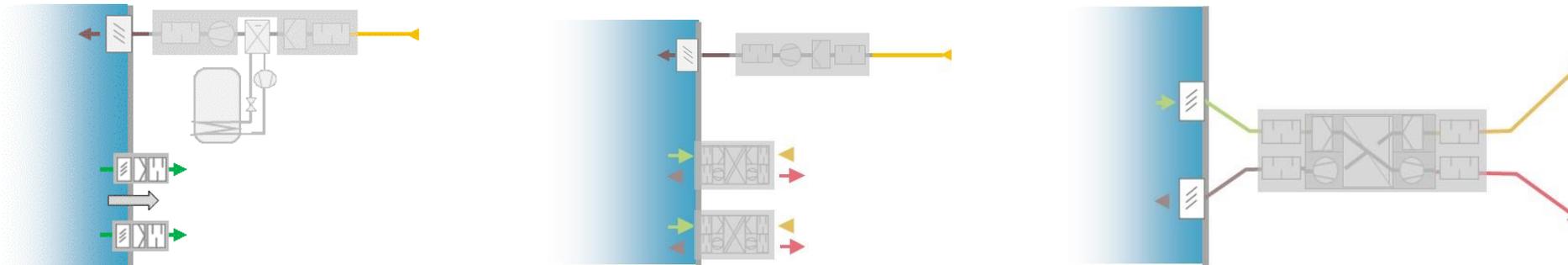


EnergieTreff SG, 16. November 2022

Gebäudeerneuerung – Lernen aus Forschung und Praxis

Praxiserprobte Lüftungskonzepte in Wohnbauten – effizient und leise

Gute Raumlufte auch bei der Gebäudeerneuerung!



Heinrich Huber

Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE, HSLU, Horw

Inhalt

- Hinweise zu Anforderungen
- Lüftungskonzepte und Systeme
- Etwas Technik (Graue Treibhausgasemissionen, Schall, Feuchte, Energie)
- Zusammenfassung von Massnahmen
- Fazit

Äussere Einflüsse und Entwicklungen

Klimawandel

Nicht nur die Temperaturen steigen, sondern auch die Luftfeuchte.

Das Schimmel-Risiko verlagert sich vom Winter in Richtung Sommer.

Steigende Taupunkttemperaturen können eine statische Kühlungen einschränken.

Komfort- und Hygieneansprüche steigen

Bedarf nach Kühlung

Nachfrage nach engeren Grenzen der Raumlufffeuchte

Bewusstsein zur gesundheitlichen Bedeutung der Raumluffqualität

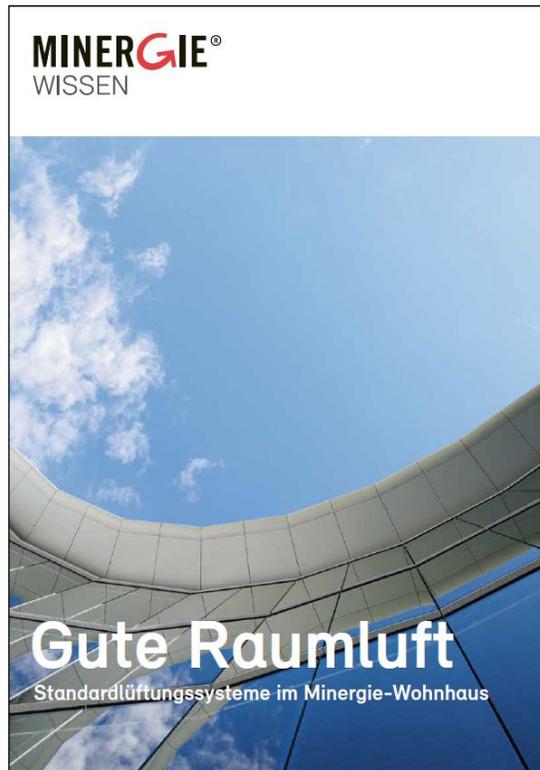
Energie- und Leistung

Winterstrom wird wertvoller.

Leistungsspitzen an kalten (und ev. auch heissen) Tagen werden teurer.

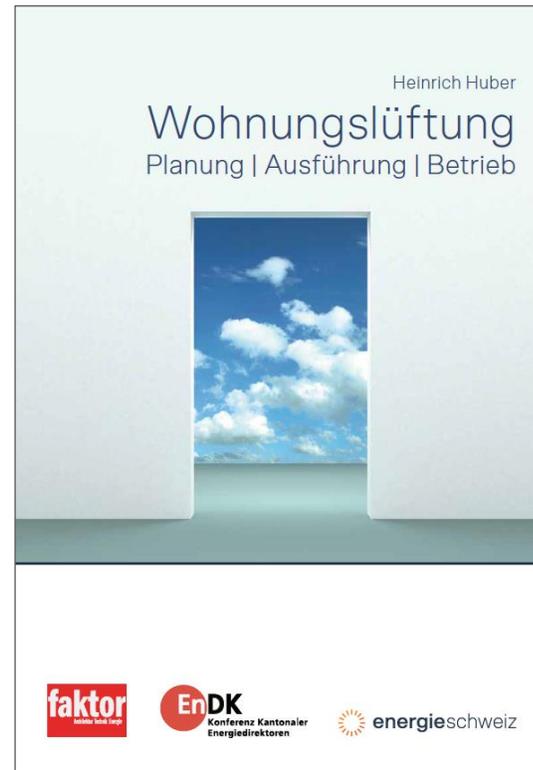
Literatur und Grundlagen

Einstieg und Übersicht



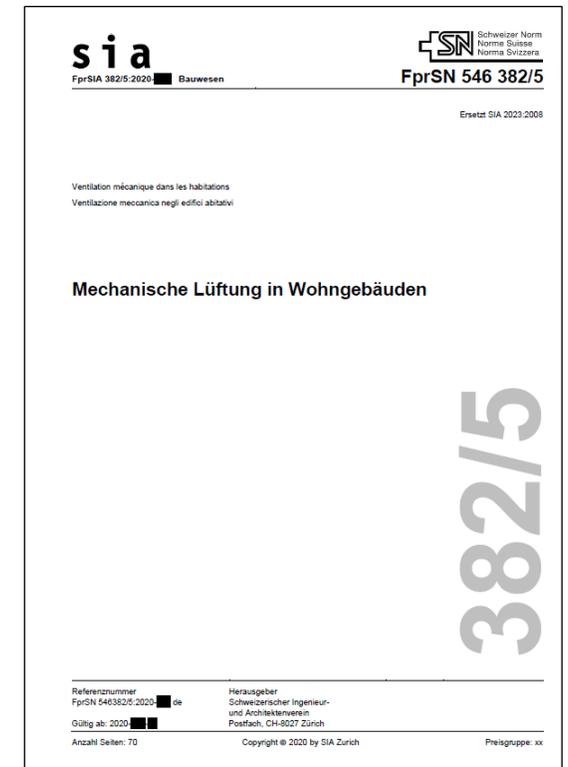
https://www.minergie.ch/media/minergie_lueftung_d_2022.pdf

Details und Vertiefung



<https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/10697>

Die Schweizer Wohnungslüftungsnorm



Beide Dokumente sind online frei verfügbar.

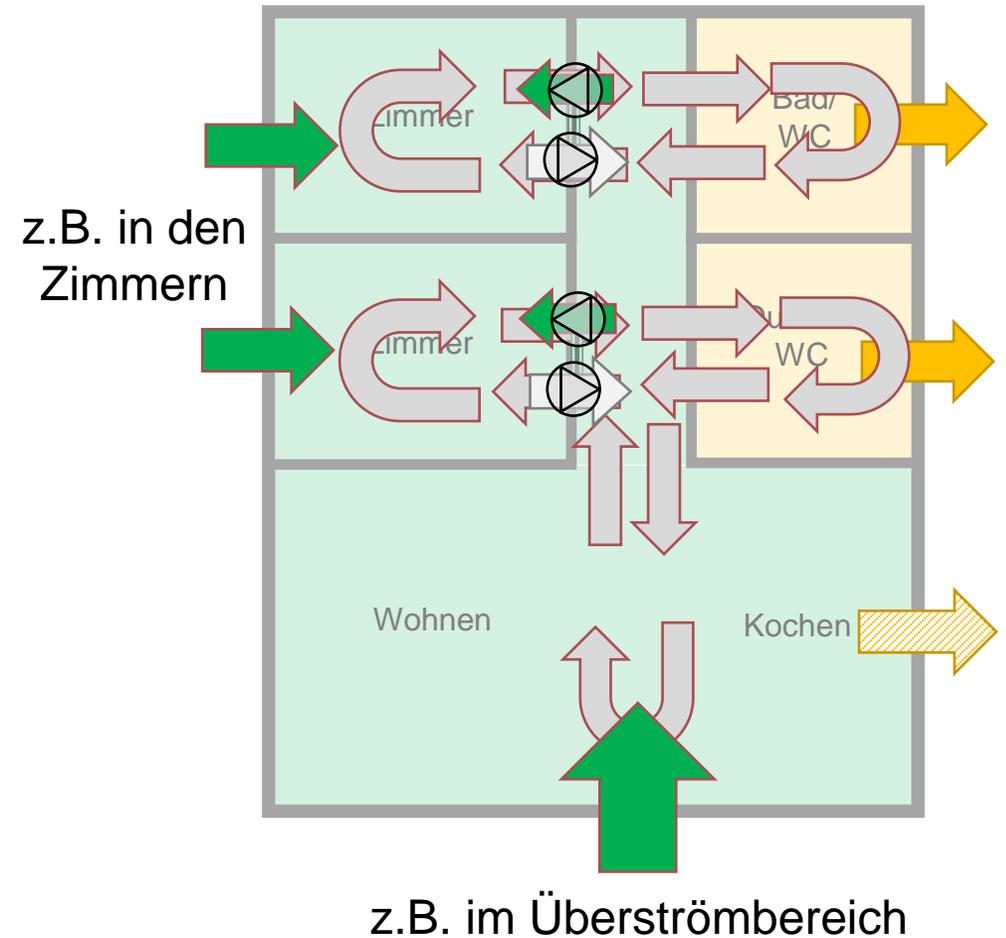
Luftführung in der Wohnung

Bei offenen Zimmertüren verteilt sich die Luft praktisch gleichmässig in der ganzen Wohnung.

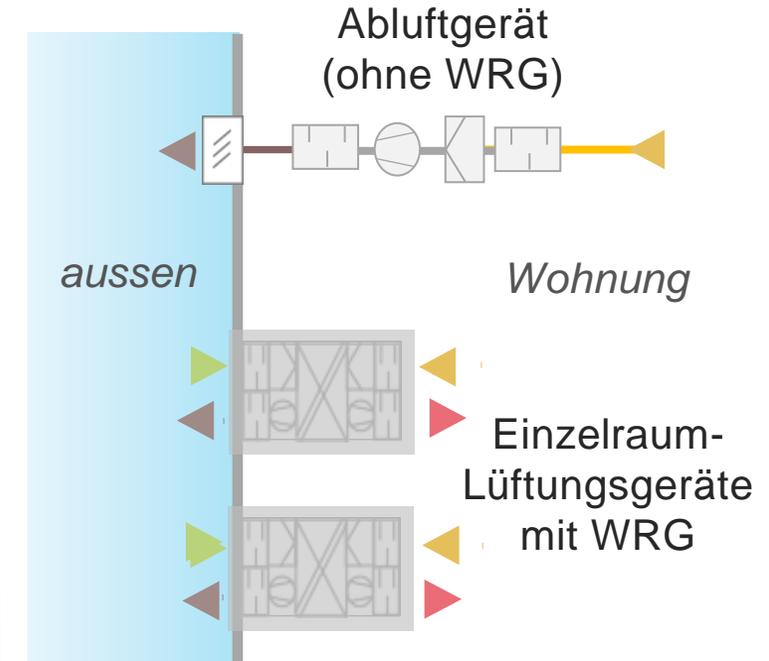
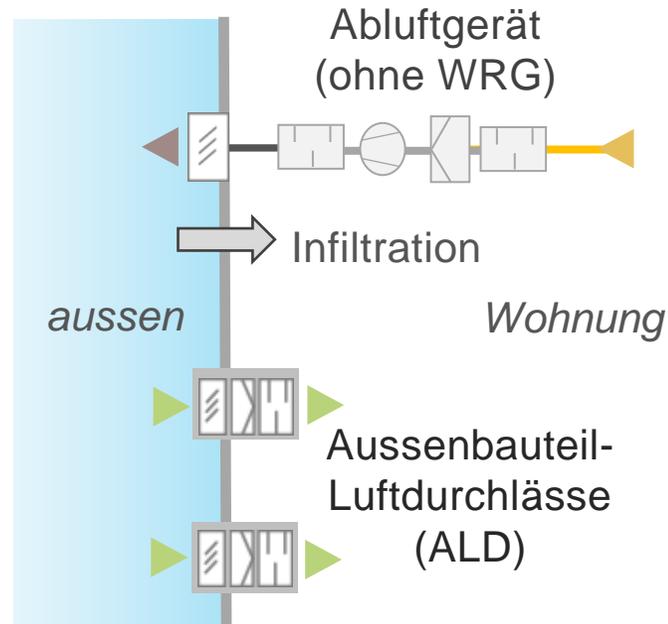
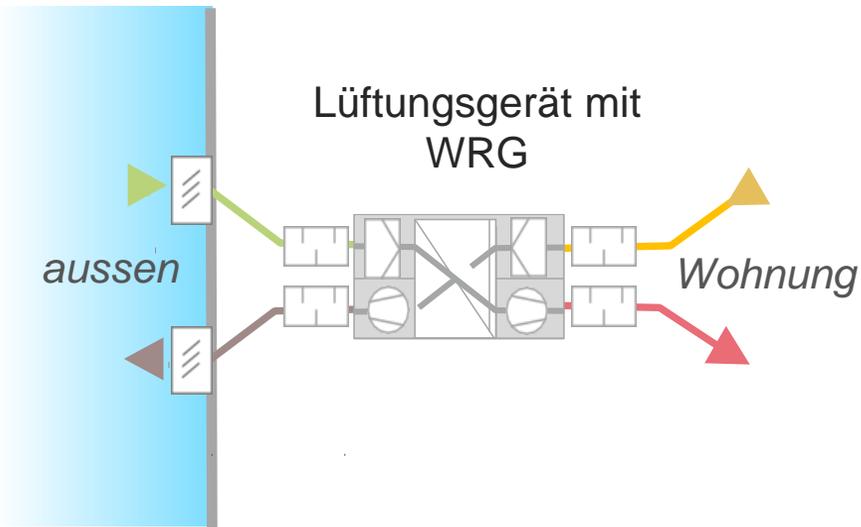
Dabei ist es egal wo die Luft zugeführt wird.

Die Abluft muss trotzdem in den Bad/Dusche/WC abgeführt werden.

Bei geschlossenen Türen können sog. aktive Überströmer die Funktion der Luftverteilung übernehmen.



Standard-Lüftungssysteme



Komfortlüftung

(gem. SIA Einfache Lüftungsanlage)

- Ein Lüftungsgerät mit WRG pro Wohnung oder pro MFH
- Zuluftverteilung oder Verbundlüftung

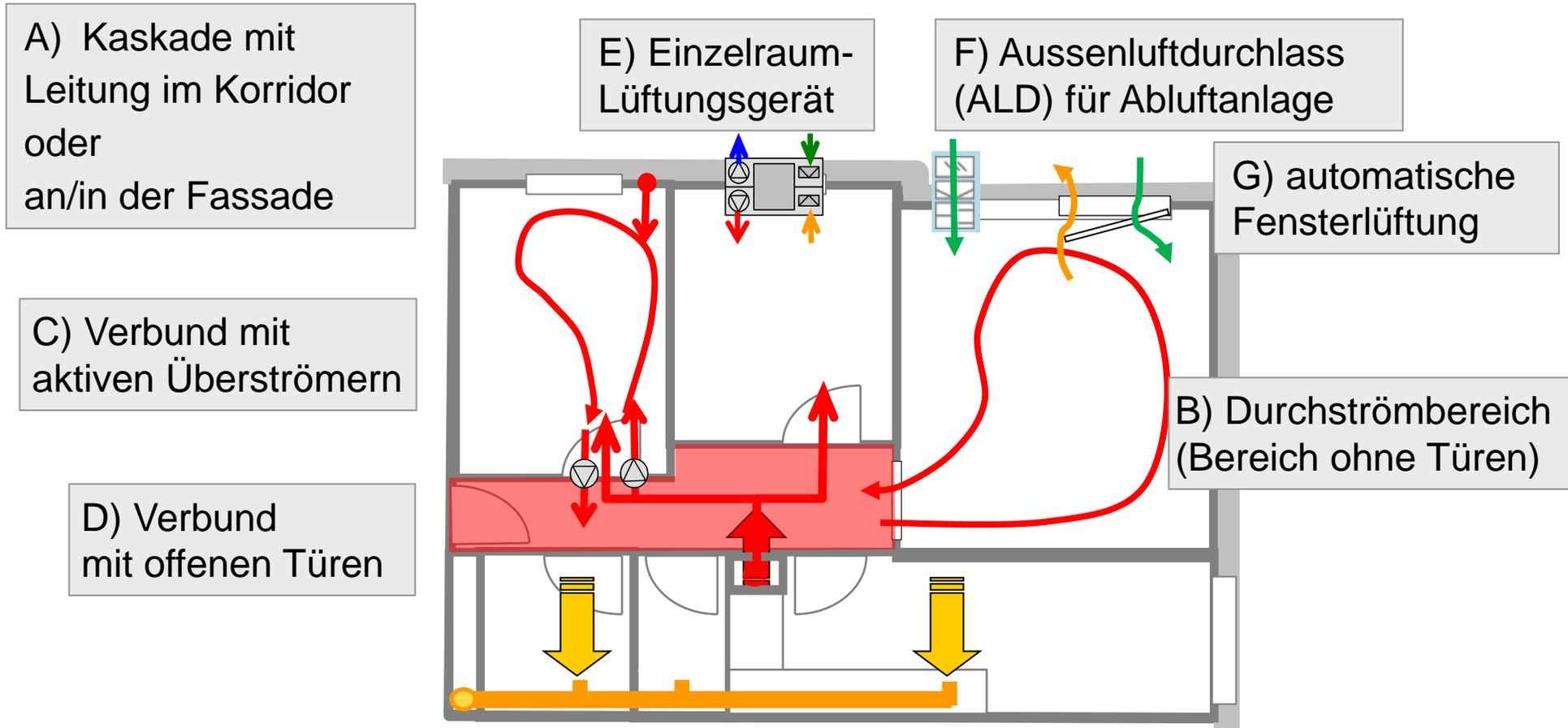
Abluftanlage mit ALD

- Ein oder mehrere Abluftgeräte pro Wohnung, ev. zentral pro MFH
- 1 oder 2 ALD pro Zimmer

Einzelraum-Lüftungsgeräte plus Abluftgeräte für Nassräume

- Ein Lüftungsgerät mit WRG pro Zimmer
- Ein oder mehrere Abluftgeräte pro Wohnung, ev. zentral pro MFH

Die Schlüsselfrage bei der Modernisierung: Wie kommt die Luft ins Zimmer?



Die Varianten dürfen kombiniert werden, ausser Abluftanlagen (F).

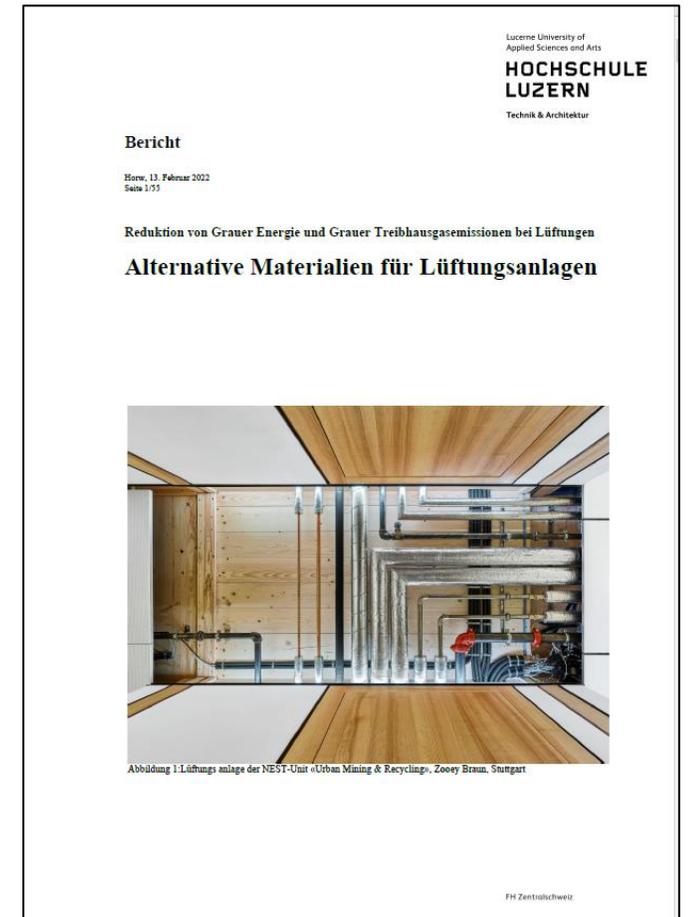
Graue Treibhausgasemissionen (THG)

Luftleitungen verursachen rund 30 % der grauen THG von zentralen Lüftungsanlagen in Mehrfamilienhäusern. Davon fallen rund 30 % (10 % der gesamten THG) für das Verzinken an.*

Das Gewicht ist ein guter Indikator für die THG.

Massnahmen:

- kurze Leitungen (Zuluft vom Korridor her)
- nicht-metallische Leitungen und Komponenten
- runde statt rechteckige Blechkanäle
- leichte Bauarten bevorzugen



*Gianrico Settembrini et al: Alternative Materialien für Lüftungsanlagen. Hochschule Luzern, Horw, 2022

Schall

Die Schallschutz-Norm SIA 180 und die Wohnungslüftungsnorm SIA 382/5 verlangen einen **Anforderungswert L_H von 25 dB**.

Der gemessene A-bewertete Schalldruckpegel muss ca. 2 dB tiefer sein.

Massnahmen:

- Geringe Druckverluste der Verteilung.
- Luftmenge nicht überdimensionieren.

Vorsicht:

- 2 Luftdurchlässe in einem Raum: Die Pegel addieren sich.
- Einzelraumlüftungsgeräte verursachen oft einen höheren Schallpegel.
- Aussenbauteil-Luftdurchlässe (ALD) können den Schallschutz gegen aussen schwächen.

Raumluftfeuchte

Aus Sicht der Behaglichkeit soll die relative Raumluftfeuchte in der Regel zwischen 30 % (Winter) und 60 % (Sommer) liegen.¹⁾

Teilweise werden höhere Minimalwerte propagiert.

Aktive Luftbefeuchtung ist sehr energieintensiv und hygienisch anspruchsvoll.

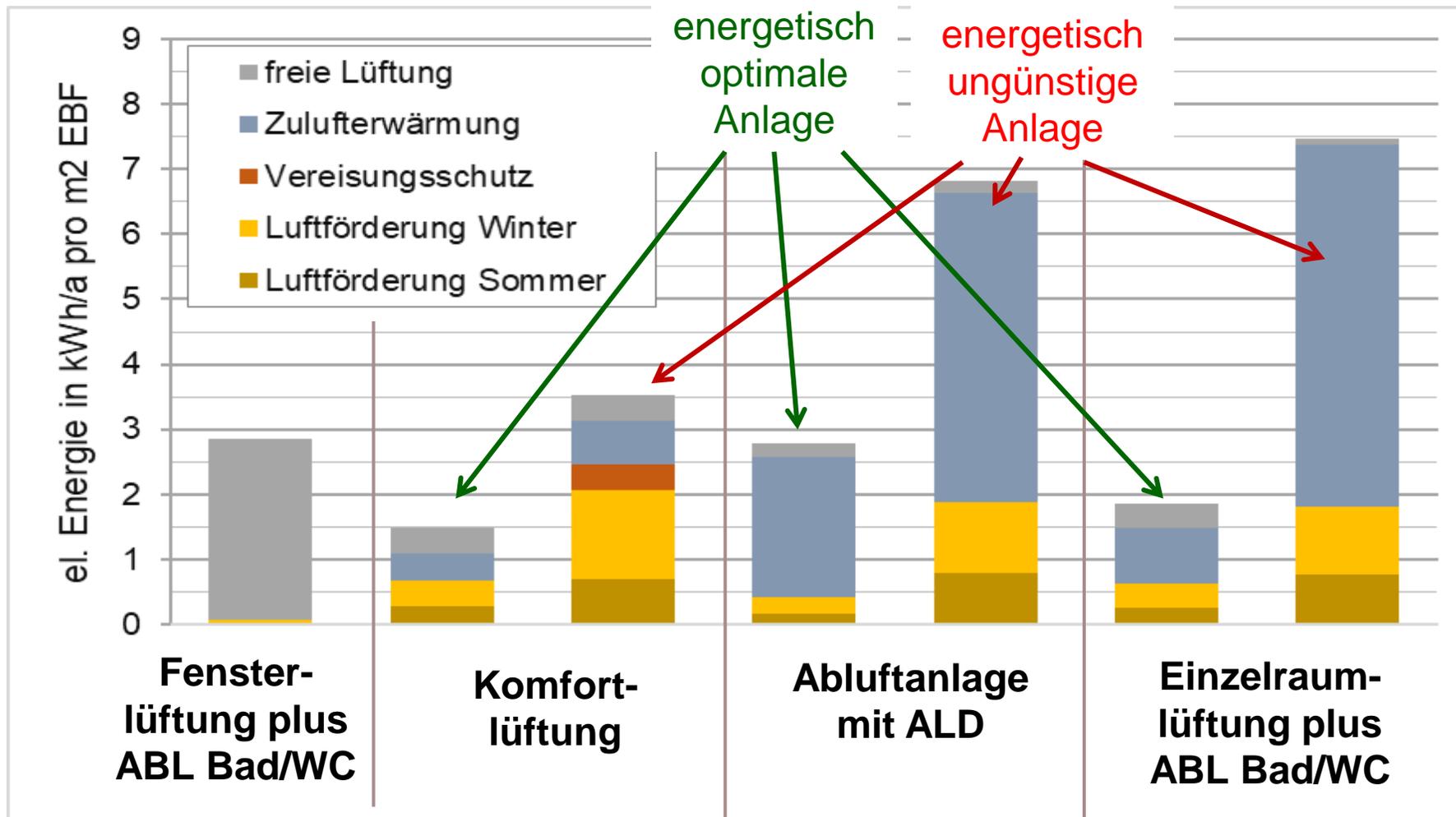
Mit einer Enthalpierückgewinnung kann die Raumluftfeuchte um ca. 5 – 10 % r.F. erhöht werden, ohne zusätzlichen Energieaufwand.

1) Genauer Wortlaut s. SIA 180:2014, Ziff. 3.5.1

2) <https://mindestfeuchte40.de>

Energie

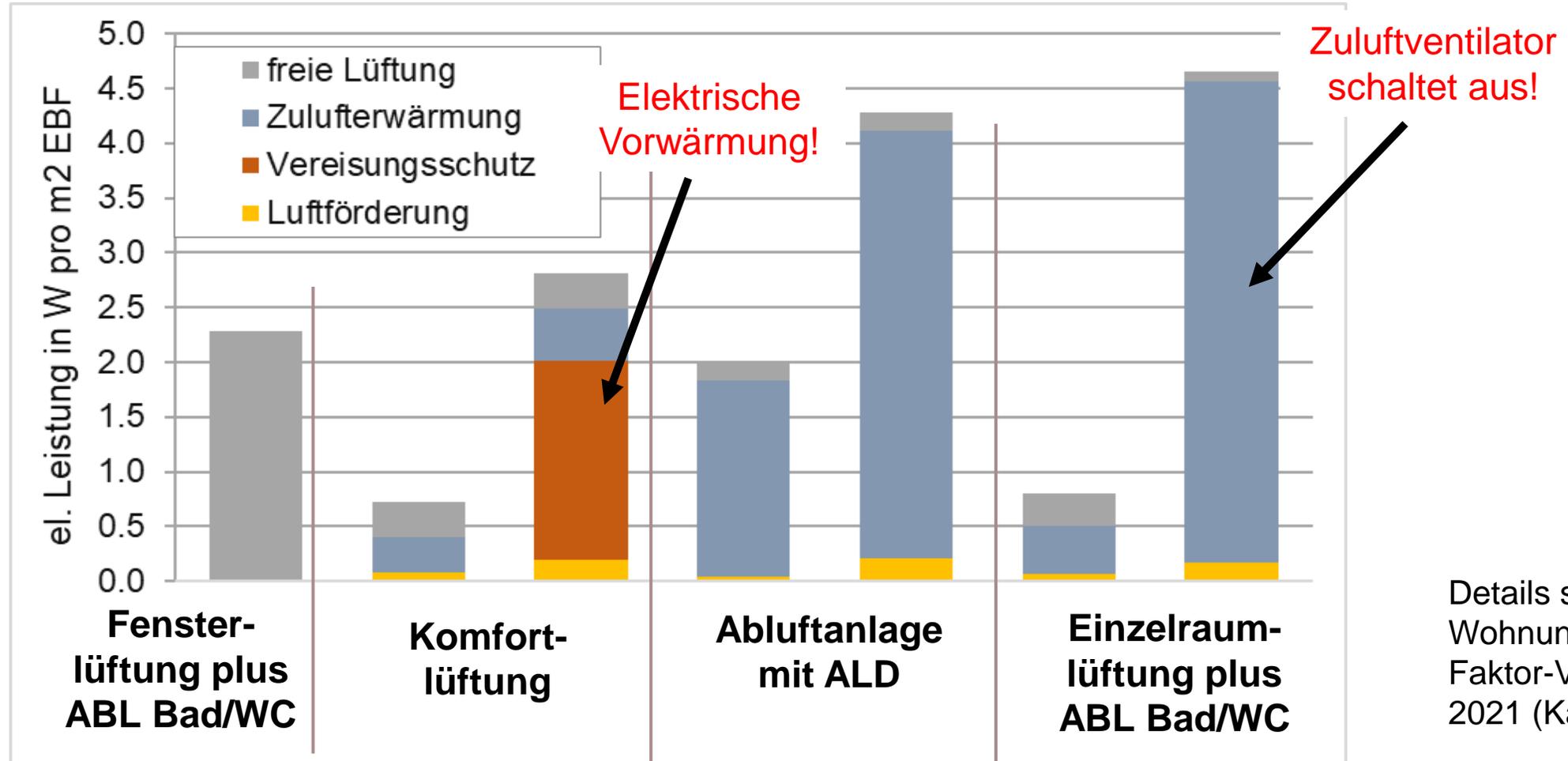
Jährlicher Bedarf an **elektrischer Energie** für die **Lufterneuerung** pro m² EBF, Heizung mit Erdsonden-WP



Details s. Buch
Wohnungslüftung.
Faktor-Verlag,
2021 (Kapitel 9)

Leistung

Bedarf an **elektrischer Leistung** für die **Lufterneuerung** bei **-10 °C** pro **m² EBF**
Heizung mit **Erdsonden-WP**



Details s. Buch
Wohnungslüftung.
Faktor-Verlag,
2021 (Kapitel 9)

Energie und Leistung

- Der Energie- und Leistungsbedarf zwischen optimalen und ungünstigen Lösungen liegt bei einem Faktor 2 bis 4.
- Eine optimale Komfortlüftung hat ihre Stärke vor allem bei tiefen Aussentemperaturen.
- Energetische optimale Einzelraumlüftungsgeräte sind heute nur schwer erhältlich.

Vorsicht: Bei tieferen Aussentemperaturen als 0°C hängt der Leistungsbedarf von Komfortlüftungs- und Einzelraumlüftungsgeräten stark vom Vereisungsschutz ab.

-> **Keine elektrische Vorwärmung** als Vereisungsschutz einsetzen.

-> Ventilatoren nicht ausschalten und Zuluft nicht reduzieren (s. auch SIA 382/5)

Mögliches Vorgehen

Initialisierung (Beratung)

- Kompetenz erhöhen: Besichtigung von verschiedenen Konzepten/Referenzanlagen.
- Fachpublikationen sichten

Strategische Planung

- Nutzung, Bedarf (Komfort) und Standard definieren.
- Präferenzen für das Lüftungskonzept und Systeme formulieren.

Vorstudie

- Evaluation des Lüftungssystems, inkl. bauliche Massnahmen
- Nutzungsvereinbarung für von Normen abweichende Anforderungen

Projektierung

- Luftvolumenströme nicht überdimensionieren
- kurze Luftverteilung, möglichst nicht-metallische Leitungen, runde Blechrohre
- Bedarfssteuerung oder Bedarfsregelung
- Bestgeräte bezüglich spezifischer Ventilatorleistung, SPI max. $0.25 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ *
- Enthalpieübertrager (= Wärme- und Feuchterückgewinnung) *
- keine elektrische Vorwärmung (auch nicht für den Vereisungsschutz) *
- Zuluftfilter ISO ePM1 50 % (oder F7) *
- interne und externe Leckage des Geräts max. 1% *

*Lieferanten müssen diese Angaben öffentlich zugänglich machen.

Ausführung und Inbetriebnahme (möglichst im Werkvertrag regeln)

- Alle Komponenten müssen für Kontrolle und Reinigung zugänglich sein.
- Kontrolle der Sauberkeit (hygienische Erstinspektion)
- bei Bedarf: Reinigung und Nachkontrolle
- Einregulierung der Luftvolumenströme bei allen Zu- und Abluftdurchlässen mit Messung und Protokoll
- Ersatz der Filter bei der Abnahme
- mind. ein Paar Ersatzfilter für jedes Gerät
- Instruktion und einfach verständliche Bedienungsanleitung
- Revisionsunterlagen

Betrieb

- Regelmässige Kontrolle der Sauberkeit und Filterwechsel (2 bis 3-mal jährlich)
- Reinigung nach Bedarf

Fazit

- **Äussere Einflüsse** erfordern eine Überprüfung der bestehenden Lüftung (Klimawandel, Energiepreise, gesellschaftliche Entwicklungen, ...)
- Bereits bei der strategischen Planung sind die **individuellen Anforderungen** zu definieren.
- Bei der **Gebäudeerneuerung** sind Flexibilität, Kompromisse und Kreativität gefordert.
- Die Umsetzung eines qualifizierten Lüftungskonzepts erfordert **Kompetenz** bei der Bestellung, Beratung und Umsetzung.
- Die Wohnungslüftungsnorm SIA 382/5 und frei zugängliche Dokumente bilden gute **Grundlagen**.

Lüften ist zuerst eine Frage von

Gesundheit und Hygiene,

dann von

Komfort und Behaglichkeit

und schliesslich der

Ressourcen und Energieeffizienz.

Danke für Ihr Interesse!

Schweizer Solarpreis 2022 in Kategorie «Institutionen»



SCHWEIZER SOLARPREIS
PRIX SOLAIRE SUISSE
PREMI SOLAR SVIZZER
PREMIO SOLARE SVIZZERO

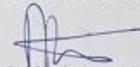


SCHWEIZER SOLARPREIS 2022

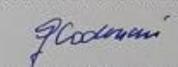
ENERGIEAGENTUR ST. GALLEN GMBH, 9000 ST. GALLEN

Die Energieagentur St.Gallen setzt sich mit vielfältigen Dienstleistungen und Kampagnen kommunal und lokal für die Nutzung der Solar-energie ein. Seit 2018 führt die Energieagentur ein Solarprogramm durch. Dieses vermittelt Privatpersonen Solaranlagen von lokalen Unternehmen zu interessanten Konditionen. Damit wurden bis heute rund 900 Anlagen realisiert. Zur Umsetzung des Pariser Klimaabkommens empfiehlt sich, bei Beratungen ganzflächig integrierte Solaranlagen und den Minergie-P-Baustandard für alle beheizten oder gekühlten Gebäude aufzuzeigen. Die Energieagentur St.Gallen sorgt mit ihren Angeboten für eine stabile und wertvolle Dienstleistung in der Schweizer Energielandschaft.

LE JURY DU PRIX SOLAIRE SUISSE
SCHWEIZER SOLARPREIS-JURY


Prof. Riko Camponovo, Präsident
Aarau, 27. Oktober 2022

AGENCE SOLAIRE SUISSE
SOLAR AGENTUR SCHWEIZ

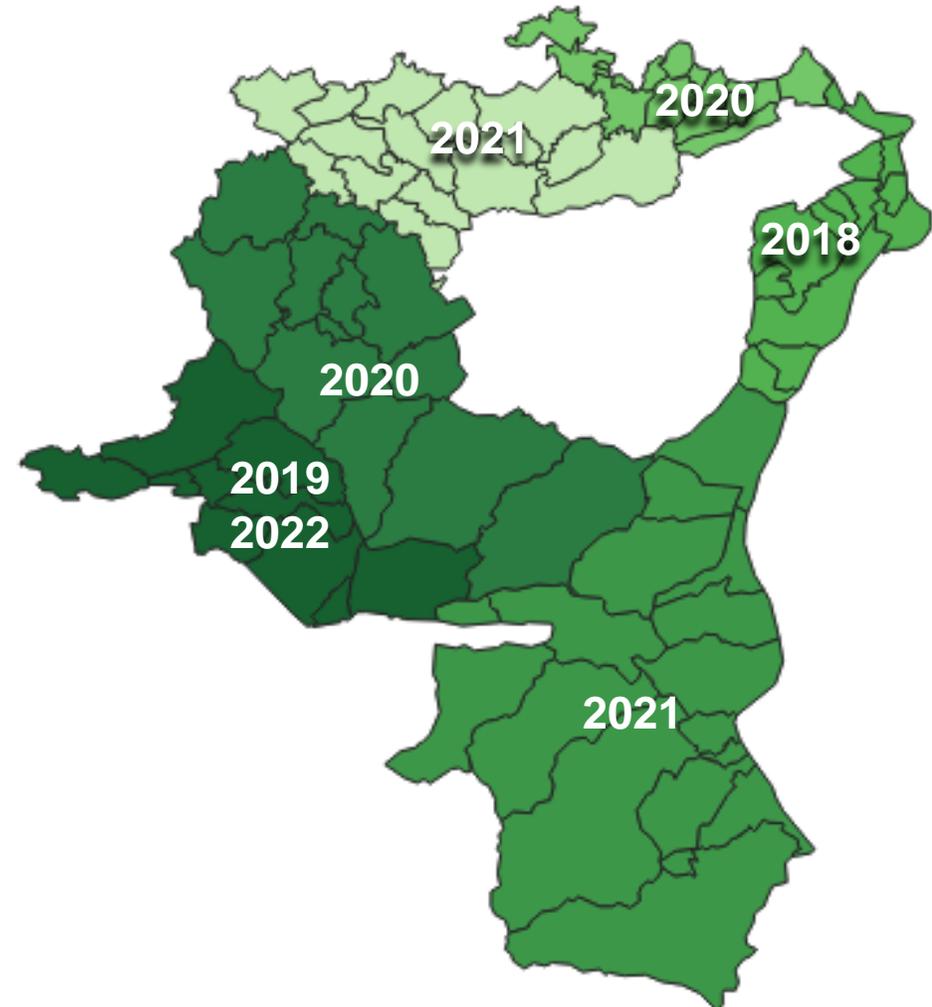

Gallus Cadonau, Geschäftsführer
Aarau, 27. Oktober 2022

7 PV-Aktionen EFH im Kanton St.Gallen 2018 - 2022

Zahlen...

- Anzahl beteiligte Regionen 6
- Anzahl mitwirkende Gemeinden 77
- Anzahl PV-Partnerunternehmen 75

- Anzahl PV-Anlagen > 1000
- Installierte Gesamtleistung > 10 MWp
- Durchschn. Leistung pro Anlage 10 kWp
- Zunahme PV-Stromproduktion > 9.5 GWh
- Strom für Haushalte 2'500



Regionale Wertschöpfung