

# VIELFALT <sup>3</sup>

leben. teilen. bewahren.





# VIELFALT 3

in Gemeinschaft leben.  
Ressourcen teilen.  
Umwelt bewahren.

# INHALTSÜBERSICHT

- 01** Bestand
- 02** Konzept
- 03** Nachhaltigkeit
- 04** Bestand

## BESTAND ALLGEMEINE GEBÄUDEDATEN



### Bestandsgebäude

-  Louis-Braille-Straße 7-11, 86153 Augsburg
-  Baujahr: 1961
-  40 Wohneinheiten
-  Geschosse: 4 (+Keller, + Dachgeschoss)

Es handelt sich bei den Mehrfamiliengebäuden um bauzeittypische Zwei- und Dreispänner. Bei dieser Art von Gebäude zeichnet sich durch eine kompakte Bauweise, ein klares funktionales Design sowie Einfachheit und Wirtschaftlichkeit aus.

# BESTAND OBERFLÄCHENNUTZUNG

## OBERFLÄCHENNUTZUNG

- Gebäude
- Gebäude mit Gründach
- Unbebaut versiegelt
- Gewässer
- Gleisfläche
- Rasen plus Vegetation < 2,5 m
- naturferner Boden plus Vegetation < 2,5 m
- Vegetation (> 2,5 m) über Versiegelung
- Vegetation (> 2,5 m) über Rasen
- Vegetation (> 2,5 m) über naturfernem Boden
- Photovoltaik

## SONSTIGES

- 1001 Mischpixelklassen
- bis 1012

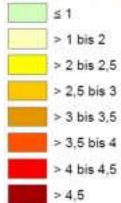


# BESTAND KLIMAANALYSE

(4 Uhr Nachtsituation))

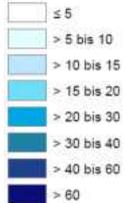
## Siedlungs- und Verkehrsflächen

Wärmeineleffekt – Nächtliche Überwärmung gegenüber Grünflächen [°C]

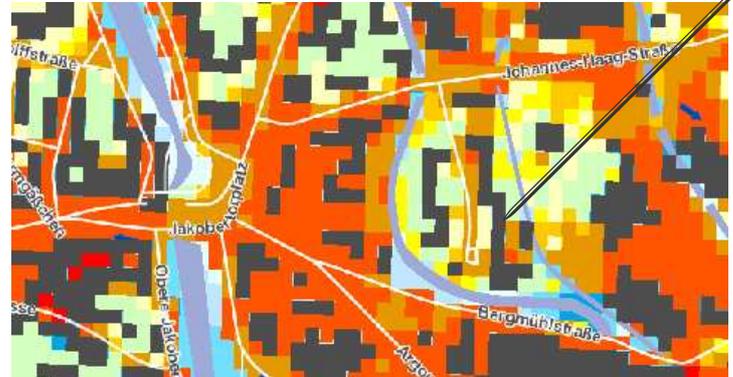


## Grün- und Freiflächen

Kaltluftvolumenstromdichte [ $m^3/(s*m)$ ]



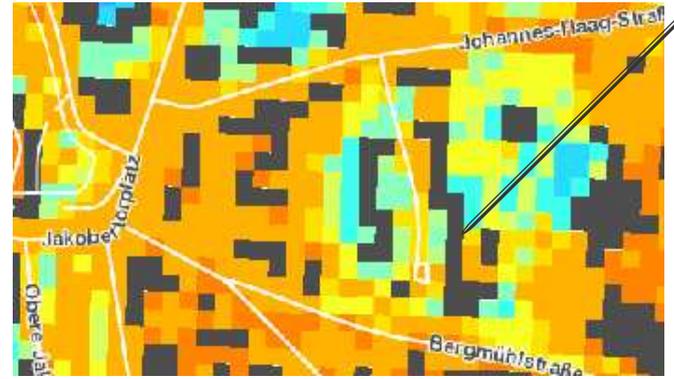
2020



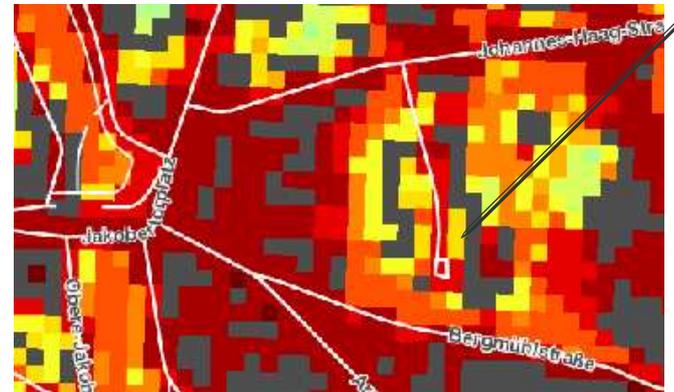
Zukunftssituation 2040

# BESTAND LUFTEMTEMPERATUR

(Temperaturfeld in 2 m Höhe [°C] (4 Uhr Nachtsituation))



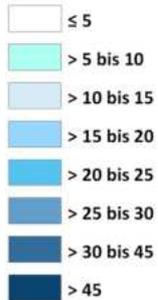
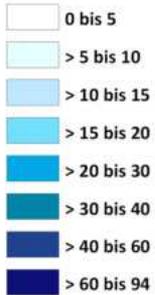
2020



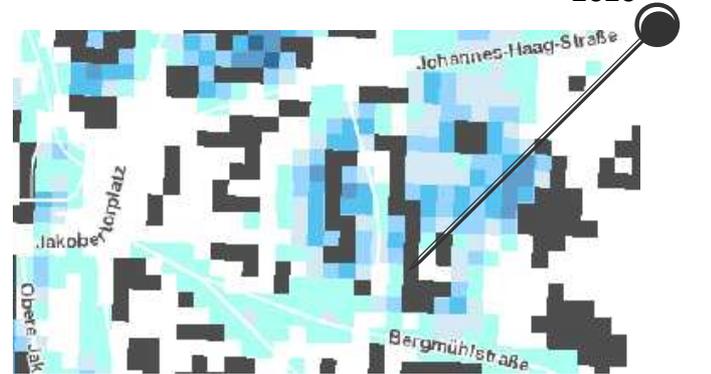
Zukunftssituation 2040

# BESTAND KALTLUFTVOLUMENSTROMDICHTE

[m<sup>3</sup>/(s\*m)] in 2 m Höhe (4 Uhr Nachtsituation)



2020



Zukunftssituation 2040

# BESTAND ANALYSE LÄRM



# BESTAND

## STADTKLIMATISCHE HANDLUNGSPRIORITÄTEN

### AUSGLEICHSRAUM: GRÜN- / FREIFLÄCHEN, LANDWIRTSCHAFTLICHE FLÄCHEN, WALD

#### Stadtklimatischer Schutzbedarf

- Sehr hoher Schutzbedarf (40,0 % Flächenanteil)
- Hoher Schutzbedarf (25,3 % Flächenanteil)
- Erhöhter Schutzbedarf (19,9 % Flächenanteil)
- Kein besonderer Schutzbedarf (14,8 % Flächenanteil)

Heutige öffentlich zugängliche Grünflächen und Wälder innerhalb von 300 m Luftlinie zu am Tag belasteten Siedlungsflächen

- Entlastungsraum (mindestens hohe Bedeutung am Tag)
- Potentieller Entlastungsraum (maximal mittlere Bedeutung am Tag)

#### KALLTLUFTPROZESSE IM AUSGLEICHSRAUM

- ↑↓ Kaltluftleitbahnen
- Parkwinde
- ↓ Kaltluftabfluss

#### WIRKRAUM: SIEDLUNGSFLÄCHEN UND ÖFFENTLICHER RAUM

##### Stadtklimatische Handlungspriorität

- Handlungspriorität 1 (4,6 % Flächenanteil)
- Handlungspriorität 2 (1,2 % Flächenanteil)
- Handlungspriorität 3 (19,4 % Flächenanteil)
- Handlungspriorität 4 (1,9 % Flächenanteil)
- Handlungspriorität 5 (37,6 % Flächenanteil)
- Handlungspriorität 6 (7,0 % Flächenanteil)
- keine vorrangige Handlungspriorität (26,3 % Flächenanteil)

#### RAUMSTRUKTUR

- Stadtgebiet Außerg.
- Gewässer
- Gebäude
- Glasflächen und Schnellstraßen im Außenraum
- Bauflächenpotenziale (Plankonkret eingearbeitet)
- Entwicklungs- und Siedlungsreserveflächen (Mischplankonzept)

#### DEMOGRAFIE UND VULNERABILITÄTEN

##### Vulnerable Einrichtungen

- Krankenhäuser
- + Altenheime
- + Behinderteneinrichtungen
- + Schulen
- + Einrichtungen zur Kinderbetreuung (Kittas, Krippen etc.)

##### Demografische Informationen

- Bereiche hoher Bevölkerungsdichte
- Bereiche hoher Bevölkerungsdichte und gleichzeitigem hohen Anteil an Kleinkindern und/oder Seniorinnen und Senioren



# BESTAND PV EIGNUNG

-  Sehr gut (ab 90 %)
-  Gut (ab 80 %)
-  Mittel (ab 70 %)
-  Weniger geeignet (50 bis 70 %)





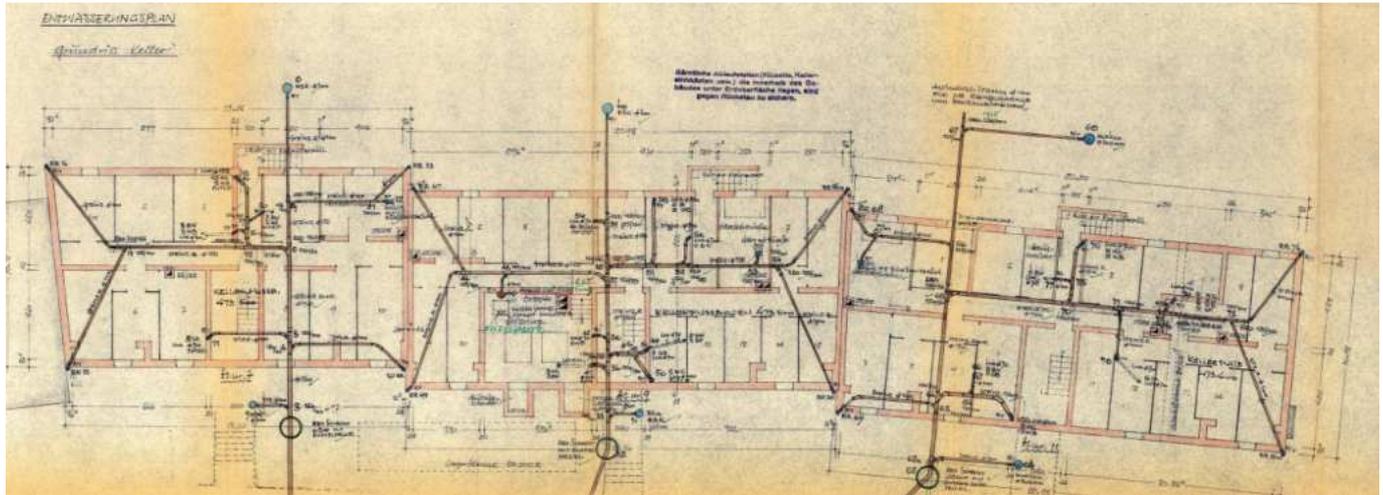
## BESTAND ALLGEMEINE GEBÄUDEDATEN



Die Bestandspläne von 1961 wurden handgezeichnet, was das Ermitteln fehlender Maße durch Herausmessen erschwert. Zudem weisen die Maßketten teilweise Unstimmigkeiten auf. Bei der Aufbereitung der Pläne wurde versucht, die angegebenen Maße so genau wie möglich zu übernehmen. Die Bauteilaufbauten, insbesondere die Deckenkonstruktionen, müssen detailliert geprüft und dokumentiert werden. Aktuell wird von einer 160 mm starken Stahlbetondecke ausgegangen. Unklarheiten bestehen auch hinsichtlich der Kelleraußenwände. Für eine geplante Aufstockung sind außerdem die Tragfähigkeit der Konstruktion sowie gegebenenfalls eine Fundamentenerweiterung zu überprüfen.

# BESTAND BESTANDSPLÄNE

## Kellergeschoss

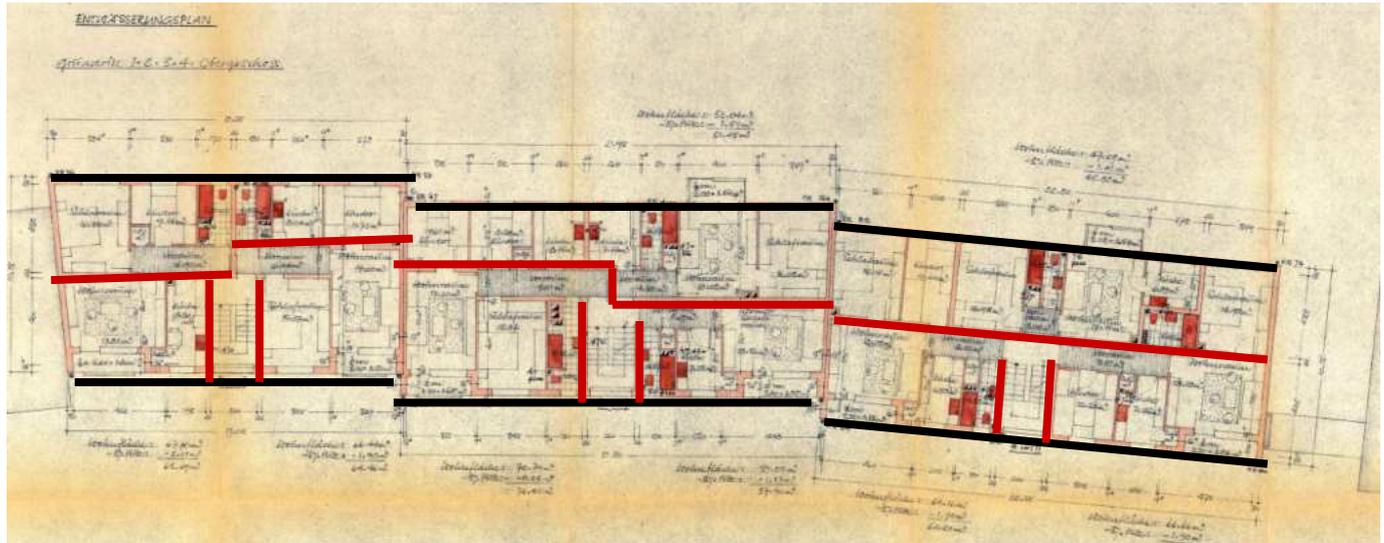






# BESTAND BESTANDSPLÄNE

## Vermuteter Lastabtrag

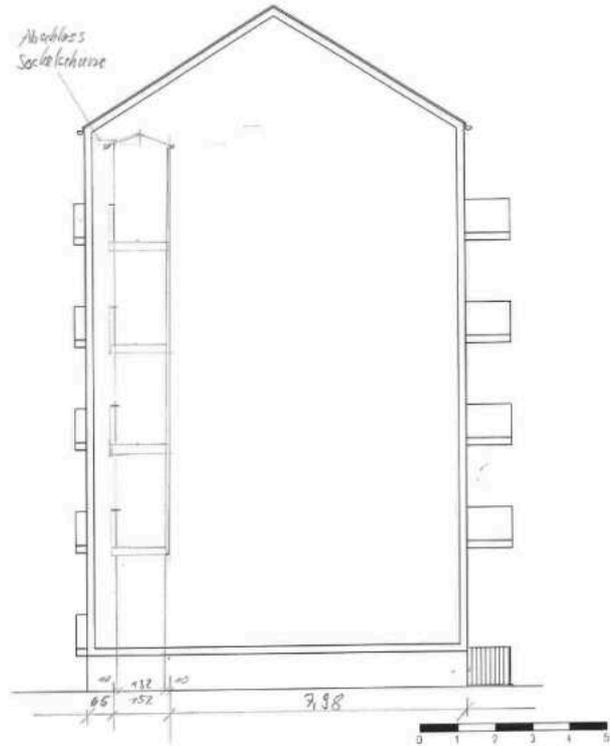


schwarz = tragende Aussenwand

rot = tragende Innenwand

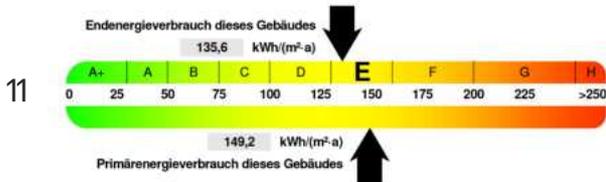
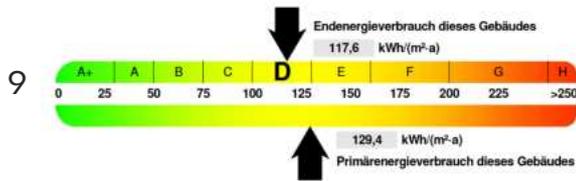
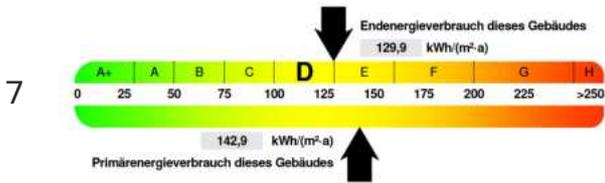
# BESTAND BESTANDSPLÄNE

## Schnitt Südgiebel



Bereitgestellt durch die Wohnbaugruppe Augsburg

# BESTAND ENERGIEVERBRAUCHSWERTE



Für die Bestandsgebäude existieren jeweils ein Energieausweis. Diese basieren auf Verbrauchskennwerten die über einen Zeitraum von 3 Jahren erhoben wurden.

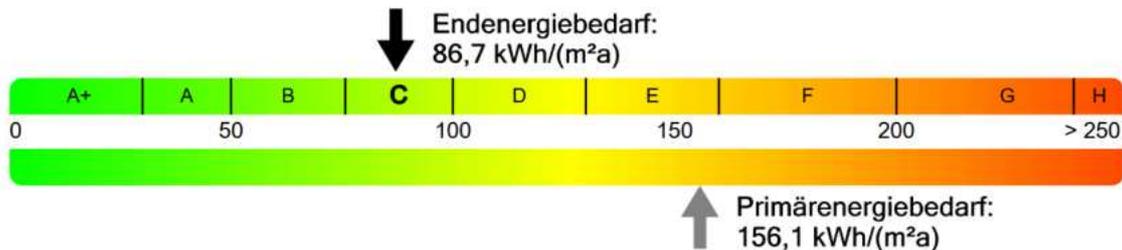
Da bereits in den Ausweisen dazu geraten wird, den Brenner/ Heizkessel sowie weitere Bauteile zu prüfen soll nun zuerst die Wirkung einer Wärmepumpe analysiert werden.

## BESTAND EINBAU LUFT-LUFT WÄRMEPUMPE

Bei einer minimalinvasiven Sanierung ist die Luft-Luft-Wärmepumpe besonders geeignet, da sie mit geringem Einbauaufwand auskommt und weder Erdarbeiten noch wasserführende Heizsysteme erfordert.

Sie nutzt die Außenluft als Energiequelle. Dieses System ermöglicht eine effiziente Modernisierung und trägt durch die Reduktion fossiler Brennstoffe zu einer besseren Energiebilanz bei.

Mit einer Luft-Luft-Wärmepumpe kann die Energieklasse des Gebäudes auf C verbessert werden.



Förderung sozialer Integration

# GEMEINSCHAFTS KONZEPT

Ressourcenteilung und Kosteneffizienz

Ökologische und soziale Nachhaltigkeit

Barrierefreiheit

## **Förderung sozialer Integration “Zusammen in Vielfalt”**

Im sozialen Wohnungsbau leben Menschen aus verschiedenen sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Hintergründen. Ein Gemeinschaftskonzept kann dazu beitragen, soziale Isolation zu verhindern und gegenseitige Unterstützung zu fördern:

## **Ressourcenteilung und Kosteneffizienz**

Durch gemeinschaftlich genutzte Räume wie Waschküchen, Gemeinschaftsküchen oder Freizeitbereiche können die Baukosten und laufenden Kosten gesenkt werden. Gleichzeitig profitieren die Bewohner von einer erhöhten Lebensqualität.



## Ökologische und soziale Nachhaltigkeit

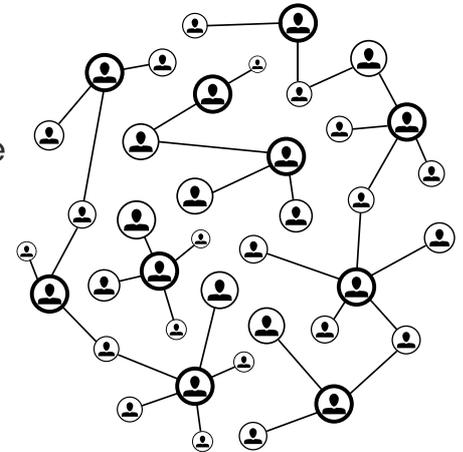
Gemeinschaftskonzepte fördern nachhaltige Lebensweisen, z. B. durch geteilte Mobilitätsangebote (Carsharing, Bikesharing) oder gemeinschaftliche Gartennutzung.

Dies reduziert den individuellen Ressourcenverbrauch und stärkt das ökologische Profil des Projekts.

## KONZEPT DIGITALE GEMEINSCHAFT - “BRAILLAPP”

Die “BRAILLAPP” soll alle Bewohner miteinander verbinden und neue soziale Kontakte entstehen lassen. Folgende Anwendungen wären sinnvoll:

- Soziale Dienstleistungen
- Gesuche und Angebote
- Vernetzung Untereinander bei Einzug
- Raum-/ Auto-/ Fahrradbuchung
- Terminkalender für Gemeinschaftstermine
- Mitgestaltung des Quartiers
- Nachhaltigkeits-Informator: eingespeiste Energie
- Sharing-Plattform für beispielsweise Werkzeug



## KONZEPT GEMEINSCHAFT AUSSEN

Gemeinschaftsflächen im Außenbereich sind wertvoll, da sie Begegnungsräume schaffen, die das Miteinander fördern und sozialen Austausch ermöglichen. Gemeinsame Aktivitäten wie Achtsamkeitsspaziergänge oder das gemeinsame Bepflanzen von Beeten bieten Gelegenheiten, gemeinsame Interessen zu entdecken, voneinander zu lernen und eine verbindende Gemeinschaft zu schaffen. Solche Erlebnisse stärken das Wir-Gefühl, fördern gegenseitige Unterstützung und tragen dazu bei, ein harmonisches, lebendiges Wohnumfeld zu gestalten.

- Beete zum Gärtnern
- Straßenfeste
- Umbau der Garagen zu Gemeinschaftsräumen
- Flächen zum Verweilen

## KONZEPT NACHHALTIGKEIT ALS GEMEINSCHAFTSERLEBNIS

- Nachhaltigkeit wird zu einem Gemeinschaftserlebnis, wenn sie aktiv gestaltet und sichtbar gemacht wird. Visualisierungen, wie die Anzeige der eingespeisten Energie oder des Wasserstands gefüllter Zisternen, schaffen Bewusstsein für Ressourcen.
- Tipps zur Reduzierung von Verbrauch und gemeinsame Recyclingprojekte fördern verantwortungsvolles Handeln.
- Kinder- und Jugendprojekte, wie die Renaturierung des Fichtelbachs, Baumpflanzaktionen oder Farmingprojekte, verbinden Lernen mit praktischer Naturerfahrung.
- Ein Naturpfad und der Bach als Lernobjekt mit Umweltmonitoring, Wasserqualitätsanalysen und Biodiversitätsbeobachtungen ermöglichen es allen Generationen, ökologische Zusammenhänge zu verstehen und gemeinsam eine nachhaltige Zukunft zu gestalten.

## KONZEPT BARRIEREFREIHEIT

Im Projekt *Vielfalt3* wird Barrierefreiheit durch eine gezielte Einteilung in rollstuhlgerechte, barrierearme und standardmäßige Wohnungen umgesetzt. Dies ermöglicht eine inklusive Wohnstruktur, die den Bedürfnissen von Menschen mit Behinderungen, älteren Bewohnern und Familien gleichermaßen gerecht wird. Die Diversität der Wohnangebote schafft nicht nur Chancengleichheit, sondern fördert auch soziale Durchmischung und eine nachhaltige Anpassungsfähigkeit des Wohnraums an verschiedene Lebenssituationen.





**UMSETZUNG**

# GRUNDRISSSE

## Erdgeschoss

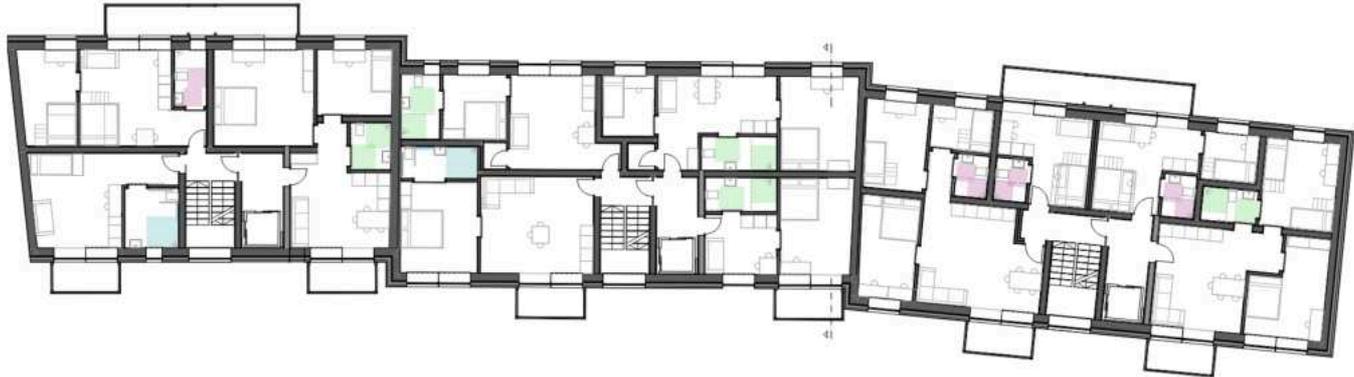


### Veränderungen:

- Errichtung eines Gemeinschaftsbereichs mit Gemeinschaftsterrasse in Hausnummer 9
- Einbau eines Aufzugs zur Gewährleistung der Barrierefreiheit
- Aufteilung der Wohnungen in Barrierefrei/ Barrierearm/ Basisgestaltung

# GRUNDRISSSE

## Regelgeschoss

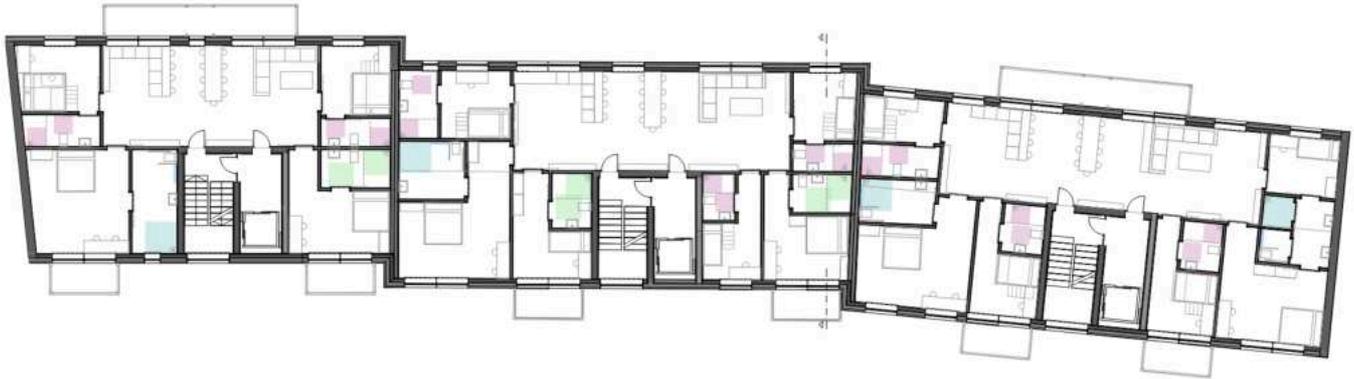


### Veränderungen:

- neue Wohnungsaufteilungen: nur die tragende Innenwand bleibt bestehen
- Schalltechnische Ertüchtigung der Wohnungstrennwände durch Vorsatzschalen
- Schließen der Loggien
- Anbau neuer Thermisch getrennter Balkone aus Stahlskelettkonstruktion

# GRUNDRISSSE

## Aufstockung



### Veränderungen:

- Ausbau des Dachgeschosses zu Clusterwohnungen
- nur französische Balkone für angenehmen Sichtbezug
- Nutzung der Gemeinschaftsterrasse im Erdgeschoss

## GRUNDRISSSE

### Aufstockung – Cluster Wohnungen

Cluster-Wohnungen sind eine innovative Wohnform, die individuelle Privatsphäre und gemeinschaftliches Zusammenleben kombiniert. Sie bestehen aus mehreren privaten Wohneinheiten mit eigenem Bad und häufig einer kleinen Küchenzeile, die um großzügige Gemeinschaftsbereiche wie Küchen, Wohn- und Essräume ergänzt werden. Diese Struktur fördert sozialen Austausch und ein solidarisches Miteinander, ohne die Autonomie der Bewohner\*innen einzuschränken.

Ein bekanntes Beispiel ist das inklusiv Wohnen e.V. in Köln, wo Studierende mit und ohne Behinderung zusammenleben. Durch barrierefreie Gestaltung und gemeinschaftliche Aktivitäten wird hier eine integrative Wohnkultur geschaffen, die Vorurteile abbaut und gegenseitige Unterstützung fördert.

## GRUNDRISSSE

### Aufstockung – Cluster Wohnungen

Cluster-Wohnungen sind eine innovative Wohnform, die individuelle Privatsphäre und gemeinschaftliches Zusammenleben kombiniert. Sie bestehen aus mehreren privaten Wohneinheiten mit eigenem Bad und häufig einer kleinen Küchenzeile, die um großzügige Gemeinschaftsbereiche wie Küchen, Wohn- und Essräume ergänzt werden. Diese Struktur fördert sozialen Austausch und ein solidarisches Miteinander, ohne die Autonomie der Bewohner\*innen einzuschränken.

Ein bekanntes Beispiel ist das inklusiv Wohnen e.V. in Köln, wo Studierende mit und ohne Behinderung zusammenleben. Durch barrierefreie Gestaltung und gemeinschaftliche Aktivitäten wird hier eine integrative Wohnkultur geschaffen, die Vorurteile abbaut und gegenseitige Unterstützung fördert.

# GRUNDRISSSE

## Anteile

 Geschosse: 5 (+Keller)

 56 Wohneinheiten

 1 Zimmer x10 (18%)

 2 Zimmer x24 (43%)

 3 Zimmer x14 (25%)

 4 Zimmer x5 (9%)

 Clusterwohnung x3 (5%)

 Rollstuhlgerecht x15 (27%)

# ANSICHT

West



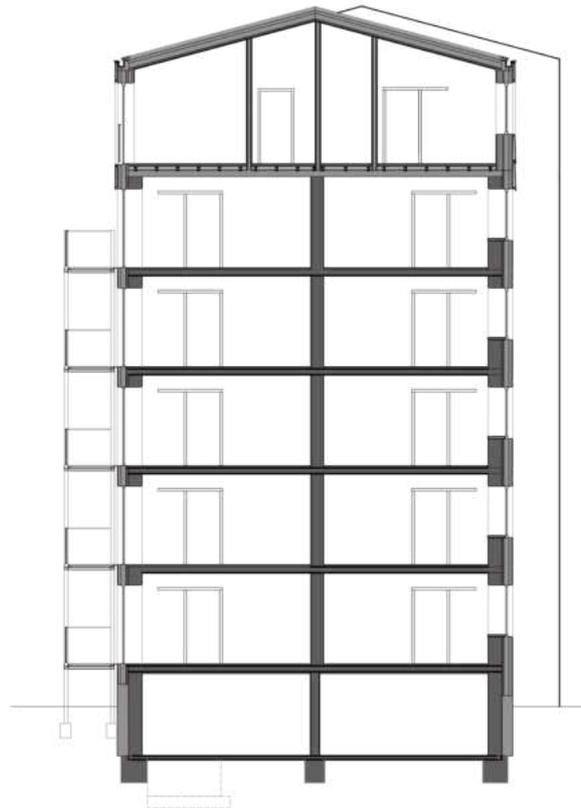
# ANSICHT

Ost



# SCHNITT

Quer



## Aufbau Dach:

$U = 0,136 \text{ W/m}^2\text{K}$

Indach PV Anlage

Unterkonstruktion

Unterspannbahn

Aufdachdämmung Holzfaserdämmplatte

Sperrschicht/ Holzweichfaserdämmung

OSB Platte

Installationsebene/ Dämmung

Lehmbauplatte

Lehmputz

Detail A

d = 0,07 m

d = 0,06 m

d = 0,06 m

d = 0,20 m

d = 0,015 m

d = 0,03 m

d = 0,016 m

DK FB Aufst. 03

+ 14,89

Detail B

## Aufbau Fußboden Aufst. 03:

Massivholzparkett

Fußbodenheizsystem Thermisto Natura

Trittschallmatte

Kerle

Installationsebene/ Schalldämmung

Stahlbeton

Lehmputz

d = 0,02 m

d = 0,03 m

d = 0,01 m

d = 0,02 m

d = 0,10 m

d = 0,16 m

DK FB 4. 03

+ 11,75



### Aufbau Außenwand Aufstockung:

U= 0,197 W/m²K

Lehmputz	
Lehmbeauplatte	d= 0,015 m
Installationsebene/ Lehmschüttung	d= 0,05 m
Brettsperholz	d= 0,10 m
Ausgleichsdämmung Mineralwolle	d= 0,05 m
OSB Platte	d= 0,015 m
Holzrahmenbau	d= 0,14 m
Holzfaserdämmplatte	d= 0,08 m
Gipsfaserplatte	d= 0,015 m
Unterspannbahn	
Hinterlüftungsebene	
Pretty Plastic Panel Fassadenbekleidung	OK FB 3.02 = 0,28

### Aufbau Außenwand Bestand:

U= 0,138 W/m²K

Lehmputz	
Bestandsmauerwerk	d= 0,365 m
Bestandsputz	d= 0,02 m
Ausgleichsdämmung Mineralwolle	d= 0,03 m
OSB Platte	d= 0,015 m
Holzrahmenbau	d= 0,14 m
Holzfaserdämmplatte	d= 0,8 m
Gipsfaserplatte	d= 0,015 m
Außenputz	

OK FB 3.02  
= 0,28



### Aufbau Kellerdecke Bestand:

$U = 0,143 \text{ W/m}^2\text{K}$

Messivholzparkett	$d = 0,02 \text{ m}$
Fußbodenheizungssystem Thermisto Nature	$d = 0,03 \text{ m}$
Trittschallmatte	$d = 0,01 \text{ m}$
Stahlbeton	$d = 0,16 \text{ m}$
Vakuumisoliationspanel	$d = 0,04 \text{ m}$
Lehmputz	

Detail C

DK: FB: EG

$-0,33$

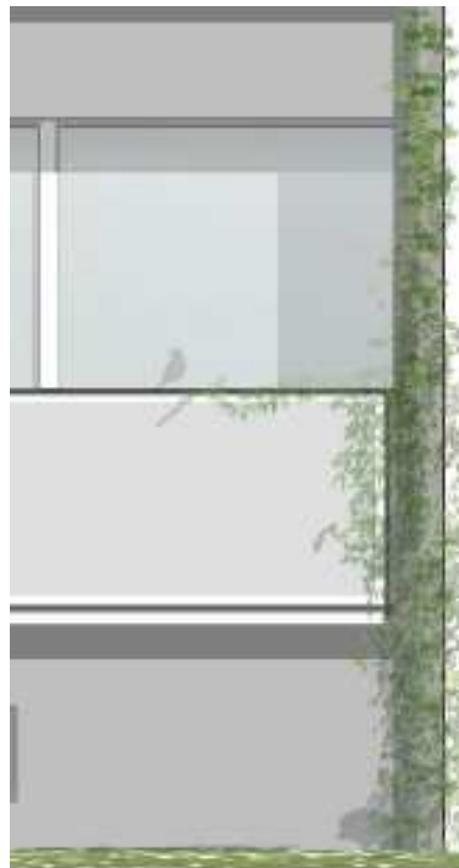
### Aufbau Kellerwand Bestand:

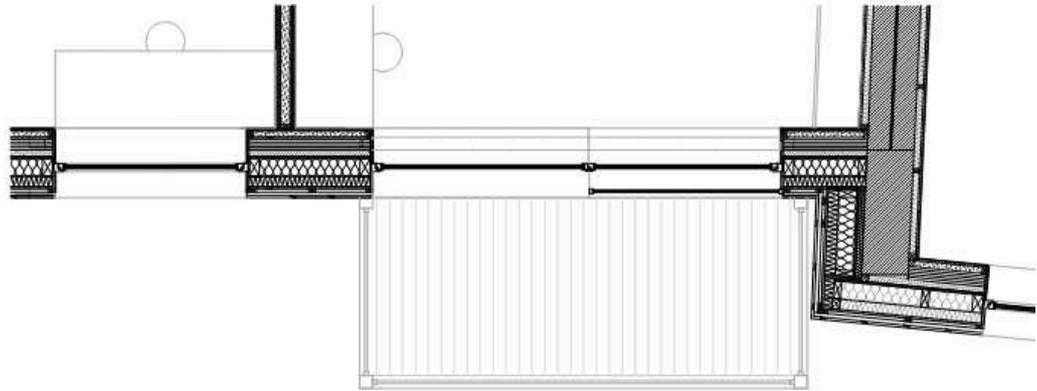
$U = 0,143 \text{ W/m}^2\text{K}$

Lehmputz	
Stahlbeton	$d = 0,365 \text{ m}$
XPS Dämmung	$d = 0,28 \text{ m}$
Noppenbahn	

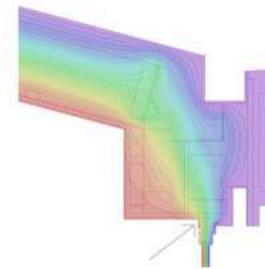
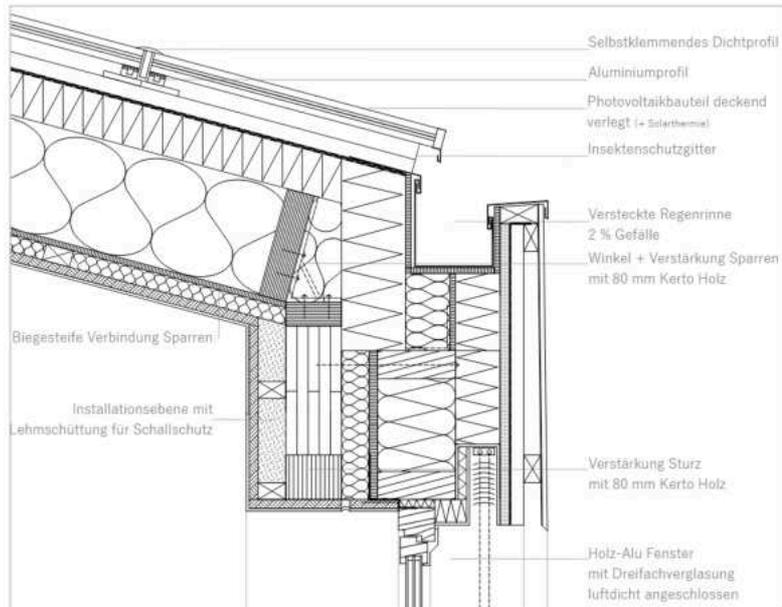
Detail D

Abdichtung der Boosenplatte durch Filzsalgkunststoffabdichtung





# BAUKONSTRUKTION DETAIL TRAUFE

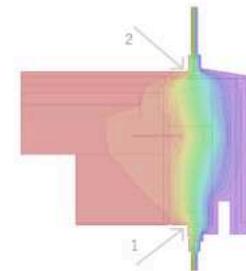
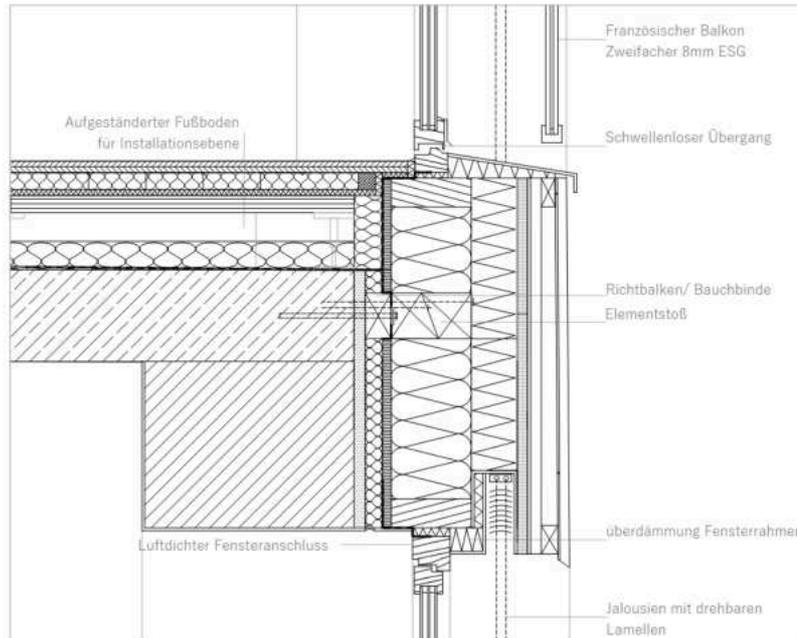


Wärmebrückenberechnung

$\Psi_i = 0,015 \text{ W/mK}$

$fR_{Si} = 0,830 \text{ W/mK}$

# BAUKONSTRUKTION GESCHOSSDECKE AUFSTOCKUNG



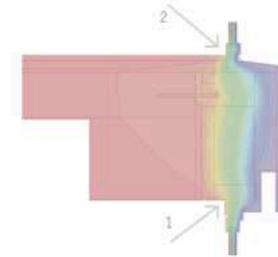
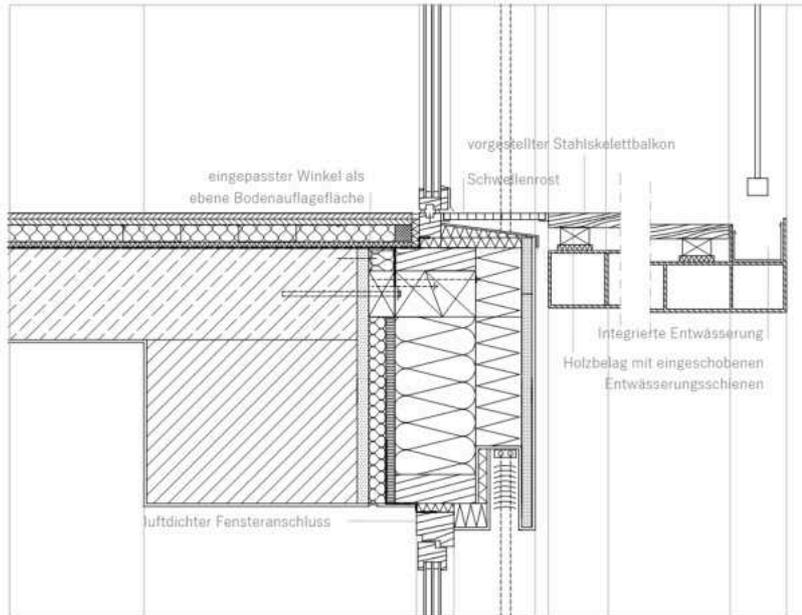
Wärmebrückenberechnung

$$\Psi_{si} = -0,037 \text{ W/mK}$$

$$fR_{si} 1 = 0,829 \text{ W/mK}$$

$$fR_{si} 2 = 0,817 \text{ W/mK}$$

# BAUKONSTRUKTION FENSTER BODENTIEF BESTAND



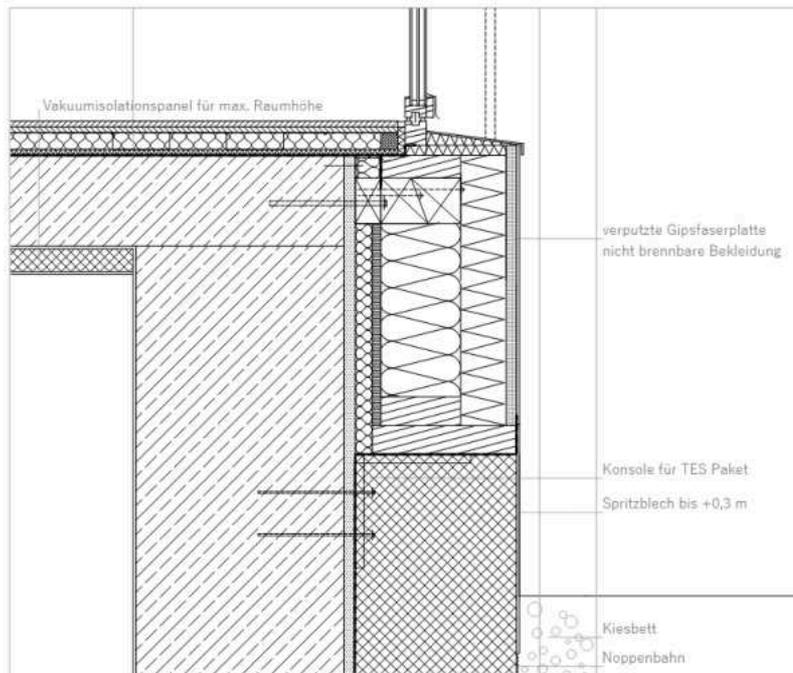
Wärmebrückenberechnung

$$\Psi_{si} = 0,094 \text{ W/mK}$$

$$fR_{si} 1 = 0,838 \text{ W/mK}$$

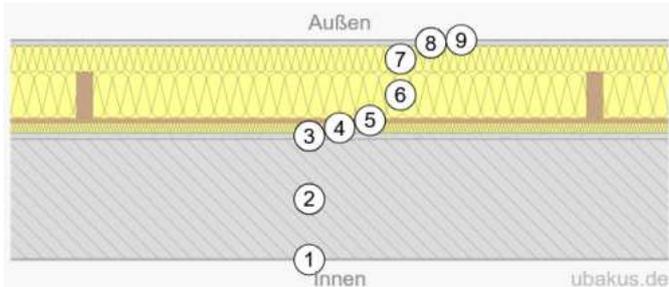
$$fR_{si} 2 = 0,745 \text{ W/mK}$$

# BAUKONSTRUKTION SOCKEL



# KONSTRUKTION AUSSENWAND

## BESTAND

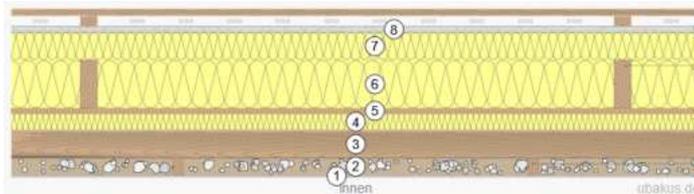


1.	Lehmputz	5 mm	
2.	Ziegel	365 mm	
3.	Bestandsputz	20 mm	
4.	Ausgleichsdämmung Mineralwolle	30 mm	
5.	OSB Platte	15 mm	
6.	Weichfaserdämmung Mineralwolle	140 mm	
7.	Konstruktionsvollholz	140 mm	50 mm
8.	Holzfaserdämmung	80 mm	
9.	Gipsfaserplatte	18 mm	
10.	Kunstharzputz	10 mm	

U Wert: **0,138** W/m<sup>2</sup>K

GWP: **0,187** kg CO<sub>2</sub> Äquivalente/ m<sup>2</sup> NGF

## AUFSTOCKUNG



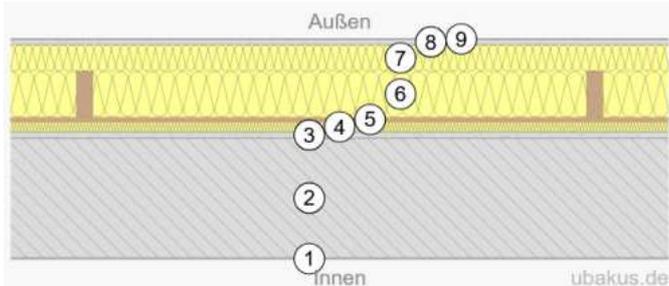
1.	Lehmputz	5 mm	
2.	Lehmputz	16 mm	
3.	Lehmschüttung	50 mm	
4.	Konstruktionsvollholz		
5.	Brettsperrholzwand	100 mm	
6.	Ausgleichsdämmung Mineralwolle	50 mm	
7.	OSB Platte	15 mm	
8.	Weichfaserdämmung Mineralwolle	140 mm	
9.	Konstruktionsvollholz	140 mm	50 mm
10.	Holzfaserdämmung	80 mm	
11.	Gipsfaserplatte	18 mm	
12.	Hinterlüftete Fassade: Pretty Plastic Panels		

U Wert: **0,137** W/m<sup>2</sup>K

GWP: **0,071** kg CO<sub>2</sub> Äquivalente/ m<sup>2</sup> NGF

# KONSTRUKTION INNENWAND NICHTTRAGEND

## BESTAND

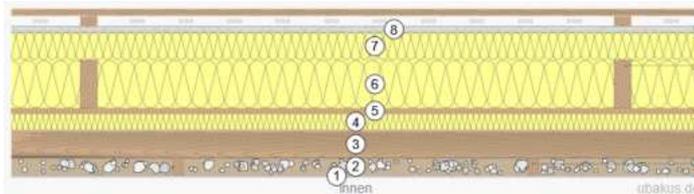


- |     |                                |        |       |
|-----|--------------------------------|--------|-------|
| 1.  | Lehmputz                       | 5 mm   |       |
| 2.  | Ziegel                         | 365 mm |       |
| 3.  | Bestandsputz                   | 20 mm  |       |
| 4.  | Ausgleichsdämmung Mineralwolle | 30 mm  |       |
| 5.  | OSB Platte                     | 15 mm  |       |
| 6.  | Weichfaserdämmung Mineralwolle | 140 mm |       |
| 7.  | Konstruktionsvollholz          | 140 mm | 50 mm |
| 8.  | Holzfaserdämmung               | 80 mm  |       |
| 9.  | Gipsfaserplatte                | 18 mm  |       |
| 10. | Kunstharzputz                  | 10 mm  |       |

U Wert: **0,138** W/m<sup>2</sup>K

GWP: **0,187** kg CO<sub>2</sub> Äquivalente/ m<sup>2</sup> NGF

## AUFSTOCKUNG

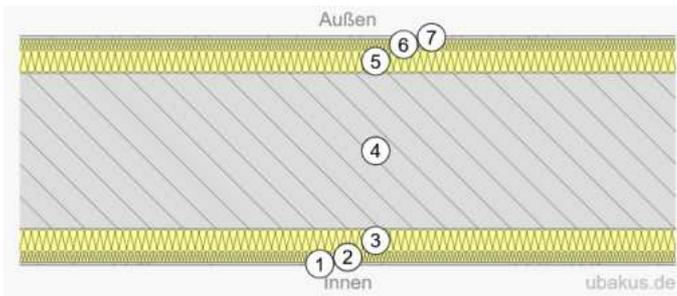


- |     |                                              |        |       |
|-----|----------------------------------------------|--------|-------|
| 1.  | Lehmputz                                     | 5 mm   |       |
| 2.  | Lehmbauplatte                                | 16 mm  |       |
| 3.  | Lehmschüttung                                | 50 mm  |       |
| 4.  | Konstruktionsvollholz                        |        |       |
| 5.  | Brettspertholz wand                          | 100 mm |       |
| 6.  | Ausgleichsdämmung Mineralwolle               | 50 mm  |       |
| 7.  | OSB Platte                                   | 15 mm  |       |
| 8.  | Weichfaserdämmung Mineralwolle               | 140 mm |       |
| 9.  | Konstruktionsvollholz                        | 140 mm | 50 mm |
| 10. | Holzfaserdämmung                             | 80 mm  |       |
| 11. | Gipsfaserplatte                              | 18 mm  |       |
| 12. | Hinterlüftete Fassade: Pretty Plastic Panels |        |       |

U Wert: **0,137** W/m<sup>2</sup>K

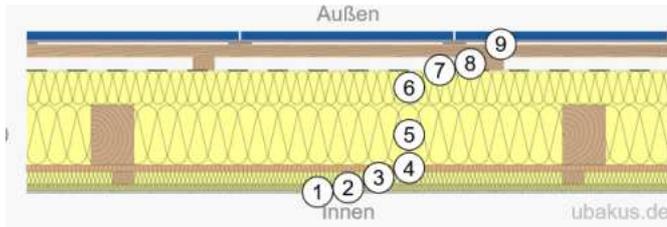
GWP: **0,071** kg CO<sub>2</sub> Äquivalente/ m<sup>2</sup> NGF

# KONSTRUKTION INNENWAND TRAGEND



- |    |                  |        |
|----|------------------|--------|
| 1. | Lehmputz         | 5 mm   |
| 2. | Lehmbauplatte    | 16 mm  |
| 3. | Holzfaserdämmung | 35 mm  |
|    | Bestandsputz     | 10 mm  |
| 4. | Ziegel           | 240 mm |
|    | Bestandsputz     | 10 mm  |
| 5. | Holzfaserdämmung | 35 mm  |
| 6. | Lehmbauplatte    | 16 mm  |
| 7. | Lehmputz         | 5 mm   |

# KONSTRUKTION SATTELDACH

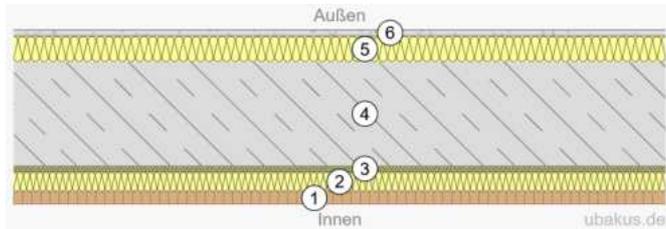


1.	Lehmputz	5 mm
2.	Lehmbauplatte	16 mm
3.	Holzfaserdämmstoff (Installationsebene)	30 mm
	Konstruktionsholz	30 mm 50 mm
4.	Dreischichtplatte	15 mm
5.	Weichfaserdämmung Mineralwolle	200 mm
	Konstruktionsvollholz	200 mm 100 mm
6.	Mineralwolle dämmung fest	80 mm
7.	Biobasierte Unterspannbahn	
8.	Holzlatzung	30 mm 50 mm
9.	Indach Photovoltaikanlage (inkl. Dichtungsbändern)	

U Wert: **0,136** W/m<sup>2</sup>K

GWP: **0,236** kg CO<sub>2</sub> Äquivalente/ m<sup>2</sup> NGF

# KONSTRUKTION KELLERDECKE



- |    |                                     |        |
|----|-------------------------------------|--------|
| 1. | Massivparkett                       | 20 mm  |
| 2. | Holzfaserdämmpaket inkl. FB-Heizung | 30 mm  |
| 3. | Kork Ausgleichsschicht              | 10 mm  |
| 4. | Stahlbetondecke                     | 160 mm |
| 5. | Vakuumdämmung                       | 40 mm  |
| 6. | Innenputz                           | 50 mm  |

U Wert: **0,143** W/m<sup>2</sup>K

GWP: **0,674** kg CO<sub>2</sub> Äquivalente/ m<sup>2</sup> NGF

BESTAND  
**VERSCHATTUNGANALYSE**

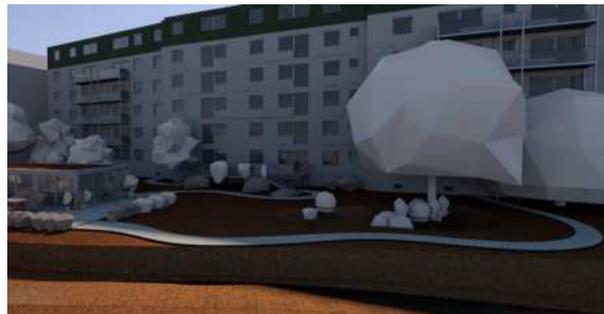
21.06 13:45



21.06 14:45



21.06 15:45



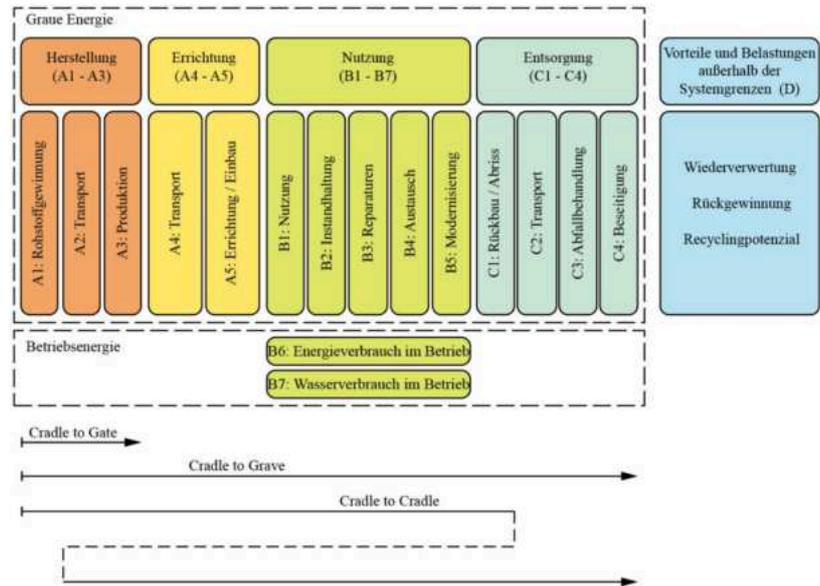
# SANIERUNG RAHMEN DER ÖKOBILANZIERUNG

Die Ökobilanz wurde nach den Vorgaben des QNG (Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude) erstellt.

Es wurde nur das GWP (Global Warming Potential) betrachtet und andere Umweltauswirkungen vernachlässigt.

Das Gesamt GWP des Gebäudes setzt sich zusammen aus:

- Graue Energie der (Bestands)konstruktion
- Module: A1-A3; B4; C3, C4
- Betrieb (Endenergieverbrauch)
- Modul B6 (Nur Wärme, Warmwasser, Strom Vermieter)



# GWP WERT SANIERUNG

Umweltauswirkung GWP<sub>2010,100a</sub> Sanierung gebäudebezogen (Graue Aspekte)

Bilanz Bestand Bauwerksteile derzeitige Lebenszyklusphase

Bilanzierte Phasen

A1-A3; B4; C3-C4 Nutzungszeit a = 50,0

NRF\_R) 2.778,9 m<sup>2</sup>

bezogen [kg CO<sub>2</sub>Äquiv./m<sup>2</sup>NRF(R) a]

	Summen	A1-A3	B4	C3-C4	D1 Recycling potenzial
Bauwerksteile KG 300 Altbestand	0	0	0	0	0,000000
Bauwerksteile KG 300 Neubau	3,769123	-0,0957	0,7835502	3,08127	-1,419662
Bauwerksteile KG 400 Sockel	1,2				-0,520000
Bauwerksteile KG 400 Großgeräte	2,025128	1,691353	0,2295746	0,104201	-0,165089

Berechnete Umweltauswirkung

baulicher Teil

6,994251 1,595696 1,0131248 3,185471 -2,104751

Wärme	2,25
Strom Vermieter	2,91
Strom Mieter	11,30
Berechnete Umweltauswirkung Betrieb und Nutzung	3,15

Berechnete Umweltauswirkung

Gebäude, Betrieb und Nutzung

12,15 -2,104751

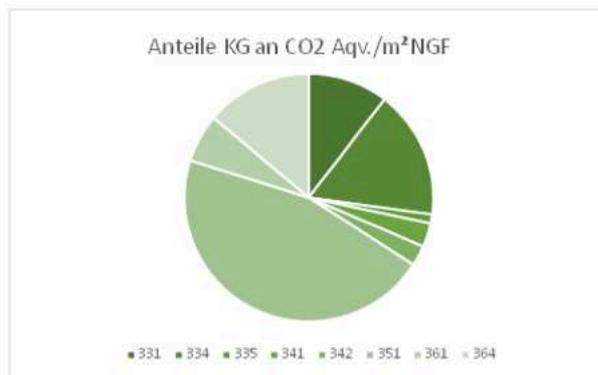
Bewertungsstufen gemäß Steckbrief 3.1.1 S.117

deutlich übererfüllt	12,0
übererfüllt	17,0
erfüllt	24,0

Bewertung

übererfüllt

# BESTAND ENERGETISCHE ANALYSE



Anteil	KG	Bauteil	Summen	A1-A3	B4	C3-C4
10,42%	331	Tragende AW	0,392676448	-0,383570105	0	0,776246553
16,75%	334	Außenwandöffnungen	0,631329055	0,189484329	0,315664479	0,126180247
1,18%	335	Außenwandbekleidung außen	0,044549015	0,033684228	0	0,010864787
3,10%	341	Tragende IW	0,116781871	0,053424279	0	0,063357592
2,65%	342	Nichttragende IW	0,099744303	-0,178984234	0	0,278728537
45,76%	351	Deckenkonstruktion	1,724893755	0,413254328	0,407067034	0,904572394
6,28%	361	Dachkonstruktion	0,236846647	-0,284618368	0,060805003	0,460660012
13,86%	364	Dachbekleidung	0,522301875	0,061628181	1,36816E-05	0,460660012
		<b>Summe:</b>	<b>3,769122969</b>	<b>CO<sub>2</sub> Aqv./ m<sup>2</sup> NGF</b>		

# TREIBHAUSGASNEUTRALITÄT NACH SANIERUNG?

PV Potentialschätzung nach Effizienzhaus Plus Planungsempfehlung (Fisch et. al.)

Stromerzeugung durch PV:	Satteldach 15 Grad + Hocheffizienzmodul	
Dachfläche:	698,182	m <sup>2</sup>
maximale Flächenausnutzung:	628,3638	90%
Anzahl Module 5,0 m <sup>2</sup> :	125,67276	Stück
Verluste Ost/West 20%:	105565,12	kWh/a

Stromerzeugung durch PV:	Garagendach Südausrichtung + Hocheffizienzmodul	
Dachfläche:	223,2	m <sup>2</sup>
maximale Flächenausnutzung:	111,6	50%
Anzahl Module 5,0 m <sup>2</sup> :	22,32	Stück
Verluste Süd 0%:	23436	kWh/a

Stromerzeugung durch PV:	129001,12	kWh/a
Faktor:	0,55	kg CO <sub>2</sub> Aqv./ m <sup>2</sup> NGF
Einsparung:	-70950,61512	
Kompensation PV Strom	-19,31048296	

GWP ohne Mieterstrom:	12,15
GWP mit Mieterstrom:	16,46

117,32% Deckungsanteil der PV



## Nachweisergebnisse

**Projekt:** Sanierung mit Aufstockung, Louis Braille Straße 9, 86519 Augsburg

**Berechnung:** Wohngebäude nach GEG 2024, Verfahren nach DIN V 18599:2018, Neubau

**Die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes 2024 sind erfüllt.**

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust $H_T$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,350	0,435	80,5 % (zulässig)
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	15,15	34,91	43,4 % (zulässig)

**Energieeffizienzklasse: A+**

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO<sub>2</sub>-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:  
4,7 kg/(m<sup>2</sup>a).

Raum	A <sub>NGF</sub> [m <sup>2</sup> ]	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
Individualraum Basis Aufstockung	16,88	0,040 (zulässig)	0,062

**Fenster**

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F <sub>c</sub>	g-Wert
1	Balkontüre - Westwand Bestand	3,3 m <sup>2</sup>	West	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,25	0,50
2	Standardfenster - Westwand Bestand	2,1 m <sup>2</sup>	West	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,25	0,50

Sonneneintragskennwert: 0,040 Zulässig: 0,062

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

**Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes**

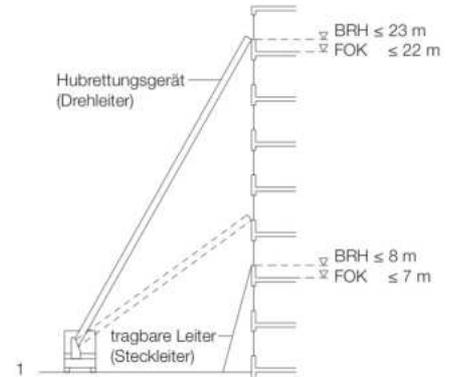
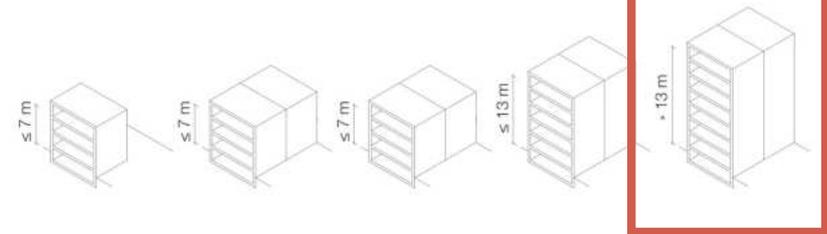
Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S <sub>x</sub>
S <sub>1</sub>	Wohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,056
S <sub>2</sub>	Wohngebäude: a = 0,060, b = 0,231	a - b · f <sub>WG</sub> = -0,014
S <sub>6</sub>	Einsatz passiver Kühlung bei leichter Bauart	0,02
<b>Summe</b>		S <sub>Zul</sub> = ∑S <sub>x</sub> = 0,062

Hierbei ist f<sub>WG</sub> = A<sub>W</sub> / A<sub>G</sub> = 5,4 / 16,9 = 0,32.

# BRANDSCHUTZ

Die Einordnung in Gebäudeklasse 5 birgt spezielle Anforderungen. Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten konnte kein Brandaufzug in den Bestand integriert werden. Der zweite Fluchtweg erfolgt daher über die Anleiterung durch die Feuerwehr. Alternativ stehen Rettungsstühle zur Verfügung, die mit Unterstützung von Mitbewohnern oder Nachbarn genutzt werden können. Diese Lösungen gewährleisten Sicherheit und unterstreichen die Bedeutung der gemeinschaftlichen Verantwortung innerhalb des Projekts.

GK 1	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5
frei stehend FOK $\leq 7$ m $\leq 2$ NE mit insgesamt $\leq 400$ m <sup>2</sup> oder landwirtschaftliches Gebäude	FOK $\leq 7$ m $\leq 2$ NE mit insgesamt $\leq 400$ m <sup>2</sup>	FOK $\leq 7$ m $> 2$ NE	FOK $> 7$ m FOK $\leq 13$ m NE $< 400$ m <sup>2</sup>	FOK $> 13$ m

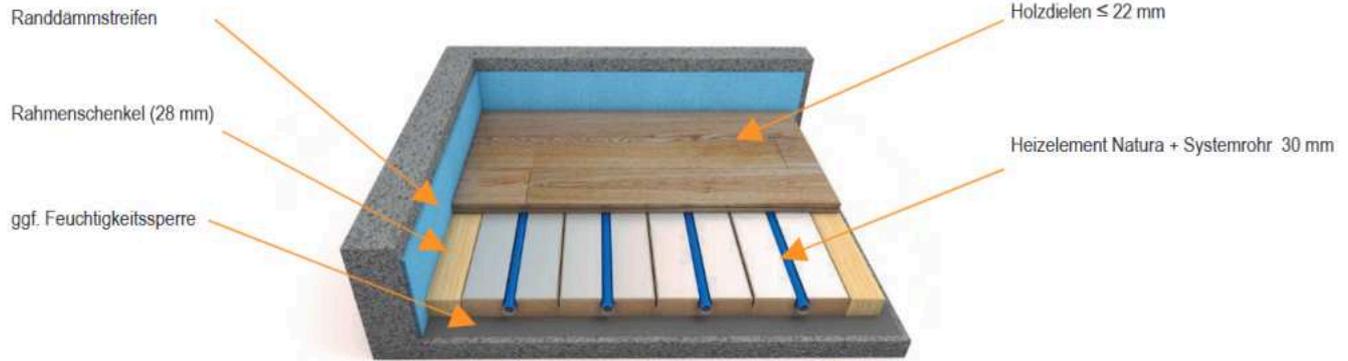




# GEBÄUDETECHNIK



# GEBÄUDETECHNIK FUSSBODENHEIZUNG FUSSBODENKÜHLUNG



## Thermisto NATURA System

Das thermisto Natura Heizsystem ist ein Fußbodenheiz- und Kühlsystem im Trockenbau, wodurch eine schnellere Montage als bei einem Nassestrichsystem möglich ist.

**Nachhaltigkeit:** Das System verwendet 30 mm starke Trägerelemente aus Holzweichfaser. Die Produktion erfolgt energieeffizient und umweltfreundlich in Deutschland, was den CO<sub>2</sub> Fußabdruck des Produkts senkt.

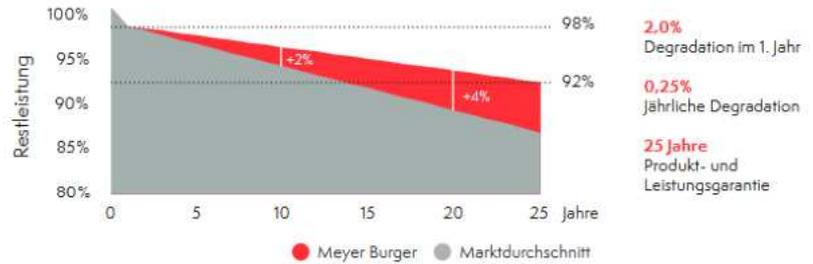
**Recyclebarkeit:** Die Holzweichfaser-Trägerelemente sind zu 100 % recyclebar, wodurch das System umweltfreundlich und ressourcenschonend ist.

**Bestandssanierung:** Dank der geringen Aufbauhöhe und des Trockenbauprinzips eignet sich das System besonders für Sanierungen, bei denen auf die Raumhöhen geachtet werden muss. Durch die geringe Aufbauhöhe ist eine Räumhöhe von 2,47 m gegeben. Zudem bietet das System ein Trittschallverbesserungsmaß von 21 dB, was den Wohnkomfort erhöht.

**Kühlung:** Durch die passive Kühlung mithilfe der Sole-Wasser Wärmepumpe kann die Kühlung sanft und ressourcenschonend gewährleistet werden. Dies macht es zu einer multifunktionalen Lösung, die sowohl im Winter als auch im Sommer für ein angenehmes Raumklima sorgt.

# GEBÄUDETECHNIK PHOTOVOLTAIK

 MEYER BURGER



Quelle: Meyer Burger Solarmodul <https://shop.meyerburger.com/products/meyer-burger-glass-solarmodul>

## Meyer Burger Glass Solarmodul

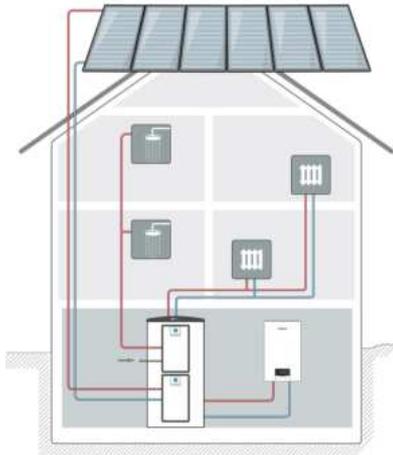
Das Meyer Burger Glass System kann als Indach-PV verbaut werden und spart so eine Dachdeckung ein.

**Nachhaltigkeit:** Die PV Module werden in Deutschland und der Schweiz produziert, was die Transportwege und damit den CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduziert. Dank der modernen Heterojunction-Technologie (HJT) bieten sie einen hohen Wirkungsgrad und eine maximale Energieausbeute, wodurch Ressourcen effizient genutzt werden. Es wird ebenfalls mit einer geringen Degradation (Leistungsverlust und Zellalterung) geworben: 92% Leistungsvermögen nach 25 Jahren.

**Umweltschonende Verarbeitung:** Meyer Burger verwendet umweltverträgliche Produktionsmethoden, was die Module nach dem Lebenszyklus besser recycelbar macht. Ebenso unterstützt das Unternehmen Recycling-Initiativen, die darauf abzielen, ausgediente Module umweltschonend zu verwerten.

**Robustheit:** durch die Heterojunction-Technologie (HJT) wird ein höherer Wirkungsgrad und eine geringere Degradation erreicht. Die Module arbeiten auch bei hohen Temperaturen effizient, was ihre Leistung in Hitzeperioden optimiert. Zudem sind die Module durch 2 mm starkes Solarglas auf Vorder- und Rückseite (Norm sind 1,6 mm) besonders feuerfest und biege- und bruchsicher, auch in Bezug auf Extremwetterereignisse wie Hagel oder Stürme.

# GEBÄUDETECHNIK SOLARTHERMIE



## Vaillant auroTHERM

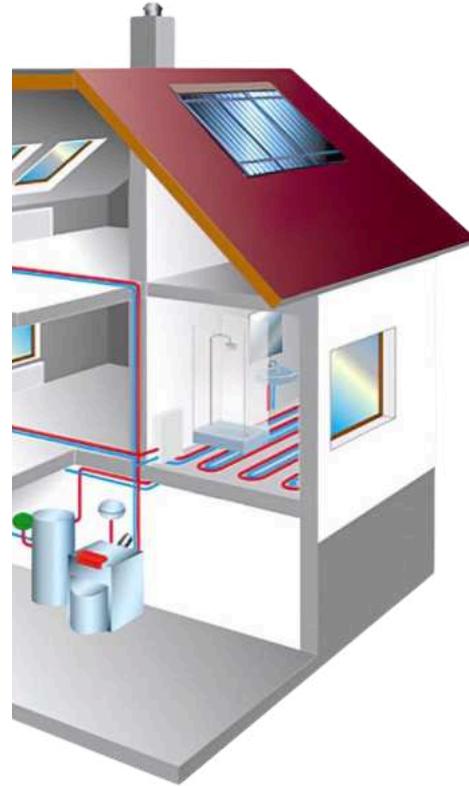
Nachhaltigkeit: Der Vaillant auroTHERM Flachkollektor überzeugt durch eine hohe Energieeffizienz, die fossile Brennstoffe ersetzt und CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert. Sein langer Lebenszyklus und die Recyclingfähigkeit der Materialien tragen zusätzlich zur ökologischen Nachhaltigkeit bei.

Herstellung/Verarbeitung: Vaillant produziert den auroTHERM in Deutschland unter strengen Qualitätsstandards. Die Fertigung setzt auf langlebige und umweltfreundliche Materialien, wie korrosionsgeschütztes Aluminium und hochwertiges Sicherheitsglas.

Robustheit: Der Kollektor ist witterungsbeständig und hält extremen Bedingungen wie Sturm, Hagel und großen Temperaturschwankungen stand. Sein robustes Gehäuse sorgt für eine lange Nutzungsdauer, auch unter anspruchsvollen Umwelteinflüssen.

# GEBÄUDETECHNIK SOLARTHERMIE

**VISSMANN**



## Vitosol 100-FM Flachkollektor

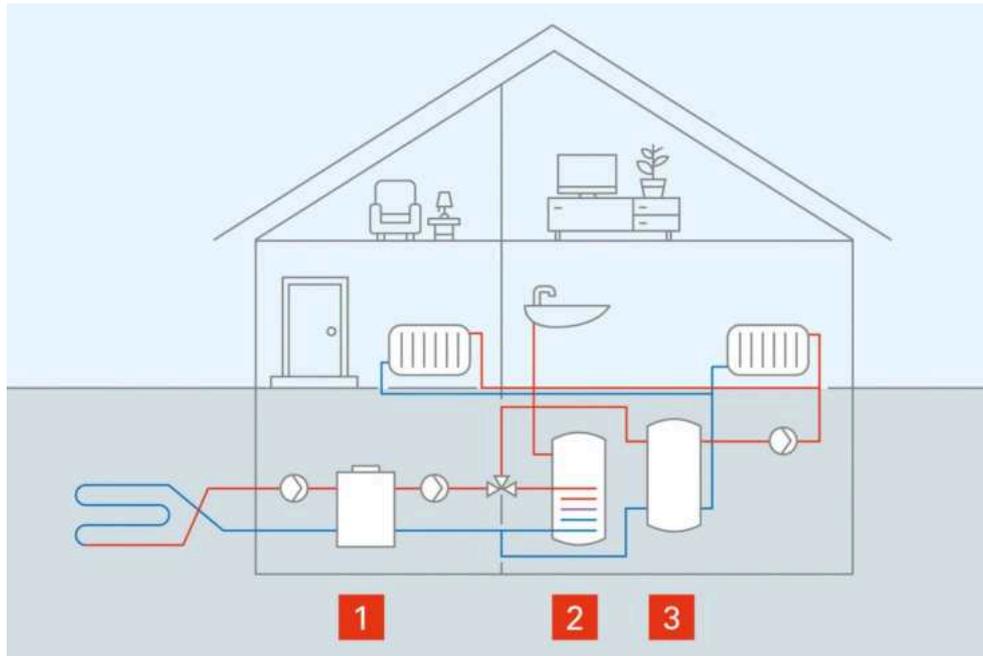
Der Vitosol 100-FM Flachkollektor von Viessmann überzeugt durch hohe Effizienz und Flexibilität. Er eignet sich für Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung und lässt sich leicht in Sanierungen integrieren.

**Nachhaltigkeit:** Der Kollektor wird umweltfreundlich produziert und nutzt ressourcenschonende Materialien. Die selektive Absorberbeschichtung sorgt für hohe Effizienz bei der Umwandlung von Sonnenstrahlung in Wärme, was den Energiebedarf senkt und CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert.

**Umweltschonende Verarbeitung:** Langlebige und schadstofffreie Materialien sorgen für eine lange Lebensdauer und geringe Umweltbelastung bei der Produktion sowie im Betrieb.

**Robustheit:** Der Kollektor ist widerstandsfähig gegenüber extremen Wetterbedingungen, Korrosion und UV-Strahlung, was ihn besonders langlebig und zuverlässig macht.

# GEBÄUDETECHNIK SOLE-WASSER WÄRMEPUMPE



## GEBÄUDETECHNIK **SOLE-WASSER WÄRMEPUMPE**

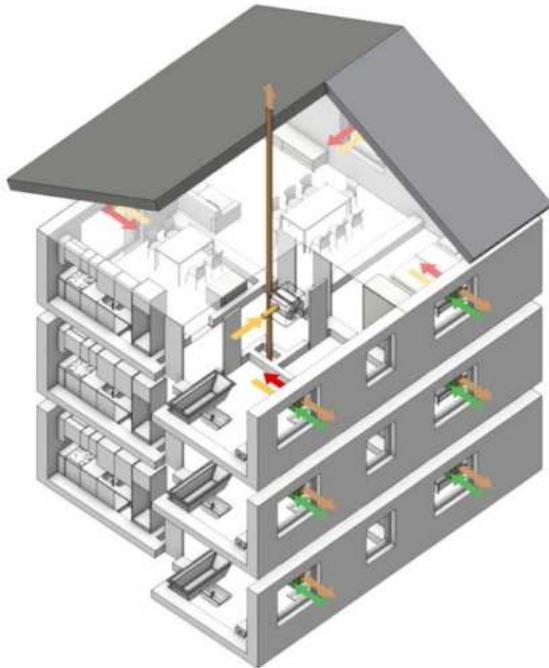
Die Entscheidung für eine Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdkollektoren für die Sanierung ist aufgrund der geplanten größeren Terraforming-Maßnahmen (Retentionsbecken, siehe Außenkonzept) sinnvoll.

Erdkollektoren erfordern flachere Bohrungen als Sonden und reduzieren somit die technischen Herausforderungen und Kosten. Durch die Nutzung von Erdkollektoren wird die Notwendigkeit tiefer Bohrungen vermieden, was sowohl effizient als auch kostengünstiger ist.

Eine Alternative, das Wasser-Wasser-System, könnte ebenfalls in Betracht gezogen werden, wenn die geologischen Bedingungen dies erfordern. Beide Systeme bieten hohe Energieeffizienz und Nachhaltigkeit.

# GEBÄUDETECHNIK

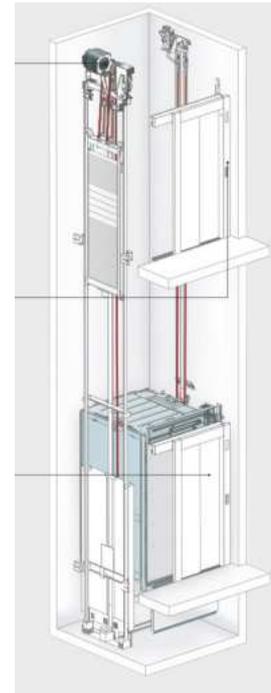
## DEZENTRALE LÜFTUNGSANLAGE



Es wird eine dezentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG) eingesetzt, die die Luft effizient aufbereitet und dabei Energie spart. Zudem erfolgt die Entlüftung der Bäder über mehrere **zentrale Schächte**, darunter auch die vorhandenen **Kaminschächte**. Mithilfe eines Abluftventilators wird die Luft aus den Bädern abgeführt, wodurch das Raumklima reguliert und gleichzeitig die energetische Effizienz des Gebäudes optimiert wird.

## GEBÄUDETECHNIK AUFZUGSANLAGE

Der Schindler 6300 zeichnet sich durch seine flexible Anpassungsfähigkeit an bestehende Gebäudestrukturen aus. Er benötigt weder eine klassische Überfahrt noch eine Unterfahrt, da er speziell für den Einsatz in Bestandsgebäuden mit begrenztem Platzangebot entwickelt wurde. Dies macht ihn ideal für Projekte wie 'Vielfalt3', wo Raum sparende und effiziente Lösungen gefragt sind. Darüber hinaus überzeugt der Schindler 6300 durch seinen regenerativen Antrieb, der den Energieverbrauch minimiert, sowie durch seinen leisen und komfortablen Betrieb. Mit seinem modernen Design und der Möglichkeit zur Individualisierung ist er eine nachhaltige und zukunftsfähige Wahl.



SCHINDLER 6300



### **WAS IST DAS ZIEL?**

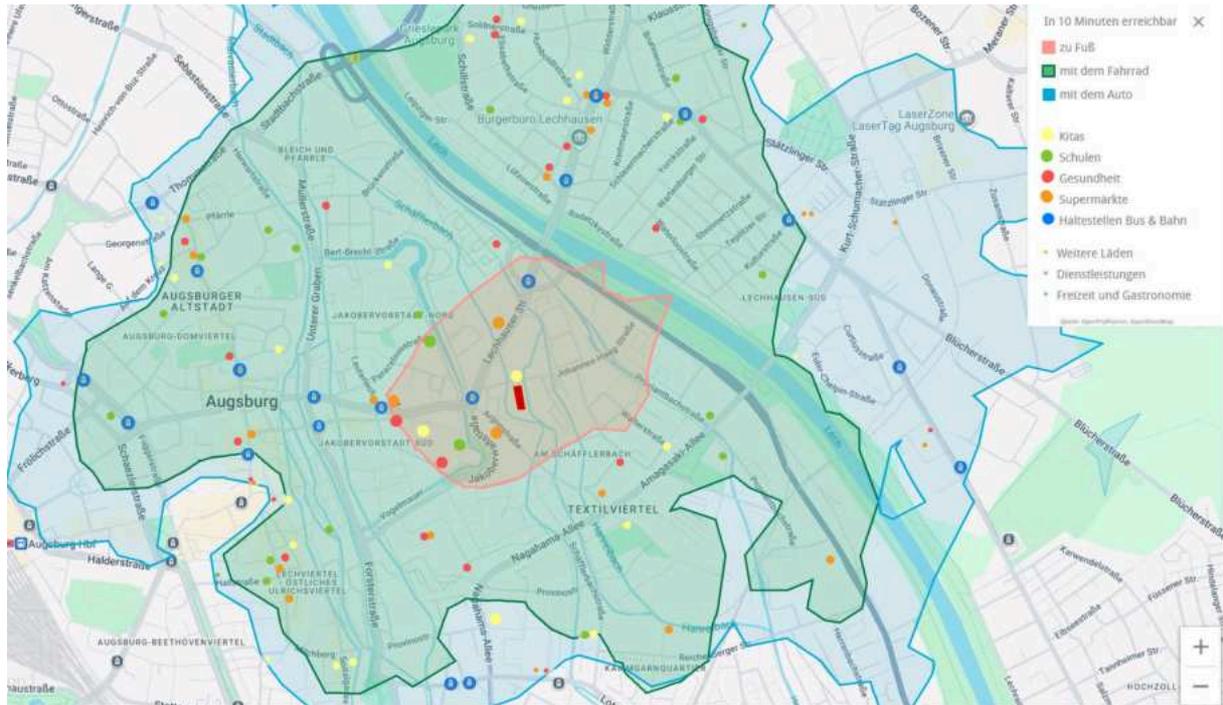
Angestrebt wird eine grüne Oase, welche neben der Optik, die zum Entspannen und Verweilen einlädt, auch eine effektive Maßnahme zur Klimafolgeanpassungen ist.

Es bildet sich ein ländlicher Charakter inmitten der Stadt.

## **AUSSENRAUM KONZEPT**



# AUSSENRAUM MOBILITÄT - NAHMOBILITÄT



# STANDORT SWOT ANALYSE

Strengths	Weaknesses
- Gute, leicht isolierte stadträumliche Einbettung im Zentrum	- Hoher Versiegelungsgrad führt zu höherer Anfälligkeit, besonders in Bezug auf Klimaanpassung
- Geringes Verkehrsaufkommen	- Defizite in der Qualität und Nutzbarkeit des Außenraums
- Gute Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr	- Nutzungskonkurrenz Fahrbahn/Pkw-Gehweg
	- Hohe Relevanz von KFZ für Alltagsmobilität
	- Triste Wegeführung durch starke Versiegelung
	- Hohe thermische Belastung durch starke Versiegelung

Opportunities	Threats
- Optimale Voraussetzungen für Nah- und Mikromobilität	- Mögliche Abwehrhaltung von Einwohner:innen gegenüber Veränderungsmaßnahmen
- Schaffen von Kommunikationsflächen durch Aufwertung der Wege und Außenräume durch Begrünung	- Ökologische, verkehrliche und soziale Zielkonflikte
- Verkehrsflächen als wichtiges Potential zur Anpassung an den Klimawandel	- Gefahr der Problemverlagerung bezüglich PKW-Abstellflächen
	- Reduktion von Stellplätzen als isolierte Maßnahme kann Ziele verfehlen
	- Kurz- bis mittelfristige Verschlechterung der Verkehrsverhältnisse durch Verkehrsberuhigung

## AUSSENRAUM MOBILITÄT - NAHMOBILITÄT

In Konkurrenz zum Stadtgrün stehen auch immer Verkehrsflächen. Besonders der ruhende Verkehr in Wohnquartieren birgt Probleme: oberirdische Stellplätze versiegeln Flächen und sind daher zu vermeiden. Aber auch Stellplätze in Tiefgaragen stellen keine klimagerechte Lösung dar, da sie (energie-)aufwendig sind. Daher gilt: ohne alternative Mobilitätskonzepte keine Klimaorientierten Quartiere.



- Fördern der Nahmobilität durch:
- mehr Verkehrssicherheit für Fuß- und Radverkehrs (Spielstraße)
- Verbesserte Orientierung und Komfort aufbauen durch Verschattung und direkte, gut markierte Wege
- Personengruppenspezifische Bedürfnisse erfüllen (z.B. barrierefreie Wege)
- Bereitstellung von sicheren und ausreichend Fahrradparkplätzen (Garage)
- Carsharing-Stationen: Förderung von gemeinschaftlicher Nutzung von Elektrofahrzeugen zur Reduktion von individuellem PKW-Verkehr (3 Fahrzeuge in 3 Garagen)

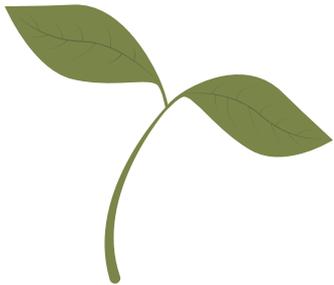
## AUSSENRAUM MOBILITÄT - MIKROMOBILITÄT

Mikromobilität, auch bekannt als "letzte Meile", bezieht sich auf die Nutzung kleiner, leicht zugänglicher Verkehrsmittel, um die letzte Strecke zwischen einem öffentlichen Verkehrsmittel und dem endgültigen Ziel schnell und effizient zu überbrücken. Typische Fortbewegungsmittel sind E-Scooter, Fahrräder oder Lastenräder, die speziell für kurze Strecken in städtischen Gebieten geeignet sind. Diese Form der Mobilität reduziert den Bedarf an privaten Autos und erleichtert den Zugang zu öffentlichen Verkehrsmitteln.

- Shared-Fortbewegungsmittel: Bereitstellung von Fahrrädern, Lastenrädern und elektrischen Rollstühlen zur Nutzung durch die Bewohner.
- Gemeinschaftlicher Transport: Förderung der gegenseitigen Hilfe, z.B. durch gemeinsames Transportieren von Einkäufen oder Gütern für hilfsbedürftige Nachbarn, um das Gemeinschaftsgefühl zu stärken.
- Integrierte Mobilitätsangebote: Einfache und zugängliche Möglichkeiten für alle Bewohner, sich umweltfreundlich und bequem fortzubewegen.



GRÜNRAUM  
**KONZEPT**



# AUSSENRAUM BAUMNEUPFLANZUNGEN

Die Auswahl für neue Baumpflanzungen fand unter folgenden Kriterien statt:



Baumart	Trockentoleranz	Winterhärte	Überflutungstoleranz
Weißbuche	2 (gut)	1 (sehr winterhart)	3 (akzeptabel)
Winterlinde	2 (gut)	1 (sehr winterhart)	3 (akzeptabel)
Purpur-Erle	3 (akzeptabel)	2 (gut winterhart)	1 (sehr tolerant)
Silberlinde	1 (sehr tolerant)	1 (sehr winterhart)	3 (akzeptabel)
Ahorn (Spitz-Ahorn)	2 (gut)	1 (sehr winterhart)	3 (akzeptabel)
Eschen-Ahorn	1 (sehr tolerant)	1 (sehr winterhart)	2 (gut)
Europäische Lärche	1 (sehr tolerant)	1 (sehr winterhart)	2 (gut)



## AUSSENRAUM FOOD URBANISM



Im Projekt Vielfalt 3 werden Obstbäume und Naschsträucher gepflanzt, um essbare Pflanzen in die Gestaltung einzubinden – ein Beitrag zur Förderung der Biodiversität und zur Schaffung eines naturnahen, gemeinschaftlichen Lebensraums, der zum Genießen und Verweilen einlädt.

Naschsträucher	Botanischer Name	Erntezeit
Johannisbeeren	Ribes rubrum (rote/schwarze)	Juni – Juli
Himbeeren	Rubus idaeus	Juni – September
Aronia	Aronia melanocarpa	August – September
Brombeeren	Rubus fruticosus	August – September
Felsenbirnen	Amelanchier ovalis	Mai – Juni
Nährgehölze	Botanischer Name	Erntezeit
Winteräpfel	Malus domestica (Winterapfel)	Oktober – Dezember
Kulturäpfel	Malus domestica	August – Oktober
Zwetschgen	Prunus domestica subsp. insititia	August – September
Süßkirschen	Prunus avium	Juni – Juli
Birnen	Pyrus communis	August – Oktober

## AUSSENRAUM FASSADENBEGRÜNUNG

Geplant ist eine nicht-konstruktionsschädigende Bepflanzung im Bereich der Aufzugschächte.

Die ausgewählten Kletterpflanzen können sich an einem an dem TES Paket befestigten Rankgitter bis in die Aufstockung emporklimmen.

An den Balkonstützen ist auch eine Rankvorrichtung angedacht.



Wilder Wein



Pfeifenwinde

## AUSSENRAUM GARAGENDACHBEGRÜNUNG

Das Garagendach wird extensiv begrünt, um eine nachhaltige Begrünung mit geringem Pflegeaufwand zu ermöglichen. Hierfür werden vor allem Sukkulenten und Mauerpfeffer gewählt, die sich durch ihre Widerstandsfähigkeit und Trockenheitstoleranz auszeichnen. Zusätzlich wird eine Photovoltaikanlage auf dem Dach installiert, um die Energieeffizienz zu steigern.



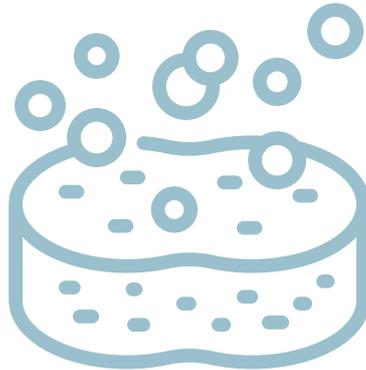
Sukkulenten



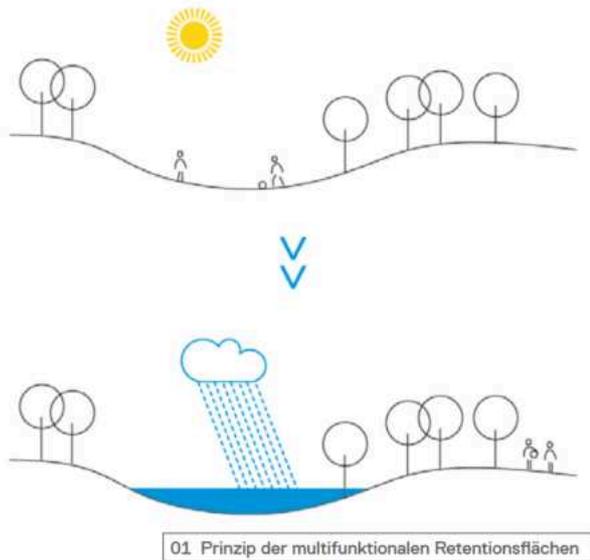
Mauerpfeffer



# SCHWAMMSTADT KONZEPT

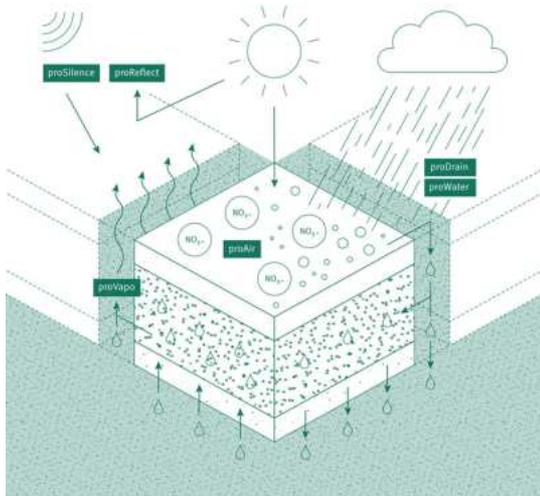


## AUSSENRAUM RETENTIONSFLÄCHE



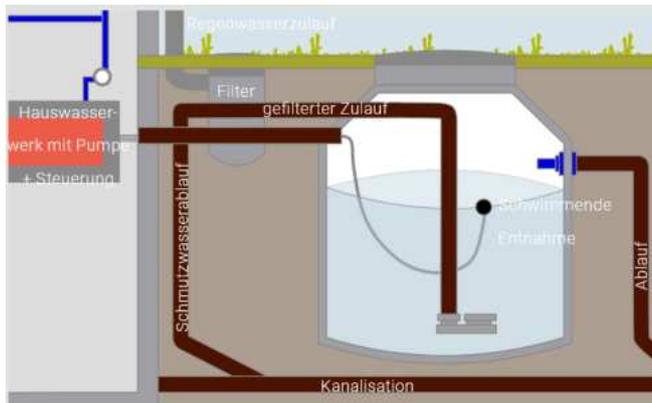
Die multifunktionale Retentionsfläche als grüne Wiesenschale bietet mehrere Vorteile: Sie speichert überschüssiges Regenwasser temporär, wodurch der Abfluss in die Kanalisation oder Gewässer verzögert wird und so Überschwemmungen vorgebeugt werden können. Zudem trägt sie zur Grundwasserneubildung bei und verbessert das Mikroklima durch Verdunstung. In wasserfreien Zeiten wird die Fläche als Freizeit- und Erholungsbereich genutzt, was zusätzlich das Landschaftsbild aufwertet.

# AUSSENRAUM NOTWENDIGE BODENVERSIEGELUNG



Bei der notwendigen Außenraumversiegelung in Vielfalt 3 sollte ein **Klimastein** verwendet werden, da er eine umweltfreundliche Alternative zu herkömmlichen Pflasterungen darstellt. Klimasteine bieten eine durchlässige Oberfläche, die Regenwasser versickern lässt, die Luftzirkulation fördert und das Mikroklima verbessert. Dies trägt dazu bei, das Risiko von Überhitzung und Staunässe zu verringern, während gleichzeitig die Nachhaltigkeit des Projekts unterstützt wird.

# AUSSENRAUM REGENWASSERSPEICHERUNG ZISTERNEN



In Vielfalt 3 wird Regenwasser aus den Dach- und Balkonflächen in Zisternen gesammelt. Dieses gespeicherte Wasser kann zur Bewässerung von Grünflächen, zur Nutzung in Sanitäranlagen oder für Reinigungszwecke verwendet werden. Dies trägt zur Ressourcenschonung bei, verringert den Bedarf an Trinkwasser und fördert eine nachhaltige Wasserwirtschaft im Gebäude.

# WAS HAB ICH DAVON?

1

## NIEDERSCHLAGSWASSERGEBÜHREN SPAREN

Je mehr Niederschlagswasser auf dem Grundstück gehalten wird, desto geringer ist die Niederschlagswassergebühr. Diese muss gezahlt werden, sobald das Niederschlagswasser von dem Grundstück in den Kanal geleitet wird.

2

## GRAUWASSER FÜR DEN HAUSHALT NUTZEN

Nicht nur das Regenwasser kann für den Garten genutzt werden – für alle Tätigkeiten im Haus für die keine Trinkwasserqualität notwendig ist – kann das Regenwasser verwendet werden. Ein unterirdisch eingebauter Erdtank kann zum Beispiel an die Waschmaschine angeschlossen werden.

3

## REGENWASSER NUTZEN UND KOSTEN SPAREN

Das Regenwasser kann für die *Bewässerung des gesamten Gartens* genutzt werden. Dabei können jährlich bis zu 500 Euro gespart werden. Daneben vertragen viele Pflanzen das natürliche Regenwasser besser als das oftmals eher kalkhaltige Wasser aus der Leitung.

4

## REDUZIERUNG VON ÜBERFLUTUNG

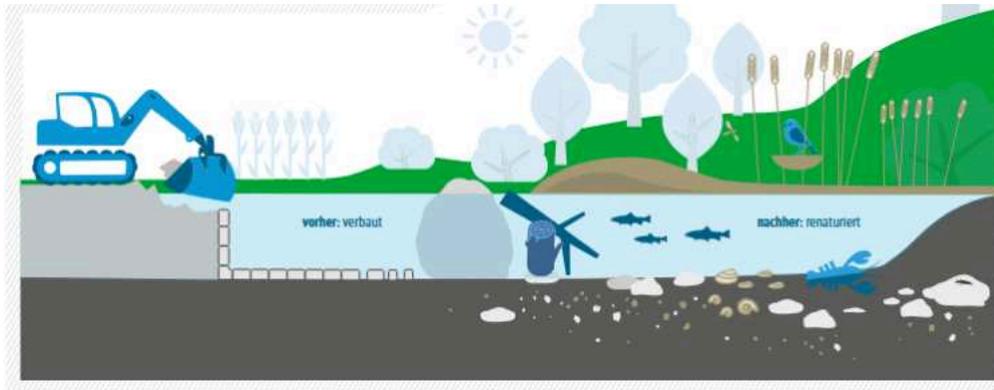
Indem möglichst viel Regenwasser auf dem Grundstück gehalten, dort später versickert oder verdunstet und nicht direkt in das Entwässerungssystem eingeleitet wird, wird die *Gefahr einer Überflutung* und damit einhergehende Schäden verringert.

## FÜR JEDERMANN EINE LÖSUNG

Die Wahl der Regenwasserauffang-Methode ist abhängig von der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes, dem natürlichen Grundwasserstand, von der Schadstoffbelastung des Bodens und vom Platzangebot vor Ort. Grundsätzlich muss bei einer Versickerung des Niederschlagswassers immer der Schutz des Grundwassers und der anliegenden Bebauung (insb. Tiefgaragen und Keller) gewährleistet sein.

## AUSSENRAUM RENATURIERUNG FICHTELBACH

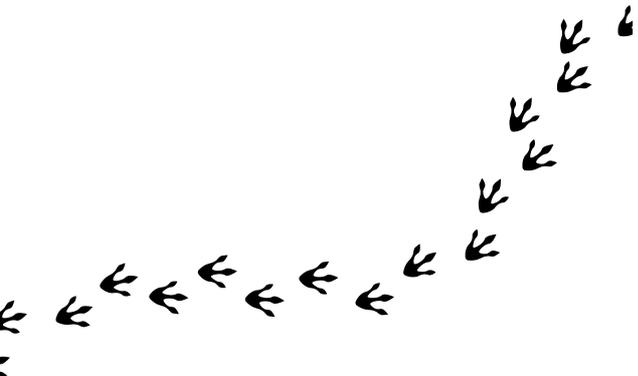
Die Renaturierung von Bachbetten trägt zur Verbesserung der Biodiversität und der natürlichen Wasserführung bei. Beim Fichtelbach in Augsburg könnte es sich aufgrund seiner Historie um einen künstlich angelegten Kanal handeln. In diesem Fall könnte eine gezielte Umgestaltung das natürliche Fließverhalten fördern, die ökologische Qualität steigern und die Wasserretention unterstützen. Passend zu Vielfalt 3 könnte dies auch zur Verbesserung des Mikroklimas und als zusätzliches Element für die nachhaltige Regenwassernutzung dienen. Renaturierte Bachläufe können zudem als Grünflächen zur Erholung und als Lebensraum für verschiedene Arten genutzt werden.



# ANIMAL AIDED DESIGN

## WAS IST ANIMAL AIDED DESIGN?

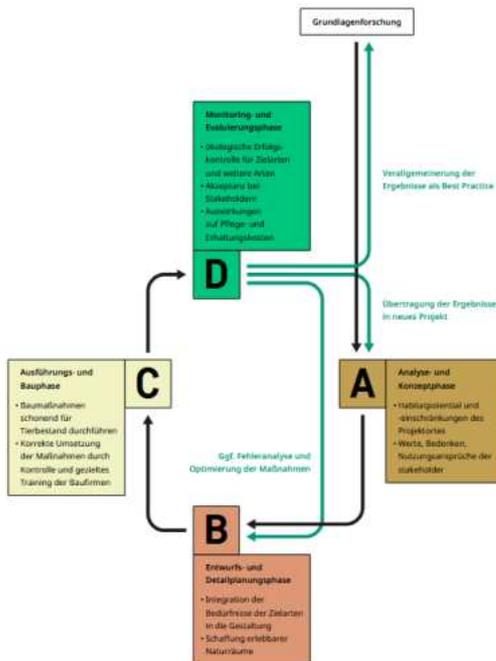
Animal Aided Design (AAD) ist ein Planungsansatz, der gezielt Lebensräume für bestimmte Tierarten in städtischen oder baulichen Projekten integriert. Dabei werden ökologische und gestalterische Maßnahmen kombiniert, um Tiere als aktive Mitbewohner zu fördern und so die Biodiversität sowie die Lebensqualität für Mensch und Tier zu steigern.



## ANIMAL AIDED DESIGN WARUM?

- Förderung der Biodiversität
- Ökologische Balance: Es stabilisiert Ökosysteme, indem es Tieren wie Bestäubern oder Nützlingen gezielte Unterstützung bietet.
- Erholung und Lebensqualität: Naturnahe Umgebungen mit Tierbeobachtungsmöglichkeiten wirken beruhigend, steigern das Wohlbefinden und bieten Erholungsräume für Bewohner.
- Bildung und Bewusstsein: Es sensibilisiert Menschen für die Bedeutung von Natur- und Artenschutz und schafft eine stärkere Verbindung zur Umwelt.
- Gesundheitliche Vorteile: AAD kann durch die Förderung von Bewegung (z. B. Spaziergänge in naturnah gestalteten Umgebungen) und Stressabbau positive gesundheitliche Effekte haben.
- Aufwertung von Wohnquartieren: Tierfreundliche und naturnahe Gestaltung macht Wohngebiete attraktiver und steigert deren Aufenthaltsqualität.

# ANIMAL AIDED DESIGN ABLAUF



1. Integration in den Planungsprozess: AAD wird frühzeitig in die Planung eingebunden, um die Bedürfnisse von Tieren und Menschen gleichermaßen zu berücksichtigen.

2. Festlegung von Zielarten basierend auf ökologischen und städtebaulichen Kriterien

3. Entwicklung von Maßnahmen für geeignete Lebensräume der festgelegten Zielarten wie z.B. Nistplätze oder Grünflächen

4. Umsetzung in Hochbau und Freiraumplanung

5. Pflege und Monitoring

Dieser strukturierte Ansatz ermöglicht es, die Biodiversität im städtischen Wohnungsbau gezielt zu fördern und ein harmonisches Zusammenleben von Mensch und Tier zu gestalten.

## ANIMAL AIDED DESIGN AUSWIRKUNG VON SANIERUNGEN AUF DIE TIERISCHE UMWELT

1. Erhalt von Lebensräumen: Bestehende Tierlebensräume können geschützt oder neu geschaffen werden.
2. Ökologische Aufwertung: Sanierungen bieten die Chance, biodiversitätsfreundliche und naturnahe Elemente zu integrieren.
3. Klimaanpassung: Vegetation und tierfreundliche Strukturen verbessern Mikroklima und Wassermanagement.
4. Mehrwert für Bewohner: Naturnahe Gestaltung steigert Aufenthaltsqualität und Bewusstsein für Umwelt.
5. Nachhaltige Entwicklung: Verbindet ökologische, soziale und wirtschaftliche Ziele für zukunftsfähige Quartiere.

## ANIMAL AIDED DESIGN BESTIMMUNG DER ZIELARTEN



- Fassaden-/ Buntspecht (besonders geschützt)  
Spechtlaterne



- Zwergfledermaus (besonders, streng geschützt)  
Fledermausschlupfloch



- Haussperling (besonders geschützt)  
Fassadenniststeine



- Igel (besonders geschützt)  
Igelschublade



- Wespen/ Hummeln/ Bienen (besonders geschützt)  
Blühwiesen

# ANIMAL AIDED DESIGN

## ARTENPROFILE



Kritischer Standortfaktor	H/A	Maßnahme M	Detail
<b>Grünspecht</b>			
Nistplatz Tagesquartier Winterquartier	A	Spechtlaterne M10	Speziell gefertigter Nistkasten aus verschiedenen Holzarten mit unterschiedlich tiefen Löchern, da Grünspechte gerne selber bauen.
Nahrung	A	Anpassung Dachbegrünung M13	Veränderung der extensiven Dachbegrünung (Wildkräuter und Sedum-Arten) durch Strukturen (Totholz, Steinhaufen, unterschiedliche Substrathöhen, Sandflächen), die Feuchtigkeit erhöhen
	A	Sand	Sand entlang des Weges
	A	Extensive Wiesen M7-M9	Erhöhung der Diversität von Wirbellosen

# ANIMAL AIDED DESIGN

## ARTENPROFILE



### Zwergfledermaus

<b>Brut Aufzucht Balz und Paarung Winteraktivität</b>	H	<b>Fledermausquartiere in Fassade</b> M3-M5	Angebot unterschiedlicher Quartiere: Fledermauseinbaustein (M3) Fledermaus-Mehrkammerkasten (M4) Fledermaus-Einkammerkasten (M5) Schlupfspalte unter Attika (M6)
<b>Tagesquartier</b>	H	<b>Fledermausbohle an Attika</b> M6	
<b>Nahrung</b>	A	<b>Anpassung Dachbegrünung</b> M13	Veränderung der extensiven Dachbegrünung (Wildkräuter und Sedum-Arten) durch Strukturen (Totholz, Steinhäufen, unterschiedliche Substrathöhen, Sandflächen), die Feuchtigkeit erhöhen
	A	<b>Extensive Wiesen</b> M7-M9	Hoher Wildblumenanteil mit Pflanzensamen als Nahrung, Förderung von Wirbellosen
	A	<b>Stauden und Sträucher</b> M7-M9	Förderung der Wirbellosen
	A	<b>Jagdallee</b>	Baumreihe entlang des öffentlichen Weges im Süden als lineare Struktur, die Fledermäusen zur Orientierung bei der Jagd dient

# ANIMAL AIDED DESIGN

## ARTENPROFILE



### Haussperling

**Balz und Paarung  
Brut und Aufzucht  
Winteraktivität**

H

**Fassadenquartier M1-M2**

Einbausteine für Mauersegler (Langloch) und Sperlinge (Rundloch)  
Kurzgeschnittenes Heu als Nisthilfe

**Körperpflege**

A

**Staubbäder M12**

**Nahrung**

A

**Anpassung Dachbegrünung M13**

Veränderung der extensiven Dachbegrünung (Wildkräuter und Sedum-Arten) durch Strukturen (Totholz, Steinhäufen, unterschiedliche Substrathöhen, Sandflächen), die Feuchtigkeit erhöhen

A

**Extensive Wiesen M7-M9**

Hoher Wildblumenanteil mit Pflanzensamen als Nahrung, Förderung von Wirbellosen

A

**Stauden und Sträucher M7-M9**

Förderung der Wirbellosen

# ANIMAL AIDED DESIGN

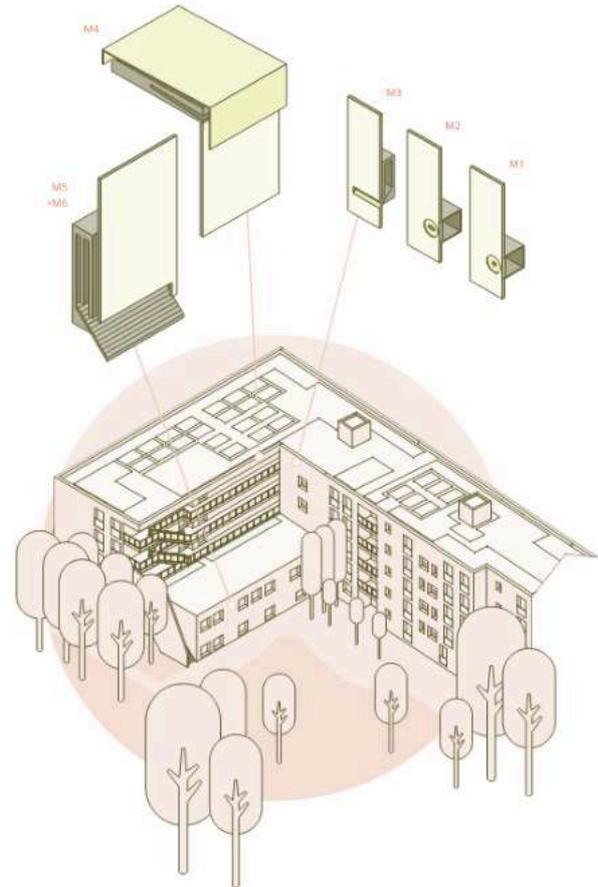
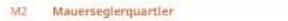
## ARTENPROFILE



<b>Braunbrustigel</b>			
<b>Brut und Aufzucht Winterquartier</b>	H	<b>Igelquartier M11</b>	
<b>Nahrung</b>	A	<b>Extensive Wiesen M7-M9</b>	Hoher Wildblumenanteil, Förderung von Wirbellosen
	A	<b>Stauden und Sträucher M7-M9</b>	Förderung der Wirbellosen
<b>Nahrung Tagesquartier Tagesquartier</b>	A	<b>Laubstreu, Igelquartiere</b>	Unter Gehölzen und extensiven Wiesen, Diversität Wirbellose
<b>Paarung</b>	A	<b>Igelkarussell</b>	Wiesenflächen im Innenhof

# ANIMAL AIDED DESIGN KONSTRUKTIVE UMSETZUNG

## Fledermausquartier





# ANIMAL AIDED DESIGN FREIRAUMPLANUNG

M7 Vegetationsbestand

M8 Wälder und Staufenbäume

M9 Büsche und Sträucher

M10 Spechtstange

M11 Igelstuhle

M12 Stacheldraht

M13 Dachgerüst

M13.1 Höhlenpflanzen

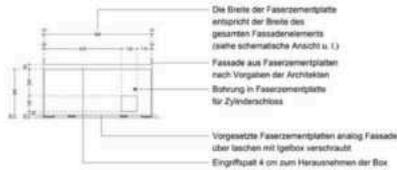
M13.2 Samenreife Pflanzen

M13.3 Insekten im Boden

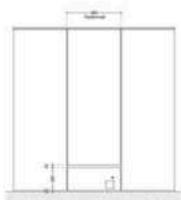


# ANIMAL AIDED DESIGN KONSTRUKTIVE UMSETZUNG

## Igelschublade



Ansicht



Ansicht Nebengebäude Haus Mitte Südseite



Axonometrie



Schnittansicht



Aufsicht





## Erklärung zur Abschlussarbeit

Hiermit versichere ich, die eingereichte Abschlussarbeit selbständig verfasst und keine andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt zu haben.

Wörtlich oder inhaltlich verwendete Quellen wurden entsprechend den anerkannten Regeln wissenschaftlichen Arbeitens zitiert.

Ich erkläre weiterhin, dass die vorliegende Arbeit noch nicht anderweitig als Abschlussarbeit eingereicht wurde.

Das Merkblatt zum Täuschungsverbot im Prüfungsverfahren der Technischen Hochschule Augsburg habe ich gelesen und zur Kenntnis genommen. Ich versichere, dass die von mir abgegebene Arbeit keinerlei Plagiate, Texte oder Bilder umfasst, die durch von mir beauftragte Dritte erstellt wurden.

---

Ort, Datum

---

Unterschrift des/der Studierenden

## Projektsteckbrief

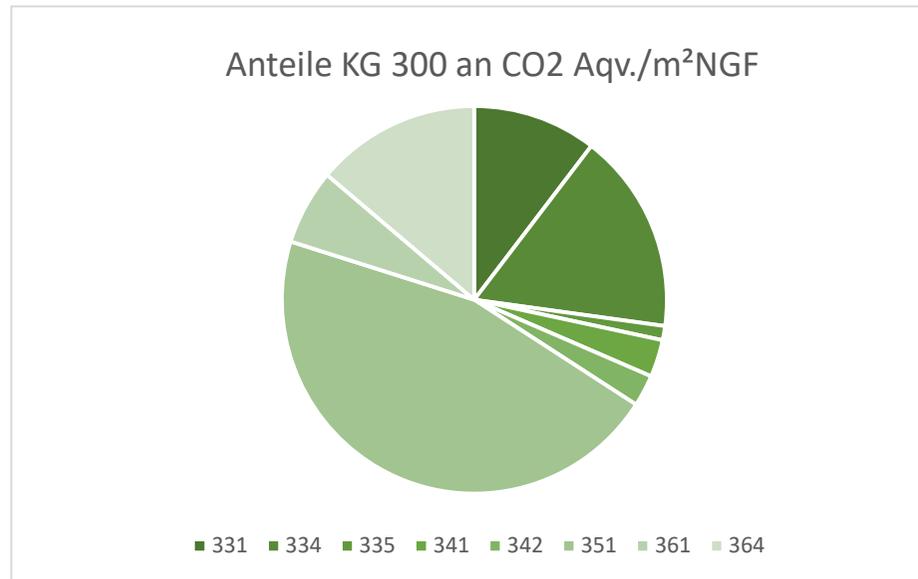
### Vielfalt 3

WO67- Sanierung in der Kreislaufwirtschaft und Treibhausgasneutralität:  
Wohnanlage 067 Louis-Braille-Straße, Augsburg



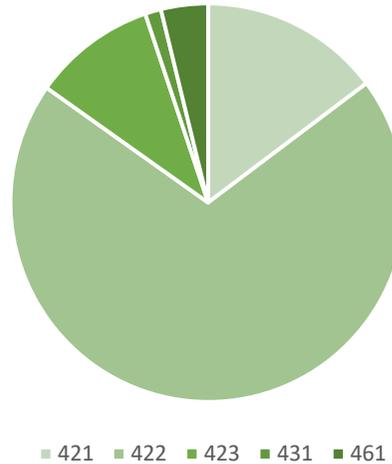
Bachelorthesis Energieeffizientes Planen und Bauen: Bauen im Bestand, SoSe 2024/25 Belana Stückl

## Visualisierung der Anteile



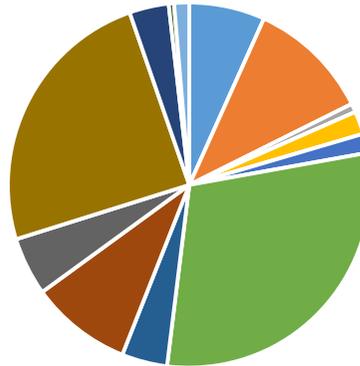
Anteil	KG	Bauteil	Summen	A1-A3	B4	C3-C4	D1 Recycling-potenzial
10,42%	331	Tragende AW	0,392676448	-0,383570105	0	0,776246553	-0,293749399
16,75%	334	Außenwandöffnungen	0,631329055	0,189484329	0,315664479	0,126180247	-0,103251691
1,18%	335	Außenwandbekleidung außen	0,044549015	0,033684228	0	0,010864787	-0,000174224
3,10%	341	Tragende IW	0,116781871	0,053424279	0	0,063357592	-0,026884739
2,65%	342	Nichttragende IW	0,099744303	-0,178984234	0	0,278728537	-0,083191907
45,76%	351	Deckenkonstruktion	1,724893755	0,413254328	0,407067034	0,904572394	-0,744809477
6,28%	361	Dachkonstruktion	0,236846647	-0,284618368	0,060805003	0,460660012	-0,171116254
13,86%	364	Dachbekleidung	0,522301875	0,061628181	1,36816E-05	0,460660012	0,003515421
		<b>Summe:</b>	<b>3,769</b>	<b>CO2 Aqv./ m<sup>2</sup> NGF</b>			

Anteile KG 400 an CO2 Aqv./m<sup>2</sup>NGF



Anteil	KG	Bauteil	Summen	A1-A3	B4	C3-C4	D1 Recycling-potenzial
14,76%	421	Wärmeerzeugungsanlagen	0,298860283	0,124517194	0,172802427	0,001540662	-0,102655205
70,02%	422	Wärmeverteilnetze	1,418056841	1,418056841	0	0	0
10,05%	423	Raumheizflächen	0,203529986	0,102531039	0	0,100998947	-0,034529463
1,31%	431	Lüftungsanlagen	0,02659046	0,007483164	0,017726973	0,001380323	-0,008012315
3,86%	461	Aufzugsanlagen	0,078090684	0,03876488	0,039045213	0,00028059	-0,019892211
		<b>Summe:</b>	<b>2,025</b>	<b>CO2 Aqv./ m<sup>2</sup> NGF</b>			

Anteile KG 300 und 400 an CO2 Aqv./m<sup>2</sup>NGF



■ 331 ■ 334 ■ 335 ■ 341 ■ 342 ■ 351 ■ 361 ■ 364 ■ 421 ■ 422 ■ 423 ■ 431 ■ 461

Anteil	KG	Bauteil	Summen	A1-A3	B4	C3-C4	D1 Recycling-potenzial
6,78%	331	Tragende AW	0,392676448	-0,383570105	0	0,776246553	-0,293749399
10,90%	334	Außenwandöffnungen	0,631329055	0,189484329	0,315664479	0,126180247	-0,103251691
0,77%	335	Außenwandbekleidung außen	0,044549015	0,033684228	0	0,010864787	-0,000174224
2,02%	341	Tragende IW	0,116781871	0,053424279	0	0,063357592	-0,026884739
1,72%	342	Nichttragende IW	0,099744303	-0,178984234	0	0,278728537	-0,083191907
29,77%	351	Deckenkonstruktion	1,724893755	0,413254328	0,407067034	0,904572394	-0,744809477
4,09%	361	Dachkonstruktion	0,236846647	-0,284618368	0,060805003	0,460660012	-0,171116254
9,01%	364	Dachbekleidung	0,522301875	0,061628181	1,36816E-05	0,460660012	0,003515421
5,16%	421	Wärmeerzeugungsanlagen	0,298860283	0,124517194	0,172802427	0,001540662	-0,102655205
24,47%	422	Wärmeverteilnetze	1,418056841	1,418056841	0	0	0
3,51%	423	Raumheizflächen	0,203529986	0,102531039	0	0,100998947	-0,034529463
0,46%	431	Lüftungsanlagen	0,02659046	0,007483164	0,017726973	0,001380323	-0,008012315
1,35%	461	Aufzugsanlagen	0,078090684	0,03876488	0,039045213	0,00028059	-0,019892211
		<b>Summe:</b>	<b>5,794</b>	<b>CO2 Aqv./ m<sup>2</sup> NGF</b>			

**Projektsteckbrief**  
**Bestandserfassung**

**Bearbeitung: Belana Stückl**



**Flächenkennwerte**

**DIN 277 (2021-08)**

NRF(\_R) 2778,91 m<sup>2</sup> **Verhältnis NRF(R)/BGF(R)**

BGF(\_R) 4723,691 m<sup>2</sup> 0,58829

**DIN 277 (alt)**

NGFE 2778,91 m<sup>2</sup> **Verhältnis NGFE/BGFE**

BGFE 4723,691 m<sup>2</sup> 0,86

**Gebäudenutzfläche §19EnEV**

An 2778,91 m<sup>2</sup>

Awohn 2855,955 m<sup>2</sup>

**Energiekennwerte**

**Energieeinsatz für den Betrieb (Phase B6)**

**Verbrauch gemäß Ausweis**

**bezogen [kWh/m<sup>2</sup>a]**

	<b>absolut</b>	<b>NGFE</b>	<b>BGFE</b>	<b>An</b>	<b>NRF(_R)</b>
Wärme, ges	30.937 kWh	11,13	6,55	<b>11,1</b>	11,1
Wärme, WW	6.026 kWh	2,17	1,28	<b>2,2</b>	2,2
Wärme, Heizung	24.911 kWh	8,96	5,27	<b>9,0</b>	9,0
Stromverbrauch Mieter, geschätzt	57.119 kWh	20,55	12,09	<b>20,6</b>	20,6
*Mieter: QNG: Awohn*20 kWh/m <sup>2</sup>		*Vermieter: VDI 3807 Beiblatt 2 NGF*4kWhm <sup>2</sup>			
Stromverbrauch Vermieter, geschätzt	14.697 kWh	5,29	3,11	5,3	5,3

**VDI 3807 Kennwert Mittelwert**

Wärme Kennwerte , Verbrauch geschätzt	75.000 kWh	26,99	15,88	27,0	27,0
Strom Kennwerte , Verbrauch geschätzt	15.000 kWh	5,40	3,18	5,4	5,4

**Poten: VDI 3807 Kennwert Richtwert**

Wärme Kennwerte , Verbrauch geschätzt	75.000 kWh	26,99	15,88	27,0	27,0
Strom Kennwerte , Verbrauch geschätzt	15.000 kWh	5,40	3,18	5,4	5,4

**Strom Mieter geschätzt**

Strom Kennwerte , Verbrauch geschätzt	15.000 kWh	5,40	3,18	5,4	5,4
---------------------------------------	------------	------	------	-----	-----

**Poten: Energieverbrauchskennwerte hocheffizienter Gebäude (Zerbe)**

Wärme Kennwerte , Verbrauch geschätzt	75.000 kWh	26,99	15,88	27,0	27,0
Strom Kennwerte , Verbrauch geschätzt	15.000 kWh	5,40	3,18	5,4	5,4

**Strom Mieter geschätzt**

Strom Kennwerte , Verbrauch geschätzt	15.000 kWh	5,40	3,18	5,4	5,4
---------------------------------------	------------	------	------	-----	-----

**Ergebnis Potenzialvergleich [p.a.]**

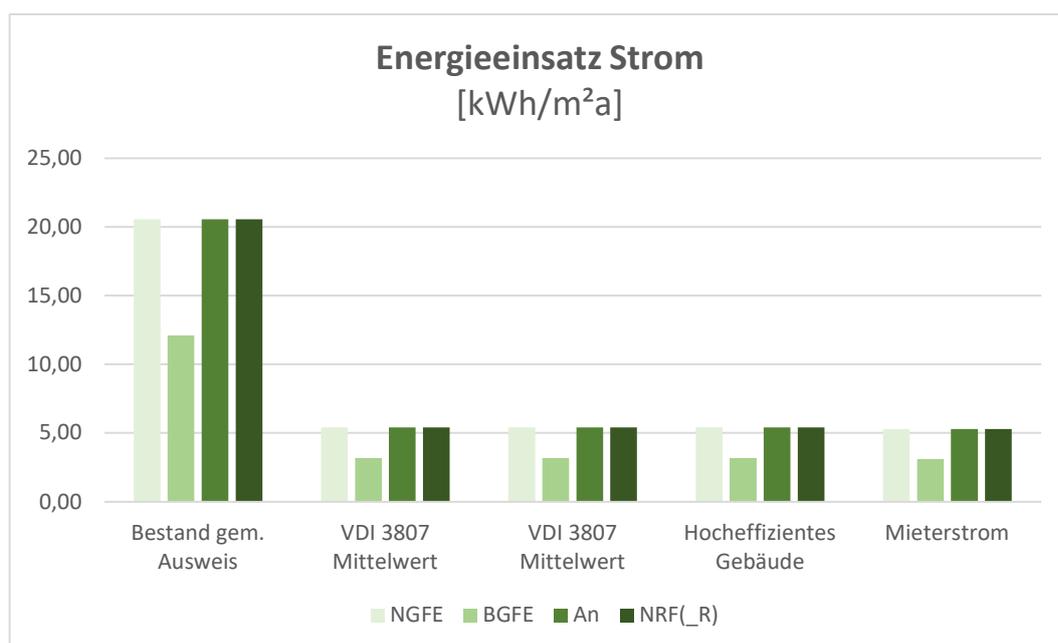
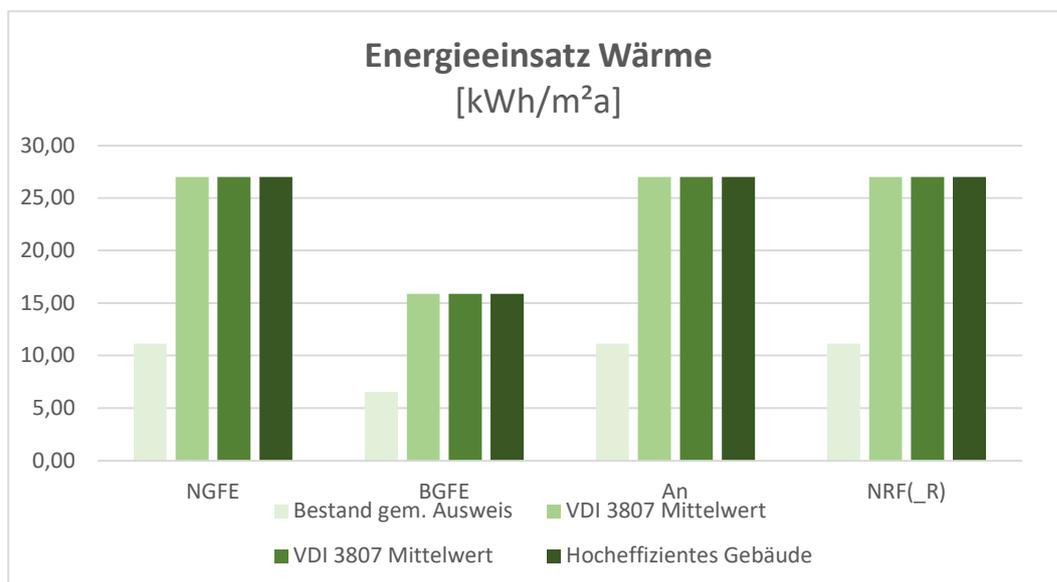
**bezogen [kWh/m<sup>2</sup>a]**

**Wärme**

	<b>NGFE</b>	<b>BGFE</b>	<b>An</b>	<b>NRF(_R)</b>
Bestand gem. Ausweis	11,13	6,55	11,13	11,13
VDI 3807 Mittelwert	26,99	15,88	26,99	26,99
VDI 3807 Mittelwert	26,99	15,88	26,99	26,99
Hocheffizientes Gebäude	26,99	15,88	26,99	26,99

**Strom**

	<b>NGFE</b>	<b>BGFE</b>	<b>An</b>	<b>NRF(_R)</b>
Bestand gem. Ausweis	20,55	12,09	20,55	20,55
VDI 3807 Mittelwert	5,40	3,18	5,40	5,40
VDI 3807 Mittelwert	5,40	3,18	5,40	5,40
Hocheffizientes Gebäude	5,40	3,18	5,40	5,40
Mieterstrom	5,29	3,11	5,29	5,29



**Projektsteckbrief**

**Bearbeitung: Belana Stückl**

**Variante Sanierung Bilanz analog zu QNG**



**Flächenkennwerte**

**DIN 277 (2021-08)**

NGF(_R)	2778,91 m <sup>2</sup>	<b>Verhältnis NGF(R)/BGF(R)</b>
BGF(_R)	4723,691 m <sup>2</sup>	0,588291

**DIN 277 (alt)**

NGFE	2778,91 m <sup>2</sup>	<b>Verhältnis NGFE/BGFE</b>
BGFE	4723,691 m <sup>2</sup>	0,588291

**Gebäudenutzfläche §19EnEV**

An	2778,91 m <sup>2</sup>
Awohn	2855,9545 m <sup>2</sup>

**Energiekennwerte**

**Energieeinsatz für den Betrieb (Phase B6)**

**Energieeinsatz für den Betrieb (Phase B6) -Verbrauch gemäß Ausweis bezogen [kWh/m<sup>2</sup>a]**

	<b>absolut p.a.</b>	<b>NGFE</b>	<b>BGFE</b>	<b>An</b>	<b>NRF(_R)</b>
Wärme, ges	30.937 kWh	11,13	6,55	<b>11,1</b>	11,132715
Wärme, WW	6.026 kWh	2,17	1,28	<b>2,2</b>	2,168367
Wärme, Heizung	24.911 kWh	8,96	5,27	<b>9,0</b>	8,964348
Strom, Mieter	57.119 kWh	20,55	12,09	<b>20,6</b>	20,554517

**Mieterstrom Schätzung**

Strom Vermieter, geschätzt	14.697 kWh	5,29	3,11	5,3	5,288701
----------------------------	------------	------	------	-----	----------

**Umweltauswirkung GWP<sub>100,total</sub> für den Betrieb (Phase B6)**

**Emissionsfaktoren  
Strom**

**Verdrängungsstrommix gemäß QNG Anhang 3.1.1 Anlage 3 S. 11**

0,550 [kg CO<sub>2</sub>Äquiv./kWh]

**Wärme**

**Gas**

0 [kg CO<sub>2</sub>Äquiv./kWh]

**Sonstige E.Träger**

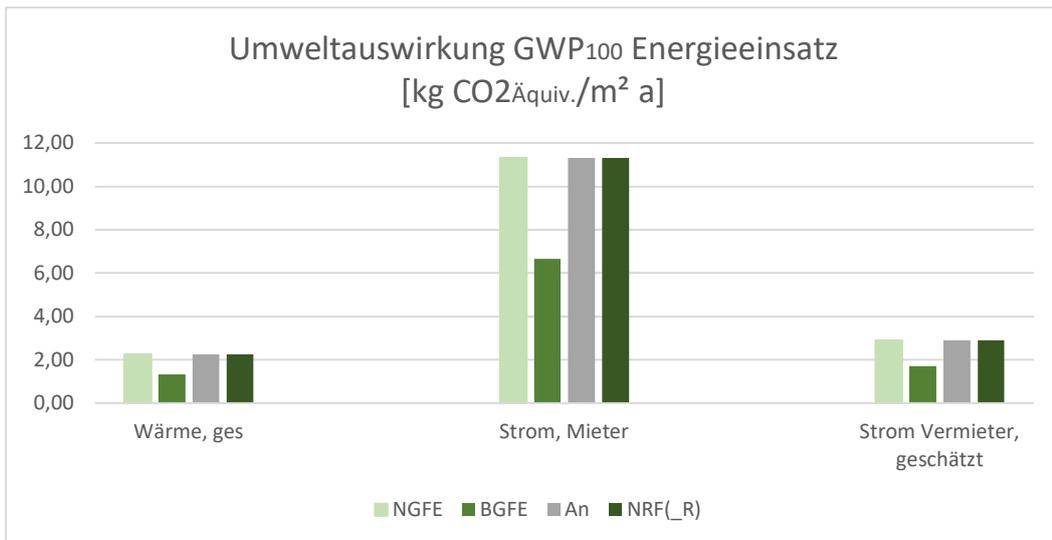
0,202 [kg CO<sub>2</sub>Äquiv./kWh]

\* Ökobaudat: [Ökobaudat](#)

**Umweltauswirkung**

**bezogen [kg CO<sub>2</sub>Äquiv./m<sup>2</sup> a]**

		NGFE	BGFE	An	NRF(_R)
0,202 [kg CO <sub>2</sub> Äquiv./kW Wärme, ge		2,25	1,32	2,25	2,248809
0,550 [kg CO <sub>2</sub> Äquiv./kW Strom, Mi€		11,30	6,65	11,30	11,304984
0,550 [kg CO <sub>2</sub> Äquiv./kW Strom Veri		2,91	1,71	2,91	2,908786



**Umweltauswirkung GWP<sub>100,total</sub> Sanierung gebäudebezogen (Graue Aspekte)**

Bilanz Bestand Bauwerksteile derzeitige Lebenszyklusphase

Bilanzierte Phasen

A1-A3; B4;C3-C4

Nutzungszeit a = 50,0

NRF(\_R) 2.778,9 m<sup>2</sup>

bezogen [kg CO<sub>2</sub>Äquiv./m<sup>2</sup>NRF(R) a]

	Summen	A1-A3	B4	C3-C4	D1 Recycling- potenzial
Bauwerksteile KG 300 Altbestand	0	0	0	0	0,000000
Bauwerksteile KG 300 Neubau	3,769123	-0,0957	0,78355	3,0812701	-1,419662
Bauwerksteile KG 400 Sockel	1,2				-0,520000
Bauwerksteile KG 400 Großgeräte	2,025128	1,691353	0,229575	0,1042005	-0,165089
<b>Berechnete Umweltauswirkung baulicher Teil</b>	<b>6,994251</b>	<b>1,595656</b>	<b>1,013125</b>	<b>3,1854707</b>	<b>-2,104751</b>

Wärme	2,25
Strom Vermieter	2,91
Strom Mieter	11,30
<b>Berechnete Umweltauswirkung Betrieb und Nutzung</b>	<b>5,16</b>

<b>Berechnete Umweltauswirkung Gebäude, Betrieb und Nutzung</b>	<b>12,15</b>	<b>-2,104751</b>
---------------------------------------------------------------------	--------------	------------------

Bewertungsstufen gemäß Steckbrief 3.1.1 S.117

deutlich übererfüllt	12,0
übererfüllt	17,0
erfüllt	24,0

Bewertung **übererfüllt**

## Neubau künftige Lebenszyklusphase

		Summen	A1-A3	B4	C3-C4	D1 Recycling- potenzial
<b>KG</b>						
<b>320</b>	<b>Gründung</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,000000</b>
	321 Baugrundverbesserung	0				
	322 Flachgründungen	0				
	323 Tiefgründungen	0				
	324 Gründungsbeläge	0				
	325 Abdichtungen	0				
	326 Dränagen	0				
	329 Sonstiges	0				
<b>330</b>	<b>Außenwände</b>	<b>1,06855452</b>	<b>-0,16040155</b>	<b>0,31566448</b>	<b>0,913291587</b>	<b>-0,397175</b>
	331 Tragende AW	0,39267645	-0,38357011	0	0,776246553	-0,293749
	332 Nichttragende AW	0				
	333 Außenstützen	0				
	334 Außenwandöffnungen	0,63132905	0,18948433	0,31566448	0,126180247	-0,103252
	335 Außenwandbekleidung	0,04454901	0,03368423	0	0,010864787	-0,000174
	336 Außenwandbekleidung	0				
	337 Elementierte Konstrukt	0				
	338 Lichtschutz	0				
	339 Sonstiges	0				
<b>340</b>	<b>Innenwände</b>	<b>0,21652617</b>	<b>-0,12555996</b>	<b>0</b>	<b>0,34208613</b>	<b>-0,110077</b>
	341 Tragende IW	0,116781871	0,053424279	0	0,063357592	-0,026885
	342 Nichttragende IW	0,099744303	-0,178984234	0	0,278728537	-0,083192
	343 Innenstützen	0				
	344 Innenwandöffnungen	0				
	345 Innenwandbekleidunge	0				
	346 Elementierte Konstrukt	0				
	347 Lichtschutz	0				
	349 Sonstiges	0				
<b>350</b>	<b>Decken</b>	<b>1,72489376</b>	<b>0,41325433</b>	<b>0,40706703</b>	<b>0,904572394</b>	<b>-0,744809</b>
	351 Deckenkonstruktion	1,724893755	0,413254328	0,407067034	0,904572394	-0,744809
	352 Deckenöffnungen	0				
	353 Deckenbeläge	0				
	354 Deckenbekleidung	0				
	355 Elementierte Konstrukt	0				
	359 Sonstiges	0				
<b>360</b>	<b>Dach</b>	<b>0,75914852</b>	<b>-0,22299019</b>	<b>0,06081868</b>	<b>0,921320025</b>	<b>-0,167601</b>
	361 Dachkonstruktion	0,236846647	-0,284618368	0,060805003	0,460660012	-0,171116
	362 Dachöffnungen	0				
	363 Dachbeläge	0				
	364 Dachbekleidung	0,522301875	0,061628181	0,0000137	0,460660012	0,003515
	365 Elementierte Konstrukt	0				
	366 Lichtschutz	0				
	369 Sonstiges	0				

Sanierung Louis-Braille-Straße 7-11, 86153 Augsburg

<b>410</b>	<b>Abwasser- Wasseranlagen</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,000000</b>
	411 Abwasseranlagen	0				
	412 Wasseranlagen	0				
	413 Gasanlagen	0				
<b>420</b>	<b>Wärmeversorgungsanlagen</b>	<b>1,92044711</b>	<b>1,64510507</b>	<b>0,17280243</b>	<b>0,102539609</b>	<b>-0,137185</b>
	421 Wärmeerzeugungsanla	0,298860283	0,124517194	0,172802427	0,001540662	-0,102655
	422 Wärmeverteilnetze	1,418056841	1,418056841	0	0,0	0,000000
	423 Raumheizflächen	0,203529986	0,102531039	0	0,100998947	-0,034529
	424 Verkehrsheizflächen	0				
	429 Sonstiges	0				
			-	-		
<b>430</b>	<b>Raumluftechnische Anlagen</b>	<b>0,02659046</b>	<b>0,00748316</b>	<b>0,01772697</b>	<b>0,001380323</b>	<b>-0,008012</b>
	431 Lüftungsanlagen	0,02659046	0,007483164	0,017726973	0,001380323	-0,008012
	432 Teilklimaanlagen	0				
	433 Klimaanlagen	0				
	434 Kälteanlagen	0				
	439 Sonstiges	0				
<b>440</b>	<b>Elektrische Anlagen</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,000000</b>
	441 Hoch und Mittelspannu	0				
	442 Eigenstromversorgungs	0				
	443 Niederspannungsschalt	0				
	444 Niederspannungsinstall	0				
	445 Beleuchtungsanlagen	0				
	446 Blitzschutzanlagen	0				
	447 Fahrleitungssysteme	0				
	449 Sonstiges	0				
<b>450</b>	<b>Kommunikations- Sicherheits, Informationstechni</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,000000</b>
	451 Telekommunikationsan	0				
	452 Such- und Signalanlagen	0				
	453 Zeitdienstanlagen	0				
	454 Elektroakustische Anlag	0				
	455 Audiovisuelle Medienar	0				
	456 Gefahrenmelde- und Al	0				
	457 Datenübertragungsnet:	0				
	458 Verkehrsbeeinflussung:	0				
	459 Sonstiges	0				
<b>460</b>	<b>Förderanlagen</b>	<b>0,07809068</b>	<b>0,03876488</b>	<b>0,03904521</b>	<b>0,00028059</b>	<b>-0,019892</b>
	461 Aufzugsanlagen	0,078090684	0,03876488	0,039045213	0,00028059	-0,019892
	462 Fahrtreppen	0				
	463 Befahranlagen	0				
	464 Transportanlagen	0				
	465 Krananlagen	0				
	466 Hydraulikanlagen	0				
	469 Sonstiges	0				