

TYPUS TERRASSENHAUS

Untersuchung einer in Verruf geratenen Haustypologie

Exemplarischer Entwurf für eine Wohnsiedlung in Ennetbaden
Masterthesis Constructive Project, FS 2022, Stefan Hausherr



verkleinerte Version
Original: s.hausherr@bluewin.ch

Vorwort der Dozierenden

Aufgrund ihrer Topographie weist die Schweiz einen beträchtlichen Anteil Bauland in Hanglage auf. Während die bebauten Hänge herkömmlich oft eine lockere, durchgrünte Bebauungsstruktur mit Einzelhäusern aufweisen, stellt sich für die zukünftige Entwicklung die Frage nach den Bebauungsstrukturen einer verdichteten Bauweise. Im Gegensatz etwa zu Italiens mediterranen Städten in Hanglage wie Genua oder Camogli, verbreiten sich in der Schweiz vor allem Terrassenhaussiedlungen, welche sich seit den 60er Jahren mit der Einführung des Stockwerkeigentumsgesetzes entwickelt haben. Dank der idealen Schlüsselparameter zur optimierten Konsumation der Aussicht und Maximierung der Privatinteressen ist diese Bebauungstypologie ein äusserst fruchtbares Betätigungsfeld für Investoren, was die Schweiz heute schon vielerorts nachteilig geprägt hat. Mit der einseitigen Fokussierung auf den Ausblick und weniger auf den Anblick dieser Siedlungen resultieren aufgrund der austauschbaren Typologie oftmals gesichts- und beziehungslose Ortsansichten.

Die Masterthesis von Stefan Hausherr sucht am Beispiel eines exemplarischen Entwurfs in Ennetbaden, den Typus des Terrassenhauses auf sein Potential als zukunftsfähige Bebauungsstruktur auszuloten, wobei besonderer Wert auf den Aspekt des ressourcenschonenden Bauens gelegt wird.

Zunächst werden aus einer Analyse repräsentativer Beispiele spezifische Entwurfshypothesen abgeleitet und der Recherche zugrundegelegt. Mit dem Ziel einer substantiellen Durchgrünung zur guten Einbindung in das Landschaftsbild sowie einer Minimierung der Eingriffe in die Topographie erweist sich die Referenz der Zitronengärten am Gardasee als Befreiungsschlag, indem das prägnante Gleichmass der steinernen Pfeiler einen Zwischenzustand zwischen Bebauung und Garten darstellt. In Übertragung dieses Prinzips auf die Situation in Ennetbaden wird der Hang anstelle einer Baugrube terrassiert und mit einer vorgelagerten Aussenraumschicht aus Pergolen, Terrassen und Gärten die landschaftliche Kontinuität gewährleistet. Das Staccato vertikaler Betonpfeiler bildet zugleich die Tragstruktur und wird durch eine sekundäre Struktur aus Metallträgern sowie einer Holzelementbauweise für die räumlichen Abschlüsse ergänzt. Dank der Terrassierung des Hanges kann das Verhältnis von der Überbauung zur Topographie minimiert werden - die Böschungen kommen je nach Neigung ohne Hangsicherung aus oder können relativ einfach mit Spritzbeton gesichert werden. Die Wände und Decken werden vom Erdreich gelöst, womit die Abdichtung gegen Feuchtigkeit entfällt und diese in Leichtbauweise errichtet werden können, was die Anforderungen an die Foundation reduziert. Auch wird dank der Systemtrennung der vorgefertigten Bauteile eine einfache Wiederverwendung gefördert.

Die dargelegte Entwurfsrecherche wird mit beeindruckendem Engagement geführt, wobei sich die Arbeit am Modell als besonders wertvoll erwiesen hat. Es resultiert ein Projektvorschlag, welcher mit der Einbettung in die Landschaft und Topographie, der Durchlässigkeit und räumlichen Qualität der Erschliessung als Grundlage für vielfältige Begegnungsmöglichkeiten, mit den sorgfältig konzipierten Grundrissen und Wohnungstypologien und last but not least einer angemessenen und nachhaltigen Bauweise glaubhaftes Potential nachweist.

Es zeigt sich, dass der Bebauungstypus des Terrassenhauses ohne viel Aufwand verbessert werden könnte. Die Aspekte des ressourcenschonenden Bauens haben den Gebäuden hinsichtlich der Referenz der Zitronengärten eine willkommene Leichtigkeit und Ephemerität verliehen, welche der landschaftlichen Einpassung zugute gekommen ist. Die beeindruckende Arbeit ist ein wünschbarer Modellfall, welcher in der Schweiz für das Bauland an Hanglage Schule machen könnte, aber in jeden Fall einen inspirierenden Diskussionsbeitrag für das verdichtete Bauen am Hang darstellt

INHALTSVERZEICHNIS

01 Themenwahl	2
02 Fragestellungen	3
03 Hintergrund Typus Terrassenhaus	4 - 5
04 Untersuchung	6 - 17
05 Erkenntnisse	18 - 23
06 Entwerferische Studie	24 - 51
07 Schlussbetrachtung	52 - 53
Quellen	54 - 55
Anhang: Bauprojekt 2013 / realisiertes Projekt	56 - 57
Dank / Impressum	58

THEMENWAHL

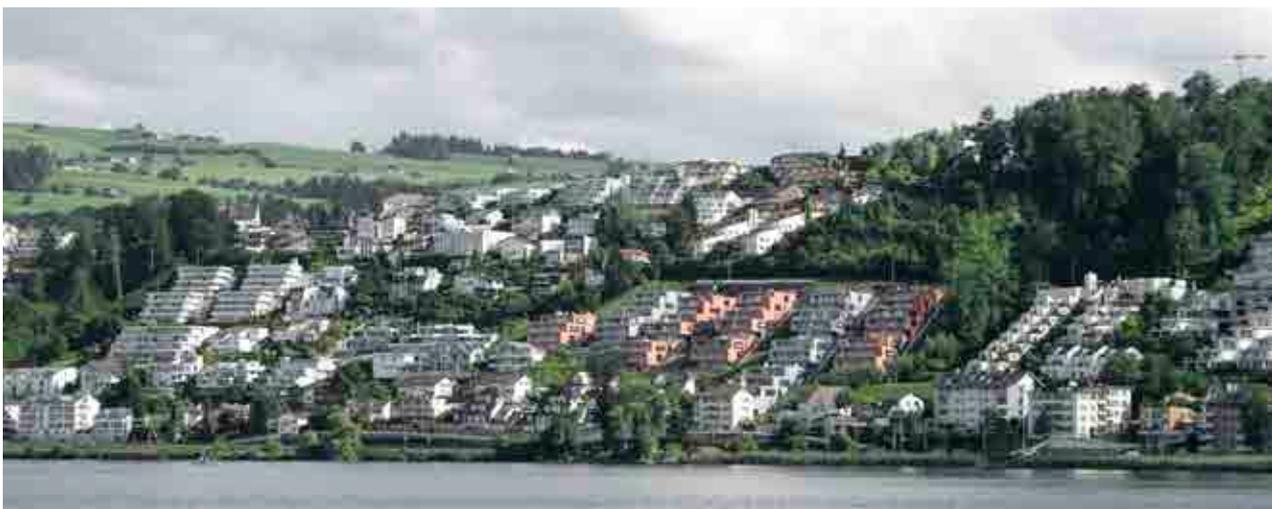


Abb.1: Wollerau, Kanton Schwyz: exemplarisches Beispiel eines mit Terrassenhäusern "verbauten" Hanges

01

Themenwahl / Motivation

Terrassenhäuser sind aus der Schweiz nicht mehr wegzudenken und verbreiten sich stark an den Hängen des Schweizer Mittellandes. In den Regionen Brugg und Baden, am Südrand der Jurakette, sind aufgrund der vielen Bauplätze an Süd- und Westhängen eine Grosszahl dieser Bebauungen vorhanden. Das Terrassenhaus gehört hier praktisch zum Ortsbild dazu. Fast kein anderer Bautyp prägt das Landschaftsbild so sehr wie dieser, da er durch die exponierte Lage massiv in Erscheinung tritt. Leider zeigt die Realität, dass die Mehrheit solcher Bauten ohne Rücksicht auf das Landschaftsbild gebaut werden. Exemplarische Beispiele finden sich in Wollerau, Brugg oder auch Ennetbaden.

Die Haustypologie kam durch schematische Investorbauten in Verruf und ist

daher heute auch kaum mehr Thema des Architekturdiskurses. Die Thesearbeit möchte untersuchen, ob mit selber Ausnutzung wie konventionelle Terrassenhäuser auch Bauten realisierbar sind, die sich besser ins Landschaftsbild integrieren.

Potential

Die Schweiz weist aufgrund ihrer Topografie viel Bauland am Hang auf. Viele dieser Hänge sind momentan mit Einfamilienhäusern bebaut, die nur eine geringe Dichte aufweisen. Das Terrassenhaus kann Nachverdichtung an Hanglagen leisten und eine Alternative zum klassischen Einfamilienhaus darstellen. Zudem ist grosses räumliches und gesellschaftliches Potential vorhanden. ¹

¹ Vgl. Susanne Frank, TEC21 35/2017

FRAGESTELLUNGEN

02

Potential nutzen

Wie kann das Potential des Typus Terrassenhauses genutzt werden? Welche Massnahmen sind notwendig, damit sich Terrassensiedlungen trotz hoher Dichte in die Umgebung integrieren können und das Landschaftsbild nicht verunstalten? Welches räumliche Potential ist durch das Bauen am Hang vorhanden? Kann eine Terrassensiedlung gemeinschaftlich belebt werden trotz den hohen Ansprüchen an die Privatheit der einzelnen Wohnungen?

Anhand Analysen ausgewählter Schweizer Pioniersiedlungen und auch neueren Bauten wurde der Typus untersucht, um daraus Erkenntnisse für die entwerferische Studie zu sammeln.

Einbettung in Landschaft

Der Fokus der entwerferischen Studie lag auf der Begrünung und Einbettung

im Hang mit Mitteln der Landschaftsgestaltung. Im ersten Gespräch mit Landschaftsarchitekt Stefan Rotzler als Fachexperte wurden Lösungsansätze besprochen, die Terrassensiedlungen rücksichtsvoller ins Landschaftsbild integrieren könnten. Terrassenhäuser werden oft von innen nach aussen gedacht. Bei dieser entwerferischen Untersuchung lag der Fokus auf dem Blick von Aussen, dem Gesicht zur Landschaft.

Wie kommt das Gebäude auf den Boden?

Ein weiterer Fokus lag auf der Konstruktion, Materialisierung und dem Umgang mit der Topografie. Viele Beispielbauten weisen einen skulpturalen Charakter aus Beton auf. Kann auch mit nachhaltigeren Konstruktionen ein passender Ausdruck gefunden werden?

„Das Zusammenspiel von Pflanzung und Architektur - sowohl im privaten Terrassenbereich als auch in den öffentlichen Bereichen - prägt den Gesamtcharakter massgeblich und muss entwerferisch von Anfang an als integraler Bestandteil behandelt werden.“

Aita Flury, TEC21 35/2017

„Damit Hangsiedlungen diesen planerischen und städtebaulichen Anspruch erfüllen, muss die Gesamterscheinung das Fehlen der einzelnen Haus-Fassaden kompensieren, das Gesicht der Stadt an Stelle der Gesichter der Häuser treten. Das bedeutet vor allem, dass eine präzise und überzeugende Beziehung zur Landschaft und speziell zur Topographie geschaffen werden muss.“

Martin Tschanz - Hangsiedlungen
Werk, Bauen + Wohnen 09/03

HINTERGRUND TYPUS TERRASSENHAUS

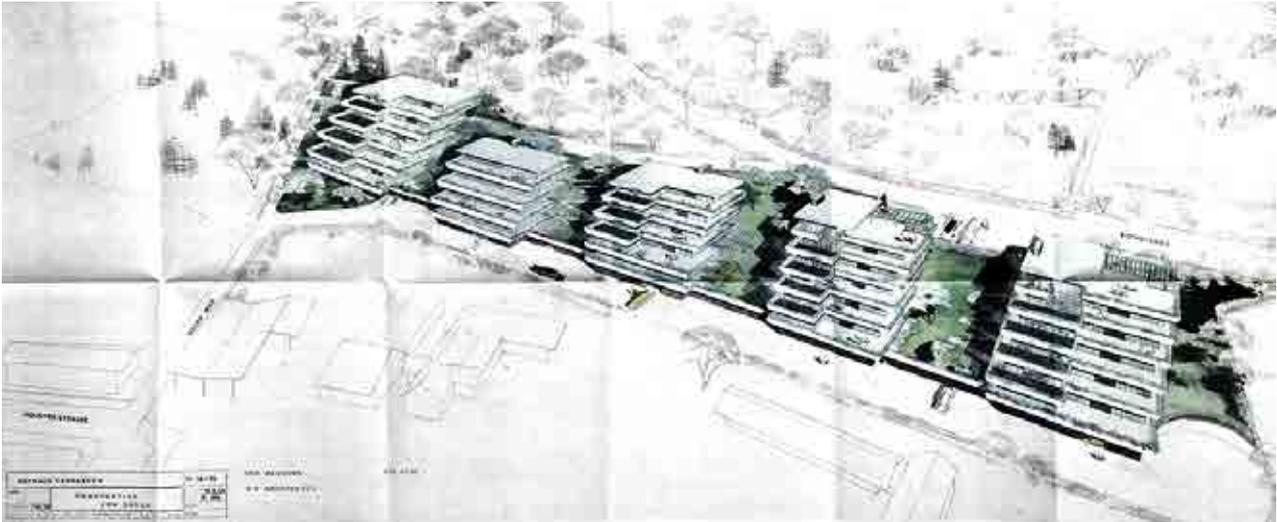


Abb. 2: Perspektive vom Baugesuch für die erste Terrassensiedlung in Zug von Fritz Stucky und Rudolf Meuli 1958.

03

Hintergrund

Während den 1950er- und 1960er-Jahren sind im Kanton Aargau pionierhafte Terrassenbauten entstanden. Sie nutzten die topografischen Gegebenheiten und schafften durch eine Verzahnung der Baukörper mit ihrem umgebenden Außenraum eine Symbiose zwischen Architektur und Landschaft. 1957 wurde mit der Pioniersiedlung von Hans Ulrich Scherer in Umiken (Brugg) eine der ersten Terrassensiedlungen gebaut, welche bis heute ein gelungenes Beispiel für gutes Bauen am Hang darstellt (siehe Kap. 4.2).

Obwohl mit den ersten Pioniersiedlungen aufgezeigt wurde, welches Potential dieser Bautypus besitzt, wurde er rasch durch spekulative Bauten mit einer schematischen Planung überschattet und wurde so zu einer in Verruf geratenen Typologie. Eine Typologie, welche Hänge „zubeto-

niert“ und das Landschaftsbild verunstaltet. Das ging so weit, dass die Gemeinde Ennetbaden 2017 versuchte, den Bautypus gesetzlich zu verbieten, was jedoch vom Stimmvolk abgelehnt wurde.

Doktorarbeit Lorenzo Stieger

Lorenzo Stieger verfasste an der ETH Zürich 2018 am Lehrstuhl für Architektur und Städtebau Prof. Alexander Lehnerer eine Dissertation über die Planung am Schweizer Hang mit Fokus auf der Terrassenhaustypologie:

“Vom Hang zur Schräge. Das Terrassenhaus in der Schweiz: Aufstieg und Fall einer gefeierten Wohnbautypologie 1953-1973“

URL: <https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/336638>

Vision "Brugg 2000"

Architekt Hans Ulrich Scherer prägte mit seinen Überlegungen zum Bauen am Hang in seiner kurzen Karriere (er wurde lediglich 34 Jahre alt) den Schweizer Architekturdiskurs. Scherer, die späteren Metron-Gründer Alexander Henz und Hans Rusterholz und weitere Freunde schlossen sich zu einem Planungsteam zusammen und entwickelten eine Planungsvision für die Zukunft des Schweizer Mittellandes. 1958 präsentierten sie ihr Regionalmodell Brugg 2000 in einer Ausstellung. Es sah vor, den steilen Südhang des Bruggerbergs mit einem Teppich aus Terrassenhäusern zu überbauen, um damit die Ebene für Agrarland und Freiraum freizuhalten. Die Vision basierte auf Scherers Gedanken von einer gesamtschweizerischen Haldenstadt, die sich entlang des Jurasüdfusses erstrecken würde.

Nachfolgend konnte Scherer erste Bauten seiner Vision in Klingnau, Umiken (Brugg) und Oberrohrdorf verwirklichen. Schwierigkeiten bereitete ihm unter anderem das Baugesetz. Die Rechtsform des Stockwerkeigentums war damals noch nicht vorhanden, somit war Eigentum von Immobilie an den Boden gebunden. Scherer parzellierte daher schmale Parzellenstreifen von 120 m² ab und konnte so die Wohnungen als Eigentum verkaufen. Das Terrassenhaus stellte somit eine erste Form von Stockwerkeigentum dar, was jedoch auch schnell spekulative Kräfte anzog und zu einer Banalisierung der Bauaufgabe führte.

Vgl. Stieger, Lorenzo (2016): Kleinstadt am Steilhang. Hans Ulrich Scherer und das Terrassenhaus. In: Werk Bauen und Wohnen, Band 12/2016
URL: http://www.roesler.arc.usi.ch/files/Lorenzo/Kleinstadt%20am%20Steilhang_WBW12_2016.pdf



Abb. 3: Überbauungsmodell «Brugg 2000»:

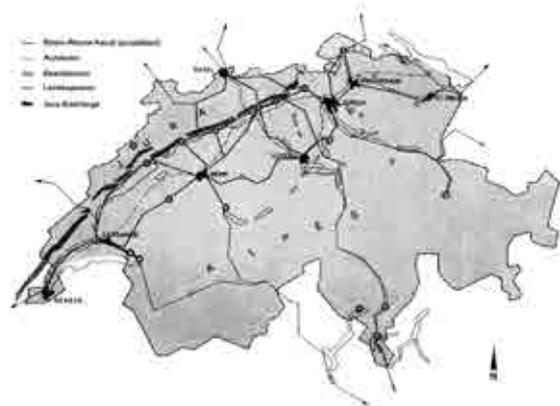


Abb. 4: Überregionale Planungsvision einer terrassierten Haldenstadt entlang der Südhänge des Jura gebirges 1958.

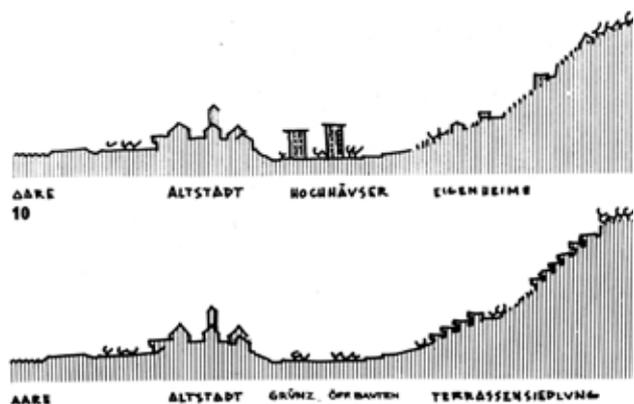


Abb. 5: Planungsvision: Befreiung der Ebene



Abb. 6: Terrassenhaussiedlung Burghalde, Klingnau

"Anlehnung an mediterrane Bergstädte: Burghalde in Klingnau, 1959, die erste Terrassensiedlung des Team 2000. Erschliessung und halbprivate Schwellenzonen sind auf Begegnungen ausgelegt."

aus: Stieger, Lorenzo (2016): Kleinstadt am Steilhang. Hans Ulrich Scherer und das Terrassenhaus. In: Werk Bauen und Wohnen, Band 12/2016

UNTERSUCHUNG

04

Anhand von Analysen ausgewählter Schweizer Pioniersiedlungen und jüngeren Bauten wurde der Typus mit dem Fokus auf dem Gesicht zur Landschaft, der Erschliessung und der Begrünung untersucht, um daraus Erkenntnisse für die entwerferische Studie zu sammeln. Ausgewählt wurden Bauten mit hohen Qualitäten oder welche, die eine neue Sichtweise auf die Terrassenhaustypologie warfen.

4.1 Terrassenhaus Eierbrechtstrasse, Zürich-Witikon
Claude Paillard BSA/SIA und Peter Leemann SIA
1958 - 1960

4.2 Terrassensiedlung Mühlehalde, Umiken AG
team 2000 | Scherer + Stricker + Weber
1963 - 1966

4.3 Terrassensiedlung Aesch, Walchwil ZG
Philipp Brühwiler Architekt BSA/SIA
1995 - 1998

4.4 Wohnüberbauung Allmend, Baden
Burkard Meyer Architekten BSA
2008 - 2010

4.5 Terrassenhaus Bruggerberg, Brugg
Ken Architekten BSA AG
2008 - 2013

weitere Untersuchungsobjekte (ohne Vertiefung):

Terrassensiedlung Brüggliacher, Oberrohrdorf AG
Hans Ulrich Scherer, 1965 - 1968

Terrassenhäuser Am Sonnenberg, Würenlingen
Pool Architekten, 2006 - 2008

Terrassenhäuser Brühlberg Süd, Winterthur
Park Architekten AG, 2008 - 2020



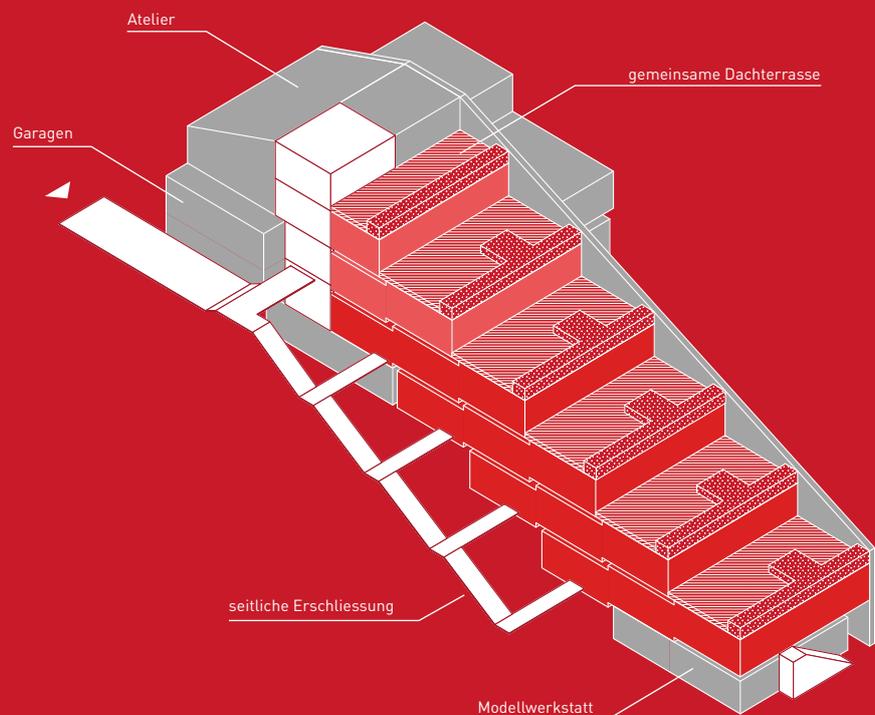
4.1

TERRASSENHAUS EIERBRECHTSTRASSE, ZÜRICH-WITIKON

Claude Paillard BSA/SIA und Peter Leemann SIA, 1958 - 1960

Hangneigung: ca. 15°
 Ausrichtung: Westen
 Wohnungen: 6

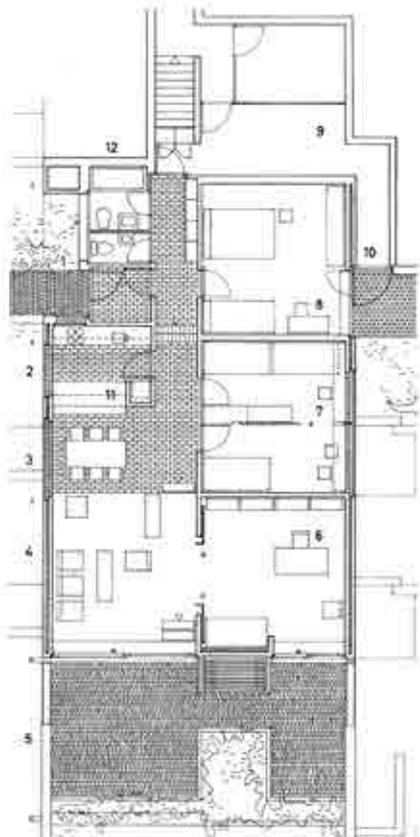
Das Projekt ist eines der ersten Terrassenhäuser der Schweiz und stellt bis heute eine interessante und unkonventionelle Art für die Bebauung am Hang dar. Es besteht aus einem von oben erschlossenen 9 Meter breiten und 40 Meter langen Körper, welcher dem Hang entlang abfällt. In den unteren Geschossen befinden sich Wohnungen, im Kopfbau ein Atelier.
 Die 15° Hangneigung waren zu wenig für eine Überschiebung der Geschosse. Durch das Versetzen der einzelnen Raumelemente um 30cm konnte so jedoch ein spannendes Raumerlebnis geschaffen werden – ein der Hangneigung entgegengesetztes Aufsteigen innerhalb der Wohnung.



Zugänge



Wohnung

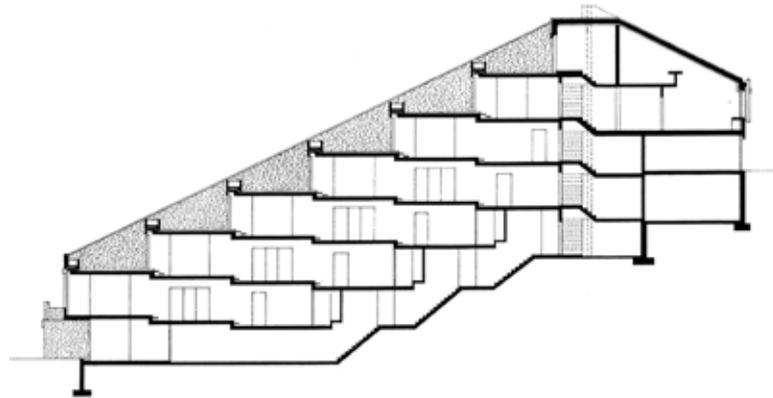


Normalwohnung

- 1 Modellwerkstatt
- 2 Abstellräume
- 3 Wohnraum
- 4 Essplatz
- 5 Küche
- 6 Elternzimmer
- 7 Kinderzimmer
- 8 Gest- und Wohnzimmer
- 9 Wohnungskeller
- 10 Dachterrasse mit Einstellraum für Gartenmöbel
- 11 Waschküche
- 12 Heizung
- 13 Garage für Gartenbaubetrieb
- 14 Magazin und Luftschutzraum
- 15 Büro Gartenbaubetrieb
- 16 Separatzimmer mit Terrasse
- 17 Garagen
- 18 Büro- und Atelierzugang
- 19 Architekturatelier
- 20 Ein- und Zweizimmerwohnung
- 21 Galeriegeschoss



Grundriss auf Strassenniveau



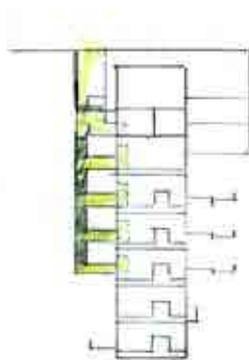
Querschnitt

GESICHT ZUR LANDSCHAFT



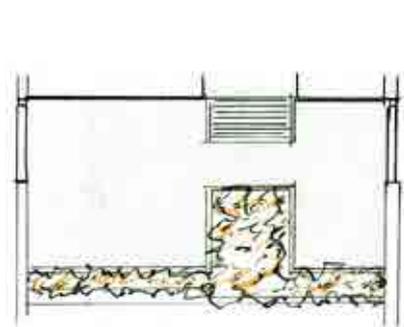
Das Projekt verfügt über einen einfachen, kubischen Ausdruck. Es wirkt eher schmal und scheint sich dem Hang anzuschmiegen. Die Ausbildung des Kopfbaus verortet den Körper an der Strasse. Die Umgebung mit vielen Bäumen und die Materialität in einem rötlichen Sichtbacksteinmauerwerk helfen dem Bau sich einzubetten.

ERSCHLIESSUNG



Die Wohnungen sind von der Strasse über eine äussere Zugangstreppe erschlossen. Ein hindernissfreier Zugang ist nicht gewährleistet. Die eingezogenen Nischen der Eingänge erlauben einen privaten Zugang zur Wohnung und einen eigenen Vorbereich. Die Wohnung wird jeweils durch den auf der untersten Höhenstufe liegenden Windfang betreten.

BEGRÜNUNG



Eine Begrünung findet hauptsächlich auf der Terrasse statt. Über die gesamte Breite wurde ein Trog geplant, welcher sich mittig ausweitet. Dies gliedert einerseits die Terrasse und trägt weiter zu einer intensiveren Begrünung bei. Der Baukörper selbst scheint von ausserhalb nicht bewachsen, trotzdem wirkt er gut in die Landschaft eingebettet.

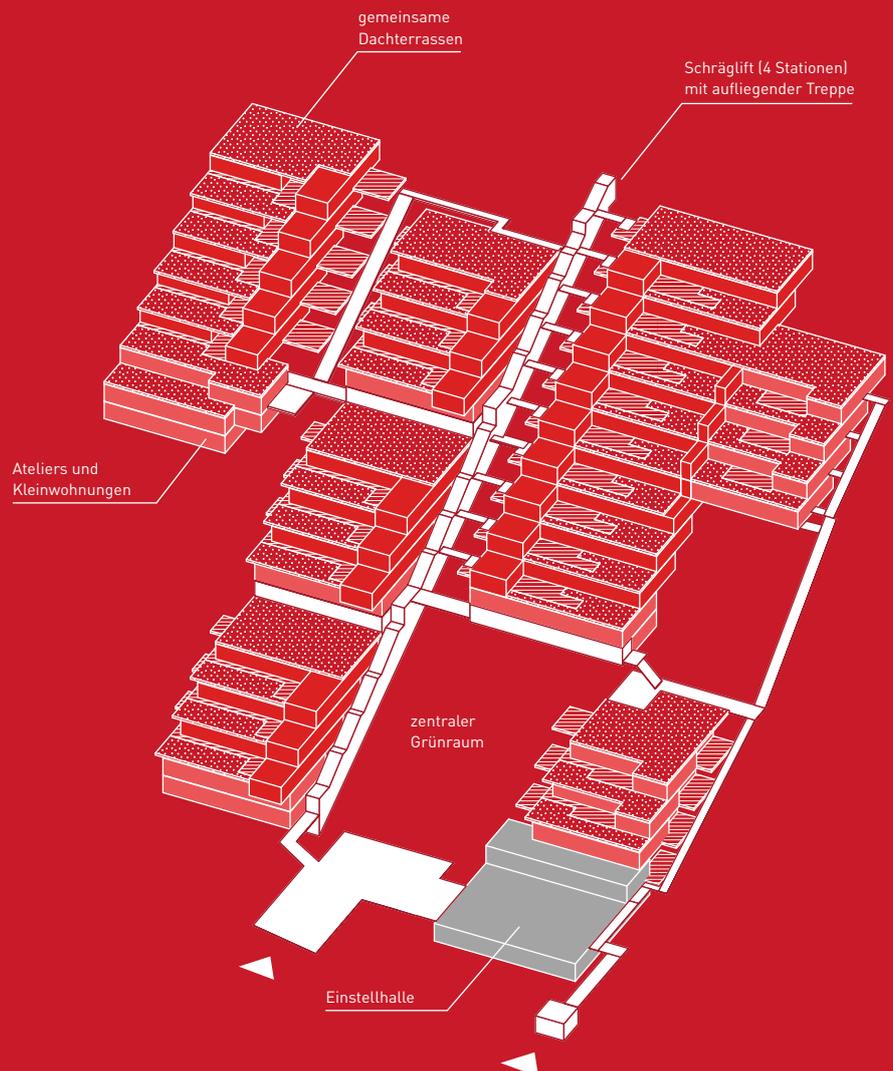


4.2 TERRASSENSIEDLUNG MÜHLEHALDE, UMIKEN AG

team 2000 | Scherer + Stricker + Weber, 1963 - 1966

Hangneigung: ca. 28°
Ausrichtung: Süden
Wohnungen: 30

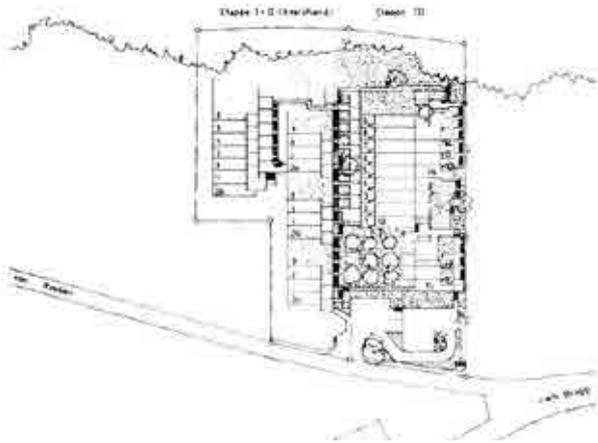
Die Pioniersiedlung stellt auch heute noch ein herausragendes Beispiel für das gemeinschaftliche Wohnen am Hang dar. Sie liegt in typischer Jurasüdhanglage über der Stadt Brugg und wurde in drei Etappen erstellt, die letzte von den Metron Gründern. Sie umfasst heute 30 Wohnungen und Ateliers. Die Wohnungen sind ausgehend von einem Typengrundriss variiert. Nasszellen und dienende Räume sind in den Hang gesetzt und bilden eine rückwärtige Spange. Zur Aussicht nach Süden sowie an den Schmalseiten nach Westen und Osten sind Zugang, Wohn- und Schlafräume angeordnet. Die Raumaufteilung erfolgte entsprechend den Bedürfnissen der Bewohner. Zudem sind Ateliers und Kleinwohnungen als zweigeschossige Maisonette ohne Terrassen in der Hangsiedlung integriert.



Nahaufnahme



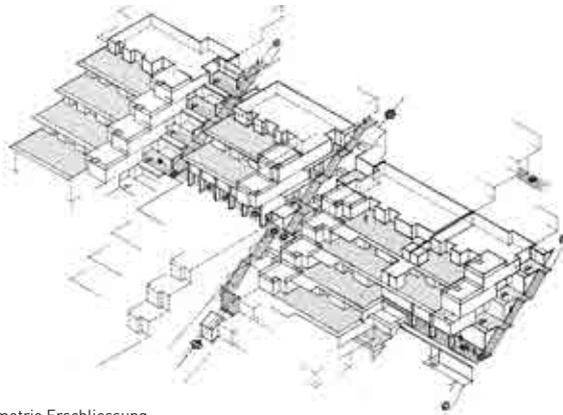
Zustand nach Fertigstellung



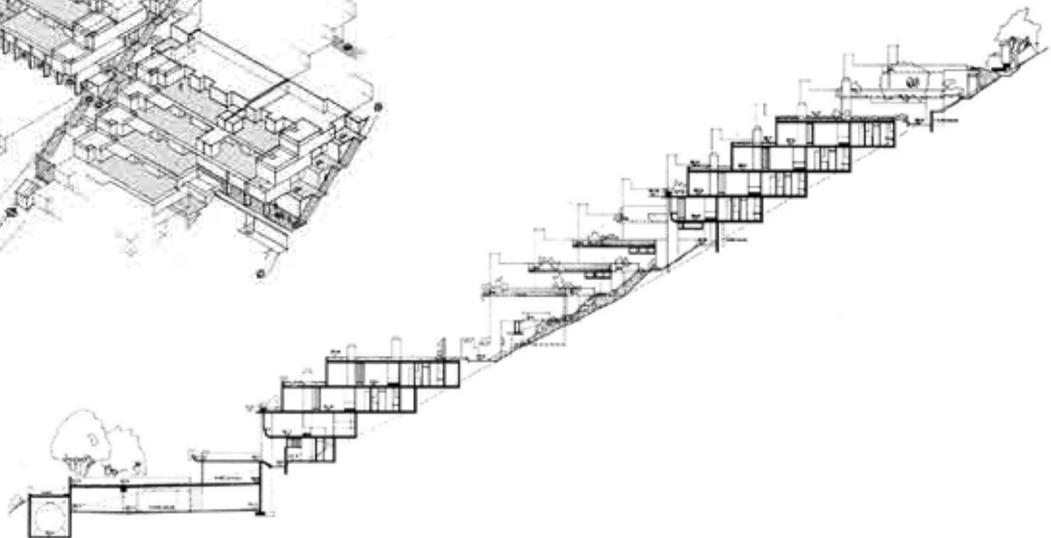
Situation



Grundriss Regelgeschoss Etappe 2



Axonometrie Erschliessung



Schnitt 3. Etappe

GESICHT ZUR LANDSCHAFT



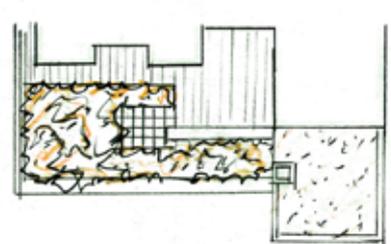
Die Siedlung Mühlehalde zeigt eine gelungene Verzahnung der Baukörper mit ihrem umgebenden Aussenraum. Es dominieren nicht die einzelnen Wohnungen das Ensemble, im Gegenteil, sie treten als Bauteile der Siedlung zurück. Dieser Effekt ist heute umso stärker, als die begrünten Terrassen und Pflanzentröge die Anlage als grüne Oase erscheinen lassen, deren räumliche Wirkung sich erst im Durchwandern der Anlage entfaltet. Die doppelgeschossigen Ateliers an den Fussenden geben den Baukörpern einen Sockel. Insgesamt lassen sich erst auf den zweiten Blick die einzelnen Wohnungstypen ablesen. Scherer schaffte es, die gesamte Anlage als eine Art Teppich mit dem Hang zu verweben.

ERSCHLIESSUNG

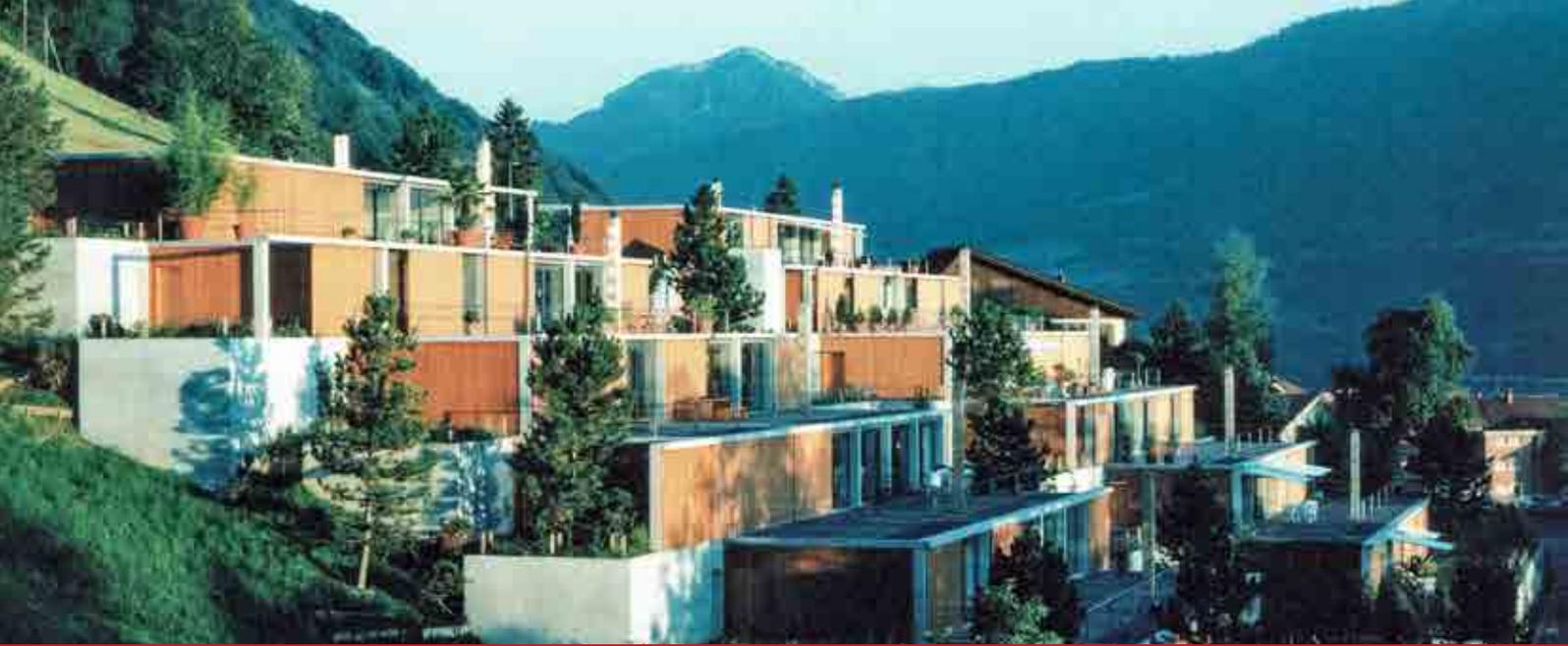


Der Zugang zur Siedlung und Zufahrt zur Sammelgarage liegen an einer Ortsverbindungsstrasse. Ein Schräglift von 90m Diagonallänge (der erste der Schweiz), der in jedem vierten Geschoss über eine offene Lifthalle zugänglich ist, erschliesst die komplette Siedlung. Ein Netz von öffentlichen und privaten Aussenräumen durchzieht die Siedlung. Die vertikale Erschliessung wird zum Begegnungsort.

BEGRÜNUNG



Die Bebauung ist wohl eine der durchgrünsten Terrassenhaussiedlungen der Schweiz. Man findet in ihr diverse Arten von Begrünungen - von Trögen über bewachsenen Betonfassaden, Rankgerüsten, Pergolas, begrünten Plätzen und Dächer. Scherer plante von Anfang an die Begrünung als zentrales Entwurfsselement ein, was der Siedlung bis heute einen positiven Ruf verleiht. Herausragend ist auch der zentrale Freiraum, welcher mittig am Fusse der Siedlung freigehalten werden konnte.



4.3 TERRASSENSIEDLUNG AESCH, WALCHWIL ZG

Philipp Brühwiler Architekt BSA/SIA, 1995 - 1998

Hangneigung: ca. 22°
 Ausrichtung: Westen
 Wohnungen: 12

Die Wohnanlage liegt am Rand des Dorfes Walchwil, angrenzend an die Wald- und Landwirtschaftszone. Massive Nebenraumschichten sind als Stützmauern ausgebildet und terrassieren so das steile Gelände. Daraus entwickelt sich eine offene, gitterartige Struktur. Diese schafft Flächen und Räume, die mit dem Entwurf eine differenzierte Ausbildung erfahren. Helle, luftige Wohnräume kontrastieren mit massiven, höhlenartig ausgebildeten Nebenräumen und exponierten Aussichtsterrassen mit umschlossenen Höfen.



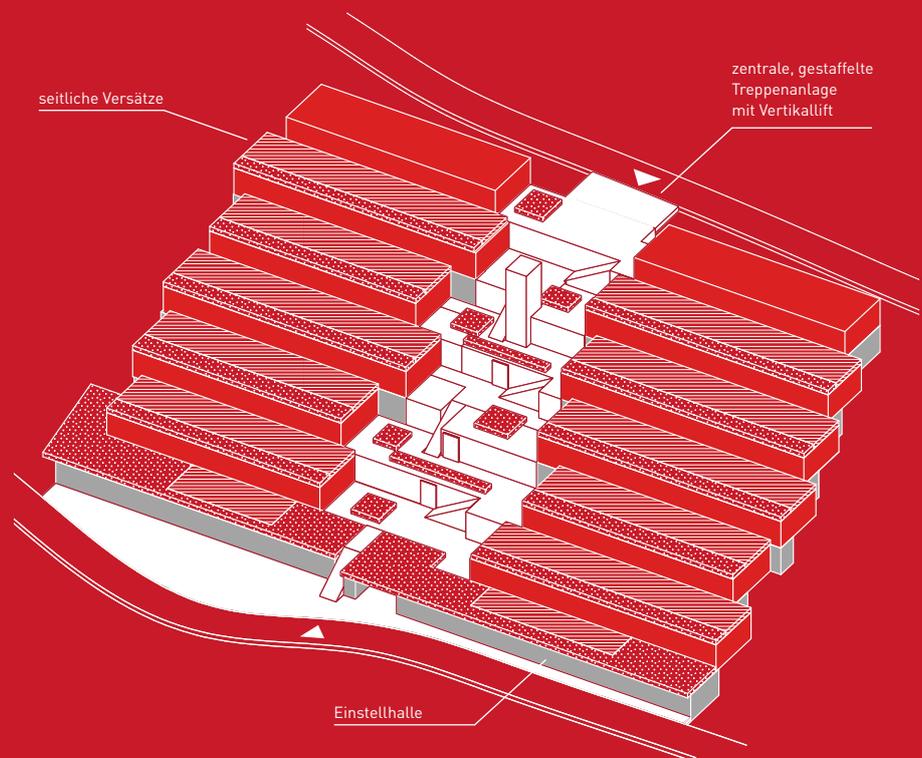
Terrasse

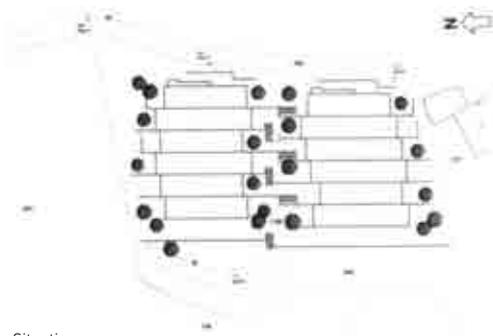


Wohnung

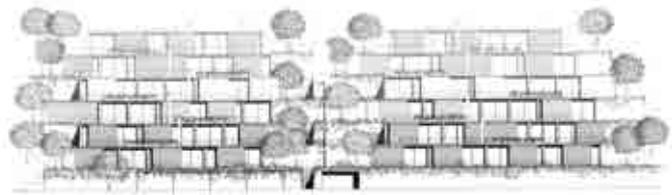


Aussenraum

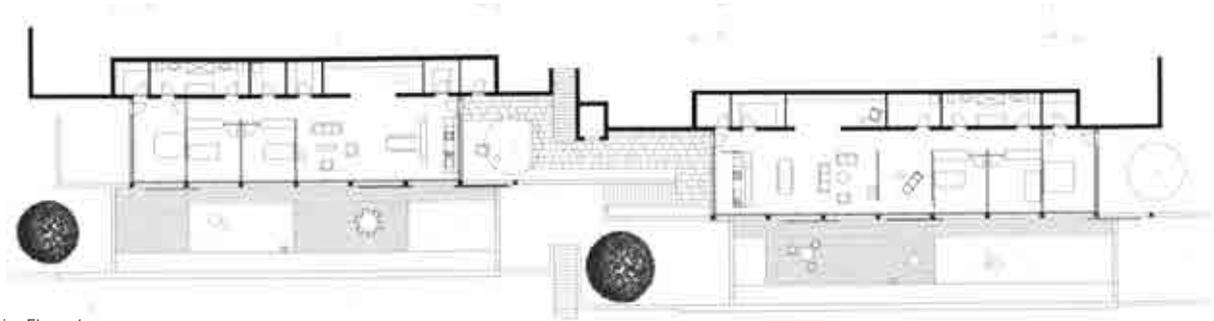




Situation



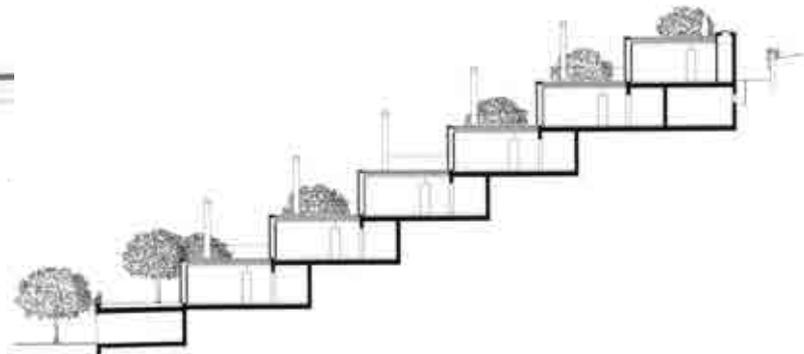
Fassadenansicht



Grundriss Ebene 4



Detailschnitt Terrasse - Leichtbau



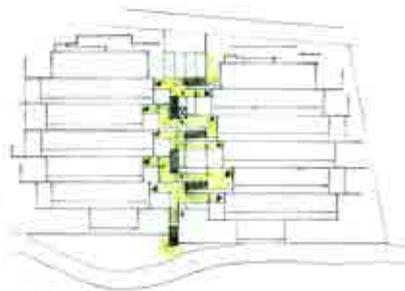
Querschnitt

GESICHT ZUR LANDSCHAFT



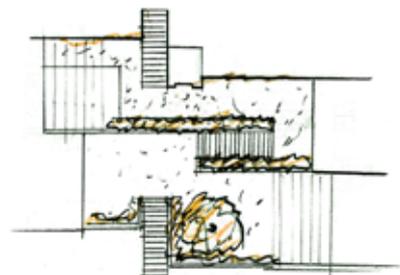
Das Gelände wird durch lange Stützmauern, die durch einen präzisen mittigen Versatz dem Verlauf des Hanges folgen, terrassiert und in zwei Flügel unterteilt. Die eingeschossigen Wohnhäuser sind als langgezogene Betonskelettstrukturen ausgebildet und paarweise auf die Geländeterrassen gesetzt. Durch die Verschiebung der Terrassen und Aufbauten verzahnt sich nach aussen die Siedlung mit der Landschaft. Raumhohe Schiebefenster und Schiebeelemente aus Lärchenholz rhythmisieren zusammen mit der sichtbaren Stützenstruktur die Fassaden. Das mittlerweile verwitterte Holz hat einen dunklen Farbton angenommen, was die Siedlung noch besser einbettet. Die zueinander versetzten Kamine verleihen der horizontal strukturierten Siedlung einzelne vertikale Akzente.

ERSCHLIESSUNG



Die Siedlung wird mittig erschlossen. Es entsteht nach innen ein mit Föhren bepflanzter gemeinsamer Erschliessungsraum. Treppen – einmal quer und einmal längs zu den Mauern gesetzt – verbinden die Geländeterrassen zwischen den Häusern zu einer erlebnisreichen Raumfolge, die auch gemeinschaftliche Begegnungen zulassen. Ein Vertikallift ist sorgsam darin eingebunden und ermöglicht einen hindernisfreien Zugang zu den Wohnungen mit einfachen Mitteln.

BEGRÜNUNG



Grosse Föhrenbäume sind seitlich und mittig angeordnet und bereichern die Siedlung. Die Betonwände und Hecken in der Erschliessungszone sind von Efeu bewachsen. Die Terrassen selbst weisen keine fixe Begrünung auf und werden von den Bewohnern individuell durch Topfpflanzen bespielt.

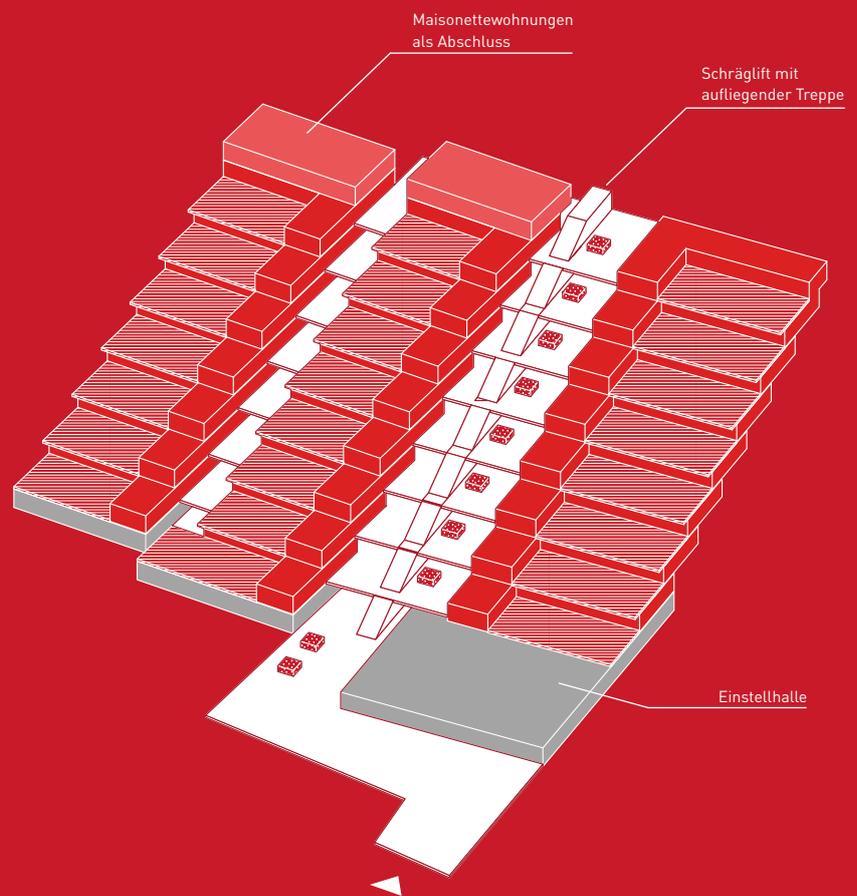


4.4 WOHNÜBERBAUUNG ALLMEND, BADEN

Burkard Meyer Architekten BSA, 2008 - 2010

Hangneigung: ca. 25°
 Ausrichtung: Süden
 Wohnungen: 23

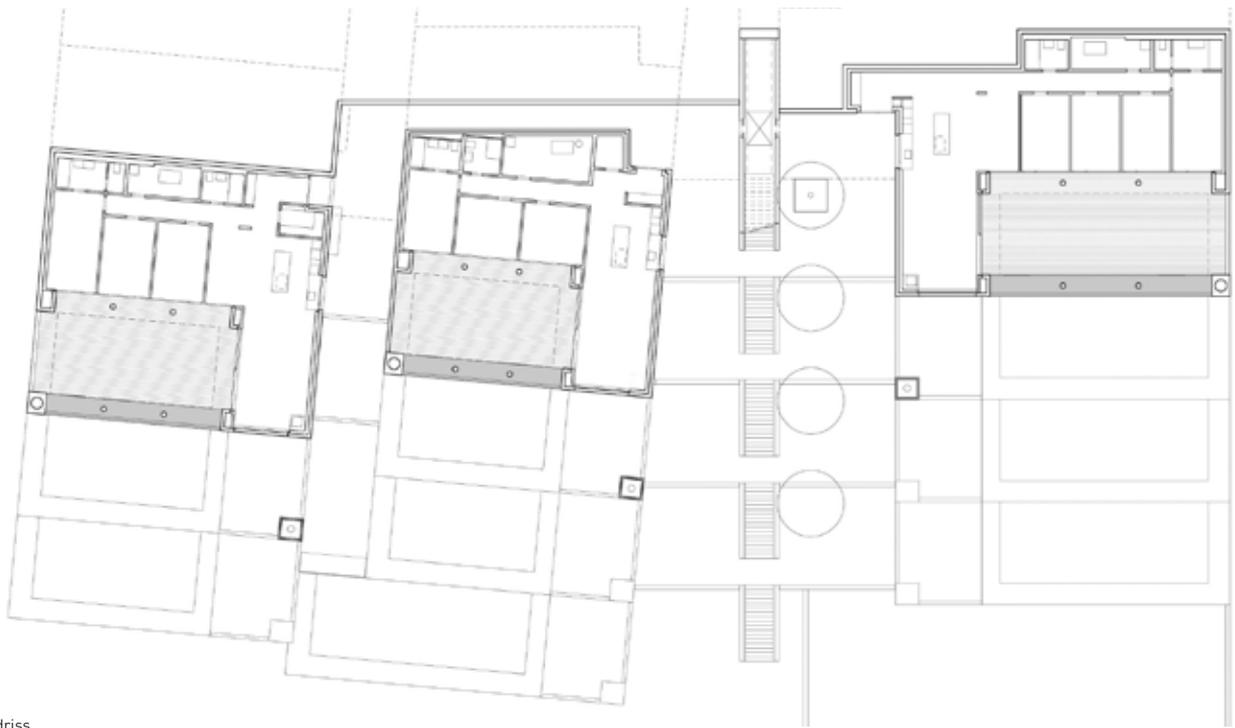
Das Grundstück befindet sich in einem rinnenförmigen Tal und die Bebauung besetzt die eine, nach Süden exponierte Flanke. Sie gliedert sich in drei quer zum Hang orientierte Zeilen, wobei die kleineren Wohneinheiten zu einem parallel ausgerichtete Paar gruppiert sind. Die Einheiten verfügen über einen senkrecht zum Hang gesetzten Wohnbereich und seriell angeordnete Schlafräume, welche die Terrasse L-förmig einfassen. Die Konstruktionsart der Häuser mit wenigen statischen Elementen im Innern gewährleistet eine flexible Raumeinteilung im Bereich der Schlafzimmer.



private Terrasse



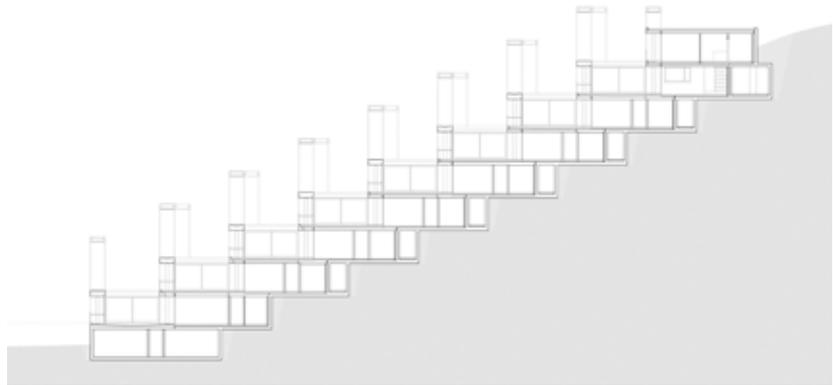
markante, überhohe Kamine



Grundriss

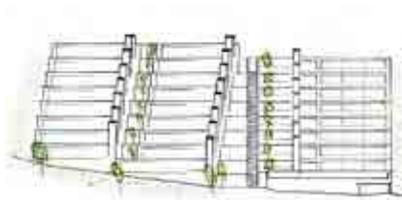


Situation



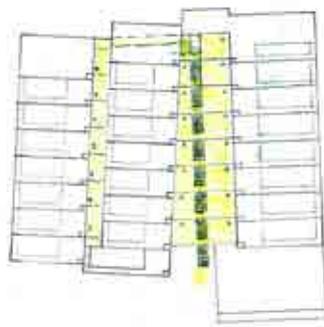
Querschnitt

GESICHT ZUR LANDSCHAFT



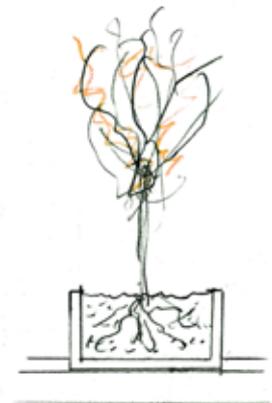
Der architektonische Ausdruck wird durch das Zusammenspiel von getreppter, horizontal geschichteter Struktur und der Vertikalität der überhohen Kamine bestimmt. Die in Beton gegossene Fassade wurde mit einem hellen Farbauftrag versehen und mit Glasfaserelementen in unterschiedlichen Farbnuancen kombiniert. Die Siedlung wirkt als Skulptur ansprechend, jedoch auch sehr dicht. Aufgrund der fehlenden Begrünung und der hellen Farbe bettet sie sich nur wenig im Hang ein.

ERSCHLIESSUNG



Erschlossen wird die Bebauung über eine zentrale Treppenanlage mit darunterliegendem Schrägaufzug. Es sind jeweils drei Einheiten auf einem Geschoss angeordnet; der Zugang erfolgt über eine Sequenz von teilprivatisierten Vorbereichen. Die Erschließungsfigur wirkt ansprechend und lässt zufällige Begegnungen zu.

BEGRÜNUNG



Die Überbauung ist nur wenig durchgrünt. In der Erschließungszone wurde jeweils ein Trog mit einem Baum platziert. Auf den Terrassen wurde keine Begrünung eingeplant.

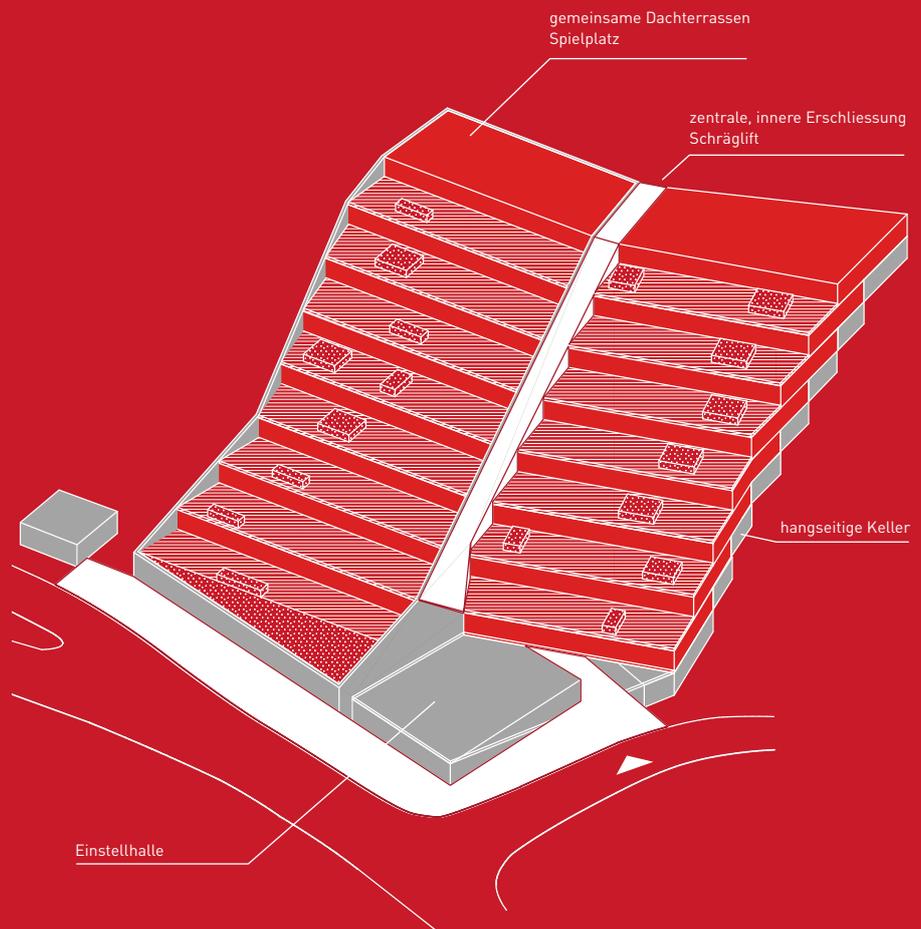


4.5 TERRASSENHAUS BRUGGERBERG, BRUGG

Ken Architekten BSA AG, 2008 - 2013

Hangneigung: ca. 27°
 Ausrichtung: Süden
 Wohnungen: 16

Das Gebäude entzieht sich der Vorstellung eines konventionellen Terrassenhauses. Die sechzehn Eigentumswohnungen sind inselartig und mit klar definierten Rändern zu einer Einheit zusammengefasst. Auf den Hangverlauf wurde differenziert schiefwinklig reagiert. Dadurch konnte die Grossform präzise ins bestehende Terrain eingebettet werden. Entlang der mittig liegenden Erschliessung befinden sich auf der Ostseite acht 4,5-Zimmerwohnungen, auf der Westseite acht 5,5-Zimmerwohnungen. Als Lärmschutz gegen die südlich liegende Kantonsstrasse dient die Autoeinstellhalle im Erdgeschoss. Auf allen übrigen Geschossen sorgen die Brüstungen und die seitlichen Abschlüsse der Terrassen für lärmberuhigte Wohn- und Aussenräume.



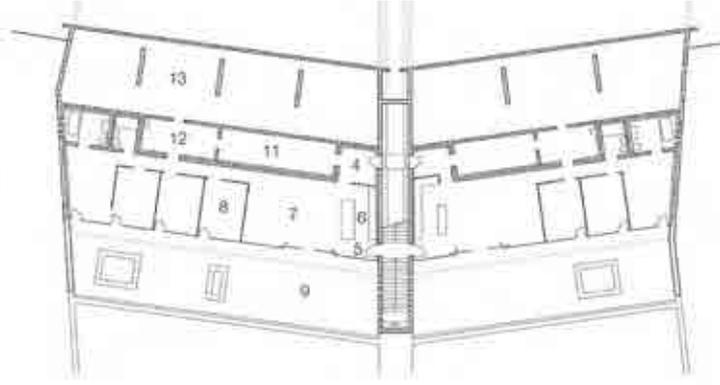
Zugang



Innere Kaskadentreppe

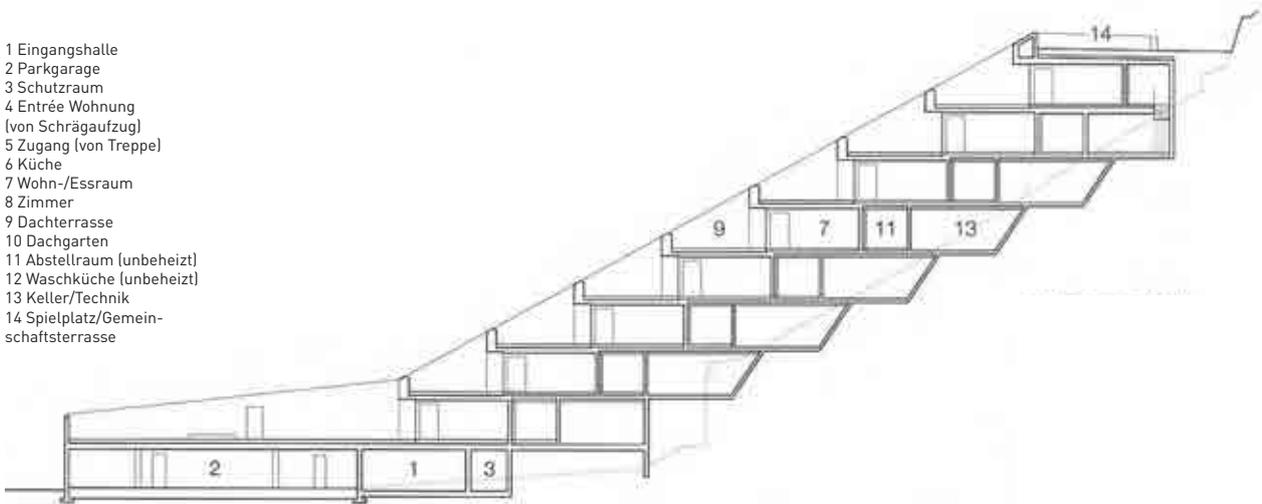


Situation



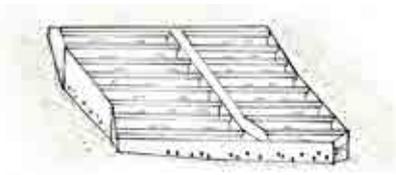
Wohnungsgrundriss

- 1 Eingangshalle
- 2 Parkgarage
- 3 Schutzraum
- 4 Entrée Wohnung (von Schrägaufzug)
- 5 Zugang (von Treppe)
- 6 Küche
- 7 Wohn-/Essraum
- 8 Zimmer
- 9 Dachterrasse
- 10 Dachgarten
- 11 Abstellraum (unbeheizt)
- 12 Waschküche (unbeheizt)
- 13 Keller/Technik
- 14 Spielplatz/Gemeinschaftsterrasse



Querschnitt

GESICHT ZUR LANDSCHAFT



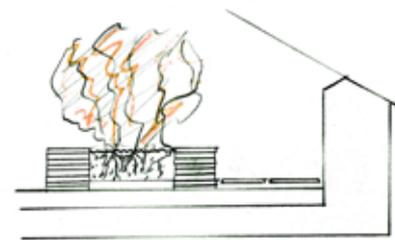
Mit seiner skulpturalen, der Topografie des Berges nachzeichnenden Form, ist der Entwurf spannend und bringt einen neuen Ansatz in die Terrassenhaustypologie. Aussenwand, Brüstungen und der Mittelgrat der Erschliessung erscheinen als plastische Einheit. Wesentliches Gestaltungsmittel ist die Reduktion auf den dominierenden, farbig lasierten Beton als beinahe einzig sichtbares Material. Trotz all dem wirkt die Siedlung eher abweisend und in sich geschlossen. Der Freiraum um das Haus wurde nicht wesentlich gestaltet. Die Betonskulptur bleibt somit ein Fremdkörper in der Umgebung.

ERSCHLIESSUNG



Ein innenliegendes Treppenhaus verbindet alle Ebenen in einer einzigen Flucht und endet auf der obersten Ebene an einer Glastür, hinter der eine zusätzliche, gemeinschaftlich nutzbare Terrasse liegt. Auf jedem Geschoss formt die breite Treppe ein Podest; hier liegen sich je zwei Türen gegenüber. Unter der Treppe verläuft ein Schräglift. Da die Stränge von Treppe und Lift die Geschosse an unterschiedlichen Punkten schneiden, besitzt jede Wohnung zwei Eingänge: einen zum Lift und einen zum Treppenhaus. Die direkte Anbindung vom Lift an die Wohnung verhindert jedoch zufällige Begegnungen unter den Bewohnern.

BEGRÜNUNG



Auf den Terrassen sind Hochbeete aufgemauert und zonieren die grossen Terrassen in unterschiedliche Bereiche. Als gemeinsames Thema ist auf allen Ebenen eine Bepflanzung mit Felsenbirnensträuchern vorgesehen, die eine Wuchshöhe von vier Metern erreichen können. Die übrige Bepflanzung obliegt den Eigentümern.

ERKENNTNISSE

05

Auffällig ist, dass besonders die Pionierbauten aus den 60er-Jahren heutzutage noch hohe Qualitäten aufweisen. Neuere Beispiele gliedern sich meist nur schlecht in die Landschaft ein.

Zusammenfassend sind aus den Analyserkenntnissen vier zentrale Punkte entstanden, welche für die entwerferische Studie richtungsweisend waren:

1. Eine gute Durchgrünung der Siedlung ist essentiell für die Einbettung im Landschaftsbild.
2. Die Erschliessung soll ein Ort der Begegnung sein. So kann der Zusammenhalt einer Siedlung gestärkt werden. Querverbindungen zwischen einzelnen Terrassenhäusern fördern Beziehungen untereinander und verbindet das Ensemble.

3. Terrassenhäuser weisen oft grosse Wohnungen auf. Dies erhöht zusätzlich zu den erhöhten Baukosten durch das Bauen am Hang den Miet-/Kaufpreis. Kleinere und günstigere Wohnungen könnten zu einer grösseren sozialen Durchmischung der Bewohnerschaft führen.

4. Schon erste Terrassenhausbauten haben aus Kostengründen den Baugrund möglichst wenig berührt. Heutige Bauten graben sich meist tiefer in den Hang, da die Kosten durch die erhöhte Ausnutzung kompensiert werden. Tiefe Einschnitte im Terrain sollten jedoch reduziert werden, da diese zu teuren und aufwändigen Baugrubensicherungen führen.

"Fast täglich blicke ich gegenüber meiner Wohnung an das Terrassenhaus am Schartenfels in Baden, dessen Architekt mir unbekannt ist. Keine Publikation, keine Erwähnungen in Berichten, keine auffindbaren Unterlagen (weshalb die Siedlung in der Analyse auch nicht genauer behandelt wurde). Sie liegt ganz unaufgeregt im Hang. Anfänglich daher noch nicht gross beachtet, doch mit der Beschäftigung mit dem Thema dieser Thesearbeit umso mehr. Ich empfinde die Siedlung als gelungenes Beispiel einer eingebetteten Terrassenhaussiedlung. Die einzelnen Wohnungen folgen dem Hang und sind zueinander versetzt, eine durchgängige Begrünung durchzieht die Häuser und auf eine repetitive Anordnung der Grundrisse wurde verzichtet. All dies trägt dazu bei, dass ein Ensemble entsteht, welches sich schon fast natürlich mit der Umgebung verzahnt. Das Beispiel zeigt, dass sich unspektakuläre, zurückhaltende Architektur, die sogar etwas zufällig erscheinen mag, besser ins Landschaftsbild integrieren kann als expressive, monolithische Architektur."

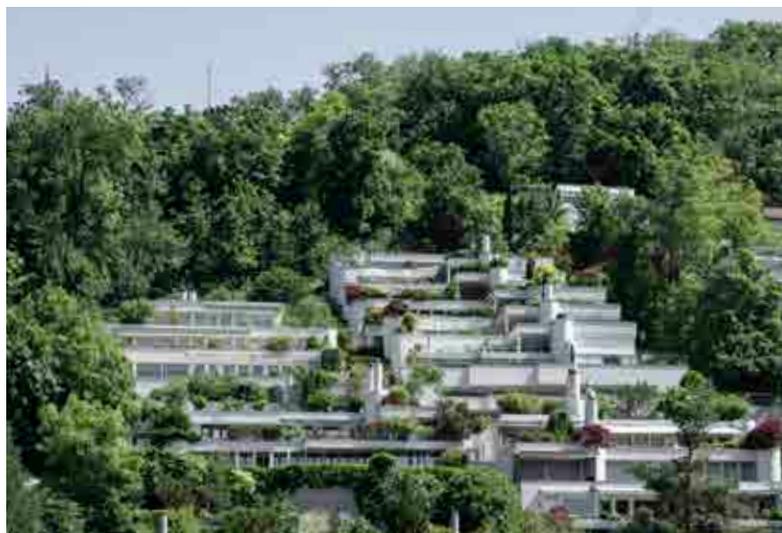


Abb. 7: Terrassenhaussiedlung Mühlbergweg, Baden

GESICHT ZUR LANDSCHAFT



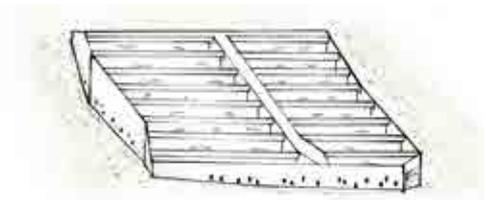
Riegel:
Körper, welcher als abfallender langer Bau dem Steilhang anliegt
Terrassenhaus Eierbrechtstrasse - Claude Paillard



Terrassierung:
Terrassiertes Gelände, ergänzt mit langgezogenen Baukörpern
Terrassenhaus Walchwil - Philipp Brühwiler



Terrassenhausteppich:
Teppichartige Anordnung von terrassierten Winkeltypen
Terrassensiedlung Mühlehalde, Hans Ulrich Scherer



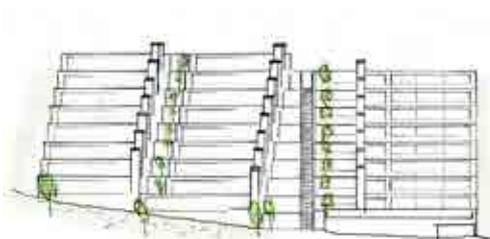
Monolith:
Skulpturale, der Topografie des Berges nachzeichnende Form
Terrassenhaus Bruggerberg, Ken Architekten



Schanzen:
Abfallende Körper, die sich klar abheben und sich quer an den Hang neigen
Terrassenhäuser Brühlberg, Park Architekten



Diagonale Staffelung:
Diagonal an den Hang versetzte Typenwohnungen mit zentraler
Treppenanlage
Terrassenhaus Sonnenberg, Pool Architekten

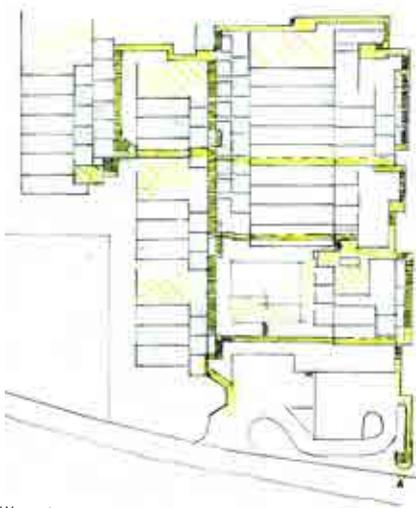


Skulptur:
Zusammenspiel aus getreppter, horizontal geschichteter Struktur und der Vertikalität überhoher Kamine
Wohnüberbauung Allmend, Burkard Meyer Architekten

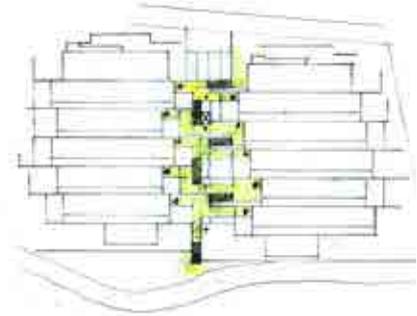
Erkenntnisse / Entwurfsthesen:

- Die Bebauung soll auf den Hang und dessen Form reagieren und sich nach aussen als Ensemble manifestieren.
- Durch seitliche Versätze der einzelnen Wohneinheiten kann sich die Siedlung besser mit der Landschaft verzahnen (z.B. Terrassenhaus Walchwil).
- Eine zu starke Ablesbarkeit der einzelnen Wohneinheiten sollte vermieden werden. Einzelne Elemente können akzentuiert werden (z.B. Kamine oder vorspringende Bauteile).
- Die Materialität / Farbigkeit der Bauten spielt eine zentrale Rolle. Dunkle Materialien gliedern sich grundsätzlich besser im Hang ein. Beschattete Flächen / Schattenräume können dies auch leisten.
- Monolithe gliedern sich aufgrund der massiven Erscheinung nur schlecht im Landschaftsbild ein.

ERSCHLIESSUNG



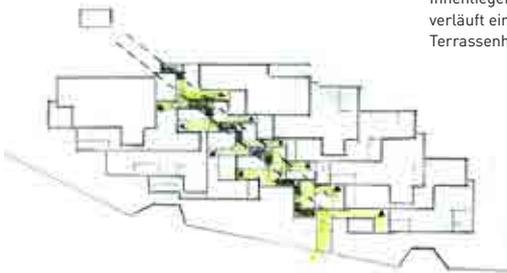
Wegnetz
Schrägaufzug mit 4 Stationen
Terrassensiedlung Mühlehalde, Hans Ulrich Scherer



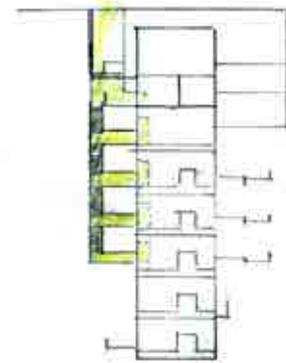
Zentrale Erschliessung mit Vertikalauftzug
Terrassenhaus Walchwil - Philipp Brühwiler



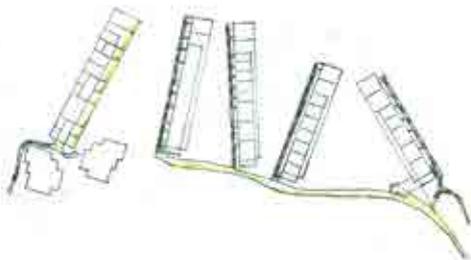
Innenliegendes Treppenhaus, unter der Treppe
verläuft ein Schräglift
Terrassenhaus Bruggerberg, Ken Architekten



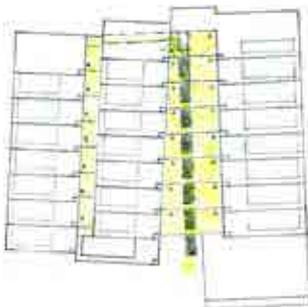
Zentrale, diagonale Treppenanlage mit darunterliegendem Schrägaufzug
Terrassenhaus Sonnenberg, Pool Architekten



Seitliche Erschliessung
Terrassenhaus Eierbrechtstrasse - Claude Paillard



Innerer Schrägaufzug und aussenliegende Treppe an der Westseite,
linker Bau innere Erschliessung
Terrassenhäuser Brühlberg, Park Architekten



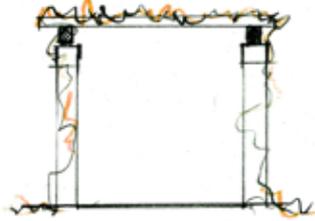
Zentrale Treppenanlage mit darunterliegendem Schrägaufzug
Wohnüberbauung Allmend, Burkard Meyer Architekten

Erkenntnisse / Entwurfsthesen:

- Die Erschliessung soll ein Ort der Begegnung sein. So kann der Zusammenhalt einer Siedlung gestärkt werden. Im Zusammenspiel mit gemeinschaftlichen Anlagen können Räume mit hoher Aufenthaltsqualität entstehen.
- Querverbindungen zwischen einzelnen Terrassenhäusern fördern die Beziehungen untereinander und verbindet die gesamte Siedlung.
- Eine innere Erschliessung weist im Vergleich zu einer äusseren weniger Aufenthaltsqualitäten auf. Ein direkter Zugang vom Lift in die Wohnung sollte vermieden werden.
- Auch eher dichte Erschliessungsräume zwischen zwei Baukörpern können räumliche Qualitäten aufweisen, wie Beispiele von Hans Ulrich Scherer zeigen.
- Die Verschränkung von Treppen, Wegen, Vorgärten und Eingangsbereichen schafft Abstufungen öffentlicher Bereiche, die gleichzeitig eine gewisse Intimität ausstrahlen können.

BEGRÜNUNG

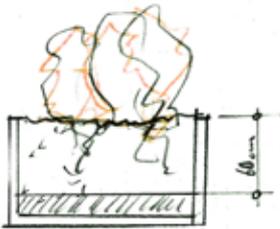
Auswahl an Begrünungselementen:



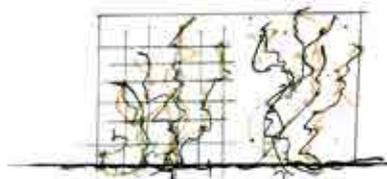
Pergola



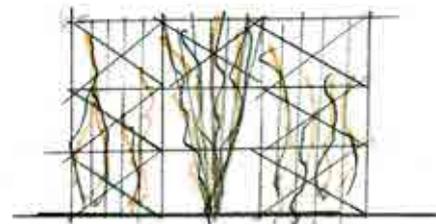
Hecken / Büsche



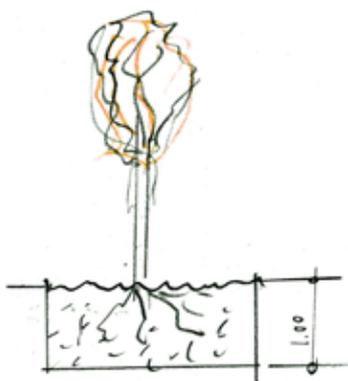
Tröge: min. 60cm tief
Wasserzufuhr muss gewährleistet sein
(z.B. Dachwasser)



Bewachsene Wand (mit oder ohne Rankgerüst)



Bewachsene Struktur (z.B. MFO-Park Oerlikon)



Bäume: Überdeckung min. 1.00m



Dachbegrünung

Auswahl an Pflanzenarten für die Anwendung am Südhang in Ennetbaden:



Weinrebe
(Rankesgrüt, bis 20m hoch)



Juka



Lorbeer



Kletterhortensie
(Rankgerüst)



Wilder Wein
(selbstkletternd)



Efeu
(selbstkletternd, Schatten)



Feigenbaum



Föhre



Felsenbirne

Erkenntnisse / Entwurfsthesen:

- Begrünungselemente leisten in verdichteten Terrassenhaus-siedlungen einen Beitrag zur Privatheit und Individualität. Sie helfen, die Siedlung in der Landschaft einzubetten. Das Grün unterbricht die Monotonie der einzelnen Bauten und trägt zu einem angenehmen Erscheinungsbild bei.

- Durch eine Kleinteiligkeit, Begrünung der Häuser und genügend Freiraum kann sich die Siedlung im Hang eingliedern.

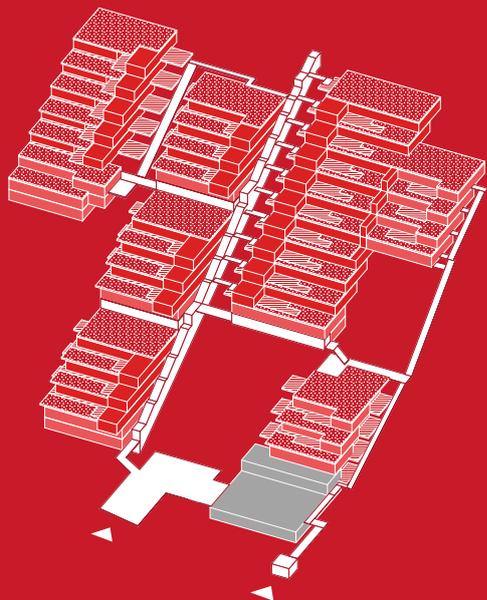
- Der Begrünung sollte so viel Raum wie möglich zur Verfügung gestellt werden. Die Flächen der privaten Terrassen sollten daher maximal bepflanzt oder reduziert werden.

- Durch den Klimawandel steigen die Temperaturen im Sommer. Es sollten daher Pflanzen eingesetzt werden, welche an das warme Klima gewöhnt sind. Der Einsatz mehrerer Pflanzengattungen fördert die Biodiversität.

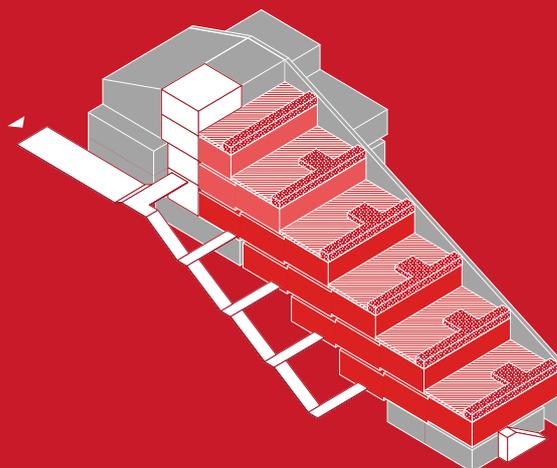
- Das Dachwasser sollte gesammelt werden und für die Bewässerung der Pflanzen genutzt werden. Pflanzentröge sollten an einem Versorgungssystem angeschlossen sein.

ÜBERSICHT ANALYSEOBJEKTE

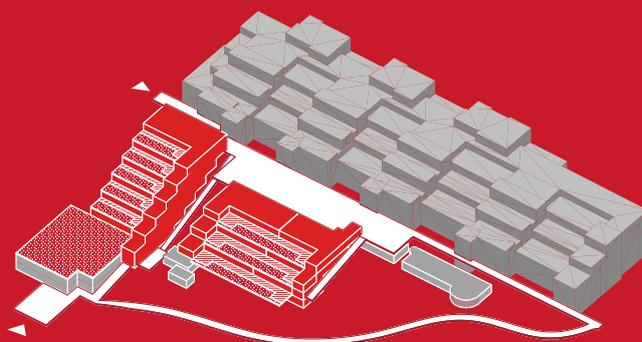
[abstrahierte Darstellungen, nicht massstabsgetreu]



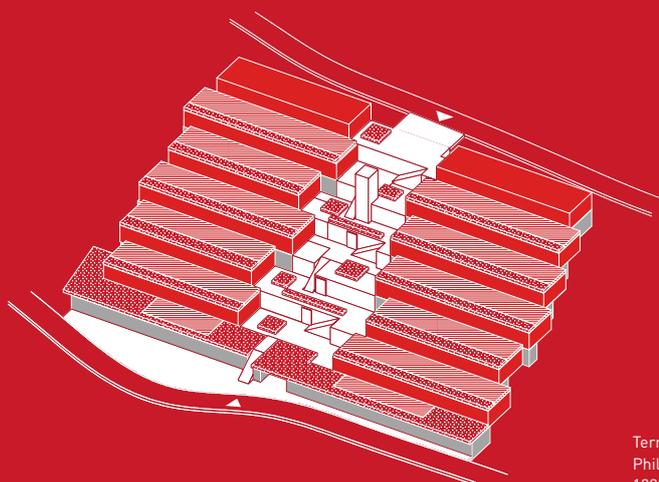
Terrassensiedlung Mühlehalde, Umiken AG
team 2000 | Scherer + Stricker + Weber
1963 - 1966



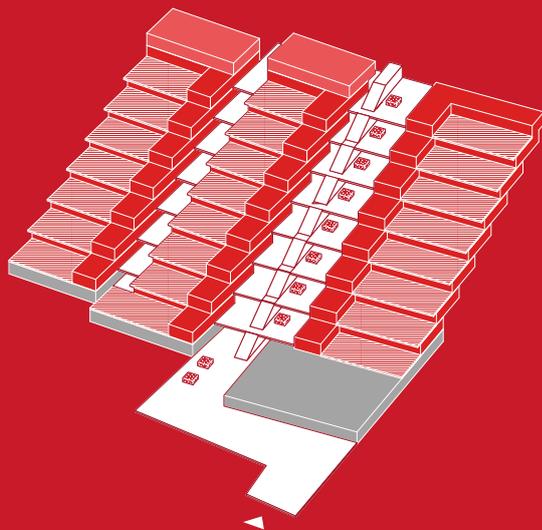
Terrassenhaus Eierbrechtstrasse, Zürich-Witikon
Claude Paillard BSA/SIA und Peter Leemann SIA
1958 - 1960



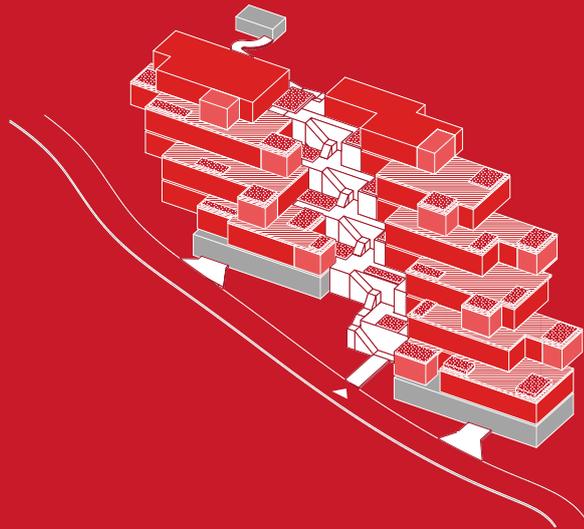
Terrassensiedlung Brüggliacher, Oberrohrdorf AG
Hans Ulrich Scherer
1965 - 1968



Terrassensiedlung Aesch, Walchwil ZG
Philipp Brühwiler Architekt BSA/SIA
1995 - 1998



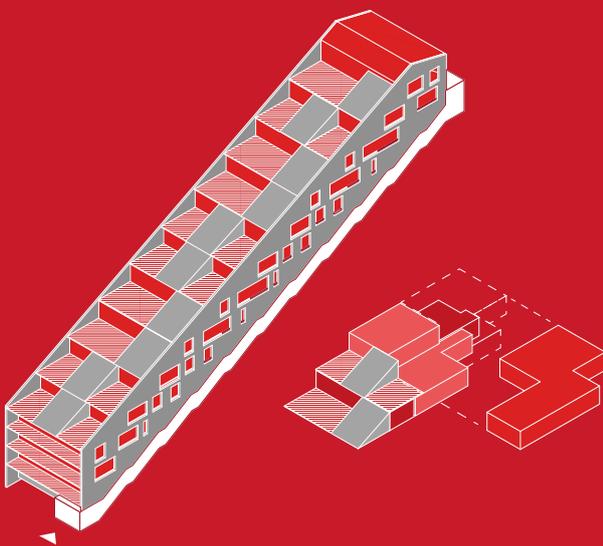
Wohnüberbauung Allmend, Baden
Burkard Meyer Architekten BSA
2008 - 2010



Terrassenhäuser Am Sonnenberg, Würenlingen
Pool Architekten
2006 - 2008



Terrassenhaus Bruggerberg, Brugg
Ken Architekten BSA AG
2008 - 2013



Terrassenhäuser Brühlberg Süd, Winterthur
Park Architekten AG
2008 - 2020



ENTWERFERISCHE STUDIE

06

Grundlagen

Der entwerferischen Studie ging eine Vorbereitungsphase voraus, in welcher die Grundlagen zum Bauplatz aufbereitet wurden. Zudem fanden Gespräche mit den Fachexperten statt. Mit Landschaftsarchitekt Stefan Rotzler wurde über Möglichkeiten zur Einbettung und Begrünung gesprochen und mit Bauingenieur Berttram Zehnder konnten die geologischen Gegebenheiten und statischen Möglichkeiten besprochen werden. Weiter wurde zum Verständnis der Typologie die Dissertation von Lorenzo Stieger über die Entwicklung des Schweizer Terrassenhauses studiert. Die Analyse der ausgewählten Bauten und die daraus abgeleiteten Thesen bildeten einen weiteren Grundstein des Entwurfs.

ENTWURFSORT

Der gewählte Bauplatz liegt in Ennetbaden an einem Südhang zwischen dem Geissberg und der Lägern mit Blick nach Baden. Die Parzelle war eine der letzten bebaubaren Rebbergparzellen in der Gemeinde. Da sie eingezont ist, war klar, dass sie früher oder später bebaut worden wäre. Um die architektonische Qualität einer in die Landschaft eingepasster Überbauung zu erreichen, führte Martin Bölsterli als privater Bauherr einen Architekturwettbewerb durch. Dieser gewann das Badener Büro Burkard Meyer Architekten.¹

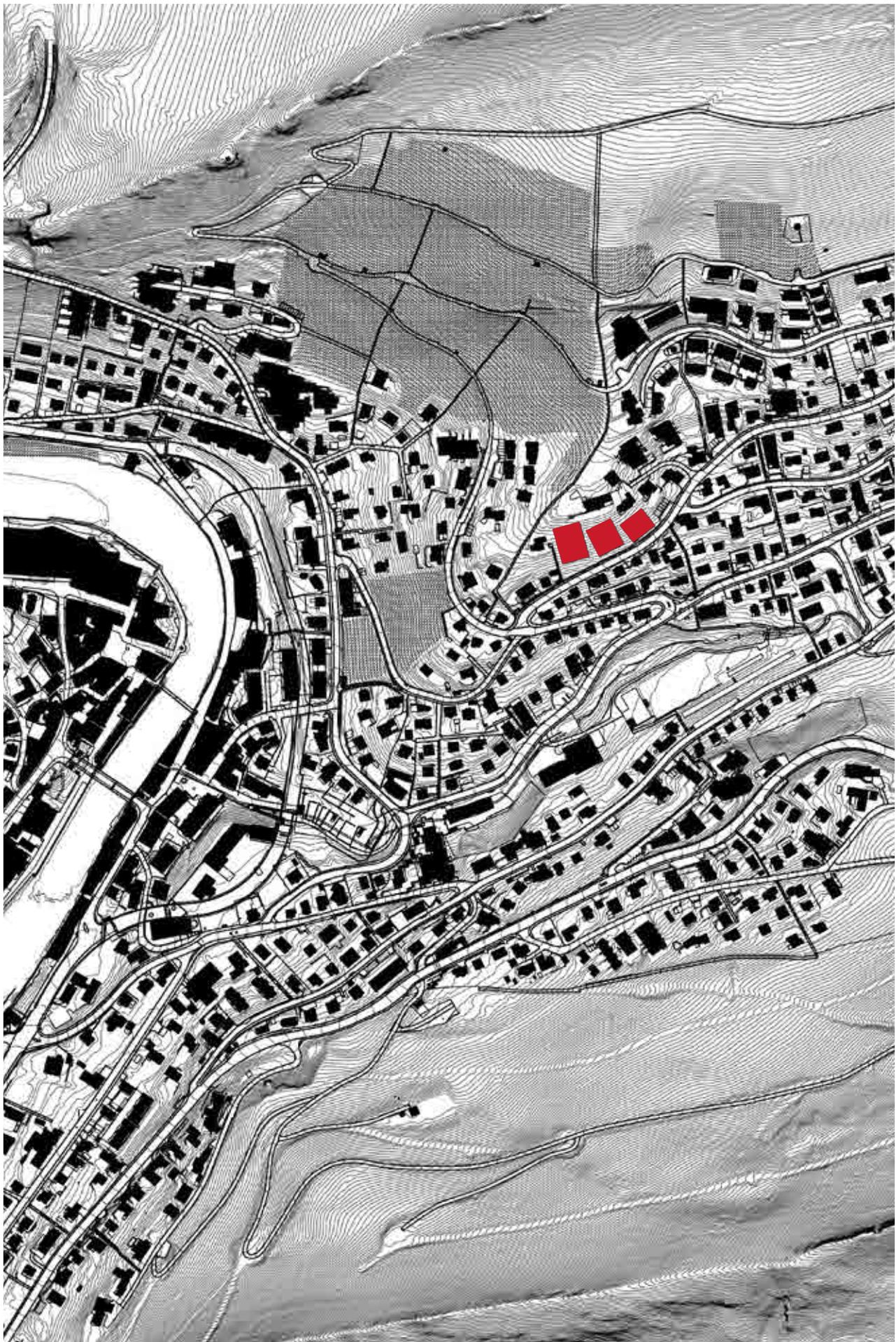
2014 bewilligte der Gemeinderat das Projekt, welches jedoch nicht

wurde. Martin Bölsterli verkaufte es, da es zu wenig rentierte. Beim Käufer handelt es sich um die KMP Architektur AG mit Sitz in Wettingen, welcher 2017-2021 ein Projekt mit 14 Terrassenwohnungen realisierte. Die Parzelle bietet sich aufgrund der Grösse und Form als spannender Bauplatz für die entwerferische Untersuchung an. Die exponierte Lage des Bauplatzes fordert einen sorgfältigen Umgang mit der Topografie. Das realisierte Projekt leistet diesen Beitrag leider nur bedingt (siehe Anhang).

¹ Vgl. Huber, Roman (2013): In Ennetbaden verschwindet eine der letzten Rebbergparzellen.



Abb. 8: Luftbild der noch unbebauten Parzelle (Stand 2019)



Situationsplan 1:5000 - Baden / Ennetbaden

ENTWURFSANSÄTZE

Für den Einstieg in die entwerferische Studie wurden in Zusammenarbeit mit dem Landschaftsarchitekten Stefan Rotzler drei Entwurfsansätze angedacht und in einfachen Modellen und Skizzen geprüft. Die Entwurfsspur der Terrassierung erwies sich dabei aufgrund des ruhigen Bildes und dem Bezug zum Hang als interessanter Ansatz und wurde daraufhin weiterverfolgt.



Modellfoto Entwurfsspur "Körnung"

Körnung

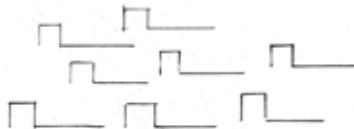
In Anlehnung an die umgebenden EFH-Quartiere werden die Wohnungen auf einzelne, punktuelle Gebäude verteilt, welche einen minimalen Eingriff ins Terrain erfordern. Die umliegenden Freiflächen können aufgeforstet werden.



Modellfoto Entwurfsspur "Teppich"

Terrassenhäuser

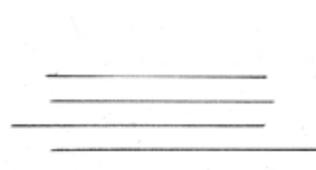
Mit dem Vorbild der Terrassenhaussiedlungen von Hans Ulrich Scherer (siehe Kap. 4.2) werden „klassische“ Terrassenhäuser mit einzelnen Vorsprüngen und auf Basis des bewährten L-Grundrisses entwickelt. Die Dächer verschmelzen mit dem Hang und bieten gemeinschaftliche Terrassen an.



Modellfoto Entwurfsspur "Terrassierung"

Terrassierung

Der Hang wird terrassiert. Auf den Terrassierungen aufliegend folgen horizontale Baukörper den Höhenlinien. Aussenraumschichten bestehend aus Gärten, Pergolen und Terrassen sind den Wohnungen vorgelagert.



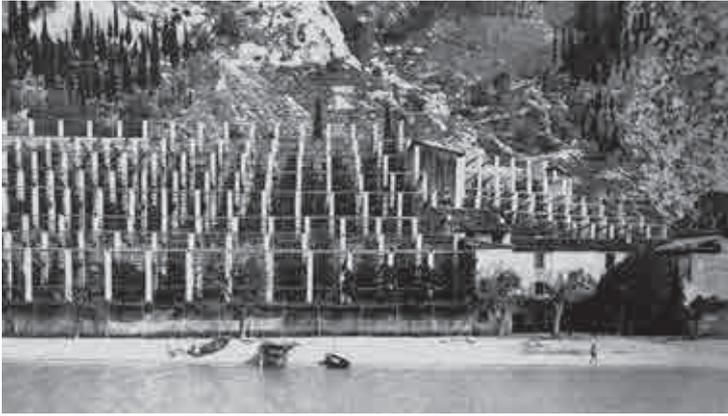


Abb. 9: Zitronengärten über dem Gardasee - Fernsicht

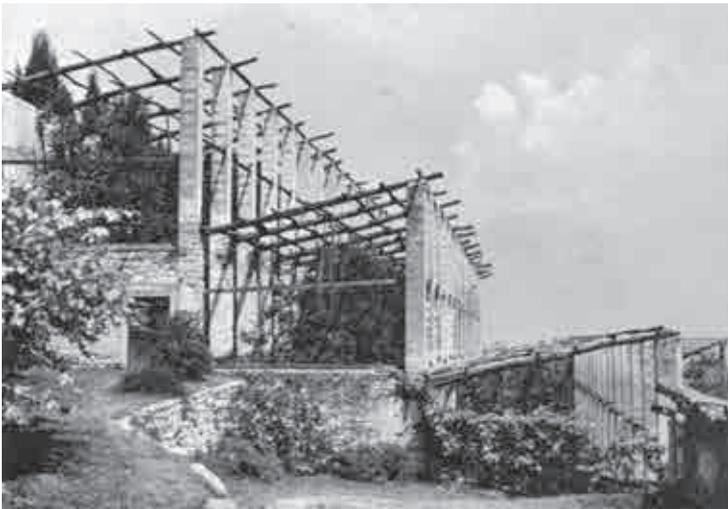


Abb. 10: Zitronengärten über dem Gardasee - Nahsicht

„Upon, the mountain slopes steep by the lake, stand the rows of naked pillars rising out of the green foliage like ruins of temples: white, square pillars of masonry, standing forlorn in their colonnades and squares ...as if they remained from some great race that once worshipped here.“ Characteristically, a poet, not an architect, discovered the charms of this exotic architecture. Around 1912. D. H. Lawrence lived on Lake Garda, and there wrote his essay „The Lemon Gardens“.

The limonaie form terraced labyrinths, enclosed by high stone walls and guarded by ferocious dogs. During the winter months, the lemon trees, some of which have been bearing fruit for 150 years, are protected from cold and snow by roofs of wooden boards, while glass panels are inserted between the 40-foot-high columns. The photographs, taken in summer, show the rustic conservatories stripped of roofs and walls.

[aus: Bernard Rudofsky: Architecture without Architects]



Abb. 11: Arbeitersiedlung „P4“, Arolla, Wallis
Staudamm von La Grande Dixence | 1950-1967

Die abgeschiedene Lage der Baustellen und die Notwendigkeit, möglichst viele der Arbeiten in den Sommermonaten zu bewältigen, führte zum Bau von temporären Wohnsiedlungen für die Arbeiter in direkter Nähe der Baustellen. Durch das Aufständern auf dem Hang konnten sämtliche Eingriffe in der Topografie vermieden werden. Die Siedlung strahlt dadurch eine enorme Leichtigkeit aus.

REFERENZEN

Neben bekannten Referenzen wie den Hängenden Gärten der Semiramis, dem Terrassenhaus von Alvar Aalto in Kauttua oder dem Lottissement Durand von Le Corbusier in Algier waren besonders auch Referenzen aus der Landwirtschaft entwurfstreibend, dazu gehörten Strukturen von Rebhängen, Weinbergen oder die Zitronengärten am Gardasee. Die Letzteren erwiesen sich durch ihre Form und Rhythmisierung als äusserst inspirierend und wurden zur treibenden Kraft in der Entwurfsstudie.

Weiter inspirierte auch die temporäre Arbeitersiedlung für den Staudamm von La Grande Dixence, welche mit ihrer Einfachheit und Leichtigkeit eine Alternative zu den sonst massiv gebauten Terrassenhäusern aus Beton darstellt. Ergänzend dazu steht das Case Study House N°26, welches ein möglichst leichtes Berühren des Bodens zum Ziel hatte.



Abb. 12: Case Study House N°26
San Rafael, California | Beverly David Thorne | 1963

Für das Fallbeispiel Haus 26 war es ein selbst auferlegtes Kriterium, die steile Hanglage in Angriff zu nehmen, die das Gebäude für die Aufnahme in die Serie qualifiziert. „Leichtes Berühren des Bodens“ signalisierte eine frühzeitige Position des Umweltschützers und war für Thorne ein sehr wichtiger Aspekt.

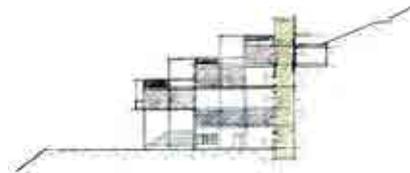


Entwurfscollage

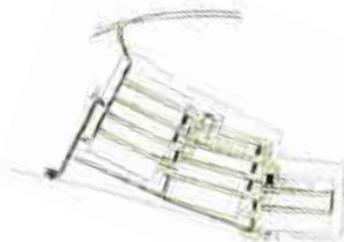
ENTWURFSABSICHT

Als Grundlage für den Entwurf diente die vorangegangene Entwurfsspur der Terrassierung. Die Themen Terrassierung und Strukturierung des Hanges greifen auf die ursprüngliche Nutzung der Parzelle als Rebbau zurück. Auf der Terrassierung kommen Häuser zu liegen, welchen Gärten vorgelagert sind, die im Zusammenspiel mit säulenartigen Betonstützen das Gesicht der Siedlung bilden sollen. Als Inspiration dienten dabei die Zitronengärten am Gardasee.

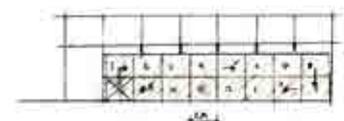
Durch das Ausrichten der Baukörper am Hang und einer effizienten Erschliessung und Parkierung soll der Eingriff in die Topografie möglichst gering gehalten werden.



hindernisfreie Erschliessung - 1 Vertikalaufzug



durchgängiges Wegnetz



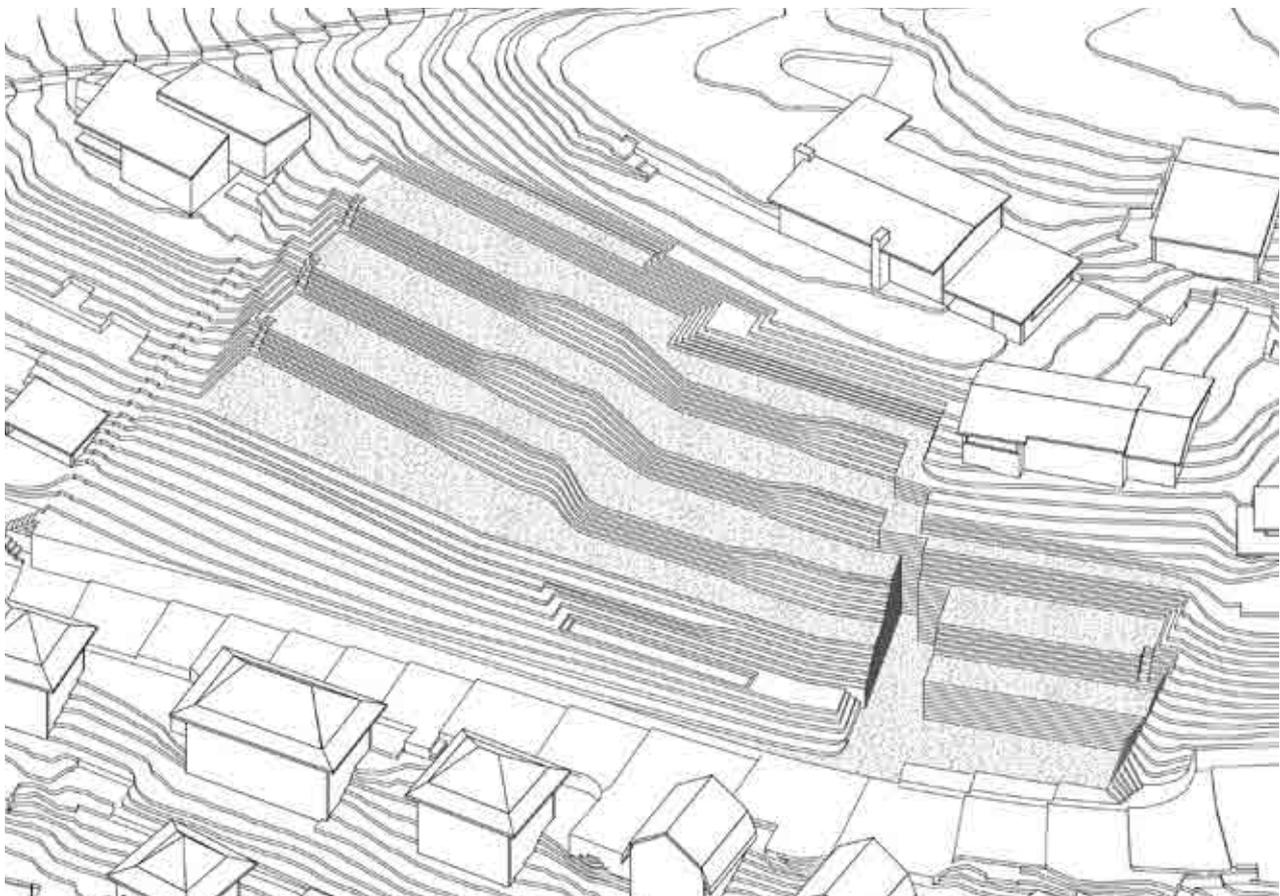
effizientes Parkiersystem (doppelgeschossig)

EINGRIFF IM HANG

Die ersten Terrassenhausbauten versuchten möglichst wenig in die bestehende Topografie des Hanges einzugreifen. An jüngeren Beispielen ist zu sehen, dass jedoch immer häufiger tiefe Einschnitte in das Terrain erfolgen, die mit aufwändigen und teuren Böschungssicherungen abgefangen werden müssen. Dies ist auch am realisierten Projekt erkennbar. Eine zentrale Absicht des Entwurfes stellt die Terrassierung des Hanges dar, die auf natürliche Weise die Grundebene der Häuser bildet, ohne dabei tief in den Hang eingreifen zu müssen. Es erfolgt östlich ein zentraler Einschnitt, in dem die Parkierung und hindernisfreie Erschliessung aufgenommen werden. Die Böschungen im Verhältnis von maximal 3 zu 2 können je nach Baugrund ohne zusätzliche Hangsicherung ausgeführt werden. In den Bereichen, in welchen das Verhältnis überschritten wird, können sie mit einem Spritzbeton gesichert werden.



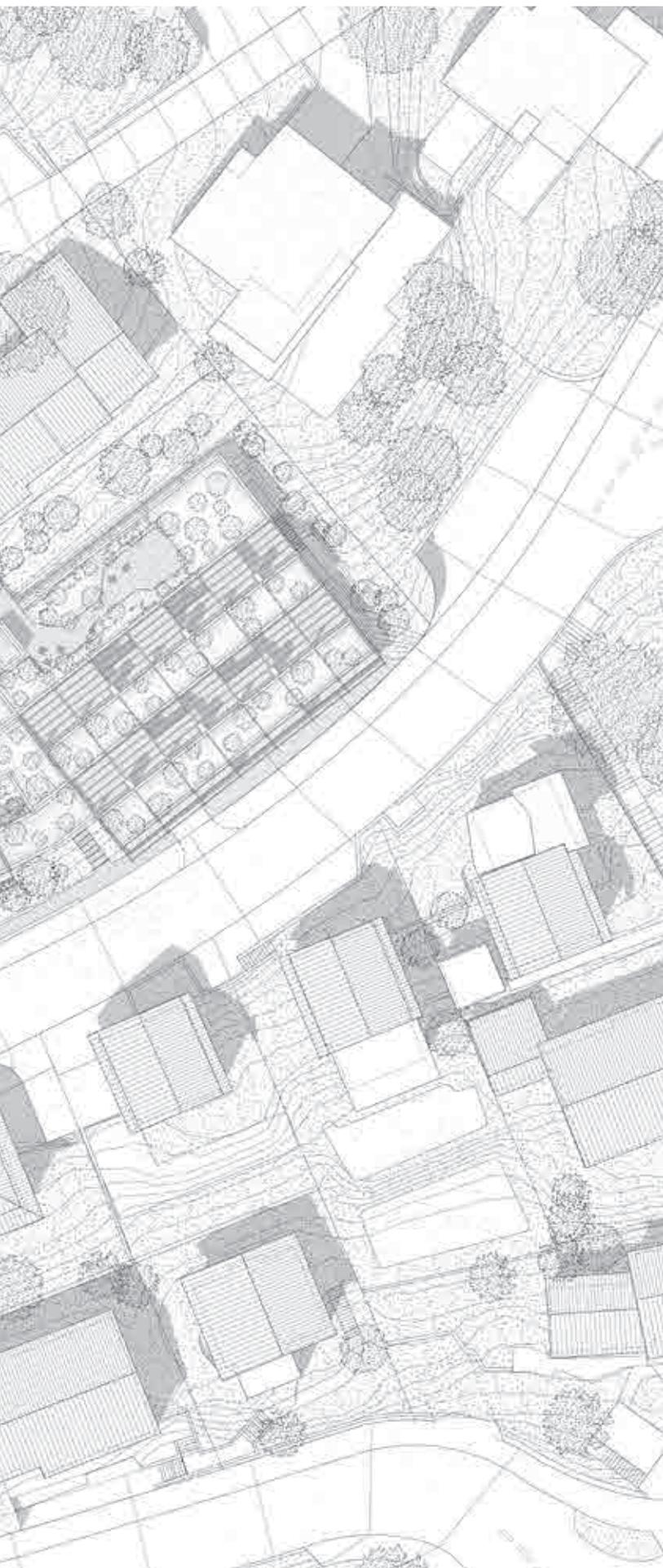
Abb. 13: erheblicher Eingriff: Baugrube realisiertes Projekt



terrassierte Baugrube



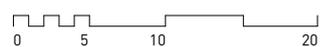
Situation 1:500

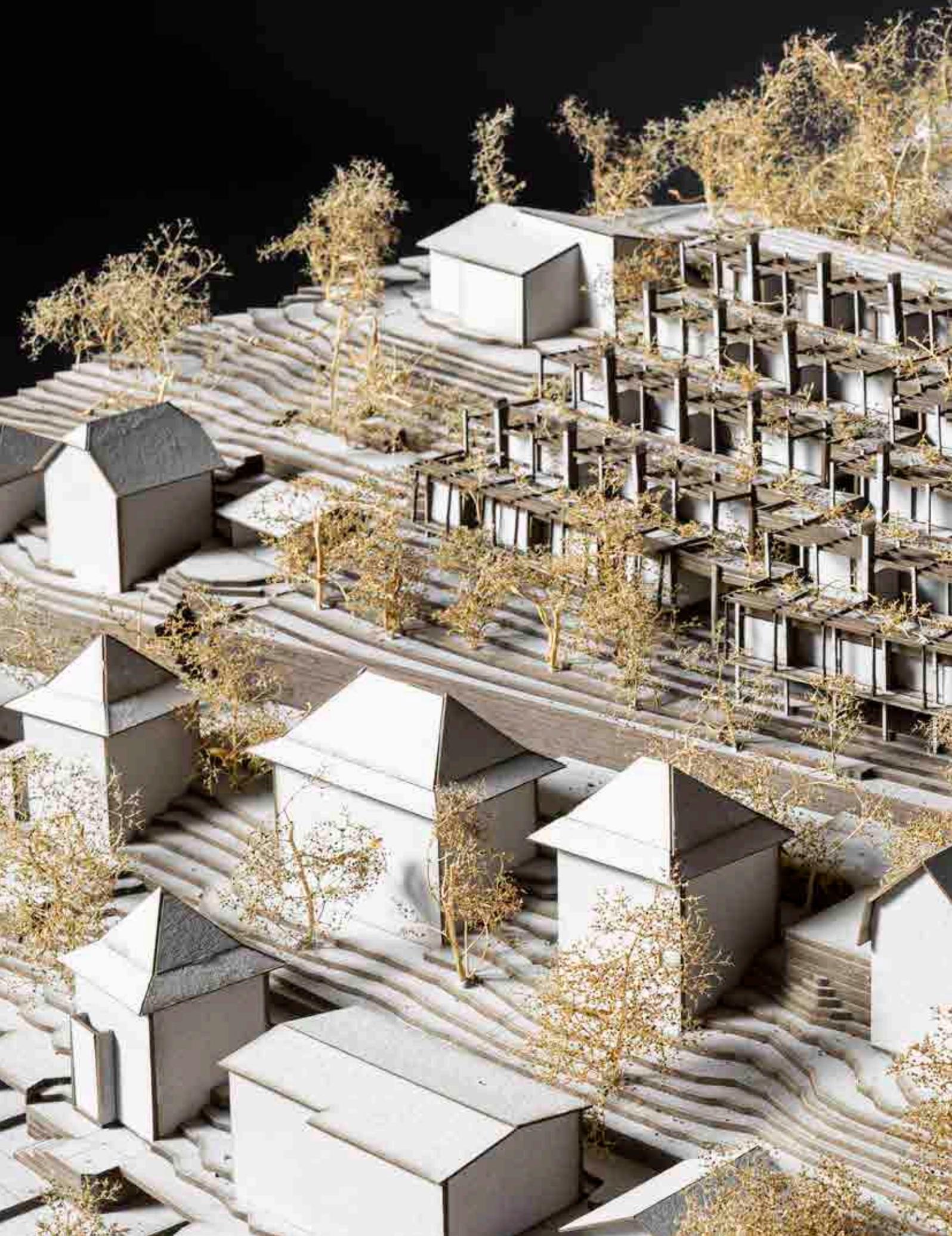


FORM UND STRUKTUR

Auf den terrassierten Hangkuppen kommt eine Struktur aus drei Teilen zu liegen, welche sich dem Hang entlang abdreht und in der Höhe staffelt. Die Form folgt den Höhenlinien. Zwischen den drei abgedrehten Baukörpern entstehen zwei konisch zulaufende Räume, die der vertikalen Erschliessung dienen.

Die bestehende, durchgehende Stützmauer am Fusse des Hanges wird horizontal auslaufend zurückgeschnitten. Der Hang und auch das Gebäude kommen dadurch ostseitig auf den Boden und öffnen sich der Strasse. Die mittlere und östliche Dachfläche bieten gemeinschaftliche Terrassen an, das westliche Dach nimmt eine Photovoltaikanlage in sich auf.

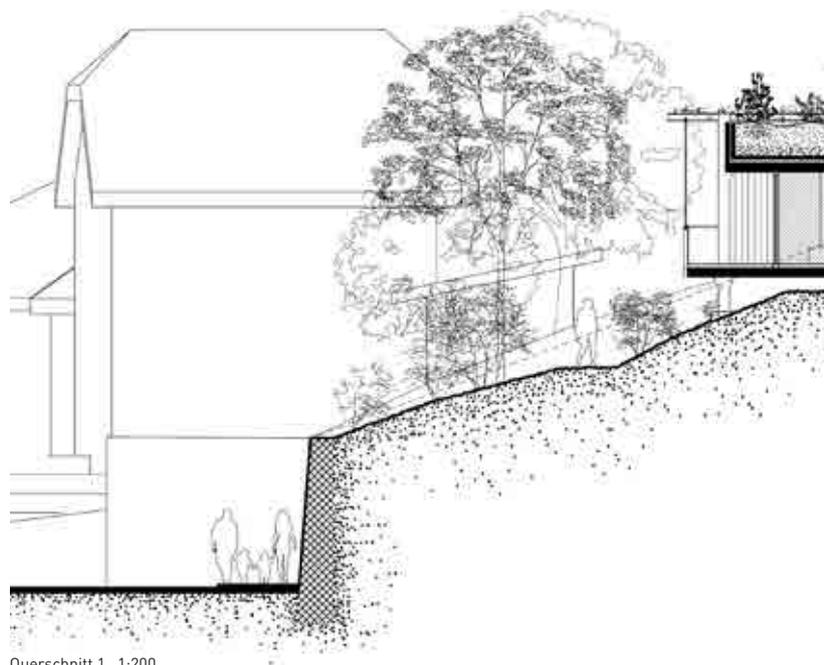




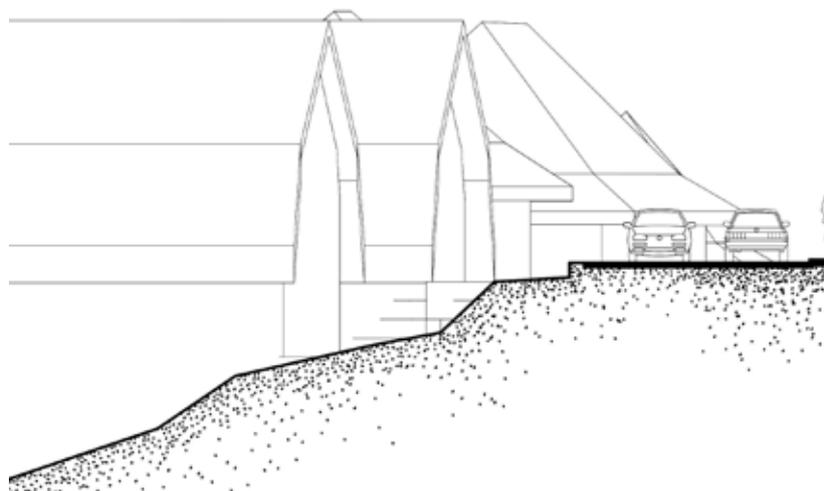


SCHNITTLÖSUNG

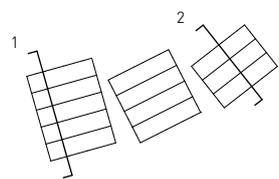
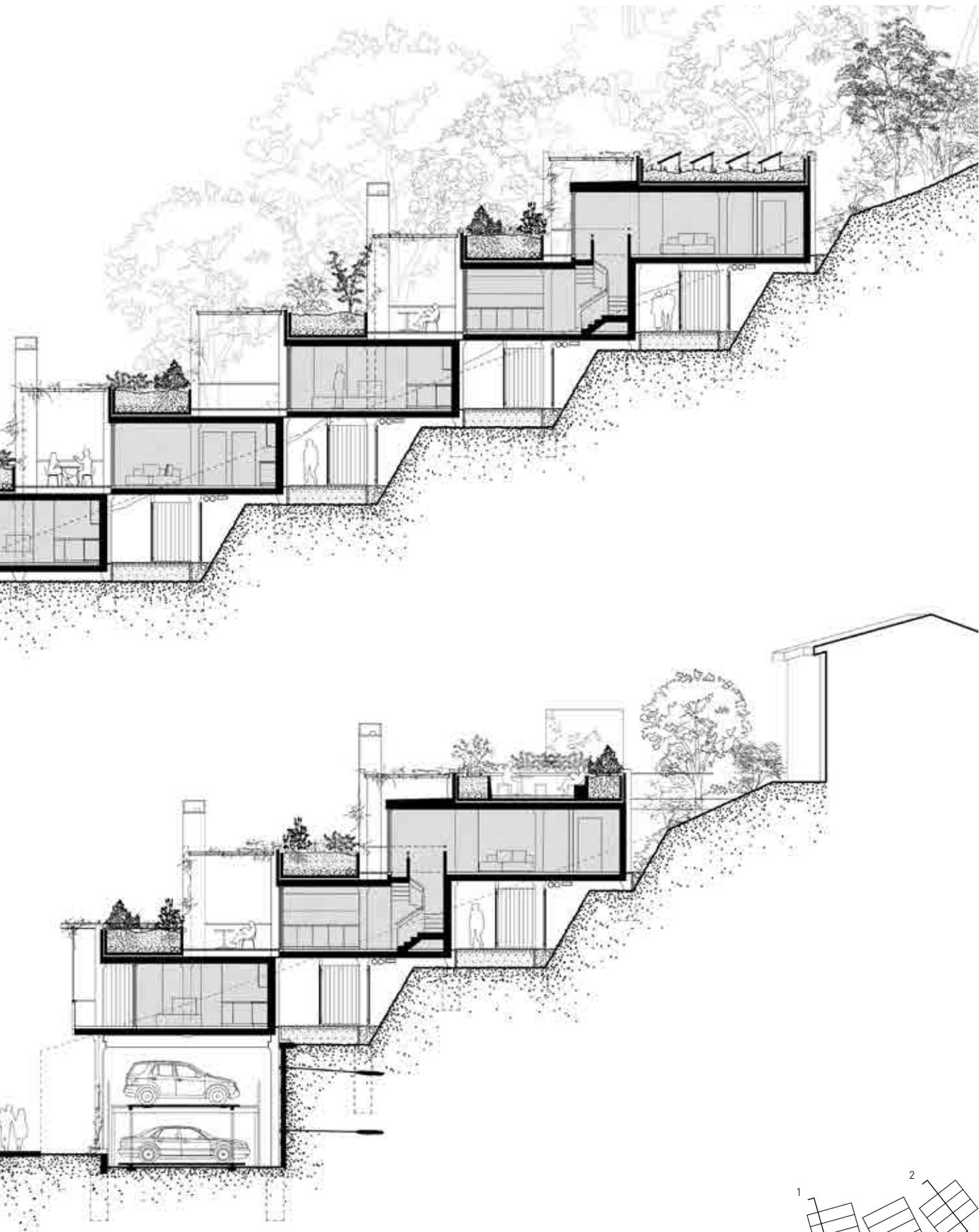
Die vom Hang losgelösten Wohnungen bilden im Zwischenraum eine Durchgangsmöglichkeit und schaffen hangseitig Platz für private Kellerräume, die mit einer offenen Struktur versehen sind und keiner Gefahr von Feuchtigkeitsbildung durch das Hangwasser ausweichen. Den Wohnungen sind private Terrassen vorgelagert, welche durch eine Pergola räumlich gefasst werden. Vorne aufgesetzt erlauben durchlaufende Tröge eine reichhaltige Begrünung der Flächen und Strukturen. Im östlichen Gebäudeteil erfolgt die Parkierung, welche als automatisches Parkiersystem ausgelegt ist. Das System verfügt über zweigeschossige, bewegliche Plattformen (Fördertechnik), welche zueinander versetzt werden können. Somit wird nur eine Einfahrt benötigt und der Platzbedarf bleibt minimal. Das Angebot an Parkplätzen ist reduziert angedacht, um den Eingriff in den Hang gering zu halten. Die Parzelle befindet sich zu Fuss lediglich 15 Minuten vom Bahnhof Baden entfernt, wodurch auf ein Auto verzichtet werden kann.



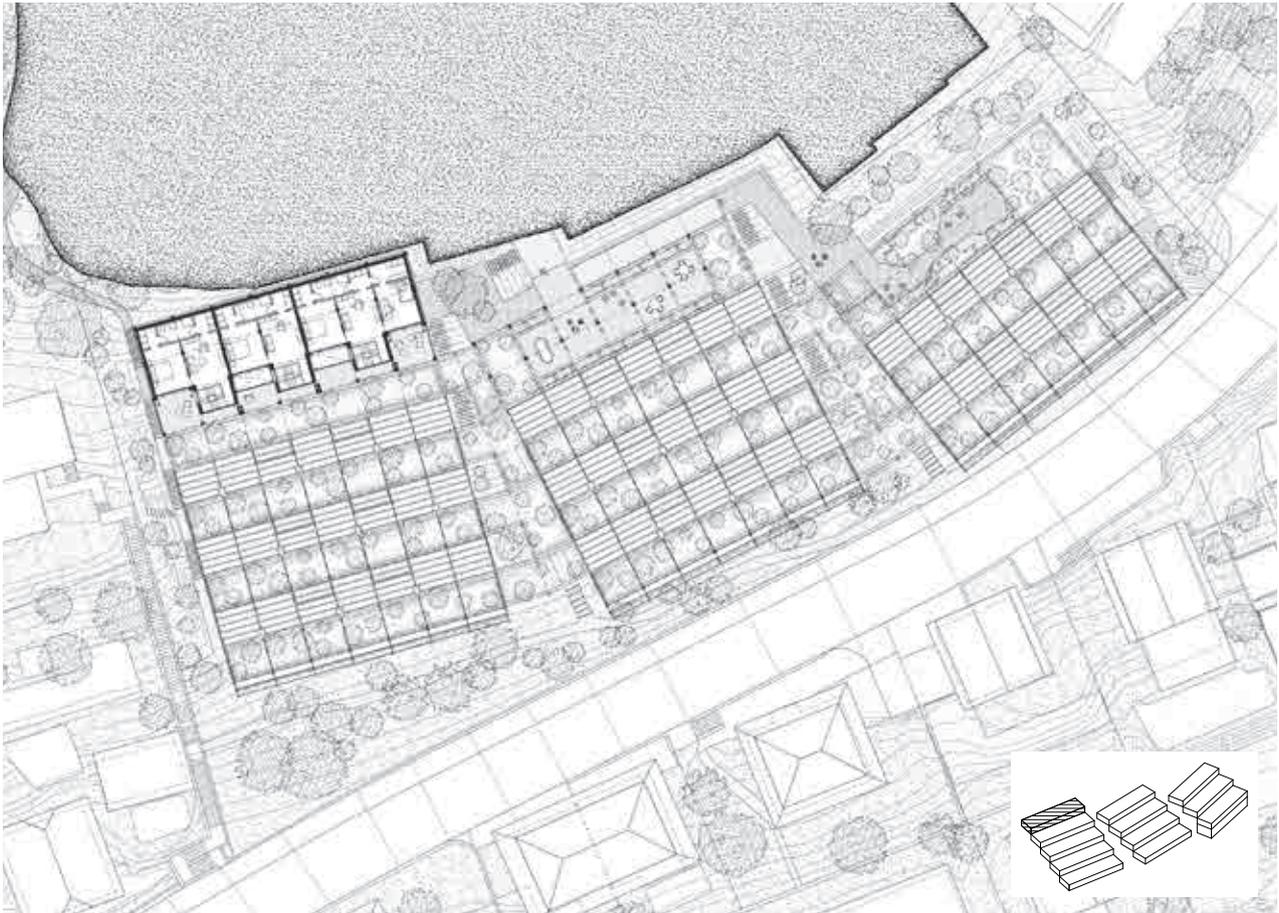
Querschnitt 1 1:200



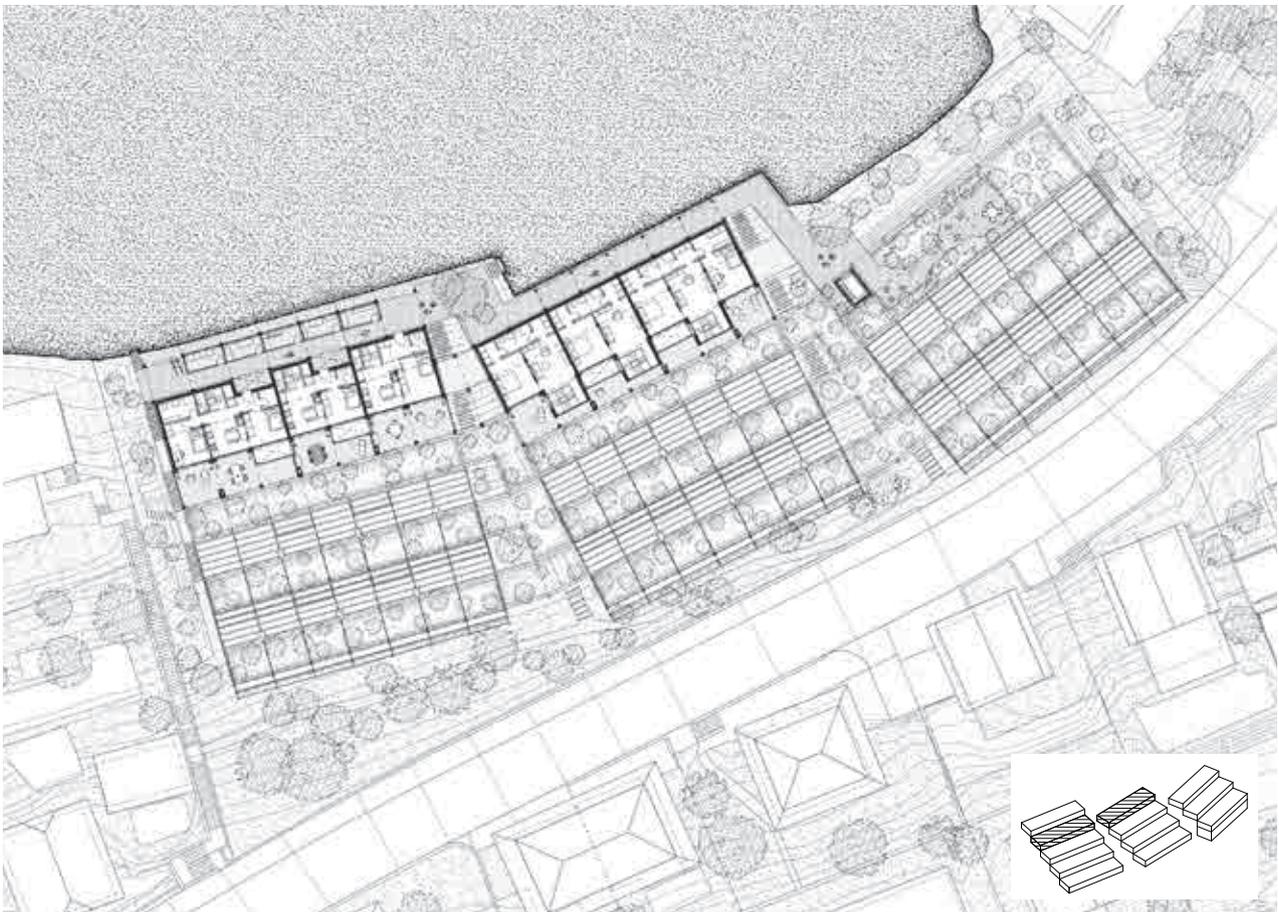
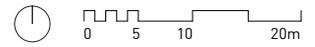
Querschnitt 2 1:200



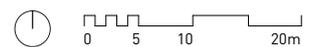
0 5 10m



Grundriss Ebene 6



Grundriss Ebene 5





Wohnungsspiegel

	1 Zi-Whg.	1.5 Zi-Whg.	2.5 Zi-Whg.	3.5 Zi-Whg.	4.5 Zi-Whg.	5.5 Zi-Whg.	6.5 Zi-Whg.	Total
Bauprojekt Burkard Meyer Architekten					4	4	2	10
Realisiertes Projekt KMP Architekten				3	5	6		14
Entwurfsstudie	3	6	6	7	5			27

Ausnützung

Grundfläche Parzelle: 4042 m²

anrechenbare Geschossfläche: 2168 m²

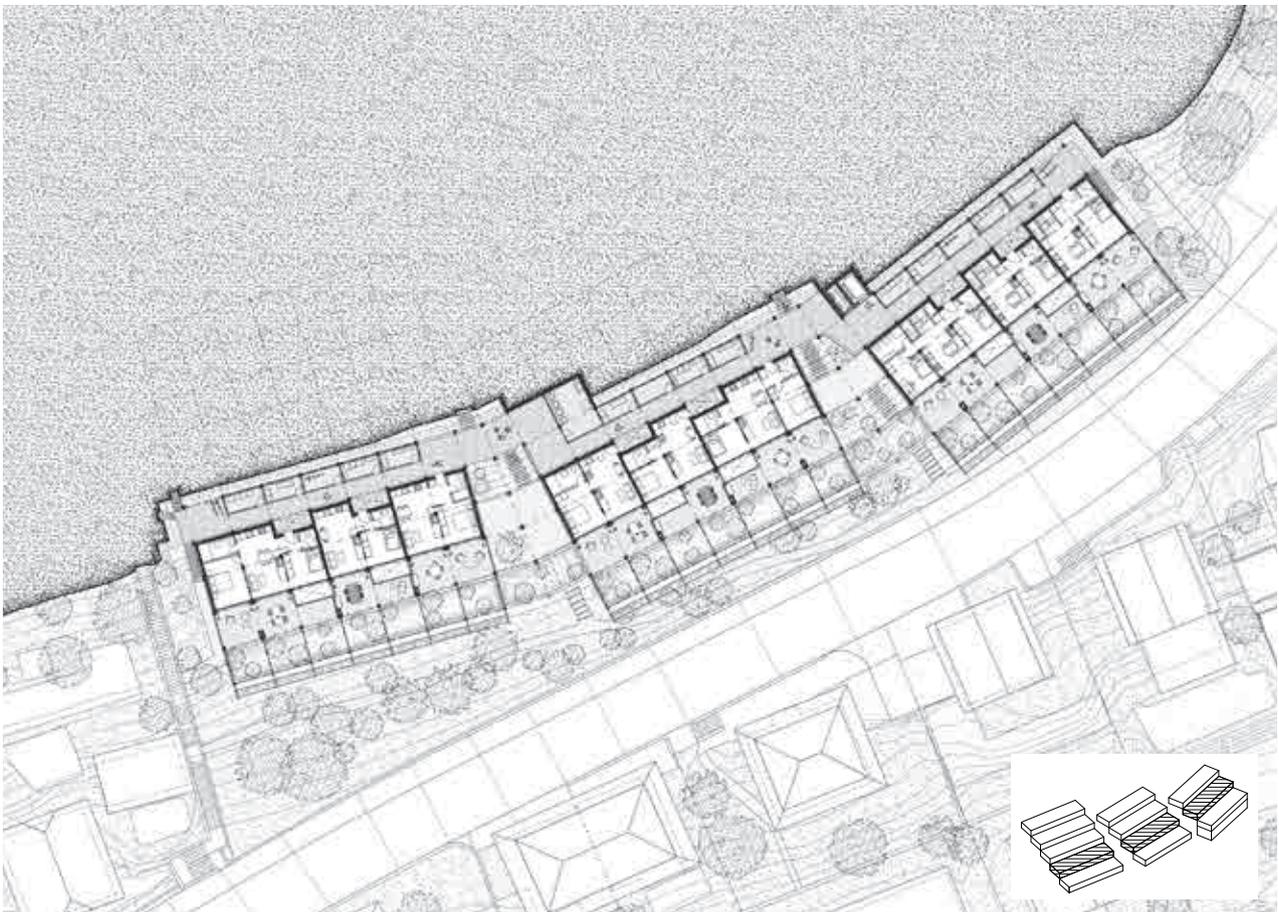
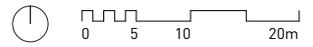
Ausnutzungsziffer: 0.54 (BNO: max 0.55)

GEMEINSCHAFT

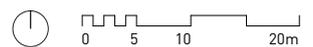
Terrassenhäuser weisen meist sehr grosse und teure Wohnungen auf, was zu einer gehoberen Bewohnerschaft führt. Kleinere preisgünstigere Wohnungen sollen die soziale Durchmischung erhöhen und möglichst vielen Personen Zugang zur privilegierten Wohnlage am Südhang ermöglichen. Entstanden sind 27 Wohnungen, die in den unteren Geschossen 1 - 3.5 Zimmer aufnehmen und in den obersten beiden Geschossen zu Maisonette-Wohnungen ausgebildet werden. Gemeinschaftliche Anlagen wie die Waschküchen und Dachterrassen bilden zusammen mit dem Erschliessungsnetz Orte, an denen zufällige Begegnungen stattfinden können, ohne jedoch die Privatheit der einzelnen Wohnung zu stören.

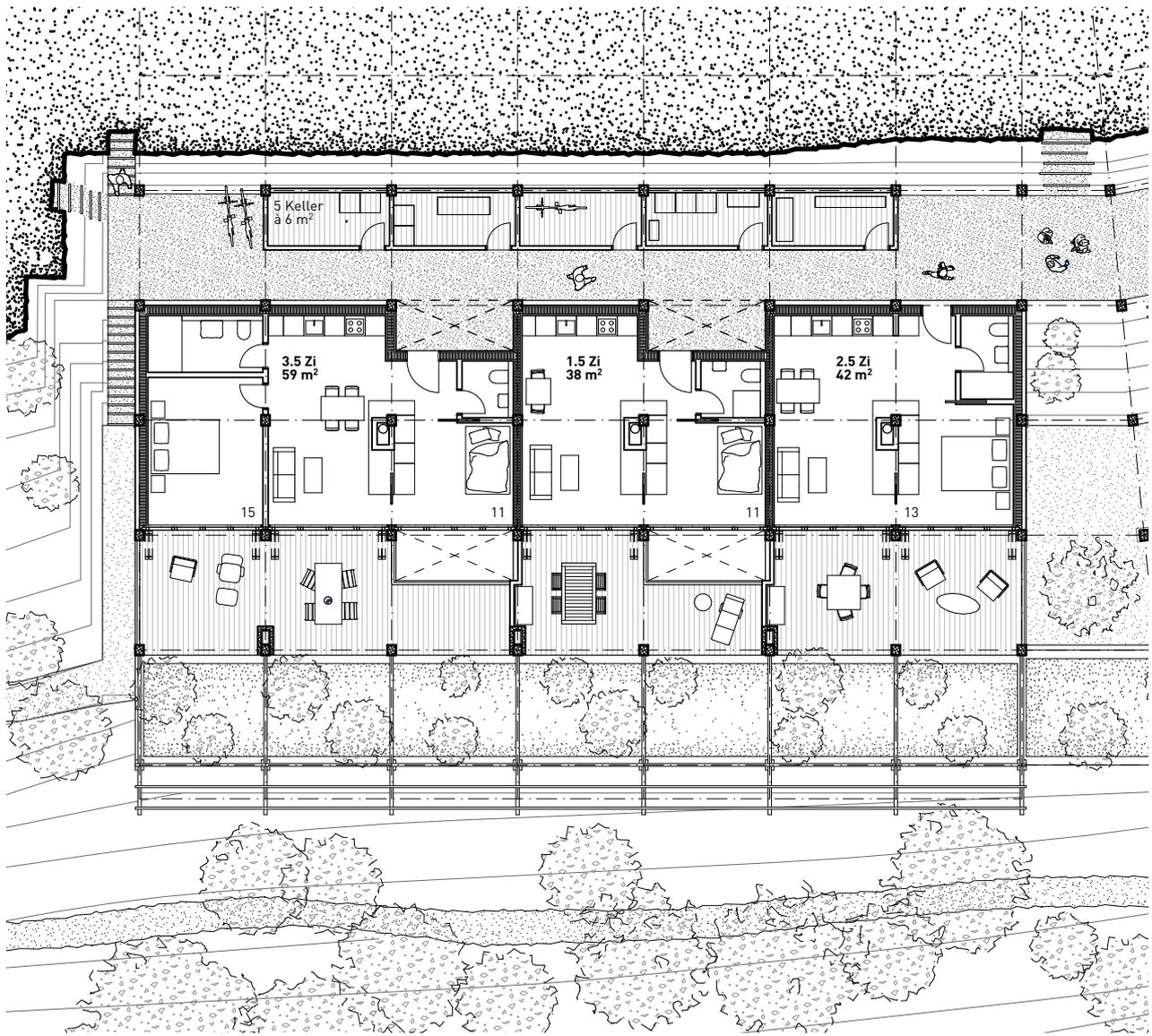


Grundriss Ebene 4

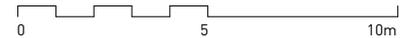


Grundriss Ebene 3





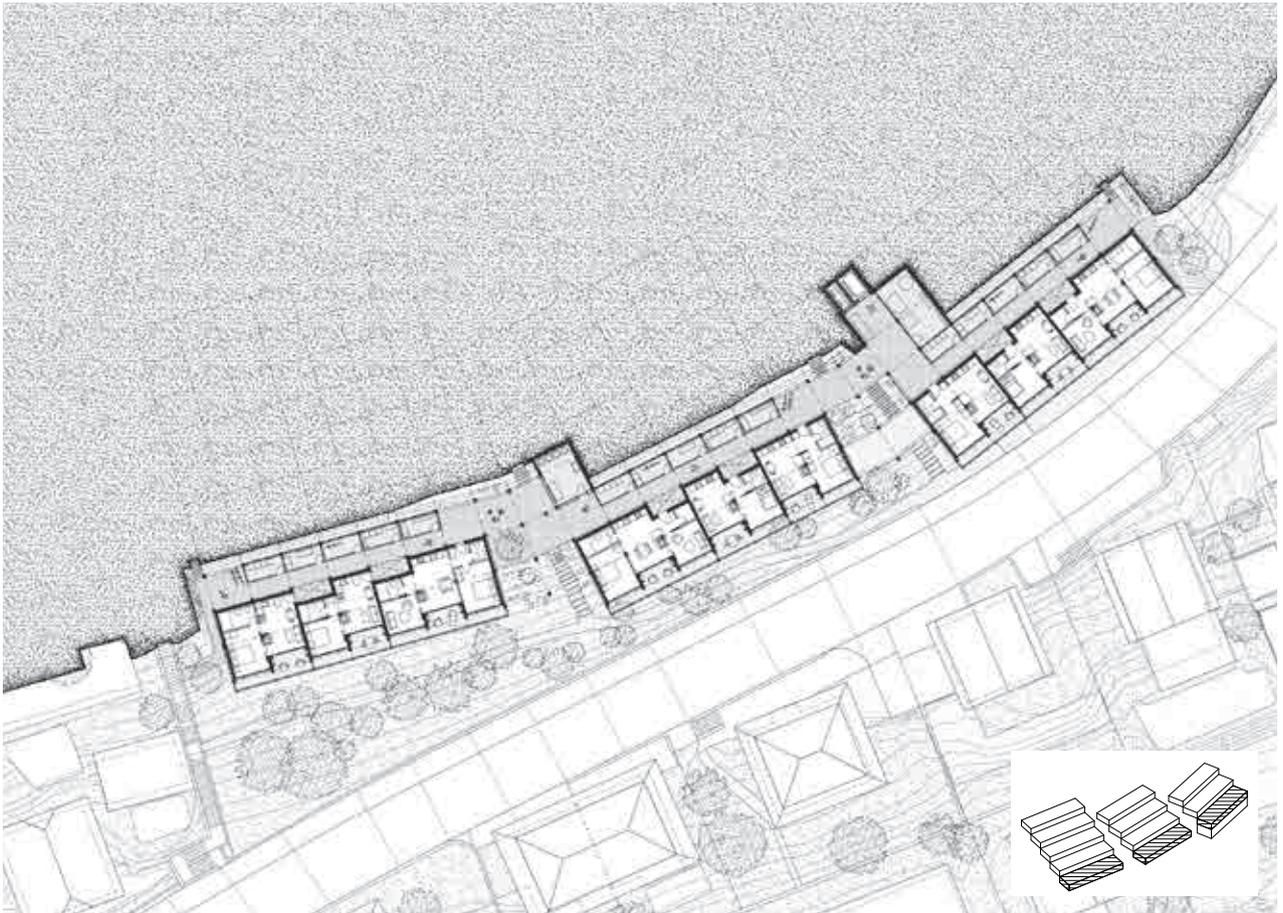
Wohnung 1:200



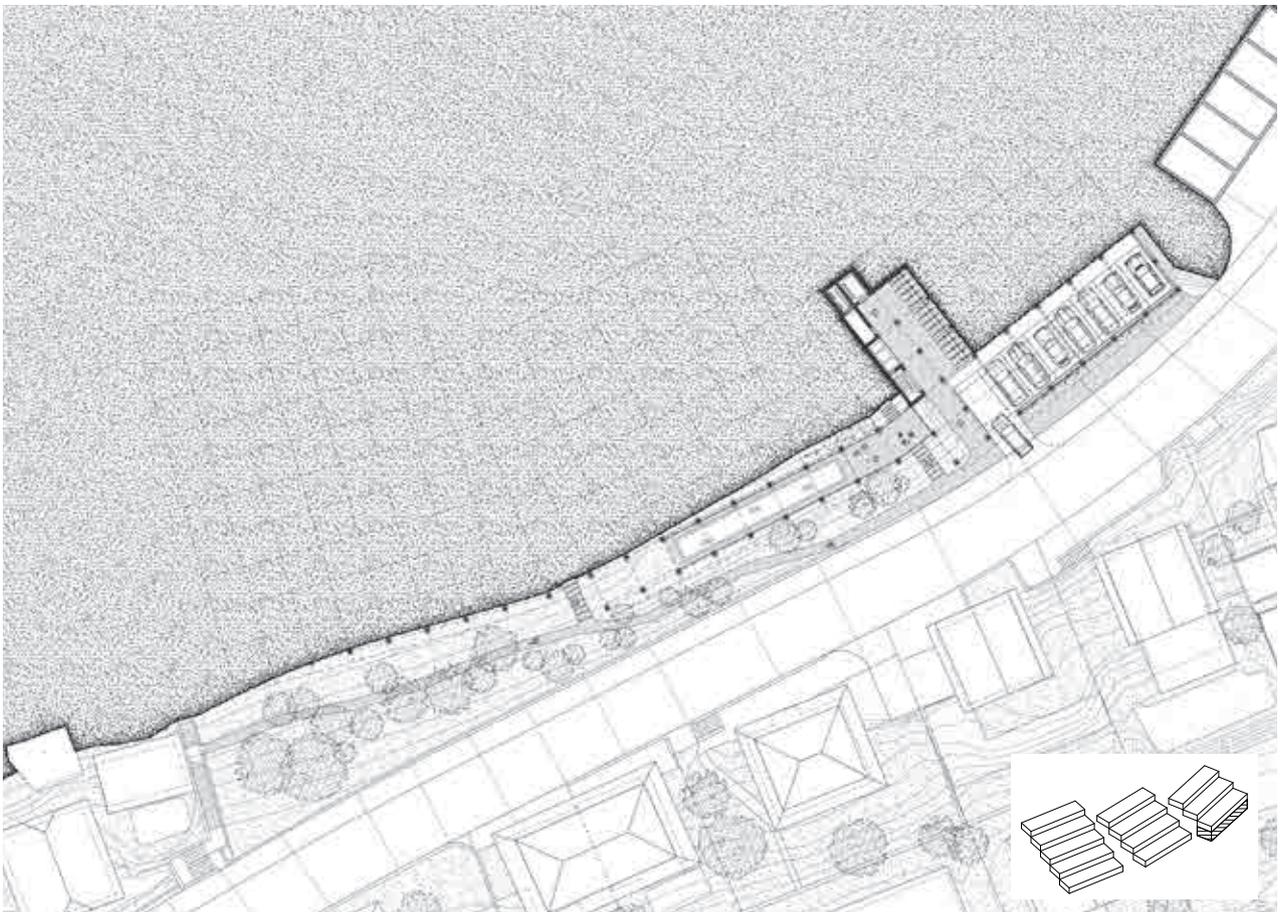
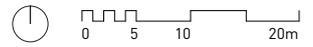
WOHNEN

Zentrales Element der Wohnungen bilden die Kamine, welche kombiniert mit Schränken als raumhaltiges Element die Räume unterteilen. Die Wohnungen sind flächenmässig klein gehalten, da sie, besonders in den warmen Jahreszeiten, auf die verhältnismässig grossen Terrassen ausgeweitet werden können.

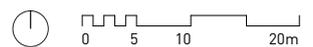
Trotz der hohen Dichte der Siedlung kann die Privatheit der einzelnen Wohnungen gewährleistet werden. Nach vorne verhindern die Tröge den Einblick auf die unten liegenden Terrassen, zur Seite werden die zusammenhängenden Terrassen durch die Kamine, welche mit Aussenschränken kombiniert sind, voneinander getrennt. Die Kamine sind alternierend zueinander versetzt und verleihen der Struktur im Ausdruck einen zusätzlichen Rhythmus.



Grundriss Ebene 2



Grundriss Ebene 1



ERSCHLIESSUNG

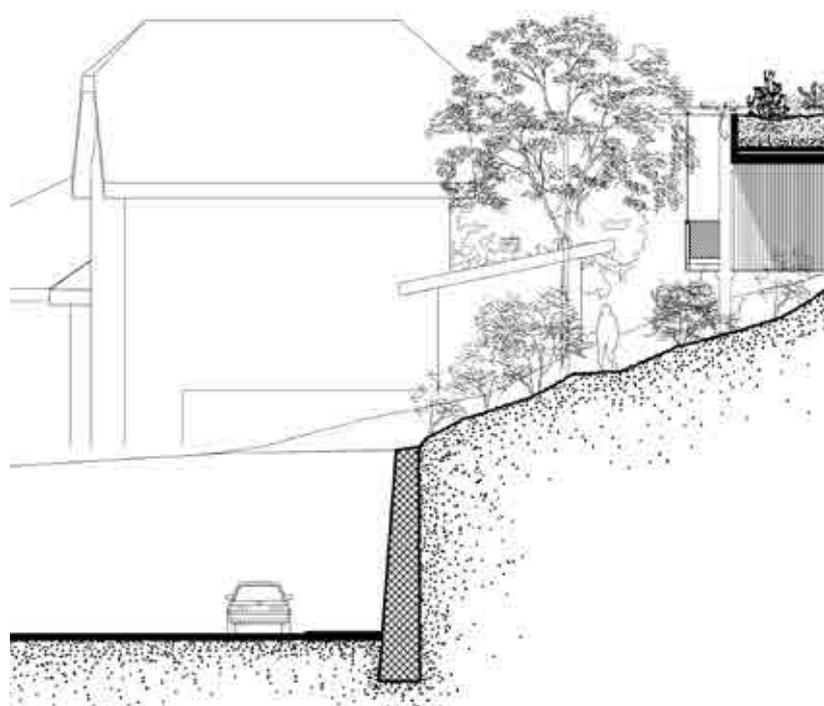
Die drei zueinander abgedrehten Baukörper spannen jeweils einen konisch zulaufenden Raum auf, in welchem die vertikale Erschliessung stattfindet. Zusätzlich sind die Wohnungen vom Terrain losgelöst und bilden in den Zwischenräumen zum Hang Querverbindungen. Durch die vertikalen Treppen und die Querverbindungen entsteht ein übergeordnetes Wegnetz, welches die gesamte Siedlung untereinander verbindet und auf gemeinschaftlichen Dachterrassen endet. Punktuelle, nach oben offene Ausweitungen der Querverbindungen führen Licht in die rückwärtigen Zonen und bilden die Eingänge der Wohnungen. Durch einen Aufzug im östlichen Gebäude werden alle Ebenen hindernisfrei erschlossen.



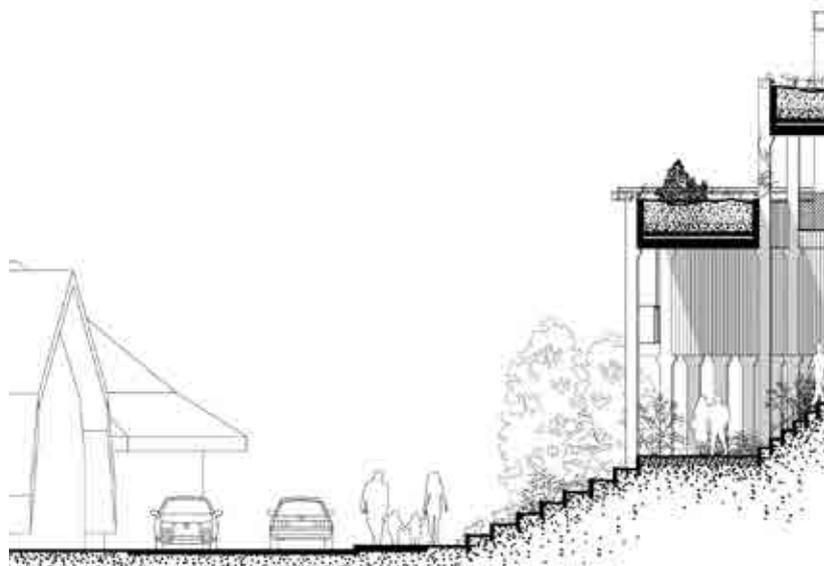
Visualisierung Querverbindung

ZWISCHENRÄUME

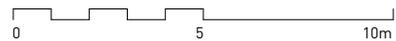
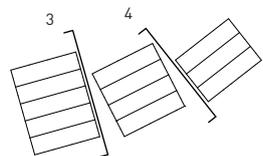
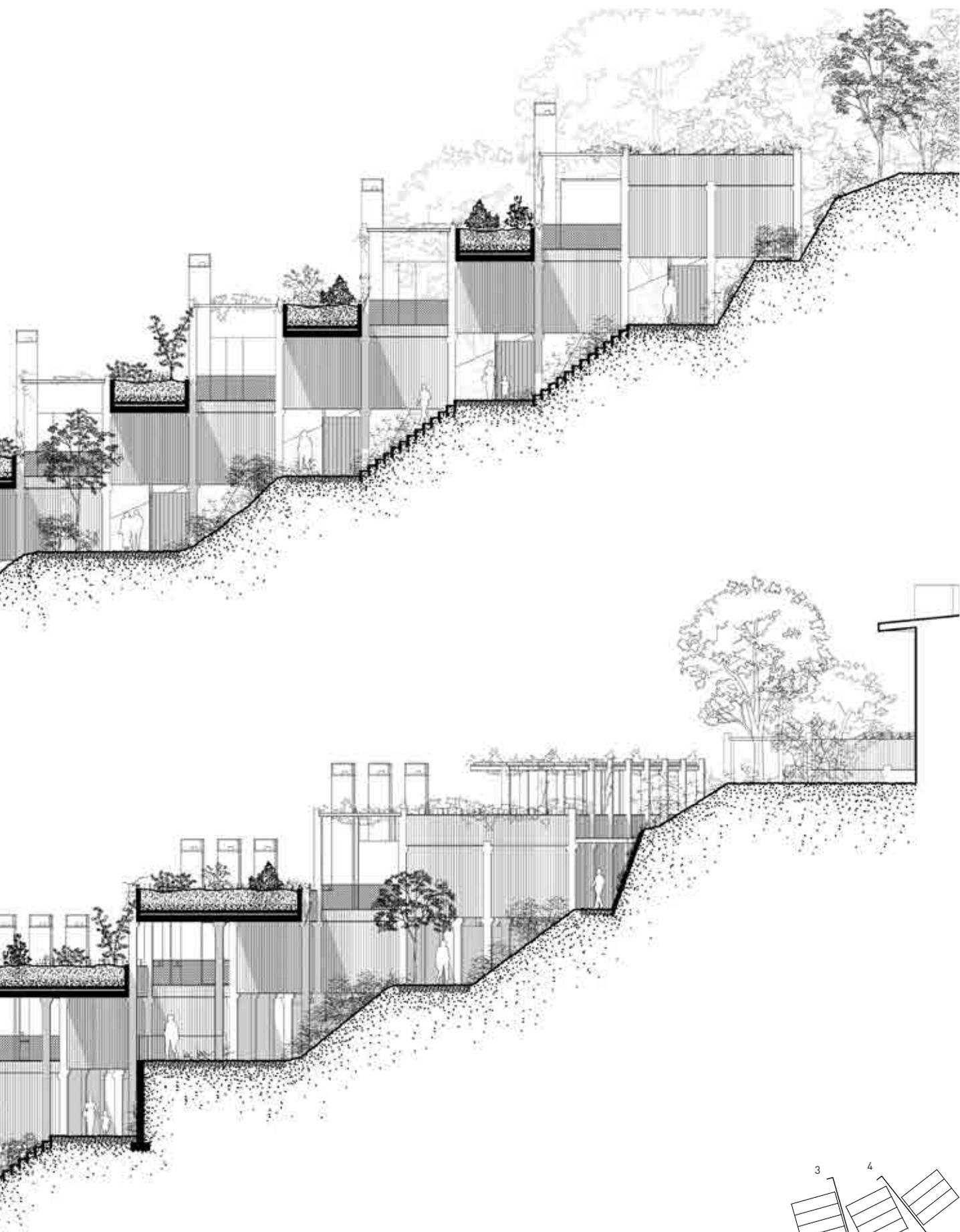
In den konisch aufgespannten Zwischenräumen kann die Siedlung diagonal durchquert werden. Der Hang bleibt dabei weiterhin spürbar, indem er möglichst naturbelassen bleibt. Die Treppen werden analog eines Wanderweges nur minimal befestigt. Durchlaufende Pflanzentröge verbinden die Struktur im Ausdruck und bilden hofartige Situationen, die je nach Tagesverlauf unterschiedliche Lichtstimmungen erzeugen.

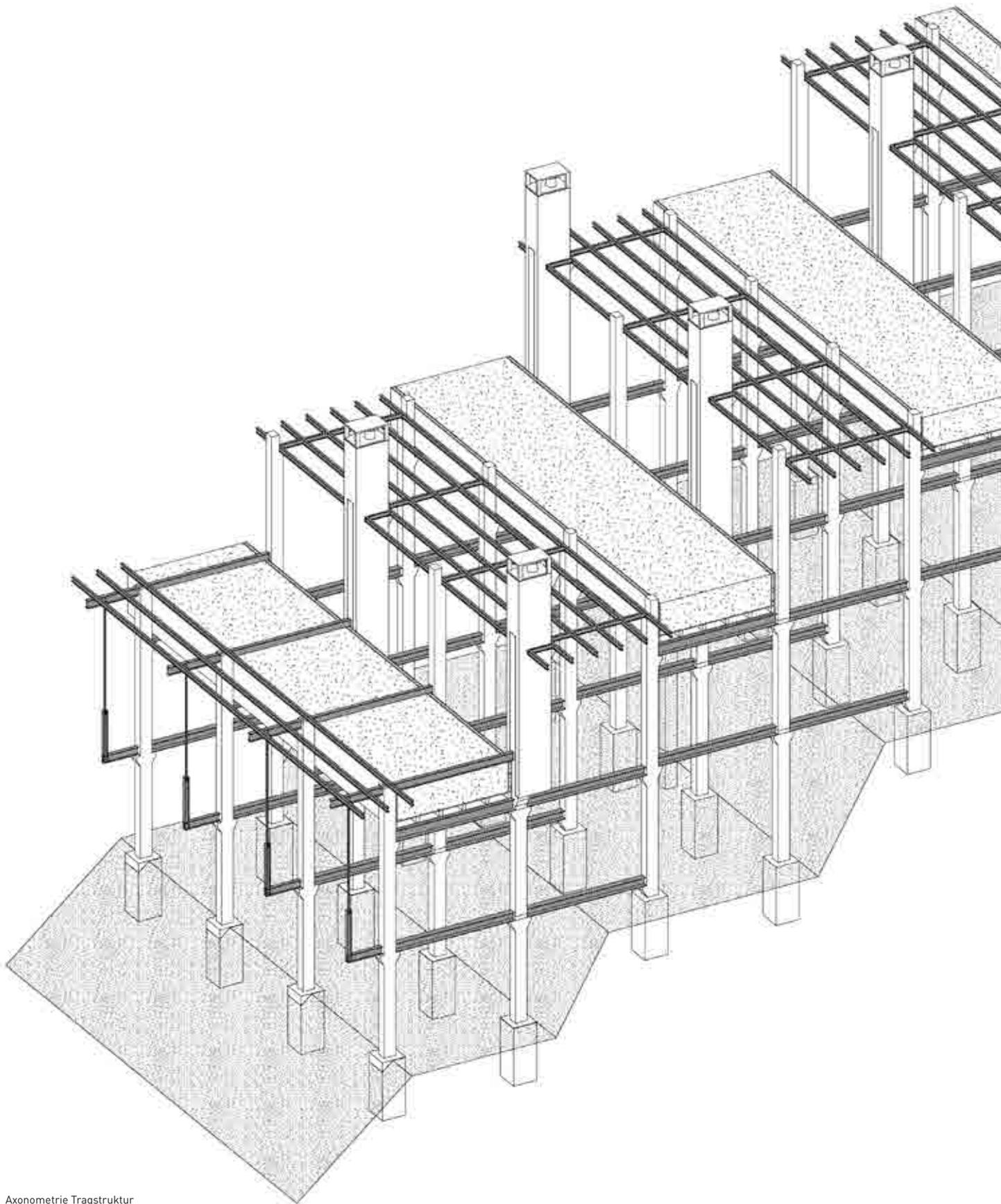


Querschnitt 3 1:200

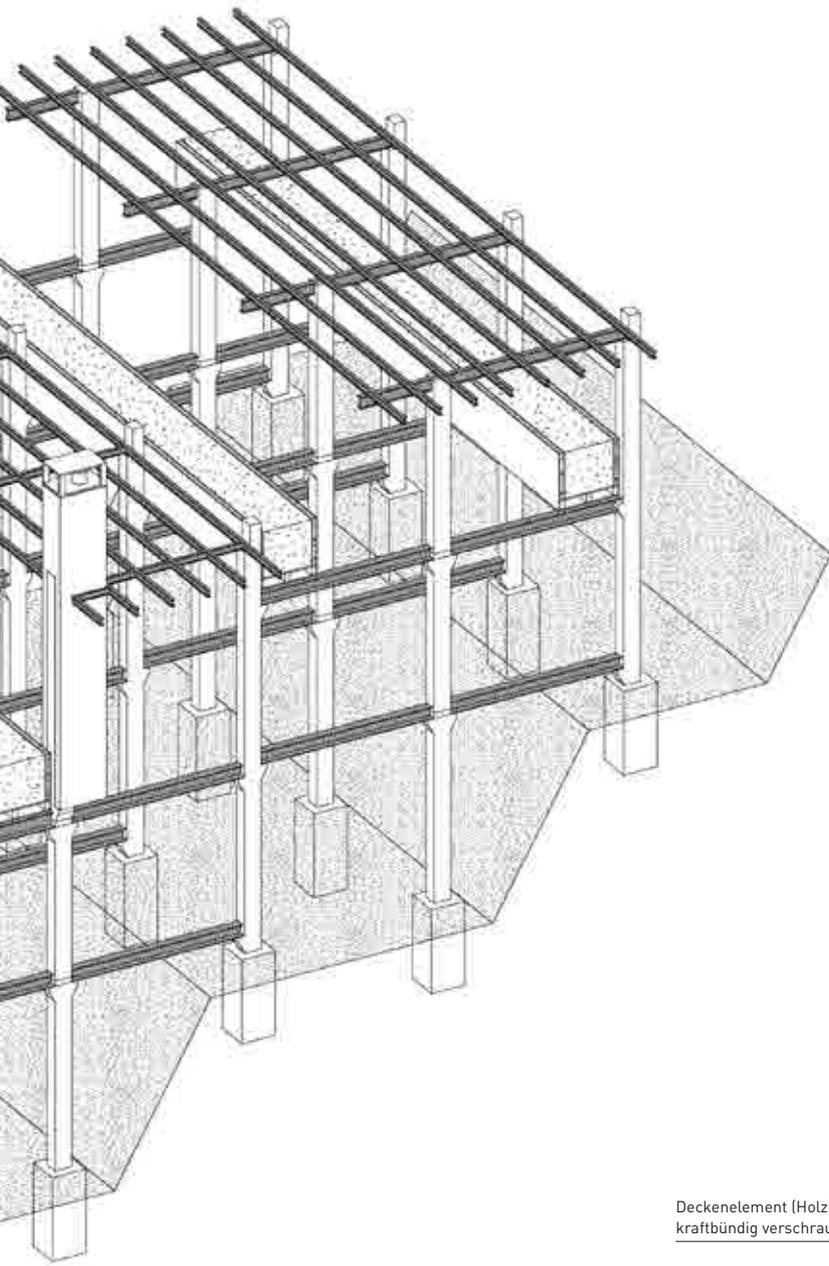


Querschnitt 4 1:200



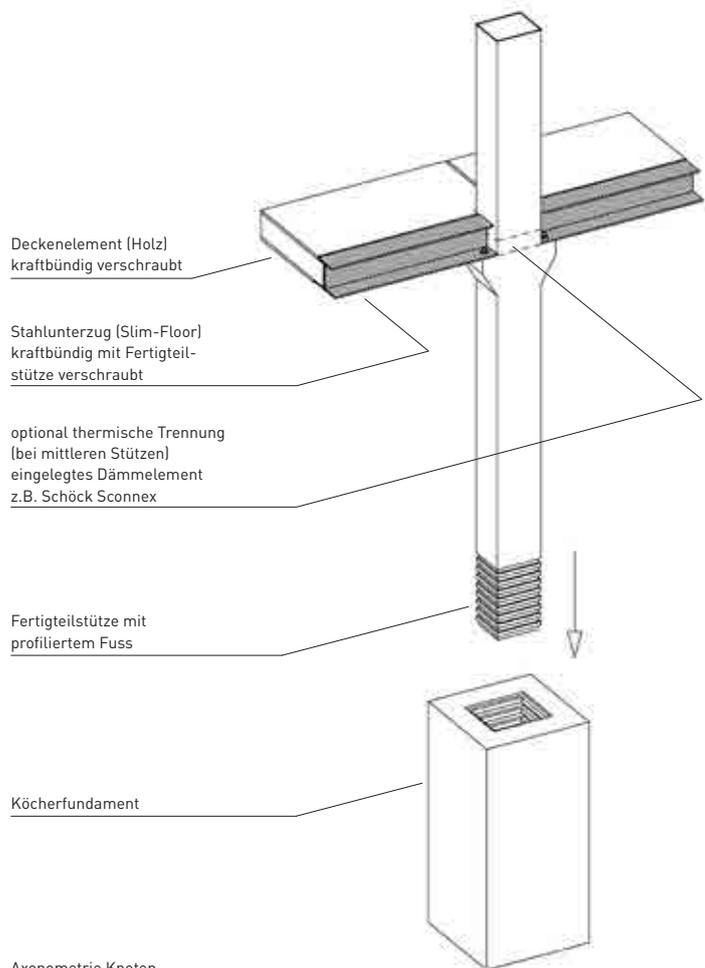


Axonometrie Tragstruktur



SYSTEMBAU

Das Bauwerk ist als Systembau entwickelt. Die vertikalen Lasten werden durch vorgefertigte Betonstützen abgeleitet, welche die erhöhten Lasten der Pflanzentröge problemlos aufnehmen können. Die Stützen bilden knospenartige Auflager, auf denen Stahlträger aufliegen. Die Aussteifung wird durch ein hybrides System aus der Einspannung der Stützen in den Fundamenten und den Deckenelementen, welche kraftbündig an die Struktur angeschlossen sind, übernommen. Durch den hohen Vorfertigungsgrad kann das Gebäude schnell errichtet werden. Sämtliche Komponenten werden mechanisch miteinander verbunden und können somit im Falle eines Rückbaus ohne Probleme ausgebaut und allenfalls wiederverwendet werden. Die Leitungen der Haustechnikinstallationen werden getrennt vom System in den Zwischenzonen oder unter den Bodenelementen geführt.



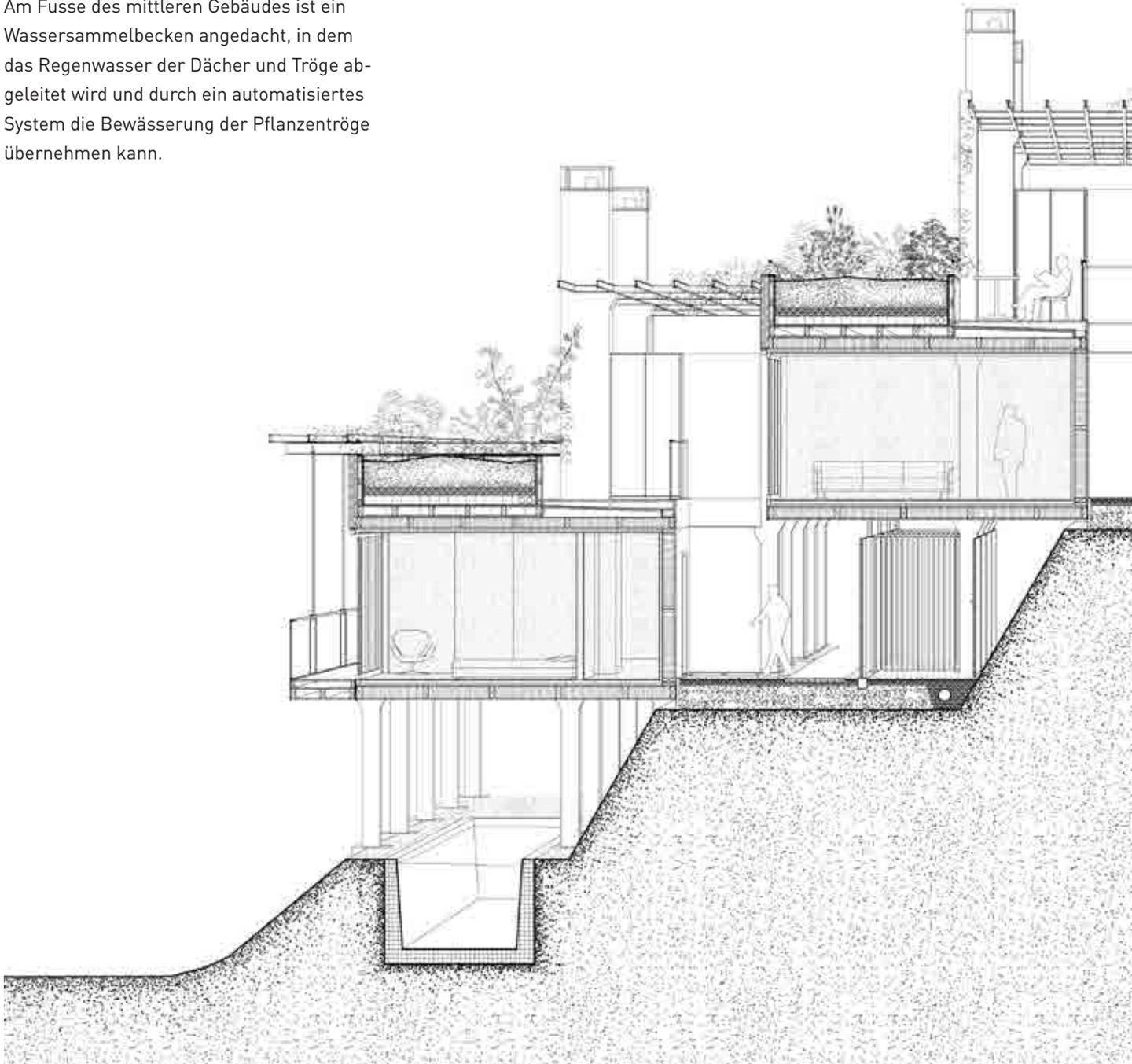
Axonometrie Knoten

LEICHTIGKEIT

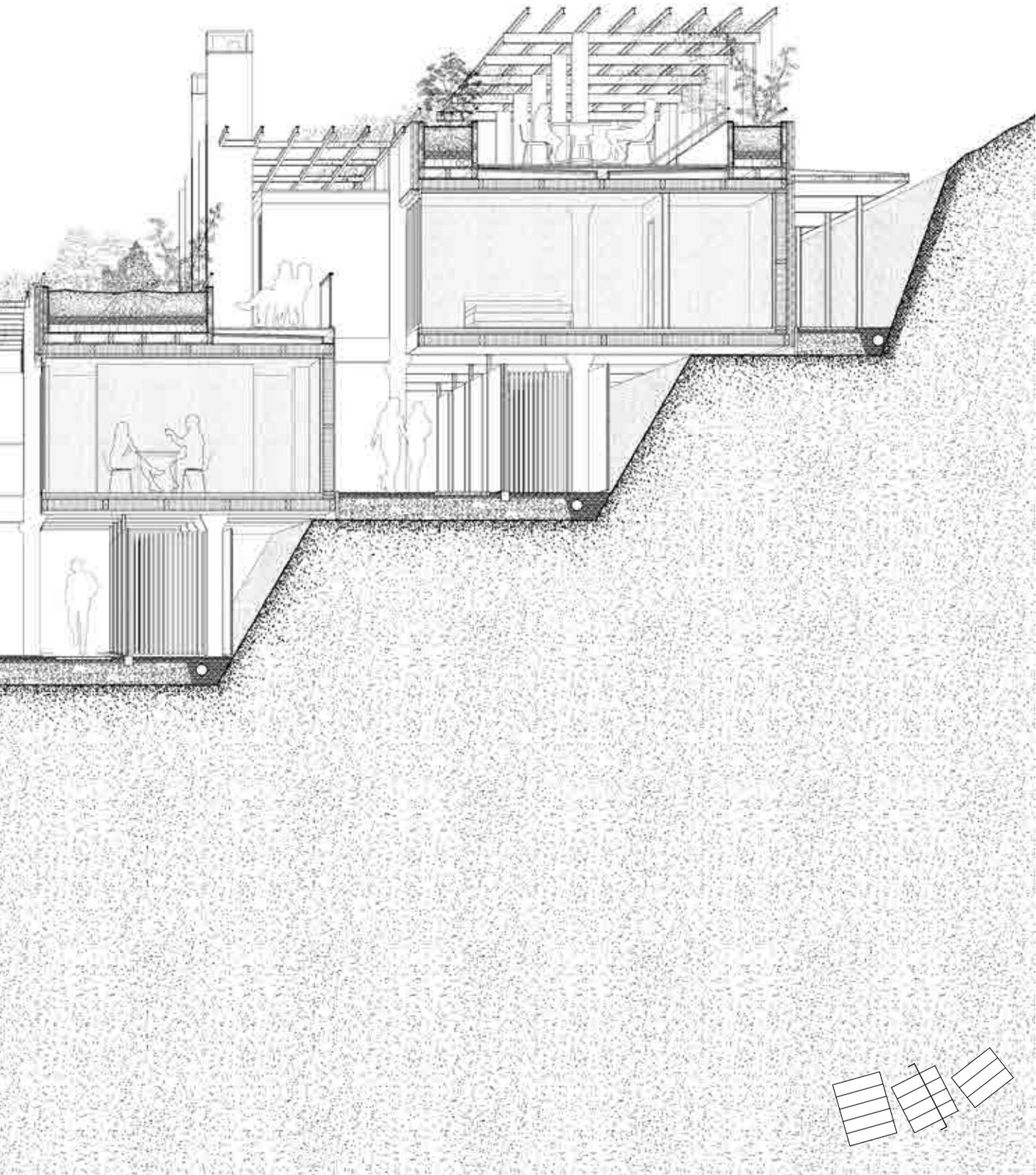
Eine Herausforderung bei Hangbauten stellen die vielen erdberührten Wohnungswände dar, die meist aufwändig mit gelben Wannen aus Beton abgedichtet werden müssen.

Wände und Decken werden daher im Projekt vom Erdreich gelöst, benötigen somit keine Abdichtung und können aus Holz gefertigt werden. Die Tragstruktur, bestehend aus einem Beton-Stahl-Hybrid, wird mit vorfabrizierten Wand- und Deckenelementen ergänzt. Der dadurch entstehende Leichtbau stellt nur geringere Anforderungen an die Foundation, wodurch diese reduziert werden kann.

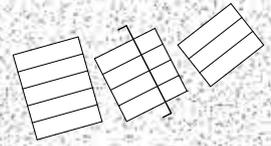
Am Fusse des mittleren Gebäudes ist ein Wassersammelbecken angedacht, in dem das Regenwasser der Dächer und Tröge abgeleitet wird und durch ein automatisiertes System die Bewässerung der Pflanzentröge übernehmen kann.



Querschnitt 5 1:100



0 2 5m



AUSBLICK

Durch die Begrünung beginnt die Architektur zu leben, verändert sich mit den Jahreszeiten und wird von Jahr zu Jahr dichter. Natürlich bringt eine solch flächendeckende Begrünung auch einiges an Unterhaltsarbeit mit sich. Vielleicht könnte dies aber auch eine Chance sein, das Gemeinschaftsgefühl innerhalb der Siedlung zu stärken. Jeder kann und soll seinen Teil zum Erhalt und Förderung der Vegetation beitragen, damit langfristig eine begrünte Struktur entstehen kann, in der man sich gerne aufhält.





Modell Woche 5



Modell Woche 7



Modell Woche 9



Modell Woche 11



Modell Woche 13

SCHLUSSBETRACHTUNG

07

Gedanken zum Typus

Wie erwartet brachte der Typus des Terrassenhauses und das Bauen am Hang einige Herausforderung und eine komplexe Planung mit sich. Es ist daher nachvollziehbar, dass eine Grosszahl der heutigen Terrassenhaussiedlungen eine einfache und schematische Bauart aufweisen. Es würde jedoch keine grossen Massnahmen benötigen, um Terrassenhäuser rück-sichtsvoller ins Landschaftsbild einzubetten. Eine Rückbesinnung zu den Pionierbauten würde oft schon genügen.

Übertragbarkeit

Die zentralen Erkenntnisse der entwerferischen Studie (Terrassierung, Begrünung, Struktur, Loslösung der Konstruktion vom Erdreich...) sind auf andere Terrassenhausprojekte übertragbar. Wie auf den Hang zu reagieren ist, muss aber individuell nach Situation entschieden werden. Die Abdringung des Hanges forderte in dieser Studie explizit eine entwerferische Reaktion. Die Mehrheit der Terrassenhäuser wird jedoch an gerade abfallenden Hängen erbaut. Dies birgt die Gefahr, dass sie schnell schematisch und banal erscheinen können, was es zu vermeiden gilt.

Prozess / Methodik

Die Vorbereitungsphase, in der noch nicht konkret an einem Entwurf gearbeitet wurde, sondern Referenzen studiert und Gespräche mit den Fachexperten geführt wurden, erwies sich als sehr bereichernd. Das Entwerfen auf der Grundriss- und Schnittebene war schwierig, da viele Abhängigkeiten untereinander bestanden.

Daher bewährte sich die Kombination aus einfachen digitalen Modellstudien und dem physischen Modell in Kombination mit skizzierten Plänen. Das physische Modell stellte sich als wichtigstes Medium für die Übermittlung der Entwurfsidee dar. Als überaus wertvoll zeigte sich auch das gewählte Referenzbild der Zitronengärten, welches immer wieder als Orientierung diente. Durch das erneute Bauen eines Modells zu jedem Fachgespräch entstand eine Abfolge an Modellen, an denen schlussendlich auch der Prozess erkennbar ist. Dies erwies sich vor allem an den Kritiken als bereichernd.

Projektbetrachtung

Die Thesisarbeit konnte aufzeigen, dass sich durch die Beschäftigung mit Typus Terrassenhaus, trotz der negativen Konnotation, architektonisch interessante Lösungen ergeben können. Das Projekt nutzt die topografischen Gegebenheiten und schafft mit einem sensiblen Umgang mit dem Terrain eine stimmungs-volle Anlage. Es zeigt, dass sich auch dichte Terrassenhaussiedlungen ohne massive Einschnitte ins Terrain realisieren lassen können. Der Umgang mit der Topografie, die durchgängige Begrünung und die rhythmisierte Struktur verleihen der Siedlung eine Gesamterscheinung, welche sich rücksichtsvoll ins Landschaftsbild einbettet.

QUELLEN

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Wollerau, Kanton Schwyz

Wikimedia Commons (2022): URL: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/39/Wollerau.jpg>. (14.06.2022)

Abb. 2: Perspektive vom Baugesuch für die erste Terrassensiedlung in Zug

Amt für Baubewilligungen, Zug: URL: http://www.roesler.arc.usi.ch/files/Lorenzo/Perspektive_Zug_web.jpg. (03.06.2022)

Abb. 3: Überbauungsmodell «Brugg 2000»:

»Scherer, Hans Ulrich: «In ein paar Jahrzehnten», in Brugger Neujahrsblätter, 1959, ohne Seitenangabe.

Abb. 4: Überregionale Planungsvision einer terrassierten Haldenstadt entlang der Südhänge des Juragebirges 1958

Scherer, Hans Ulrich: «Terrassenbauten», in Werk, Bd. 53, H. 6, 1966. S. 201

Abb. 5: Planungsvision: Befreiung der Ebene

Scherer, Hans Ulrich: «Die Kleinstadt und ihre städtebaulichen Probleme», in Werk, Bd. 48, H. 6, 1961, S. 191.

Abb. 6: Terrassenhaussiedlung Burghalde, Klingnau

Privatarchiv Nicola Famos (Luzern), erschienen u.a. Scherer, Hans Ulrich. «Terrassenhäuser», in Werk, Bd. 51, H. 10, 1964, S.9. © James Murri.

Abb. 7: Terrassenhaussiedlung Mühlbergweg, Baden

selbst erstellte Fotografie

Abb. 8: Luftbild der noch unbebauten Parzelle (Stand 2019)

Immotip AG (2021): URL: https://rebbberg-ennetbaden.ch/wp-content/uploads/sites/13/2018/09/DJI_0593.jpg. (08.12.2021)

Abb. 9: Zitronengärten über dem Gardasee - Fernsicht

Garda Outdoors (2022): URL: <https://www.garda-outdoors.com/wp-content/uploads/2021/09/6e8a66365464fdf5cbc72764707fc428.png>. (06.02.2022)

Abb. 10: Zitronengärten über dem Gardasee - Nahsicht

Rudofsky, Bernard: Architecture without architects, 1964. S. 112

Abb. 11: Arbeitersiedlung „P4“, Arolla, Wallis

Die Arbeitersiedlung „P4“, Arolla, Wallis, 1952. © Frank Gygli, CH-Médiatèque du Valais: URL: <https://www.nsl.ethz.ch/projekt/die-task-oder-arbeitslandschaft-eines-staudamms-die-temporaeren-arbeitersiedlungen-von-la-grande-dixence-1950-1967/>. (03.02.2022)

Abb. 12: Case Study House N°26

casestudyhouse.com (2022): URL: <https://www.casestudyhouse.com/?pgid=jcvn72n4-bf05714f-ad0c-11e9-9ac2-063f49e9a7e4>. (05.02.2022)

Abb. 13: Baugrube realisiertes Projekt

Immotip AG (2021): URL: https://rebbberg-ennetbaden.ch/wp-content/uploads/sites/13/2019/08/DJI_0073.jpg. (03.10.2021)

Quellen Bauplatz:

Geoportal Kanton Aargau

URL: <https://www.ag.ch/de/verwaltung/dfr/geoportal>

Burkard Meyer Architekten BSA

URL: <https://burkardmeyer.ch/projekte/vinea-ennetbaden/>

Zusätzlich wurden die Wettbewerbsunterlagen zur Verfügung gestellt. Vielen Dank!

Huber, Roman (2013): In Ennetbaden verschwindet eine der letzten Rebbbergparzellen. In: Badener Tagblatt (CH Regionalmedien AG).

URL: <https://www.badenertagblatt.ch/amp/aargau/baden/in-ennetbaden-verschwindet-eine-der-letzten-rebbbergparzellen-ld.1773914>

KMP Architektur AG

URL: <https://www.kmpag.ch/werklste/rebbbergstrasse-ennetbaden/>

Rupf, Martin (2016): Aus dem Projekt «Turner» wird nichts. In: Badener Tagblatt (CH Regionalmedien AG).

URL: <https://www.badenertagblatt.ch/aargau/baden/aus-dem-projekt-turner-wird-nichts-ld.1549317>

Vermarktungswebsite realisierters Projekt: Immotip AG - Wohnen am Rebbberg Ennetbaden.

<https://rebbberg-ennetbaden.ch/>

Quellen Allgemein

- Benkert, Karlheinz (1974): Terrassenhäuser am Hang : Grundlagen für Entwurf und Konstruktion. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt.
- Burckhardt, Lucius und Beutler, Urs (1968): Terrassenhäuser. Winterthur: Werk.
- Flury, Aita (2017): Komplexe Räume am Steilhang. In: TEC21 – Schweizerische Bauzeitung, Ausgabe 2017 / 35.
- Geisendorf, Charles-Edouard (1983): Dichte individuelle Wohnbauformen : eine systematische Beispielsammlung. Niederteufen: Verlag Arthur Niggli.
- Scherer, Hans Ulrich (1964): Terrassenhäuser. In: Werk (Bern, Switzerland), Vol.51 (10).
- Scherer, Hans Ulrich (1966): Terrassenbauten. In: Werk (Bern, Switzerland), Vol.53 (6).
- Spirig, Lukas (2016): Über den Ausdruck am Hang - Eine Alternative zur Terrassenhausssiedlung. Winterthur: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. (Master Thesis ZHAW Architektur IKE)
- Simon, Remi Nicolas (2009): Verdichtetes Bauen am steilen Hang - Eine Alternative zu konventionellen Terrassensiedlungen in Brugg. Winterthur: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. (Master Thesis ZHAW Architektur IKE)
- Stieger, Lorenzo (2018): Vom Hang zur Schräge. Das Terrassenhaus in der Schweiz: Aufstieg und Fall einer gefeierten Wohnbautypologie 1953-1973. Zürich: Eidgenössische Technische Hochschule. (Doktorarbeit ETH)
- Tschanz, Martin (2003): Hangsiedlungen. In: werk, bauen + wohnen. Werk AG, Zürich.
- Wiegelmann, Andrea (2017): Urbane Ensembles. In: TEC21 – Schweizerische Bauzeitung, Ausgabe 2017 / 35.

Quellen Analyse (Kapitel 4)

Die Pläne und Bilder im Kapitel 4 sind nicht einzeln im Abbildungsverzeichnis vermerkt. Die dreidimensionalen Übersichtsdarstellungen wurden vom Autor (Stefan Hausherr) selbst erstellt. Die Quellen der Texte und Bilder werden nachfolgend gesammelt angegeben:

Terrassenhaus Eierbrechtstrasse, Zürich-Witikon

Burckhardt, Lucius (1961): Neue Formen des Wohnens. In: Das Werk : Architektur und Kunst, Band 48 (1961), Heft 2.
Paillard, Claude (2002): Claude Paillard : Bauten und Projekte 1946-1997. Blauen: Schweizer Baudokumentation.

Terrassensiedlung Mühlehalde, Umiken AG

Das Werk: Architektur und Kunst, Band 53 (1966), Heft 6 - Terrassenhäuser II
Das Werk: Architektur und Kunst, Band 59 (1972), Heft 3 - Wohnungsbau
Terrassensiedlungen: Lernen von den Pionieren - TEC21 35/2017

Terrassensiedlung Bürggliacher, Oberrohrdorf AG

Das Werk: Architektur und Kunst, Band 55 (1968), Heft 10 - Mehrfamilienhäuser - Siedlungen
Wiegelmann, Andrea (2017): Urbane Ensembles. In: TEC21 – Schweizerische Bauzeitung, Ausgabe 2017 / 35.

Terrassensiedlung Aesch, Walchwil ZG

Subtilitas (2021): URL: <https://www.subtilitas.site/post/169632355104/philipp-br%C3%BChwiler-aesch-terrace-housing> (05.10.2021)
Wirz, Heinz (2006): Philipp Brühwiler. Luzern: Quart Verlag.

Terrassenhäuser Am Sonnenberg, Würenlingen

Pool Architekten:
URL: <https://www.poolarch.ch/projekte/2004/0132-terrassenhaeuser-sonnenberg/&refPage=Nutzung&filter=Wohnen>

Wohnüberbauung Allmend, Baden

Burkard Meyer Architekten BSA
URL: <https://burkardmeyer.ch/projekte/allmend-baden/>

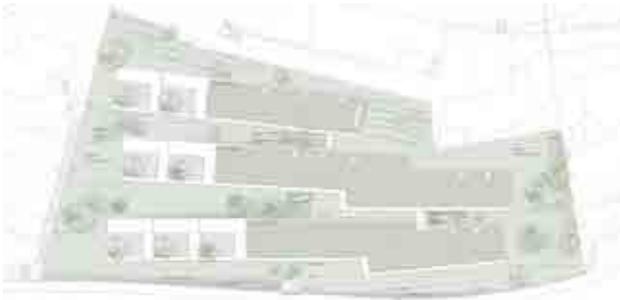
Terrassenhaus Bruggerberg, Brugg

Ken Architekten BSA AG
URL: <https://www.ken-architekten.ch/bauten/neubauten/bruggerberg/>

Terrassenhäuser Brühlberg Süd, Winterthur

Park Architekten AG
URL: <https://www.baudokumentation.ch/projekt/terrassenhaeuser-bruehlberg-sued-1-4/782968>

Anhang 1: Projekt Burkard Meyer Architekten, Bauprojekt 2013



Situation



Visualisierung



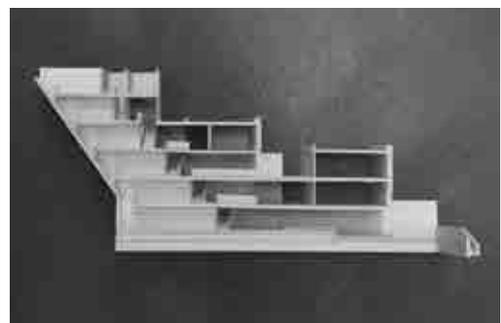
Ansicht



Modellfoto



Schnitt



Schnittmodell



Grundriss



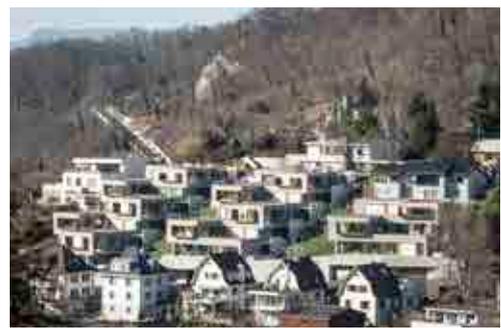
Visualisierung Wohnung

Quelle: Burkard Meyer Architekten - URL: <https://burkardmeyer.ch/projekte/vinea-ennetbaden/>

Anhang 2: Projekt KMP Architektur AG, Fertigstellung 2021



Situation



Fernsicht



Ansicht



Nahaufnahme



Schnitt



Strassenniveau (aufwärts)



Grundrisse



Strassenniveau (abwärts)

Quelle Pläne: KMP Architektur AG - URL: <https://www.kmpag.ch/werklste/rebbergstrasse-ennetbaden/>
Fotos: Autor (Stefan Hausherr)

Dank

Herzlich bedanken möchte ich mich bei Ingrid Burgdorf, Marc Loeliger und Andreas Sonderegger für die Begleitung während der Thesisvorbereitung und der Thesearbeit sowie den Korreferenten Franz Romero und Marco Graber für die wertvollen Hinweise während der Zwischenkritik und der Rückmeldung an der Schlusskritik.

Weiter bedanke ich mich bei den Fachexperten Stefan Rotzler und Bertram Zehnder für die spannenden und hilfreichen Gespräche.

Zuletzt bedanke ich mich bei all denen, die mich während meiner Thesearbeit unterstützt haben, insbesondere bei Adrian Kiesel, Martina Wundling, Roman Scheuber, Corina Furrer, Fabio Gsell, Patrick Goldinger und meiner Familie.

Impressum

Thesearbeit zur Erlangung des Master of Arts ZFH in Architektur

Eingereicht am Institut IKE von

Student: Stefan Hausherr (s.hausherr[at]bluewin.ch)

Dozierende: Ingrid Burgdorf, Marc Loeliger

Korreferenten: Franz Romero, Marco Graber

Fachexperte 1: Stefan Rotzler, Landschaftsarchitekt BSLA

Fachexperte 2: Bertram Zehnder, Dipl. Bauingenieur ETH/SIA

Umschlag: Höhenkurven Region Baden (Quelle Geoportal Kanton Aargau)

Copyright: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Departement Architektur, Gestaltung und Bauingenieurwesen

und bei dem Autor Stefan Hausherr

Winterthur, Juni 2022



Architektur, Gestaltung
und Bauingenieurwesen

Institut Konstruktives Entwerfen

