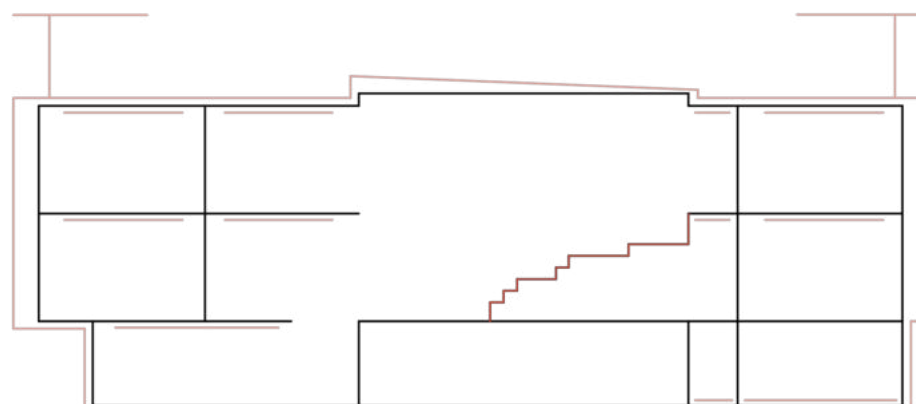
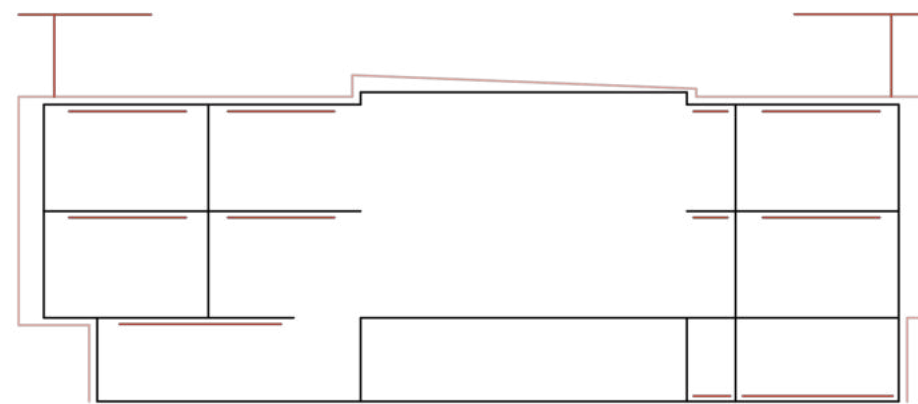
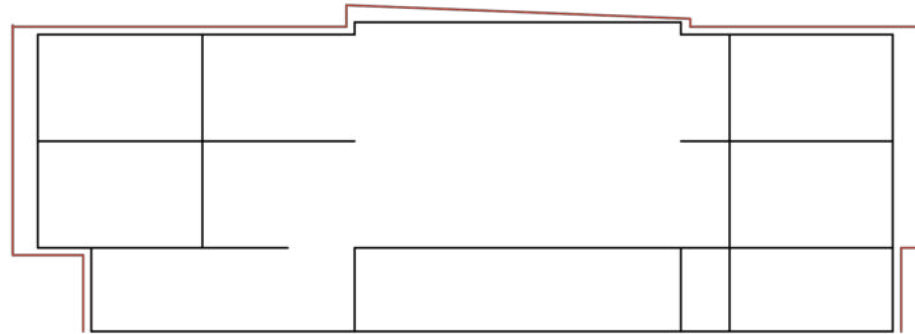
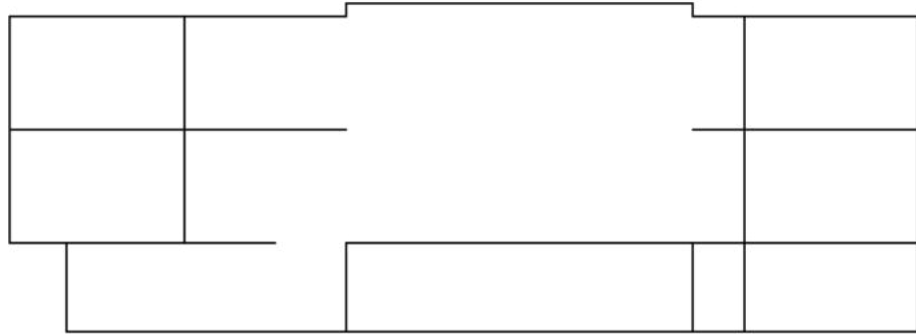
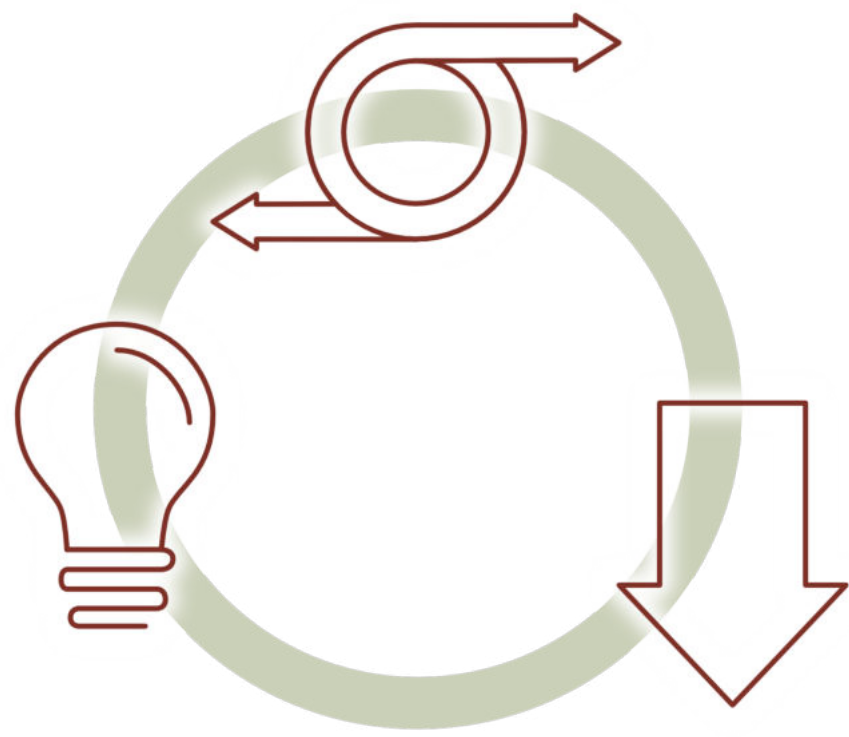
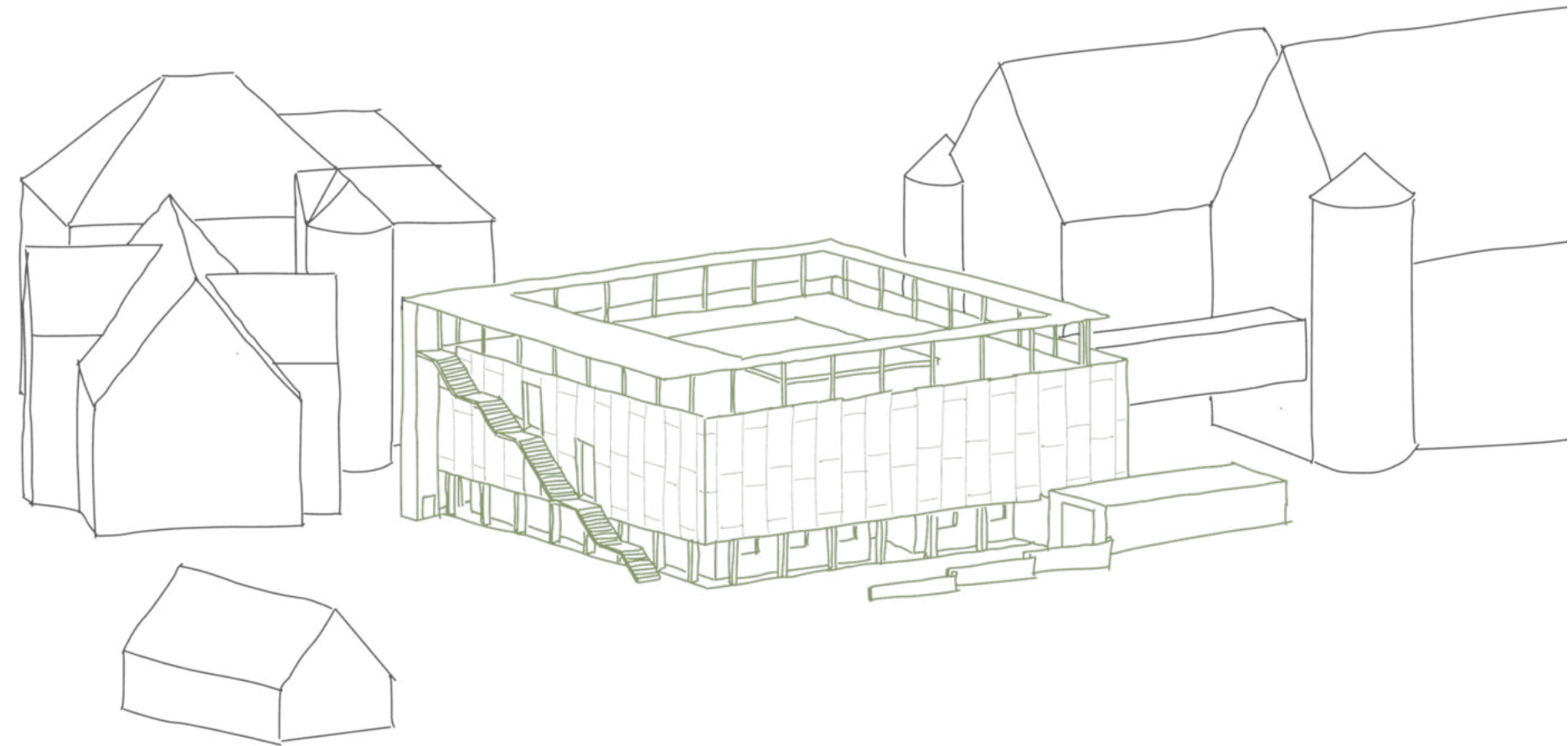


LICHTBLICK

Offen denken, nachhaltig handeln, gemeinsam nutzen

THA - EED Master - SoSe25 - KM - Vera Kohler, Nico Reichl, Alisa Rehm



Die Sanierung des Amtsgebäudes orientiert sich an den drei zentralen Nachhaltigkeitsstrategien: **Suffizienz**, **Konsistenz** und **Effizienz**. Durch den bewussten Umgang mit vorhandenen Strukturen, die gezielte Verbesserung energetischer Standards und die Integration zukunftsfähiger Technik entsteht ein Gebäude, das sowohl funktional als auch ökologisch überzeugt. Im Zentrum steht das transformierte Atrium – der **Lichtblick** – es schafft neue Aufenthaltsqualität,

fungiert als kommunikativer Knotenpunkt und wird zum Symbol einer verantwortungsvollen Planung im Bestand. Das sanierte Gebäude bietet nicht nur mehr Nutzfläche, sondern auch vielfältige Räume für Austausch, konzentriertes Arbeiten und gemeinsames Wirken. Die klare Struktur, die neue Zonierung und der ganzheitliche Entwurfsansatz schaffen eine identitätsstiftende Umgebung für Mitarbeitende und Besucher:innen gleichermaßen.

Bestandsanalyse

Grundlage für das Sanierungskonzept ist eine umfassende **Bestandsanalyse** in Verbindung mit einem sorgfältigen **Variantenvergleich**. Dabei wurden neben der bestehenden tragenden Baukonstruktion auch die geltenden Brandschutzanforderungen eingehend geprüft. Zusätzlich flossen Nutzungswünsche ein, um ein und zukunfts-fähiges **Sanierungskonzept** zu gewährleisten.

Gebäudehülle

Die thermische Hülle wurde durch eine kompaktere Bauform deutlich optimiert, wobei die U-Werte den strengen Anforderungen des **Passivhausstandards** entsprechen. Die bestehenden Außenbauteile werden nachträglich gedämmt. Die **Fassade** integriert eine mechanische Lüftung, bietet durch Sitznischen erhöhte Aufenthaltsqualität und eine optimierten Tageslichtführung.

Gebäudetechnik

Die Gebäudetechnik wird modernisiert: Eine **Wärmepumpe** ersetzt das bestehende Heizsystem, die Wärme wird effizient über **Deckensegel** und **Fußbodenheizung** verteilt. **Dezentrale Lüftungsgeräte** in der Fassade mit Wärmerückgewinnung sichern frische Luft. **Photovoltaikflächen** auf dem Dach und an der Fassade erzeugen regenerativ Strom zur teilweisen Deckung des Energiebedarfs.

Nutzung

Das Atrium wird durch ein raumbildendes **Treppenelement** als zentraler Treffpunkt aktiviert. Das neue Raumkonzept bietet Bereiche für konzentriertes Arbeiten, Besprechungen und Austausch. Durch Einführung von **Desk-Sharing** und **Homeoffice-Planung** wird eine bessere Flächenauslastung durch mehr Mitarbeitende ermöglicht. Das Untergeschoss erhält eine neue Nutzung.



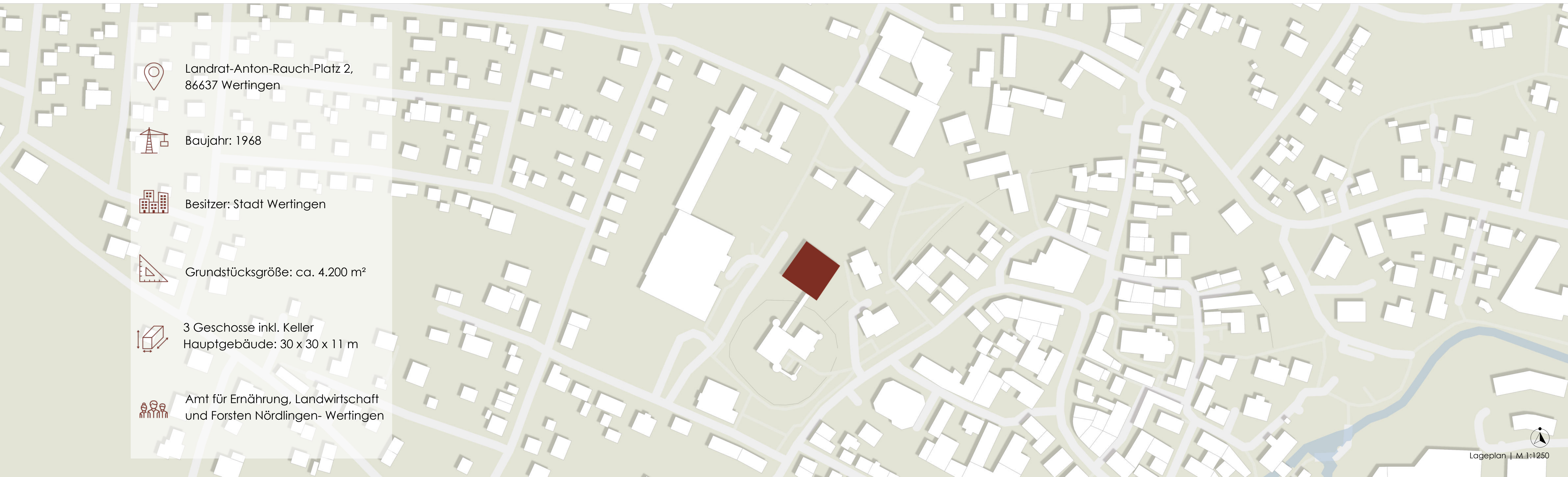
Bestand

1840 kgCO₂-Äqu._Nutzung/(Nutzer*a)
5.300 €Energie/(Nutzer*a)

Sanierung

34 kgCO₂-Äqu._Nutzung/(Nutzer*a)
260 €Energie/(Nutzer*a)

Außenraumperspektive



Landrat-Anton-Rauch-Platz 2,
86637 Werdingen



Baujahr: 1968



Besitzer: Stadt Werdingen



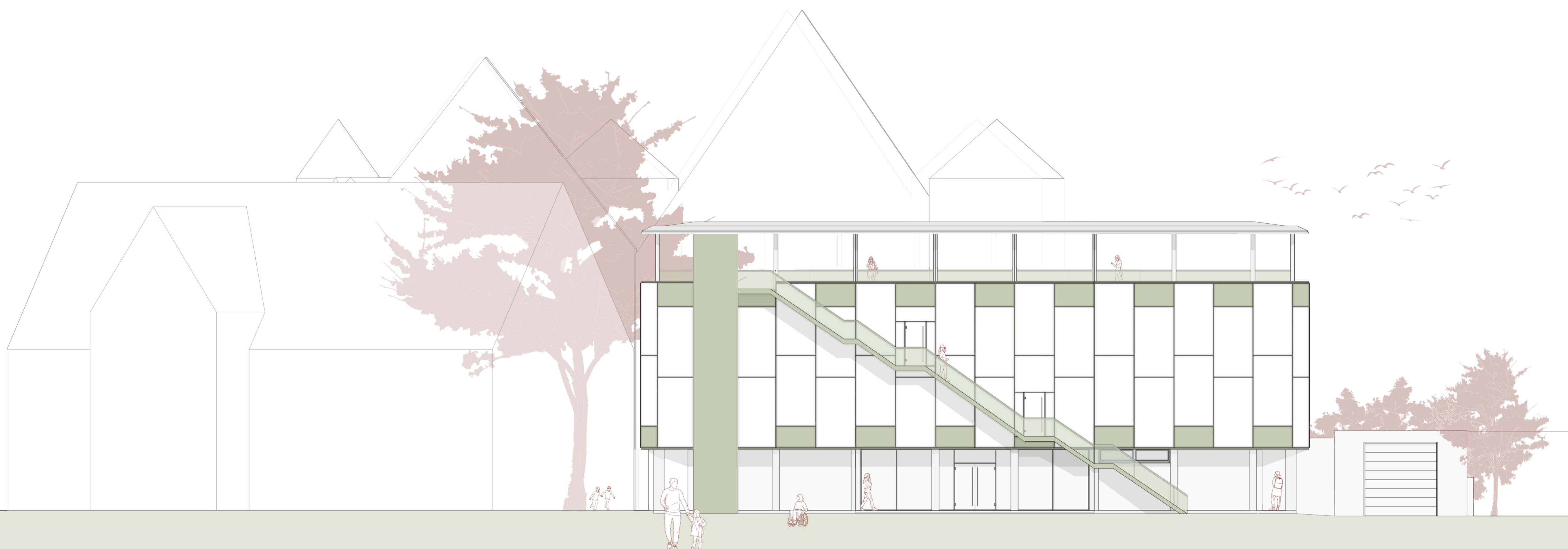
Grundstücksgröße: ca. 4.200 m²

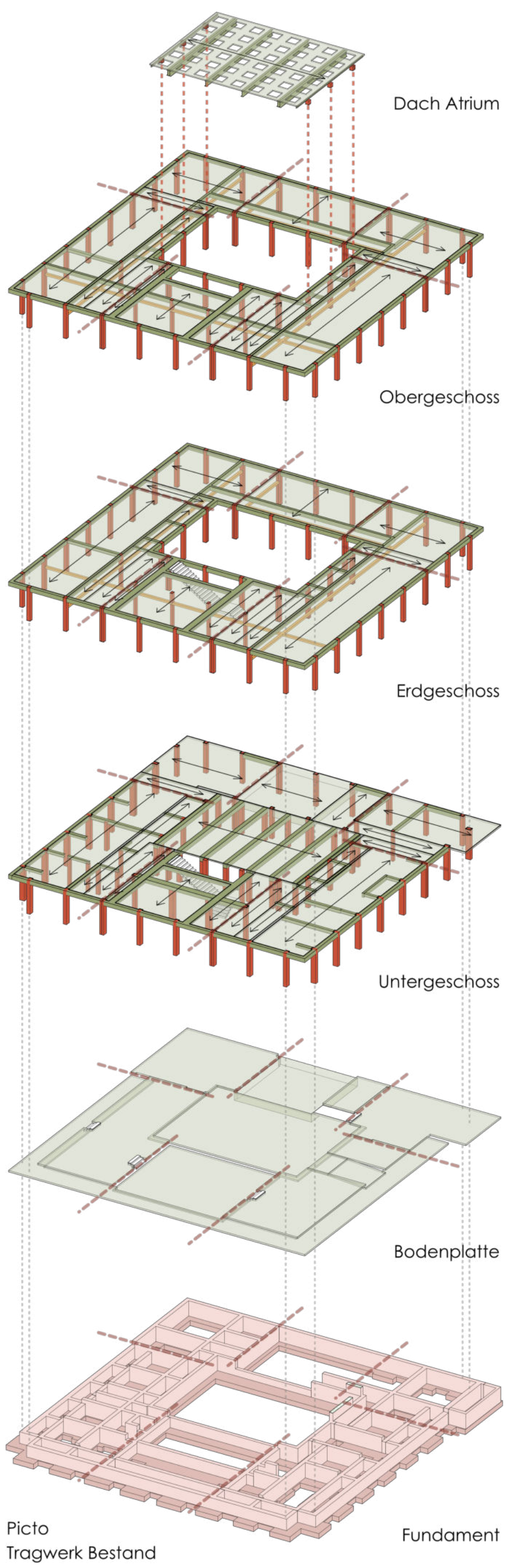


3 Geschosse inkl. Keller
Hauptgebäude: 30 x 30 x 11 m



Amt für Ernährung, Landwirtschaft
und Forsten Nördlingen- Werdingen



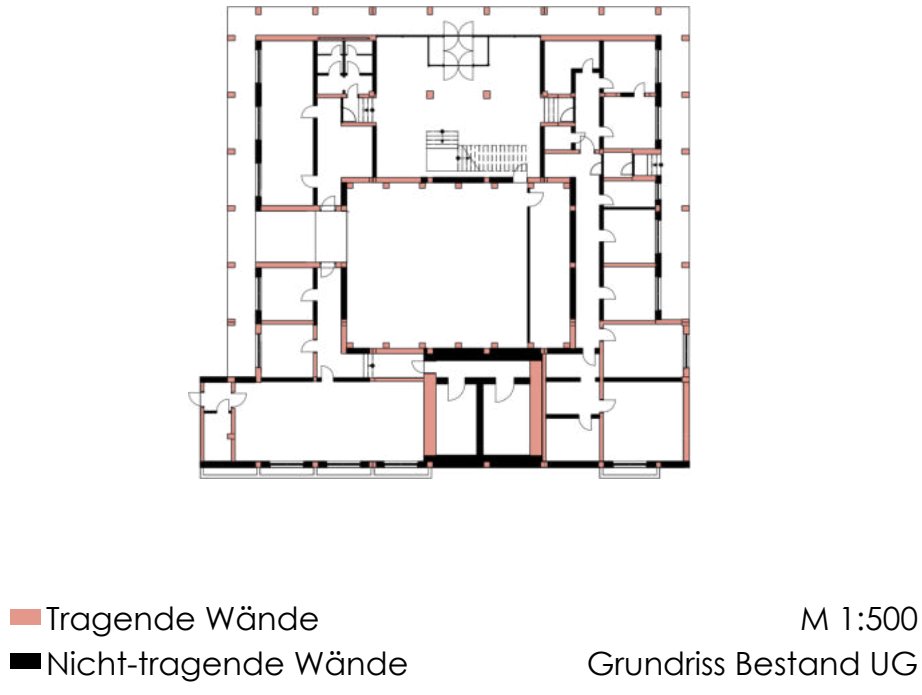
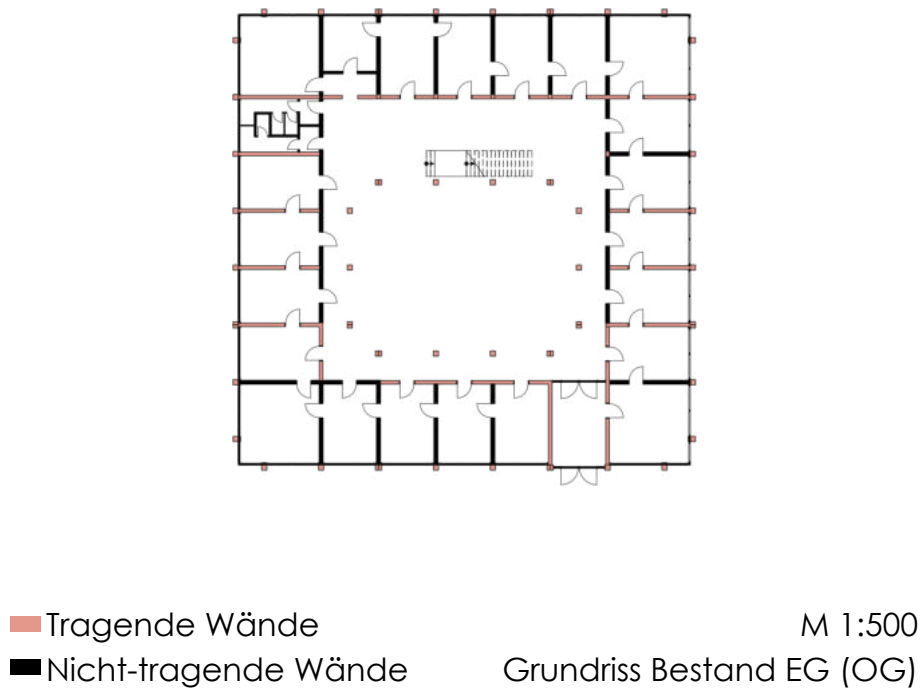


Bestand

Das Gebäude wurde 1968 erbaut und ist im Besitz der Stadt Wertingen. Momentan wird es durch das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Nördlingen- Wertingen genutzt. Die Räume der ehemaligen Kreisfahrbücherei (Unzug in die Stadtmitte) im KG werden zu einer Nachmittagsbetreuung umgebaut. Der Bücherbus soll jedoch weiterhin in der Garage an diesem Standort abgestellt werden.

Tragwerk

Das Gebäude verfügt über ein hybrides Tragwerk, das aus einer Kombination von Stahlbetonstützen sowie tragenden Innenwänden aus Ziegelmauerwerk besteht. Während im äußeren Bereich ein typisches Stützen-Unterzug-System zur Anwendung kommt, übernehmen im Inneren des Gebäudes - insbesondere entlang der Flure und im Atriumbereich - tragende Mauerwerkswände teilweise die Funktion der vertikalen Lastabtragung. Diese Wände sollten bei einer Sanierung größtenteils erhalten werden. Das Tragwerk wird durch sechs Bewegungsfugen in voneinander getrennte Abschnitte unterteilt. Diese sollen bei der Sanierung kraftschlüssig miteinander verbunden werden, sodass nicht jeder Gebäudeteil einzeln ausgesteift werden muss. Die Spannrichtungen der Decken sind nicht einheitlich, sondern passen sich dem Raster der Stützen und tragenden Wände an, wodurch sich eine differenzierte Lastabtragung ergibt.



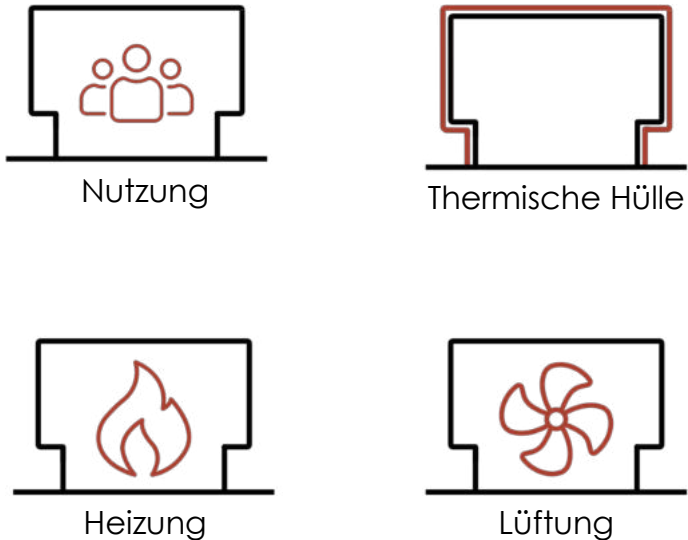
Brandschutz Atrium

Das Atrium im Bestand dient als erster Rettungsweg, weshalb es hohe brandschutztechnische Anforderungen an zulässige Brandlasten hat. Dies verhindert eine sinnvolle und intensive Nutzung, weshalb das Atrium im Bestand - trotz des großen Raumpotentials - weitestgehend ungenutzt bleibt. Der zweite Rettungsweg im Gebäude wird durch anleierbare Stellen (Fenster) mit tragbaren Leitern der Feuerwehr gewährleistet.

Gebäudezustand

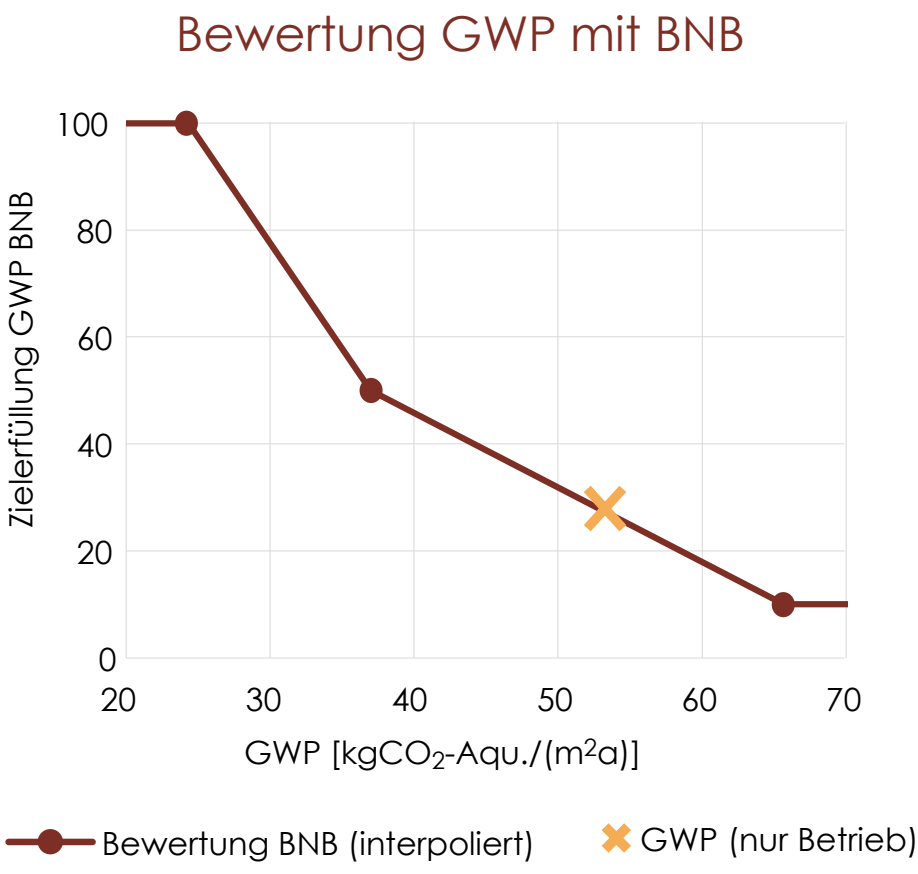
Das Gebäude befindet sich weitestgehend im Urzustand. Die Fenster stammen aus dem Baujahr, Ersatzteile sind dafür nicht mehr erhältlich. Lediglich das Dach wurde aufgrund von Undichtigkeiten saniert. Die Beheizung erfolgt vollständig elektrisch: In den Räumen ist eine Fußbodenheizung vorhanden, die über in den Estrich eingegossene Heizleitungen betrieben wird. Zusätzlich sind Fensterbankheizungen und Nachtspeicheröfen vorhanden. Mitarbeitende berichten von Zuglufferscheinungen auf Grund von undichten Fenstern und sommerlichen Überhitzung, wobei auch 20% der außenliegenden Jalousien defekt sind. Eine Bestandsbeurteilung zeigt, dass das Gebäude (für das Baujahr) weitestgehend in einem guten Zustand ist, jedoch veraltet und nicht mehr den aktuellen energetische Anforderungen entspricht. Die Tragstruktur hat noch ausreichend Abnutzungsvorrat und kann weitergenutzt werden.

Untersuchte Varianten (Nutzwertanalysen)

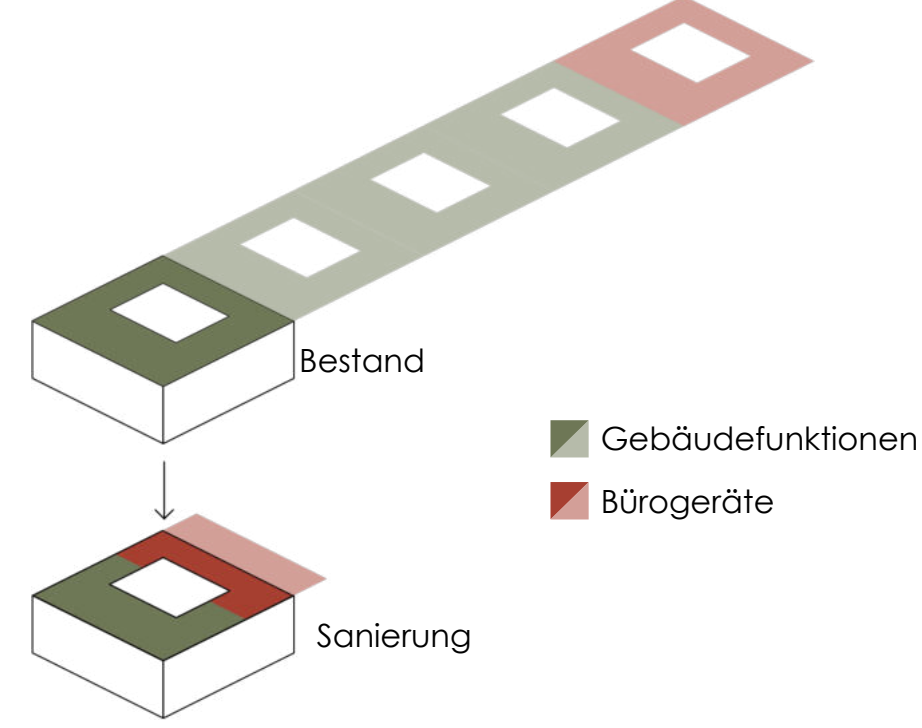


Potentialschätzung Energie

Damit das Gebäude (im Betrieb) klimaneutral werden kann, muss der Wärmebedarf durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Um dies überhaupt erreichen zu können, muss der Wärmebedarf reduziert werden. Ziel der Sanierung ist es, die Qualität eines energetisch hocheffizienten Büro- und Verwaltungsgebäudes zu erreichen, wodurch der Endenergiebedarf laut Kennwerten um 82% gesenkt werden könnte.



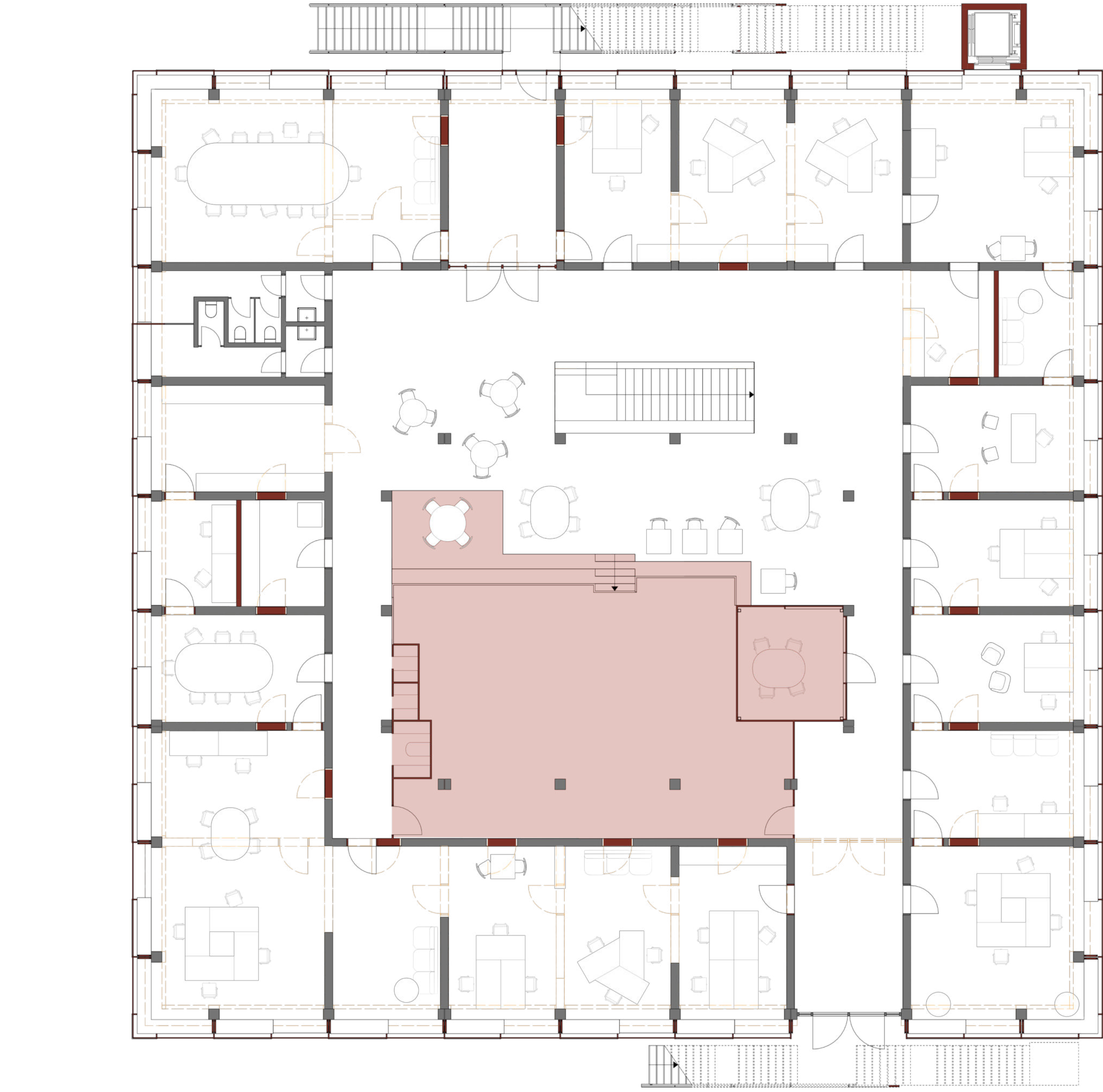
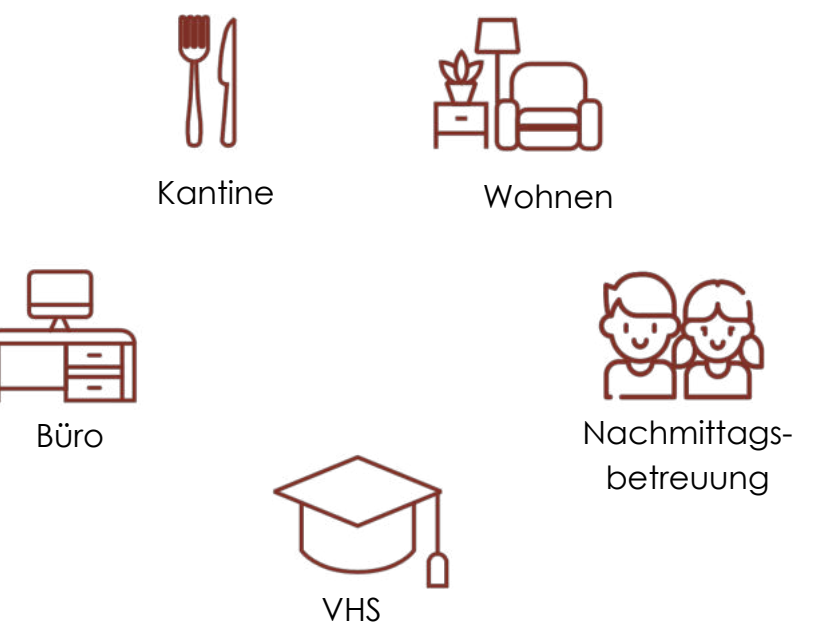
Potentialbetrachtung: benötigte Dachfläche für PV zur Stromdeckung



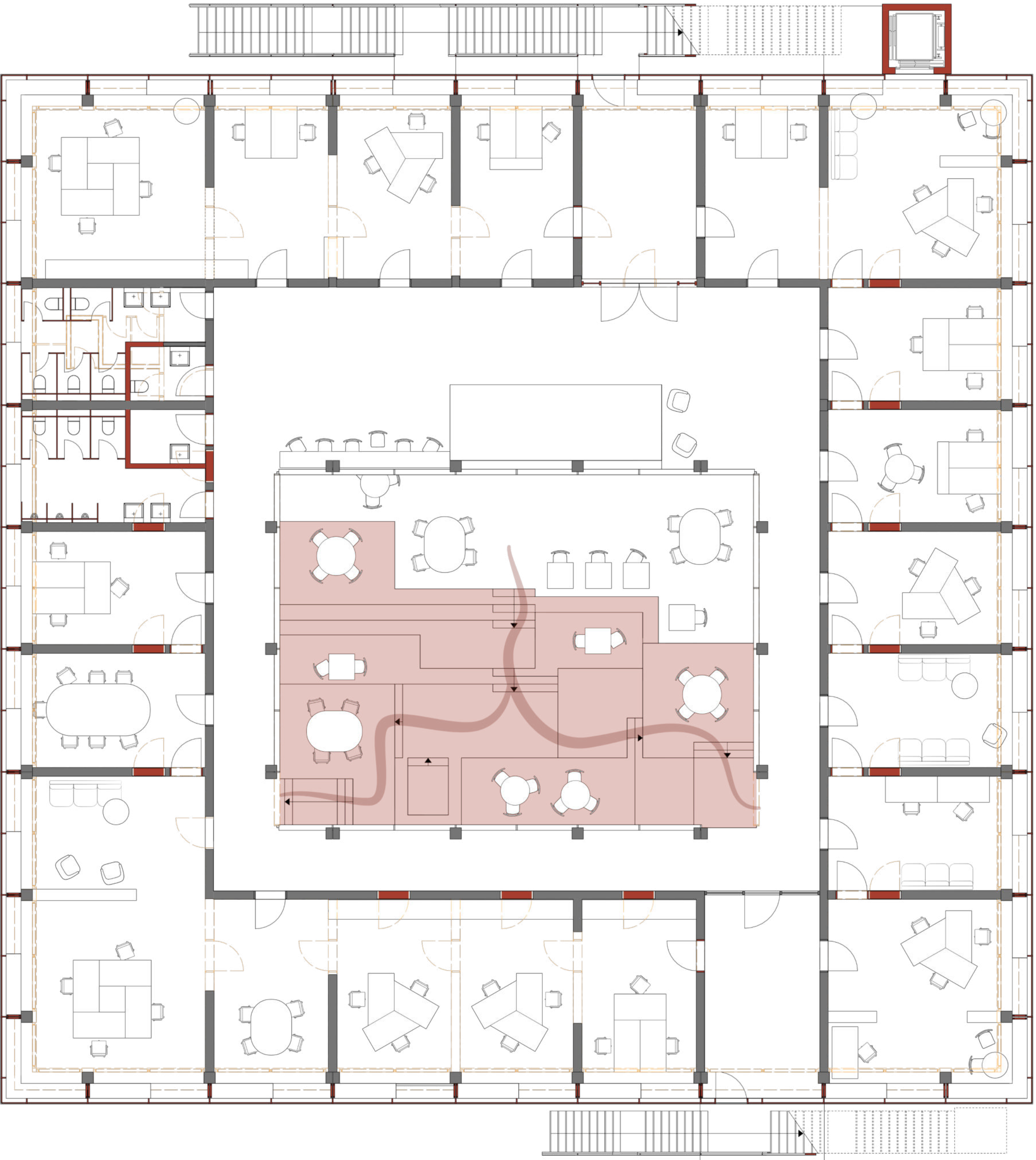
Belegung/Räume

Über die Raumbeschriftungen wurde die Gesamtzahl der Mitarbeitenden auf 60 Personen geschätzt. Eine Mitarbeiterin gab an, dass ein Großteil der Belegschaft regelmäßig im Außendienst tätig ist. Etwa 30 % der Beschäftigten arbeiten in Teilzeit. Bei der Besichtigung entstand der Eindruck einer sehr geringen Auslastung der Arbeitsplätze. Die Bürauswertung zeigt, dass überwiegend Einzelbüros vorhanden sind.

Untersuchte Nutzungen (Vorschlag des Bürgermeisters)



Grundriss Erdgeschoss | M 1:100



Grundriss Obergeschoss | M 1:100

Kosten

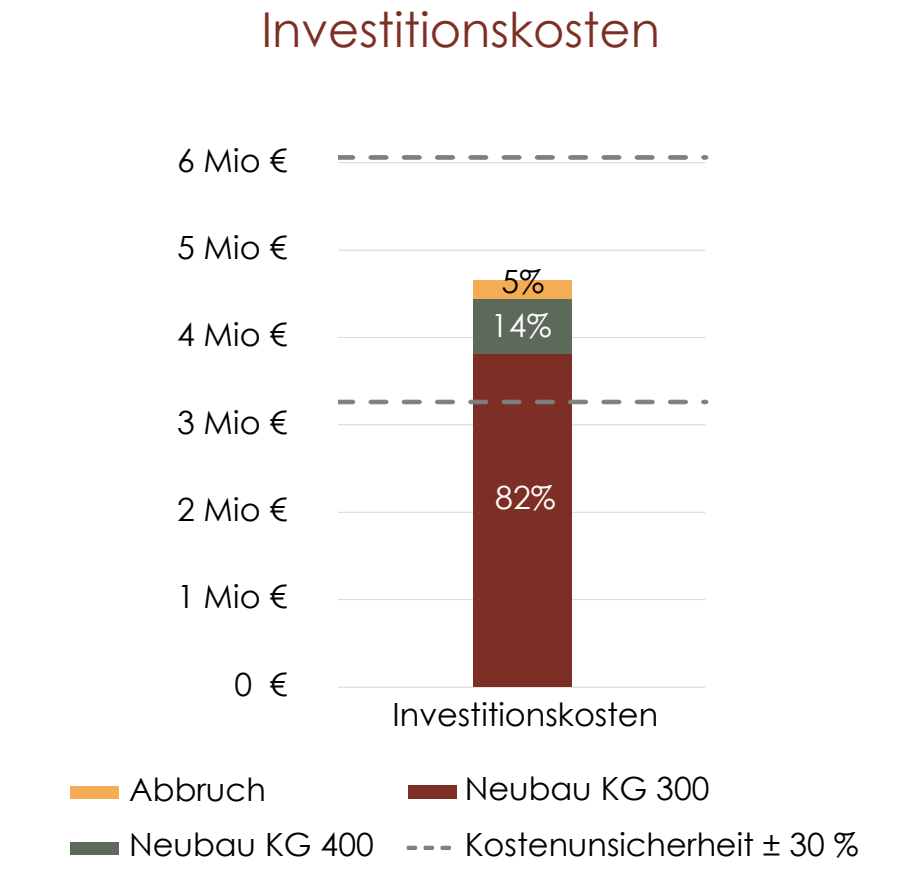
Die Kostenschätzung erfolgte auf Grundlage der Kostengruppen 300 und 400 nach DIN 276. Dabei wird eine Kostenunsicherheit von ±30% berücksichtigt. Sämtliche Angaben verstehen sich als Nettowerte.

Investitionskosten

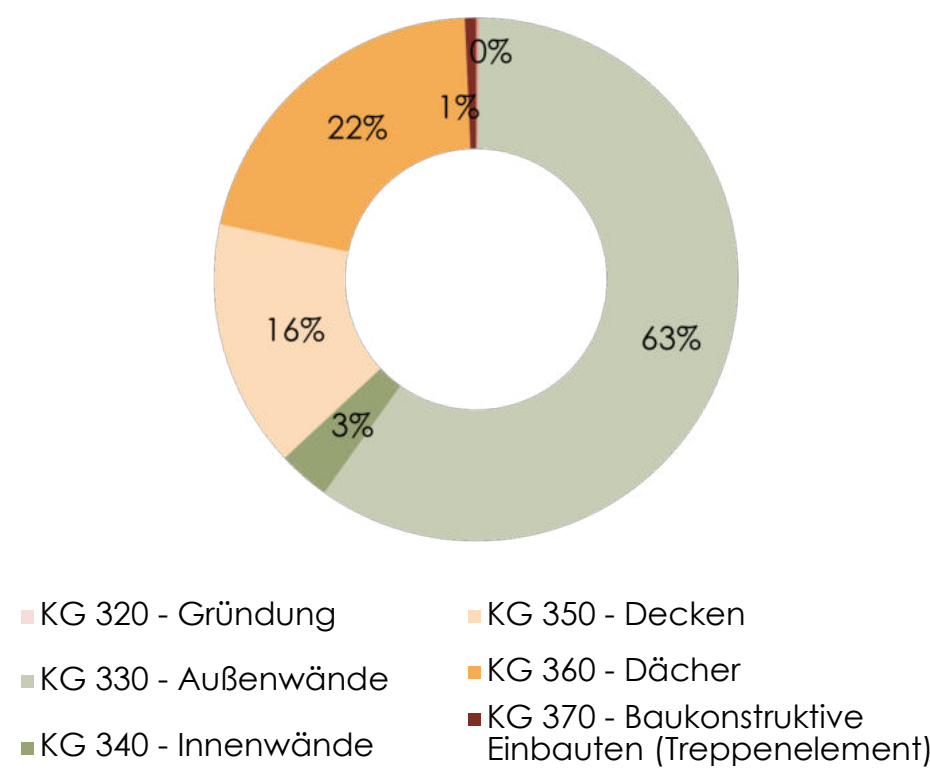
Die Investitionskosten für Abriss und Neubau betragen 4,66 Mio.€ bzw. 2.065€/m²NGF. Den größten Anteil

innerhalb der KG 300 Neubau stellt die neue Pfosten-Riegel-Fassade des EG/OGs dar. Sie macht 55% dieser Baukosten aus. Davon entfallen etwa 16% auf den Aufpreis für elektrochromes Glas, das konventionelle Verschattungselemente ersetzt.

Die gesamte PV-Anlage verursacht lediglich 5% der gesamten Investitionskosten (KG 300+400). Der Speicher macht allein rund 2% der 5% aus.

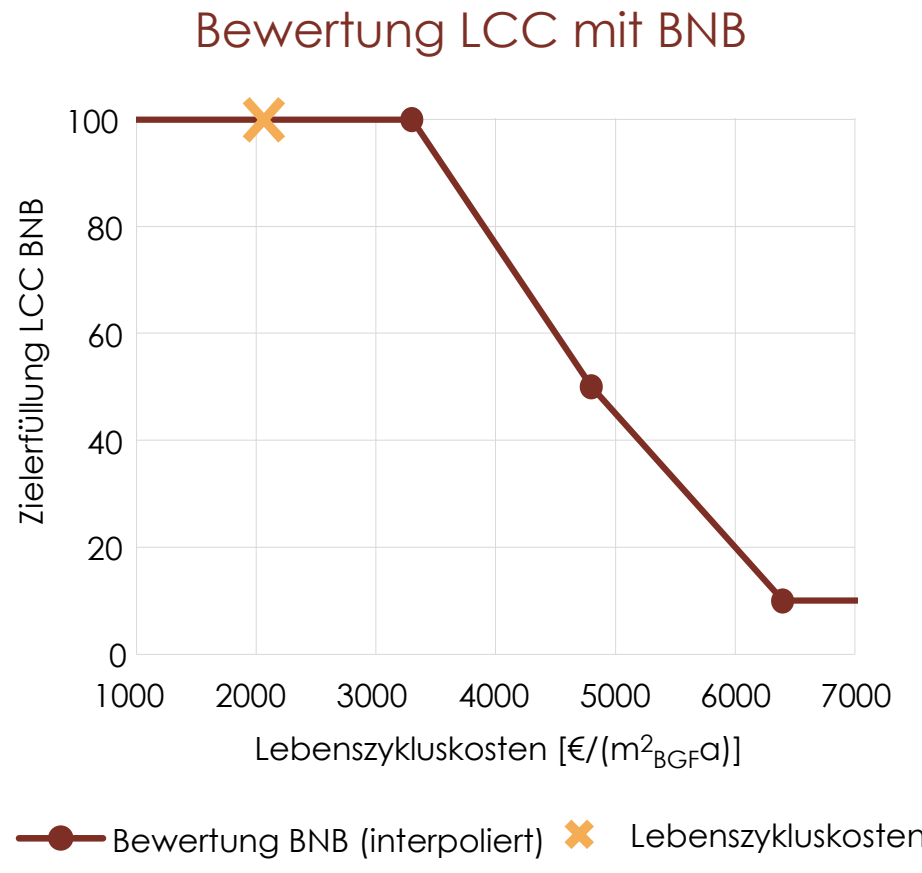


Kostenanteile an KG 300 Neubau



Lebenszykluskosten

Die Lebenszykluskosten wurden in Anlehnung an das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) berechnet. Zur Vergleichbarkeit mit anderen Projekten wurden die Herstellungskosten (abzüglich Abbruch) auf ein einheitliches Referenzjahr (4. Quartal 2014) zurückgeführt. Die ermittelten Lebenszykluskosten betragen 1.831 €/m²BGF. Damit wird die höchste Bewertung gemäß BNB-Steckbrief (100 Punkte) erreicht.

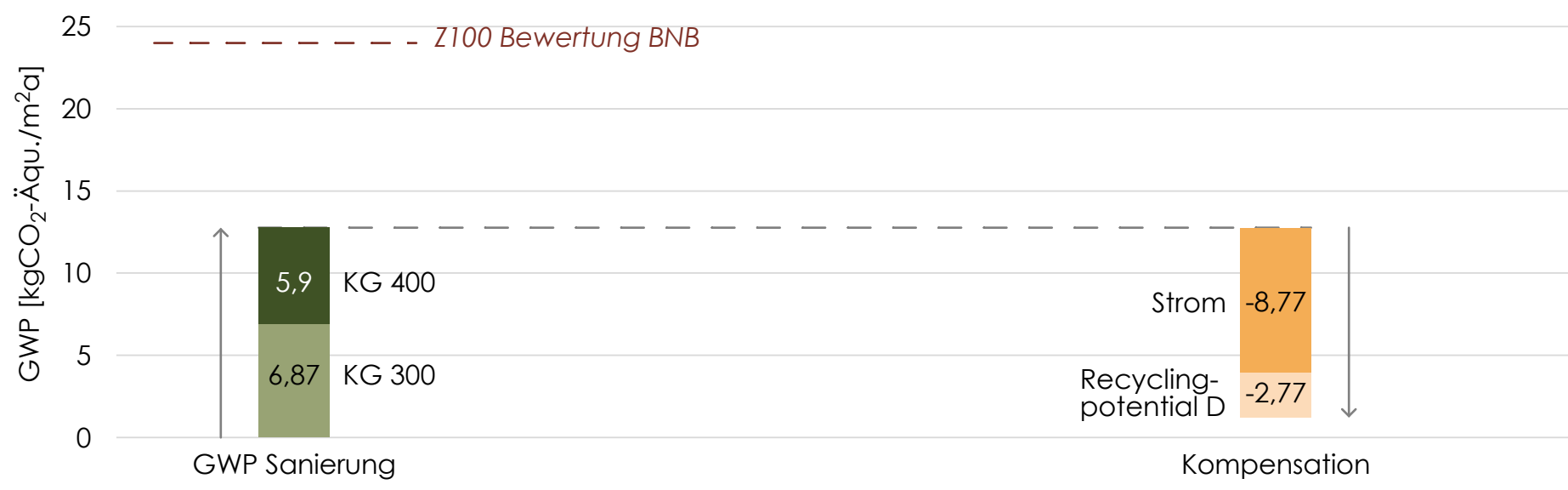


Ansicht West | M 1:100

Umweltauswirkung - GWP

Die Aufstellung der Ökobilanz und Bewertung des GWP's erfolgte nach dem BNB-Steckbrief. In der KG 400 wurden nur Großgeräte berechnet, Leitungen und sonstige Bauteil der KG 400 wurden mit einem pauschalen Aufschlag von 20% des GWP's der KG 300 berücksichtigt. Der Energieverbrauch im Betrieb ist Null, da der Verbrauch komplett mit PV gedeckt werden kann.

GWP Bewertung mit BNB



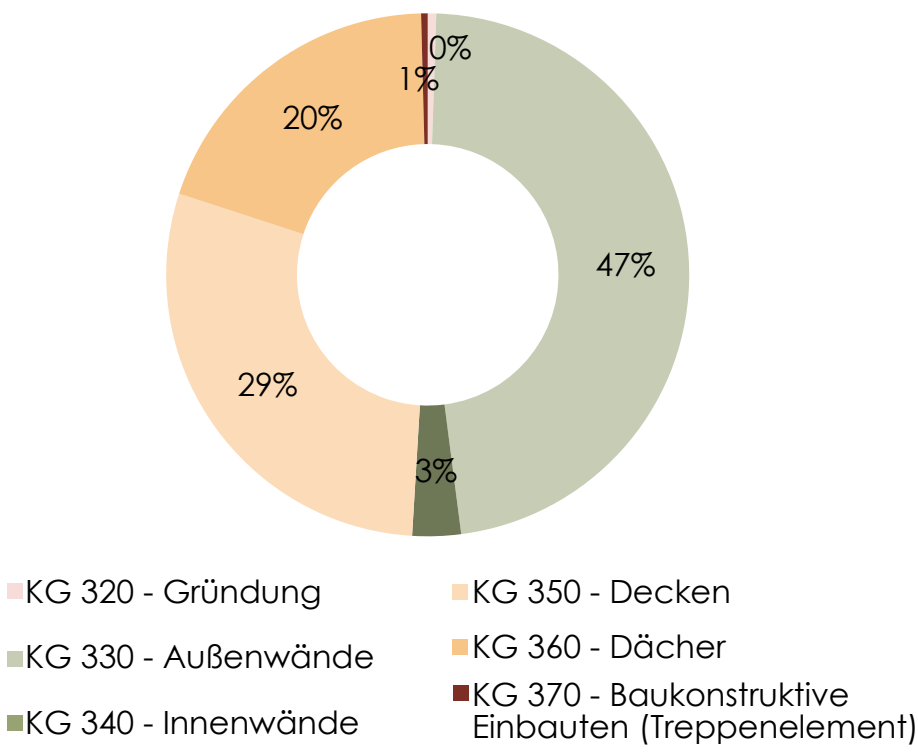
B6 (Energieverbrauch im Betrieb) ist Null, da der Verbrauch (vereinfacht auf Jahreswerte) komplett mit PV gedeckt werden kann

Bewertung BNB

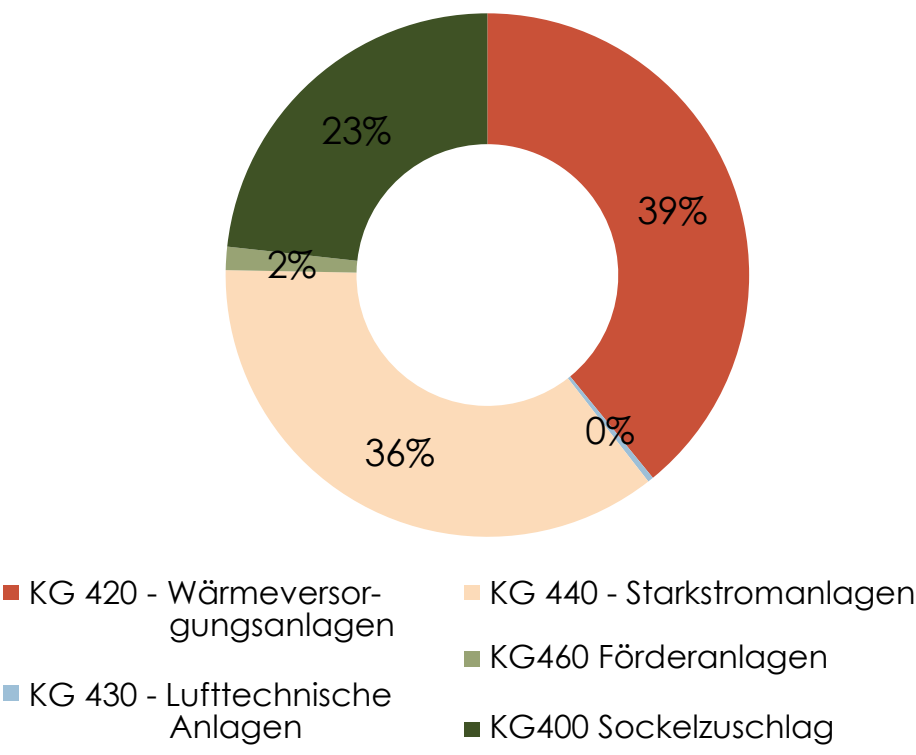
Nach der Sanierung wird ein Treibhauspotenzial (GWP) von 12,77 kgCO₂-Äqu./m²a erreicht. Damit wird der höchste Bewertungsbereich des BNB erzielt und der zulässige Grenzwert deutlich unterschritten. Durch den Erhalt und die Weiter-nutzung der Bestandskonstruktion wird für diese Bauteile das GWP in den Phasen A1-A3 eingespart, was den geringen Gesamt-GWP-Wert erklärt. In der Kostengruppe 300 (Baukon-

struktion) entfallen rund 47% des GWP's auf die Außenwände (KG330). Den Hauptanteil daran bildet die neue Pfosten-Riegel-Fassade im Erd- und Obergeschoss. Das GWP der Kostengruppe 400 (Technische Anlagen) – ohne Sockel-zuschlag – verteilt sich im Wesentlichen auf die KG420 (Wärmepumpe mit Erdkollektoren) sowie die KG420 (Photovoltaikanlage). Die dezentralen Lüftungsgeräte (KG430) tragen nur in geringem Maß zum Gesamtwert bei.

GWP-Anteile der KG 300



GWP-Anteile der KG 400

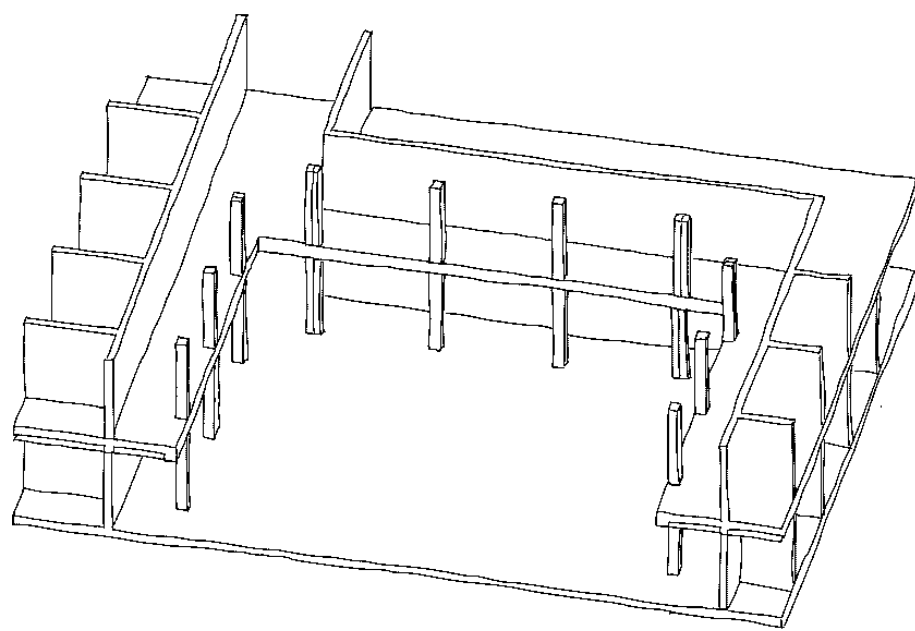


Kompensation

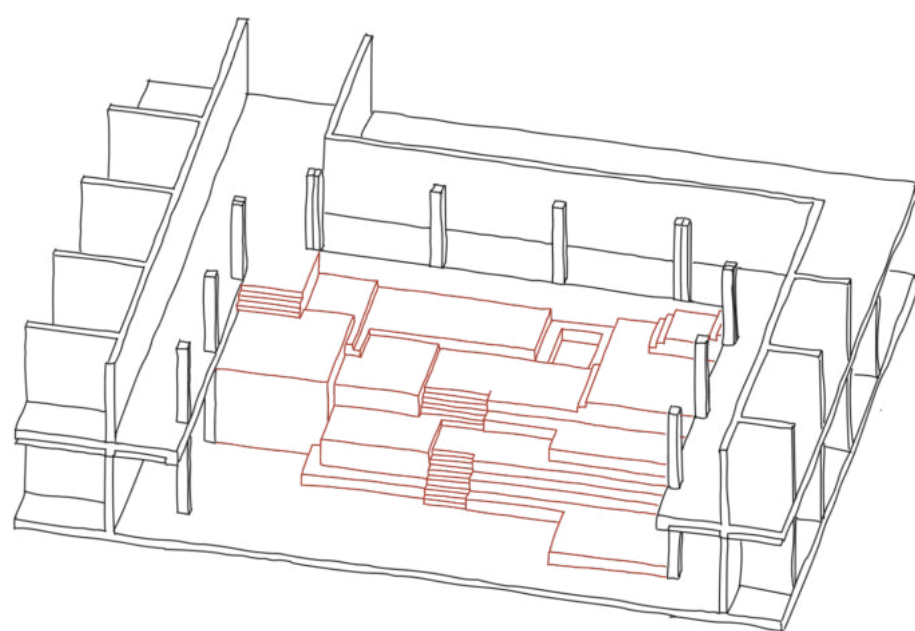
Bei einer weiterführenden Betrachtung außerhalb des Bilanzrahmens wurden das GWP der Sanierung mit dem nicht genutzten, überschüssigen PV-Strom und dem Recyclingpotential D der Bauteile gegengerechnet. Bei dieser Betrachtung kann das GWP um ca. 90% reduziert werden und somit fast Treibhausgasneutralität erreicht werden. Diese Kompensation wird jedoch nicht im BNB oder sonstigen Nachhaltigkeitszertifikaten berücksichtigt.

Optimierte EPDs

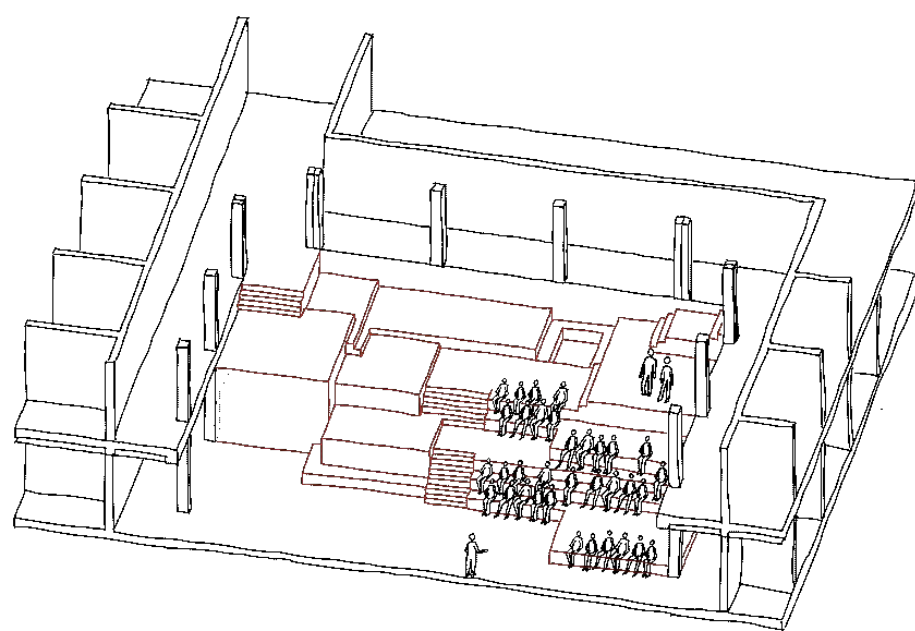
Durch die gezielte Auswahl von Produkten mit Umweltproduktdeklaration (EPD) mit unterdurchschnittlichem GWP konnte die Umweltauswirkung der Sanierung reduziert werden. So führte beispielsweise allein der Einsatz von Recyclingstahl im Vergleich zu konventionellem Stahl zu einer Senkung des Gesamt-GWP's um rund 6%. Dies unterstreicht das erhebliche Einsparpotenzial durch eine bewusste Produktwahl und den Vergleich von Produkten.



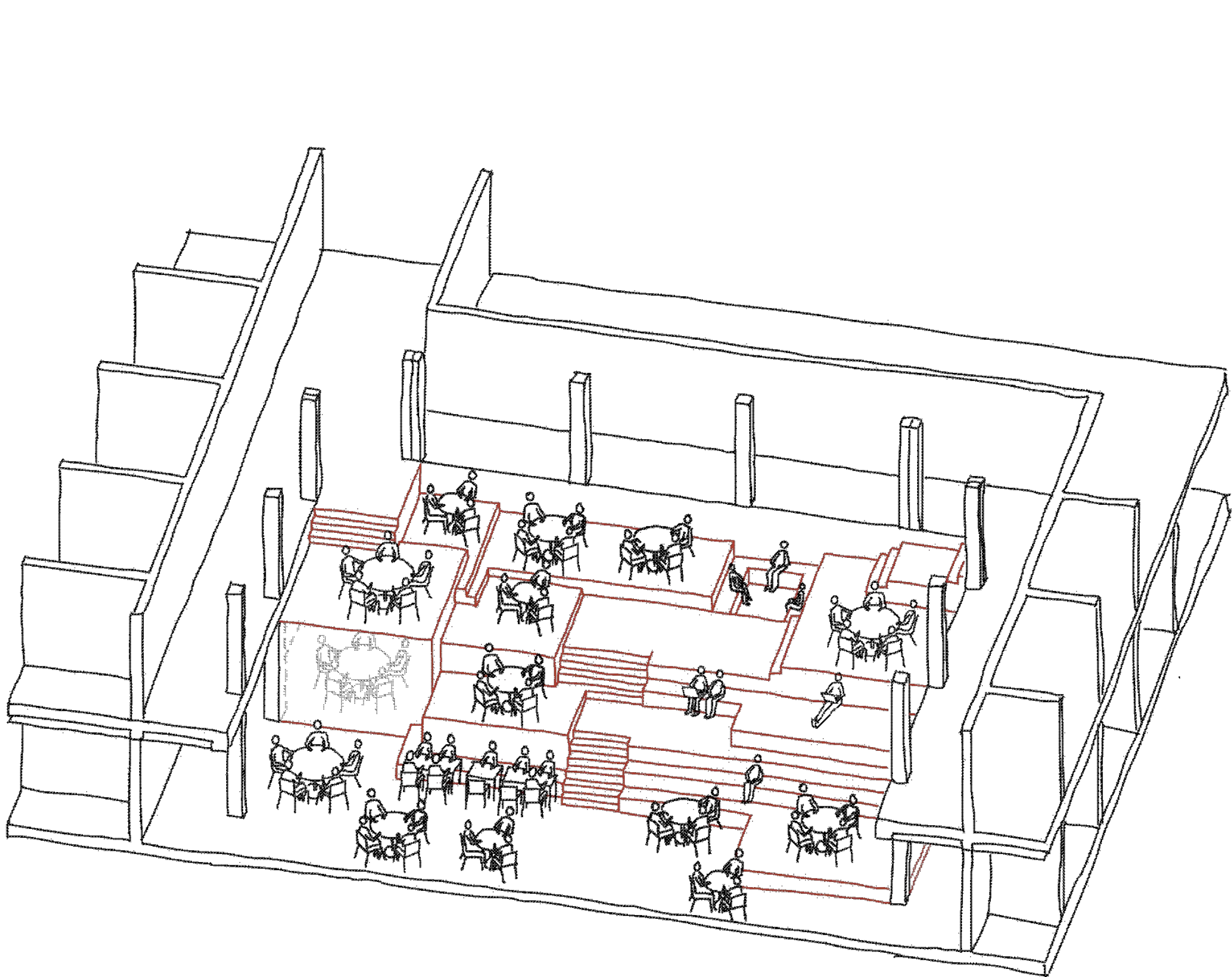
Bestand



Raumbildendes Treppenelement



Treppenelement Vortragssituation



Treppenelement Arbeitssituation

Treppenelement

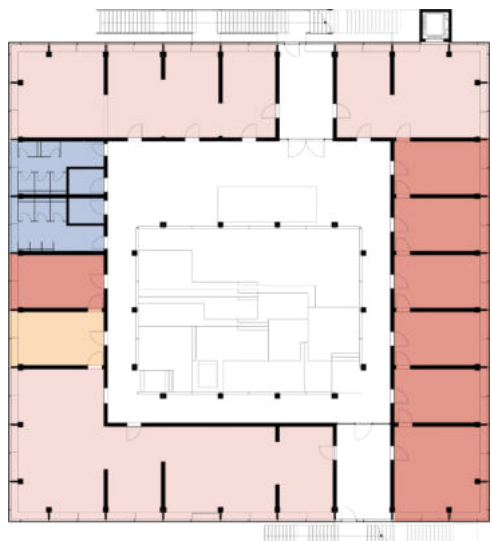
Das Atrium bildet den zentralen Ort des Gebäudes und kann durch ein überarbeitetes Brandschutzkonzept als aktiver Nutzungsbereich erschlossen werden. Es fungiert als verbindende Schnittstelle zwischen Erd- und Obergeschoss und wird zur offenen Begegnungs- und Kommunikationszone. Im Mittelpunkt steht ein raumbildendes, gestaffeltes Treppenelement, das nicht nur der Erschließung

dient, sondern auch vielfältige Nutzungen integriert. Im Inneren bietet es Raum für Besprechungsbereiche, Lagerflächen und Rückzugsorte wie Telefonzellen. Die umliegenden Zonen sind als Arbeits- und Kommunikationsbereiche gestaltet und fördern den informellen Austausch im Alltag. Darüber hinaus bietet das Atrium Platz für kleinere Vorträge und Veranstaltungen. In direkter Nähe zur Küche entsteht zudem ein attraktiver Pausenbereich.

Zonierung

Unser Entwurf reagiert auf die veränderte Arbeitswelt mit einer zonierten Bürolandschaft und einem integrierten Arbeitskonzept. Kleine Büros fördern konzentriertes Arbeiten, offene Gruppenbereiche und Treffpunkte ermöglichen Austausch. Besprechungszonen, Sitzbereiche in der Fassade und Stehtische im Obergeschoss bieten flexible Arbeitsorte. Das Atrium bildet das kommunikative Herzstück des Büros mit Telefonzellen, Sitzstufen und Besprechungstischen.

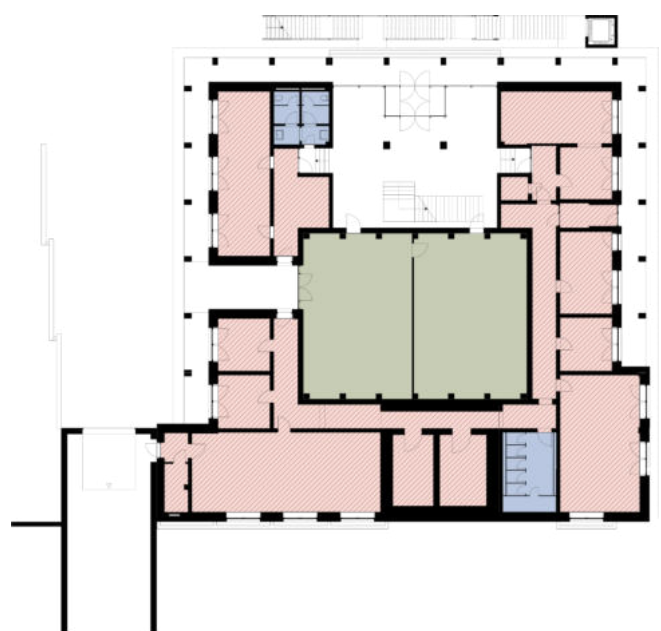
Ergänzend dazu unterstützt eine Wochenstruktur die hybride Nutzung: Montag und Freitag dienen als Homeoffice-Tage oder für fokussiertes Arbeiten, Dienstag und Mittwoch sind zentrale Präsenztage mit gebündelten Meetings und aktiver Atriumnutzung. Die Desk-Sharing-Rate von 1:1,7 bei 150 Mitarbeitenden ist dank zahlreicher alternativer Arbeitsplätze – etwa im Atrium oder an Gruppentischen – funktional gut umsetzbar und sorgt für eine effiziente Flächennutzung. So entsteht eine ausgewogene Bürostruktur, die konzentriertes Arbeiten und spontane Kommunikation optimal verbindet.



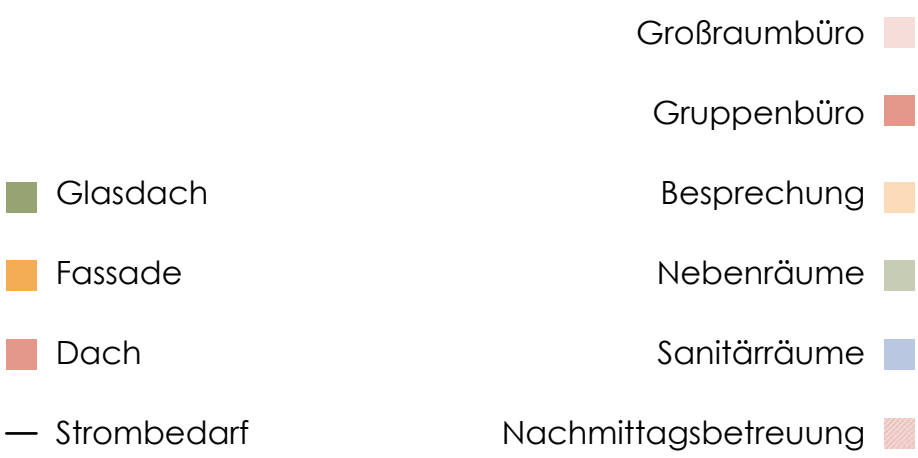
Grundriss OG Zonierung | M 1:500



Grundriss EG Zonierung | M 1:500



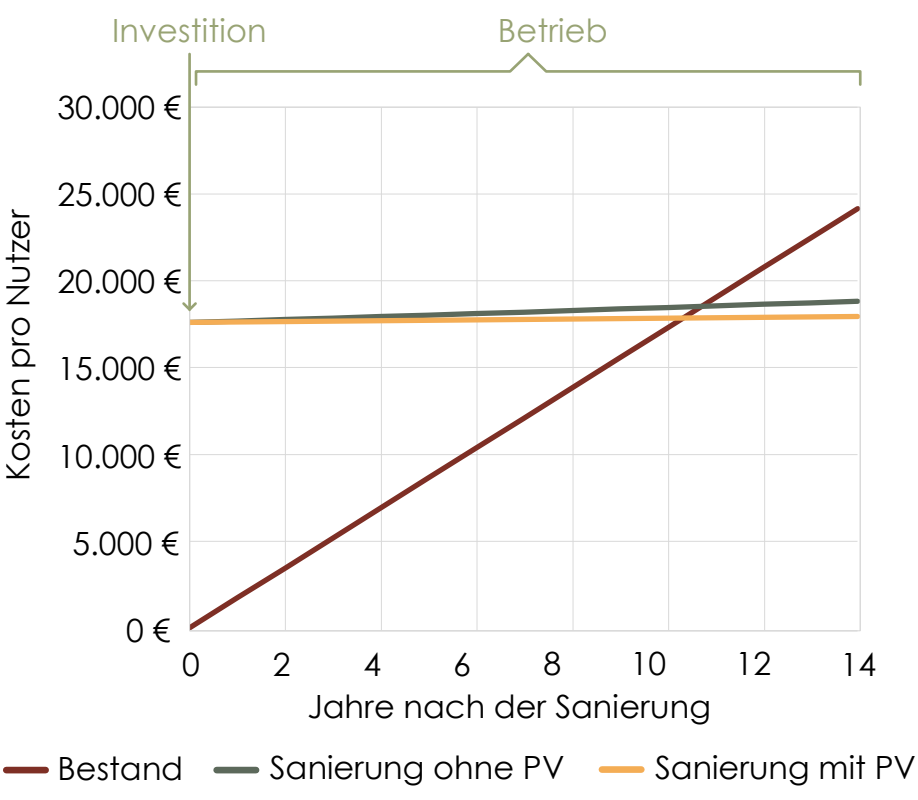
Grundriss UG Zonierung | M 1:500



Amortisation

Es wurden nur die Herstellungskosten mit Energiekosten berücksichtigt. Bei einer Betrachtung der Gesamtkosten amortisieren sich die Sanierung je nach Strompreisentwicklung nach 27-47 Jahren. Da jedoch die Suffizienz des Gebäudes durch die Sanierung gesteigert wird, werden die Kosten pro Nutzer betrachtet. Hier amortisiert sich die Sanierung nach 10 Jahren, die PV-Anlage bereits im 2. Jahr nach Fertigstellung.

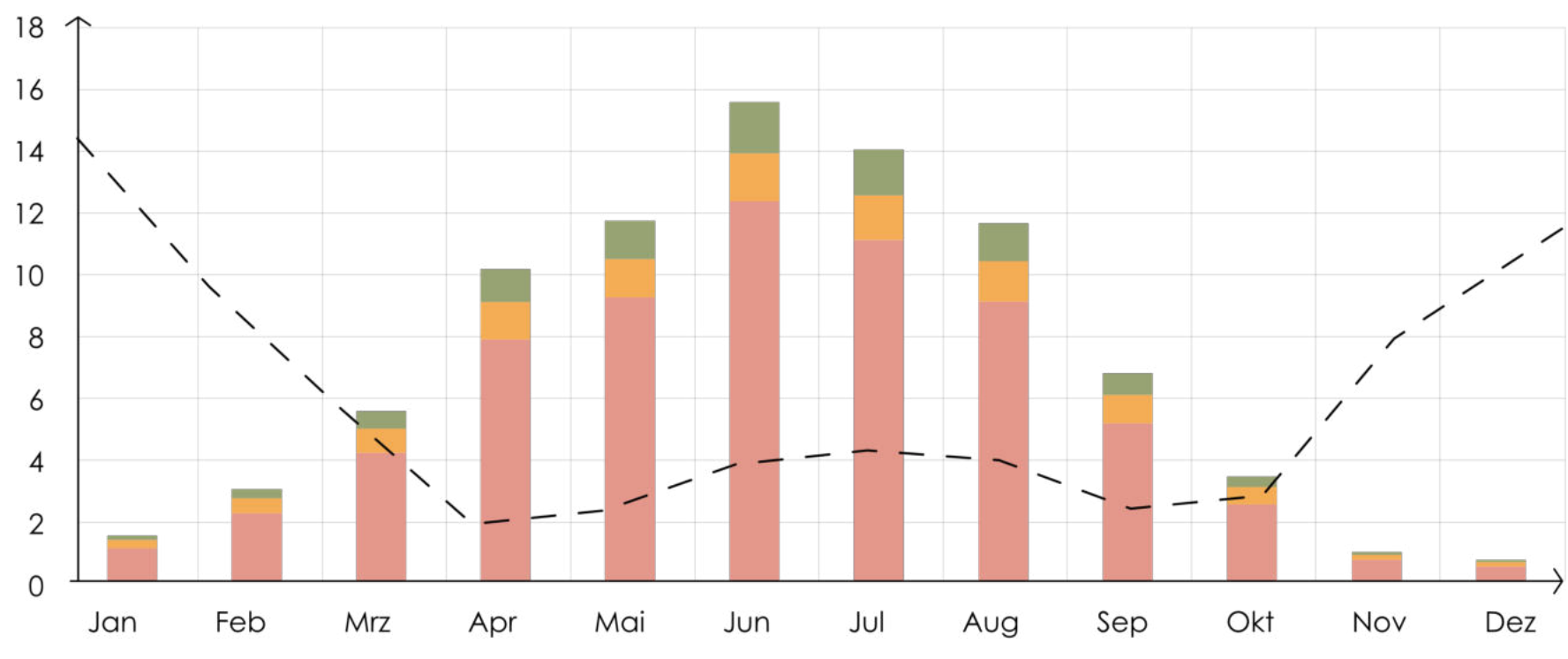
Amortisation mit Preissteigerung



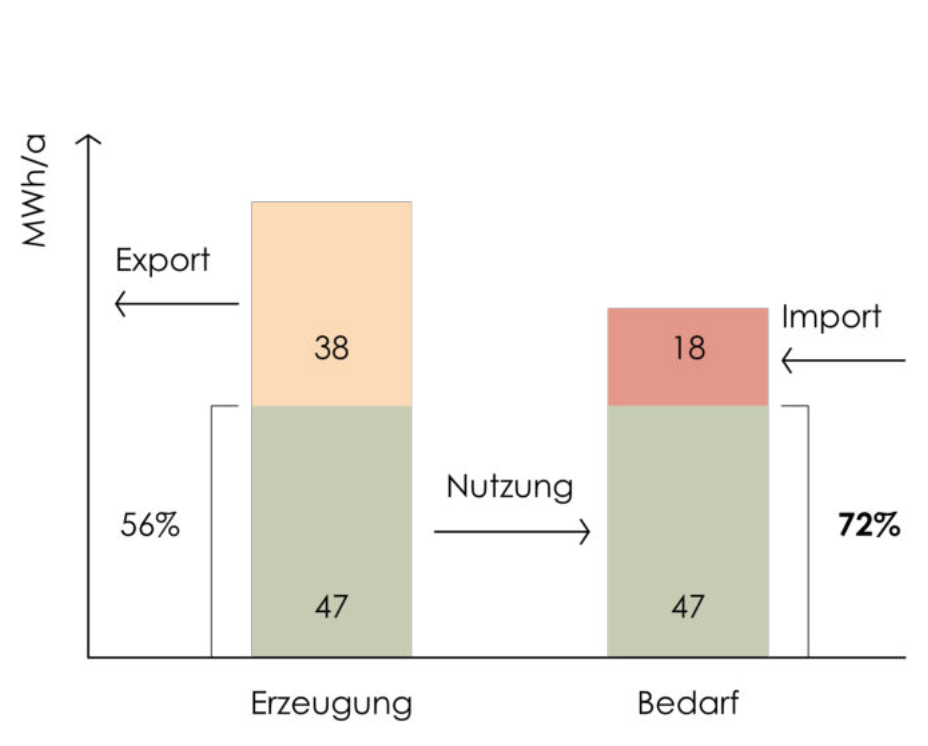
Autarkie

Zur Bewertung der energetischen Autarkie wird eine Strombilanz aus Erzeugung und Bedarf am Gebäude erstellt. Da Stromerzeugung und -verbrauch zeitlich nicht immer übereinstimmen, wird ein Batteriespeicher mit einer Kapazität von 130 kWh integriert. Der daraus resultierende Autarkiegrad liegt bei 72%, was einen weitgehend unabhängigen Gebäudebetrieb ermöglicht.

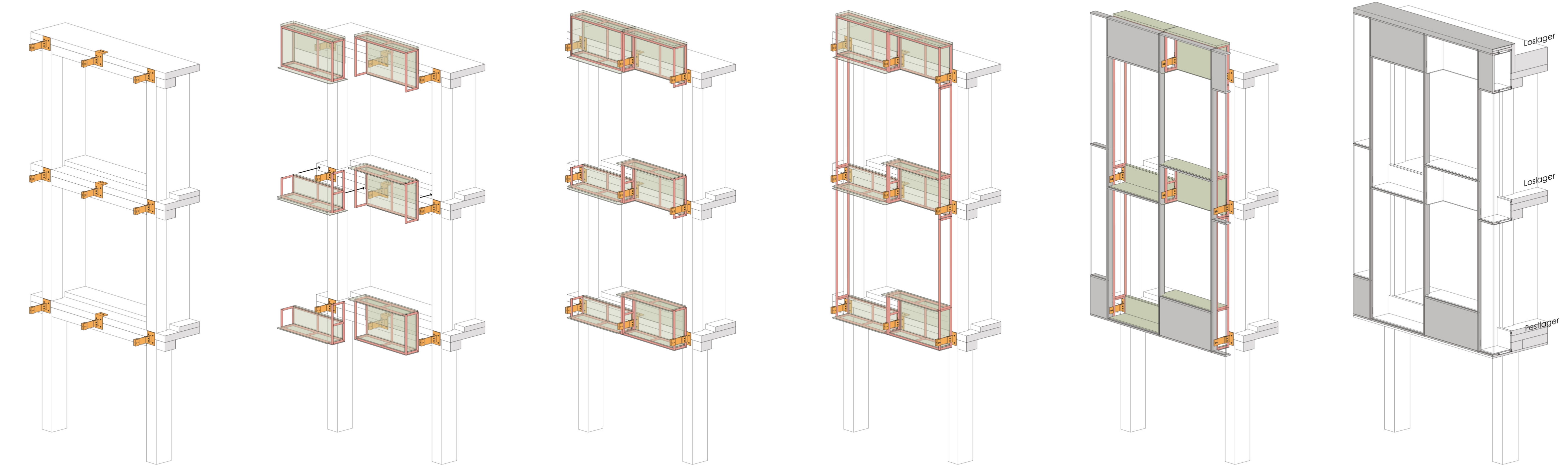
Stromerzeugung am Gebäude [MWh/Mon]



Strom-Jahresbilanz Speicher



Ansicht Süd | M 1:100



- 1Anbringung aller Konsolen am Bestand
- 2Vorgefertigte, modulare Stahl-Kästen aus Quadratprofilen
- 3Befestigen der vorgefertigten Kästen an den Konsolen
- 4Befestigen des Rahmens der Seitenwände
- 5Befestigen der Pfosten-Riegel Fassade
- 6Verkleiden der restlichen freiliegenden Stahl-Konstruktion

Grundriss OG Technik | M 1:500

Grundriss EG Technik | M 1:500

Energiekonzept

Geplant ist der Einsatz einer **Sole-Wasser-Wärmepumpe** zur effizienten Heizung und Kühlung des Gebäudes. Die Energiequelle bilden Erdwärmekörbe, die regenerative Umweltenergie aus dem Erdreich nutzen. Die Wärme- und Kälteverteilung erfolgt hauptsächlich über **multifunktionale Deckensegel**, die Heizen und Kühlen kombinieren und gleichzeitig die Beleuchtung sowie der Raumakustik durch wirksamen Schallschutz übernehmen.

Im Untergeschoss wird die Wärme über eine **Fußbodenheizung** im Trockensystem mit geringer Aufbauhöhe bereitgestellt. Die Energiesimulation ergibt eine spezifische Heizlast von 20 W/m².

- Deckensegel 2,16 x 1,07 m
- Fußbodenheizung
- Erdkörbe
- Wärmepumpe/Batteriespeicher

Innenraumperspektive Fassade

Grundriss UG Technik | M 1:500

Heizenergiebedarf

State	Heating Energy Demand (kWh/m²a)
Bestand	119
Sanierung	18,5

Behaglichkeit

Zur Sicherstellung der thermischen und luftqualitativen **Behaglichkeit** erfolgt eine Simulation der Innenraumqualität und -temperatur. Die Anforderungen an maximale Raumtemperaturen im Sommer, sowie die **Grenztemperaturen** für **CO₂-Konzentrationen** und **Luftfeuchtigkeit** werden dabei zuverlässig eingehalten. So schwanken die Temperaturen im Innenraum lediglich zwischen 20 und 26 °C.

Tageslicht OG | M 1:500

Tageslicht

Die Anforderungen an die Tageslichtversorgung werden erfüllt: Ein **Tageslichtfaktor** von 3,6% wird auf über der Hälfte der Raumfläche erreicht. Auch das Atrium ist durch großzügige Verglasung gut belichtet. Im Untergeschoss werden Flächen mit 300lx und 100lx bewertet, um die Nutzbarkeit gezielt zu erfassen. Die Innenraumgestaltung mit hellen Materialien verbessert die Lichtverteilung und unterstützt die natürliche Belichtung.

Glasaufbau des Atriumdachs

Layer	Material
außen	Teiltransparente PV
	4 mm TVG mit Antireflex-Beschichtung
	1 mm Solarzellen Polymerverkapselung
	4 mm TVG
	16 mm SZR, Argon
	4 mm ESG-H mit Low-E-Beschichtung
	16 mm SZR, Argon
	6 mm TVG mit Low-E-Beschichtung
	1,52 mm PVB-Folie (≥ 0,76 l)
innen	6 mm TVG

Lüftungskonzept

Geplant ist ein dezentrales Lüftungssystem mit einem **Wärmerückgewinnungsgrad** von 91% zur energieeffizienten Belüftung der Innenräume. Die Lüftungsgeräte werden größtenteils in die Fassade integriert und versorgen so die Büroräume. Im Bereich des Atriums befinden sich die Geräte unauffällig in der Aufkantung des Glasdachs. Für das Untergeschoss sind dezentrale Lüftungsgeräte zur Deckenmontage geplant.

Energiesimulation

Die Energiebilanzierung erfolgt mit IDA ICE. Durch bauliche und technische Maßnahmen kann der **Heizenergiebedarf** um 85% reduziert werden – das Gebäude liegt damit nahe am Passivhausstandard. Trotz großer verglaster Fassadenflächen und den damit verbundenen erhöhten Wärmeverlusten wird eine optimierte Tageslichtversorgung erreicht. Die gesamte technische Ausstattung des Gebäudes wird vollständig elektrisch betrieben.

Strombedarf nach Kategorie

Nutzung	[kWh/a]	[kWh/m²a]
Kunstlicht	2 398	1,1
Geräte	12 028	5,3
Kühlen	8 019	3,2
Lüften	236	0,1
Heizen	41 800	18,5
Gesamt	65 482	29,0

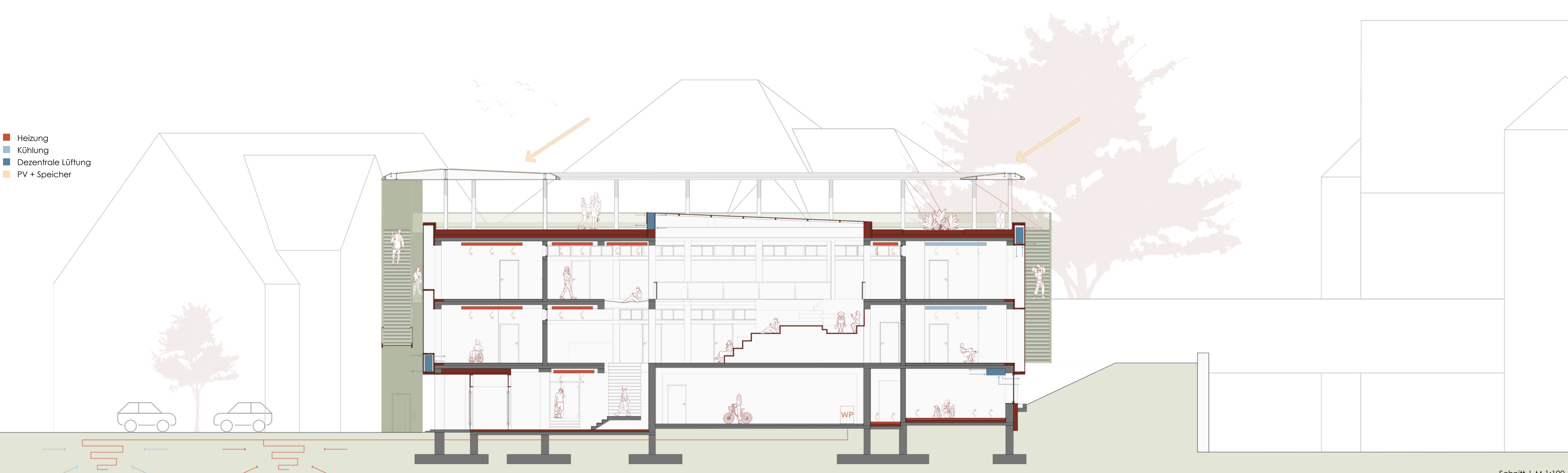
Tageslicht UG | M 1:500

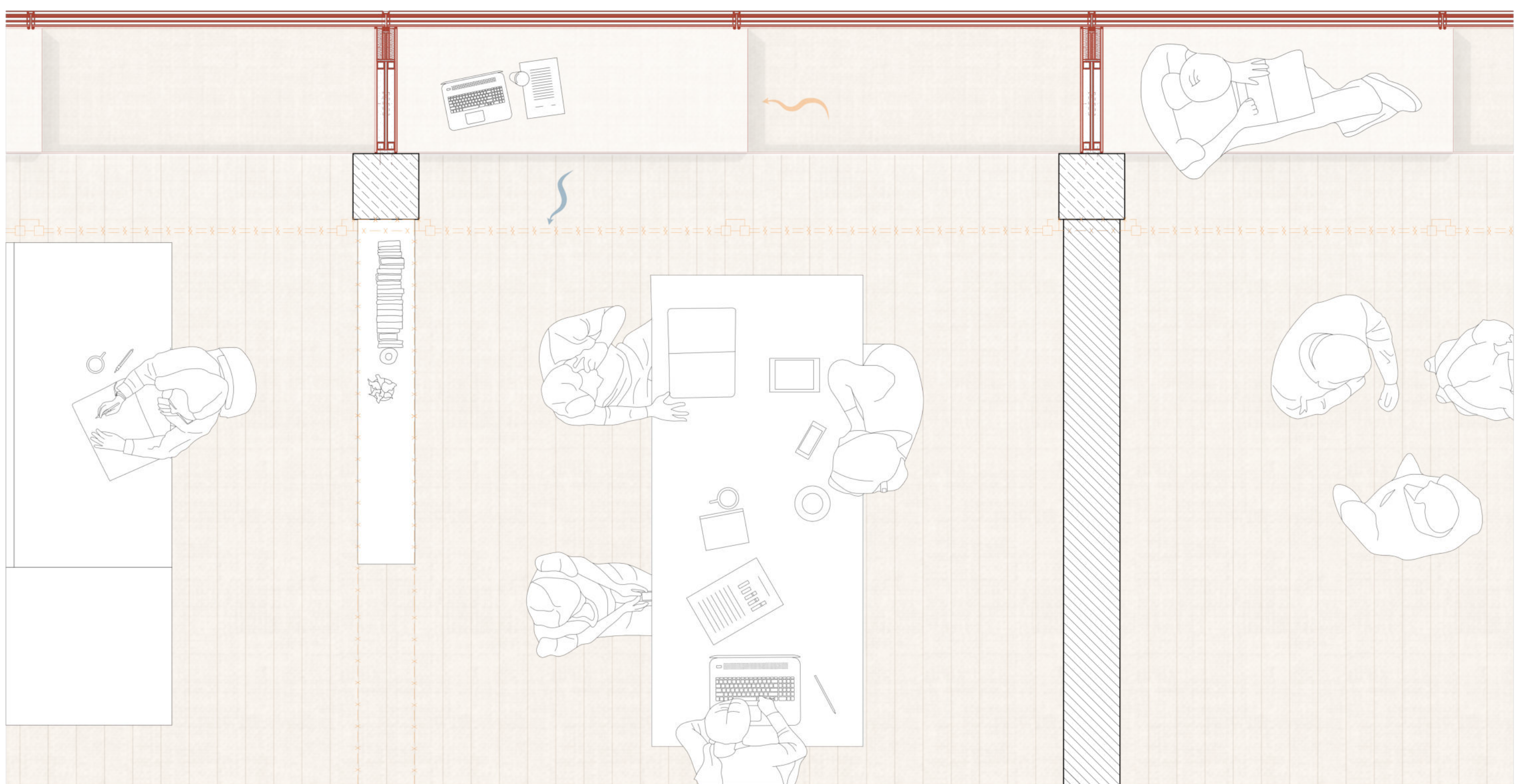
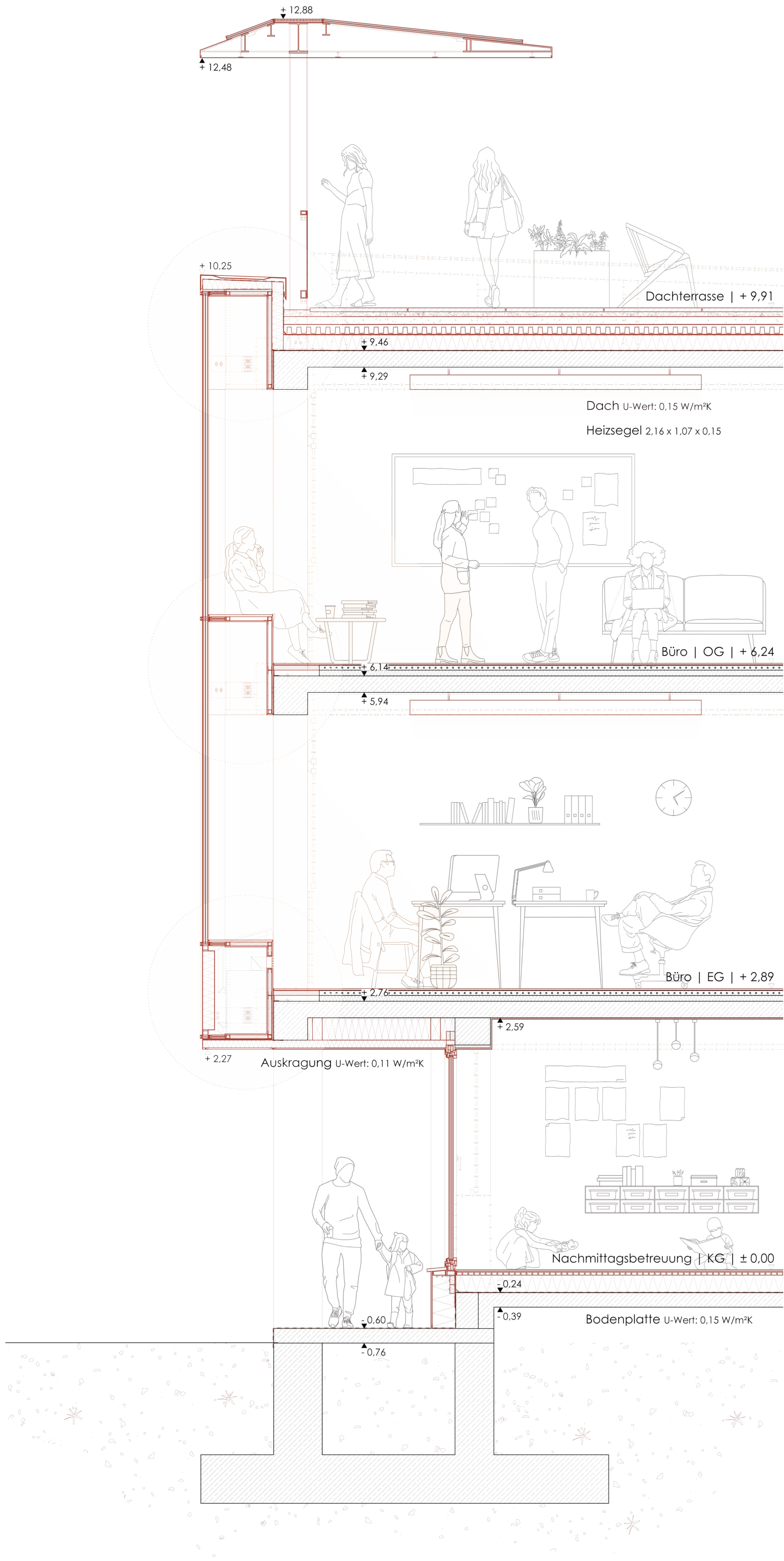
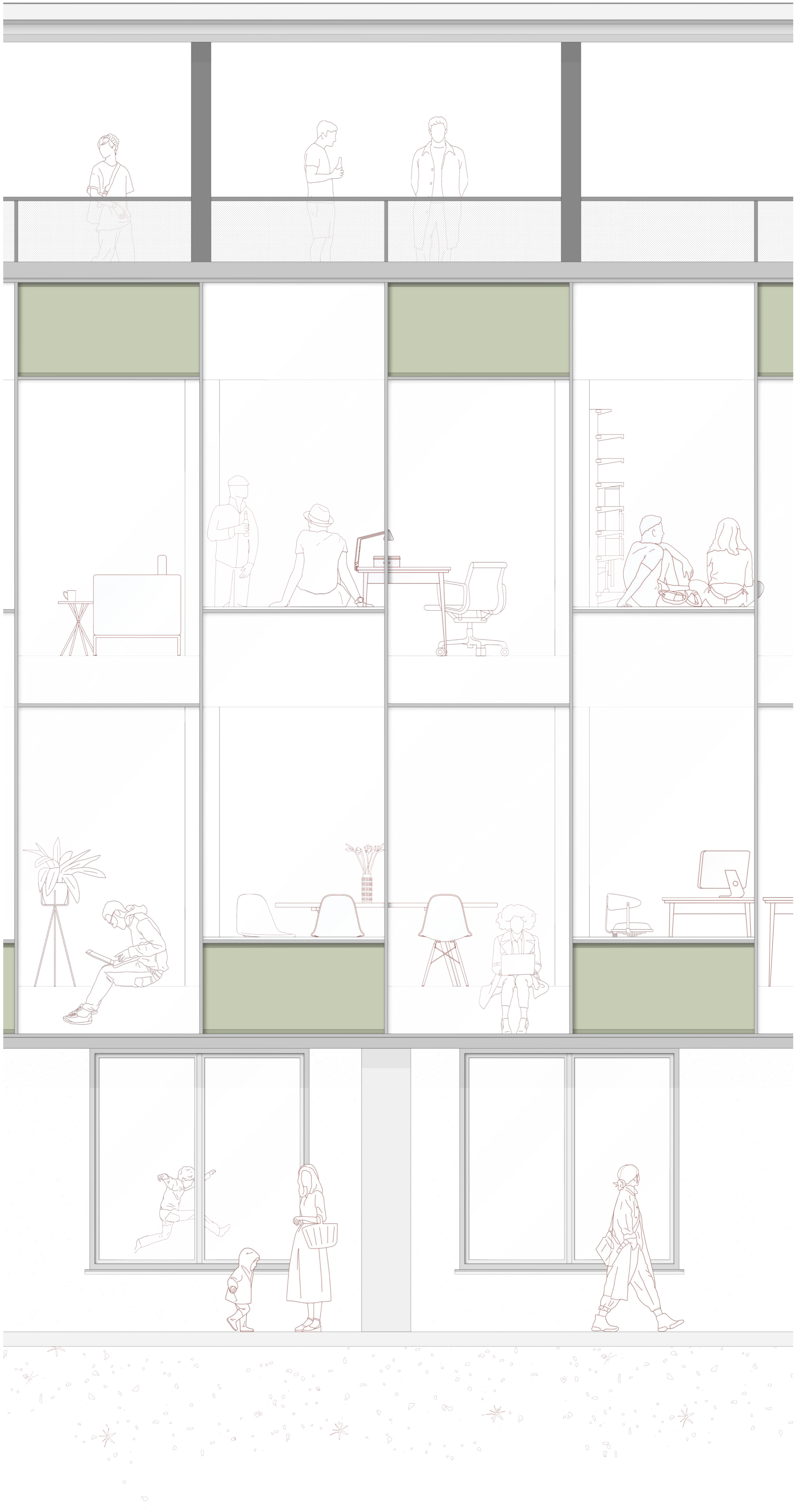
Elektrochromes Glas

Elektrochromes Glas ist ein intelligentes Verglasungssystem, das seine **Lichtdurchlässigkeit** durch geringe elektrischer Spannung reguliert und somit herkömmliche Verschattungselemente ersetzt. Mit dem Produkt „SageGlass“ (Hersteller: Saint-Gobain) können mehrere Tönungszonen innerhalb eines Glaselements mit fließenden Übergängen eingestellt werden, außerdem ermöglicht das Produkt eine besonders farbtreue Durchsicht.

Glasaufbau der PR-Fassade

Layer	Material
außen	2,2 FG mit EC-Beschichtung
	0,9 Sentryglas
	6 TVG
	18 SZR Argon
	6 ESG-H mit Low-E-Beschichtung
	18 SZR Argon
innen	8 ESG-HF mit Low-E-Beschichtung





Thermische Hülle

Die thermische Hülle wird im Zuge der Sanierung energetisch und wirtschaftlich optimiert. Der unbeheizte Lager- und Fahrradraum wird zur Kosteneinsparung in die Hülle integriert und dient als thermischer Puffer. Eine Bodendämmung erfolgt nicht. Der Kellerboden erhält eine 3mm dünne Flüssigkunststoffabdichtung mit Vlieseinlage, die auch als Nutzbelag dient. Im Innenbereich wird der Fußboden im Kellergeschoss entfernt, um Dämmung und Abdichtung gegen Feuchte zu ermöglichen. Außen- und Innenwände werden durch Injektion und Abdichtungsbahnen geschützt, Bewegungsfugen luftdicht überbrückt.

