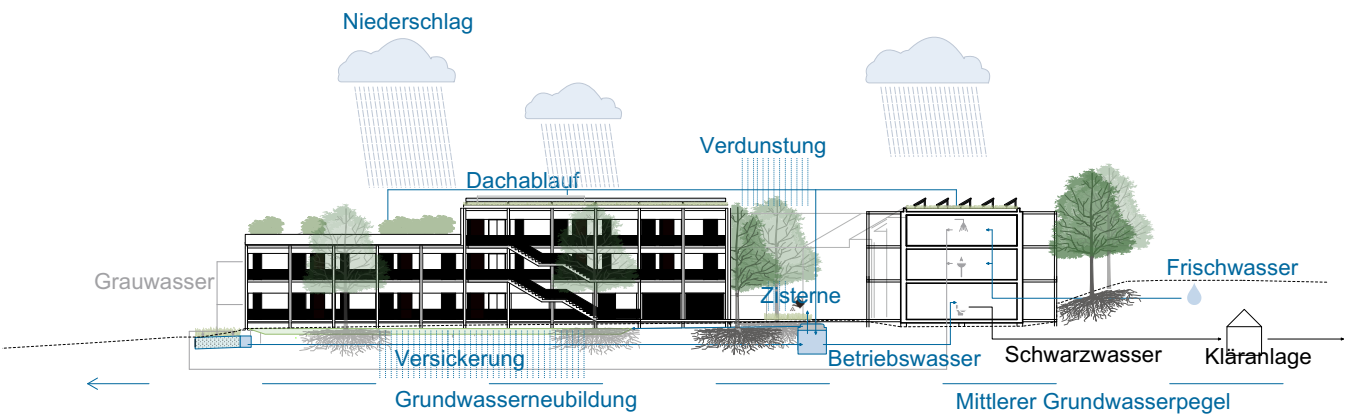


ECO+ Fallbeispiel

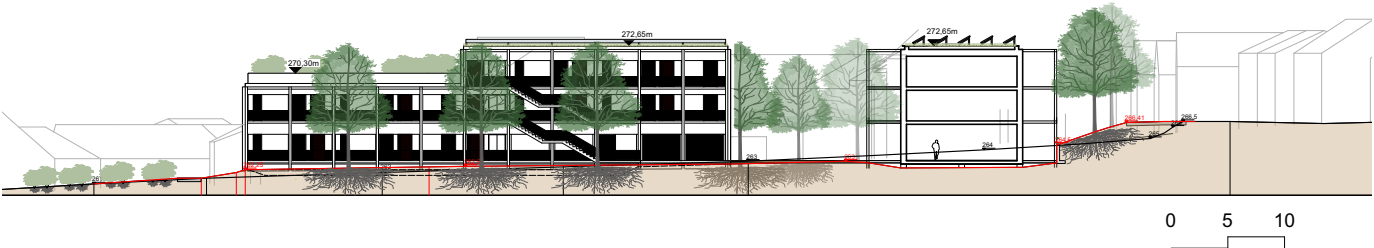
Entwurfsvariante V1 – Freiraum



Lageplan V1



Längsschnitt A_A' Wasserkreislauf V1



Längsschnitt A_A' V1

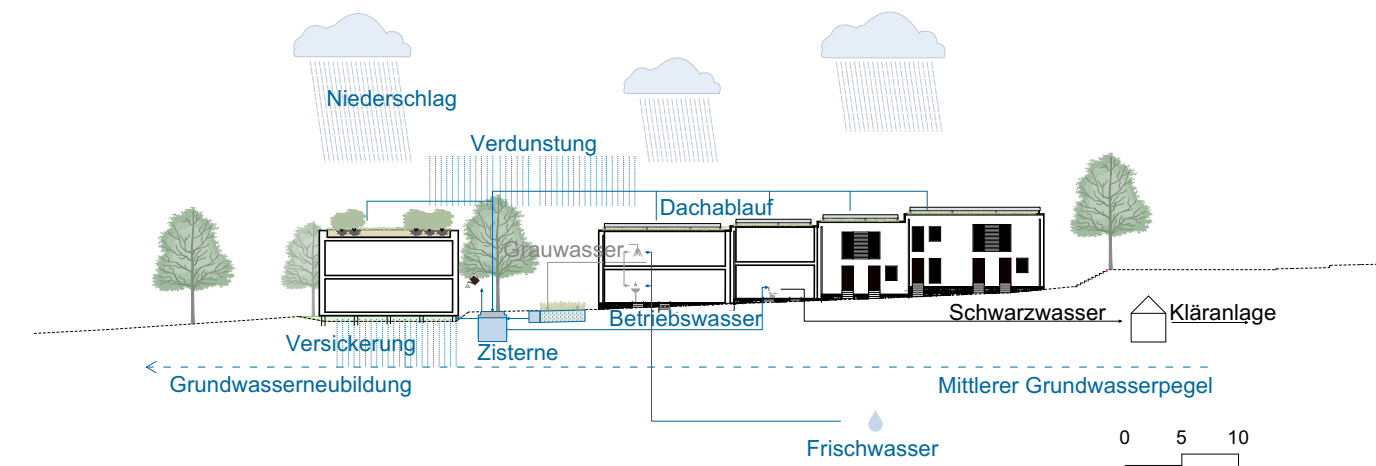
Grundstücksfläche	6.027 m²	WE:	14 Stk.
Ökopunkte Bestand	119.589	Bewohner:	50 Personen
Ökopunkte Planung	125.792	PKW Stellplatz Anzahl:	25 Stk. (2 Beh.)
Frischwasserbedarf	1.243 m³	Stellplatzschlüssel:	1,8 /WE
Grundwasserneubildung	1.295 m³	Fahrradstellplatz Anzahl:	50 Stk.
Versickerung	3.658 m³	Stellplatzschlüssel:	1 /Bewohner
Verdunstung	2.562 m³		

Informationssteckbrief V1

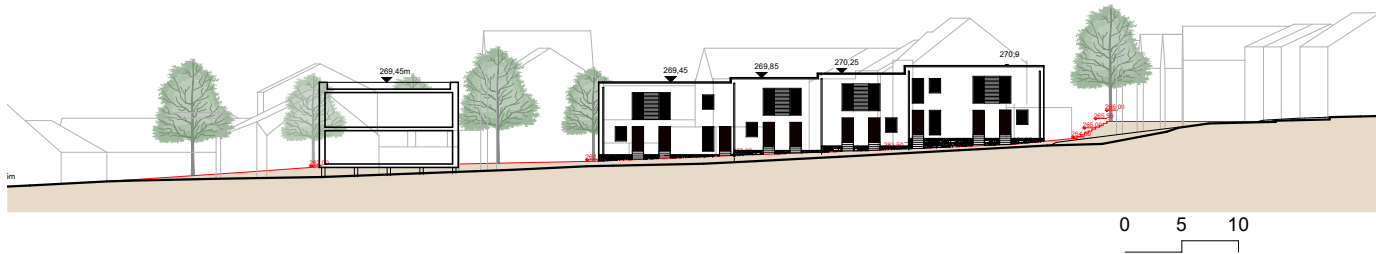
Entwurfsvariante V2 – Freiraum



Lageplan V2



Längsschnitt A_A' Wasserkreislauf V2

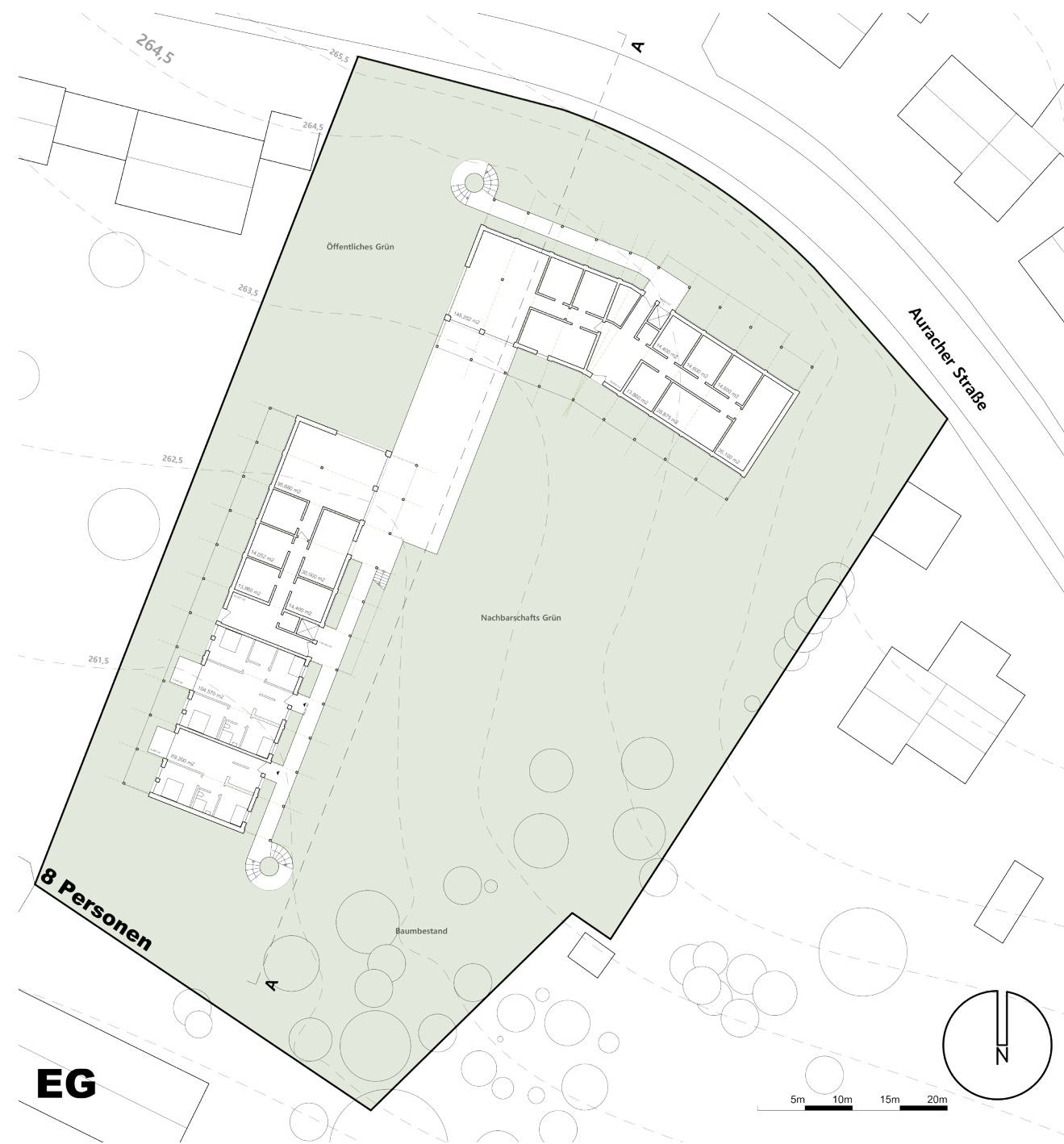


Längsschnitt A_A' V2

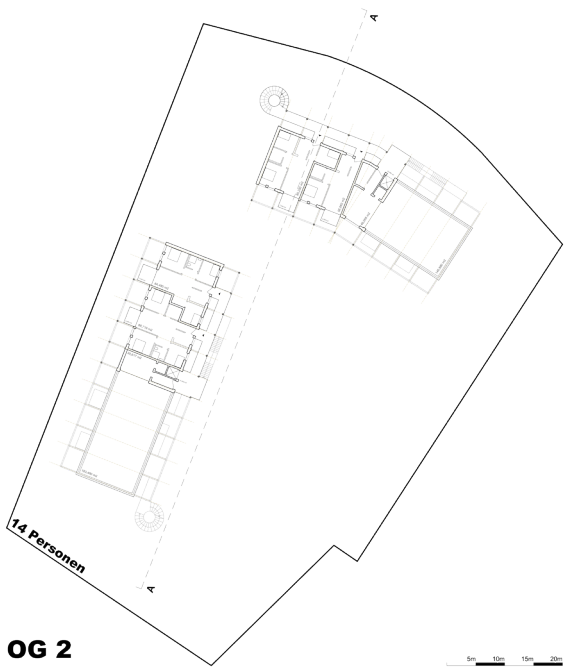
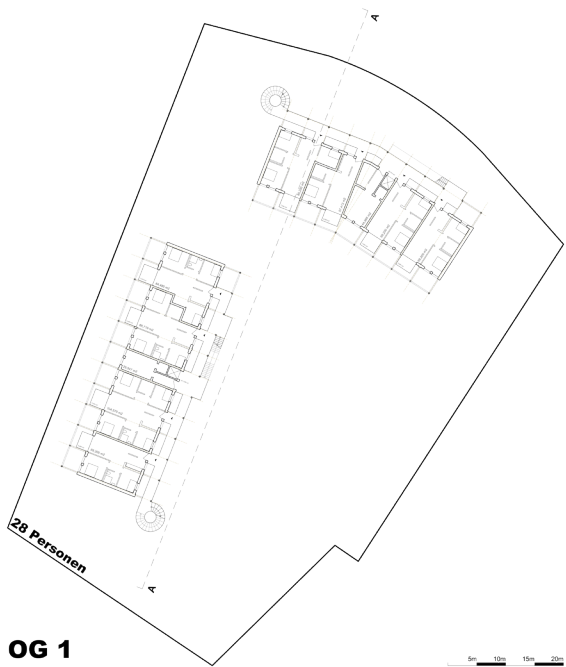
Grundstücksfläche	6.027 m²	WE:	15 Stk.
Ökopunkte Bestand	119.589	Bewohner:	50 Personen
Ökopunkte Planung	123.819	PKW Stellplatz Anzahl:	20 Stk. (2 Beh.)
Frischwasserbedarf	1.243 m³	Stellplatzschlüssel:	1,43 /WE
Grundwasserneubildung	1.246 m³	Fahrradstellplatz Anzahl:	50 Stk.
Versickerung	3.661 m³	Stellplatzschlüssel:	1 /Bewohner
Verdunstung	2.561 m³		

Informationssteckbrief V2

Entwurfsvariante V1 – Architektur



EG Grundriss V1



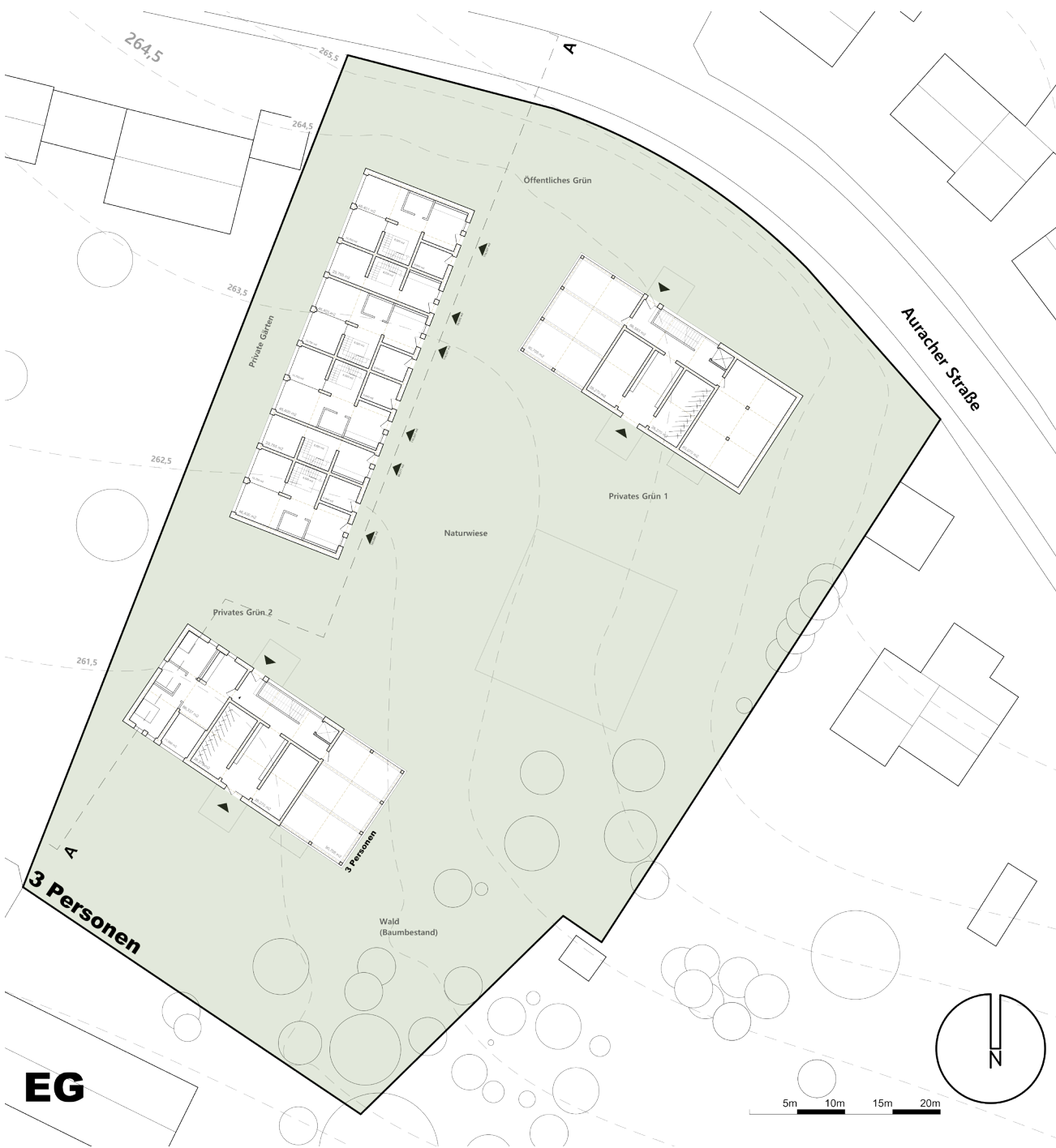
OG Grundrisse V1

Grundstücksfläche	6.027 m ²
Grundfläche	861 m ²
BGF	2.208 m ²
WF	1.204 m ²
NUF	1.799 m ²
VF	596 m ²
NUF/BGF	0,81d
Hüllfläche	3.442 m ²
A/V Verhältnis	0,49

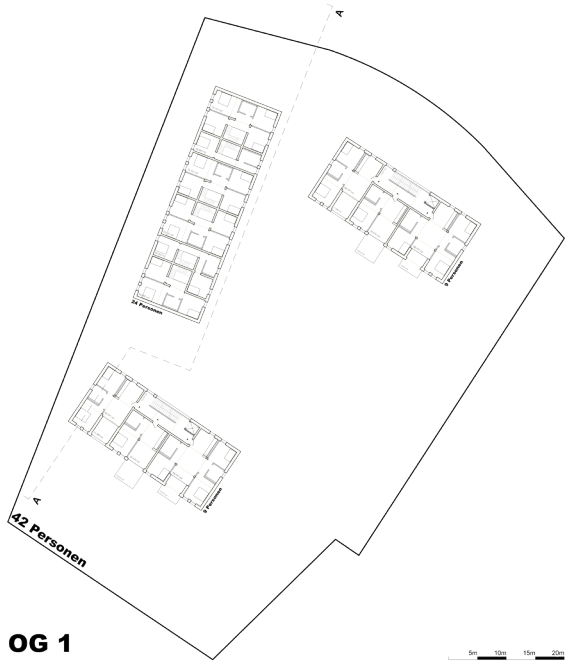
Wohneinheiten	14 Stk.
Bewohner:	50 Personen
Flächenbedarf pro Pers.	24,1 m ²
Wohnungsmix:	
2 PHH	2 WE
3 PHH	5 WE
4 PHH	5 WE
5 PHH	2 WE

Informationssteckbrief V1

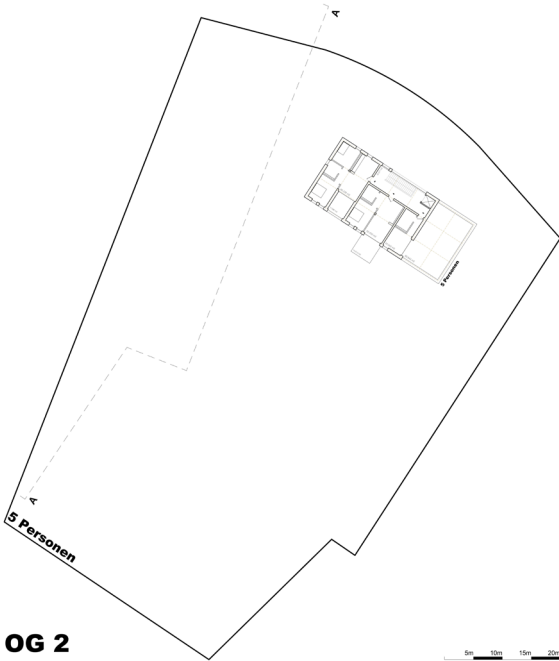
Entwurfsvariante V2 – Architektur



EG Grundriss V2



OG 1



OG 2

OG Grundrisse V2

Grundstücksfläche	6.027 m ²
Grundfläche	1.158 m ²
BGF	2.450 m ²
WF	1.375 m ²
NUF	1.803 m ²
VF	278 m ²
NUF/BGF	0,74
Hüllfläche	4.533 m ²
A/V Verhältnis	0,53

Wohneinheiten	15 Stk.
Bewohner:	50 Personen
Flächenbedarf pro Pers.	27,5 m ²
Wohnungsmix:	
2 PHH	5 WE
3 PHH	4 WE
4 PHH	4 WE
5 PHH	2 WE

Informationssteckbrief V2

Entwurfsvarianten V1 und V2 – Bauteilaufbauten

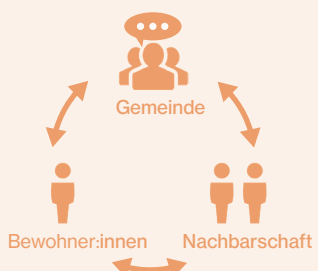
Variante	Außenwand	Bodenplatte	Dach	Decke	Fenster	Innenwand
Kalksandstein	20 mm Außenputz 220 mm EPS-Hartschaum 180 mm Kalksandstein 20 mm Innenputz	60 mm Zementestrich 0,4 mm Dampfbremse 30 mm EPS-Hartschaum 40 mm EPS Hartschaum 2 mm Bitumenbahn 300 mm Stahlbeton 140 mm XPS-Hartschaum	150 mm Vegetationssubstrat 3 mm Folie für Gründach 240 mm EPS-Hartschaum 0,4 mm Dampfbremse 180 mm Stahlbeton	60 mm Zementestrich 30 mm EPS-Hartschaum 40 mm EPS Hartschaum 0,4 mm Dampfbremse 180 mm Stahlbeton	3-fach Isolierverglasung Kunststoffrahmen	25 mm Gipskartonplatte 75 mm Metallständer 75 mm Mineralwolle 25 mm Gipskartonplatte
Ziegel	20 mm Außenputz 60 mm EPS-Hartschaum 365 mm Mauerziegel 20 mm Innenputz	60 mm Zementestrich 0,4 mm Dampfbremse 30 mm EPS-Hartschaum 40 mm EPS Hartschaum 2 mm Bitumenbahn 300 mm Stahlbeton 140 mm XPS-Hartschaum	150 mm Vegetationssubstrat 3 mm Folie für Gründach 240 mm EPS-Hartschaum 0,4 mm Dampfbremse 180 mm Stahlbeton	60 mm Zementestrich 30 mm EPS-Hartschaum 40 mm EPS Hartschaum 0,4 mm Dampfbremse 180 mm Stahlbeton	3-fach Isolierverglasung Kunststoffrahmen	25 mm Gipskartonplatte 75 mm Metallständer 75 mm Mineralwolle 25 mm Gipskartonplatte
Holzmassiv	24 mm Nadel schnittholz 30 mm Konterlattung 160 mm Holzfaserdämmstoff 160 mm BSH 30 mm Konterlattung 30 mm Holzfaserdämmstoff 24 mm Nadel schnittholz	60 mm Zementestrich 0,4 mm Dampfbremse 30 mm Holzfaserdämmstoff 40 mm Holzfaserdämmstoff 2 mm Bitumenbahn 300 mm Stahlbeton 200 mm Schaumglas	150 mm Vegetationssubstrat 3 mm Folie für Gründach 160 mm Holzfaserdämmstoff 0,4 mm Dampfbremse 180 mm BSH	60 mm Zementestrich 0,4 mm Dampfbremse 30 mm Holzfaserdämmstoff 60 mm Schüttung 0,4 mm Dampfbremse 180 mm BSH	3-fach Isolierverglasung Holzrahmen	22 mm Lehmbauplatte 75 mm Metallständer 75 mm Mineralwolle 22 mm Lehmbauplatte
Holzleichtbau	30 mm Nadel schnittholz 24 mm Konterlattung 0,4 mm Dampfbremse 30 mm Holzfaserdämmstoff 200 mm KVH/Holzfaserdämmstoff 0,4 mm Dampfbremse 24 mm Nadel schnittholz 12,5 mm Gipskartonplatte	60 mm Zementestrich 0,4 mm Dampfbremse 30 mm Holzfaserdämmstoff 40 mm Holzfaserdämmstoff 2 mm Bitumenbahn 300 mm Stahlbeton 200 mm Schaumglas	150 mm Vegetationssubstrat 3 mm Folie für Gründach 260 mm Holzfaserdämmstoff 0,4 mm Dampfbremse 28 mm Mehrschichtplatte 140 mm BSH-Träger 28 mm Mehrschichtplatte	60 mm Zementestrich 0,4 mm Dampfbremse 30 mm Holzfaserdämmstoff 60 mm Schüttung 28 mm Mehrschichtplatte 220 mm BSH-Träger	3-fach Isolierverglasung Holzrahmen	22 mm Lehmbauplatte 75 mm Metallständer 75 mm Mineralwolle 22 mm Lehmbauplatte

Informationen zu den Bauteilaufbauten für V1 und V2



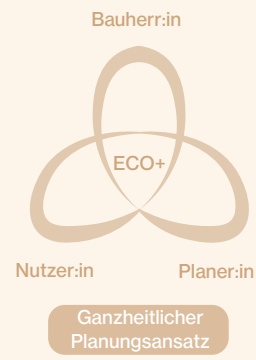
Vielfältige Nutzungsoptionen

Die multifunktionale Qualität des Freiraums zeichnet sich durch die Integration sämtlicher relevanter Funktionen in einem gesamtheitlichen Gestaltungskonzept aus, durch das Synergien der unterschiedlichen Funktionen entstehen. Der verfügbare Freiraum wird optimal genutzt, um eine hohe Aufenthaltsqualität für die Nutzer:innen anzubieten.



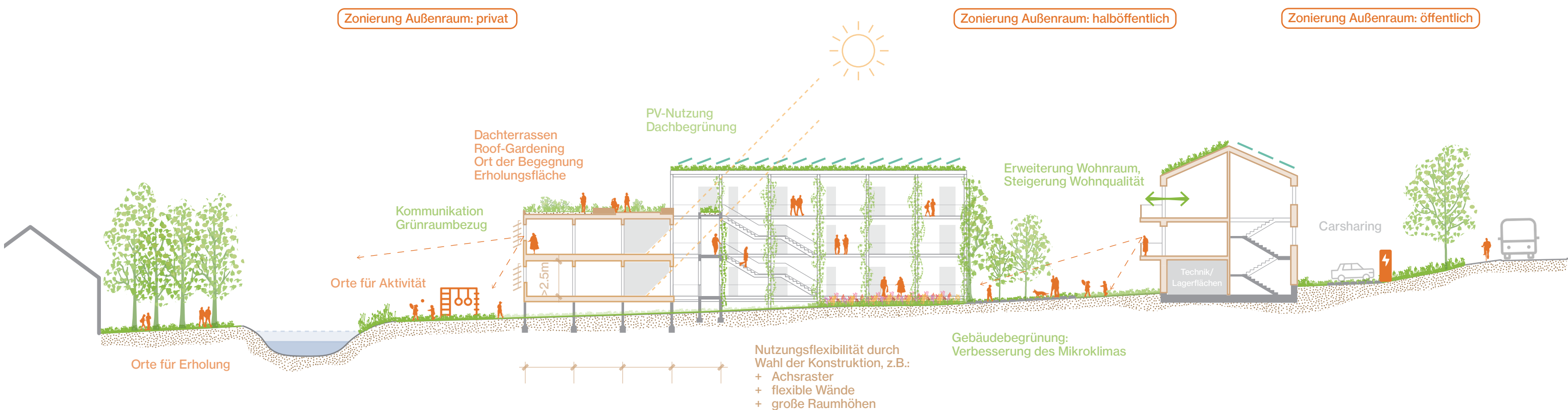
Soziale Mischung

Eine barrierefreie und generationsgerechte Erschließung und Ausbildung der Außenanlagen wirken sich auf die soziale Mischung im Quartier aus. Laubengänge sind informelle Orte der Begegnung und Kommunikation sowie zusätzliche Freiflächen. Eine Hierarchisierung der Außenanlagen in Orte der Erholung / Orte der Aktivität sowie in private, halböffentliche und öffentliche Bereiche erweitert das Quartier für nachbarschaftliche (Mit-)Nutzungen, was die Akzeptanz des Quartiers stärkt.



Architektur

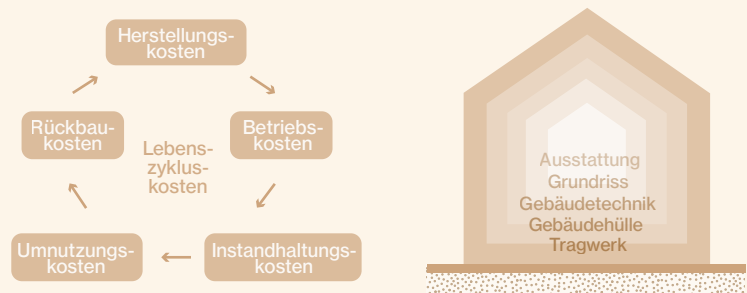
Architektonische Gestalt muss Integration in den städtebaulichen Kontext und umwelttechnischen Anforderungen gerecht werden. Die frühe partizipatorische Abstimmung mit der Gemeinde zu Gestaltungsvorgaben und Mobilität ist zielführend. Eine frühzeitige Einbindung der Fachplaner, insbesondere der Landschaftsplaner, ist besonders wichtig. Gestaltung ist standortabhängig und trägt zum ökologischen Charakter des Quartiers bei.




Gesundheit

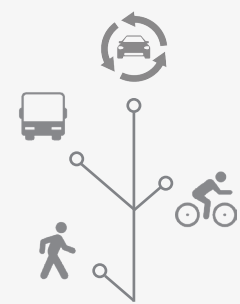
Verbesserung des Mikroklimas auf Quartiers- und Nachbarschaftsebene. Beeinflussung der physischen und psychischen Gesundheit durch Gestaltung und Ausführung der Innen- und Außenräume:

- + ausreichende Belichtung / Belüftung
- + Innen- / Außenraumbezug
- + Blickbezüge ins Grüne
- + Verwendung emissionsarmer Baustoffe
- + Vermeidung gesundheitsschädigender Baustoffe



Wirtschaftlichkeit

Die Wahl der Bauweise wirkt sich direkt auf die Wirtschaftlichkeit über die gesamte Lebensdauer aus. Erhöhung des Vorfertigungsgrades reduziert die Bauzeit. Betriebs- und Rückbaukosten werden durch wartungsarme Bauteile und deren sortenreine Trennbarkeit gesenkt. Flexibilität der Gebäudestruktur verlängert Lebensdauer des Gebäudes.



Mobilität – Alternative Mobilitätskonzepte

Ein Mobilitätskonzept zur Reduzierung von Stellplätzen im Projektgebiet, dass Sharing-Angebote und die öffentliche Mobilitätsinfrastruktur integriert, ermöglicht eine gute Anbindung der Nutzer:innen in die nähere sowie weitere Umgebung.

Wärmeschutz und Energiebedarf

Wärmedämmmaßnahmen und Energiebedarf sind lebenszyklusbasiert optimiert. Der energetische Standard liegt unterhalb des EH 40-Niveaus. Der Energiebedarf unterschreitet den gesetzlichen Mindeststandard um etwa 70 %. Wärmeverluste werden reduziert und der Energiebedarf erheblich gesenkt.

Erneuerbares Energiesystem

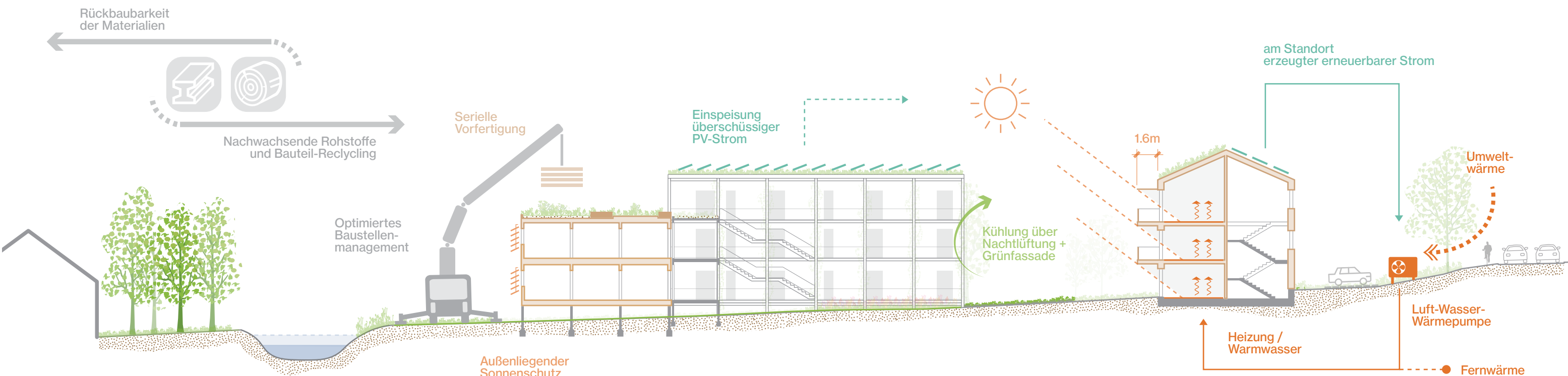
Ein erneuerbares Energiesystem ist Voraussetzung für ECO+. Hervorgehoben haben sich Wärmepumpen oder die Nutzung erneuerbarer Fernwärme:

- Die Kombination einer Wärmepumpe mit lokaler Photovoltaik (PV) erhöht den Eigennutzungsanteil und den Autarkiegrad. Die Abhängigkeit vom öffentlichen Netz wird reduziert.
- Erneuerbare Fernwärme ermöglicht die Nutzung lokal verfügbarer Synergien und ressourcenschonender Energie.

Für eine lebenszyklusbasierte Klimaneutralität sind etwa 0,2 m² PV-Fläche pro 1 m² Bruttogrundfläche erforderlich.

Thermischer Komfort

Thermischer Komfort wird durch passive Maßnahmen erreicht, z. B. außenliegender Sonnenschutz, bauliche Auskragungen und Nachtlüftung. Gebäude nahe grüne Infrastruktur beeinflusst das Mikroklima positiv. Zukünftige Klimaszenarien sind in der Planung berücksichtigt und der thermische Komfort wird auch unter Berücksichtigung des Klimawandels eingehalten.



Gesundes Bauen

Alle verwendeten Materialien sind frei von Schadstoffen und schädlichen Emissionen. Die Innenraumluftqualität ist gesundheitsfördernd. Die Materialien stammen aus nachhaltiger und/oder regenerativer Gewinnung. Während der Bauphase wird der Boden vor Verunreinigungen geschützt.

Bauweise

Lebenszyklusanalyse

Die Lebenszyklusanalyse für die Gebäude berücksichtigt die Phasen Herstellung, Austausch, Betrieb und Entsorgung. Mit einer Holzbauweise werden gegenüber einer mineralischen Bauweise etwa 34 % Treibhausgasemissionen eingespart.

Durch den Einsatz nachwachsender Rohstoffe dient das Gebäude während seiner gesamten Lebensdauer als Kohlenstoffsänke.

Zirkularität

Die Kreislauffähigkeit wird durch den Einsatz nachwachsender Rohstoffe deutlich erhöht. Eine Holzbauweise weist eine Kreislauffähigkeit (UMI) von etwa 56 % auf, eine mineralische Bauweise etwa 36 %.

Gründung

Das größte Einsparpotenzial von Treibhausgasemissionen weist eine Flachgründung ohne Unterkellerung auf. Eine aufgeständerte Bauweise mit Schraubfundamenten verursacht etwa 22 % mehr Treibhausgasemissionen, eine Vollunterkellerung mehr als 44 %.



Ökologische Freiraumqualität

Baumbestand und artenreiche Flächen werden so gut wie möglich erhalten. Besonders wichtig ist eine gute Pflege der Freiflächen über mind. 25 Jahre, um die Verluste der ökologischen Qualität, die durch die Baumaßnahme verursacht wurden, wieder auszugleichen. Strukturreiche Vegetation leistet einen Beitrag zur Erhöhung der Artenvielfalt (Blühwiesen, Gehölzstreifen).



Multicodierte Dachfläche

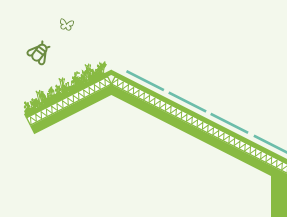
Dachgarten (intensiv)

- + Biodiversität
- + lokale Nahrungsmittelerzeugung
- + Regenwasserrückhalt
- + soziale Nutzung
- + hohe Verdunstung



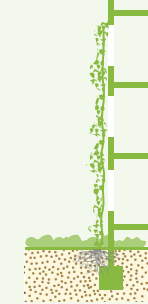
Gründach mit PV (extensiv)

- + Biodiversität
- + Energieerzeugung
- + Regenwasserrückhalt



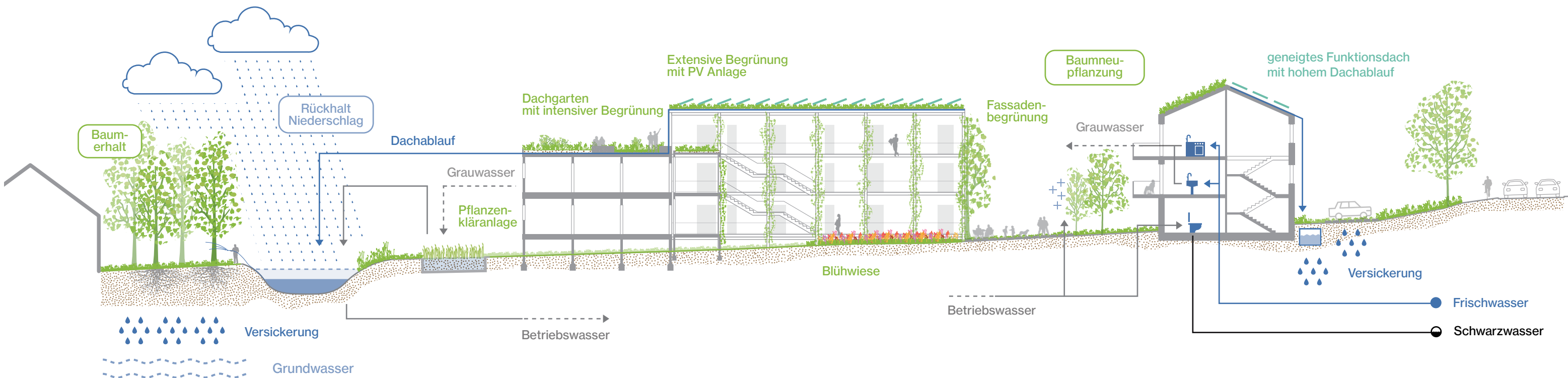
geneigtes Funktionsdach

- + hoher Dachablauf (Nutzung des gesammelten Niederschlags für weitere Zwecke)
- + Energieerzeugung



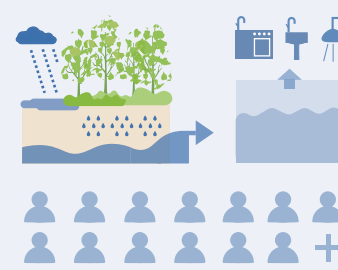
Fassadenbegrünung

Selbstklimmer oder Baumfassaden fördern die Biodiversität und verbessern die Innenraumqualität durch Verschattung. Es werden gebäudenähe Freiräume geschaffen, die Naturnähe ermöglichen.



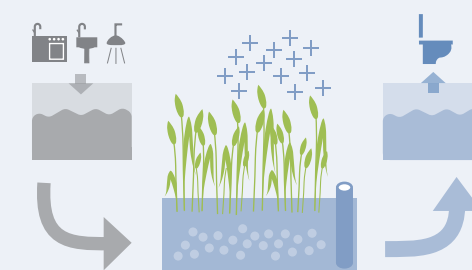
Geringe Versiegelung

Die Versiegelung wird minimiert. Die Maßnahmen sind abhängig von den örtlichen Bedingungen (Aufständerrung, Erschließungsflächen, versickerungsfähige Beläge, Anordnung der Baukörper). Es findet keine Unterbauung statt.



Grundwasseranreicherung und Starkregenmanagement

Frischwasserverbrauch und Grundwasseranreicherung halten sich mengenmäßig die Waage. Dadurch ist die Zahl der Bewohner*innen begrenzt. Der Niederschlag wird vollständig auf dem Grundstück zurückgehalten.



Wassernutzungskonzept

Grauwasser wird lokal naturbasiert aufbereitet und steht als Betriebswasser zur Toilettenspülung und Bewässerung zur Verfügung. Pro Person werden ungefähr 0,8 m² Pflanzenkläranlage benötigt.

Impressum

Autor:innen

Michael Vollmer¹
Kathrin Theilig¹
Werner Lang¹
Christoph Fleckenstein²
Friederike Well²
Ferdinand Ludwig²
Nurcan Akca³
Gavin Hope³
Jutta Albus³
Andreas Wittmann⁴
Kristian Branz⁴

Studentische Hilfskräfte

Alina Amelunxen¹
Sarah Rösler²
Chen Chang²
Lisa Röer³

Projektlaufzeit

Oktober 2022 bis Dezember 2024

München, 28.05.2025

Forschungsstellen

¹Technische Universität München
Lehrstuhl für energieeffizientes und
nachhaltiges Planen und Bauen
Prof. Dr.-Ing. Werner Lang
Arcisstraße 21
80333 München

²Technische Universität München
Professur für Green Technologies in
Landscape Architecture
Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig
Arcisstraße 21
80333 München

³Hochschule Bochum
FB Architektur
EKNB – Entwerfen und Konstruieren. Nachhaltiges Bauen
Prof. Dr.-Ing. Jutta Albus
Am Hochschulcampus 1
44801 Bochum

Kooperationspartner

⁴Öko Bau Dipl.-Ing. (FH) B. Wittmann GmbH
Mühlweg 2
96123 Litzendorf

Förderung



Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Aktenzeichen 38108/01-25



Gefördert durch die Stiftung Bayerisches Baugewerbe

DOI

<https://doi.org/10.14459/2025md1783466>