

energytech.at

[energy technology austria]

*Die Internet-Plattform für
innovative Energietechnologien
in den Bereichen
Erneuerbare Energieträger
und Energieeffizienz*

<http://energytech.at>

Komfortlüftung


arsenal research
Ein Unternehmen der Austrian Research Centers.

bmvit
Bundesministerium für
Verkehr, Innovation und
Technologie

energytech.at

Komfortlüftung

Von Wolfgang Leitzinger, arsenal research, Geschäftsfeld Nachhaltige Energiesysteme

1. Einleitung

Unter dem nicht normierten Begriff „Komfortlüftung“ versteht man im allgemeinen die kontrollierte Be- und Entlüftung von Wohnungen oder Innenräumen mit wohnähnlicher Nutzung, wie z. B. Kleinbüros. Mechanische Lüftungen von Schulklassen, Kindergärten, Versammlungs- und Seminarräumen kann man auch unter diesen Begriff einordnen. Diese weisen aber im Vergleich zur klassischen Wohnraumlüftung aufgrund der periodischen Betriebsweise und der größeren Belegungsdichte mit Personen zum Teil unterschiedliche Anforderungen auf.

Kontrollierte Lüftungen heben sich durch einige vorteilhafte Merkmale von anderen Lüftungsmöglichkeiten ab. Diese Eigenschaften, sowie die Zusatzanforderungen die aus einer kontrollierten Lüftung erst eine Komfortlüftung machen, sind unter dem Punkt „Charakteristik einer kontrollierten Lüftung“ angeführt.

Die mit Komfortlüftung erzielbare Luftqualität, sowie die thermische Behaglichkeit sind ganzjährig auf sehr hohem Niveau, ohne dass der Nutzer im Regelfall unterstützend die Fenster öffnen muss, was ihm aber auf keinen Fall verwehrt wird.

Ein weiterer wichtiger Vorteil ist die effektive Möglichkeit zur Wärmerückgewinnung. Dabei wird die in der Abluft enthaltene Wärmeenergie für die Erwärmung der Zuluft genutzt. Durch Einbindung einer Kleinstwärmepumpe kann die Zuluft nachgeheizt oder Brauchwasser erwärmt werden.

Ein weit verbreiteter Irrtum ist, dass Komfortlüftungen ausschließlich mit Passivhäusern in Verbindung gebracht werden. Richtig ist, dass sich Passivhauskonzepte ohne Einsatz effizienter Lüftungswärmerückgewinnung nicht verwirklichen lassen. Neben der Verringerung des Lüftungswärmebedarfs besteht aber die primäre Aufgabe der kontrollierten Lüftung darin, die zeitgemäß gesunde und komfortable Nutzung von Innenräumen zu ermöglichen.

Effiziente Komfortlüftungen haben maßgeblichen Anteil daran, dass die Passivhausbauweise heute als der zukünftige Baustandard allgemein anerkannt ist und immer mehr Verbreitung findet. Die Bezeichnung „Komfortlüftung“ charakterisiert somit sehr treffend die Wirkungsweise dieser noch relativ jungen Technologie.

Als Alternative zur kontrollierten Lüftung sind Abluftanlagen zu sehen, bei denen die Frischluft über Außenwanddurchlässe oder Schlitzventile in Fensterrahmen nachströmt. Diese Anlagen verfügen wie kontrollierte Lüftungsanlagen über ein Abluftsystem, haben aber aufgrund der wegfallenden Zuluftverteilung und der einfacheren Integration vor allem im Baubestand einen großen Stellenwert. Ähnliche Vorteile bieten auch Einzelraum-Lüftungsgeräte, die weder Abluft- noch Zuluftleitungen erfordern.

2. Motivation zum Einsatz kontrollierter Lüftung

Raumluftqualität

Luft ist ein unsichtbares Medium das den Lebensraum des Menschen immer umgibt, und daher als selbstverständlich angesehen wird. Während die Luftreinhaltegesetze gesetzlichen Regelungen folgt, sind wir für die Luftqualität in unserem Wohnbereich größtenteils selbst verantwortlich.

Die Bedeutung der Luft als Lebensmittel wird deutlich, wenn man den Stoffwechsel eines Menschenlebens betrachtet. Ein Mensch atmet innerhalb von 70 Jahren etwa 350.000 kg Luft ein und aus, während er „nur“ etwa 35.000 kg an Nahrung umsetzt.

Aufgrund unserer Lebensweise und unseres Klimas halten wir uns zu etwa 90 % in Innenräumen auf, wobei besonders in der kalten Jahreszeit dieser Anteil je nach Berufsgruppe noch höher liegen kann. Da die Luftqualität in Innenräumen in der Regel immer niedriger ist als im Außenbereich, ist es nahe liegend, durch einen bedarfsgerechten Luftwechsel für eine Qualitätsverbesserung der Innenraumluft zu sorgen.

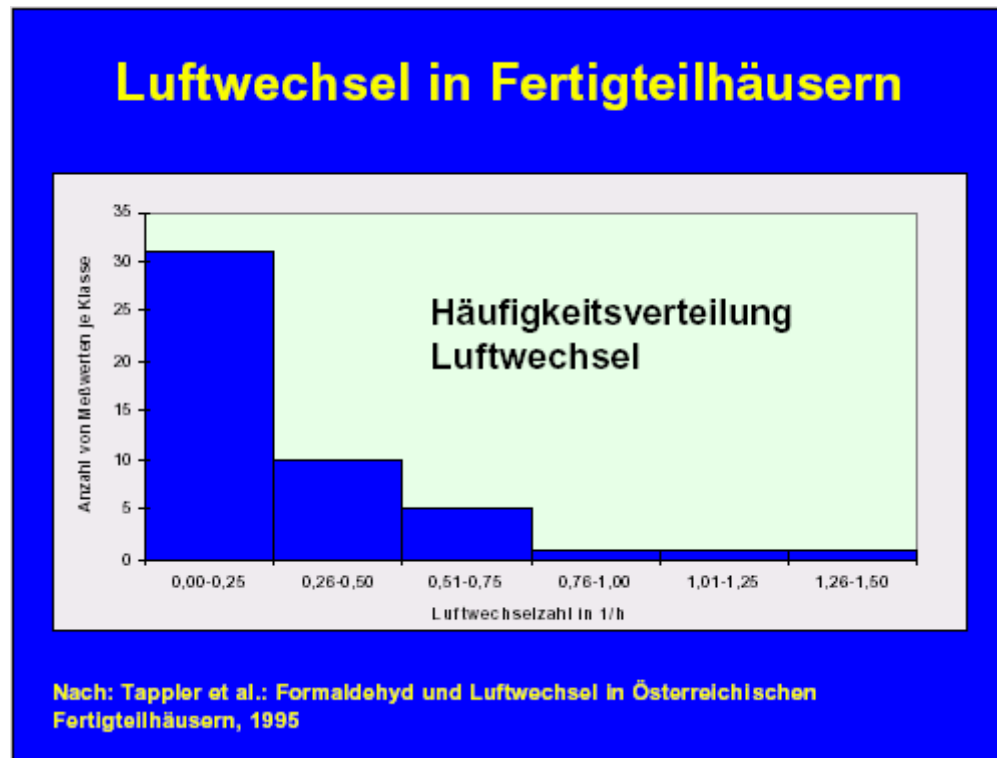


Abbildung 1: Luftwechsel in Fertigteilhäusern, Quelle: Innenraumanalytik.at

Der derzeitige Baustandard schreibt eine luftdichte Gebäudehülle vor, wodurch die notwendige Versorgung mit Frischluft nicht gewährleistet ist. Die kontrollierte Wohnraumlüftung stellt den erforderlichen Grundluftwechsel sicher. Ein kurzzeitig höherer Frischluftbedarf kann weiterhin über manuelles Fensteröffnen zugeführt werden.



Abbildung 2: Schimmelbildung an Wärmebrücken aufgrund unzureichender Lüftung und Beheizung, Quelle: Diemer & Partner

Verringerung des Lüftungswärmebedarfs

Durch Forschungs- und Entwicklungsarbeiten von Passivhauskonzepten hat auch die Lüftungstechnik eine rasche Weiterentwicklung von der „Zwangslüftung“ zur „Komfortlüftung“ erfahren. Mit effizienten Gesamtkonzepten lässt sich der gesamte Lüftungswärmebedarf auf unter 8 kWh/(m².a) reduzieren. Von der effizienten Technologie können aber auch Gebäude profitieren, die nicht ganz Passivhausstandard erreichen. Steht die Senkung des Heizwärmebedarfs im Vordergrund, dann muss sowohl das Gebäude als auch das Lüftungssystem entsprechende Voraussetzungen erfüllen. Welche tatsächlichen Einsparungen durch Wärmerückgewinnung erzielbar sind, hängt von mehreren verschiedenen Parametern ab:

- *Natürlicher Infiltrationsluftwechsel:* Dieser Luftwechsel wird durch Wind und Thermik verursacht, wobei man ihn durch luftdichte Bauweise gering halten kann. Luftdichtheitsmessungen (Blower-Door-Messungen) geben Aufschluss über den Leckagenvolumenstrom bei 50 Pa Differenzdruck. Als Maximalwert für Niedrigenergiegebäude gilt ein n_{50} -Wert von 1,0/h. Passivhäuser müssen einen Wert < 0,6/h aufweisen.
- *Erzwungener Infiltrationsluftwechsel:* Dieser Luftwechsel lässt sich durch luftdichte Bauweise nicht verringern. Er wird durch den unterschiedlichen Zu- und Abluftmassenstrom des Lüftungsgerätes verursacht und bewirkt eine Verringerung des natürlichen Infiltrationsluftwechsels. Eine Disbalance von bis zu 10% hat keine bedeutsamen Auswirkungen auf den Heizwärmebedarf.
- *Wärmerückgewinnungsgrad:* Der ohne abluftseitige Kondensation ermittelte „Temperaturänderungsgrad“ bzw. der „effektive trockene Wärmebereitstellungsgrad“ sollte mehr als 80% betragen. Werden Angaben des „Wärmebereitstellungsgrades“

laut Prüfrelement des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt) zur Bewertung herangezogen, so sind diese mit einem Abschlag von 15% zu versehen.

- *Transmissionsverluste des Lüftungssystems:* Der Aufstellung von Lüftungsgeräten und der Luftführung von Abluft und Zuluft innerhalb der wärmegeprägten Gebäudehülle sollte aus energetischen Gründen der Vorzug gegeben werden. Kalte Frischluft- und Fortluftleitungen sollten möglichst kurz sein und sehr gut wärmegeprägten werden. Die Transmissionsverluste des Lüftungssystems dürfen bei Passivhäusern keinesfalls vernachlässigt werden und müssen unbedingt in die Berechnung des Heizwärmebedarfs miteinbezogen werden.

Weitere Vorteile

Neben den energetischen und hygienischen Vorteilen besteht auch aus anderen Gründen Motivation eine kontrollierte Lüftung einzusetzen:

- *Schallschutz:* Bei kontrollierter Lüftung können die Fenster geschlossen bleiben, wodurch vor allem nachts ein wirksamer Schallschutz gegenüber Außenlärm gegeben ist.
- *Allergien:* Die weit verbreitete Pollenallergie kann durch Einsatz eines Zuluftfilters der Filterklasse F6 oder höherwertiger deutlich gemildert werden. Grundvoraussetzung ist aber eine geringe Filter-Bypass-Leckage, eine luftdichte Bauweise und geschlossene Fenster.
- *Feinstaub:* Mit Feinstaub (PM10) bezeichnet man Partikel mit einem Durchmesser kleiner 10 µm. Partikel dieser Größe können über den Kehlkopf hinaus bis tief in die Lunge gelangen und gelten daher als besonders gesundheitsgefährdend. Der Schutz vor Feinstaub ist durch eine Wohnungslüftungsanlage im allgemeinen nur bedingt möglich, da die lungengängigen Stäube mit einem Durchmesser < 1 µm durch die noch praktikabel einsetzbaren Filterklassen bis F7 nur zum Teil abgeschieden werden können. Im Interesse einer gesunden Außenluftqualität sollte daher den Ursachen entgegengewirkt werden. In Österreich wird derzeit eine Studie durch das Umweltbundesamt erstellt, die wirksame Maßnahmen zur Reduktion der Feinstaubbelastung enthalten soll.

Partikelgröße	Partikelbeispiele	Filter-Klasse	Abscheidegrad f. Partikelgröße 1,0 Mikrometer	Anwendungsbeispiele
Grobstaubfilter für Partikel > 10 µm	Insekten Textilfaser und Haare Sand Flugasche Blütenstaub Sporen, Pollen Zementstaub	G 1 G 2	0...5%	Für einfache Anwendungen (z.B. als Insektenschutz in Kompaktgeräten)
		G 3	5...15%	Vor- und Umluftfilter für Zivilschutzanlagen Abluft Farbspritzkabinen und Küchenabluft, etc. Verschmutzungsschutz für Klimageräte und Kompaktgeräte (z.B. Fensterklimageräte, Ventilatoren) Vorfilter für Filterklassen F 6 bis F 8
		G 4	15...35%	
Feinstaubfilter für Partikel 1 ... 10 µm	Blütenstaub Sporen, Pollen Zementstaub Partikel, welche Flecken und Staubablagerungen verursachen Bakterien und Keime auf Wirtspartikel	F 5	30...50%	Außenluftfilter für Räume mit geringen Anforderungen (z.B. Werkhallen, Lagerräume, Garagen) Vor- und Umluftfiltrierung in Lüftungszentralen Endfilter in Klimaanlage für Verkaufsräume, Warenhäuser, Büros und gewisse Produktionsräume Vorfilter für Filterklassen F 9 bis H 11
		F 6	50...65%	
		F 7	85...95%	
	Ölrauch und agglomerierter Ruß Tabakrauch Metalloxidrauch	F 8	95...98%	Endfilter in Klimaanlage für Büros, Produktionsräume, Schaltzentralen, Krankenhäuser, EDV-Zentralen Vorfilter für Filterklasse H 11 bis H 13 und Aktivkohle
		F 9	>98%	

Abbildung 3: gebräuchliche Filterklassen für Komfortlüftungen und ihre Abscheidegrade, Quelle: Eurofilter

3. Charakteristik einer kontrollierten Lüftung

Primär bedeutet „kontrollierte Lüftung“, dass der Luftaustausch zwischen innen und außen durch eine Zu- und Abluftanlage erfolgt. Darüber hinaus ist eine Lüftung nur als kontrolliert anzusehen, wenn man sie in Verbindung mit dem Gebäude als Gesamtsystem betrachtet. Folgende Punkte vervollständigen das Bild einer „kontrollierten Lüftung“:

- Die Anlage verfügt über je ein System für Zu- und Abluft.
- Zuluft- und Abluftmenge weichen um nicht mehr als 10% voneinander ab. Moderne Geräte regeln die Volumenströme unabhängig vom Anlagendruckverlust in diesem Toleranzbereich ein. Dadurch ist gewährleistet, dass keine Exfiltration, d. h. keine Luftdurchströmung der Gebäudehülle von innen nach außen erfolgt und die Wärmerückgewinnung ihre maximale Effizienz erreichen kann.
- Die Planung und Ausführung einer dauerhaft luftdichten Gebäudehülle wird durch eine baubegleitende Qualitätskontrolle (Luftdichtheitstest nach EN 13829) nachgewiesen.
- Die Luftmenge ist an den Bedarf des Nutzers anpassbar, d.h. es ist jedenfalls die raumweise Einregulierung der Luftmenge und die Möglichkeit zur Absenkung des Luftvolumenstromes vorzusehen. Im Regelfall reicht ein Wochenprogramm zur Ansteuerung von mindestens 2 Lüftungsstufen aus. Optional kann auch eine kombinierte Steuerung über CO₂- und Feuchtesensoren erfolgen.
- Die effiziente Durchströmung der Wohnung ist durch entsprechende Anordnung von Zuluft-, Überström- und Abluftbereichen sichergestellt, wobei auch die richtige

Auswahl und Situierung von Ventilen und Überströmquerschnitten die Lüftungseffizienz erhöht.

- Störende Wechselwirkungen mit anderen haustechnischen Geräten oder Einrichtungen (Dunsthauben, raumluftabhängigen Öfen) werden durch entsprechende Auswahl kompatibler Geräte verhindert.

Partikelgröße	Partikelbeispiele	Filter-Klasse	Abscheidegrad f. Partikelgröße 1,0 Mikrometer	Anwendungsbeispiele
Grobstaubfilter für Partikel > 10 µm	Insekten Textilfaser und Haare Sand Flugasche Blütenstaub Sporen, Pollen Zementstaub	G 1 G 2	0...5%	Für einfache Anwendungen (z.B. als Insektenschutz in Kompaktgeräten)
		G 3	5...15%	Vor- und Umluftfilter für Zivilschutzanlagen Abluft Farbspritzkabinen und Küchenabluft, etc. Verschmutzungsschutz für Klimageräte und Kompaktgeräte (z.B. Fensterklimageräte, Ventilatoren) Vorfilter für Filterklassen F 6 bis F 8
		G4	15...35%	
Feinstaubfilter für Partikel 1 ... 10 µm	Blütenstaub Sporen, Pollen Zementstaub Partikel, welche Flecken und Staubablagerungen verursachen Bakterien und Keime auf Wirtspartikel	F 5	30...50%	Außenluftfilter für Räume mit geringen Anforderungen (z.B. Werkhallen, Lagerräume, Garagen)
		F 6 F 7	50...65% 85...95%	Vor- und Umluftfiltrierung in Lüftungszentralen Endfilter in Klimaanlage für Verkaufsräume, Warenhäuser, Büros und gewisse Produktionsräume Vorfilter für Filterklassen F 9 bis H 11
		F 8 F 9	95...98% >98%	
	Ölrauch und agglomerierter Ruß Tabakrauch Metalloxidrauch	F 8 F 9	95...98% >98%	Endfilter in Klimaanlage für Büros, Produktionsräume, Schaltzentralen, Krankenhäuser, EDV-Zentralen Vorfilter für Filterklasse H 11 bis H 13 und Aktivkohle

Abbildung 4: häufigste Systeme kontrollierter Lüftung, Quelle: MINERGIE, Schweiz

Komfortlüftungen weisen weitere zusätzliche vorteilhafte Merkmale auf:

- Die Zuluft wird gefiltert (Filterklasse mind. F6) und nach den saisonalen Behaglichkeitsanforderungen temperiert.
- Die Außenluftansaugung ist an einem für die Luftqualität vorteilhaften Ort platziert.
- Die Wärmerückgewinnung hat einen Temperaturänderungsgrad, bzw. effektiven trockenen Wärmebereitstellungsgrad von mindestens 80%.
- Bei Geräten mit Feuchterückgewinnung ist die Rückfeuchtezahl regelbar.

- Die spezifische elektrische Aufnahmeleistung für den Lufttransport liegt unter 0,35 W/(m³·h).
- Alle luftdurchströmten Anlagenkomponenten lassen sich inspizieren und reinigen.
- Der Schallpegel in den Schlafräumen beim Auslegungsvolumenstrom der Anlage wird dem nächtlichen Grundlärmpegel der Wohnung angepasst. Generell sollte ein A-bewerteter Schallpegel von 25 dB nicht überschritten werden.

4. Hygienische Aspekte

Eine Fragestellung, die im Zusammenhang mit der Aufbereitung und dem Transport von Luft immer wieder aufgeworfen wird, ist die Frage nach einer eventuell auftretenden negativen Wirkung auf den Menschen. Eine aktuelle Studie in Zusammenarbeit der ÄrztInnen für eine gesunde Umwelt, dem Innenraum Mess- und Beratungsservice und dem Ökologie Institut mit dem Titel „Auswirkungen energiesparender Maßnahmen im Wohnbau auf die Innenraumluftqualität und Gesundheit“ fasste unter anderem vorhandene Untersuchungen und neueste wissenschaftliche Erkenntnisse zu dieser Fragestellung zusammen. Der Wirkung der Komfortlüftung wird dabei prinzipiell ein sehr gutes Zeugnis ausgestellt, da sie im Regelfall immer zu einer generellen Verbesserung der Raumluftqualität führt. Voraussetzung ist die fachgerechte Planung und Installation, sowie die regelmäßige und verlässliche Wartung der Filter.

Grundanforderung an das Lüftungssystem ist die Inspizierbarkeit und Reinigungsmöglichkeit aller luftdurchströmten Teile. Während das Lüftungsgerät aufgrund seiner erforderlichen Zugänglichkeit einfach austauschbar ist, muss das Rohrsystem, vor allem wenn es im Fußbodenaufbau verlegt, oder im Rohbeton eingegossen ist, eine dem Bauwerk entsprechende Nutzungsdauer aufweisen. Dementsprechend muss der Planung und Ausführung, sowie der Wartungsmöglichkeit des Luftleitungssystems sehr hohe Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Weiterführende Informationen:

[Studie "Auswirkungen energiesparender Maßnahmen im Wohnbau auf Innenraumluftqualität und Gesundheit"](#)

Kohlendioxid und Feuchte

Bei der Auslegung von Komfortlüftungsanlagen sind hauptsächlich 2 Leitgrößen der Luftbelastung für die Bemessung des Außenluftvolumenstroms maßgebend. Bei dichter Belegung ist im Regelfall der Mensch die hauptsächliche Quelle von Verunreinigungen der Luft, wobei CO₂ in Abhängigkeit des Aktivitätsgrades über die Atmung abgegeben wird. Für den CO₂-Gehalt der Luft hat sich der allgemein bekannte Grenzwert nach Pettenkofer von 1000 ppm (0,1 Vol%) bewährt. Gleichzeitig ist die Abfuhr übermäßiger Feuchte, die in Wohnungen freigesetzt wird, eine der Hauptaufgaben der Wohnungslüftung. Während der CO₂-Pegel im Raum hauptsächlich von der Frischluftzufuhr abhängig ist, kann die Raumluftfeuchte aufgrund der Abhängigkeit vom Außenluftfeuchtegehalt über das Jahr gesehen nur bedingt beeinflusst werden.

Zur Beurteilung des Behaglichkeitszustandes der Luft wird als Bezug das Behaglichkeitsfeld nach DIN 1946 herangezogen, das eine relative Feuchte von 30 bis 65 % in Abhängigkeit der Raumtemperatur ausweist. Während hohe Raumluftfeuchten in Wohnungen aufgrund eines unzureichenden Luftwechsels in der Heizperiode ein bauphysikalisches und hygienisches Hauptproblem darstellen, weisen ausreichend belüftete Wohnungen im Winter mitunter sehr niedrige Luftfeuchten auf.

Aus zahlreichen Messungen wie beispielsweise im Rahmen der Haus der Zukunft - Studie „Technischer Status von Wohnraumlüftungen, 2003“ ist bekannt, dass die Raumluftfeuchte

vor allem an kalten Wintertagen unter 30% sinken kann, wobei das der Mehrheit der Nutzer nicht negativ auffällt. Beobachtet wird lediglich, dass z. B. Substrat von Zimmerpflanzen schneller austrocknet, Holz schwindet, oder dass sich keine Tröpfchenbildung an den Glasrändern der Fenster zeigt. Unumstritten ist, dass durch Absenkung der Luftfeuchte die Vermehrung der Hausstaubmilbe sehr wirkungsvoll verhindert werden kann, was wiederum eine Voraussetzung zur Linderung der Milbenkot-Allergie ist.

Aufgrund der sich ändernden Lebensweise, bei der immer weniger Feuchte in den Wohnungen freigesetzt wird, besteht Handlungsbedarf zur Entwicklung von Technologien bzw. Strategien, um das Feuchteniveau etwas anzuheben. Bei Luftheizanlagen, die einen Mindestvolumenstrom zur Einbringung der erforderlichen Heizleistung benötigen, zeigen sich besonders niedrige Raumlufffeuchten. Zusätzliche Luftbefeuchtung darf nicht als Generallösung für die breite Anwendung angesehen werden, da sie sowohl hygienische Risiken birgt als auch energetisch abzulehnen ist. Die oftmals propagierte Feuchtepufferung in sorptiven Baustoffen lässt zwar einen Dämpfungseffekt der Feuchteschwankungen erwarten, in der Praxis können höhere Feuchtelasten aber meist nicht gepuffert werden. Der Grund liegt z. B. daran, dass Bäder vollflächig gefliest werden, die Wäsche im Trockner entfeuchtet wird, oder Abluftdunstabzüge statt Umlufthauben im Einsatz sind.

Seit einiger Zeit sind auch Lüftungsgeräte am Markt, die in der Lage sind, neben Wärme auch Feuchte in dampfförmiger Form rückzugewinnen. Im Gegensatz zu Wärmeübertragern, die anfallendes Kondensat wieder in der Zuluft verdampfen, kann man mit dieser Technologie das Feuchteniveau in Innenräumen verlässlich anheben, ohne dass Gerüche übertragen werden. Inwieweit sich diese Technologien auch im Langzeitbetrieb bewähren können, muss erst in der Praxis beobachtet werden.

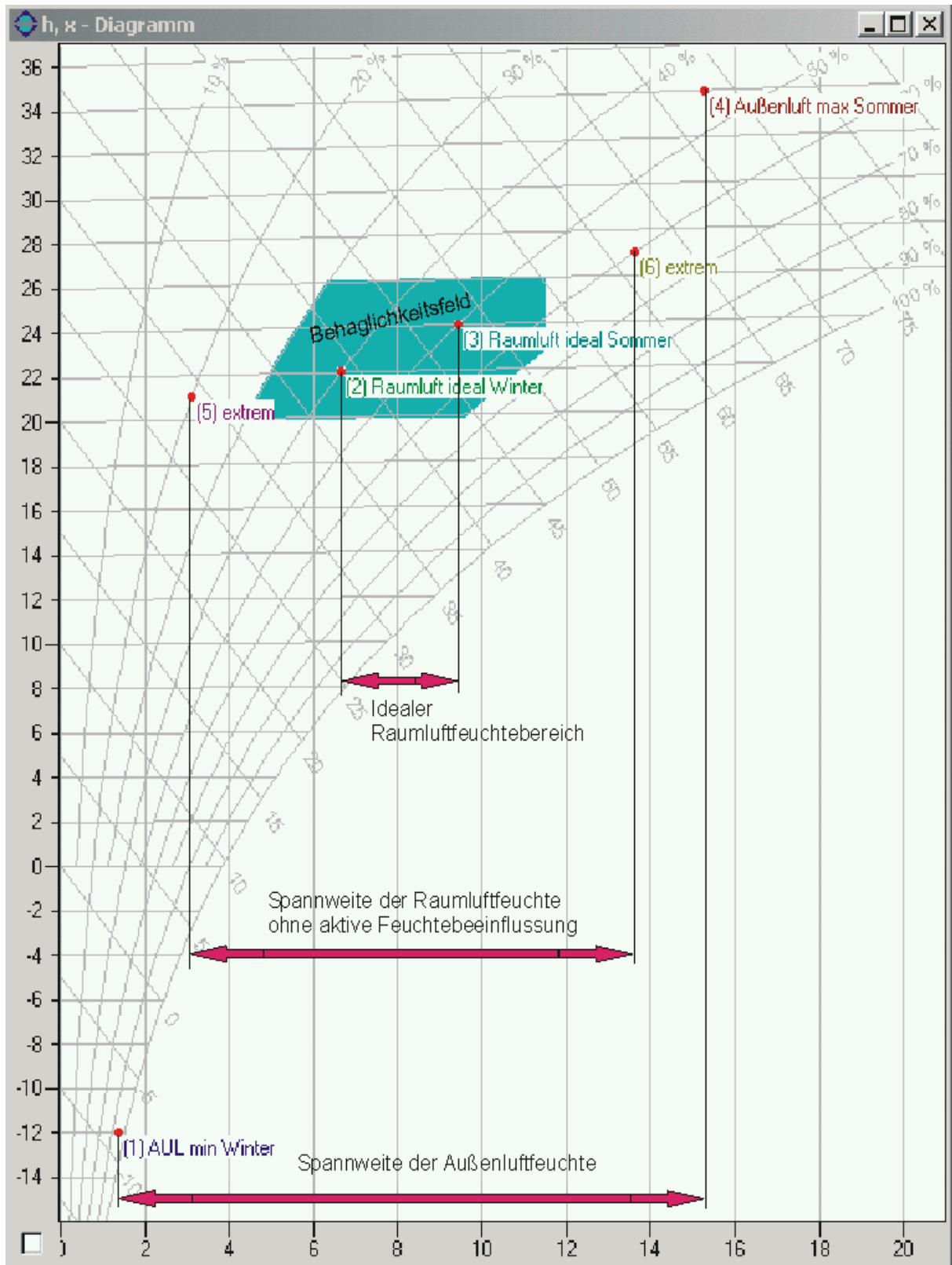


Abbildung 5: Feuchtezustände in Innenräumen ohne aktive Feuchtebeeinflussung, Quelle: arsenal research

Gerüche

Eine weitere Raumluftbelastung in Wohnungen sind Gerüche, wobei die Lüftung die Gerüche abführen, und deren Ausbreitung verhindern soll. Wichtig dabei ist, dass in den Ablufträumen ein leichter Unterdruck herrscht, was durch luftdichte Bauweise, geschlossene Türen und

richtig dimensionierte Überströmquerschnitte gewährleistet ist. Ein Sonderfall sind natürlich Küchen, in denen vorwiegend Dunsthauben während des Kochens diese Aufgabe übernehmen sollen, deren Wechselwirkungen mit der Lüftungsanlage zu beachten sind. Eine detaillierte Untersuchung mit Lösungsvorschlägen hat die HTA Luzern in Zusammenarbeit mit AWEL durchgeführt (siehe unten „Untersuchungen zu Komfortlüftungen in der Schweiz“).

Schadstoffe

Eine weitgehend Unbekannte für die Auslegung der Luftwechselrate ist die Belastung der Innenräume mit Schadstoffen, die vorwiegend durch den Innenausbau und die Möblierung freigesetzt werden. Größtenteils unerforscht sind Wechselwirkungen von ausgasenden Stoffen, die erst in der Raumluft miteinander zu schädlichen Verbindungen reagieren. Im Sinne der Gesunderhaltung der Bewohner sollten nur schadstoffarme Materialien und Stoffe mit der Raumluft in Kontakt kommen. Die Komfortlüftung kann zwar die Schadstoffkonzentration verringern, aber nicht restlos beseitigen.

Zigarettenrauch

Es ist allgemein bekannt, dass Tabakrauch zu einer erheblichen Verschlechterung der Raumluftqualität führt. Eine Komfortlüftungsanlage ist nicht dafür konzipiert, die Schad- und Geruchsstoffe die durch periodisches Rauchen emittiert werden so schnell abzuführen, dass keine bleibende Geruchsbelastung zurückbleibt oder Passivrauchen verhindert wird. Selbst leistungsfähigere Lüftungssysteme, wie sie in öffentlichen Lokalen eingebaut werden müssen, sind meist mit der Abführung von Tabakrauch überfordert. Filter und Rohrleitungen derartiger Anlagen sind bereits nach relativ kurzer Zeit mit einem klebrigen Belag überzogen, der von den Rauchinhaltsstoffen herrührt. Der Nutzer sollte darauf hingewiesen werden, dass dauerhaftes Rauchen nicht nur aus hygienischer, sondern auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht zu vermeiden ist. Wird in Innenräumen geraucht, so kann auf das zusätzliche Lüften über Fenster nicht verzichtet werden.

Heizen mit Zuluft

Der prinzipielle Vorteil einer ausschließlichen Zuluftheizung liegt darin, dass das Luftverteilsystem auch zur Wärmeverteilung genutzt wird, und die Installation eines zusätzlichen wassergeführten Heizsystems nicht mehr erforderlich ist. Der erwartete Kostenvorteil wird zum Teil wieder durch den höheren Planungsaufwand aufgebraucht. Grundvoraussetzung für eine ausreichende Wärmeversorgung sind Passivhäuser mit spezifischen Heizlasten unter 10 W/m^2 . Die Heizleistung von Kompaktlüftungsgeräten ist streng begrenzt durch den hygienisch erforderlichen Volumenstrom und die Zulufttemperatur. Andernfalls ist mit einer zu niedrigen Raumluftfeuchte zu rechnen. Auf jeden Fall muss vermieden werden, dass Gebäude ohne Passivhausqualität ausschließlich über die Lüftung geheizt werden. Das würde eine zu hohe Luftmenge erfordern, die aus energetischer Sicht nicht zu empfehlen ist.

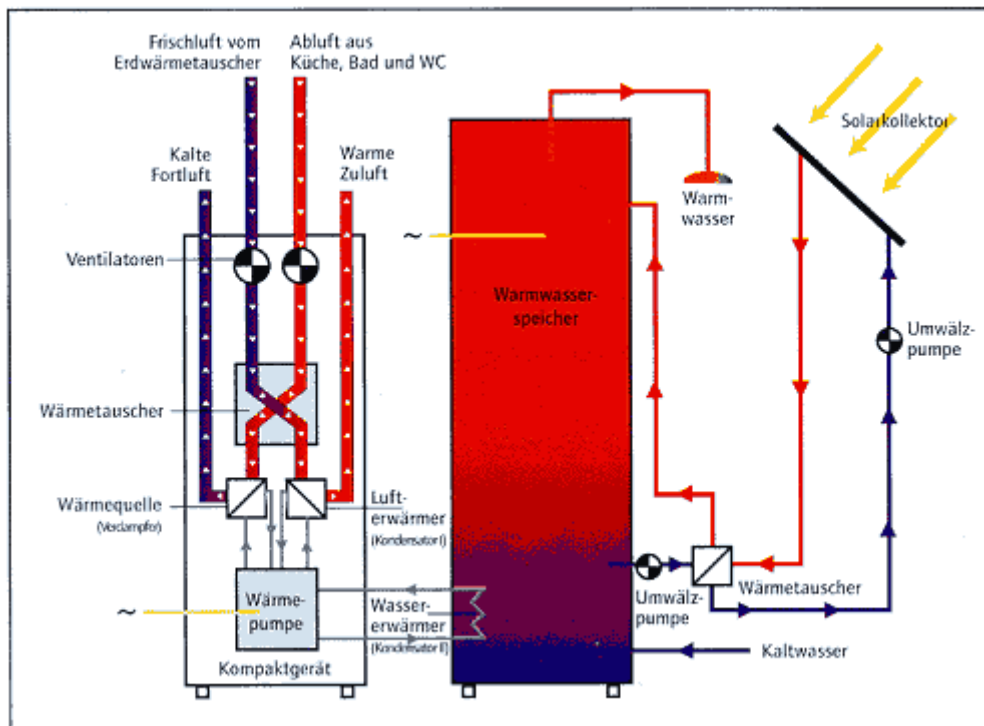


Abbildung 6: Schema eines Kompaktlüftungsgerätes mit solarthermischer Einbindung

5. 4 Säulen einer guten Anlage

Die Voraussetzungen zur einfachen Integration und zum langlebigen Betrieb einer Komfortlüftungsanlage kann man in 4 gleichberechtigten Punkten zusammenfassen, die man auch als Säulen einer Anlage bezeichnen könnte. Hinter jedem dieser 4 Punkte verbergen sich mehrere Qualitätskriterien, die die Planung, die Auslegung, den Betrieb und die Wartung der Anlage näher definieren:

- frühzeitige Planungsintegration (z. B. ausreichend Platz für die Luftleitungsführung)
- lebensmittelgerechte Behandlung der Frischluft (z. B. Einhaltung der Filterwechselintervalle)
- höchstmöglicher Schallschutz für Schlafräume (z. B. niedrige Anströmgeschwindigkeit von Auslässen)
- energetische und lüftungstechnische Effizienz (z. B. ausreichende Dimensionierung von Überströmquerschnitten)

Als Basis für die normgerechte Auslegung, Betrieb und Wartung von Anlagen wird die bereits als VORNORM bestehende H6038 als vollwertige neu überarbeitete ÖNORM H6038 voraussichtlich im 2. Quartal 2006 erscheinen.

Ergänzend zu dieser Norm kann das Arbeitspapier „55 Qualitätskriterien von Wohnraumlüftungsanlagen“ für die Qualitätssicherung von Anlagen herangezogen werden.

Qualitätskriterium 12	Anforderung
Unbelastete, schneefreie Frischluft-Ansaugung	a) Ausreichender Abstand von Parkplätzen, Mülllagerplätzen, etc. (zumindest 5 m)
	b) Schneefreie Ansauglage bzw. Ansaughöhe
Qualitätskriterium 13	Anforderung
Kein Luftkurzschluss zwischen Frischluftansaugung und Fortluftauslass	Abstand zueinander mindestens 3 Meter oder geeignete Maßnahmen zur Kurzschlussvermeidung (z.B. Trennwand, Empfehlung: andere Hausseite)
Qualitätskriterium Neu 14	Anforderung
Frischluftansaugung mit geringem Druckverlust, Schutz vor Schnee und Regen, Kleintieren bzw. entsprechender Filterung bei Anlagen mit EWT	a) Wirksamer Schutz vor Regen (Schnee)
	b) Ansaugung mit Vogel- und Fliegengitter
	c) Filterqualität vor einem EWT zumindest F5
	d) Druckverlust ohne Filter max. 15 Pa, mit frischem Filter max. 25 Pa (Enddruckdifferenz mit verschmutztem Filter max. 45 Pa)

Abbildung 7: Auszug aus „55 Qualitätskriterien für Wohnraumlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung“

Stand der Komfortlüftung in Österreich und Ausblick

Im Jahr 2003 wurde in Österreich im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ ein Forschungsprojekt durchgeführt, das erstmals eine größere Anzahl von Wohnungslüftungsanlagen in ganz Österreich unter die Lupe nahm. Dabei wurden hauptsächlich qualitative Aspekte der Planung, Konzeption und Ausführung untersucht und bewertet. Parallel dazu fand auch eine Nutzerbefragung statt, die Rückschlüsse über den Zugang, die Akzeptanz und Zufriedenheit mit dieser neuen Technologie zulässt. Das Ergebnis dieser Studie bestätigt zunächst, dass die Wirkung der kontrollierten Lüftung durchwegs positiv erlebt wird. Die untersuchten Anlagen weisen aber teilweise noch Mängel auf, die auf Unsicherheit und Unwissenheit der planenden Installateure zurückzuführen sind. Aus diesem Grund wurde von arsenal research unterstützt von „Haus der Zukunft“ ein nachfolgendes Projekt gestartet, das die spezifische Weiterbildung von Installateuren im Komfortlüftungsbereich forciert und so die Qualität von Anlagen weiter verbessern soll.

Die Marktentwicklung der Wohnungslüftung in Österreich geht mit den verschärften Wärmeschutzanforderungen im Neubau einher, wobei die Errichtung einer Anlage sehr oft nicht nur energetisch motiviert ist, sondern aus dem steigenden Streben nach Komfort und Gesundheit hervorgeht. Auch Bauträger haben die Vorteile der kontrollierten Lüftung erkannt und setzen diese vermehrt im Wohnbau ein. Zusätzlich hat die Wohnungslüftung seit kurzem einen Fixplatz in der Förderpolitik der Länder. Auch das Klimaschutzprogramm klima:aktiv des Lebensministeriums hat sich ein klares Ziel zur Integration der Komfortlüftung im Wohnbau gesetzt. Bis 2010 sollen im Wohnbau 25% aller Neubauwohnungen mit kontrollierter Lüftung ausgestattet werden.

Moderne Komfortlüftungstechnologie leistet nicht nur einen wertvollen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele, sondern ist darüber hinausgehend die Basis für die Realisierbarkeit von nachhaltigen Gebäudekonzepten.

Weiterführende Informationen:

- [Arbeitspapier "55 Qualitätskriterien für Wohnraumlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung"](#)
- [Projektendbericht "Technischer Status von Wohnraumlüftungen"](#)
- [Untersuchungen zu Komfortlüftungen in der Schweiz](#)