

Arbeitsbereich
Energieeffizientes Bauen universität innsbruck




Ergebnisse aus dem INTERREG-Projekt F+I-Netzwerk Alpines Bauen Innovative Luftführungskonzepte

Rainer Pfluger

Universität Innsbruck
Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften
Arbeitsbereich Energieeffizientes Bauen

20.11.2018

„20 Jahre Innenraumhygiene in Österreich – Woher kommen wir? Wohin gehen wir?“
9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumlufte am Bundesministerium für
Nachhaltigkeit und Tourismus





1

Arbeitsbereich
Energieeffizientes Bauen universität innsbruck




Netzwerk Alpines Bauen

Schrittweise Sanierung von Einfamilienhäusern und kleinen Tourismusbetrieben

*F+I Netzwerk Alpines Bauen - Forschungs- und Innovationsnetzwerk
(F+I) Alpines Bauen (AB49)*

Projektlaufzeit: 01.09.2015 - 31.08.2018




9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumlufte, 20.11.2018

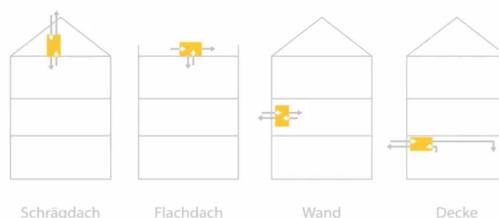
Projektpartner

- ITG - Innovationsservice für Salzburg
- Fachhochschule Salzburg
- Handwerkskammer für München und Oberbayern
- Hochschule Rosenheim
- Wirtschaftskammer Salzburg, Landesinnung Bau



Lehrvideos

- <https://www.alpines-bauen.com/videos/>
- Bsp: Die Komfort-Lüftung bei der schrittweisen Sanierung



Arbeitsbereich
Energieeffizientes Bauen
universität innsbruck



www.alpines-bauen.com

Services



Für Handwerker und Bauherren

Leitfaden Gebäudehülle

Der Gebäudehülle-Leitfaden gibt Handwerkern und Bauherren Hinweise, welche Aspekte bei der Planung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen besonders beachtet werden sollten.

JETZT STARTEN



Für Handwerker und Bauherren

Leitfaden Haustechnik

Der Haustechnik-Leitfaden gibt Handwerkern und Bauherren Hinweise, welche Aspekte bei der Planung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen besonders beachtet werden sollten.

JETZT STARTEN



Für Handwerker und Bauherren

Sanierungsfahrplan

Mit dem Sanierungsfahrplan erhalten Handwerker und Bauherren einen Überblick, in welcher individuellen Reihenfolge Sanierungsmaßnahmen an ihrem Gebäude sinnvoll umgesetzt werden sollten.

JETZT STARTEN

9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumluft, 20.11.2018

Arbeitsbereich
Energieeffizientes Bauen
universität innsbruck



Lüftung an Fenstertausch gekoppelt



Für Handwerker und Bauherren

Sanierungsfahrplan

Mit dem Sanierungsfahrplan erhalten Handwerker und Bauherren einen Überblick, in welcher individuellen Reihenfolge Sanierungsmaßnahmen an ihrem Gebäude sinnvoll umgesetzt werden sollten.

JETZT STARTEN

Reihenfolge	Empfohlener Zeitraum
1. Fenster 2022 - 2025	
2. Lüftungsanlage 2022 - 2025	
3. Erdberührte Wand 2022 - 2024	
4. Erdberührter Boden 2025 - 2029	
5. Dach 2027 - 2031	
6. Heizungssystem 2031 - 2035	

2018 2023 2028 2033 2038 2043 2048 2053

 optimal  spätestens

9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumluft, 20.11.2018

ÖNORM H 6038, Ausgabe 2014-02-15

Kaskadenlüftung

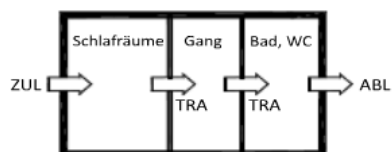


Bild 2 — Beispiel für Mehrfachnutzung der Luft

ÖNORM H 6038:2014

Erweiterte Kaskadenlüftung

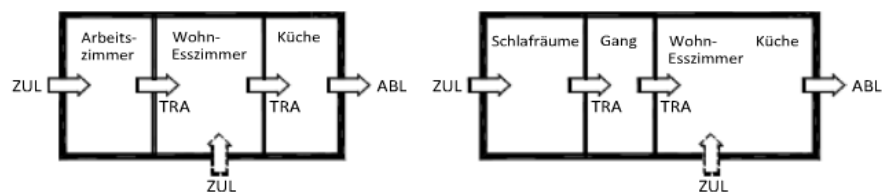


Bild 3 — Beispiele für eine erweiterte Mehrfachnutzung der Luft

141AG27_N0388

ENTWURF/VORSCHLAG ÖNORM H 6038

Ausgabe: 2018-11-12

Lüftungstechnische Anlagen — Kontrollierte mechanische Be- und Entlüftung von Wohnungen mit Wärmerückgewinnung

Planung, Ausführung, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung

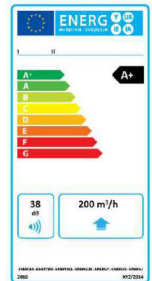
Ventilation and air conditioning plants — Controlled residential ventilation
including heat recovery — Planning, installation, operation and maintenance

Installations de ventilation et de conditionnement d'air — Ventilation contrôlée
des logements, y compris la récupération de chaleur — Planification, installation,
fonctionnement et maintenance

Arbeitsbereich
Energieeffizientes Bauen

universität innsbruck





I: Hersteller

II: Typbezeichnung

III: Energieeffizienzklasse

IV: Schalleistungspegel L_{WA}

V: max. Luftmenge

Verweis auf die Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG

Die **Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG** beschreibt die Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Energy-related Products, ErP). Hinsichtlich der Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lüftungsanlagen müssen Wohnungslüftungsgeräte den Anforderungen der Verordnung (EU) 1253/2014 entsprechen. In Hinblick auf die Kennzeichnung von Wohnungslüftungsgeräten in Bezug auf deren Energieverbrauch sind die Anforderungen der delegierten **Verordnung (EU) 1254/2014 umzusetzen und einzuhalten.**

9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumluft, 20.11.2018

9

Arbeitsbereich
Energieeffizientes Bauen

universität innsbruck



Mindestanforderungen der Filter nach ÖNORM H 6038:2018

Filterklasse nach EN 779:2012	Filterklasse nach EN ISO 16890:2017
G2	ISO Coarse > 30%
G3	ISO Coarse > 45%
G4 Abluft nach H 6038	ISO Coarse > 60%
M5	ISO ePM10 ≥ 50%
M6	ISO ePM2,5 ≥ 50%
F7 Außenluft nach H 6038	ISO ePM1 ≥ 50%
F8	ISO ePM1 ≥ 70%
F9	ISO ePM1 ≥ 80%

9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumluft, 20.11.2018

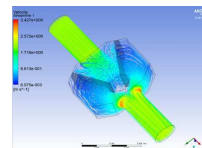
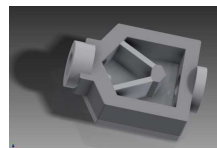
10

Neuer Forschungsschwerpunkt an der UIBK Fein- und Ultrafeinstaub ($< 0.1\mu\text{m}$)

**Differential Mobility Analyzer für Partikelgrößen 5-1000nm +
Optisches Aerosol Elektrometer für Partikel von 0.25 - 32 μm**

»AB Energieeffizientes Bauen, Institut für Konstruktion und
Materialwissenschaften
(Gabriel Rojas und Rainer Pfluger)

»AB Atmosphärenchemie, Institut für Atmosphären- und
Kryosphärenwissenschaften
(Thomas Karl)



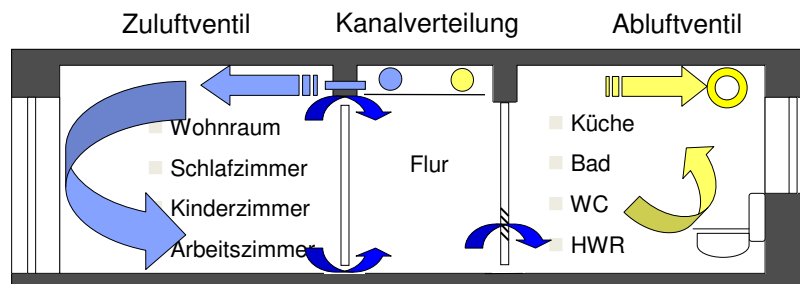
„Normale“ Kaskadenlüftung

Gerichtete Durchströmung

→ **Zuluftzone**

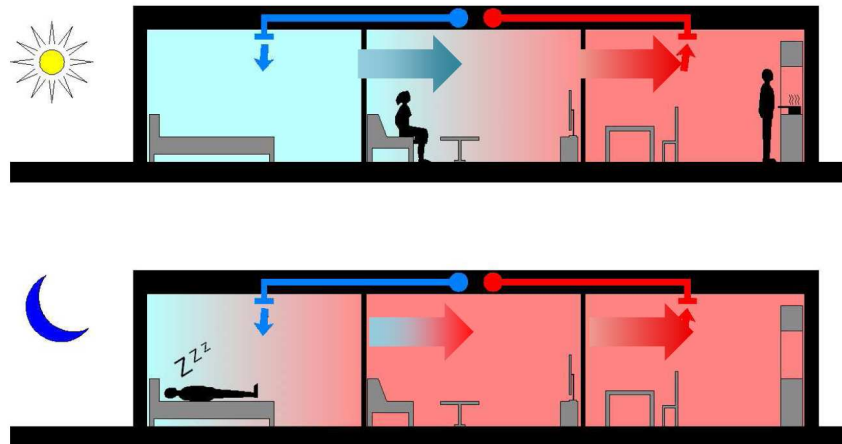
→ **Überströmzone**

→ **Abluftzone**



Überströmöffnungen

„Erweiterte“ Kaskadenlüftung



Quelle: Elisabeth Sibille, UIBK

Tool zur Kaskadenlüftung (Elisabeth Sibille)

<http://www.phi-ibk.at/luftfuehrung/>

Auswahlebene 1
Verbindungs Gang und Wohnzimmer

Bilden das Wohnzimmer und der Gang (Bzw. Vorraum, Flur, etc.) zwei getrennte Räume welche mit einer Tür verbunden sind können Sie links handeln es sich um einen offenen Grundriss dann klicken Sie rechts:

Auswahlebene 2
Art der Küche

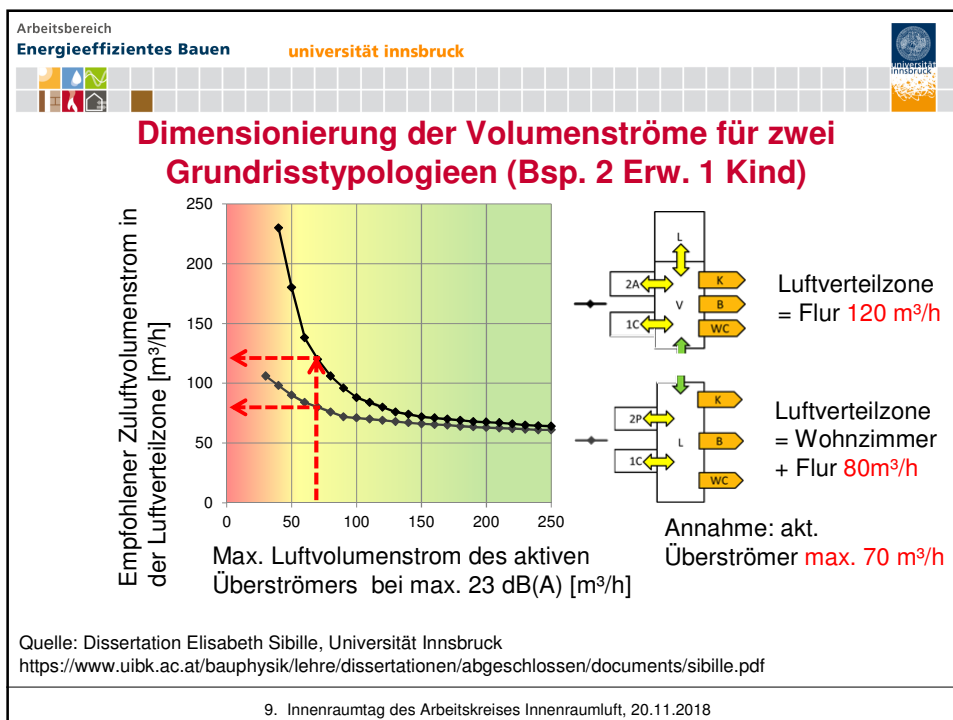
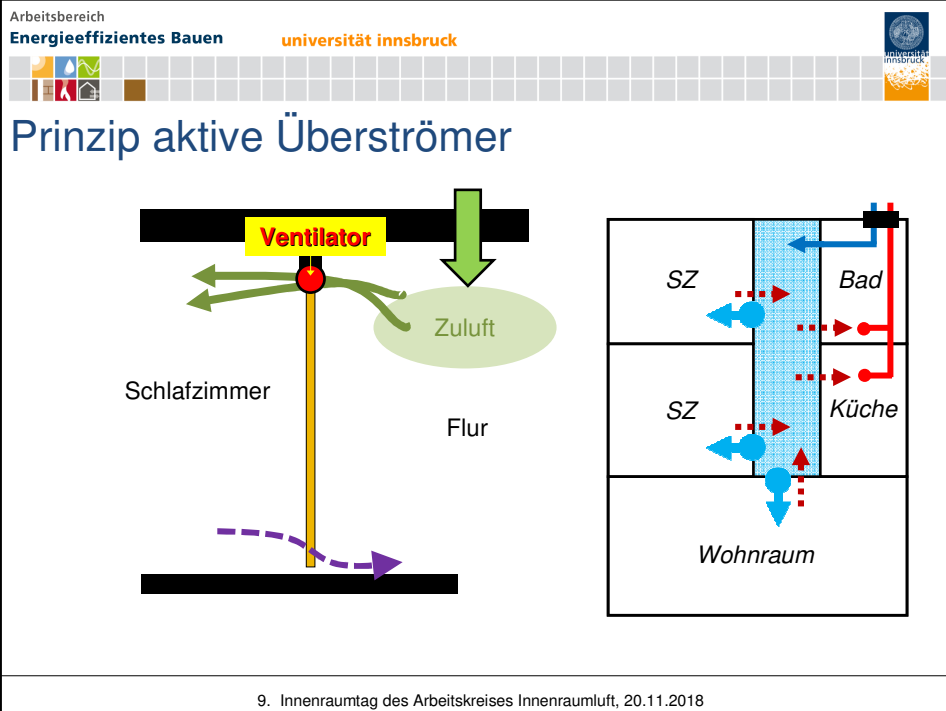
Große Küche mit integriertem Essbereich (links), kleine Küche, Essbereich im Wohnzimmer integriert (mitte), Küche und Essbereich im Wohnzimmer integriert (rechts)

Auswahlebene 3
Zulieferräume

Bitte wählen sie die naheliegendes Grundfläche:

Auswahlebene 4
Abfuhräume

Bitte wählen sie die naheliegendes Grundfläche:



Arbeitsbereich
Energieeffizientes Bauen universität innsbruck

Aktive Überströmer (Wettbewerb Verbundlüfter, Fachstelle Energie- u. Gebäudetechnik, Amt für Hochbauten, Zürich 2011)

Wandintegriert Im Türblatt Über der Tür

Fa. Dürrer-Technik, Kranz

Fa. Zehnder

Fa. Keller

Fa. Keller

Fa. Baufritz

Arbeitsbereich
Energieeffizientes Bauen universität innsbruck

Grundriss Wohnsiedlung Glatt 2013, 20 WE, CH

Quelle:
Bauart Architekten

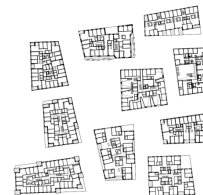
9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumlüftung, 20.11.2018

Weitere Praxiserfahrungen

- Projekt „Kraftwerk“, Baufeld E, Zwicky-Areal (Dübendorf, CH), 80 Verbundlüfter installiert



Projekt „mehr als wohnen“, (Genossenschaftlich Planen) Zürich Nord, 400 Verbundlüfter



Luftverteilung ohne Luftleitungen

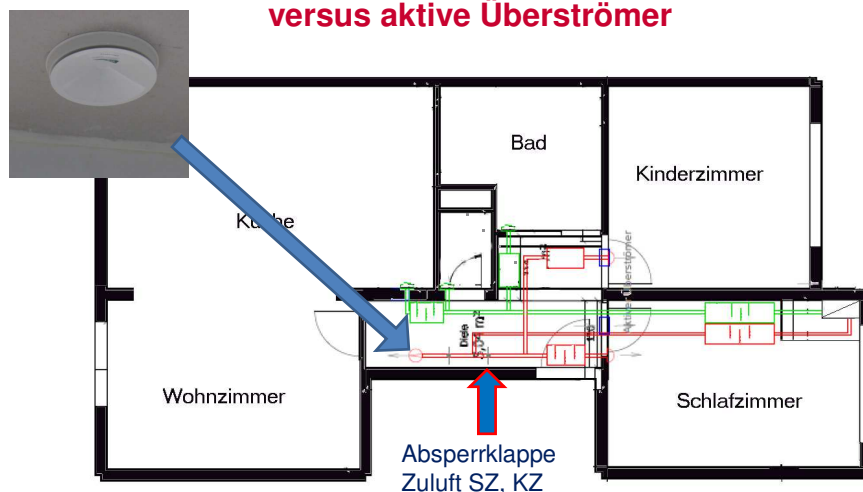
INTERREG-Projekt F+E-Netzwerk Alpines Bauen

(Stufensanierung für Einfamilienhäuser und kleine Tourismusbetriebe)

EU-Projekt SINFONIA Lüftungsintegration in der Sanierung von Geschosswohnungsbauten

FFG-Projekt SaLüh! Sanierung von MFH mit kleinen Wohnungen – Kostengünstige technische Lösungsansätze für Lüftung, Heizung und Warmwasser

Testinstallation für direkten Vergleich Kaskadenlüftung versus aktive Überströmer



Wohnfläche 73 m²

Spezialinstallation für Kaskade versus Verbundlüfter



Absperrklappe Zuluft

Montage Kanalnetz u. Telefonieschalldämpfer



Arbeitsbereich
Energieeffizientes Bauen universität innsbruck

Anlage nach Abkofferung und Deckenabhängung



9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumluft, 20.11.2018 25

Arbeitsbereich
Energieeffizientes Bauen universität innsbruck

Kosten Zuluft bei Kaskadenlüftung

- Kernlochbohrung 3 Stk (Beton 60€, Ziegel 40€):	€ 120,-
- Zuluftelemente inkl. Inst. 3 Stk:	€ 60,-
- Telefonieschalldämpfer 3 Stk:	€ 185,-
- Zuluftkanalnetz inkl. Formst. u. Montage	€ 273,-
- Mehrkosten Deckenabhängung vers. Abkofferung	€ 180,-
Summe	€ 818,-

Kosten aktive Überströmer

- Zulufttellerventil als Luftauslass im Flur	€ 30,-
- 2x Aktive Überströmer inklusive Einbau in Tür	€ 600,-
Einsparung durch Aktive Überströmer	€ 188,-

9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumluft, 20.11.2018 26

Arbeitsbereich
Energieeffizientes Bauen universität innsbruck

Axial bzw. Querstromventilator im Türblatt

9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumlufte, 20.11.2018 27

Arbeitsbereich
Energieeffizientes Bauen universität innsbruck

Prototyp 1
(Testmessung in Sinfonia-Musterwohnung)

Einbau ohne Kernlochbohrungen

9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumlufte, 20.11.2018 28

Prototyp 2 (Fa. PICHLER) im Schallprüfstand



9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumluft, 20.11.2018

Planungsziele:

- ✓ Umluftvolumenstrom: 70 m³/h
- ✓ Schallpegel im Raum: 21 – 23 dB(A)
- ✓ Einfache Integration (direkt in der Tür)
- ✓ Keine Zuglufterscheinungen

Kostengünstige Alternative (Beispiel SINFONIA, NHT, Lönstr.) Luftkanalführung in der Außenwanddämmung



9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumluft, 20.11.2018

31

Gesunde Raumluf (bzgl. Feuchte + Feinstaub):

Zu-/Abluftanlage...mit Außenluftfilterqualität ISO ePM1 $\geq 50\%$

Kaskadenlüftung... spart Außenluftmenge, d.h. höhere Raumluftheuchte

Aktive Überströmer als kostengünstige und platzsparende Alternative für Neubau und Sanierung ?

Ja, aber... nur wenn Stückpreis ca. 300,- €
... Grundrisse prinzipiell dafür geeignet sind

Oder genau dann wenn
...einzelne Räume mit Kanälen nur schwer anzubinden sind“

Kostengünstige Wohnungslüftung

Egal ob... zentral oder dezentral

Spezifische Kosten von 50 €/m² bzw. 3000 €/Wohneinheit sind möglich!

9. Innenraumtag des Arbeitskreises Innenraumluft, 20.11.2018

32

Gaobedian, China – 1 Mio m² Wohnfläche Größte Passivhaussiedlung weltweit



23. International Passive House Conference Gaobedian, China, 21.-22.9.2019

