

# **RAUM GENUG**

- FREIGEWORDENE POTENTIALE NUTZEN -**
- KLIMAFREUNDLICH WOHNEN IM ALTER**

Projekt Wohnumfeldverbesserung  
Prof. Hermann Krose  
LB Anja Sethi-Rinkes

WISE 22/23  
ARC BA 07  
Dardan Beqiraj  
Elias Achatz

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	4
2. Schwarzplan	5
3. Recherche	6
4. Lage	7
5. Bestand	8-12
6. Infos	13
7. Referenzprojekt	14-15
8. Besichtigungen	16-17
9. Entwurfsvarianten	18-21
10. Fassadenbeispiele	22
11. Modell	23
12. Entwurf	24-36
13. Vertiefung	37-39
14. Wohnfläche	40
15. Nachhaltigkeitskonzept	41
16. Außendämmung	42
17. Fazit	43
Quellen	44-45
Anhang - Referate	

## Aufgabe

In diesem Semester 2022/2023 werden wir uns mit der Entwicklung eines typischen Vorstadt-Quartiers beschäftigen. Schwerpunkte hierbei sind der Städtebau, energetische Sanierung und Nachverdichtung. Für diese Untersuchungen steht uns ein Wohngebiet in Grafrath bei München zur Verfügung. Ziel ist es, mehr Wohnraum zu schaffen und dabei sensibel mit dem Bestand umzugehen.

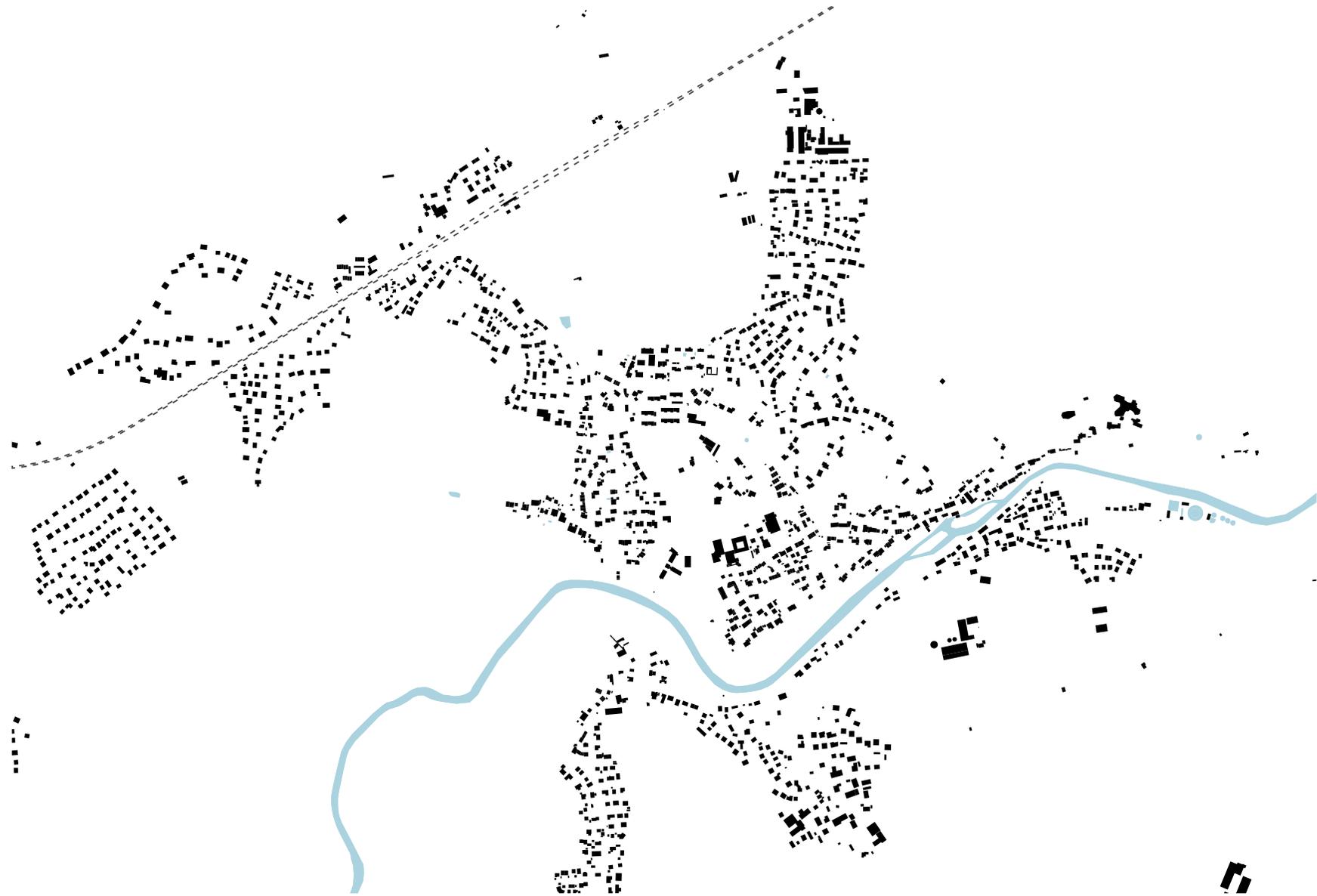
In vielen Städten und Gemeinden befinden sich in Wohngebieten kleine Einfamilienhäuser auf sehr großen Grundstücken. Die Bewohner leben mittlerweile oft allein oder zu zweit auf über 100qm. Die Kinder sind ausgezogen und die Hälfte des Hauses steht leer. Die Häuser sind im Zeitraum 1950 – 1970 erbaut und in einem schlechten baulichen Zustand. Das Heizsystem ist veraltet, die Wände schlecht gedämmt

und die Fenster haben max. 2-fach Verglasung und müssen neu abgedichtet werden. Den Bewohnern fehlt das Geld und oft auch die Notwendigkeit an dieser Situation etwas zu ändern. Im Gegensatz dazu wohnen junge Familien oft auf zu engem Wohnraum, sei es aus finanziellen Gründen oder weil einfach wenig Wohnraum vorhanden ist.

In diesem Projekt werden wir zunächst die Nachverdichtungsmöglichkeiten analysieren und dann in 2-er Gruppen in den Entwurf eines einzelnen Hauses zu gehen – stets unter Berücksichtigung des Bestands. Sie werden in engem Kontakt mit dem jeweiligen Eigentümer stehen und seine Möglichkeiten und Wünsche mit einarbeiten. Als Auftakt ist eine Bürgerversammlung in Grafrath geplant und nach Fertigstellung der Entwürfe werden diese im Rathaus zur Besichtigung aushängen.

## Wettbewerb Studenten | Gestalten | Zukunft

Im Mittelpunkt des Wettbewerbes stehen Projekte der Studierenden aus Hochschulen und Universitäten des laufenden Studienjahres. Ideen, Gedanken, Visionen des zukünftigen Lebens, die in praxisnahen Projektarbeiten entstehen, sollen zugänglich gemacht und öffentlich anerkannt werden. Einzureichen sind studentische Projektarbeiten aus den Aufgabenfeldern Raum, Gebäude, Quartier, die sich an Nachhaltigkeitsaspekten orientieren und die Themen Suffizienz, Effizienz, Konsistenz behandeln. Diese außergewöhnliche öffentliche Plattform für Präsentationen zeigt neue Wege und Ideen aus der Sicht der Studierenden, die sich den Kernfragen ihrer Ausbildung widmen: Wie sind wir auf das ‚Übermorgen‘ und die Anforderungen an die nachhaltige Gestaltung unserer Gesellschaft vorbereitet?



### Bebauungsplan

- max. zulässige Grundfläche 230 m<sup>2</sup>
- max I Vollgeschoss zulässig
- je Einzelhaus sind nur 2 WE zulässig
- Sattel- und Walmdächer sind zulässig
- Dachneigung 20°-35°

### Die Top Fünf der energetischen Modernisierung

Häufigste Einzelmaßnahmen 2014 laut KfW-Statistik

- 1) Heizkesseltausch
- 2) neue Fenster
- 3) Dachdämmung
- 4) Fassadendämmung
- 5) Heizungsmodernisierung

## HAUS 9

### Mobilität

- Erschließung über B471, Bahnhof, S-Bahn, Bus
- Car-Sharing

### Analyse: Grafrath, Linderweg 3

- Grundstücksgröße: 350 qm
- Wohnfläche: 185 qm / Grundfläche 215 qm / GRÜ 0,23
- Energetische Sanierung: PV-Anlage, Fenster, Holzwoll
- Gebäudehülle Dämmstandard: mittel

<h4>Institutionelles Wohnen</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wohnheime (Studenten, Kinder, etc.)</li> <li>- betreutes Wohnen</li> <li>- Alten- und Pflegeheim</li> </ul>	<h4>Individuelles Wohnen</h4>
<h4>Gemeinschaftliches Wohnen</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wohnungsgemeinschaften, Co-Living</li> <li>- Pflege-Wohngruppen</li> <li>- Mehrgenerationen Häuser</li> </ul>	<h4>Gemeinschaftliches Wohnen und Arbeiten</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Co-Living und Co-Working kombiniert</li> </ul>

### Ortsentwicklungsplan

- reines Wohngebiet Fläche mit Bauverbot

- Bahnhofstr. wichtigste Verbindung

- Ansatz zur verdichteten Baustruktur

Am Anfang des Projekts haben wir über Grafrath und unser Grundstück recherchiert. Grafrath hat 3.600 Einwohner und liegt westlich von München im Landkreis Fürstentum. Der Ort ist durch eine S-Bahnhaltestelle und Buslinien an den ÖPNV angeschlossen. Die Grundstücksgröße des Hauses 9 liegt bei 950 m<sup>2</sup> und die Grundfläche bei 234 m<sup>2</sup>. Es gibt einen Bebauungsplan des Gebiets, aber dieser lässt nur wenig Spielraum für eine sinnvolle Nachverdichtung. Das Einfamilienhaus ist bereits in zwei Wohneinheiten aufgeteilt.

Lindenweg 3, 82284 Grafrath





Zufahrt zur Stichstraße



Zufahrt zum Grundstück



Anischt von Süden



Anischt von Osten



Küche



Fotostudio



Wohnzimmer



Werkstatt

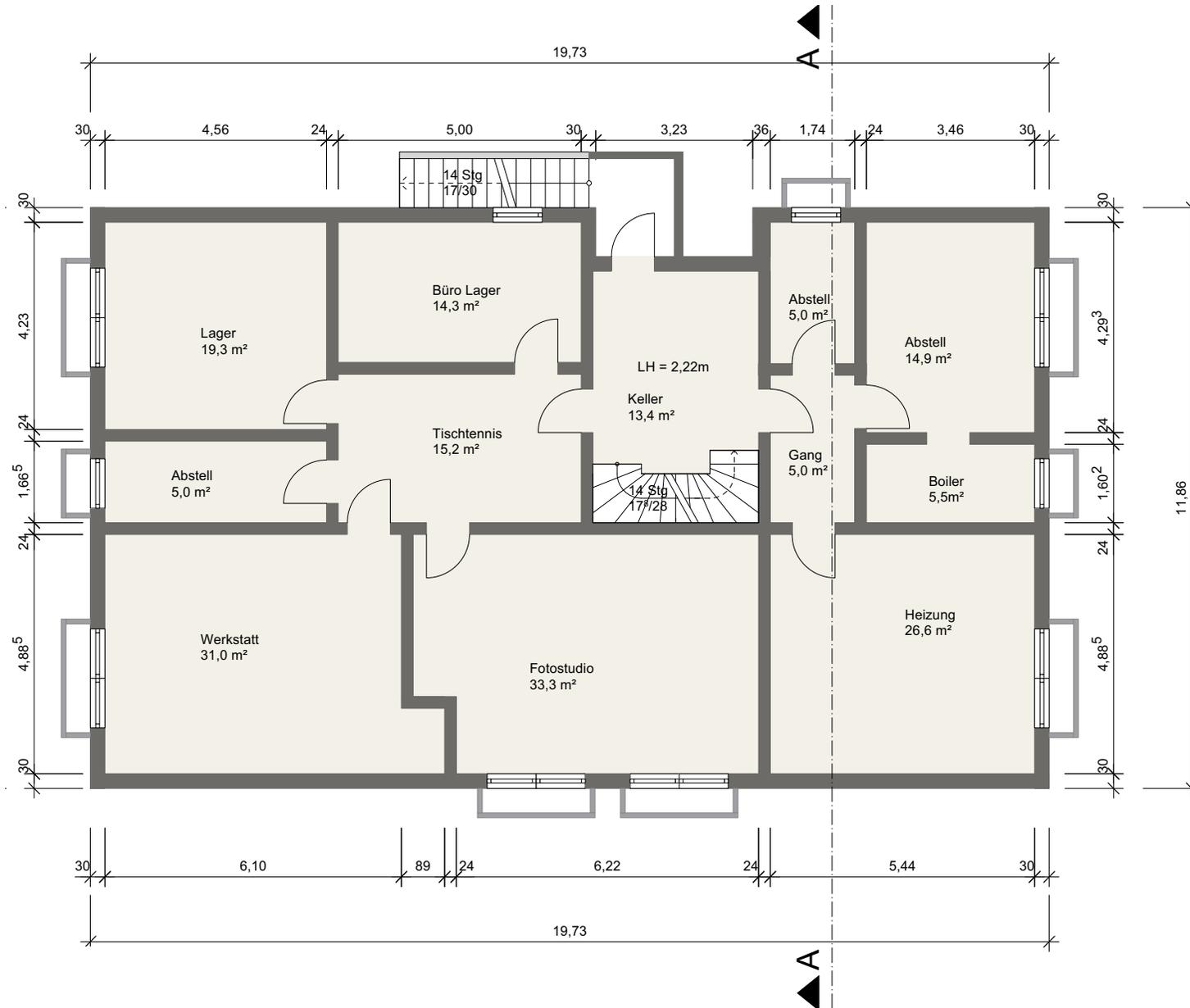


M 1:100



Erdgeschoss

178 m<sup>2</sup>

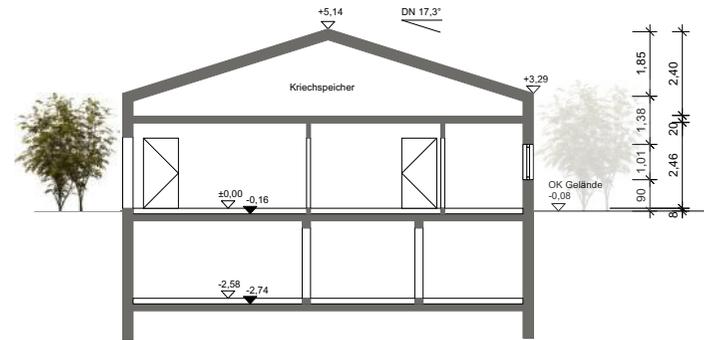


M 1:100



Kellergeschoss

189 m<sup>2</sup>



Schnitt A-A



Ansicht Süd



Ansicht West



Ansicht Nord



Ansicht Ost

M 1:100

- Grundstücksgröße 969 m<sup>2</sup> | Grundfläche 234 m<sup>2</sup>
- GRZ 0,24 | GFZ 0,24
- Baujahr: 1971 - EG + KG - Einzug 1981, Alter der BH circa 65-70 Jahre
- 2 getrennte Wohneinheiten bereits vorhanden, beide WE werden von Bauherren genutzt
- Konstruktion: Massiv, 30 cm Ziegel, Dämmung nur auf Nord-West Seite,
- Wärme + Strom: Öl + El. Warmwasserspeicher, PV und Solar schon vorhanden  
Batteriespeicher für PV und neuer Energieträger wünschenswert
- Fenster und Türen wurden vor kurzem erst erneuert
- keine Stellplätze nötig, da PKW 's im Parkdeck nebenan
- Gästezimmer für die Familie wichtig, da viele Kinder und Enkel
- Erweiterung durch Aufstockung vorstellbar, aber nicht zwingend nötig

## Umbau und Aufstockung Einfamilienhaus

Das Haus aus den 60er Jahren wurde mit einer Dachaufstockung den Anforderungen der neuen Eigentümer angepasst. Der Aufbau in Holzelementbauweise bietet einen großen Wohn-, Ess- und Kochbereich sowie eine vor Einsicht geschützte Terrasse. Im Gegensatz zum Bestand ist das Haus nun giebelständig. Das neue Volumen ist asymmetrisch und greift über die Fassadengestaltung bis hinunter in den Bestand. Die Kammern des Erdgeschosses wurden zu Schlafräumen und Entrée umgebaut.



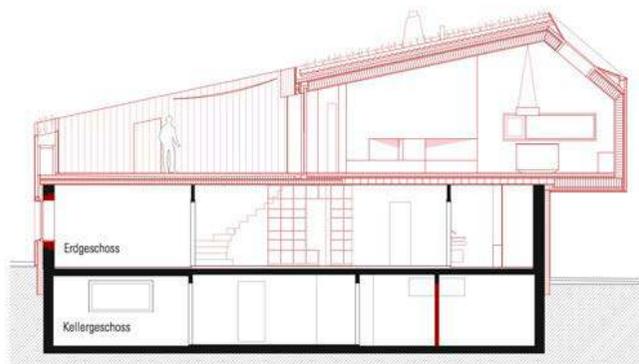
# 7. Referenzprojekt

Umbau und Aufstockung Einfamilienhaus

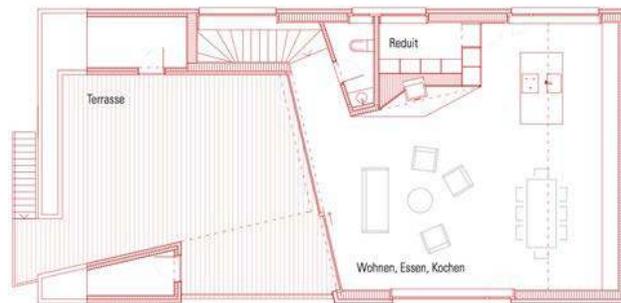
Architekten: Hörler Architekten Basel

Baujahr: 2010

Ort :Liestal Kanton Basel-Landschaft



Längsschnitt



Dachgeschoss



Erdgeschoss



Abbildung: 1-3

# 8. Besichtigung - Weyarn Klosteranger

Projektzeitraum: 2014 - 2020

Architekten: Leopold Brown Goldbach Architekten

Projektleitung: Quest Naukultur GmbH

Bebauung: 150 Wohneinheiten, Mehrgenerationenhäuser, Doppelhäuser, Reihenhäuser, Klostercafé, Supermarkt

Ort : Weyarn in Bayern

Abbildung 1-6



Auf 40.000 qm wurden in den Jahren 2014-2020 insgesamt 150 neue, architektonisch ansprechende Wohneinheiten erstellt, in Mehrgenerationen- und Familienhäusern sowie in der ehemaligen Klosterbrauerei, die auch das Klostercafé und das Bürgergewölbe beherbergt. Letzteres ist ein viel genutzter Treffpunkt für soziale, kommunale und kulturelle Aktivitäten im Gemeindeleben. Die großzügigen öffentlichen Grünflächen des Klosterangers, die Spielbereiche für Kinder und der florierende Gemeinschaftsgarten regen zu entspannten Begegnungen von Bürgern und Besuchern an.

# 8. Besichtigung - Bad Aibling B & O

Projektzeitraum: 2006 - bis heute

Architekten: Schankula Architekten, Nagler Architekten, Matteo Thun & Patners,....

Projektleitung: B & O Gruppe

Bebauung: Bauen im Bestand, Mehrfamilienhäuser, Geschosswohnungsbau

Ort : Bad Aibling - Mitraching, Bayern

Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3

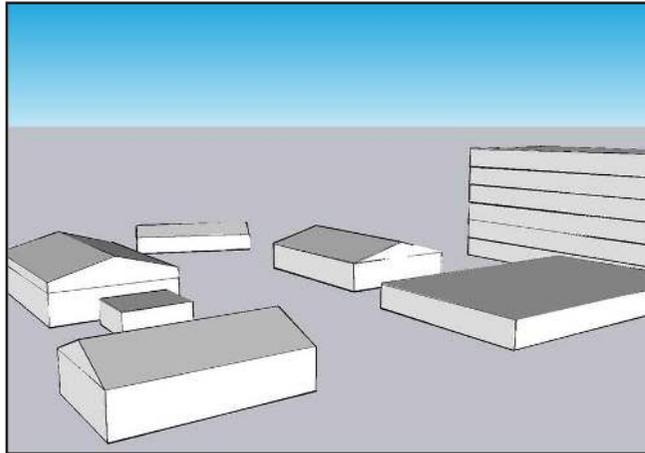


Im Jahr 2006 erwarb die B&O Gruppe etwa 70 Hektar des Kasernengeländes von der Bundesrepublik Deutschland. Eine Stadt im Einklang mit Natur und Umwelt. B&O macht diese Zukunftsvision mit der Entwicklung eines Null-Emissions-Quartiers im oberbayerischen Bad Aibling zu einem realen Erlebnis. Den nördlichen Teil des Geländes entwickelte die B&O Gruppe zu einer „Gartenstadt“ – ein beeindruckendes Konzept, das Wohnen, Arbeiten und Leben miteinander verbindet. Besonderes Augenmerk legt B&O auf die Gestaltung des öffentlichen Raums .

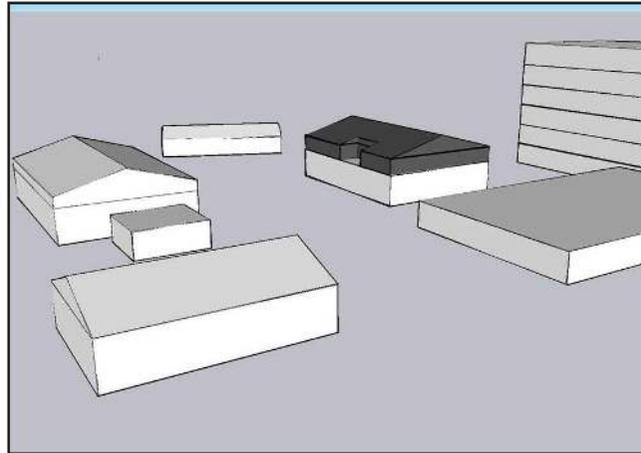


Abbildung 4-5

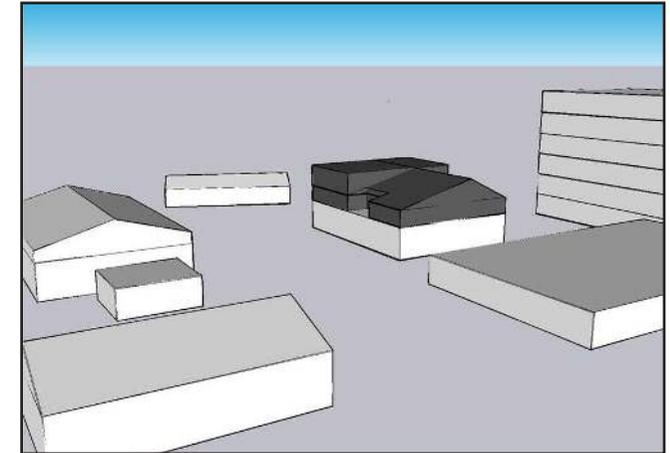




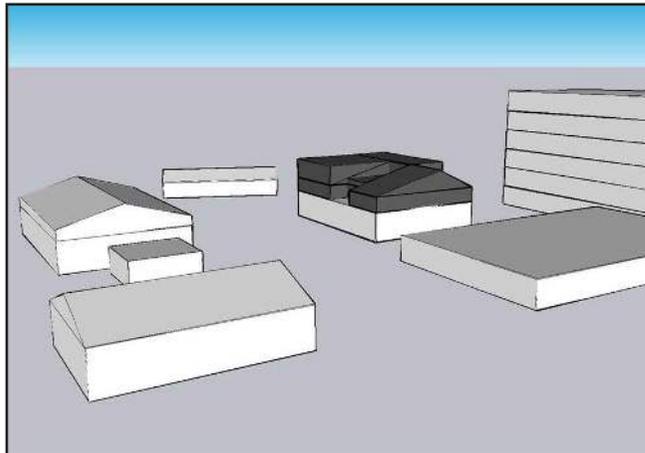
Bestand



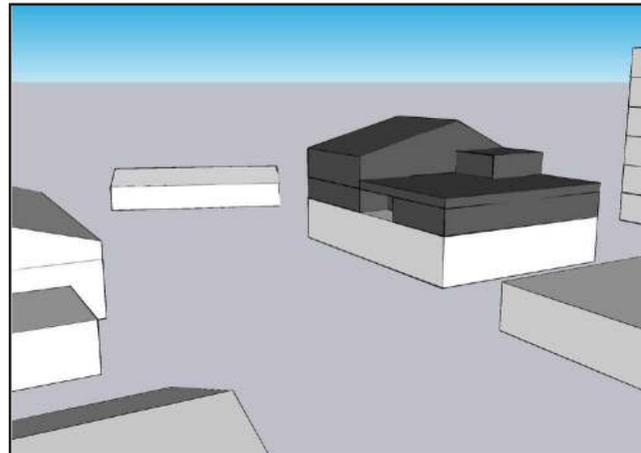
EG + OG



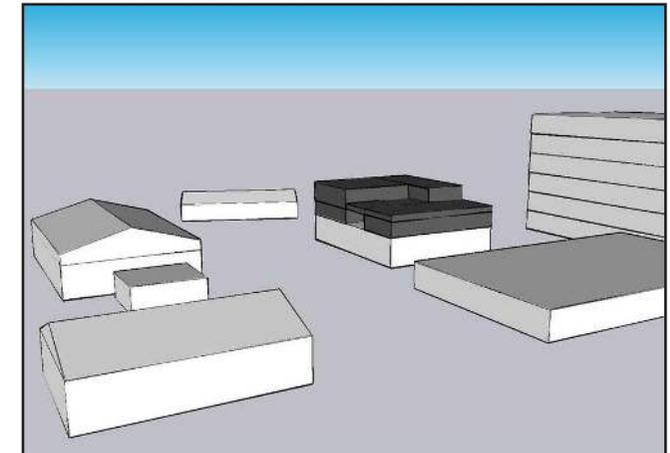
EG + OG + DG



EG + OG + DG



EG + OG + DG + Dachterrasse



EG + OG + DG + Dachterrasse





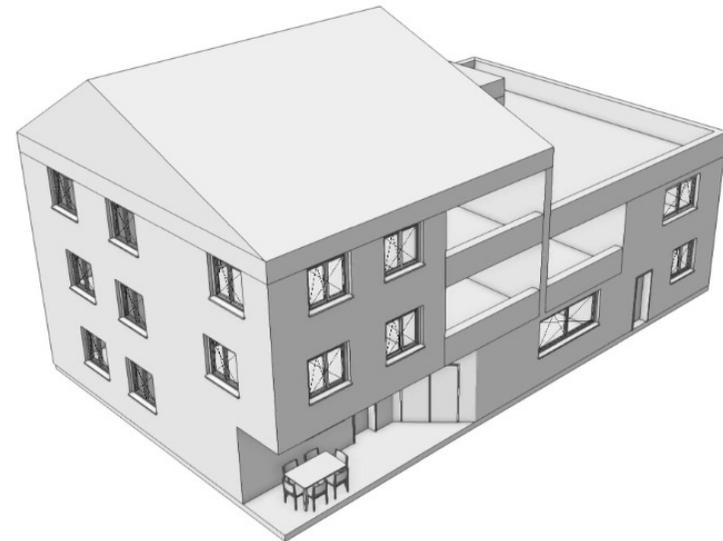
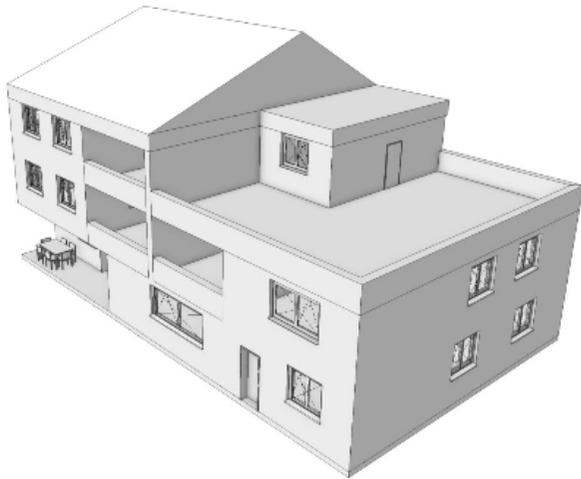
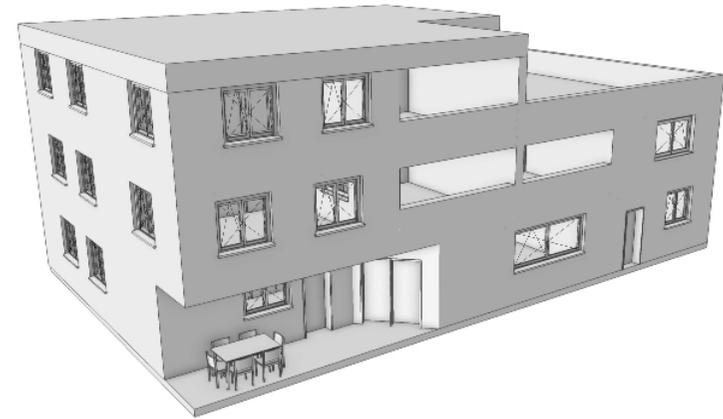
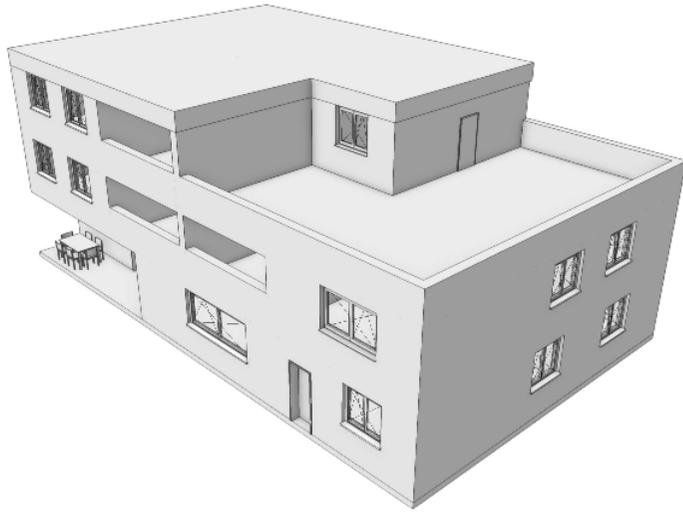




Abbildung 1



Abbildung 2



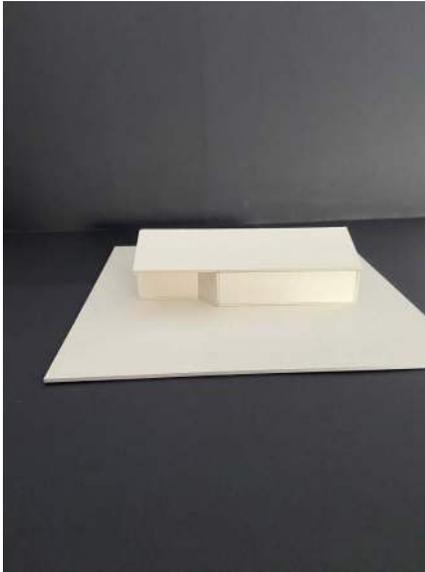
Abbildung 3



Abbildung 4



Abbildung 5



Bestand



Bestand



Entwurf



Entwurf

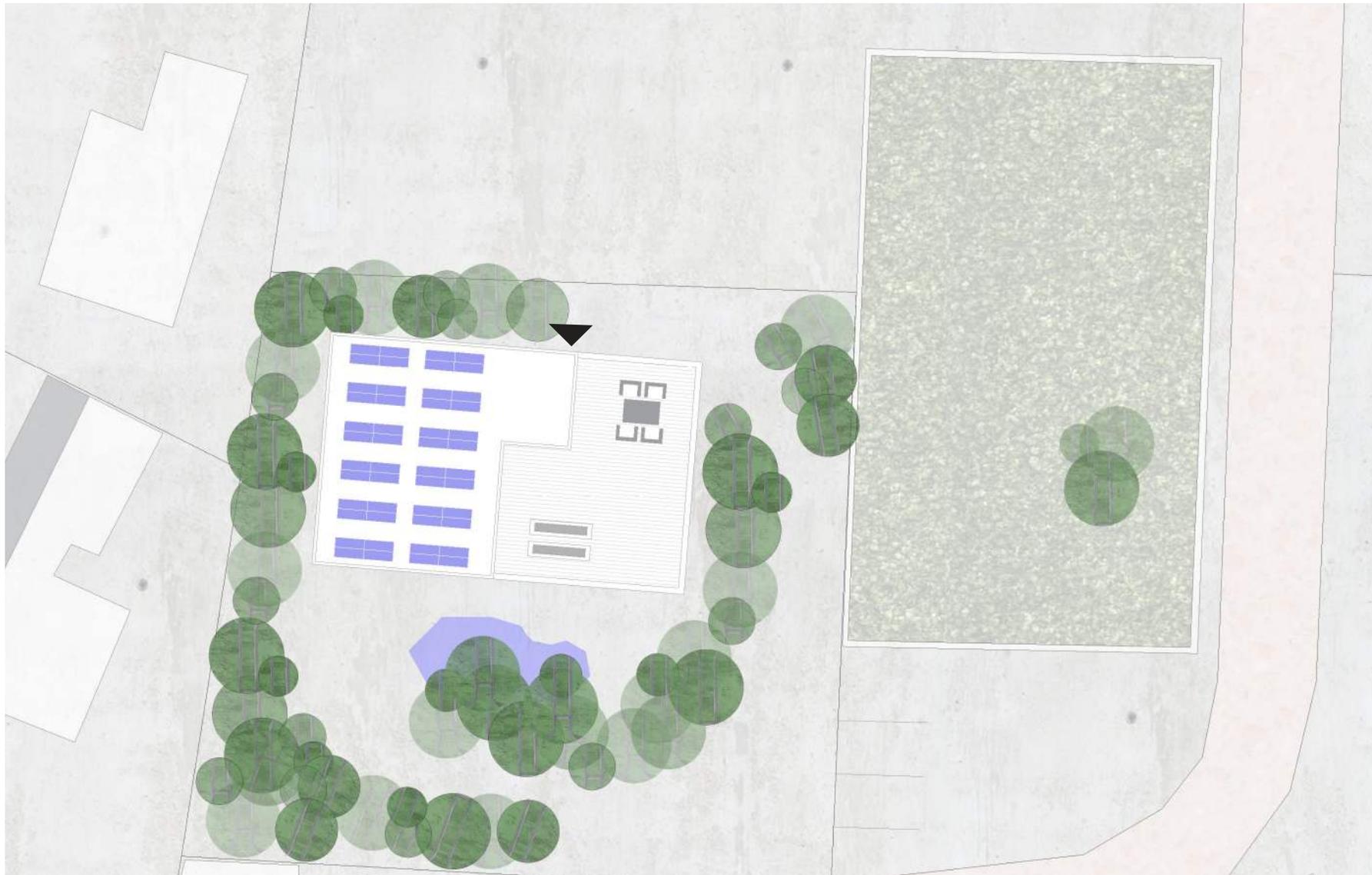


Lageplan

M 1:1000



GRZ 0,24 | GFZ 0,48

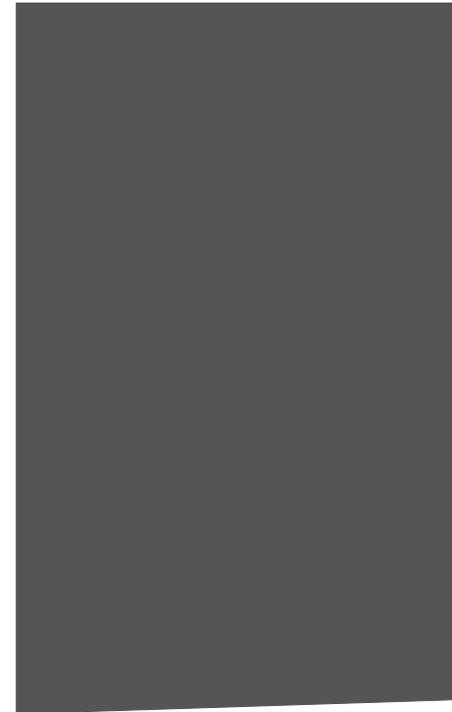
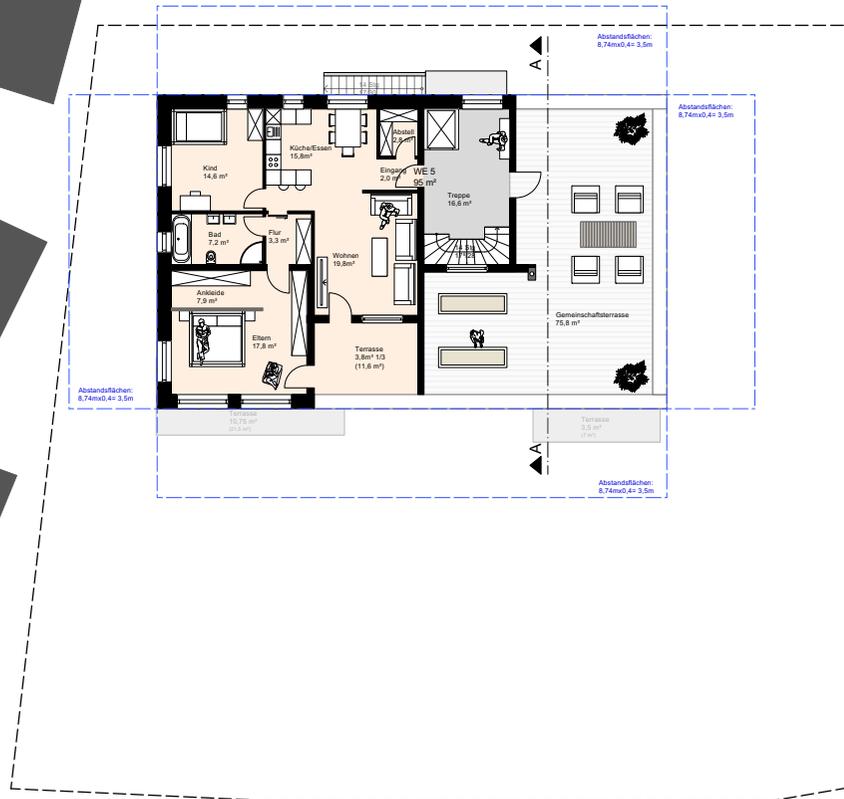
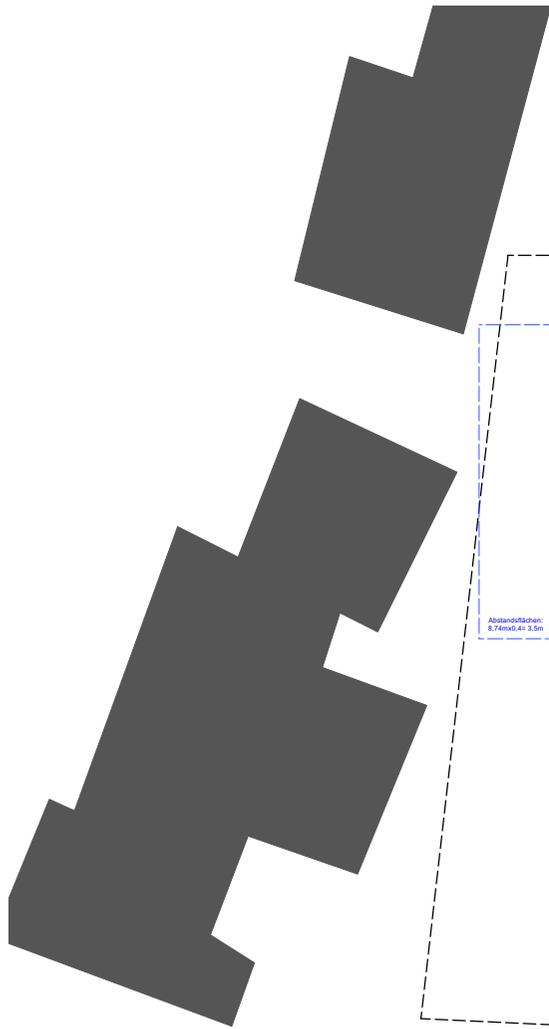


Lageplan

M 1:500



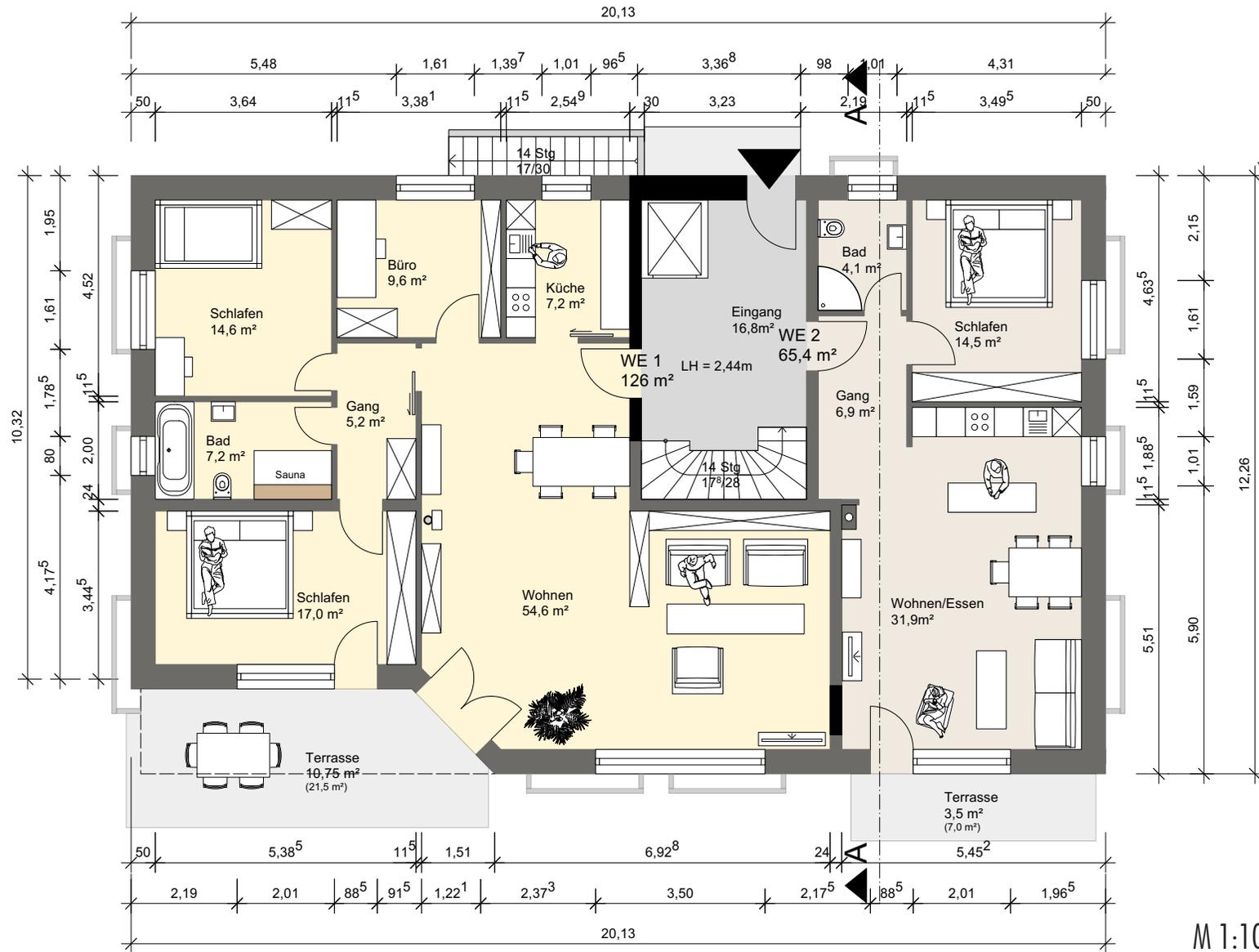
GRZ 0,24 | GFZ 0,48



Abstandsflächen

M 1:200

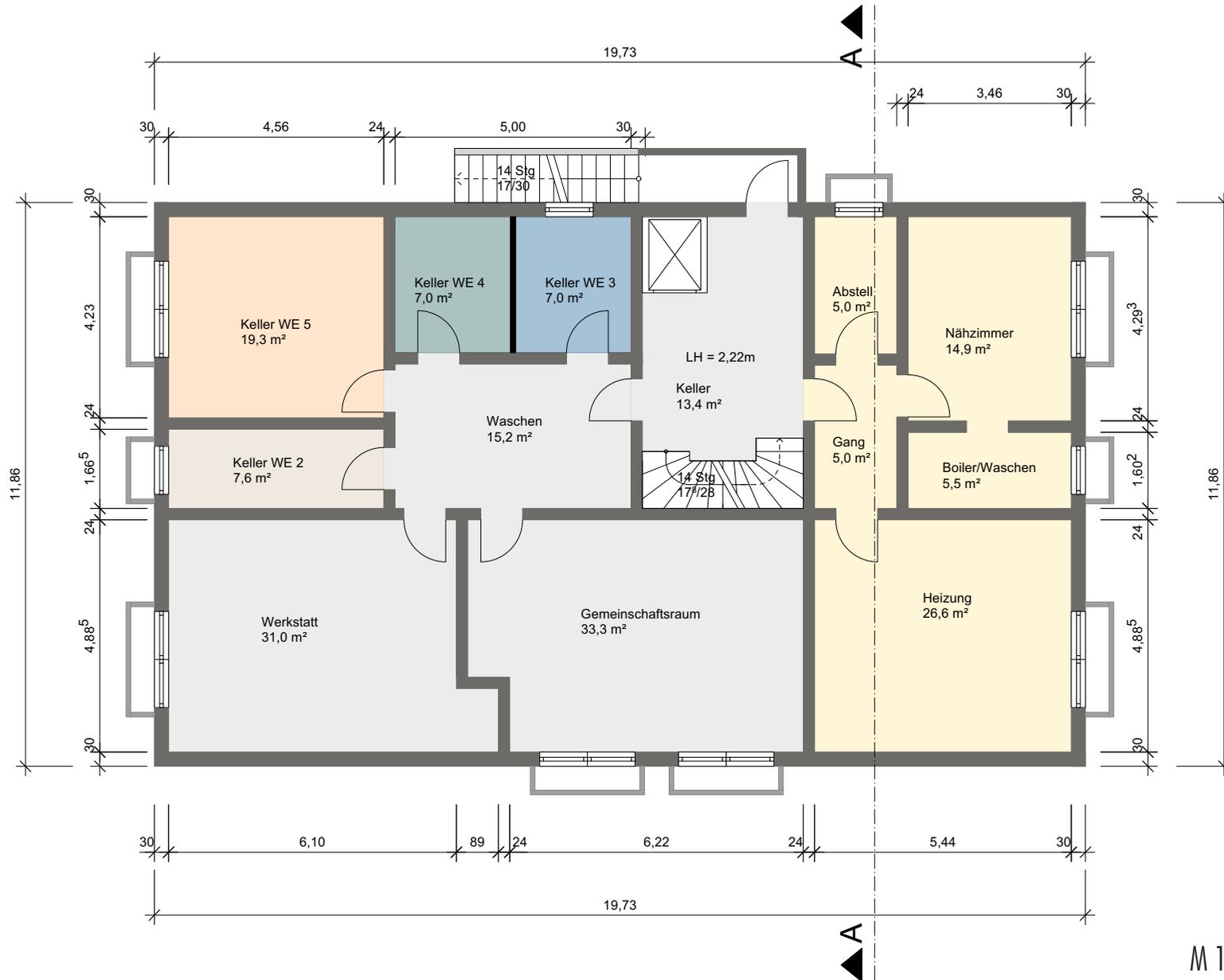




M 1:100



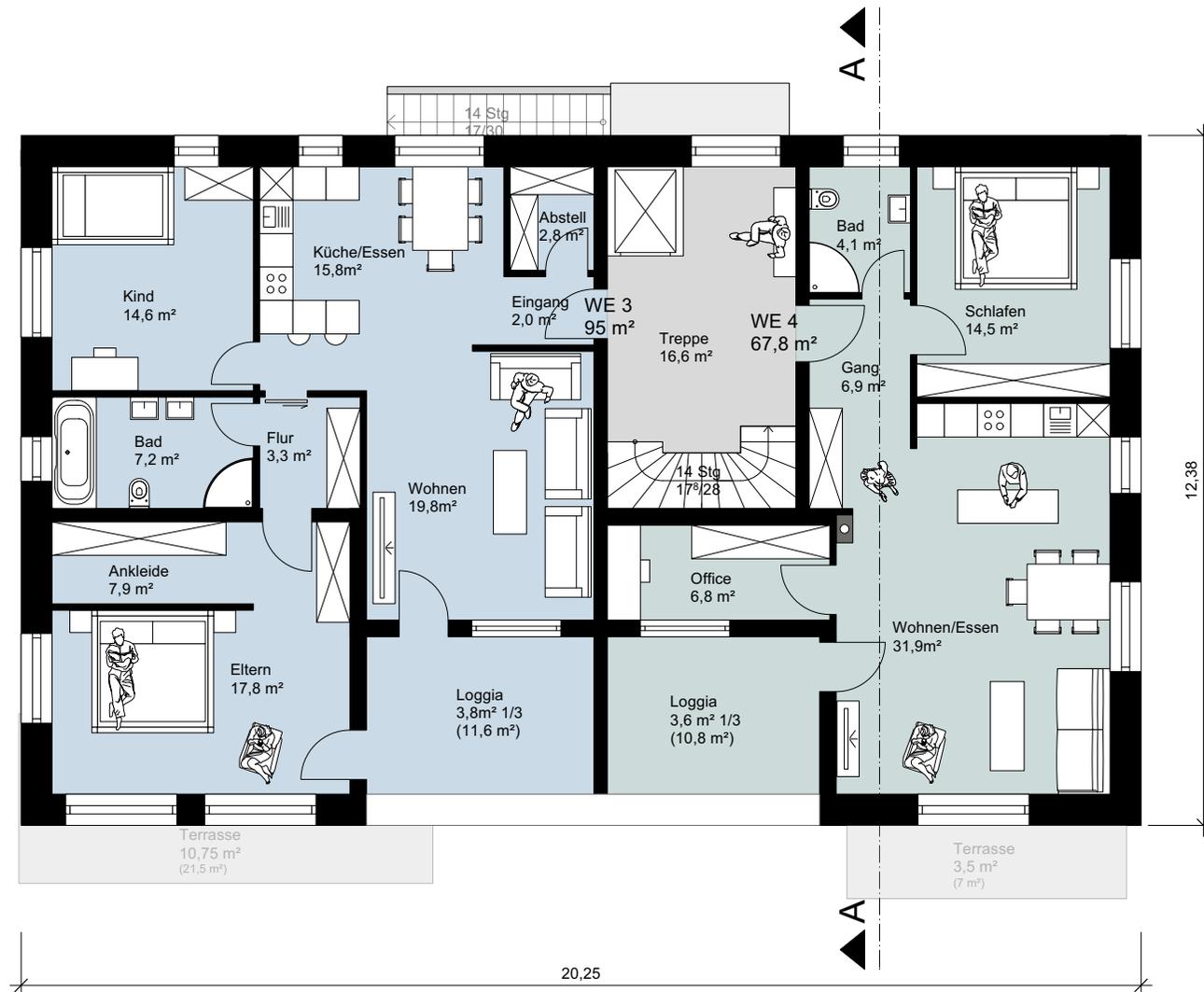
Erdgeschoss



M 1:100



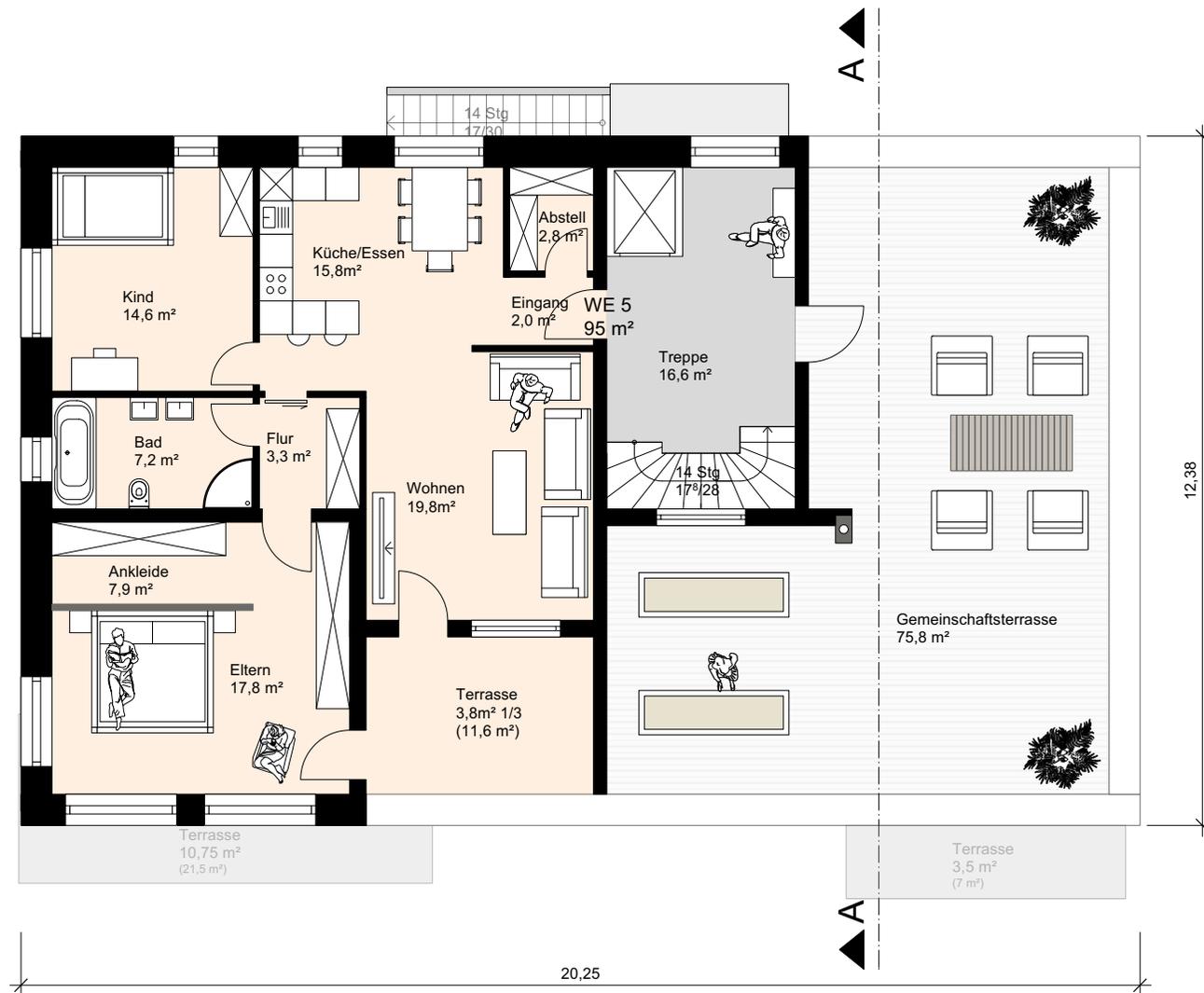
Kellergeschoss



M 1:100



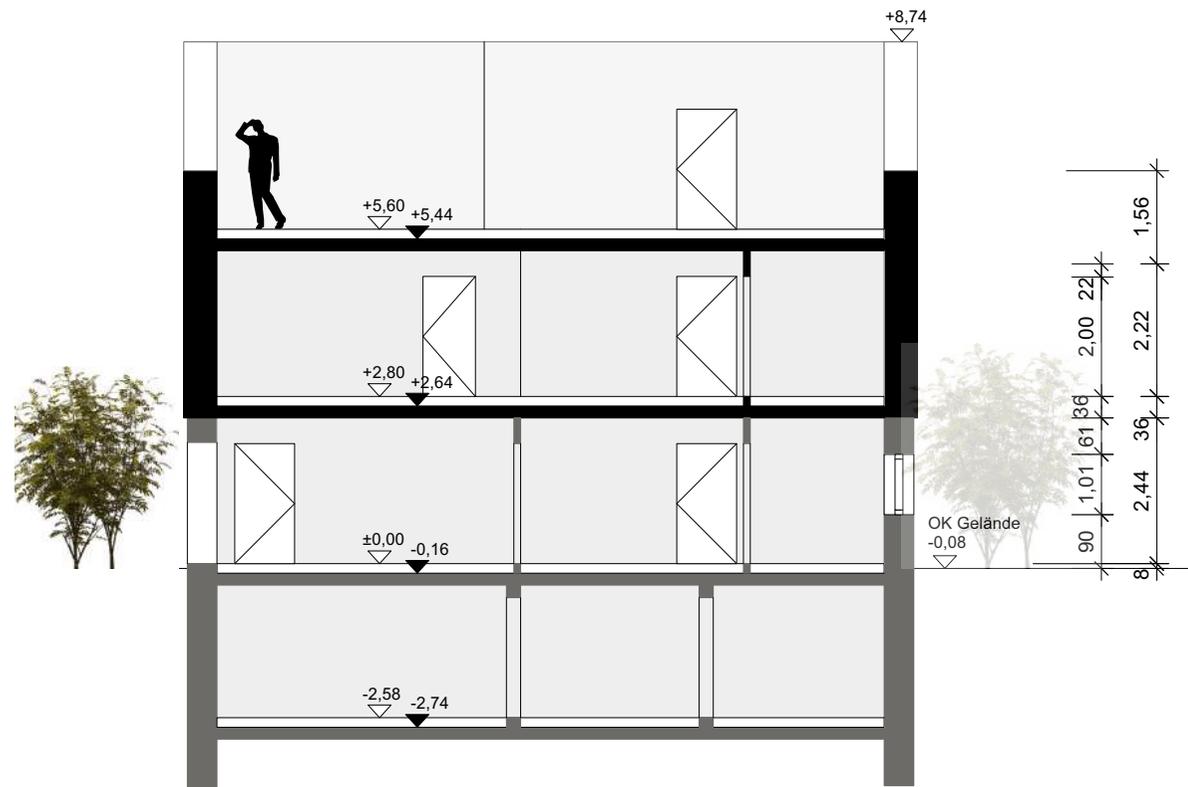
Obergeschoss



M 1:100



Dachgeschoss



M 1:100

Schnitt A-A



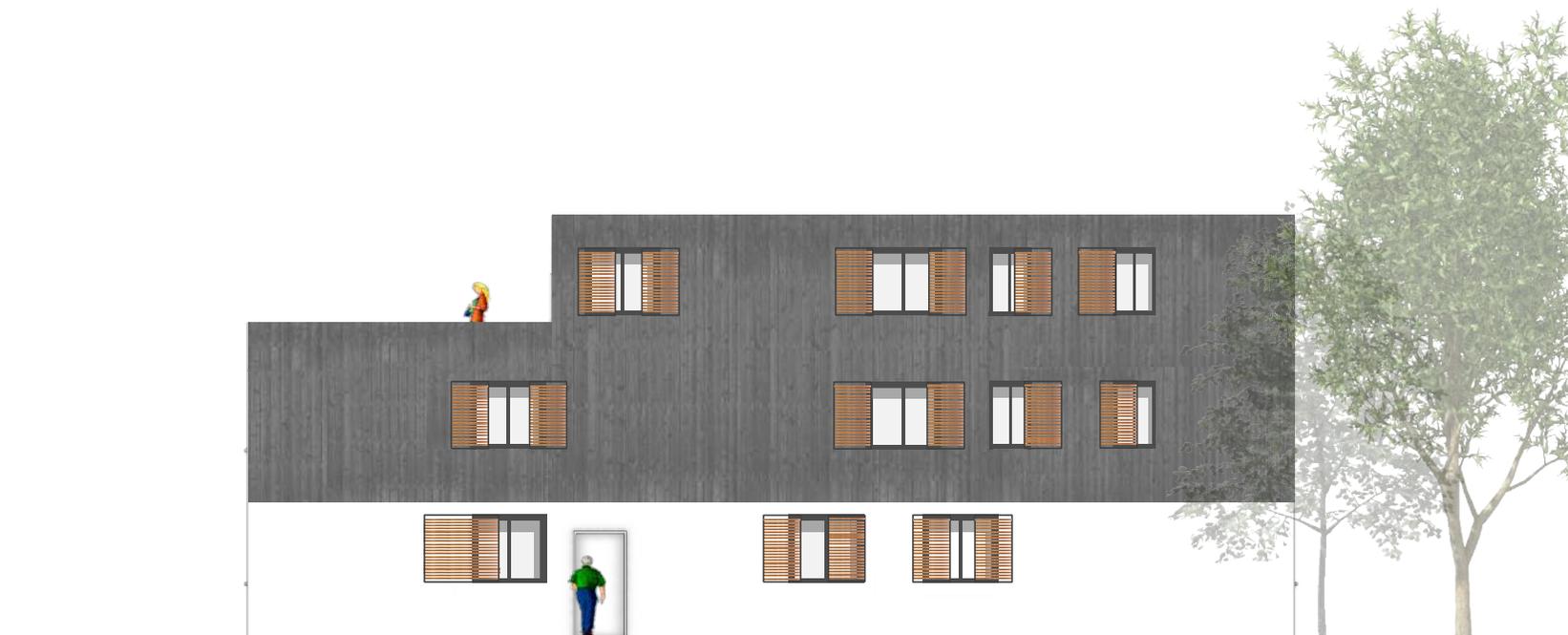
M 1:100

Ansicht Süden



M 1:100

Anischt Westen



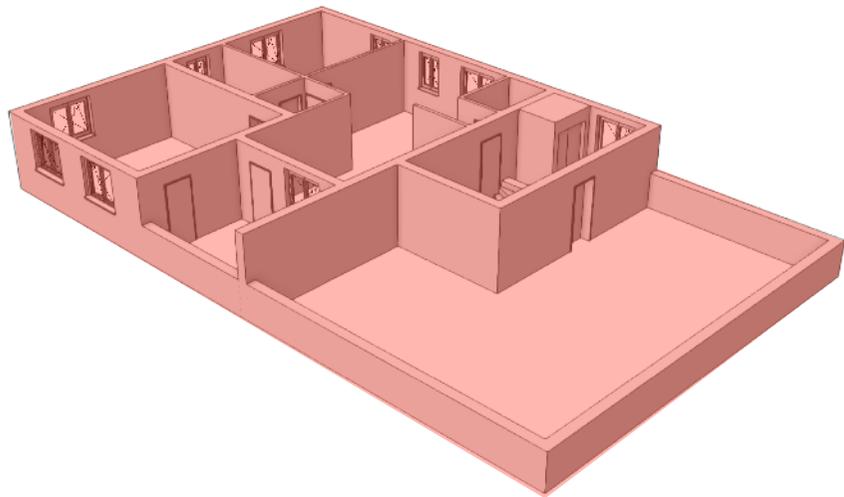
M 1:100

Ansicht Norden

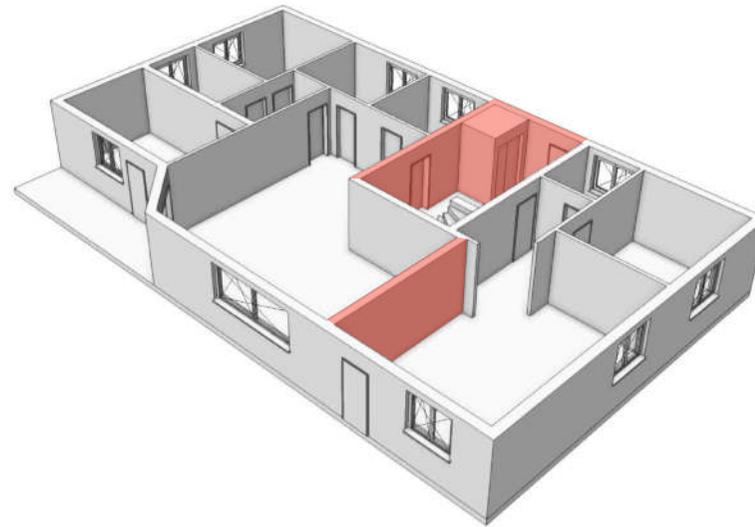


M 1:100

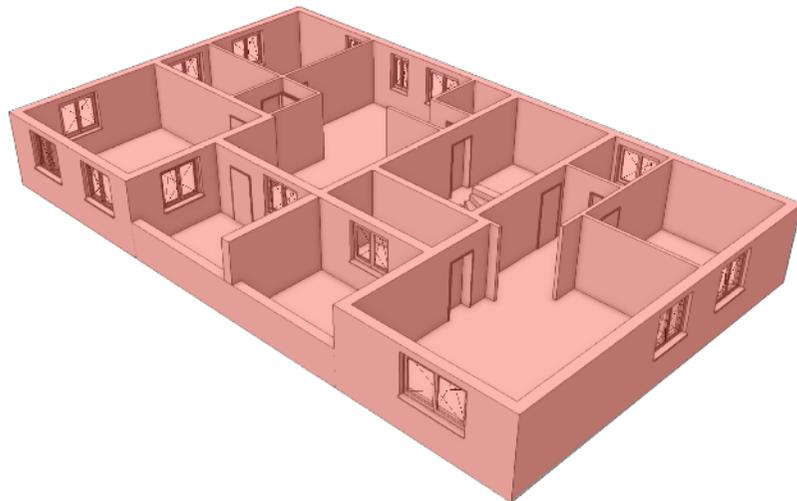
Ansicht Osten



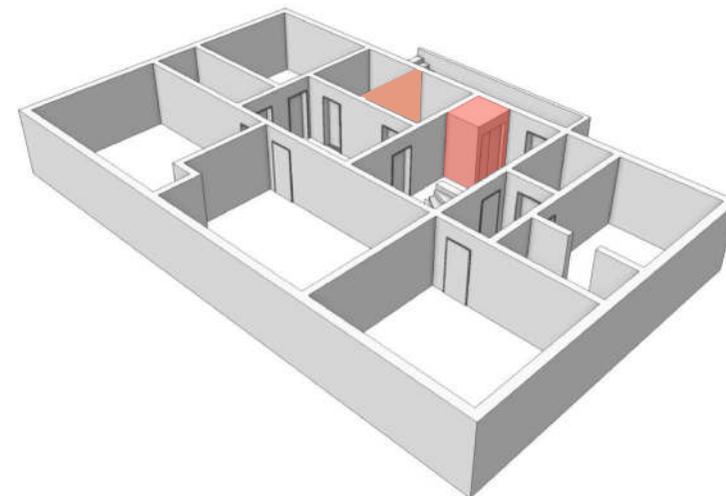
DG



EG



1. OG

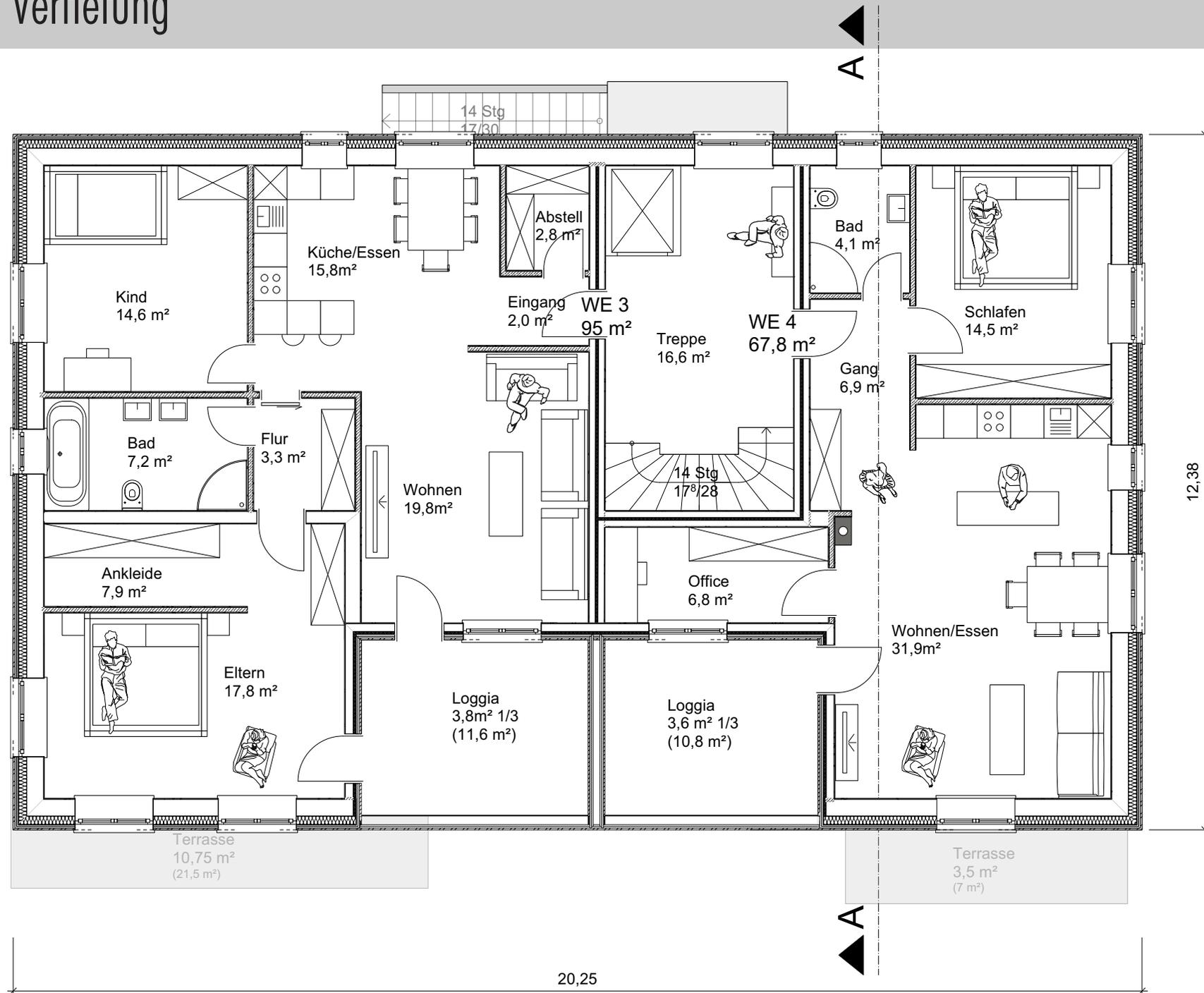


UG

Neu

Bestand

Axonometrie



M 1:50



Obergeschoss



## Terrassenaufbau

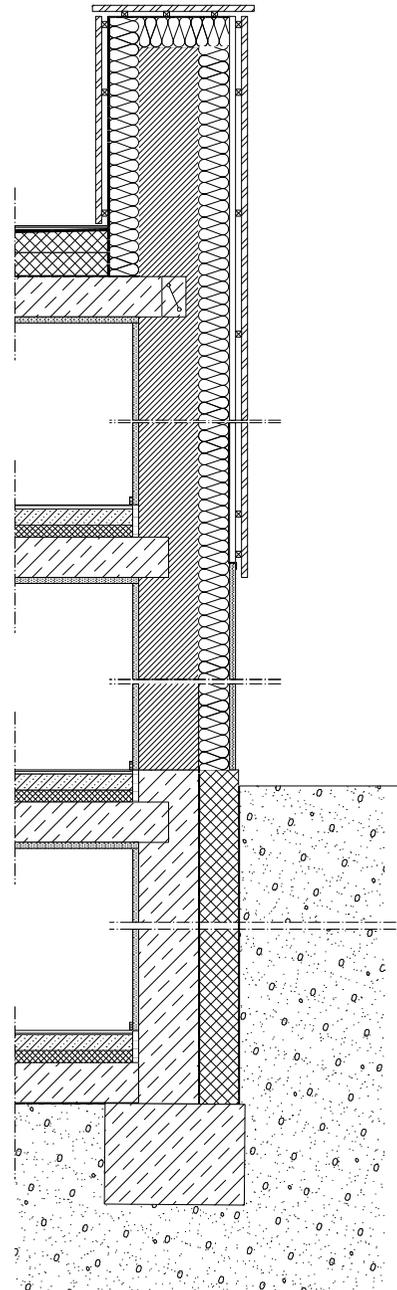
20 mm	Terrassenbelag
2x2 mm	Dachabdichtung, zweilagig
230 mm	Gefälledämmung 2 %
2 mm	Dampfsperre, einlagig
200 mm	Betondecke

## Bodenaufbau EG / 1.OG / 2. OG

20 mm	Bodenbelag Fliesen, Parkett
80 mm	Heizestrich
60 mm	Trittschalldämmung
20 mm	Betondecke

## Bodenaufbau UG

20 mm	Bodenbelag Fliesen
80 mm	Heizestrich
60 mm	Trittschalldämmung
200 mm	Betonplatte
2 mm	Abdichtung



## Wandaufbau 1.OG / 2. OG

30 mm	Lattung
30 mm	Konterlattung
30 mm	Hinterlüftung / Lattung
2 mm	PE-Folie diffusionsoffen
115 mm	Dämmung
300 mm	Ziegel
30 mm	Innenputz

## Wandaufbau EG

30 mm	Außenputz
115 mm	Dämmung
300 mm	Ziegel
30 mm	Innenputz

## Wandaufbau UG

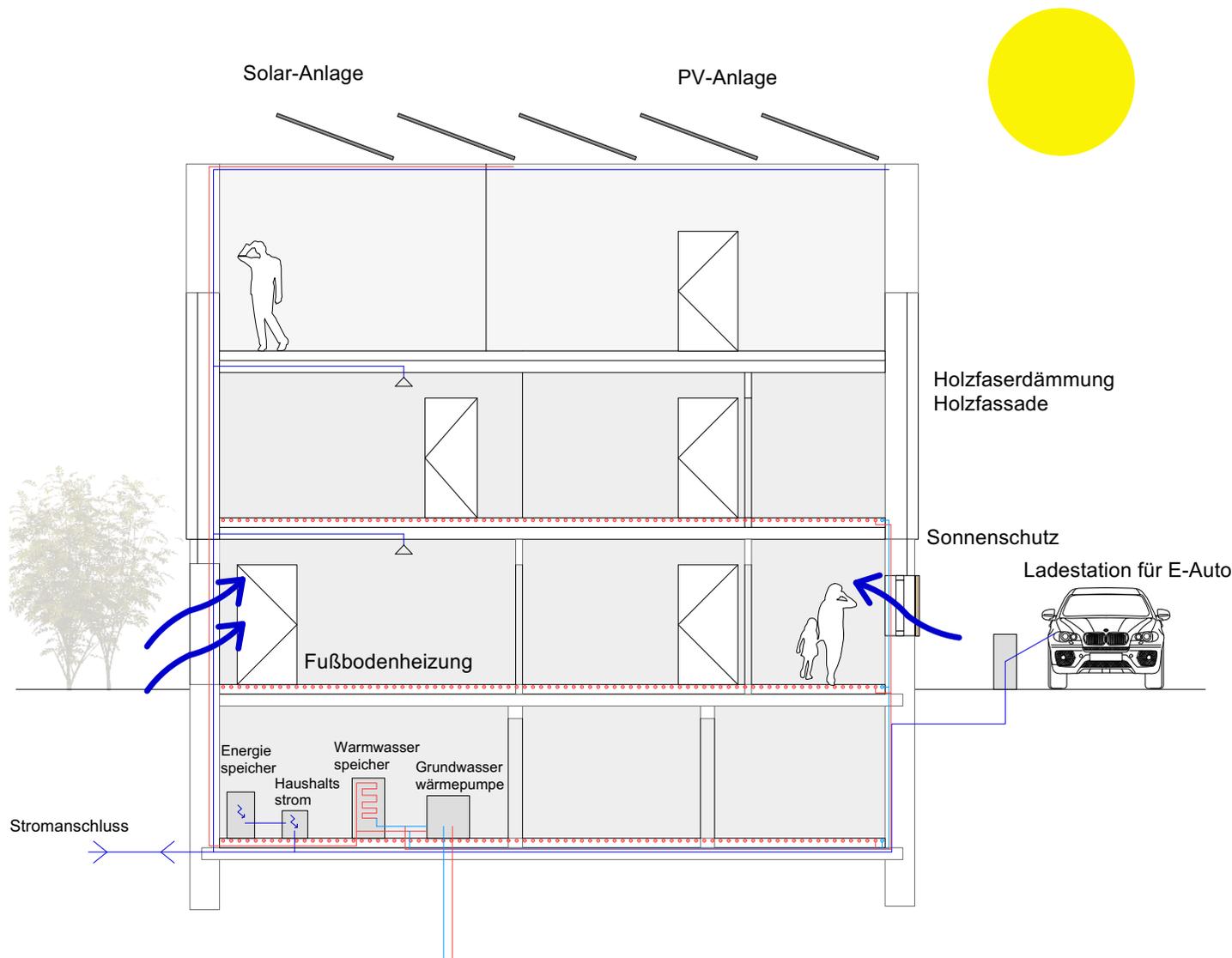
5 mm	Abdichtung
200 mm	Perimeterdämmung
5 mm	Sperrschicht
300 mm	Betonwand
30 mm	Innenputz

M 1:20

Fassadenschnitt

	WE	Bestand	Entwurf	Bewohner
	1	178 m <sup>2</sup>	126 m <sup>2</sup>	Bauherren 2 Personen
	2	-	65,4 m <sup>2</sup>	Paar mit 2 Personen
	3	-	95 m <sup>2</sup>	3-köpfige Familie
	4	-	67,8 m <sup>2</sup>	Paar mit 2 Personen
	5	-	95 m <sup>2</sup>	3-köpfige Familie
gesamt:		178 m <sup>2</sup>	449,2 m <sup>2</sup>	12 Personen
Wohnfläche pro Kopf:		89 m <sup>2</sup>	37 m <sup>2</sup>	

Durch die Aufstockung würde die Wohnfläche pro Person von 89 m<sup>2</sup> auf 37 m<sup>2</sup> gesenkt werden, wenn das Gebäude komplett bewohnt wird. Der Wohnflächenverbrauch lag laut statistischem Bundesamt 2021 bei 47,7 m<sup>2</sup>.



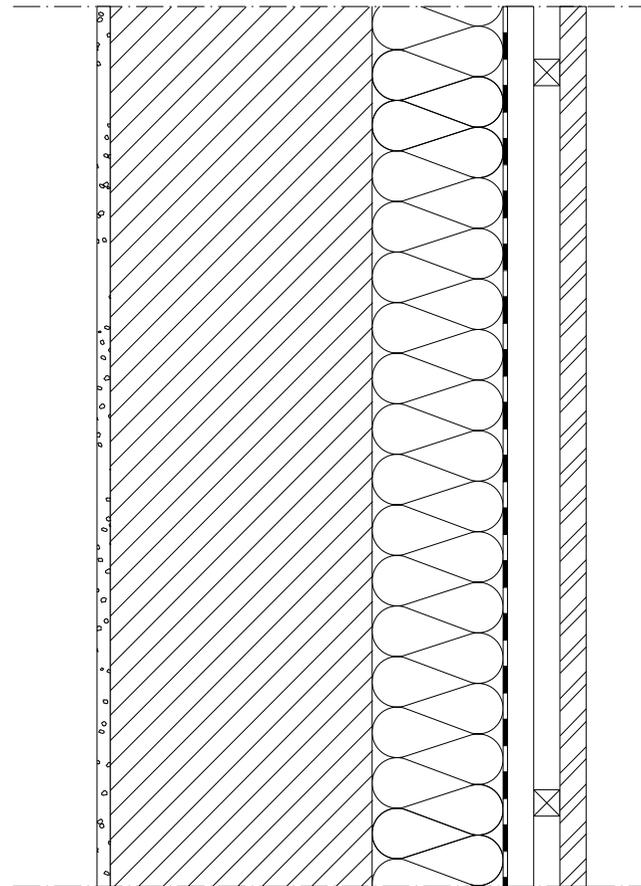
Durch eine Wärmepumpe mit Saugbrunnen wird Grundwasser entnommen, welche dem Wasser dann die Wärme entzieht. Das abgekühlte Wasser wird danach zurückgeleitet. Das Warmwasser wird übergeben und zum Duschen, Händewaschen und die Fußbodenheizung genutzt. Eine Fußbodenheizung hat eine geringe Vorlauftemperatur und daher wird weniger Energie gebraucht. Auf dem Dach befindet sich eine Solaranlage, die dem Warmwasserspeicher zusätzliche Wärmeeinträge bringt. Außerdem gibt es eine Photovoltaikanlage, die Strom zum eigenen Verbrauch liefert. Wenn der Strom im Moment nicht gebraucht wird, kann er ins allgemeine Netz für andere übergeben werden. Auf dem Grundstück befindet sich ein Ladestation für ein E-Auto, das aus dem selbst erzeugten Strom tagsüber geladen werden kann. Die Beleuchtung im Haus wird von Strom sparenden LED Leuchten übernommen. An den Fenstern befinden sich außenliegende Fensterläden, die vor allem als Sonnenschutz dienen. Das Haus kann über die Fenster quer gelüftet werden.



Abbildung 1

Holzfaser als natürlicher Dämmstoff:

Holzfaserdämmung besteht aus Resten, die in Sägewerken anfallen – was sich positiv auf die Öko-Bilanz auswirkt. Die Holzfaserdämmplatte erzielt eine Wärmeleitfähigkeit von  $0,040 \text{ W/m}^2\text{k}$ . Damit weist sie eine gute wärmedämmende Eigenschaft auf. Hinzu kommt, dass Holzfaserdämmplatten durch die hohe Rohdichte eine gute Schallschutzwirkung aufweisen und eine hohe Wärmespeicherefähigkeit besitzen und feuchteregulierend wirken. Aufgrund der hohen Materialfestigkeit und robusten Oberfläche sind Holzfaserdämmplatten auch für die Nutzung als Putzträger in Wärmedämmverbundsystemen WDVS geeignet.



M 1:10 Detail Wandaufbau

U Wert der Konstruktion =  $0.236 \text{ W/m}^2\text{K}$

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass wir als Architekten und Planer eine große Verantwortung im Bereich der Nachhaltigkeit und der zukünftigen Wohnformen mittragen. Es steckt in den Grundstücken und Einfamilienhäusern, die gerade in den 60er und 70er Jahren gebaut wurden einiges an Potential, da diese meist sehr groß dimensioniert sind. In einem Vorort vor München mit S-Bahnanschluss, werden weiterhin Wohnungen gesucht und gebraucht.

Das wir in diesem Semester uns mit dem Thema der Nachverdichtung beschäftigen halten wir für äußerst relevant für unser späteres Berufsleben, da die meisten Bauvorhaben sich mit dem Bestand auseinandersetzen.

Mit unserem Ergebnis sind wir insgesamt sehr zufrieden, da wir neuen Wohnraum schaffen und ein solides Entwurfskonzept für die Bauherren zusammengestellt haben. Mit welchem diese in die zukünftige Planung einsteigen können.



Bilder:

Seite 14      Abbildung 1-6      <https://www.world-architects.com/fr/horler-architekten-basel-duvin/project/umbau-und-aufstockung-einfamilienhaus>

Seite 15      Abbildung 1-3      <https://www.world-architects.com/fr/horler-architekten-basel-duvin/project/umbau-und-aufstockung-einfamilienhaus>

Seite 16      Abbildung 1-6      Bilder Privat Elias Achatz

Seite 17      Abbildung 1      <https://www.bo-gruppe.de/null-emissions-quartier/>

Abbildung 2      <https://www.bo-gruppe.de/bau/bauen-fuer-die-ewigkeit/>

Abbildung 3      [https://www.dach-holzbau.de/artikel/bhw\\_Stadt\\_aus\\_Holz\\_2562078.html](https://www.dach-holzbau.de/artikel/bhw_Stadt_aus_Holz_2562078.html)

Abbildung 4-5      <https://www.hkarchitekten.at/de/projekt/bo-holzparkhaus-bad-aibling/>

Seite 22      Abbildung 1      <https://www.archdaily.com.br/br/913173/chale-la-barque-acdf-architecture>

Abbildung 2      <https://www.archdaily.com/office/hors-les-murs-architecture>

Abbildung 3      <https://www.behance.net/gallery/22429193/Fog-House>

Abbildung 4      <https://www.world-architects.com/de/tom-munz-architekt-st-gallen/project/wohnhaus-in-untereggen>

Abbildung 5      <https://www.archdaily.com/872336/house-in-avanca-na-unipessoal>

Bilder:

Seite 22      Abbildung 1-6      <https://www.oekologisch-bauen.info/baustoffe/naturdaemmstoffe/holzfaserdaemmlatten/>

Text:

Seite 4      Projektbeschreibung Wohnumfeldverbesserung Prof. Hermann Krose, Anja Sethi-Rinkes

Seite 14      <https://www.world-architects.com/fr/horler-architekten-basel-duvin/project/umbau-und-aufstockung-einfamilienhaus/>

Seite 16      <https://gemeinde-weyarn.de/freizeit/kulturpfad-weyarn/klosteranger/>

Seite 17      <https://www.bo-gruppe.de/null-emissions-quartier/>

Seite 39      <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wohnflaeche#wohnflaeche-pro-kopf-gestiegen/>

Seite 41      <https://www.oekologisch-bauen.info/baustoffe/naturdaemmstoffe/holzfaserdaemmlatten/>

A person is working at a desk in a home office. The desk is cluttered with various items: a laptop, a tablet, a pen holder with several pens, a keyboard, and some papers. The person's hands are visible, typing on the laptop. The background is a window with blinds, and the lighting is warm and soft, suggesting a comfortable and productive workspace.

# HOME OFFICE

WOHNEN UND ARBEITEN

# **GLIEDERUNG**

---

- 1. Was ist Home-Office ?**
- 2. Wie funktioniert es ?**
- 3. Wer zahlt das ?**
- 4. Auswirkung der Pandemie**
- 5. Arbeitgeber**
- 6. Arbeitnehmer**

# Was ist Home Office ?

- Home-Office unter „Telehomearbeit“ bekannt
- Per Definiton „Arbeit von Zuhause“
- Arbeitszimmer in den eigenen vier Wänden
- Zwei Arten von Home-Office (heimbasierte Telearbeit und Nachbarschaftsbüros)

# Wie funktioniert Home Office ?

- Funktioniert nicht in jedem Fall**
- Prüfung des Arbeitsvertrages**
- Deutliche Kommunikation zw. Arbeitgeber- und  
nehmer**
- Datenschutz**
- Kein 24/7 Job**
- Arbeitgeber stellt nötige Arbeitsmittel zur  
Verfügung**
- Vertragliche Anpassungen**
- Versicherung**

# Auswirkung der Pandemie

**-Home-Office etabliert sich in Deutschland mit 1,4 Tagen pro Woche**

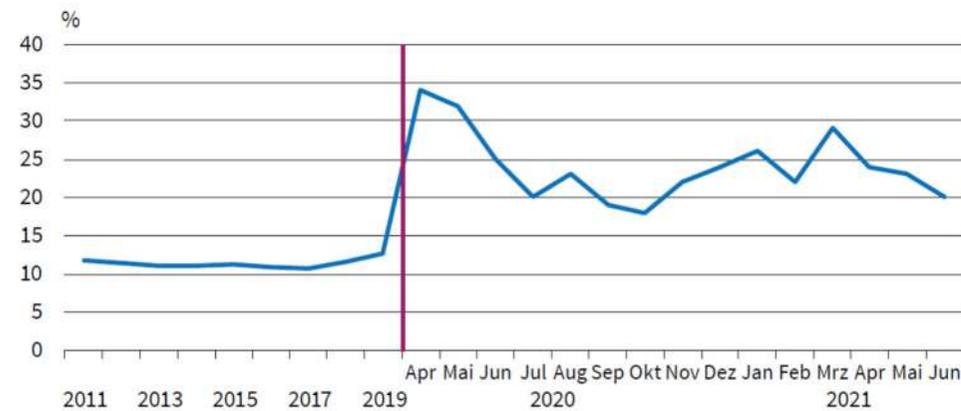
**-Höhere Produktivität im Home-Office**

**-Skepsis hat abgenommen**

**-Höhere Stellenanzeigen**

**-Erwartungen übertroffen**

Anteil der Beschäftigten im Homeoffice



Anmerkungen: Die Abbildung zeigt den Anteil der Beschäftigten in Deutschland, die von zu Hause aus arbeiten.

Quelle: EU Labor Force Survey (Daten 2011–2019, manchmal oder häufig im Homeoffice); ifas 360 (Daten 2020–2021, überwiegend oder vollständig im Homeoffice), vgl. Alipour et al. (2021).

© ifo Institut

# Auswirkung der Pandemie

**-Home-Office etabliert sich in Deutschland mit 1,4 Tagen pro Woche**

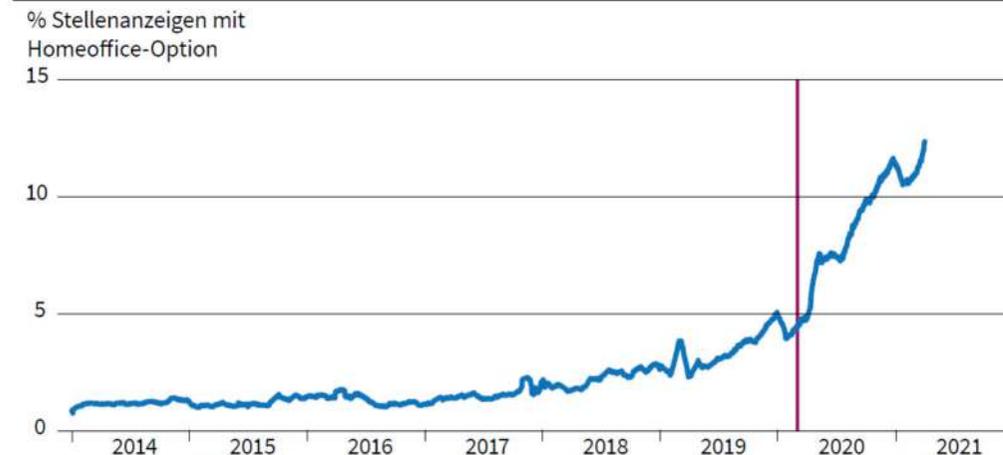
**-Höhere Produktivität im Home-Office**

**-Skepsis hat abgenommen**

**-Höhere Stellenanzeigen**

**-Erwartungen übertroffen**

**Homeoffice-Angebot in Online-Stellenanzeigen während der Krise**



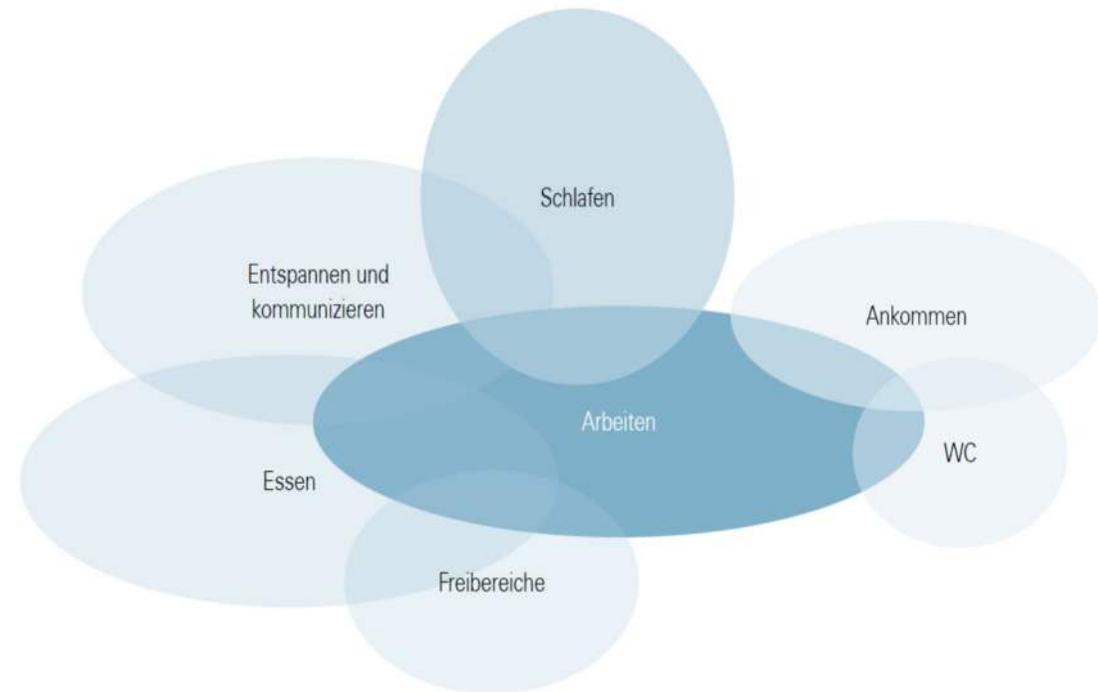
Anmerkungen: Die Abbildung zeigt den gleitenden 30-Tage-Durchschnitt des Anteils der Stellenanzeigen mit einer Homeoffice-Option an gesamten Stellenanzeigen zwischen 2014 und 2021Q1. Die vertikale Linie markiert den 1. März 2020.

Quelle: Darstellung der Autoren basierend auf Daten von Emsi Burning Glass.

© ifo Institut

# Wohnen und Arbeiten

## Funktionsbeziehungen im häuslichen Arbeitsbereich

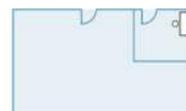


# Wohnen und Arbeiten

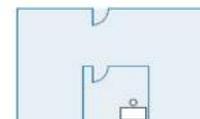
## Räumliche Kombinationsmöglichkeiten



Arbeitsplatz im Allraum/Loft  
Arbeiten und Wohnen  
überlagern sich



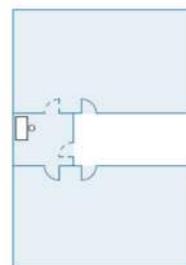
Arbeitsplatz im internen  
Schaltraum mit direktem  
Zugang von außen



Getrenntes Arbeitszimmer  
in der Wohneinheit



Arbeitsplatz im Allraum/Loft  
Arbeiten flexibel abtrennbar



Arbeitsplatz im externen  
Schaltraum, temporär  
einer der Wohneinheiten  
zuschaltbar oder getrennt  
nutzbar

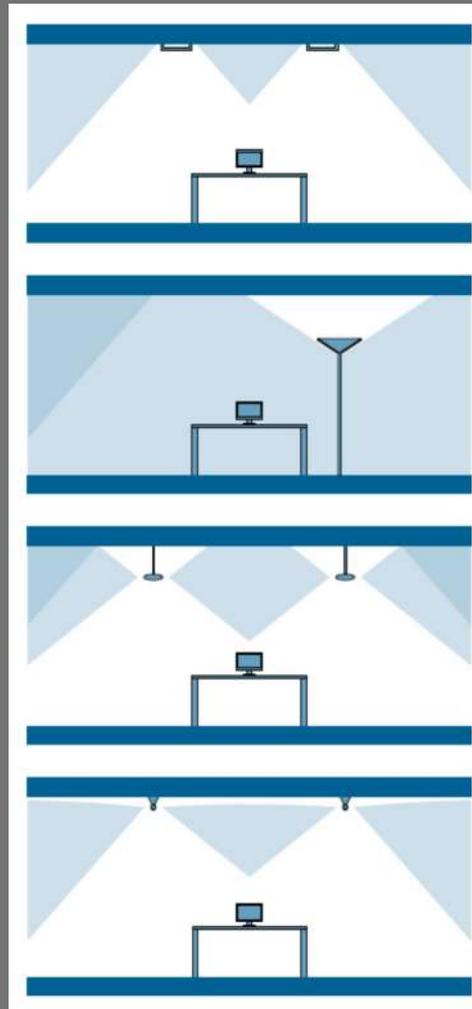


Arbeitsplatz im Satelliten-  
büro im Gebäude oder im  
Quartier



Arbeitsplatz im flexiblen  
Möbelement, temporär  
zuschaltbar

# Wohnen und Arbeiten



## Beleuchtung:

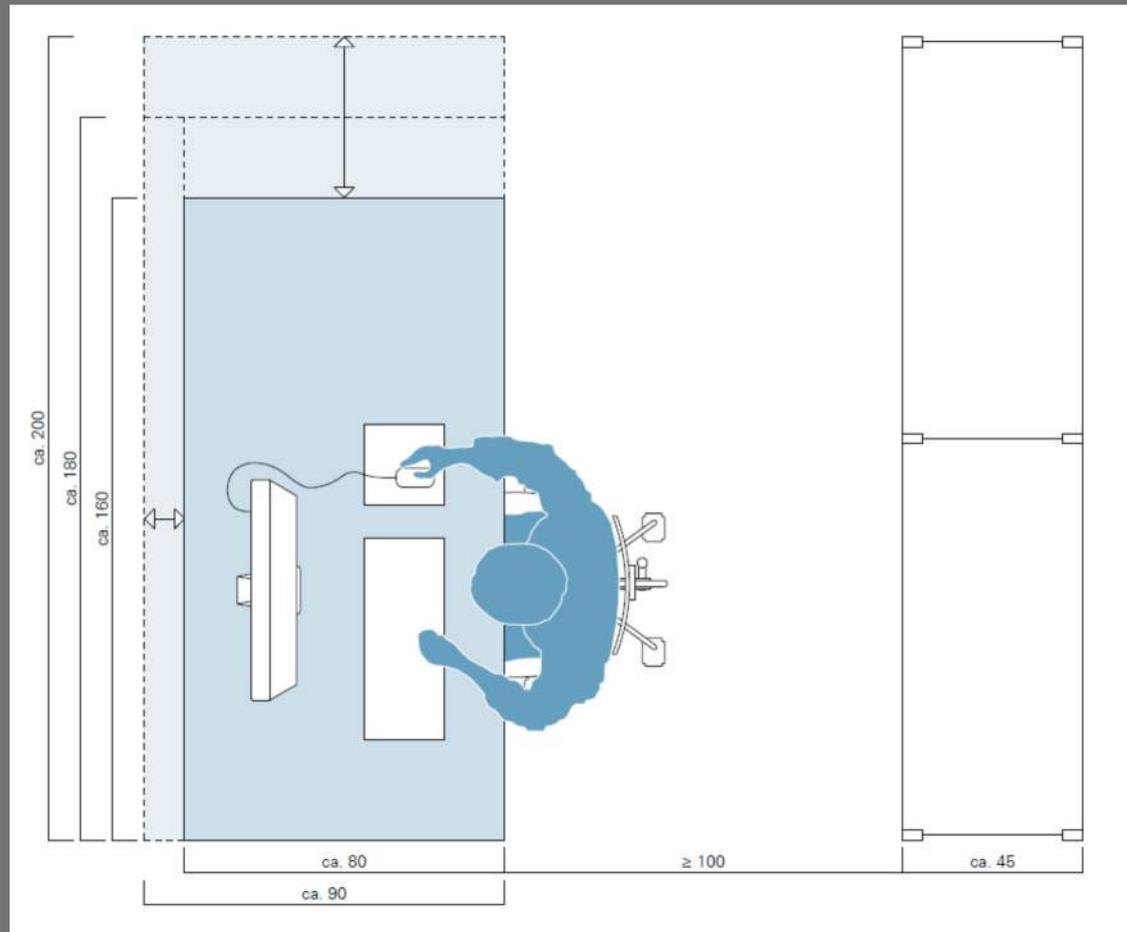
- Direkte
- Indirekte
- Indirekt-direkte
- Konzept „mildes Licht“

### Beleuchtungsstärken in Lux

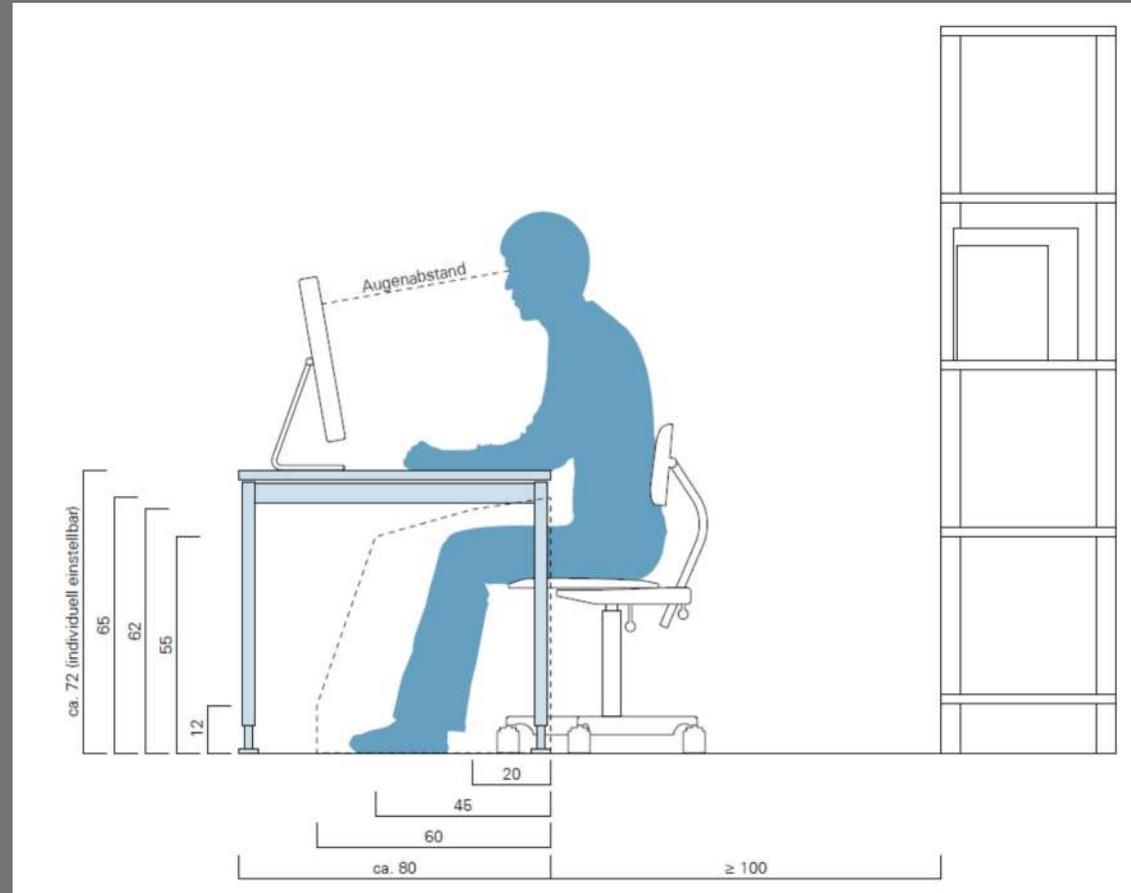
Licht vom Sternenhimmel	0,01
Licht vom Vollmond	0,24
Nächtliche Straßenbeleuchtung	1 - 30
Energiesparlampe 20 W in 2 m Abstand	35
Gute Arbeitsbeleuchtung	300 - 2000
Trüber Wintertag	3000
Sommertag bei bedecktem Himmel	20.000
Sommertag bei Sonnenschein	100.000

# Wohnen und Arbeiten

## Orientierungswerte für Arbeitsbereich

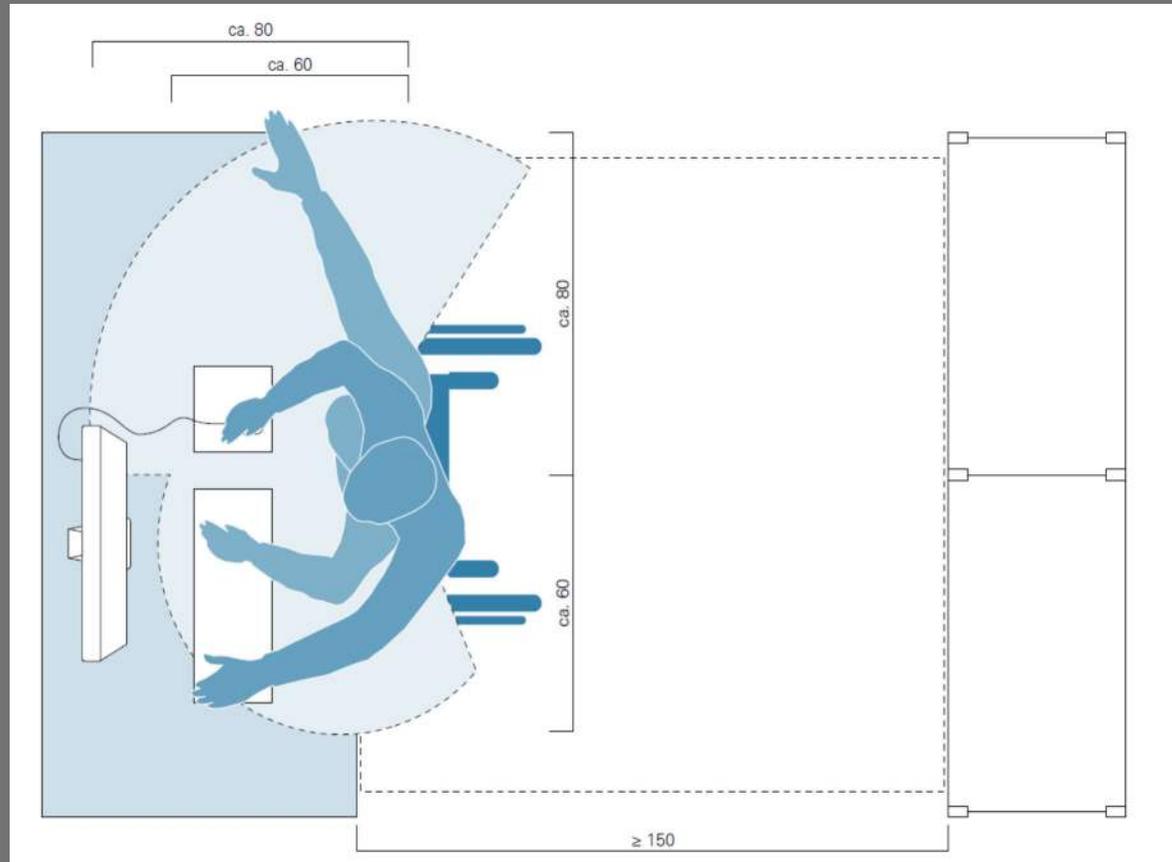


## Orientierungswerte für Arbeitsbereich



Wohnen und  
Arbeiten

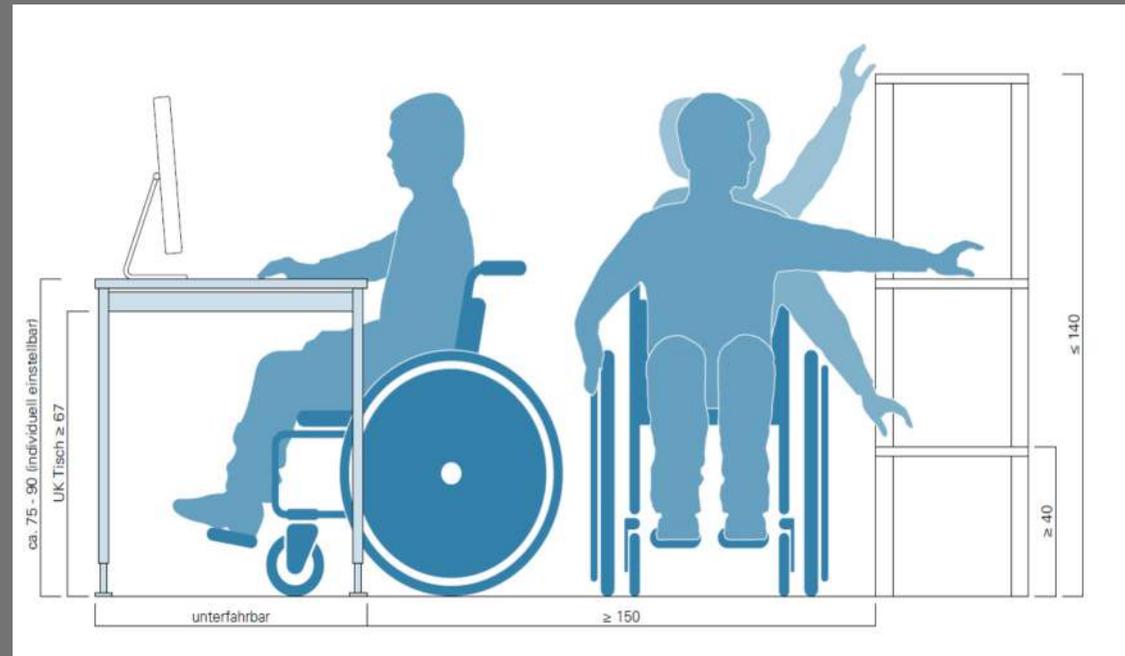
## Orientierungswerte für Arbeitsbereich



Wohnen und  
Arbeiten

## Orientierungswerte für Arbeitsbereich

Wohnen und  
Arbeiten





## Vor und Nachteile Arbeitgeber

### **Vorteile:**

- Kostensparnis**
- Weniger Arbeitsausfall**
- Personenbindung durch zufriedene Mitarbeiter**
- Positives Image des Unternehmens**
- Verringerung der betrieblichen Arbeitsplätze**

### **Nachteile:**

- Keine Kontrolle über Arbeitszeit und erledigte Aufgaben**
- Mangelnde Datensicherheit**
- Mögliche Selbstständigkeit AN**
- Sinkende Identifikation**

# Vor und Nachteile Arbeitnehmer ?

## **Vorteile:**

- Flexible Arbeitszeiten**
- Unabhängigkeit von Witterungsbedingungen**
- Höhere Eigenverantwortung und mehr Motivation**
- Zeit- und Kostenersparnis - Kein Arbeitsweg**

## **Nachteile:**

- Soziale Isolation**
- Trennung Privatleben und Berufsleben**
- Technikprobleme**
- Mehr Ablenkung**

# Quellen

**-<https://www.haufe.de/thema/homeoffice/>**

**-<https://www.jobrecht.de/homeoffice-vor-und-nachteile-fuer-arbeitnehmer/>**

**-Raumpilot Grundlagen**

**-<https://www.ifo.de/pressemitteilung/2022-09-16/homeoffice-etabliert-sich-deutschland-mit-14-tagen-pro-woche>**

1. Dämmstoffe

2. Gebäudeenergiegesetz GEG

3. DIN 4108

# Wirkungsweise einer effektiven Wärmedämmung

Winter



Wärme bleibt im Haus

Sommer



Sommerhitze wird ausgesperrt

# Dämmstoff

## Anorganische, mineralische

## Organische

### Aus natürlichen Rohstoffen

### Aus synthetischen Rohstoffen

### Aus natürlichen Rohstoffen

### Aus synthetischen Rohstoffen

Blähton

Blähglas

Baumwolle

Polystyrol-Hartschaum

Expandierte Perlite

Kalzium Silikat

Flachs

Polystyrol-  
Extruderschaum

Naturbims

Kermaikdämmschaum

Hanf

Polyurethan-  
Hartschaum

Schaum aus Koalin  
oder Perlite

Mineralwolle aus Glas-  
Oder Steinwolle

Getreidegranulat

Vermiculite

Schaumglas

Hobelspäne

Holzfasern

Vakuum-Isolations-  
Paneele

Holzwollenpaletten

Zellulosefaser

Kokosfaser

# Anwendungsbereiche



Dämmmaterialien	Rohdichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit [W/mK]	Dampfdiffusionswiderstandszahl $\mu$ [-]	Baustoffklasse/ Brennbarkeitsklasse <sup>1</sup>	Norm	Produktformen
<b>anorganisch, aus synthetischen Rohstoffen</b>						
Kalzium-Silikat	115–290	0,045–0,070	2/20	A1–A2/bis A1	<sup>2</sup>	Platte
Glaswolle/Steinwolle	12–250	0,035–0,050	1/2	A1–B1/bis A1	DIN EN 13162	Platte, Vlies, Stopfwohle
Schaumglas (CG)	100–150	0,040–0,060	prakt. dampfdicht	A1/A1	DIN EN 13167	Platte, Schüttung
<b>anorganisch, aus natürlichen Rohstoffen</b>						
expandierte Perlite (EPB)	60–300	0,050–0,065	2/5	A1–B2/ bis A1	DIN EN 13169	Platte, Schüttung
Blähton	260–500	0,090–0,160	2	A1/A1	DIN EN 14063	Schüttung
Vermikulite (Blähglimmer)	60–180	0,065–0,070	2/3	A1/A1	<sup>2</sup>	Schüttung
<b>organisch, aus synthetischen Rohstoffen</b>						
Polyesterfaser	15–45	0,035–0,045	1	B1–2/bis B	<sup>2</sup>	Vlies
Polystyrol-Hartschaum (EPS)	15–30	0,035–0,040	20/100	B1/bis B	DIN EN 13163	Platte
Polystyrol-Extruderschaum (XPS)	25–45	0,030–0,040	80/250	B1/bis B	DIN EN 13164	Platte
Polyurethan-Hartschaum (PUR)	≥ 30	0,025–0,035	30/100	B1–2/bis B	DIN EN 13165	Platte, Ortschaft
<b>organisch, aus natürlichen Rohstoffen</b>						
Baumwolle	20–60	0,040–0,045	1/2	B1–B2/bis B	<sup>2</sup>	Matte, Filz, Stopfwohle, Einblasware
Flachs	25	0,040–0,045	1/2	B1–B2/bis B	<sup>2</sup>	Platte, Matte, Filz, Stopfwohle
Getreidegranulat	105–115	0,050	n.b.	B2/bis D	<sup>2</sup>	Einblasware, Schüttung
Hanffasern	20–70	0,040–0,045	1/2	B2/bis D	<sup>2</sup>	Platte
Holzfaserdämmplatte (WF)	45–450	0,040–0,070	1/5	B2/bis D	DIN EN 13171	Platte
Holzwolleplatte (WW)	360–570	0,065–0,090	2/5	B1/bis B	DIN EN 13168	Platte
Holzwolle mehrschichtplatte (WW-C)	stark abhängig vom Schichtaufbau			B1–B2/ bis B	DIN EN 13168	Platte
Kokosfaser	50–140	0,045–0,050	1/2	B1–B2/ bis B	DIN 18165-1/-2	Matte, Filz, Stopfwohle
expandierter Kork (ICB)	80–500	0,040–0,055	5/10	B1–B2/ bis B	DIN EN 13170	Schüttung, Platte
Schafwolle	20–80	0,035–0,040	1/2	B1–B2/ bis B	<sup>2</sup>	Matte, Filz, Stopfwohle
Zellulosefaser	30–100	0,035–0,040	1/2	B1–B2/ bis B	<sup>2</sup>	Einblasware, Platte
<b>»innovative« Dämmstoffe (organisch/anorganisch)</b>						
IR-Absorber-modifiziertes EPS	15–30	0,032	20/100	B1/bis B	DIN EN 13163	Platte
transparente Wärmedämmung (TWD)	<sup>4</sup>	0,02–0,1 <sup>3</sup>	prakt. dampfdicht	<sup>4</sup>	<sup>2</sup>	Paneele
Vakuum-Isolations-Paneel (VIP)	150–300	0,004–0,008	prakt. dampfdicht	B2/bis D		Paneele

<sup>1</sup> Die angegebenen Brennbarkeitsklassen stellen Richtwerte dar. Sie sind mit den tatsächlichen Produktdaten abzugleichen.

<sup>2</sup> Dämmstoff bauaufsichtlich zugelassen.

<sup>3</sup> Das Dämmmaterial nutzt die statische Dämmwirkung sowie solare Gewinne; Die hier dargestellten Werte sind inklusive solarer Gewinne über eine Heizperiode in Deutschland gemittelt. Es kann je nach Klima und Ausrichtung der Dämmung zu starken Unterschieden kommen.

<sup>4</sup> Je nach Ausgangsmaterial werden TWD-Dämmstoffe den Baustoffklassen A1 bis B3 zugeordnet.

# Kriterien für die Auswahl von Dämmstoffen

- Allgemeine Anforderungen: Abmessungen, Rohdichte, Beschaffenheit
- Festigkeit (weiche Dämmung versus harte Dämmung)
- Formbeständigkeit
- Wärmeschutz im Sommer und im Winter
- Feuchteschutz
- Schallschutz
- Brandschutz
- Sicherung eines behaglichen und hygienischen Raumklimas
- Schutz der Baukonstruktion vor Kondensation oder Frost
- Gesundheits- und Umweltschutz
- Dauerhaftigkeit
- Wirtschaftlichkeit

# Dämmstoffe unterscheiden sich nach ihrem strukturellen Aufbau in:

- Faserdämmstoffe (Matten und Filze)
- Geschäumte Dämmstoffe (Platten)
- Granulate/Schüttungen

## Befestigung

Unabhängig von der Dämmstoffwahl unterscheidet man folgende Befestigungsarten:

- Lose: keine feste Verbindung, z.B. geschüttet, gestopft, eingeblasen, lose verlegt
- Punktuell: dauerhaft punktuell oder linienförmig befestigt, z.B. genagelt, geschraubt, gedübelt oder geklebt
- Flächig: vollflächig kraftschlüssige Verbindung, z.B. geklebt, angehörte

# Recycling

-Die Befestigungsart hat einen entscheidenden Einfluss auf die spätere Wiederverwendbarkeit.

-Lose eingebaute Dämmstoffe lassen sich meist sehr gut, flächig befestigte Dämmstoffe nicht wieder verwenden.

-In der Regel werden mineralische Dämmstoffe deponiert, organische Dämmstoffe thermisch verwertet.

## Charakteristika Mineralische Dämmstoffe:

- sehr gute Wärme- und Schalldämmeigenschaften

- Diffusionsoffen

- Sehr dauerhaft auf Grund Ihrer Fäulnisbeständigkeit

- müssen vor hoher Feuchtigkeit geschützt werden, da ansonsten die Dämmwirkung und Festigkeit erheblich reduziert wird

## Anwendung:

- Wärme- , Luftschall-, Trittschall und Brandschutz

# Schaumglas (CG = Cellular Glas)

Nach dem Abkühlen der Schmelze wird diese zu Glaspulver zermahlen, dann Kohlenstoff als Treibmittel zugesetzt (daher die dunkelgraue Farbe) und erneut erhitzt. Die Oxidation von Kohlenstoff bewirkt die Bildung von Gasblasen, die das flüssige Gemisch aufschäumen.

## Eigenschaften von Schaumglas

- geschlossen
- gasundurchlässig
- dampfdicht
- wasserundurchlässig

## Anwendung

- Perimeterdämmung und Dämmung unter Bodenplatten.
- Flach- und Gründächer

# Kalzium-Silikat- Dämmplatten (Mineralschaum)

-Sind erst seit kurzem auf dem Markt erhältlich.

-Sie bestehen aus den Rohstoffen Quarzsand, Kalkhydrat, Zement und einem hydrophob wirkenden Verfestiger. Bei Platten für den Innenausbau wird 10 % Zellulose zugesetzt.

## Eigenschaften

- sehr diffusionsoffen

- Tragen durch Ihre Wasseraufnahmefähigkeit zur Regulierung der Raumluft bei

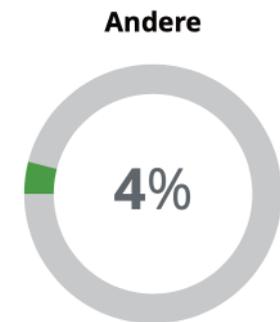
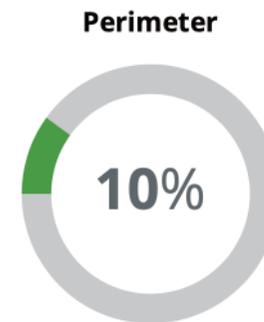
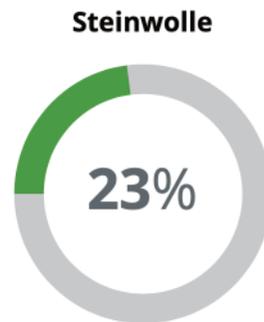
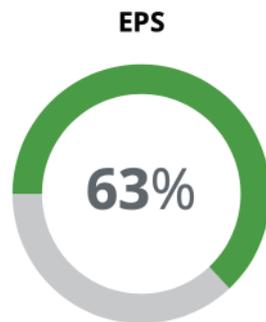
- Wird der Dämmstoff in einer mineralischen Wandkonstruktion eingesetzt, kann das Bauteil als Ganzes entsorgt werden.

## Anwendung

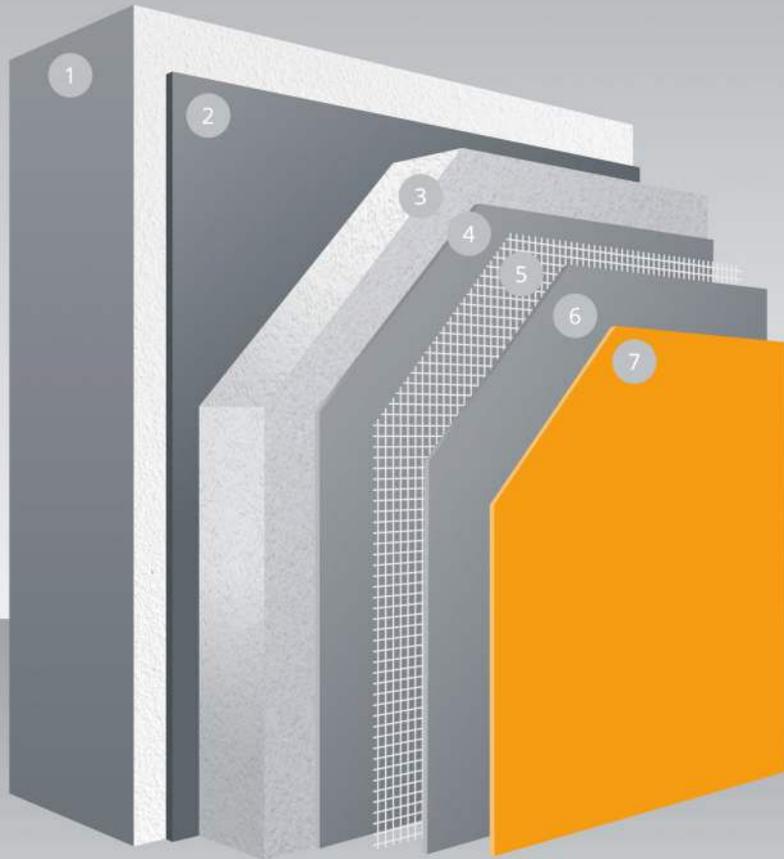
- Außen und Innendämmung von Wänden

# DÄMMMATERIALIEN IN WÄRMEDÄMM-VERBUNDSYSTEMEN

Expandiertes Polystyrol (EPS) und Steinwolle sind die zwei gängigsten Dämmstoffe für die Fassadendämmung und machen zusammen fast 90 % des gesamten WDVS-Marktes aus.



Quelle: VDPM 2016



1. Untergrund
2. Befestigung
3. Dämmstoff
4. Unterputz
5. Armierung
6. Unterputz (Zweite Schicht)
7. Schlussbeschichtung

# Polystyrol-Hartschaum (EPS)

- seit 1950er in Anwendung
- Granulat wird zu kontinuierlichen Platten geschäumt

## Charakteristika von EPS:

- verrotet nicht
- Versprödet jedoch unter direkter Sonneneinstrahlung (nicht UV-beständig)
- Nicht Lösemittelbeständig
- Temperaturempfindlich - daher lässt sich EPS nicht mit Heißbitumen verkleben

## Anwendung

- Wärmedämmung in nahezu allen Bereichen
- Trittschalldämmung
- Expandiertes Polystyrol

# Polystorol-Extruderschaum (XPS)

-Die chemische Zusammensetzung entspricht annähernd der von EPS.

-XPS - Granulat wird in einem Extruder aufgeschmolzen, durch Zugabe eines Treibmittels aufgeschäumt und zu einem kontinuierlichen Schaumstoffstrang geformt.

Als Treibmittel wird anstelle der üblichen FCKWS Kohlendioxid verwendet.

## Charakteristika von XPS:

- Sehr druckfest
- verrotet nicht
- Versprödet jedoch unter direkter Sonneneinstrahlung (nicht UV-beständig)
- Hoher Dampfdiffusionswiderstand
- Temperaturempfindlich - daher lässt sich XPS nicht mit Heißbitumen verkleben

## Anwendung

- Perimeterdämmung und Dämmung unter lastabtragenden Bodenplatten
- Wärmedämmung stark druckbeanspruchter Flächen ( z.B. Parkdecks oder Industrieböden)
- Umkehrdächer
- Dämmung von Wärmebrücken (z.B. Betonstürze oder Iso-Körbe)

# Polyurethan-Hartschaum (PUR)

- Besten Dämmwerte
- Hauptbestandteile sind Diphenylmethandisocyanat (MDI), Polyether und Polyesterpolyol.
- Je nach Produktionsweise können Dämmplatten ohne Deckschichten, mit flexiblen oder starren Deckschichten hergestellt werden.

## Charakteristika von PUR:

- verrotet nicht
- Versprödet jedoch unter direkter Sonneneinstrahlung (nicht UV-beständig)
- Hoher Dampfdiffusionswiderstand
- Im Vergleich zu Polystyrol-Platten ist PUR-Hartschaum heißbitumenverträglich, sowie lösemittelbeständig

## Anwendung

- Aufsparrendämmung
- Flachdächer
- Sandwichpaneele

# Ökologische Dämmstoffe

## Holzwoleplatten (WW)

- Bestehen aus langfaserig aufgehobelten Resthölzern
- Unter Verwendung von mineralischen Bindemitteln wird das Holzwole-Bindemittel-Gemisch unter hohen Temperaturen gepresst und getrocknet

## Charakteristika von Holzwoleplatten:

- besitzen eine gute Wäremspeicherfähigkeit
- Sind sehr diffusionsoffen
- Können zur Schallabsorption beitragen

## Anwendung

- Verlorene Schalung
- Innenausbau für Wand- und Decke
- Putzträger

## Holzfaserdämmplatte (WF)

- Hölzer werden verkleinert, mit Wasser zur Masse vermischt
- Bindung beruht auf Verfilzung oder Verklebung der holzeigenen Inhaltsstoffe (Lignin)

## Charakteristika von Holzfaserplatten

- Hygroskopisch
- Relativ diffusionsoffen
- Winddicht
- Hohe Wärmespeicherfähigkeit
- Nichtbituminierte Platten können beim Rückbau kompostiert werden

## Anwendung

- Afdach- und Zwischensparrendämmung
- Wärmedämmung von Wände, Decken und Fußböden
- Trittschalldämmung

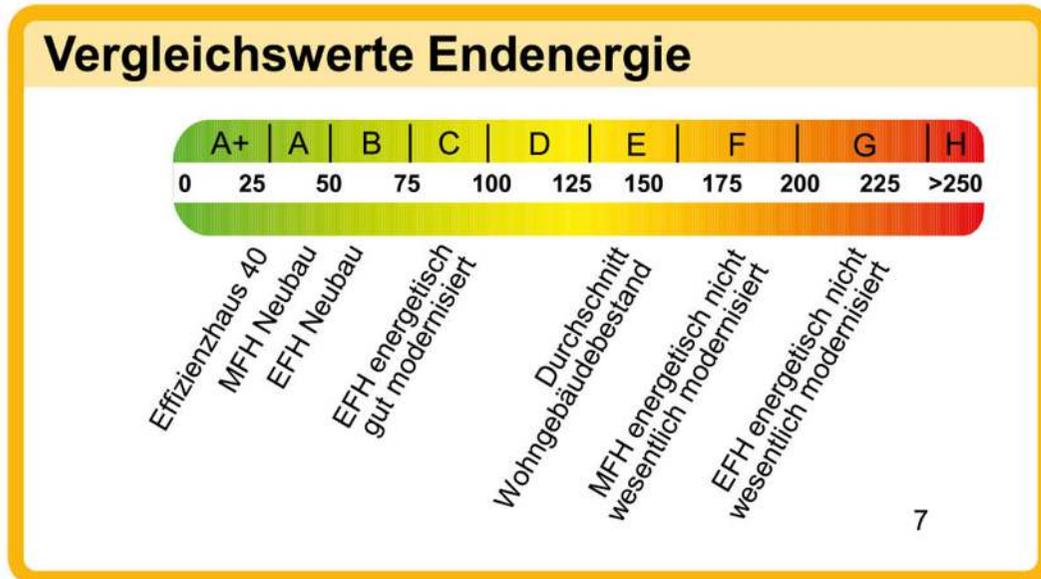
# Das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) im Überblick

Mit dem neuen Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG) werden das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) zusammengeführt. Ziel des Gesetzes ist die Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude, um einen einfacheren ordnungsrechtlichen Rahmen für Niedrigstenergiegebäude-Standards zu bilden.



# Die wichtigsten Fakten zum neuen GEG:

- Vereinheitlicht das Energiesparrecht für Gebäude (EnEG, EnEV, EEWärmeG)
- Erfüllungsoption: Gebäude nah erzeugter Strom als erneuerbare Energie
- Bei Renovierungen muss eine Energieberatung erfolgen



## ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom 18.11.2013

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes Registriernummer 1 BE-2017-001298364 3  
(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

**Energieverbrauch**

Endenergieverbrauch dieses Gebäudes: 55,3 kWh/(m²-a)

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes: 60,8 kWh/(m²-a)

Endenergieverbrauch dieses Gebäudes (Pflichtangabe in Immobilienanzeigen): 55,3 kWh/(m²-a)

**Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser**

Zeitraum	von	bis	Energieträger <sup>2</sup>	Primärenergiefaktor	Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klimafaktor
01.08.2014	01.08.2014	31.05.2015	Erdgas	1,10	7.512	1.352	6.160	1,13
01.06.2015	01.06.2015	31.05.2016	Erdgas	1,10	6.191	1.114	5.077	1,11
01.06.2016	01.06.2016	31.05.2017	Erdgas	1,10	6.748	1.215	5.533	1,11

**Vergleichswerte Endenergie**

A+ | A | B | C | D | E | F | G | H  
 0 | 25 | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | >250

Effizienzhaus 40  
 MFH Neubau  
 EFH Neubau  
 EFH energetisch gut modernisiert  
 Durchschnitt Wohngebäudebestand  
 MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert  
 EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizessel im Gebäude bereitgestellt wird. Soll ein Energieverbrauch eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 bis 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

**Erläuterungen zum Verfahren**

Das Verfahren zur Ermittlung des Energieverbrauchs ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte der Skala sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A<sub>n</sub>) nach der Energieeinsparverordnung, die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes. Der tatsächliche Energieverbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauch ab.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises <sup>2</sup> siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises <sup>3</sup> gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh <sup>4</sup> EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

# DIN 4108

- Beschreibt die Anforderungen an den Wärmeschutz für Gebäude
- GEG nimmt mehrfach auf diese Norm Bezug
- Trifft Festlegungen für den winterlichen und dem sommerlichen Wärmeschutz
- Geltungsbereich erstreckt sich auf Planung und Ausführung von Aufenthaltsräumen in Hochbauten:
  - Wärmeschutz im Hochbau
  - Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
  - Klimabedingter Feuchteschutz
  - Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
  - Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
  - Luftdichtheit von Gebäuden – Anforderungen
  - Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe
  - Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele
  - Mindestanforderungen an die Dauerhaftigkeit von Klebeverbindungen mit Klebebändern und Klebemassen zur Herstellung von luftdichten Schichten

# Quellen

<https://www.baunetzwissen.de/gebaeudetechnik/fachwissen/regelwerke/gebäudeenergiegesetz-geg-7491657>

<https://www.energie-experten.org/energie-sparen/energieberatung/>

Vorlesungsfolien Baustoffkunde „Dämmstoffe“, Kühfuss