



# **Architektentag: Effizient, resilient, nachhaltig**

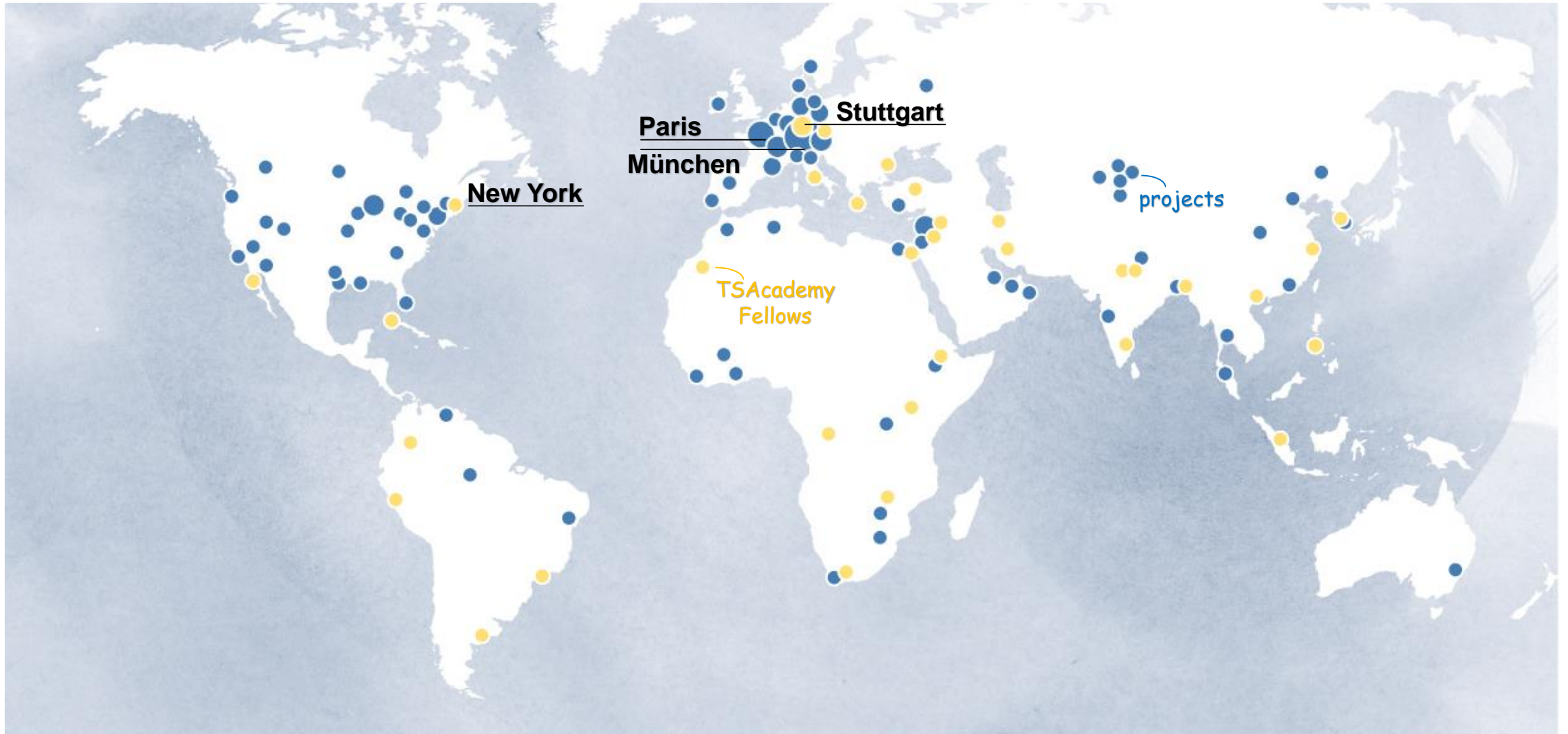
**Bundesgeschäftsstelle DAV  
„Simply (with) physics – comfortable, quiet,  
robust “**

**26.10.2023  
Markus Krauß**

**Transsolar  
KlimaEngineering**



**30 Jahre / 4 Büros / 56 Mitarbeiter**



**Transsolar...**

...international tätig und macht **Klima-Engineering**.

...entwickelt **individuelle** und **standortbezogene Gebäude- und Masterplankonzepte** für die Menschen und die Umwelt.

...außergewöhnliche Architektur für die **Menschen** minimiert gleichzeitig auch die **Ressourcennutzung**.

...**Nachhaltigkeit** und gutes **Design** gehören zusammen.

**Wir bieten...**

...einen **Prozess** als unser Produkt.

...neue Lösungen für **Bauherren und Architekten**, indem wir **innovative** Lösungen im Designteam entwickeln. Mehr Technik alleine ist keine **suffiziente** Lösung.

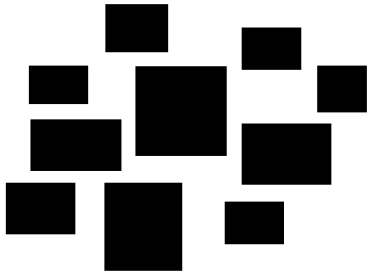
...keine Haustechnikplanung

**...High Comfort, Low Impact!**

# Prinzipien

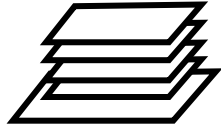
1

Lage / Orientierung  
/ Gebäudetiefen  
und Höhen



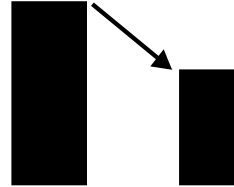
2

Reduzierte „graue  
Energie“



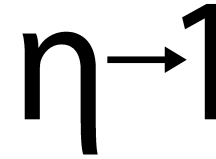
3

Optimierter  
Gebäudebetrieb



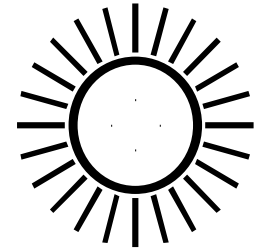
4

Effiziente Systeme



5

Erneuerbare  
Energien



# München, Bundesgeschäftsstelle DAV

Architekten: Element A, hiendl\_schneis

Tragwerk: Merz Kley Partner

Haustechnik: Lackenbauer



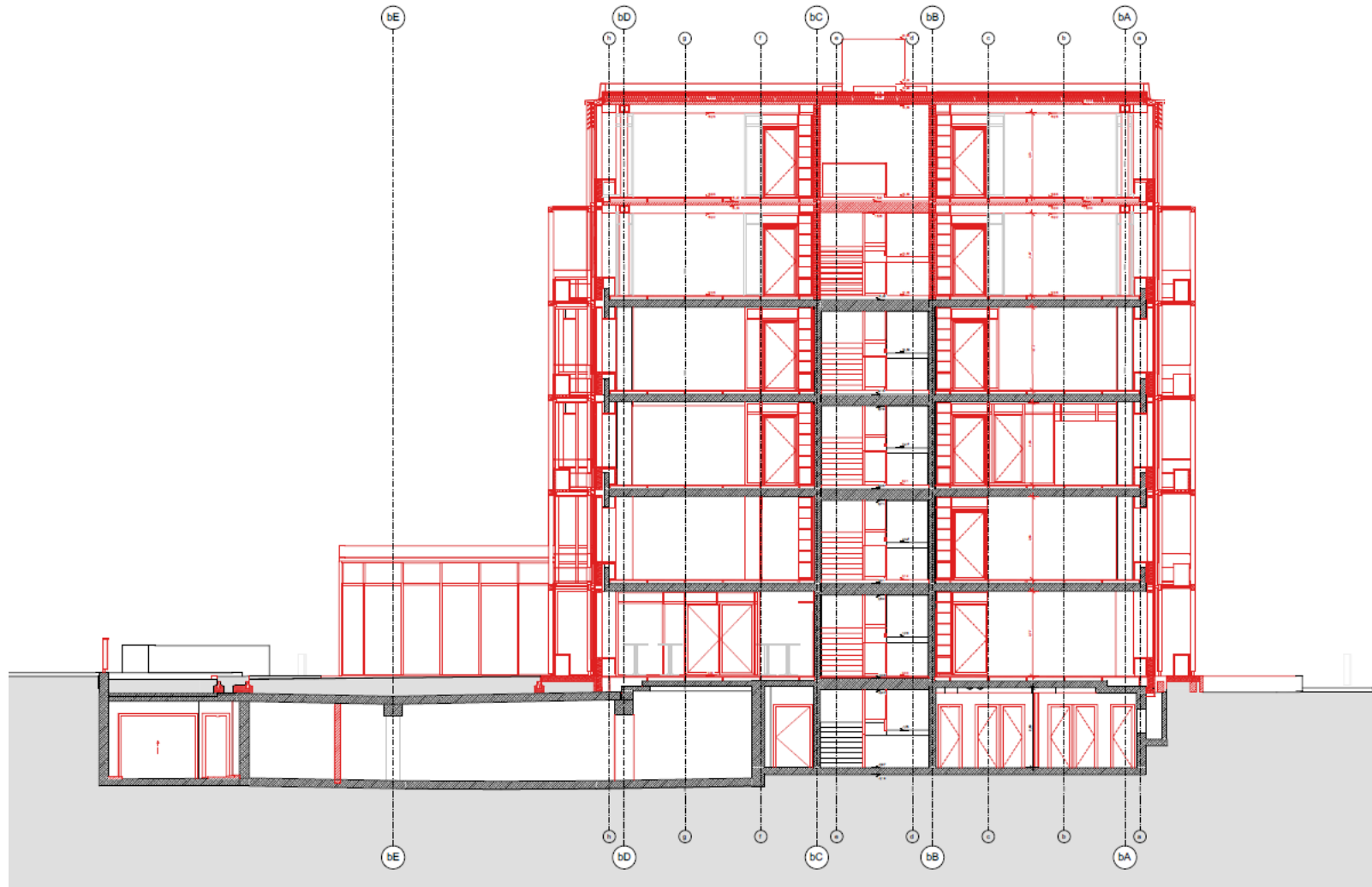


## Lage des Gebäudes

[illegible]

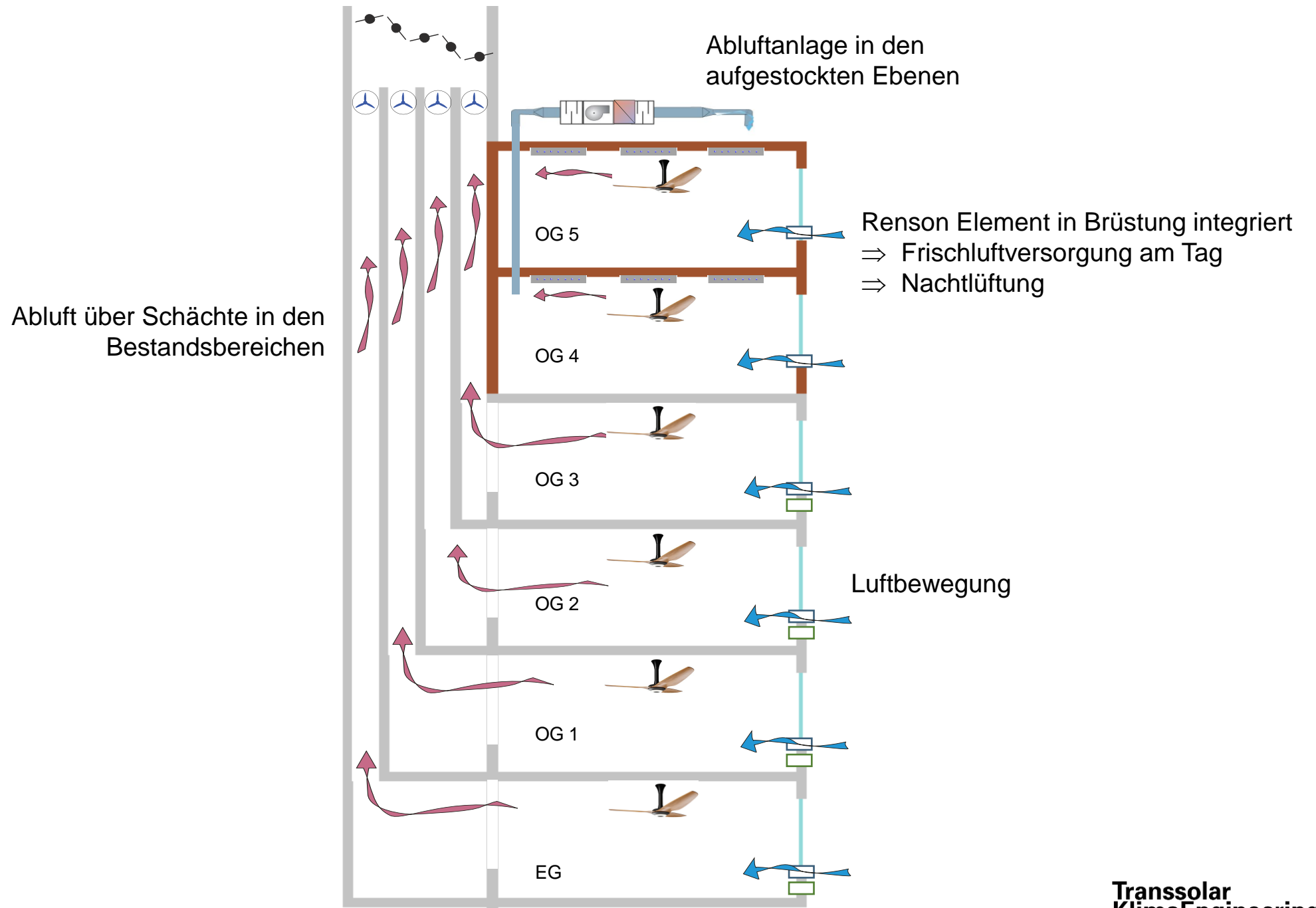


# Sanierung und Aufstockung

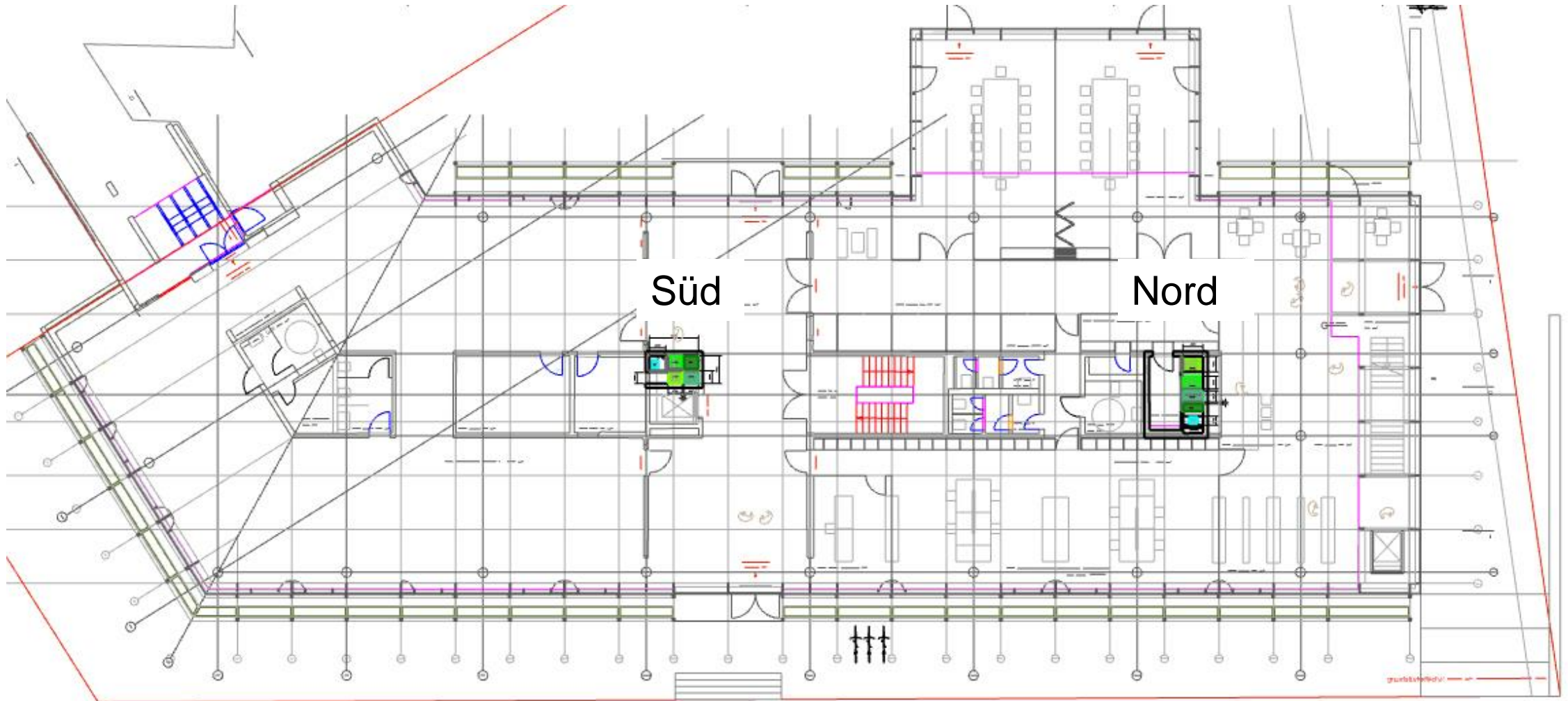




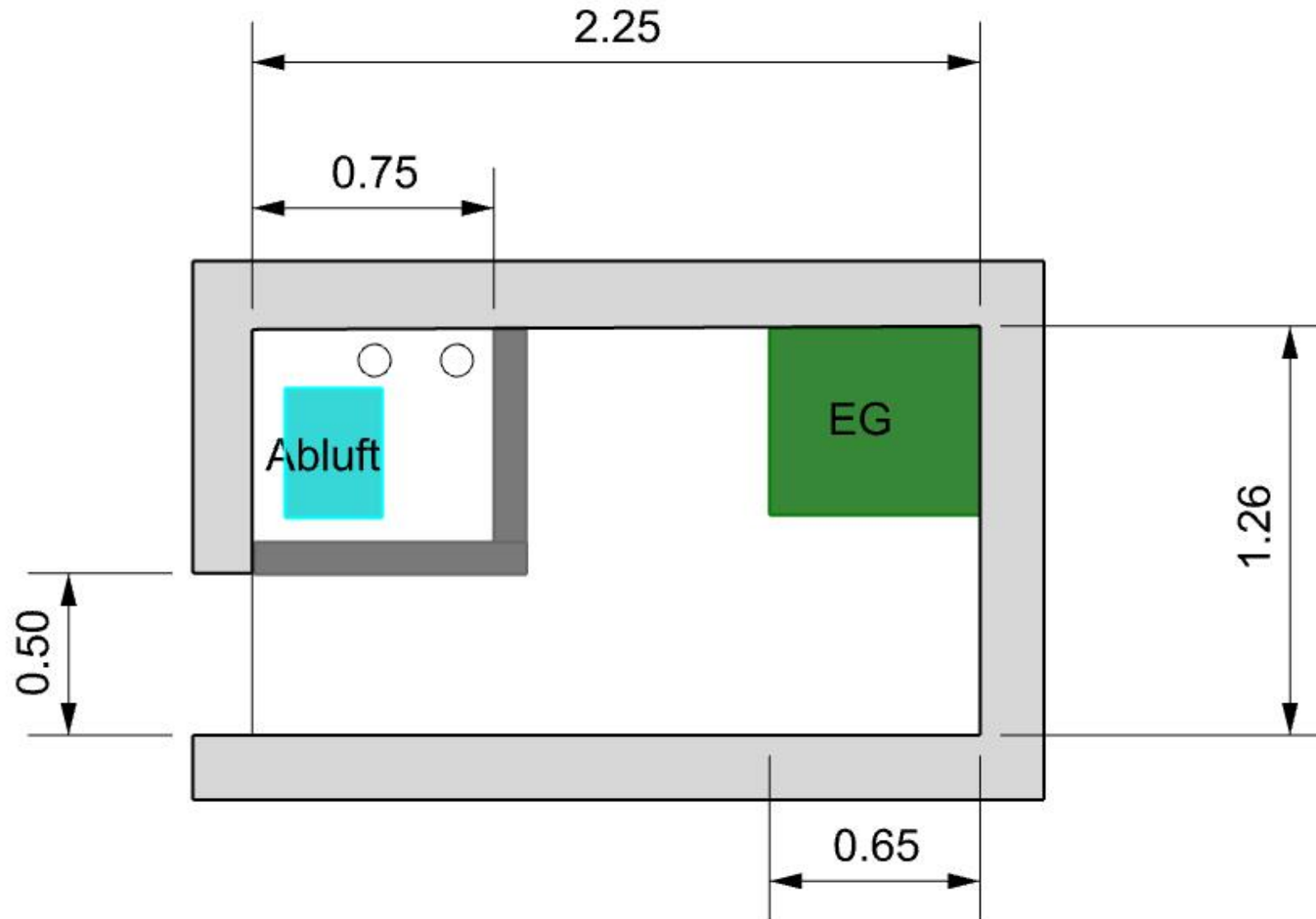
# Klimakonzept



# Abluftschächte

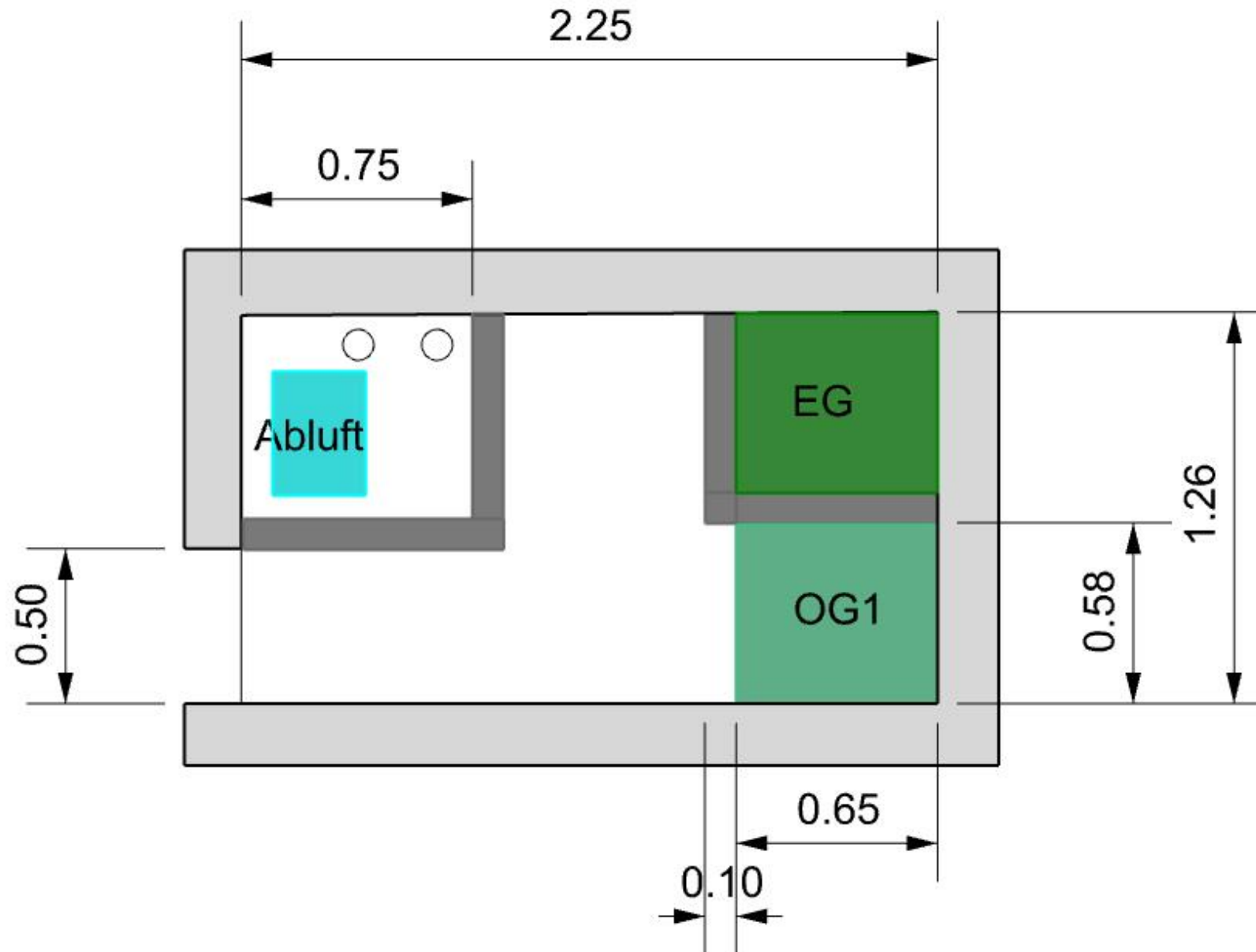


# Abluftschächte

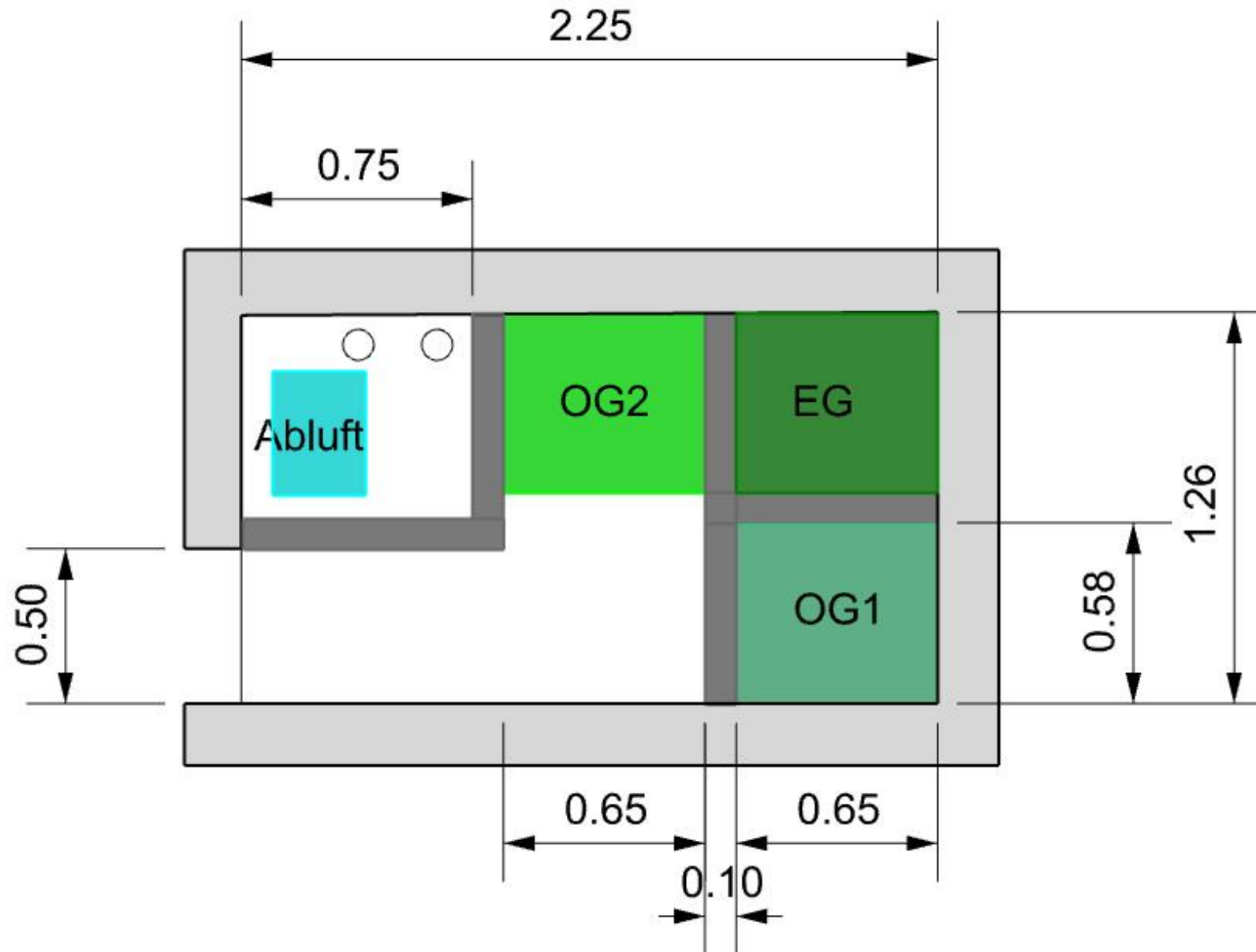




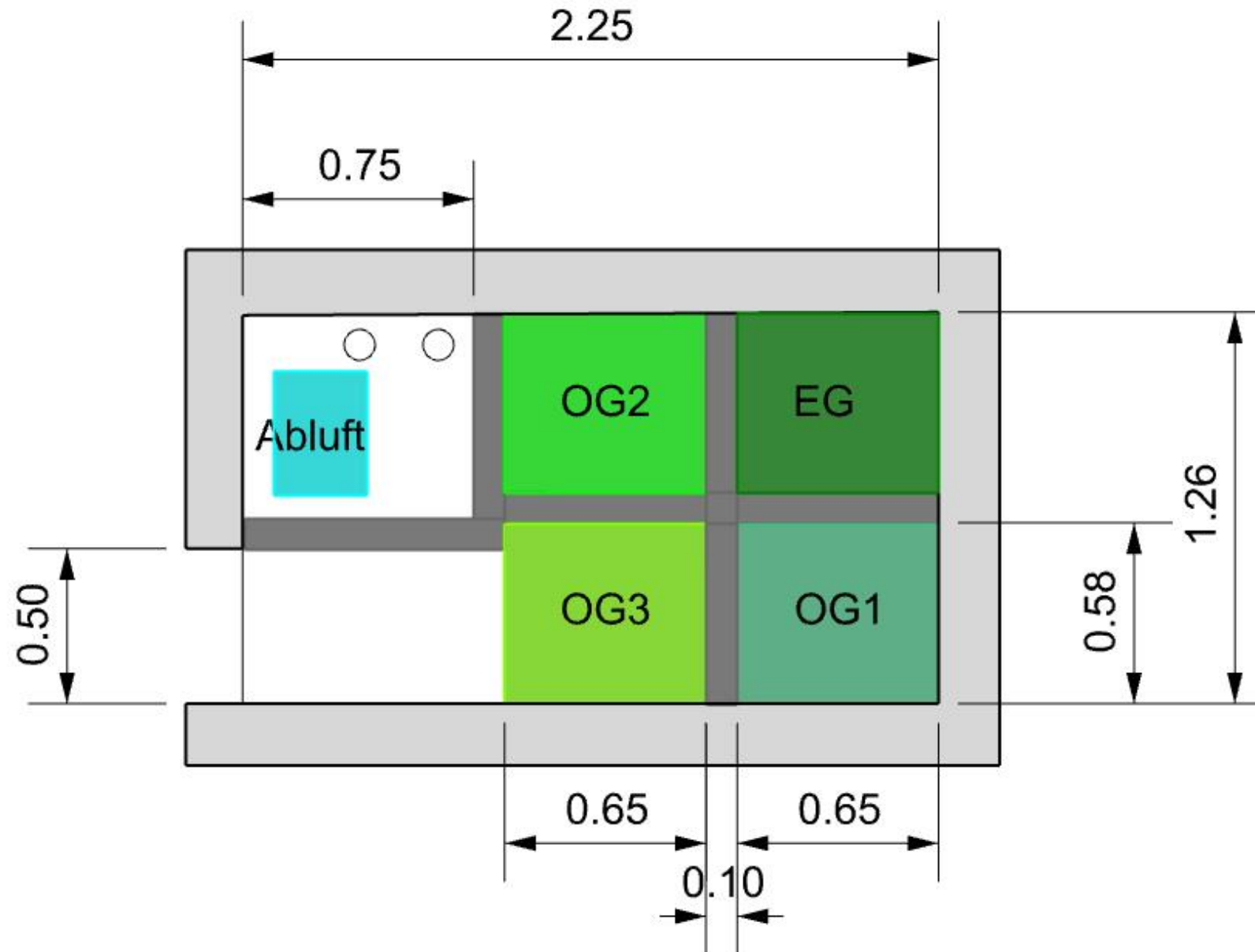
# Abluftschächte



# Abluftschächte



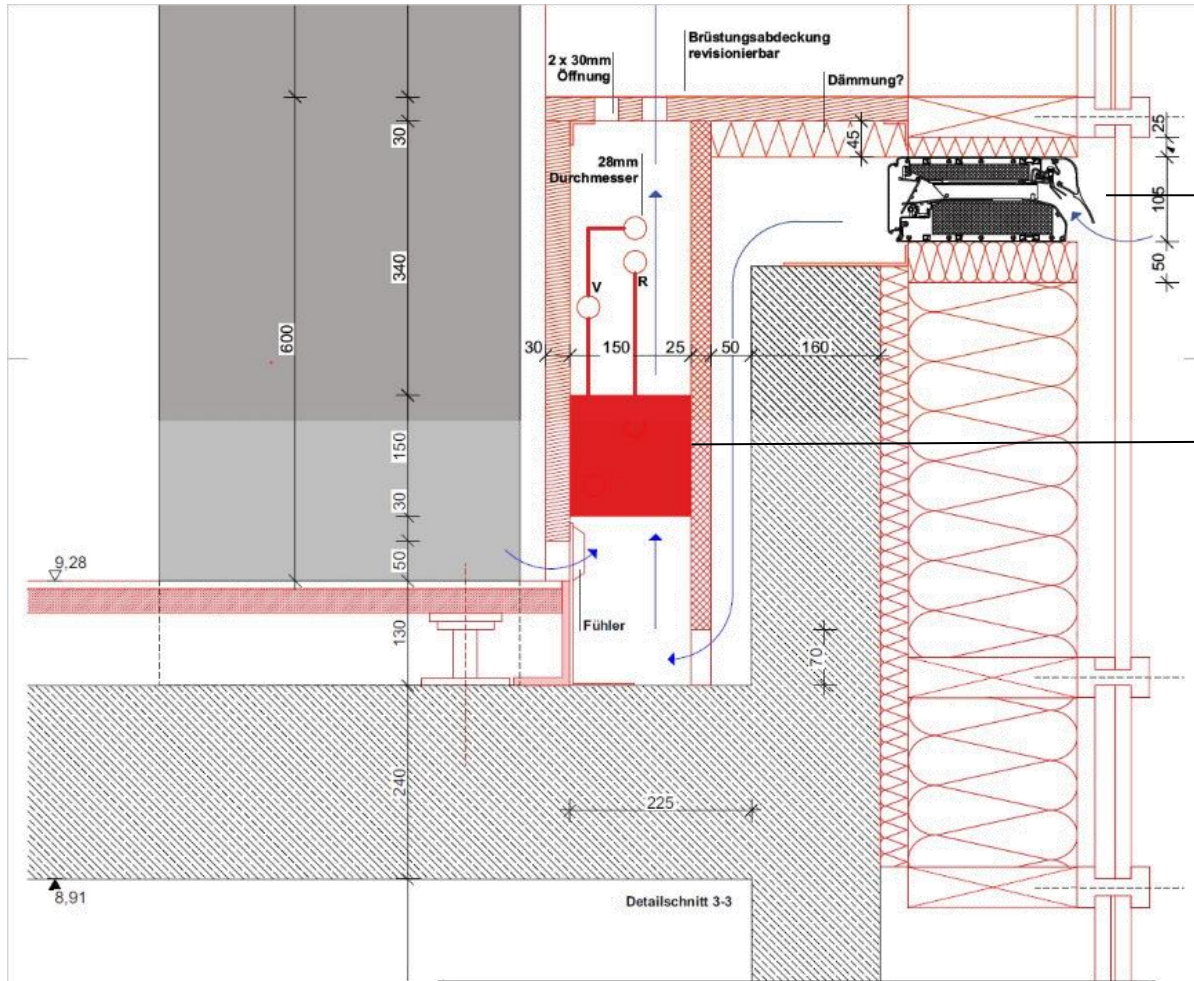
# Abluftschächte





# Lüftungselement

Lüftungsidee – natürliche Zuluft ohne Zegerscheinungen



Renson Element in  
Brüstung integriert

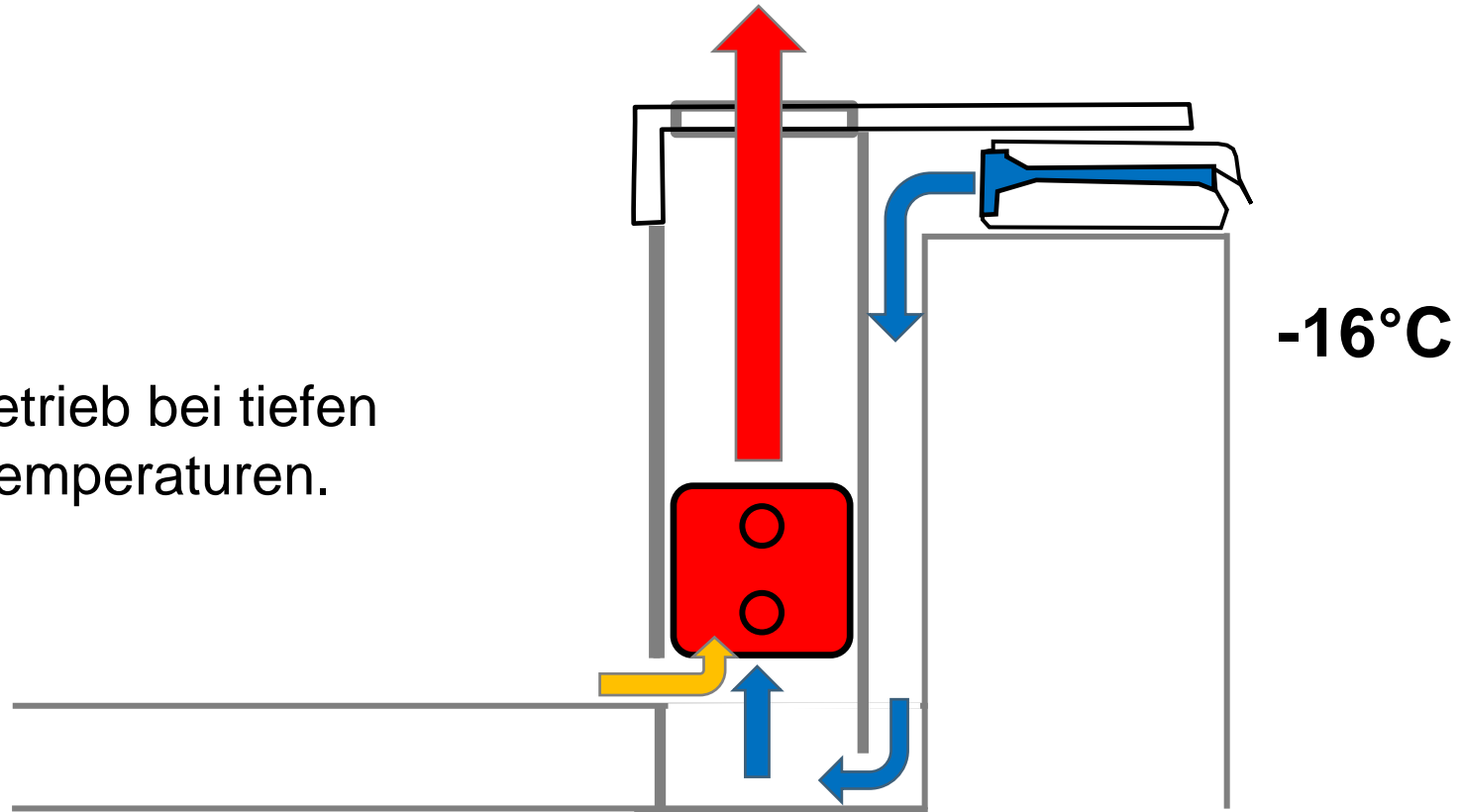
Heizkonvektor



# Lüftungselement

Thema Frostschutz

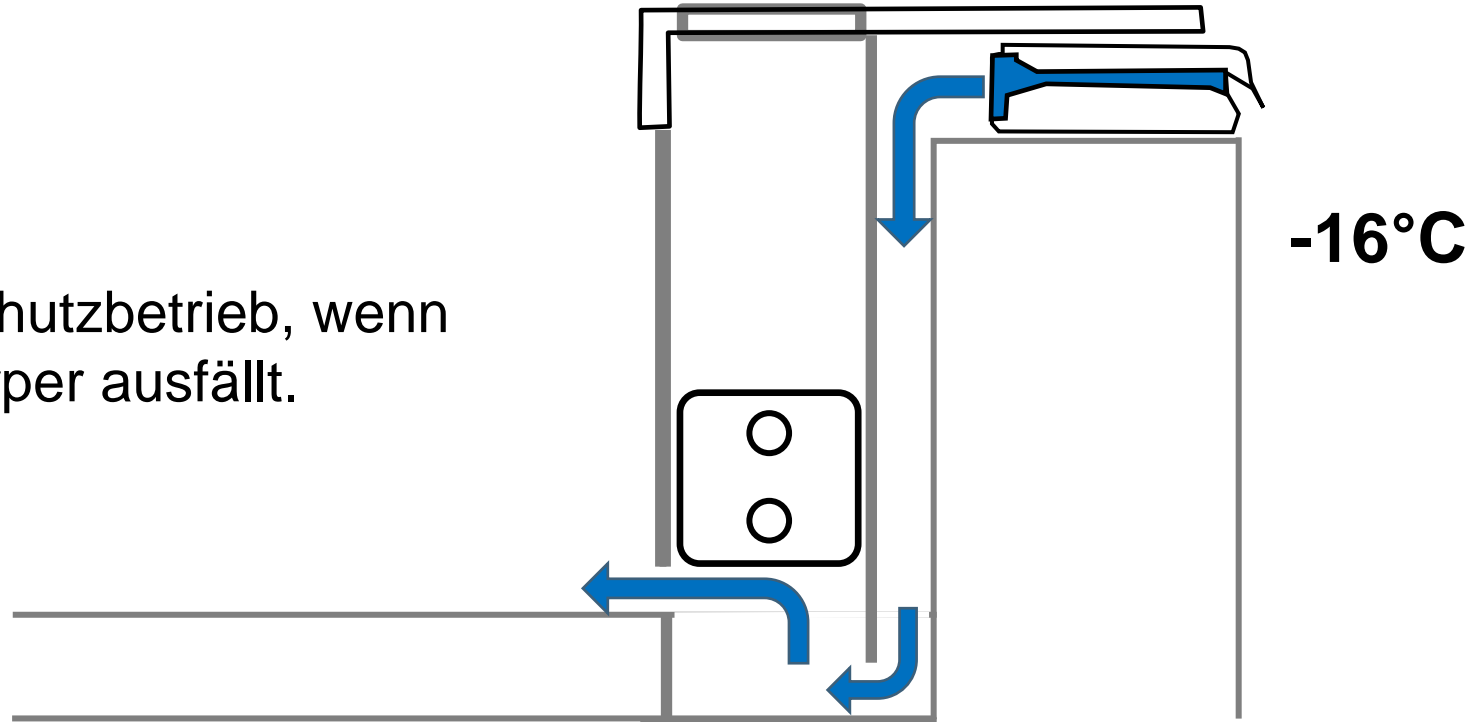
Regelbetrieb bei tiefen  
Außentemperaturen.



# Lüftungselement

Thema Frostschutz

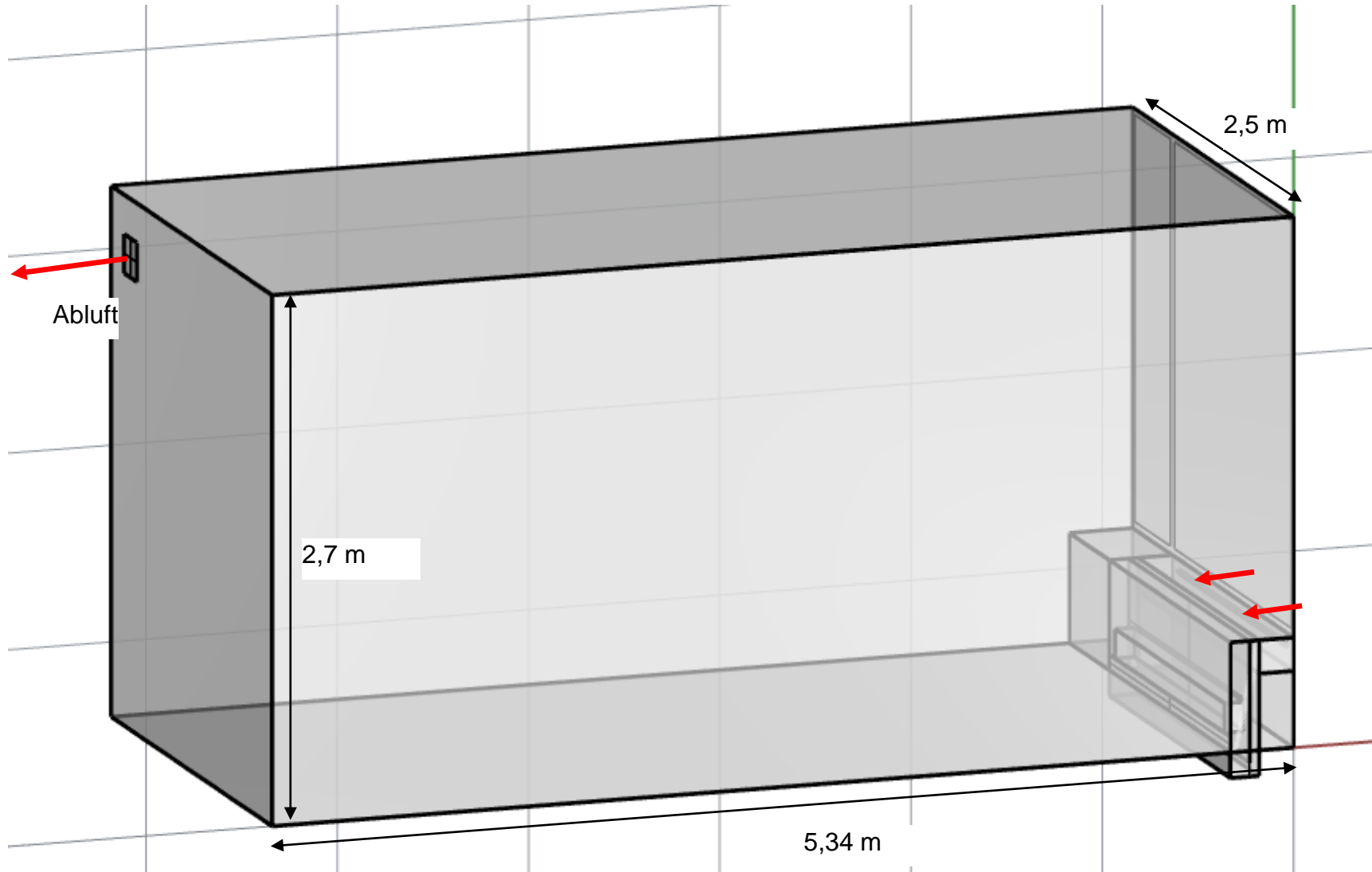
Forstschutzbetrieb, wenn  
Heizkörper ausfällt.





# Lüftungselement

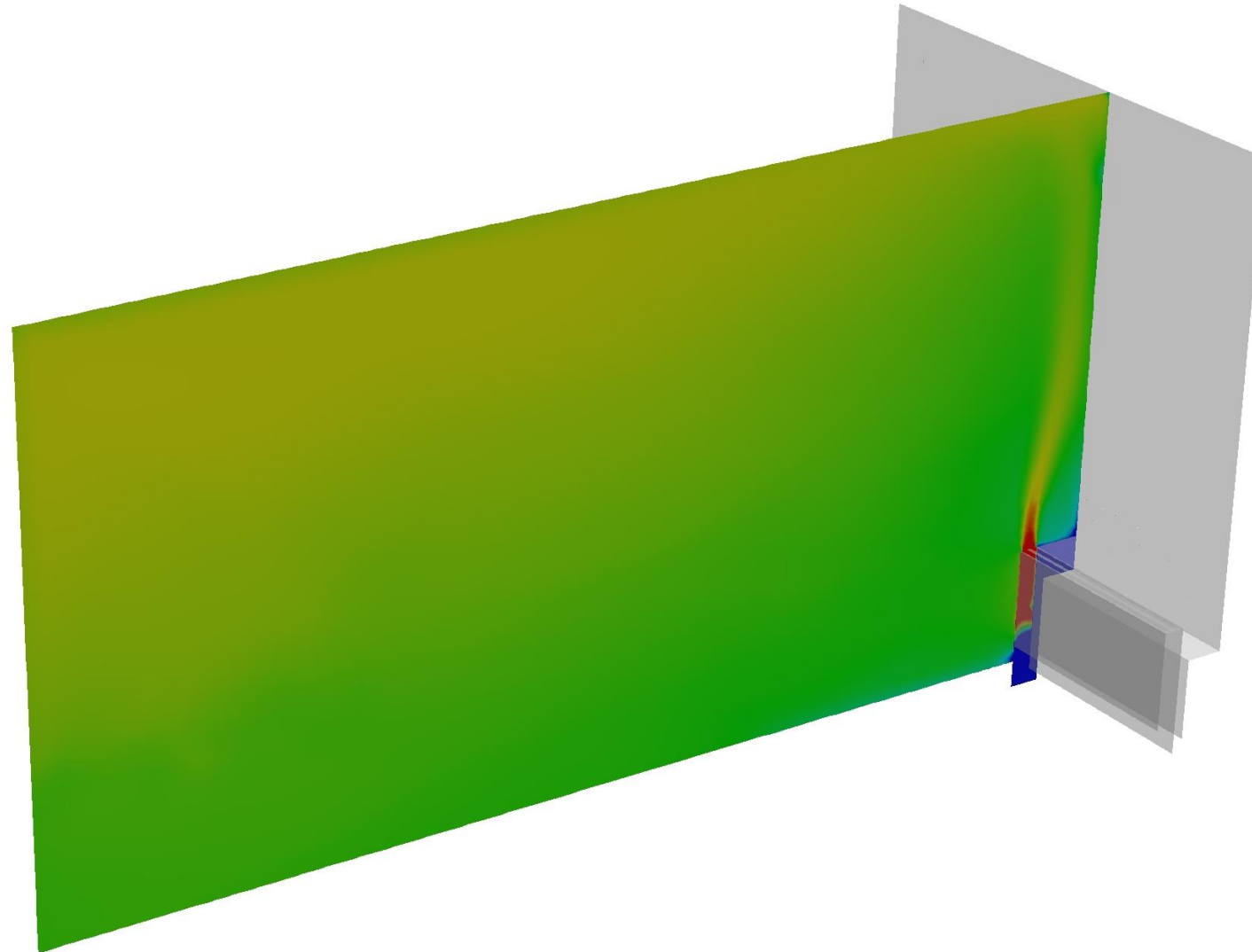
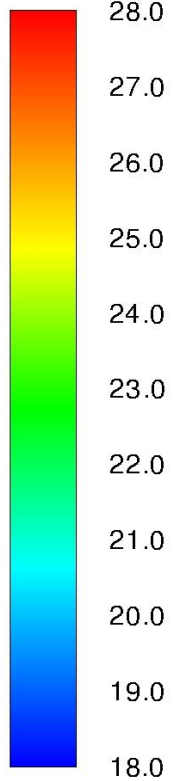
## Strömungssimulation



# Lüftungselement

Strömungssimulation – operative Temperaturen

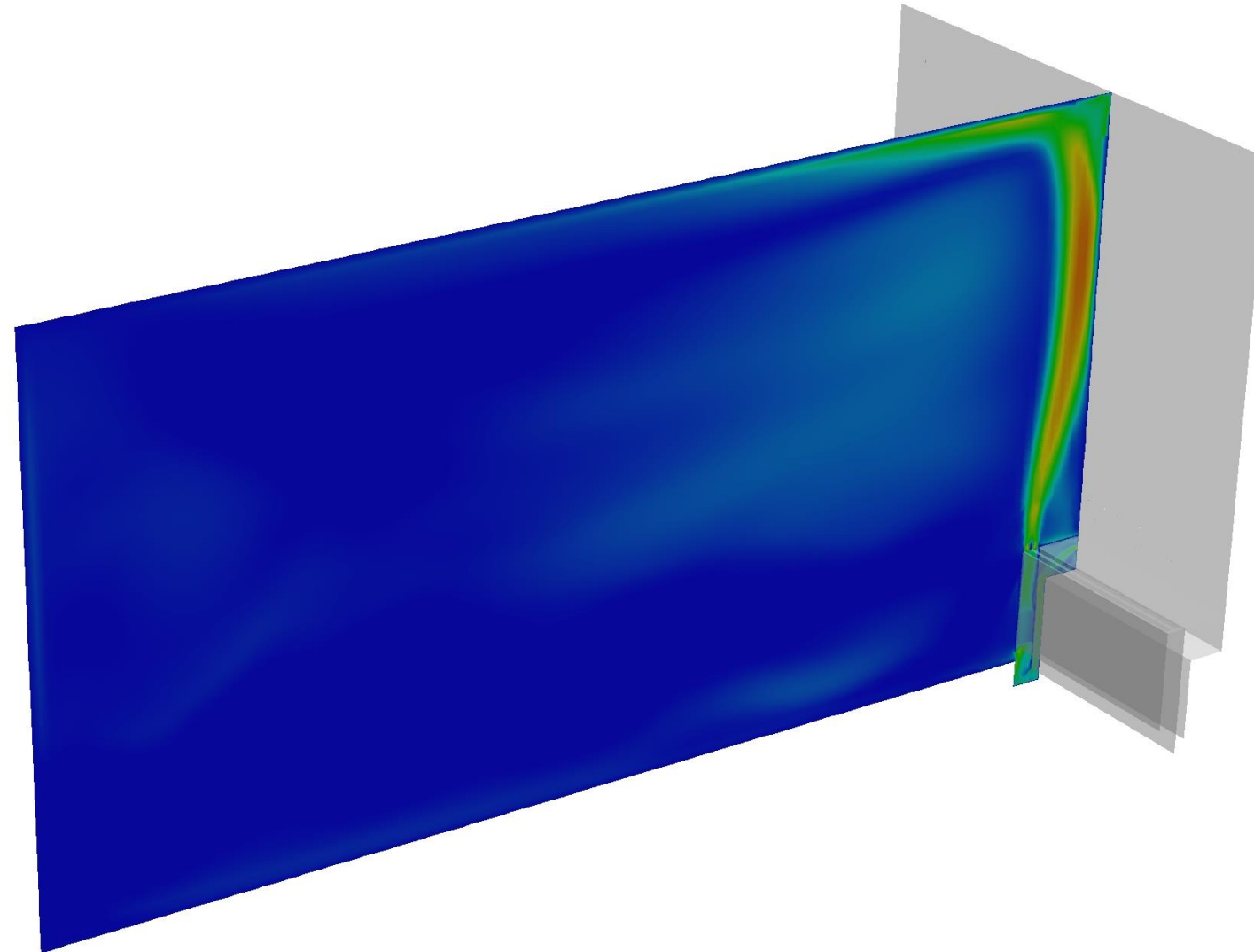
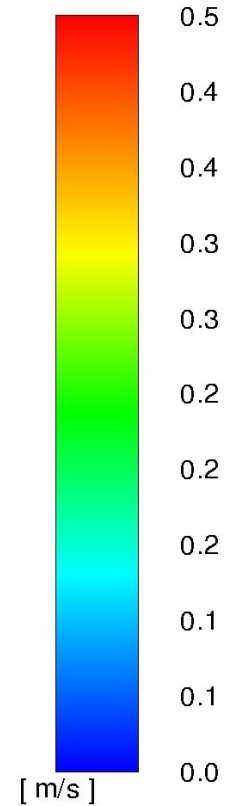
contour-33  
User Memory 0



# Lüftungselement

Strömungssimulation – Luftgeschwindigkeit

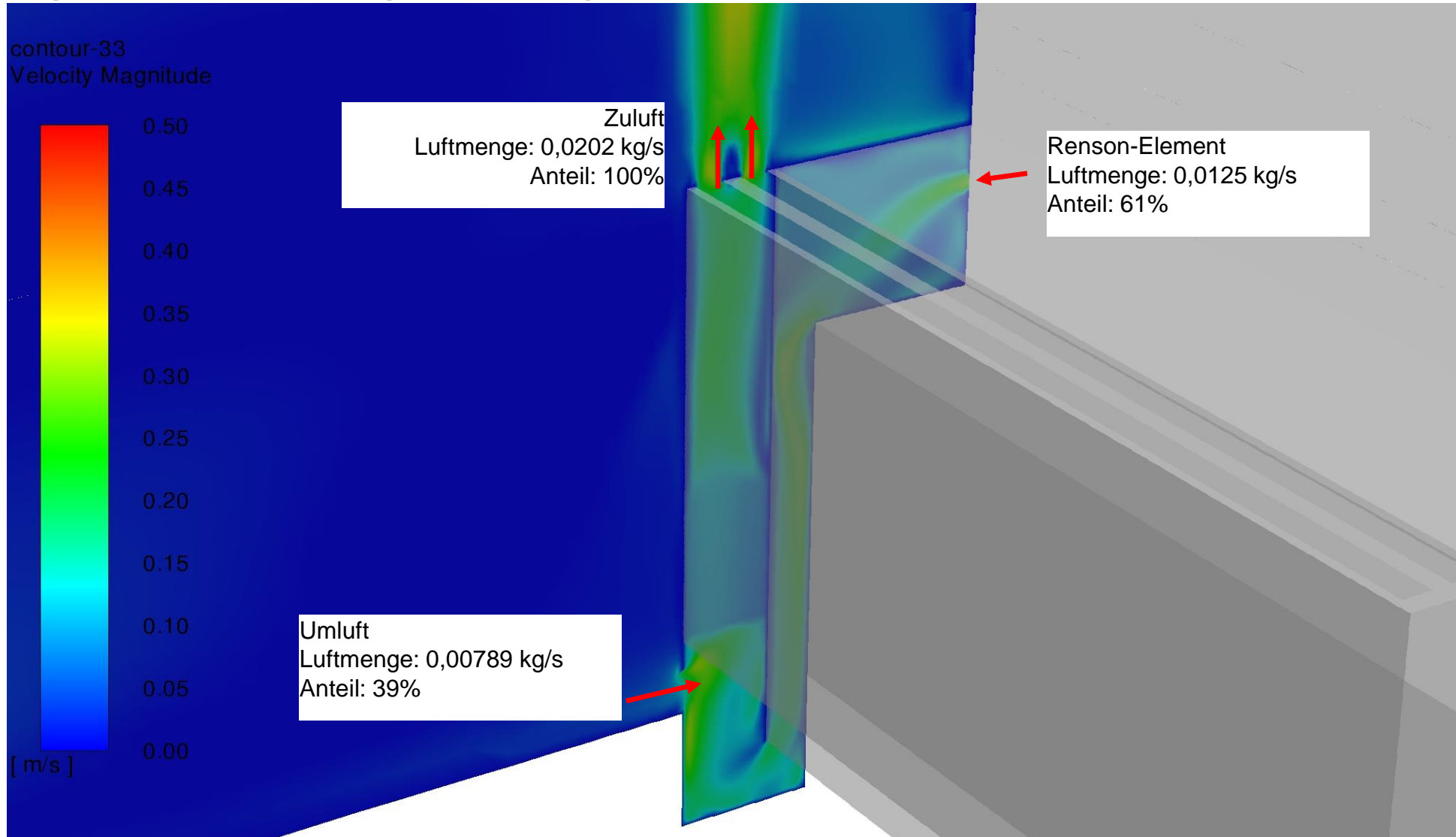
contour-33  
Velocity Magnitude





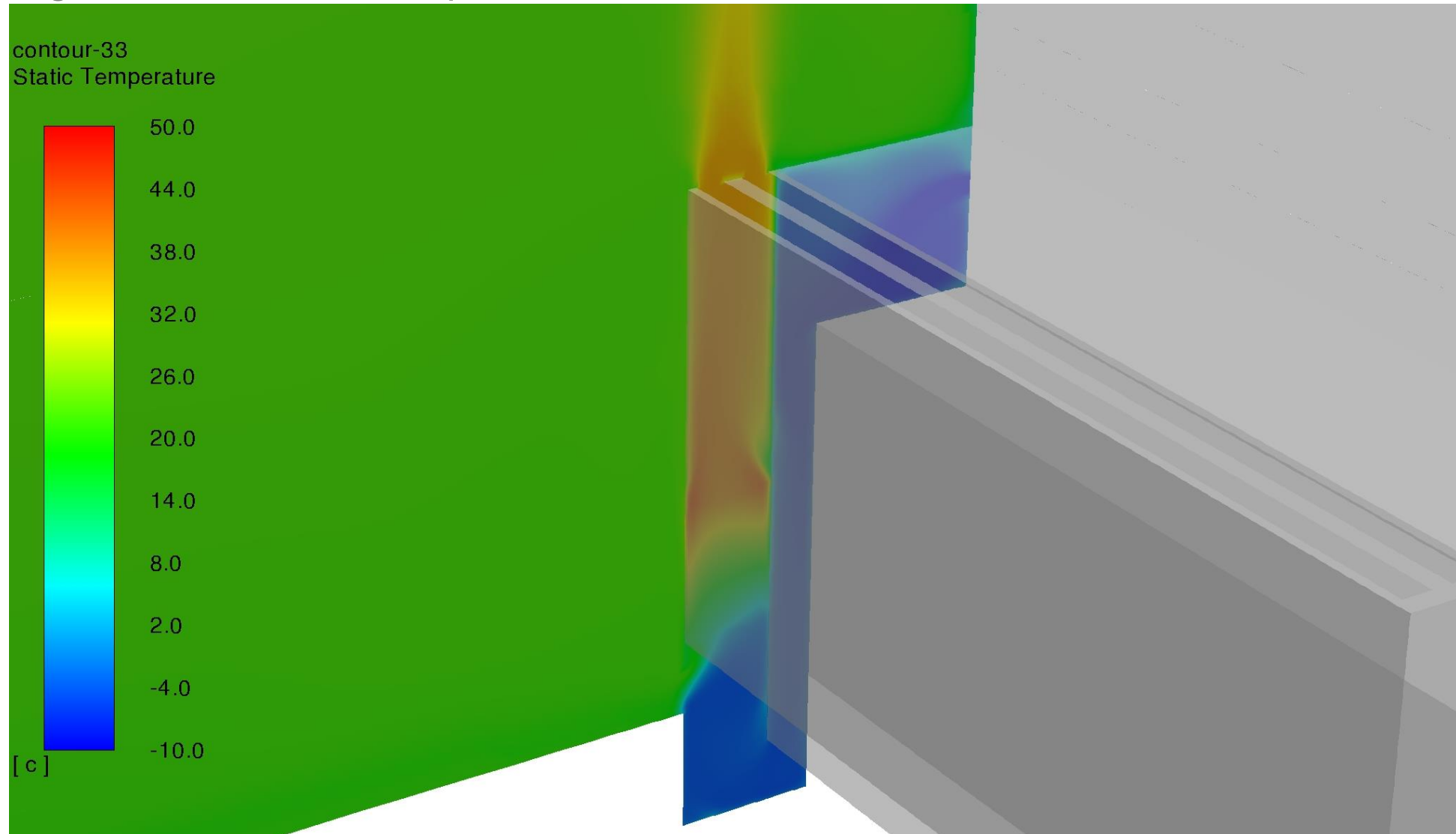
# Lüftungselement

## Strömungssimulation – Luftgeschwindigkeit



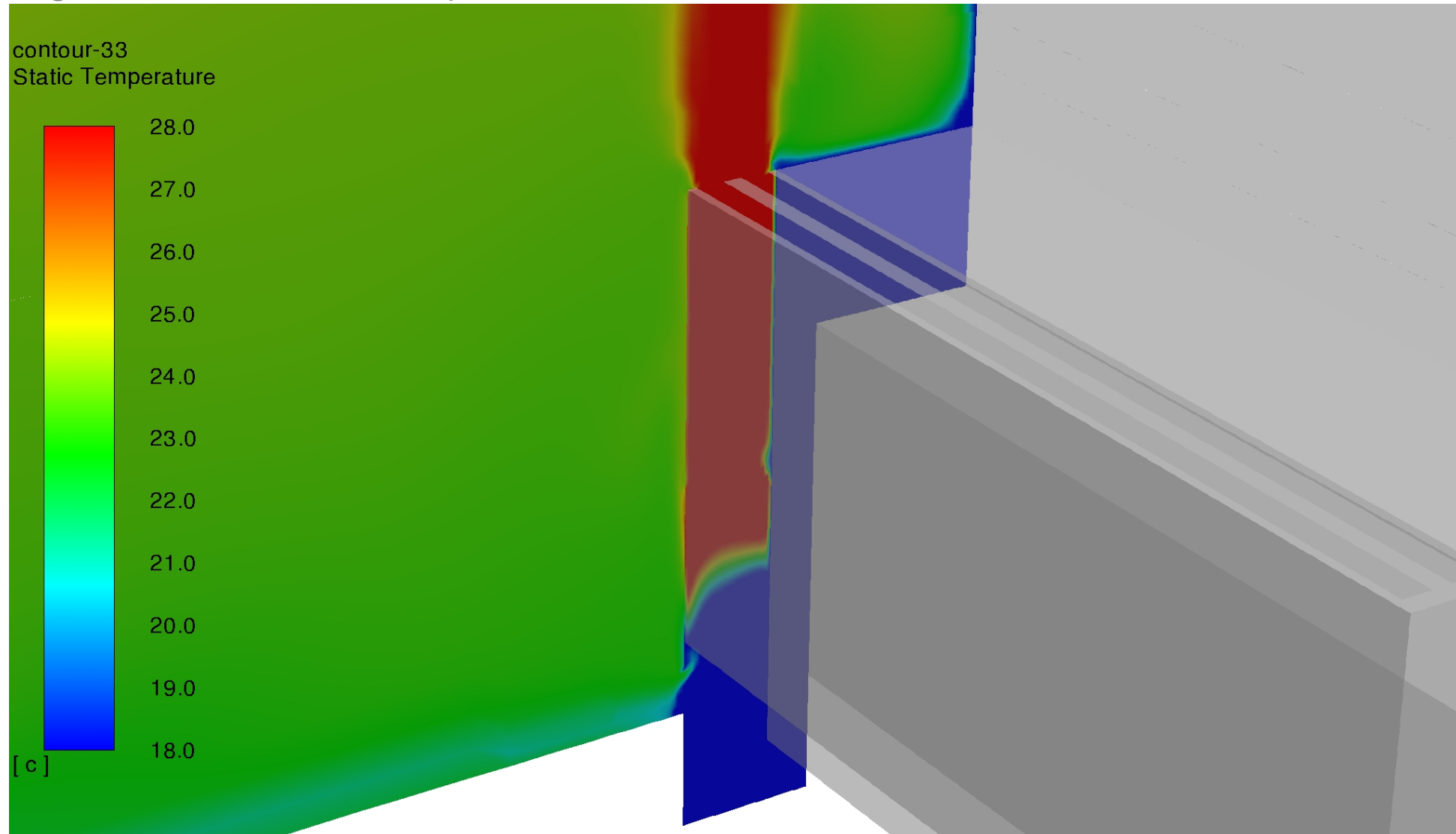
# Lüftungselement

## Strömungssimulation – Lufttemperatur



# Lüftungselement

## Strömungssimulation – Lufttemperatur



# Lüftungselement





# Deckenventilator

Thermischer Komfort

## Konventionelle Klimatisierung



Operative Temperatur 24°C

## Adaptiver Komfortansatz: EAS



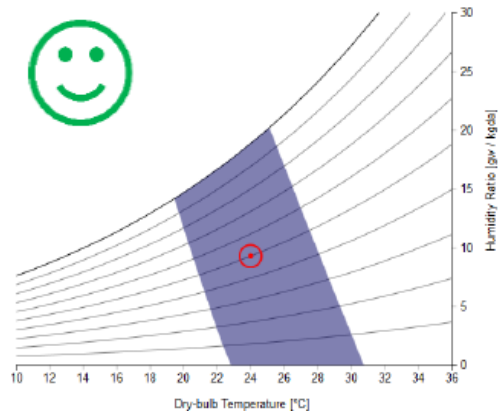
operative Temperatur 29°C  
+ Temperierte Frischluft + Luftbewegung  
(Elevated Air Speed)

# Thermischer Komfort – empfundene Temperatur

## Traditioneller Klimatisierungsansatz

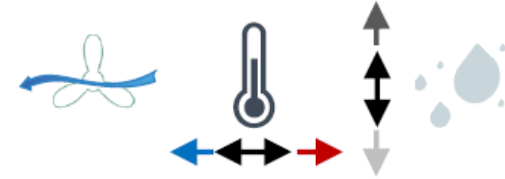


Air temperature (°C)	24
Mean radiant temperature (°C)	24
Air speed (m/s)	0.1
Humidity (%RH)	50
Metabolic rate (met)	1.2
Clothing level (clo)	0.6

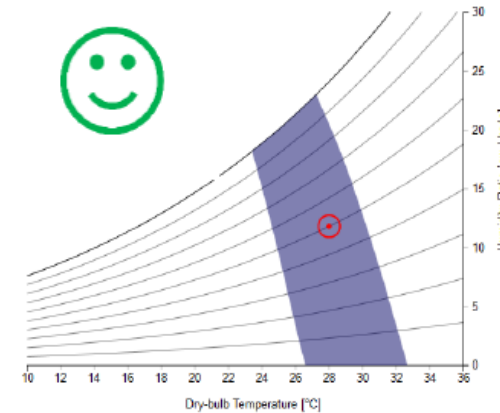


Predicted Mean Vote	0.02
Sensation	Neutral
Standard Effective Temp.	25.1 °C

## Adaptiver Komfortansatz: Elevated Air Speed



Air temperature (°C)	28
Mean radiant temperature (°C)	28
Air speed (m/s)	0.8
Humidity (%RH)	50
Metabolic rate (met)	1.2
Clothing level (clo)	0.6



Predicted Mean Vote	0.13
Sensation	Neutral
Standard Effective Temp.	25.6 °C



# Normung thermischer Komfort

## Luftbewegung und empfundene Temperaturen

### B1.3 Erhöhte Luftgeschwindigkeit

Bei Behaglichkeitsbedingungen im Sommer mit operativen Innentemperaturen  $> 25\text{ °C}$  kann eine künstlich erhöhte Luftgeschwindigkeit zum Ausgleichen erhöhter Lufttemperaturen nach Tabelle B1.3-1 nur eingesetzt werden, wenn diese erhöhte Luftgeschwindigkeit von Personen geregelt wird. Der Korrekturwert ist vom Luftgeschwindigkeitsbereich des Geräts abhängig.

**Tabelle B1.3-1 — Korrektur der operativen Innentemperatur ( $\Delta\theta_o$ ), anwendbar bei Gebäuden, die mit Ventilatoren oder personengeregelten Anlagen ausgestattet sind, die Gebäudenutzern die persönliche Regelung der Luftgeschwindigkeit auf Nutzerebene ermöglichen.**

Mittlere Luftgeschwindigkeit ( $V_a$ )	Mittlere Luftgeschwindigkeit ( $V_a$ )	Mittlere Luftgeschwindigkeit ( $V_a$ )
0,6 m/s	0,9 m/s	1,2 m/s
1,2 °C	1,8 °C	2,2 °C



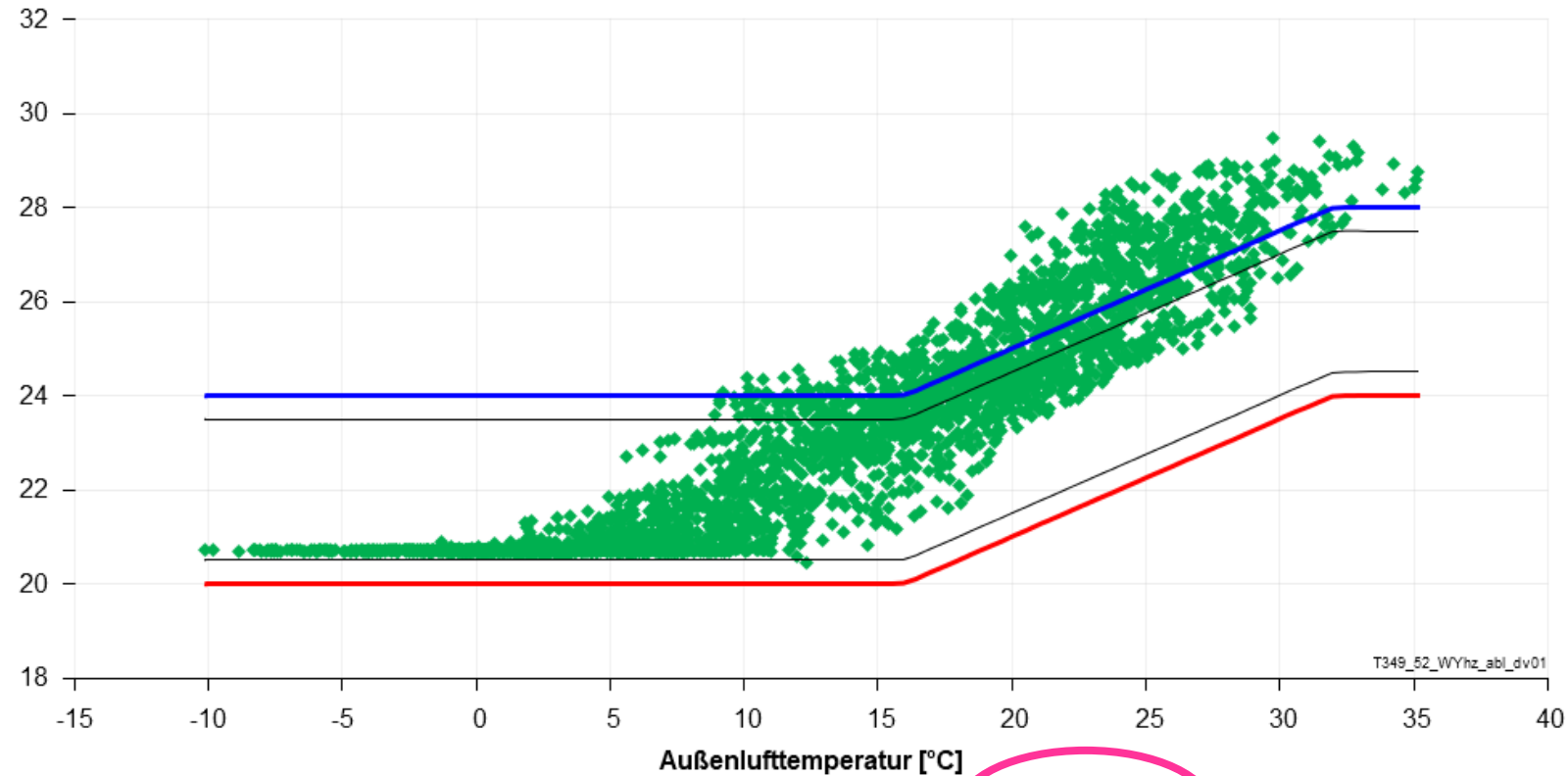
- > Erhöhte Luftbewegung im Sommer
- > Der „kühle Brise“-Effekt !

EN 16798 -1 Gesamteffizienz von Gebäuden

# Thermischer Komfort – empfundene Temperatur

Büro in München mit Heizkörper ohne aktive Kühlung

Operative Raumtemperatur während der Nutzungszeit [°C]



EN 15251:2012-12

0 Kh == 0.00% < —

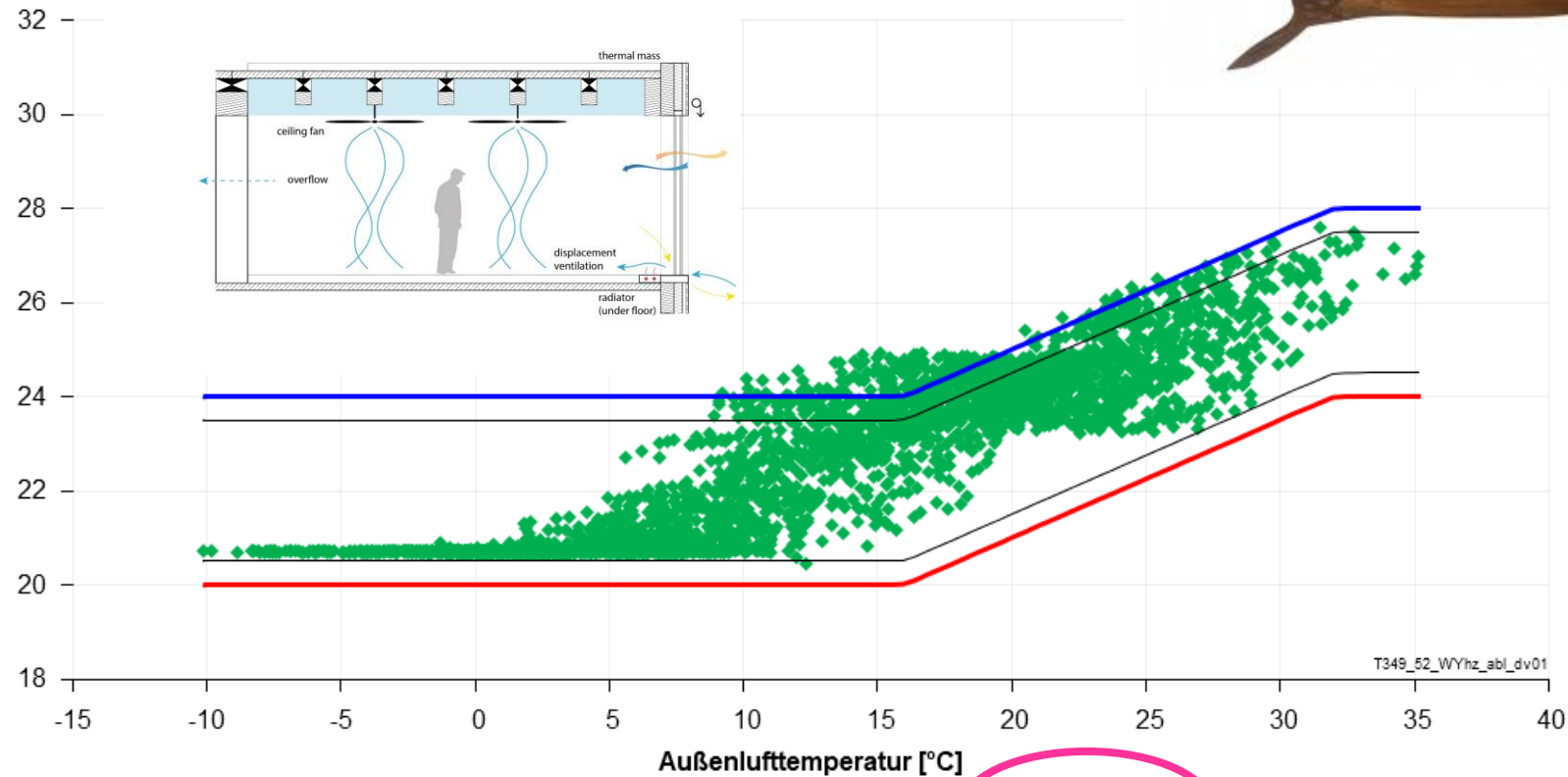
509 Kh == 7.50% > —



# Thermischer Komfort – empfundene Temperatur

Büro in München mit Heizkörper und Deckenventilator

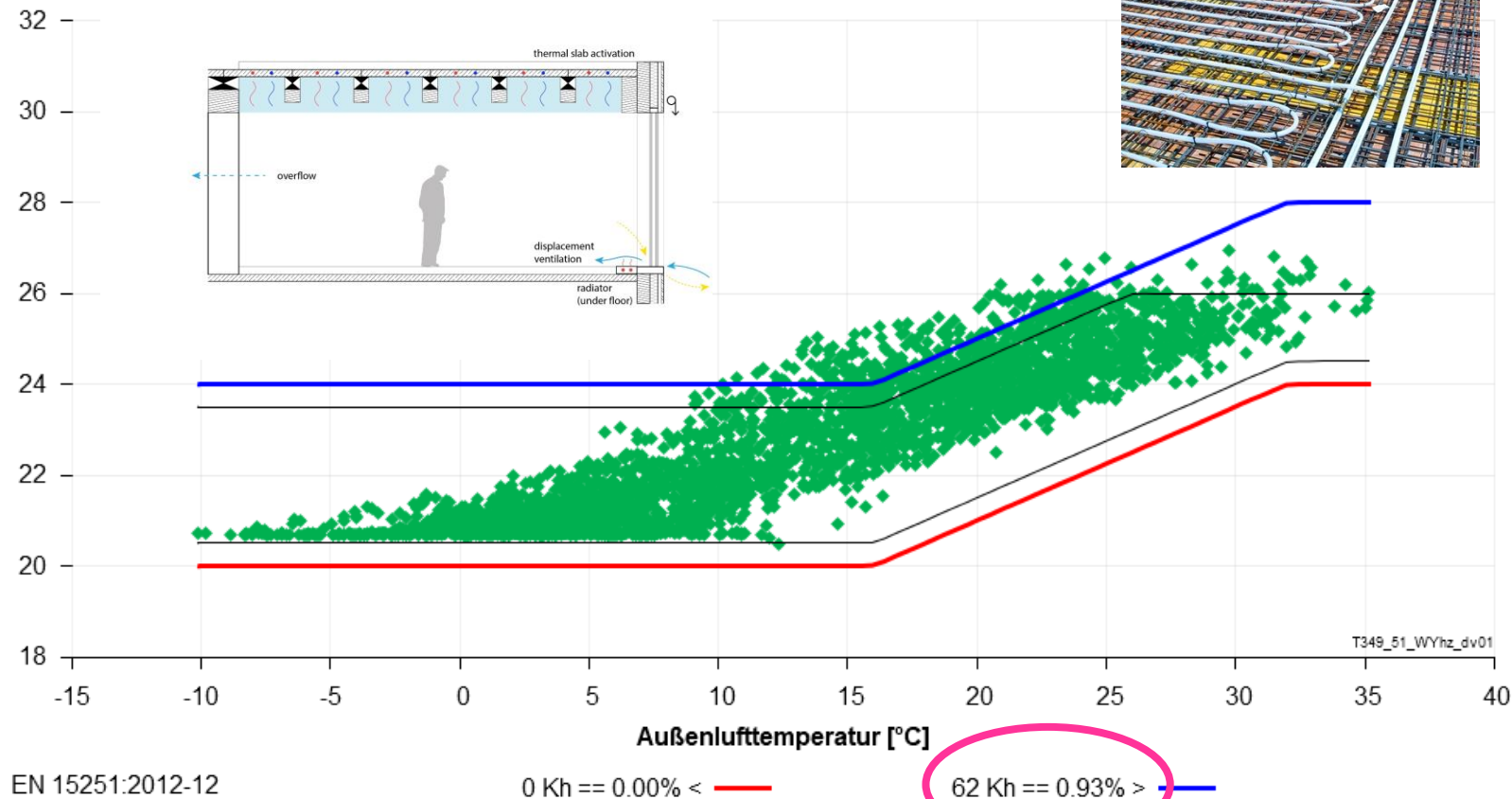
Operative Raumtemperatur während der Nutzungszeit EN 16798-1:2019(E) [°C]



# Thermischer Komfort – empfundene Temperatur

## Büro in München mit Heizkörper und Betonkernaktivierung

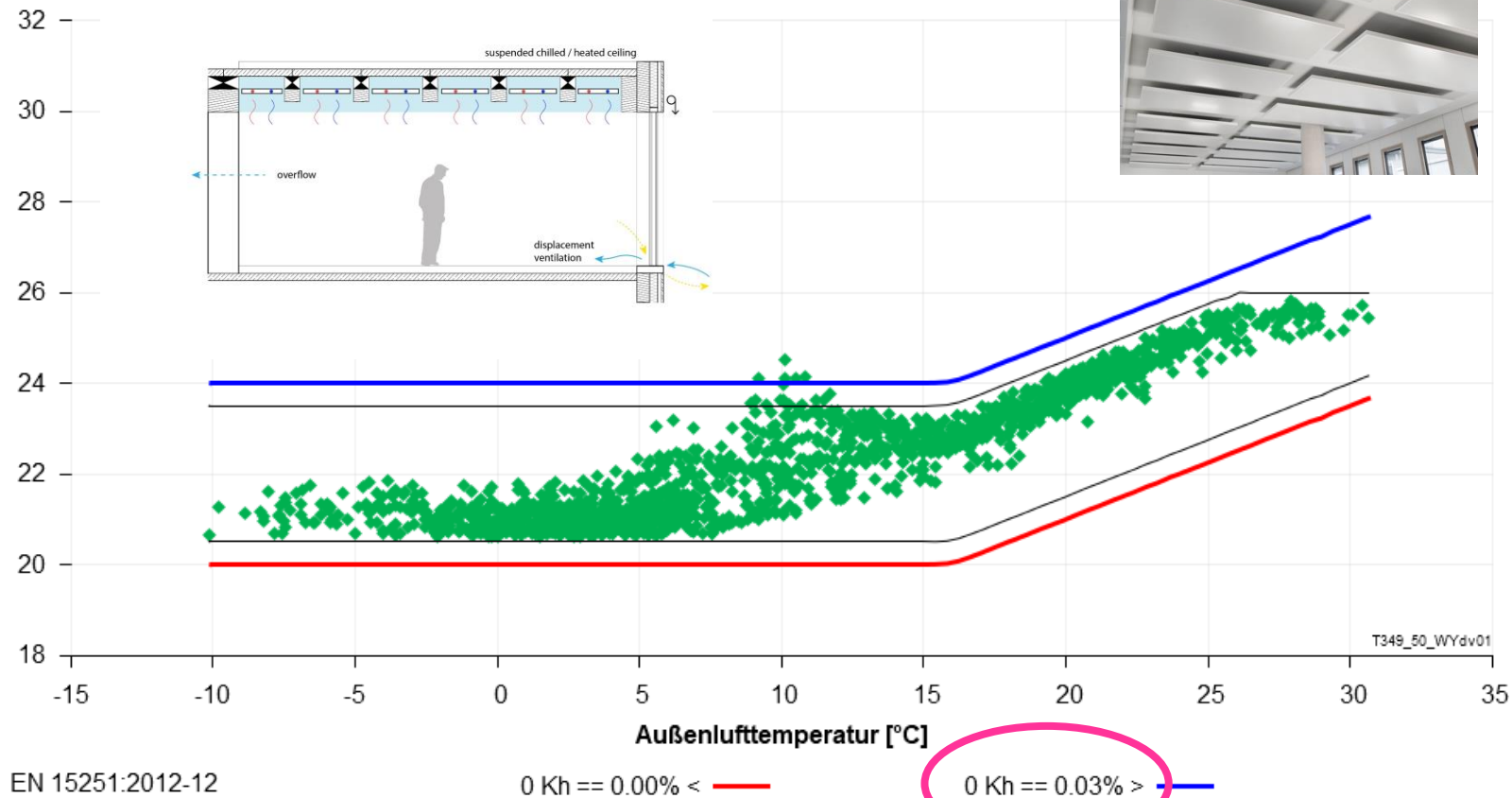
Operative Raumtemperatur während der Nutzungszeit [°C]



# Thermischer Komfort – empfundene Temperatur

Büro in München mit Heizkörper und Kühlsegel

Operative Raumtemperatur während der Nutzungszeit [°C]











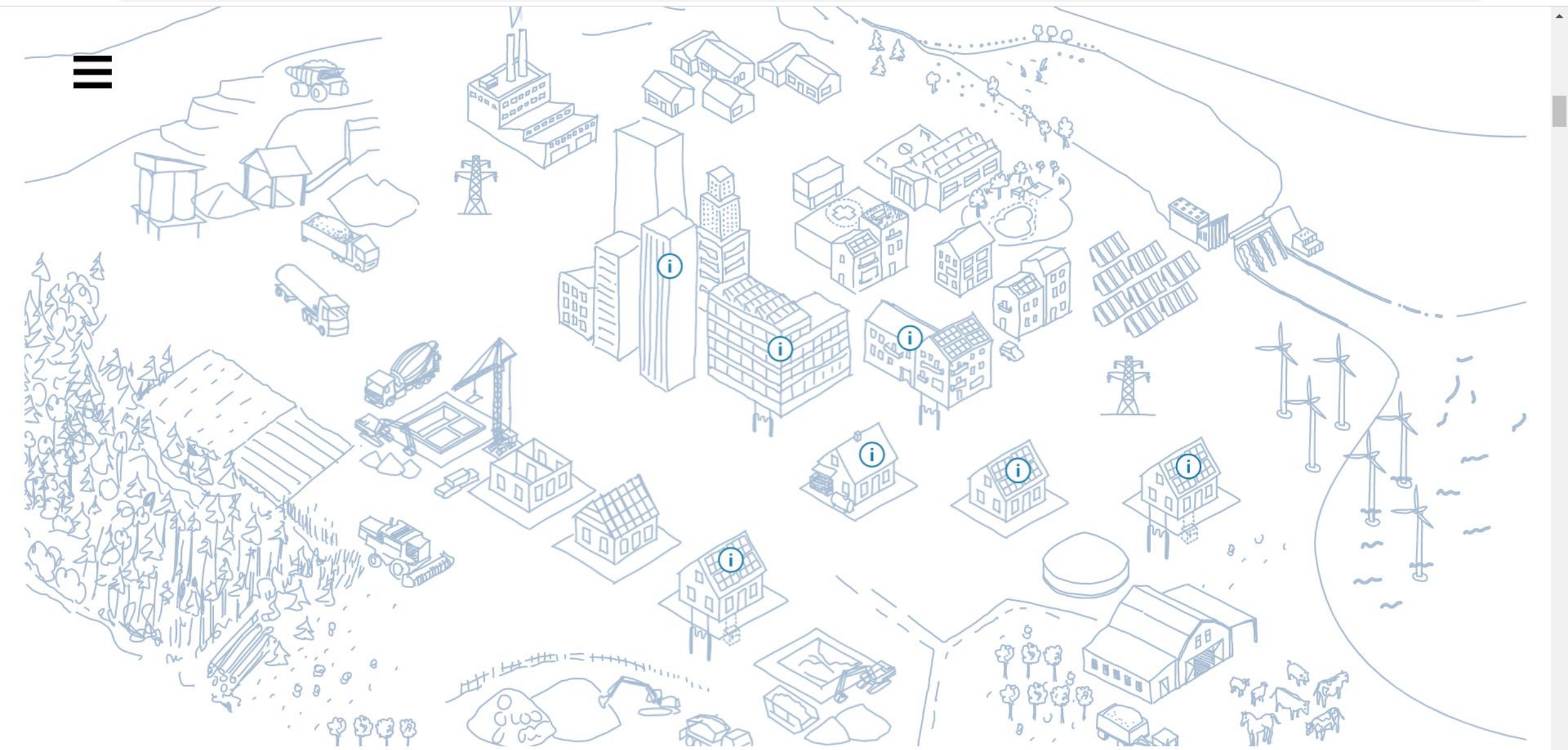


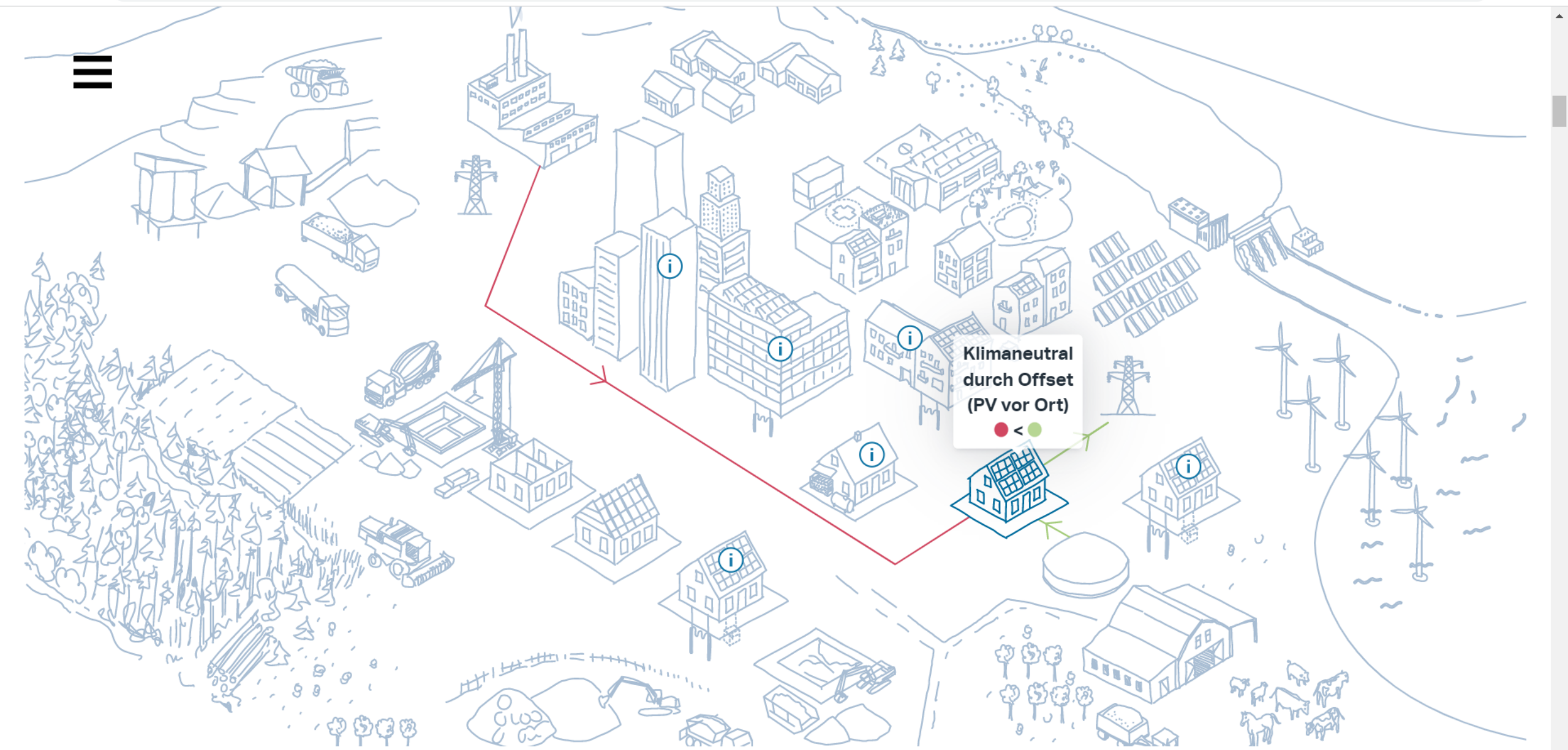




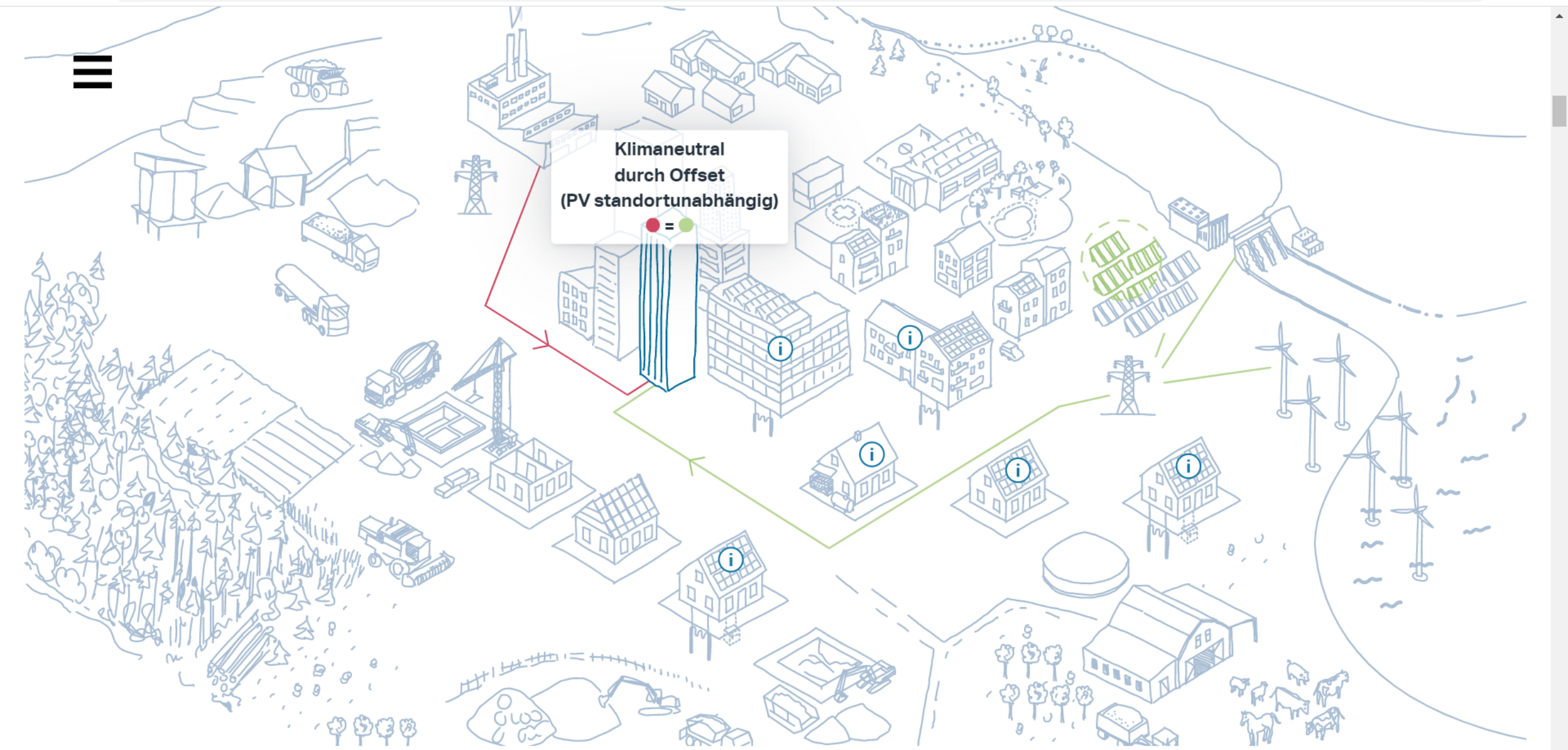


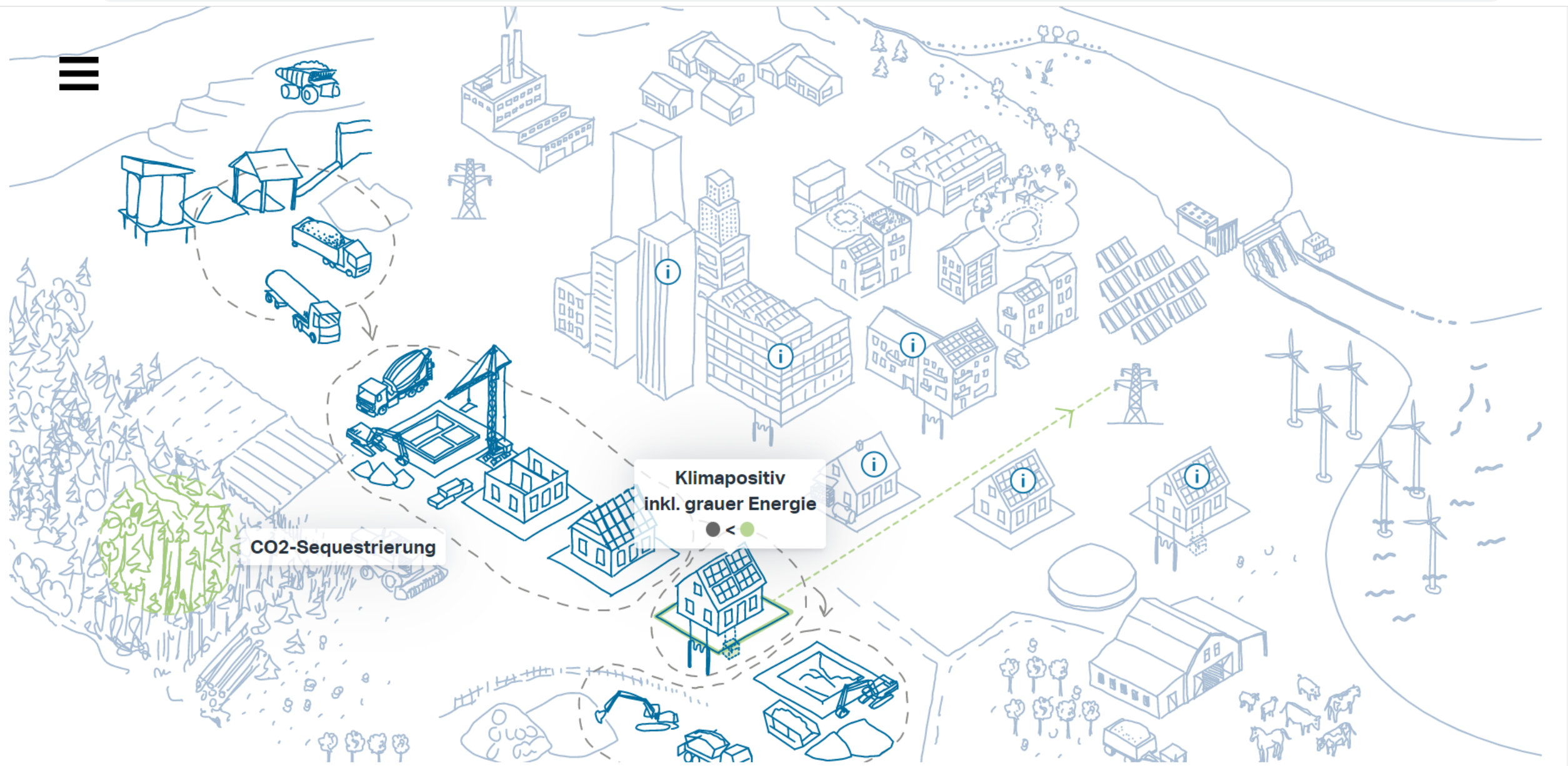




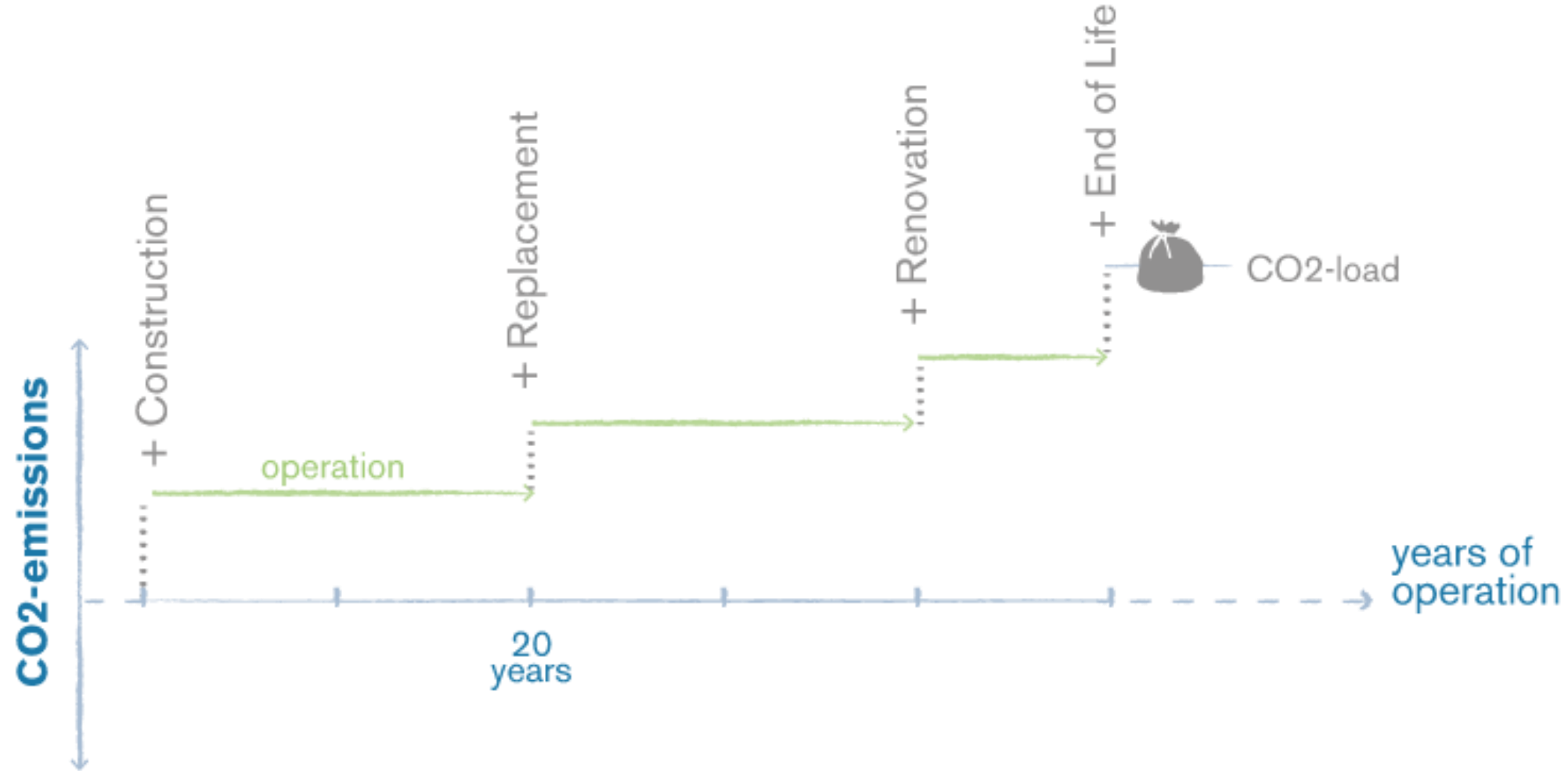




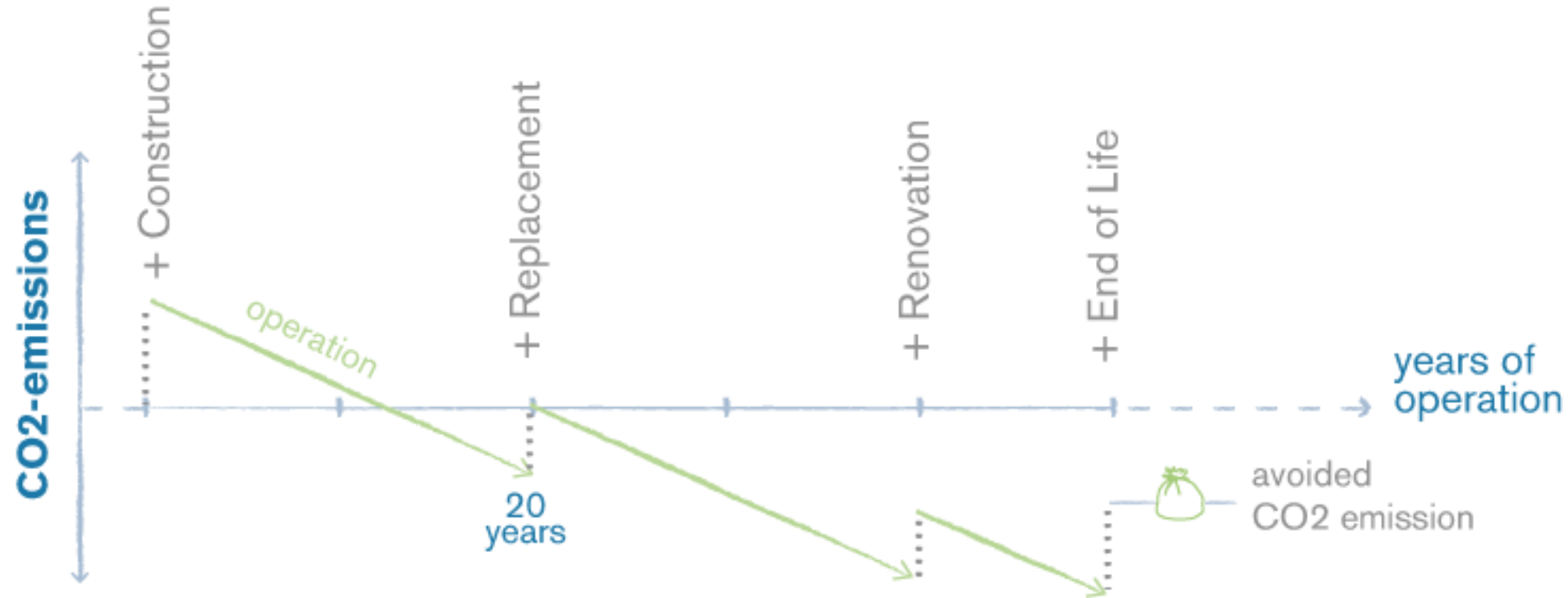




# Klima-neutraler Gebäudebetrieb



# Klima-positiver Gebäudebetrieb (Kompensation der grauen Energie)







**High comfort, low impact!**

**Vielen Dank!**

**Transsolar  
KlimaEngineering**