



SANIERUNG UND UMNUTZUNG DER ALTEN JUSTIZVOLLZUGSANSTALT IN LANDSHUT

THA – E2D Master – WiSe 2024/25 – MEEE – Lena Hörmann, Manuela Schäffler, Alisa Rehm

INHALTSVERZEICHNIS

Teil 1: Bestand

1. Allgemeine Informationen, Standortanalyse

1.1	Allgemeine Informationen alte JVA	5
1.2	Denkmal und Stadtgeschichte	7
1.3	Landshuter Hochzeit	10
1.4	Standortanalyse, Lärm.....	11
1.5	Impressionen Bestandsgebäude innen.....	13
1.6	Baukonstruktion Bestand.....	15
1.6.1	Decken.....	15

Teil 2: Sanierung und Umnutzung

2. Sanierung, Umnutzung

2.1	Entwurf.....	21
2.1.1	Entwurfsaufgabe, Kontext.....	21
2.2	Nutzungszonierung JVA.....	23
2.3	Freiflächengestaltung.....	31
2.3.1	Grünflächen.....	31
2.3.2	Wasserflächen.....	34
2.3.3	neuer Grundstückszugang im Süden.....	35
2.3.4	Spielflächen.....	36
2.3.5	Mauer des Spazierhofs.....	37
2.3.6	Zonierung.....	38
2.4	Neubau Süd-Ost - Café.....	39
2.5	Neubau Nord-West - Wohnen.....	41
2.6	Mobilitätskonzept.....	44
2.7	Innenraumperspektiven.....	45
2.7.1	Mittelgang EG.....	45
2.7.2	Dachgeschoss.....	46
2.8	Konstruktion Anbau Wohnen.....	47
2.9	Deckensanierung.....	48
2.10	Schallschutz.....	49
2.11	Brandschutz.....	51
2.11.1	Laubengang.....	52
2.11.2	Maisonette-Wohnungen.....	53
2.12	Raumspartreppen.....	54
2.13	Baukosten.....	55

3. Energetische Bewertung

3.1	Gebäudehülle.....	57
3.2.1	Wärmeerzeugung.....	61
3.2.2	Wärmepumpe.....	62
3.2.3	Fussbodenheizung.....	63
3.2.4	Lüftung.....	64
3.2.7	LEITUNGSFÜHRUNG.....	67
3.2.6	PV - Anlage.....	68
3.2.8	Strom.....	70
3.3	Energiebilanz.....	71
3.3.1	Wohngebäude.....	71
3.3.2	Nicht-Wohngebäude.....	72
3.4	Bauteilaufbauten.....	73
3.4.1	Bodenplatte.....	74
3.4.2	Dach.....	74
3.4.3	Außenwände.....	75
3.4.5	Innenwände.....	76
3.4.6	Dachtersasse.....	77
3.4.7	Zwischendecke.....	77
3.4.8	Pflastersteine.....	77

TEIL 1

BESTAND: JUSTIZVOLLZUGSANSTALT



01

ALLGEMEINE
INFORMATIONEN,
STANDORTANALY
SE

1.1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN ALTE JVA



Innere Münchener Str. 4, 84028 Landshut



Baujahr: 1905 - 1907



Unter Denkmalschutz seit 2012



Besitzer: Immobilienverwaltung Bayern



Grundstücksgröße: ca. 6.480 m²



5 Geschosse (+ DG)

b 38 m

l 49 m

h 24 m



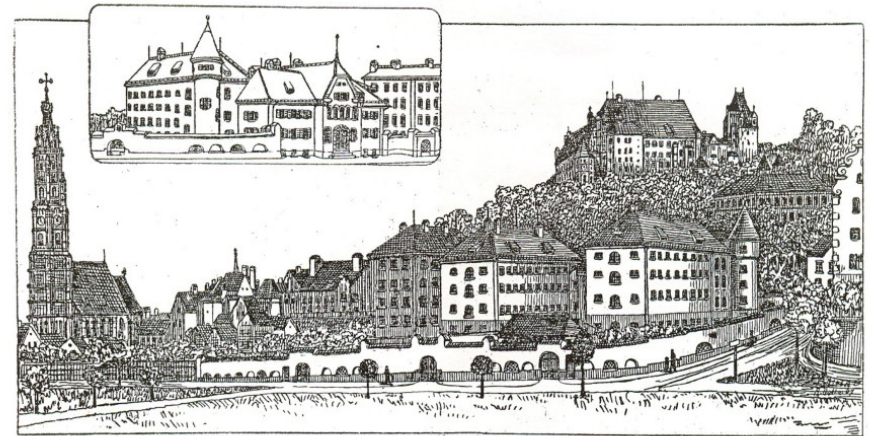
- € Bank
- Geldautomat
- Restaurant, Cafe
- Bar
- Lebensmittelmarkt
- Bushaltestelle
- Parkplatz
- Medizinische Versorgung
- Bildungseinrichtungen
- Veranstaltungsraum
- Museum
- Grünfläche

1.2 DENKMAL UND STADTGESCHICHTE

Die ehemalige JVA Landshut, ein Gebäude aus den Jahren 1905–1907, wurde 2012 als Denkmal anerkannt. Die Stadt sah darin zunächst ein Hindernis für Bauprojekte, akzeptierte es jedoch nach intensiven Gesprächen als wichtiges kulturelles Erbe. Das Gebäude vereint architektonische Reformbestrebungen und hygienische Standards, was es zu einem bedeutenden Zeugnis der bayerischen Gefängnisarchitektur macht.

Historischer Kontext und architektonische Merkmale

Die JVA wurde auf einem damals unbebautem Grundstück am südlichen Ende des Altstadt-Ensembles errichtet. Der schlichte Ziegelbau weist mit zwei Hauptteilen – Mittelbau und Zellentakte – eine klare Struktur auf. Der Mittelbau an der Inneren Münchener Straße ist repräsentativer gestaltet, während die Zellentakte funktional und schlicht bleiben. Ursprünglich bot das Gefängnis Platz für 180 Insassen, getrennt in Einzel- und Gemeinschaftszellen, und wurde bis 2008 genutzt.



Historische und wissenschaftliche Bedeutung

Die JVA ist ein seltenes Beispiel der Reformarchitektur des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts. Die baulichen Anpassungen, wie das Modell des Zellengefängnisses, zeugen von den damaligen Bestrebungen zu mehr Hygiene und Resozialisierung. Diese Reformbewegung begann im 19. Jahrhundert und ist in Deutschland insbesondere nach der Einführung des Gerichtsverfassungsgesetzes 1879 zu verzeichnen.

Architektonisch-künstlerische Bedeutung

Die Gestaltung der JVA verzichtet bewusst auf reichhaltige Fassadengestaltung und orientiert sich am Reform- und Heimatstil. Dies stellt einen Kontrast zum benachbarten Amtsgericht mit Neurenaissancefassaden dar. Die klare Struktur ermöglicht eine effiziente Beaufsichtigung und wird

den Anforderungen an ein modernes Gerichtsvollzugsgebäude gerecht.

Städtebauliche Bedeutung

Das Gefängnis, strategisch vor den Toren der Altstadt platziert, markiert den „neuen Stadteingang“ nach dem Abriss des Münchener Tors. Der markante Eckturm an der Südostecke bildet einen visuellen Akzent an der Straßenkreuzung und integriert das Gefängnis harmonisch in das städtische Gefüge.

Quellen

- Borgmeyer, Anke. Ehemalige Justizvollzugsanstalt Landshut – Neuzugang in der Denkmalliste – und ein unbequemes Denkmal? (pdf moodle Bauriedl)



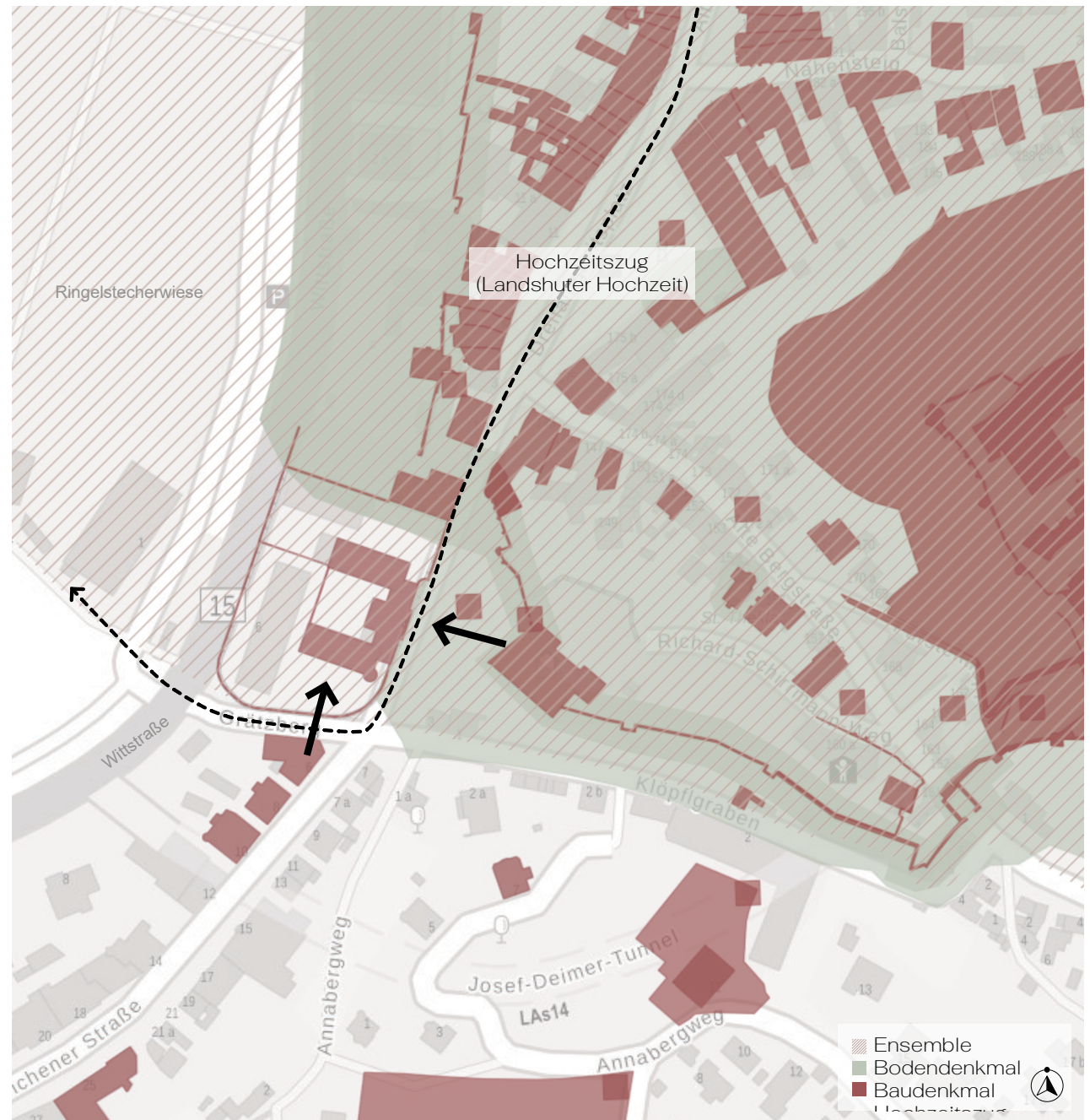
Denkmalschutz und Erhaltenswertes

Die JVA ist ein Baudenkmal und Teil eines Ensembles – einer Mehrheit von baulichen Anlagen nach Art.1 Abs.3 und Art.2 BayDSchG (Denkmalliste) deren Orts-, Platz- oder Straßenbild insgesamt erhaltungswürdig ist.

Laut Angaben einer Mitarbeiterin des Denkmalschutzamts ist vor allem die Erhaltung der östlichen und südliche Fassade (wegen der Landshuter Hochzeit), der Dachgestaltung und der Außen- und Innenmauer wichtig. Die Fenster können verändert und vergrößert werden, jedoch soll die Regelmäßigkeit der Fassade beibehalten bleiben. Die Grundstücksmauer zur Wittstraße könnte geöffnet und verändert werden, der nicht bauzeitliche Anbau an den Mitteltrakt im Innenhof kann entfernt werden und würde so die Symmetrie des Gebäudes wiederherstellen.

Quelle

- https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=732100,5380090&z=15,531&l=atkis_sw,9c392fae-9a1e-412e-9d1c-e2620284465f,10a6776f-da70-4c61-93d7-9733570f781c,6f5a389c-4ef3-4b5a-9916-475fd5c5962b,d0e7d4ea-62d8-46a0-a54a-09654530beed,044eccef-ab23-478c-8f17-e2182559d036,e0d3ec70-007a-11e0-be74-0000779eba3a&l_v=true,true,false,true,true,false&l_o=1,0,9,1,1,1,1,1&t=planung (Aufgerufen am 17.11.2024)



1.3 LANDSHUTER HOCHZEIT

Die ehemalige JVA Landshut, ein Gebäude aus den Jahren 1905–1907, wurde 2012 als Denkmal anerkannt. Die Stadt sah darin zunächst ein Hindernis für Bauprojekte, akzeptierte es jedoch nach intensiven Gesprächen als wichtiges kulturelles Erbe. Das Gebäude vereint architektonische Reformbestrebungen und hygienische Standards, was es zu einem bedeutenden Zeugnis der bayerischen Gefängnisarchitektur macht.

Historischer Hintergrund

Die Landshuter Hochzeit fand im November 1475 statt und war eine der prunkvollsten Hochzeiten des späten Mittelalters. Georg der Reiche, Herzog von Bayern-Landshut, heiratete Hedwig, die Tochter des polnischen Königs Kasimir IV. Diese Heirat war kein bloßes Liebesbündnis, sondern hatte immense politische Bedeutung.

Die Hochzeit war eine riesige, mehrtägige Veranstaltung, zu der über 10.000 Gäste eingeladen wurden. Es wurden Ritterturniere, Bankette und verschiedene Feierlichkeiten organisiert, um den hohen Status des Brautpaares zu unterstreichen.

Die Landshuter Hochzeit als Festspiel heute

Ursprung der Re-Inszenierung ist der im Historismus entstandene Wunsch, das prunkvolle Ereignis auch für heutige Generationen noch erlebbar zu machen. Da dessen Erinnerung sich über Jahrhunderte bei der Landshuter Bevölkerung erhalten hatte.

Seit 1903 wird die Landshuter Hochzeit alle vier Jahre als Festspiel nachgestellt, und es ist heute eines der größten historischen Feste Europas.

Es ist nicht nur ein Fest für die Region, sondern auch ein wichtiger touristischer Anziehungspunkt und zieht etwa halbe Million Besucher aus aller Welt an.

Die Festspiele finden drei Wochen lang im Sommer statt, die nächste Aufführung der "Landshuter Hochzeit" ist vom 25.06. bis zum 18.07.2027.

Höhepunkt ist große Hochzeitszug am Sonntagnachmittag, bei dem mehr als 2.000 Mitwirkende in historischen Kostümen den Einzug des Brautpaares nachstellen. Er verläuft durch die historische Altstadt, und läuft um die süd-östliche Ecke des Grundstückes der JVA, bevor er sein Ziel – die Ringelstecherwiese – erreicht, dem Hauptort (Lagerleben, Ritterspiele, Zehrplatz) der Festspiele heute.



Quellen

- https://www.historisches-lexikon-bayerns.de/Lexikon/Landshuter_Hochzeit_1475
- <https://www.idowa.de/regionen/landshut/landshut/kosten-fuer-die-landshuter-hochzeit-sind-2023-um-40-prozent-gestiegen-3740014.html>
- <https://museen-in-bayern.de/landshuter-hochzeit>
- <https://www.landshuter-hochzeit.de/hochzeitszug.html>
- <https://bayernsbestes.de/kultur/wie-darsteller-die-landshuter-hochzeit-erleben/21359>
- <https://partner.ostbayern-tourismus.de/2023/06/20/landshuter-hochzeit-2023/>

1.4 STANDORTANALYSE, LÄRM

Das betrachtete Gebäude liegt nahe der viel befahrenen, zweispurigen Wittstraße (B15).

Schalldruckpegel

Wie auf den Lärmkarten erkennbar ist, liegt der Schalldruckpegel tagüber bei 65 – 69 dB(A) und nachts bei 55 – 59 dB(A) bei der Öffnung der Mauer. Beide Werte liegen nahe beisammen und entsprechen ungefähr der Lautstärke einer normalen Konversation.

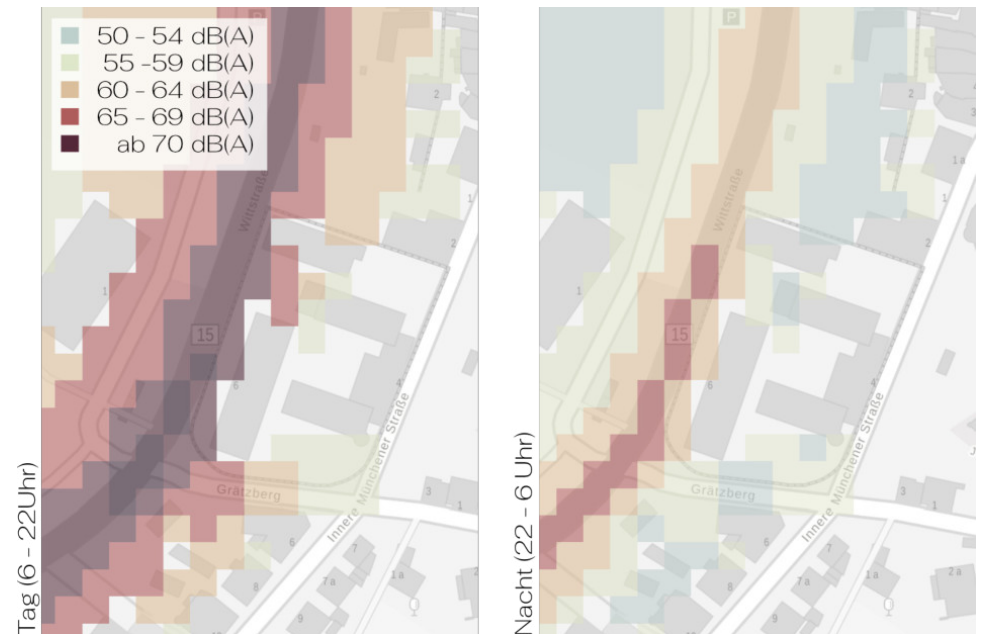
Vergleicht man diese Werte mit Empfehlungswerten, lässt sich schnell herausfinden, dass es am Gebäude zu laut ist. Die Weltgesundheitsorganisation empfiehlt einen maximalen Tageswert von 53 dB(A), nachts 45 dB(A). Die Orientierungswerte nach DIN 1805 Teil 1 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau“ sind sogar noch geringer und liegen tags bei 50 dB(A) und nachts bei 40 dB(A).

Lösungsansatz zur Lärmreduktion

Die Lärmkarten bestätigen die schallabschirmende Wirkung der Mauer, weshalb bei Entwurf darauf geachtet werden soll, die Mauer zu erhalten und die Öffnungen zu schließen, um das Eindringen von Lärm auf das Grundstück zu vermeiden.

Gesundheitliche Folgen

Lärm beeinträchtigt nicht nur das Wohlbefinden und die Lebensqualität, sondern führt auch zur Ausschüttung von Stresshormonen, die Kreislauf und Stoffwechsel stören können. Während einige Folgen nur temporär sind, hat anhaltender Lärm ernsthafte gesundheitliche Auswirkungen. Dazu zählen körperliche Beschwerden sowie psychische Erkrankungen wie Depressionen und Angststörungen. Laut WHO steigt das Risiko für Herzkrankheiten ab einem Dauerschallpegel von 59,3 dB(A) um 5 %.



Quellen

- https://atlas.bayern.de/?c=732302,5380093&z=19&r=0&l=luftbild_labels,https%3A%2F%2Fgeoservices.bayern.de%2Fod%2Fwms%2Fgrid%2Fv1%2Fopendatagrid%7C%7Cdgm1xyz%7C%7C.opendata_Auswahl_DGM1_XYZ,ce27ac01-2dc7-4955-a2c3-49bc1c29d6e3,4fc40ad4-01f1-4f5a-8c0f-d881e53a99db&l_v=true,false,false,false&t=ba&tid= (Aufgerufen am 08.11.2024)
- https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/190805_uba_pos_who_umgebungsalarm_bf_0.pdf (Aufgerufen am 18.12.2023)
- https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_37_laerm_wohnen_arbeit_freizeit.pdf (Aufgerufen am 18.12.2023)
- <https://www.umweltbundesamt.de/themen/laerm/laermwirkungen#laermwirkungen-auf-tiere> (Aufgerufen am 18.12.2023)
- <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/verkehrs-laerm-kann-risiko-fuer-depressionen> (Aufgerufen am 18.12.2023)
- <https://www.umweltbundesamt.de/themen/laerm/laermwirkungen/laermbelaestigung> (Aufgerufen am 18.12.2023)
- <https://www.baunetzwissen.de/bauphysik/fachwissen/schallschutz/akustische-begriffe-frequenz-und-schallwellenlaenge-6433010> (Aufgerufen am 18.12.2023)
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Stra%C3%9Fenverkehrsl%C3%A4rm#Antriebsger%C3%A4usche> (Aufgerufen am 18.12.2023)
- https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_37_laerm_wohnen_arbeit_freizeit.pdf (Aufgerufen am 18.12.2023)
- <https://www.sonnenvorlauf.de/#/48.531,12.1478,18/2024.12.21/17:00/1/3> (Aufgerufen am 08.11.2024)
- <https://de.weatherspark.com/y/73121/Durchschnittswetter-in-Landshut-Bayern-Deutschland-das-ganze-Jahr-%C3%Bcber> (Aufgerufen am 09.11.2024)
- <https://www.idowa.de/regionen/landshut/landshut/mehr-veranstaltungen-auf-der-ringelstecherwiese-615791.html> (Aufgerufen am 09.11.2024)
- https://www.meinwomo.net/bild/2431262_de (Aufgerufen am 09.11.2024)
- <https://www.br.de/nachrichten/bayern/unbekannte-klettern-auf-burg-trausnitz-und-klauen-bayernfahne,SjvMjop> (Aufgerufen am 09.11.2024)
- <https://www.br.de/nachrichten/kultur/landshuter-hochzeit-wird-erforscht-geld-vom-freistaat,Ta4Vqqb> (Aufgerufen am 09.11.2024)



P Grieserwiese



vorherrschende
Windrichtung

München

Ringelstecherwiese

Wittstraße

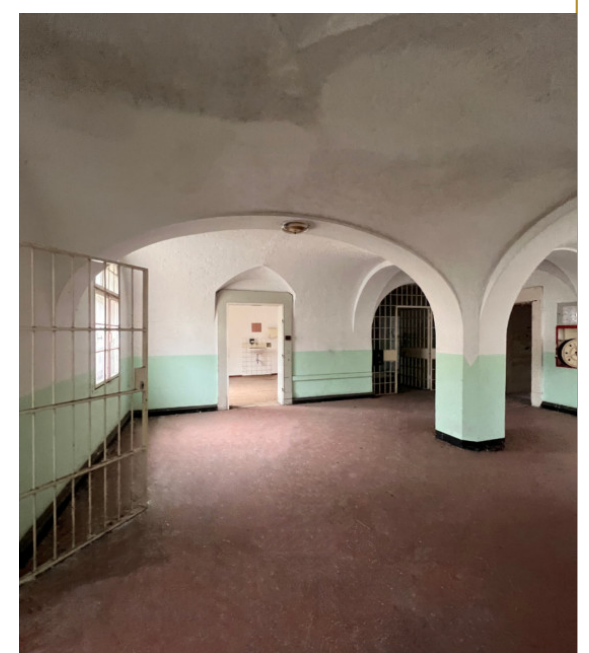
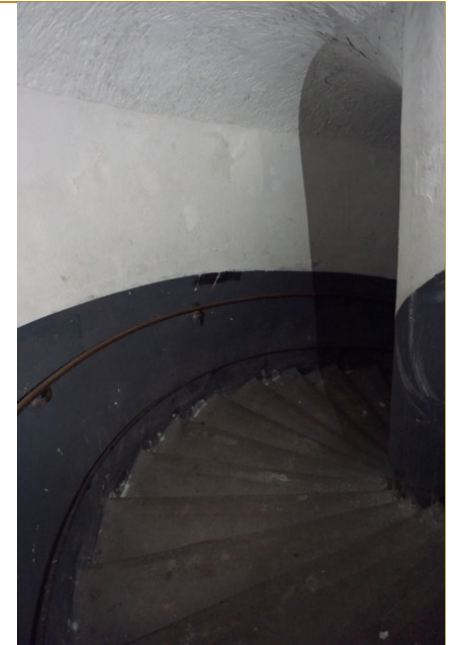
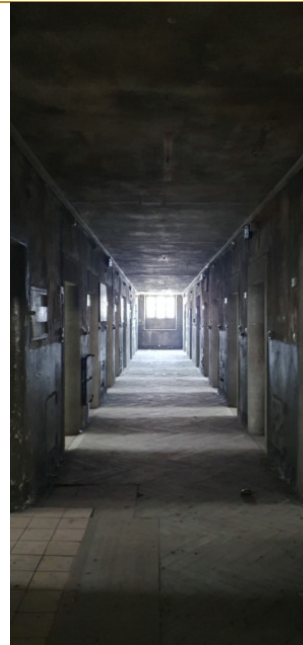
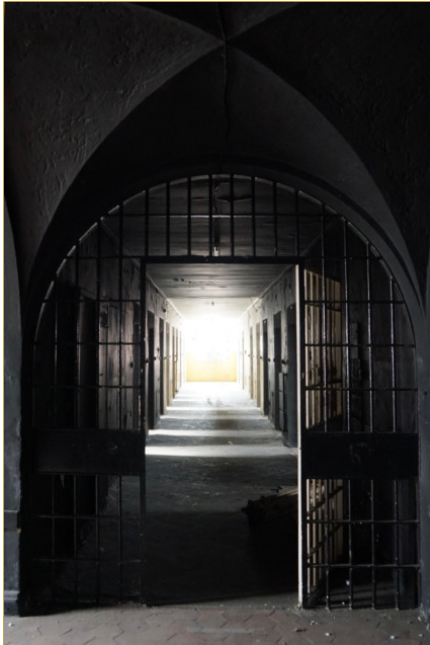
Innere Münchner Str.

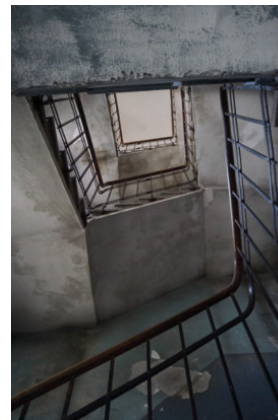
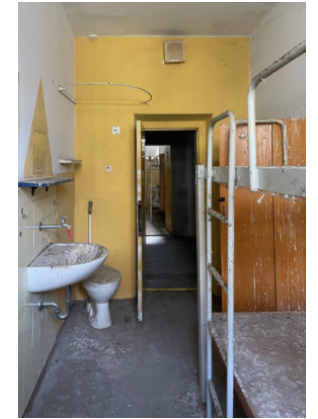
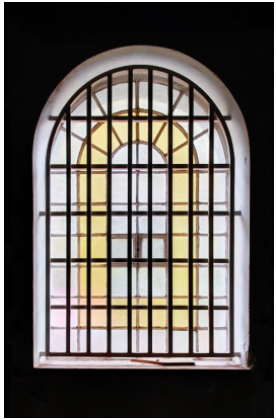
Hochheitszug Landshuter Hochzeit

Burg Trausnitz

M 1:2.500

1.5 IMPRESSIONEN BESTANDSGEBÄUDE INNEN





1.6 BAUKONSTRUKTION BESTAND

Ziel der Sanierung ist es, möglichst viel der Bestandskonstruktionen zu erhalten und weiterzunutzen. Dies ist ressourceneffizienter, klimafreundlicher (GWP) und spart eine vom Besitzer angedachte Entkernung des Gebäudes, was Geld und Bauzeit sparen könnte.

1.6.1 DECKEN

Gutachten

Im Jahr 2018 wurde ein Gutachten zur statischen Einschätzung der Tragfähigkeit der Decken erstellt. Hierfür wurden die Decken stichpunktartig an drei Stellen geöffnet und untersucht.

Der Aufbau (von oben nach unten) wird wie folgt festgestellt:

- Belag, Estrich (6 cm), Pappe, Hohlziegel & I-Stahlträger, Putz
- Mitteltrakt: l220 (Abstand 1,9 m von Wand)
- Seitentrakt l160 (Abstand 1,3 m bis 1,60)

Im Gutachten wird die Deckenkonstruktion als „Preußische Kappen“ bzw. „scheidrechte Kappen“ bestimmt (auf Grundlage des Buches „Typische Baukonstruktionen von

1860 – 1960, Kapitel Massivdecken). Da die Decken innerhalb der Ziegelschicht ein Gewölbe ausbilden und nur mit dem notwendigen Gewölbedruck tragend/stabil sind wird geschlussfolgert, dass keine großen Öffnungen möglich sind, da die Decken sonst einbrechen würden. Im Gutachten wird auch ein Entfernen der Wände, auf denen die Decken aufliegen, und Ersetzen durch Stahlträger ausgeschlossen. Die zulässige Spannweite wurde nur anhand einer Tabelle von 1924 (Taschenbuch: Eisen im Hochbau) bestimmt. Als Vergleich wurden keine Ziegelkappen verwendet, sondern ein Mittelwert zwischen Kappen aus Bims und Stampfbeton, da zulässige Druckfestigkeit von Hohlziegeln liegt dazwischen liegt.

Da die Stahlträger der Decken eine zu geringe Putzüberdeckung haben, ist der Branschutz nicht gewährleistet.

Das Gutachten folgert, dass eine weitere Nutzung des Gebäudes jeglicher Art in dem vorgefundenen Zustand nicht möglich ist.

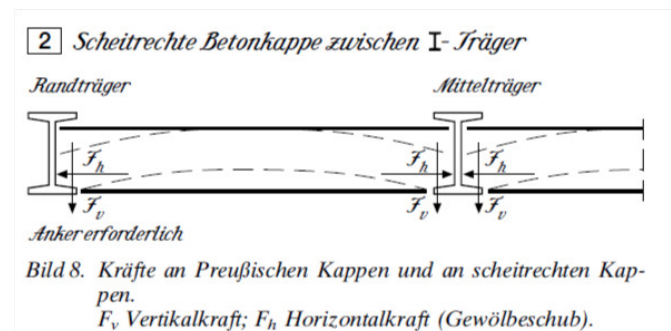


Tabelle 12. Maximale Stützweiten für scheidrechte Kappen zwischen I-Stahlträgern, nach Taschenbuch „Eisen im Hochbau“ [198] 1924; S. 413; [226] 1935, S. 447.

Annahmen: Eigenlast und Verkehrslast gleichmäßig verteilt
Stich der Kappen: 1 bis 2 cm

Gesamtlast g + p kN/m ²	Kappen aus Bims- oder Hochofen- Schlackenbeton			Kappen aus Kies-(Stampf-)beton		
	zul. $\sigma = 0,5 \text{ N/mm}^2$			zul. $\sigma = 1,5 \text{ N/mm}^2$		
	Dicke d in cm			Dicke d in cm		
	12	15	20	10	12	15
5	0,98	1,12	1,25	– ¹⁾	–	–
6	0,90	1,02	1,16	–	–	–
7	0,84	0,94	1,07	1,31	1,44	–
8	–	0,87	1,00	1,23	1,35	1,50
9	–	–	0,95	1,15	1,20	1,42
10	–	–	0,89	1,08	1,07	1,34
12,5	–	–	–	–	–	1,20
15	–	–	–	–	–	1,10
17,5	–	–	–	–	–	1,03
20	–	–	–	–	–	0,95

¹⁾ Keine Angaben vorhanden.

Allgemeine Informationen Bestand

Nutzungsart	Kategorie	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Wohnflächen	A		
Wohngebäude, Hotels, Heime etc.	Decken A1	2,0	2,0

Gesamtlast = Nutzlast Wohngebäude + Eigenlast
Verkehrslast: 2 kN/m²
Eigenlast: ca. 4 kN/m²

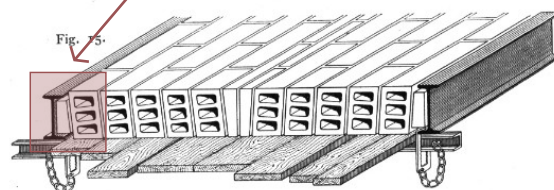
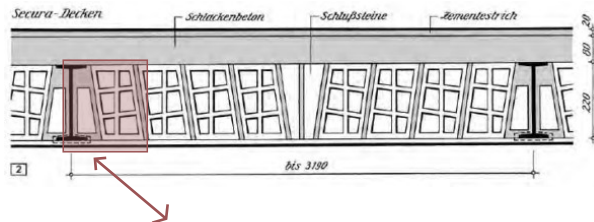
Zulässige Druckfestigkeit 0,8 N/mm²

→ Spannweiten im Bestand sind höher

Eigene Einschätzung

Das Gutachten wird als unzureichend angesehen um den konkreten Zustand der Deckenkonstruktion beurteilen zu können.

Die Deckenkonstruktion kann keine preußische Kappendecke sein, da Wölbungen sichtbar sein müssten. Wir vermuten, dass es sich um Secura Decke (eine Ausführungsart der scheitrechten Kappe) handelt, da diese den Fotos der vorgefundenen Konstruktion am ähnlichsten sieht.



Für die Berechnung der Spannweiten sind die nachstehenden Eigengewichte der Decken abgeleitet.

a) Wohnhaus.	b) Fabrikgebäude.
Decke I.	Decke I.
Steine, 22 cm hoch . . . 220 kg/qm	Steine, 22 cm hoch . . . 220 kg/qm
4 cm Schlackenbeton . . . 40 "	8 cm Schlackenbeton . . . 80 "
À 1000 kg 40 "	À 1000 kg 80 "
Holzfußboden 30 "	2 cm Zementestrich . . . 40 "
Putz etc. 25 "	Putz etc. 25 "
<u>315 kg/qm</u>	<u>365 kg/qm</u>
Für die Berechnung rund 320 kg/qm	Für die Berechnung rund 370 kg/qm
Decke II.	Decke II.
Steine, 17 cm hoch . . . 179 kg/qm	Steine, 17 cm hoch . . . 179 kg/qm
4 cm Schlackenbeton . . . 40 "	8 cm Schlackenbeton . . . 80 "
Holzfußboden 30 "	2 „ Zementestrich . . . 40 "
Putz etc. 25 "	Putz etc. 25 "
<u>274 kg/qm</u>	<u>324 kg/qm</u>
Für die Berechnung rund 280 kg/qm	Für die Berechnung rund 330 kg/qm

Tabelle der Maximalspannweiten,
nach der vom Königlichen Polizeipräsidium Berlin genehmigten
Berechnung aufgestellt.

Material	Format Maße in cm	Bei einem Eigengewicht der Decke von kg/qm	Zulässige Spannweiten der Decke in Metern bei einer Nutzlast in kg/qm							
			200	250	300	400	500	600	800	1000
Poröse Ziegel- hohl- steine nach Figur 1		320	3,19	3,07	2,92	2,71	2,54	2,40	2,17	2,00
		370	3,04	2,92	2,81	2,62	2,46	2,34	2,12	1,96
		280	2,91	2,77	2,64	2,44	2,28	2,14	1,94	1,78
		330	2,77	2,64	2,54	2,36	2,21	2,09	1,89	1,75

Nutzlast Wohngebäude
2 kN/m² = 204 kg/m² (mal Gewichtskraft 9,81)

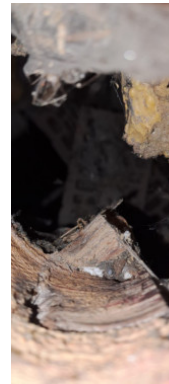
→ Spannweiten im Bestand sind niedriger

Decke im Mittelgang des südlichen Seitentrakts

Die vorgefundene Konstruktion (Schichten) im Mittelgang des südlichen Seitentrakts bestand – soweit erkennbar aus:

- Fischgrätparkett
- Holzschalung
- Ziegel
- Luft
- Holzlattung
- Reetplatte

Diese Stelle und Konstruktion wurde im Gutachten nicht beschrieben und untersucht. Es könnte sich hierbei jedoch auch um die Konstruktion der anderen untersuchten Stellen handeln, jedoch zusätzlich mit einer abgehängten Decke.



Vorgefundene Deckenöffnung im Mittelgang des südlichen Seitentrakts

Mitteltrakt Gewölbe

Beim Gewölbe im Mitteltrakt EG, 1. OG. 2. OG (Flur und Treppenhaus) handelt es sich um nicht-tragende Rapitzgewölbe (Drahtputz).

Fazit Decken

Um eine entgeltliche, begründete Entscheidung bezüglich der Tragfähigkeit der Decken treffen zu können, sehen wir es als unumgänglich weitere Untersuchungen zu beauftragen, die evtl. auch an mehreren Stellen die Konstruktion freilegen. Sinnvoll wäre auch herauszufinden welche Stahlträger in der Deckenlage noch ausreichend tragend sind, da manche stark verrostet (durch Wassereintrag der Bäder des Gefängnisses) aussahen.

Für diesen Entwurf wird angenommen, dass die Decken zu einem großen Teil (durch statisch Ertüchtigung) weitergenutzt werden können.



Rapitzgewölbe

Quellen

- <https://www.ziegel-technik.at/einwirkungen>
- Stahlwerks-Verband A.-G. (ed.), Eisen im Hochbau, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1914
- (https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-662-25897-2_13.pdf)
- Historische Ziegeldeckenkonstruktionen von Friedmar Voormann Dipl.-Ing.
- Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960 zur Beurteilung der vorhandenen Bausubstanz – Band 2 von Rudolf Ahnert, Karl Heinz Krausse
- https://www.bauhandwerk.de/imgs/100681722_525ab6440e.jpg

Außenwände

Die Dicke der Außenwände nimmt mit der Anzahl der Geschossen ab, sodass die unterste Wand (2. UG) am dicksten ist.

Die Wände der Untergeschosse bestehen aus Beton (2. UG: 0,77 m, 1. UG: 0,74 m). Vor Ort konnte von außen erkannt werden, dass die Untergeschosse etwas hervorstanden. Dies war in den Bestandsschnitten nicht erkennbar, könnte evtl. an einer unterschiedlichen Putzdicke liegen. Der äußere Vorsprung war durch ein Blech, das sich wie ein Band um das Gebäude zog, geschützt.

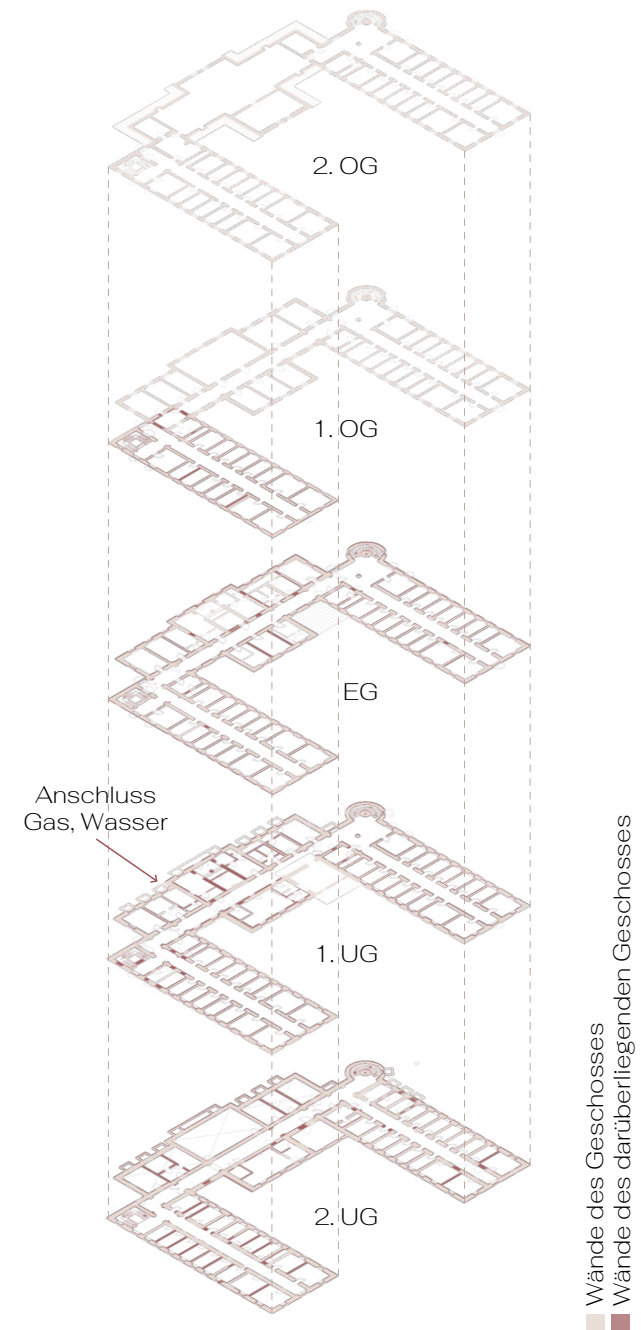
Ab dem Erdgeschoss bestehen die Außenwände aus verputzten Ziegeln, in verschiedenen Verbände und Dicken (EG: 0,64 m, 1./2. OG: 0,51 m)

Innenwände

Die Innenwände der Geschossen liegen meistens übereinander, wenn dies nicht der Fall ist werden die Wände (vermutlich immer) durch Stahlträger in/unter der Deckenebene abgefangen. Manche dieser Träger waren sichtbar, jedoch nicht alle.



Allgemeine Informationen Bestand



TEIL 2

SANIERUNG & UMNUTZUNG



02

SANIERUNG &
UMNUTZUNG

2.1.1 ENTWURFSAUFGABE, KONTEXT

Die alte Justizvollzugsanstalt in Landshut soll in sozialen Wohnungsbau umgenutzt werden.

Der Investor würde gerne mindestens 100 Wohnungen auf dem Grundstück schaffen. Dies ist allein im Bestandsgebäude nicht möglich, weshalb nachverdichtet werden muss. Da angedacht die Wohnungen nur für sehr geringe (Kalt-)Mieten (im Gespräch waren 1 € im Jahr) zu vermieten, ist es außerdem wichtig dass Flächen zur Vermietung geschaffen werden, die das Vorhaben (zumindest zum Teil) refinanzieren können.

Bei der Grundrissgestaltung wurde versucht die vorgegebenen Wohnungsgrößen für die soziale Förderung einzuhalten und eine ausgeglichene Mischung an Wohnungsgrößen herzustellen. Auch sollen behindertengerechte Wohnungen geschaffen werden und vorallem bei den öffentlichen Flächen auf barrierefreiheit geachtet werden.



max. 65 m² oder 2 Zimmer



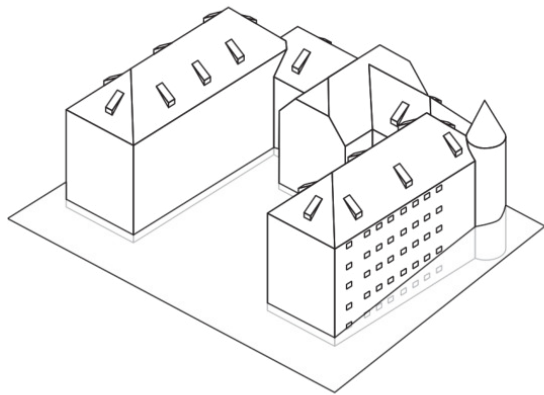
max. 75 m² oder 3 Zimmer



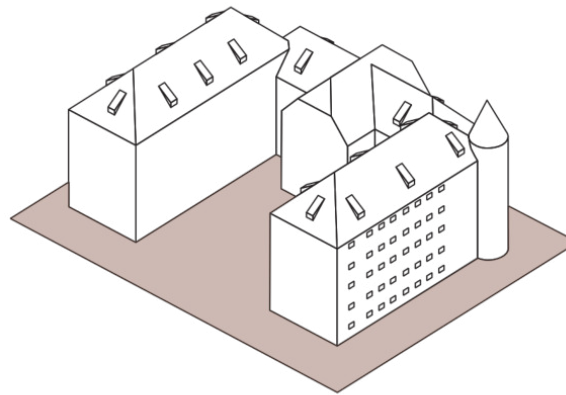
max. 90 m² oder 4 Zimmer



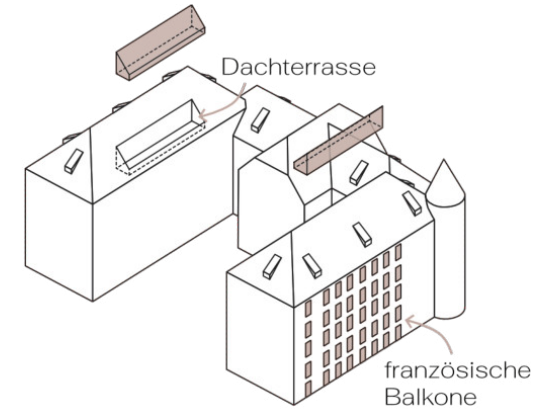
max. 105 m² oder 5 Zimmer



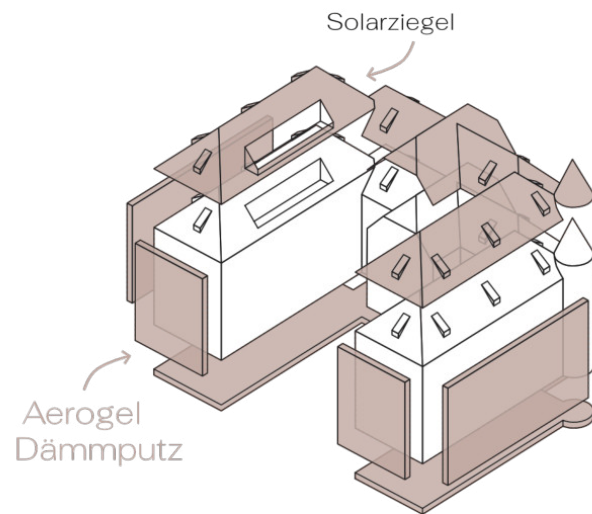
0 Bestandsgebäude



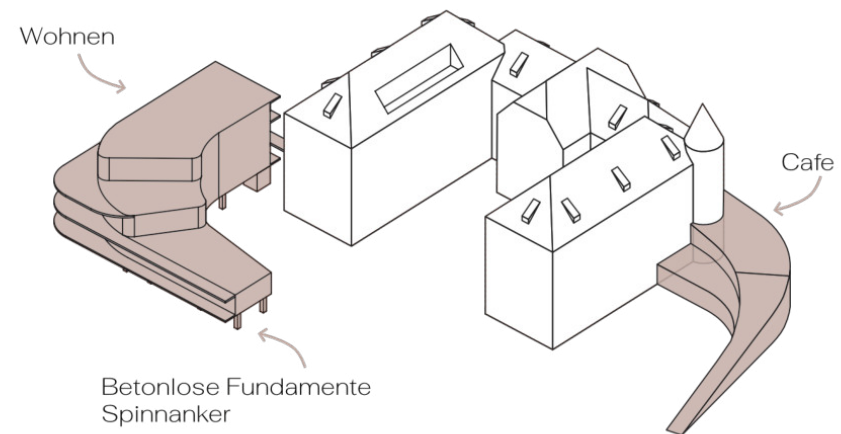
1 Abflachung des Geländes für ebenerdigen Zugang im 2. UG



2 Vergrößerung Zellenfenster
Dachausschnitt



3 Dämmung aller Hüllflächen
Luftdichte Ebene, Abdichtung



4 Mögliche Erweiterungen
Nachverdichtung des Grundstücks

2.2 NUTZUNGSZONIERUNG JVA

Allgemeines

Erschließung

- Bestand-Treppenhäuser + zentraler Erschließungskern zum Innenhof
- Mittelgang des Bestands
- Zugang zu Gemeinschaftsräumen und Neubau
- Verbindung Neubau mit Bestand über Brücke im EG

Maisonette Wohnungen

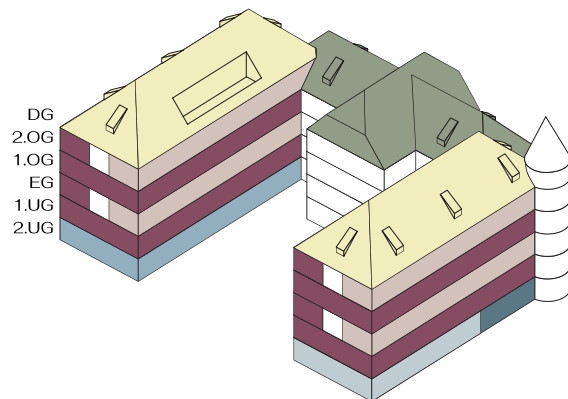
- Eingangsbereich im „Obergeschoss“ mit Esszimmer und Küche
- Untergeschoss mit Wohn- & Schlafbereichen

1-3 Zimmer-Appartements

- Erschließung durch Mittelgang des Bestands
- Jedes 2. Geschoss (EG & 2.OG)

Öffentliche Nutzung

- Gemeinschaftsräume im Mitteltrakt
- Verbindung zwischen Innen- & Außenbereich durch mehrere Zugänge (Treppenhaus, bodentiefe Fenster, Eingänge)



- Café
- Museum JVA mit Zelle
- Büros
- Werkstatt
- Wohnen
- Maisonette
- Gemeinschaftsfläche
- Technik
- Lebensmittelö Laden (SB)
- Fremdenzimmer, Hostel
- Event-Fläche (Feste, Kurse, ...)

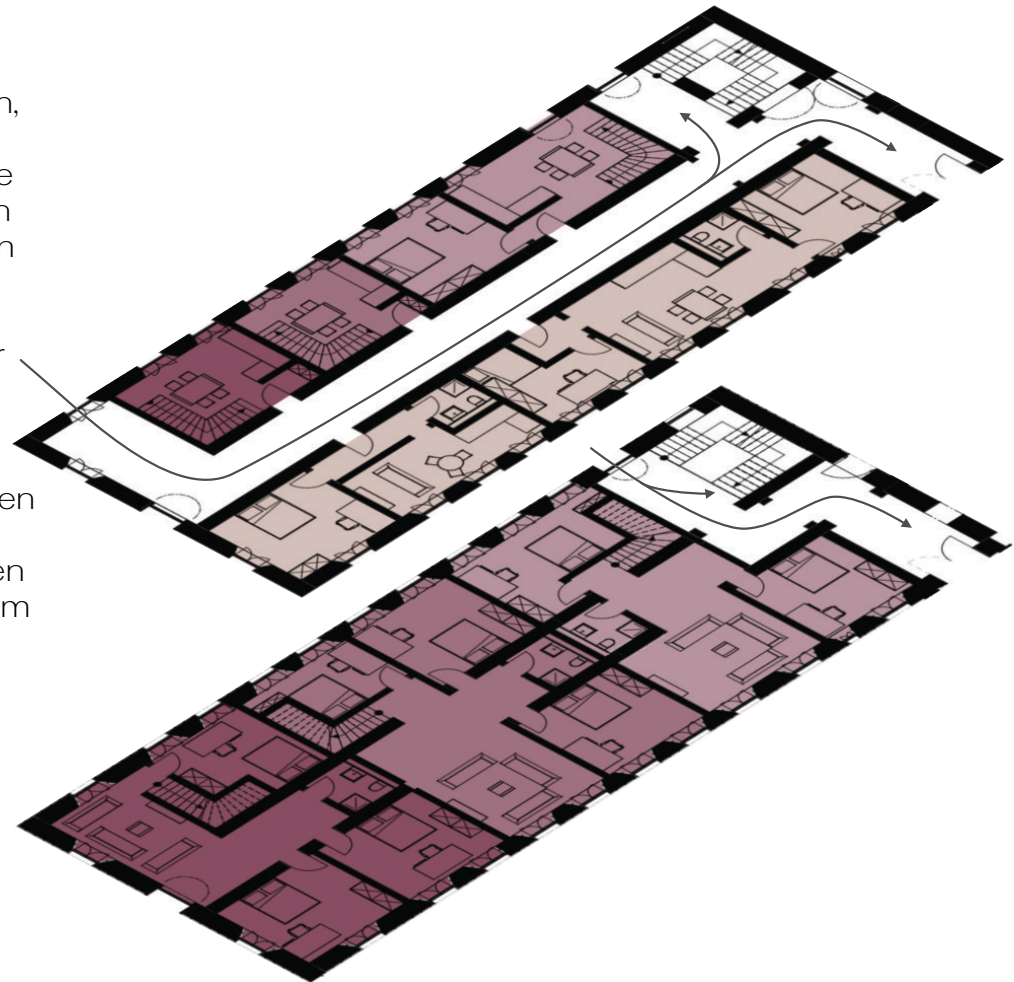


Wohnungen in der alten JVA

Da die Mittelgangerschließung prägend für das Gebäude war, soll diese erhalten werden. Dafür spricht auch, dass eine außenliegende Erschließung durch einen Laubengang die äußere denkmalgeschützte Fassadenoptik der JVA stark verändern würde, was vom Denkmalschutz nicht gewollt ist, oder den Innenhof verschmälern würde.

Der Mittelgang teilt die zwei Seitentrakte jeweils in ein südlich und nördlich ausgerichteten schmalen Streifen, der für Wohnungen genutzt werden könnte. Dies würde bedeuten, dass es rein nach Norden orientierte Wohnungen gibt, was problematisch für die Belichtung der Wohnungen ist und sie unattraktiv macht. Deshalb wurden Maisonette-Wohnungen mit Eingang auf der Nordseite geplant. Diese erstrecken sich jeweils im darunterliegenden Geschoss über die gesamte Gebäudebreite, sodass sie auch eine Südseite haben. Dadurch können auch große Wohnungen problemlos in der alten JVA integriert werden, was sonst problematisch wäre. Die Maisonette-Wohnungen bedeutet, dass nur in jedem zweiten Geschoss ein öffentlicher Flur benötigt wird, wodurch die Wohnungsfläche im Gebäude maximiert werden kann.

Die Maisonett sind so konzipiert, dass man innen nach unten und nicht nach oben geht, da es wichtig war, dass der Flur im EG existiert und man Wohnungseingänge auf diesem geschoss hat.



02 Untergeschoss

Nutzung

- Co-Working-Spaces
- Museum gekoppelt mit Café (Bestandsfenster)
- Werkstatt und Werkräume

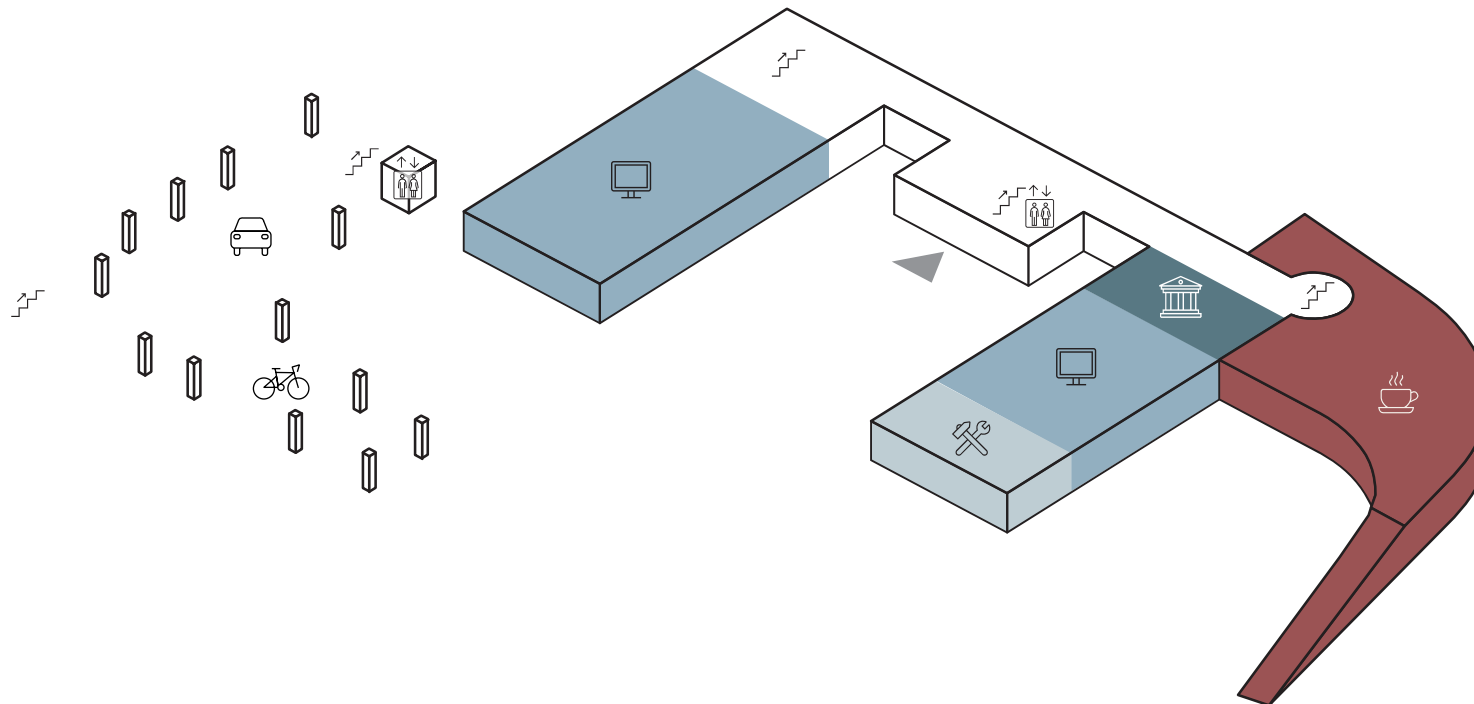
Hof

- Direkter Zugang zu Räumen und Erschließungskern

Neubau

- Parkplätze
- Car-Sharing und Bike-Sharing Angebote
- Reparatur- & Ladestationen
- Lager für Gartengeräte & -feste

- Café
- Museum JVA mit Zelle
- Büros
- Werkstatt
- Wohnen
- Maisonette
- Gemeinschaftsfläche
- Technik
- Lebensmittelö Laden (SB)
- Fremdenzimmer, Hostel
- Event-Fläche (Feste, Kurse, ...)



01 Untergeschoss

Nutzung

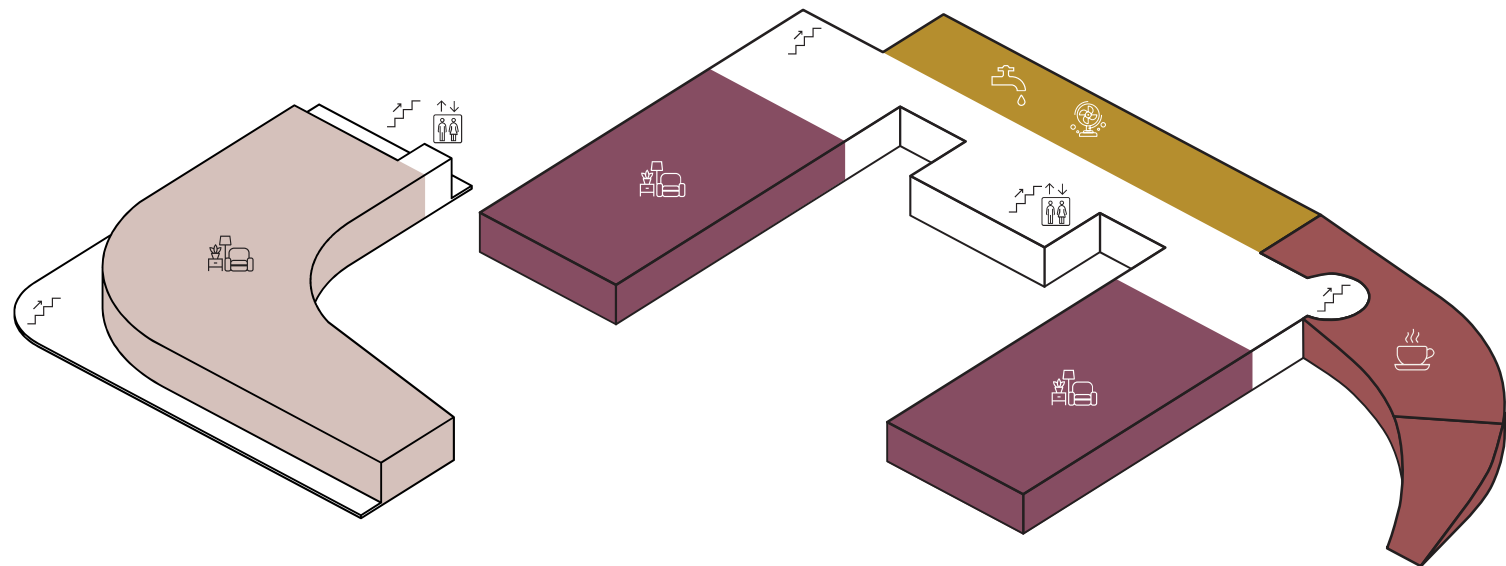
- Technikräume im Mitteltrakt
- Heizung, Lüftung, etc
- Waschraum

Maisonette Wohnungen

- Untergeschoss mit Wohn- & Schlafbereichen

Café

- Zugang über Mitteltrakt und Öffnung in der Mauer (EG)
- Dachterrassen (2 Ebenen)
- Erschließung zum Hof über Treppe und Rampe



00 Erdgeschoss

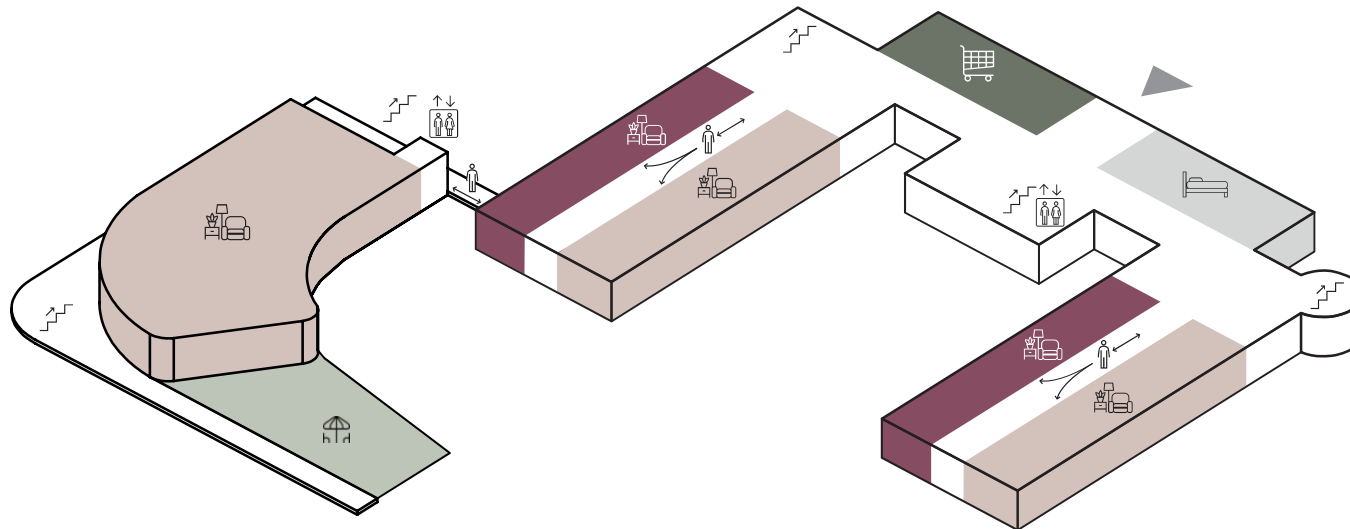
Nutzung

- Mitteltrakt mit SB Supermarkt und Gästezimmer/Hostel
- Zentrales Treppenhaus und Aufzug (Verbindung zu Innenhof)
- Wohnungen mit Mittelgangerschließung
- Maisonette-Wohnungen OG mit Eingang
- 1-3 Zimmer Appartements

Neubau

- Direkte Verbindung zum Hauptgebäude (JVA) über Laubengang
- Öffentliche Dachterrasse

- Café
- Museum JVA mit Zelle
- Büros
- Werkstatt
- Wohnen
- Maisonette
- Gemeinschaftsfläche
- Technik
- Lebensmittel Laden (SB)
- Fremdenzimmer, Hostel
- Event-Fläche (Feste, Kurse, ...)



01 Obergeschoss

Nutzung

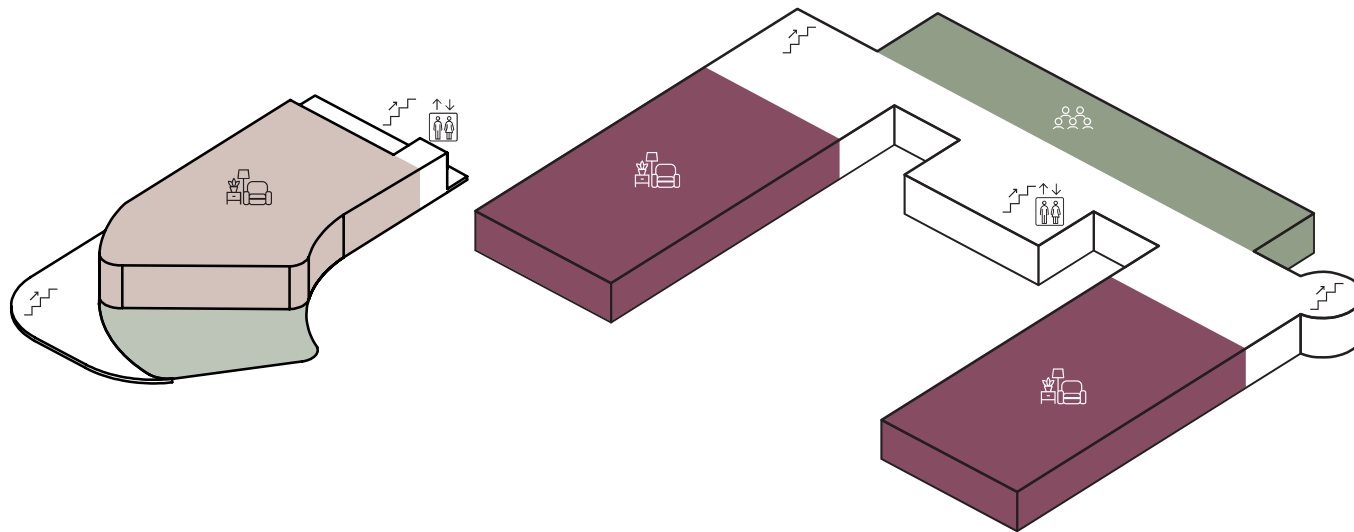
- Gemeinschaftsräume in Mitteltrakt
- Wohnzimmer mit Küche
- Fitnessraum
- Kinderspielzimmer

Maisonette Wohnungen

- Untergeschoss mit Wohn- & Schlafbereichen

Neubau

- Laubengangerschließung mit 2 Treppenhäusern (innen- & außenliegend) und Aufzug
- Private Dachterrasse



02 Obergeschoss

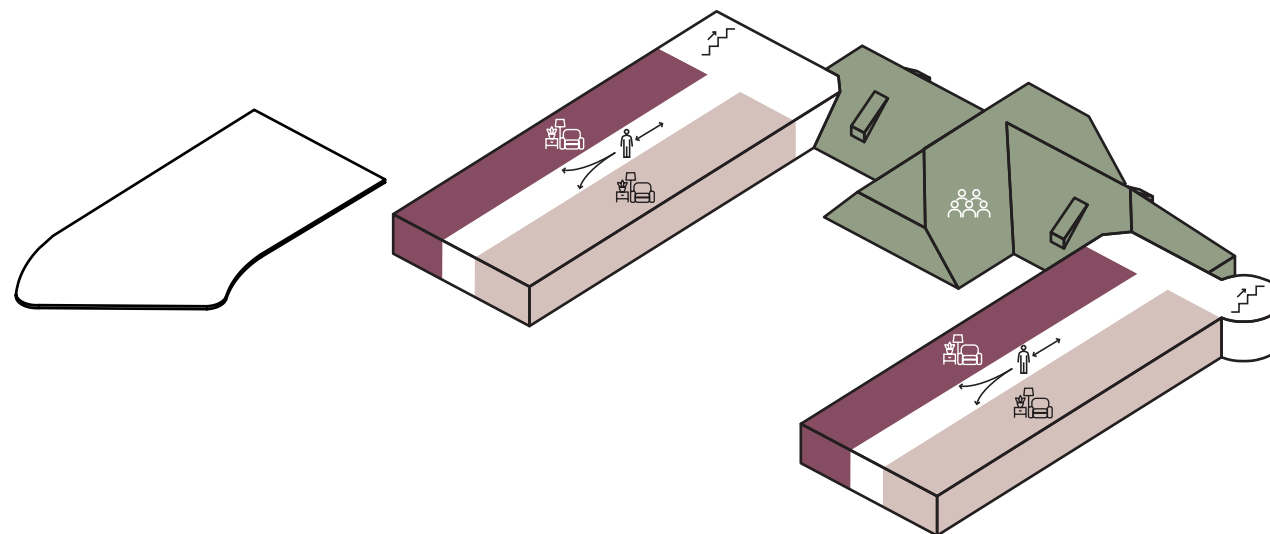
Nutzung

- Gemeinschaftsfläche im Mitteltrakt mit flexibler Nutzung
- Freizeit-/Entspannung (Lesebereich, Gruppenaktivitäten, Hobbyraum, etc.)
- Wohnungen mit Mittelgangerschließung
- Maisonette-Wohnungen OG mit Eingang
- 1-3 Zimmer Appartements

Belichtung

- Erhalt des Bestands (Dach und Gauben) der repräsentativen Seite (Landshuter Hochzeit)
- Hauptsächlich künstliche Belichtung (warmes Licht für gemütliche Atmosphäre)

- Café
- Museum JVA mit Zelle
- Büros
- Werkstatt
- Wohnen
- Maisonette
- Gemeinschaftsfläche
- Technik
- Lebensmittelö Laden (SB)
- Fremdenzimmer, Hostel
- Event-Fläche (Feste, Kurse, ...)



03 Dach

Nutzung

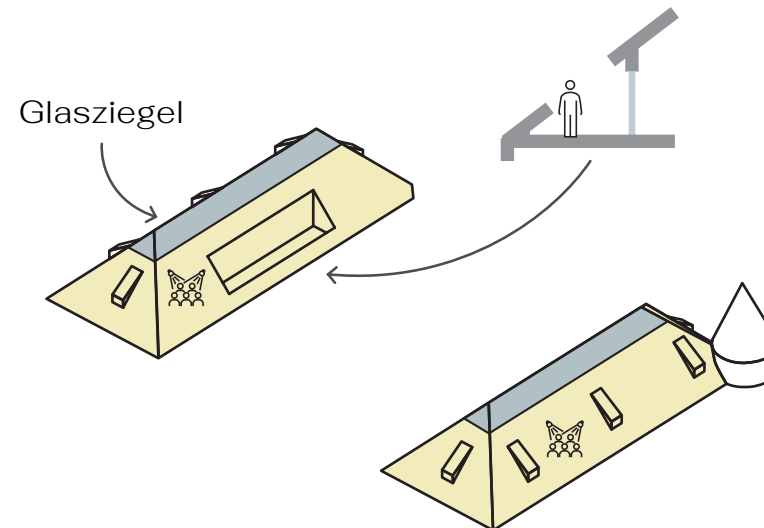
- Veranstaltungsfläche für Events und Feiern
- Angebot großflächiger Räumlichkeiten für Musik- & Sportkurse (Chor, Yoga, etc.)
- Ateliers und Workshops mit flexibler Flächennutzung

Dachspitz

- Verglasung des Dachspitzes für verbesserten Lichteinfall

Dachgauben - Loggia

- Dachgeschoss mit Loggia für direkten Zugang zum Außenbereich und Lichteinfall (Sichtbezüge)



2.3 FREIFLÄCHENGESTALTUNG

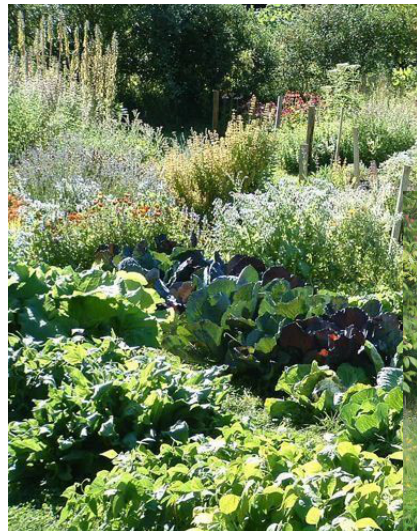
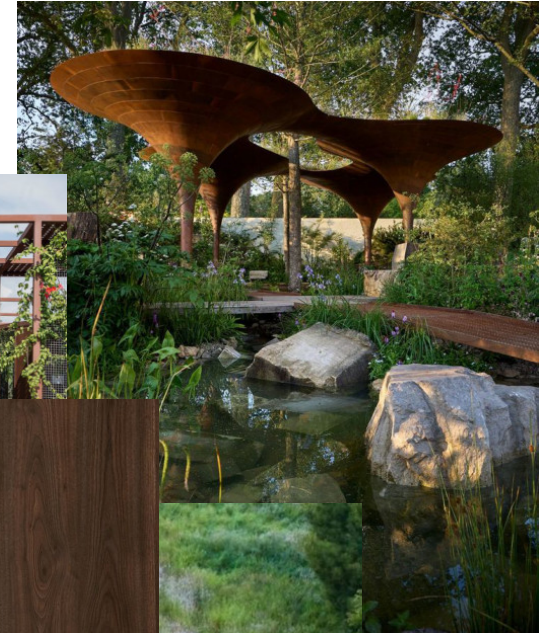
2.3.1 GRÜNFLÄCHEN

Die Fläche des Gartens soll als Nutz- und Erholungsfläche gestaltet werden.

Ein Kräutergarten, sowie Wildblumenbeete und die sonstige Flora soll Nahrung für Tiere bieten und somit dem Insektensterben zum kleinen Teil entgegenwirken.

Ausreichend Sitzmöglichkeiten laden zum Verweilen und Entspannen ein. Sie sollen so angeordnet werden, dass es sowohl Bereiche für einen sozialen Rückzug als auch für geselliges Beisammensein gibt. Für letzteres ist auch ein Grillplatz und eine Feuerstelle geplant.

Ein Bereich zwischen den Wegen soll dem Anbau von Kräutern dienen, die sowohl die Bewohner als auch Besucher pflücken und nutzen können.



Gemüseanbau in Gemeinschaftsbeeten



Kräuterbeete im Wegenetz integriert



Pavillion für Naherholung mit warmen Holztönen







Natürliche und farbenfrohe Begrünung für Vielfalt

#C73M37Y89K27

Gras im Zwischenraum einzelner Steine und „auslaufen“ des Musters für flüssige/organische Übergänge

Fischgrät-Belag als Verbindung zum Parkett der ehemaligen JVA

2.3.2 WASSERFLÄCHEN

Um weitere Tiere in den Garten zu locken und eine diverse Gartengestaltung zu erhalten, soll ein Teich eingerichtet werden. Um einen geringen Wartungsaufwand des Teichs zu erreichen soll eine wasserreinigende Bepflanzung wie z.B. mit Wasserlilien integriert werden.

Quellen

- <https://www.naturimgarten.ch/pflanzen/sumfpflanzen.html> (Aufgerufen am 25.11.2025)
- <https://www.schoenesleben.ch/wohnen-design/garten-balkon/biotop-im-garten-anlegen-umfassende-tipps-fuer-das-natur-gewaesser-457> (Aufgerufen am 25.11.2025)



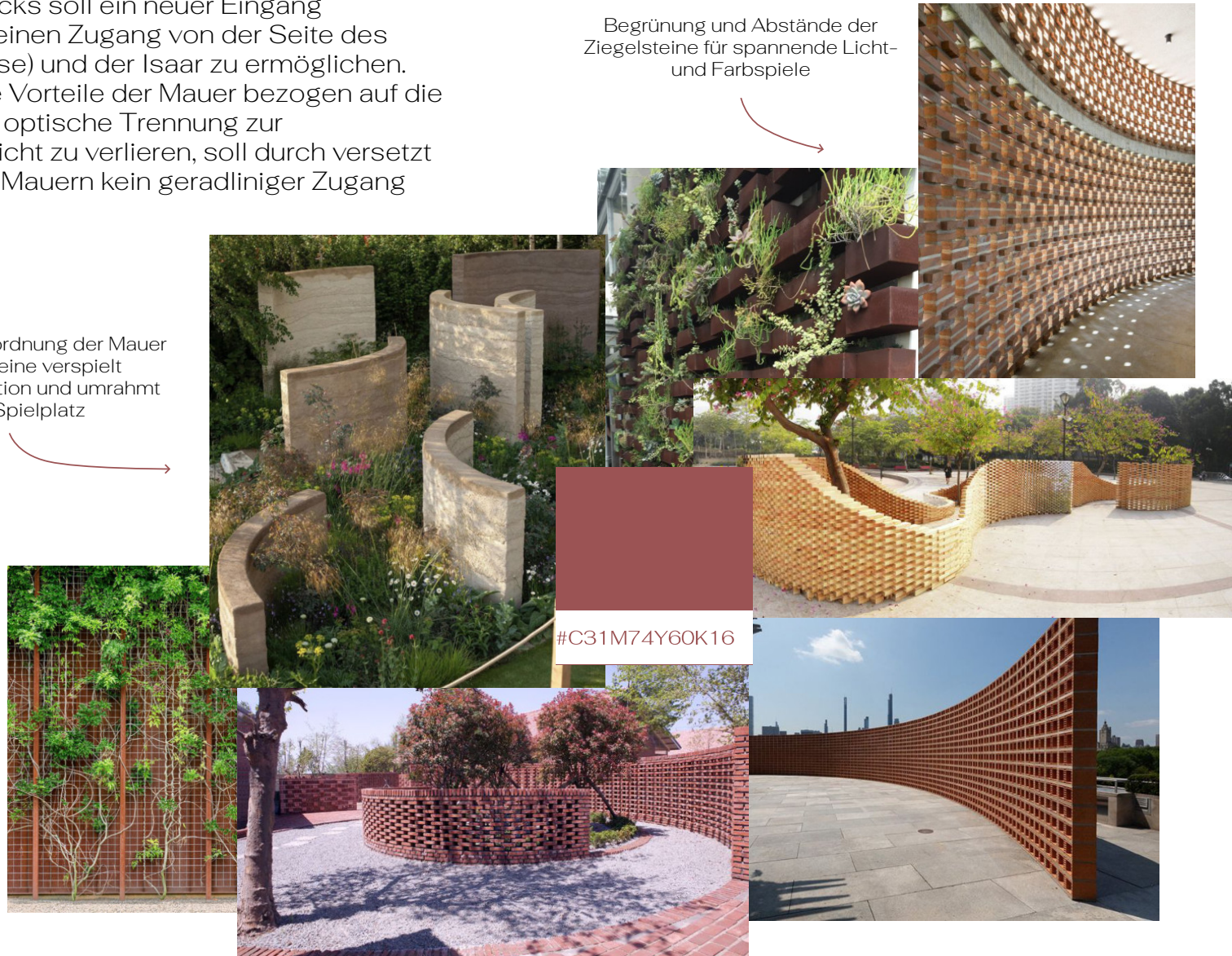
#C69M44Y40K9

2.3.3 NEUER GRUNDSTÜCKSZUGANG IM SÜDEN

Im Süden des Grundstücks soll ein neuer Eingang geschaffen werden um einen Zugang von der Seite des Parkplatzes (Grieserwiese) und der Saar zu ermöglichen. Um jedoch trotzdem die Vorteile der Mauer bezogen auf die Schallabschirmung und optische Trennung zur vielbefahrenen Straße nicht zu verlieren, soll durch versetzt angeordnete gebogene Mauern kein geradliniger Zugang möglich sein.

Form und Anordnung der Mauer
sorgt für eine verspielt
Eingangssituation und umrahmt
den Spielplatz

Begrünung und Abstände der Ziegelsteine für spannende Licht- und Farbspiele

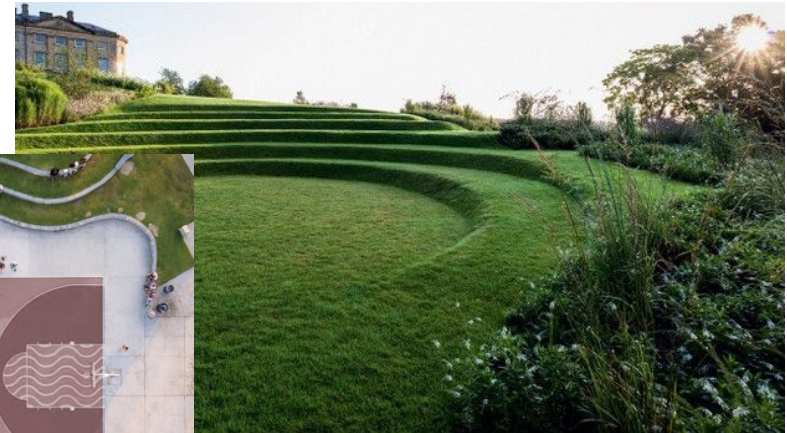


2.3.4 SPIELFLÄCHEN

Um zusätzlich Platz für Aktivitäten, Sport und Spiel zu haben, wird eine Fläche des Gartens frei von Beeten und Bänken gehalten. Hier können beispielsweise Badminton oder Ballspiele gespielt werden. Dies soll vor allem den jüngeren Bewohnern die Möglichkeit zur Bewegung und zum Auspowern geben. Diese Fläche kann bei Starkregen auch als Retentionsfläche genutzt werden.

Außerdem ist ein Spielplatz geplant, dessen Spielgeräte die alte JVA in Miniatur darstellen könnte.

Sportplatz mit flexibler
Nutzung und
Retentionsfläche



#C25M33Y33K0



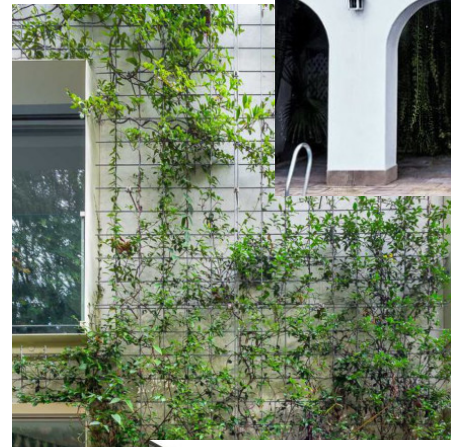
Spielplatz in Form
der ehemaligen JVA

2.3.5 MAUER DES SPAZIERHOFS

Da die Mauer des Spazierhofs der ehemaligen JVA bauzeitlich ist, steht auch sie unter Denkmalschutz. Laut einer Mitarbeiterin der Denkmalschutzbehörde, kann die Optik der Mauer verändert und weitere Durchgänge geschaffen werden, sie jedoch als „Mauer“ erkennbar bleiben soll.

Im Rahmen der Sanierung und Umnutzung des Gebäudes des alten Gefängnisses sollen weitere Durchbrüche in der Mauer geschaffen werden um eine fließendere Verbindung zum restlichen Grundstück und Zufahrten für die Feuerwehr zu schaffen. Die Form der Durchbrüche soll Rundbögen ähneln, angelehnt an die Rundbogenfenster der JVA und der Bögen in der Umfassungsmauer.

Durch die (teilweise) Erhaltung der Mauer wird der Innenhof privater und zониert die Freiflächen.



#C45M41Y53K8

Bepflanzung auf der Mauer und in Beeten von unten

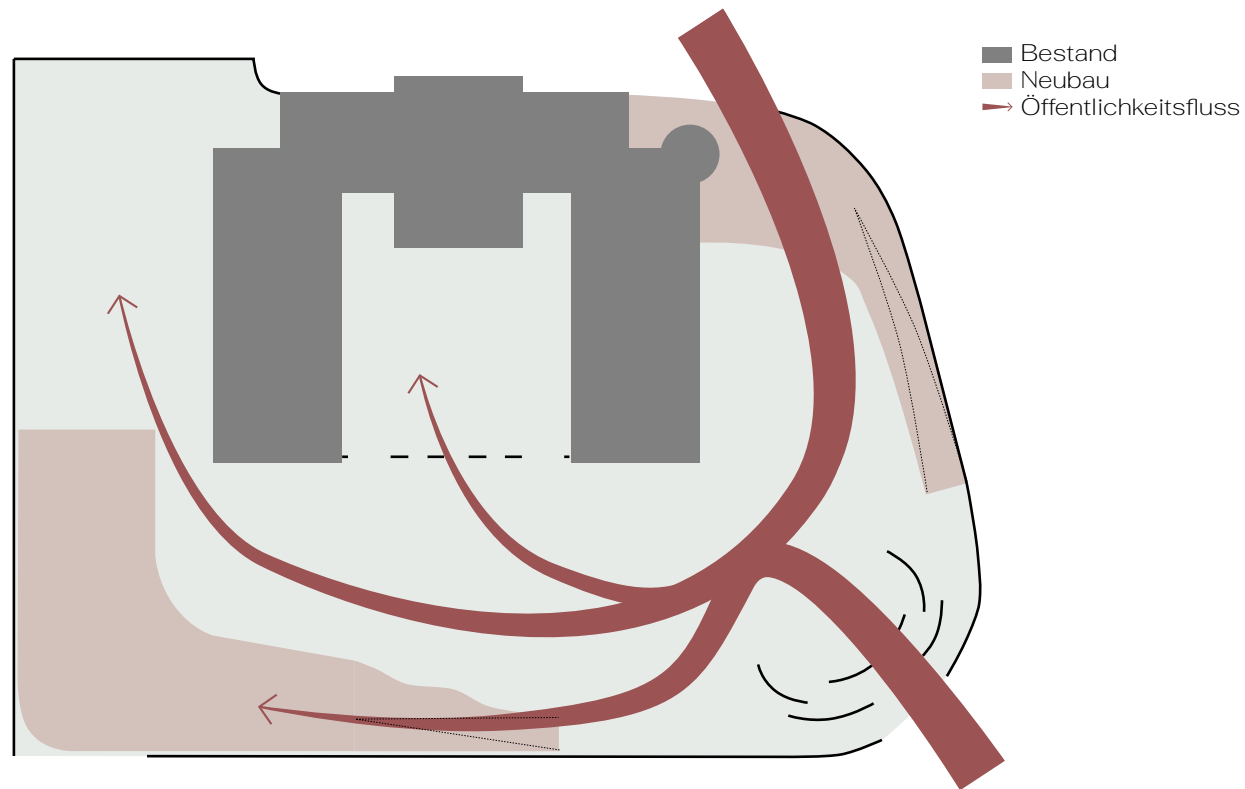


Durchgänge in Form von Rundbögen in verschiedenen Höhen und Breiten



2.3.6 ZONIERUNG

Durch die Anordnung der Eingänge und Neubauten, der öffentlichen Nutzungen innerhalb des Gebäudes und die Freiflächengestaltung ergibt sich ein natürlicher Verlauf von Süd nach Nord von öffentlich zu (halb)privat.



2.4 NEUBAU SÜD-OST - CAFÉ

Im Süd-Osten des Grundstücks soll angrenzend an den Turm der ehemaligen JVA ein Café gebaut werden, dessen Form dem jetzigen Gelände folgt. Hierfür muss ein Aushieb vorgenommen werden.

Die Grundstücksmauer neben dem Turm soll zu einem Stück entfernt werden und somit den Zutritt auf das Gründach des Cafés ermöglichen. Von dort aus kann über eine Treppe und Rampe der unterer Bereich des Grundstücks erreicht werden. Somit kann eine direkte Verbindung der Inneren Münchner Straße zu den neu geschaffenen Grünflächen geschaffen werden und es wird ein alternativer, ruhigerer Laufweg vom großen Parkplatz auf der Grieserwiese in die Altstadt geboten.

Ein Teil der Außenwand des 2. Untergeschosses der ehemaligen JVA grenzt an den Innenraum des Cafés. Dort soll eine kleine Ausstellung über die JVA eingereicht und eine Zelle zum Originalzustand wiederhergerichtet werden. Bei dieser können auch die Originalfenster (Einscheibenverglasung) erhalten werden, da es keine energetischen Anforderungen erfüllen muss. Durch die direkte Nähe zum öffentlichen Café und die Sichtbarkeit des alten Fensters werden Besucher angeregt sich mit der Geschichte der JVA auseinanderzusetzen und es wird Interesse an der Ausstellung geweckt.

Beachterrassen auf 2 Ebenen des Cafés mit begrünung und gemütlicher Atmosphäre



Bestandsfenster innerhalb thermischer Hülle des Cafés



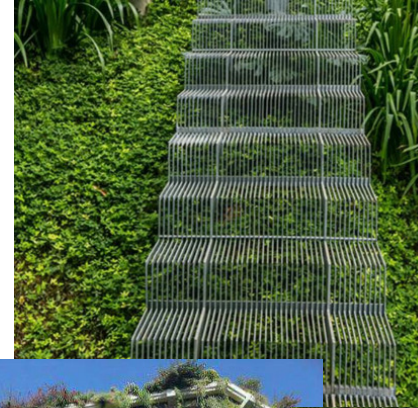
2.5 NEUBAU NORD-WEST - WOHNEN

Um mehr Wohnungen zu schaffen wird ein Anbau im Nord-Westen des Grundstücks geplant. Dieser ist so konzipiert, dass er auch in einem 2. Bauabschnitt verwirklicht oder weggelassen werden könnte.

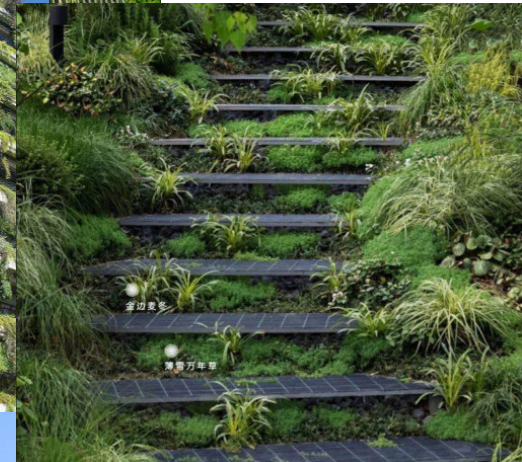
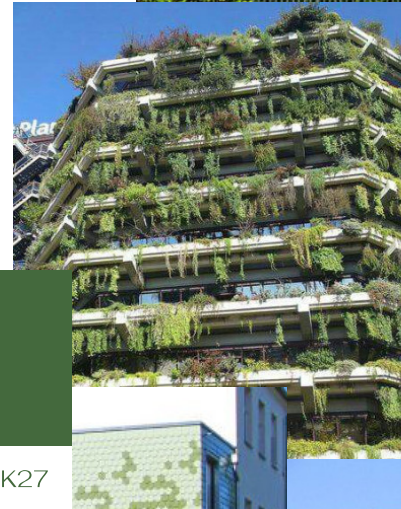
Um optisch nicht mit dem Bestandsgebäude der ehemaligen JVA zu konkurrieren, soll es durch eine Terrassierung und eine grüne (Farbe der Fassade und Bepflanzung) Gestaltung an einen „grünen Berg“ erinnern. Somit ordnet sich das neue Gebäude unter und integriert es in umliegende Grünflächen.

Das unterste Dach soll als (halb-)öffentliche Dachterrasse genutzt werden. Eine breite, organisch gestaltete schafft eine direkte Verbindung mit dem neuen Haupteingang des Grundstücks im Süden.

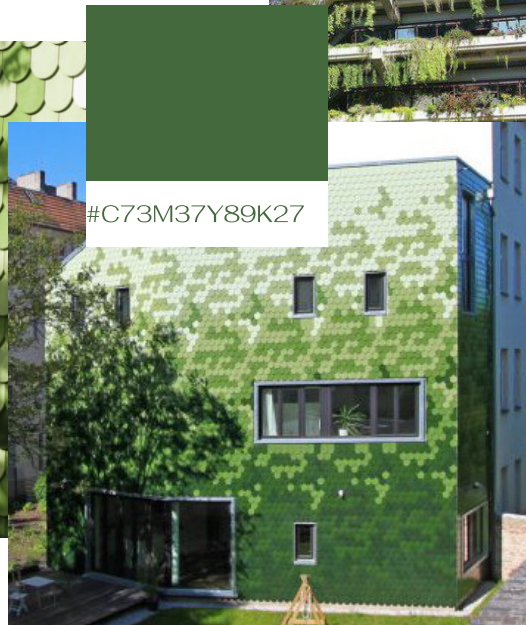
Im Kombination mit den Anbau selbst spiegelt sie die Form des neuen Cafes und „rahmt“ das Grundstück und die ehemalige JVA.



Metalltreppe als filigrane und luftige Gesäßung



Fassadengestaltung als Integration des Gebäude in die Natur/Umgebung



#C73M37Y89K27



Terrassierung als Nachahmung eines Berges



Laubengang

Die Brüstung des Laubengangs des Anbaus ist in Form von Pflanzkästen ausgebildet. Diese sollen durch ein Bewässerungssystem versorgt werden, sodass der Pflegeaufwand möglichst gering ist. Die Wahl der Bepflanzung sollte auf winterfeste und immergrüne Pflanzen, die auch im Schatten gedeihen fallen. Für den Entwurf wurden Hängepflanzen (Efeu) gewählt, jedoch wären auch Blumen, oder kleine Stauden denkbar.

Ein weiteres Kriterium für die Wahl der Pflanzen sollte die Auswirkung auf die Fauna sein. Die Blüten des Efeu dienen als Nahrungsquelle für Insekten wie Wildbienen, Tagfalter und Schwebfliegen. Diese bieten wiederum Nahrung für räuberische Insekten und insektenfressende Vögel. Auch die

Früchte des Efeus finden in der Tierwelt, beispielsweise der Drossel und dem Star, Anklang.

Der bepflanzte Laubengang ist jedoch nicht nur für die Tierwelt ein Bonus, sondern auch Menschen profitieren. Der Efeu filtert Feinstaub aus der Luft, dies ist besonders bei der Nähe des Wohnblocks zur vielbefahrenen Straße wichtig. Durch Verdunstung trägt die Bepflanzung vor allem im Hochsommer zur Kühlung der Stadt bei. Auch beim Schallschutz kann die Bepflanzung einen positiven beitrage leisten.

Ein nicht zu unterschätzender Aspekt ist, dass die Bepflanzung und somit die Nähe zur Natur einen positiven Effekt auf die Psyche haben kann.

Auf eine wandgebunden Fassadenbegrünung wurde bewusst verzichtet, da diese meist wartungsintensiver sind und meist eine Hubarbeitsbühne benötigt wird, weshalb hierfür Flächen auf dem Boden an der Fassade vorgesehen werden müssten.



Quellen

- <https://berlin.nabu.de/tiere-und-pflanzen/pflanzen/arten/30291.html> (Aufgerufen am 25.11.2025)
- <https://www.fassadengruen.de/uw/kletterpflanzen/uw/efeu/efeu.html> (Aufgerufen am 25.11.2025)

2.6 MOBILITÄTSKONZEPT

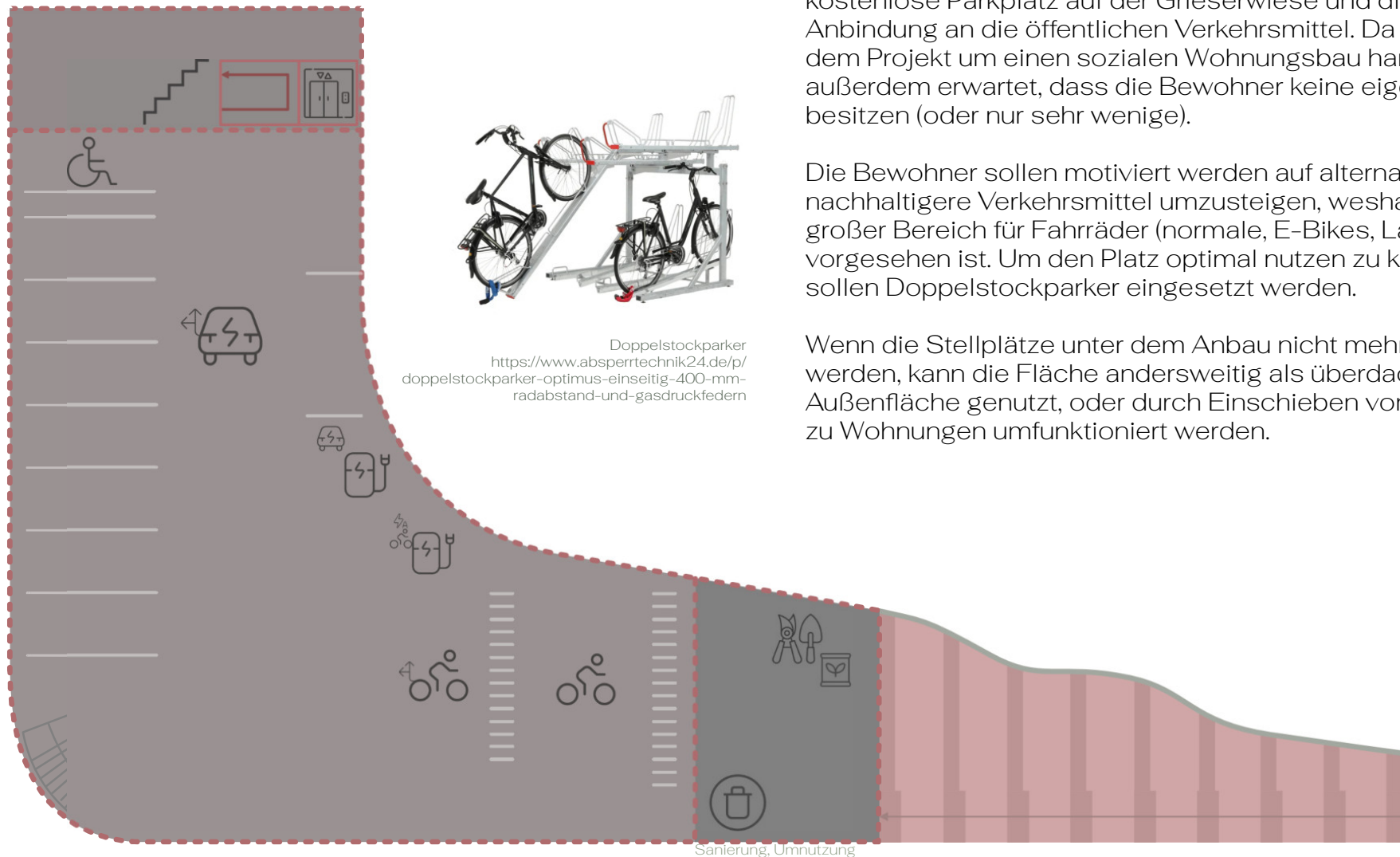
Der Neubau soll auf Stützen errichtet werden, sodass die Fläche darunter als Stellfläche für Autos und Fahrräder genutzt werden kann.

Beim Aufzug des Neubaus sind zwei Behinderten-Parkplätze vorgesehen, die restlichen der 10 Stellplätze sind für ein Car-Sharing Angebot (E-Autos) für die Bewohner des Grundstücks vorgesehen.

Private Parkplätze (außer für Behinderte) sind nicht vorgesehen. Gründe hierfür ist der nahe gelegene große, kostenlose Parkplatz auf der Grieserwiese und die gute Anbindung an die öffentlichen Verkehrsmittel. Da es sich bei dem Projekt um einen sozialen Wohnungsbau handelt, wird außerdem erwartet, dass die Bewohner keine eigenen Autos besitzen (oder nur sehr wenige).

Die Bewohner sollen motiviert werden auf alternative, nachhaltigere Verkehrsmittel umzusteigen, weshalb ein großer Bereich für Fahrräder (normale, E-Bikes, Lastenräder) vorgesehen ist. Um den Platz optimal nutzen zu können sollen Doppelstockparker eingesetzt werden.

Wenn die Stellplätze unter dem Anbau nicht mehr benötigt werden, kann die Fläche andersweitig als überdachte Außenfläche genutzt, oder durch Einschieben von Modulen zu Wohnungen umfunktioniert werden.



2.7.1 MITTELGANG EG



Bei Tag



Bei Nacht



Bei Nacht und Bewegung

2.7.2 DACHGESCHOSS



2.8 KONSTRUKTION ANBAU WOHNEN

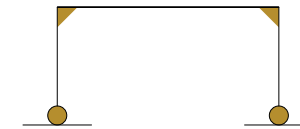
Der Anbau soll als Raummodule ausgeführt werden, die auf einer Stahlgitterkonstruktion (*Tisch*) stehen.

Um Parkplätze zu schaffen, wird der Erdgeschossbereich hier zunächst frei von Wohnungen gehalten. Bei keinem weiteren Bedarf an Parkplätzen kann dieser Bereich zu einem späteren Zeitpunkt mit weiteren Modulen zur Wohnfläche umfunktioniert werden, auch eine Nutzung als überdachte Freifläche wäre eine Option.

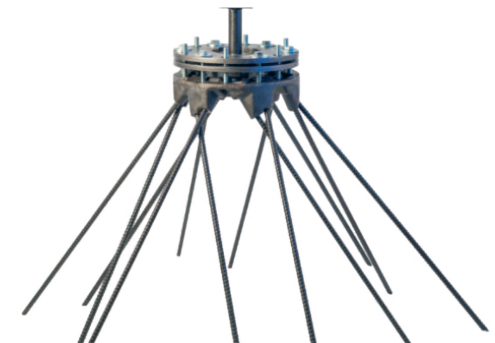
Für alle Nutzungsfälle ist es vorteilhaft, eine möglichst freie Fläche zu schaffen, die uneingeschränkt bespielt werden kann. Deshalb wird der Anbau von nur wenigen Stützen getragen. Die Aussteifung erfolgt über die Ausbildung der Deckenkonstruktion als biegesteifes Gitter. Um auch die störenden Stützen im Erdgeschossbereich für den Lastabtrag des Laubengangs zu vermeiden wird dieser als Auskragung von der Gitterkonstruktion entworfen.

Um den Anbau möglichst schnell errichten zu können und ihn optimal sowie ohne Betonrückstände im Boden rückbauen zu können, werden die Fundamente der Stützen mit Spinnankern ausgebildet.

Das betonlose Fundament benötigt keinen Bodenaushub und kann direkt nach der Installation (Dauer pro Spinnanker ca. eine Stunde) voll belastet werden. Somit kann der Zeitverzug aufgrund der Aushärtungsdauer eines gewöhnlichen Betonfundaments umgangen werden.



Statisches System des Anbaus



Spinnanker
http://www.spinnanker.com/userfiles/file/Spinnanker_Produnktprospekt_v1.0.pdf

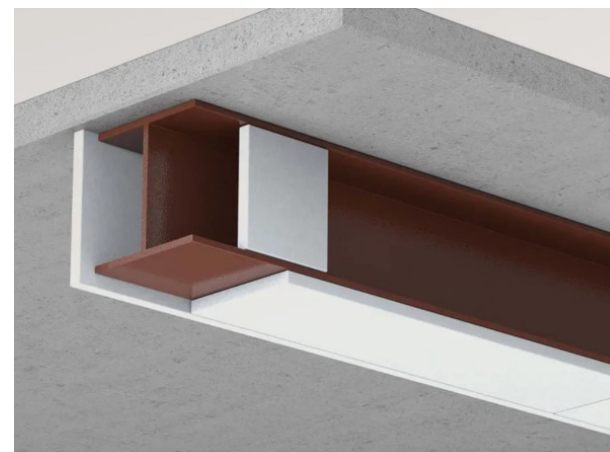
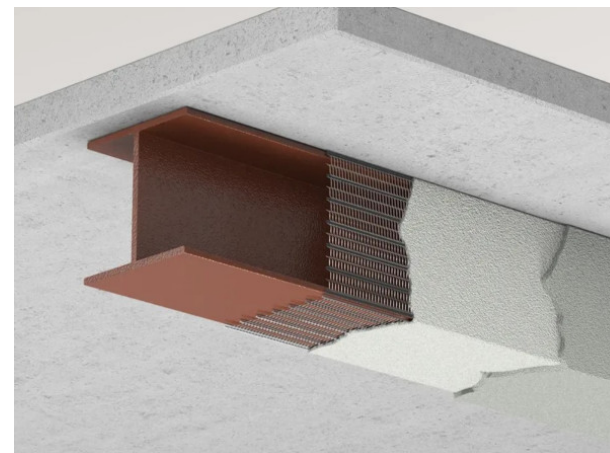
2.9 DECKENSANIERUNG

Bei der Sanierung der Decken im Altbestand ist es notwendig, zusätzliche Maßnahmen zur Verstärkung oder zum Austausch der vorhandenen Decken zu ergreifen, um die baulichen und brandschutztechnischen Anforderungen zu erfüllen.

Sollte der Weg der Verstärkung gewählt werden, können zusätzliche Stahlträger eingesetzt werden, um die Lasten sicher abzutragen und die Stabilität der Decken zu gewährleisten. Um die Stahlträger vor Hitzeeinwirkung im Brandfall zu schützen, gibt es zwei mögliche Ansätze: Entweder wird eine ausreichende Schicht Putz aufgetragen, die den Stahl ummantelt und so die Feuerwiderstandsfähigkeit erhöht, oder die Deckenunterseite wird mit speziellen Feuerschutzplatten abgehängt, die als Barriere gegen hohe Temperaturen dienen.

Alternativ kann auch der komplette Einzug neuer Decken in Betracht gezogen werden. In diesem Fall bieten Holzkonstruktionen eine ideale Lösung, da sie leicht sind und sich aufgrund ihres geringen Gewichts und der einfachen Verarbeitung gut für den Einbau im Altbestand eignen. Ein weiterer Vorteil von Holzdecken ist die Möglichkeit des Trockenbaus, der ohne zusätzliche Baufeuchte auskommt und somit keine langen Trocknungszeiten erfordert. Dies beschleunigt den Bauprozess und minimiert das Risiko von Feuchteschäden im Bestand.

Die vorhandene Bausubstanz und die geplanten Maßnahmen müssen genau analysiert werden, um die Tragfähigkeit und die langfristige Sicherheit der Decken zu gewährleisten.



Stahlträger mit Brandschutzplatten
https://hbt-brandschutz.de/wp-content/uploads/2022/10/ISIBOARD_Brandschutzplatte_offene_Profile-jpg-webp.webp

2.10 SCHALLSCHUTZ

Damit sich die zukünftigen Bewohnern des Bestandsgebäudes wohl fühlen, muss bei der Sanierung auf die Übertragung von Schall zwischen den Nutzeinheiten geachtet werden.

In den Sanierungsmaßnahmen sollen mindestens die rechts aufgeführten Anforderungswerte der *DIN 4109-1: Schallschutz im Hochbau* eingehalten werden.

Bewertet wird hierbei die

- Luftschalldämm-Maß R'_w (je kleiner desto besser)
- Trittschalldämm-Maß $L'_{n,w}$ (je größer desto besser).

Da kein Schallschutznachweis für die gewählten Aufbauten vorhanden ist, müssen die Nachweise durch Testaufbauten und Messungen nachgewiesen werden.

Um ohne Messung jedoch einen Orientierungswert zu haben, wurden vergleichbare Aufbauten mit Nachweis gesucht. Besonders wurden die Holzbalkendecken und die massiven Wohnungstrennwände des Bestands untersucht.

Alle Wohneinheiten sollen luftdicht voneinander getrennt werden, um den Schallschutz zu verbessern.

Bauteil	Anforderungen	
	R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB
Wohnungstrenndecken	≥ 54	≤ 50
Wohnungstrennwände und Wände neben Hausfluren	≥ 53	-

Anforderungswerte der DIN 4109-1:2018-01:
Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen

Neue Wohnungstrennwand

Die neuen Wohnungstrennwände, sowohl im Bestand als auch in den neu errichteten Gebäudeteilen, sollen als zweischalige Holzständerwände ausgeführt werden.

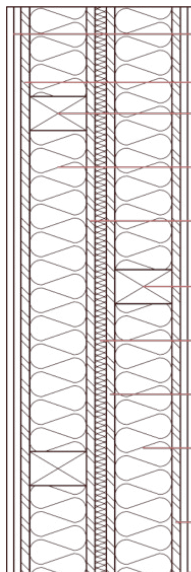
Als grobe Orientierung für den Aufbau diene der Aufbau *Trennwand twrxo02b* von *dataholz.eu*, jedoch wurden einige Schichten des Aufbaus verändert. (Alle verwendeten Lehmprodukte wurden vom Hersteller Claytec gewählt)

Für diesen Aufbau wurde die flächenbezogene Masse aufgrund begrenzter Arbeitszeit nicht mit dem Vergleichsaufbau verglichen.

Da die Rohdichte der Lehmschüttung wesentlich höher ist als die von Mineralwolle, wird jedoch davon ausgegangen, dass die Schichtdicke reduziert werden kann und trotzdem ein insgesamt höheres, flächenbezogenes Gewicht erreicht wird. Die Gefachschicht könnte auch als Installationsschicht verwendet werden, jedoch müsste geprüft werden, ob dies einen negativen Einfluss auf die Schalldämmwerte hat.

Die Wahl der Beplankung fiel auf eine Lehmbauplatte, da diese gut recycelbar und feuchteregulierend ist, somit einen positiven Einfluss auf das Raumklima hat. In Verbindung mit der Lehmschüttung hilft die Wand Temperaturschwankungen im Raum auszugleichen und trägt zum sommerlichen Wärmeschutz bei.

Die jeweils dem Raum zugewandte OSB-Platte wurde für den Aufbau der Sanierung entfernt, da die Lehmbauplatte die aussteifende Wirkung übernehmen kann und der luftdichte Abschluss durch die innere OSB-Platte übernommen wird. Diese wird durch die Gefachschicht vor mechanischer Beschädigung geschützt.

Aufbau twrxo02b-00 von dataholz.eu			Aufbau Vorschlag der Sanierung			
Bautstoff			Dicke (mm)	Ersatz durch	Dicke (mm)	
	A	Gips-/Gipsfaserplatte	25	}	Lehmbauplatte	25
	B	OSB	15			
	C	Konstruktionsholz	100	-	70	
	D	Mineralwolle	100	Lehmschüttung	70	
	E	OSB	15	-		
	H	Konstruktionsholz	100	-	70	
	F	Dämmstoff	20	Steinwolle	50	
	G	OSB	15	-		
	I	Mineralwolle	100	Lehmschüttung	70	
	J	OSB	15	}	Lehmbauplatte	25
	K	Gips-/Gipsfaserplatte	25			

Quellen

- <https://www.dataholz.eu/bauteile/bauteil-trennwand/detail/kz/twrxo02b.htm> (Aufgerufen am 25.12.2023)
- <https://www.lehm-laden.de/shop/claytec-lehmbauplatte-d-25-mm-ganze-palette-60-platten-10903> (Aufgerufen am 25.12.2023)

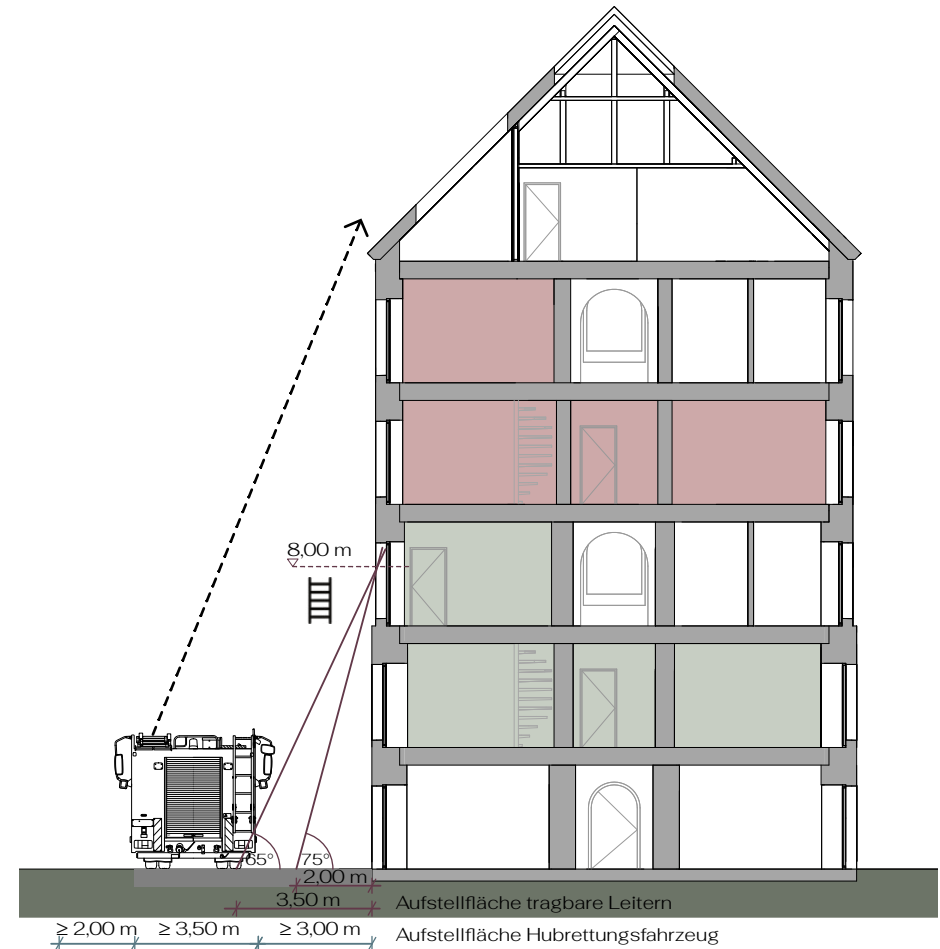
2.11 BRANDSCHUTZ

Im Rahmen des Brandschutzkonzepts wurde vorgesehen, den Innenhof mit einem befestigten Belag auszustatten, um die Zufahrt für Feuerwehrfahrzeuge und die Durchführung von Rettungs- sowie Löschmaßnahmen sicherzustellen. Der Belag muss dabei nicht nur schwerlasttauglich sein, sondern auch ausreichend Tragfähigkeit und Witterungsbeständigkeit aufweisen, um den Anforderungen für den Einsatz von Feuerwehrfahrzeugen gerecht zu werden.

Für die Zufahrt von Feuerwehrfahrzeugen ist eine Mindestbreite von 3,50 m erforderlich, um eine reibungslose Durchfahrt zu gewährleisten. Darüber hinaus muss eine Aufstellfläche für Hubrettungsfahrzeuge mit einer Breite von mindestens 3,00 m bereitgestellt werden. Diese Fläche ermöglicht es den Fahrzeugen, sicher zu operieren und die Rettungsmaßnahmen ohne Einschränkungen durchzuführen.

Im Bereich der Fassade wird zusätzlich eine Aufstellfläche für tragbare Leitern vorgesehen. Diese Fläche muss mindestens 2,00 m breit sein, um den Einsatz der Leitern zu ermöglichen. Die Rettungshöhe für tragbare Leitern beträgt maximal 8,00 m, wobei ein Neigungswinkel von 75° nicht überschritten werden darf, um den Zugang zu den Rettungspunkten sicher und effizient zu gestalten.

Die Anordnung der Zufahrten und Aufstellflächen wurde so geplant, dass alle relevanten Fassadenbereiche erreicht werden können. Dies stellt sicher, dass sowohl tragbare Leitern als auch Hubrettungsfahrzeuge flexibel eingesetzt werden können, um im Brandfall einen schnellen Zugang zu den betroffenen Gebäudeteilen zu gewährleisten. Mit diesen Maßnahmen wird sichergestellt, dass die brandschutztechnischen Anforderungen erfüllt werden und die Feuerwehr im Notfall uneingeschränkt agieren kann.

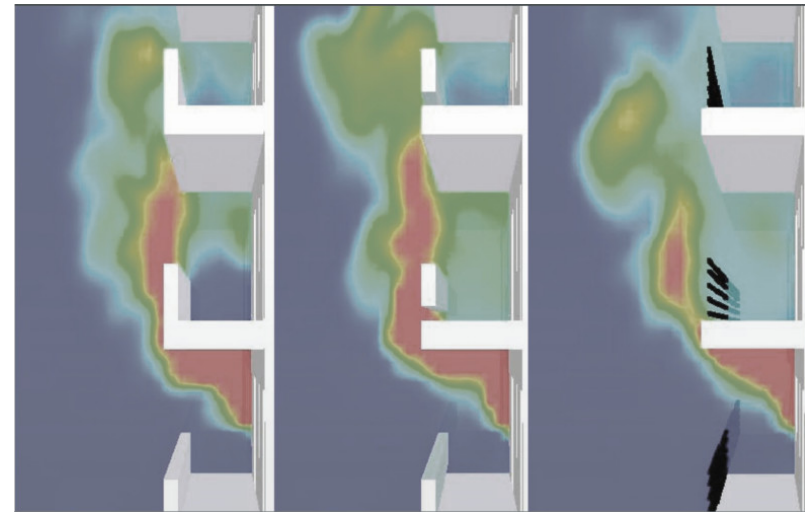


2.11.1 LAUBENGANG

Die Überlegungen zum Brandschutz beim Laubengang beruhen vor allem auf der Masterarbeit „Benutzbarkeit horizontaler außenliegender Rettungswege bei einer Brandbeaufschlagung“ (Martina Schwarz, Dresden 2014).

Diese Arbeit hat besonders die Wahl des Geländers beeinflusst. Obwohl ein geschlossenes Gelände eine Anhaftung des Rauches und somit höhere Temperaturen in diesem Bereich bewirken, wurde diese Art gewählt. Gründe hierfür sind gestaltersch und, dass die Temperaturen im Laubengangbodenbereich bei einem geschlossenen Gelände niedriger sind als bei einem offenen Gelände, sodass durch eine gebeugte oder kriechende Haltung bei der Flucht keine/kaum Hitze zu spüren ist. Der Entwurf der Sanierung sieht vor, dass die geschlossene Brüstung als Pflanzentrog ausgebildet wird und somit die Brüstung bepflanzt werden kann. Dabei müsste jedoch der negative Einfluss auf die Brandausbreitung geprüft werden. Falls die Begrünung eine zu große Brandlast darstellt, wird die Ausführung eines offenen Geländers empfohlen.

Der Boden des Laubengangs soll nicht offen ausgeführt werden um zu hohe Temperaturen im Bodenbereich des darüberliegenden Gangs zu verhindern.



Temperaturausbreitung bei verschiedenen Geländern
https://bs-schwarz.de/wp-content/uploads/2019/12/Feuertrutz-Magazin_Masterthese.pdf

2.11.2 MAISONETTE-WOHNUNGEN

In einer Maisonette-Wohnung stellt die interne Treppe, welche die beiden Ebenen der Wohnung miteinander verbindet, häufig eine entscheidende Komponente im Brandschutzkonzept dar. In der ehemaligen JVA ist jeweils das Obergeschoss der Maisonette-Wohnungen an den Mittelgang angeschlossen, somit benötigt das Untergeschoss keine „notwendige Treppe“ außerhalb der Wohnung als weiteren baulichen Flucht- und Rettungsweg, das Anleitern durch die Feuerwehr genügt.

Laut Art. 33 BayBO können notwendige Treppen auch innerhalb einer Nutzungseinheit wie einer Wohnung geführt werden, solange die Fläche dieser Einheit maximal 200 m² beträgt, die Wohnungsgrößen in diesem Projekt beschränken sich auf max. 105 m². In einer Maisonette-Wohnung ohne externen Fluchtweg für das untere Geschoss übernimmt die interne Treppe somit die Rolle des Fluchtwegs. Außerdem muss die Treppe brandschutztechnischen Vorschriften entsprechend Art. 32 BayBO erfüllen.

Zu den grundlegenden Anforderungen an eine notwendige Treppe zählen eine Mindestlaufbreite von 0,80 Metern und ein komfortables Steigungsverhältnis, wobei die maximale Stufenhöhe 20 Zentimeter und die Mindestauftrittsbreite 23 Zentimeter betragen müssen. Darüber hinaus sind die Materialien, aus denen die Treppe gefertigt wird, von zentraler Bedeutung. All diese Anforderungen werden bei den betreffenden Wohnungen berücksichtigt und erfüllt.



Raumspartreppe eestairs -Treppen
<https://www.eestairs.de/wp-content/uploads/2024/06/eestairs-1m2-overview-5.1-scaled.jpg>

2.12 RAUMSPARTREPPEN

In den Maisonette-Wohnungen der umgebauten ehemaligen JVA wurden Raumspartreppen bewusst gegenüber herkömmlichen Treppen gewählt. Diese Entscheidung wurde maßgeblich von den besonderen Herausforderungen des bestehenden Gebäuderasters beeinflusst, das sich durch eine sperrige und kleinteilige Struktur auszeichnet. Um innerhalb dieser starren Gegebenheiten möglichst viel Wohnfläche zu schaffen und gleichzeitig Elemente des Bestandsgrundrisses effektiv umzunutzen, boten Raumspartreppen eine ideale Lösung.

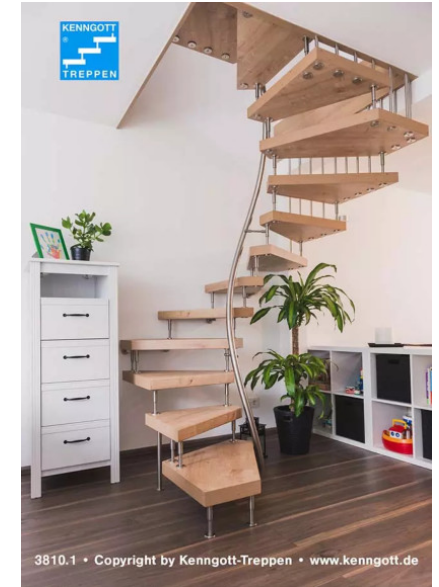
Raumspartreppen zeichnen sich durch ihre kompakte Bauweise aus, die es ermöglicht, wertvollen Wohnraum zu sparen, ohne auf Funktionalität zu verzichten. Im Vergleich zu klassischen Treppen mit großzügigem Platzbedarf bieten sie die Möglichkeit, in engen oder geometrisch anspruchsvollen Grundrissen integriert zu werden. Dies war ein wesentlicher Faktor in der Planung der Maisonette-Wohnungen, da das Ziel darin bestand, die Wohnungsgrößen zu maximieren und eine möglichst effiziente Nutzung der vorhandenen Flächen zu gewährleisten.

Ein weiterer Vorteil von Raumspartreppen liegt in ihrer gestalterischen Flexibilität. Hersteller wie EeStairs und Kenngott bieten eine Vielzahl an Designs und Materialien, die sowohl ästhetische als auch funktionale Ansprüche erfüllen.

Im Hinblick auf den Bestandsgrundriss der alten JVA konnten durch den Einsatz von Raumspartreppen viele ursprüngliche Elemente – wie die bestehende Aufteilung der Zellen und Flure – geschickt in die neuen Wohnkonzepte integriert werden.



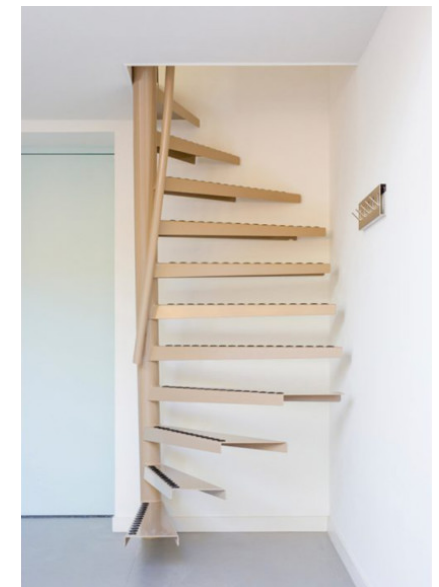
Raumspartreppe eestairs -Treppen
<https://www.eestairs.de/wp-content/uploads/2024/06/5-1-899x899.jpg>



Raumspartreppe Kenngott-Treppen
https://www.kenngott.de/uploads/tx_templavoila/3810-1_w_02.jpg



Raumspartreppe Kenngott-Treppen
<https://www.treppen.net/files/images/raumgewinntreppen.jpg>



Raumspartreppe eestairs -Treppen
<https://www.eestairs.de/wp-content/uploads/2024/06/14-1-899x899.jpg>

2.13 BAUKOSTEN

JVA

als Modernisierung

Stand	Altbau: BKI 2. Quartal 2020
Beschreibung	Modernisierungen: Wohngebäude vor 1945
BGF	5.666 m ²

geringe Kosten	750 €/m ²
mittlere Kosten	1.020 €/m ²
hohe Kosten	1.440 €/m ²

Gesamt 8.200.000 €

als Neubau mit Mischnutzung

Stand	Neubau: BKI 1. Quartal 2024
Beschreibung	Wohnhäuser mit mehr als 15% Mischnutzung
BGF	5.666 m ²

geringe Kosten	1.770 €/m ²
mittlere Kosten	2.140 €/m ²
hohe Kosten	2.695 €/m ²

Gesamt 15.000.000 €

NEUBAU

als Holzbauweise

Stand	Neubau: BKI 1. Quartal 2024
Beschreibung	Mehrfamilienhäuser in Holzbauweise
BGF	1.495 m ²

geringe Kosten	1.635 €/m ²
mittlere Kosten	2.190 €/m ²
hohe Kosten	2.580 €/m ²

Gesamt 3.300.000 €

als Massivbauweise

Stand	Neubau: BKI 1. Quartal 2024
Beschreibung	Mehrfamilienhäuser mit 6 bis 19 WE, mittler Standard
BGF	1.495 m ²

geringe Kosten	1.380 €/m ²
mittlere Kosten	1.695 €/m ²
hohe Kosten	2.020 €/m ²

Gesamt 2.600.000 €

GESAMT

Gesamt (Modernisierung + Holzbauweise)
11.500.000 €

Gesamt (Modernisierung + Massivbau)
10.800.000 €

Gesamt (Neubau + Holzbauweise)
18.300.000 €

Gesamt (Neubau + Massivbau)
17.600.000 €



03

ENERGETISCHE BEWERTUNG SANIERUNG

Nur Betrachtung des Bestandsgebäudes der alten JVA und des Anbaus
im Süden (Café), keine Berücksichtigung des Neubaus im Norden, da
dieser keine energetische Verbindung zum Bestand hat.

3.1 GEBÄUDEHÜLLE

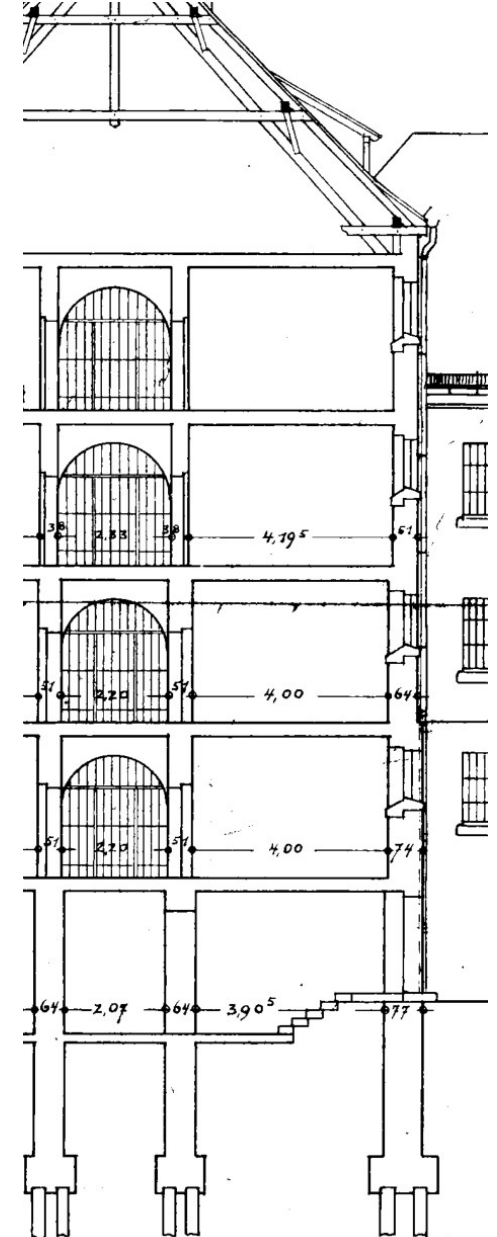
Durch die Sanierung der JVA soll nicht nur eine neue Nutzung in das Gebäude gebracht werden, sondern das Gebäude auch energetisch verbessert werden. Hierfür ist es erstmal wichtig die Transmissionswärmeverluste der Hüllfläche zu verringern.

Außenwand

Da die Außenwände in Bestand schon sehr dick sind (0,77 m, 0,64 m, 0,61 m) muss bei der Planung Dämmung darauf geachtet werden, dass sie nicht zu stark aufträgt. Dies ist wichtig, um eine gute Belichtung der Innenräume zu garantieren und den Bewohnern nicht das Gefühl von Beengtheit und Gefangenheit zu geben. Besonders auf der nord-östlichen Seite des Gebäudes ist ein geringer Aufbau außen wichtig, damit ein fließender Übergang zur Grundstücksmauer geschaffen werden kann und die Breite des Fußwegs nicht sehr zu verringern.

Außerdem ist wichtig die geringen Details der Bestandsfassade nicht durch überdämmen zu verlieren. Dies betrifft vorallem den Bereich um die Eingangstüre und die Gesimse unter der Traufe im Innenhof.

Es wurde keine reine Innendämmung in Betracht gezogen, da dies viele Wärmebrücken verursachen (wegen den unterschiedlichen Wanddicken und in den Bereichen der Geschossdecken) und die Räume schmaler machen würde. Die Außenwände der JVA sollen mit einem Aerogel Hochleistungsdämmputz (WLF 0,028 W/mK) verputzt werden. Dafür muss der alte Außenputz wahrscheinlich entfernt werden, da er nicht mehr (zumindest im 2. UG) tragfähig ist. Zusätzlich ist innenseitig eine ausgedämmte Installationsschicht vorgesehen, die hauptsächlich dafür da ist, eine luftdichte Ebene zu schaffen. Dadurch erreichen die einzelnen Wohnungen außerdem einen besseren Schallschutz und es können problemlos Steckdosen installiert werden.



Bestandsplan,
Schnitt durch den Spazierhof

Dach

Um die Flächen des Bestands maximal nutzen zu können soll der Dachraum ausgebaut werden, wofür eine Dämmung des Dachs von Nöten ist. Da der Dachstuhl den Raum prägt und ihm einen besonderen Charakter verleiht, soll dieser von innen sichtbar und unverändert bleiben. Es ist eine Ausparrendämmung vorgesehen, die eine einfache Herstellung einer luftdichten Ebene als eine Zwischensparrendämmung ermöglicht und die (unbemerkte) Beschädigung der Tragfunktion durch Feuchteschäden (Tauwasser) reduziert.

Boden

Das 2. Untergeschoss liegt im Westen ebenerdig zum Innenhof und soll deshalb nach der Sanierung intensiv genutzt werden, wodurch eine Dämmung und Abdichtung der Bodenplatte notwendig ist. Aufgrund der relativ hohen Raumhöhe ist dies innenseitig möglich.

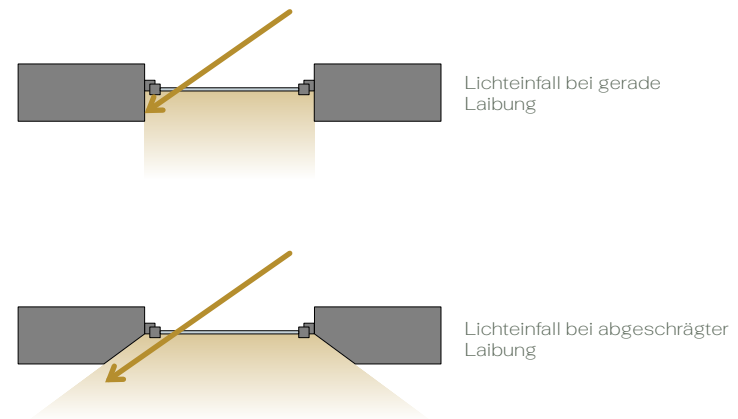


Energetische Bewertung

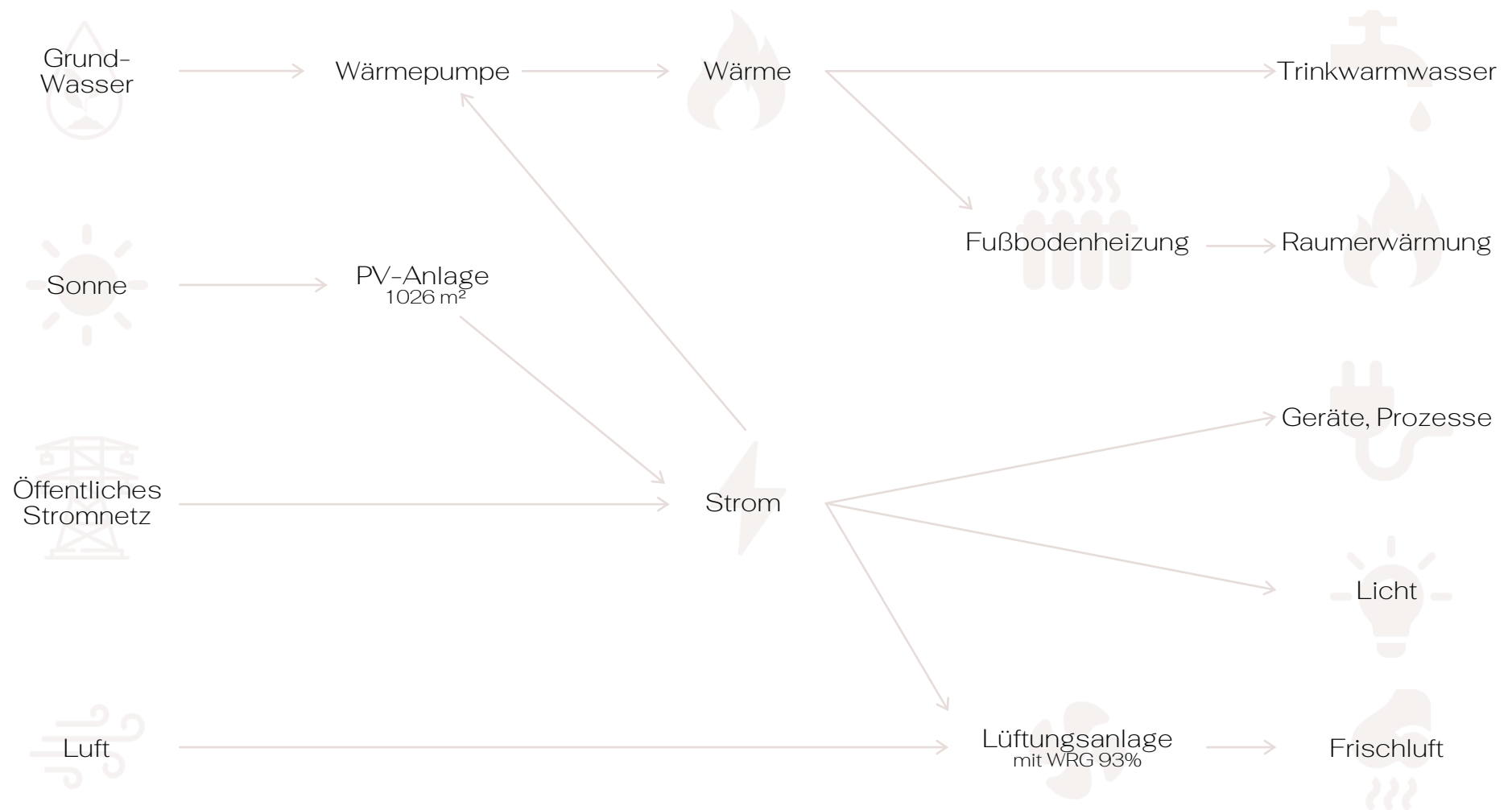
Fenster

Die Bestandsfenster sind für die Wohnungsnutzung zu klein und zu hoch in Raum angebracht. Sie sollen für eine bessere Belichtung nach unten verlängert werden und durch bodentiefe Fenster ausgetauscht werden. Die Optik der 2-Flügligkeit der Bestandsfenster soll in den neuen Fenster aufgegriffen werden. Um trotzdem maximalen Lichteinfall zu garantieren wird auf minimale Rahmenanteile gesetzt. Der innere Laibungsbereich der Fenster soll abgeschrägt werden. Somit kann das Licht, vor allem bei schrägem Einfallswinkel besser in die Räume gelangen.

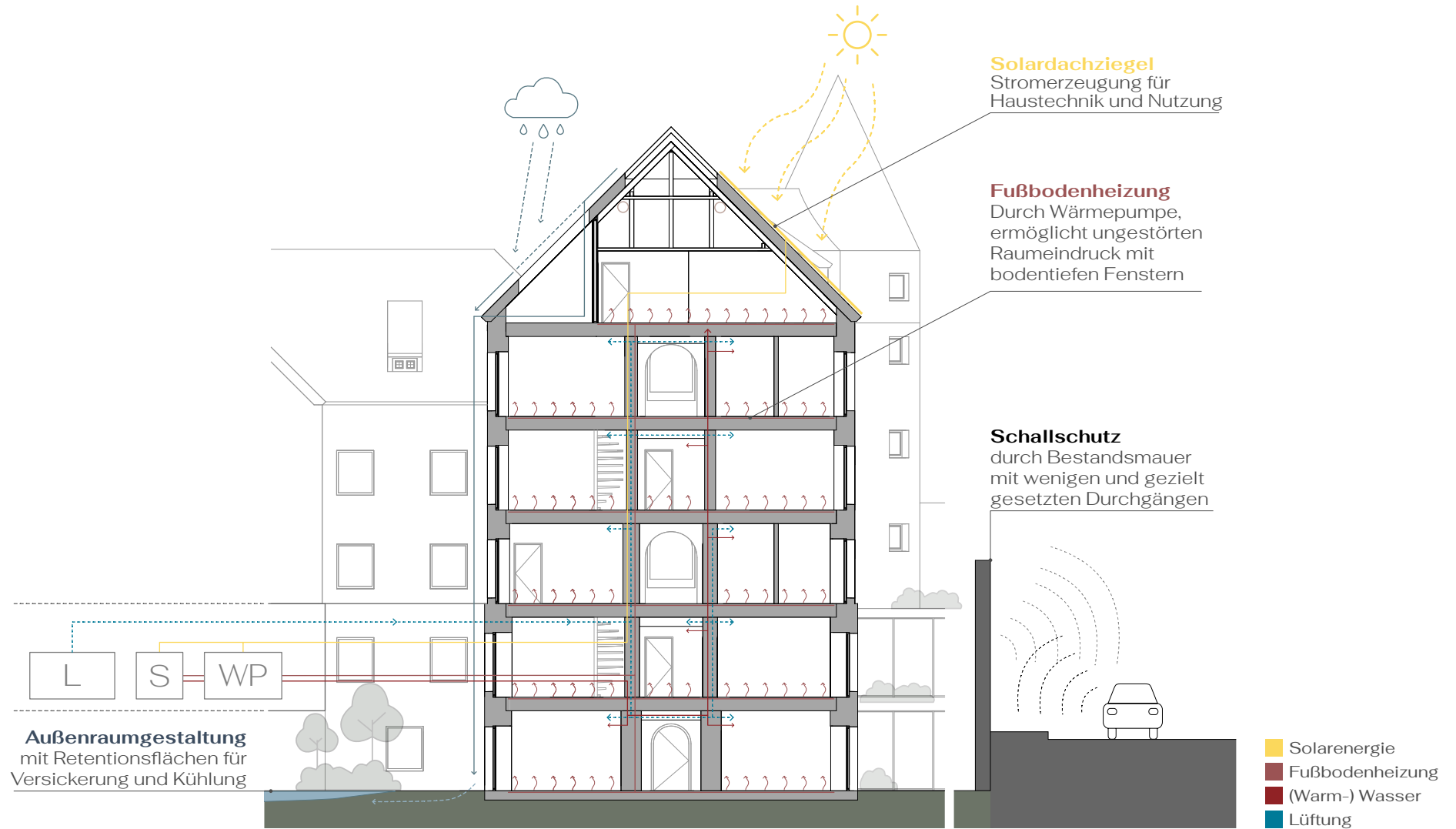
Da keine persönlichen Freibereiche (Balkone, Loggien) vorgesehen sind, um das Erscheinungsbild des Bestandsgebäudes nicht zu stark zu verändern, werden die bodentiefen Fenster als französische Balkone ausgebildet, deren Gestaltung der Absturzsicherung an optisch an die Gitter der Gefängnisfenster erinnern soll. Die französischen Balkone bieten den Bewohnern den Bezug zum Außenraum, ermöglichen den Raumfluss von innen nach außen und verhindern somit (in Kombination mit der Laibungsabschrägung), dass sich die Bewohner durch die dicken Wände beengt fühlen.



3.2 ENERGIEKONZEPT



Technikkonzept



3.2.1 WÄRMEERZEUGUNG

Die JVA soll nach der Sanierung möglichst treibhausgasneutral (im Betrieb sein), weshalb ein Umstieg der Wärmeversorgung von Gas zu einer erneuerbaren Energien oder Fernwärme geplant werden muss. Um die Optik von Dachziegeln erhalten zu können, wird keine Solarthermie zur Warmwassererzeugung eingesetzt.

Ausschluss Fernwärme

In Landshut gibt es seit 2012 ein Wärmenetz (Wassernetz), das ca. 4.000 Haushalte versorgen kann und um Wärmeabnehmer erweitert werden kann. Das Netz hat eine Länge von ca. 30 km, eine Vorlauftemperatur von 70°C. Und als Energieträger wird Biomasse veingesetzt. Im Jahr 2024 wurde der Ausbau des Fernwärmenetztes in der Altstadt bis zur Theaterstraße geplant, und bis zur Residenz umgesetzt. Dies bedeutet, dass die JVA im Moment keine Möglichkeit zum Anschluss an die Fernwärme hat, dies jedoch je nach Geschwindigkeit der Baumaßnahmen (der Sanierung der JVA und des Ausbaus des Fernwärmenetzes) nach der Sanierung des alten Gefängnisses möglich sein könnte. Da dies jedoch unsicher ist, wird im Rahmen des Entwurfs davon ausgegangen, dass Fernwärme keine Option ist.

Hydrothermale Wärmeengewinnung

Das Grundstück liegt in keinen Naturschutzgebiet und keinem Wasserschutzgebiet, sodass die Nutzung einer Grundwasserwärmepumpe zur Wärmeherzeugung tendenziell möglich wäre.

Für die Sanierungt wird eine Grundwasserwärmepumpe als Wärmeherzeuger vorgesehen, da diese einen höheren Wirkungsgrad als Erdsonden(-körbe) und Luftwärmepumpen hat und zusammen mit dem am Gebäude erzeugten PV-Strom ein nachhaltiges Energieversorgungskonzept darstellt.



<https://www.stadtwerke-landshut.de/wp-content/uploads/NetzWerk-Ausgabe-41.pdf> (Aufgerufen am 16.11.2024)

Quellen

- https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/?lang=de&topic=ba&bgLayer=at&catalogNodes=11&E=730018,26&N=5381471,81&zoom=7&layers=757b0f39-1093-4332-86fd-1ef0fa9f8fdf,d8a2337f-7e58-40d6-9e14-43ac17605348&layers_visibility=true,false (Aufgerufen am 16.11.2024)
- https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=732010,5381099&z=13,571&l=at&is_sw,9c392fae-9a1e-412e-9d1c-e2620284465f,6f5a389c-4ef3-4b5a-9916-475fd5c5962b,d0e7d4ea-62d8-46a0-a54a-09654530beed,044eccef-ab23-478c-8f17-e2182559d036,117f13fd-e8dd-4289-993f-6579d3fa223b,10a6776f-da70-4c61-93d7-9733570f781c,232a6a7b-1bb3-42d7-b37d-08ed0418c003&l_v=true,true,false,false,false,true,true,false&l_o=1,0,9,1,1,1,1,1,1&t=geothermie (Aufgerufen am 16.11.2024)
- <https://www.stadtwerke-landshut.de/wp-content/uploads/Informationen-Leitungsverlegung-Altstadt.pdf> (Aufgerufen am 16.11.2024)
- <https://landshut.de/news/bauenentwicklung/leitungsbaue-der-altstadt> (Aufgerufen am 16.11.2024)
- <https://www.stadtwerke-landshut.de/wp-content/uploads/NetzWerk-Ausgabe-41.pdf> (Aufgerufen am 16.11.2024)

3.2.2 WÄRMEPUMPE

Heizlast

Die Heizlast des betrachteten Gebäudes beträgt insgesamt 67,12 kW. Diese setzt sich aus den Wärmeverlusten durch Transmission und Infiltration zusammen. Die Netto-Heizlast liegt bei 13 W/m², was auf eine gute energetische Qualität des sanierten Gebäudes hinweist.

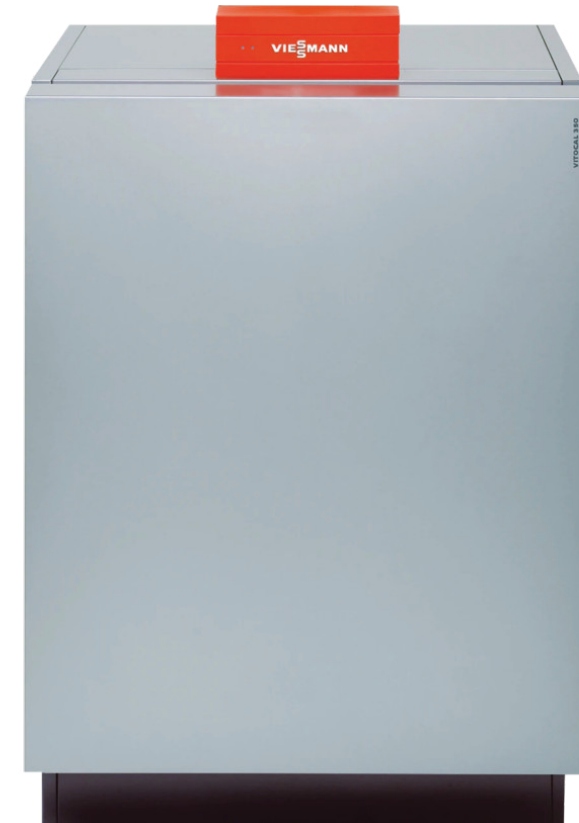
Sole/Wasser-Wärmepumpe

Zur Deckung dieser Heizlast eignet sich die Sole/Wasser-Wärmepumpe „Vitocal 350-G“ von Viessmann, die dank ihrer hohen Effizienz und flexiblen Leistung eine optimale Wahl darstellt. Sie bietet eine Nennwärmeleistung zwischen 20,5 kW und 104,6 kW. Durch ihre zweistufige Bauweise erzielt sie eine hohe Leistung und ermöglicht Vorlauftemperaturen von bis zu 70 °C.

Das Modell BW 351.B42 bietet eine Nennwärmeleistung von 42,3 kW und eine Leistungszahl (COP) von 4,8 im Heizbetrieb.

Mit Abmessungen von 1085 mm Länge, 780 mm Breite und einer Höhe von 1267 mm (mit aufgeklappter Regelung) ist die Wärmepumpe kompakt und kann flexibel in das Gebäude integriert werden.

Für die genaue Bestimmung der benötigten Anzahl an Brunnen zur Versorgung der Wärmepumpe ist ein Gutachten durch einen erfahrenen Hydrogeologen erforderlich.



Sole/Wasser - Wärmepumpe
https://www.viessmann.de/de/produkte/waermepumpe/vitocal-350-g.html#waypoint_downloads

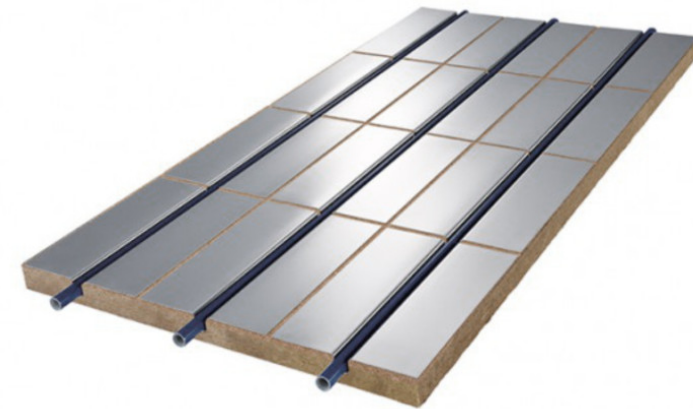
3.2.3 FUSSBODENHEIZUNG

Fußbodenheizungen können mit einer geringen Vorlauftemperatur von ca. 40 °C (vgl. Altbau mit Heizkörper ca. 90 °C) betrieben werden. Dies ermöglicht den effizienten Einsatz von Wärmepumpen für die Wärmebereitstellung.

Eine Fußbodenheizung verteilt die Wärme gleichmäßig im Raum, was als angenehm wahrgenommen wird. Es gibt kein Temperaturgefälle, wie in Räumen, die durch einen Heizkörper erwärmt werden.

Ein weiterer Vorteil ist, dass diese Art der Heizung in den Räumen nicht sichtbar ist, und der Raumeindruck nicht durch Heizkörper gestört wird. Da bodentiefe Fenster geplant sind, würden Heizkörper auch wertvollen Stellplatz an den Wänden wegnehmen und die Möblierung einschränken.

Es wurde das trockene Fußbodenheizungssystem *IDEAL BASIC ÖKO 30* von *CompactFloor* gewählt. Die Trägerplatte besteht aus einer 3 cm dicken Holzfaserdämmplatte, die gleichzeitig als Trittschalldämmung fungiert. Besonders vorteilhaft ist die geringe Aufbauhöhe, somit ist das System optimal geeignet, um eine maximale Raumhöhe im Bestand zu erhalten. Durch den trockenen Aufbau kann eine Verzögerung des Bauablaufs, wie es bei einem Fließestrichs wegen der Trocknungszeit nötig wäre, umgangen werden. Außerdem wird keine Feuchte in das Gebäude eingebracht, die durch Energieeinsatz wieder entzogen werden müsste.



Trockenes Fußbodenheizungssystem IDEAL BASIC ÖKO (CompactFloor)
<https://www.compact-floor.com/de/produkte/flaechenheizung/ideal-basic-oeko-30/19/ideal-basic-oeko-30-heizelement>

Quellen

- <https://www.vaillant.de/heizung/heizung-verstehen/tipps-rund-um-ihre-heizung/vorlauf-rucklauf-temperatur/> (Aufgerufen am 12.11.2024)
- <https://www.compact-floor.com/de/produkte/flaechenheizung/ideal-basic-oeko-30/19/ideal-basic-oeko-30-heizelement> (Aufgerufen am 12.11.2024)
- https://www.compact-floor.com/media/pdf/4b/ee/e3/produkt-daten_cf_basic-oeko_072017_DE.pdf (Aufgerufen am 12.11.2024)

3.2.4 LÜFTUNG

Das Gebäude soll zentral maschinell belüftet werden. Dadurch können die Lüftungswärmeverluste und somit der Endenergieverbrauch des Gebäudes minimiert werden. Außerdem kann eine bessere Luftqualität in den Wohnungen gewährleistet werden, da oftmals bei Fensterlüftung zu wenig gelüftet wird.

Damit die Energieeinsparung durch eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung funktioniert, müssen die Bewohner des Wohnblocks über schädliche Verhaltensweisen aufgeklärt werden.

Die Lüftungsanlage soll CO₂-gesteuert sein und bei Öffnen von Fenstern automatisch abschalten, um Energieverluste zu vermeiden. Trotz dieser Automatismen soll dem Nutzer durch ein Nutzerinterface ermöglicht werden in manche Punkte der Steuerung eingreifen und sie an seine Vorlieben anzupassen zu können, beispielsweise Festlegung von Zeiten, an denen der Nutzer nicht zuhause ist (Arbeit, Urlaub) und die Lüftungsanlage somit nicht in Betrieb sein muss.

Es wurde die Lüftungsgerät- Serie *DUPLEX Multi Eco* des Herstellers *AIRFLOW* ausgewählt, da sie eine sehr hohe Wärmerückgewinnung von 93 % hat. Für die verschiedenen Teile des Gebäudes und die unterschiedlichen Nutzungen ist es notwendig, spezifische Lüftungsgeräte auszuwählen, die den jeweiligen Anforderungen optimal gerecht werden (vg. Tabelle). Die Abmessungen der Geräte variieren von 1920x1100x1250 mm bis 2300x1800x1600 mm (LxBxH).



Lüftungsgerät - Serie DUPLEX Multi Eco von AIRFLOW
https://www.airflow.de/wp-content/uploads/2021/03/1100-Multi-Eco_79002-1-1200x900.png

Nutzung	Volumenstrom	Ausführung
Veranstaltung DG	2.400 m ³ /h	2x 2500 Multi Eco
Cafe	8.392 m ³ /h	9000 Multi Eco
Wohnungen + Gem.FI.	2.744 m ³ /h	2500 Multi Eco
Büros	1.481 m ³ /h	1500 Multi Eco
Werkstatt	968	1100 Muti Eco

Quellen

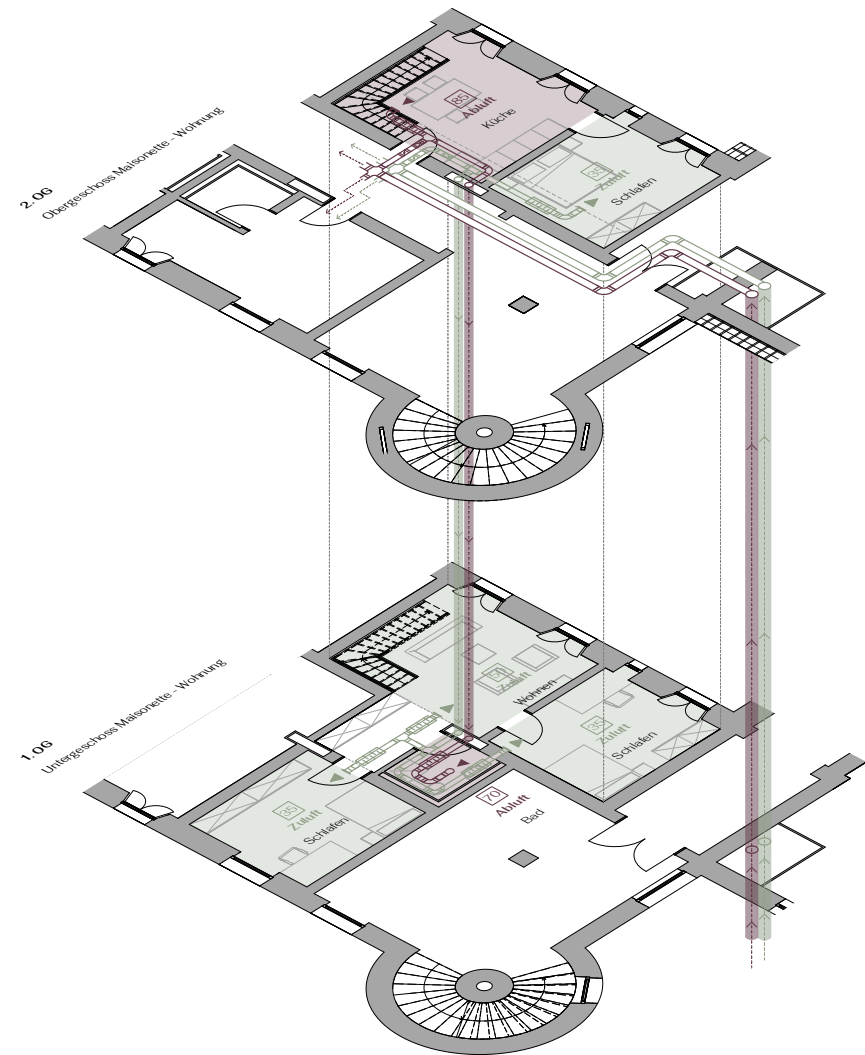
- <https://www.airflow.de/produkte/lueftungsgeraete/zentral/duplex-multi-eco/> (Aufgerufen am 25.12.2024)
- <https://www.airflow.de/produkte/lueftungsgeraet/duplex-4500-multi-eco/> (Aufgerufen am 11.01.2024)

Lüftungsschema

Ein beispielhaftes Lüftungsschema wurde für eine Maisonette-Wohnung im 1. und 2. Obergeschoss entworfen. Die Leitungen verlaufen durch einen zentralen Schacht, der vom Technikraum im 1. Untergeschoss bis ins 2. Obergeschoss führt. Von dort aus werden die Leitungen im 2. Obergeschoss entlang des Mittelgangs zu den einzelnen Wohn- und Raumeinheiten verteilt.

Im Eingangsbereich der Wohnungen sowie entlang des Mittelgangs werden Zu- und Abluftleitungen durch eine abgehängte Decke verkleidet. Diese Leitungen führen anschließend vertikal durch einen in der Wand des Mittelgangs integrierten Schacht in das Untergeschoss der Maisonette-Wohnung. Der Schacht befindet sich direkt zwischen der Küche im Obergeschoss und dem Bad im Untergeschoss.

Die übrigen Räume im Untergeschoss werden über den Flur mit Belüftung versorgt. Abgehängte Decken für die Leitungsführung im Untergeschoss der Maisonette-Wohnung sind nur im Flurbereich und im Bad vorgesehen.



3.2.5 NUTZERINTERFACE

Jeder Wohneinheit soll ein Nutzerinterface bereitgestellt werden, in dem die aktuellen und vergangenen Verbräuche aufgezeigt werden. Sinnvoll wären durch Analyse der Verbrauchswerte auch individuelle Vorschläge, wie weitere Energie eingespart werden kann.

Ein möglicher Aspekt dieses Interfaces könne eine Übersicht über die Verbräuche der anderen Nutzer im Gebäude sein, so können die eigenen Werte verglichen werden und eine bessere Interpretation der Werte entwickelt werden. Außerdem wird erhofft, dass durch den Vergleich angeregt wird weniger Energie als die Itebewohner verbrauchen zu wollen.

Damit soll die Sensibilität der Nutzer bezüglich ihres Energieverbrauchs gesteigert werden um sie zur Einsparung anregen und anzuleiten.

3.2.6 LEITUNGSFÜHRUNG

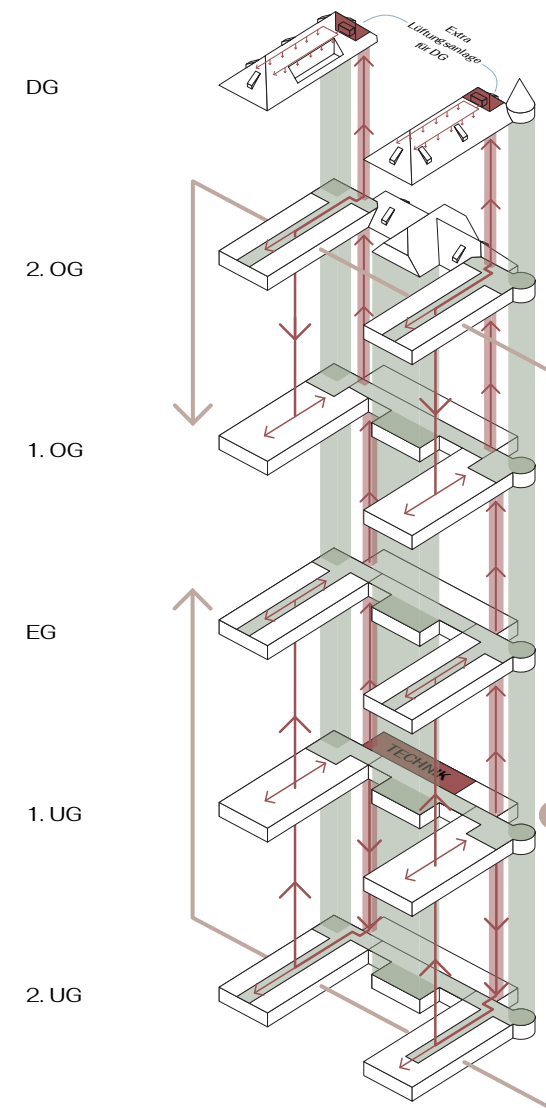
In dem Bestandsgebäude der ehemaligen JVA wird die Leitungsführung sorgfältig geplant, um die baulichen Besonderheiten zu berücksichtigen. Die Leitungen für Wasser und Heizung beginnen im Technikraum im 1. Untergeschoss (UG). Von dort aus verlaufen sie vertikal über einen zentralen Schacht im Mitteltrakt nach oben in das 2. Untergeschoss, werden dort im Mittelgang horizontal verteilt, bevor sie weiter nach oben bis in das 2. Obergeschoss (OG) geführt werden.

Ähnlich dazu werden die Leitungen der Lüftungsrohre einerseits vom Technikraum im 1. UG ins 2. UG geführt, bis sie von dort aus vertikal je Wohnung ins EG verteilt werden. Die Lüftungsrohre für die zentrale Belüftung der Wohnungen im 1. und 2. OG werden direkt vom Technikraum im 1. UG bis ins 2. OG geführt, von dort aus über den Mittelgang verteilt und je Wohnungseinheit vertikal nach unten in das 1. OG geführt.

Die Rohre des Abwassers laufen vom 2. OG komplett vertikal nach unten durch.

Besonderes Augenmerk liegt auf dem Erdgeschoss, dessen Mittelgang nicht mit Leitungen belegt wird. Stattdessen wird dieser Bereich weder mit Leitungen, noch mit einer abgehängten Decke versehen, um die historische Rabetzdecke (Putzdecken auf einer Trägerkonstruktion aus Drahtgeflecht) des Gebäudes zu bewahren und ihren Charakter zu erhalten.

Die Wasserleitungen nehmen eine eigenständige Route: Sie führen direkt vom Technikraum im 1. UG in das 2. UG und verteilen sich von dort vertikal in die übereinanderliegenden Bad- und Kücheneinheiten der einzelnen Wohnungen. Diese Anordnung gewährleistet eine effiziente und platzsparende Versorgung, ohne die architektonischen Besonderheiten des Bestandsgebäudes zu beeinträchtigen.



3.2.7 PV - ANLAGE

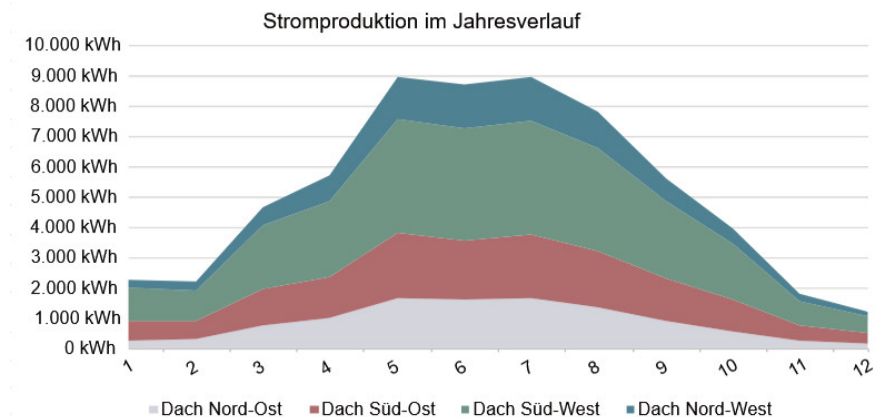
Die Wahl von Solardachziegeln für denkmalgeschützte Gebäude erfordert eine besonders sorgfältige Abwägung zwischen ästhetischen, technischen und funktionalen Anforderungen. Solardachziegel bieten hier eine ideale Lösung, da sie sich durch ihre unauffällige Integration in das Gesamtbild auszeichnen und gleichzeitig eine effiziente Energiegewinnung ermöglichen.

Für das Projekt wurden Solardachziegel des Typs „Biber380-DD (Doppeldeckung)“ gewählt, die sich durch ihre hohe Flächenleistung und genaue Anpassung an traditionelle Dachformen auszeichnen. Die Ziegel haben eine Regel-Dachneigung von mindestens 25° und können bei einer Mindestdachneigung von 15° verwendet werden. Durch die Anpassung an die traditionelle Schnittform und die hohe Zellendichte können sowohl die ästhetischen Vorgaben des Denkmalschutzes als auch die energetischen Ziele erfüllt werden.

Besonders hervorzuheben ist, dass der Ertrag der Solardachziegel auf den verschiedenen Dachflächen des Gebäudes variiert. Das Nord-West-Dach hat das meiste Ertragspotenzial, da es die größte Dachfläche bietet und somit das höchste Potenzial für die Energiegewinnung besitzt. Im Gegensatz dazu ist die Ausbaustufe auf dem Nord-Ost-Dach am geringsten, da hier aufgrund der geringeren Fläche und der suboptimalen Sonneneinstrahlung am wenigsten Ertrag erzielt wird.



SolteQ-Solar-Biber im Rundschnitt
<https://www.solteq.eu/SolteQ-Denkmalschutz.pdf>



Quellen

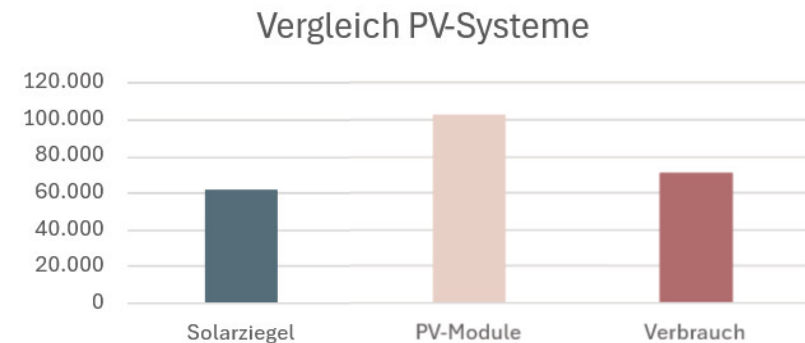
- <https://www.solteq.eu/SolteQ-Denkmalschutz.pdf> (Aufgerufen am 13.01.2025)
- <https://www.solteq.eu/datasheet/SOLTEQ-Datenblatt-Denkmal-Biber.pdf> (Aufgerufen am 13.01.2025)

Vergleich

Die Ergebnisse der Ertragsberechnungen von PV-Anlagen zeigen einen Vergleich zwischen der Energieerzeugung durch Solarziegel und herkömmliche PV-Module im Verhältnis zum jährlichen Energieverbrauch. Der Verbrauch des Projektes, der sich auf 70.237 kWh pro Jahr (nur Wohnen und Büro) beläuft, kann durch die Nutzung von Solarziegeln nicht vollständig gedeckt werden, da diese nur eine jährliche Energieerzeugung von 61.147 kWh ermöglichen. Somit bleibt eine Lücke zwischen Verbrauch und Erzeugung, die durch andere Maßnahmen oder Energiequellen geschlossen werden muss.

Herkömmliche PV-Module hingegen könnten auf derselben Fläche eine deutlich höhere Energieerzeugung erreichen. Mit 102.608 kWh pro Jahr wäre die Energieproduktion mit PV-Modulen 66 % effizienter als mit Solarziegeln und würde den Verbrauch sogar übersteigen, sodass überschüssige Energie bereitgestellt werden könnte.

Trotz der geringeren Effizienz wurde die Entscheidung für Solarziegel aufgrund von Denkmalschutzauflagen getroffen. Diese sind architektonisch besser in das Erscheinungsbild historischer Gebäude integrierbar und erfüllen gleichzeitig die Anforderungen an nachhaltige Energiegewinnung. Obwohl sie weniger Energie erzeugen als herkömmliche PV-Module, stellen sie eine sinnvolle Alternative dar, um den Denkmalschutz zu wahren und gleichzeitig einen Beitrag zur Nutzung erneuerbarer Energien zu leisten.



3.2.8 STROM

Der Stromverbrauch des Gebäudes verteilt sich auf verschiedene Nutzungsbereiche, wobei der Wohnbereich und die Werkstatt die größten Anteile ausmachen. Im Wohn- und Bürobereich liegt der Fokus klar auf dem Wohnbereich, der einen Großteil des Energiebedarfs verursacht. Der Büroanteil sowie der Verbrauch durch technische Systeme wie Lüftung und Wärmepumpe fallen vergleichsweise gering aus.

Betrachtet man den Gesamtverbrauch, zeigt sich, dass neben dem Wohnbereich vor allem die Werkstatt einen erheblichen Anteil an der Energienutzung hat. Die Gastronomie trägt ebenfalls spürbar zum Stromverbrauch bei, während die Lüftung und die Heizung mittels Wärmepumpe nur einen kleinen Bruchteil ausmachen.

Die Aufteilung der Verbräuche spiegelt die unterschiedlichen Nutzungsanforderungen wider und verdeutlicht, dass insbesondere die produktiven Bereiche wie Werkstatt und Gastronomie, aber auch die Wohnnutzung, entscheidend für den hohen Gesamtverbrauch sind. Dies bietet Potenzial für gezielte Maßnahmen zur Optimierung und Reduktion des Energiebedarfs.

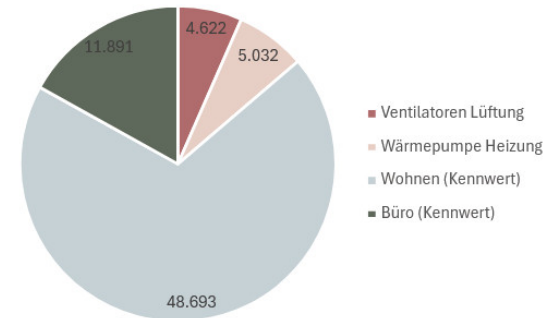
Die Berechnung des jährlicher Stromverbrauchs (kWh) der einzelnen Bereiche wurde unter Berücksichtigung folgender Aspekte ermittelt:

- Haushalte: (Anzahl Personen * 200kWh) + (Wohnfläche * 9 kWh) + (Anzahl Großelektrogeräte * 200kWh)
- Büro/Werkstatt: pro m² etwa zwischen 40 und 70 kWh Strom (hier 50 kWh/m²a)
- Cafe: pro m² etwa zwischen 200 und 260 kWh/m²

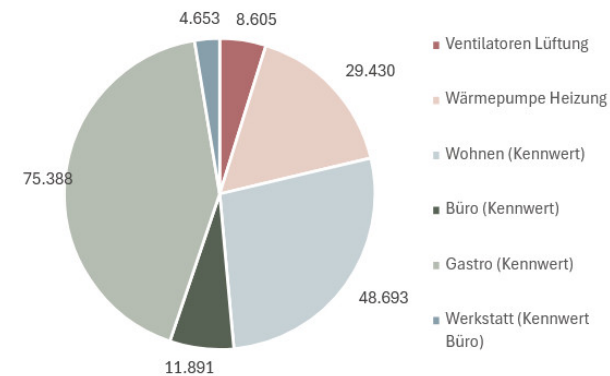
Quellen

- <https://www.gasag.de/magazin/energiesparen/stromverbrauch-nach-quadratmetern/#sid5954> (Aufgerufen am 13.01.2025)
- <https://www.haingmbh.de/stromverbrauch-im-buero-deutlich-senken-so-gehts/> (Aufgerufen am 13.01.2025)
- https://www.energiessen.de/fileadmin/user_upload/PDF/06_energiessen/04_Broschueren/SWG-Broschuere_Gastronomie.pdf (Aufgerufen am 13.01.2025)

Stromverbrauch im Gebäude (Wohnen, Büro)



Stromverbrauch gesamt



3.3 ENERGIEBILANZ

3.3.1 WOHNGEBÄUDE

Die Energiebilanz der ehemaligen JVA wurde in Wohn- und Nichtwohngebäude aufgeteilt.

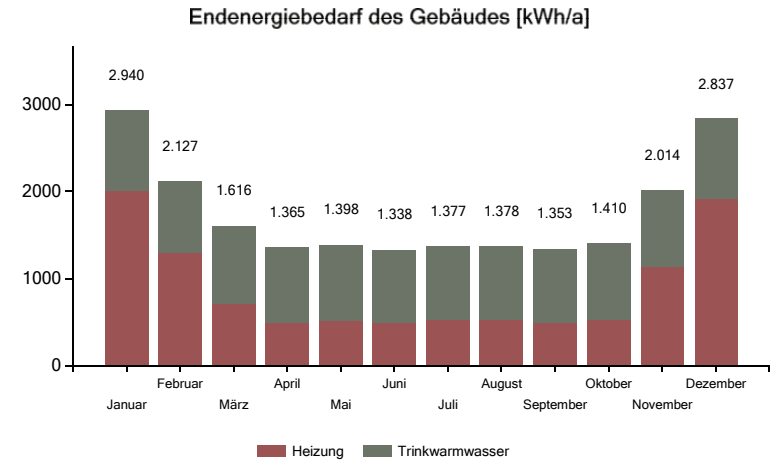
Der Wohngebäudeteil wurde gemäß den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) 2024 bewertet. Die Berechnungen erfolgten nach dem Verfahren der DIN V 18599:2018 für Neubauten. Die Ergebnisse zeigen eine Endenergie von 21.150 kWh/a, eine Primärenergie von 38.000 kWh/a und Treibhausgasemissionen von 11.850 kg/a.

Der Wärmeenergiebedarf des Wohngebäudes wurde detailliert analysiert und wie folgt berechnet:

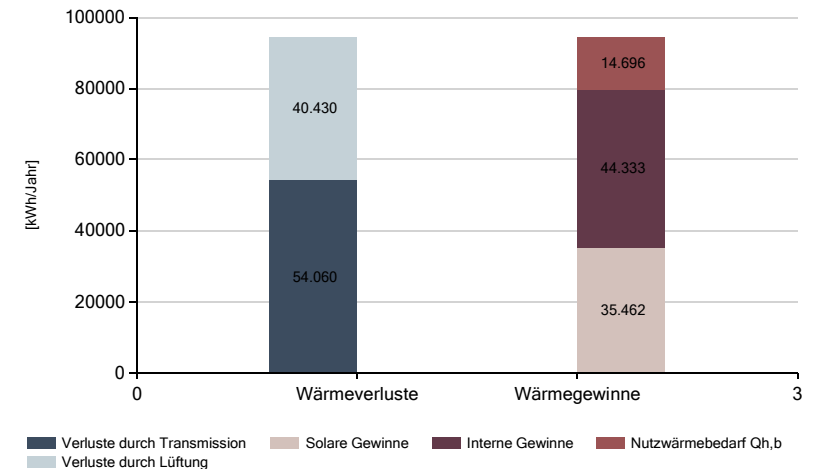
- Heizung ($Q_{h,outg} + Q_{h^*,outg}$): 50.300 kWh/a
- Trinkwarmwasser ($Q_{w,outg}$): 35.300 kWh/a

Insgesamt ergibt sich ein gesamter Wärmeenergiebedarf (Q_{outg} , GEG) von 85.600 kWh/a. Diese Werte verdeutlichen die energetische Performance des Gebäudes und dienen als Grundlage für weitere Planungen zur Optimierung der Energieeffizienz.

Der Wohngebäudeteil weist einen sehr geringen Endenergiebedarf auf, da er kaum Außenflächen besitzt.



Wärmebedarf für Heizung



ENDENERGIEBEDARF

↓ 1,4 kWh/(m²a)



3.3.2 NICHT-WOHNGEBÄUDE

Der Nicht-Wohngebäudeteil wurde gemäß den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) 2024 bewertet. Die Berechnungen erfolgten nach dem Verfahren für Nichtwohngebäude nach GEG 2024, Verfahren nach DIN V 18599:2018, Neubau. Die Ergebnisse zeigen eine Endenergie von 281.400 kWh/a, eine Primärenergie von 506.538 kWh/a und Treibhausgasemissionen von 157.500 kg/a.

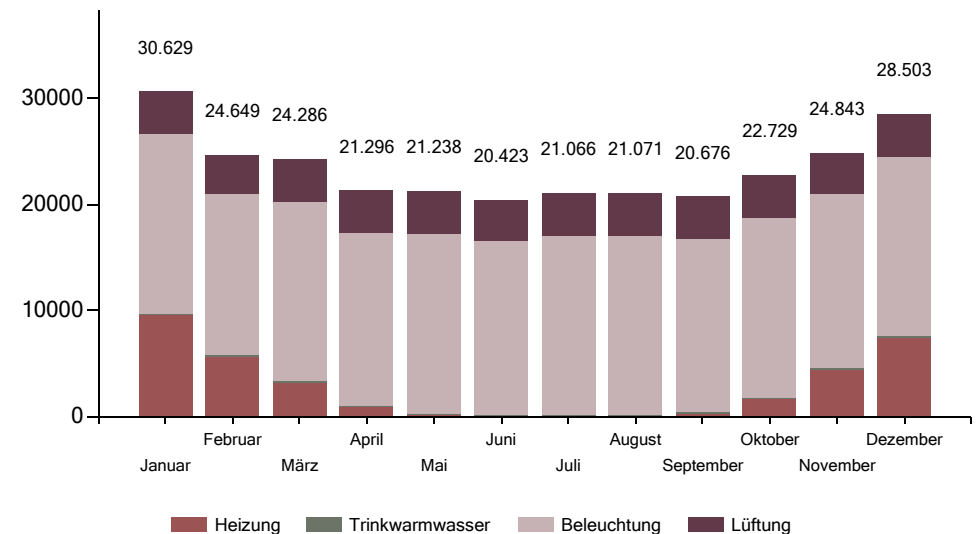
Der Wärmeenergiebedarf des Wohngebäudes wurde detailliert analysiert und wie folgt berechnet:

- Heizung ($Q_{h,outg} + Q_{h^*,outg}$): 246.400 kWh/a
- Trinkwarmwasser ($Q_{w,outg}$): 6.800 kWh/a

Dies ergibt einen gesamten Wärmeenergiebedarf (Q_{outg} , GEG) von 253.200 kWh/a.

Trotz der hohen Gesamtenergiebedarfszahlen in absoluten Werten lässt sich das Gebäude energetisch als nahezu Passivhaus-Standard einordnen. Das Gebäude erfüllt wesentliche Kriterien eines Passivhauses, wie eine hohe Dämmwirkung und eine effiziente Wärmebereitstellung.

Endenergiebedarf des Gebäudes [kWh/a]



↓ ENDENERGIEBEDARF
15,5 kWh/(m²a)



3.4 BAUTEILAUFBAUTEN

In diesem Kapitel sind die wesentlichen Bauteilaufbauten nach der Sanierung aufgelistet. Sie sind relevant für die Energiebilanz .

Bei den für die Energiebilanz relevanten Aufbauten wurde darauf geachtet, dass der Wärmedurchgangskoeffizient jeweils unter $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ liegt und somit die EnerPHit-Kriterien (im Bauteilverfahren) an die thermische Hüllqualität einhält.

Bauteile der Bestands die nach der Sanierung weitergenutzt werden sind gelb markiert.

3.4.1 BODENPLATTE

$U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Material	Schichtdicke d (m)	Wärmeleitzahl (W/mK)	Produkt, Annahme, Anmerkung
$R_{si} = 0,17$			
Fischgrätparkett	0,014	0,13	
Fußbodenheizung trocken			
Wärmeleitschicht Pro 12	0,012	0,27	CompactFloor PRO 12
IDEAL BASIC ÖKO 30	0,030	0,05	CompactFloor Ideal Basic Öko
Dampfsperre			
Druckfeste Dämmung	0,120	0,04	STEICOtherm dry
Abdichtung			
Beton	0,150	1,35	Betondicke anhand von Schnitt, kein Stahl sichtbar, Rohdichte 2.000
$R_{se} = 0$			
Gesamtdicke	0,326		

Quellen
 - DIN EN ISO 10456
 - https://new.compact-floor.com/media/pdf/3d/91/4d/prospekt_cf_basic-oeko_012019_DE.pdf (Aufgerufen am 12.11.2024)
 - https://new.compact-floor.com/media/pdf/3d/78/53/holzfaser_cf_pro-12_012017_DE.pdf (Aufgerufen am 12.11.2024)
 - https://www.steico.com/fileadmin/user_upload/importer/downloads/4028b6097384810e017496e8bbb91380/STEICOtherm_TM_de_i.pdf (Aufgerufen am 12.11.2024)

3.4.2 DACH

$U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Material	Schichtdicke d (m)	Wärmeleitzahl (W/mK)	Produkt, Annahme, Anmerkung
$R_{si} = 0,10$			
Eindeckung			
Solar Ziegel			Autarq - Jacobi - Walther - Stylist-PV - Dachintegrierte Solarlösungen
Konterlattung	0,030		
Lattung	0,030		
Diffusionsoffene Unterdeckbahn			
Aufsparrendämmung	0,240	0,039	STEICOtherm dry
Dampfsperre			
Holzwerkstoffplatte	0,020	0,130	Rohdichte 500
(Sparren)	(0,160)		Sparrenhöhe anhand von Schnitt
$R_{se} = 0,04$			
Gesamtdicke	0,32		

Quellen
 - DIN EN ISO 10456
 - https://www.steico.com/fileadmin/user_upload/importer/downloads/4028b6097384810e0174961f5b304bbf/STEICOtherm_dry_TM_de_i.pdf (Aufgerufen am 12.11.2024)
 - <https://www.dachziegel.de/produkte/dachziegel/dachintegrierte-solarloesungen/stylist-pv/rotbraun/> (Aufgerufen am 12.11.2024)
 - https://www.dachziegel.de/wp-content/uploads/2023/10/Prospekt_Solardachziegel_Stylist_PV_092023.pdf (Aufgerufen am 12.11.2024)

3.4.3 AUSSENWÄNDE

$$U_{1/2. OG, EG} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}, U_{1/2. UG} = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Material	Schichtdicke d (m)	Wärmeleitzahl λ (W/mK)	Produkt, Annahme, Anmerkung
$R_{Si} = 0,13$			
Lehmputz	0,003	0,91	CLAYTEC Lehm-Oberputz fein 06
Lehmbauplatte	0,016	0,35	CLAYTEC Lemix Lehmbauplatte schwer
Zellulose	0,050	0,04	ISOCELL - Zellulosefaser
Holzlatlung		0,13	
Holzwerkstoffplatte	0,021	0,13	
Dampfsperre			
Innenputz	0,015	1,00	Bestand, Kalk-Zementputz
Ziegel		0,81	Bestand, Vollziegel, Rohdichte 1800
1./2. OG.	0,510		
EG	0,640		
1 UG	0,740		
2. UG	0,770		
(Außenputz)			Bestand, entfernen, da nicht mehr tragfähig
Aerogel Hochleistungsdaemmputz			
Untergrundvorbehandlung			
Dämmputz	0,130	0,03	HASIT FIXIT 222
Oberflächenstabilisierung			
Gewebeeinbettung & Ausgleichsschicht	0,004		
Deckputz	0,025		
Farbanstrich			
$R_{Se} = 0,04$			
Gesamtdicke 0,77 - 1,03			

Quellen

- https://www.claytec.de/de/produkte/lehm_trockenbau/lehmplatten-schwer-lemix-d-22-d-16_pid209 (Aufgerufen am 08.01.2024)
- https://www.claytec.de/de/produkte/lehmputze/lehm-oberputz-fein-06_pid175 (Aufgerufen am 10.11.2024)
- <https://www.isocell.com/de-de/produkte/produkt/zellulose> (Aufgerufen am 10.11.2024)
- https://www.ziegel.de/sites/default/files/2022-01/ME_01__Bauen%2Bim%2BBestand_Aus%2BMauerwerk%2B2012-4%5B1339%5D.pdf (Aufgerufen am 12.11.2024)
- DIN 4108-4
- <https://www.hasit.de/produkt/hasit-fixit-222-aerogel-hochleistungsdaemmputz#productbenefits> (Aufgerufen am 12.11.2024)
- <https://cdn.dam.fixit-holding.com/assets/api/3da5510c-2cf9-41b0-8fb8-57726a4f086a/original/Verarbeitungsrichtlinie-HASIT-FIXIT-Aerogel-Hochleistungs-D%C3%A4mmputzsystem-de.PDF> (Aufgerufen am 12.11.2024)
- https://mamview.fixit-holding.com/CIP/mediadelivery/rendition/100_188707/TM-HASIT-FIXIT-222-Aerogel-Hochleistungsdaemmputz (Aufgerufen am 12.11.2024)
- <https://cdn.dam.fixit-holding.com/assets/api/1712556d-12c8-49e2-b3d4-1f28a5bdbfae/original/HASIT-Fixit-222-Brosch%C3%BCre-2023.pdf> (Aufgerufen am 12.11.2024)



3.4.4 FENSTER

$$U = 0,78 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Wiegand - Passivhaus-Fenster, DW-plus Passiv integral

Quellen

- <https://www.wiegand-info.de/fenster/uebersicht> (Aufgerufen am 12.11.2024)
- <https://www.wiegand-info.de/fileadmin/Kundenbereich/Downloads/50-Prospekt-Passivhaus-Fenster-dw.pdf> (Aufgerufen am 12.11.2024)

3.4.5 INNENWÄNDE

BIEGEWEICHE SCHALE VOR WOHNUNGSTRENNWAND BESTAND

Material	Schichtdicke d (m)	Produkt, Annahme, Anmerkung
Lehmputz	0,003	CLAYTEC Lehm-Oberputz fein 06
Lehmbauplatte	0,016	CLAYTEC Lemix Lehmbauplatte schwer
Dämmung Steinwolle	0,050	
Elastische Entkoppelung		C-Profile Stahl 0,6 mm
Dampfsperre		
Gesamtdicke	0,07	

Quellen

- https://www.claytec.de/de/produkte/lehm_trockenbau/lehmplatten-schwer-lemix-d-22-d-16_pid209 (Aufgerufen am 08.01.2024)
- https://www.claytec.de/de/produkte/lehmputze/lehm-oberputz-fein-06_pid175 (Aufgerufen am 10.11.2024)
- <https://www.isocell.com/de-de/produkte/produkt/zellulose> (Aufgerufen am 10.11.2024)

WOHNUNGSWAND NEU

Material	Schichtdicke d (m)	Produkt, Annahme, Anmerkung
Lehmputz	0,003	CLAYTEC Lehm-Oberputz fein 06
Lehmbauplatte	0,025	CLAYTEC Lemix Lehmbauplatte schwer
Lehmschüttung	0,100	Lehm-Trockenschüttung Granulat ((CLAYTEC))
Holzlattung		
Lehmbauplatte	0,025	CLAYTEC Lemix Lehmbauplatte schwer
Lehmputz	0,003	CLAYTEC Lehm-Oberputz fein 06
Gesamtdicke	0,16	

Quellen

- https://www.claytec.de/de/produkte/lehm_trockenbau/lehmplatten-schwer-lemix-d-22-d-16_pid209 (Aufgerufen am 08.01.2024)
- https://www.claytec.de/de/produkte/lehmputze/lehm-oberputz-fein-06_pid175 (Aufgerufen am 10.11.2024)
- <https://www.isocell.com/de-de/produkte/produkt/zellulose> (Aufgerufen am 10.11.2024)
- https://www.claytec.de/de/produkte/fachwerksanierung/lehm-trockenschuettung-granulat_pid2815 (Aufgerufen am 10.11.2024)

WOHNUNGSTRENNWAND NEU

Material	Schichtdicke d (m)	Produkt, Annahme, Anmerkung
Lehmputz	0,003	CLAYTEC Lehm-Oberputz fein 06
Lehmbauplatte	0,016	CLAYTEC Lemix Lehmbauplatte schwer
Lehmschüttung	0,070	Lehm-Trockenschüttung Granulat ((CLAYTEC))
Holzlattung		
Holzwerkstoffplatte	0,012	
Dampfsperre		
Dämmung Steinwolle	0,040	
Dampfsperre		
Holzwerkstoffplatte	0,012	
Lehmschüttung	0,070	Lehm-Trockenschüttung Granulat ((CLAYTEC))
Holzlattung		
Lehmbauplatte	0,016	CLAYTEC Lemix Lehmbauplatte schwer
Lehmputz	0,003	CLAYTEC Lehm-Oberputz fein 06
Gesamtdicke	0,24	

Quellen

- https://www.claytec.de/de/produkte/lehm_trockenbau/lehmplatten-schwer-lemix-d-22-d-16_pid209 (Aufgerufen am 08.01.2024)
- https://www.claytec.de/de/produkte/lehmputze/lehm-oberputz-fein-06_pid175 (Aufgerufen am 10.11.2024)
- <https://www.isocell.com/de-de/produkte/produkt/zellulose> (Aufgerufen am 10.11.2024)
- https://www.claytec.de/de/produkte/fachwerksanierung/lehm-trockenschuettung-granulat_pid2815 (Aufgerufen am 10.11.2024)

3.4.6 DACHTERSASSE

$U = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$

Material	Schichtdicke d (m)	Wärmeleitzahl (W/mK)	Produkt, Annahme, Anmerkung
$R_{Si} = 0,11$			
Gehbelag Steinplatten	0,025		
Aufständering	0,090		
Dachabdichtung EPDM			
Dämmung	0,060	0,007	Vakuumdämmung Puren VIP
Ziegeldecke	0,220	0,680	DIN 4108 Voll-, Hochloch-, Füllziegel 1600
Putz	0,015	1,000	
$R_{Se} = 0,04$			
Gesamtdicke	0,410		

Quellen
 - DIN 4108
 - https://www.puren.com/fileadmin/user_upload/2_loesungen/2_2_Flachdach/2_2_1_puren_daemmsysteme/2_2_1_8_puren_Ultra-VIP-Standard_puren-VIP-Spezial/05-td_puren_ultravip_2301.pdf (Aufgerufen am 12.11.2024)

3.4.7 ZWISCHENDECKE

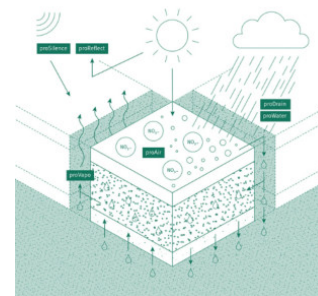
Material	Schichtdicke d (m)	Wärmeleitzahl (W/mK)	Produkt, Annahme, Anmerkung
Fischgrätparkett	0,014	0,130	
Fußbodenheizung trocken			
Wärmeleitschicht Pro 12	0,012	0,270	CompactFloor PRO 12
IDEAL BASIC ÖKO 30	0,030	0,050	CompactFloor Ideal Basic Öko
Trittschalldämmung	0,040		
Ausgleichsschüttung	0,175		
Dampfsperre			
Ziegeldecke	0,220		DIN 4108 Voll-, Hochloch-, Füllziegel 1600
Putz	0,015		
Gesamtdicke	0,506		

Quellen
 - DIN 4108
 - https://www.puren.com/fileadmin/user_upload/2_loesungen/2_2_Flachdach/2_2_1_puren_daemmsysteme/2_2_1_8_puren_Ultra-VIP-Standard_puren-VIP-Spezial/05-td_puren_ultravip_2301.pdf (Aufgerufen am 12.11.2024)
 - https://new.compact-floor.com/media/pdf/3d/91/4d/prospekt_cf_basic-oeko_012019_DE.pdf (Aufgerufen am 12.11.2024)
 - https://new.compact-floor.com/media/pdf/3d/78/53/holzfaser_cf_pro-12_012017_DE.pdf (Aufgerufen am 12.11.2024)

3.4.8 PFLASTERSTEINE

Fodelmann - GDM.KLIMASTEIN aBG

Dank dreischichtigem Aufbau erzielt der Klimastein eine deutlich höhere Verdunstungsrate und sorgt für zuverlässigen Grundwasserschutz. Zudem ist er ein vollständig kreislauffähiges System, nach dem Cradle to Cradle-Prinzip.



Energetische Bewertung

Quellen
 - <https://www.godelmann.de/de/produkte/nach-kategorien/oeko-pflaster/verdunstungsaktiv/gdm.klimastein-abg> (Aufgerufen am 12.11.2024)
 - https://www.freiraum-gestalten.info/vorlagen/webapp/cache/cms/gdm-klimastein-zeichnung_g4ztsmbygqya-1300x1300.webp

