



14.06.2017

## EnEV-online Dossier

# Kontrollierte Wohnungslüftung: Fluch oder Segen?

Autorin und Redaktion: Melita Tuschinski, Dipl.-Ing./UT Austin, Freie Architektin in Stuttgart, seit 1999 Herausgeberin und Redaktion EnEV-online.de

© Foto: Gina Sanders - Fotolia.com

### Kurzinfo

**Lüftungsanlagen unerwünscht:** „Stimmt es, dass wir eine Lüftungsanlage installieren müssen wie unser Architekt/Fachplaner behauptet?“ Diese Frage hören wir häufig von Bauherren und sanierungswilligen Eigentümern. EnEV-online richtet sich zwar primär an Fachleute, doch über unser Kontaktformular erreichen uns auch viele Anfragen von interessierten Auftraggebern.

Uns fiel auf, dass immer wieder der Wunsch auftaucht, möglichst KEINE Lüftungsanlage im Haus oder Wohnung zu installieren, bzw. die Frage ob eine Lüftungsanlage nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) verpflichtend sei.

**Lüftungsanlagen in der Kritik:** Auch in relevanten Internet-Foren klagen Betroffene mit Wohnungslüftungen über Lärmbelästigung durch die Lüfter, über Schimmelbildung, dass durch die Lüftungsöffnungen Feuchtigkeit von draußen zugeführt würde, dass man die Lüfter nicht abstellen könnte, usw.

### EnEV-online Umfrage

Diese Problematik nahmen wir zum Anlass die wichtigsten Akteure zur kontrollierte Wohnungslüftung um ihre Meinung zu fragen zu folgenden Problemen:

1. Was spricht dafür ein Haus oder eine Wohnung nicht nur manuell, sondern auch kontrolliert, über eine Lüftungsanlage zu belüften?
2. Welche negativen Aspekte der Wohnungslüftung durch technische Anlagen sind Ihnen bekannt und welche Lösungen bieten sich an?
3. Wie schätzen Sie die künftigen Entwicklungen ein?
4. Welche weiteren Aspekte finden Sie von Interesse in diesem Kontext?

### Antworten

Auf der nächsten Seite finden Sie eine Übersicht der Unternehmen aus denen Experten stammen, die auf unsere Fragen geantwortet haben.

Lesen Sie auf den darauffolgenden Seiten die Antworten der Experten.


**Rechtlicher Hinweis:** Wir weisen darauf hin, dass die nachfolgend veröffentlichten Beiträge die fachliche, bzw. persönliche Meinung der jeweiligen Verfasser wiedergeben. Wir machen uns die Inhalte dieser Beiträge nicht zu Eigen.



### Dossier noch offen


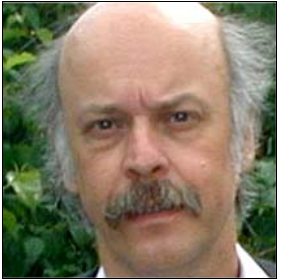
Wenn Sie auch daran interessiert sind auf unsere Fragen zu antworten -  
→ kontaktieren Sie uns über unser Formular in EnEV-online!


## Übersicht Experten-Antworten Seite


Bauherren	VPB Verband Privater Bauherren e.V., Berlin	3
Planer, Berater	AB-Ingenieure, Eggebek	4
	Airmetic - Büro für Bauphysik, Wehr	4
	Apleona GVS GmbH, Düsseldorf	5
	e&u energiebüro gmbh, Bielefeld	5
	G-TEC Ingenieure GmbH, Siegen	6
	Herz & Lang GmbH, Weitnau	7
	Ingenieurbüro für Energie- und Abgastechnik, Baumholder	8
	proKlima - Der enercity-Fonds, Hannover	8
	Ramstötter Dinkelmeier Architekten GmbH, Nürnberg	9
Forschung und Lehre	Univ. Stuttgart, Institut für GebäudeEnergietechnik, IGW, Stuttgart	10
Fertighaus-Anbieter	WeberHaus GmbH & Co. KG, Rheinau-Linx	11
Industrieverbände	BDH Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie, Köln	11
	BTGA Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung, Bonn	12
	BVB Bundesvereinigung Bauwirtschaft	13
	FGK Fachverband Gebäude-Klima e. V., Bietigheim-Bissingen	14
	VFE Verband Fensterautomation und Entrauchung, Frankfurt am Main	14
	VFW Bundesverband für Wohnungslüftung e.V., Frankfurt am Main	15
Lüftungs-Hersteller	Adhesive AG, Frauenfeld, Schweiz	16
	AEREX HaustechnikSysteme GmbH /	16
	MAICO Ventilatoren, Villingen-Schwenningen	
	ait-deutschland GmbH, Kasendorf	17
	Bera.Energiesysteme, Ebersbach-Roßwälden	18
	Bosch Thermotechnik GmbH, Buderus Deutschland, Wetzlar	18
	Erlus Aktiengesellschaft, Neufahrn/NB	19
	Freudenberg Filtration Technologies SE & Co. KG, Weinheim	20
	getAir GmbH & Co. KG, Mönchengladbach	20
	LIMOT GmbH & Co. KG Lüftungstechnik, Bad Mergentheim	21
	Meltem Wärmerückgewinnung GmbH & Co. KG, Alling bei München	22
	REGEL-air Becks GmbH & Co. KG, Geldern	23
	Swegon Germany GmbH, Garching-Hochbrück	24
	Systemair GmbH, Windischbuch	24
	Vallox GmbH, Dießen	25



Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
VPB Verband Privater Bauherren e.V., www.vpb.de				
 <p data-bbox="69 499 324 722"><b>Corinna Merzyn</b> Dipl.-Ing., Haupt- geschäftsführerin, VPB Verband privater Bauherren e.V., Berlin, www.vpb.de © Foto: VPB</p>	<p data-bbox="360 212 857 371">Bei immer dichteren Gebäuden und immer mehr Menschen, die tagsüber nicht zu Hause sind und regelmäßig lüften können, wird die nutzerunabhängige Lüftung irgendwann technisch unvermeidbar.</p>	<p data-bbox="875 212 1386 1010">Im Schlüsselfertigbau beobachten wir zunehmend Ketten von Subunternehmern mit immer schlechter qualifizierten Mitarbeitern. Beim Anlageneinbau kommt es zu Abweichungen von der teils mangelhaften Planung. Bei unseren bundesweiten Baustellenbegehungen beobachten wir: Eingebaut werden oft falsches Material und falsche Querschnitte, weil das richtige Material gerade nicht verfügbar ist. Auf vielen Baustellen wird improvisiert, Hygiene und Maßnahmen zur Schallentkopplung werden nicht eingehalten. Damit ist die Anlage mangelhaft, Folgen sind verunreinigte Luft, unzureichende Leistung, störender Schall. Ein Problem ist auch die fehlende Einweisung der Bewohner. Folglich werden Anlagen falsch genutzt und schlecht gewartet; daraus resultieren dann oft Schadstoffprobleme. Generell beobachten wir im Betrieb zu trockene Raumluft, die verstärkt zu Gesundheitsbeschwerden führt. Nötig sind: Bessere Qualifikation der Firmen bei Einfamilienhausbaustellen und ordentliche Einweisung der Bewohner!</p>	<p data-bbox="1391 212 1785 707">Lüftungsanlagen werden mit immer höheren energetischen Anforderungen zunehmend unentbehrlich. Robuste und fehlertolerante Technik ist insofern gerade für private Bauherren dringend nötig. Auch ein Aspekt der stetig steigenden Baukosten, die vor allem durch den immer höheren Anteil der Haustechnik hervorgerufen wird, sollte nicht auf die leichte Schulter genommen werden. Technisch ist fast alles machbar, praxisgerecht muss es teilweise erst noch werden.</p>	<p data-bbox="1789 212 2161 1106">Die moderne Technik krankt an ihrer eigenen Komplexität. Sie ist hochentwickelt, dabei teuer und oftmals wenig fehlertolerant und benutzerfreundlich. Wir brauchen dringend robustere und einfachere Technik! Zum einen, damit die Baukosten nicht ständig weiter steigen und zum anderen, damit die Anlagen im Betrieb verlässlicher laufen und weniger störanfällig sind. Hinzu kommt: Bauherren und Bewohner müssen in der Lage sein, die Anlagen zu kontrollieren und zu warten. Niemand hat Lust - und es ist ihm auch nicht zuzumuten - bei jeder Kleinigkeit erst eine dicke Gebrauchsanweisung zu studieren, bevor er lüften kann. Dringend nötig ist auch die systematische Schulung aller Firmen, die Lüftungsanlagen einbauen (dürfen). Auch die Schulung der Subunternehmer im Schlüsselfertigbau ist unverzichtbar!</p>

Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
<b>AB-Ingenieure, Eggebek, <a href="http://www.ab-ingenieure.de">www.ab-ingenieure.de</a></b>				
 <p><b>Stefan Reichardt</b> Dipl.-Bauingenieur (FH) Inhaber AB-Ingenieure, Eggebek, <a href="http://www.ab-ingenieure.de">www.ab-ingenieure.de</a> © Foto: Reichardt</p>	<p>Bei kleinen Wohneinheiten kann der Einbau einer Lüftungsanlage sinnvoll sein, nach Prüfung der bauphysikalischen Randbedingungen, siehe Beiträge von Oster / Bredemeyer. Den Fachleuten, die Lüftungsanlagen empfehlen, würde ich gerne folgende Fragen stellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warum raten Sie potentiellen Bauherren zum Einbau einer Lüftungsanlage?</li> <li>▪ Wie beraten Sie die Bauherren und welche bauphysikalischen Nachweise führen Sie, wenn KEINE Lüftungsanlage in einem Wohnhausneubau oder Altbausanierung eingebaut wird?</li> <li>▪ Welche Normen legen Sie zugrunde, wenn Sie Nachweise zur Erforderlichkeit Lüftungstechnischer Maßnahmen erbringen?</li> <li>▪ Ist die DIN 1946-6 Ihrer Meinung nach eine allgemein anerkannte Regel der Technik?</li> <li>▪ Liefert die Feststellung der Notwendigkeit Lüftungstechnischer Maßnahmen gemäß DIN 1946-6 realitätsnahe Ergebnisse und aus welchen Gründen?</li> </ul>	<p>Zu den Problemen in Verbindung mit Lüftungsanlagen in Wohngebäuden zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hohe Kosten,</li> <li>▪ lange Amortisationszeiten,</li> <li>▪ Geräusche,</li> <li>▪ die Abneigung der Bauherren gegen Lüftungsanlagen.</li> </ul> <p>Als Lösung bietet sich die Fensterlüftung an. Bauherren würde ich folgende Fragen stellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warum möchten Sie eine bzw. keine Lüftungsanlage in Ihrem Neubau einbauen?</li> <li>▪ Woher stammen Ihre Informationen zur kontrollierten Lüftung über eine Lüftungsanlage? (Internet, Architekten, Ingenieure, Heizungsbauer, ...)</li> <li>▪ Glauben Sie, dass der Einbau einer Lüftungsanlage in einem Neubau gesetzlich vorgeschrieben ist?</li> <li>▪ Glauben Sie, dass ein Neubau über Fensterlüftung (also ohne Lüftungsanlage) noch ausreichend belüftet werden kann?</li> </ul>	<p>Der Anteil der "Lüftungsanlagen-Befürworter" und der "Lüftungsanlagen-Verweigerer" wird gleichbleibend sein.</p> <p>Die Industrie wird weiterhin versuchen - auch über die DIN 1946-6 - zu suggerieren, dass der Einbau von Lüftungsanlage im Neubau zwingend erforderlich sei.</p>	<p>Die Aufklärung der Bauherren ist von größter Bedeutung.</p> <p>Alternative Berechnung zur DIN 1946-6 (Raumlufttechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen - Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung), beispielsweise nach DIN EN 15242 (Lüftung von Gebäuden - Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Luftvolumenströme in Gebäuden einschließlich Infiltration).</p>
<b>AIRMETIC - Büro für Bauphysik, <a href="http://www.airmetic.eu">www.airmetic.eu</a></b>				
 <p><b>Ulf Simon</b> Dipl. Ing. (FH), AIRMETIC Büro für Bauphysik, Wehr, <a href="http://www.airmetic.eu">www.airmetic.eu</a> © Foto: Airmetic</p>	<p>Für die kontrollierte Wohnungslüftung spricht die Sicherstellung des hygienisch erforderlichen Mindestluftwechsels auch bei suboptimalem Nutzerverhalten.</p> <p>Insofern erhöht sich insbesondere bei un- oder teilsanierten Altbauten auch Sicherheit vor Schimmelbildung.</p> <p>Aus energetischer Sicht reduzieren sich die Lüftungswärmeverluste.</p>	<p>Die meisten der negativen Aspekte, die im Vorspann der Fragestellung genannt wurden, lassen sich durch angemessene Planung, Ausführung und Wartung der Lüftungsanlage (einschließlich zugehöriger Steuerungselektronik) beheben.</p> <p>Eine Ausnahme bildet die manuelle Schaltbarkeit. Diese ist aber meines Erachtens bei einer vernünftig ausgelegten Anlage auch nicht erforderlich.</p>	<p>Die künftige Entwicklung wird unverändert weitergehen, da bei Endkunden ein zumeist hoch bewertetes Halbwissen vorherrscht, und in der Presse (ausgenommen wenige Fachzeitschriften und Foren) das Motto gilt "only bad news are good news" (übersetzt: Nur schlechte Nachrichten sind „gute“ Nachrichten!).</p> <p>Die Diskussion hat sich längst von sachlichen Grundlagen entfernt, und diejenigen, die Überzeugungs-</p>	<p>Der Einsatz von Lüftungsanlagen im Altbestand, auch denkmalgeschützt, ist ein sehr interessanter Aspekt zum schadensfreien Erhalt der Bausubstanz, unabhängig von energetischen Aspekten.</p>

Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
			arbeit leisten könnten, sind oft aus wirtschaftlichen Gründen nicht daran interessiert, wie Bauträger oder manche Architekten. Fachplaner haben nur selten direkten Kontakt zum Bauherrn.	
Apleona GVA GmbH, <a href="http://www.realestate.apleona.com">www.realestate.apleona.com</a>				
 <p data-bbox="73 746 356 938">Dr. Eike Musall Architekt AKNW, Senior Advisor, Apleona GVA GmbH, Düsseldorf, <a href="http://www.realestate.apleona.com">www.realestate.apleona.com</a> © Foto: Eike Musall</p>	<p data-bbox="365 459 871 520">Für eine kontrollierte Wohnungslüftung sprechen folgende Argumente:</p> <ul data-bbox="365 526 871 826" style="list-style-type: none"> <li>• Ständig frische Luft, je nach System üblicherweise sehr allergiker-freundlich da ohne Pollenbelastung dank Pollenfilter,</li> <li>• Option zur Lüftung ohne großen Wärmeverlust bei Einsatz von Wärmerückgewinnung,</li> <li>• Vermeidung von Schimmelproblemen durch ständiges Entziehen der Feuchtigkeit aus den Innenräumen.</li> </ul>	<p data-bbox="880 459 1382 552">In Winterzeiten kann die Zufuhr von Außenluft über Lüftungskompaktgeräte mitunter zu sehr trockener Luft im Innern führen.</p> <p data-bbox="880 590 1382 721">Ein feuchteregulierender Betrieb der Lüftungsanlage, partielles Ausschalten der Zuluftanlage oder - in Ausnahme - zusätzlich Befeuchter, schaffen hier Abhilfe.</p>	<p data-bbox="1395 459 1780 686">Das Angebot an verschiedenen zentralen und dezentralen Systemen zur maschinellen und kontrollierten Raumlüftung ist in den letzten Jahren enorm gewachsen und die Systeme haben sich stark weiterentwickelt.</p> <p data-bbox="1395 692 1780 1024">Besonders dezentrale Systeme haben sich entwickelt und bieten sich zum Nachrüsten während einer Sanierung an. Hierbei ist auch die Vernetzung verschiedener dezentraler Anlagen, deren Kommunikation über beispielsweise WLAN und die Option der Wärmerückgewinnung in dezentralen (Nachrüst-)Systemen zu nennen.</p>	<p data-bbox="1794 459 2161 686">Besonders der Aspekt der angesprochenen Nachrüstsystem für Bestandsgebäude ist interessant, da hiermit das Problem mangelnder Entfeuchtung nach Sanierung und höherer Luftdichtheit angegangen werden kann.</p> <p data-bbox="1794 724 2161 919">Wichtig bei dezentralen Systemen ist die Gestaltung der Anlagen und Komponenten wie beispielsweise Auslässen bzw. die Gestaltbarkeit von Fassaden und Innenwandflächen.</p>
e&u energiebüro gmbh, <a href="http://www.eundu-online.de">www.eundu-online.de</a>				
 <p data-bbox="73 1401 356 1493">Michael Brieden-Segler Geschäftsführer, e&amp;u energiebüro gmbh,</p>	<p data-bbox="365 1114 871 1505">Häuser müssen dicht gebaut werden. Dies hat einerseits den Grund, unerwünschte Energieverluste durch Undichtheiten zu vermeiden. Andererseits können an undichten Stellen Bauschäden entstehen, wenn feuchte Innenluft in das Bauteil eindringt, dort abkühlt und es zu Kondensation von Wasser kommen kann. In der Regel kann durch Fensterlüftung eine bedarfsgerechte Lüftung nicht gewährleistet werden. Dies gilt insbesondere, wenn tagsüber niemand zu Hause ist. Daher ist eine kontrollierte Wohnungslüftung geeignet, eine</p>	<p data-bbox="880 1114 1382 1505">In Einfamilienhäusern gibt es kaum Probleme. Hier sind die Reaktionen nach meiner Erfahrung fast ausschließlich positiv. In Mehrfamilienhäusern werden die Nutzer oft nicht richtig eingewiesen und können dann die Anlagen nicht richtig bedienen und stellen nicht selten die Anlagen ab. Teilweise werden die Erstmietler noch eingewiesen, spätere Mieter aber nicht mehr. Beachtet werden muss, dass die Anlagen regelmäßig gewartet und gereinigt werden müssen. gerade in Mehrfamilienhäusern unterbleibt dies häufig.</p>	<p data-bbox="1395 1114 1780 1505">Niemand will mehr in zugigen Wohnungen wohnen. Mit der Abdichtung von Gebäuden entfällt aber die Lüftung durch Undichtheiten, was bei zu geringer Lüftung zu Schimmelbildung führen kann. Wohnungslüftungsanlagen beugen dem vor, indem sie einen ausreichenden Mindestluftwechsel sicherstellen. Damit dürfte sowohl bei Neubauten als auch bei Sanierungen der Anteil der Wohnungen</p>	<p data-bbox="1794 1114 2161 1505">Vielen Menschen sind die Zusammenhänge von Lüftung und Raumluftfeuchte nicht bekannt. So ist die Behauptung, Lüftungsanlagen würden im Winter feuchte Außenluft in die Räume bringen, physikalisch falsch, da kalte Außenluft wenig Wasser enthält, auch wenn die relative Luftfeuchte hoch ist. Damit führt ein zu hoher Luftwechsel im Winter zum Austrocknen der Räume und</p>



Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
<p>Bielefeld www.eundu-online.de © Foto: e&amp;u energiebüro</p>	<p>Mindestlüftung sicherzustellen. Voraussetzung ist eine richtige Planung und ein gute Einweisung der Nutzer, damit diese die Anlage auch richtig bedienen können.</p>		<p>mit Lüftungsanlagen zukünftig steigen.</p>	<p>damit gerade nicht zu Schimmelbildung. Diese Zusammenhänge müssen verstärkt bekannt gemacht werden, da ansonsten Gerüchte - sogenannte „fake-news“ - die Runde machen. Wichtig ist aber auch eine richtige Planung und Auslegung der Anlagen, um beispielsweise Lärmbelastigungen zu vermeiden.</p>
G-TEC Ingenieure GmbH, www.gtec.de				
 <p><b>Marco Koch</b> Fachbereich Konzepte, G-TEC Ingenieure GmbH, Siegen, www.gtec.de © Foto: G-TEC Ingenieure</p>	<p>Für den langfristigen Schutz der Bausubstanz vor zu hohen Feuchtelasten (Werterhalt) und der Gesundheit der Nutzer in Bezug auf Luftqualität (CO<sub>2</sub>), Schadstoffen (Materialien, Einrichtungen) ist die kontrollierter Lüftung besonders geeignet. Die Dichtheit von heutigen Gebäudeenergiestandards und die eingeschränkten Möglichkeiten der Nutzer eine manuelle Lüftung kontinuierlich sicherzustellen, erfordern unterstützende Systeme.</p> <p>Bei starken Umwelteinflüssen von außen - wie Schalleinwirkung, Sonneneinstrahlung, Pollenzeit oder Lüftung im Winter - steht durch die kontrollierte Lüftung weiterhin Frischluft und Behaglichkeit für die Bewohner bereit. Nach warmen Sommertagen und kühleren Nächten lässt sich das Gebäude auf angenehmere Temperaturen absenken und beugt somit zusätzlich einer Überhitzung vor. Mit Blick auf den Einbruchschutz sind diese Ziele mit der Fensterlüftung nicht mehr erreichbar. Im Sinne des Klimaschutzes bietet die Nutzung von kontrollierter Lüftung mit Wärmerückgewinnung einen sinnvollen und zudem wirtschaftlichen Beitrag.</p>	<p>Häufig werden Probleme in Verbindung mit Lärm-, Geruch, Hygiene, Behaglichkeit oder erhöhte Betriebskosten genannt, die gegen eine kontrollierte Lüftung sprechen. Dabei ist nicht die Lüftungsanlage grundsätzlich die Ursache, sondern eher häufig die verwendeten oder zum Teil unzureichend gewählten Lüftungskomponenten, wie Schalldämpfer, Filtereinheiten oder Luftauslässe.</p> <p>Bei der Betrachtung von Betriebskosten - insbesondere der Energiekosten - ist zudem entscheidend, dass neben dem Strombedarf auch der reduzierte Wärmebedarf durch Wärmerückgewinnung zu berücksichtigen ist. Wartung, Instandhaltung und Reinigung sind erforderlich und nicht zu vernachlässigen, um Komfort und Behaglichkeit empfinden beibehalten zu können.</p> <p>Bedarfsgerechte Regelung ist sinnvoll und notwendig bezüglich der Luftqualität, -menge, und -feuchtigkeit. Manuelle Eingriffsmöglichkeiten und Bedürfnisse sollten aber ebenfalls berücksichtigt werden, unabhängig von Eigennutzung oder Mietersituation.</p>	<p>Planer und Fachunternehmer sichern sich zunehmend aus baurechtlicher Sicht ab, sofern eine manuelle Lüftung zum Tragen kommt. Das Risiko von Feuchtschäden liegt zunehmend bei den Bauherren. Allerdings ist zu erkennen, dass die Notwendigkeit und Akzeptanz der kontrollierten Lüftung bei Bauherren und Nutzern auf der anderen Seite steigt, da die Zusammenhänge und Abhängigkeiten bei Sanierung und Neubau ins Bewusstsein gelangen.</p> <p>Effizienzhäuser, Passivhäuser, Gesetze und Vorgaben wie der Entwurf für das möglicherweise kommende Gebäudeenergiegesetz fordern auch künftig ein niedriges Energieniveau und die Senkung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und Primärenergiebedarf, zu der die kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung auch zukünftig einen wesentlichen Beitrag leisten wird.</p> <p>Regelungs- und Smart-Home-</p>	<p>Im Zusammenhang mit Lüftungsanlagen wird häufig auch die Thematik der trockenen Luft im Winter genannt, die im Wesentlichen von der Luftfeuchte der Außenluft abhängt. Die Ursache trockener Luft (fehlende Feuchtigkeit) liegt jedoch auch in der Verwendung von Baumaterialien (beispielsweise im Trockenbau) mit abdichtender Wirkung der Oberflächen (Farben und Tapeten). Diese werden häufig aus Gründen der Kosten und der schnelleren Bauzeit gewählt. Luftfeuchteregulierung mit stetiger Wasseraufnahme und -abgabe, angepasst an die Raumluft, ist dadurch meist nicht oder nur im geringen Maße möglich. Zur Einhaltung einer gesundheitlich empfohlenen Luftfeuchte stehen oft nur Pflanzen zur Verfügung, die den Bedarf in der Regel nur anteilig decken können. Befeuchtungsmöglichkeiten und Feuchterückgewinnung für</p>

Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
			Funktionen (Absenken, Vorbereiten usw.) gilt es weiterhin zu integrieren, damit Gebäude bedarf- und nutzungsoptimiert sind und gleichzeitig funktional betrieben werden können.	Lüftungsanlagen werden deshalb immer wichtiger. Neben dem Einsatz geeigneter Bausubstanzen helfen auch intelligente Regelungen jeglichem Bedarf gerecht zu werden.
Herz & Lang GmbH, <a href="http://www.herz-lang.de">www.herz-lang.de</a>				
 <p><b>Dieter Herz</b> Dipl.-Ing.(FH), Geschäftsführer, Herz &amp; Lang GmbH, Weitnau, <a href="http://www.herz-lang.de">www.herz-lang.de</a> © Foto: Dieter Herz</p>	<p>Bestandsgebäude sind in aller Regel nicht luftdicht (Fenster, Anschlüsse von Bauteilen, Dach, ...) das zeigt eine Vielzahl von Luftdichtheitsmessungen. Die Gebäude werden mit Temperaturen deutlich über 20 Grad Celsius (°C) beheizt. Daher ist die Grundlüftung zur Schimmelvermeidung in den meisten Räumen „natürlich“ gewährleistet. Es reicht wenn die Räume beheizt und normal zwei- bis dreimal pro Tag belüftet werden.</p> <p>Moderne Gebäude sind in aller Regel wesentlich - um den Faktor 3 bis 10 - dichter, womit der Luftaustausch mit dieser üblichen manuellen Lüftung nicht mehr ausreichend funktioniert. Das Ergebnis ist eine höhere Raumluftfeuchte und ein deutlich höherer CO<sub>2</sub>-Pegel, und damit eine wesentlich schlechtere Luftqualität im Raum.</p> <p>Um eine gute Luftqualität zu erreichen wären 6 bis 8 Lüftungsintervalle pro Tag notwendig, was nur durch konsequente Lüftung (Querlüftung, NICHT gekippte Fenster) über den gesamten Tagesverlauf von 24 Stunden gewährleistet werden kann. Sicher und komfortabel kann das nur über eine mechanische Lüftungsanlage erreicht werden.</p> <p>Wir nennen diese Technik „Komfortlüftungsanlage“ da sie neben allen anderen Vorteilen eine vorher nicht gekannte Lebensqualität in geschlossenen, beheizten Räumen schafft.</p>	<p>Negative Aspekte zur kontrollierten Lüftung ergeben sich ausschließlich dann, wenn an der qualifizierten Planung, Umsetzung, Einregulierung und an der Qualität der Komponenten gespart wurde!</p> <p>Wer einfache und vor allem billige Lösungen sucht wird auch entsprechend unbefriedigende Ergebnisse in der Nutzung erhalten.</p> <p>Die meisten dezentralen Geräte - und vor allem die in Fenstern integrierten Lüfter - liefern unbefriedigende Ergebnisse. Deshalb sollten sie nur in Ausnahmefällen eingesetzt werden, wenn wirklich nichts anderes möglich ist.</p>	<p>Wir setzen seit Jahren Lüftungen im Wohn-, Gewebe-, Kommunal-, Alt- und Neubau ein. Vor allem unsere Bauherren bestätigen uns, dass die grundlegenden Aspekte der Energieeinsparung ihrer hocheffizienten Lüftungsgeräte und -systeme in Passivhausqualität, vorher nicht gekannte Raumluftqualitäten (gute Luft, kein Schall und keine Zugluft) mit sich bringen, die vorher nicht vorstellbar waren, da nicht bekannt!</p> <p>Ein modernes Gebäude ohne Komfortlüftung ist für uns eine verschenkte Chance nachhaltig Lebensqualität mit Klimaschutz zu vereinbaren. Insofern gehört sie zur Gegenwart unserer Gebäude und zur Zukunft aller regelmäßig beheizten Immobilien.</p>	<p>Bauen und Sanieren ist ein komplexer Vorgang. Die Anforderungen an das Zusammenspiel der einzelnen Beteiligten und Komponenten unter der Überschrift „Integrale Planung und Ausführung“ wird immer wichtiger für das Gelingen eines kostengünstigen und nachhaltigen Konzeptes.</p> <p>Das Weglassen der mechanischen Lüftung, oder der Versuch dies durch einfachste Lösungen, allein mit Industrie und Handwerk zu suchen, ist für uns der falsche Weg, gerade weil wir wissen, welche Qualitätssteigerung durch Komfortlüftung im Wohnen und Arbeiten erreicht werden kann.</p>

Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
<b>Ingenieurbüro für Energie- u. Abgastechnik, Baumholder</b>				
 <p><b>Jochen Scherne</b> Dipl.-Ing. (FH) VDI Schornsteinfegermeister Ingenieurbüro für Energie- und Abgastechnik, Baumholder, Technischer Berater der Schornsteinfeger-Handwerkskammer Rheinland-Pfalz © Foto: Jochen Scherne</p>	<p>Im Zuge der aktuellen, gesetzlichen Forderungen auf europäischer Ebene - Europäische Gebäuderichtlinie (EPBD) - und den daraus resultierenden nationalen Anforderungen (aktuell EnEV, zukünftig möglicherweise GebäudeEnergieGesetz GEG), wird es u.a. ohne effiziente Lüftungstechnik nicht möglich sein, die politisch festgeschriebenen Ziele für die Jahre 2020 und 2050 zu erreichen.</p> <p>In diesem Kontext ist auch zu sehen, dass bei einem nach EnEV 2016 errichteten Neubau bzw. bei einem saniertem Bestandsgebäude, die Lüftungsanlage aus hygienischer Sicht zwingend notwendig ist: zum einen, um Feuchtelasten abzutransportieren und zum anderen, um Geruchsstoffe abzuführen die zwangsläufig aus den verwendeten Baumaterialien ausdiffundieren.</p>	<p>Aus dem Blickwinkel des Schornsteinfegers, handelt es sich bei der Lüftungsanlage, um eine luftabsaugende Anlage, die zu Unterdruck im Aufstellraum einer Feuerstätte führen kann. Unter Umständen kann es demnach zum Abgasaustritt in den Wohnraum kommen, was zwingend zu vermeiden ist, da hier aufgrund von Kohlenmonoxid-Bestandteilen im Abgas Vergiftungsgefahr besteht.</p> <p>Entsprechend den Vorgaben aus der Feuerungsverordnung, ist diese Kombination nur in solchen Fällen erlaubt, wenn zugelassene Sicherheitseinrichtungen einen unzulässigen Unterdruck verhindern. Dies hat der bevollmächtigte Schornsteinfeger, bei der baurechtlichen Abnahme und Freigabe einer Abgasanlage, auch mit zu bewerten.</p> <p>Am Markt gibt es diverse Sicherheitseinrichtungen in Form von Druckdosen, Fensterkontaktschaltern usw. Sinnvollerweise findet deshalb frühzeitig, noch in der Planungsphase des Neubaus oder der Sanierung, eine Abstimmungsgespräch zwischen Bauherr, Planer und Schornsteinfeger statt.</p>	<p>Wie bereits in der ersten Antwort weiter links angeführt, wird dieser Markt in den nächsten Jahren erheblich wachsen: zum einen, aus den aktuellen, gesetzlichen Forderungen der EnEV bzw. des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG), zum anderen, aus möglichen künftigen Forderungen des Gebäudeenergiegesetz (GEG).</p> <p>Mit der Festlegung des Niedrigstenergie-Gebäudestandards, der laut EU-Vorgaben für neue Wohngebäude ab 2021 vorgeschrieben sein muss, wird zwangsläufig die Nutzung effizienter Lüftungstechnik an Fahrt aufnehmen.</p>	<p>Meines Erachtens ist es in der Praxis nicht mehr möglich auf den Einsatz effizienter Lüftungstechnik zu verzichten und zwar aus folgenden Gründen:</p> <p>Aus Nutzersicht gilt es ein angenehmes Raumklima aufrecht zu erhalten.</p> <p>Aus Energieberatersicht gilt es die gesetzlichen Standards der Energieeffizienz in Gebäuden sicherzustellen.</p> <p>Diese beiden Anforderungen parallel zu erfüllen den Nutzer für die entsprechende Technik zu sensibilisieren, wird in den nächsten Jahren Aufgabe aller Beteiligten sein.</p>
<b>proKlima - Der enercity-Fonds, <a href="http://www.proklima-hannover.de">www.proklima-hannover.de</a></b>				
 <p><b>Anke Unverzagt</b> Stellv. Leiterin der Geschäftsstelle proKlima -</p>	<p>Mechanische Lüftungsanlagen verbessern die Raumluftqualität, reduzieren Schadstoffkonzentrationen und beugen Schimmelpilz- und Feuchteschäden vor.</p> <p>Werden Geräte mit hocheffizienter Wärmehückgewinnung eingesetzt, lassen sich die Lüftungswärmeverluste um mindestens 75 Prozent reduzieren.</p> <p>Die Stromeffizienz der Geräte hat sich in den letzten Jahren enorm verbessert. Feldmessungen zeigen, dass sich mit einer Kilowattstunde Strom 12 Kilowattstunden (kWh) Wär-</p>	<p>Von selbstnutzenden Hausbesitzern erhalten wir aus der Betriebsphase ausgesprochen zufriedene Rückmeldungen. Der Nutzen der Komfortlüftung ist erkannt und die Bewohner betreiben die Geräte nach ihren Wünschen und bewerten den Komfort einer kontinuierlich guten Luftqualität sehr positiv.</p> <p>Im vermieteten Geschosswohnungsbau stellen die vergleichsweise hohen Investitions- und Wartungskosten eine Herausforderung für die Wohnungsunternehmen dar, die in der Regel</p>	<p>In den letzten Jahren ist eine Vielzahl neuer Gerätetypen und Produkte in den Markt gekommen, die die Geräteinstallation oder das Kanalnetz vereinfachen. Ein Beispiel sind Verteilerkästen, die gleichzeitig als Telefonie-Schalldämpfer wirken und Montage und Planung erheblich erleichtern. Der Trend zur Systemvereinfachung wird sich weiter fortsetzen. Neben einer Erhöhung des Vorfer-</p>	<p>Der sommerliche Wärmeschutz in Wohnungen ist ein Thema, das an Bedeutung zunimmt.</p> <p>Durch natürliche Nachtlüftung kann der Sommerkomfort erheblich verbessert werden.</p> <p>Fenster- und Lüftungshersteller könnten hierbei verstärkt kooperieren und Wissen austauschen. Entwicklungsziel ist, die Vorteile natürlicher Lüftung mit hohen</p>



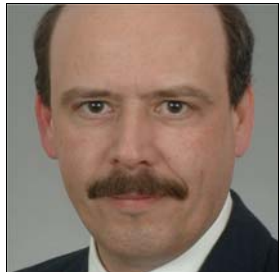
Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
<p>Der enercity-Fonds, Hannover, <a href="http://www.proklima-hannover.de">www.proklima-hannover.de</a> © Foto: proKlima</p>	<p>me zurückgewinnen lassen.</p>	<p>sowohl Investor als auch Anlagenbetreiber sind. Bei Modernisierungen muss Platz in den Wohnungen und ggf. für eine zusätzliche Technikzentrale gefunden werden. Unterschiedlichsten Mietern muss die Technik auf verständliche Art vermittelt werden. Kostenreduzierte Komplettlösungen, die auch Planung und Service beinhalten, sind ein notwendiger Entwicklungsschritt für den verstärkten Einsatz von Lüftungstechnik in Mehrfamilienhäusern.</p>	<p>tigungsgrades ist auch die Kombination mit anderen Energiesparmaßnahmen und die Minimierung oder der vollständige Verzicht auf das Kanalnetz ein Ziel von Neuentwicklungen.</p> <p>Für große Lüftungsanlagen wäre es wünschenswert, die Effizienz der Wärmerückgewinnung auf einfache Weise im Feld zu messen, um den Realbetrieb der Anlagen einzuschätzen.</p>	<p>Luftwechselraten im Sommer und die Vorteile der Wärmerückgewinnung im Winter zu kombinieren.</p>
<b>Ramstötter Dinkelmeyer Architekten GmbH, <a href="http://www.rdarchitekten.de">www.rdarchitekten.de</a></b>				
<div data-bbox="76 692 353 975" data-label="Image"> </div> <p><b>Bernhard Ramstötter</b> Dipl.-Ing. (FH) Architekt, Energieberater BYAK, Ramstötter Dinkelmeyer Architekten GmbH, Nürnberg, <a href="http://www.rdarchitekten.de">www.rdarchitekten.de</a> © Foto: Ramstötter</p>	<p>Luft und somit Sauerstoff ist das wichtigste Lebensmittel und Grundlage für unser Leben.</p> <p>Jeder Mensch kann ohne Essen 14 Tage, ohne Wasser drei Tage, ohne Luft jedoch nur ein paar Minuten überleben. Wir halten uns zu 90 Prozent in geschlossenen Gebäuden auf, hauptsächlich in der eigenen Wohnung oder Haus. Vor allem nachts kann keiner regelmäßig lüften. Dies ist aber wichtig da vor allem nachts im geschlossenen Schlafzimmer nach ein paar Stunden die Konzentration an CO<sub>2</sub> zu hoch und somit gesundheitsschädlich ist. Die Luft, welche durch das Nervengift CO<sub>2</sub> angereichert ist, schadet dem Menschen. Dies äußert sich durch Kopfschmerzen und Unwohlsein. Jeder der neu baut oder saniert sollte die Chance nutzen eine Lüftungsanlage zu installieren.</p>	<p>Bis auf den Aufwand, die Anlage regelmäßig zu warten und den Filter zu tauschen sind mir keine negativen Aspekte bekannt. Diese Aussage bezieht sich jedoch nur auf zentrale Lüftungsanlagen. Bei den dezentralen Anlagen kommen noch Lärmbelästigung und Feuchteintrag durch die Wandöffnungen hinzu.</p>	<p>Es werden immer mehr Lüftungsanlagen verbaut werden, da die Energieeinsparverordnung (EnEV) und die KfW-Förderbank die entsprechenden Regularien verschärfen. Trotzdem gibt es stets Gegner und stets eine Möglichkeit aus rechtlichen Erwägungen auf die Lüftungsanlage zu verzichten. Sinnvoll ist dies natürlich nicht.</p>	<p>Wichtig für den Endkunden ist die Definition des Nutzerwunsches sowie einen Vergleich der verschiedenen Systeme zu bedenken. Man muss die Lüftung nicht kategorisch ablehnen. Es gibt verschiedene Systeme die alle ihre Vor- und Nachteile haben: zentrale Abluftanlagen, dezentrale Anlage mit Wärmerückgewinnung (WRG), zentrale Anlage mit WRG.</p>

Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
Universität Stuttgart, Institut für GebäudeEnergietechnik IGE, <a href="http://www.ige.uni-stuttgart.de">www.ige.uni-stuttgart.de</a>				
 <p><b>Konstantinos Stergiaropoulos</b>, Prof. Dr.-Ing. Universität Stuttgart, Institut für Gebäude-Energetik, Stuttgart <a href="http://www.ige.uni-stuttgart.de">www.ige.uni-stuttgart.de</a> © Foto: IGE</p>	<p>Die in der Energieeinsparverordnung (EnEV) geforderten dichten Fenster und die dichtere Bauweise verhindern nahezu den Luftwechsel durch Fensterfugen und sonstigen Undichtigkeiten der Raumumschließungsflächen. In Wohnräumen herrscht zeitweise aufgrund der ungenügenden Lüftung ein lufthygienisch und bauphysikalisch mangelhafter Luftzustand. Die Fensterlüftung löst dieses Problem nicht, denn sie ist nicht nur abhängig von den physikalischen Antriebskräften, sondern auch vom richtig dosierten Beitrag des Nutzers. Die richtige Dosierung wird in den meisten Fällen nicht erwirkt. Grund hierfür ist das Nutzerverhalten, das sich diesen Randbedingungen nur teilweise angepasst hat. Wobei der Nutzer nicht schuldhaft handelt, denn er besitzt nicht die Sensoren, um zu erkennen, dass er sich in einem Raum mit lufthygienisch mangelhaftem Luftzustand befindet. Für eine kontrollierte Lüftung sprechen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Substanzschutz bei Fremdnutzung, beispielsweise durch Vermietung,</li> <li>• Hygiene: Abfuhr von Feuchtelast,</li> <li>• Unabhängigkeit vom Nutzerverhalten,</li> <li>• Feuchteschutz auch während der Abwesenheit.</li> </ul>	<p>Es werden folgende negative Aspekte in Zusammenhang mit der maschinellen Lüftung in Foren etc. diskutiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akustik / Schall,</li> <li>• Hygiene der Lüftungsrohre,</li> <li>• hohe Betriebskosten,</li> <li>• Zugluft.</li> </ul> <p>Diese Aspekte sind letztlich auf eine ungenügende Planung oder Ausführung zurück zu führen. Schallemissionen entstehen durch zu hohe Luftgeschwindigkeiten in Lüftungsrohren oder Luftdurchlässen. Mit der richtigen Wahl der Rohrdimensionen und der Luftdurchlassquerschnitte können sie minimiert werden, so dass Strömungsrauschen und Zuglufterscheinungen nicht entstehen können. Geringe Luftgeschwindigkeiten führen auch zu geringen Druckabfällen und somit auch zu geringerer Antriebsleistung für die Ventilatoren und niedrigeren Betriebskosten. Bei den Luftdurchlässen sollte der Einbauort mit dem Nutzer und Architekt abgestimmt werden.</p>	<p>Die Akzeptanz der maschinellen Lüftung hängt von der Qualität der Installationen ab. Wenn Handwerker und Planer die notwendige Qualität liefern, werden wir weiterhin eine Marktdurchdringung bei Neu- und Bestandsbauten sehen. Technologisch wird es zu einer weiteren Ausweitung der Bedarfsregelung der Luftvolumenströme kommen. Mit den bereits vorhandenen Sensoren und die informationstechnische Vernetzung im Wohnbereich ist das technisch machbar.</p>	<p>Durch die maschinelle Wohnungslüftung ist es möglich, einen luftdichten Raum gezielt mit guter Raumluftqualität herzustellen. Es entsteht ein kontinuierlicher Luftaustausch. Zudem ist es möglich, die Wärme der Abluft mit einem Wärmerückgewinner zur Vorwärmung der Außenluft zu nutzen und damit den Bedarf an Heizenergie zu minimieren.</p>
WeberHaus GmbH & Co. KG, <a href="http://www.weberhaus.de">www.weberhaus.de</a>				
	<p>Sehr viel spricht für eine kontrollierte Wohnraumlüftung (KWL): Die Luft wird vollautomatisch, nutzerunabhängig und kontinuierlich erneuert, ohne Fenster öffnen zu müssen. Die Bewohner sind gegen Außenlärm geschützt und die Sicherheit wird erhöht. Gekippte Fenster laden oft ungebetene Gäste ein.</p> <p>Reine Fensterlüftung bedeutet alle zwei Stun-</p>	<p>Die Norm DIN 1946-6 fordert, dass in Wohngebäuden durch nutzerunabhängige Belüftung mindestens der Feuchteschutz sichergestellt wird. Eine KWL sorgt nicht nur für frische und gefilterte Luft, sondern auch für das Einhalten eines gesunden Feuchtegehalts im Haus. Nutzerunabhängig bedeutet, dass der notwendige Luftaustausch - auch wenn keine Bewohner im Haus sind - gesichert sein muss.</p>	<p>Die kontrollierte Wohnraumlüftung wird sich durchsetzen, nicht allein wegen zu erfüllender Normen, sondern insbesondere wegen des Komforts, der deutlichen Erhöhung der Luftqualität in den Räumen sowie der Wärmerückgewinnung. Zukünftige KWLs werden mit noch mehr Sensorik ausgestattet sein, so</p>	<p>Eine kontrollierte Wohnungslüftung (KWL) im Haus sorgt im Hintergrund für frische, gefilterte, zugfreie Zuluft und transportiert gleichzeitig verbrauchte Abluft nach außen. Das alles geschieht, ohne dass die Bewohner aktiv eingreifen müssen.</p>

Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
<p><b>Holger Heid</b> Dipl.-Kaufmann, Produktmanagement Internationales Marke- ting, WeberHaus GmbH &amp; Co. KG, Rheinau-Linx, www.weberhaus.de © Foto: WeberHaus</p>	<p>den für 5 bis 10 Minuten Stoßlüften. Doch auch im Winter möchte man den gleichen Komfort einer KWL genießen. Dies hat signifikante Energieverluste zur Folge, während eine KWL mit Wärmerückgewinnung von über 80 Prozent als echter Energieturbo wirken kann.</p> <p>Der Luftwechsel über eine kontrollierte Be- und Entlüftung findet kontrolliert und nicht zufällig statt. Bei bestimmten Wetterlagen kommt es über Fensterlüftung gar nicht zu einem bedarfsgerechten Luftaustausch. Eine Lüftungsanlage verhindert ebenfalls, dass die Luft von den Nassräumen in den Wohn- und Schlafbereich strömt. Auch Allergiker können dank dem Einsatz von Pollenfiltern in der Lüftungsanlage frei aufatmen.</p>	<p>Der Einbau von qualitativ hochwertigen, zentralen Lüftungssystemen ist eine bewährte Lösung: Ein solches schallentkoppeltes System verhindert auch, dass in jedem Raum dezentrale Elemente mit geringen Lärmpegel zum Einsatz kommen. Insbesondere in den Schlaf-räumen spielt dies eine wichtige Rolle.</p> <p>Dabei können verschiedene Lüfterstufen manuell oder vollautomatisch und komfortabel in Abhängigkeit von Luftfeuchte und Luftqualität gewählt werden. Ein „Sommerbypass“ sorgt dafür, dass im Sommer die kühlende Nachtluft am Wärmetauscher vorbei direkt in die Innen-räume gelangt und für Abkühlung sorgt.</p>	<p>dass die Anlage automatisch beim Erreichen bestimmter Schwellwerte eigenständig reagiert. Weiterhin wird die Anbindungsmöglichkeiten an Smart-Home Lösungen ein sehr wichtiger Aspekt sein. Bereits heute ist es möglich ein gesamtes Haus bequem und zentral über Smartphone oder Tablet zu steuern, einschließlich der Lüftungsanlage. Viele Anbieter am Markt haben diesen Trend allerdings noch nicht erkannt und bieten konventionelle Steuerungen an. Im Neubau ist das für viele Bauherren - unserer Erfahrung nach - ein KO-Kriterium.</p>	<p>Sollte doch eine manuelle Änderung gewünscht sein, kann dies jederzeit über Smartphone oder Tablet selbst aus der Ferne geschehen. Dieses Wissen, stets alles im Blick zu haben und auch nach den eigenen Bedürfnissen anpassen zu können, ist für viele Bauherren ein immenser Komfortgewinn und kann ein Grund für oder wider einen Anbieter sein.</p>
<b>BDH Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie, www.bdh-koeln.de</b>				
 <p>Barbara Kaiser, Leiterin der Fachabtei- lungen Raumlüftung und Wärmepumpen, Bundes- verband der Deutschen Heizungsindustrie (BDH) www.bdh-koeln.de © Foto: BDH</p>	<p>Mit sinkendem Wärmebedarf von Gebäude nach EnEV-Standard wird deren Hülle immer dichter. Der Wärmebedarf durch Transmission sinkt und Lüftungswärmebedarf steigt. Für den Bewohner ist es meist schwierig rund um die Uhr für einen ausreichenden Luftwechsel und somit für ein gesundes und komfortables Raumklima per Fensterlüften zu sorgen. Bei einer nahezu dichten Gebäudehülle gilt die Vorgabe, die Luft alle paar Stunden komplett auszutauschen. Diese Vorgabe in der Wohn-praxis ausschließlich über manuelles Lüften zu erreichen, ist auf Grund des Tagesablaufes der meisten Menschen fast unmöglich. Hinzu kommt auch der wichtige Aspekt der Wärmerückgewinnung - abgekürzt: WRG. Bei der Fensterlüftung wird die durch die Heizung erzeugte Wärme direkt wieder zum Fenster hinaus gelüftet. Bei einer Lüftungsanlage mit WRG wird die warme Abluft dazu genutzt, die</p>	<p>Negative Aspekte entstehen eigentlich nur durch falsch installierte oder falsch betriebene Anlagen. Wenn folgende Punkte beachtet werden sind Wohnungslüftungsanlagen sehr nutzerfreundlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fachmännischen Planung und Auslegung,</li> <li>▪ korrekten Installation durch einen qualifizierten Handwerksbetrieb,</li> <li>▪ regelmäßige Wartung.</li> </ul> <p>Diese Aspekte bilden die Grundlage, damit die Wohnungslüftung saubere, hygienische Raumluft liefern kann. Die einzigen Verschleißteile, die ca. zweimal jährlich gewechselt werden sollten, sind die eingebauten Filter und diese können vom Nutzer selber getauscht werden. Grundsätzliche Planungs- und Wartungshinweise zur Wohnungslüftung werden über die Homepage des Bundesverbandes der Deutschen Heizungsindustrie (BDH) zur Verfügung gestellt.</p>	<p>In der Diskussion im Kontext von Klimawende, Energieeffizienz und Komfort gewinnt das Thema der kontrollierten Wohnungslüftung bei Neubauten und bei Sanierungsobjekten zunehmend an Bedeutung. Auch bei speziellen Anforderungen (Allergien der Bewohner, Wohnungen an lauter Straßen) bietet die kontrollierte Wohnungslüftung Lösungen an. Da jedes Bauprojekt individuell ist, gibt es auch unterschiedliche Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zentrale Lüftungsgeräte mit einem eigenen Luftleitungssystem gibt es für Wohnungen, Einfamilienhäuser und auch als Großanlagen für Mehrfamilienhäuser.</li> <li>▪ Dezentrale Geräte werden</li> </ul>	<p>Ein wichtiger Aspekt ist das frühzeitige Berücksichtigen der kontrollierten Wohnungslüftung im Planungsablauf. Nur so können die Energiesparmöglichkeiten genutzt und auch die individuellen Aspekte der Nutzer oder Bauherren berücksichtigt werden. Je nach Bauvorhaben kann dann das passende Lüftungssystem gewählt werden.</p> <p>Ein weiterer wichtiger Punkt ist die seit Beginn 2016 eingeführte Effizienz-Richtlinie für Wohnungslüftungsgeräte, die eine erste Orientierung für den Verbraucher vor der Kaufentscheidung liefert. Danach müssen Lüftungsgeräte mindestens so viel Primärenergie einsparen, wie sie</p>

Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
	<p>kühlere Außenluft vorzuwärmen. So können bis zu 90 Prozent der Wärme aus der Abluft zurückgewonnen und wieder in die Wohnräume zurückgeführt werden.</p>		<p>raumweise installiert und können durch die Montage in der Außenwand einfacher bei Bestandsgebäuden installiert werden.</p> <p>Grundsätzlich sehen wir für das Segment der kontrollierten Wohnungslüftung auch weiterhin eine sehr positive Entwicklung.</p>	<p>verbrauchen. Durch die Effizienz-Kennzeichnung, bekannt von Kühlschränken und Fernseher, kann der Verbraucher die Energiebilanzerteilung in einer Skala von G (niedrigste Energiestufe) bis A+ (höchste Stufe) erkennen, um welche Leistungsklasse es sich handelt. Die baulichen Rahmenbedingungen und die individuellen Anforderungen können dann mit einem Fachmann abgestimmt werden.</p>

BTGA Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung e.V., [www.btga.de](http://www.btga.de)




**Clemens Schickel**  
Dipl.-Ing., Technischer Referent, Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung e.V. BTGA, Bonn  
[www.btga.de](http://www.btga.de)  
© Foto: BTGA



Den benötigten Luftwechsel mittels einer Wohnungslüftungsanlage zu realisieren hat gegenüber der Fensterlüftung viele Vorteile: Das Öffnen von Fenstern erfolgt in der Regel dann, wenn der Raumnutzer sich unbehaglich fühlt und dies auf die Luftqualität zurückführt. Zu diesem Zeitpunkt ist die Luftqualität zumeist deutlich schlechter, als dies ein Hygieniker wünschen würde. Nach dem Öffnen des Fensters erfolgt ein unkontrollierter Luftaustausch, der von verschiedensten Randbedingungen wie Temperaturgefällen, der tatsächlichen Öffnungsfläche des Fensters oder den momentanen Windverhältnissen abhängt. Die kontrollierte Wohnungslüftungsanlage erlaubt den kontinuierlichen, bedarfsgerechten Luftaustausch. Aus energetischer Sicht ist zur Realisierung des Luftwechsels in Räumen der Einsatz einer kontrollierten Lüftungsanlage zwingend erforderlich. Diese reduziert zunächst die auszutauschende Luftmenge auf das wirklich erforderliche Maß. Damit muss auch nur diese Luftmenge an die Raumanforderungen angepasst werden. Zudem ist eine


Zumeist sind Probleme auf Fehler bei der Planung, der Installation oder dem Betrieb zurückzuführen. Planungsfehler können eine falsche Dimensionierung des Wohnungslüftungsgerätes oder der Anordnung der Luftauslässe sein. In der Folge kann es zu Zugerscheinungen kommen. Durch Installationsmängel können Strömungsgeräusche auftreten. Mangelhafte oder ungenügende Maßnahmen zum Schallschutz können Geräuschübertragungen zwischen Räumen zur Folge haben. Wurden bei der Auslegung der Anlagen beispielsweise offene Feuerstellen oder Wrasenabzüge nicht berücksichtigt, kann dies gravierende Folgen bei dem Betrieb der Wohnungslüftungsanlage haben. Gerade bei raumluftabhängigen Feuerstätten ist eine korrekte Planung essenziell. Werden Fenster unnötig geöffnet, kann die Funktion der Lüftungsanlage gestört sein. Wichtig ist die korrekte und regelmäßige Wartung der gesamten Anlage. Andernfalls sind Betriebsstörungen oder verstopfte Filter vorprogrammiert. Diese Probleme können bei sachgerechter Planung, Ausführung und Be-



Zukünftig wird es nicht mehr möglich sein, ohne kontrollierte Wohnungslüftung auszukommen. Die strenger werdenden Anforderungen des Baurechts an die energetische Qualität von Gebäuden führen zu luftdichten Gebäudehüllen. Ein regelmäßiger Luftaustausch kann durch unregelmäßiges und nicht angepasstes Öffnen von Fenstern nicht erreicht werden. Hinzu kommt, dass die energetischen Aspekte eine Wärmerückgewinnung aus der Fortluft erforderlich machen. Auch die Ableitung innerer Lasten, hier insbesondere der Feuchtelast, macht eine kontrollierte und kontinuierliche Lüftung erforderlich. Die zunehmende Dämmung der Außenbauteile führt dazu, dass die inneren Lasten weniger über die Außenbauteile abgeleitet werden können. Wärme- und Feuchtelasten müssen

Damit kontrollierte Wohnungslüftungsanlagen eine breite Akzeptanz finden, darf deren Image nicht negativ belastet werden. Die bereits angesprochenen Aspekte der Planung, der korrekten Ausführung und des verantwortungsbewussten Betriebes der Anlagen seien hier genannt. Die Planung der Anlagen erfolgt häufig durch den Errichter, in der Regel ein Sanitär Heizung Klima (SHK)-Handwerker. Dieser muss in der Lage sein, die Planungsgrundlagen korrekt zu verstehen und umzusetzen. Eine Planungsnorm mit über 100 Seiten und fünf ergänzenden Beiblättern trägt nicht zur Transparenz und Einfachheit der Planung bei. Hier sind die Normungsgremien aufgerufen, einfache und praktikable Lösungswege aufzuzeigen.


Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
	Wärmerückgewinnung aus der Abluft möglich.	trieb vermieden werden.	daher mit der Fortluft aus dem Gebäude abgeleitet werden. Insbesondere für Allergiker ist eine Filtrierung der Außenluft wichtig. Werden Hygienegeräte zur Wohnraumlüftung eingesetzt, erfolgt die Filtrierung mit einem besonders wirkungsvollen Filter. Der Eintrag von Pollen und anderen luftgetragenen Stoffen wird so deutlich reduziert.	
BVB Bundesvereinigung Bauwirtschaft, <a href="http://www.bv-bauwirtschaft.de" style="color: white;">www.bv-bauwirtschaft.de</a>				
 <p><b>Dieter Kuhlenkamp</b> Dipl.-Ing., Arbeitskreis Gebäudeenergieberater, Bundesvereinigung Bauwirtschaft, Berlin, <a href="http://www.bv-bauwirtschaft.de">www.bv-bauwirtschaft.de</a> © Foto: Kuhlenkamp</p>	<p>Die Energieeinsparverordnung (EnEV 2014 und EnEV ab 2016) fordert keinen generellen Einbau einer Wohnungslüftungsanlage.</p> <p>Im Rahmen des Nachweises für die Energieeffizienz von Gebäuden ist auf der Grundlage der DIN 1946-6 (Raumlufttechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen - Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung) nachzuweisen, wie der Mindestluftwechsel nach EnEV § 6 (Dichtheit, Mindestluftwechsel) sichergestellt wird.</p> <p>Die DIN 1946-6 gilt für die freie Wohnungslüftung (Fensterlüftung) ebenso wie für ventilatorgestützte Lüftungen und ist somit Grundlage für den Nachweis des Mindestluftwechsels wie ihn die EnEV zum Zwecke der Gesundheit und der Beheizung fordert.</p>	<p>Bei der Planung und Montage von Lüftungsanlagen sind die Angaben des Herstellers zu beachten.</p> <p>Dabei ist insbesondere auf Maßnahmen zur Einhaltung des Schallschutzes zu achten, um nachteilige Auswirkungen für die Bewohner durch den Betrieb der Anlage zu vermeiden.</p>	<p>Lüftungsanlagen für Wohnungen und Wohngebäude werden eine immer größere Rolle spielen. Dabei bieten sich zentrale Lüftungsanlagen, dezentrale Lüftungseinrichtungen, wie beispielsweise Außenwanddurchlässe, oder in Fenster integrierte Lüftungssysteme (wie Fensterfalzlüfter) an.</p> <p>Bei den heutigen Anforderungen an die Energieeffizienz, insbesondere beim Bau von KfW-geförderten Energieeffizienzhäusern KfW-Effizienzhaus 55 oder 40 sowie Passivhäusern ist eine Lüftungsanlage üblich.</p>	<p>Lüftungsanlagen benötigen, ebenso wie eine Heizung, eine regelmäßige Wartung und gegebenenfalls Reinigung. Hierunter fällt insbesondere der regelmäßige Austausch der Luftfilter.</p> <p>Ein wesentlicher Punkt ist auch die Einweisung der Nutzer, insbesondere bei Mietern sowie bei Mieterwechsel.</p>



Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
FGK Fachverband Gebäude-Klima e. V., <a href="http://www.fgk.de">www.fgk.de</a>				
 <p><b>Günther Mertz</b> GF Fachverband Gebäude-Klima e. V., Bietigheim-Bissingen, <a href="http://www.fgk.de">www.fgk.de</a> © Foto: FGK</p>	<p>Eine manuelle Lüftung, beispielsweise über das Fenster, gewährt keinen kontinuierlichen Luftaustausch, wie er aus hygienischen Gründen unbedingt erforderlich ist. Nur eine mechanische Lüftungsanlage ist geeignet und in der Lage, einen bedarfsspezifischen Luftwechsel sicherzustellen.</p>	<p>Lüftungsanlagen, gleich ob zentral oder dezentral, die fachmännisch geplant und installiert sind, werfen keine technischen Probleme auf. Voraussetzung ist, wie bei allen technischen Systemen, eine regelmäßige Wartung der Anlage.</p>	<p>Niedrigenergiehäuser können ohne mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung nicht betrieben werden. Es ergibt keinen Sinn, Gebäude aus energetischen Gründen "dicht" zu machen, um dann zur Sicherstellung der Lüftung die teuer aufgeheizte Raumluft durch das Fenster heraus zu blasen. Mit dem Zuwachs an Niedrigenergiehäusern wird auch die mechanische, kontrollierte Wohnungslüftung weiterhin stark nachgefragt werden.</p>	<p>Gerade im Wohngebäude müssen wir die Fragen der Energieeffizienz auf der einen Seite und der Innenraumluftqualität und thermischen Behaglichkeit auf der anderen Seite gleichrangig betrachten. Der Lüftungswärmebedarf bei Niedrigenergiehäusern liegt bei rund 50 Prozent, insofern müssen wir bei jeder energetischen Betrachtung die Lüftung miteinbeziehen.</p>
VFE Verband Fensterautomation und Entrauchung, <a href="http://www.zentrum-fuer-luft.de">www.zentrum-fuer-luft.de</a>				
 <p><b>Reiner Aumüller</b> Geschäftsführer und Vorstand, Verband Fensterautomation und Entrauchung (VFE), Frankfurt am Main, <a href="http://www.zentrum-fur-luft.de">www.zentrum-fur-luft.de</a> © Foto: Aumüller</p>	<p>Die Bauzeiten für Wohnhäuser werden immer kürzer, die Außenhüllen dichter. Neubauten sind damit zu Beginn ihrer Nutzung in den ersten Jahren wesentlich feuchter. Mit gleichzeitig sinkenden Luftwechselraten (dichte Gebäudehülle) steigt die Gefahr der Schimmelpilzbildung.</p> <p>Nutzer müssten die Fenster öfter und zum Teil deutlich länger lüften. In Studien wurde nachgewiesen, dass die manuelle Lüftung nicht ausreicht, um die Mindestlüftung zum Feuchteschutz sicherzustellen. Um die Feuchte kontrolliert abzuführen, werden in Neubauten Lüftungsanlagen eingebaut. Es gibt natürliche Fensterlüftung, mit automatisch öffnenden Fenstern und mechanische, ventilatorgestützte Lüftungsanlagen. Fenster automatisiert kontrolliert zu Lüften wird in großen Büros, Gewerbe und öffentlichen Gebäuden erfolgreich angewandt. Der notwendige Luftaus-</p>	<p>Maschinelle Lüftungsanlagen müssen aufwendig und teuer gewartet werden, um den Hygieneanforderungen gerecht zu werden. Eine automatisierte, kontrollierte, natürliche Fensterlüftung mit motorisch bewegten Fenstern in Verbindung mit Temperatur- und Feuchtesensoren kennt dies nicht. Ein weiterer Lösungsansatz ist eine hybride Lüftungsanlage, d.h. mechanische Abluft und Zuluft über motorisch gesteuerte Fenster. Die Abluftwärme kann in diesem Fall mit geeigneten Wärmetauschern teilweise zurückgewonnen werden.</p>	<p>Neben den reinen physikalischen Ansätzen zu Volumenströmen und Wärmerückgewinnung werden die Entwicklungen im Bereich der Wohnungslüftung zukünftig insbesondere in die Welt des Smart Home &amp; Smart Building sowie Smart Living eingebunden werden. Dabei werden die Bedienung, der Komfort und die Sicherheit im Vordergrund stehen, natürlich unter Berücksichtigung von Energieeffizienz, Behaglichkeit und Wohlbefinden.</p> <p>Die Entmündigung des Nutzers, dem die Möglichkeit genommen wird, in den Kontakt zur Umgebung, durch ein selbstbestimmtes Öffnen der Fenster zu treten, wird zu einer weiteren nachlassenden</p>	<p>Der interessanteste Aspekt im Bereich der Wohnraumlüftung wird sein, ob es den Herstellern von mechanischen Systemen gelingen wird den Markt für sich allein zu entscheiden, obwohl es hier sehr wirkungsvolle, kostengünstige und energieeffiziente Lösungsmöglichkeiten im Bereich der natürlichen Lüftung gibt. Das Ziel muss sein, fensterfreundliche Lösungen im Bereich der Wohnraumlüftung zu etablieren.</p>


Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
	<p>tausch erfolgt durch Fenster, die sich automatisch öffnen und schließen. Dabei kontrollieren Sensoren alle relevanten Faktoren wie beispielsweise Luftqualität, Regen oder Wind.</p>		<p>Akzeptanz der reinen Wohnraumlüftung durch mechanische Systeme führen.</p>	
<p><b>VFW Bundesverband für Wohnungslüftung e.V., <a href="http://www.wohnungslueftung-ev.de">www.wohnungslueftung-ev.de</a></b></p>				
 <p><b>Peter Paul Thoma</b> Dipl.-Ing., Vorstandsvorsitzender und Geschäftsführer, VFW Bundesverband für Wohnungslüftung e.V., Frankfurt a.M. <a href="http://www.wohnungslueftung-ev.de">www.wohnungslueftung-ev.de</a> © Foto: VFW</p>	<p>Wichtig ist bei immer dichteren Gebäuden eine nutzerunabhängige Lüftung. Eine manuelle Lüftung kann das nicht erfüllen. Diese nutzerunabhängige Lüftung kann und soll technologieoffen erfolgen. Dafür gibt es viele Systeme am Markt von zentralen und dezentralen Lüftungsanlagen über dezentrale Einzelraumlüftungen bis hin zu Fenster mit mechanischen und freien Lüftungssystemen. Wichtig ist aus unserer Sicht dass ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 (Raumlufttechnik, Teil 6: Lüftung von Wohnungen - Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung) erstellt wird und zumindest die Lüftung zum Feuchtschutz eingehalten sichergestellt wird. Weiter Lüftungsstufen sind Komfortbetrachtungen und können auch in Kombination mit Fensterlüftung erfolgen.</p>	<p>Wenn die Anlagen fach- und sachgerecht eingebaut werden sollten Problem wie Zugluft und Geräusche nicht auftreten. Gar nicht verständlich ist, dass Schimmel durch Feuchte die durch Lüftungsanlagen von außen eingebracht wird entstehen soll. Hier handelt es sich vermutlich um einen erheblichen Baumangel. Gerade an stark befahrenen Straßen helfen Lüftungsanlagen durch Filter die Feinstaubbelastung und Pollenbelastung draußen zu halten und auch den Straße- und Fluglärm da die Fenster geschlossen bleiben. Eher hören wir, dass die Luft zu trocken sei im Winter, nicht dass Feuchte von außen rein komme. Aber auch hier gilt es die Luftmengen so einzustellen, dass es nicht zur Austrocknung kommt - bei reiner Fensterlüftung ist die Luft auch im Winter trocken, da die kalte Außenluft keine Feuchte aufnehmen kann und im Raum erwärmt wird und dabei die relative Feuchte fällt. Probleme wie Geräusche, Zugluft usw. nehmen wir Ernst sie müssten im Einzelfall auf mangelhafte Auslegung oder Betrieb hin untersucht werden.</p>	<p>Mit zunehmender Dichtigkeit werden Lüftungstechnologien aller Art zunehmen. Ein großer Teil wird auf Wärmerückgewinnung (WRG) setzen da dies die energetischen Bilanzen der Gebäude verbessert. Es wird aber auch kostengünstigere Lüftungssysteme geben die zum Feuchteschutz gewährleisten und keine WRG haben. Hier darf man den Aspekt Baukosten nicht aus dem Auge verlieren.</p>	<p>Die EnEV fordert den Mindestluftwechsel für den Bautenschutz und zur Erhaltung der Gesundheit der Menschen die sich in den Wohngebäude und Nichtwohngebäuden (Arbeitsstätten) aufhalten. Leider sagt die EnEV nicht was unter dem „Mindestluftwechsel“ zu verstehen ist. Die DIN 1946-6 liefert als einzige Norm dazu eine Berechnungsgrundlage die die Dichtigkeit des Gebäudes berücksichtigt. Sie fordert eine definierte Mindestaußenluftmenge und setzt die Infiltration durch Gebäudeundichtigkeiten an. Durch eine Lüftungstechnische Maßnahme muss die Außenluft ergänzt werden die nicht durch Infiltration hereinkommt. Mit welcher Technologie ist offen es muss nicht automatisch eine Anlage mit Wärmerückgewinnung (WRG) sein kann es aber auch!</p>



Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
<b>Adhesive AG, <a href="http://www.adhesive.ch">www.adhesive.ch</a></b>				
 <p><b>Remo Wolf</b> Adhesive AG Frauenfeld, Schweiz <a href="http://www.adhesive.ch">www.adhesive.ch</a> © Foto: Adhesive</p>	<p>Wichtig ist die kontrollierte Wohnungslüftung vor allem im Winter, wenn es kalt ist und die Fenster nicht häufig geöffnet werden. Dadurch, dass die Häuser immer dichter werden, um Energie zu sparen, droht die Gefahr von Schimmelbildung. Durch die Wohnungslüftung ist jedoch ein geordneter Luftwechsel garantiert. Zudem ist die Frischluft vorgeheizt, so dass weniger nachgeheizt werden muss als wenn die Fenster geöffnet werden. Aber auch in der wärmeren Jahreszeit kann die Wohnungslüftung durchaus hilfreich sein: bei Pollenallergien können durch geeignete Filter im Wärmerückgewinnungsgerät die Pollen herausgefiltert werden, so dass ein Pollen freies Klima im Haus oder Wohnung herrscht. Weitere Vorteile: weniger Energieverbrauch und mehr Sicherheit durch geschlossene Fenster.</p>	<p>Es kann vorkommen, dass die Luft etwas zu trocken ist. Das kann aber in gewissen Geräten durch die Feuchtigkeitsrückgewinnung verhindert werden. Oder man stellt einfach einen Luftbefeuchter in den Raum. Schimmelbildung durch zu feuchte Luft, welche von draußen zugeführt wird, ist kaum möglich, weil ja einerseits geheizt wird, was die Luft zusätzlich trocknet und zudem auch wieder Luft nach draußen geführt wird. Schimmelbildung entsteht vor allem, wenn keine Wohnungslüftung vorhanden ist; dann wird die Feuchtigkeit nicht aus dem Haus transportiert. Lärmklagen hört man immer seltener; die heutigen Geräte arbeiten sehr leise; sie müssen ja auch entsprechend geprüft sein. Wenn ein Defekt vorliegt, kann ein Fachmann relativ einfach helfen.</p>	<p>Die Akzeptanz der kontrollierten Wohnungslüftungen wird immer grösser. Es gibt aber immer noch Bauherren, die meinen, hier sparen zu können, ohne dass sie sich über die Folgen im Klaren sind. Die kontrollierte Wohnungslüftung mit Zu- und Abluft ist im Gebäude das Lüftungskonzept mit dem größten Komfort-Gewinn. Dadurch wird sie für Neubauten praktisch zur Standardlösung.</p>	<p>Das wichtigste für mich ist die Tatsache, dass eine kontrollierte Wohnungslüftung schlicht den Komfort im Haus oder in der Wohnung verbessert! Immer frische und saubere Luft beim Wohnen, das ist ein hohes Gut!</p>
<b>AEREX HaustechnikSysteme GmbH / MAICO Ventilatoren, <a href="http://www.aerex.de">www.aerex.de</a>, <a href="http://www.maico-ventilatoren.com">www.maico-ventilatoren.com</a></b>				
 <p><b>Andreas Lunkewitz</b> Staatl. geprüfter Techniker, Produktmanagement &amp; Technischer Vertrieb,</p>	<p>Die kontrollierte Lüftung sorgt in erster Linie für Gesundheit und Komfort: Abfuhr von Feuchtelasten, Gerüchen und Schadstoffen. Der zweite Aspekt ist die Energieeinsparung: Transmissionswärmeverluste über die Gebäudehülle sind über die EnEV weitestgehend durch dichte Gebäudehülle und vorgeschriebenem Mindestwärmeschutz reduziert, das Einsparpotential in etwa gleicher Größenordnung liegt in der Reduzierung der Lüftungswärmeverluste. Hier kommt die Lüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG) zum Ansatz: aktuelle WRG-Geräte können rund 90 Prozent</p>	<p>Negative Aspekte bei Lüftungsanlagen entstehen meist durch Geräuschbildung aufgrund unsachgemäßer oder fehlender Planung und / oder mangelhafter Umsetzung einschließlich fehlender Einregulierung bzw. Geräteinbetriebnahme und Wartung. Als Ursache ist oft mangelnde Fachkenntnis im Zusammenhang des Gesamtsystems Lüftung (Gerät, Lüftungsleitungen, Luftein- und Auslässe) zu beobachten.</p> <p>Hier ist Weiterbildung das entscheidende Stichwort, auch in den Ausbildungsinhalten</p>	<p>Im Rahmen des Nearly-Zero-Energy-Buildings, also gemäß EU-Vorgabe ab 2021 auch privatwirtschaftlich genutzte Neubauten im Niedrigstenergiestandard auszuführen, wird der Lüftung mit Wärmerückgewinnung weiter Aufwind gegeben. Energetisch befinden sich die am Markt erhältlichen Wärmerückgewinnungsanlagen bereits auf höchstem Niveau (Effizienzlabel A / A+), zukünftige Entwicklungen werden sich eher im</p>	<p>Besonders der Frischluftkomfort einschließlich Gesundheitsvorbeugung durch Lüftungsanlagen ist vielen Leuten nicht bewusst. Der Fokus liegt hier auf der gefilterten, geruchsneutralen Außenluft. So ist beispielsweise in Gebieten mit Holzheizungen ein Aktivkohlefilter ratsam und für viele Geräte erhältlich. Genauso wichtig ist die Abfuhr von Ausdünstungen durch Einrichtungsgegenstände. Die bewusste Quer-</p>





Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
<p>AEREX HaustechnikSysteme / MAICO Ventilatoren, Villingen-Schwenningen www.aerex.de www.maico-ventilatoren.com © Foto: AEREX</p>	<p>der Abluftwärme zurückgewinnen. Es bleibt letztendlich die Wahl zwischen kontrollierter Lüftung mit oder ohne Wärmerückgewinnung. Nutzerunabhängige, bedarfsgeregelte Lüftung sorgt für den optimalen Luftwechsel, vermeidet zu hohe Luftfeuchtigkeit während der Heizperiode (Bauschadensvorbeugung) wie auch zu trockene Luft im Winter, hier kann zusätzlich zur Wärmerückgewinnung eine Feuchterückgewinnung genutzt werden.</p>	<p>der Fachschulen wird dieses sehr interessante Betätigungsfeld der kontrollierten Wohnungslüftung meist nicht betrachtet.</p>	<p>Bereich der benutzeroptimierten Bedienung und anderen technischen Raffinessen bewegen.</p>	<p>lüftung innerhalb der Wohneinheit sorgt dafür, dass die Frischluft den Wohnbereichen zugeführt und die Abluft bereits am Ort des Geschehen (Küche, Bad, Toilette, Hauswirtschaftsraum) abgeführt wird. Eine zentrale Wärmerückgewinnungsanlage ist bei sachgemäßer Planung, Montage und Inbetriebnahme nicht hörbar.</p>
ait-deutschland GmbH, www.ait-deutschland.eu				
 <p><b>Volker Sauter</b> Produktmanagement Lüftung, ait-deutschland GmbH, Kasendorf www.ait-deutschland.eu © Foto: ait-deutschland</p>	<p>In der heutigen Zeit sind nicht selten alle Bewohner berufstätig oder in der Schule, somit kann der geforderte Luftwechsel über eine manuelle Fensterlüftung nur teilweise gewährleistet werden. Stündlich müsste so viel Frischluft in einen Raum zugeführt werden, wie das halbe Luftvolumen des Raumes. Durch eine maschinelle Lüftung kann man auf aufwendiges Stoßlüften verzichten und dadurch sowohl der Heizenergiebedarf als auch die Heizkosten senken. Ein etwaiger manueller Luftwechsel, bis zu neunmal täglich ist einem Bewohner, laut diverser Gerichtsurteile nicht zumutbar und stellt somit einen Mangel dar.</p>	<p>Die Raumluft kann durch eine maschinelle Lüftung trockener werden. Hier besteht die Möglichkeit dies durch einen Enthalpie-Wärmetauscher zu verhindern. Dieser gewinnt die Energie aus der verbrauchten Abluft zurück und überträgt diese auf die frische Zuluft. Hierbei wird eine Übertragung von Verunreinigungen aus der Abluft verhindert. Durch Diffusion wird die Feuchtigkeit als Wasserdampf von der hohen zur niedrigen Dampfdruckseite übertragen. Gleichzeitig wird die Übertragung von Gasen, Gerüchen und Verunreinigungen verhindert. Damit sorgt ein Enthalpie-Wärmetauscher für mehr Behaglichkeit im Gebäude und für mehr Wohlbefinden der Bewohner.</p>	<p>Wir gehen davon aus, dass die kontrollierte Wohnraumlüftung zukünftig bei den zu erwartenden Standards unverzichtbar wird.</p>	<p>Da sich in den Industrieländern die Leute zwischen 60 bis 90 Prozent innerhalb von Gebäuden aufhalten, wird die IAQ (Englisch: indoor air quality - übersetzt „Qualität der Innenluft“) immer bedeutender und somit auch die kontrollierte Wohnraumlüftung immer bedeutsamer.</p>


Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
Bera.Energiesysteme GmbH & Co.KG, <a href="http://www.bera-energiesysteme.de">www.bera-energiesysteme.de</a>				
 <p><b>Ferdinand Bera</b> Bera.Energiesysteme GmbH &amp; Co.KG, Ebersbach-Roßwälden, <a href="http://www.bera-energiesysteme.de">www.bera-energiesysteme.de</a> © Foto: Bera.Energiesysteme</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lüften auch bei Abwesenheit (60 Prozent der Wohneinheiten sind Single- oder Zwei-Personen-Haushalte).</li> <li>• Lüften ohne große Wärmeverluste bei Anlagen mit Wärmerückgewinnung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlechte Reinigungsmöglichkeiten bei zentralen Lüftungsanlagen.</li> <li>• Sehr gute Reinigungsmöglichkeiten bei dezentralen Anlagen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stetig wachsender Markt.</li> <li>• Rückgang bei zentralen Anlagen.</li> <li>• Große Steigerung bei dezentralen Anlagen.</li> </ul> <p>Das Marktforschungsunternehmen Interconnection Marketing und Information Consulting, mit Sitz in Wien, hat im Rahmen einer Branchenstudie zur "Wohnraumlüftung" festgestellt, dass der Markt für kontrollierte Wohnungslüftung in den Ländern Deutschland, Österreich und Schweiz sich nach Jahren des Rückgangs wieder im Aufschwung befindet.*</p>	<p>Im Geschößwohnungsbau werden oft Lüftungsanlagen als reine Abluftanlagen mit freier Nachströmung ohne Wärmerückgewinnung (WRG) installiert. Dies ist energetisch sehr bedenklich!</p> <p>*) Siehe dazu die Presseinfo des Unternehmens vom 14. März 2017 „Lokal statt zentral bei Wohnraumlüftung“ <a href="http://www.interconnection-consulting.com/news/196">www.interconnection-consulting.com/news/196</a></p>
Bosch Thermotechnik GmbH , Buderus Deutschland, <a href="http://www.buderus.de">www.buderus.de</a>				
 <p><b>Andreas Schneider</b> Dipl.-WirtschaftsIng. FH Produktmanager Systeme und Wohnungslüftung, Bosch Thermotechnik GmbH , Buderus Deutschland, Wetzlar <a href="http://www.buderus.de">www.buderus.de</a> © Foto: Buderus</p>	<p>Mit einer kontrollierten Wohnraumlüftungsanlage (KWL) kann die hygienisch erforderliche Lufterneuerung im Gebäude mit einem Minimum an Lüftungswärmeverlusten realisiert werden. Bis zu 91 Prozent der Wärme werden aus der verbrauchten Luft zurückgewonnen und der einströmenden frischen Luft wieder zugeführt.</p> <p>Ohne kontrollierte Wohnraumlüftung zu lüften bedeutet - je nach Jahreszeit beziehungsweise Außentemperatur - dass die Fenster im Haus vollständig für eine kurze oder auch längere Zeit geöffnet werden. In der Heizperiode ist beispielsweise alle zwei bis drei Stunden eine Stoßlüftung von etwa fünf bis acht Minuten nötig. Von permanent gekippten Fenstern ist unter anderem wegen stark variierendem Luftwechsel, Zugerscheinungen und überhöhtem Energieverbrauch abzuraten. Als nachteilig erweist sich bei der klassischen</p>	<p>Bedenken hinsichtlich Lärm- und Geräuschbelastigungen durch eine Lüftungsanlage resultieren häufig aus den Erfahrungen mit Entlüftern in innen liegenden Sanitärräumen, die nicht mit einer kontrollierten Wohnraumlüftungsanlage (KWL) vergleichbar sind. Dennoch sind auch bei einer zentralen Lüftungsanlage Kriterien wie entsprechend dimensioniertes Rohrnetz, geeigneter Standort des Gerätes und die Vermeidung von Körperschall bei der Planung zu berücksichtigen. Der Gerätestandort sollte beispielsweise so gewählt sein, dass keine Gerätegeräusche auf sensible Räume übertragen werden können. Eine Positionierung des Lüftungsgerätes in der Nähe von Schlafräumen ist daher möglichst zu vermeiden. Ferner ist Ventilator-Geräuschen, die gegebenenfalls auch über das Luftverteilsystem übertragen werden können, durch den Einsatz von Geräteschalldämpfern vorzubeu-</p>	<p>Durch den Einsatz einer kontrollierten Wohnraumlüftungsanlage (KWL) mit Wärmerückgewinnung (WRG) reduzieren sich der Energieverbrauch bei Primär- und Endenergie sowie der Ausstoß von klimaschädlichem CO<sub>2</sub> deutlich. Der reine Stromverbrauch steigt durch die zusätzliche Leistungsaufnahme der Lüftungsventilatoren. Bei Gebäuden, die dicht und energieeffizient gebaut oder saniert werden und somit einen sehr geringen Jahresheizwärmebedarf aufweisen (wie KfW-Effizienzhaus-55- oder Passivhaus-Standard), sind Primärenergie- und Energiekosteneinsparungen durch die Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung von deutlich über 30</p>	<p>Je nach Größe des Bauvorhabens und Komfortwunsch des Kunden variieren die Kosten für eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Für ein Einfamilienhaus mit etwa 150 Quadratmeter Wohnfläche kann als Richtwert ein Betrag von 6.000 bis 9.000 Euro inklusive Montage und Mehrwertsteuer angesetzt werden.</p> <p>Die Förderungen für Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind je nach Bundesland unterschiedlich. Bundesweite Förderprogramme werden von der KfW Bankengruppe im Rahmen von Darlehensförderprogrammen oder Investitionszuschüssen für Wohnimmobilien angeboten.</p>



Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
	<p>Fensterlüftung, dass je nach Windverhältnissen und Temperaturunterschieden der Luftwechsel sehr stark variieren kann und zudem hohe Energieverluste verursacht.</p>	<p>gen. Der gemeinsame Betrieb einer Lüftungsanlage, einer Feuerstätte und einer Dunstabzugshaube stellen gegebenenfalls besondere Anforderungen an die Anlagentechnik.</p>	<p>Prozent realistisch. Damit wird die KWL ein wesentliches Element bei der Sektorenkopplung und der Energiewende zur Erreichung der klimapolitischen Ziele.</p>	<p>Informationen zu Förderprogrammen sind nicht nur online sondern auch bei Landratsämtern und Landesämtern erhältlich.</p>
Erlus AG, <a href="http://www.erlus.com">www.erlus.com</a>				
 <p>Jürgen Böhm, Dipl.-Ing. (FH), Produktmanager Schornsteinsysteme, Erlus Aktiengesellschaft, Neufahrn/NNB <a href="http://www.erlus.com">www.erlus.com</a> © Foto: Erlus AG</p>	<p>In der Praxis reicht das Lüften über die Fenster meist schlichtweg nicht aus. Denn vielen Hausbewohnern ist es nur möglich morgens und abends zu lüften. Das ist zu wenig, um eine einwandfreie hygienische Luftwechselrate zu erreichen. Dabei ist frische Luft wichtig, um gesund zu leben und um Schäden am Bau zu verhindern. Meist wird hier die Schimmelbildung als erstes Argument aufgeführt. Doch bereits schlechte Raumluft wie Feuchtigkeit, Geruch und erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration können den Wohnkomfort deutlich mindern. Dabei erwarten gerade Bewohner von modernen Gebäuden, dass das Haus die Wohnqualität und Behaglichkeit noch erhöht. Dazu gehört neben einer bedarfsgerechten Wärmeversorgung auch eine kontinuierliche, frische Raumluft. Diesen „Wohnwert“ der Immobilie sollten Planer und Bauherren den realen Kosten gegenüberstellen. Beim Auto kommt auch niemand auf die Idee auf eine Lüftung zu verzichten und lieber die Fenster zu öffnen.</p>	<p>Kritisch wird es, wenn Lüftungsanlagen lediglich als Mittel zur Erfüllung von Förderstufen gesehen werden. Dann ist die Versuchung groß, wenig in die Anlagentechnik zu investieren und den Installationsaufwand gering zu halten. So kommen vermehrt dezentrale Wandgeräte zum Einsatz. Bewohner klagen hier aber häufig über Betriebsgeräusche, weshalb die Geräte dann mitunter nicht auf der Nennlüftungsleistung laufen. Hinzu kommt ein erhöhter Wartungsbedarf von mehreren einzelnen Geräten.  Bei guter Planung hat ein zentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung dagegen akustisch deutliche Vorteile, da die Lüfter nicht im Aufenthaltsraum arbeiten. Innovative Lüftungsnetzwerke lassen sich bereits im Rohbau platzsparend und flexibel integrieren. Diese sind mit jedem gängigen Lüftungszentralgerät mit Wärmerückgewinnung kompatibel und schalloptimiert.</p>	<p>Heute sind aus wirtschaftlicher Sicht die Möglichkeiten ausgereizt, noch mehr Energie über ein weiteres Verstärken der Dämmung zu sparen. Die Lüftung bietet hingegen noch Potential durch Wärmerückgewinnung. Aufgrund der Kombination von Energieeinsparung und erhöhtem Wohnkomfort wird sie sich zum festen Bestandteil der Haustechnik eines Niedrigstenergie-Hauses entwickeln. Im Einfamilienhaus wird die Komfortwohnraumlüftung als wichtiges Ausstattungsmerkmal der Immobilie fungieren, mit dem sich der Anbieter vom Wettbewerb abheben kann. Mit Blick auf das Lüftungsnetzwerk spielt die einfache Reinigbarkeit eine verstärkte Rolle. Aufgrund der teils strömungsungünstigen Leitungsgeometrie und kleinen Durchmessern mancher Leitungen sind diese mitunter nur schwer zu reinigen. Um dieses hygienisch und langlebig zu erhalten, sollte neben vernünftiger Dimensionierung auch eine einfache Reinigung durch den Laien gewährleistet sein. Während sich ein Lüftungsgerät selbst je-</p>	<p>Beim Lüftungsnetzwerk gilt es zukunftsicher zu planen. Der Wechsel eines Lüftungsgerätes in der Zukunft, mit allen Raffinesse der dann möglichen Luftvorbehandlung sollte beispielsweise vorausschauend mit eingeplant werden. Dazu braucht es eine kompatible Schnittstelle zwischen Netzwerk und Gerät. Für hohen Komfort sollten die Schächte und Leitungen nicht „hellhörig“ hinter Gipskartonplatten laufen, sondern wenn möglich aus massivem Beton bestehen oder von diesem umhüllt sein um maximale Schalldämmung zu ermöglichen.  Zudem sollte das Lüftungsnetzwerk über ausreichend dimensionierte Querschnitte verfügen, die senkrecht wie waagrecht über Revisionsöffnungen einfach und ohne Spezialgerät erreichbar sind. Dies senkt Wartungskosten erheblich und ermöglicht dem Bewohner auch die eigenständige Wartung des Lüftungsnetzwerks.</p>

Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
			derzeit austauschen lässt, ist das Lüftungsnetz praktisch untrennbar mit der Bausubstanz auf Lebenszeit verbunden.	
Freudenberg Filtration Technologies SE & Co. KG, <a href="http://www.freudenberg-filter.de">www.freudenberg-filter.de</a>				
 <p><b>Dr. Thomas Caesar</b> Direktor der Filtertechnik, Freudenberg Filtration Technologies SE &amp; Co. KG, Weinheim <a href="http://www.freudenberg-filter.de">www.freudenberg-filter.de</a> © Foto: Freudenberg Filtration Technologies</p>	<p>Gegen die rein manuelle Belüftung spricht der energetische Aspekt. Bei Fensterlüftung geht sehr viel wertvolle Wärmeenergie ungenutzt nach außen verloren, die im Gegensatz dazu beim Einsatz einer Lüftungsanlage mit geeignetem Wärmetauscher im Gebäude verbleibt. Zudem ist bei manueller Fensterlüftung durch unregelmäßiges und/oder zu kurzes Lüften keine gleichmäßige und ausreichende Belüftung sichergestellt bzw. geht durch zu langes Lüften mehr Energie verloren als notwendig. Eine Lüftungsanlage stellt die regelmäßige und dauerhafte Belüftung mit der richtigen Menge an Frischluft sicher. Zudem wird durch den Einsatz geeigneter Luftfilter die Zuluftqualität und damit auch die Innenraumluftqualität deutlich verbessert.</p>	<p>Negative Aspekte ergeben sich nur durch eine inkorrekte Auslegung der Anlage und durch unzureichende Wartung. Die gesamte Anlage muss so konzipiert sein, dass sie die richtige Menge an Frischluft bereitstellt, Luftgeschwindigkeiten niedrig gehalten werden, um Geräuschentwicklung und Zugerscheinungen zu vermeiden und im gesamten Anlagenbereich einfach für Wartung und Reinigung zugänglich ist.</p>	<p>Kontrollierte Wohnungslüftungsanlagen werden auf Grund der immer dichteren Gebäudehüllen unumgänglich.</p>	<p>Lüftungsanlagen sollten künftig nicht als lästige oder gar schädliche Investition betrachtet werden, sondern als eine essentielle Investition in ein behagliches und der Gesundheit zuträgliches Innenraumklima und als wesentlicher Bestandteil der technischen Gebäudeausrüstung. Dazu bedarf es hochwertiger Anlagenlösungen und Servicekonzepten. Besonders Augenmerk sollte dabei auf den regelmäßigen Austausch der Luftfilter gelegt werden sowie auf eine regelmäßige Inspektion der gesamten Anlage inklusive der Lüftungskanäle und deren Reinigung.</p>
getAir GmbH & Co. KG, <a href="http://www.getair.eu">www.getair.eu</a>				
 <p><b>Dr. Robert Heinze</b> Leiter für Forschung und Entwicklung, getAir GmbH &amp; Co. KG,</p>	<p>Die Dämmung von Gebäuden wird stetig verbessert. Das hält zwar die Wärme im Haus, doch dadurch entfällt die Luftzirkulation durch undichte Gemäuer oder Fenster. Verbrauchte, feuchte Luft kann nicht mehr nach außen entweichen und die Frischluft kann nicht mehr in den Wohnbereich gelangen.</p> <p>Hinzu kommt, dass die Energieeinsparverordnung EnEV im § 6 (Dichtheit, Mindestluftwechsel), Absatz 2, einen Mindestluftwechsel vorschreibt. Dafür müssten die Fenster regelmäßig - alle zwei Stunden je 15 Minuten lang -</p>	<p>Unserer Erfahrung nach müssen Wohnungslüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. bezahlbar,</li> <li>2. einfach und</li> <li>3. flexibel sein.</li> </ol> <p>Leider erfüllen bisher weitverbreitete, zentrale Systeme diese Anforderungen nicht ausreichend. Im Vergleich zu dezentralen Systemen sind sie wesentlich aufwendiger zu planen und zu installieren. Ihre Luftleitungen können nicht im vollen Maße oder nur sehr kostenaufwendig hygienisch gereinigt werden.</p>	<p>Es zeigt sich eine wachsende Tendenz hin zu kleineren Wohnungen, wie Single-Apartments im Bestand, mit Wohnflächen meist unter 60 Quadratmetern (m<sup>2</sup>). Deshalb führt insbesondere in der energetischen Sanierung im Bestand heute kein Weg mehr an den dezentralen Kompaktlüftern vorbei. Ihre flexiblen Einbaumöglichkeiten und der einfache Systemaufbau sowie die schnelle Installation sind entscheidende Überzeu-</p>	<p>Neben dem Leistungs- und Größenaspekt werden künftig insbesondere der leise Betrieb und die Unauffälligkeit von Lüftungssystemen eine Rolle spielen. Im Detail bedeutet dies, dass möglichst keine Bauelemente - wie beispielsweise Luftauslässe - von außen an der Fassade sichtbar sein sollten und sich im Innenraum möglichst dezent ins Gesamtbild des Wohnraums einfügen. Sie werden nicht als stören-</p>


Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
<p>Mönchengladbach www.getair.eu © Foto: getAir</p>	<p>geöffnet werden. Dies ist nicht nur für Berufstätige eine schwierige Herausforderung. Durch die Fensterlüftung entweicht zudem ein Großteil der Wärme, die durch dreifach verglaste Fenster und doppelte Dämmung in der Wohnung verbleiben sollte.</p> <p>Deshalb ist eine kontrollierte Belüftung die Grundvoraussetzung für behagliches Wohnen. Sauerstoffhaltige Atemluft mildert Stresssymptome und verbessert das allgemeine Wohlbefinden. Zudem bietet sie Sicherheit und Schutz, da Fenster geschlossen bleiben.</p>	<p>Eine Lösung bieten kompakte, dezentrale Pendel-Lüftersysteme im paarweisen Betrieb. Sie können - bei einem sehr geringen Rohrdurchmesser - mit einer einfachen Kernbohrung durch die Außenwand installiert werden. Die Komponenten werden nacheinander eingeschoben, fertig. Sie benötigen keine aufwendige Verrohrung oder viel Platz für die Lüftungsanlage bei kleineren Wohneinheiten. Die Endnutzer können sie über den Innenraum völlig eigenständig und werkzeuglos reinigen. Die dezentralen Systeme sind somit unserer Erfahrung nach in ihren Anschaffungs- und Folgekosten unschlagbar!</p>	<p>gungsträger.</p> <p>Die Marktzahlen bestätigen diese Entwicklung. Insgesamt verzeichnet der Markt für kontrollierte Wohnungslüftung (KWL) ein durchschnittliches Wachstum im oberen einstelligen Bereich. Dafür sind primär die dezentralen Systeme verantwortlich, die seit Jahren zweistellig wachsen, während bei den zentralen Anlagen mit Wärmerrückgewinnung (WRG) eine gewisse Marktsättigung erreicht zu sein scheint.</p> <p>(Siehe → Marktstudie von Interconnection Consulting)</p>	<p>des Objekt empfunden. Damit ein Lüftungssystem als „leise“ wahrgenommen wird, muss nicht nur der Ventilator möglichst geräuscharm laufen, sondern auch die entstehenden Eigengeräusche müssen gering gehalten werden. Entstehender Körperschall und Außenschall-Einwirkungen sind am Ende die beiden Aspekte die es zu minimieren gilt. Je geringer die austretende Schallentwicklung, umso leiser wird die kontrollierte Lüftung vom menschlichen Ohr wahrgenommen.</p>
LIMOT GmbH & Co.KG Lüftungstechnik, www.limot.de				
 <p><b>Ralf Wißing</b> Leitung Technik und Entwicklung LIMOT GmbH &amp; Co.KG Lüftungstechnik, Bad</p>	<p>Thermische Einflüsse sind die Antriebskräfte einer natürlichen Lüftung. Diese „Kräfte“ stehen der manuellen Wohnungslüftung jedoch nicht immer zur Verfügung. Sie sind wetterabhängig und nicht beeinflussbar. Die dichte Bauweise heutiger Gebäudehüllen unterbindet einen natürlichen Luftaustausch in der Wohnung. Eine „Fensterlüftung“ unterliegt dem Nutzerverhalten. Sofern beispielsweise Außenlärm oder eine Außenluftbelastung durch Schmutz und Pollen störende Einflüsse auf die Wohnungsnutzung hat, ist eine „Fensterlüftung“ nicht zielführend umsetzbar. Eine</p>	<p>In den meisten Fällen sind die Nutzer der Lüftungsanlage mit der Technik dahingehend überfordert, dass Sie nicht wissen, wie die Anlage aufgebaut ist bzw. was sie leisten kann. Mögliche Lösung wäre eine intensivere Einweisung des Anlagennutzers vor Ort, sowie eine ausführliche Anlagenbeschreibung. Neben dem Aspekt Einweisung, ist die Schallabstrahlung von Lüftungskomponenten eine Thematik. Die Geräusche sind teilweise auch den zu engen Platzverhältnissen in den Installationsschächten zugeordnet. Schächte sind so klein wie möglich auszuführen und engen die</p>	<p>Die kontrollierte Wohnungslüftung befindet sich gerätetechnisch und in Bezug des energetischen Wirkungsgrades der Komponenten auf sehr hohem Niveau. Wandlüfter mit niedrigem Energieverbrauch sind die Lösung. Die Motortechnik hält Einzug in fast allen Lüftungsgeräten mit Wärmeübertrager, sowie auch kleineren Abluftgeräten. Die Anlagenbedienung wird mittels intelligenter und vernetzter Sensortechniken weitere Fort-</p>	<p>Die nötigen gesetzlichen Vorgaben bezüglich einer ausreichenden „Lüftung einer Wohnung“ bzw. einer „schimmelfreien Wohnung“ sind momentan nicht ausdrücklich in Form einer Volumenstrom- oder Luftwechselanlage vorhanden. Die Forderung eines „Mindestluftwechsels“ (siehe Energieeinsparverordnung EnEV) für Wohngebäude ist vorgegeben. Aufgrund von vielen Interpretationen und Fachmei-</p>

Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
<p>Mergentheim www.limot.de © Foto: LIMOT</p>	<p>Lüftungsanlage kann einen planmäßigen Luftwechsel, auch bei Abwesenheit des Nutzers, sicherstellen. Lüftungsanlagen mit Sensoren zur Anlagensteuerung können gezielt belastete Luft aus den Räumen entfernen und sorgen für eine entsprechende Luftnachführung in die Wohnräume. Wichtig ist auch die Außenluftfiltration und Aufwärmung der Außenluft durch Wärmeübertrager.</p>	<p>Luftführenden Rohrleitungen ein. Die Strömungsgeschwindigkeit unterliegt physikalischen Grundsätzen und wirkt sich bei übermäßiger Erhöhung negativ auf die Schallabstrahlung durch die Komponenten aus bzw. dringt durch die Schachtwand in den Raum ein. Die Anpassung der Schachtgröße und -qualität und auch beispielsweise die Verfüllung der Schächte mit geeigneten Materialien, halten wir auch als zielführende Maßnahmen die Schallbelastung abzusenken.</p>	<p>Schritte machen, um einen angepassten Luftwechsel in Abhängigkeit von ein oder mehreren Parametern zu erfüllen. In diesem Zusammenhang muss jedoch die einfache Handhabung der Lüftungsanlage nicht leiden und sollte parallel angeboten werden. Nicht jeder Nutzer will diese Anlagentechnik haben und „bedienen wollen“. Die Lösung hierzu könnte durchaus von der einfachen stufenweisen Bedienung bis hin zu digitalen und vernetzten Anlagen reichen.</p>	<p>Wohnungslüftung findet jedoch eine sehr unterschiedliche Begriffsauslegung statt. Die Ver-/Anwendung eines Lüftungskonzeptes auf Grundlage der DIN 1946-6 ist eine sinnvolle Basis und Grundlage in die Richtung „kontrollierte Wohnungslüftung“. Die baurechtliche Gesetzgebung sollte diesbezüglich eine klare und berechenbare Forderung, sowie die Rahmenbedingungen geben bzw. benennen. Sicherlich auch unter dem Kompromiss, dass eine ingenieurmäßige Berechnung auf Grundlage von physikalischen Grundlagen auch Anwendung findet. Zu unterschiedlich sind die Anforderungen und die Nutzung von Wohnräumen sowie das Nutzerverhalten selber.</p>
<b>Meltem Wärmerückgewinnung GmbH &amp; Co. KG, www.meltem.com</b>				
 <p><b>Mathias Kwak</b> Dipl.-Ing. (FH), Technischer Produktmanager Meltem Wärmerückgewinnung GmbH &amp; Co. KG, Alling bei München www.meltem.com © Foto: Meltem</p>	<p>Die heutzutage dicht ausgeführten Gebäudehüllen erfordern Mindestluftwechsel zum Feuchteschutz und hygienische Luftwechsel für die Bewohner. Diese können nicht mehr in der erforderlichen Intensität beispielsweise durch Berufstätige erbracht werden. Die Lüftungsanlage übernimmt das automatisch und energiesparend, wahlweise mit Wärmerückgewinnung und bei Steuerung nach Bedarf genau in der richtigen Menge. Gebäude in verkehrsreicher Lage (Flugbetrieb, Bahn, Autoverkehr) profitieren bei Geräten mit hoher Schalldämmung vom Lüften ohne Außenlärm. Durch gute Luftfiltertechnik wird den Bewohnern von Pollen und Feinstaub gereinigte Frischluft zur Verfügung gestellt.</p>	<p>Aus Kostengründen und auf Wunsch des Bauherrn wird oft die Anzahl der Lüftungsgeräte reduziert bzw. nur auf die Lüftung zum Feuchteschutz und nicht auf Nennlüftung, wie durch DIN 1946-6 (Raumlufttechnik, Teil 6: Lüftung von Wohnungen - Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung) gefordert, ausgelegt. Das heißt, die hygienischen Luftwechsel werden vernachlässigt bzw. den Bewohnern über Fenster überlassen. Eine Lösung kann hier ein Lüftungsgerät sein, das zwei oder mehr Räume be- und entlüftet.</p>	<p>Der Markt wird, aufgrund günstiger Rahmenbedingungen (derzeitige und künftige Baustandards, Förderung, etc.) weiter wachsen. Es wäre sinnvoll, wenn die KfW die Förderung für Lüftungsgeräte beispielsweise im Programm Energieeffizient Bauen am spezifischen Energieverbrauch (SEV) nach Ökodesignrichtlinie ausrichtet, da in diesem Wert nicht nur der Wärmebereitstellungsgrad sondern auch die spezifische Eingangsleistung (SEL) berücksichtigt wird. Zunehmender Wettbewerb wird Produktinnovationen vorantreiben, was</p>	<p>Wohnungslüftungsgerät ist nicht gleich Wohnungslüftungsgerät! Es gibt hier teilweise erhebliche Unterschiede was System, Funktionsprinzip und Qualität angeht. Betrachten wir beispielsweise dezentrale Geräte: Ein kontinuierlich arbeitendes Gerät mit Zu- und Abluft (rekuperatives System) entspricht einem Gerätepaar gegenläufiger Umschaltlüfter (regeneratives System). Das wird in der Auslegung und Kostenkalkulation oft übersehen. Art der Luftführung, Luftfiltration, Druck-/Volumenstromkennlinie</p>

Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
	<p>Nicht zuletzt lassen sich die Lüftungswärmeverluste der Wohnung oder des Hauses (ca. 50 Prozent der Gesamtwärmeverluste!) im Vergleich zur Fensterlüftung, je nach System, um 30 bis 40 Prozent reduzieren. Das spart Heizkosten und trägt deutlich zur CO<sub>2</sub>-Minderung bei! Eine gut auf das Gebäude abgestimmte, leistungsfähige Lüftungsanlage stellt eindeutig ein Komfortmerkmal dar!</p>	<p>Schlechte Wartung kann bis zum Funktionsverlust der Geräte führen! Regelmäßige Luftfilter- und Gerätewartung nach Angaben des Herstellers sichern Funktion und Qualität des Lüftungsgerätes.</p> <p>Kritisch sehen wir die Umschalt-Lüfter: Mittlerweile in großen Mengen verkauft, darf die wechselseitige Anströmung des Luftfilters aus hygienischen Gründen hinterfragt werden. Geräuschpegel und Takten der Geräte stört Nutzer nicht nur beim Schlafen. Leise Lüftungsgeräte, die mit getrennter Luftführung und Filterung von Außenluft und Abluft sowie kontinuierlichem Volumenstrom arbeiten, sehen wir als Lösung an.</p>	<p>grundsätzlich im Interesse der Kunden sein dürfte. Es ist ein Trend zu smarterer Gerätetechnik zu beobachten (Steuerung der Lüftungsgeräte über Smartphone, Einbindung in Gebäudesysteme, etc.).</p> <p>Schlussendlich zählen in der Praxis aber auch andere Aspekte: Wie montage-, wartungs- und reparaturfreundlich ist ein Lüftungsgerät? Wie energieeffizient und komfortabel lüftet es? Welche Betriebskosten entstehen und was spart es an Kosten ein? Darauf muss der Hersteller für seine Kunden eine Antwort finden...</p>	<p>bzw. Winddruckanfälligkeit, Geräuschverhalten und Schalldämmung u.a. weisen Unterschiede auf. Es lohnt sich grundsätzlich, genauer hinzuschauen, zu vergleichen und für die Entscheidungsfindung auch Nachweise und Prüfzeugnisse unabhängiger Prüfinstitute beim Hersteller anzufordern, um für das Objekt und den Kunden die passende Lösung erstellen zu können!</p>
REGEL-air Becks GmbH & Co KG, <a href="http://www.regel-air-becks.de">www.regel-air-becks.de</a>				
 <p><b>Thomas Verhoeven</b> Prokurist, REGEL-air Becks GmbH &amp; Co KG, Geldern <a href="http://www.regel-air-becks.de">www.regel-air-becks.de</a> © Foto: REGEL-air Becks</p>	<p>Bei der heutigen dichten Bauweise ist ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 vielfach unumgänglich. Es gibt viele Möglichkeiten dieses umzusetzen. Grundsätzlich unterscheidet man zwei Arten der Lüftung:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. In der freien Lüftung werden die Lüftungskonzepte in der Querlüftung geplant. Hierzu werden Außenluftdurchlässe (ALD), wie beispielsweise Fensterlüfter, auf mindestens zwei Fassadenseiten geplant. Die Anzahl kann exakt berechnet werden.</li> <li>2. In der kontrollierten, ventilatorgestützten Lüftung unterscheidet man zwischen: Lüftungsanlagen mit Zu- und Abluft (auch Wärmerückgewinnung WRG) und Abluftanlagen. Bei Letzteren muss die Zuluft über Außenluftdurchlässe nachströmen.</li> </ol>	<p>Bei Sanierungen im Baubestand ist es häufig nicht realisierbar eine Lüftungsanlage zu installieren, bzw. einzubauen.</p> <p>In Neubauten können die Leitungen in Decken und Estrichböden verlegt werden. Dadurch ist es nicht einfach die Wartung und die Reinigung der Lüftungsanlage durchzuführen.</p> <p>Bei der Lüftung mit Fensterlüftern ist es jederzeit möglich die Lüftungswege einzusehen und zu reinigen, dieses gilt sowohl für die Querlüftung als auch für die Kombination mit einer Abluftanlage.</p>	<p>Es wird in Zukunft stets Systeme für die kontrollierte, bzw. ventilatorgestützte Lüftung sowie für die freie Fensterlüftung geben.</p> <p>Solange die Bewohner die Möglichkeit haben, die Fenster zu öffnen, werden Sie dieses auch machen.</p>	<p>Die Energieeinsparverordnung (EnEV) fordert zwar einen Mindestluftwechsel, definiert diesen jedoch nicht genauer.</p> <p>Die DIN 1946-6 liefert hierzu die passenden Antworten. Es gibt jedoch auch noch weitere Normen wie die DIN 18017-3 (Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster, Teil 3: Lüftung mit Ventilatoren) für die kontrollierte Lüftung in innenliegenden Räumen.</p> <p>In Bezug auf Normen und Regelwerke muss noch viel Aufklärungsarbeit geleistet werden.</p>

Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
Swegon Germany GmbH, <a href="http://www.swegon.de">www.swegon.de</a>				
 <p data-bbox="73 544 349 767"><b>Gabriele Sperber</b> Produktmanagerin Lüftung, Swegon Germany GmbH, Garching-Hochbrück <a href="http://www.swegon.de">www.swegon.de</a> © Foto: Swegon</p>	<p data-bbox="365 256 871 818">Ein effektives, maschinelles Lüftungssystem sorgt für einen kontinuierlichen Sauerstoffgehalt im Wohnbereich und beseitigt schädliche Dämpfe und Gerüche. Energieeffiziente Wärmerückgewinnungsgeräte (mit bis zu 89 Prozent Effizienz) nutzen die Wärmeenergie der Abluft und erwärmen die frische Zuluft. Eine intelligente Lüftungslösung verschwendet keine Energie, sondern nutzt diese erneut für die Beheizung oder passive Kühlung, was die Energiekosten nachhaltig senkt. Ein korrekt eingestelltes und angepasstes Lüftungssystem entzieht der Raumluft Feuchtigkeit und verringert das Risiko, dass unkontrollierte Druckunterschiede Feuchtigkeitsschäden an Gebäudestruktur, Wände, Böden oder Decken verursachen.</p>	<p data-bbox="880 256 1382 384">Negative Aspekte der Wohnungslüftung durch technische Anlagen sind uns nicht bekannt. Voraussetzung ist, dass das Lüftungssystem richtig ausgewählt und eingestellt wurde.</p>	<p data-bbox="1395 256 1780 1054">Man unterscheidet bei den Lüftungssystemen mit Wärmerückgewinnung (WRG) zentrale und dezentrale Systeme. Die zentralen Systeme liegen von den Investitionskosten (aufwendiges Rohrsystem etc.) höher wie die dezentralen Systeme, bieten jedoch den Vorteil, dass die Lüftungsanlage auf das Gesamtsystem mit beispielsweise Feuerstätten-, Dunstabzugshauben- und Zentralstaubsauger-Schaltung abzustimmen. Die dezentralen Systeme mit WRG haben im Wohnungsbau an Marktanteilen in den letzten Jahren zugenommen. Für diese Systeme sprechen geringe Investitionskosten und kurze Montagezeiten, sowie die Möglichkeit diese Systeme bei Renovierungen einzusetzen. Systeme ohne WRG werden langfristig auf dem Markt verdrängt werden.</p>	<p data-bbox="1794 256 2163 448">Dass im Jahr 2016 maschinelle Abluftsysteme ohne Wärmerückgewinnung immer noch einen Marktanteil von ca. 75 Prozent hatten, stellt einen sehr interessanten Aspekt dar.</p>
Systemair GmbH, <a href="http://www.systemair.de">www.systemair.de</a>				
 <p data-bbox="73 1437 349 1493"><b>Klaus Lang</b> Product Area Director</p>	<p data-bbox="365 1150 871 1505">Es ist mittlerweile eine Herausforderung, ein neues oder saniertes Gebäude richtig zu lüften. Eine ordnungsgemäß geplante und installierte Lüftungsanlage bewerkstelligt das zuverlässig und selbstständig oder anders ausgedrückt: nutzerunabhängig. Gebäude oder Wohnungen sind tagsüber oder am Wochenende oftmals sich selbst überlassen, wenn alle außer Haus sind, sei es zum Arbeiten oder auf Tour. Früher haben sich die Gebäude aufgrund von Undichtigkeiten selbst gelüftet, aber das</p>	<p data-bbox="880 1150 1382 1505">Negativ fallen Anlagen auf, die nicht richtig geplant oder nicht richtig installiert sind. Oftmals werden auch billige Produkte für die Luftführung verwendet oder auf Schalldämpfer verzichtet bzw. eine notwendige Isolierung in Kaltbereichen und / oder Kaltluftführenden Kanalteilen weggelassen. Mittlerweile kommt es auch immer häufiger vor, dass Lüftungsanlagen bewusst unterdimensioniert werden. Es gibt am Markt auch Produkte zur systematischen Unterdimensionierung. Das</p>	<p data-bbox="1395 1150 1780 1505">Grundsätzlich sehen wir einer positiven Entwicklung entgegen! Ein modernes Gebäude braucht eine Lüftungsanlage und diese wird sich in den nächsten Jahren auch durchsetzen. Die Ecodesign-Richtlinie arbeitet auf energiesparende Lösungen hin. Die verstärkte Problematik mit Feinstaubbelastungen und die Anforderungen an die Raumluftqualität weisen zu-</p>	<p data-bbox="1794 1150 2163 1505">Die Wohnungslüftung ist in aller Munde, aber leider nur in Bezug auf die Energieeinsparung. Tatsächlich ist jedoch Hauptaufgabe der kontrollierten Lüftung für eine bessere Raumluftqualität zu sorgen. Gründe hierfür sind dichte Gebäudehüllen und die Partikelbelastung unserer Außenluft. Wichtig ist nicht nur, Feuchte, Gerüche und Hausstaub, etc.</p>



Experten antworten	1. Argumente pro Lüftungsanlagen	2. Probleme und Lösungen	3. Künftige Entwicklungen	4. Weitere interessante Aspekte
<p>Residential Ventilation, Systemair GmbH, Windischbuch www.systemair.de © Foto: Systemair</p>	<p>ist heute in bewusst abgedichteten Wohneinheiten nicht mehr der Fall. Ohne richtig zu lüften – auch das muss man in neuen oder sanierten Wohneinheiten lernen – geht Feuchtigkeit nicht hinaus und frische Luft nicht hinein. Neue Anlagen besitzen in der Regel auch die Möglichkeit der Bedarfslüftung. Das bedeutet, die Geräte passen den Luftaustausch automatisch den gegebenen Umständen an. Geregelt wird die erforderliche Luftmenge nach Sensoren für Feuchte, Kohlendioxid CO<sub>2</sub>, VOC (Englische Abkürzung für „volatile organic compounds - übersetzt: flüchtige organische Verbindungen), Anwesenheit oder Temperatur. Viele Hersteller bieten parallel dazu noch weitere Optionen, um die Anpassung der Betriebsweise individuell nach Wunsch der Nutzer zu ermöglichen.</p>	<p>bedeutet, dass der Nutzer zusätzlich über die Fenster lüften muss. Das alles geschieht aus Kostengründen, hilft aber letztendlich keinem der Beteiligten. Am wenigsten dem Nutzer, denn der bezahlt letztendlich mehr, vor allem wenn ein Schaden oder Mangel aufgrund von Kostenersparnis sichtbar wird.</p>	<p>sammen den Weg hin zu Lüftungsanlagen und weg von der Fensterlüftung. In einigen Jahren werden die Gebäude über sogenannte Smart Home-Lösungen vollautomatisiert sein. Heizen, Kühlen, Warmwasserbereitung, Wasch-, Spülmaschine, Kühlschrank, Beleuchtung, etc. wird dann alles automatisch geregelt bzw. gesteuert. Zur Automatisierung der Gebäudebelüftung und entlüftung kommt dann nur noch eine Lüftungsanlage infrage.</p>	<p>nach draußen zu lüften, sondern auch angemessen gefilterte, also saubere Luft ins Gebäude zu führen. Dies bedarf einer Be- und Entlüftungsanlage. Wird diese installiert, bietet es sich selbstverständlich an, die Wärme aus der Abluft auf die Zuluft zu übertragen bzw. im klimatisierten Gebäude im Sommer auch die Wärme der Zuluft auf die Abluft zu übertragen. Wenn die Aufmerksamkeit erstmal in diese Richtung geht, kommt der Wohnungslüftung mit Sicherheit die Bedeutung zu, die sie haben sollte.</p>
Vallox GmbH, www.vallox.de				
 <p><b>Bernhard Fritzsche</b> Geschäftsführer Vallox GmbH, Dießen www.vallox.de © Foto: Vallox GmbH</p>	<p>Vieles spricht für eine kontrollierte Lüftung! Komfortlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung und hochwertigen Feinstaubfiltern (mindestens Klasse F7) verbessern die Raumluftqualität (IAQ Indoor-Air-Quality) erheblich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Feuchtigkeit und Schadstoffe werden abgeführt.</li> <li>▪ Lärm, Staub und Pollen bleiben draußen.</li> </ul> <p>Kein nachhaltig denkender Bauherr kann heute auf eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG) verzichten, denn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ der Wert seiner Immobilie steigt,</li> <li>▪ der Heizwärmebedarf im Haus kann bis zu 50 Prozent sinken und</li> <li>▪ dabei ist immer frische, wohltemperierte Zuluft im Haus.</li> </ul>	<p>Trotz hunderttausender zufriedener Nutzer hören wir leider immer noch von Vorbehalten zu Lüftungsanlagen hinsichtlich Lautstärke, Hygiene und trockener Luft.</p> <p>Alle negativen Aspekte von Komfortlüftungsanlagen sind jedoch durch normgerechte Planung, fachlich korrekte Ausführung und ein Minimum an Wartung sicher zu vermeiden. Nicht zu vergessen: Lüftung ist Pflicht! Die neugebauten Häuser sind luftdicht. Die Raumluft muss ständig erneuert werden, um Bauschäden zu vermeiden und frische Luft im Haus zu haben. Über die Mehrkosten der Wärmerückgewinnung einer Komfortlüftungsanlage, die sich in der Regel innerhalb einiger Jahre amortisiert, sollten wir nicht diskutieren. Die Kosten eines Heizsystems stellt man ja auch nicht in Frage!</p>	<p>Wenn wir unsere Klimaziele und damit die Zukunft der nächsten Generationen ernst nehmen, müssen wir den Heizenergieverbrauch bei Neubauten und bestehenden Gebäuden weiter reduzieren.</p> <p>Weltweit werden auch große Anstrengungen zur Reinhaltung der (Außen-)Luft unternommen. Dieses schlägt sich auf die Erwartung nach einer mindestens ebenso guten (in der Regel noch besseren) Raumluftqualität nieder. Diese Erwartung können wir nur durch den Einsatz von hocheffizienten Komfortlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sowie guten Außenluftfiltern erfüllen.</p>	<p>Viele Bedenken zum Thema „Kontrollierte Wohnungslüftung“ beruhen auf unklaren Vorstellungen sowie auf fehlerhaft geplanten, gebauten oder gewarteten Anlagen.</p> <p>Es ist unsere Aufgabe als Hersteller sowie unserer Verbände, dieser Problematik durch Aufklärung und Vermittlung von Fachwissen entgegenzuwirken.</p> <p>Dieses kann durch Endkunden-Kampagnen der Verbände erfolgen oder durch Weiterbildungsveranstaltungen für die Fachleute am Bau, mit denen wir gute Erfahrung gesammelt haben.</p>