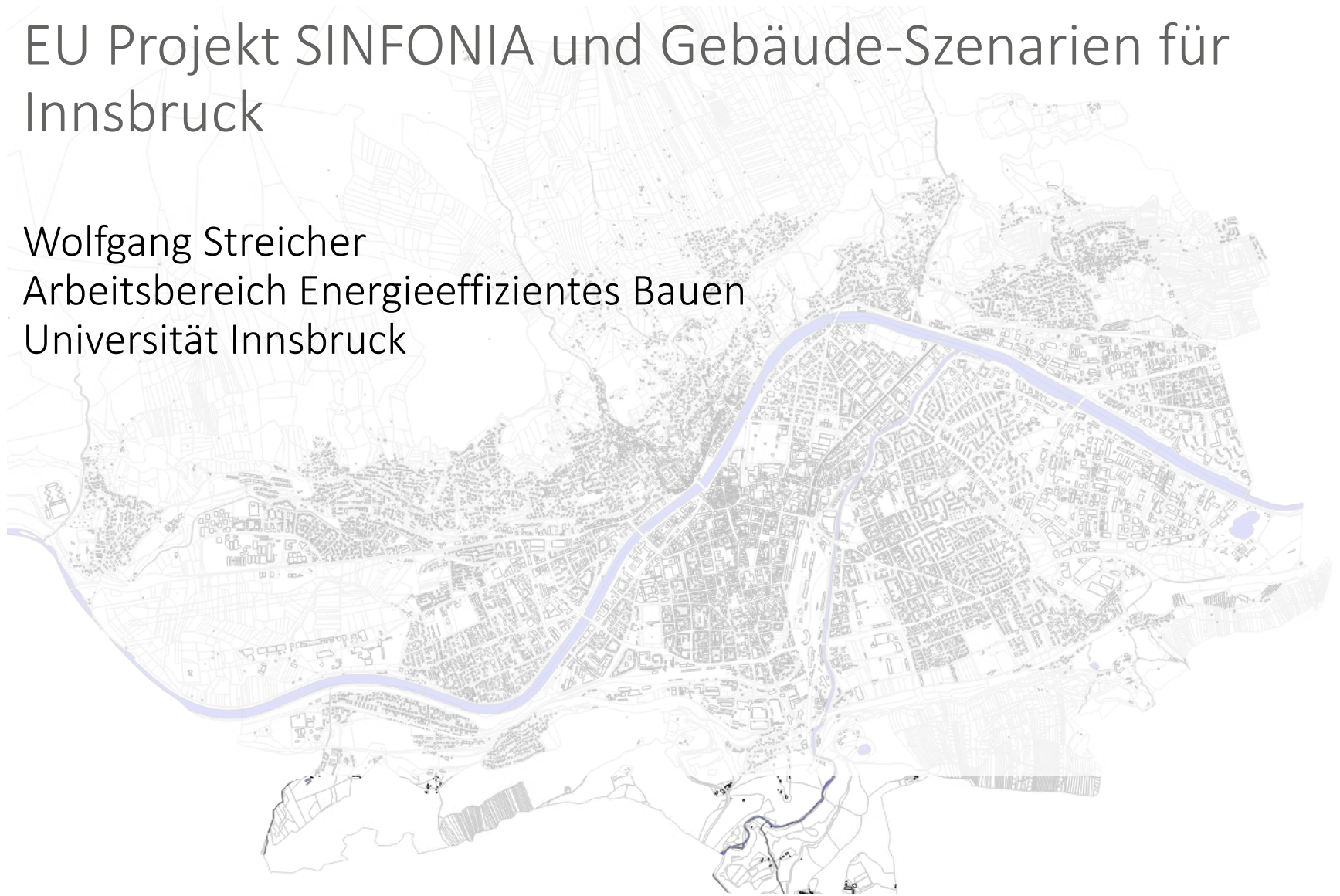


# EU Projekt SINFONIA und Gebäude-Szenarien für Innsbruck

Wolfgang Streicher  
Arbeitsbereich Energieeffizientes Bauen  
Universität Innsbruck





37 Partner  
8 Countries

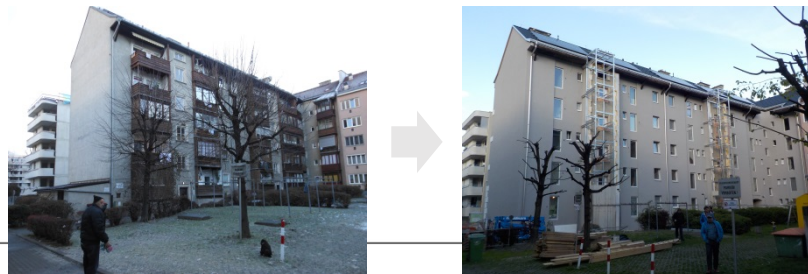
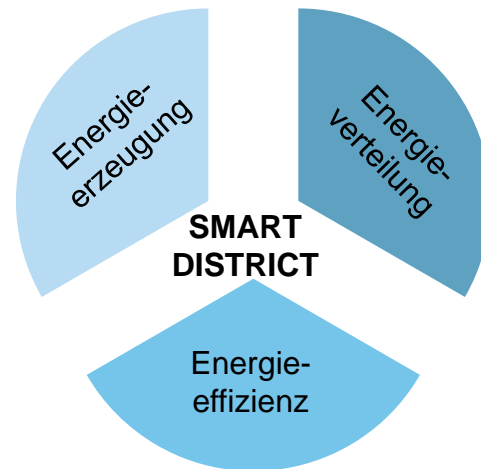
● Pionierstädte Innsbruck und Bozen  
● Early Adopters ● Cluster-Städte

# Sinfonia: 3 Ziele – 3 Schwerpunkte

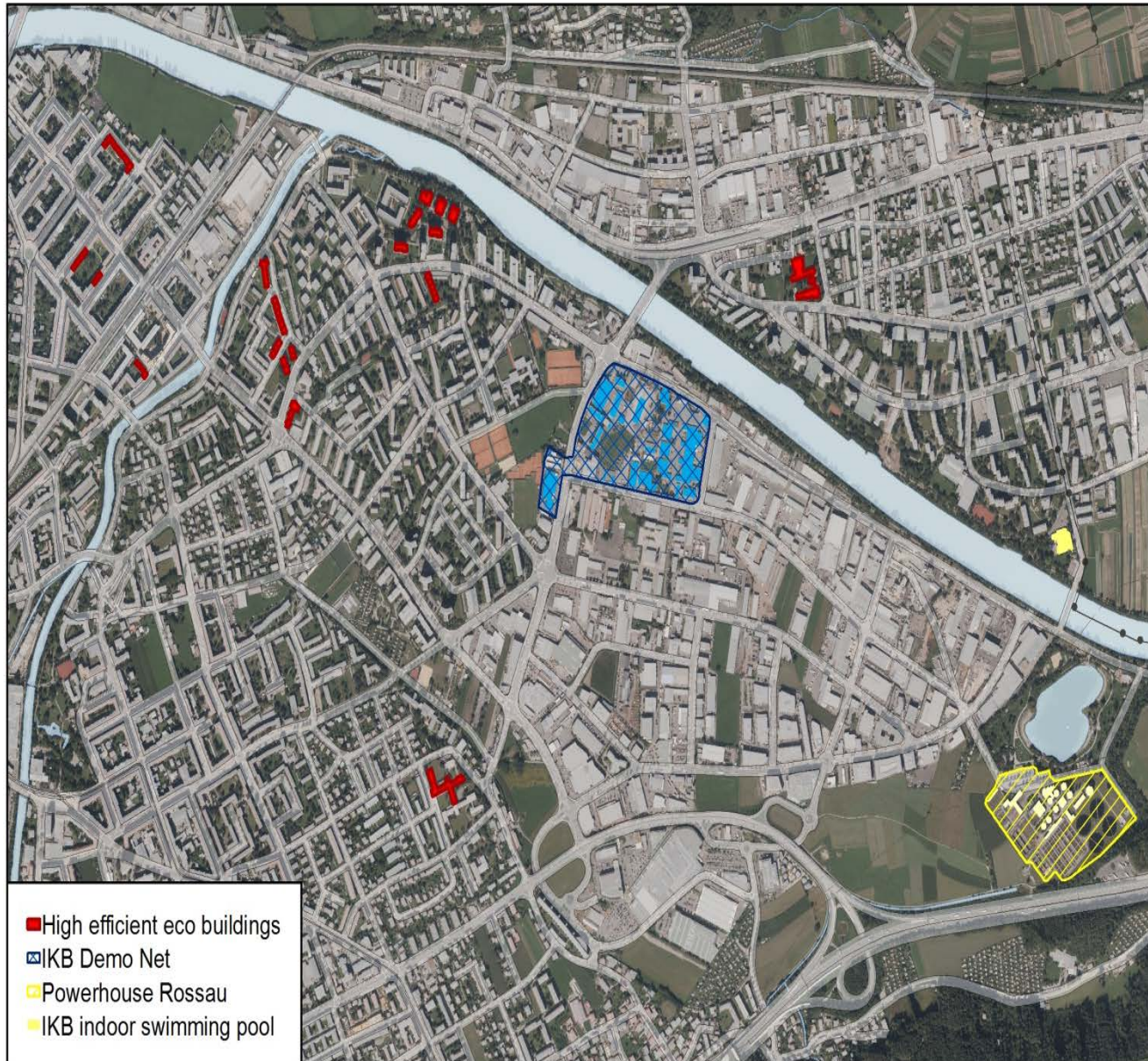
- 50% weniger Endenergiebedarf
- 30% mehr erneuerbare Energie
- 20% weniger CO<sub>2</sub> Emissionen



# SINFONIA- Maßnahmen in Innsbruck



# Sinfonia District



Highest Energy  
Efficient Retrofit of  
Residential  
Buildings with

**678**

Appartments in  
Social Housings  
with  
total Heated Floor  
Area of  
**57,000 m<sup>2</sup>**

Year of  
construction  
1940 – 1980

70 – 80 %  
Reduction of Total  
Energy Demand

# Building Refurbishment

3 Schools  
12,000 m<sup>2</sup>



# High efficient Renovation „School Siegmair “ and „School Angergasse “, Innsbrucker Immobiliengesellschaft

Both renovated within the EU project  
SINFONIA

## Siegmair

- Built 1960
- 3786 m<sup>2</sup> Renovated in 9 weeks  
summer vacation 2015

## Angergasse

- Built 1955
- 3073 m<sup>2</sup> renovated in 12 weeks  
summer vacation 2016



School Siegmair



School Angergasse

**IIG**  Die Immobiliengesellschaft  
der Stadt Innsbruck

# Refurbishment Elementary School Angergasse



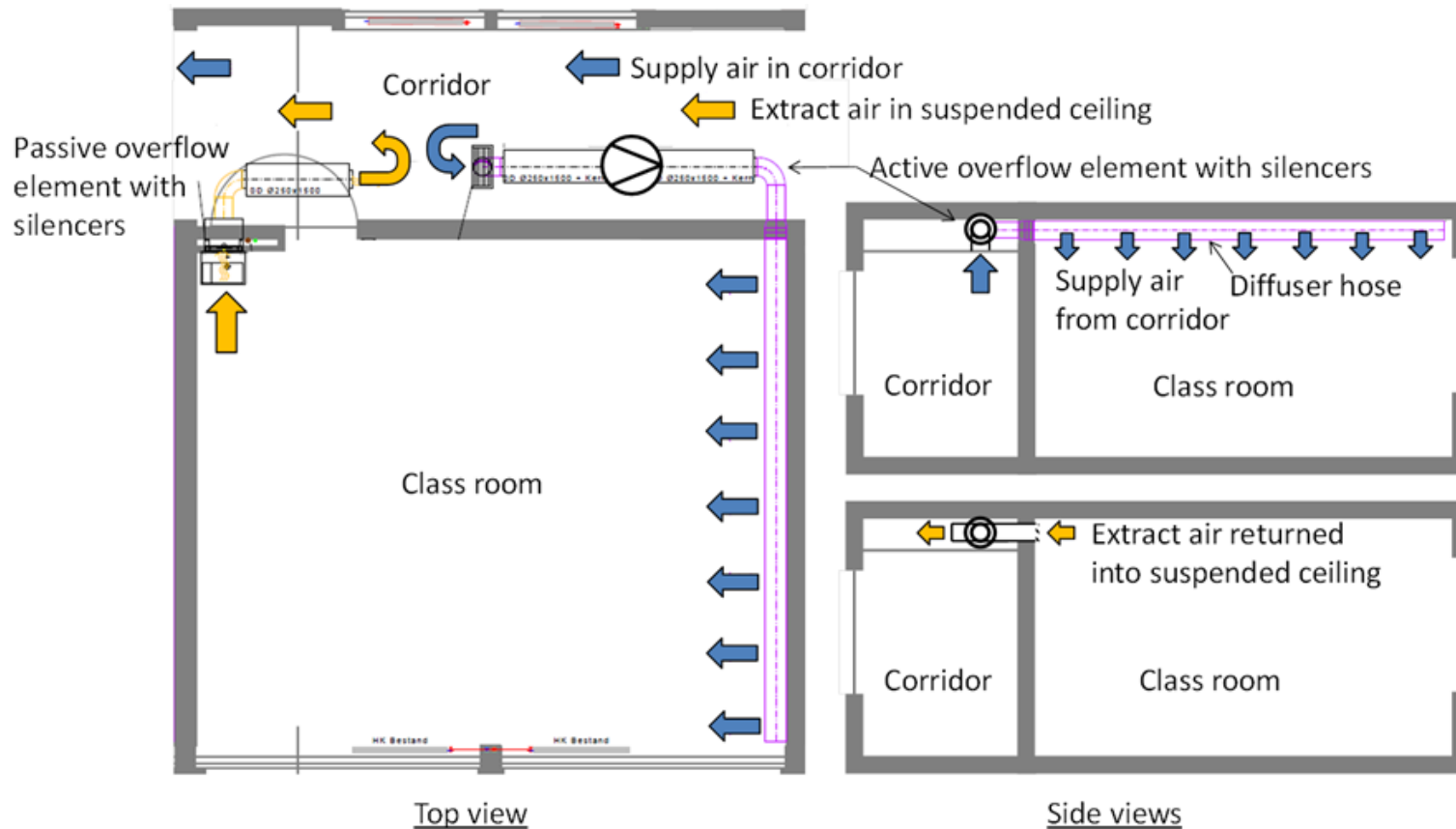
Supply Air in Classroom

Overflow Elements in doors

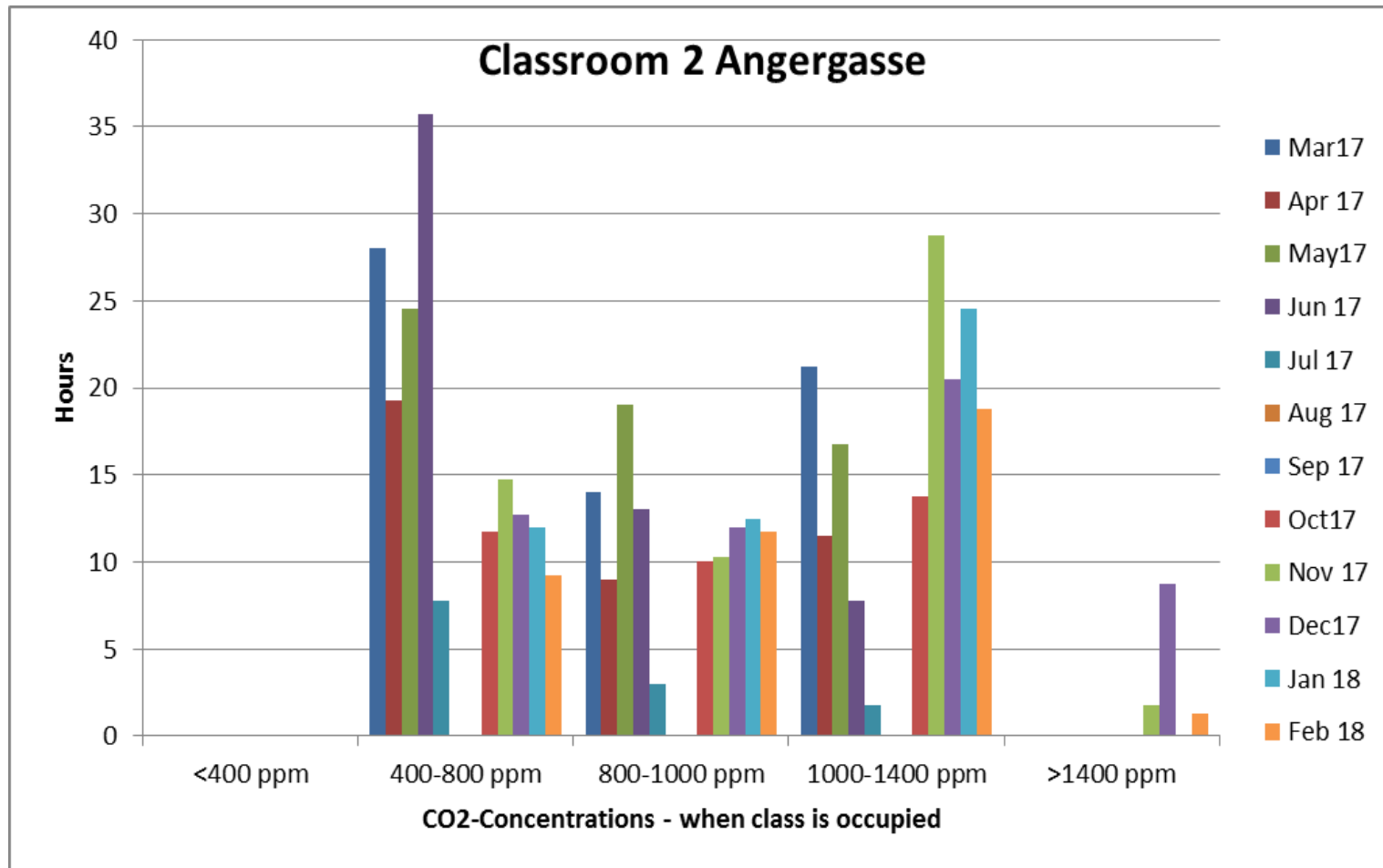




# Refurbishment Elementary School Siegmair Overflow Ventilation System



# Elementary School Angergasse – CO2



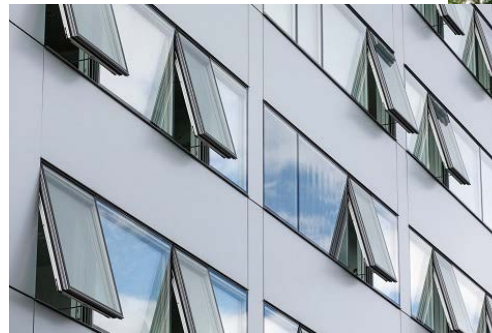
# High efficient Renovation „School Siegmair “ and „School Angergasse “, Innsbrucker Immobiliengesellschaft

Energy consumptions over one year, separated by purpose, of both schools compared [Sengl 2018]

<b>SIEGMAIR</b>	<b>[kWh/m<sup>2</sup>a]</b>	<b>ANGERGASSE</b>
154.4	Space heating before renovation (calculated)	156.5
81.5	Space heating suggested specification (calculated)	30.3
<b>118.57</b>	<b>Measured space heating before renovation</b>	<b>75.53</b>
<b>35.65</b>	<b>Measured space heating final energy consumption after renovation</b>	<b>22.58</b>
<b>10.76</b>	<b>Total electricity consumption after renovation</b>	<b>8.53</b>
3.25	thereof ventilation	1.63
1.48	thereof lights	5.22
2.21	thereof domestic hot water	2.73

# High efficient Renovation Faculty of Engineering Sciences, University of Innsbruck

- Built 1970ies
- Renovated 2015
- Old Building: about 180 kWh/m<sup>2</sup> a space heating
- Renovated building 2 year measurement : 22 kWh/m<sup>2</sup> a space heating
- 4 pane windows (embedded shading)
- Base cascade ventilation
  
- No active cooling  
(night window ventilation)  
3 summers no overheating



# Datengrundlagen Baseline Innsbruck

AGWR Verwaltungsberichte Gebäude & Bauvorhaben Gebäude (Quelle: Stadt)

AGWR Verwaltungsberichte Nutzungseinheiten & Bauvorhaben Nutzungseinheiten

Personenaltersstruktur (Quelle: Statistik Austria / Stadt)

Laserscan / Oberflächen und Geländemodell (0,5 m x 0,5 m) (Quelle: Stadt)

GIS Gebäudegrundflächen & Gebäudeadresskoordinaten (Quelle: Stadt)

EMIKAT Daten 2005 / 2010 (Quelle: Land Tirol)

Energieausweise NHT & IIG

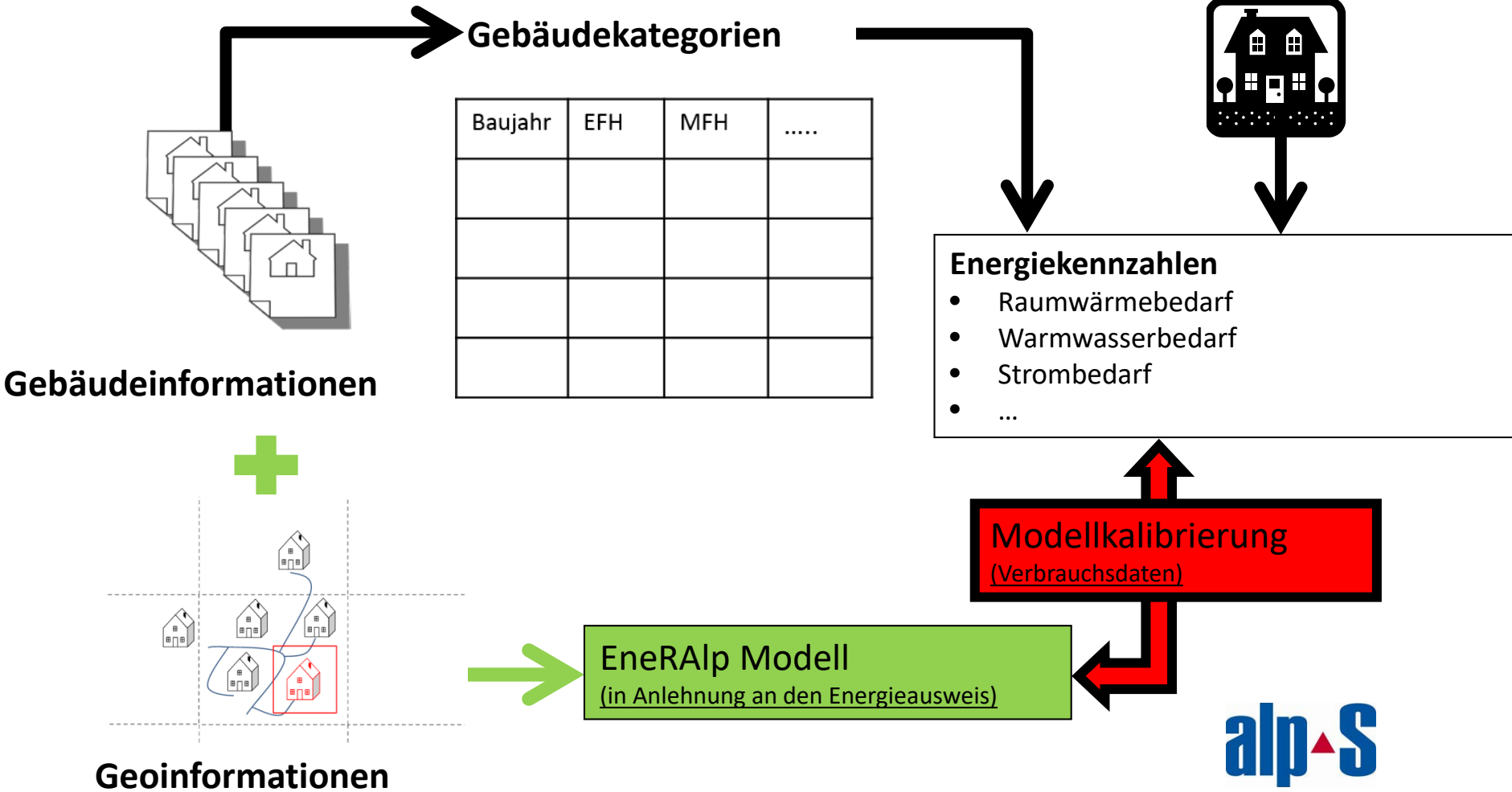
100 m x 100 m Raster Gasverbrauch & Kalibrierfaktoren (Quelle: TIGAS)

100 m x 100 m Raster Stromverbrauch & Kalibrierfaktoren (Quelle: IKB)

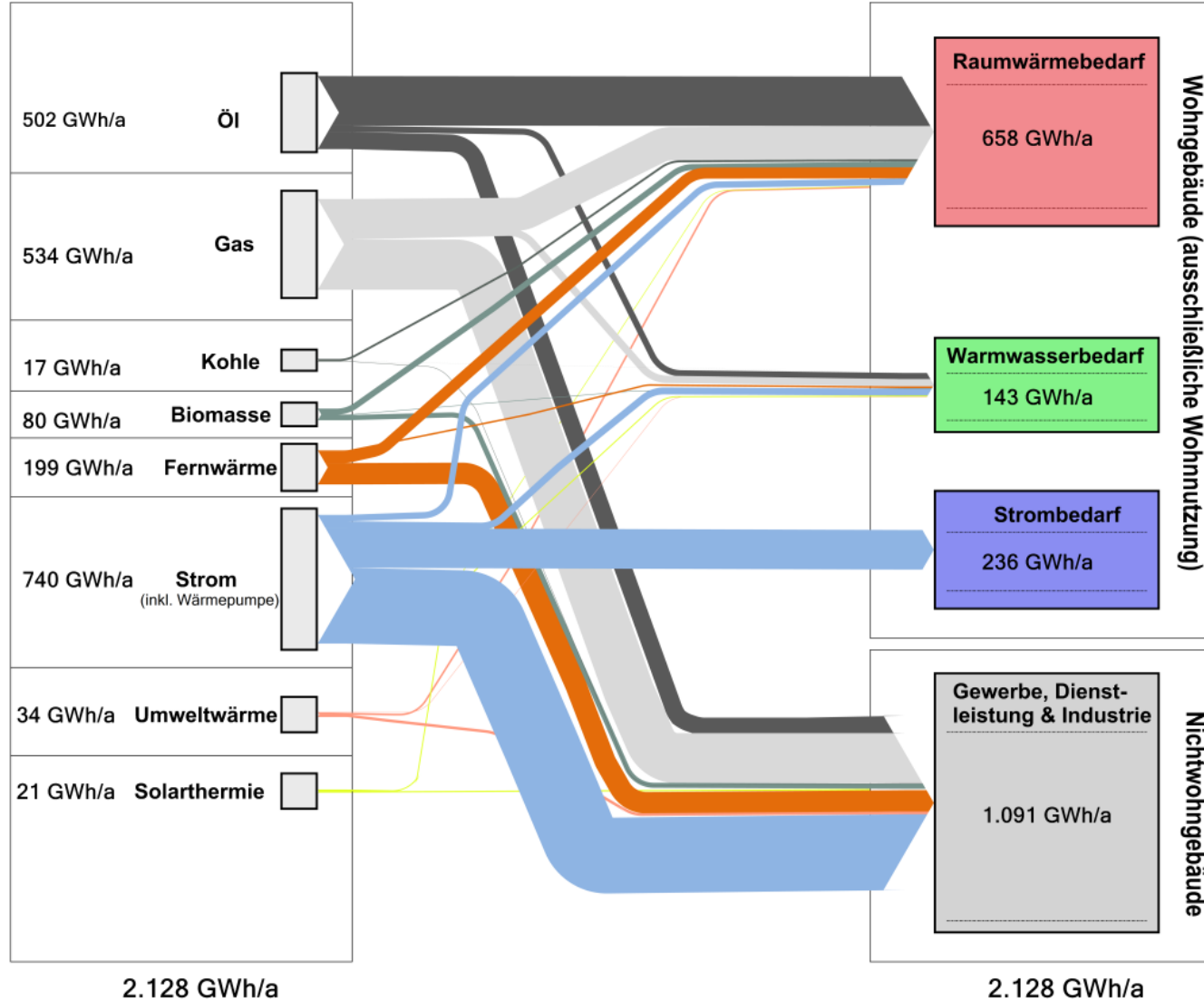
*AGWR ... Adress-, Gebäude und Wohnungsregister (Stand: Dezember 2015)*

# Modellansatz | Bottom-Up

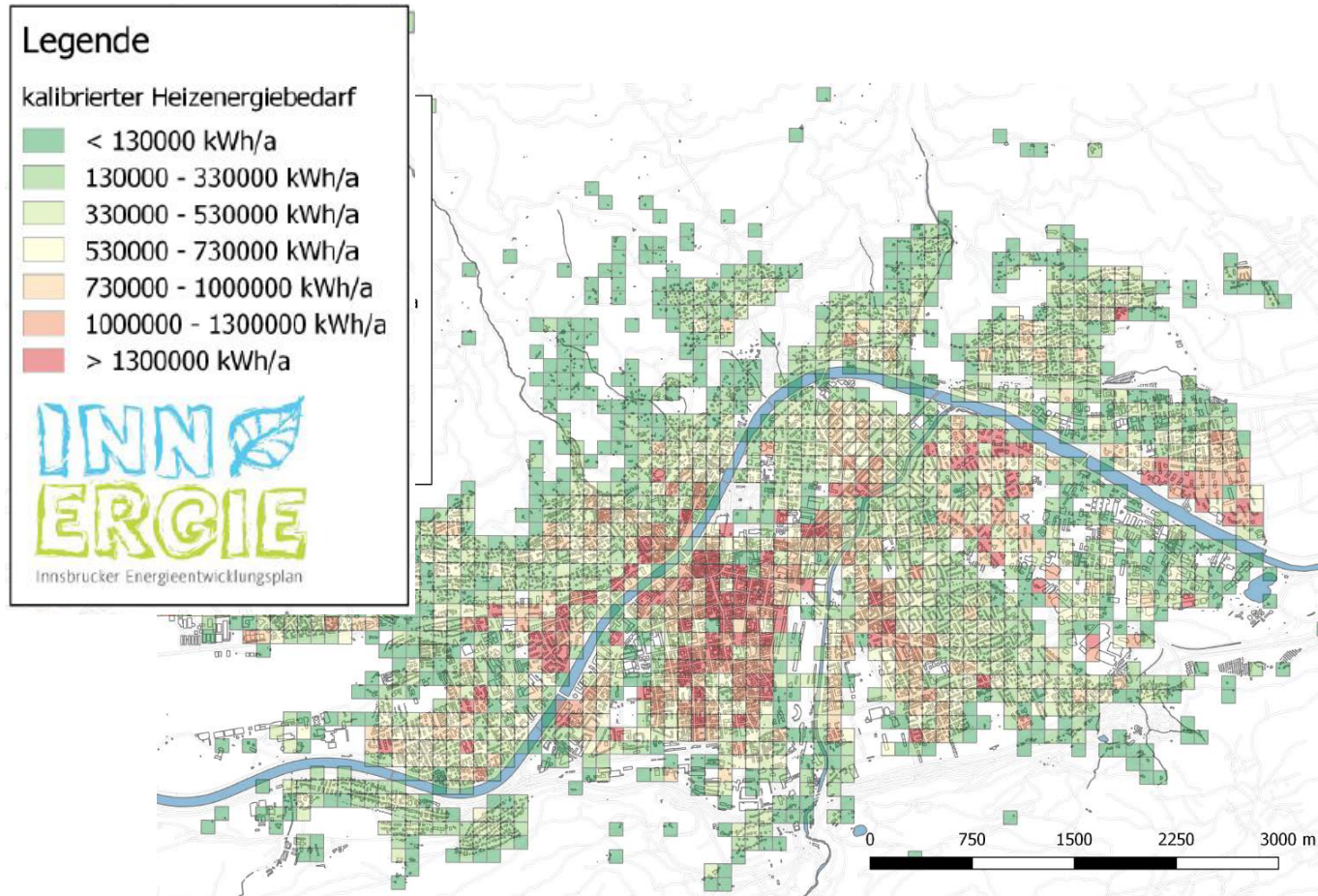
Referenz Gebäude  
(z.B.: TABULA 2015)



# Ergebnisse Baseline

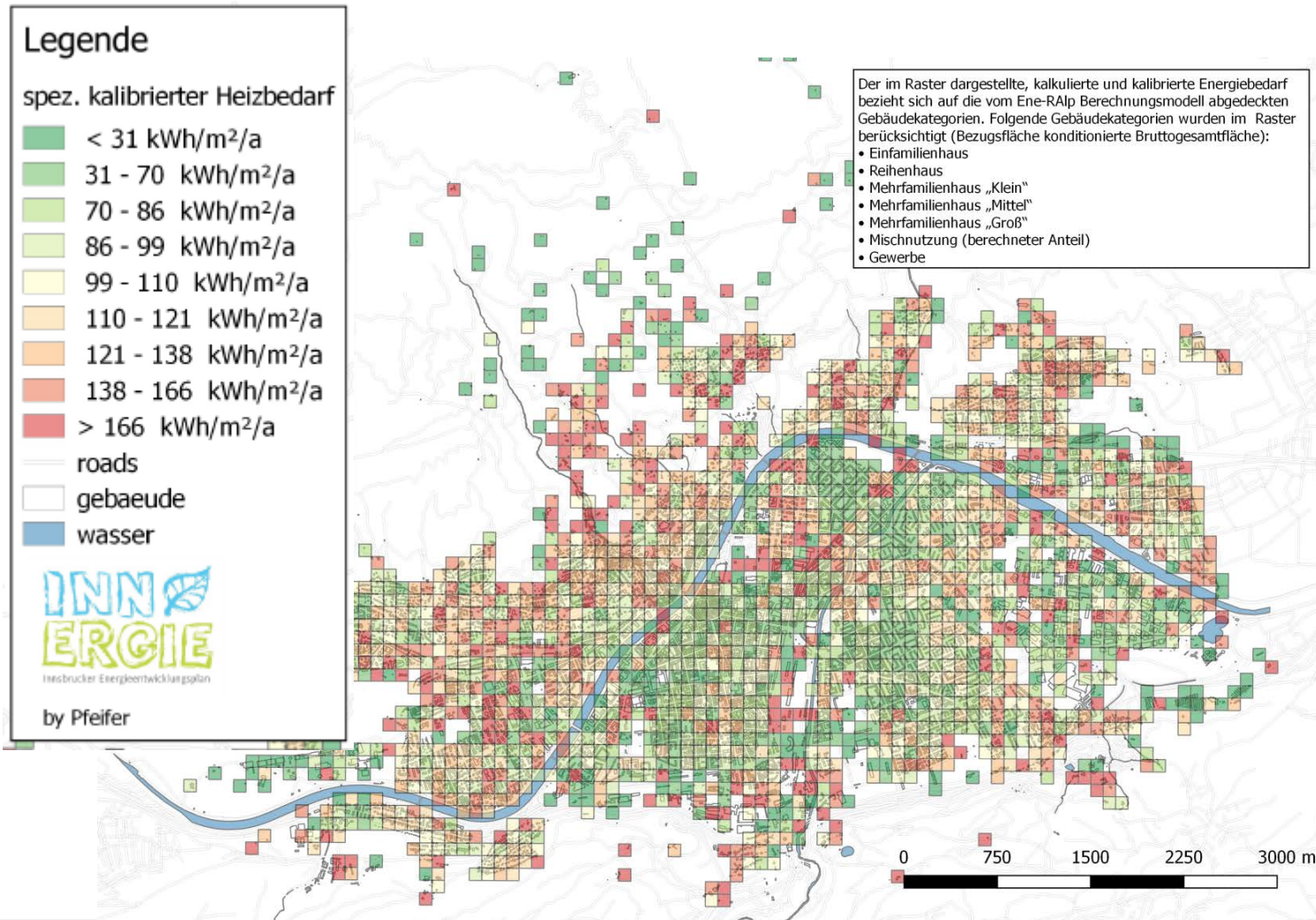


# ERGEBNISSE: Darstellung vom Kalkulierten und kalibrierter (fm) Wärmebedarf (EFH, RH, MFH-K, MFH-M, MFH-G, MN & GW)

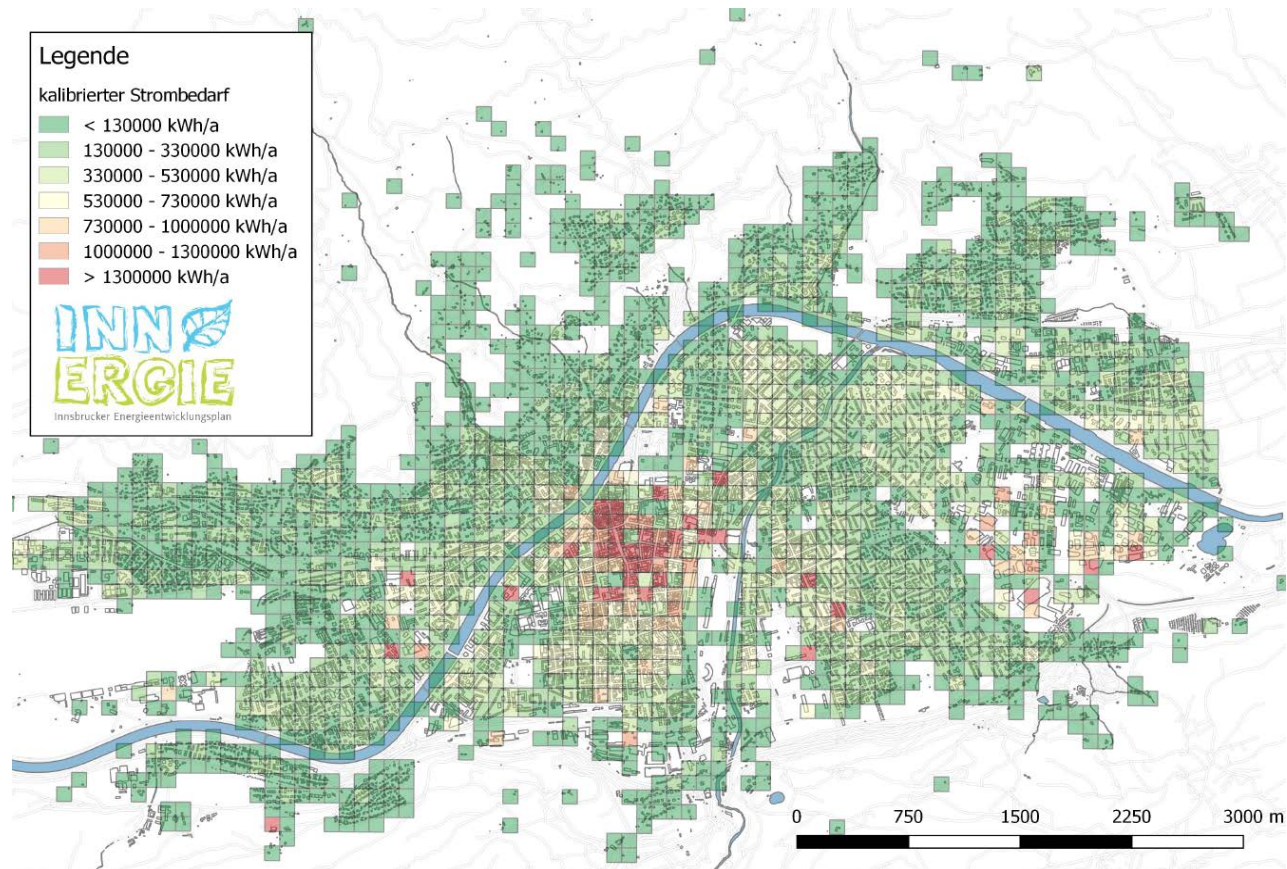




# ERGEBNISSE: Kalkulierter und kalibrierter (fm) spezifischer Wärmebedarf (EFH, RH, MFH-K, MFH-M, MFH-G, MN & GW)



# Darstellung vom Kalkulierten und kalibrierter (fs) Strombedarf (EFH, RH, MFH-K, MFH-M, MFH-G, MN & OEG)



# Baseline – fehlende Daten

- **Datengrundlagen Bedarf (Tirol)**

- zentrale Energieausweisdatenbank
- zentrale Heizanlagen bzw. Rauchfangkehrerdatenbank (Energieträgerverteilung / Verifizierung)
- zentrale Förderdatenbank (Sanierungen)
- Monitoring der erneuerbare Energien
- verstärkte Zusammenarbeit mit der EMIKAT Erhebungen Gewerbe & Industrie (Land Tirol)
- verstärkte Zusammenarbeit mit anderen Institutionen in Bezug auf die Datenerhebung (Wasser Tirol)

# Energieszenarien-für Innsbruck

## Eingangsdaten für Szenarien

# Definition Szenarien

Zeitraum: **2015-2050**

Untersuchungsgegenstand: **Wohngebäude** und **Nicht-Wohngebäude** (inkl. Industrie)

**Szenario 1:** Basis-Szenario („Business-As-Usual“)

**Szenario 2:** Mittelweg-Szenario

**Szenario 3:** Ziel-Szenario nach Tirol 2050

- -50% Endenergie bis 2050
  - +30% Erneuerbare bis 2050
- } Ausstieg fossile Energieträger 2050

# Sanierungsrate

Richtwert IBK: ca. 1% umfassende therm. Sanierungen<sup>[1]</sup>

Umfassende Sanierung = min. 3 Maßnahmen<sup>[2]</sup>

Anzahl Teilsanierungen  $\approx$  Anzahl umfassende Sanierungen<sup>[1]</sup>

**Annahme Szenarien (alle Szenarien):**

- Umfassende Sanierungsrate ca. 1%
- Teilsanierungen zu umfassenden Sanierungen zusammengefasst  $\rightarrow$  äquiv. umf. Sanierungsrate (= umf. Sanierungsrate  $\times$  1,33)
- Bei jeder Sanierung Austausch Heizsystem

[1] Oberhuber, A., & Denk, D. (2014). Zahlen, Daten, Fakten zu Wohnungspolitik und Wohnungswirtschaft in Österreich.

[2] Art. 15a B-VG. (2009). Vereinbarung gemäß Art. 15a. B-VG.

# Neubauqualität – Beispiel MFH-M

HWB inkl. Erträge WRG (Bezug: konditionierte Brutto-Grundfläche)

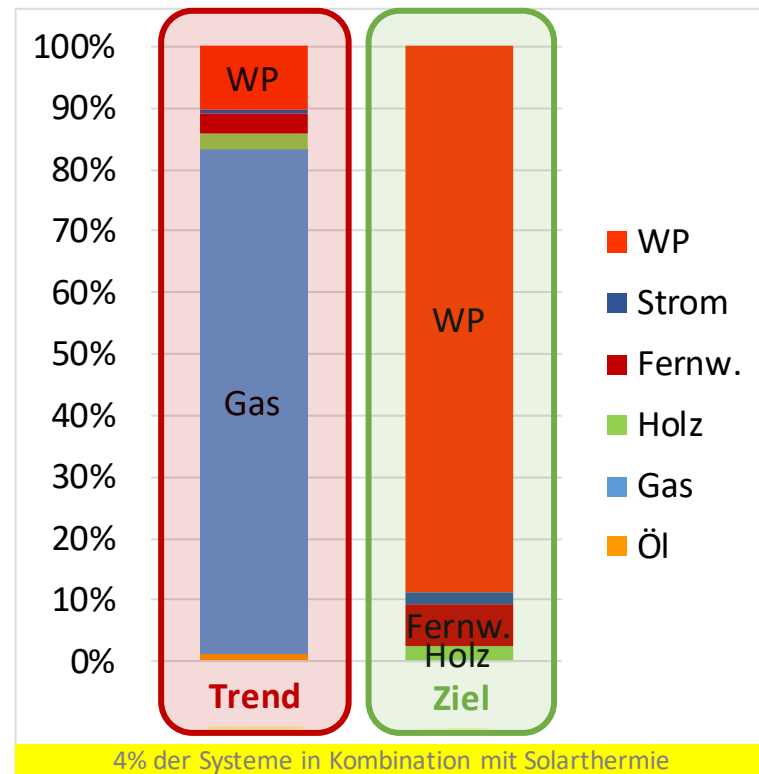
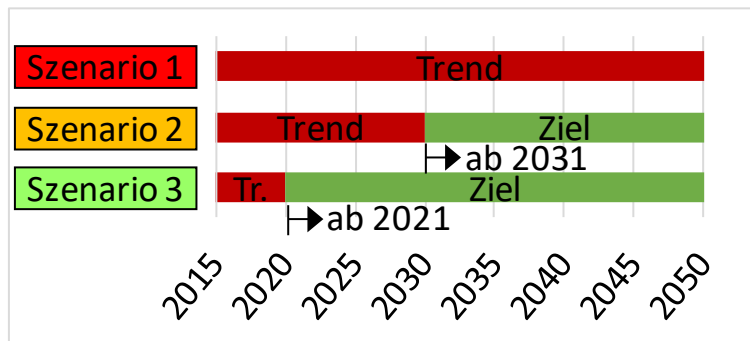
Heizwärmebedarf HWB [kWh/m <sup>2</sup> /a]			
ab Jahr	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
2015	27	27	27
2017	24	24	24
2019	20	20	20
2021	konstant ↓ 17	linear ↓ 17	Sprung ↓ 17
2023	17	14	9
2025	17	10	9
2027	17	9	9

Annahme

Niedrigst-energiegeb.	Passivhaus
-----------------------	------------

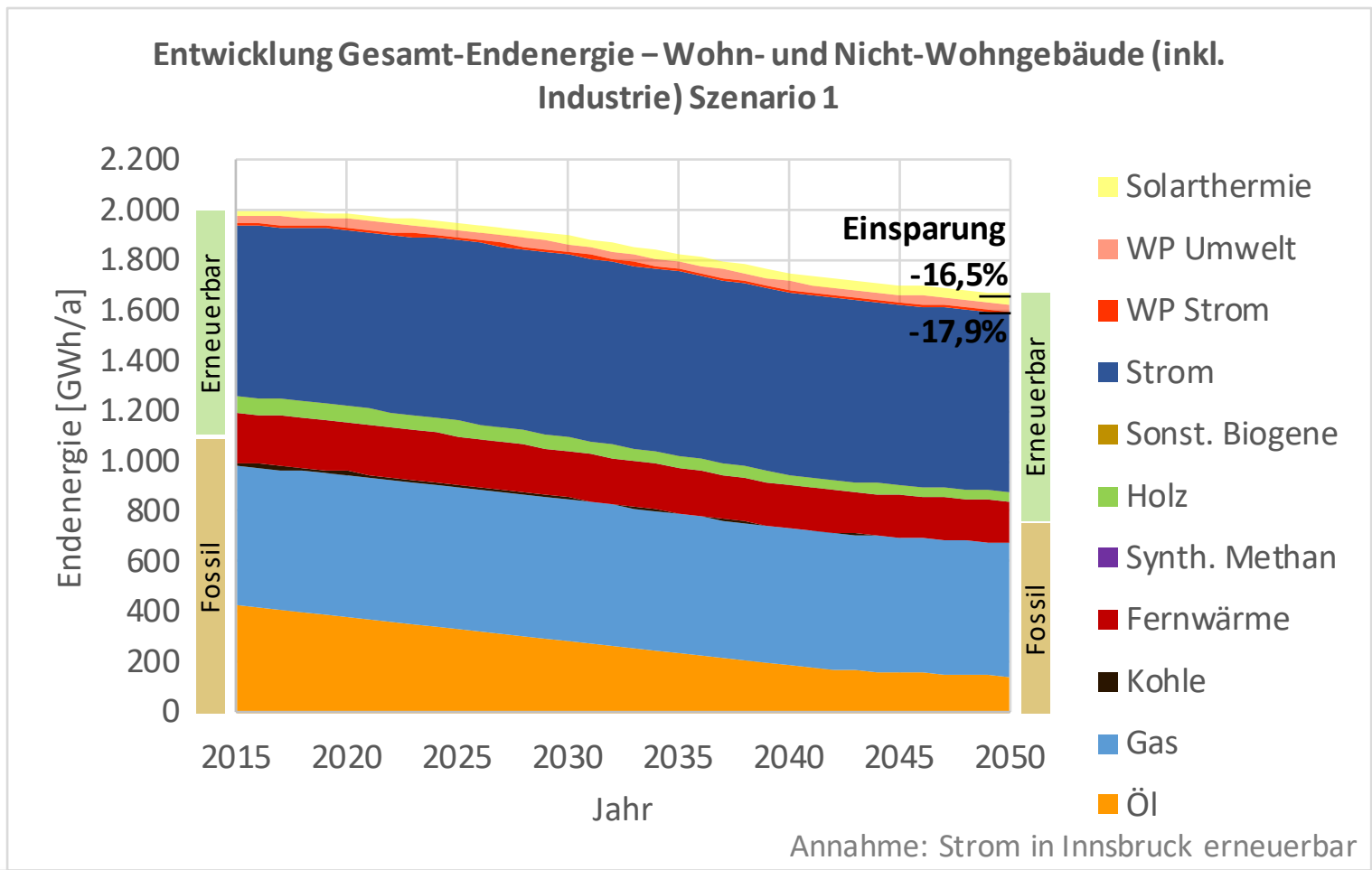
# Energieträgerverteilung – Beispiel MFH-M Raumwärme

## Neubau

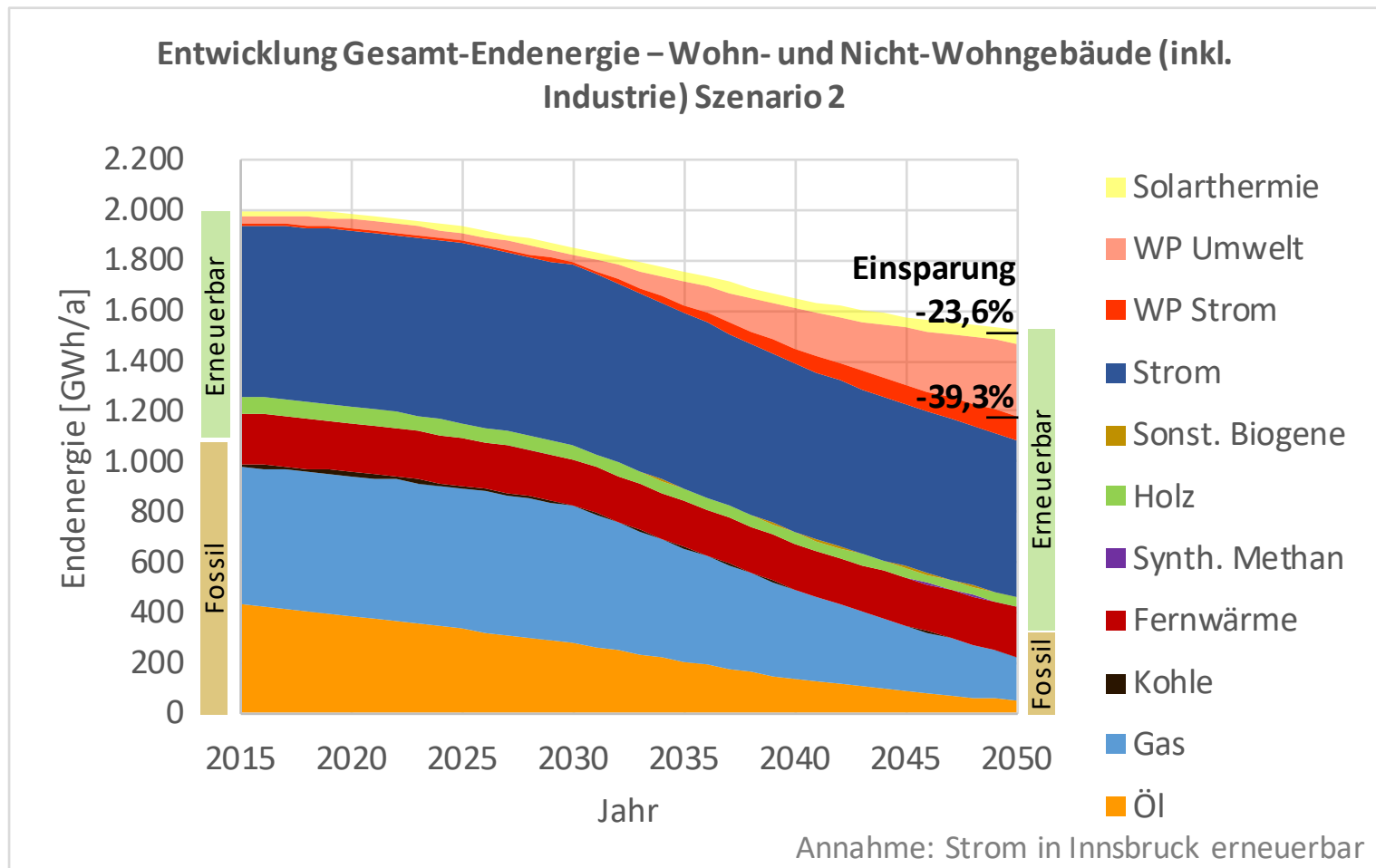




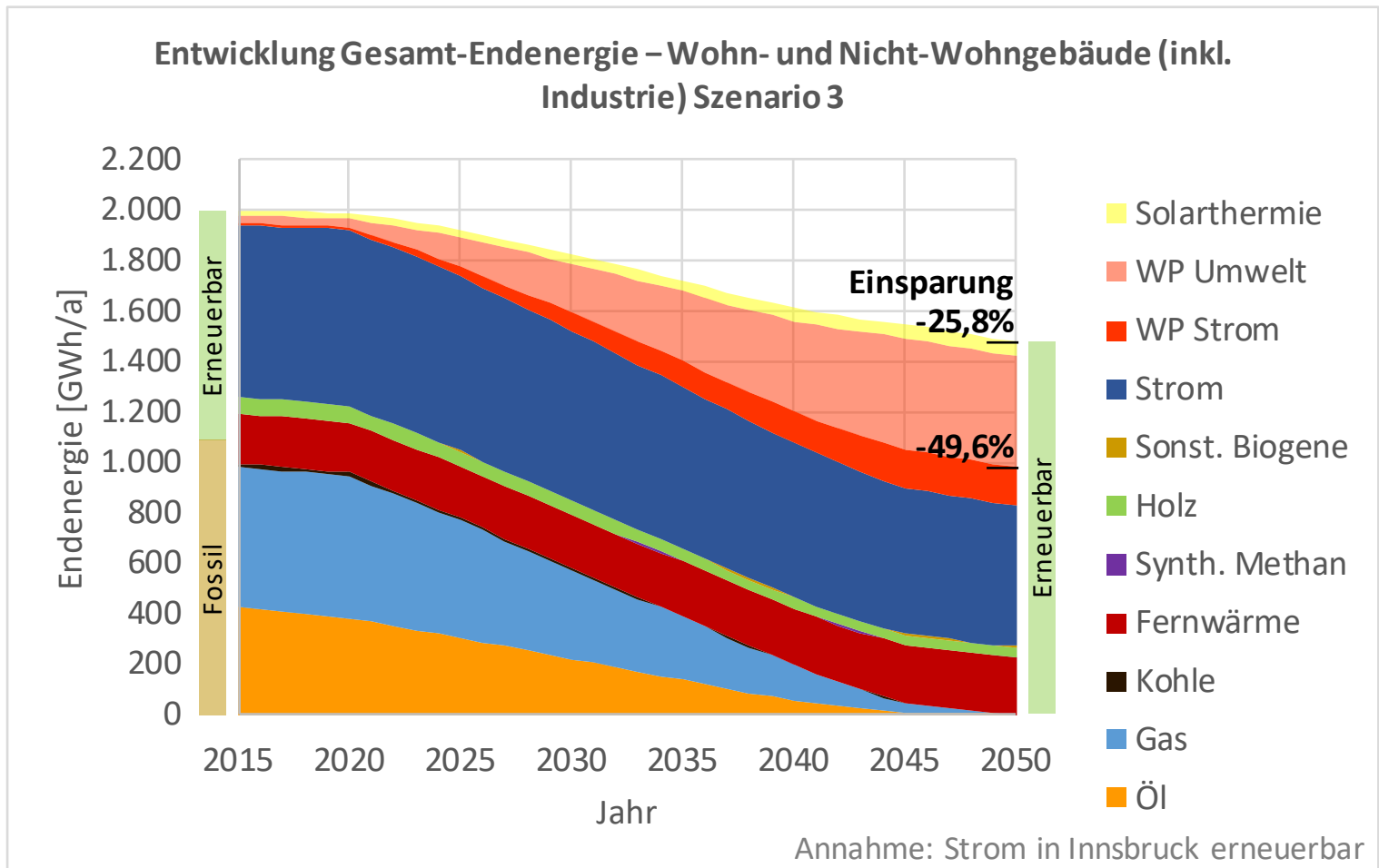
# Gesamt Szenario 1



# Gesamt Szenario 2



# Gesamt Szenario 3



## Gemeinderatsbeschluss Innsbruck 20.12.2017

- Verfolgen des Szenario 3
- Land Tirol muss dazu die in Ihrem Bereich liegenden Voraussetzungen schaffen
- Begleitmaßnahmen notwendig
- Maßnahmenplan wird ausgearbeitet

# Ausblick Projekt Tirol

## Ressourcen- und Technologie-Einsatzszenarien Tirol 2050



Laufzeit: 07/2017 – 06/2018

