) geringe Luftleckagen des Gerätes, keine Geruchsübertragung
- 31(M) Nutzungsanpassung der Luftmengen
- 49 (M) richtige Anbringung der Überströmöffnungen
- 56 (M) nachweisliche Sicherstellung der geplanten Luftmengen

**LQ1:** Bei Klasse 1 soll auch bei längerem Aufenthalt von Personen im Wohn- oder Schlafräum und geschlossenen Innentüren eine gute Luftqualität erreicht werden. Damit der Grenzwert von 1.000 ppm nur selten überschritten wird, ist die Auslegung der Luftmengen nach den 60 Qualitätskriterien vorzunehmen.

*Anmerkung:* Ein Auslegung nach LQ1 kann je nach Klimazone neben der Anpassung an den Bedarf (abwesend, anwesend, intensiv) zusätzliche Maßnahmen zur Anhebung der Raumluftfeuchte im Winter erfordern.

**LQ2:** Die ÖNORM H 6038 sieht keine Mindestvolumenströme für Zulufräume vor. Dadurch erhält man je nach Anzahl der Zu- und Ablufträume mit den Auslegungskriterien in den meisten Fällen niedrigere Gesamtvolumenströme als nach den „60 Qualitätskriterien für Komfortlüftungen im MFH“. Ähnlich verhält es sich mit den Auslegungsempfehlungen des Passivhausinstitutes. Auch hier werden keine Mindestvolumenströme für Zulufräume vorgegeben, d. h. bei mehreren Zulufräumen und geschlossenen Innentüren kann es zu einer deutlichen Überschreitung der 1.000 ppm-Grenze für CO<sub>2</sub> kommen. Die in der DIN 19“46-6 als Grundlüftung“ bezeichnete Lüftungsstufe bewegt sich auch etwa in diesem Bereich.

*Anmerkung:* Ein Auslegung nach LQ2 kann je nach Klimazone neben der Anpassung an den Bedarf (abwesend, anwesend, intensiv) zusätzliche Maßnahmen zur Anhebung der Raumluftfeuchte im Winter erfordern.

**LQ3:** Bei LQ3 kann bei durchschnittlicher Belegung ohne zusätzliche Fensterlüftung auch in der Heizperiode keine zufriedenstellende Luftqualität erreicht werden. Die Luftmenge reicht aber aus, um Feuchteschäden oder Schimmelbildung bei durchschnittlicher Feuchteproduktion vorzubeugen.

*Anmerkung:* Eine Auslegung nach LQ3 erfordert im Regelfall keine zusätzliche Maßnahmen zur Anhebung der Raumluftfeuchte im Winter.

**Empfehlung:** Eine Luftmengenauslegung sollte grundsätzlich immer nach Klasse LQ1 erfolgen, unabhängig davon ob die Anlage dann mit einem niedrigeren Volumenstrom betrieben wird. Da die Rohrleitungen im Regelfall nicht vollständig austauschbar sind, würde eine kleinere Dimensionierung die Möglichkeit den Volumenstrom zu erhöhen aus akustischen und energetischen Gründen stark einschränken.

Eine Feuchteschutzlüftung (siehe DIN 1946-6)erfordert aufgrund des niedrigen Luftwechsels im Regelfall keine Volumenstromsteuerung in den Wohnungen und ist daher von den Kosten interessant, insbesondere in Verbindung mit zentraler Anlagentechnik. Der Nachteil liegt eindeutig auf der Akzeptanzseite, da schon bei normaler Belegung eine zusätzliche Fensterlüftung für ausreichende Raumluftqualität notwendig ist. Die Sinnhaftigkeit einer Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung wird von den Nutzern jedoch sehr oft in Frage gestellt, wenn auch in der Heizperiode Fensterlüftung unbedingt notwendig ist. Diese Einschränkung auf den Feuchteschutz und die zusätzlich notwendige Fensterlüftung muss daher klar kommuniziert werden.

## 1.2 Luftfeuchte

Abhängig von der Wahl der Luftqualitätsklasse ist eventuell eine zusätzliche Strategie zur Anhebung der Raumluftheuchte zu treffen.

<b>(2) LUFTFEUCHTE (LF)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Strategie</b>	<b>Maßnahmen / Technologien</b>
<b>LF1</b>	Verringerung des Gesamtvolumenstroms bei gleichbleibender Luftqualität	kaskadische Luftnutzung oder zonen- bzw. raumweise Luftmengensteuerung
<b>LF2</b>	Verringerung der Entfeuchtung bei gleichbleibender Luftqualität	kondensationsfreie regelbare Enthalpie bzw. Feuchterückgewinnung
<b>LF3</b>	Verringerung des Gesamtvolumenstroms bei sinkender Luftqualität	raumluftheuchteabhängiger Luftvolumenstrom
<b>LF4</b>	Befeuchtung der Zuluft bei gleichbleibender Luftqualität	aktive Zuluftbefeuchtung und Nachheizung auf Behaglichkeitsniveau

### Relevante Qualitätskriterien:

- V1 luftdichte Gebäudehülle
- V4 Grundrissgestaltung (Kaskadennutzung)
- 1-4 (M) Luftmengenauslegung, Zielwerte Raumluftheuchtebereich
- 18 (M) Regelbereich des Lüftungsgerätes
- 13 (M) Außenluftansaugung
- 31 (M) Nutzungsanpassung der Luftmengen
- 36 (E) hygienisch einwandfreie Feuchterückgewinnung
- 37 (E) keine bzw. nur hygienisch einwandfreie aktive Befeuchtung
- 56 (M) nachweisliche Sicherstellung der geplanten Luftmengen

**LF1:** Eine Anhebung der Raumluftheuchte wird durch Verringerung des Gesamtvolumenstroms bzw. des Gesamtluftwechsels der Wohnung erreicht, ohne dass die Luftqualität abnimmt. Das wird dadurch erreicht, dass beispielsweise das Wohnzimmer als Überströmbereich konzipiert wird und die Zuluft nur in den Schlafräumen eingebracht wird. Dies kann nur bei einer entsprechenden Anordnung der Räume erreicht werden. Eine noch bessere Lösung würde die raumweise Luftmengensteuerung darstellen, bei der der Zuluftvolumenstrom je Raum in Abhängigkeit des Aufenthaltsbereiches der Personen verändert wird. Derzeit gibt es am Markt aber noch keine Lösung, die sich wirtschaftlich und technisch etablieren konnte. Mit den erwähnten Maßnahmen sind grundsätzliche Reduktionen des Betriebsluftvolumenstroms von bis zu 40% möglich. Jedoch muss sichergestellt sein, dass auch die entsprechenden Mindestabluftvolumenströme noch eingehalten werden. Da diese Strategien ganzjährig wirksam sind, und nicht erst bei niedriger Raumluftheuchte

aktiviert werden, sind damit zufriedenstellende Ergebnisse möglich. Gleichzeitig wird der elektrische Energieverbrauch für Luftransport und Vorwärmung deutlich reduziert.

**LF2:** Eine Anhebung der Raumluftheuchte wird durch Verringerung der Entfeuchtung erreicht. Die bei Bürolüftungen und Klimaanlage schon seit Jahrzehnten eingesetzte Technologie der Feuchterückgewinnung mittels rotierender Wärmetauscher wurde bei zentralen Wohnungslüftungen bislang nur sehr selten eingesetzt. Der Grund liegt in der möglichen Geruchsübertragung aufgrund des nicht auszuschließenden Stoffaustausches über die mikroporöse Oberfläche des Rotors. Tabakrauch, WC- oder Essensgerüche könnten trotz Spülzone an die Zuluft übertragen werden. Nur bei wohnungsweisen Anlagen ist diese Technologie ohne größere Vorbehalte einsetzbar.

Eine weitere Möglichkeit der Feuchteübertragung bieten feuchtedurchlässige Membranen in Plattenwärmetauschern. Diese Technologie ist bislang nur für kleinere Geräte bis 2.000 m<sup>3</sup>/h erhältlich. Die Feuchteregelbarkeit ist im Gegensatz zur Drehzahlregelung bei Rotoren nur durch Bypassregelung möglich.

Die Wirksamkeit der Feuchterückgewinnung und die Hygienesicherheit sind nur durch kondensatfreie Technologien sichergestellt, d. h. die Übertragung darf nur dampfförmig erfolgen. Gleichzeitig wird dadurch ein wirkungsvoller Frostschutz ermöglicht.

**LF3:** Eine Anhebung der Raumluftheuchte wird durch Verringerung des Gesamtvolumenstroms bzw. des Gesamtluftwechsels erreicht, wobei die Luftqualität deutlich verringert wird. Diese Strategie stellt somit einen Grenzgang zwischen Akzeptanz der Raumluftheuchte und Raumluftheuchte dar und eignet sich nur für kurze Perioden.

**LF4:** Die Befeuchtung der Zuluft ist eine sehr leistungsfähige Möglichkeit zur Beeinflussung der Raumluftheuchte und erfordert eine nachgeschaltete Nachheizung zur Anhebung der Zuluft auf Behaglichkeitsniveau. Befeuchtungen erfordern wie Klimasysteme einen zusätzlichen apparativen Aufwand und höheren Energieeinsatz. Eine Behandlung der möglichen Befeuchtungstechnologien würde den Rahmen dieses Leitfadens sprengen. Grundsätzlich sollten Befeuchtungen im Wohnbereich nur dann eingesetzt werden, wenn andere Strategien nicht ausreichend sind und ein hygienisch einwandfreier Betrieb über die gesamte Betriebszeit sichergestellt ist. Dies setzt neben einer bewährten Technologie, auch die professionelle Betriebsführung und Instandhaltung voraus.

### **1.3 Akustik**

Da die NutzerInnen im Regelfall die Möglichkeit der Luftmengenreduktion nutzen, um störende Schallbelastungen zu reduzieren, sollte der Akustik der Anlage besondere Beachtung geschenkt werden. Die Schallanforderungen an das Gerät werden vorwiegend durch den Aufstellort bestimmt. Während Zentralgeräte in Kellerräumen mit höheren Schallemissionen noch durch entsprechende bauliche Schalldämmmaßnahmen und abgestimmte Schalldämpfer in den Luftleitungen an die Anforderungen angepasst werden können, muss bei Integration des Gerätes im Erschließungsbereich oder innerhalb der Wohnung ein möglichst leises Modell ausgewählt werden. Andernfalls können der zusätzliche bauliche Aufwand und der Platzbedarf (Einhausung, Geräteschalldämpfer) zu erheblichen Problemen bei der Integration führen und zusätzliche Kosten verursachen. Zu beachten sind insbesondere auch Volumenstromregler, die durch ihre Drosselfunktion selbst eine nicht unerhebliche Schallquelle darstellen können. Die

Telefonieschallübertragung zwischen den Wohnungen bzw. wohnungsintern zwischen den Räumen ist erfahrungsgemäß unproblematischer, erfordert aber die Einplanung geeigneter Verteilsysteme bei denen die Telefonieschalldämpfung ausreichend Platz findet.

<b>(3) AKUSTIK (AK)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Voraussetzung / Kriterien</b>
<b>AK1</b>	hohe akustische Anforderungen (Anlage in sensiblen Räumen nicht wahrnehmbar)	Zielwerte in Qualitätskriterium 5 (M)
<b>AK2</b>	erhöhte akustische Anforderungen (Anlage in sensiblen Räumen kaum wahrnehmbar)	Standardwerte in Qualitätskriterium 5 (M)
<b>AK3</b>	mittlere akustische Anforderungen (Anlage bei niedrigem Grundgeräuschpegel wahrnehmbar)	Anforderungen gem. ÖNORM B 8115-2, Tabelle 9

**Relevante Qualitätskriterien:**

- 5 (M) Schalldruckpegel im Aufenthaltsbereich bzw. beim Geräteaufstellort
- 20 (M) leises Lüftungsgerät
- 29 (M) Einschränkung der Körperschallübertragung durch das Gerät
- 42 (M) geringe Schallausbreitung über das Luftleitungsnetz
- 43 (M) keine Geräuschbildung durch Schwingungen der Luftleitungen bzw. Körperschallübertragung
- 46 (M) keine zusätzliche Geräuschbildung beim Durchlass
- 47 (M) geeignete Ein- und Auslässe, geeignete Anbringung
- 48 (M) ausreichend große Überströmöffnungen bei Einhaltung der Schallanforderungen
- 50 (E) Geringe Luftgeschwindigkeiten in den Luftleitungen
- 51 (E) geringer Druckverlust durch Formteile
- 52 (E) Regeleinrichtungen bzw. sonstige Einrichtungen mit geringem Druckverlust
- 54 (E) konkrete Berechnung der notwendigen Schalldämpfer

**AK1 und AK2:** Die Sicherstellung dieser akustischen Qualitätsklassen erfordert jedenfalls eine exakte Schallberechnung mit dem Oktav- oder besser Terzband der Komponenten. Bei wohnungsweisen Geräten ist eine Integration in der Wohnung im Regelfall in einem eigenen Raum oder nur mit zusätzlicher schalldämmender Einhausung möglich. In den meisten Fällen ist es günstiger, das Gerät außerhalb der Wohnung unterzubringen. Für den Schallschutz in der Zu- und Abluftleitung müssen entweder Geräte mit integrierten Schalldämpfern oder geeignete Geräteschalldämpfer ausgelegt werden. AK1 bietet auch für empfindliche Menschen in ruhiger Lage einen ausreichenden Schallschutz. AK2 stellt eine hohe Zufriedenheitsrate der NutzerInnen sicher.

**AK3:** Diese Klasse ist insbesondere in Schlafräumen nicht mehr für eine breite Zufriedenheit ausreichend.

## 1.4 Frostschutz

Die Frostschutzstrategie hat abhängig vom Standort relevanten Einfluss auf die Energieeffizienz der Gesamtanlage. Die Reihung der Frostschutzklassen erfolgte nach ihrem energetischen Einfluss, der auf der Reduktion der Wärmerückgewinnung, eventuellen zusätzlichen Druckverlusten durch Heizregister und erforderlichem Pumpenstrom beruht.

<b>(4) FROSTSCHUTZ (FS)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Strategie</b>	<b>Maßnahmen / Technologien</b>
<b>FS1</b>	Abluftentfeuchtung zur Verhinderung von Kondensation	kondensationsfreie regelbare Feuchterückgewinnung
<b>FS2</b>	Erdwärmennutzung zur Vorwärmung der Außenluft	Sole-Erdreich- oder Grundwasser-Wärmetauscher
<b>FS3</b>	konventionelle Vorwärmung der Außenluft	Wasserheizregister- oder elektronisch geregelte elektrische Vorwärmung
<b>FS4</b>	Umgehung der Wärmerückgewinnung und Nachwärmung der Zuluft	regelbarer Bypass und Wasserheizregister

### Relevante Qualitätskriterien:

- 6 (M) Temperatur beim Einströmventil auf Behaglichkeitsniveau
- 7 (M) geringes Zugluftrisiko im Aufenthaltsbereich
- 16 (M) geeignete Frostschutzstrategie
- 17-1 (E) wirksamer, hygienisch unbedenklicher Sole-Erdwärmetauscher
- 17-2 (E) wirksamer, hygienisch unbedenklicher Grundwasser-Wärmetauscher
- 33 (E) Lüftungsanlage liefert keinen Beitrag zur sommerlichen Überwärmung
- 34 (M) leistungsgeregelter Frostschutz ohne Staubverschwelung
- 36 (E) hygienisch einwandfreie Feuchterückgewinnung

**FS1:** Enthalprierückgewinner (Rotoren oder Membranen) ermöglichen bei hohem Feuchterückgewinnungspotential auf dampfförmiger Basis eine ausreichende Frostschutzmaßnahme ohne zusätzlichen energetischen oder anlagentechnischen Aufwand. Nur bei sehr kalten Klimata kann eine zusätzliche Vorwärmung erforderlich werden. Die Angaben der Hersteller zur Frostgrenze geben darüber Auskunft.

**FS2:** Die Nutzung gespeicherter Sonnenenergie durch Erdreich oder Grundwasser mit ausreichendem Temperaturniveau ist eine im Betrieb sehr günstige Möglichkeit den Frostschutz sicherzustellen, insbesondere bei zentraler Luftaufbereitung. Der energetische Zusatzaufwand durch zusätzlichen luftseitigen Druckverlust und den Betrieb von Pumpen ist bei Einhaltung der relevanten Qualitätskriterien gering.

**FS3:** Ist eine Wärmenutzung aus Erdreich oder Grundwasser nicht möglich, kann die Luft mittels konventioneller Wärmebereitstellung über das Heizsystem, aber auch mittels niedriger Vorlauftemperatur aus thermischen Solarsystemen vorgewärmt werden, deren

Nutzungsgrad damit sogar gesteigert werden kann. Bei wohnungsweiser Luftaufbereitung kommen aus Investitionsgründen fast ausschließlich elektrische Vorheizregister zum Einsatz. Bei durchschnittlichen klimatischen Bedingungen kann auch mit elektronisch geregelten E-Heizregistern der elektrische Energiebedarf niedrig gehalten werden. Größere zentrale Systeme sollten trotzdem keine elektrische Vorwärmung erhalten, sondern Wasser- bzw. Soleheizregister.

**FS4:** Eine noch immer angewendete Form der Frostfreihaltung besteht darin, die Außenluft mittels Bypass teilweise an der Wärmerückgewinnung vorbeizuführen, und so eine Abkühlung der Abluftseite unter die Frostgrenze zu vermeiden. Die nicht ausreichend erwärmte Zuluft wird danach mittels Nachheizregister nachgewärmt. Diese Variante ist energetisch die ungünstigste, da sie die Wärmerückgewinnung reduziert und gleichzeitig eine Nachheizung aus Behaglichkeitsgründen erforderlich macht.

## 1.5 Thermischer Komfort

Der thermische Komfort, d. h. die Verhinderung von Zugscheinungen werden hauptsächlich durch eine Mindestzulufttemperatur in Abhängigkeit der Raumtemperatur und eine geeignete Zuluft einbringung sichergestellt. Der sommerliche Überwärmungsschutz kann durch Lüftungstechnische Maßnahmen unterstützt werden.

<b>(5) THERMISCHER KOMFORT (TK)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Voraussetzung / Kriterien</b>
<b>TK1</b>	sehr geringes Zugluftrisiko im Aufenthaltsbereich; kein Wärmeeintrag in sommerlichen Hitzeperioden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zulufttemperatur max. 2K unter Raumtemperatur und min. 18°C</li> <li>Zugluftrisiko nach EN 7730 max. 5%</li> <li>temperaturgesteuerter Einsatz eines Sole-Erd- oder Grundwasser-Wärmetauscher (FS 2) mit 100%- Bypass für Wärmerückgewinnung zur Kühlung der Außenluft in Hitzeperioden</li> </ul>
<b>TK2</b>	geringes Zugluftrisiko im Aufenthaltsbereich; minimaler Wärmeeintrag in sommerlichen Hitzeperioden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zulufttemperatur max. 3K unter Raumtemperatur und min. 17°C</li> <li>Zugluftrisiko nach EN 7730 max. 10%</li> <li>zusätzlich zur Wärmerückgewinnung Reduktion des Luftvolumenstroms bei Außentemperaturen &gt;25°C</li> </ul>
<b>TK3</b>	mittleres Zugluftrisiko im Aufenthaltsbereich; reduzierter Wärmeeintrag in sommerlichen Hitzeperioden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zulufttemperatur max. 4K unter Raumtemperatur und min. 16°C</li> <li>Zugluftrisiko nach EN 7730 max. 15%</li> <li>nur Wärmerückgewinnung (keine zusätzlichen Lüftungstechnischen Maßnahmen in Hitzeperioden)</li> </ul>

**Relevante Qualitätskriterien:**

- 6 (M) Temperatur beim Einströmventil auf Behaglichkeitsniveau
- 7 (M) geringes Zugluftrisiko im Aufenthaltsbereich
- 23 (M) effiziente Wärmerückgewinnung
- 33 (E) Lüftungsanlage liefert keinen Beitrag zur sommerlichen Überwärmung
- 34 (M) leistungsgeregelter Frostschutz ohne Staubverschwelung
- 35 (M) leistungsgeregelte Nacherwärmung ohne Staubverschwelung
- 45 (M) geringe Energieverluste von warmen Luftleitungen im kalten Bereich
- 47 (M) geeignete Ein- und Auslässe und geeignete Anbringung

**TK1:** Diese Klasse erfordert eine hohe Wärmerückgewinnung des Gerätes (Empfehlung: Energieeffizienzklasse EE1) bzw. Auslässe mit großer Induktionswirkung außerhalb des Aufenthaltsbereiches oder geringen Luftgeschwindigkeiten am Luftdurchlass. Bei Vorhandensein eines Erdwärme- oder Grundwasser-Wärmetauschers, sollte dieser auch in Hitzeperioden genutzt werden, um den Wärmeeintrag über die Lüftung zu minimieren, bzw. eine geringe Kühllast abzuführen. Dazu muss aber gleichzeitig auch die vollständige Umgehung der Wärmerückgewinnung gewährleistet sein.

**TK2:** Zur Erreichung dieser Klasse sind neben einer ausreichend Wärmerückgewinnung (Empfehlung Energieeffizienzklasse EE2), die Grundregeln für die richtige Auswahl und Platzierung von Luftauslässen zu beachten. Der sommerliche Überwärmungsschutz kann durch Absenkung der Luftvolumenströme in Abhängigkeit der Außentemperatur geringfügig unterstützt werden.

**TK3:** Zur Erreichung dieser Klasse sind neben einer ausreichend Wärmerückgewinnung (Empfehlung Energieeffizienzklasse EE3), die Grundregeln für die richtige Auswahl und Platzierung von Luftauslässen zu beachten. Die sommerliche Überwärmung wird über die Wärmerückgewinnung im Vergleich zur Fensterlüftung deutlich verringert.

## 1.6 Nutzersteuerung

Die Art der Luftvolumenstromsteuerung für die einzelne Wohnung hat entscheidenden Einfluss auf die Raumlufthqualität, die Raumlufthfeuchte und die Energieeffizienz der Lüftungsanlage. Je besser die Luftmenge mit dem hygienischen Bedarf korreliert, desto höher ist erfahrungsgemäß auch die NutzerInnenzufriedenheit. Da der Mensch nur eine sehr eingeschränkte Sensorik für Luftqualität besitzt und ein gewisser Gewöhnungseffekt eintritt, sollten bestimmte Sensoren die Anpassung des Luftbedarfs unterstützen bzw. übernehmen.

<b>(6) NUTZERSTEUERUNG (NS)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Strategie</b>	<b>Maßnahmen / Technologien</b>
<b>NS1</b>	raumlufthqualitätsabhängige Steuerung des Luftvolumenstroms	CO <sub>2</sub> -Sensoren bzw. CO <sub>2</sub> - in Kombination mit Feuchtesensoren in der Abluft
<b>NS2</b>	belegungsabhängige Steuerung des Luftvolumenstroms	Präsenz- und Bewegungssensoren mit tageszeitabhängigen Nachlaufzeiten
<b>NS3</b>	zeitabhängige Steuerung des Luftvolumenstroms	Wochen-Zeitprogramm
<b>NS4</b>	manuelle Steuerung oder andere Leitgrößen	manuelle Stufenschaltung oder Steuerung nach Temperatur bzw. Wärmebedarf, etc.

### Relevante Qualitätskriterien:

- 31 (M) einfache Anpassungsmöglichkeit der Luftmenge an die Nutzung
- 32 (E) umfassende jedoch einfache Bedienungseinheit im Wohnbereich

**NS1:** Das Kohlendioxid der Ausatemluft dient als anerkannter Leitparameter für die Luftqualität in Wohngebäuden. Langzeitstabile CO<sub>2</sub>-Sensoren inklusive Regelung werden zunehmend günstiger und daher auch für den Wohnbau interessant. Da aus Kostengründen aber nur ein wohnungsweiser Fühler in der Ablufthauptleitung eingesetzt werden kann, ist als kleiner Nachteil, die Zeitverzögerung zu nennen, die die Luft vom Zulufttraum bis zum Fühler benötigt. Ebenso ist die geringere nächtliche CO<sub>2</sub>-Produktion im Schlaf bei der Regelung zu berücksichtigen. CO<sub>2</sub>-Fühler können auch mit Feuchtefühlern kombiniert werden, um ein zu starkes Absinken der Raumlufthfeuchte zu verhindern. Die beiden Regelgrößen CO<sub>2</sub> und Feuchte erlauben bei korrekter Parametrierung des Reglers eine zufriedenstellende Luftmengenanpassung an die Belegung ohne zusätzlich erforderliche Eingriffe der NutzerInnen.

**NS2:** Eine weitere Möglichkeit der Bedarfserkennung bieten Präsenz- oder Bewegungssensoren. Die gegenüber CO<sub>2</sub>-Fühlern meist günstigere Lösung detektiert Anwesenheit aufgrund von Infrarotstrahlung, die von Menschen ausgesendet wird. Die Positionierung erfolgt vorzugsweise im Gangbereich oder in WCs und erfordert unterschiedliche Nachlaufzeiten für Tag- und Nachtzeiten, um eine durchgehende Versorgung auch bei schlafenden Personen zu gewährleisten. Der Unterschied zu

Lösungen mit CO<sub>2</sub>-Sensoren besteht in der unverzögerten Reaktion auf Anwesenheit von Personen. Eine Erkennung des tatsächlichen Bedarfs aufgrund der Belegung oder Aktivität der Personen ist damit im Gegensatz zu CO<sub>2</sub>-Fühlern aber nicht möglich.

**NS3:** Zeitprogrammierbare Steuerungen erlauben es, Wochenprogramme einzustellen, die Absenkezeiten bzw. Erhöhungen der Lüftungsstufe in bestimmten Zeitfenstern ermöglichen. Die Lösung ist nur für ein periodisches NutzerInnenverhalten geeignet und sollte jederzeit eine zusätzliche manuelle Übersteuerung ermöglichen.

**NS4:** Die Klasse NS4 umfasst alle Steuerungen, die eine vorwiegend manuelle Einstellung der Luftvolumenströme erfordern, bzw. Systeme, die Leitgrößen, wie z. B. Raumtemperatur oder Wärmebedarf für Warmwasser für die Steuerung verwenden. Diese Systeme können nicht durchgehend die steigenden Anforderungen an Luftqualität, Luftfeuchte und Energieeffizienz erfüllen.

## **1.7 Hygiene**

Eine hygienische Grundregel lautet „Reinhaltung vor Reinigung“ und zielt damit auf eine ausreichende Rückhaltung von Verschmutzungen im Luftleitungssystem ab. Gleichzeitig darf es nicht zur Ablagerung von Stäuben im System kommen, die dann wieder zeitverzögert in den Raum gelangen. Kurze Strömungswege ohne Totzonen haben langfristige Vorteile, weil sie wenig Potential für Staubablagerungen bieten. Relevante Ablagerungen sind nur in Abluftleitungen zu erwarten, da diese im Regelfall nicht schon am Lufteintritt eine Filterung erfolgt. Die Einteilung der Hygieneklassen erfolgt nach den Grundsätzen „Reinhaltung vor Reinigung“ sowie „Reinigbarkeit vor Austauschbarkeit“ und berücksichtigt auch die Qualität der Betreuung der Anlage. Die Güte des Pollen- und Staubschutzes ist nicht allein eine Wahl der Filterklasse, sondern erfordert gleichzeitig Vorgaben zur Verringerung der Leckagen am Filtersitz und an der Gebäudehülle.

<b>(7) HYGIENE (HY)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Voraussetzung / Kriterien</b>
<b>HY1</b>	hohe Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftleitungen rund, mechanisch belastbar, antistatisch, glatt, alterungsbeständig</li> <li>• Luftleitungssystem sehr kurz, strömungsoptimiert, wenige Querschnittsänderungen</li> <li>• alle luftdurchströmten Anlagenteile werden möglichst sauber gehalten und lassen sich im Bedarfsfall einfach reinigen, Austausch nicht erforderlich</li> <li>• keine Kondensation in den Luftleitungen möglich durch entsprechende Leitungsführung</li> <li>• Außenluft-Filterklasse F8</li> <li>• Abluft-Filterklasse F6 (bei Rotationswärmetauschern F8)</li> <li>• Filterbypassvolumenstrom <math>\leq 1\%</math></li> <li>• Wartung und Instandhaltung durch geschultes Personal</li> <li>• zentrale Filter und –überwachung; Filterwechsel durch Personal gesichert; neue Außenluftfilter vor Nebelperioden</li> <li>• Gebäudeluftdichtheit <math>n_{50} \leq 0,3/h</math> (hoher Pollenschutz)</li> </ul>
<b>HY2</b>	erhöhte Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftleitungen überwiegend rund, mechanisch belastbar, antistatisch, glatt</li> <li>• Luftleitungssystem kurz, strömungsgünstig, mehrere Querschnittsänderungen</li> <li>• alle luftdurchströmten Anlagenteile werden möglichst sauber gehalten und lassen sich im Bedarfsfall reinigen oder austauschen</li> <li>• Kondensationsvermeidung in den Luftleitungen (Dämmung)</li> <li>• Außenluft-Filterklasse F7</li> <li>• Abluft-Filterklasse F5 (bei Rotationswärmetauschern F7)</li> <li>• Filterbypassvolumenstrom <math>\leq 2\%</math></li> <li>• Zentraler Außenluftfilter, dezentrale Abluftfilter</li> <li>• Wartung und Instandhaltung durch Hausverwaltung</li> <li>• Abluftfilterwechsel durch NutzerInnen möglich; einfache Zugänglichkeit; Organisation der Ersatzfilter durch Hausverwaltung</li> <li>• Außenluftfilterüberwachung und gesicherter Wechsel durch Personal</li> <li>• Gebäudeluftdichtheit <math>n_{50} \leq 0,6/h</math> (guter Pollenschutz)</li> </ul>
<b>HY3</b>	mittlere Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftleitungssystem mittellang, zahlreiche Querschnittsänderungen</li> <li>• Verwendung kurzer nicht mechanisch belastbarer Schlauchstücke möglich</li> <li>• alle luftdurchströmten Anlagenteile werden möglichst sauber gehalten und lassen sich im Bedarfsfall reinigen oder austauschen; je nach Anlagengröße geringer bis erheblicher Reinigungsaufwand</li> <li>• Kondensationsvermeidung in den Luftleitungen (Dämmung)</li> <li>• Abluftfilterwechsel durch NutzerInnen; Organisation der Ersatzfilter durch Hausverwaltung</li> <li>• Außenluft-Filterklasse F6</li> <li>• Abluft-Filterklasse G4 (bei Rotationswärmetauschern F6)</li> <li>• Filterbypassvolumenstrom <math>\leq 3\%</math></li> <li>• Außenluftfilterüberwachung empfohlen</li> <li>• Gebäudeluftdichtheit <math>n_{50} \leq 1,0/h</math> (mittlerer Pollenschutz)</li> </ul>

**Relevante Qualitätskriterien:**

- V1 luftdichte Gebäudehülle
- 10 (M) genauer Verlegungsplan und nachvollziehbare Anlagenausführung
- 11c (E) Maßnahmen gegen eine Verschmutzung der Anlage bzw. Luftleitungen in der Bauphase
- 12 (M) kein Luftkurzschluss zwischen Außenluftansaugung und Fortluftauslass
- 13 (M) Außenluftansaugung
- 17-1 (E) wirksamer, hygienisch unbedenklicher Sole-Erdwärmetauscher
- 17-2 (E) wirksamer, hygienisch unbedenklicher Grundwasser-Wärmetauscher
- 21 (M) gute Reinigbarkeit des Lüftungsgerätes
- 22 (M) geringe Luftleckagen des Gerätes, keine Geruchsübertragung
- 26 (M) ausreichende Außenluftfilterqualität
- 27 (M) ausreichende Abluftfilterqualität
- 34 (M) leistungsgeregelter Frostschutz ohne Staubverschmelzung
- 36 (E) hygienisch einwandfreie Feuchterückgewinnung
- 37 (E) keine bzw. nur hygienisch einwandfreie aktive Befeuchtung
- 39 (M) geeignete Luftleitungen
- 41 (M) einfache Reinigung der Luftleitungen
- 47 (M) geeignete Ein- und Auslässe
- 57 (M) Übergabe der Anlage inkl. Dokumentation
- 58 (M) Einweisung jedes neuen Mieters in die Funktion und Bedienung
- 59 (M) gesicherter, hygienischer und energiesparender Betrieb und professionelle Instandhaltung

## 1.8 Energieeffizienz

Die Energieeffizienz des Systems wird durch eine Vielzahl an Faktoren beeinflusst. Die wichtigsten 2 Kriterien sind elektrische und thermische Effizienz. Weitere Aspekte, die die Energieeffizienz bzw. die Lüftungseffizienz beeinflussen, sind in den relevanten Qualitätskriterien angeführt.

<b>(8) ENERGIEEFFIZIENZ (EE)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Voraussetzung / Kriterien</b>
<b>EE1</b>	Effizienzklasse A+ bzw. A++	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebäudeluftdichtheit <math>n_{50} \leq 0,3/h</math></li> <li>Strombedarf (Lufttransport gesamt) <math>\leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})</math></li> <li>Frostschutzklasse FS1 oder FS2</li> <li>ablufseitiges Temperaturverhältnis (ohne Kondensation) bzw. Rückwärmezahl <math>\eta_{\text{ex}} \geq 75\%</math>; PHI <math>\eta_{\text{ex}} \geq 80\%</math>; TZWL <math>\eta_{\text{ex}} \geq 89\%</math></li> <li>Reduktion durch Transmissionsverluste d. Luftleitungen <math>\leq 1\%</math></li> <li>Luftleitungs-Dichtheitsklasse „D“ mit doppelten Lippendichtungen der Formstücke</li> <li>Nutzersteuerung Klasse NS1 oder NS2</li> </ul>
<b>EE2</b>	Effizienzklasse A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebäudeluftdichtheit <math>n_{50} \leq 0,6/h</math></li> <li>Strombedarf (Lufttransport gesamt) <math>\leq 0,45 \text{ W}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})</math></li> <li>Frostschutzklasse FS3</li> <li>ablufseitiges Temperaturverhältnis (ohne Kondensation) bzw. Rückwärmezahl <math>\eta_{\text{ex}} \geq 70\%</math>; PHI <math>\eta_{\text{ex}} \geq 75\%</math>; TZWL <math>\eta_{\text{ex}} \geq 84\%</math></li> <li>Reduktion durch Transmissionsverluste d. Luftleitungen <math>\leq 2\%</math></li> <li>Luftleitungs-Dichtheitsklasse „C“ mit einfachen Lippendichtungen</li> <li>Nutzersteuerung Klasse NS3</li> </ul>
<b>EE3</b>	Effizienzklasse B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebäudeluftdichtheit <math>n_{50} \leq 1,0/h</math></li> <li>Strombedarf (Lufttransport gesamt) <math>\leq 0,60 \text{ W}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})</math></li> <li>Frostschutzklasse FS4</li> <li>ablufseitiges Temperaturverhältnis (ohne Kondensation) bzw. Rückwärmezahl <math>\eta_{\text{ex}} \geq 65\%</math>; PHI <math>\eta_{\text{ex}} \geq 70\%</math>; TZWL <math>\eta_{\text{ex}} \geq 79\%</math></li> <li>Reduktion durch Transmissionsverluste d. Luftleitungen <math>\leq 3,5\%</math></li> <li>Luftleitungs-Dichtheitsklasse „B“ mit geeigneter bauseitiger Abdichtung</li> <li>Nutzersteuerung Klasse NS4</li> </ul>

### Erläuterungen:

- Der Strombedarf bezieht sich auf den Aufnahmeleistung für Zu- und Abluft bei sauberen Filtern. Eventuell zusätzlicher Strombedarf für Frostschutz und Pumpen kann z. B. mittels Passivhausprojektierungspaket (PHPP) berechnet werden.
- Thermische Effizienzwerte der Wärmerückgewinnung können nachgewiesen werden durch:
  - ablufseitiges Temperaturverhältnis (ohne Kondensation) gemäß ÖNORM EN 13141-7 bzw. Rückwärmezahl oder ablufseitiger Temperaturänderungsgrad (ohne Kondensation) gemäß EN 308.

- effektiver Wärmebereitstellungsgrad gemäß Passivhaus-Prüfreglement
- Wärmebereitstellungsgrad nach DIBt gemäß TZWL-Prüfreglement
- Die Reduktion der thermischen Effizienzwerte durch Transmissionsverluste der Luftleitungen können z. B. mittels PHPP berechnet werden.

### **Relevante Qualitätskriterien:**

- V1 luftdichte Gebäudehülle
- 13 (M) Außenluftansaugung mit geringem Druckverlust
- 14 (M) Fortluftauslass mit geringem Druckverlust
- 16 (M) geeignete Frostschutzstrategie
- 17-1 (M) Sole-Erdreich-Wärmetauscher, Effizienzkriterien
- 17-2 (M) Grundwasser-Wärmetauscher, Effizienzkriterien
- 18 (M) richtige Auslegung des Lüftungsgerätes, Regelbereich
- 19 (M) effizienzrelevante Überwachungseinrichtungen
- 23 (M) effiziente Wärmerückgewinnung
- 24 (M) geringe Stromaufnahme der Ventilatoren bzw. der gesamten Anlage
- 25 (M) gute Wärmedämmung des Gerätegehäuses
- 26 (M) geringer Druckverlust der Außenluftfilter
- 27 (M) geringer Druckverlust der Abluftfilter
- 31 (M) einfache Anpassungsmöglichkeit der Luftmenge an die Nutzung
- 33 (M) Verringerung sommerlicher Überwärmung
- 34 (M) effizienzrelevante Frostschutzanforderungen
- 35 (M) effizienzrelevante Anforderungen an die Nacherwärmung
- 38 (M) geringer externer Druckabfall im Luftleitungsnetz
- 40 (M) dichte Luftleitungen
- 44 (M) Vermeidung von Raumaukühlung und Kondensat durch Außenluft- und Fortluftleitungen
- 45 (M) geringe Energieverluste von warmen Luftleitungen im kalten Bereich
- 48 (M) ausreichend große Überströmöffnungen
- 50 (E) geringe Luftgeschwindigkeiten in den Luftleitungen
- 51 (E) geringer Druckverlust durch Formteile
- 52 (E) Regeleinrichtungen bzw. sonstige Einrichtungen mit geringem Druckverlust
- 53 (E) konkrete Druckverlustberechnung bzw. Optimierung
- 56 (M) nachweisliche Sicherstellung der geplanten Luftmengen
- 59 (M) gesicherter hygienischer und energiesparender Betrieb
- 60 (M) Optimierung der Lebenszykluskosten

**EE1:** Diese Effizienzklasse ist heute bereits mit optimierten Systemen ohne weiteres erreichbar. In Hinblick auf die Entwicklung von guten Passiv- bzw. Plusenergiehäusern sollte dieser Standard angestrebt werden.

**EE2:** Mit dieser Effizienzklasse kann der Passivhausstandard erreicht werden.

**EE3:** Diese Effizienzklasse orientiert sich am energetischen Mindeststandard des heutigen Wohnbaus in Österreich.

## 1.9 Betriebssicherheit

Betriebssichere Anlagen gewährleisten einen schadensfreien und ausfallsicheren Betrieb. Dazu zählen unter anderem Brand- und Rauchschutz, sowie Schutz gegen das Einfrieren von Wärmetauschern. Raumluftabhängige Systeme wie Feuerstätten und Dunsthauben erfordern im Zusammenhang mit luftdichter Bauweise und kontrollierter Lüftung passende Strategien, damit ein gleichzeitiger und unabhängiger Betrieb der Systeme möglich ist. Eine Zusatzfunktion stellt das automatische Abstellen der Anlage bei äußeren Geruchsbelastungen (Rauch, GÜlledüngung,..) oder Chemieunfällen dar. Die Leittechnik soll eine rasche Weiterleitung und Analyse von Fehlern oder Störungen ermöglichen, um einen möglichst unterbrechungsfreien Betrieb sicherzustellen.

<b>(9) BETRIEBSSICHERHEIT (BS)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Voraussetzung / Kriterien</b>
<b>BS1</b>	eigensicheres System (ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtungen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine oder raumluftunabhängige Feuerstätte (gesichert dichter Verbrennungsraum)</li> <li>keine oder Dunsthaube in Umluftbetrieb</li> <li>nur balancierter Betrieb der Lüftung möglich (Sicherheitsabschaltung der Ventilatoren)</li> <li>gesamte Anlage befindet sich in einem Brandabschnitt</li> <li>eigensichere Frostschutzmaßnahme FS1</li> <li>Fernwartung (Störmeldungen, Fehlerdiagnose, Effizienzkontrolle, automatische Geruchsabschaltung bei gefährdeten Standorten)</li> <li>im Erschließungsbereich Möglichkeit zur Notabschaltung (Unfälle, Brand, Gerüche, etc.)</li> </ul>
<b>BS2</b>	System mit einzelnen zusätzlichen Sicherheitseinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>nicht gesichert dichter Verbrennungsraum der Feuerstätte mit direkter Verbrennungsluftzuführung → externe Sicherheitseinrichtung erforderlich</li> <li>keine bzw. Dunsthaube in Umluftbetrieb</li> <li>unbalancierter Betrieb der Lüftung möglich (keine geräteinterne Sicherheitsabschaltung der Ventilatoren) → externe Drucküberwachung erforderlich</li> <li>Anlage erfordert Schutz vor Feuer- und Rauchübertragung</li> <li>Aktive Frostschutzmaßnahme FS2 oder FS3 oder FS4</li> <li>Fernwartungsmöglichkeit (mindestens Störmeldungen und Fehlerdiagnose)</li> <li>nur zentrale Möglichkeit zur Notabschaltung im Technikraum (Unfälle, Brand, Gerüche, etc.)</li> </ul>

<b>BS3</b>	System mit mehreren zusätzlichen Sicherheitseinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• raumluft-abhängige Feuerstätte → Verbrennungsluftzuführung in Aufstellraum erforderlich</li><li>• Dunsthaube in Abluftbetrieb → Freigabe nur bei gleichzeitiger Öffnung einer Außenluftnachströmung</li><li>• Unbalancierter Betrieb der Lüftung möglich (keine geräteinterne Sicherheitsabschaltung der Ventilatoren) → externe Drucküberwachung erforderlich</li><li>• Anlage erfordert Schutz vor Feuer- und Rauchübertragung</li><li>• Aktive Frostschutzmaßnahme FS2 oder FS3 oder FS4</li><li>• Summenstörmeldung</li><li>• nur zentrale Möglichkeit zur Notabschaltung im Technikraum (Unfälle, Brand, Gerüche, etc.)</li></ul>
------------	---	--

### Relevante Qualitätskriterien:

- 8 (M) keine Beeinträchtigung der Lüftungsanlage durch andere lufttechnische Geräte
- 9 (M) keine Beeinträchtigung von Heizanlagen bzw. Feuerungsstätten im Wohnraum
- 11 (E) rechtzeitige Festlegung der Anforderungen an andere Gewerke
- 15 (M) keine Feuchteschäden an Außenbauteilen durch die feuchte Fortluft
- 16 (M) geeignete Frostschutzstrategie
- 17-1 (E) wirksamer, hygienisch unbedenklicher Sole-Erdwärmetauscher
- 17-2 (E) wirksamer, hygienisch unbedenklicher Grundwasser-Wärmetauscher
- V6 geprüfetes Lüftungsgerät
- 19 (M) ausreichende Sicherheitseinrichtungen und Anzeigen zur Kontrolle des Betriebszustandes
- 30 (M) geeigneter Kondensatablauf beim Lüftungsgerät
- 32 (E) umfassende jedoch einfache Bedienungseinheit im Wohnbereich
- 34 (M) leistungsgeregelter Frostschutz (Sicherheitseinrichtungen)
- V7 Beachtung der landesspezifischen Brandschutzbestimmungen
- 39 (M) geeignete Luftleitungen
- 44 (M) Vermeidung von Kondensat auf Außenluft- und Fortluftleitungen
- 55 (M) Nachweis der vollständigen Gebrauchsfähigkeit der Gesamtanlage
- 57 (M) Übergabe der Anlage inkl. Dokumentation
- 58 (M) Einweisung jedes neuen Mieters in die Funktion und Bedienung
- 59 (M) gesicherter, hygienischer und energiesparender Betrieb und professionelle Instandhaltung

**BS1:** Diese Betriebssicherheitsklasse zielt auf einen eigensicheren Betrieb der Anlage ab. Zusätzliche Sicherheitseinrichtungen sind nicht erforderlich.

**BS2 und BS3:** Systeme dieser Klassifizierung benötigen eine oder mehrere zusätzliche Maßnahmen zur Sicherstellung eines störungsfreien und sicheren Betriebes in Verbindung mit anderen raumlufttechnischen Systemen.

## 1.10 Wartungs- und Betriebskosten

Geringe Betriebskosten und geringer Wartungsaufwand werden primär durch die Konzeption der Anlage mitbestimmt. Wesentlich sind der Strombedarf, die Filterkosten, die Langlebigkeit der Komponenten und die Wartungsfreundlichkeit.

<i>(10) WARTUNGS- und BETRIEBSKOSTEN (WB)</i>		
<i>Klasse</i>	<i>Standard</i>	<i>Voraussetzung / Kriterien</i>
<b>WB1</b>	minimale Betriebskosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkosten <math>\leq 0,4\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math></li> <li>• Filterkosten <math>\leq 0,2\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math></li> <li>• Wartungskosten <math>\leq 0,4\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math></li> </ul>
<b>WB2</b>	niedrige Betriebskosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkosten <math>\leq 0,6\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math></li> <li>• Filterkosten <math>\leq 0,4\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math></li> <li>• Wartungskosten <math>\leq 0,6\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math></li> </ul>
<b>WB3</b>	mittlere Betriebskosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkosten <math>\leq 0,8\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math></li> <li>• Filterkosten <math>\leq 0,6\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math></li> <li>• Wartungskosten <math>\leq 0,8\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math></li> </ul>

### Relevante Qualitätskriterien:

- 24 (M) geringe Leistungsaufnahme der gesamten Anlage
- 28 (M) geeigneter Aufstellungsort für das Lüftungsgerät
- 31 (M) einfache Anpassungsmöglichkeit der Luftmenge an die Nutzung
- 60 (M) Optimierung der Lebenszykluskosten

siehe auch Qualitätskriterien unter Kategorie „Hygiene“

## 1.11 Integration und Optik

Effiziente, leise Lüftungstechnik benötigt ausreichend Platz und dementsprechende Einplanung der Platzierung von Leitungen und Komponenten. Je früher diese Entscheidungen getroffen werden, desto reibungsloser und optisch ansprechender kann die Ausführung und Integration im Bauwerk erfolgen. Dabei müssen jedoch gleichzeitig die Aspekte der Wartung und Hygiene berücksichtigt werden.

<b>(11) INTEGRATION und OPTIK (IO)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Voraussetzung / Kriterien</b>
<b>IO1</b>	minimale optische oder räumliche Einflüsse	Integration der Luftleitungen in Decken, Fußböden oder Wände; Geräte möglichst außerhalb der Wohnung
<b>IO2</b>	geringe optische Beeinflussung oder räumliche Einflüsse	kleinflächige Integration der Luftleitungen in untergeordneten Räumen (abgehängte Decke in Vorraum / Bad / WC / Abstellraum)
<b>IO3</b>	mittlere optische oder räumliche Einflüsse	teilweise Integration der Luftleitungen in Wohnräumen mit Eckverkleidungen oder abgehängten Decken; Sichtinstallation in untergeordneten Räumen

### Relevante Qualitätskriterien:

V3 frühzeitige Systementscheidung

**IO1:** Die Luftleitungen werden in Decke und/oder Fußboden integriert. In den Räumen sind nur die Luftauslässe sichtbar. Diese Lösungen erfordern im Regelfall einen höheren Decken- oder Fußbodenaufbau zur Integration runder Luftleitungen. Bei wohnungsweisen Systemen ist das Lüftungsgerät außerhalb der Wohnung zu platzieren oder innerhalb der Wohnung (z. B. in Vorwandinstallation oder Kasten) einzubauen.

**IO2:** Die Integration erfolgt im Regelfall durch Abhängung der Decke in Vorraum sowie eventuell in untergeordneten Räumen wie Bad, WC oder Abstell mit Anschluss an die Installationsschächte. In den Wohn- und Schlafräumen ist außer den Luftauslässen keine Installation sichtbar.

**IO3:** Zur Integration sind zusätzliche Luftleitungen durch Wohn- oder Schlafbereiche zu führen, die mit Trockenbauplatten verkleidet werden. In untergeordneten Räumen kann eine Sichtinstallation erfolgen.

*Anmerkung:* manchmal kann eine Sichtinstallation aus gestalterischen oder repräsentativen Gründen erwünscht sein. Luftleitungen werden dazu in ansprechender Oberflächenoptik mit innenliegenden Dichtungen angeboten. In der Wohnungslüftung wird davon bislang allerdings noch wenig Gebrauch gemacht, da im Regelfall eine nicht sichtbare Technik höhere Akzeptanz verspricht und geringeren Planungsaufwand bedeutet.

## 1.12 Zusatzfunktionen

Es ist zu Beginn des Planungsprozesses die grundsätzliche Entscheidung zu treffen, ob die Anlage eine reine Lüftungsfunktion (Komfortlüftung) oder zusätzlich auch eine Wärmebereitstellungs-/Klima- oder Nachtlüftungsfunktion übernehmen soll. Sind von der Lüftungsanlage mehrere Funktionen zu erfüllen, so sind zum Teil deutliche Abweichungen der Luftvolumenströme gegenüber dem hygienischen Bedarf zu erwarten.

**Wärmebereitstellung:** Grundsätzlich besteht die Möglichkeit durch Nutzung der Restwärme (latent und sensibel) im Fortluftstrom mittels Wärmepumpe eine Warmwasserbereitung oder Zuluftnachheizung zu realisieren. Bei dezentralem Einsatz erlauben die Systeme im Gegensatz zu gebäudezentraler Wärmebereitstellung eine Minimierung der thermischen Bereitschaftsverluste.

Bei sinkenden Außentemperaturen und den im Regelfall niedrigen internen Feuchtelasten geht aber gleichzeitig die Effizienz der Luft-Wärmepumpensysteme deutlich zurück. Eine primärenergetisch deutlich positive Energiebilanz erfordert eine Wärmequelle mit ausreichendem Temperaturniveau auch bei niedrigen Außentemperaturen, wie z.B. Sole. Dies erhöht jedoch wieder im Gegensatz zu einer zentralen Solenutzung den anlagentechnischen Aufwand.

Der Betrieb der Wärmepumpe zur Warmwasserbereitung erfordert gleichzeitig den Betrieb der Lüftung mit einem Mindestvolumenstrom. Dieser Volumenstrom kann deutlich höher sein, als der für die Hygienebedarfslüftung erforderliche. Insbesondere in Zeiten mit niedrigen Außentemperaturen und höherem Warmwasserbedarf kann es dadurch zu einem merklichen Absinken der Raumlufffeuchte kommen.

Eine ähnlich geartete Beeinflussung entsteht grundsätzlich bei Zuluftheizsystemen, die als primäres Heizsystem konzipiert sind. Da der Wärmebedarf nicht dem hygienischen Luftbedarf folgt, kann es zu einer längerfristigen Unterschreitung der von den NutzerInnen als behaglich empfundenen Luftfeuchte kommen. Ein Absenken des Luftvolumenstroms ist nur möglich, wenn der Wärmebedarf es zulässt.

**Aktive Befeuchtung:** siehe Erläuterungen beim Parameter „Luftfeuchte“, Klasse LF4.

**Kühlung bzw. Entfeuchtung:** Mit dem Ansteigen der Komfortanforderungen und der vorhandenen Lüftungstechnik wäre der nächste Schritt eine zusätzliche Kühlung und/oder Entfeuchtung der Zuluft zu integrieren. Die Vermeidung von Kondensation auf den Luftleitungen schränkt die Kühlleistung stark ein, bzw. erfordert eine zusätzliche Dämmung der Zuluftleitungen. Abgesehen von den zusätzlichen Investitions- und Betriebskosten und dem Ansteigen des Strombedarfs, würde der Spagat in der Auslegung und im Betrieb zwischen Hygienebedarf und thermischem Komfort Schwierigkeiten bereiten.

**Nachtlüftung:** Aus den Ergebnissen der NutzerInnenbefragung geht hervor, dass die sommerliche Überwärmung fälschlicherweise meist der Lüftung angelastet wird. Tatsächlich ist der Wärmeeintrag über die Lüftungsanlage aufgrund der Wärmerückgewinnung nur sehr gering. Im Vergleich zur Fensterlüftung leistet die Anlage sogar einen relevanten Beitrag zur Verminderung sommerlicher Überwärmung. Entscheidenden Einfluss haben wirksame

Beschattungsmaßnahmen, niedrige Wärmeübergangswiderstände zum Bauwerk, die Speichermasse und das richtige NutzerInnenverhalten (geschlossene Fenster, aktive Beschattung).

Grundvoraussetzung für eine wirksame Nachtlüftung ist ein geeignetes Klima am Standort bzw. günstiges Kleinklima in der Umgebung des Gebäudes. Bei der Nachtlüftungsfunktion werden durch Deaktivierung bzw. Umgehung der Wärmerückgewinnung die kühleren Außenlufttemperaturen im Sommer direkt zur Temperierung der Wohnungen genutzt, wobei Luftwechselzahlen von etwa 4-8/h angesetzt werden müssen, um zufriedenstellende Resultate zu erzielen. Gleichzeitig muss das Betriebsgeräusch der Anlage niedrig bleiben, um auch den akustischen Komfort geschlossener Fenster nutzen zu können. Aufgrund der Tatsache dass die Betriebszeiten der Nachtlüftung in Relation zur Hygienebedarfslüftung sehr gering sind, und die Auslegungsanforderungen für beide Funktionen deutlich voneinander abweichen, ist eine Vereinigung beider Systeme im Regelfall weder wirtschaftlich noch systemtechnisch zielführend.

<b>(12) ZUSATZFUNKTION (ZF)</b>		
	<b>Bezeichnung</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>WB</b>	<b>Wärmbereitstellung</b>	Die Lüftungsanlage ist auch in die Wärmebereitstellung für Warmwasser und / oder Raumwärme eingebunden
<b>AB</b>	<b>aktive Befeuchtung</b>	Die Zuluft wird aktiv befeuchtet
<b>KE</b>	<b>Kühlung und Entfeuchtung</b>	Die Zuluft wird gekühlt und/oder entfeuchtet
<b>NL</b>	<b>Nachtlüftung</b>	Das Lüftungssystem wird auch zur nächtlichen Lüftung (Raumkühlung) genutzt

### 1.13 Anlagensystem

Die hauptsächlich verwendeten Anlagensysteme lassen sich in 6 Klassen einteilen. Die Verwendung der Begriffe „zentral“ und „dezentral“ richtet sich dabei nach der Lage der Wärmerückgewinnung. Der Zusatz „semi“ bedeutet, dass ein oder mehrere Hauptkomponenten (z. B. Ventilatoren) sowohl zentral als auch dezentral eingesetzt werden. Im Planungsleitfaden wurde auch eine Kategorie „semi-dezentral“ aufgenommen, die sich systembedingt von „semi-zentral“ unterscheidet.

<b>(13) ANLAGENSYSTEM (AS)</b>		
	<b>Bezeichnung</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Z</b>	<b>zentral</b> (Mehrwohnungs- system)	Ein zentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung versorgt mehrere Wohnungen.
<b>SZ</b>	<b>semi-zentral</b> (Mehrwohnungs- system)	Ein zentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung versorgt mehrere Wohnungen mit konstantem Vordruck. Die Volumenstromanpassung erfolgt durch Sekundär-Ventilatoren für Zu- und Abluft je Wohneinheit.
<b>SD</b>	<b>semi-dezentral</b> (Mehrwohnungs- system)	Je Wohneinheit gibt es ein Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung. Die Außenluftansaugung (Filterung, Vorwärmung,..) und/oder die Fortluftführung erfolgen zentral mit Stützventilatoren mit konstantem Vordruck.
<b>D</b>	<b>dezentral</b> (Einzelwohnungs- system)	Je Wohneinheit gibt es ein Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung. Die Luftaufbereitung der Außenluft (Filterung, Vorwärmung) und die Fortluftausblasung erfolgen für jede Wohnung getrennt.
<b>RK</b>	<b>raumkombiniert</b> (Mehrraumsystem)	Je Wohneinheit gibt es zwei oder mehrere Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung, die jeweils mindestens 2 Räume versorgen, wobei mindestens ein Raum als Zuluft- und einer als Abluftraum fungiert (z.B. Wohnzimmer - Küche, Schlafzimmer – Bad).
<b>RW</b>	<b>raumweise</b> (Einzelraum- system)	Für jeden Raum gibt es ein oder mehrere Kleinlüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung.

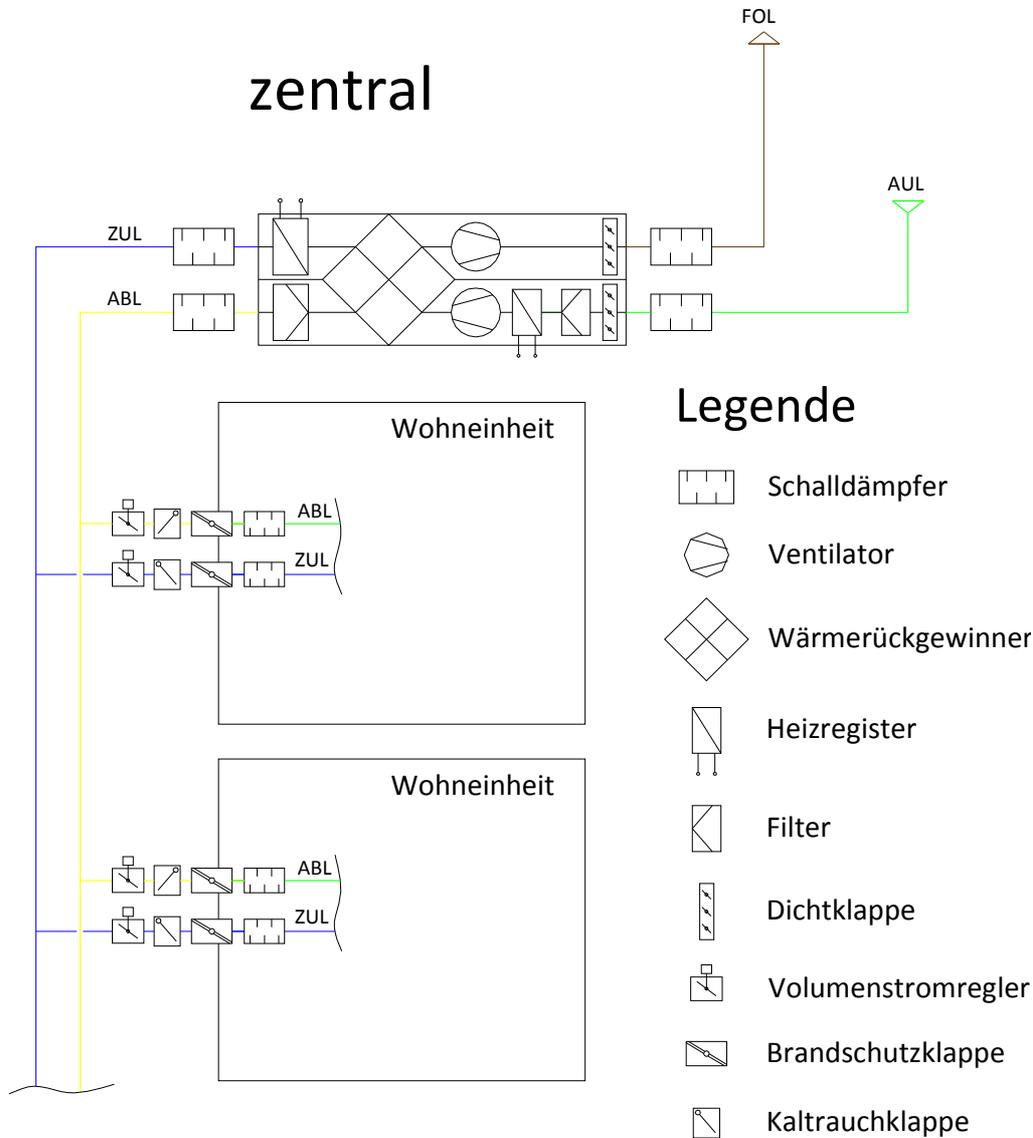
#### Relevante Qualitätskriterien:

- V3 frühzeitige Systementscheidung
- 11a (E) rechtzeitige Festlegung der Anforderungen an andere Gewerke

Nachfolgend sind die grundsätzlichen Systemvarianten schematisch dargestellt. Abwandlungen und Zwischenlösungen sind auch möglich, werden jedoch selten realisiert. Die allgemeinen Vor- und Nachteile der einzelnen Systeme finden sie im Kapitel 7 des Endberichtes.

### System „zentral“ (Z):

Ein zentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung versorgt mehrere Wohnungen.



### Vor und Nachteile gegenüber „dezentral“ und „semi-dezentral“:

- + Geringerer Wartungsaufwand durch zentrale Anordnung von Filtern und Hauptkomponenten
- 3-stufige, wohnungswise Luftvolumenstromanpassung aufwändig
- Volumenstromregler haben geringere Genauigkeit der Volumenstromsteuerung und Volumenbalance als konstantvolumenstromgeregelter Ventilatoren

---

**spezielle Vor und Nachteile gegenüber „dezentral“:**

- + Einfache, zentrale Luftaufbereitung (Filterung, Vorwärmung,...) und Kondensatableitung
- + Nur je eine Durchdringung der Gebäudehülle für Außenluft- und Fortluftleitung, freie Wahl der Ansaugposition
- Erforderlicher erheblicher Platzbedarf für Lüftungszentrale
- Größerer Planungsaufwand, längere Luftleitungen, wachsende Druckverluste und Reinigungsaufwand bei größeren Systemen

**spezielle Vor und Nachteile gegenüber „semi-dezentral“:**

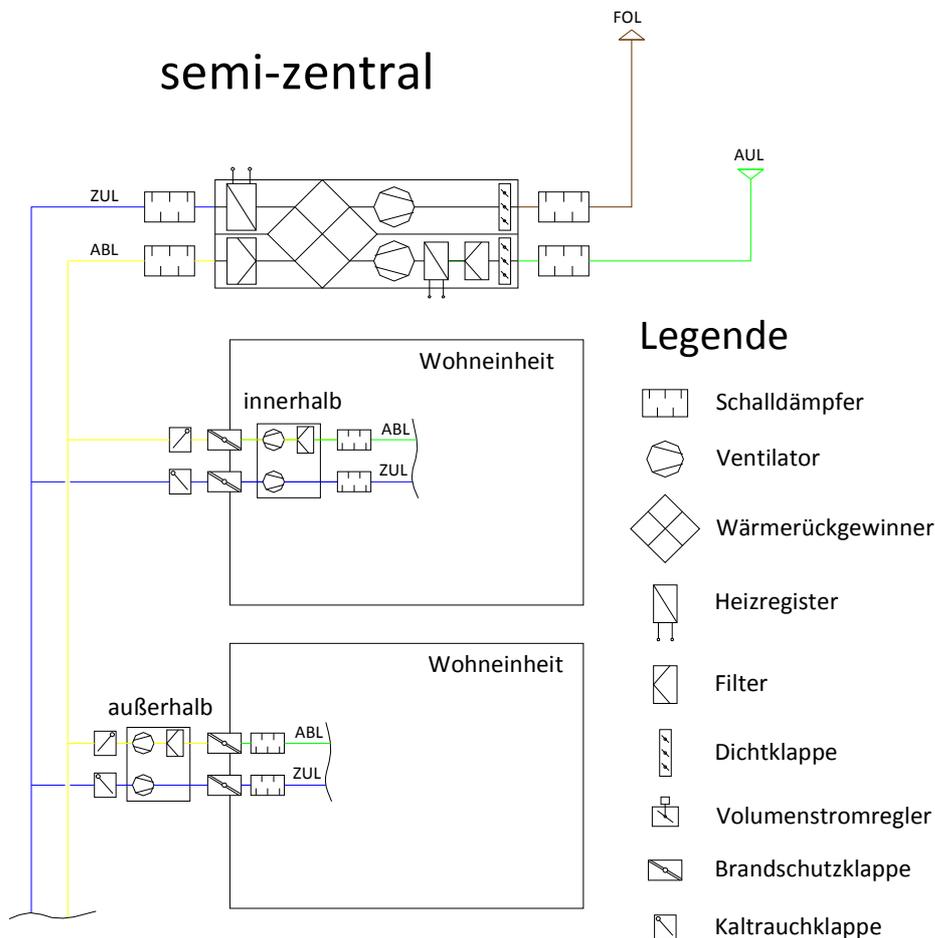
- + Geringer Dämmaufwand für Luftleitungen und geringere Transmissionsverluste aufgrund kurzer Außenluft- und Fortluftleitungen
- Höherer Platzbedarf für zentrales Gerät

**Vor und Nachteile gegenüber „semi-zentral“:**

- + Geringerer Wartungsaufwand durch zentrale Filterung
- Drosselverluste durch Volumenstromregler (höherer Strombedarf)
- Volumenstromregler haben geringere Genauigkeit der Volumenstromsteuerung und Volumenbalance als konstantvolumenstromgeregelte Ventilatoren

### System „semi-zentral“ (SZ):

Ein zentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung versorgt mehrere Wohnungen mit konstantem Vordruck. Die Volumenstromanpassung erfolgt durch Sekundär-Ventilatoren für Zu- und Abluft je Wohneinheit.



### Vor und Nachteile gegenüber „dezentral“ und „semi-dezentral“:

Wie bei System „zentral“.

### Vor und Nachteile gegenüber „dezentral“:

Wie bei System „zentral“.

### Vor und Nachteile gegenüber „semi-dezentral“:

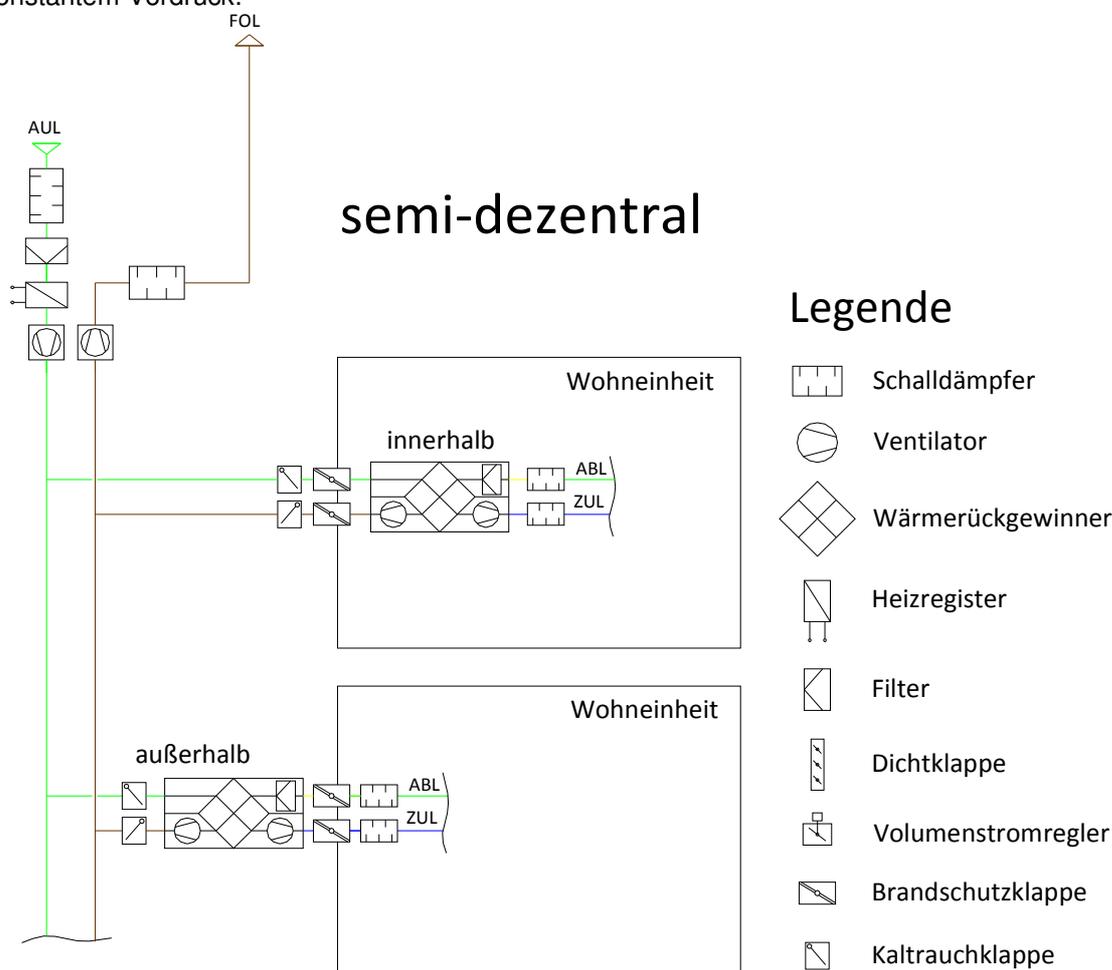
Wie bei System „zentral“.

### Vor und Nachteile gegenüber zentral:

- + Keine Drosselverluste, da statt Volumenstromreglern, Ventilatoren eingesetzt werden
- + Für Wohnungen einfachere Volumenstromsteuerung und genauere Volumenstrombalance für Zu- und Abluft
- Höherer Wartungsaufwand durch wohnungsweise Abluftfilterung

## System „semi-dezentral“ (SD):

Je Wohneinheit gibt es ein Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung. Die Außenluftansaugung (Filterung, Vorwärmung,..) und/oder die Fortluftführung erfolgen zentral mit Stützventilatoren mit konstantem Vordruck.



### Vor und Nachteile gegenüber „zentral“

- + Keine Drosselverluste, da statt Volumenstromreglern, Ventilatoren eingesetzt werden
- + Für Wohnungen einfachere Volumenstromsteuerung und genauere Volumenstrombalance
- Höherer Betreuungsaufwand durch wohnungswise Abluftfilterung

### Vor und Nachteile gegenüber „semi-zentral“

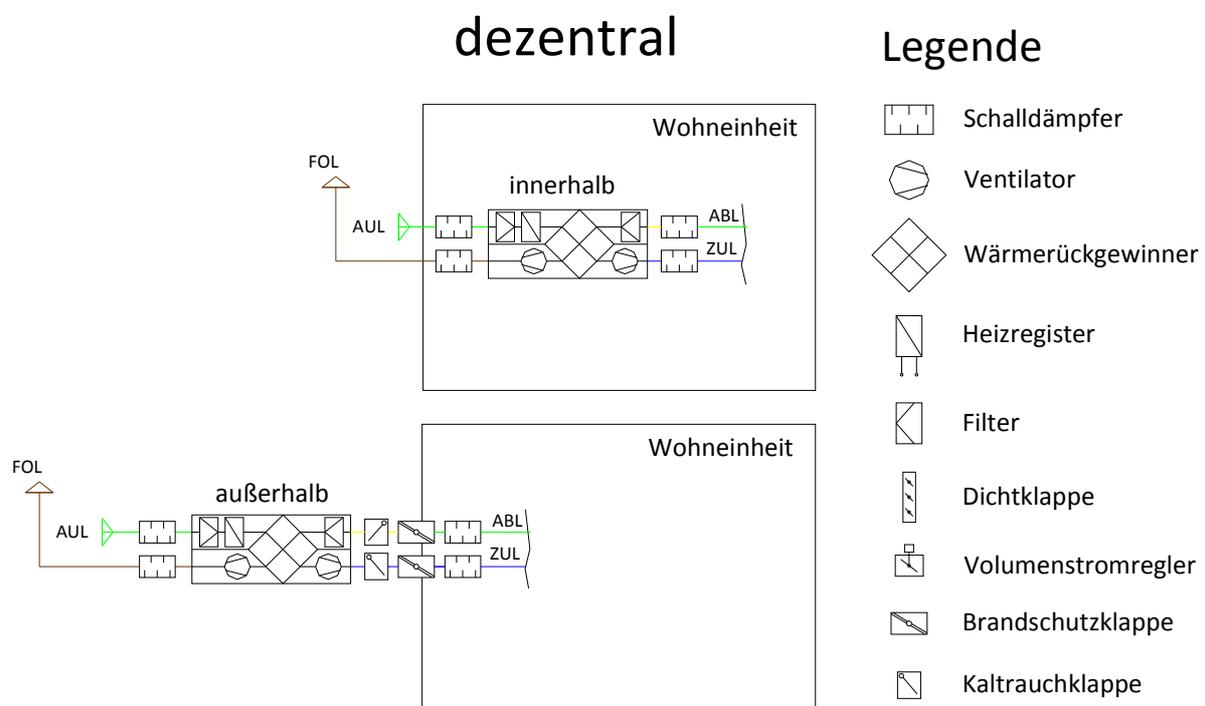
- + Weniger Platzbedarf der zentralen Komponenten
- Höherer Dämmaufwand und größere Transmissionsverluste durch Außenluft- und Fortluftleitungen im Gebäude
- Etwas mehr Platzbedarf für das wohnungswise Lüftungsgerät

### Vor und Nachteile gegenüber „dezentral“:

- + Einfache, zentrale Luftaufbereitung (Filterung, Vorwärmung,...)
- + Nur je eine Durchdringung der Gebäudehülle für Außenluft- und Fortluftleitung
- Höherer Dämmaufwand und größere Transmissionsverluste durch Außenluft- und Fortluftleitungen im Gebäude

### System „dezentral“ (D):

Je Wohneinheit gibt es ein Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung. Die Luftaufbereitung der Außenluft (Filterung, Vorwärmung) und die Fortluftausblasung erfolgen für jede Wohnung getrennt.



### Vor und Nachteile gegenüber „zentral“ und „semi-zentral“

- + Geringerer Planungsaufwand, kurze Luftleitungen und damit geringere Druckverluste und Reinigungsaufwand als bei größeren zentralen Systemen
- + Kein Platzbedarf für Lüftungszentrale und Luftverteilung außerhalb der Wohnungen
- + Kein Brand- und Kaltrauchschutz bei Geräten innerhalb der Wohnung erforderlich (Außenluft- und Fortluft direkt nach außen)
- + Schalldämpfer für Außenluft und Fortluft können je nach Lage eventuell entfallen
- wohnungswise Durchdringungen der Gebäudehülle für Außenluft- und Fortluftleitung, keine freie Wahl der Ansaugposition
- wohnungswise Luftaufbereitung (Filterung, Vorwärmung,...) und Kondensatableitung aufwändig
- Höherer Betreuungsaufwand durch wohnungswise Filterung

### Spezielle Vorteile gegenüber „zentral“

- + Für Wohnungen einfachere Volumenstromsteuerung und genauere Volumenstrombalance

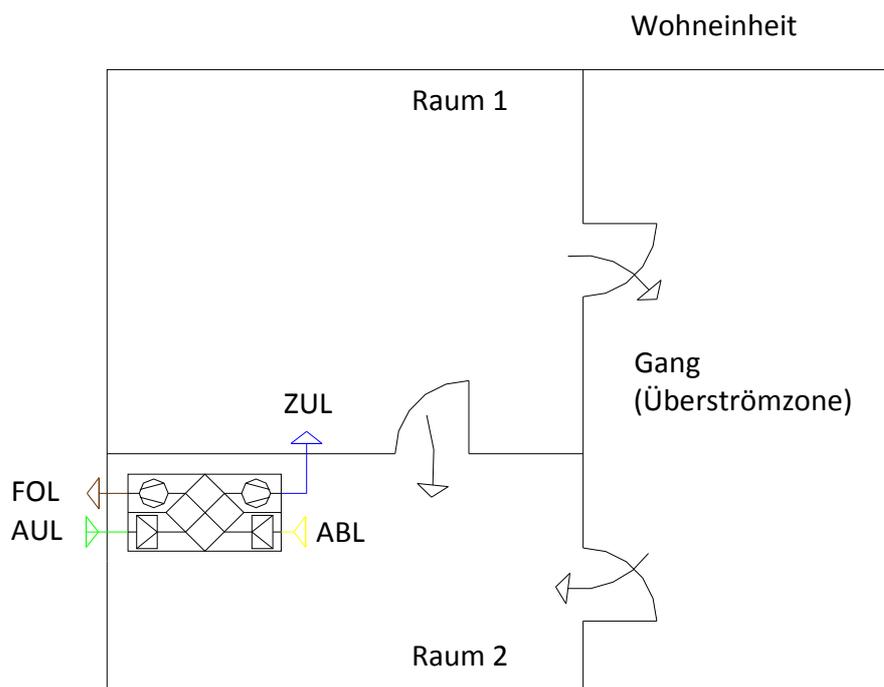
### Vor und Nachteile gegenüber „semi-dezentral“:

- wohnungsweise Durchdringungen der Gebäudehülle für Außenluft- und Fortluftleitung, keine freie Wahl der Ansaugposition
- wohnungsweise Luftaufbereitung (Filterung, Vorwärmung,...) und Kondensatableitung aufwändig

### System „raumkombiniert“ (RK):

Je Wohneinheit gibt es zwei oder mehrere Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung, die jeweils mindestens 2 Räume versorgen, wobei mindestens ein Raum als Zuluft- und einer als Abluftraum fungiert (z.B. Wohnzimmer - Küche, Schlafzimmer – Bad).

## raumkombiniert



Lösungen, in denen je ein Zuluft- und je ein Abluftraum kombiniert werden (z.B. Wohnzimmer und Küche, bzw. Bad und Schlafzimmer) sind vor allem bei Sanierungen interessant, da sie ohne bzw. nur mit sehr kurzen Luftleitungen auskommen. Das Lüftungsgerät steht im jeweils schalltechnisch unkritischeren Raum d.h. in der Küche bzw. im Bad. Durch die Möglichkeit der Kaskadennutzung ist diese Variante deutlich besser als eine Einzelraumlüftung mit raumweisen Geräten.

### Vor und Nachteile gegenüber Systemen mit Verteilsystemen:

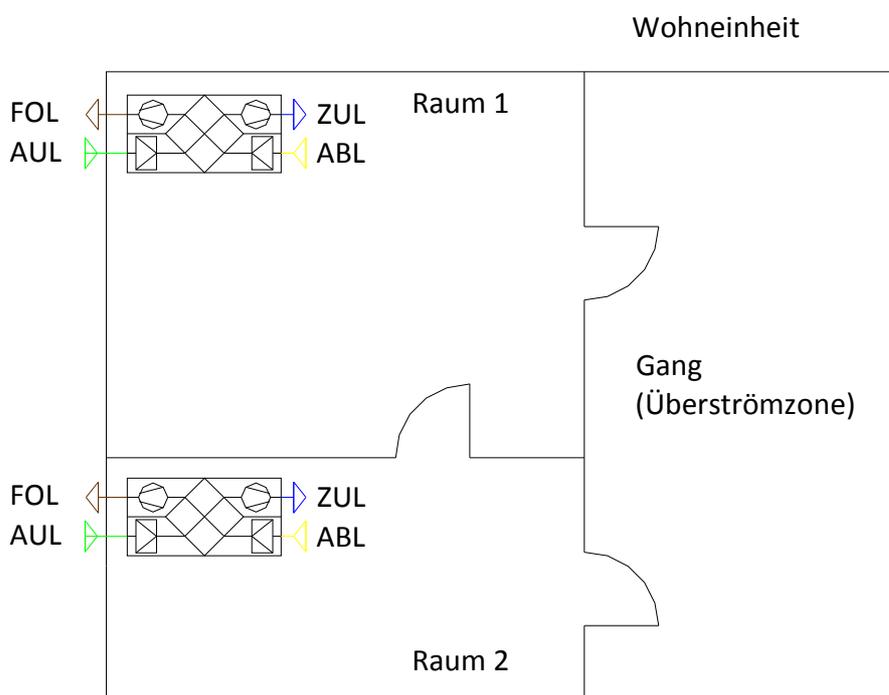
- + Keine bzw. nur sehr kurze Luftleitungen
- Mehrere Geräte
- Kondensatablauf je Gerät notwendig
- Schall im Aufstellungsraum
- Keine freie Wahl der Außenluftansaugung
- Mäßige Filtermöglichkeiten
- Höhere Investitionskosten

**Resümee:** Sehr gute Lösung für die Sanierung. Für den Neubau ist diese Lösung aber weniger gut geeignet als eine zentrale, semizentrale, semi-dezentrale oder dezentrale Komfortlüftungsanlage, da mehrere Geräte je Wohneinheit auch einen höheren Investitions- bzw. Wartungsaufwand bedeuten.

### System „raumweise“ (RW):

Für jeden Raum gibt es ein oder mehrere Kleinlüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung.

## raumweise



Raumweise Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung sind vor allem in der Sanierung interessant, da sie sehr einfach ohne Luftleitungen nachgerüstet werden können. Eine oder zwei Kernbohrungen je Raum durch die Außenwand und die Verlegung des Stromanschlusses sind die notwendigen Maßnahmen. Da sich bei diesem System der Ventilator im Raum befindet, ist die Schallbelastung unbedingt zu beachten. Die

Frischlufthausansaugung kann hier nicht frei gewählt werden und auch die Schallbelastung von außen durch die Öffnung muss bedacht werden.

**Vor und Nachteile gegenüber den anderen Systemen:**

- + Keine Luftleitungen
- Geräte für jeden Raum
- Kondensatablauf je Gerät notwendig
- Schallquelle in jedem Raum
- Kondensatableitung bei jedem Gerät
- Mäßige Filtermöglichkeiten
- Keine freie Wahl der Außenluftansaugung
- Kaskadenprinzip kann nicht genutzt werden (keine Unterdruckerzeugung zur Verhinderung von Geruchsübertragung)
- Höhere Investitionskosten

**Resümee:** Reine Sanierungslösung. Nur empfohlen, wenn alle anderen Lösungen nicht möglich sind.

## 2. Checkliste der Planungsvorgaben

Die anhand des Qualitätsleitfadens zu treffenden Entscheidungen lassen sich mit Hilfe dieser erweiterten Checkliste in Zusammenarbeit mit den Auftraggebern und Planern abhandeln.

<b>OBJEKTDATEN</b>			
Objekt		Bauträger	
		Kontakt	
PLZ/Ort		Tel.	
Strasse/Nr.		email	
Anzahl WE		Summe WNF	
Ziel-EKZ		Heizung	
<b>AUFTRAGGEBER</b>			
Firma		Kontakt	
		Tel. Büro	
PLZ/Ort		mobil	
Strasse/Nr.		email	
<b>ARCHITEKT</b>			
Firma		Kontakt	
		Tel. Büro	
PLZ/Ort		mobil	
Strasse/Nr.		email	
<b>ZEITPLAN</b>			

*Hinweis:* Die Zusammensetzung der Voraussetzungen und Kriterien kann bei einigen Parametern zum Teil auch aus benachbarten Standards erfolgen. Eine Mischung von Kriterien aus mehr als 2 Klassen oder nicht benachbarten Klassen sollte jedoch vermieden werden.

Bei den Planungsparametern, bei denen konkrete Maßnahmen bzw. Technologien vorgeschlagen werden, ist nur die Auswahl aus einer Klasse vorgesehen, bzw. sinnvoll.

<b>(1) LUFTQUALITÄT (LQ)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Voraussetzung / Kriterien</b>
<b>LQ1</b>	hohe bis mittlere Raumluftqualität (IDA2 = max. 1000 ppm CO <sub>2</sub> )	Komfortlüftung – Betriebsluftvolumenstrom nach den 60 Qualitätskriterien _____ <input type="checkbox"/>
<b>LQ2</b>	mäßige Raumluftqualität (IDA3 = max. 1400 ppm CO <sub>2</sub> )	Standardlüftung - Betriebsluftvolumenstrom nach ÖNORM H 6038 _____ <input type="checkbox"/> Passivhausinstitut _____ <input type="checkbox"/> Grundlüftung nach DIN 1946-6 _____ <input type="checkbox"/>
<b>LQ3</b>	niedrige Raumluftqualität (>1400 ppm CO <sub>2</sub> )	Minimallüftung – Betriebsluftvolumenstrom gem.: Mindestlüftung nach DIN 1946-6 _____ <input type="checkbox"/> Feuchteschutzlüftung nach DIN 1946-6 _____ <input type="checkbox"/>

<b>(2) LUFTFEUCHTE (LF)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Voraussetzung / Kriterien</b>
<b>LF1</b>	Verringerung des Gesamtvolumenstroms bei gleichbleibender Luftqualität	kaskadische Luftnutzung _____ <input type="checkbox"/> zonen- od. raumweise Luftmengensteuerung _____ <input type="checkbox"/>
<b>LF2</b>	Verringerung der Entfeuchtung bei gleichbleibender Luftqualität	kondensationsfreie, regelbare Enthalpie- bzw. Feuchterückgewinnung _____ <input type="checkbox"/>
<b>LF3</b>	Verringerung des Gesamtvolumenstroms bei sinkender Luftqualität	raumluftfeuchteabhängiger Luftvolumenstrom _____ <input type="checkbox"/>
<b>LF4</b>	Befeuchtung der Zuluft bei gleichbleibender Luftqualität	aktive Zuluftbefeuchtung und Nachheizung auf Behaglichkeitsniveau _____ <input type="checkbox"/>

<b>(3) AKUSTIK (AK)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Voraussetzung / Kriterien</b>
<b>AK1</b>	hohe akustische Anforderungen (Anlage in sensiblen Räumen nicht wahrnehmbar)	Zielwerte in Qualitätskriterium 5(M)_____ <input type="checkbox"/>
<b>AK2</b>	erhöhte akustische Anforderungen (Anlage in sensiblen Räumen kaum wahrnehmbar)	Standardwerte in Qualitätskriterium 5(M)____ <input type="checkbox"/>
<b>AK3</b>	mittlere akustische Anforderungen (Anlage bei niedrigem Grundgeräuschpegel wahrnehmbar)	Anforderungen gem. ÖNORM B 8115-2, Tabelle 9 _____ <input type="checkbox"/>

<b>(4) FROSTSCHUTZ (FS)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Strategie</b>	<b>Maßnahmen / Technologien</b>
<b>FS1</b>	Abluftentfeuchtung zur Verhinderung von Kondensation	kondensationsfreie, regelbare Enthalpie- bzw. Feuchterückgewinnung mittels rotierendem Wärmetauscher _____ <input type="checkbox"/> Membran-Plattenwärmetauscher mit Bypassregelung _____ <input type="checkbox"/>
<b>FS2</b>	Erdwärmenutzung zur Vorwärmung der Außenluft	Sole-Erdreich-Wärmetauscher _____ <input type="checkbox"/> Grundwasser-Wärmetauscher _____ <input type="checkbox"/>
<b>FS3</b>	konventionelle Vorwärmung der Außenluft	Wasser- oder Soleheizregister _____ <input type="checkbox"/> elektron. geregelte elektrische Vorwärmung _____ <input type="checkbox"/>
<b>FS4</b>	Umgehung der Wärmerückgewinnung und Nachwärmung der Zuluft	regelbarer Bypass für Wärmerückgewinnung und Wasserheizregister zur Nachwärmung _____ <input type="checkbox"/>

<b>(5) THERMISCHER KOMFORT (TK)</b>				
		<b>Voraussetzung / Kriterien</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Zulufttemperatur</b>	<b>Zugluftrisiko nach EN 7730</b>	<b>sommerlicher Wärmeschutz</b>
<b>TK1</b>	sehr geringes Zugluftrisiko im Aufenthaltsbereich; kein Wärmeeintrag in sommerlichen Hitzeperioden	max. 2K unter Raumtemperatur und min. 18°C <input type="checkbox"/>	max. 5% <input type="checkbox"/>	Sole-Erd- oder Grundwasser-WT mit Bypass <input type="checkbox"/>
<b>TK2</b>	geringes Zugluftrisiko im Aufenthaltsbereich; minimaler Wärmeeintrag in sommerlichen Hitzeperioden	max. 3K unter Raumtemperatur und mind. 17°C <input type="checkbox"/>	max. 10% <input type="checkbox"/>	Reduktion des Luftvolumenstroms <input type="checkbox"/>
<b>TK3</b>	mittleres Zugluftrisiko im Aufenthaltsbereich; reduzierter Wärmeeintrag in sommerlichen Hitzeperioden	max. 4K unter Raumtemperatur und mind. 16°C <input type="checkbox"/>	max. 15% <input type="checkbox"/>	nur Wärme-/Enthalprierückgewinnung <input type="checkbox"/>

<b>(6) NUTZERSTEUERUNG (NS)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Strategie</b>	<b>Maßnahmen / Technologien</b>
<b>NS1</b>	raumluf-qualitätsabhängige Steuerung des Luftvolumenstroms	CO <sub>2</sub> -Sensoren _____ <input type="checkbox"/> Kombination CO <sub>2</sub> - mit Feuchtesensoren _____ <input type="checkbox"/>
<b>NS2</b>	belegungsabhängige Steuerung des Luftvolumenstroms	Präsenzsensoren _____ <input type="checkbox"/> Bewegungssensoren _____ <input type="checkbox"/> mit tageszeitabhängigen Nachlaufzeiten
<b>NS3</b>	zeitabhängige Steuerung des Luftvolumenstroms	Wochen-Zeitprogramm _____ <input type="checkbox"/>
<b>NS4</b>	manuelle Steuerung oder andere Leitgrößen	manuelle Stufenschaltung _____ <input type="checkbox"/> Steuerung nach Wärmebedarf für Raumwärme _____ <input type="checkbox"/> Steuerung nach Wärmebedarf für Warmwasser _____ <input type="checkbox"/> Steuerung nach sonstigen Parametern _____ <input type="checkbox"/>

(7) HYGIENE (HY)														
Klasse		Voraussetzung / Kriterien												
Standard	HY1	HY2	HY3	Luftleitungs- material	Luftleitungs- system	Reinigbarkeit / Austauschbarkeit	Kondensations- schutz im Rohr	Außenluft-Filterkl.	Abluft-Filterklasse	Filterbypassvolumenstrom	Filterung zentral / dezentral	Filterwechsel	Wartung und Instandhaltung	Gebäudeduft- dichtheit
erhöhte Anforderungen	überwiegend rund, antistatisch, glatt, mechan. belastbar (keine Aluflexrohre)	erhöhte Anforderungen	überwiegend mechan. beanspruchbar (Aluflexrohre nur bis max. 0,5m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
überwiegend mechan. beanspruchbar (Aluflexrohre nur bis max. 0,5m)	rund, antistatisch, glatt, alterungsbeständig, mechan. belastbar (keine Aluflexrohre)	überwiegend rund, antistatisch, glatt, mechan. belastbar (keine Aluflexrohre)	überwiegend mechan. beanspruchbar (Aluflexrohre nur bis max. 0,5m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mittellang, zahlreiche Querschnittsänderungen	sehr kurz, strömungsoptimiert, wenige Querschnittsänderungen	kurz, strömungsgünstig, mehrere Querschnittsänderungen	mittellang, zahlreiche Querschnittsänderungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reinigbarkeit od. Austauschbarkeit, Aufwand gering bis erheblich	einfache Reinigbarkeit, Austausch nicht erforderlich	einfache Reinigbarkeit oder Austauschbarkeit	Reinigbarkeit od. Austauschbarkeit, Aufwand gering bis erheblich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dämmung von Luftleitungen im unbeheizten Bereich	Leitungsführung nur im warmen Bereich	Dämmung von Luftleitungen im unbeheizten Bereich	Dämmung von Luftleitungen im unbeheizten Bereich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F6	F8	F7	F6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G4 (bei Rotoren F6)	F6 (bei Rotoren F8)	F5 (bei Rotoren F7)	G4 (bei Rotoren F6)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\leq 3\%$	$\leq 1\%$	$\leq 2\%$	$\leq 3\%$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
überwiegend dezentrale Filterung	zentrale Filterung und Filterüberwachung	zentraler Außenluftfilter, dezentrale Abluftfilter	überwiegend dezentrale Filterung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abluftfilterwechsel durch NutzerInnen, Organisation der Ersatzfilter durch Hausverwaltung	gesicherter Filterwechsel durch Personal, Außenluftfilterwechsel vor Nebelperioden	gesicherter Außenluft-Filterwechsel durch Personal, Abluftfilterwechsel durch NutzerInnen möglich, Organisation dr. Hausverw.	Abluftfilterwechsel durch NutzerInnen, Organisation der Ersatzfilter durch Hausverwaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hausverwaltung	nur Personal mit Hygieneschulung	Hausverwaltung oder externer Service	Hausverwaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$n_{50} \leq 1,0/h$	$n_{50} \leq 0,3/h$	$n_{50} \leq 0,6/h$	$n_{50} \leq 1,0/h$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>(8) ENERGIEEFFIZIENZ (EE)</b>								
		<b>Voraussetzung / Kriterien</b>						
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Gebäudeluftdichtheit</b>	<b>Strombedarf (Lufttransport gesamt)</b>	<b>Frostschutz- klasse</b>	<b>Rückwärmzahl (abluftseitig) eff. WBG (PHI) WBG (TZWL)</b>	<b>Reduktion durch Transmission der Luftleitungen</b>	<b>Dichtheitsklasse der Luftleitungen</b>	<b>Nutzersteuerung Klasse</b>
<b>EE1</b>	Effizienzklasse A+ bzw. A++	<input type="checkbox"/> $n_{50} \leq 0,3/h$	<input type="checkbox"/> $\leq 0,30W/(m^3 \cdot h)$	<input type="checkbox"/> FS1 oder FS2	<input type="checkbox"/> $\leq 75\%$ $\leq 80\%$ $\leq 89\%$	<input type="checkbox"/> $\leq 1\%$	<input type="checkbox"/> „D“ mit doppelter Lippendichtung der Formstücke	<input type="checkbox"/> NS1 oder NS2
<b>EE2</b>	Effizienzklasse A	<input type="checkbox"/> $n_{50} \leq 0,6/h$	<input type="checkbox"/> $\leq 0,45W/(m^3 \cdot h)$	<input type="checkbox"/> FS3	<input type="checkbox"/> $\leq 70\%$ $\leq 75\%$ $\leq 84\%$	<input type="checkbox"/> $\leq 2\%$	<input type="checkbox"/> „C“ mit Lippendichtung der Formstücke	<input type="checkbox"/> NS3
<b>EE3</b>	Effizienzklasse B	<input type="checkbox"/> $n_{50} \leq 1,0/h$	<input type="checkbox"/> $\leq 0,60W/(m^3 \cdot h)$	<input type="checkbox"/> FS4	<input type="checkbox"/> $\leq 65\%$ $\leq 70\%$ $\leq 79\%$	<input type="checkbox"/> $\leq 3,5\%$	<input type="checkbox"/> „B“ mit geeigneter bauseitiger Abdichtung der Verbindungen	<input type="checkbox"/> NS4

(9) BETRIEBSSICHERHEIT (BS)									
Klasse		Voraussetzung / Kriterien							
Standard	Feuerstätte	Dunsthäube	Zu- / Abluft – Volumenstrom- balance	Brandschutz	Frostschutz	Fernwartung	Notabschaltung		
<b>BS3</b>	System mit mehreren zusätzlichen Sicherheitseinrichtungen	raumluftabhängig → Verbrennungsluftzuführung im Aufstellraum	Abluftbetrieb → Freigabe nur bei Öffnung einer Außenluftnachströmung	unbalancierter Betrieb der Lüftung möglich → externe Drucküberwachung	Anlage durchdringt Brandabschnitt → Schutz vor Brand- und Rauchübertragung erforderlich	aktive Frostschutzmaßnahme FS2, FS3 oder FS4	Summenstörmeldung	zentrale Möglichkeit (Technikraum)	<input type="checkbox"/>
<b>BS2</b>	System mit einzelnen zusätzlichen Sicherheitseinrichtungen	nicht gesichert dichter Verbrennungsraum → externe Sicherheitseinrichtung erforderlich	keine bzw. Umluftbetrieb	unbalancierter Betrieb der Lüftung möglich → externe Drucküberwachung erforderlich	Anlage durchdringt Brandabschnitt → Schutz vor Brand- und Rauchübertragung erforderlich	aktive Frostschutzmaßnahme FS2, FS3 oder FS4	Mindestens Störmeldung und Fehlerdiagnose	zentrale Möglichkeit (Technikraum)	<input type="checkbox"/>
<b>BS1</b>	eigensicheres System ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtungen	keine bzw. raumlufunabhängige	keine bzw. Umluftbetrieb	geräteinterne Sicherheitsabschaltung bei Ausfall eines Ventilators	Anlage in einem Brandabschnitt (keine Maßnahme erforderlich)	eigensichere Frostschutzstrategie FS1	Störmeldungen, Fehlerdiagnose, Effizienzkontrolle, optionale automat. Geruchsabschaltung	im Erschließungsbereich zugänglich	<input type="checkbox"/>

<b>(10) WARTUNGS- und BETRIEBSKOSTEN (WB)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Voraussetzung / Kriterien</b>
<b>WB1</b>	minimale Betriebskosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkosten <math>\leq 0,4\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math> _____ <input type="checkbox"/></li> <li>• Filterkosten <math>\leq 0,2\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math> _____ <input type="checkbox"/></li> <li>• Wartungskosten <math>\leq 0,4\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math> _____ <input type="checkbox"/></li> </ul>
<b>WB2</b>	niedrige Betriebskosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkosten <math>\leq 0,6\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math> _____ <input type="checkbox"/></li> <li>• Filterkosten <math>\leq 0,4\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math> _____ <input type="checkbox"/></li> <li>• Wartungskosten <math>\leq 0,6\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math> _____ <input type="checkbox"/></li> </ul>
<b>WB3</b>	mittlere Betriebskosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromkosten <math>\leq 0,8\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math> _____ <input type="checkbox"/></li> <li>• Filterkosten <math>\leq 0,6\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math> _____ <input type="checkbox"/></li> <li>• Wartungskosten <math>\leq 0,8\text{€}/\text{m}^2\text{WNF.a}</math> _____ <input type="checkbox"/></li> </ul>

<b>(11) INTEGRATION und OPTIK (IO)</b>		
<b>Klasse</b>	<b>Standard</b>	<b>Voraussetzung / Kriterien</b>
<b>IO1</b>	minimale optische oder räumliche Einflüsse	Integration der Luftleitungen in Decken, Fußböden oder Wände; Geräte möglichst außerhalb der Wohnung _____ <input type="checkbox"/>
<b>IO2</b>	geringe optische Beeinflussung oder räumliche Einflüsse	kleinflächige Integration der Luftleitungen in untergeordneten Räumen (abgehängte Decke in Vorraum / Bad / WC / Abstellraum) _____ <input type="checkbox"/>
<b>IO3</b>	mittlere optische oder räumliche Einflüsse	teilweise Integration der Luftleitungen in Wohnräumen mit Eckverkleidungen oder abgehängten Decken; Sichtinstallation in untergeordneten Räumen _____ <input type="checkbox"/>

<b>(12) ZUSATZFUNKTION (ZF)</b>		
	<b>Bezeichnung</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>WB</b>	<b>Wärmbereitstellung</b>	Die Lüftungsanlage ist auch in die Wärmebereitstellung für Warmwasser _____ <input type="checkbox"/> Raumwärme _____ <input type="checkbox"/> eingebunden
<b>KE</b>	<b>Kühlung und Entfeuchtung</b>	Die Zuluft wird gekühlt _____ <input type="checkbox"/> gekühlt und entfeuchtet _____ <input type="checkbox"/>
<b>AB</b>	<b>aktive Befeuchtung</b>	Die Zuluft wird aktiv befeuchtet _____ <input type="checkbox"/>
<b>NL</b>	<b>Nachtlüftung</b>	Das Lüftungssystem wird auch zur nächtlichen Lüftung (Raumkühlung) genutzt _____ <input type="checkbox"/>

<b>(13) ANLAGENSYSTEM (AS)</b>		
<b>Kürzel</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Z</b>	<b>zentral</b> (Mehrwohnungs- system)	Ein zentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung versorgt mehrere Wohnungen. _____ <input type="checkbox"/>
<b>SZ</b>	<b>semi-zentral</b> (Mehrwohnungs- system)	Ein zentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung versorgt mehrere Wohnungen mit konstantem Vordruck. Die Volumenstromanpassung erfolgt durch Sekundär-Ventilatoren für Zu- und Abluft je Wohneinheit. _____ <input type="checkbox"/>
<b>SD</b>	<b>semi-dezentral</b> (Mehrwohnungs- system)	Je Wohneinheit gibt es ein Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung. Die Außenluftansaugung (Filterung, Vorwärmung,...) und/oder die Fortluftführung erfolgen zentral mit Stützventilatoren mit konstantem Vordruck. _____ <input type="checkbox"/>
<b>D</b>	<b>dezentral</b> (Einzelwohnungs- system)	Je Wohneinheit gibt es ein Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung. Die Luftaufbereitung der Außenluft (Filterung, Vorwärmung) und die Fortluftausblasung erfolgen für jede Wohnung getrennt. _____ <input type="checkbox"/>
<b>RK</b>	<b>raumkombiniert</b> (Mehrraumsystem)	Je Wohneinheit gibt es zwei oder mehrere Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung, die jeweils mindestens 2 Räume versorgen, wobei mindestens ein Raum als Zuluft- und einer als Abluftraum fungiert (z.B. Wohnzimmer - Küche, Schlafzimmer-Bad). _____ <input type="checkbox"/>
<b>RW</b>	<b>raumweise</b> (Einzelraumsystem)	Für jeden Raum gibt es ein oder mehrere Kleinlüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung. _____ <input type="checkbox"/>

**Ergänzende Angaben und Festlegungen:**

<b>Lüftungsgeräte, Ansaugung, Fortluft</b>	
Anzahl der Lüftungsgeräte: _____	Nennluftvolumenstrom: _____ m³/h
Lage der Lüftungsgeräte: Dachaufstellung im Freien _____ <input type="checkbox"/> Dachzentrale mit Einhausung _____ <input type="checkbox"/> Spitzboden _____ <input type="checkbox"/> Keller _____ <input type="checkbox"/> Stiegenhaus / Gang _____ <input type="checkbox"/> Wohnung _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> Ganzjähriger Temperaturbereich im Aufstellraum: _____	Lage der Ansaugung: Dach _____ <input type="checkbox"/> Fassade _____ <input type="checkbox"/> Außenluftdom _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> Lage der Fortluftausblasung: Dach _____ <input type="checkbox"/> Fassade _____ <input type="checkbox"/> Fortluftdom _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/>

<b>Art und Lage des Lüftungssystems</b>	
Art der Luftverteilung in den Wohnungen: sternförmig (Verteilboxen) _____ <input type="checkbox"/> baumförmig (Abzweiger) _____ <input type="checkbox"/> Mischform _____ <input type="checkbox"/>	Führung der Lufthauptleitungen außerhalb der Wohnungen: Installationsschächte im Stiegenhaus _____ <input type="checkbox"/> Installationsschächte in der Wohnung _____ <input type="checkbox"/> nur geschoßweise Verteilung _____ <input type="checkbox"/>
Lage von Lüftungsgeräten in der Wohnung: Deckengerät _____ <input type="checkbox"/> Wand-/Standgerät _____ <input type="checkbox"/> Gerät eingebaut/verkleidet _____ <input type="checkbox"/> Gerät ohne Verkleidung _____ <input type="checkbox"/> Raum: _____	Art der Integration der Luftleitungen in den Wohnungen: in der Rohdecke _____ <input type="checkbox"/> in abgehängter Decke _____ <input type="checkbox"/> im Fußbodenaufbau _____ <input type="checkbox"/> Sichtinstallation _____ <input type="checkbox"/> Raum: _____
Art und Lage der Lufteinbringung: Deckengerät _____ <input type="checkbox"/> Wand-/Standgerät _____ <input type="checkbox"/> Gerät eingebaut/verkleidet _____ <input type="checkbox"/>	Art und Lage der Überströmung: Türspalt _____ <input type="checkbox"/> Überströmgitter in den Türen _____ <input type="checkbox"/> Überströmdurchlässe in der Wand _____ <input type="checkbox"/> Überströmdurchlässe in der Zarge _____ <input type="checkbox"/>

### **Filterung**

Außenluftfilterung:

Innerhalb des Gerätes \_\_\_\_\_

außerhalb des Gerätes \_\_\_\_\_

Schutz vor Durchfeuchtung (z. B. kurze  
Erdvorwärmung) \_\_\_\_\_

Abluftfilterung:

außerhalb der Wohnungen \_\_\_\_\_

innerhalb der Wohnungen \_\_\_\_\_

Filterung an den Ventilen \_\_\_\_\_

in  
Ablufträumen: \_\_\_\_\_

### **Feuerstätten**

Nachträgliche Möglichkeit zum Anschluss einer Feuerstätte in der Wohnung:

ja \_\_\_\_\_

Notkamin \_\_\_\_\_

nein \_\_\_\_\_

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:**

IB für Komfortlüftung  
Ing. Wolfgang Leitinger im Auftrag des AIT

wolfgang.leitinger@leit-wolf.at

Weitere Informationen auf [www.komfortlueftung.at](http://www.komfortlueftung.at)  
Kritik und Anregungen bitte an [office@komfort-lueftung.at](mailto:office@komfort-lueftung.at)

**Herausgegeben von:**

**komfortlüftung.at**  
gesund & energieeffizient

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