



Isny Allgäu

# Isny macht Zukunft

11.45 Uhr Braucht ein modernes Gebäude eine Lüftungsanlage  
Komfort verbessern, Energie sparen,  
Schimmel vermeiden  
» *Markus Meyer, Airoptima Kaufbeuren*

**AIROPTIMA**

ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG



**AIROPTIMA**



ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG

**Markus Meyer**



Bavariaring 14  
**HOUSE OF ENERGY**  
D - 87600 Kaufbeuren

Fon: +49 (0)8341 . 966 77 41  
Fax: +49 (0)8341 . 908 34 84  
Mobil: +49 (0)172 . 696 02 81  
Mail: meyer@airoptima.de

Mehr Informationen im Web unter  
[www.airoptima.de](http://www.airoptima.de) und [www.houseofenergy.de](http://www.houseofenergy.de)



Isny  
macht  
Zukunft

**AIROPTIMA**



ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG

# Inhalt

- Die 3 Hauptaufgaben einer Lüftung
- Lebensmittel Luft - Grundlage Lüftung
- Schadstoffe und Verunreinigungen in der Raumluft
- Raumluftfeuchte / Behaglichkeitskriterien
- Lüftungswärmeverluste / Energieeffizienz
- Qualitätskriterien an Lüftungsanlagen
- Beispiele aus der Praxis
- die kleine Checkliste für Ihre Auslegung/Planung



# Die 3 Hauptaufgaben der Lüftung

## Raumluftqualität

Herstellung eines gesunden Feuchtehaushaltes

Energieeinsparung - Energieeffizienz



Isny  
macht  
Zukunft

**AIROPTIMA**

ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG



Kennen Sie diese Aussagen und Argumente?

- Das haben wir noch nie gehabt!
- Früher ging das auch ohne!
- Das kostet zu viel!
- Da darf ich ja keine Fenster mehr aufmachen!
- Da gibt es Schimmel in den Leitungen.....



Isny  
macht  
Zukunft

**AIROPTIMA**

ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG



# Luft – unser Lebensmittel No.1

**Welches Lebensmittel ist bedeutender als Luft ?**

## **Der Mensch**

kommt **3 Wochen** ohne Essen,  
**3 Tage** ohne Trinken,  
und **3 Minuten** ohne Luft aus.

**Wo ist gleichbleibend gesunde Luft zum Wohlfühlen  
wichtiger  
als in Räumen!**

## **Der Mensch**

atmet **> 500.000.000 Mal** in seinem Leben.  
und verbringt **mehr als 2/3** seines Lebens  
in geschlossenen Räumen.



Isny  
macht  
Zukunft

**AIROPTIMA**

ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG



# Grundlage Lüftung

Angenehmes Raumklima und hygienisch unbedenkliche Raumluftqualität sind Grundlage für gesundes Wohnen und Wohlbefinden. Dies ist die vorrangige Aufgabe der Wohnungslüftung. Maßstab für "gute Luft" ist die Qualität unbelasteter Außenluft. Belastungen der Raumluft stammen aus unterschiedlichen Quellen:

*„Schadstoffe, die mit der Außenluft eindringen, der Mensch selbst, aber auch Baumaterialien, Einrichtungsgegenstände, haustechnische Einrichtungen, Heiz- und Kochgeräte, Haustiere, Pflanzen, Textilien, Nahrungsmittel und Haushaltschemikalien emittieren eine Vielzahl von Stoffen“.*



# Schadstoffe und Verunreinigungen



**Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)**, das beim menschlichen Stoffwechsel oder bei Verbrennungsvorgängen (Gasherd, Kerzen, Rauchen usw.) entsteht



**Wasserdampf**, der zum Teil durch den Menschen ausgeschieden wird, zum Teil bei der Verdunstung von Wasser durch Pflanzen, beim Kochen, Waschen, Duschen usw. entsteht



**Geruchsstoffe** aus menschlichen Ausdünstungen oder haushaltsüblichen Tätigkeiten



**giftige Gase und Dämpfe** (Stickoxide, Kohlenwasserstoffe, Aldehyde, Lösungsmittel), die aus Gegenständen und Materialien entweichen oder bei Verbrennungsprozessen entstehen



**Mikroorganismen** wie Bakterien, Viren, Schimmelpilzsporen oder Hausstaubmilben



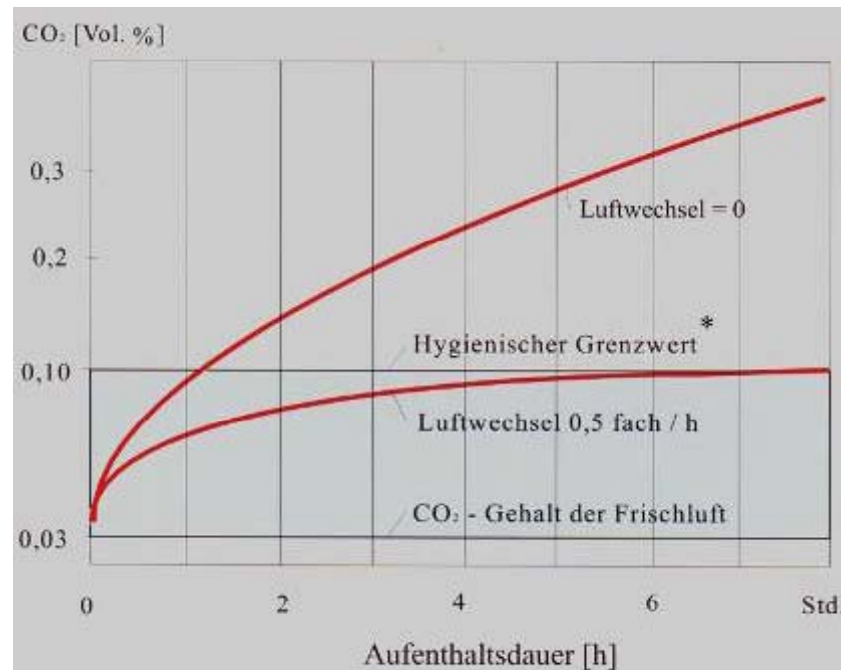
**Radioaktive Stoffe** aus Baumaterialien und Erdreich. (Radon)





# Kohlendioxid – ein menschliches Problem?

Was den berechtigten Wunsch nach Frischluft auslöst, sind Gerüche von Körperausdünstungen und das mit der Atmung abgegebene Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Bei jeder Verbrennung wird aus den kohlenstoffhaltigen Energierohstoffen durch Oxidation mit Sauerstoff Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) erzeugt.



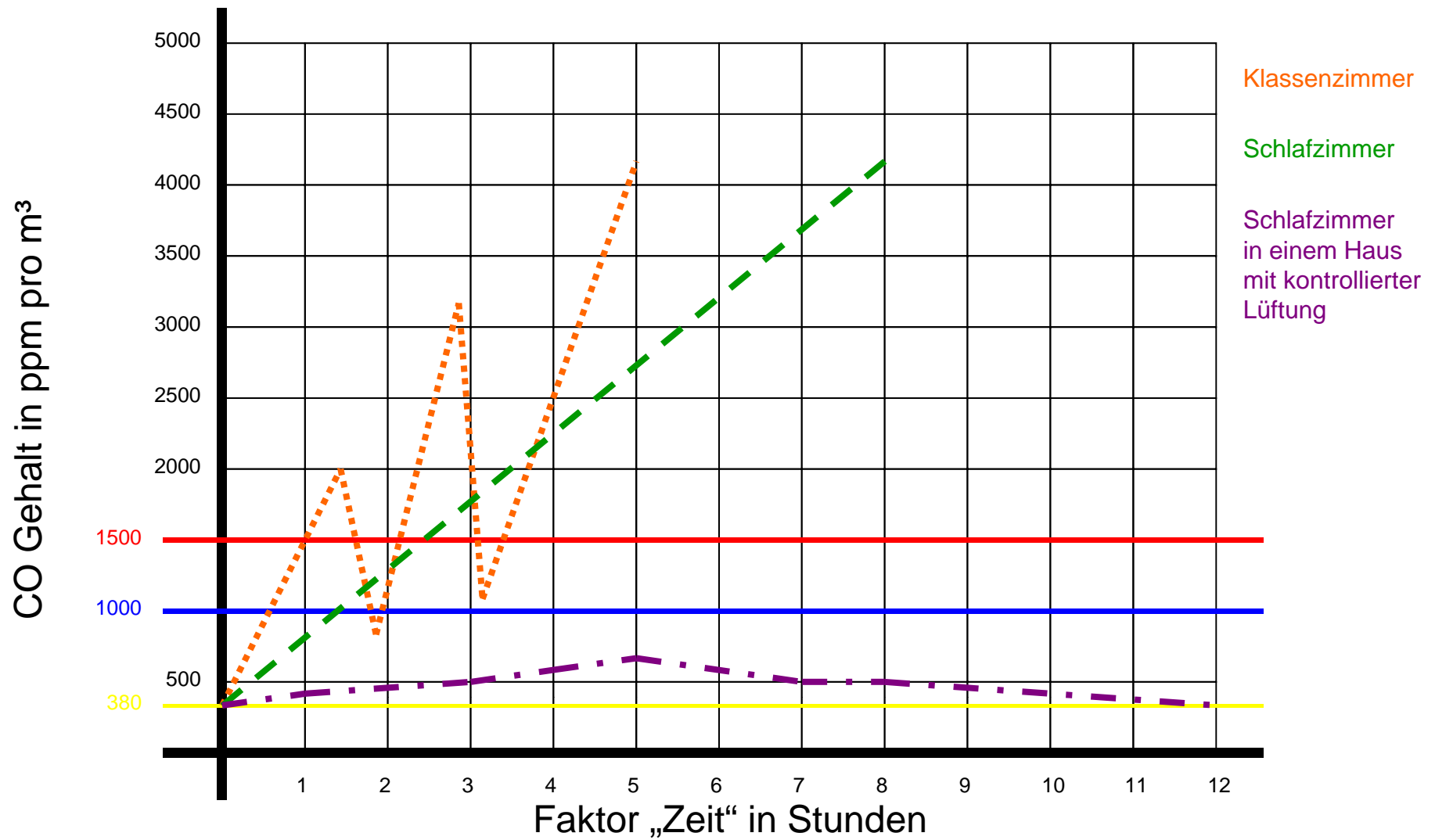
## Innenluftqualität 1858

zu Zeiten undichter Fenster, Türen, Holzbalkendecken, Ofenheizungen . . .

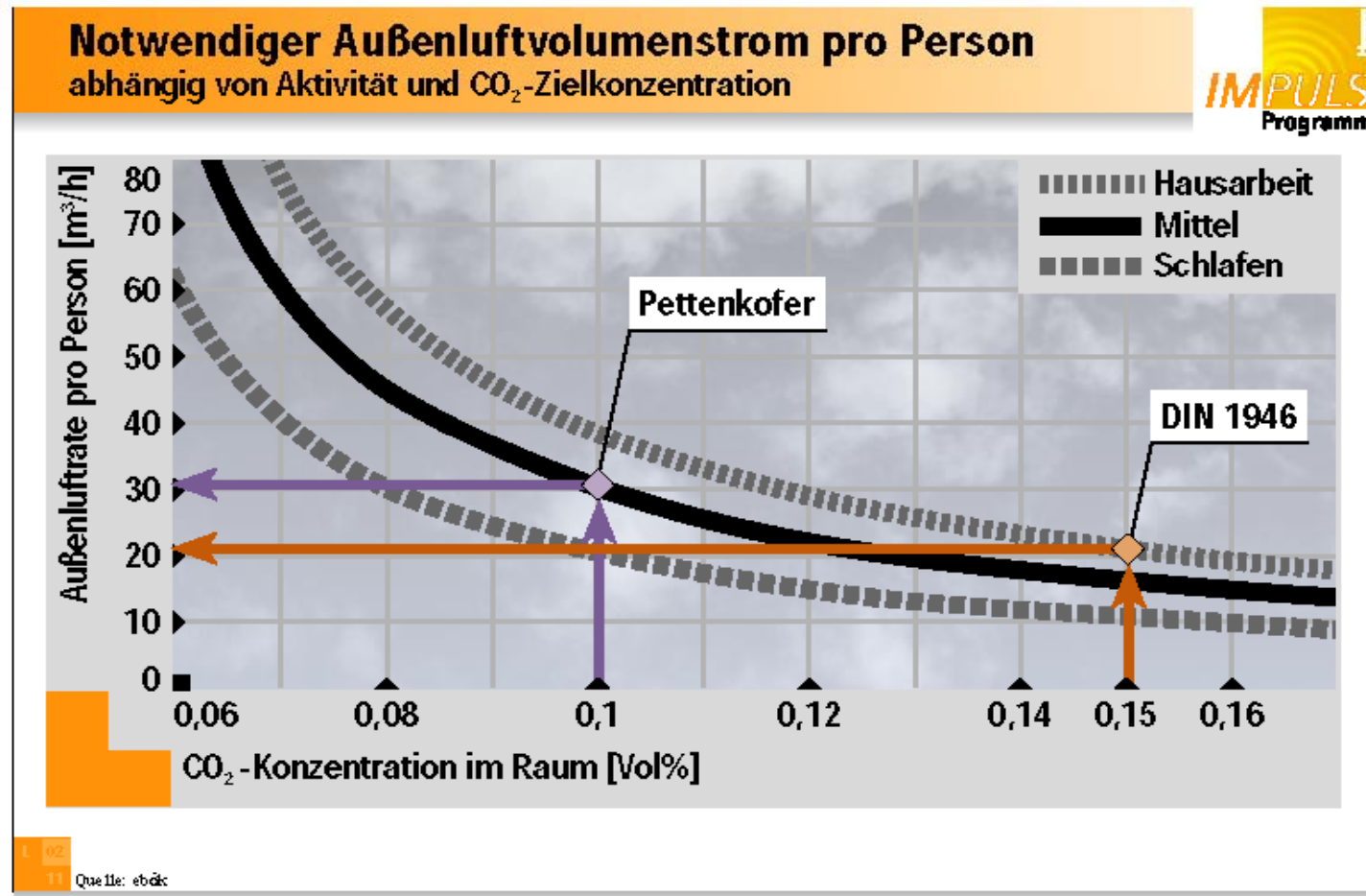
*„Einen fernerer Grund, auf frische Luft in den Wohnungen strenge zu achten, haben wir in der Erfahrung, dass schlechte Luft die Quelle vieler chronischer Leiden ist, und das sie sicherlich einen großen Anteil an den Volksübeln: Scrofuln, Tuberkeln etc. hat. Wo also die natürliche Ventilation nicht ausreicht, die Vermehrung des Kohlesäuregehaltes der Luft in unseren Wohn- und Schlafräumen um 1 pro mille zu verhindern, dort hat künstliche Ventilation einzutreten.“*

M. v. PETTENKOFER 1858

wollen Sie dort **wirklich sein bzw. schlafen?**



# Kohlendioxid – ein menschliches Problem?



Isny  
macht  
Zukunft

AIROPTIMA

ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG



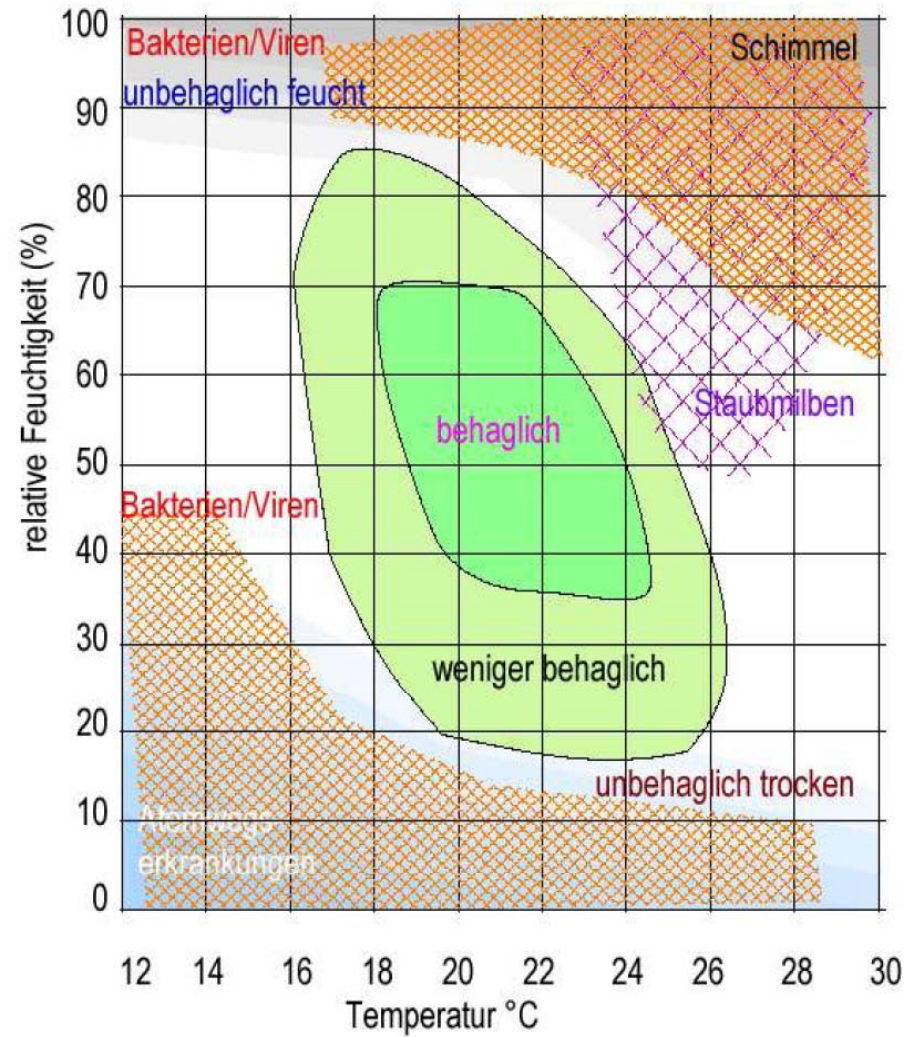
## .....das versteckte Risiko

Abgabe von Feuchtigkeit in Wohnungen	
Topfpflanzen	7–15 g/Stunde
Mittelgroßer Gummibaum	10–20 g/Stunde
Trocknende Wäsche 4,5-kg-Trommel, geschleudert	50–200 g/Stunde
Wannenbad	ca. 1100 g/Bad
Duschbad	ca. 1700 g/Bad
Kurzzeitgericht	400–500 g/Stunde Kochzeit
Langzeitgericht	450–900 g/Stunde Kochzeit
Braten	ca. 600 g/Stunde Garzeit
Geschirrspülmaschine	ca. 200 g/Spülgang
Waschmaschine	200–350 g/Waschgang
Menschen	
- Schlafen	40–50 g/Stunde
- Haushaltsarbeit	ca. 90 g/Stunde
- anstrengende Tätigkeit	ca. 175 g/Stunde

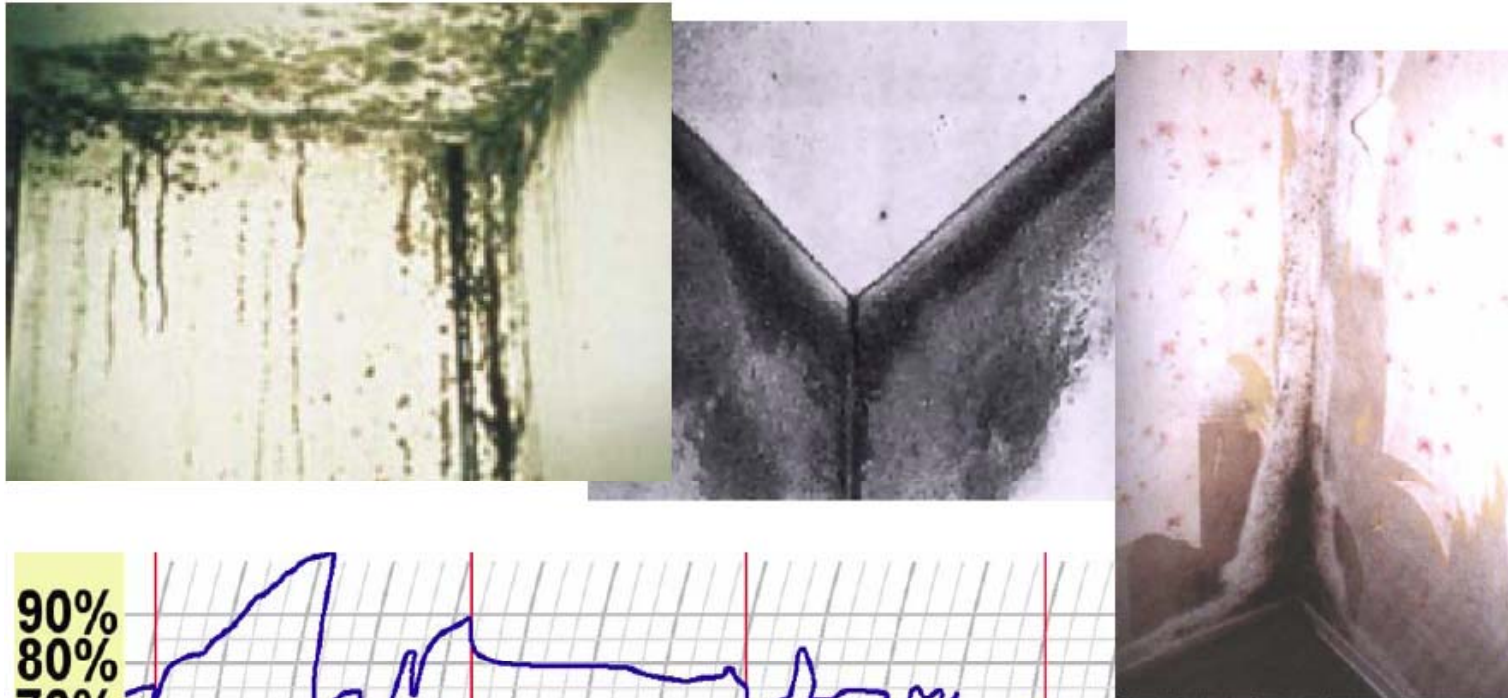
Wasserdampf wird in bewohnten Räumen ständig in großen Mengen produziert (siehe Abb.). 8 bis 15 kg können in einem 4-Personen-Haushalt durchschnittlich pro Tag entstehen. Das ist soviel, als ob man den Inhalt eines Putzeimers auf dem Herd verkochen würde.



# Raumluftfeuchte / Behaglichkeitskriterien



# Schimmelbelastung in Wohnungen



Isny  
macht  
Zukunft

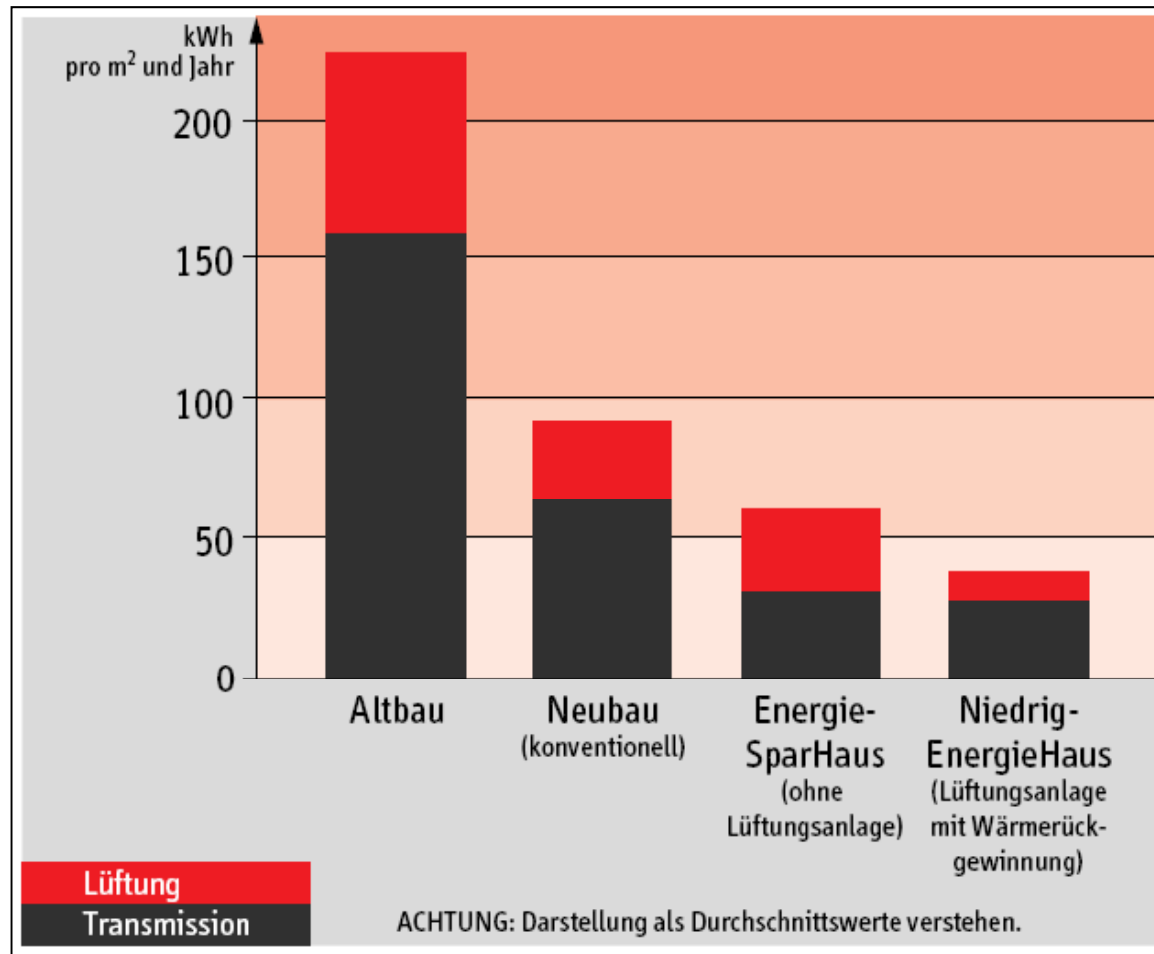
**AIROPTIMA**

ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG



# Energieverluste-/Ausgleich



*Anteil der Lüftung an den Gesamtwärmeverlusten eines Wohnhauses.*



Isny  
macht  
Zukunft

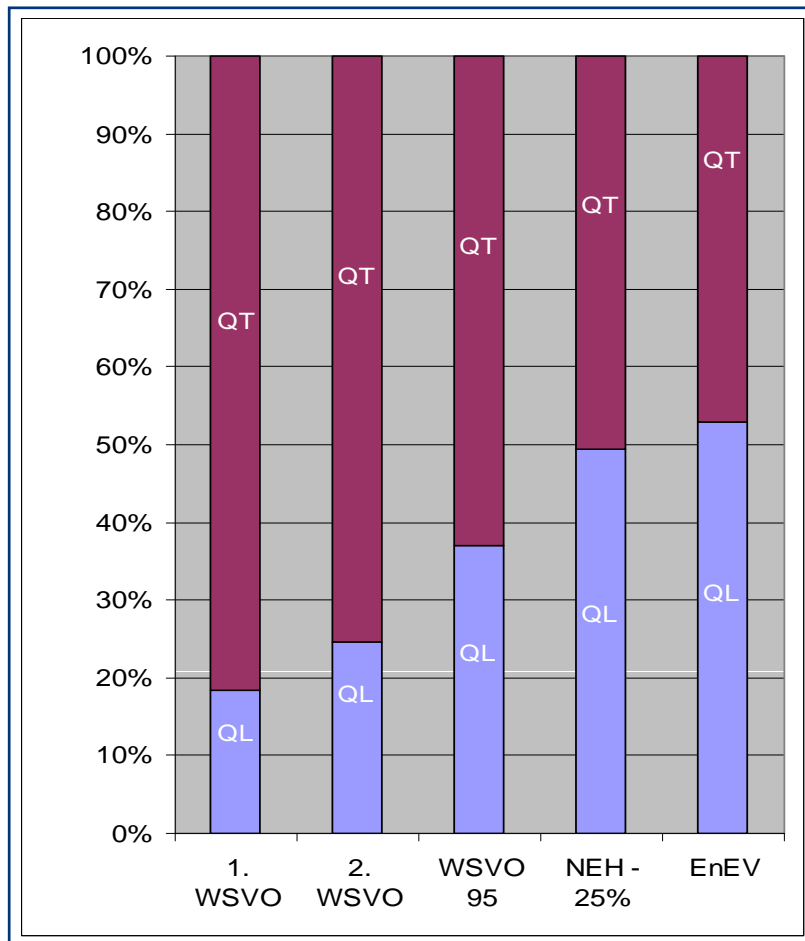
**AIROPTIMA**

ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG



# Reduzierung von Lüftungswärmeverlusten



durch den Einsatz hocheffizienter Wärmerückgewinnung

durch angepasste Luftwechselraten an die tatsächliche Nutzung

optimierte Steuerung und Regelung

Reduzierung von unkontrollierten Ex- und Infiltrationen (Luftdichtheit) der Gebäudehülle

Nutzerinformation und Aufklärung



Isny  
macht  
Zukunft

**AIROPTIMA**






ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG





# Lüftungsempfehlung

Die für die angegebenen Lüftungszeiten besonders zutreffenden Monate		Ungefähre Lüftungszeit in Abhängigkeit von der Außentemperatur	
Januar Februar Dezember	ca. -5°C	4–6 Minuten	
März November	ca. 0°C	8–10 Minuten	
April Oktober	ca. +10°C	12–15 Minuten	
Mai September	ca. +15°C	16–20 Minuten	
Juni Juli August	ca. +20°C	25–30 Minuten	

Notwendige Lüftungsdauer für einen Luftwechsel (alle 2 Stunden)



Isny  
macht  
Zukunft

**AIROPTIMA**

ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG



# Vorschriften/Normen

## **Frischer Wind:**

### **die überarbeitete DIN 1946 – Teil 6**

**Die für die Wohnungslüftung „zuständige“ DIN 1946-6 wurde in ca. zweijähriger Überarbeitung mehr als runderneuert. Ziel war es, die Norm den aktuellen Anforderungen der Energieeinsparverordnung anzupassen und auch für die europäischen Anforderungen fit zu machen.**

Neben den Regelungen der rein Lüftungstechnischen Belange steht die Erarbeitung eines Lüftungskonzeptes für das gesamte Gebäude eindeutig im

Mittelpunkt. Es werden die aktuellen Anforderungen der unterschiedlichen Wohnungslüftungssysteme deutlich herausgestellt.

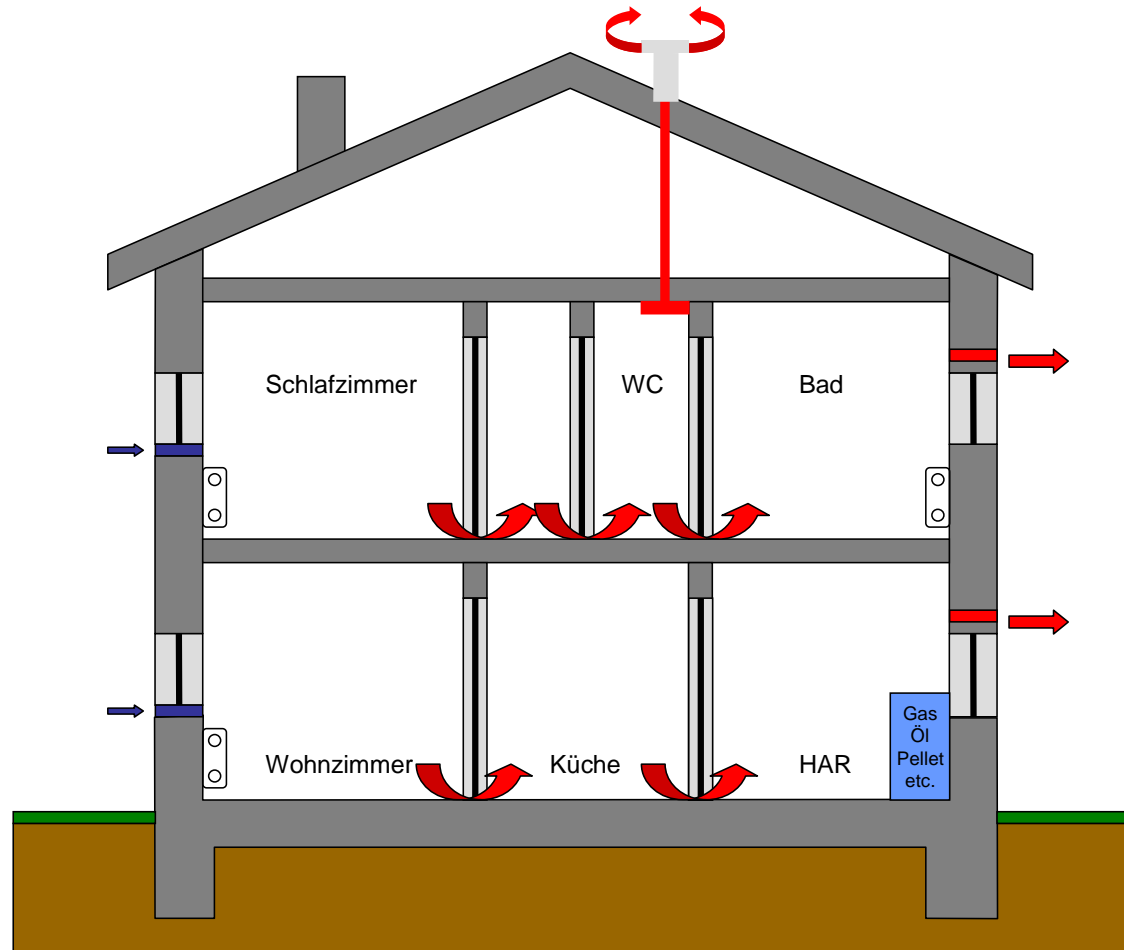
Das schafft eindeutige Entscheidungshilfen nicht nur für die Planung und Ausführung, sondern vor allem für den Bauherren und Bewohner.

**DIN**

Raumluftechnik –  
Teil 6: Lüftung von Wohnungen; Allgemeine Anforderungen,  
Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung,  
Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung



# dezentrale Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung



Isny  
macht  
Zukunft

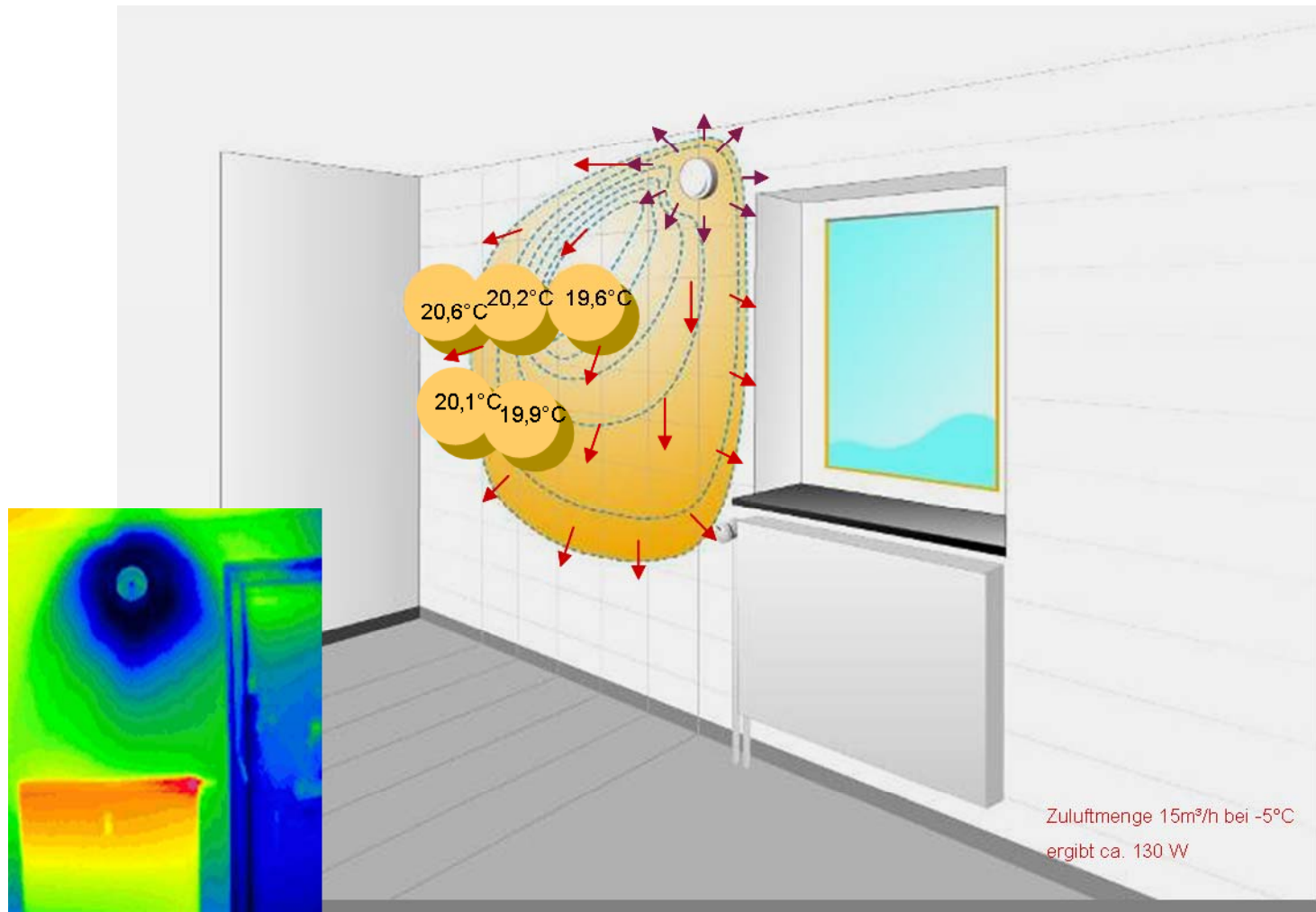
**AIROPTIMA**

ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

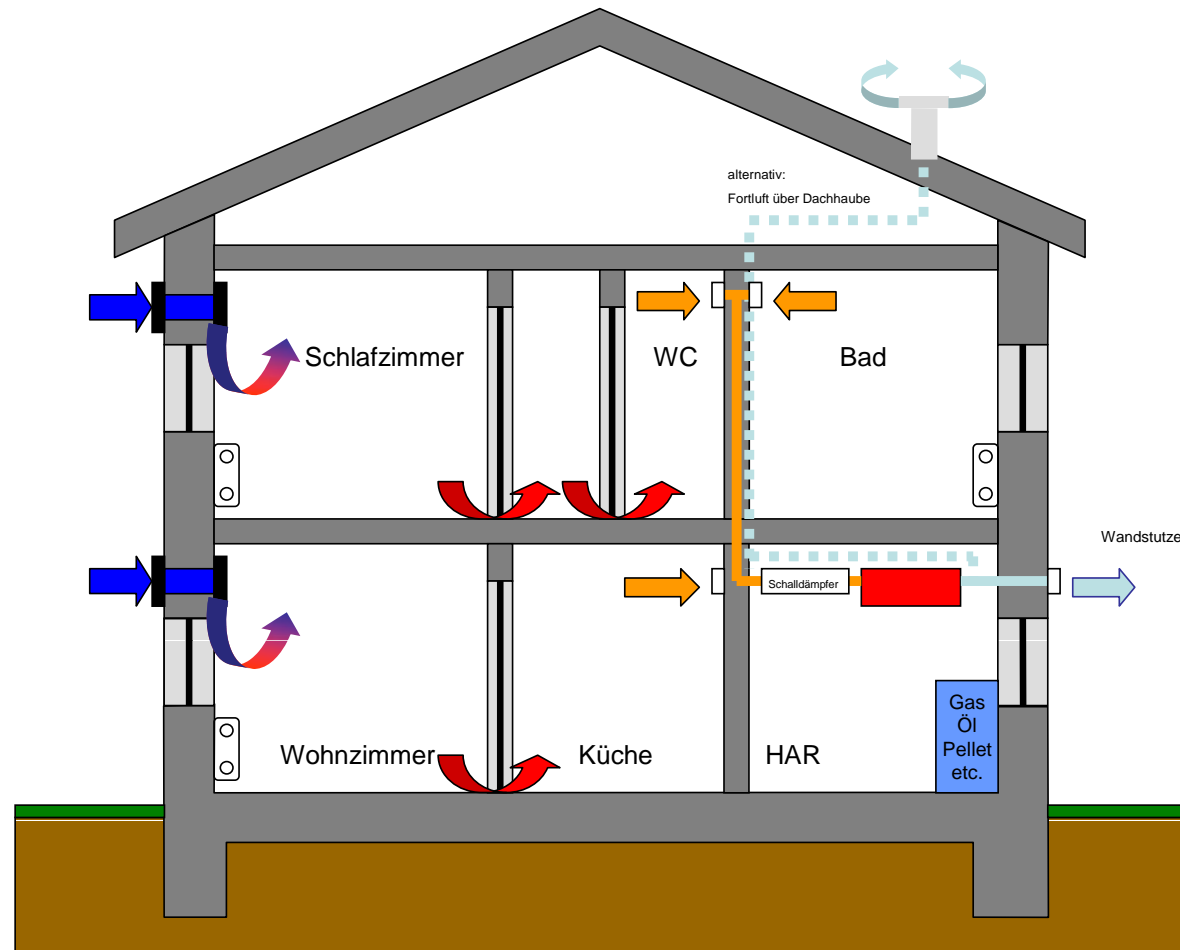
BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG



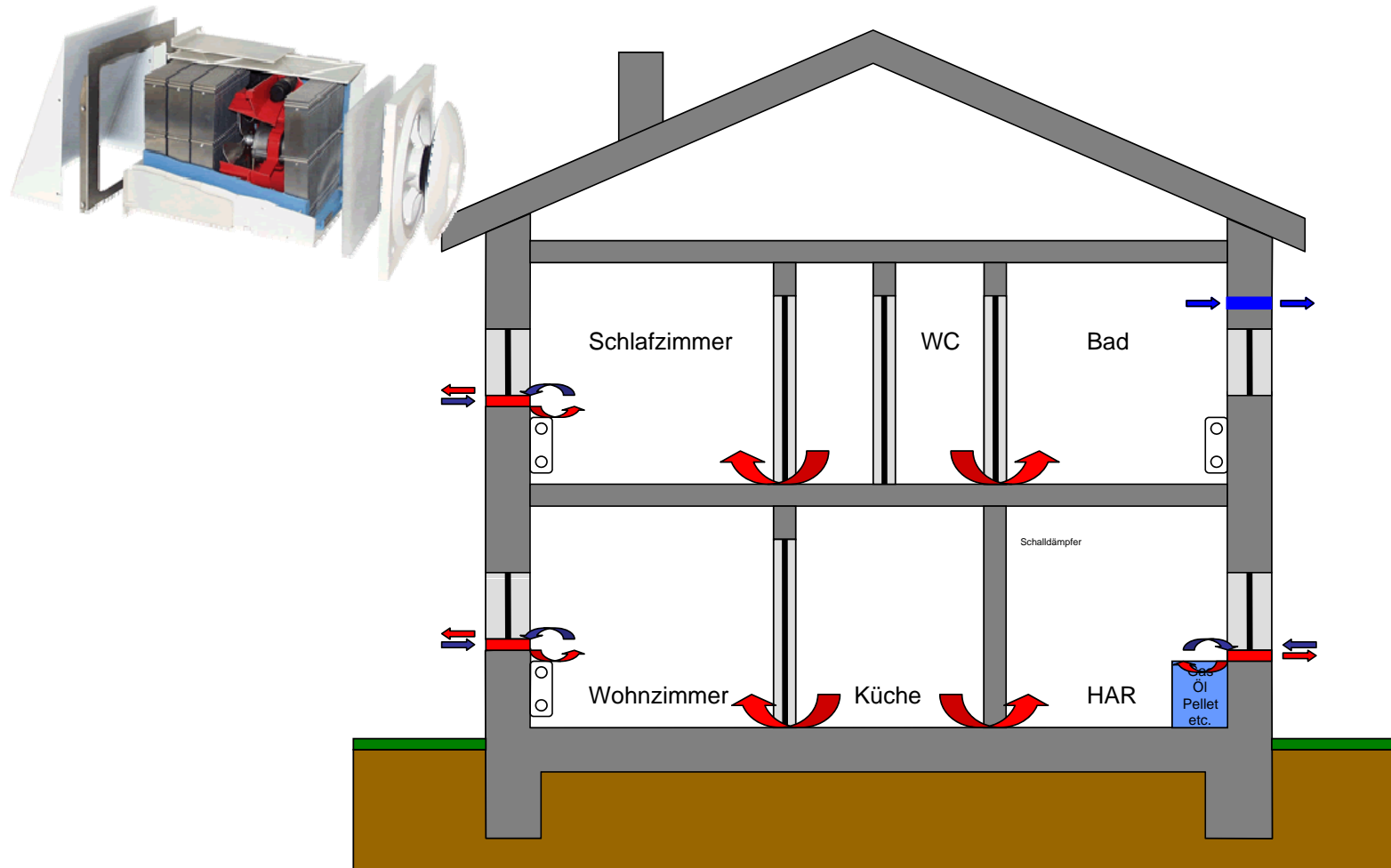
# dezentrale Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung



# zentrale Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung



# dezentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung



Isny  
macht  
Zukunft

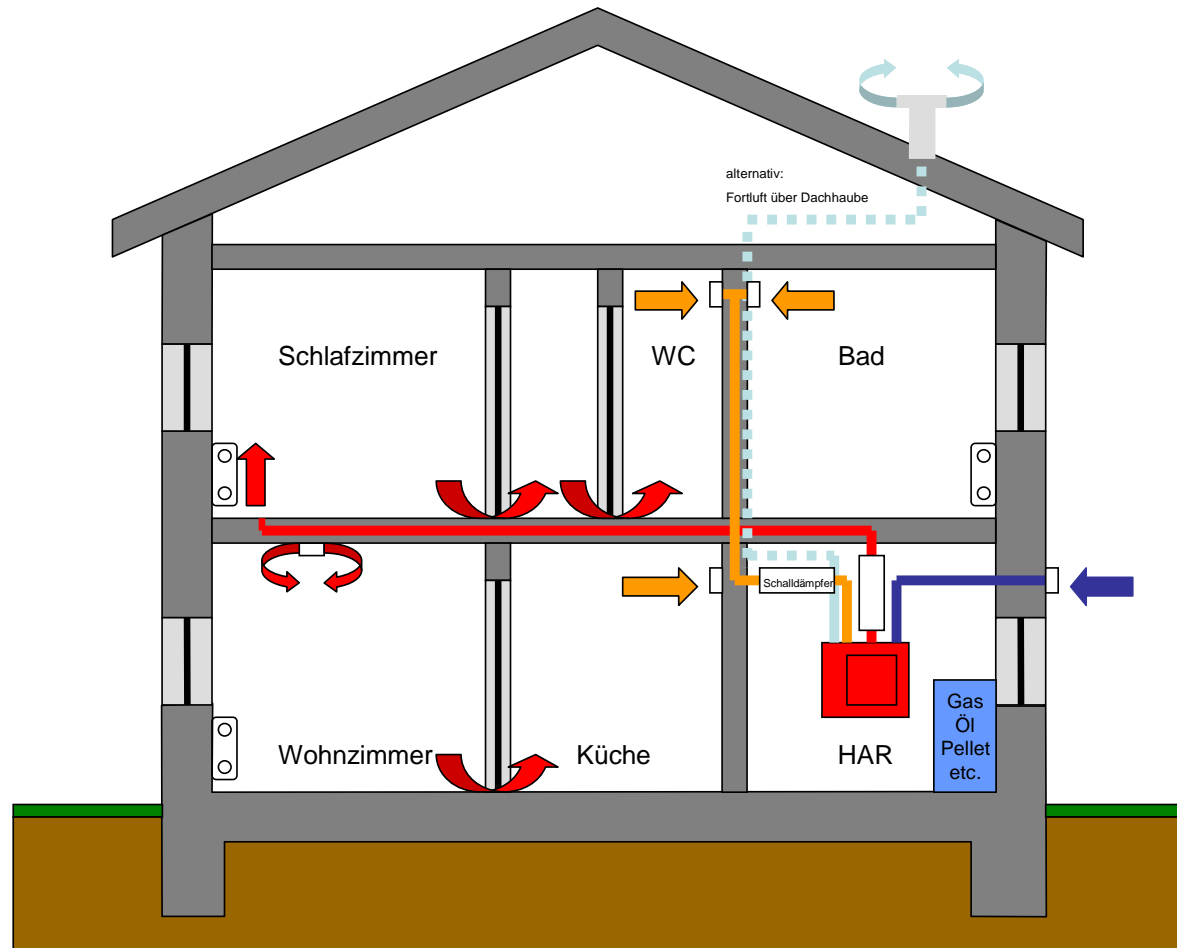
**AIROPTIMA**

ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG



# zentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung



Isny  
macht  
Zukunft

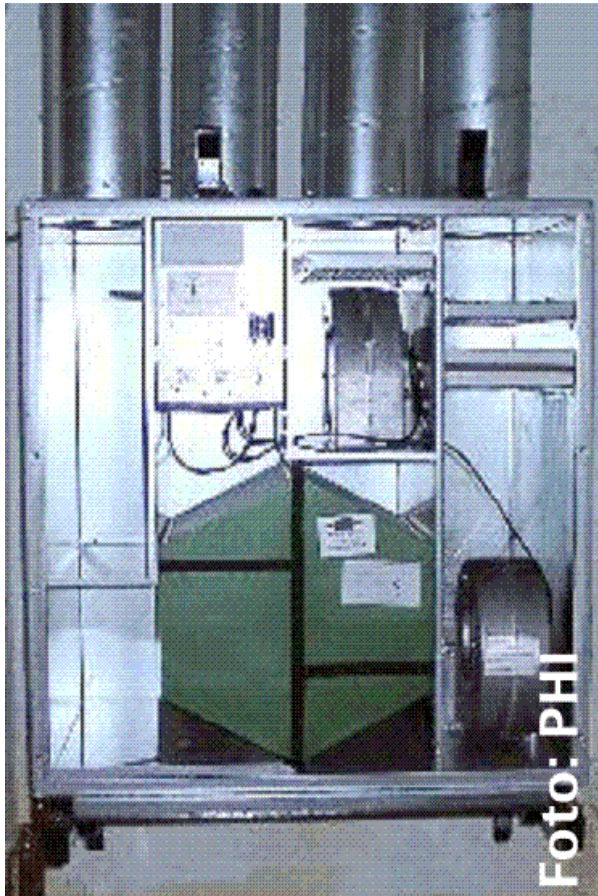
**AIROPTIMA**

ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG



# Hocheffiziente Lüftungstechnik



Quelle: MAICO / PHI-PHD

Temperaturverteilung in einem Lüftungszentralgerät



Isny  
macht  
Zukunft

AIROPTIMA

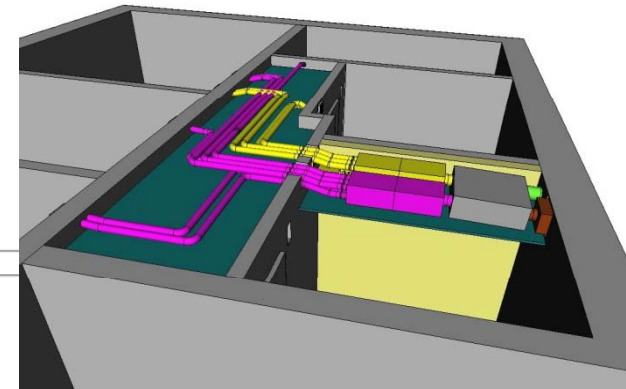
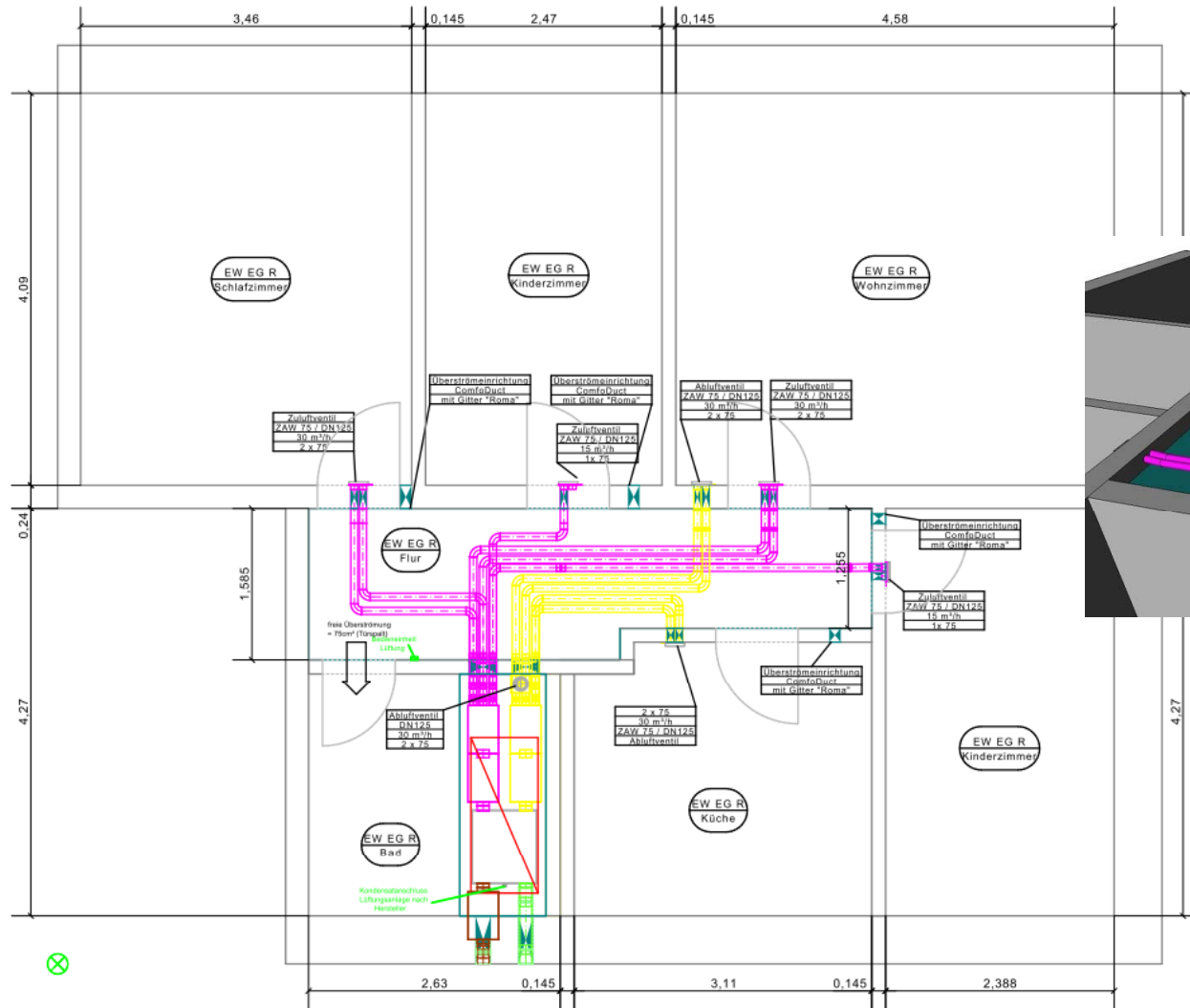
ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG





# Hocheffiziente Lüftungstechnik



Isny  
macht  
Zukunft

**AIROPTIMA**

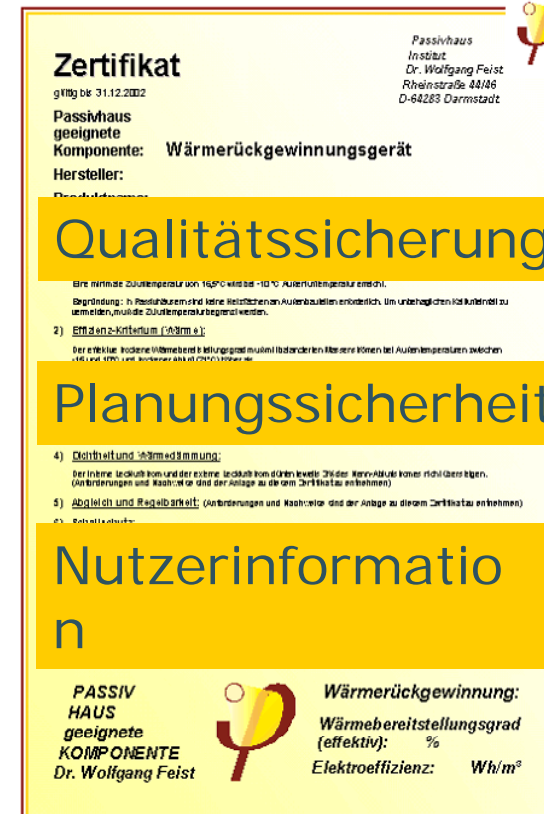
ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG



# Qualitätskriterien Lüftungstechnik

- Behagliche Zulufttemperaturen (immer > 16,5 °C),
- kleine Strömungsgeschwindigkeiten in Kanälen / Leitungen < 3,0m/s / 2,0m/s
- Druckverlustreduzierung- /optimierung
- Effizienzkriterium Wärme:  $\eta_{WRG} > 75 \%$
- Effizienzkriterium Strom: max. 0,40 Wh/m<sup>3</sup>
- Luftdichtheit und Wärmedämmung
- Abgleich: Balance Außenluft / Fortluft und Regelbarkeit (70/100/130 %)
- Schallschutz
- Raumlufthygiene (Filter)
- Frostschutz



Quelle: PHI Darmstadt

# die kleine Checkliste für die Auslegung bzw. Planung einer Lüftungsanlage

- Klärung der Anforderungen
- Zonierung nach DIN 1946/6 – 13779
- Brandschutz / Kaminöfen
- Bestimmung des Nennvolumenstroms
- Bestimmung der Luftmengenverteilung
- Festlegung des Filterkonzepts
- Dimensionierung Kanalnetz
- Dimensionierung Luftdurchlässe
- Wahl des Zentralgeräts – wenn möglich PH zertifiziert
- Dunstabzugshauben
- Wärmedämmung
- Schallschutz
- Regelung / Frostschutz
- Abnahme und Einregulierung
- Betrieb und Wartung



# Fazit

Zusammenfassend für den Einsatz von mechanischen Lüftungssystemen im Wohnbau stehen folgende Vorteile:



## Wohlfühlklima

niedriger CO<sup>2</sup> Gehalt in der Innenluft Pollen und Russpartikel von aussen bleiben fern - Allergikerfreundlich



## Feuchte

Begrenzung und Herstellung eines gesundes Feuchtehaushaltes kein Schimmelpilzwachstum – bei fachgerechter Planung aus Ausführung



## Energieeinsparung

Reduzierung der Lüftungsverluste – dadurch immense Einsparung von kostbaren und immer teuer werdenden Energieressourcen

**Wohnwertsteigerung** > bessere Vermiet- und Verkaufbarkeit in der Zukunft



Isny  
macht  
Zukunft

AIROPTIMA

ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG



Vielen Dank für ihr Interesse  
und weiterhin viel Erfolg!



Isny  
macht  
Zukunft

**AIROPTIMA**

ENERGIEEFFIZIENTE  
HAUSTECHNIKKONZEPTE

BERATUNG KONZEPTIONIERUNG OPTIMIERUNG PLANUNG

