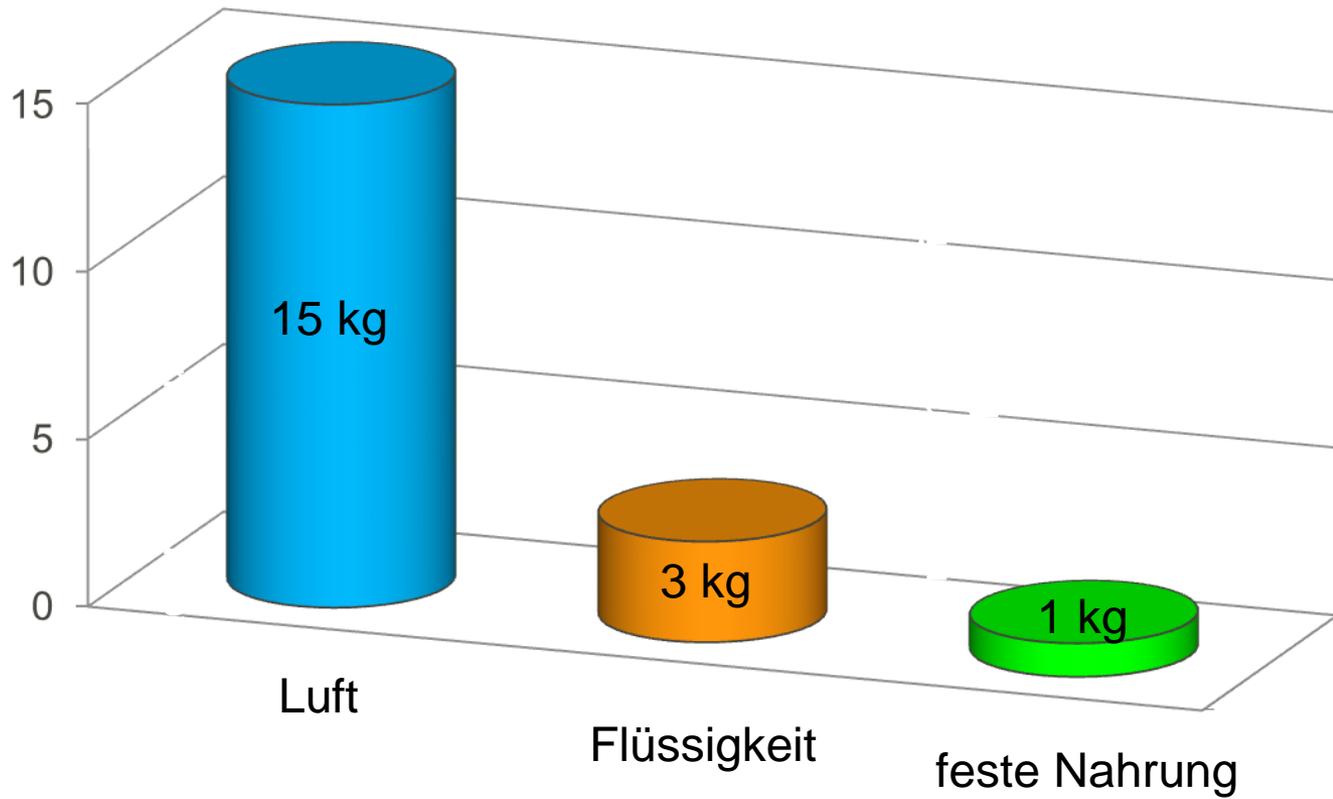


FEUCHTESCHUTZ IM WOHNBAU

HERZLICH
WILLKOMMEN



Lüftung mit System.





Mittelklasse-PKW:

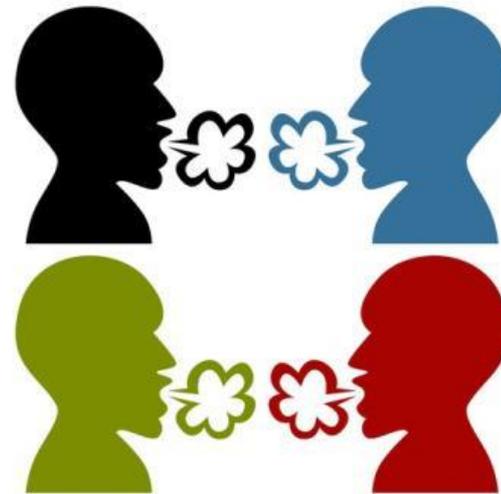
120 g CO₂/km
bei 10.000 km im Jahr

→ **1.200 kg CO₂ pro Jahr**



Atmung Mensch:

35 g CO₂/h entspricht
ca. 300 kg CO₂ im Jahr
durch 4-köpfige Familie
→ **1.200 kg CO₂ pro Jahr**



In der Beurteilung in Bezug auf Mindest- und Zielvorgaben für den Parameter CO₂ wird zwischen natürlich und mechanisch belüfteten Innenräumen unterschieden.

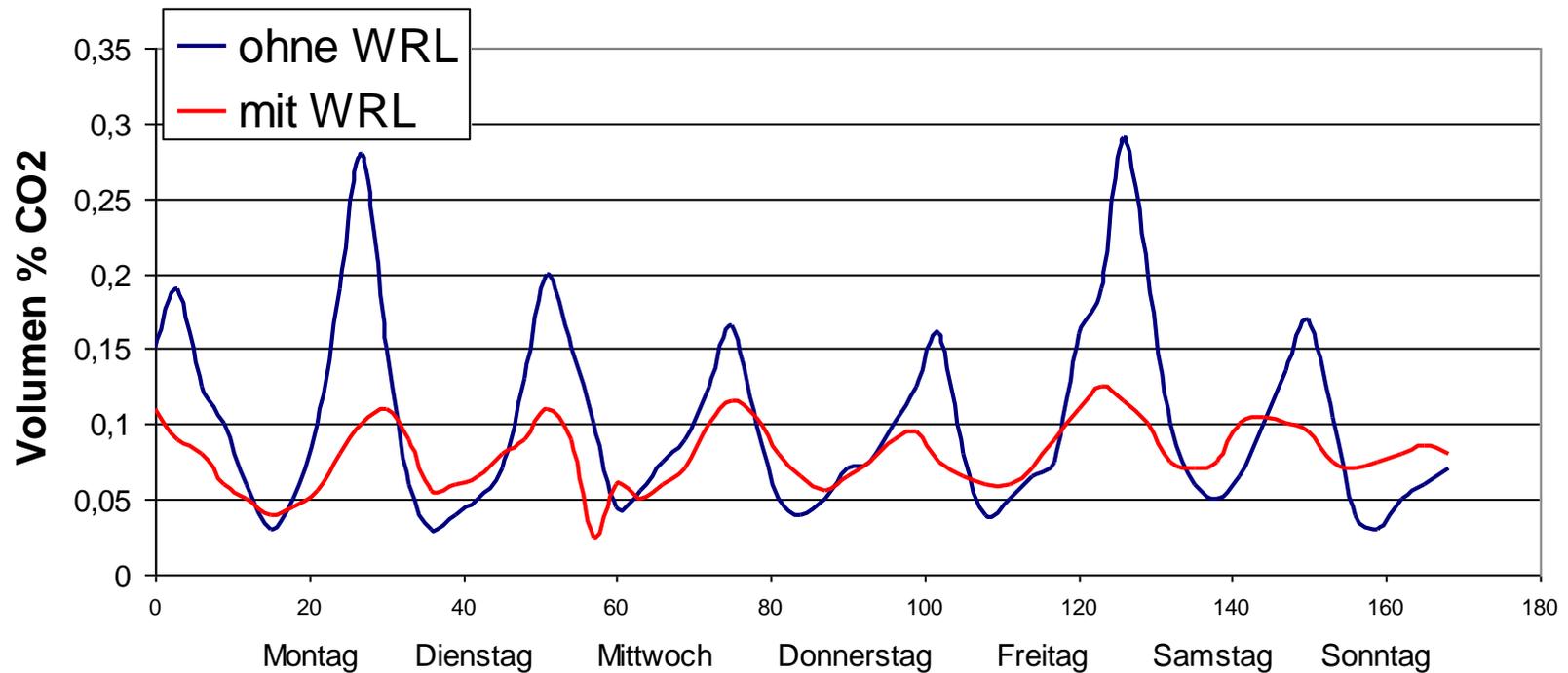
Tabelle 3 Klassifizierung der Innenraumluftqualität in Hinblick auf CO₂ laut Akademie der Wissenschaften/ BMLFUW

Mindest- und Zielvorgaben für dauernd von Menschen genutzte Innenräume	
natürlich belüftete Innenräume	mechanisch belüftete Innenräume
Zielbereich für die Innenraumluft < etwa 1000 ppm	Zielbereich für die Innenraumluft < etwa 800 ppm
Mindestvorgabe 1-MWg < etwa 1400 ppm	Mindestvorgabe 1-MWg < etwa 1000 ppm
Mindestvorgabe Alle Einzelwerte im Beurteilungszeitraum: < etwa 1900 ppm	Mindestvorgabe Alle Einzelwerte im Beurteilungszeitraum: < etwa 1400 ppm

1-MWg = maximaler gleitender Stundenmittelwert

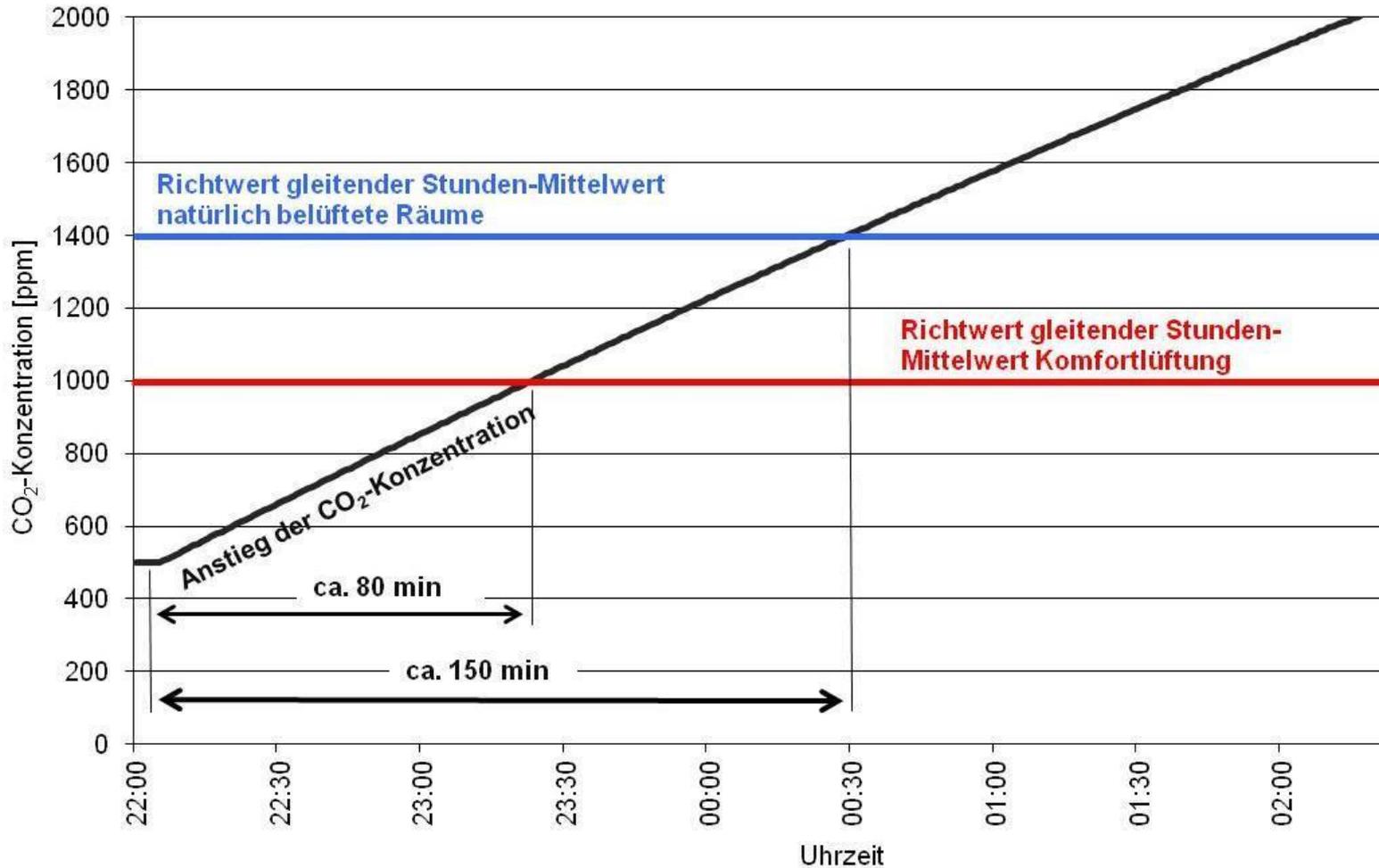


Gemessener Kohlendioxid-Konzentrationsverlauf über eine Woche im Schlafzimmer eines Wohnhauses (Mack 1989)





Fläche 14m² (36m³), 2 Personen

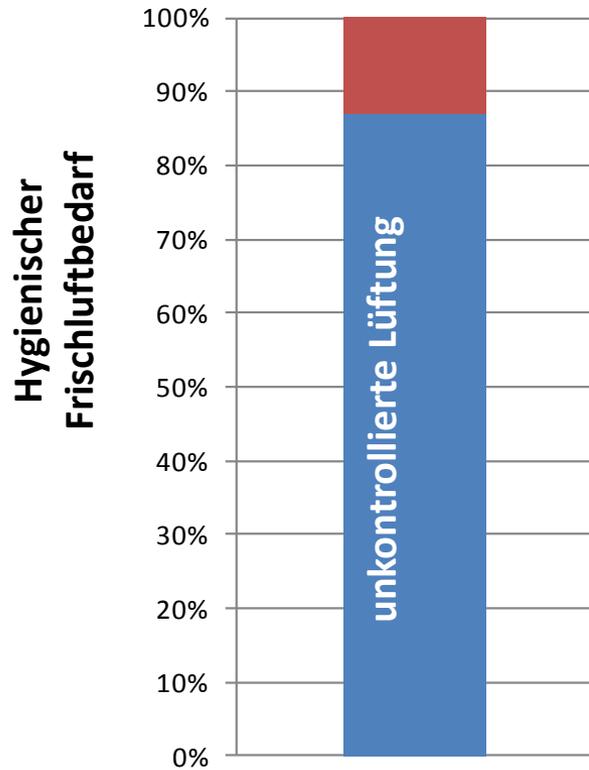




Altbau

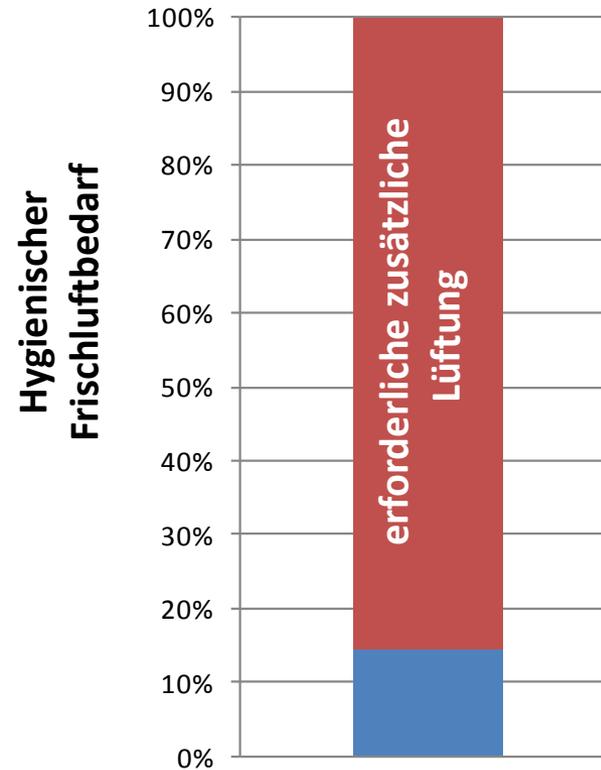
(ohne Fensterdichtungen)

$n_{50} = 5,0 / h$



Neubau

$n_{50} = 0,8 / h$



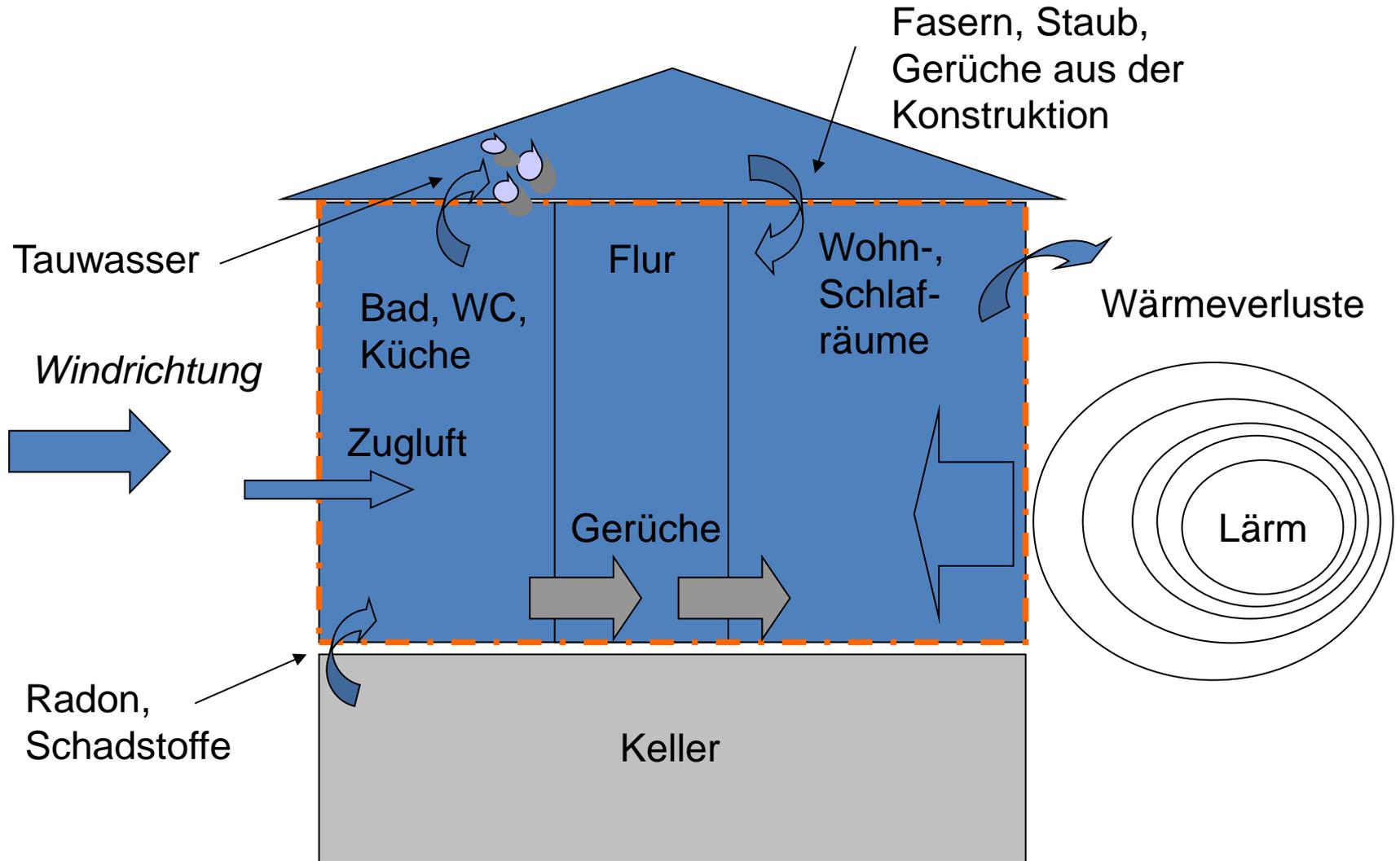
WIE IM VOGELHAUS

KOMFORT
LÜFTUNG



WARUM LUFTDICHT

KOMFORT
LÜFTUNG

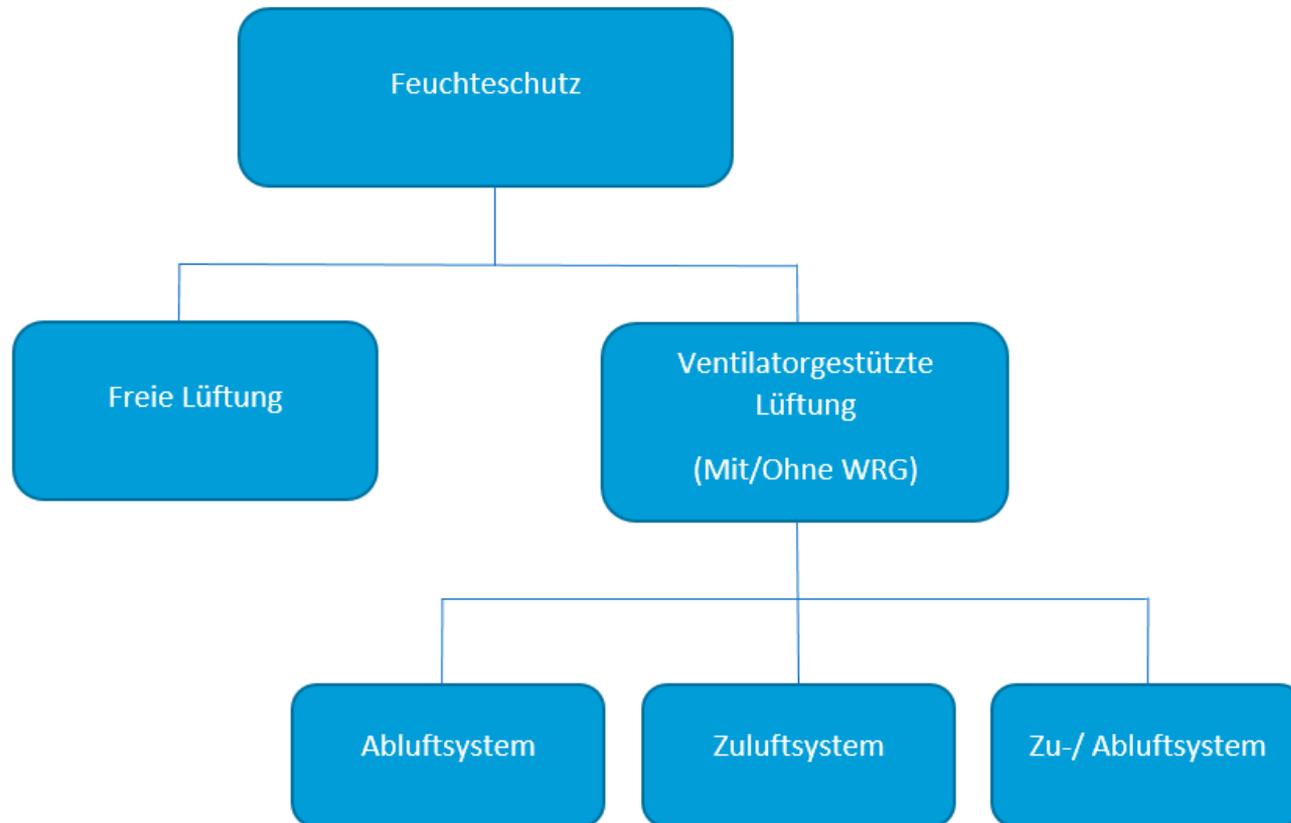




- **Außenluft, die durch die Baukonstruktion in Innenräume gelangt, trägt i. A. nicht zur Verbesserung der Raumluftqualität und Raumluftfeuchte bei!**
- Die Außenluft muss über hygienisch einwandfreie Wege ins Haus gelangen
- Es sollte möglichst angepasst an den Luftbedarf gelüftet werden

Möglichkeiten:

- **Fensterlüftung**
- **mechanische Lüftung**





- in belegten Räumen wird das Fensterlüften bei ungünstigen Außenbedingungen vermieden
- Lüftung im Schlafzimmer meist erst in der Früh nach dem Aufstehen
→ zu spät für die Nutzer
- in unbelegten Räumen meist Kipplüftung über mehrere Stunden bei hohen / niedrigen Außentemp. (Fensterschließen wurde vergessen)
- Stoßlüftung sehr oft nicht möglich (Blumenfenster, Vorhänge, ...)



Quelle: paradisi.de



Quelle: pflanzenblog-in.de



Hygienische Erfordernis ⁽¹⁾:

~3.000 m³/Tag

= Füllvolumen eines Heißluftballons

Praxis Fensterlüftung ⁽¹⁾:

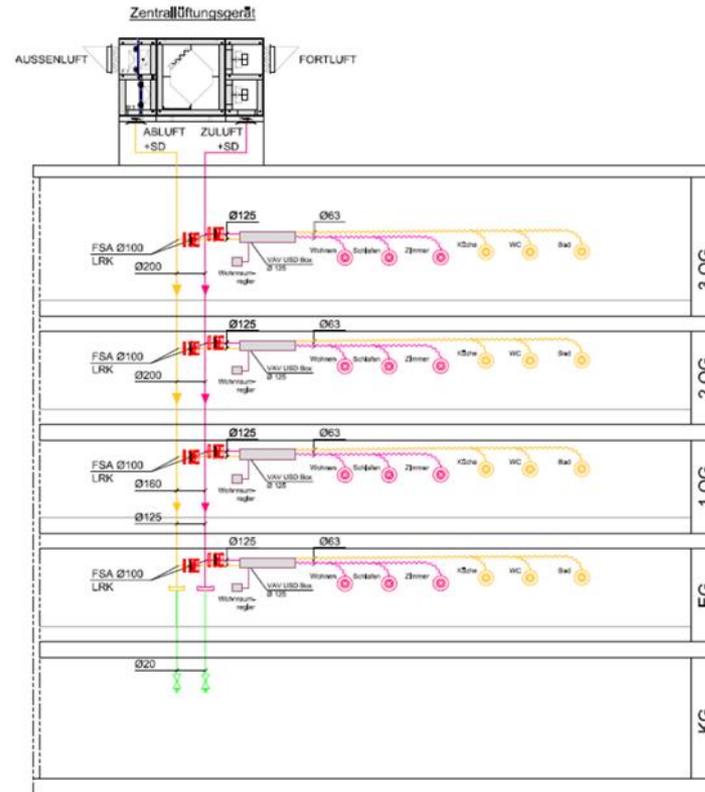
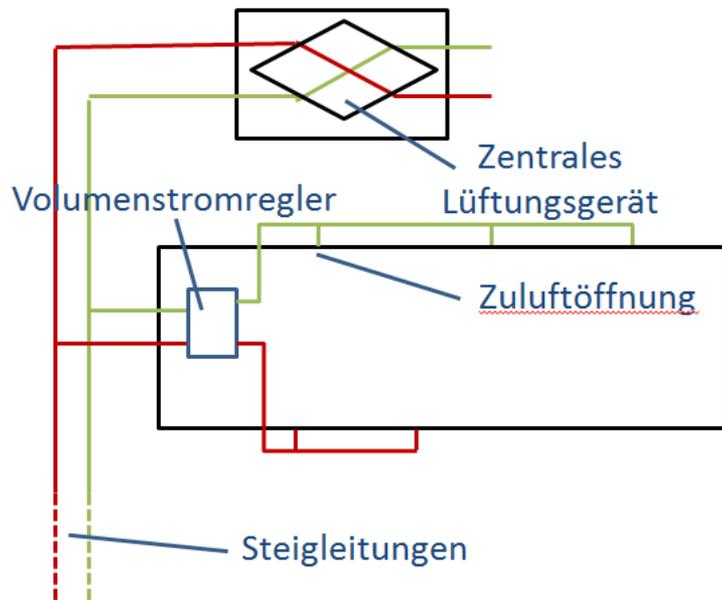
3 x Stoßlüften in mehreren
Räumen

nur ~ 300 m³/Tag

⁽¹⁾ pro Person 3 m³/h

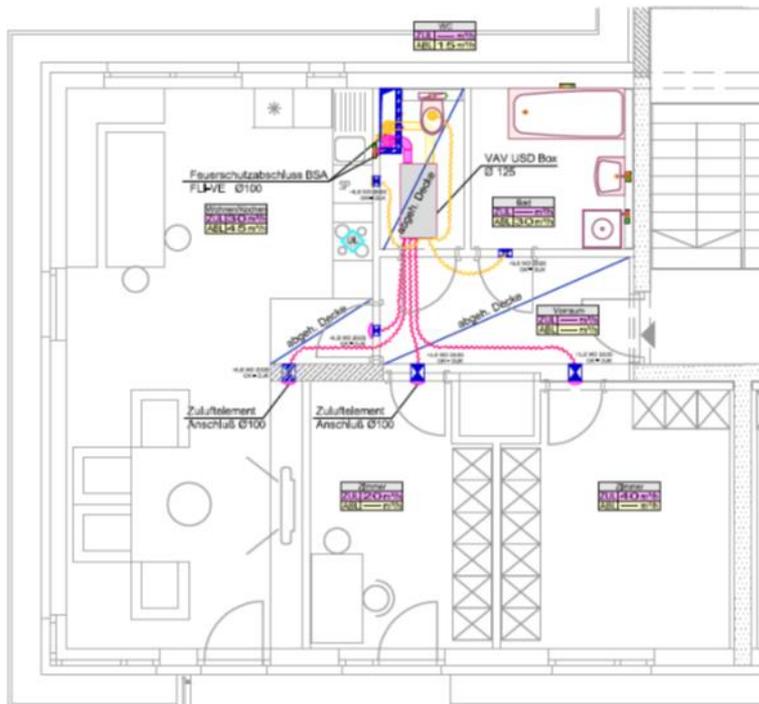
⁽¹⁾ pro Person 30 m³/h

- Zentrale mechanische Be- und Entlüftung mit WRG





• Zentrale mechanische Be- und Entlüftung mit WRG



- Zentraler Zugang für Instandhaltung
- Technikraum im Keller anderweitig verwendbar
- Weniger Einzelkomponenten
- Enthalpie-WT einfach nachrüstbar
- Zentrale Überwachung / Abschalten bei Rauch
- Mit modularem Steuer- und Regelungskonzept, bedarfsoptimierter Anlagenbetrieb möglich
- Die optimierte Verteilbox reduziert Platzbedarf → geringe Investitions- und Montagekosten
- Nachträgliche Anpassung von Volumenströmen realisierbar



**Jahresenergiebedarf =
Energiebedarf Ventilatoren + Energiebedarf Steuerung + Energiebedarf VAV**

Folgende Regelungsmöglichkeiten/Varianten werden verglichen:

- | | |
|--|--------------------------|
| 1) Konstanter Betrieb bei Nennluftmenge | -> Lüfterstufe 2 zu 100% |
| 2) Individuelle Programmierung einer Zeitautomatik | -> Lüfterstufe 2 -20% |
| 3) Einbindung eines CO2-Sensors | -> Lüfterstufe 2 -40% |

Energiebedarf Ventilatoren:

Leistungsaufnahme Ventilatoren:	0,630 kW
Ganzjähriger Betrieb der Anlage:	8760h (24h, 365 Tage im Jahr)

Energiebedarf Ventilatoren, Variante 1:	5.518 kWh/a (unvernetzt)
Energiebedarf Ventilatoren, Variante 1:	3.863 kWh/a (vernetzt)
Energiebedarf Ventilatoren, Variante 2:	3.090 kWh/a (vernetzt)
Energiebedarf Ventilatoren, Variante 3:	2.317 kWh/a (vernetzt)



Energiebedarf Steuerung

Leistungsaufnahme Steuerung:	10 W
Ganzjähriger Betrieb der Anlage:	8760h (24h, 365 Tage im Jahr)
Energiebedarf Steuerung:	88 kWh/a

Energiebedarf v-box

Leistungsaufnahme je VAV:	5 W
Anzahl der VAV:	10 Stk
Ganzjähriger Betrieb der Anlage:	8760h (24h, 365 Tage im Jahr)
Energiebedarf VAV:	438 kWh/a

Jahresenergiebedarf, Variante 1 = 3.863 kWh/a + 88 kWh/a + 438 kWh/a

Jahresenergiebedarf, Variante 1= 4.389 kWh

Jahresenergiebedarf, Variante 2 = 3.090 kWh/a + 88 kWh/a + 438 kWh/a

Jahresenergiebedarf, Variante 2= 3.616 kWh

Jahresenergiebedarf, Variante 3 = 2.317 kWh/a + 88 kWh/a + 438 kWh/a

Jahresenergiebedarf, Variante 3= 2.843 kWh



Jahresstromkosten Lüftungsgerät

Jahresstromkosten = Jahresenergiebedarf x Strompreis

(Angenommener Strompreis: 20 Cent/kWh)

Jahresstromkosten, Variante 1 = 4.389 kWh x 0,20 €/kWh

Jahresstromkosten Gesamt, Variante 1 = 877,80 €

Jahresstromkosten je Wohnung, Variante 1 = 87,78 €

Jahresstromkosten, Variante 2 = 3.616 kWh x 0,20 €/kWh

Jahresstromkosten Gesamt, Variante 2 = 723,20 €

Jahresstromkosten je Wohnung, Variante 2 = 72,32 €

Jahresstromkosten, Variante 3 = 2.843 kWh x 0,20 €/kWh

Jahresstromkosten Gesamt, Variante 3 = 568,60 €

Jahresstromkosten je Wohnung, Variante 3 = 56,86 €



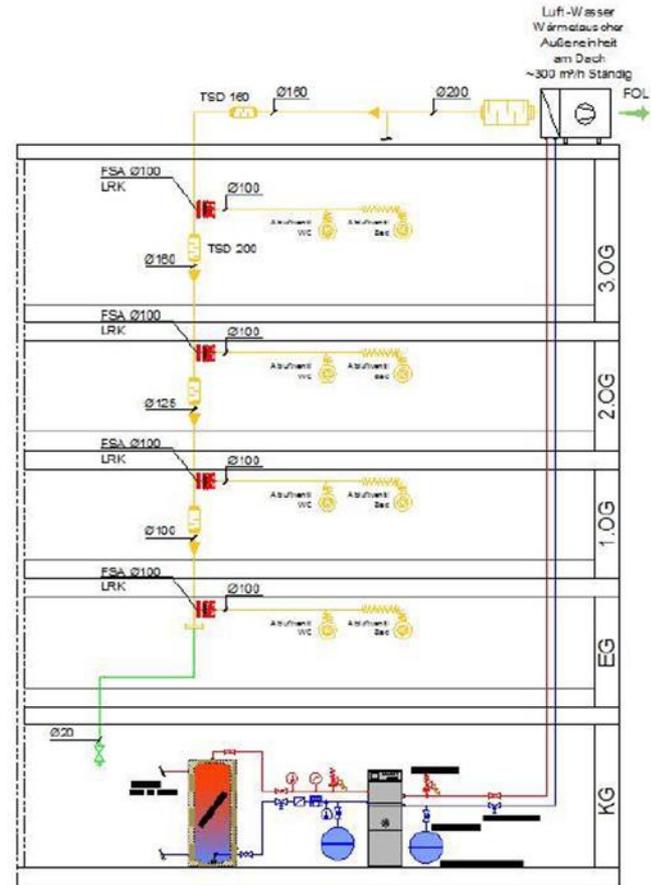
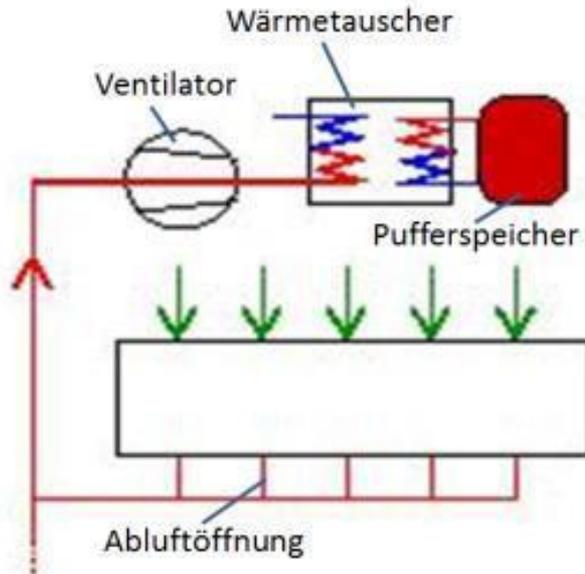
Wartungskosten System I

1x jährlich Filterwechsel von zwei Filtern am Zentralgerät = 650 €

Gesamtkosten Filter pro Jahr = 650€

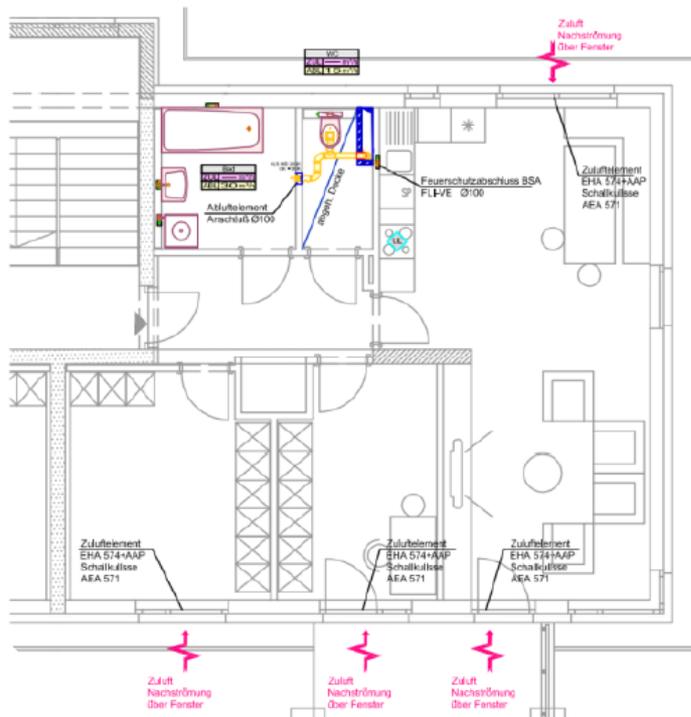


- **Zentrale mechanische Abluft mit WRG**





• Zentrale mechanische Abluft mit WRG



- Die Zuluft wird direkt über die Fassade angesaugt und daher nicht vorgewärmt → eventuell Zugerscheinungen
- Regelung des Zuluft-Volumenstroms: Die Ansaugung erfolgt über Öffnungen oder Schlitze in der Fassade. Die Zuluftmenge lässt sich dadurch steuern, dass der Ventilator einen höheren Druck aufbaut, oder durch Größe der Öffnungen
- Regelgröße: Zentrale Abluft kann durch den Feuchtegehalt in der Luft, aber auch durch den CO₂ Gehalt geregelt werden
- Die WP sollte mit einer möglichst hohen Arbeitszahl betrieben werden, um eine gute Primärenergiebilanz zu erreichen



**Jahresenergiebedarf =
Energiebedarf Ventilator + Energiebedarf Steuerung**

Energiebedarf Ventilatoren:

Leistungsaufnahme Ventilator: 0,240 kW
Ganzjähriger Betrieb der Anlage: 8760h (24h, 365 Tage im Jahr)

Energiebedarf Ventilatoren: 2.102,40 kWh/a

Energiebedarf Steuerung

Leistungsaufnahme Steuerung: 10 W
Ganzjähriger Betrieb der Anlage: 8760h (24h, 365 Tage im Jahr)

Energiebedarf Steuerung: 88 kWh/a

Jahresenergiebedarf= 2.102,40 kWh/a + 88 kWh/a

Jahresenergiebedarf= 2.190,40 kWh



Jahresstromkosten = Jahresenergiebedarf x Strompreis

(Angenommener Strompreis: 20 Cent/kWh)

Jahresstromkosten= 2.190,40 kWh x 0,20 €/kWh

Jahresstromkosten Gesamt= 438,08 €

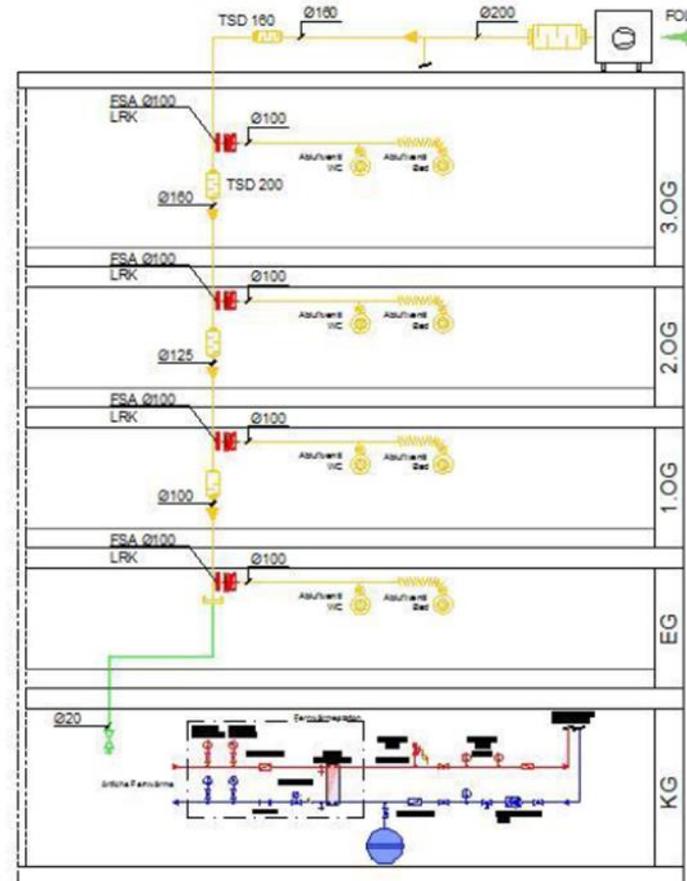
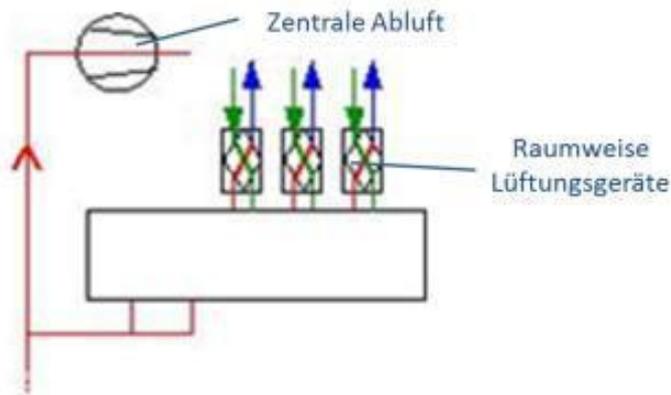
Jahresstromkosten je Wohnung= 43,80 €

Wartungskosten System II

1x jährlich Filterwechsel von einem Filter am Abluftgerät = 300 €

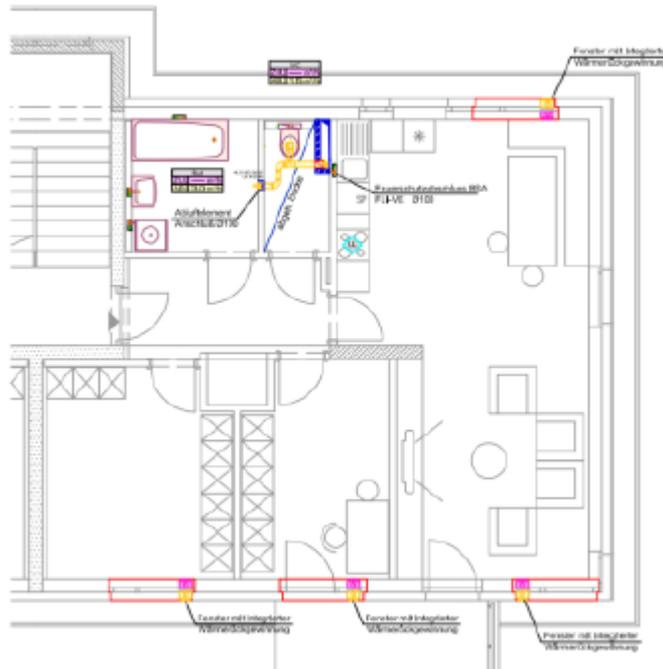
Gesamtkosten Filter pro Jahr = 300€

- **Raumweise, mechanische Lüfter mit WRG in Wand, ergänzt durch zentrale Abluft**





- **Raumweise, mechanische Lüfter mit WRG in Fenster, ergänzt durch zentrale Abluft**



Fensterlüfter:

- **Hoher Wärmerückgewinnungsgrad, möglich durch Kondensatablauf über die Fensterbank**
- **Relativ hoher Betriebsstrom, wegen der geringen Querschnitte. Spezifische erforderliche Ventilatorleistung zwischen 0.53 und 1 W/(m³/h)**
- **Unter der vorgesehenen Schallgrenze können nur niedrige Volumenströme transportiert werden**
- **Hoher Grad an Steuerungsmöglichkeiten (durch Smart Home App) realisierbar**

Abluftsystem:

- **Geringe spezifische elektrische Leistung**
- **Keine Wärmerückgewinnung**



Jahresenergiebedarf = Energiebedarf ERL mit WRG + Energiebedarf Einzelraumlüfter

Energiebedarf ERL mit WRG:

Leistungsaufnahme je Gerät:	15	W
Energiebedarf je Gerät und Jahr:	131,40	kWh/a
Anzahl der Geräte:	30	Stk
Energiebedarf ERL mit WRG:	3.942,50	kWh/a

Energiebedarf Einzelraumlüfter

Leistungsaufnahme je Gerät:	21	W
Dauer Lüftung Badezimmer pro Tag:	4	h
Dauer Lüftung WC pro Tag:	3	h
Energiebedarf je Wohnung und Jahr:	53,66	kWh/a
Anzahl der Wohnungen:	10	
Energiebedarf ERL mit WRG:	536,60	kWh/a

Jahresenergiebedarf = 3.942,50 kWh/a + 536,60 kWh/a

Jahresenergiebedarf = 4.479,10 kWh



Jahresstromkosten

Jahresstromkosten = Jahresenergiebedarf x Strompreis

(Angenommener Strompreis: 20 Cent/kWh)

Jahresstromkosten = 4.479,10 kWh x 0,20 €/kWh

Jahresstromkosten Gesamt = 895,82 €

Jahresstromkosten je Wohnung = 89,58 €

Wartungskosten System III

2x jährlich Filterwechsel von zwei Rundfiltern je Gerät = 25,00€

Anzahl Geräte: 30

Gesamtkosten Filter pro Jahr = 2x 30 x 25,00€ = 1.500,00 €



Feuchteschutz

- Feuchteabfuhr ohne Fensterlüftung
- Vermeidung von Schimmelbildung
- Erhaltung der Bausubstanz

Gesundheit

- Behaglichkeit
- Begrenzung von Emissionen
- Versorgung mit Frischluft
- Keine Zuglufterscheinungen
- Durch Filter allergikerfreundlich

Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung

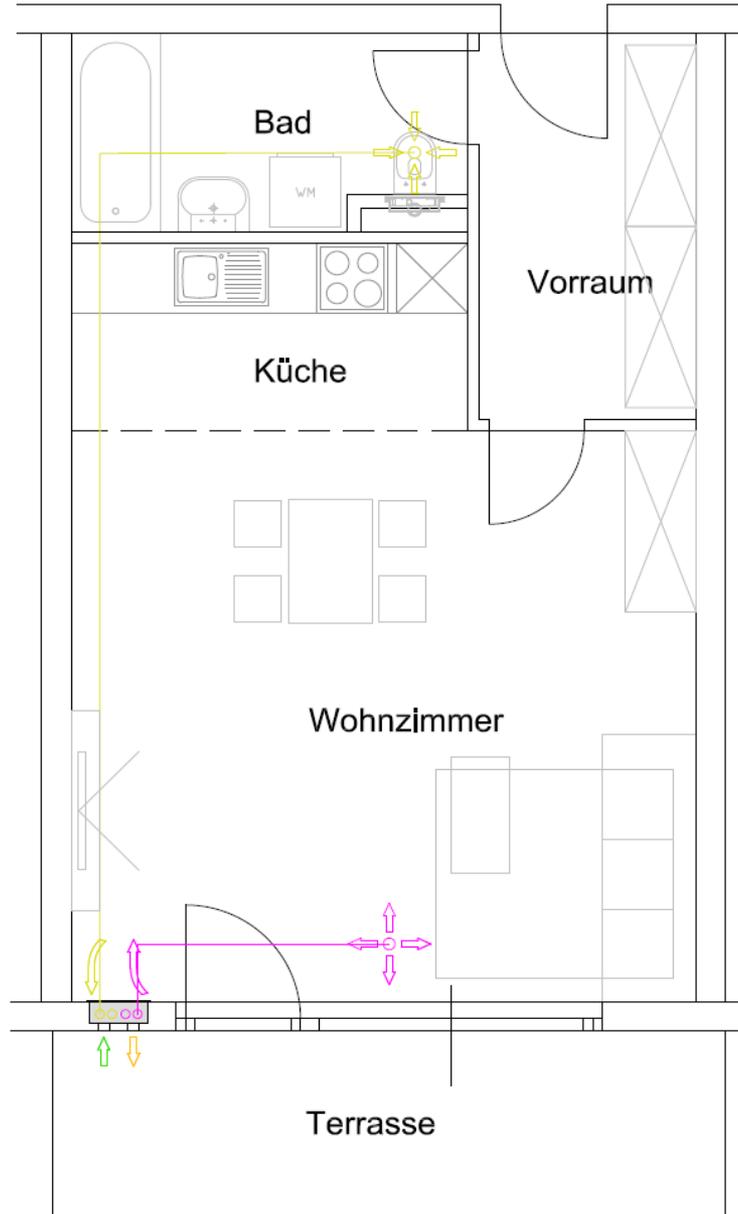
- Energieeffizienz
- Geringer Stromverbrauch
- Einsparung von Heizkosten
- Realisierung von energieeffizienten Gebäuden

Akustik

- Hohe Schalldämmung
- Geräuschloser Betrieb
- Schutz vor Außenlärm

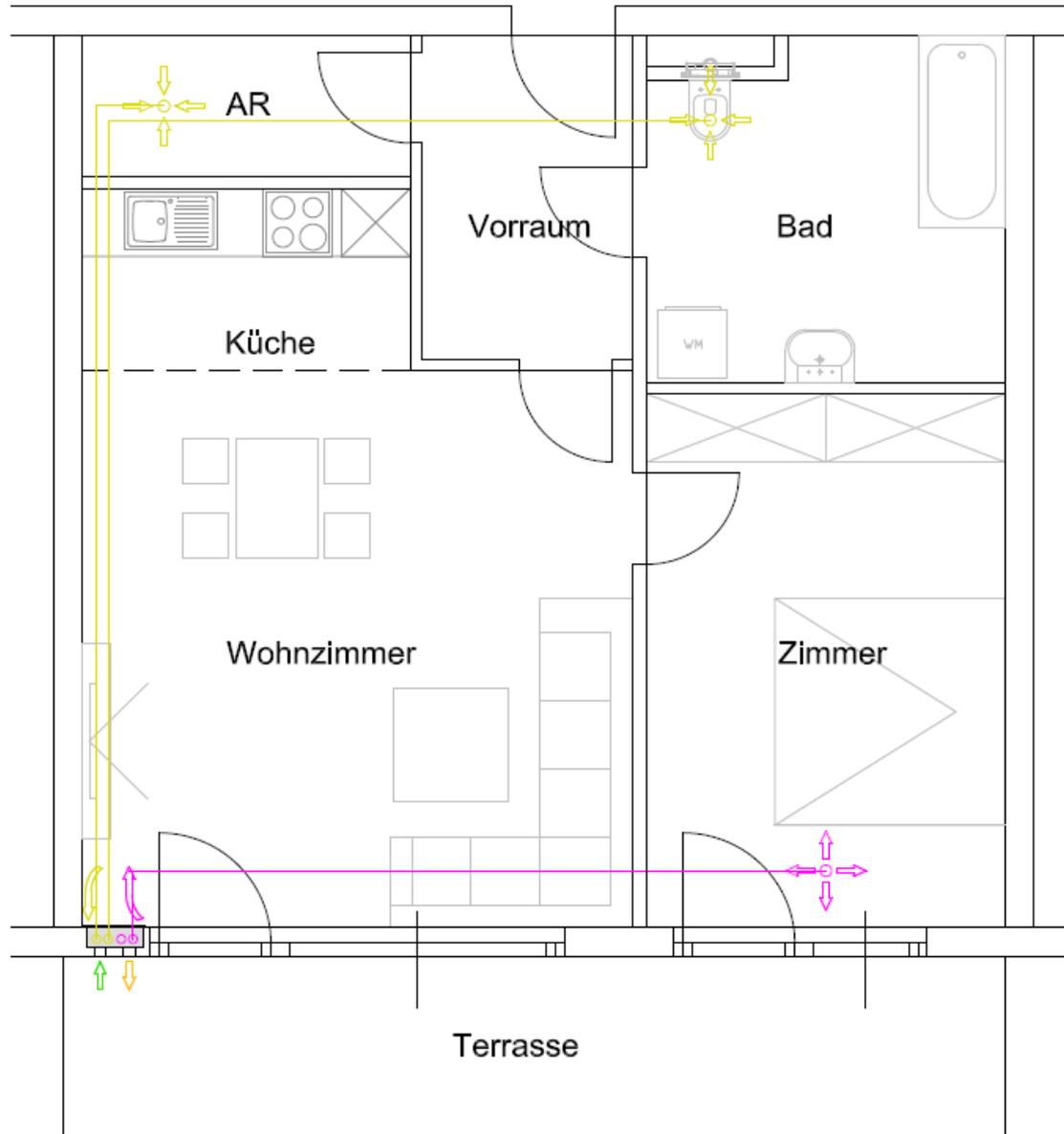
1 - ZIMMER WOHNUNG

KOMFORT
LÜFTUNG



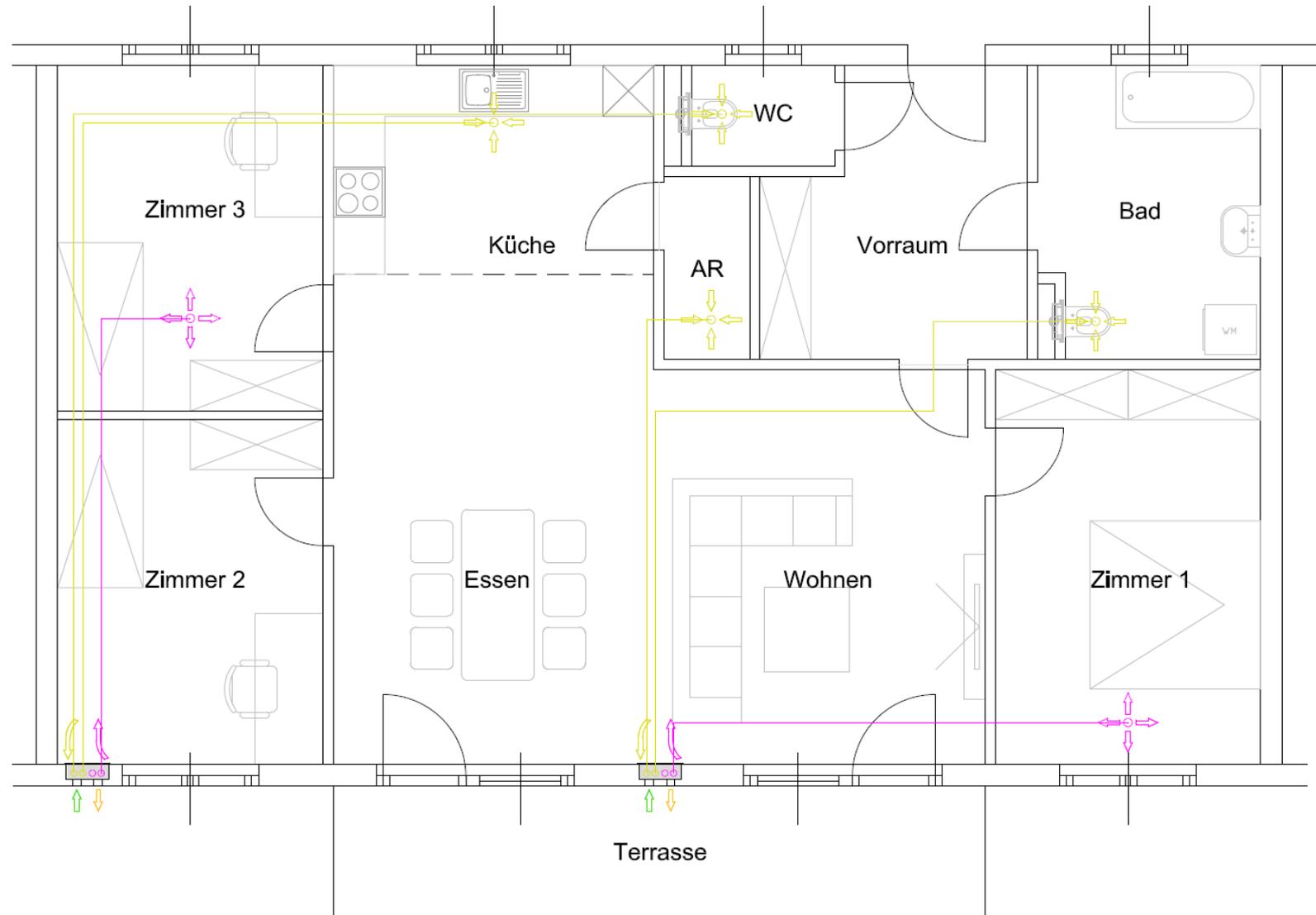
- Außenluft
- Fortluft
- Zuluft
- Abluft

2 - ZIMMER WOHNUNG



- Außenluft
- Fortluft
- Zuluft
- Abluft

4 - ZIMMER WOHNUNG



- Außenluft
- Fortluft
- Zuluft
- Abluft



Jahresenergiebedarf = Energiebedarf WRG dezentral je Top

Energiebedarf ERL mit WRG:

Leistungsaufnahme je Gerät:	40 W
Energiebedarf je Gerät und Jahr:	350,40 kWh/a
Anzahl der Geräte:	10 Stk
Energiebedarf ERL mit WRG:	3.504 kWh/a

Jahresenergiebedarf = 3.504 kWh/a

Jahresenergiebedarf = 3.504 kWh



Jahresstromkosten

Jahresstromkosten = Jahresenergiebedarf x Strompreis

(Angenommener Strompreis: 20 Cent/kWh)

Jahresstromkosten = 3.504 kWh x 0,20 €/kWh

Jahresstromkosten Gesamt = 700,80 €

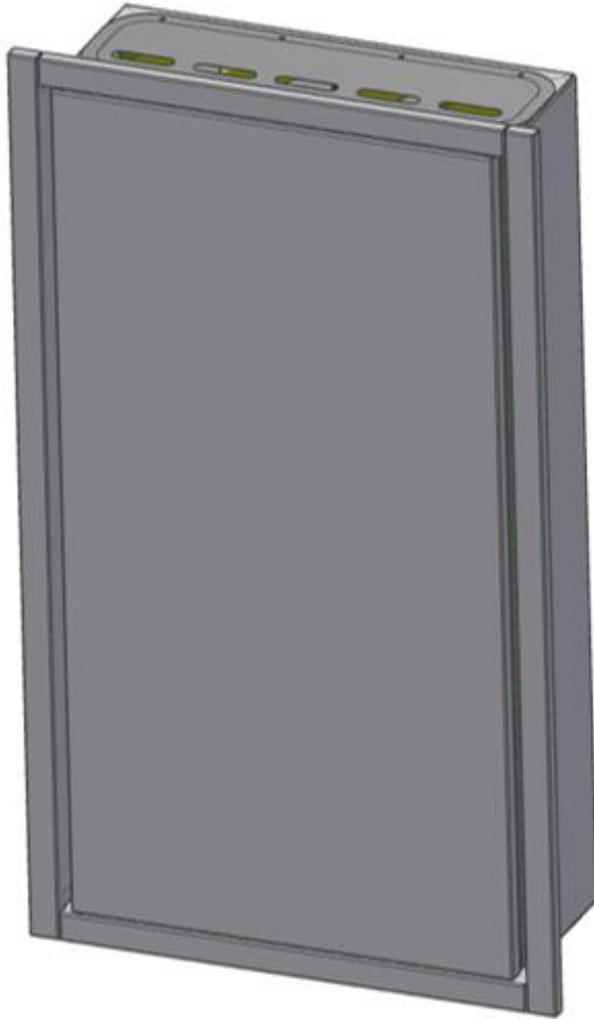
Jahresstromkosten je Wohnung = 70,08 €

Wartungskosten System IV

1x jährlich Filterwechsel von zwei Filtern je Gerät = 22,50€

Anzahl Geräte: 10

Gesamtkosten Filter pro Jahr = 2x 10 x 22,50€ = 450,00 €



LG 100

**Feuchteschutz und
Komfortlüftung mit
Wärmerückgewinnung**



Jährlicher Gesamtkostenvergleich Lüftung

	System I	System II	System III	System IV
Stromkosten	€ 723,20	€ 438,08	€ 895,82	€ 700,80
Wartungskosten	€ 650	€ 300,00	€ 1.500	€ 450
Jährliche Betriebskosten der gesamten Anlage	€ 1.373,20	€ 738,08	€ 2.395,82	€ 1.150,00
Jährliche Betriebskosten je Wohnung	€ 137,32	€ 73,81	€ 239,58	€ 115,00
Investkosten der gesamten Anlage	Ca. € 43.000,00	Ca. € 14.000,00	€ 48.000,00	Ca. € 22.000,00
Investkosten je Wohnung	€ 4.250,00	€ 1.350,00	€ 4.760,00	€ 2.150,00





DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!



Lüftung mit System.

J. PICHLER
Gesellschaft m.b.H.

ÖSTERREICH
9021 KLAGENFURT
AM WÖRTHERSEE
Karlweg 5
T +43 (0)463 32769
F +43 (0)463 37548

1100 WIEN
Doerenkampgasse 5
T +43 (0)1 6880988
F +43 (0)1 6880988-13

office@pichlerluft.at
www.pichlerluft.at

PICHLER & CO d.o.o.
prezračevalni sistemi

SLOVENIA
2000 MARIBOR
Cesta k Tamu 26
T +386 (0)2 46013-50
F +386 (0)2 46013-55

pichler@pichler.si
www.pichler.si

KLIMA DOP d.o.o.
klimatizacija i ventilacija

SERBIA
11070 NOVI BEOGRAD
Autoput Beograd-Zagreb
bb (Blok 52 – prostor GP
„Novi Kolektiv“)
T +381 (0)11 3190177
F +381 (0)11 3190563

office@klimadop.com
www.klimadop.com