

T.A.U.T.

Tragwerk Architektur Umwelt Technik

Studienauftrag Habitat 8000 Ersatzneubau Bergacker Zürich Affoltern

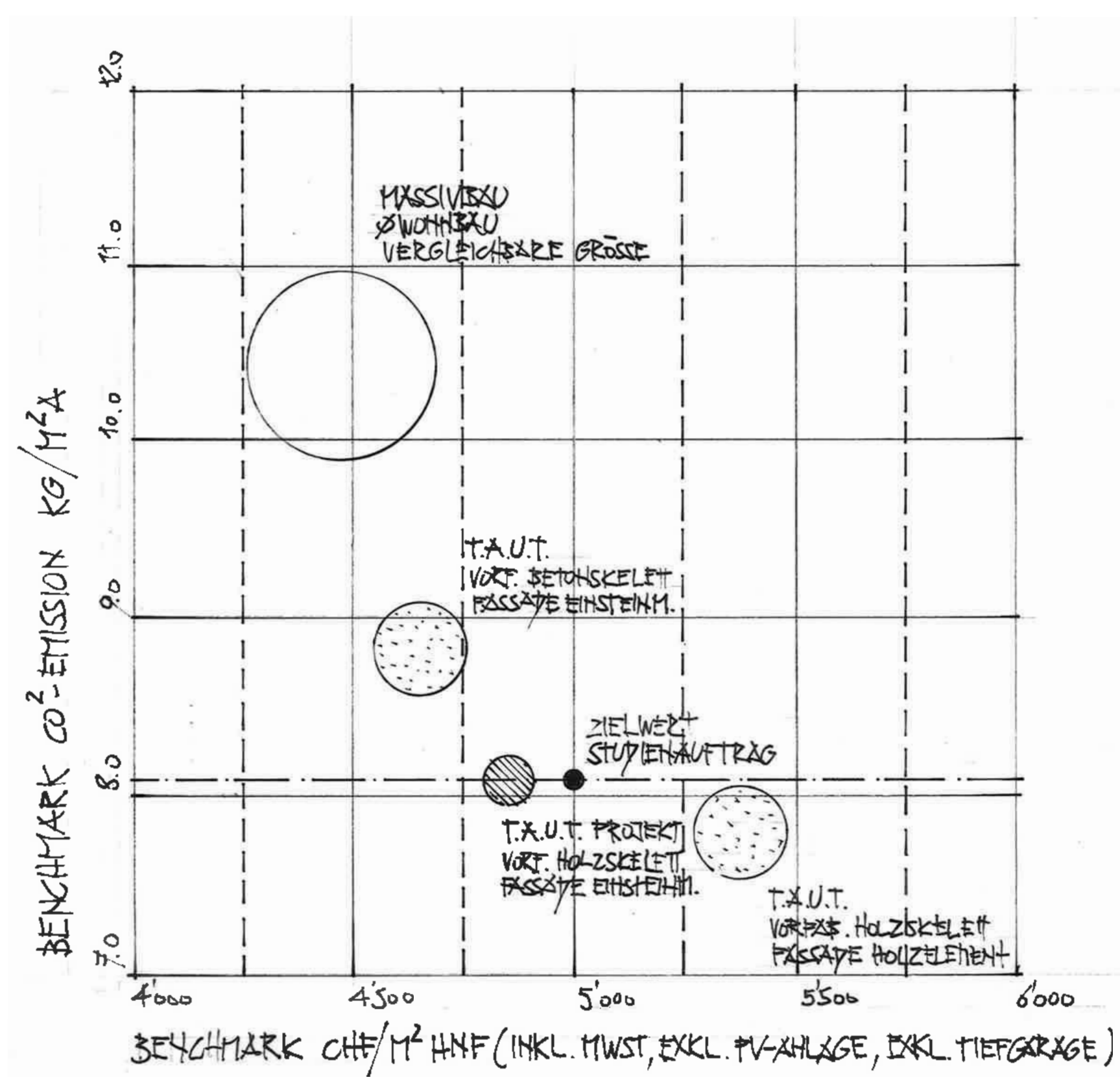
Von der Neustrukturierung der lockeren Bebauung am Bergacker aus den 1950-er Jahren versprechen sich die Bauträgerschaften mehr und komfortablere Wohnungen und zusammenhängende, ökologisch wertvolle Freiräume mit hoher Aufenthaltsqualität. Die maximale Verdichtung soll mit grosser Diversität, hoher Ressourceneffizienz und guter Wirtschaftlichkeit einhergehen und innerhalb der Regelbauweise umgesetzt werden. Den aus diesen ambitionierten Vorgaben resultierenden Zielkonflikten begegnen wir mit einem konsequenten Fokus auf die Reduktion der CO₂-Emissionen bei möglichst niedrigen Kosten.



Umsetzung in zwei Etappen Schwarzplan 1:2'500

op-arch | Oester Pfenninger Ulrich Weiz
Rosenmayr Landschaftsarchitektur
ZPF Ingenieure
Lemon Consult

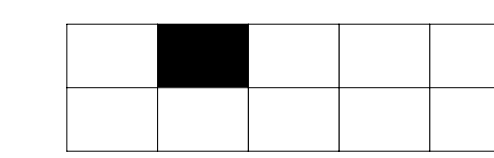
Juni 2023



Blick in den Waldgarten



Topografieschnitt 1:500



Tragwerk

Vom klassischen Altbau lernend wird jedes Material entsprechend seiner Stärken eingesetzt. Dem Tragwerksentwurf für die Siedlung Bergacker liegen folgende Konstruktionsprinzipien zugrunde:

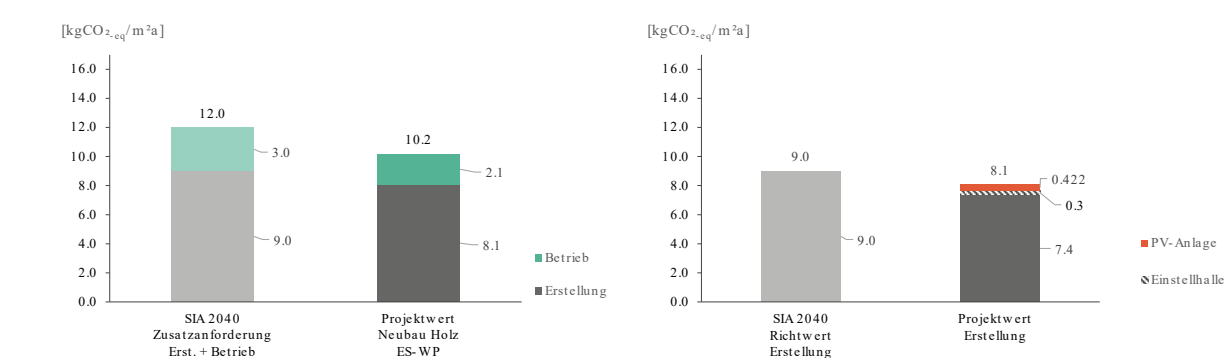
- Massive Aussenmauern aus Einsteinauerwerk fangen die Hitze im Sommer ab, bevor sie ins Gebäudeinnere gelangt, und sperren im Winter durch die integrierte Dämmung die Kälte aus.
- Eine innenliegende Tragstruktur in Skelettbauweise aus Holz, bestehend aus Stützen und Trägern entlang resp. integriert in Zimmertrennwände und mit kurzen und optimal auf die Holzbauweise ausgelegten Spannweiten leitet die Lasten vertikal direkt in die Fundationen.
- Die Brettstapeldecken mit einer darüberliegenden Splittschüttung zur Sicherstellung des Trittschalls werden vollständig mechanisch verbunden und kommen ohne gebrannte mineralische Komponenten aus, wodurch sie den CO₂-Fussabdruck gegenüber herkömmlichen Deckenaufbauten beträchtlich reduzieren.
- Kernwände aus Ortbeton für Treppenhaus und Liftschacht erfüllen die Anforderungen aus Erdbebensicherheit, Schall- und Brandschutz in einer einzelnen Schicht und rechtfertigen die in sie investierte graue Energie durch die Einfachheit, Robustheit und Kosteneffizienz der Konstruktion.

Statisch sind die einzelnen Module unabhängig konzipiert, sie können sowohl konstruktiv getrennt wie auch zusammenhängend errichtet werden. Die erdberührten Bauteile sind in Ortbeton ausgeführt. Sowohl bei den Erschliessungskernen wie auch hier kann Recyclingbeton mit CO₂-Speichertechnologie zum Einsatz kommen.

Das Tragwerk ist einfach und zweckmässig, gleichzeitig robust und nachhaltig. Durch den optimalen Einsatz der verwendeten Materialien und deren Eigenschaften wird sowohl statisch und bauphysikalisch wie auch ökologisch und ökonomisch ein grösstmöglicher Mehrwert geschaffen. Um den Verbrauch von nicht erneuerbaren Ressourcen beim Einsatz von Beton zu minimieren, wird Recyclingbeton vorgesehen. Dies und die Tatsache, dass das Tragwerk des Holzbaus zusammengesteckt resp. verschraubt gebaut wird, fördern den Gedanken der Kreislaufwirtschaft. Das Tragwerkskonzept erlaubt eine langjährige, flexible Nutzung, ein sortenreiner Rückbau ist möglich und die eingesetzten Materialien können problemlos in den Materialkreislauf zurückgeführt werden.

Nachhaltigkeit und Energie

Die Treibhausgasemissionen für die Erstellung inkl. Tiefgarage liegen bei 7.7 kg CO_{2,eq}/m².a. Zusammen mit der PV-Anlage (0.4 kg CO_{2,eq}/m².a) werden die geforderten 8.1 kg CO_{2,eq}/m².a. der Treibhausgasemissionen gemäss Anforderung Programm erreicht.



Energieerzeugung und Verteilung

Die Wärmeerzeugung erfolgt mit einer hocheffizienten Erdsonden-Wärmepumpe. Die Wärmeabgabe für die Wohnungen wird über eine Niedertemperatur-Fussbodenheizung auf Holzfaserverleg-platten sichergestellt. Mit diesem System besteht die Möglichkeit, im Sommer die Wohnräume mittels Freecooling zu temperieren und gleichzeitig das Erdsondenfeld zu regenerieren.

Die Erstellung einer Photovoltaikanlage auf den Dächern unterstützt die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele bzw. eines tiefen CO_{2,eq}-Fussabdrucks. Es werden insgesamt rund 50% der Dachfläche mit PV-Paneelen belegt. Dies erfüllt die gestellten Anforderungen von 7 m² PV-Anlage pro 100 m²EBF. Es lassen sich damit rund 40% des gesamten Strombedarfs decken.

Lüftungskonzept und Innenraumklima

Mit einer Low-Tech-Konzeption wird auf eine mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung verzichtet. Die Zuluft wird über wettergeschützte Aussenluftdurchlässe durch die Wohnräume geführt und in den Bädern (gesteuert nach CO₂-gehalt, Feuchte und Präsenz) abgeführt. Die vertikal durchgehenden Schächte führen alle unter die Deckenplatte der Tiefgarage/Keller und werden dort gesammelt und zu den entsprechenden Technikräumen geführt.

Sommerlicher Wärmeschutz und Mikroklima

Gute Fenstergläser, moderate Fensterflächen (<30%) und ein aussenliegender Sonnenschutz verhindern, dass die solare Strahlung im Sommer die Innenräume zu stark aufheizt. Das Einsteinauerwerk und der massive Treppenhauskern bieten zudem die notwendige Masse, um die anfallende Wärme aufzunehmen. Der geringe Fussabdruck ohne Unterbautungen im Freiraum ermöglicht eine Aussenraumgestaltung mit genügend Versickerungsflächen ohne unterirdische Retentionsbecken. Jedes Modul erhält zudem beidseitig ein aussenliegendes Fallrohr, bei welchem entlang den Fassaden eine Oberflächenretention zwischen den Sitzplätzen Erdgeschosswohnungen ermöglicht wird. Die parkähnliche Anlage mit grossen Bäumen entlang der Südwestfassade hilft im Sommer Hitzetage zu dämpfen und den Aussenraum zu kühlen. Die Entstehung einer Hitzeinsel wird damit weitestgehend vermieden, was sich zudem positiv auf die Nachtauskühlung auswirkt. Die Dachflächen werden extensiv begrünt, so wird das Mikroklima zusätzlich positiv beeinflusst.

Tageslicht

Sämtliche Wohnungen, ausser die Studios, sind zweiseitig orientiert. Bei den Wohn- und Esszimmern jeder Wohnung wird auf einen vorgestellten Balkon verzichtet, so dass eine optimale Tageslichtnutzung dieser Raumsequenz gewährleistet ist.

«wie früher»

Konstruktion aus unverleimtem Fichtenholz

Kurze Spannweiten der optimierten Deckenfelder gewährleisten die Verwendung von handelsüblichen Holzquerschnitten und die Minimierung des eingesetzten Materials.

Einsatz von Ortbeton mit Mehrwert

Betonierte Treppenhäuser übernehmen die Gebäudeaussteifung in Längs- und Querrichtung kostengünstig, leisten einen Beitrag zur thermischen Aktivität und gewährleisten den Brandschutz.

Ergänzung durch wiederverwendete Bauteile

Für weniger stark beanspruchte Bereiche des Treppenkerns werden Re-Use-Platten aus Decken oder Aussenwänden verwendet.

Thermische Aktivierung der Innenwände

Lehmbepunktete Holzständer erhöhen die aktive Masse und führen zu einem behaglichen Raumklima.

Boden- und Wandaufbauten in Trockenbauweise

Baubiologisch optimale Materialschichten tragen zu kürzerer Bauzeit und mehr Behaglichkeit bei.

Einschichtiges Mauerwerk

Verputztes Einsteinauerwerk bildet den über alle Geschosse gleich verlaufenden Dämmperimeter und trägt die Geschossdecken mit.

Additionsprinzip

Differenziertes Wohnungsangebot, standardisierte Holzstruktur

Die Küche im Zentrum verbindet die zu beiden Fassaden hin gestaffelten Wohnräume. Zwei verschiedene Gebäudetiefen ermöglichen die Ausbildung unterschiedlicher Wohnungsgrössen mit gleicher Zimmeranzahl.

Modulare Grundeinheit, Ausnahmen an den Rändern

Die Grundmodule nehmen alle Zwei-, Drei- und Vierzimmer-Wohnungen auf. Die Studios liegen im Dach- oder im unteren Eingangs-geschoss, die Fünf- und Sechszimmer-Wohnungen in den Randmodulen. Die Spezialnutzungen sind weitgehend in die Grundstruktur integriert.

Zwei Hälften, drei Module

Die drei möglichen Kombinationen der kurzen und der langen Gebäudehälfte lassen eine präzise Umsetzung des differenzierten Wohnungsspiegels zu.

Zusätzliche Verdichtung dank Planungsflexibilität

Durch die Erhöhung der Anzahl raumsparender Wohnungen könnten CO₂-Effizienz und Personendichte und pro Modul innerhalb des Systems und innerhalb des Masterplans erhöht werden.

Erweiterte Fassade

Licht und Schatten

Grosskronige Laubbäume beschatten die Südfassen im Sommer und begünstigen Licht- und Wärmeintrag im Winter.

Produktives Dach

Die Belegung von 50% der Attikadachflächen erfüllt die gestellten Anforderungen von 7 m² PV-Anlage pro 100 m²EBF und deckt rund 40% des gesamten Strombedarfs. Die Gesamtbetrachtung unter Mitberücksichtigung der Betriebsenergie legt die maximale Belegung aller Dachflächen nahe.

Dezentrale Retention

Das anfallende Dachwasser wird über eine minimale Dämmung im Gefälle in die Fallrohre auf beiden Gebäudeseiten abgeleitet und versickert im nicht unterbauten Garten.

Erinnerung an den Bestand

Für die Konstruktion der vorgestellten Balkone werden wiederverwendete Geschossdecken und Dachsparren aus dem Bestand eingesetzt.

Zwischen den Zeilen

für eine koordinierte Planung mit einer übergeordneten, gemeinschaftlichen Gestaltungsstrategie sind uns folgende Aspekte wichtig:

Die Zufahrtsstrasse...

wird als offener Begegnungsraum für gelebte Nachbarschaften gestaltet.

Die Gartenhöfe...

werden zu sommerkühlen und schattigen Waldgärten weiterentwickelt.

Erschliessungen und Nebenwege...

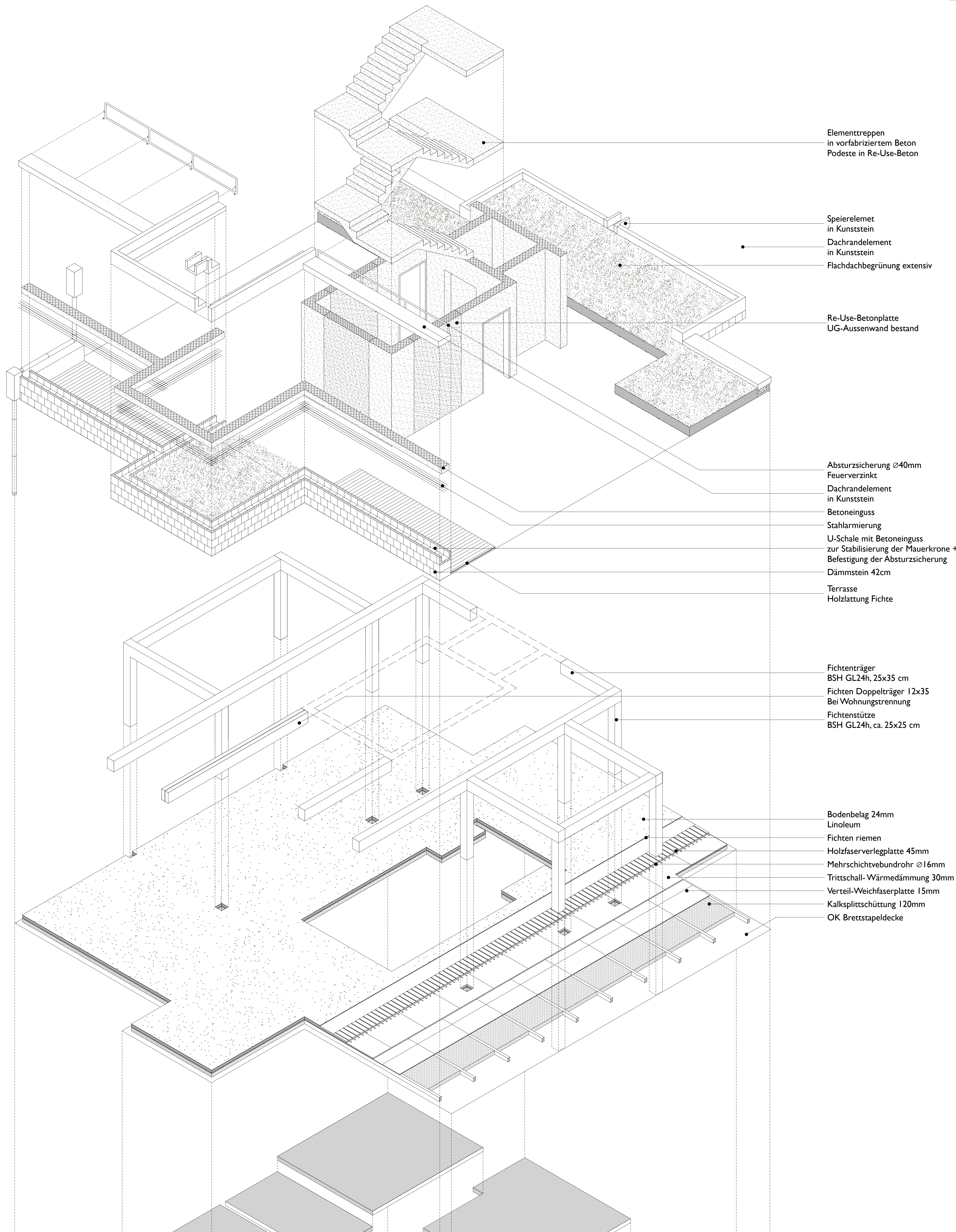
sind nach Möglichkeit extensiv befestigt oder mit Anteil an Grünfugen.

Die Topografie...

folgt dem ursprünglich gewachsenen Hangverlauf mit möglichst wenig trennenden Elementen und mit begrünten Böschungen.

Gehölzpflanzungen...

erfolgen zur Raumbildung in Kleingruppen gleicher Art, jedoch mit hoher Diversität und von ökologischem Wert.



Elementtreppen in vorfabriziertem Beton
Podeste in Re-Use-Beton

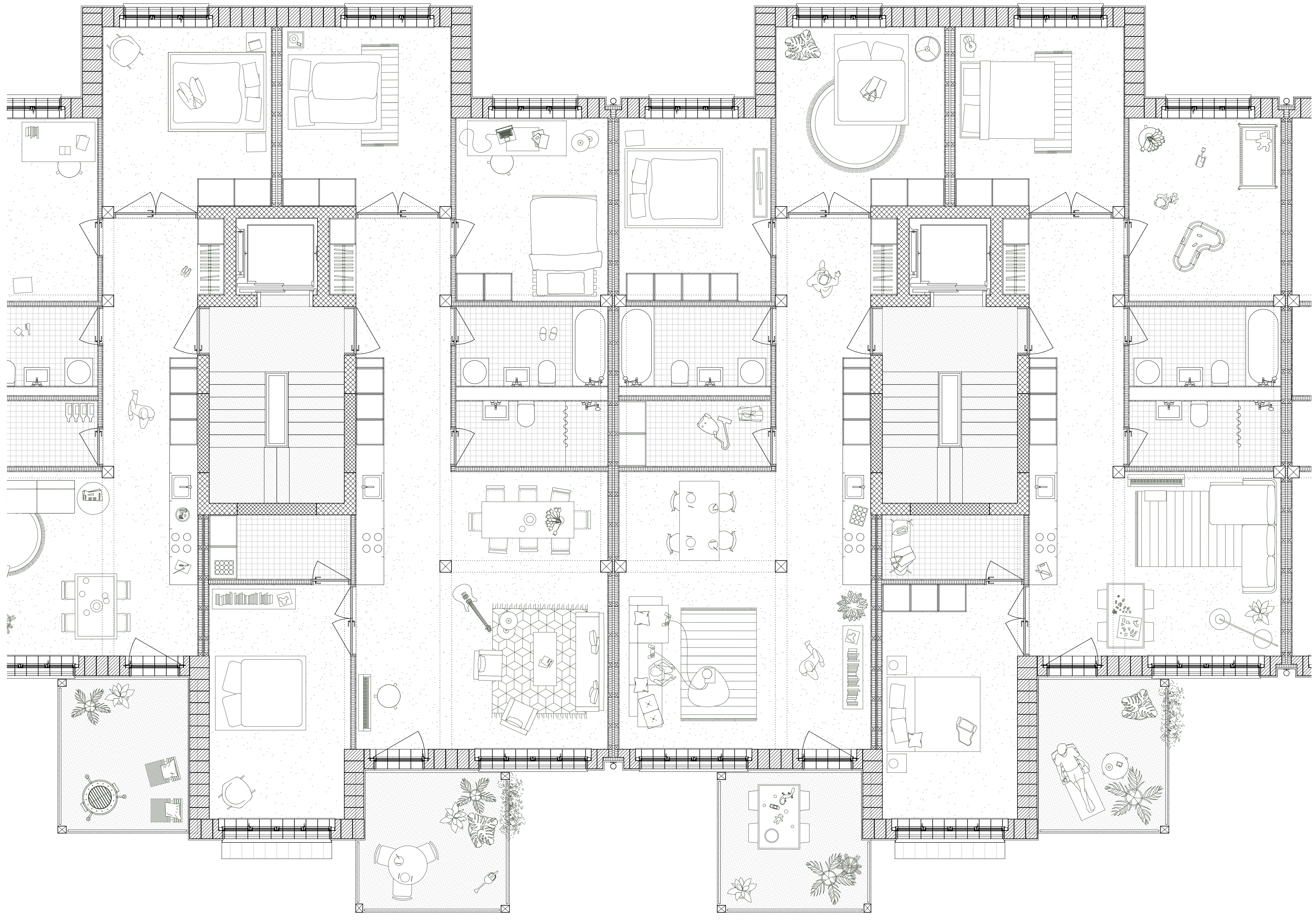
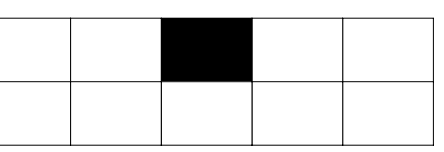
Speierelemet in Kunststein
Dachrandelement in Kunststein
Flachdachbegrünung extensiv

Re-Use-Betonplatte UG-Aussenwand bestand

Absturzsicherung ø40mm
Feuerverzinkt
Dachrandelement in Kunststein
Betoniegiuss
Stahlarmerung
U-Schale mit Betoniegiuss zur Stabilisierung der Mauerkrone + Befestigung der Absturzsicherung
Dämmstein 42cm
Terrasse
Holzlattung Fichte

Fichtenrträger BSH GL24h, 25x35 cm
Fichten Doppelträger 12x35
Bei Wohnungstrennung
Fichtenstütze BSH GL24h, ca. 25x25 cm

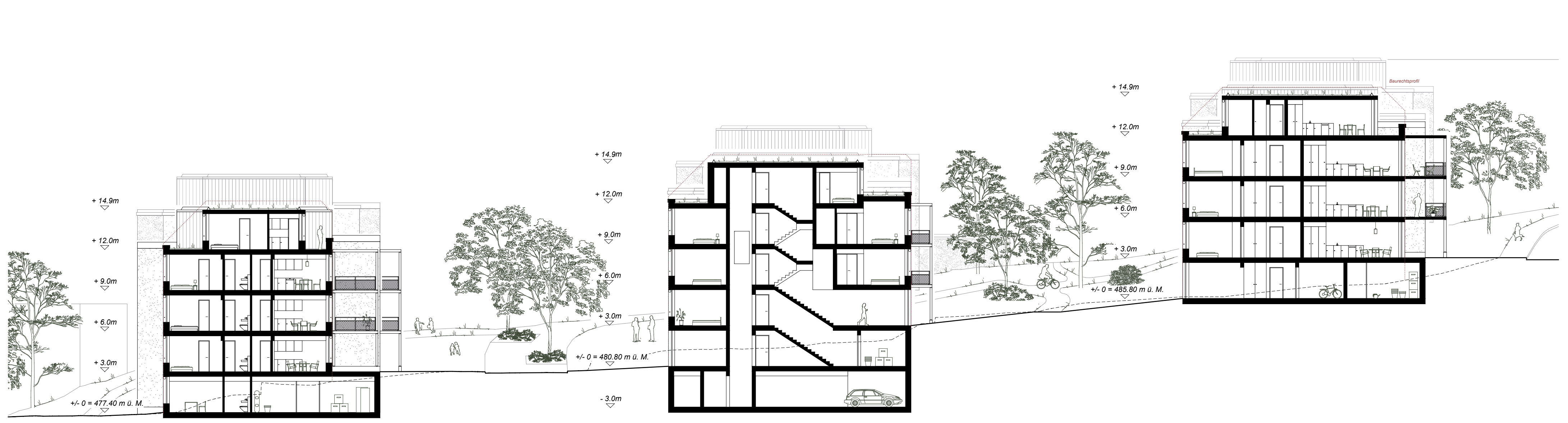
Bodenbelag 24mm
Linoleum
Fichten riemen
Holzfaserverlegplatte 45mm
Mehrschichtverbundrohr ø16mm
Trittschall- Wärmedämmung 30mm
Verteil-Weichfaserplatte 15mm
Kalksplittschüttung 120mm
OK Brettstapeldecke



Grundriss I.50

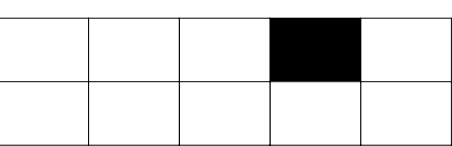


Wohnraum 5.5 Zimmer Wohnung



Querschnitt I.200

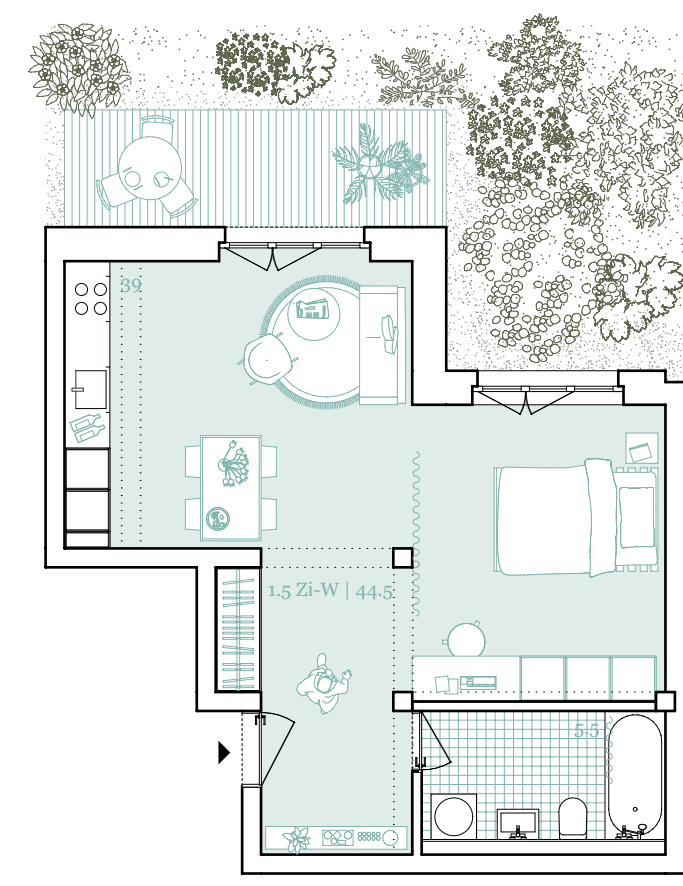




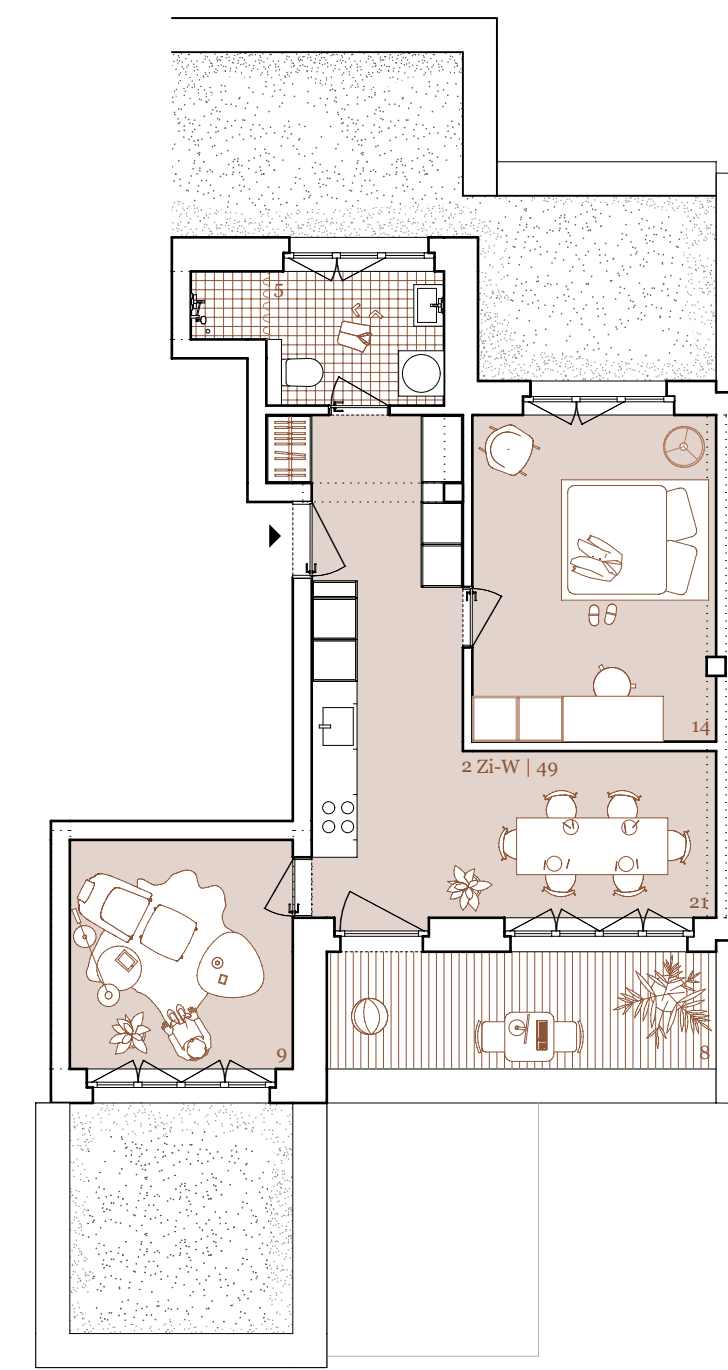
Wohnungsspiegel

1.0-Zimmerwohnung	13
1.5-Zimmerwohnung	38
2.0-Zimmerwohnung	34
2.5-Zimmerwohnung	23
3.0-Zimmerwohnung	84
3.5-Zimmerwohnung	36
4.0-Zimmerwohnung	37
4.5-Zimmerwohnung	35
5.0-Zimmerwohnung	8
5.5-Zimmerwohnung	15
6.5-Zimmerwohnung	4

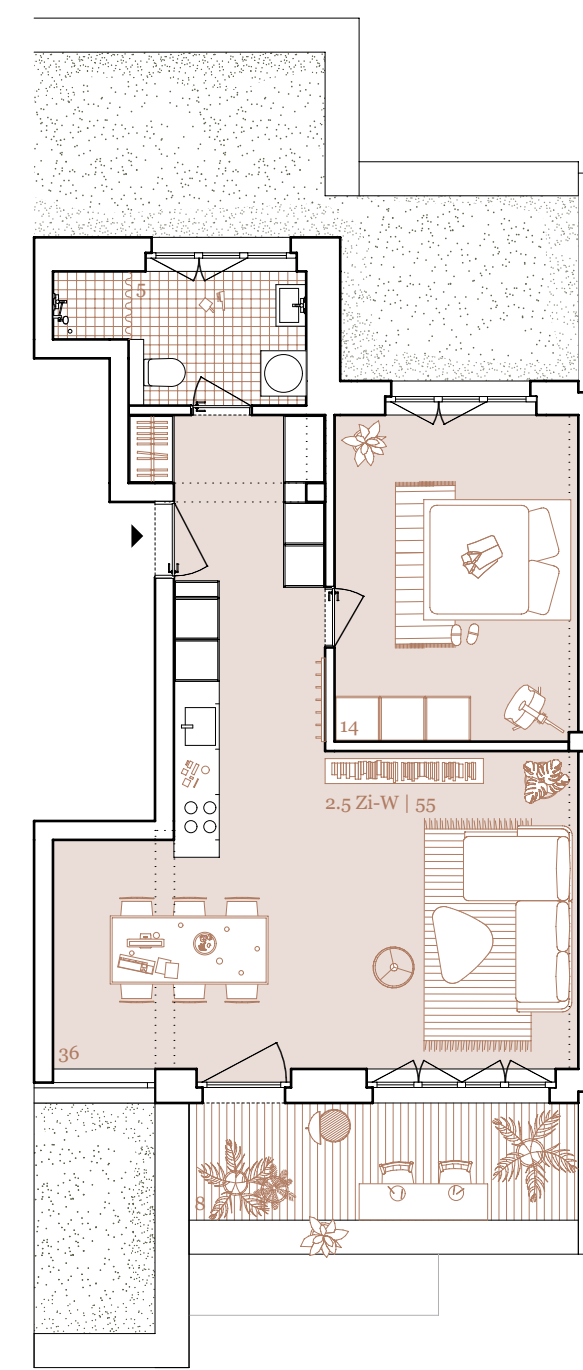
Total 327



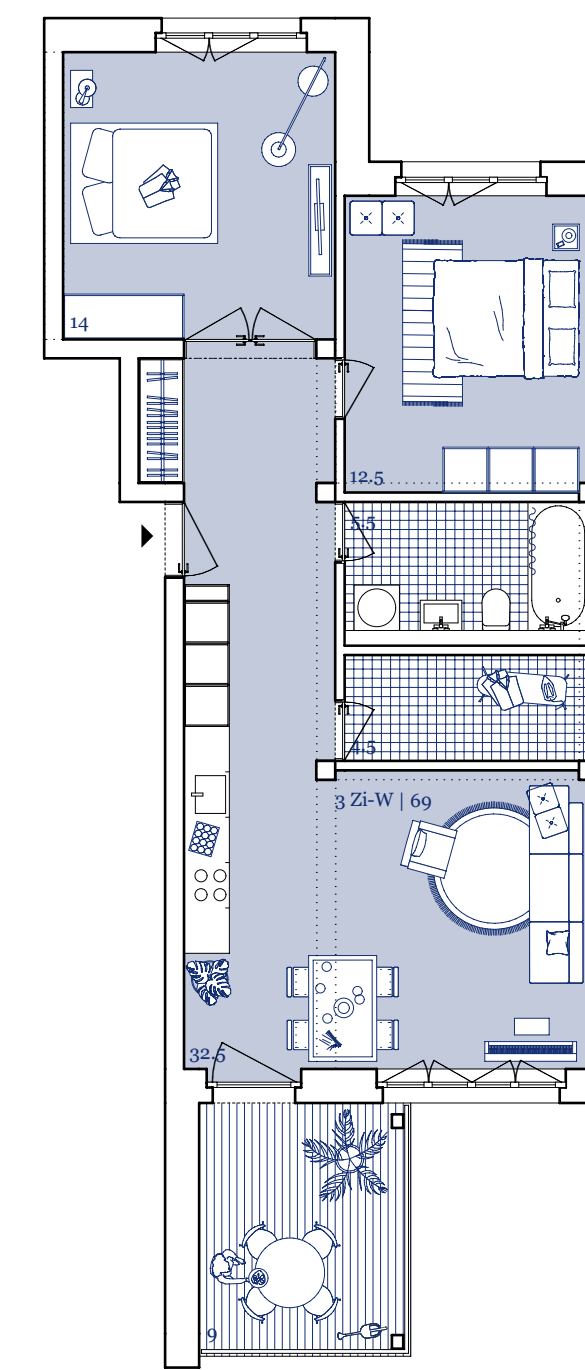
1.5 Zimmer | 44.5m²



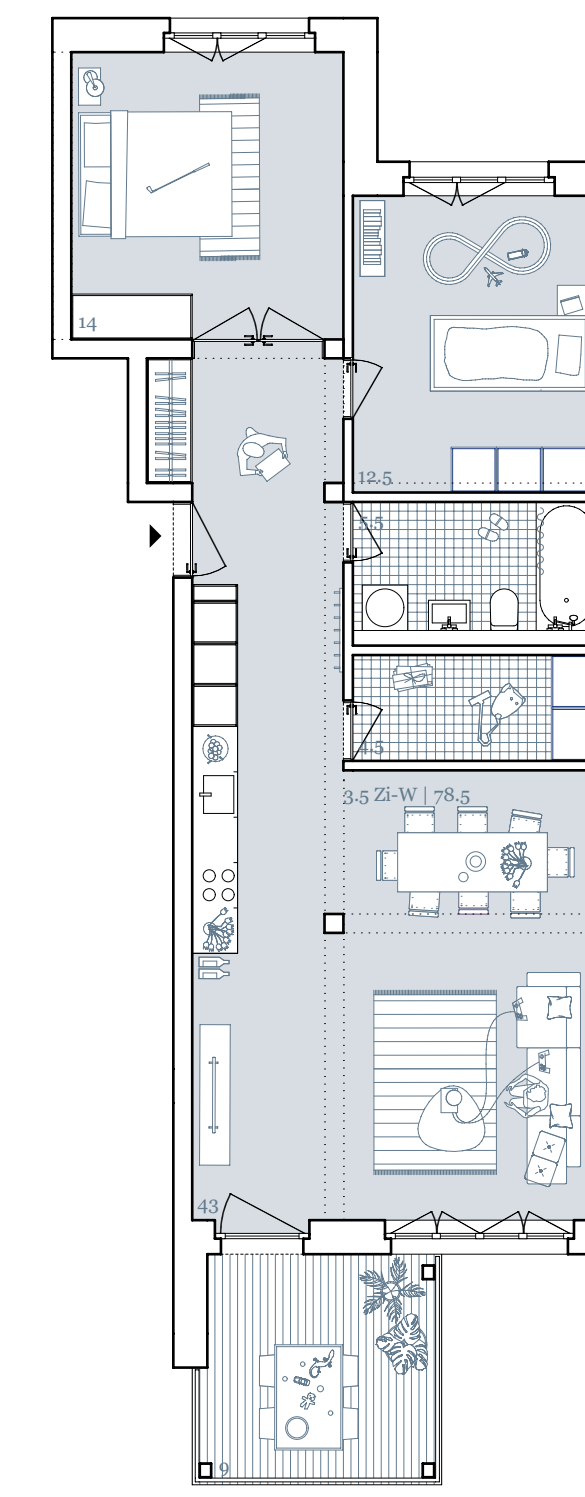
2 Zimmer | 49m²



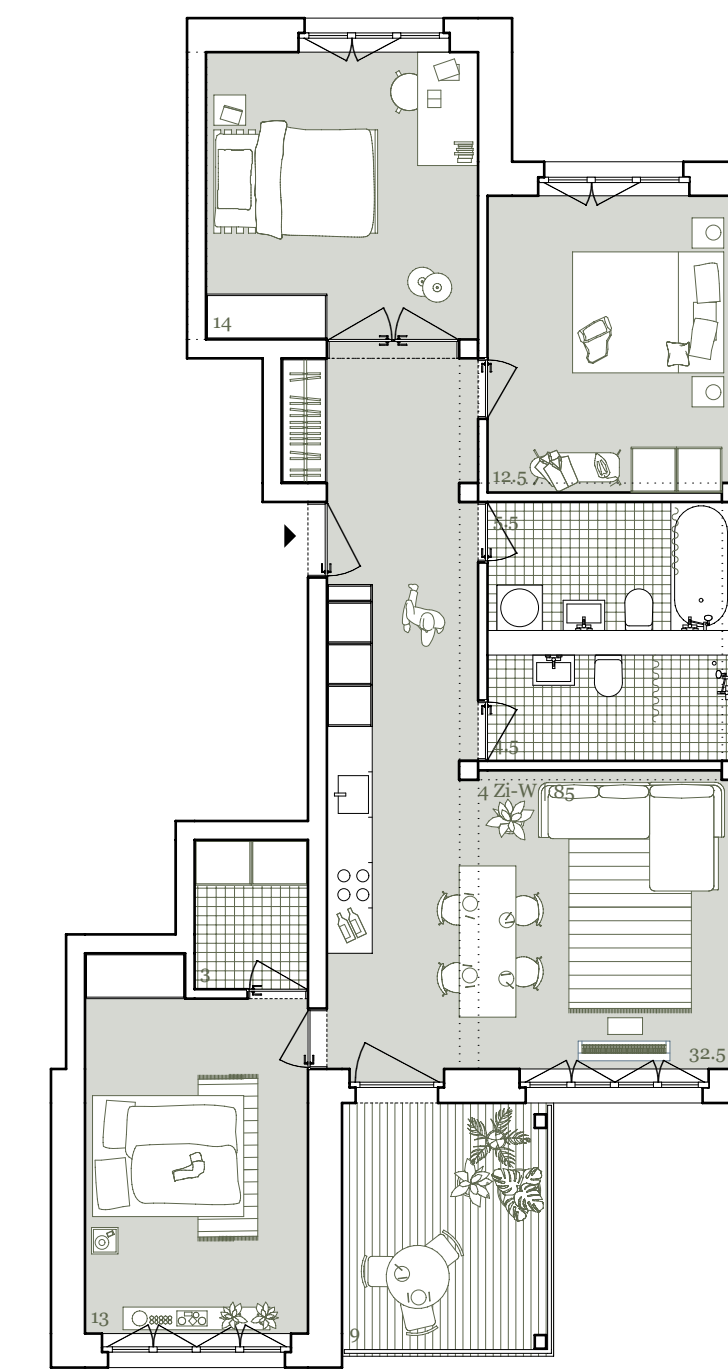
2.5 Zimmer | 55m²



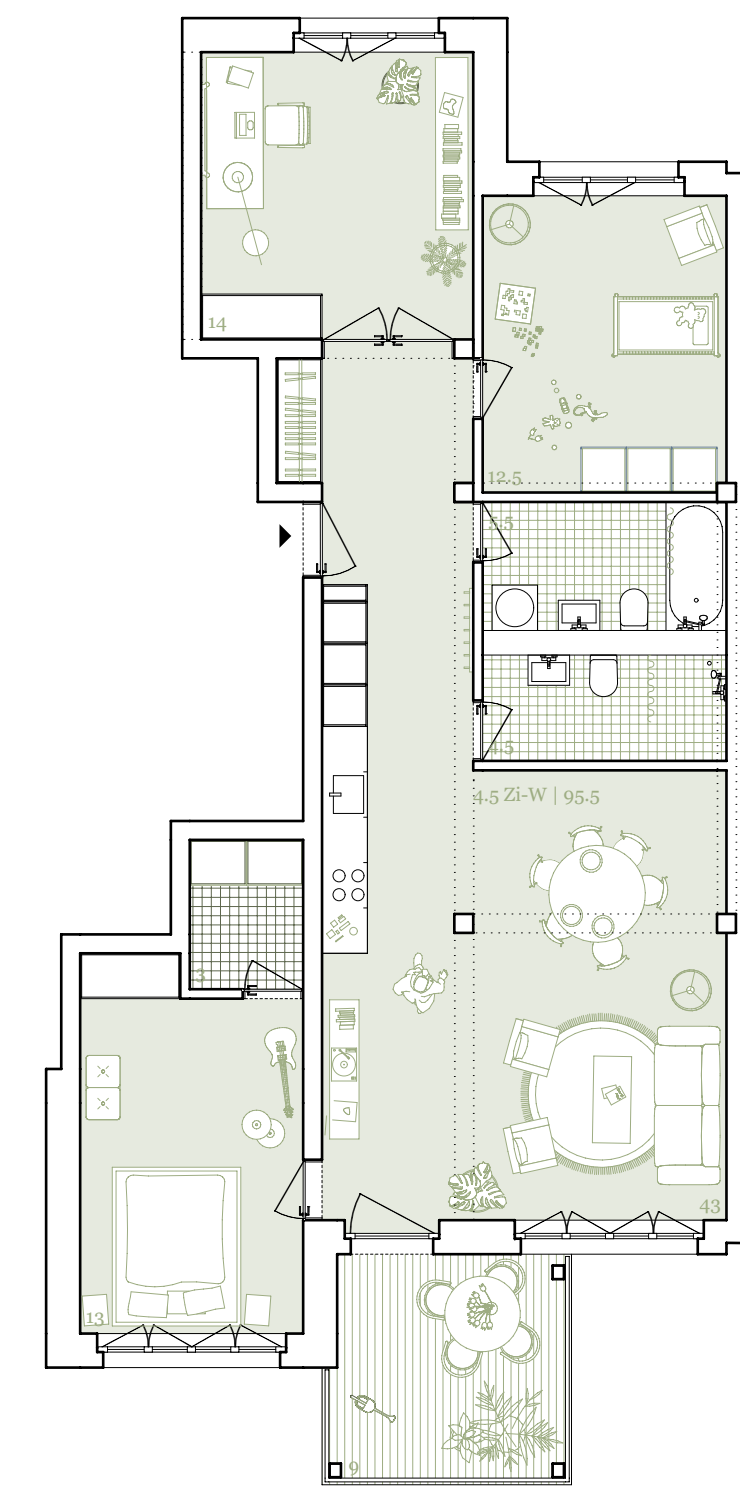
3 Zimmer | 69m²



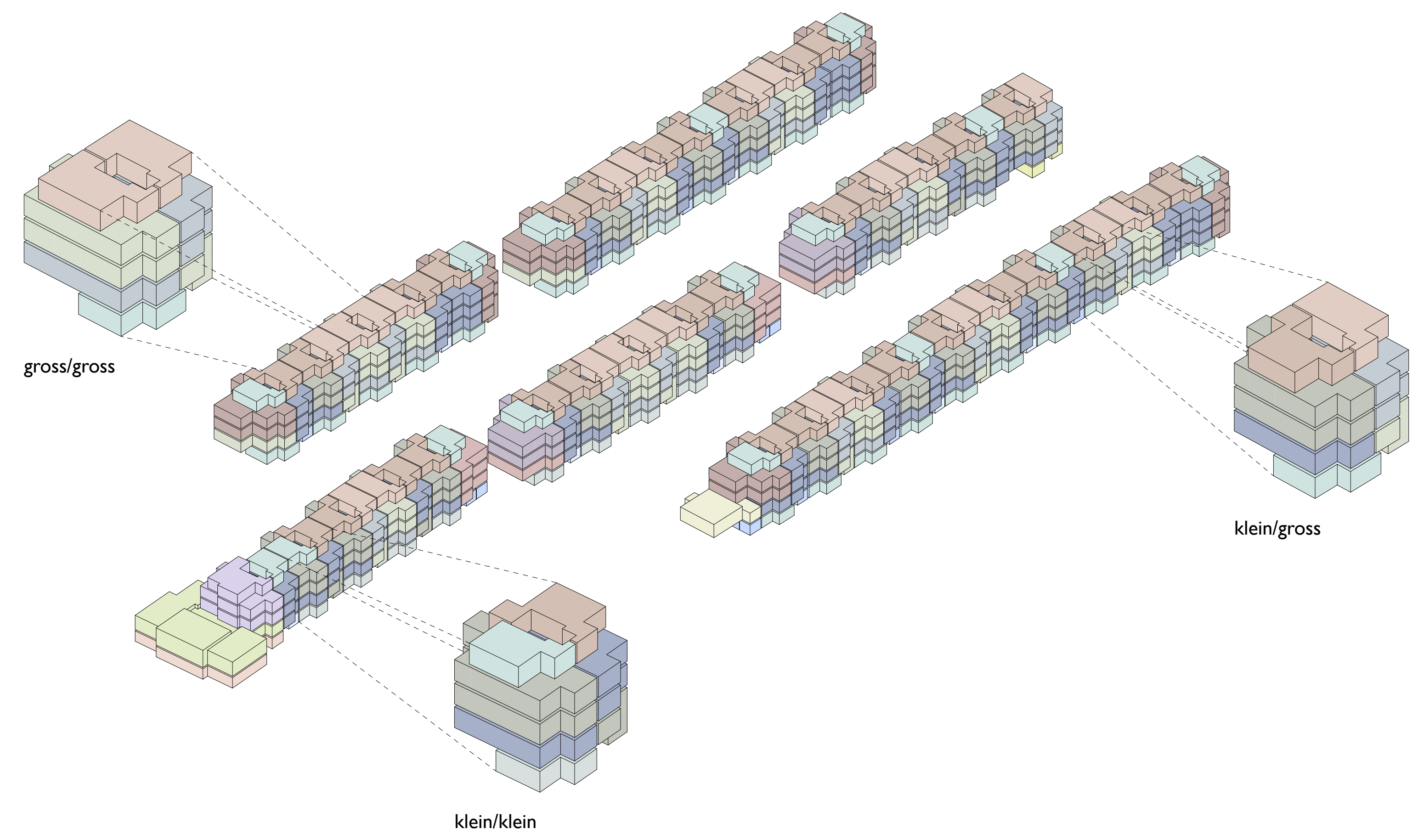
3.5 Zimmer | 78.5m²



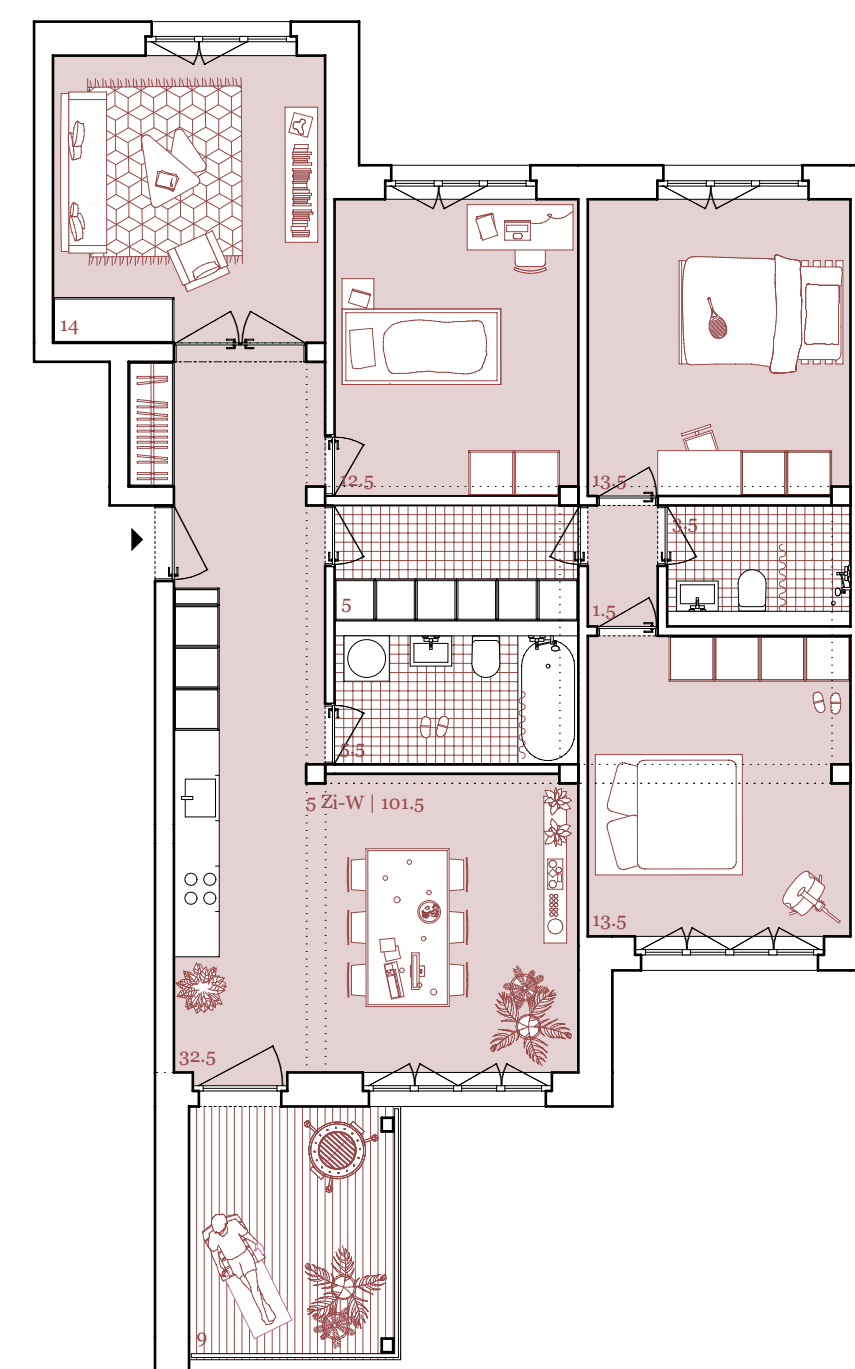
4 Zimmer | 85m²



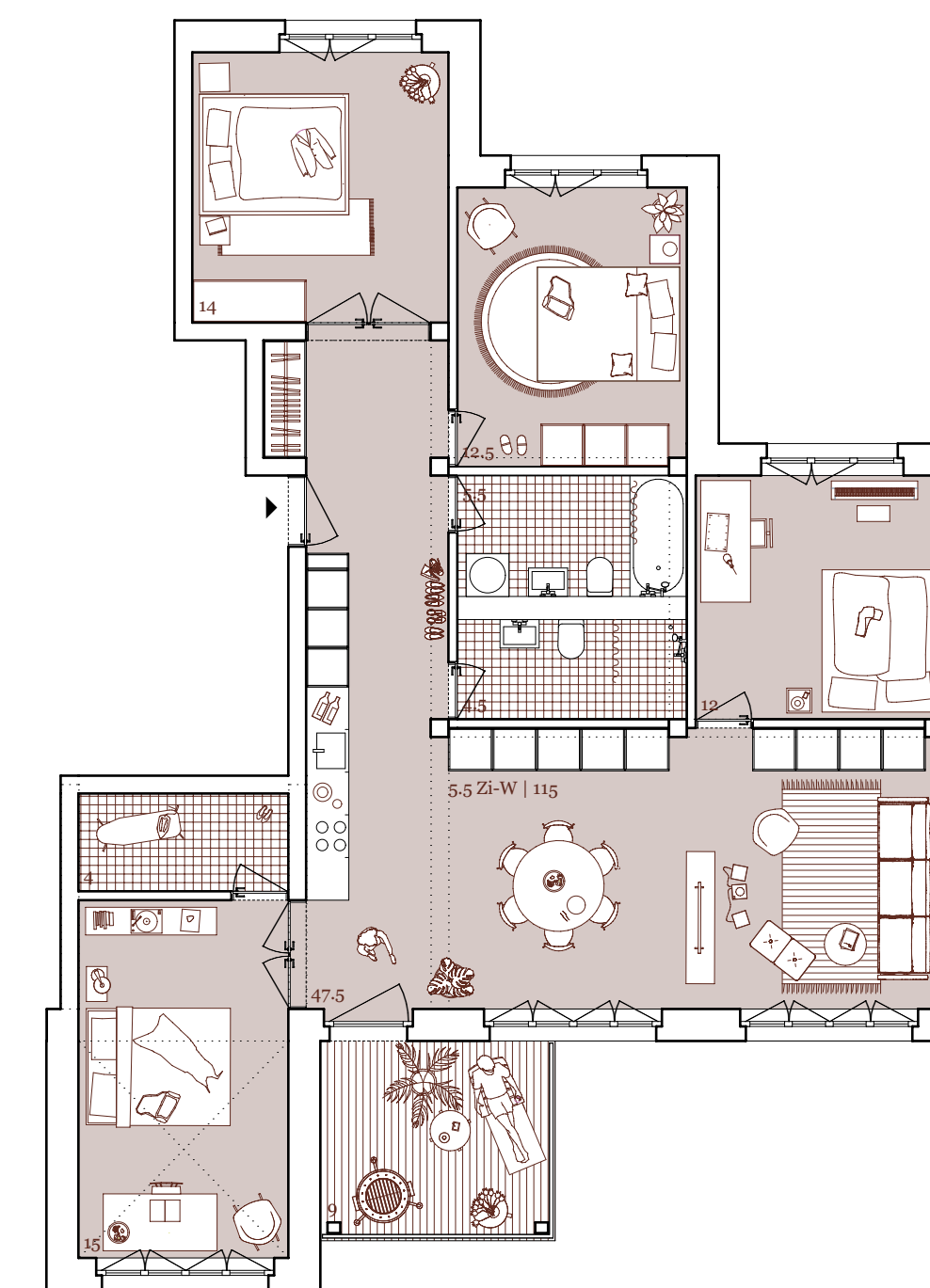
4.5 Zimmer | 95.5m²



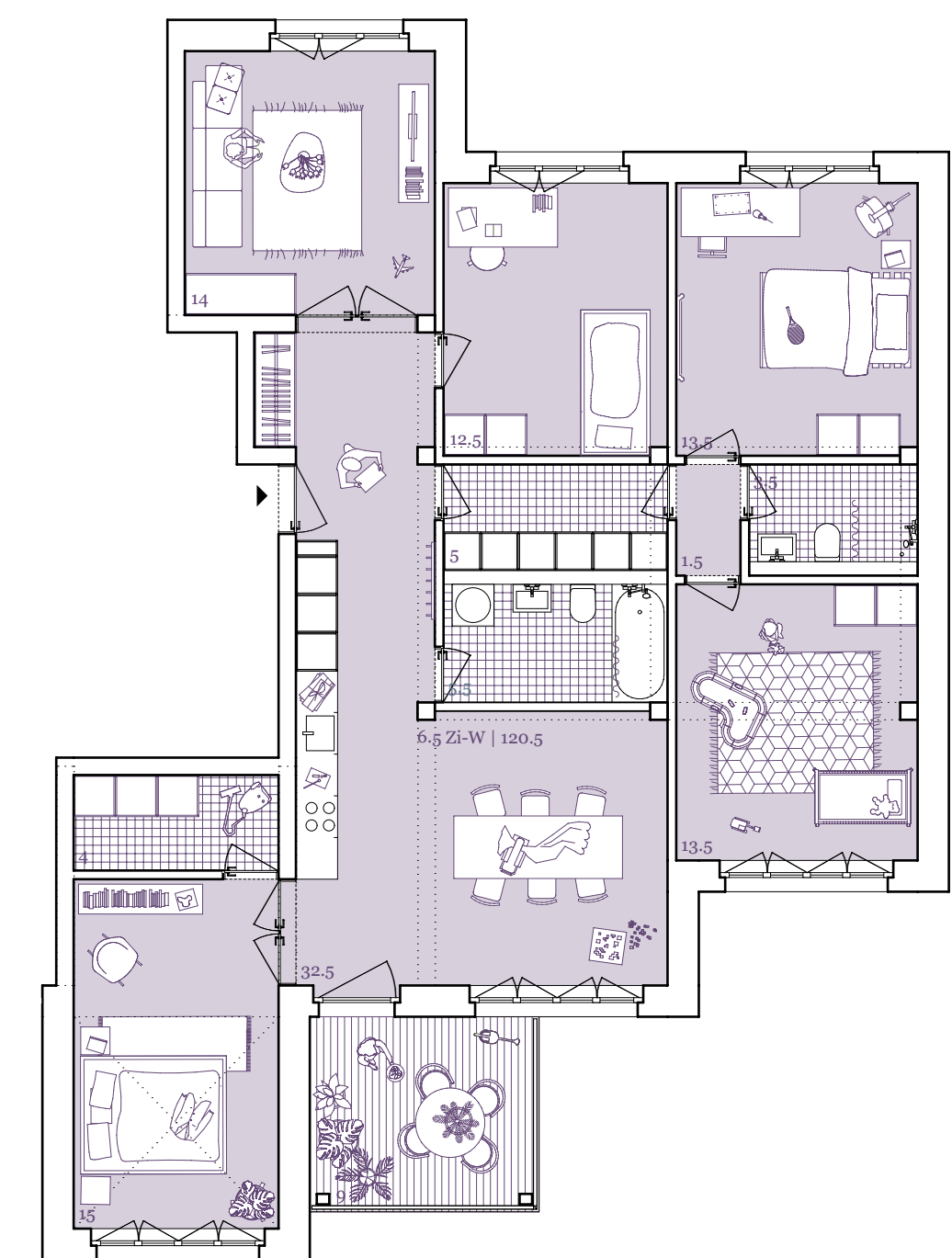
Drei Module, variabler Wohnungsspiegel



5 Zimmer | 101.5m²



5.5 Zimmer | 115m²

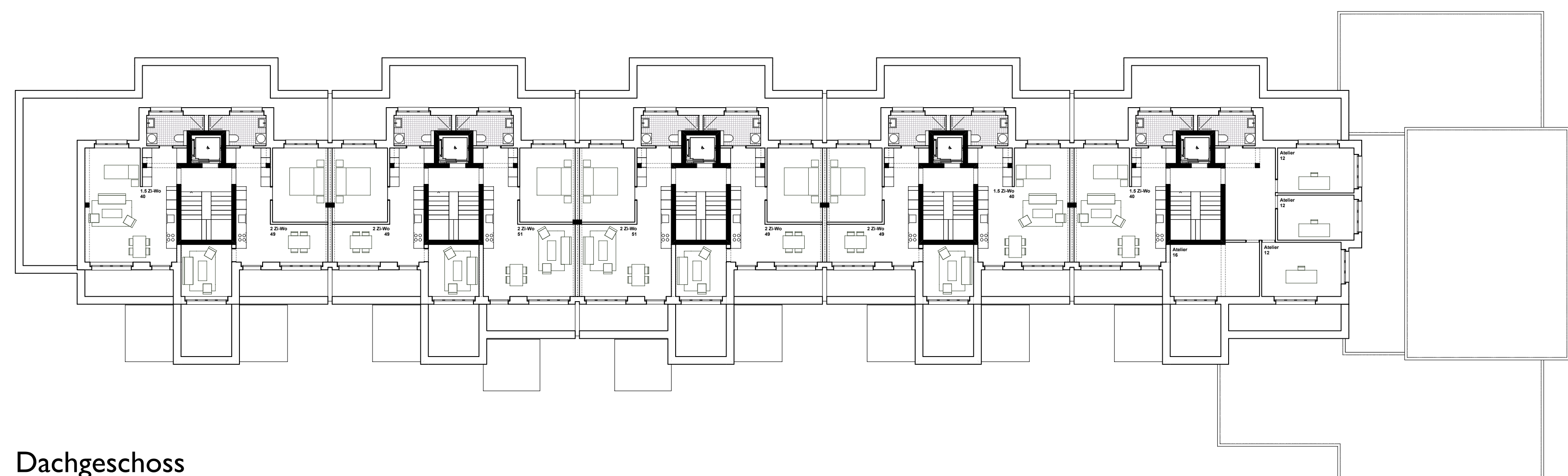
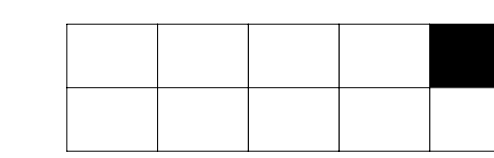


6.5 Zimmer | 120.5m²

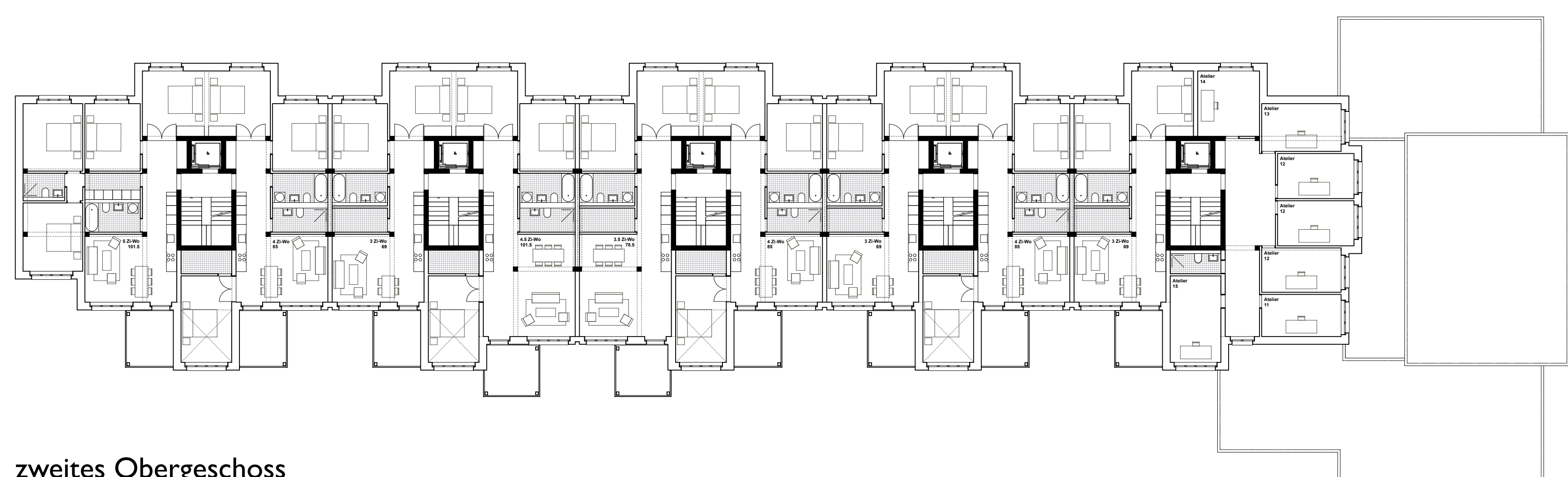
Wohnungsgrundrisse 1.100



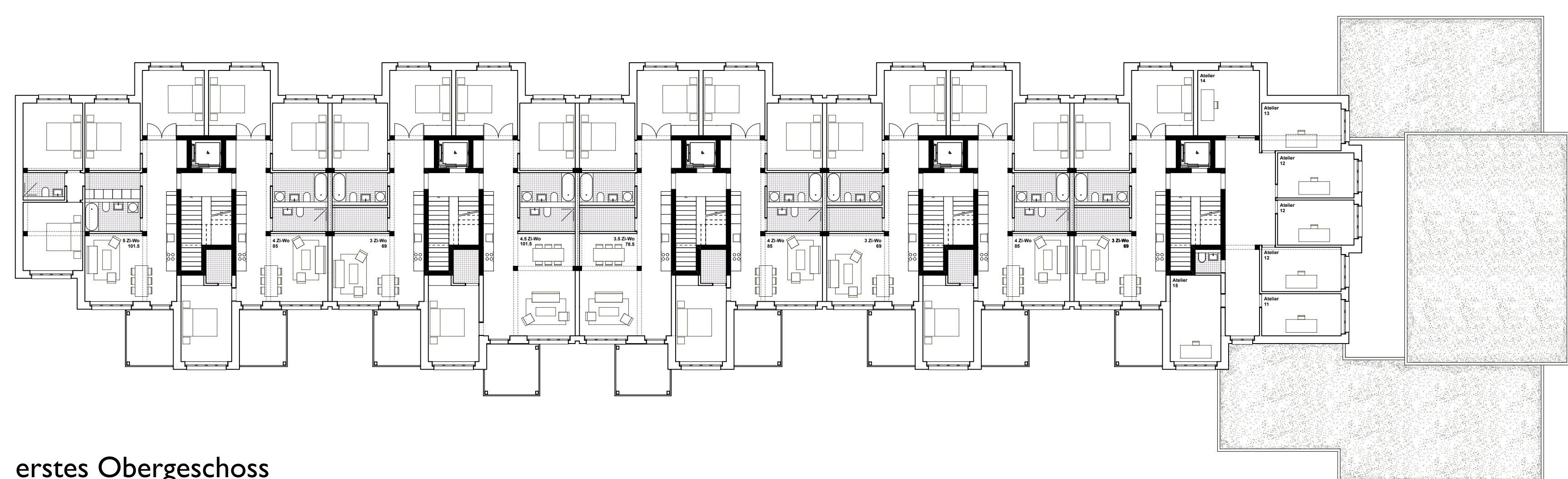
Ansicht Nordost 1.200



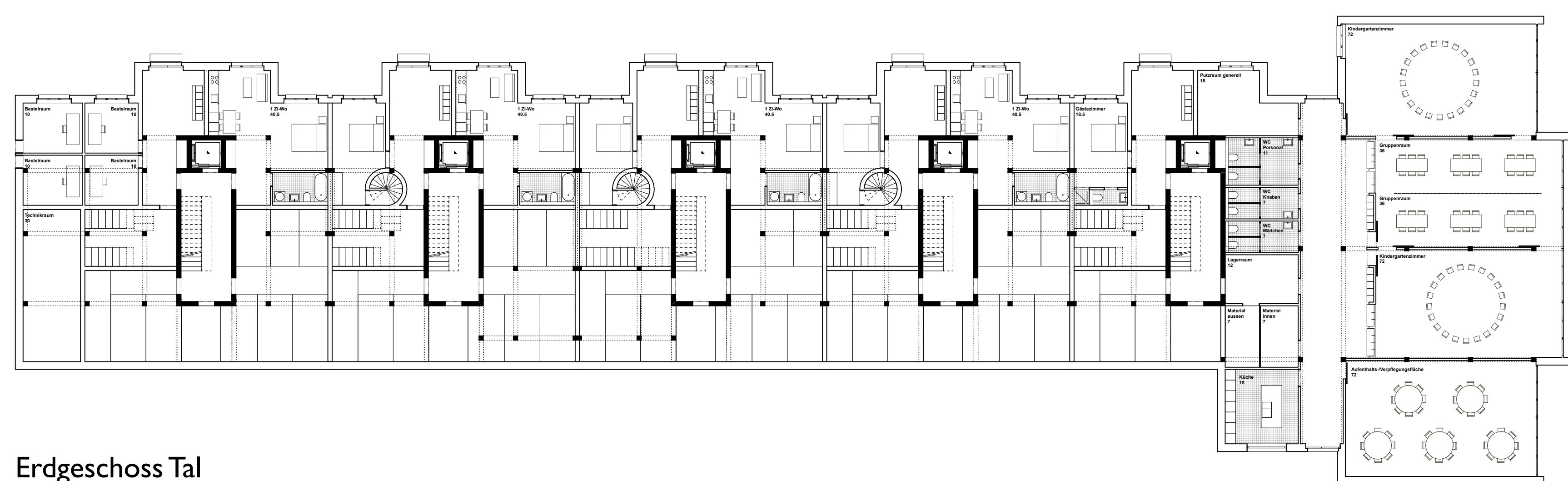
Dachgeschoss



zweites Obergeschoss



erstes Obergeschoss



Erdgeschoss Tal

Grundrisse 1.200

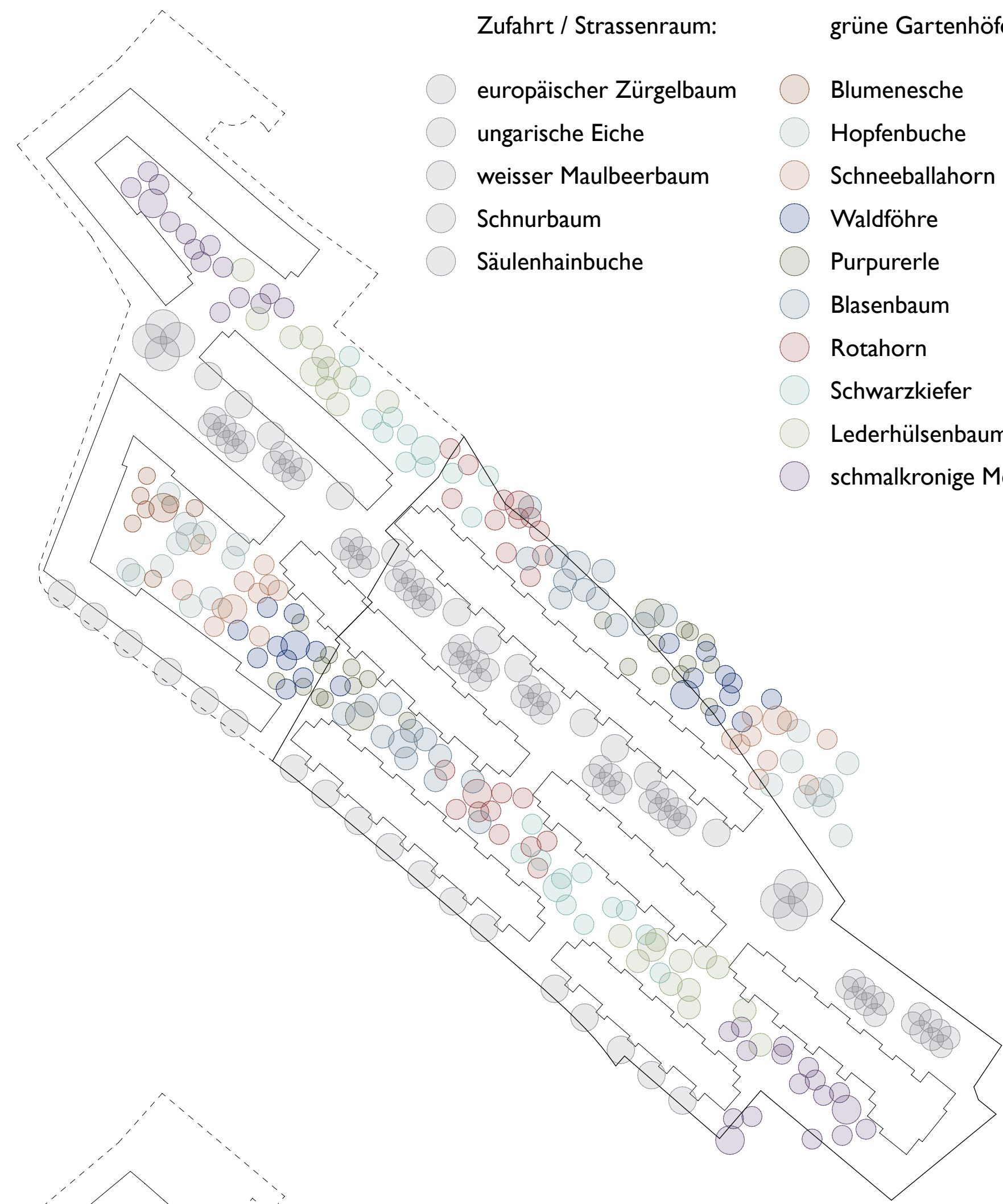


Begegnungszone beim Gemeinschaftsraum

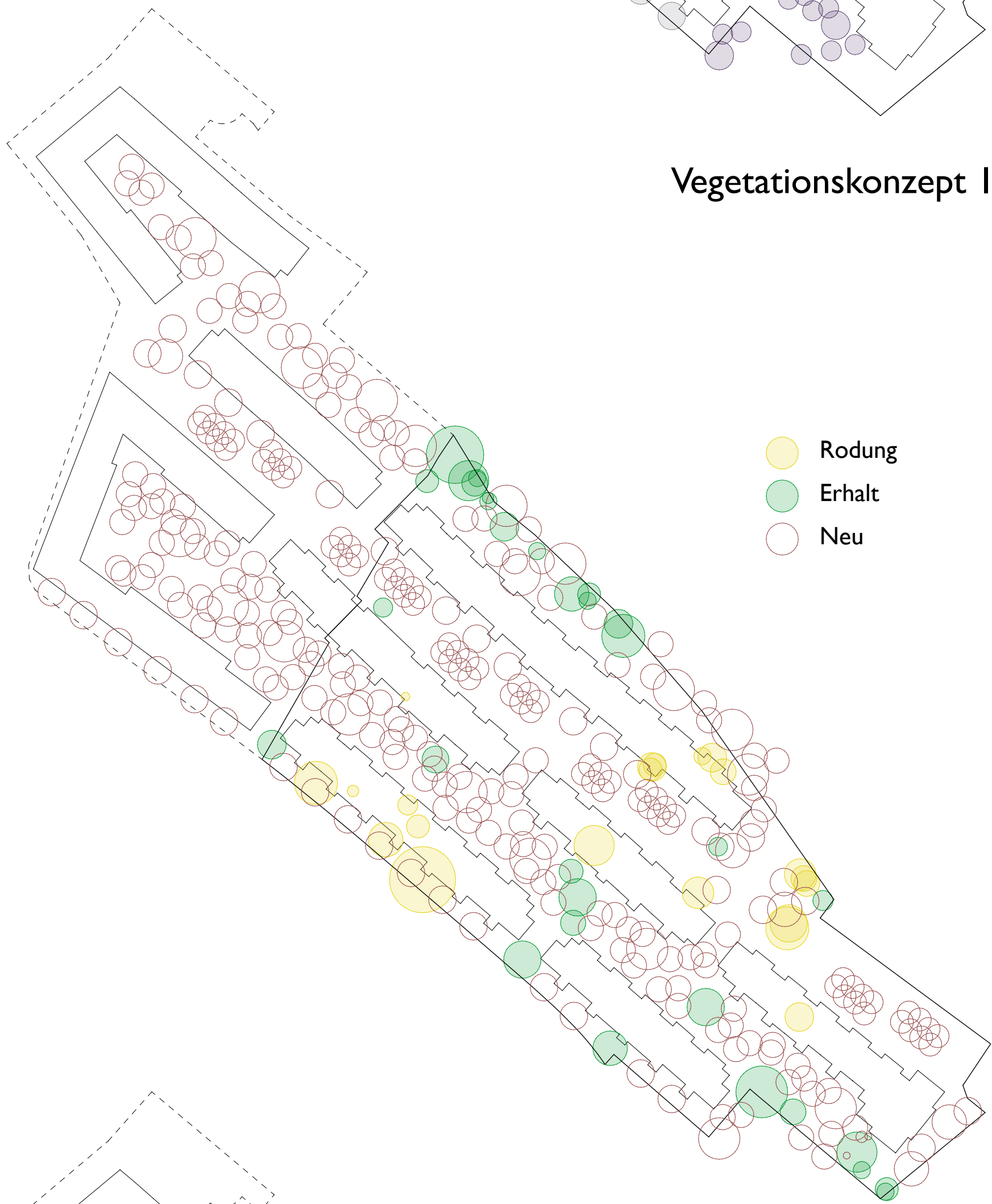


Ansicht Südwest 1.200

- Zufahrt / Strassenraum:
- europäischer Zürgelbaum
 - ungarische Eiche
 - weisser Maulbeerbaum
 - Schnurbaum
 - Säulenhainbuche
- grüne Gartenhöfe:
- Blumenesche
 - Hopfenbuche
 - Schneeballhorn
 - Waldföhre
 - Purpurerle
 - Blasenbaum
 - Rotahorn
 - Schwarzkiefer
 - Lederhülsenbaum
 - schmalkronige Mehlbeere

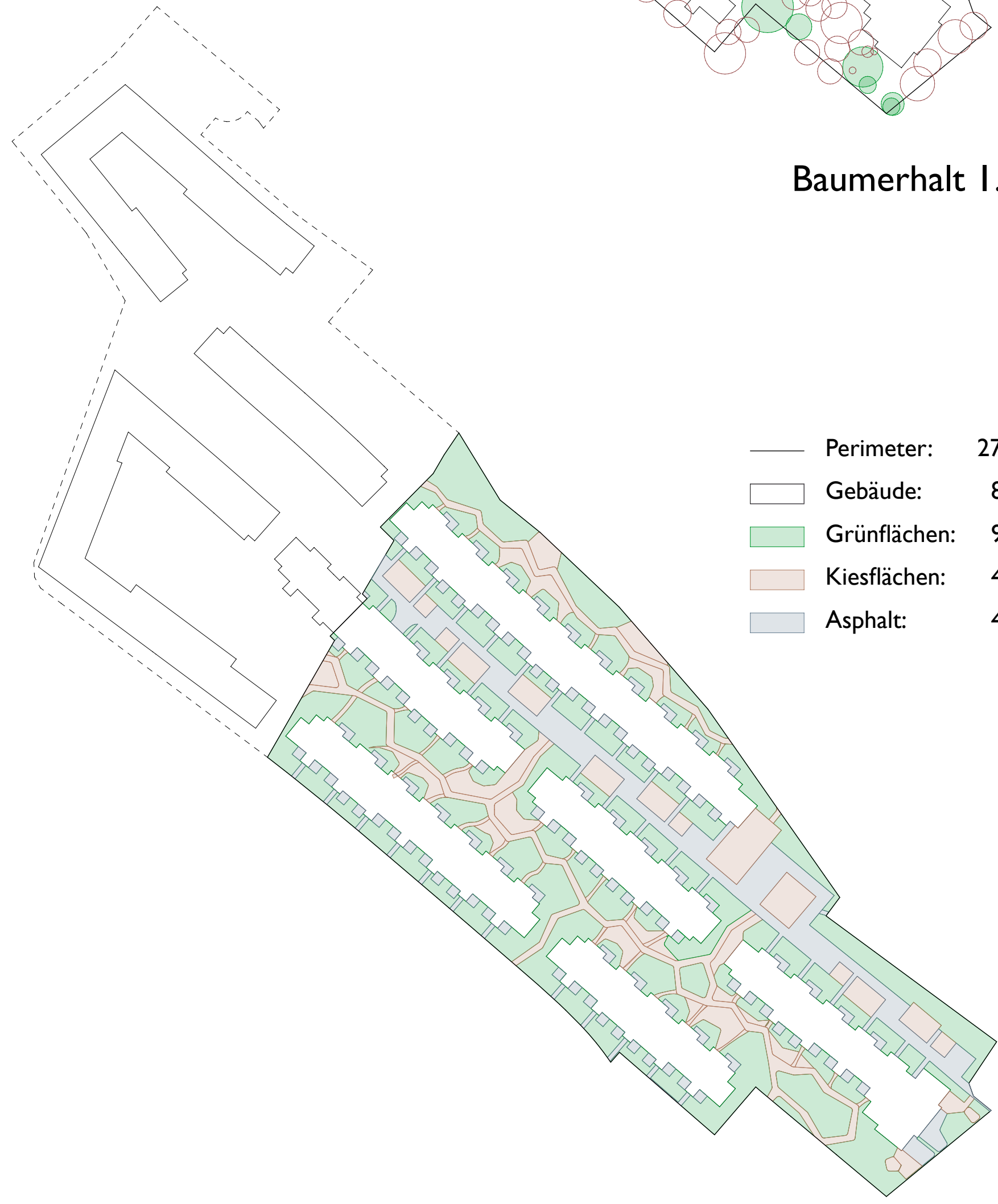


Vegetationskonzept I.1'500



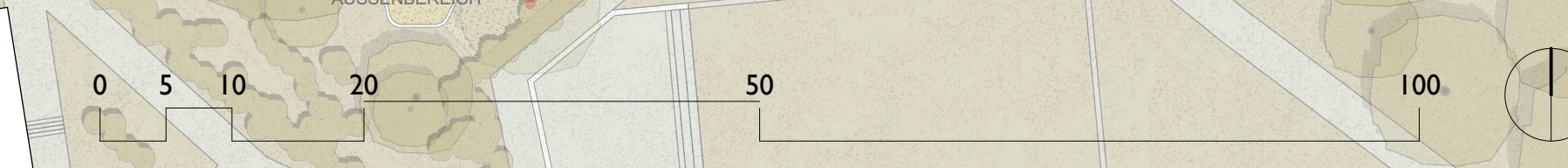
- Rodung
- Erhalt
- Neu

Baumerhalt I.1'500



- Perimeter: 27'400 m²
- Gebäude: 8'900 m²
- Grünflächen: 9'700 m²
- Kiesflächen: 4'750 m²
- Asphalt: 4'050 m²

Grünflächenanteil I.1'500



Situation 1.500

offener Begegnungsraum für gelebte Nachbarschaft

Die Zufahrtsstrasse Bergacker wird als offener Begegnungsraum gestaltet. Die Hartbeläge sind minimiert, der Verkehr wird beruhigt (Ziel T20) so dass der ganze Bereich als Freiraum in Beschlag genommen werden kann. Eingeschobene Kiesplätze mit Baumpaketen werden zu schattigen Treffpunkten und Aufenthaltsorten in der Wohnsiedlung. Im Wurzelraum der Bäume kann Strassenwasser versickern und wieder verdunsten. Am Ende der Zufahrt liegt der Gemeinschaftsraum am bespielbaren Siedlungsplatz, welcher die erforderlichen Radien zum Wenden für Lastfahrzeuge abdeckt. In der Verlängerung erfolgt die Anlieferung bis zum Kindergarten mit PKW. Auf sickerfähigen Belägen integriert sind die erforderlichen Abstellflächen für Autos und Velos. Die Grünflächen entlang der Fassaden werden als extensive Vorgärten gehalten, wo Dachwasser versickern kann. Im Osten entlang des Perimeters bietet es sich an, peripher Naturräume einzurichten zur Förderung der Biodiversität (Grünkorridore mit Wildhecken). Alternativ können hier auch grosszügige Pflanzgärten erstellt werden.

Gartenhöfe werden zu Waldgärten weiterentwickelt

Aufgrund der Tatsache, dass Baumpflanzungen eine sehr effektive Massnahmen für den Klimaschutz und gegen die Überhitzung der Stadt ist, sind die Höfe üppig mit einem Baumhain begrünt. Die Gartenhöfe werden zu kühlen und schattigen Orten, welche nun einen anders gerichteten Schwerpunkt abdecken, jedoch in den Baumlichtungen weiterhin gemeinschaftliche Pflanzgärten ermöglichen. Es ist eine Chance die nicht unterbauten Höfe zu bepflanzen weil der Boden Raum für nachhaltiges Wurzelwachstum ermöglicht. Der erfrischende Effekt durch dichte Vegetation kann kompensieren, dass der vorgegebene Städtebau nur bedingt durchlässig ist für kühlende Fallwinde. Ein weiterer Mehrwert wird darin gesehen, dass während des Sommers, wenn das Leben auf Terrassen und Balkonen statt findet, das grüne Kleid des Laubes eine attraktivere Kulisse sein kann, v.a. bei einer sehr dichten Stellung der gegenüberliegenden Wohnzeilen, wie es im Bergacker der Fall sein wird. Im Winter im laublosen Zustand kann ausreichend Licht in die Wohnungen gelangen. Teile der Fassaden werden mit Kletterpflanzen begrünt.

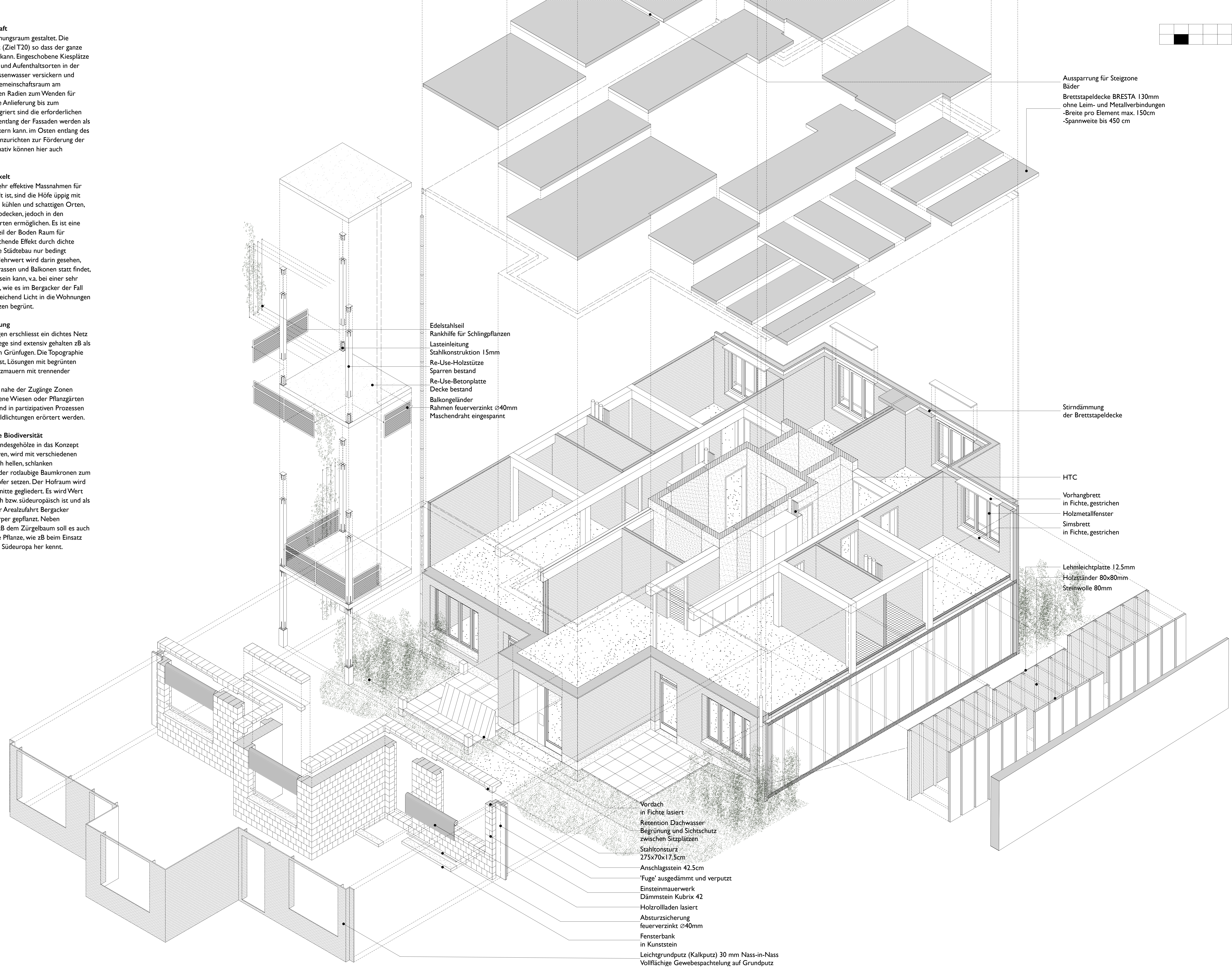
naturnahe Topographie mit extensiver Erschliessung

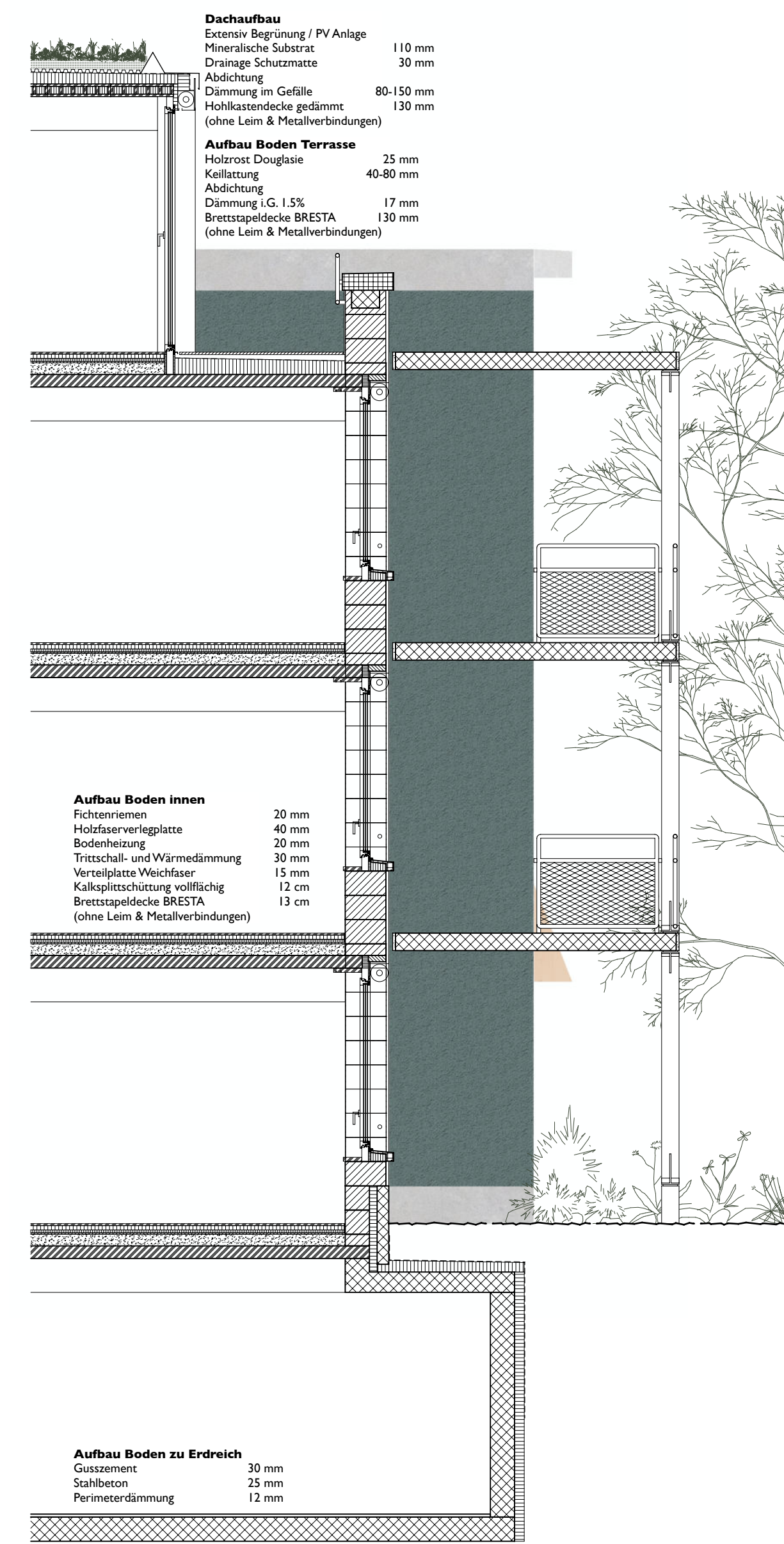
Neben den behindertengerechten Arealdurchwegungen erschliesst ein dichtes Netz von Nebenwegen alle Gebäude und die Höfe. Die Wege sind extensiv gehalten zB als Mergelwege, Schotterpfade oder mit hohem Anteil an Grünfugen. Die Topographie wird möglichst dem natürlichen Hangverlauf angepasst, Lösungen mit begrüntem Böschungen werden gegenüber dem Einsatz von Stützmauern mit trennender Funktion bevorzugt.

In die Vegetation der hainartigen Waldgärten werden nahe der Zugänge Zonen eingeschrieben, wo sich Grillplätze, Spielbereiche, offene Wiesen oder Pflanzgärten etablieren können. Zusammen mit den Bewohnern und in partizipativen Prozessen können die Bedürfnisse der Ausstattungen dieser Waldlichtungen erörtert werden.

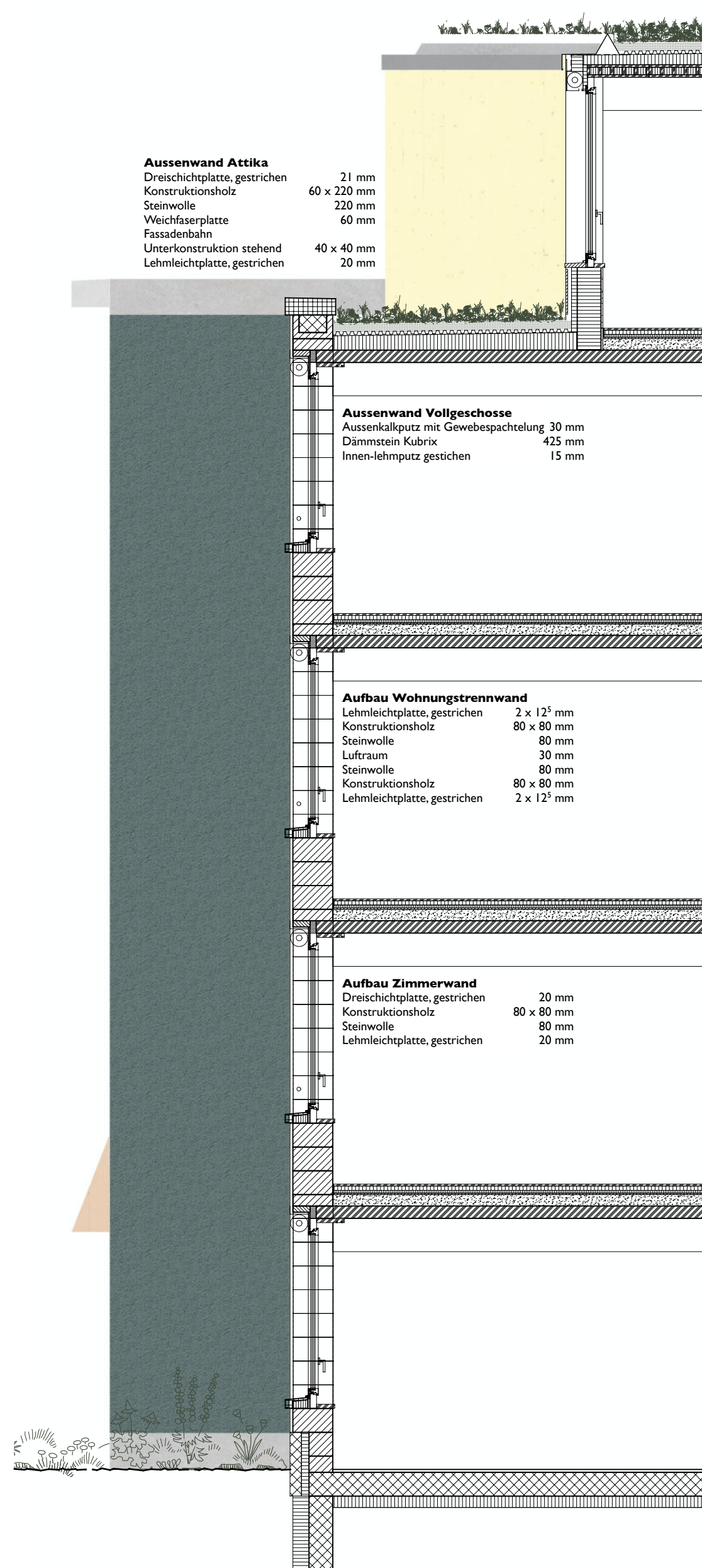
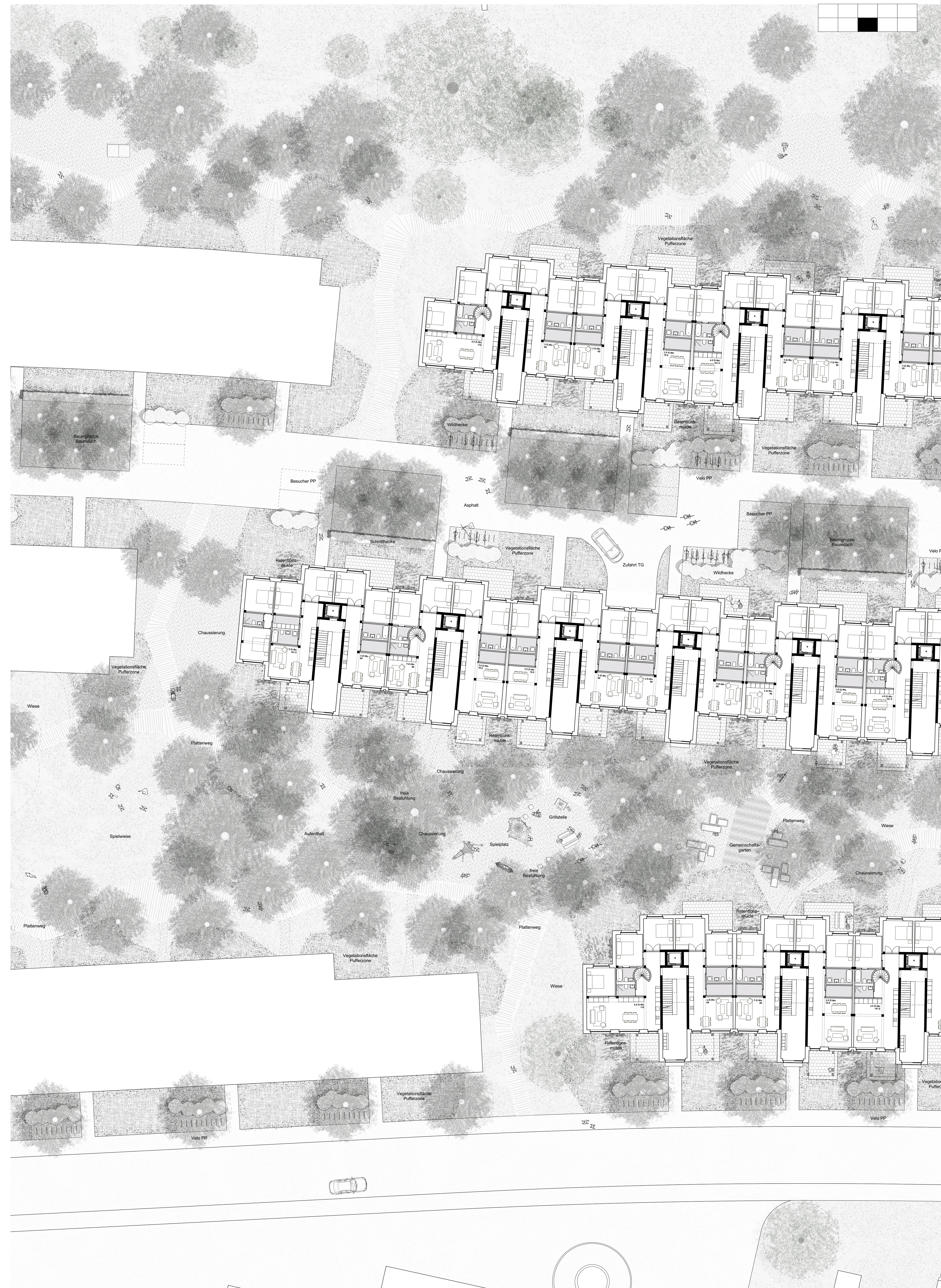
Gehölzpflanzungen bilden Räume und fördern die Biodiversität

Wo vereinbar mit dem Bauprojekt werden alle Bestandesgehölze in das Konzept integriert. Um die langgezogenen Höfe zu strukturieren, wird mit verschiedenen Baumarten in Gruppen gearbeitet: neben mehrheitlich hellen, schlanken Laubgehölzen kommen auch mal dunkle Koniferen oder rotlaubige Baumkronen zum Einsatz oder sommerblühende Arten, welche Farbtupfer setzen. Der Hofraum wird in seiner Wirkung gebrochen und in erlebbare Abschnitte gegliedert. Es wird Wert darauf gelegt, dass ein Grossteil der Gehölze heimisch bzw. südeuropäisch ist und als Klimagehölz im Stadtraum erprobt ist. Im Bereich der Arealzufahrt Bergacker werden robuste Gehölze als hochstämmige Baumkörper gepflanzt. Neben bewährten trockenresistenten Strassenbäumen wie zB dem Zürgelbaum soll es auch Platz haben für einen zusätzlichen Nutzen als essbare Pflanze, wie zB beim Einsatz von Maulbeerbäumen, wie man es von den Plätzen in Südeuropa her kennt.





Ansicht Südwest 1.50



Ansicht Nordost 1.50

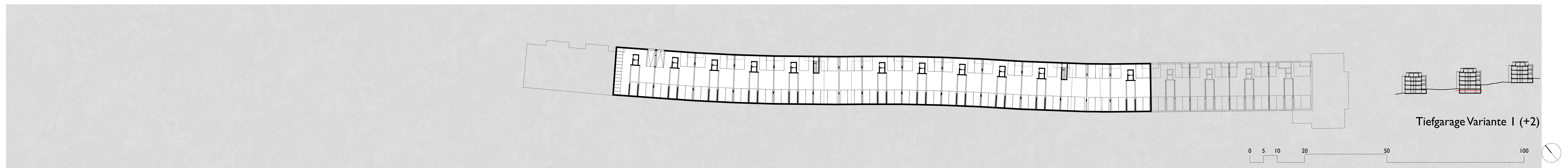




Gesamtperimeter oben



Gesamtperimeter unten



Tiefgarage Variante I (+2)