

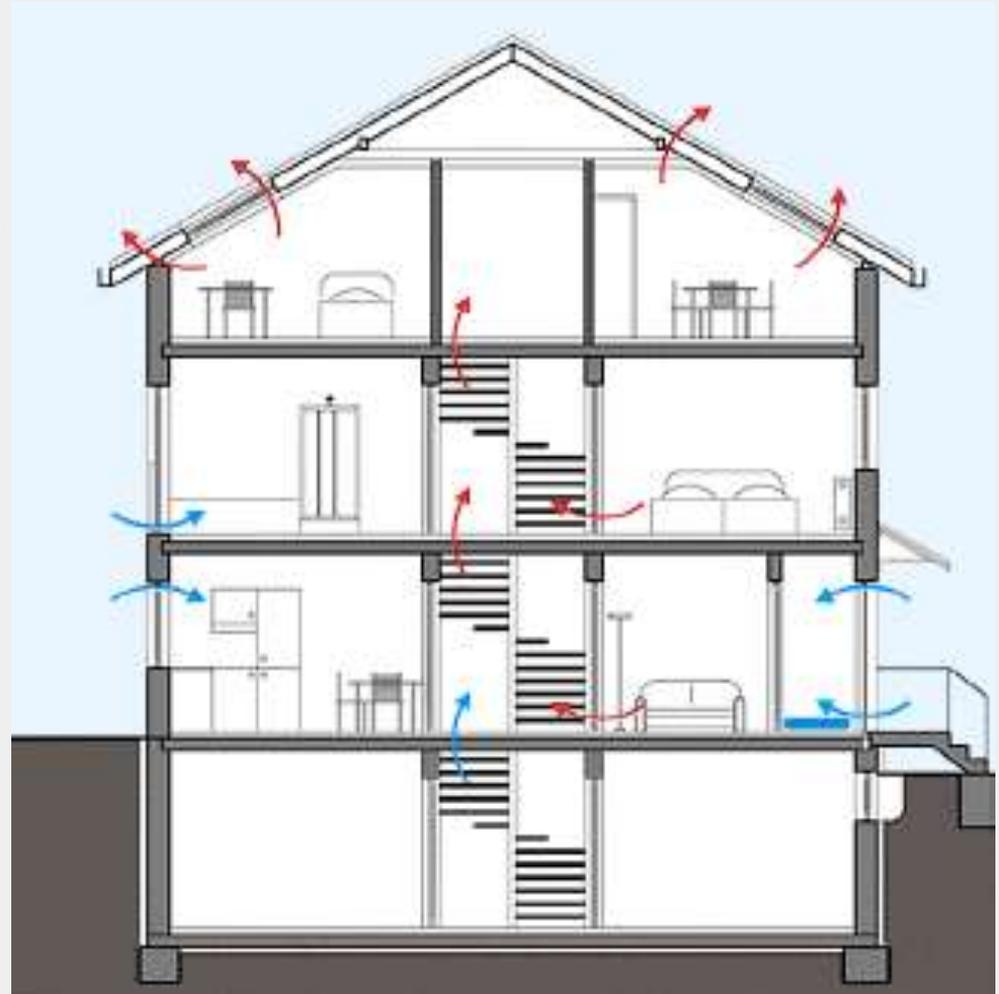
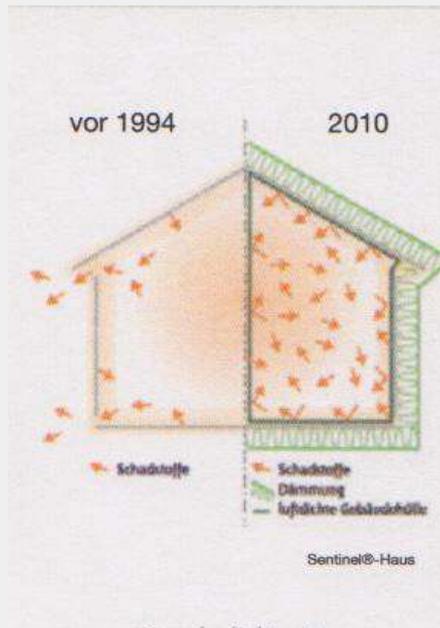
Herzlich Willkommen zum Vortrag

Ursachen von Schimmel und dauerhafte Schimmelbeseitigung

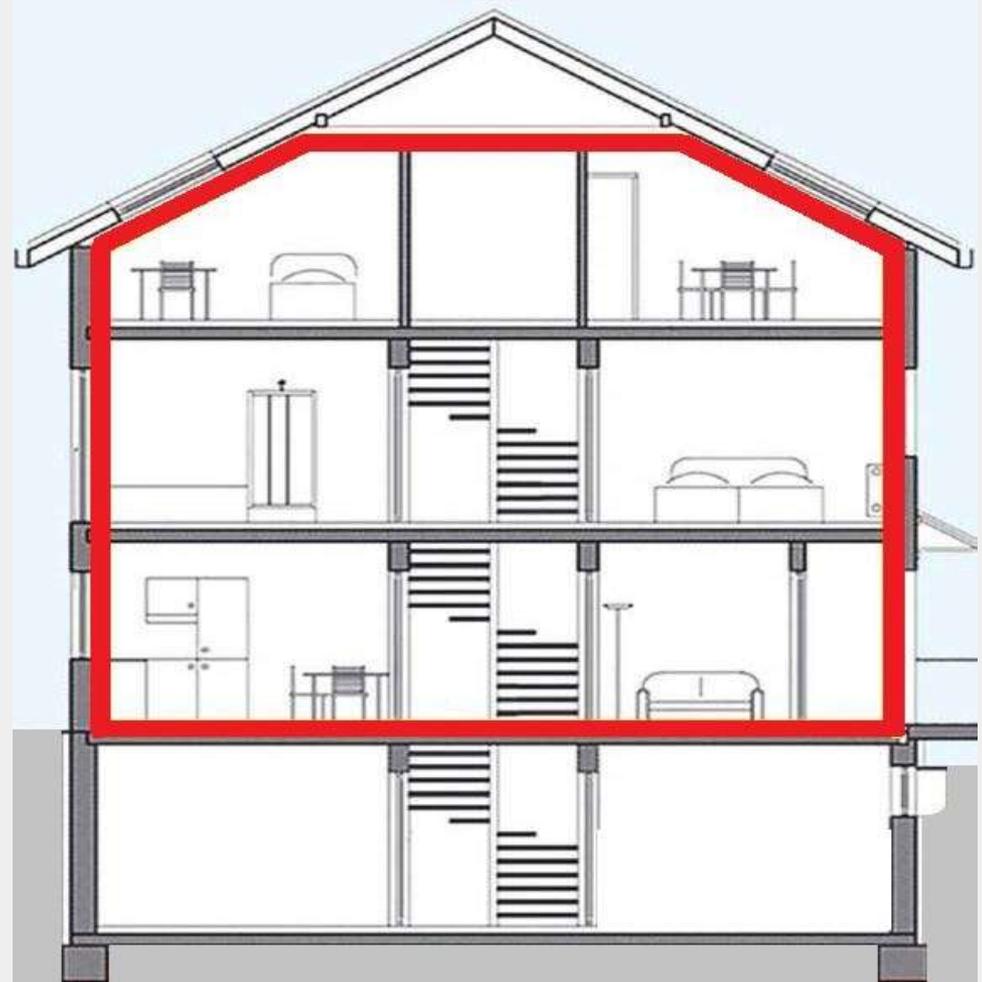
*Referent: Detlef Knöller Dipl. Ing. (FH) Techn. Betriebswirt (IHK), Sachverständiger für EnEV
2. Vorsitzender der Fachgruppe Immobilien- und Facility Management der Ingenieurkammer Baden-
Württemberg*

Typische Leckagestellen in alten Gebäuden vor 2010

- Fenster
- Haustüre
- Dach
- Kamin mit raumluftabhängigen Betrieb
- usw.



Die Ursache des Schimmels bei Gebäuden von heute (Neubau oder sanierter Altbau)



Anforderung an die Luftdichtheit

- EnEV (Energieeinsparverordnung)

Wird der Luftdurchlässigkeitswert (n_{50}) mit der Differenzdruckmethode nach DIN EN 13829:2000 untersucht gelten folgende Grenzwerte:

- Gebäude mit natürlicher Lüftung $n_{50} = 3$ 1/h
- Gebäude mit raumlufotechnischen Anlagen $n_{50} = 1,5$ 1/h

Eine Dichtheitsprüfung ist seit 2010 ausdrücklich vorgeschrieben nach jedem baurelevanten Gewerk (Leckageprüfung) um Baumängel und Bauschäden frühzeitig zu erkennen. Eine luftdichte Ausführung der Gebäudehülle ist anerkannter Stand der Technik und damit ohne besonderen Hinweis gefordert und vom Bauherren ggf. einklagbar.

Voraussetzung, wann Fensterlüftung möglich ist!

Auszug aus der Norm ab wann keine freie Lüftung (Fensterlüftung) zulässig ist:

Bei einer Instandsetzung/Modernisierung eines bestehenden Gebäudes sind Lüftungstechnische Maßnahmen nicht relevant, wenn ausgehend von einem für den Gebäudebestand anzusetzenden n_{50} -Wert von $4,5 \text{ h}^{-1}$ nicht unterschreitet.

Dies gilt auch bei Neubauten.

*(in diesem Punkt widerspricht die Norm der DIN 41087 – 7 für die Luftdichtheit eines Gebäudes und die KfW Richtlinien n_{50} - Wert max. 3 h^{-1} somit ist eine mechanische Lüftung Pflicht da, eine freie Lüftung mit diesem Wert fast nicht möglich ist.)
Übersetzt heißt das alle 2 - 3 Stunden 10 Minuten lüften.*

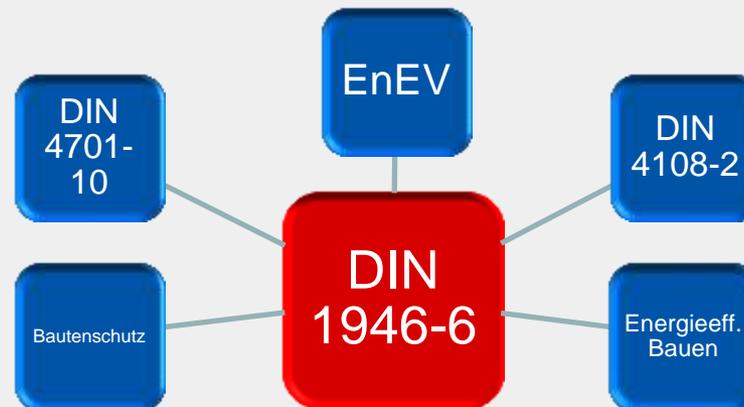
DIN 1946-6 Lüftung von Wohnungen

Erstellung Lüftungskonzept (Pflicht)

- Bei Neubau oder Sanierung
- Wenn 1/3 der Fenster ausgetauscht werden
- Wenn 1/3 der Dachfläche (EFH) abgedichtet wird

Wer darf es erstellen?

- Jeder Fachmann aus:
- Planung
 - Ausführung
 - Planung und Modernisierung von Gebäuden



Schimmel: Baumangel oder Nutzerverhalten?



Schimmel: Baumangel oder Nutzerverhalten?



Schimmel: Baumangel oder Nutzerverhalten?



Ursachen für eine Verschlechterung der Luftqualität

Feuchtigkeit

- Ausdünstungen und Atmung des Menschen
- Eintrag durch nasse Kleidung etc.
- Pflanzen

VOC (flüchtige organische Substanzen)

- Riechbare Ausdünstungen aus Baustoffen und Einrichtungsgegenständen

CO²

- Atem des Menschen

Unsere Wasserdampfquellen im Haushalt

Aktivität	Liter Feuchtigkeit
Kochen	0,3
Duschen	0,7
Waschen/Wäsche trocknen	0,5
Schwitzen/Atmen	1,0
Pflanzen	0,5
Wassereintrag pro Person und Tag	3,0
bei 4 Personen pro Haushalt	12,0



Schwitzwasser am Fenster
 =
Nicht ausreichende Lüftung!

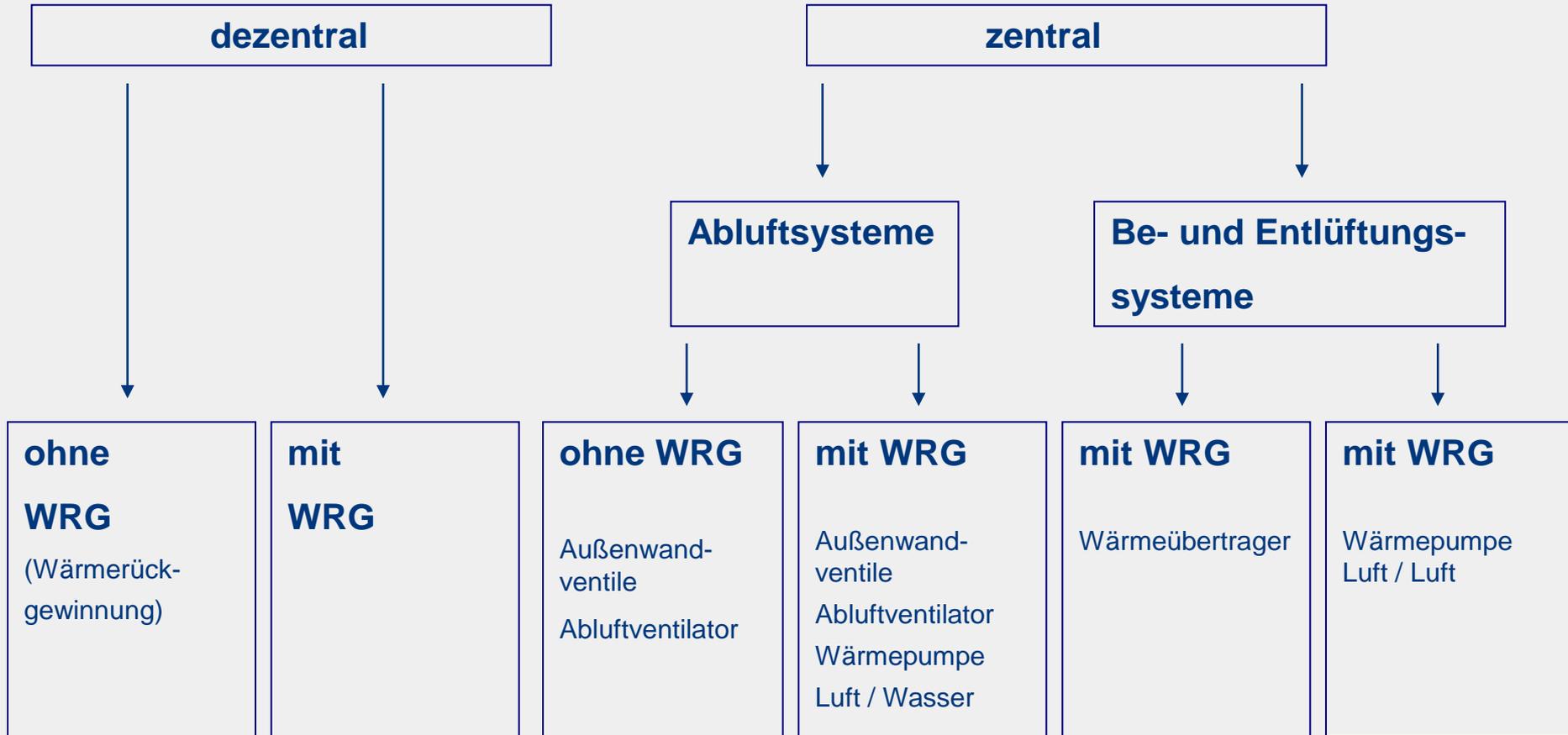
Auswirkungen unterschiedlicher Raumlufftfeuchten

- Zwischen 35 % und 60 % Raumlufftfeuchte ist der optimale Bereich. Innerhalb dieses Bereichs empfinden die meisten Menschen die Luftzustände als angenehm behaglich und haben somit ein hohes Wohlempfinden.
 - < 35 %**
 - Trocknung und Reizung der Schleimhäute
 - Trocknungsrisse insbesondere an Holzwerkstoffen
 - > 65 %**
 - Unbehaglichkeit, Schwüle, Unwohlsein, Schwitzen, mögliche Bauwerkschäden durch Kondensatausfall an Wärmebrücken

?!? Überforderung des Nutzers



Möglichkeiten für Lüftungsanlagen

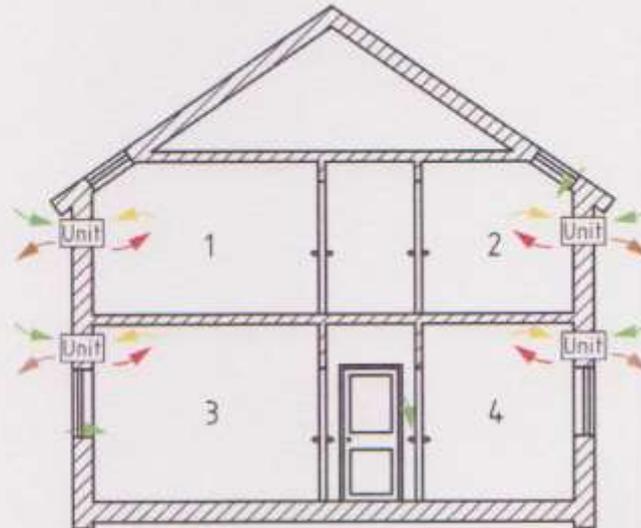


Einzelraumlüftung

Kennzeichnung für Bild A.14 nach Abschnitt 10 (Beispiel)

1. Lüftungssystem
2. Anordnung – Gerät/Ventilator
3. Anordnung – Anlage
4. Wärmerückgewinnung
5. Energie
6. Hygiene
7. Rückschlagklappe
8. Schallschutz
9. F-Lüftungsgerät

ZAbLS
 D
 R/EFH
 WÜT
 0/E
 0/H
 0
 0
 0



Legende

- 1 Schlafen
- 2 Bad
- 3 Wohnen
- 4 Küche

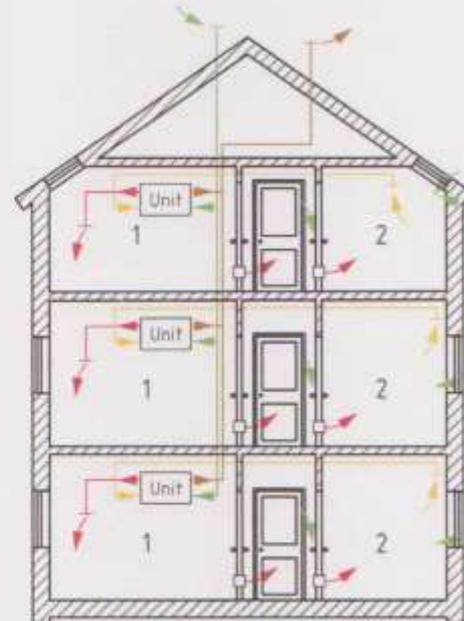
Bild A.14 — Zu-/Abluftsystem, Einzelraum-Lüftungsgerät, in einem Raum

Zu- / Abluftsystem zentral

DIN 1946-6:2009-05

Kennzeichnung für Bild A.12
nach Abschnitt 10 (Beispiel)

1. Lüftungssystem	ZAbLS
2. Anordnung – Gerät/Ventilator	D
3. Anordnung – Anlage	WE
4. Wärmerückgewinnung	WÜT
5. Energie	O/E
6. Hygiene	O/H
7. Rückschlagklappe	0
8. Schallschutz	0
9. F-Lüftungsgerät	0



Legende

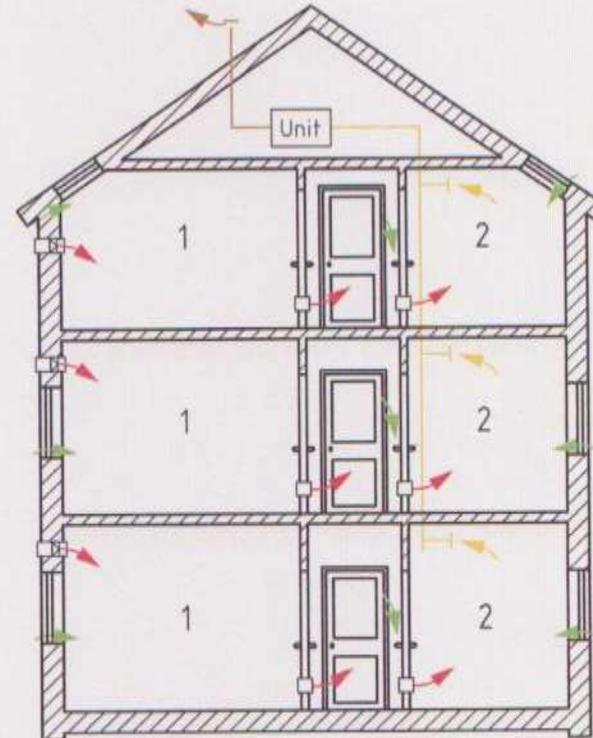
- 1 Wohnen
- 2 Küche

Bild A.12 — Zu-/Abluftsystem, Zentralventilator-
Lüftungsanlage mit Wohnungs-Lüftungsgerät, im
MFH

Abluftsystem

Kennzeichnung für Bild A.6
nach Abschnitt 10 (Beispiel)

1. Lüftungssystem	AblL
2. Anordnung – Gerät/Ventilator	Z
3. Anordnung – Anlage	MFH
4. Wärmerückgewinnung	0
5. Energie	0
6. Hygiene	0
7. Rückschlagklappe	0
8. Schallschutz	0
9. F-Lüftungsgerät	0

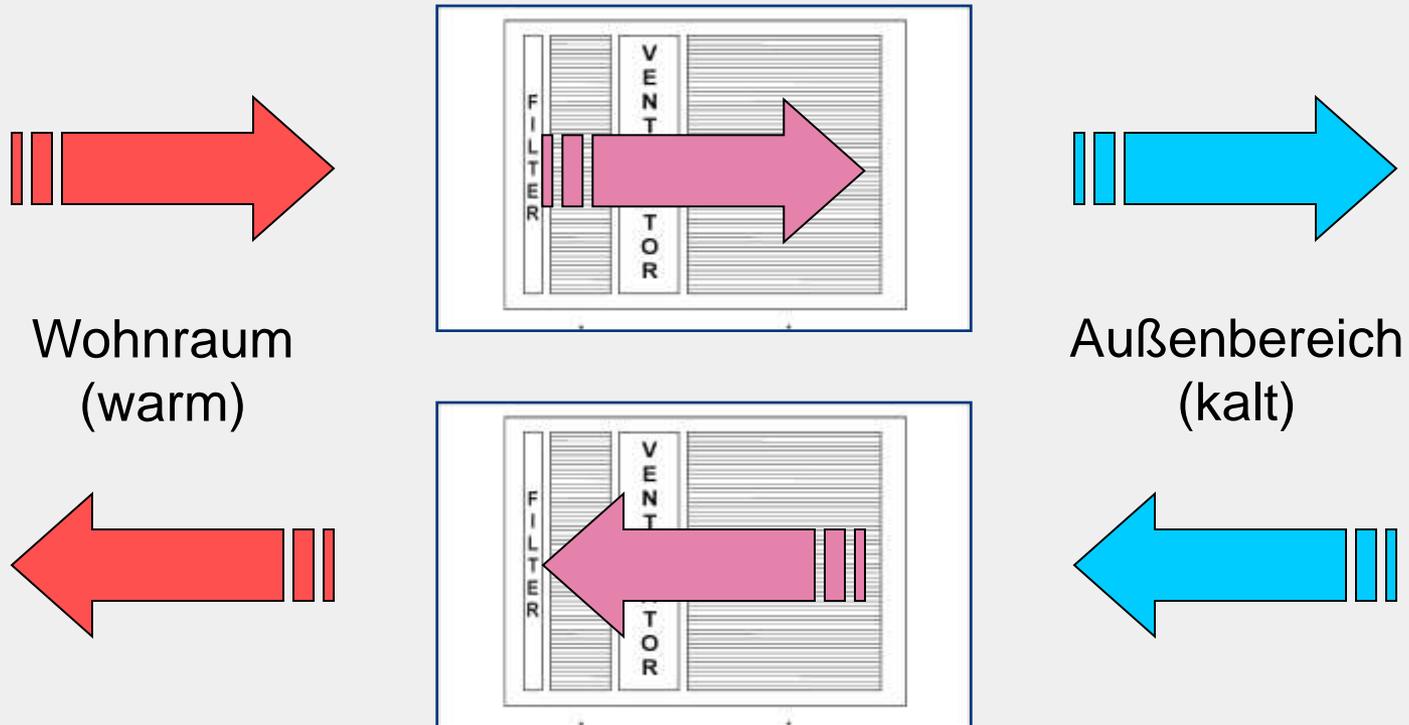


Legende

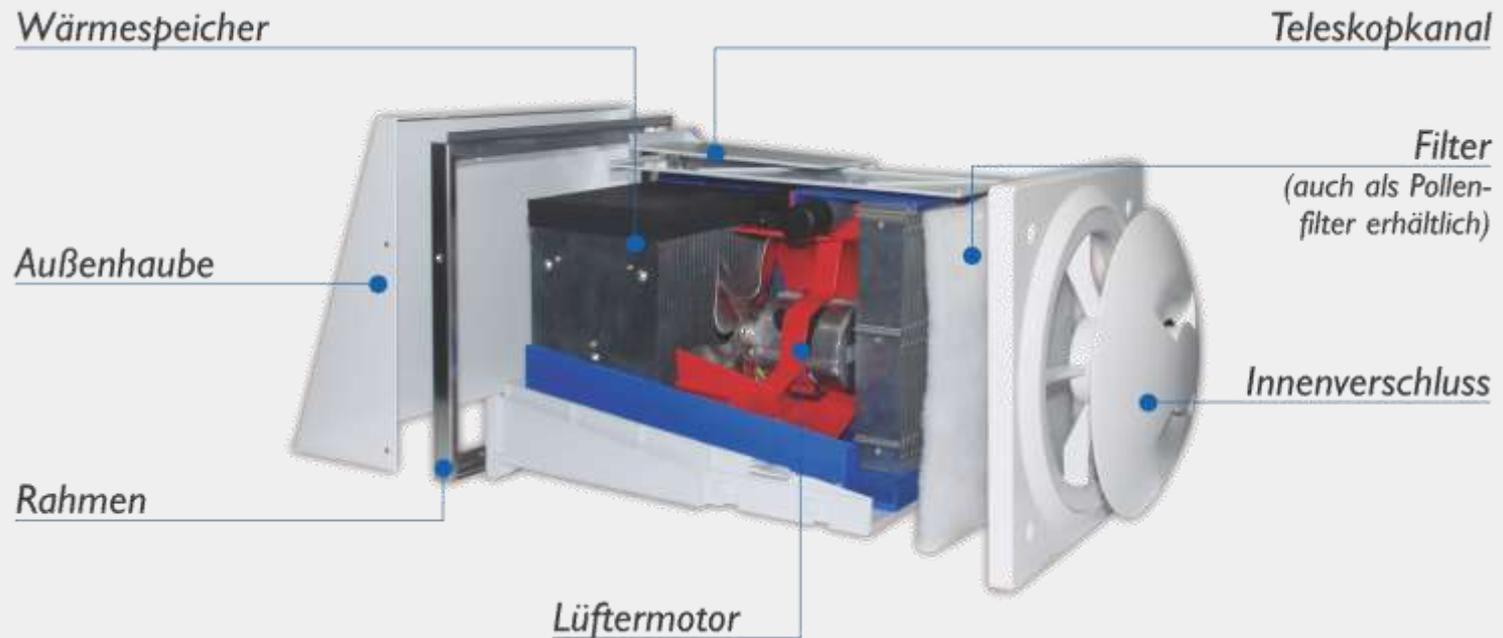
- 1 Wohnen
- 2 Küche

Bild A.6 — Abluftsystem, Zentralventilator-Lüftungsanlage mit ALD im MFH (mit [Abluft-]Wohnungs-Lüftungsgerät analog auch in EFH anwendbar)

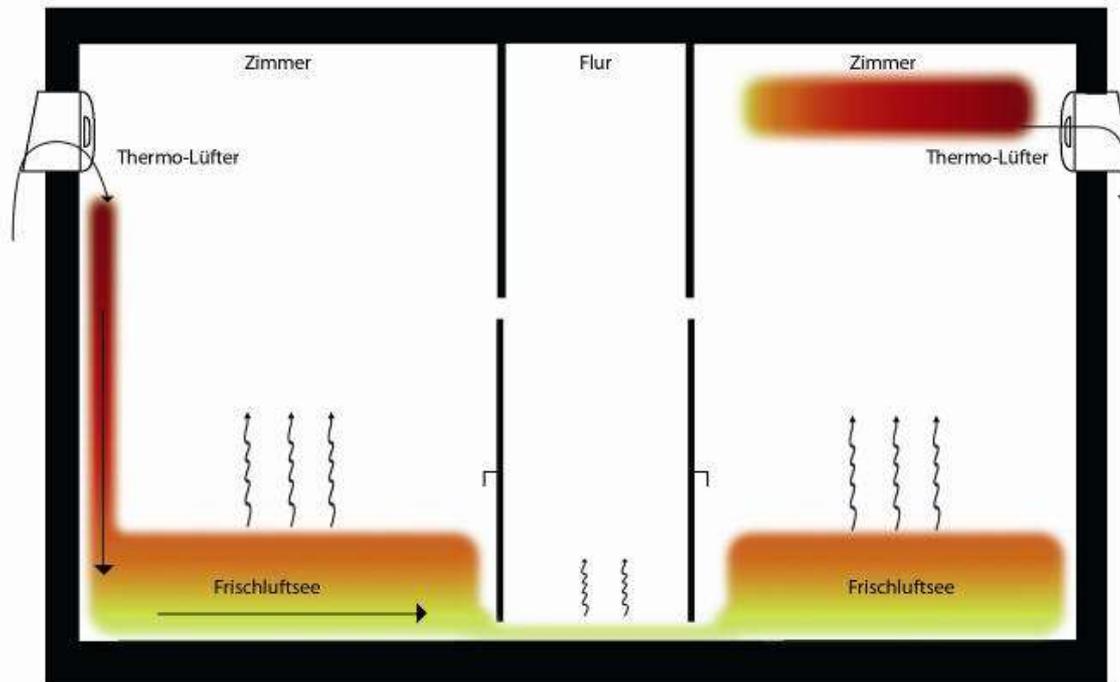
Funktionsweise eines Gegenstromwärmetauschers



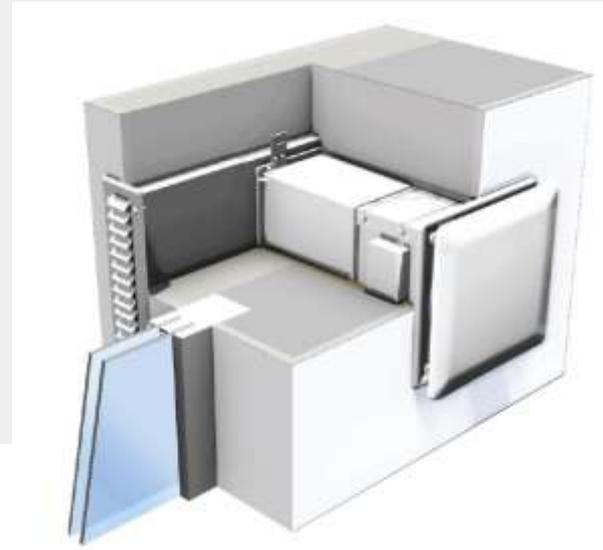
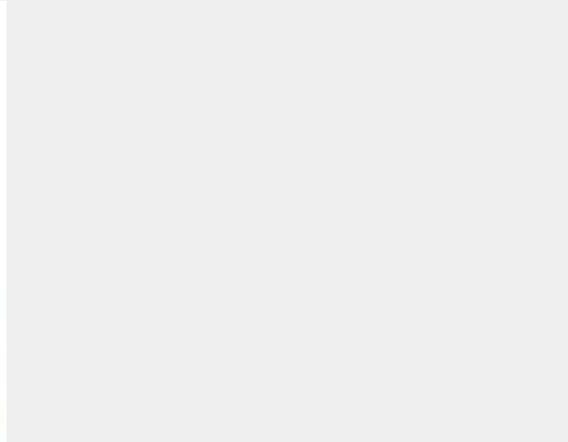
Dezentrales Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung im Schnitt



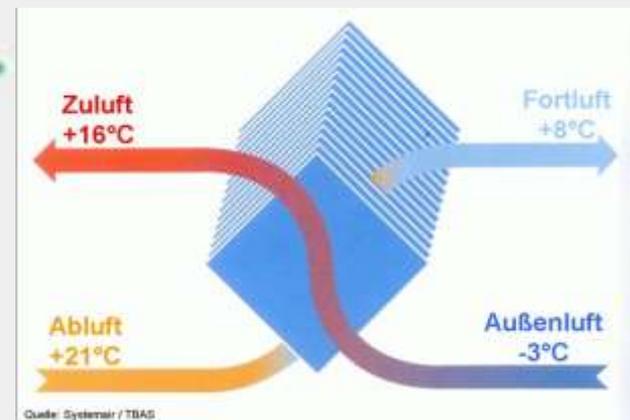
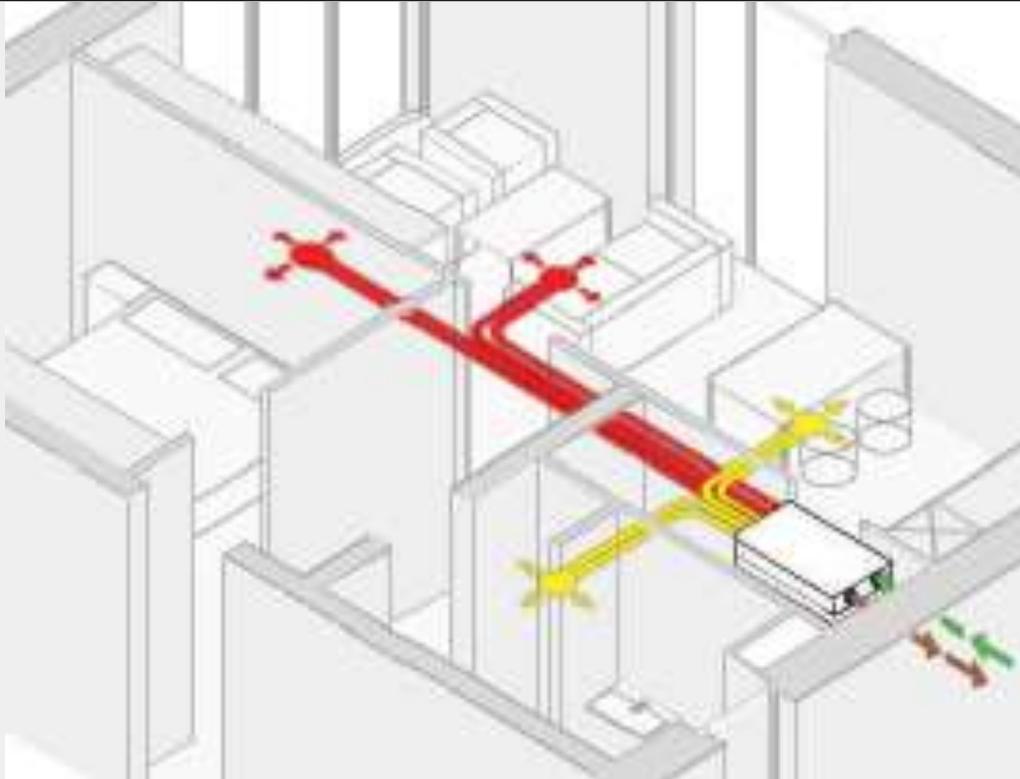
Luftverteilung bei dezentralen Lösungen



Fassadenabschlüsse für dezentrale Lösungen

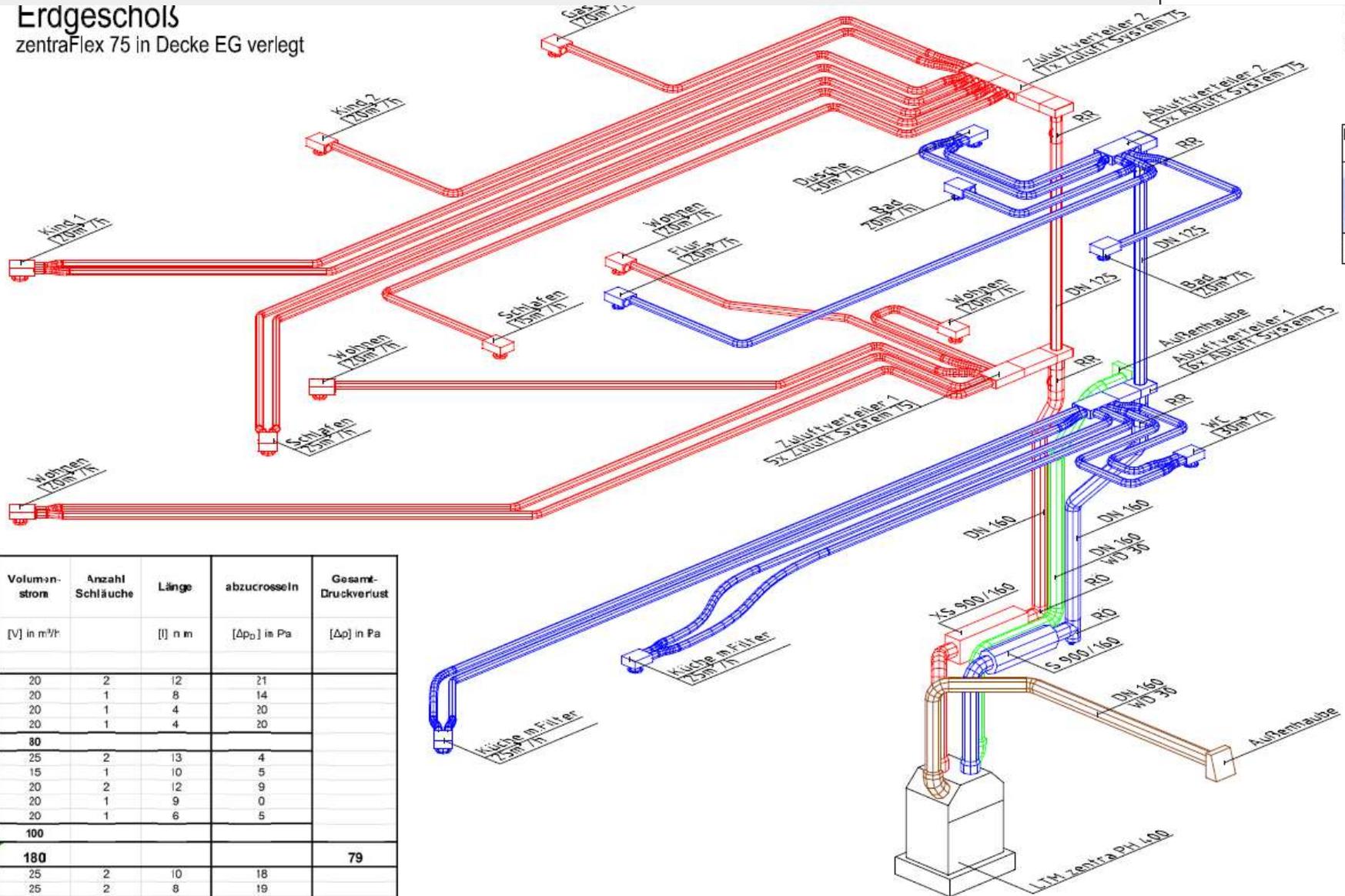


Zentralanlage mit Wärmerückgewinnung



Erdgeschoss

zentraFlex 75 in Decke EG verlegt

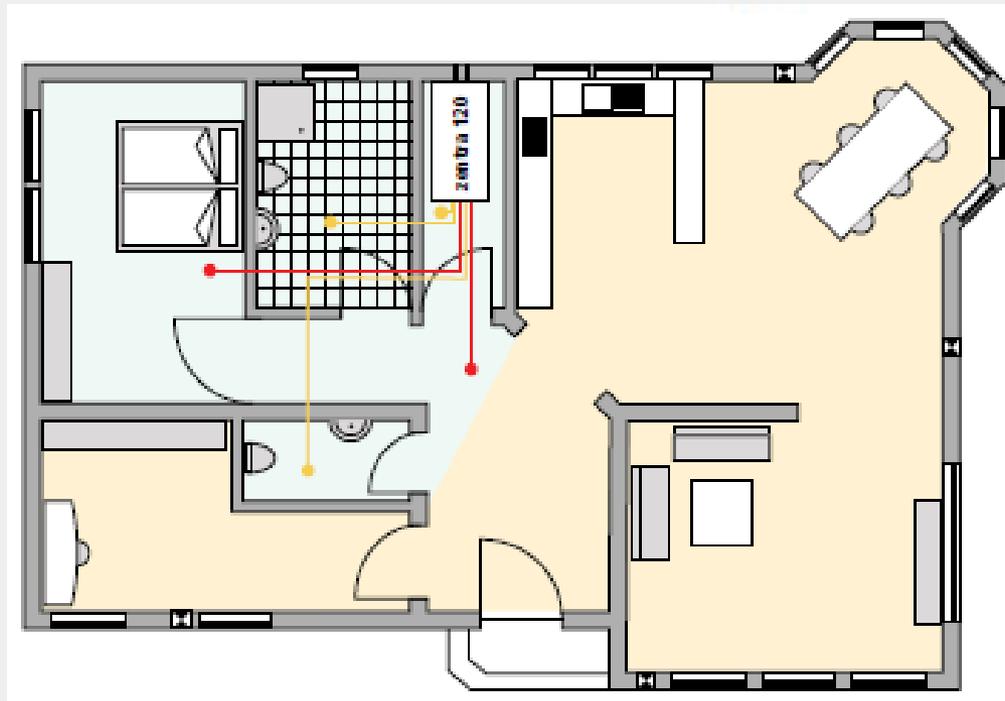


Volumenstrom	Anzahl Schläuche	Länge	abzucrosseln	Gesamt-Druckverlust
[V] in m³/h		[l] in m	[Δp ₀] in Pa	[Δp] in Pa
20	2	12	21	
20	1	8	14	
20	1	4	20	
20	1	4	20	
80				
25	2	13	4	
15	1	10	5	
20	2	12	9	
20	1	9	0	
20	1	6	5	
100				
180				79
25	2	10	18	
25	2	8	19	
..

Luftverteilsystem mit Flexrohr 63 mm \varnothing und 75 mm \varnothing



Kombilüftung zentral - dezentral in einem Brandabschnitt





Mietobjekt in Waldkirch

Gewerbegebäude in Freiburg





Sanierungen mit dezentralen Lüftungssystemen



Sanierungen mit dezentralen Lüftungssystemen



Schimmelsanierungen bei Alt- und Neubauten



Sanierungen mit dezentralen Lüftungssystemen

Tatsächliche Heizkosteneinsparung bei den sanierten Objekten zwischen 55% - 85%
je nach Sanierungsumfang und Nutzerverhalten



Fazit

- Aufgrund der modernen Luftdichten und den gut gedämmten Gebäudehüllen ist heutzutage ein Bauen / Sanieren ohne eine energieeffiziente und druckneutrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung nicht mehr möglich, um einen mangelfreien Wohnraum / Arbeitsraum zur Verfügung zu stellen.
- Somit wurde auch die Frage geklärt, dass eine Lüftungsanlage kein Luxus ist, sondern eine technische Notwendigkeit, um schimmelfrei wohnen zu können.