

Kontrollierte Wohnungslüftung

1. Einleitung

Die Kontrollierte Wohnungslüftung kann, insbesondere in Niedrigenergiehäusern, einen Beitrag zur Reduzierung des Energiebedarfs bei der Gebäudebeheizung und damit auch einen Beitrag zur Verringerung der Umweltbelastung leisten. Die Verschärfung der Wärmeschutzverordnung 1995 zum Beispiel zielt u.a. auf die kontrollierte Wohnungslüftung, um auch hier dem Gedanken der Energieeinsparung Rechnung zu tragen.

In herkömmlichen Gebäuden erfolgt der aus hygienischen Gründen erforderliche Luftwechsel durch Undichtigkeiten an Türen, Fenstern etc. und durch die manuelle Fensterlüftung, die einer Zufallslüftung gleichkommt. Hierdurch bedingt schwankt der tatsächliche Luftwechsel zum Teil erheblich. Damit verbunden ist ein schwankender Energiebedarf für die Aufheizung der nachströmenden Frischluft.

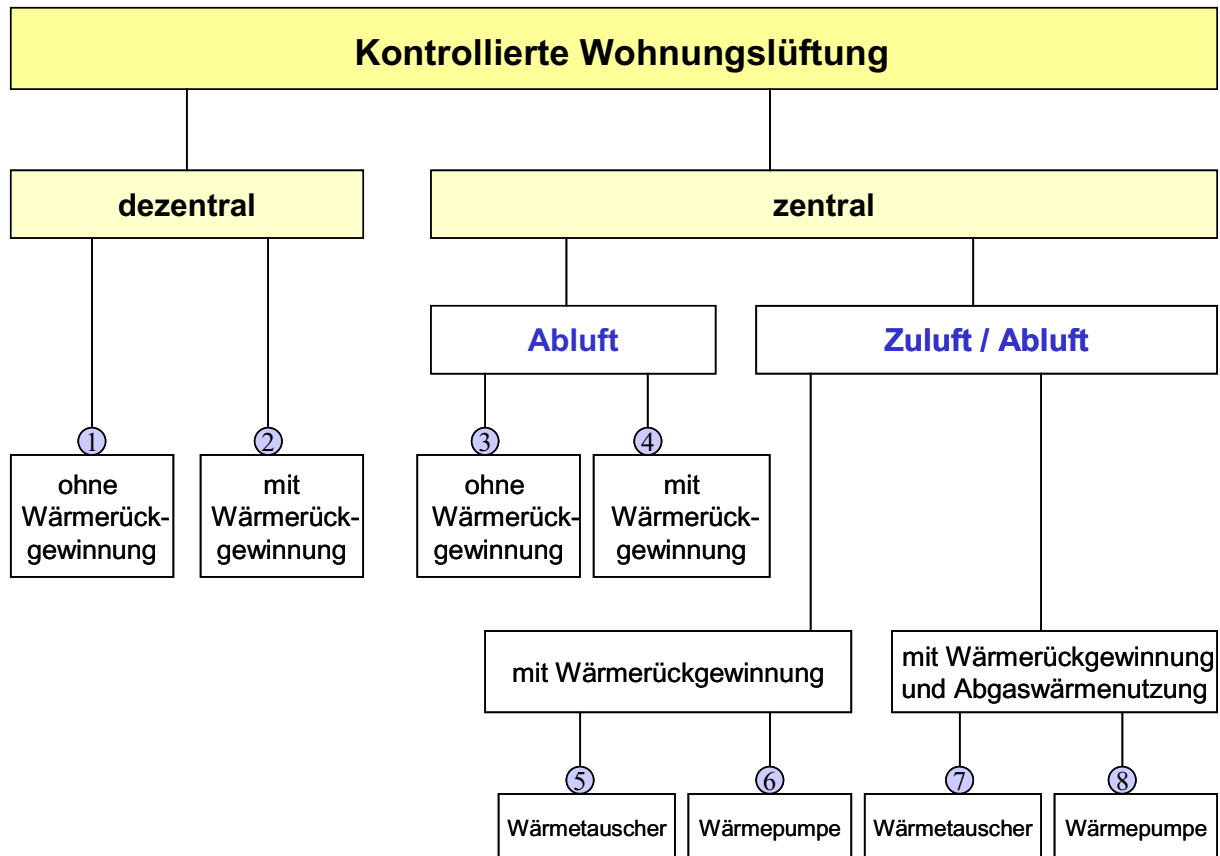
Durch eine kontrollierte Wohnungslüftung kann der Luftwechsel und damit der Lüftungswärmebedarf, unter Berücksichtigung eines dauerhaft hygienischen Luftwechsels auf das Erforderliche beschränkt bleiben.

Anlagen zur kontrollierten Wohnungslüftung sind keine Klimaanlage. Sie versorgen die Wohnungen kontinuierlich mit Frischluft. Die Bewohner können jedoch jederzeit die Fenster öffnen,

Neben dem Mindestluftwechsel unabhängig von Wettereinflüssen und Nutzerverhalten ist die Begrenzung der Raumlufffeuchte zur Vorbeugung von Feuchte- und Schimmelschäden, das Absaugen von geruchsbelasteter Luft, die geringere Belästigung durch Lärm, Abgase und Insekten, sowie das Herausfiltern von Stauben, Pollen und Allergenen von Vorteil. Unter der Voraussetzung, dass Anlagen zur kontrollierten Wohnungslüftung zu vertretbaren Kosten eingesetzt werden können, wird der kontrollierten Wohnungslüftung eine zunehmende Bedeutung insbesondere im Neubereich zukommen.

2. Systeme der kontrollierten Wohnungslüftung

Die kontrollierte Lüftung von Wohnungen kann durch eine Vielzahl von Systemen erfolgen. Die erforderliche Luftbewegung wird durch Ventilatoren gesteuert, wobei zwischen Systemen zur reinen Entlüftung und Systemen zur Be- und Entlüftung zu unterscheiden ist. Einen Überblick über mechanische Lüftungssysteme gibt das nachfolgende Schema:



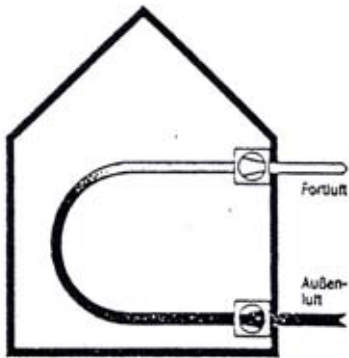


Bild 1. Dezentrale Anlagen ohne Wärmerückgewinnung eignen sich für den Einsatz in Einzelräumen. Sie sind sowohl mit als auch ohne selbstschließende Klappen ausgestattet und können in Fenster, Wand, Sturz oder Brüstung eingebaut werden. Eine Luftnacherwärmung bei Brüstungsgeräten über Konvektoren ist möglich.

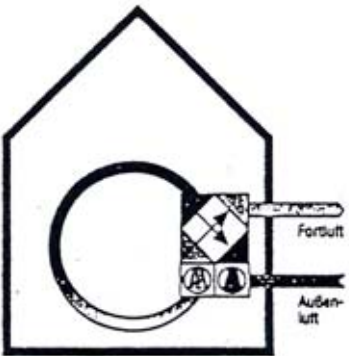


Bild 2. Dezentrale Geräte mit Wärmerückgewinnung bieten sich insbesondere für den Einsatz in Feuchträumen wie z.B. Bädern an. Mit integrierten Wärmetauschern und Ventilatoren können sie als Wand-, Sturz- oder Brüstungsgeräte eingebaut werden. Auch bei diesen Geräten ist eine Luftnacherwärmung möglich.

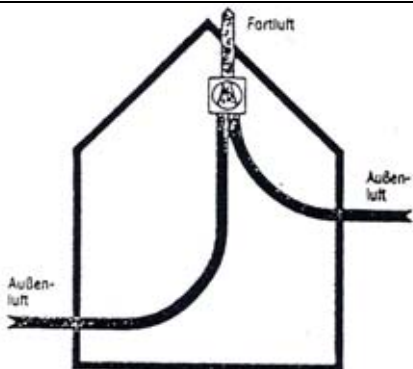


Bild 3. Zentrale Abluftanlagen ohne Wärmerückgewinnung sind einfach aufgebaut und daher preiswert. Am Markt sind reine Ventilatorboxen, zentrale Sammelboxen getrennt vom Ventilator sowie zentrale Systeme mit Dachventilator erhältlich.

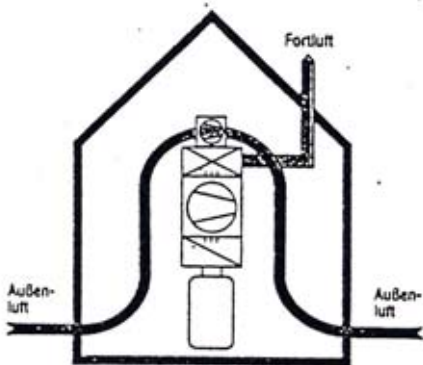


Bild 4. Zentrale Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung mittels Wärmepumpen werden in der Regel als eine Einheit in Verbindung mit einem Brauchwasserspeicher angeboten. Die Nachströmung der Zuluft erfolgt über Zuluftschlitze und Mauerkästen.

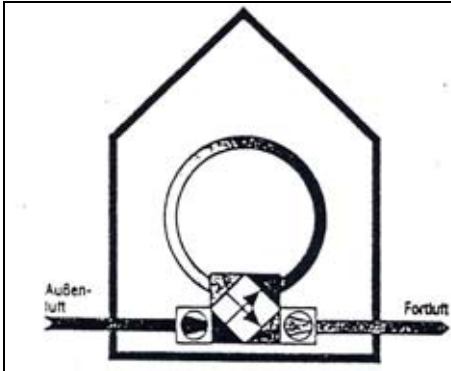


Bild 5. Die Gerätebauform von zentralen Zu- und Abluftsystemen mit Wärmerückgewinnung ist in der Regel kompakt. Die Ventilatoren für Zu- und Abluft, der Wärmetauscher sowie die Filter sind meist in einem Gerät zusammengefasst. Eine Luftnacherwärmung mit Heizwasser kann ebenfalls in das Gerät integriert werden.

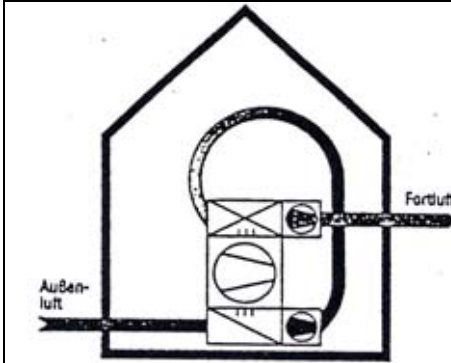


Bild 6. Zentrale Zu- und Abluftsysteme mit Wärmerückgewinnung können um eine Wärmepumpe ergänzt werden, die der Abluft zusätzliche Wärme entzieht. Auch bei diesen Anlagen ist eine Nacherwärmung mit Heizwasser möglich.

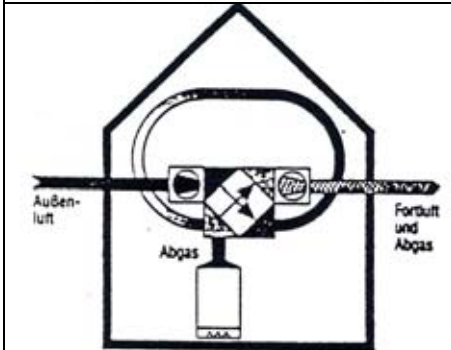


Bild 7. Bei zentralen Zu- und Abluftsystemen mit Wärmerückgewinnung kann zusätzlich die im Abgas enthaltene Wärme einer Gasfeuerstätte genutzt werden. Hierbei wird sowohl der Fortluft aus den Räumen, als auch dem Abgas in einem Wärmetauscher die nutzbare Wärme entzogen und an die Zuluft übertragen. Alle Anlagenteile befinden sich in einem Kompaktgerät. Auch hier ist eine Nacherwärmung mittels Heizwasser möglich.

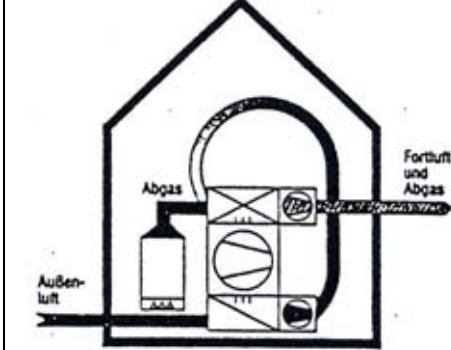









Bild 8. Das System wird äußerst komplex, wenn es schließlich um eine Wärmepumpe ergänzt wird, die der Abluft und dem Abgas zusätzlich Wärme entzieht. Diese Wärme kann sowohl zur Aufheizung der Zuluft als auch zur Erwärmung von Brauchwasser genutzt werden.

Legende

	Gasfeuerstätte		Ventilator	
	Brauchwarmwasserspeicher		Verdampfer	} Wärmepumpe
			Kompressor	
			Kondensator	
			Wärmerückgewinnung	

3. Energetische Betrachtung

Die Lüftung von Gebäuden verursacht in der Heizperiode Wärmeverluste, die sich zum einen konstruktionsbedingt durch Fugen in der Gebäudehülle, wie zum Beispiel an Fenstern, ergeben. Zum anderen entstehen Verluste durch gezielte Lüftung, wie zum Beispiel das Öffnen von Fenstern oder durch Lüftungsanlagen, sowie durch unbeabsichtigte Lüftung, z.B. beim Öffnen von Türen.

Bei einer Luftwechselrate von 0,7 betragen die Lüftungswärmeverluste einer 100 m² großen Wohnung ca. 5.000 kWh/a. Über eine gezielte Fensterlüftung ist ein derart geringer Luftwechsel jedoch nur schwer einhaltbar, so dass sich insbesondere bei dichten Gebäuden der Einsatz von mechanischen Lüftungsanlagen anbietet.

Reine Abluftanlagen sind einfach aufgebaut und haben geringe Kanallängen. Hierdurch ergeben sich niedrige Druckverluste und somit ein geringer Strombedarf für den Ventilator. Bei einer bedarfsgerechten Regelung kann so der Lüftungswärmebedarf auf das notwendige Minimum begrenzt werden. Als Führungsgröße dient beispielsweise die relative Luftfeuchte, d.h. bei hoher relativer Feuchte wird mehr gelüftet. Bei Abluftanlagen kann eine Wärmerückgewinnung über eine Wärmepumpe erfolgen, die die Wärme aus der Abluft und ggf. aus dem Abgas einer Abgasfeuerstätte z.B. an das Warmwassersystem übergibt.

Bei Anlagen zur Be- und Enflüftung ist zu unterscheiden zwischen Anlagen, die die Wärme aus Abluft und ggf. Abgas rückgewinnen und Anlagen, die darüber hinaus mit einer Wärmepumpe ausgestattet sind. Bei Anlagen zur reinen Wärmerückgewinnung können bis zu 60 % der in der Abluft enthaltenen Wärme zurückgewonnen werden. Bezogen auf das vorgenannte Beispiel mit 100 m² Wohnfläche wären das 3.000 kWh/a. Falls das in dem Entwurf der Wärmeschutzverordnung genannte Verhältnis von 5 zwischen eingesparter Lüftungswärme und Strombedarf eingehalten wird, darf die gesamte Ventilatorleistung bei einer angenommenen Betriebszeit von 6.000 Stunden pro Jahr 110 W nicht überschreiten. Die elektrische Leistungsaufnahme der am Markt angebotenen Anlagen liegt zwischen 70 und 400 W. Somit ist diesem Wert eine erhöhte Aufmerksamkeit zuzumessen, um mit einer Wärmerückgewinnung nicht nur die Lüftungswärmeverluste zu reduzieren, sondern auch bei einer primärenergetischen Bilanz tatsächlich Energie einzusparen.

Bei Anlagen mit Wärmerückgewinnung aus Abluft und Abgas steht zusätzlich die Abgaswärme der Gasfeuerstätte im Heizungs- und ggf. auch Warmwasserbetrieb zur Verfügung. Bei gleicher Ventilatorleistung bieten diese Anlagen deshalb eine höhere Energieeinsparung in der Gesamtbilanz auf.

Bei elektrisch angetriebenen Wärmepumpen ist jedoch der vergleichsweise geringe Primärenergienutzungsgrad bei der Stromerzeugung zu berücksichtigen. Außerdem sind Fragen im Zusammenhang mit einem umwelt- und klimaschonenden Kältemittel für den Betrieb der Wärmepumpen bisher nicht geklärt. Aus diesem Grunde ist der Einsatz dieser Technik nicht unproblematisch.

4. Investitionen

Die Investitionen für reine Abluftanlagen ohne Wärmerückgewinnung liegen bei etwa 1.000,-- DM. Anlagen zur kontrollierten Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung erfordern Investitionen von 2.000,-- DM bis zu 10.000,-- DM zuzüglich der Installationskosten, die nach Praxiserfahrung zwischen 5.000,-- DM und 10.000,- DM liegen. Diese Zahlen zeigen, dass bei einer Wärmerückgewinnung von beispielsweise 3.000 kWh/a - das entspricht in etwa 300 m³ Erdgas bzw. 300 l leichtes Heizöl - eine Amortisation der Mehrinvestitionen durch eine Energieeinsparung nicht zu erwarten ist. Hinzu kommen die Kosten für zusätzlichen Strombedarf der Ventilatoren sowie für Wartung. Im Vergleich zu einfachen Abluftanlagen ist bei der Systemauswahl die Verbesserung des Wohnkomforts (Lärmschutz und Luftqualität) zu berücksichtigen.

5. Praxishinweise

Die für die Planung einer Anlage zur kontrollierten Wohnungslüftung erforderlichen Luftmengen können nach DIN 1946, Teil 6 sowie nach den gültigen bauaufsichtlichen Vorschriften ermittelt werden. Dabei sollte je nach Wohnungsgröße sowie Anzahl der Bewohner eine Luftwechselrate zwischen 0,5 und 0,7 angestrebt werden.

Bei einer detaillierten Planung sollten die nachfolgenden Punkte beachtet werden:

- Zentrale Anordnung des Lüftungsgerätes (vorzugsweise in der Diele)
- Lüftungsgerät schwingungsfrei befestigen
- Kurze Anbindungswege
- Niedrige Luftgeschwindigkeiten (< 3 m/sek.)
- Frischluftansaugung auf der Wetterseite, Abluftabführung an der windabgewandten Seite
- Verwendung von Wickelfalzrohr sowie Einbau von Telefonie-Schalldämpfern auf der Zuluftseite
- Sorgfältige Einregulierung des Luftstroms und der Luftverteilung

Auch bei Lüftungsanlagen gewährleistet nur eine regelmäßige Wartung den einwandfreien und damit wirtschaftlichen Betrieb. Aufgrund der Kosten sollte bei Planung und Ausführung von Lüftungsanlagen die Wartungsfreundlichkeit besondere Beachtung finden. Die unterschiedlichen Systeme und die Vielzahl der am Markt angebotenen Lüftungsgeräte erfordern Wartungskosten zwischen 100,-- DM und 300,-- DM pro Jahr. Dabei sollten sie folgende Arbeiten umfassen:

- Zweimalige jährliche Reinigung der Filter, ggf. Austausch
- Reinigung des Wärmetauschers
- Reinigung der Luftauslässe
- Funktionsprüfung der elektrischen Bauteile
- Nachregulierung des Luftstroms und der Luftverteilung

6. Zusammenfassung

Sowohl aus energetischen als auch hygienischen Gründen gewinnt die kontrollierte Wohnungslüftung insbesondere in Niedrigenergiehäusern zunehmend an Bedeutung. Von den auf dem Markt angebotenen Systemen bieten sich insbesondere feuchteabhängig geregelte Abluftsysteme an. Sie sind technisch einfach, kostengünstig und nach bisherigen Erfahrungen geeignet, den Lüftungswärmebedarf erheblich zu reduzieren. Anlagen mit Wärmerückgewinnung ermöglichen unter bestimmten Voraussetzungen zusätzliche Energieeinsparungen, sind jedoch aufgrund der erheblichen Mehrkosten zur Zeit nicht wirtschaftlich. Ihr wesentlicher Vorteil liegt in einer Verbesserung des Wohnkomforts. Beim Einsatz von elektrischen Wärmepumpen sind bei einer primärenergetischen Betrachtung der Nutzungsgrad der Stromerzeugung wie ungelöste Fragen im Zusammenhang mit den eingesetzten Kältemitteln zu berücksichtigen.

Quelle:

ASUE
Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.
Heidenkampsweg 101, 20097 Hamburg
Telefon 040-234509

Vertrieb:
Verlag Rationeller Erdgaseinsatz
Postfach 100304, 20002 Hamburg
Telefax 040-23663361