

# SaLüH!

## 1. Workshop



Fabian Ochs, Dr.-Ing.

Dietmar Siegele, Dipl.-Ing. MSc.

Georgios Dermentzis, Dipl.-Ing.

Elisabeth Sibille, PhD

Rainer Pfluger, Prof. Dr.-Ing.

Wolfgang Feist, Prof. Dr.

**Universität Innsbruck**  
**Arbeitsbereich Energieeffizientes Bauen**

## Programm (13:30 h bis 16:30 h)

- **Einführung** – Motivation SaLüH!
- **Impulsvorträge** – Sanierung aus Sicht verschiedener Akteure
- Kaffeepause
- **Podiumsdiskussion**
- **Diskussion**
- **Zusammenfassung** – aktuelle Bedürfnisse
- Umtrunk



# Ziele des Workshops

- Bewertung des Projekts SaLÜH! aus Sicht der bei einer Sanierung beteiligten Akteure
- Bedarfsanalyse (SWOT-Analyse)
- Schärfung der Projektziele für das Projekt SaLÜH!
  - Akzeptanz
  - Bauphysik
  - Komfort, RLQ
  - Effizienz
  - Wirtschaftlichkeit (LCC: Investition + Betrieb)
  - Sanierungsorganisation/-Planung
  - Betrieb (Wartung)
  - ...

# SaLüH!

„Sanierung von MFH mit kleinen Wohnungen –  
Kostengünstige technische Lösungsansätze für Lüftung,  
Heizung und Warmwasser“

FFG Projekt 850085 (Stadt der Zukunft, 2. Ausschreibung)

01.09.2015 bis 31.08.2018.



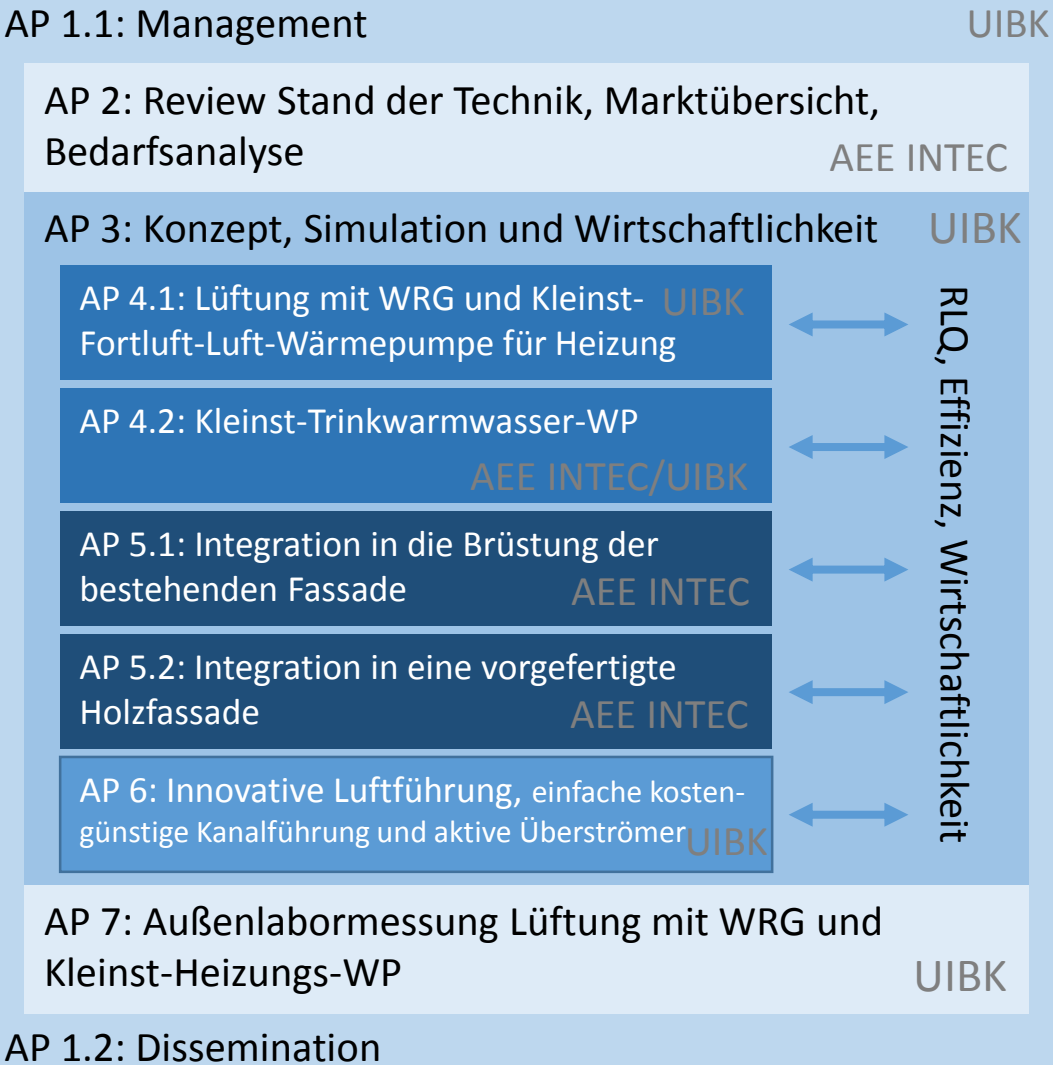
# Projektpartner (SaLüH!)

|   |
|---|
| KF Universität Innsbruck, Arbeitsbereich Energieeffizientes Bauen |
| P1 J. Pichler Gesellschaft m.b.H.                                 |
| P2 Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIEN                       |
| P3 Internorm International GmbH                                   |
| P4 SIKO Energiesysteme Gesellschaft m.b.H                         |
| P5 Kulmer Holz-Leimbau GesmbH                                     |
| P6 Vaillant GmbH  |

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| Gesamtprojektkosten | Förderungsbetrag |
| EUR 899.649         | EUR 663.300      |



SaLüH!



## Motivation - 1

- Die Mehrheit des Gebäudebestands in Europa besteht aus Gebäuden mit geringer Energieeffizienz
- Hochwertige energetische Sanierung (z.B. auf EnerPHit-Standard mit 25 kWh/(m<sup>2</sup> a)) spielt eine Schlüsselrolle bei der Einsparung von Energie und der Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen

## Ziel

- (nicht erneuerbarer) Primärenergiebedarf für Heizung, WW, Hilfsenergie von maximal  $(25 + 15)/SPF_{sys} * f_{PE,el}$  kWh/(m<sup>2</sup> a)

## Motivation - 2

EU-Projekt Sinfonia

Sanierung von Mehrgeschoss-Wohnungsgebäuden

### Gute Hülle und was dann ... ?

Kostengünstige Lösung für Lüftung, Heizung (und Kühlung)



# Heizen eines Passivhauses ( $10 \text{ W/m}^2 \cdot 100 \text{ m}^2 = 1 \text{ kW}$ )

1500 W:  $3 \times 29.90 \text{ €} = 89.7 \text{ €}$   
(SPF = 1) (incl. Ust)

Split Unit  
4800 W: ca. 1500 € + Installation  
(A+, SCOP(?) = 4)



500 W

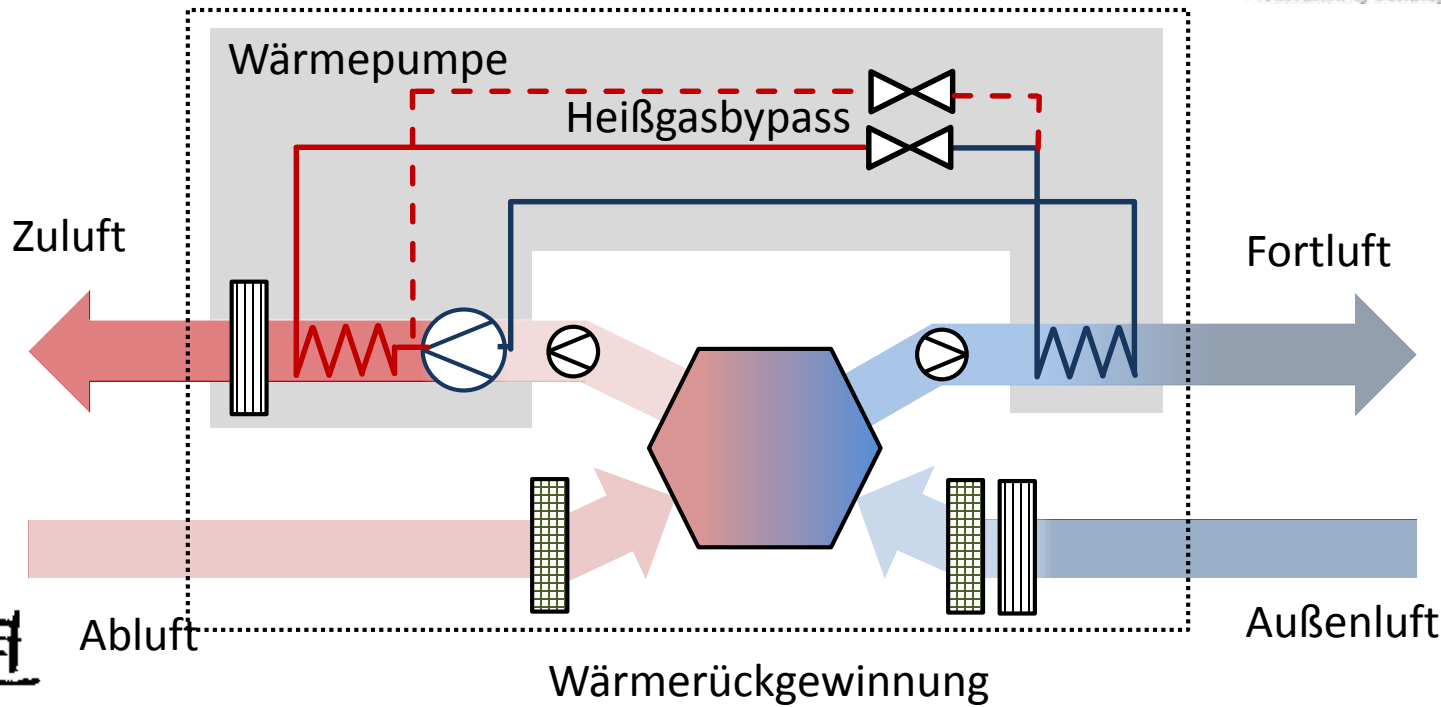
Foto: Vienna, Spring 2015



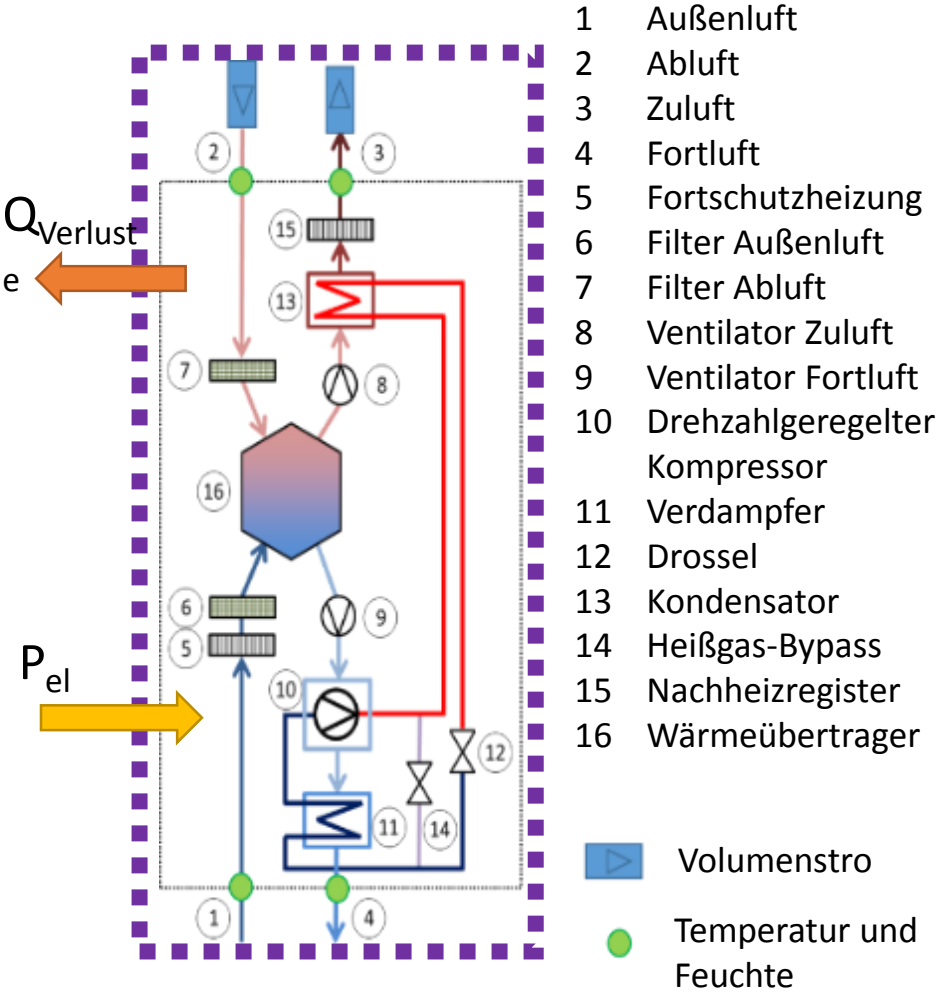
(e.g. Panasonic)  
src. ebay.de, 2015



# EU-Projekt iNSPiRe: Fassadenintegrierte Lüftung mit WRG und Mikro-WP



# Funktionsmuster - Hydraulikschema



## MHVR + Mikro-WP

# Erdgeschoss des Demo-Gebäudes in Ludwigsburg



## Aufgabe:

Hochwertige Energetische Sanierung

Bewertung

- der Wirtschaftlichkeit und
- der RLQ und Komfort

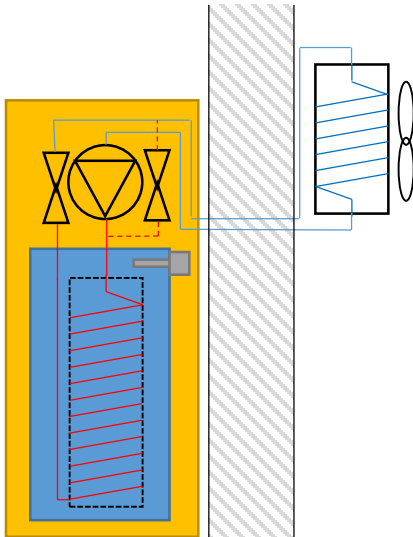
erfordert Definition von Referenzsystem:

- Referenzgebäude(n)/Wohnungen mit
- Referenzanlage (Lüftung, Heizung, Warmwasserbereitung)





# Trinkwarmwasser-WP



$V = 150 \text{ l}$  (min 120 l, d.h. 4 bzw. 5 mal 30 l)

$\vartheta_{\text{max}} = 55 \text{ °C}$  (65 °C mit Heizstab)

$\vartheta_{\text{KW}} = 10 \text{ °C}$

$\text{COP} = 2.5$

$Q = 150/1000 \text{ m}^3 \cdot 997.5 \text{ kg/m}^3 \cdot 4.18 \text{ kJ/(kg K)} \cdot (55 - 10) \text{ K} = 7.82 \text{ kWh/d}$

$t = 8 \text{ h}$

$\dot{Q}_{\text{cond}} = Q/t = 1 \text{ kW}$

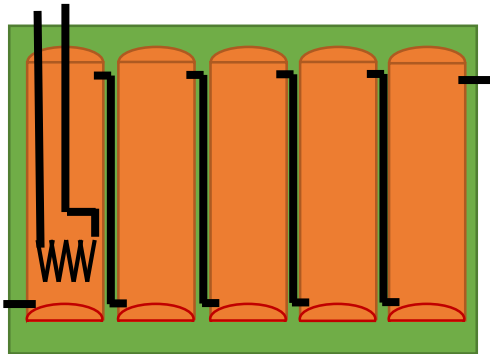
$\dot{Q}_{\text{evap}} = 0.5 \text{ kW}$



Quelle: **August Brötje GmbH**

# TWW-WP (Fassadenintegriert)

S: Kaskadenspeicher 150 l, z.B.  
bestehend aus 5 Zylindern mit je 200  
mm Durchmesser und 1 m Höhe



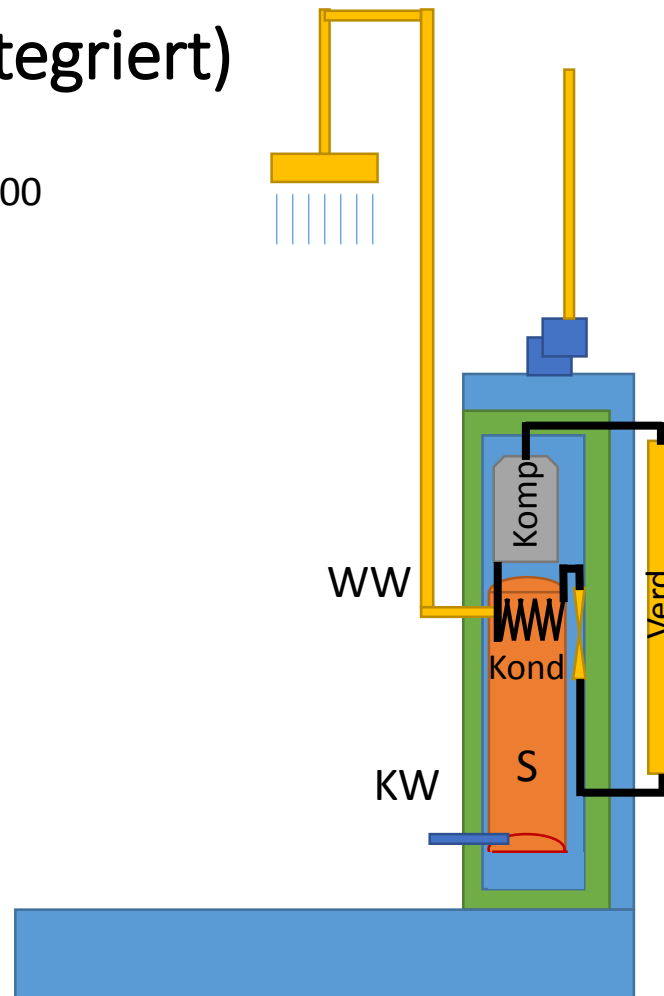
KW: Kaltwasser

WW: Warmwasser

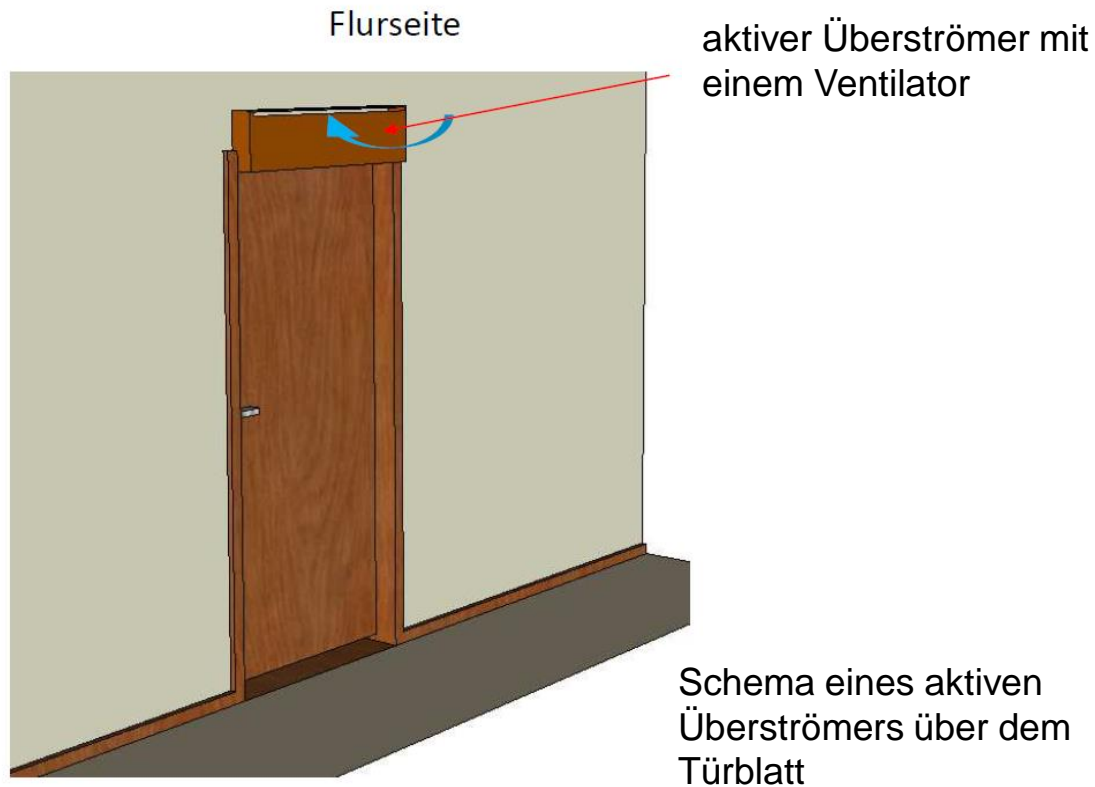
Komp: Kompressor (ca. 300 W)

Kond: Kondensator

Verd: Verdampfer Außeneinheit



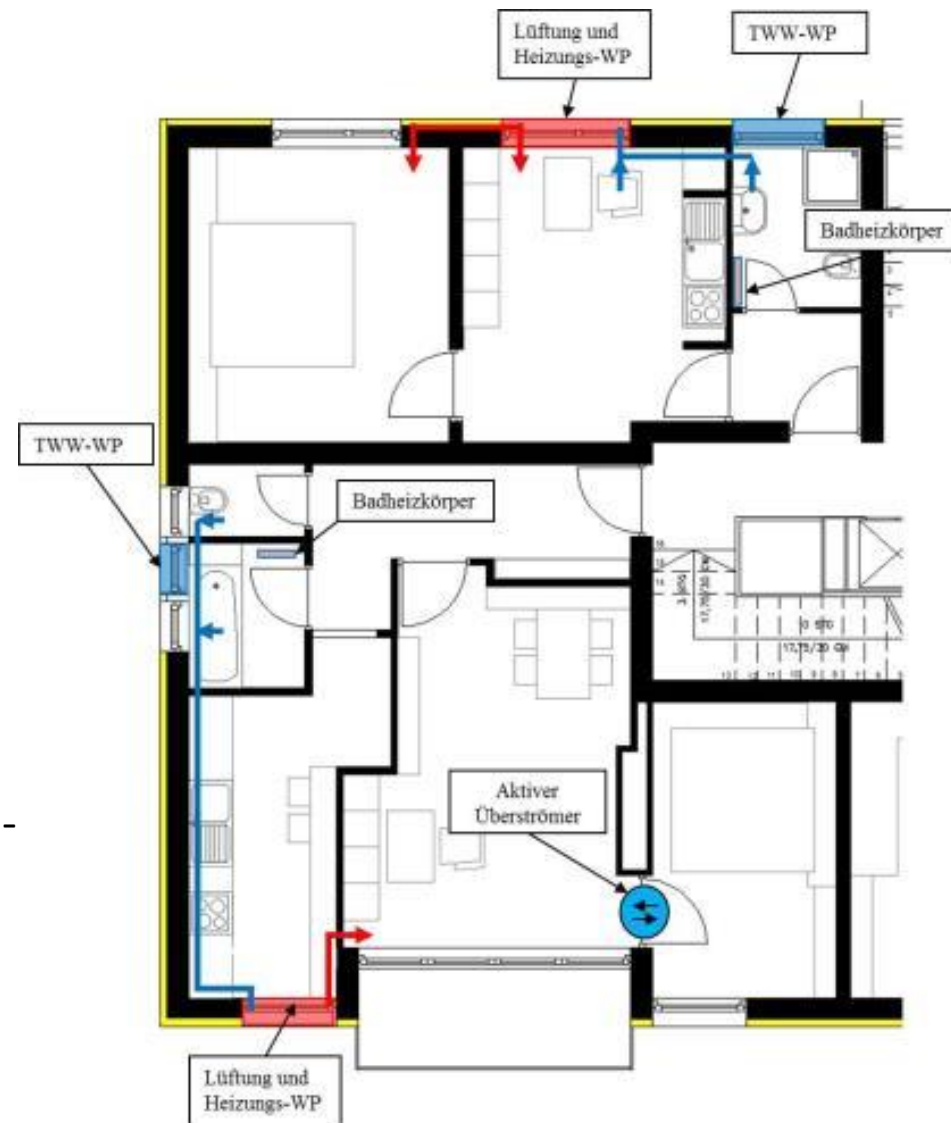
# Aktiver Überströmer





## Bsp. eines Sanierungs-Objekts

Grundriss eines Sanierungs-Objekts aus dem EU-Projekt Sinfonia mit möglicher Sanierungslösung mit einer brüstungsintegrierten für zwei TOPs Lüftung/Heizungs-WP (Küche) und TWW-WP (Bad) sowie mit aktivem Überströmer



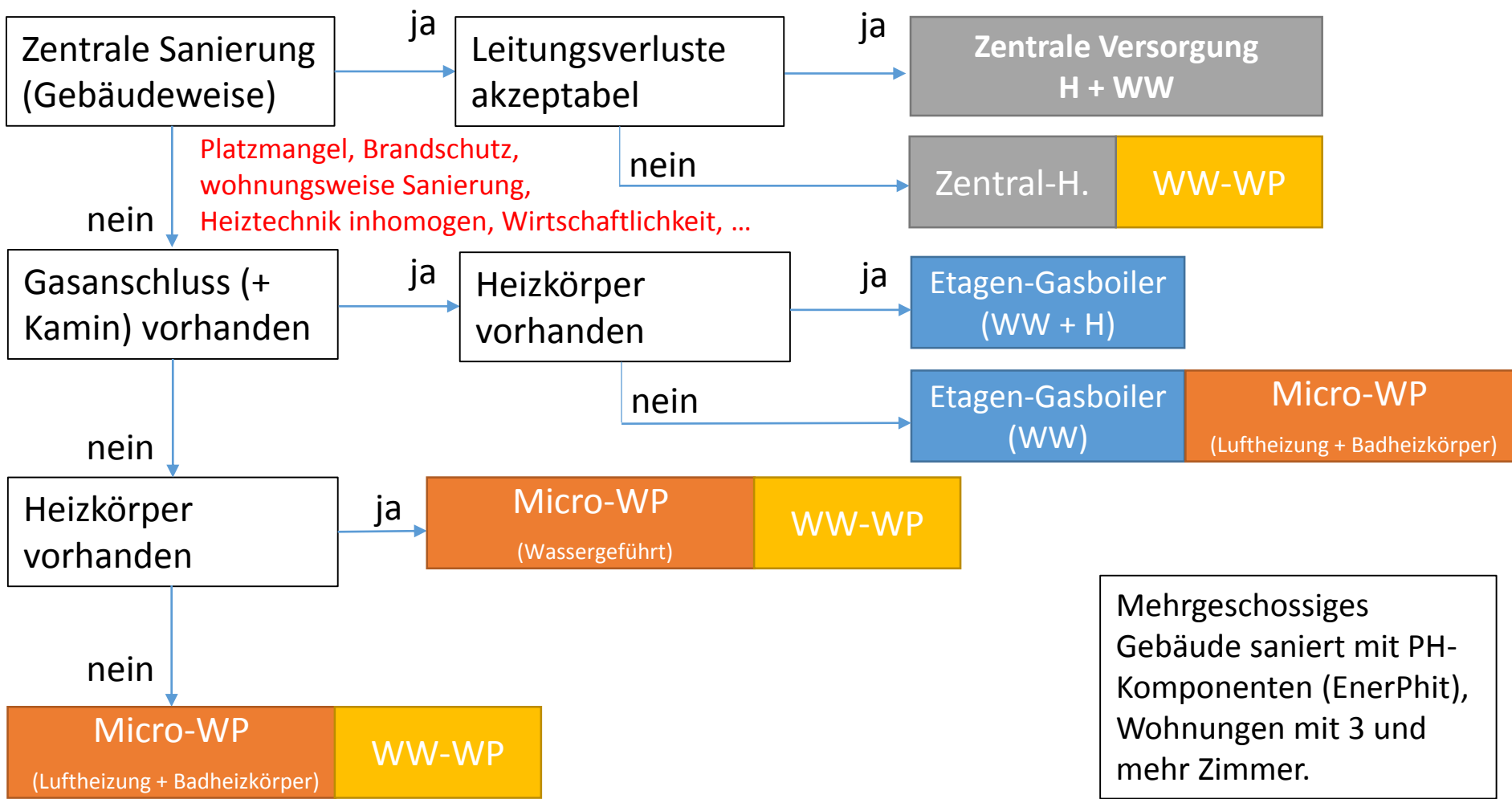
# Begriffe

- Zentral: Gebäudeweise, Lüftung auf dem Dach (bzw. im Dachgeschoss) oder im Keller (Technikzentrale), Lüftungsverteilung im Schacht; Zentrale Wärmeversorgung für H + WW (Vier-Leiter, Zwei-Leiter, ...)
- Dezentral: Wohnungsweise Lüftung, Heizung und Warmwasserversorgung
- Hier Kein Thema: Raumweise Lüftung, Abluftanlagen, ...



# Sanierung - Entscheidungsstruktur

WW: Warmwasser  
H: Heizung



Mehrgeschossiges Gebäude saniert mit PH-Komponenten (EnerPhit), Wohnungen mit 3 und mehr Zimmer.

# Impulsvorträge

- Sanierung im Sozialwohnungsbau, je 10 min
  - + Erfahrung aus Projekt Sinfonia (Hannes Gstrein, IIG, Innsbruck)
  - + Erfahrung aus Projekt Sinfonia (Kajetan Rutzinger, NHT, Innsbruck)
  - + Erfahrung aus Projekt Concerto II (Inge Strassl, SIR, Salzburg)
- Lösungen für die Lüftung / Heizung aus Sicht des Planers (Admir Music, AlpSolar)
- Lösungen für die Lüftung im Fokus (Christian Obmascher, Pichler Luft)
- Lösungen für Haustechnik (Alexander Wegner, Vaillant / Arthur Sief, Siko Solar)

# Podiumsdiskussion

- Bruno Oberhuber (Energie Tirol)
  - Dezentrale vs. Zentrale Lüftung – Welche Empfehlungen gibt es? Was sind die zentralen Schwierigkeiten bzw. was ist die größte Hürde bei dezentralen (wohnungsweisen) Lösungen?
- Roland Kapferer (Land Tirol, Wohnbauförderung)
  - Wie sollten Sanierungs-Maßnahmen bewertet werden, um eine Förderung zu beurteilen zu können, welche Rolle spielt Wohnbauförderung bei der Sanierung bei der Entscheidung zwischen einer zentralen bzw. dezentralen Versorgung
- Hannes Gstrein (IIG)
  - Wie wichtig ist das Thema Wartung und welche Rolle spielen mögliche Mieterwechsel bei der Entscheidung? (Kann Fernwartung die Lösung sein für dezentrale Systeme); Kann die dies durch den Wegfall der Abrechnung kompensiert werden?
- Kayetan Rutzinger (NHT)
  - Welcher Warmwasser Komfort muss gewährleistet werden und welche Betriebskosten sind einem Mieter zumutbar? Welche Rolle spielt die Wirtschaftlichkeit (LCC) bei der Entscheidung?
- Admir Music (Alpsolar)
  - Vorgefertigte Technikzentralen, Technikschränke, warum kommen diese nicht zum Einsatz? Können vorgefertigte in die Fassade integrierte Komponenten eine Lösung sein?