
Bottom Up

Projektreader Wintersemester 2008/09

Fachgebiet Technische Gebäudeausrüstung
V.-Prof. Dipl.-Ing. Michael Prytula

Renate Häberle

Anna-Katharina Ruhe

© Anna-Katharina Ruhe
© Renate Häberle
www.ak-ruhe.de



Bottom Up

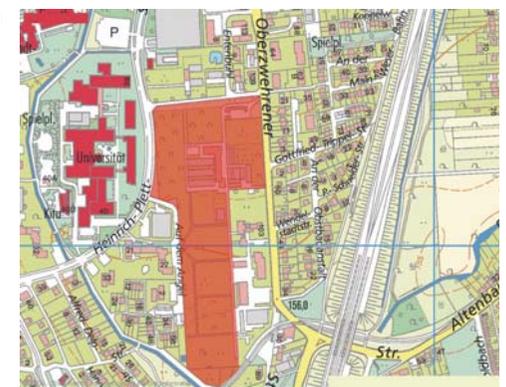
„Entwurfsstrategien für ressourceneffizientes Bauen in Oberzwehren

Im November 2006 hat der Landkreis Kassel knapp 20.000 qm auf dem Gelände der ehemaligen Gartenbauversuchsanstalt in der Oberzwehrener Straße in Kassel erworben. Neben der Errichtung von Werkstätten ist das Gebiet für ökologischen Wohnungsbau ausgewiesen. Die Aufgabe des Projekts besteht in der Entwicklung eines ökologisch verträglichen städtebaulichen Rahmenplans mit der architektonischen Vertiefung eines Teilbereichs im Maßstab 1:100 bis 1:5. Gemäß der städtebaulichen Satzung sind u.a. aktive Solarsysteme in der Gebäudehülle zu integrieren.

Methodisch werden durch einen modularen Projektaufbau die Zusammenhänge des energieeffizienten Bauens und der integralen Planung vermittelt. Begleitend zum Entwurfsprozess soll ein Entwurfshandbuch für ressourceneffizientes Bauen entwickelt werden. Die energetische Bilanzierung erfolgt mit der Software EPASS Helena. Als weiterer methodischer Baustein ist die Exkursion / Seminar „Wohnungssafari Berlin“ vorgesehen. In Kooperation mit dem institut für angewandte urbanistik (ifau) Berlin wird das Thema Wohnen systematisch und empirisch untersucht; die Ergebnisse werden in den Entwurfsprozess einfließen.“



Karten Kassel



Nina & Tom

Materialien

Hauptinnenmaterial Holz



bewegte Elemente abgesetzt



anderes Material

andere Farbe

Nina & Tom

20 m², 4 x 5 x 2,5 m

beide berufstätig

Schauspielerin + Webdesigner

Nina, 23 Jahre

aktiv + sportlich

unternehmungslustig

reisen gerne

spontan

Tom, 26 Jahre



Gäste

Schlafen Lesen

Essen

WC

Relaxen

Stauraum

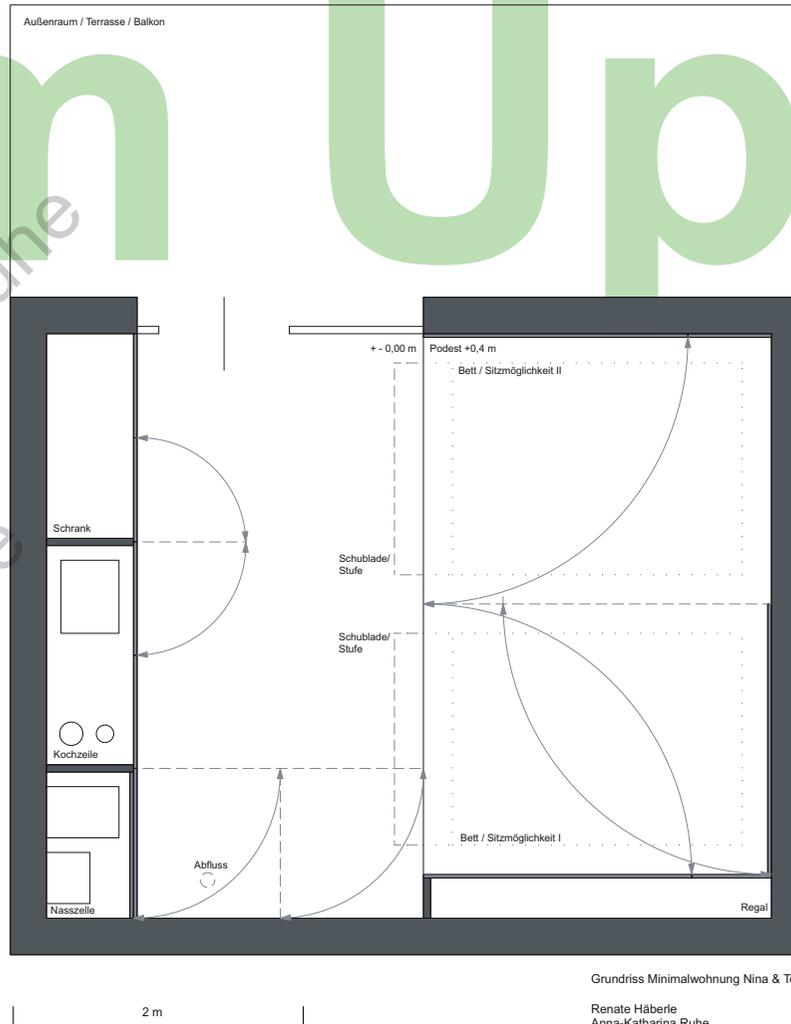
Rückzugsmöglichkeiten

Internet

Kochen

Bad

dm Up



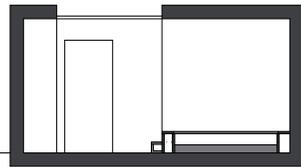
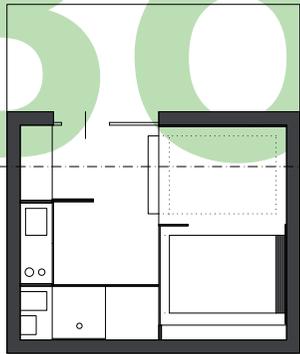
Grundriss Minimalwohnung Nina & Tom

Renate Häberle
Anna-Katharina Ruhe

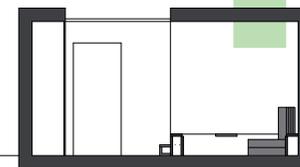
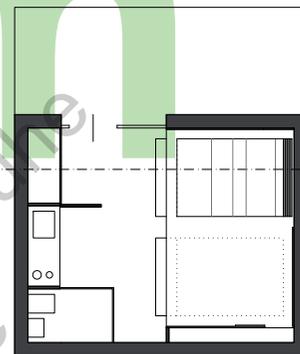
Grundriss



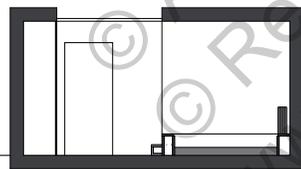
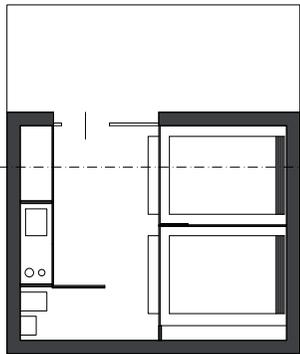
Bottom Up



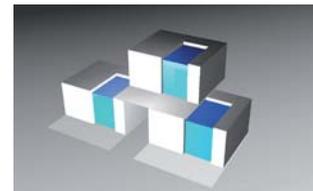
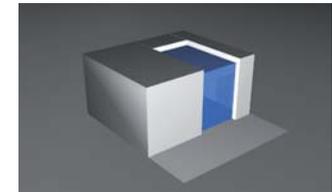
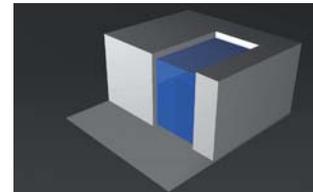
Szenario Nina & Tom, morgens
Renate Häberle
Anna-Katharina Ruhe



Szenario Nina & Tom, abends
Renate Häberle
Anna-Katharina Ruhe



Szenario Nina & Tom mit Gästen, nachts
Renate Häberle
Anna-Katharina Ruhe



Minimalwohnung
Modularität | Erweiterbarkeit
Renate Häberle
Anna-Katharina Ruhe

Szenarios

Perspektiven



>>> Step 02 >> StadtRaumPlanung

> „Wähle ein Teilgebiet (nördlich oder südlich) und finde eine städtebauliche Verteilung für 20 Kuben mit einer Kantenlänge von je 10x10x10m auf dem Grundstück. Wähle einen Ausschnitt (z.B. eine Hausgruppe von 4-8 Kuben) und stelle dir vor, diese Kuben wären durchsichtig und die Menschen in ihnen (jeweils 2-6 Personen) sind sichtbar. Untersuche verschiedene Konfigurationen von Menschen im Raum (z.B. morgens/abends, Wochentag/Wochenende).

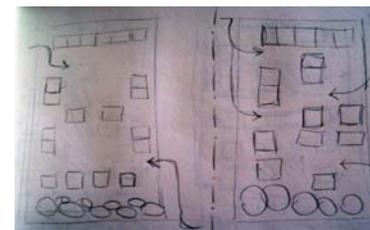
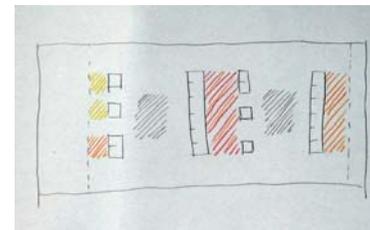
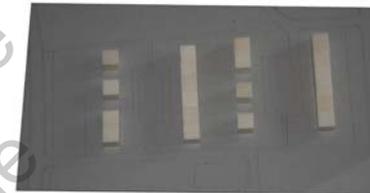
Stelle dir vor, die Infrastrukturen (Wasserver- und Wasserentsorgung, Fernwärme, Stromleitungen usw.) sind ebenfalls sichtbar.

Stelle das Ergebnis in separaten, aber miteinander vergleichbaren Zeichnungen dar. Überlege dir eine effiziente und übersichtliche Darstellungsform!“

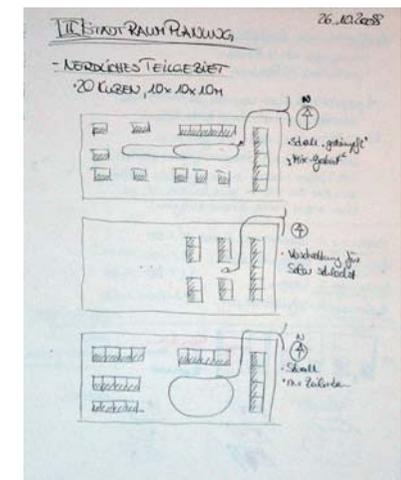
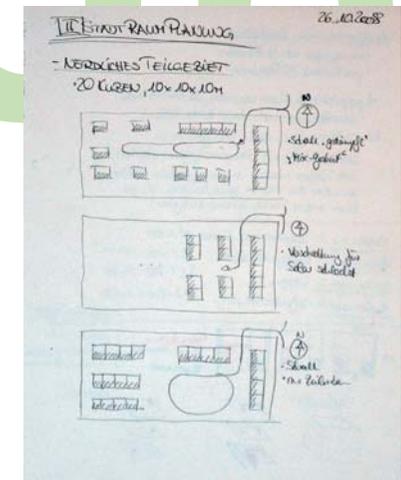
> Zur weiteren Bearbeitung wurde das nördliche Teilgebiet gewählt. Das Gebiet wurde mit Reihenhäusern, Doppel- und Einzelhäusern beplant. Damit können alle möglichen Wohnwünsche verschiedener Bauherren abgedeckt werden.

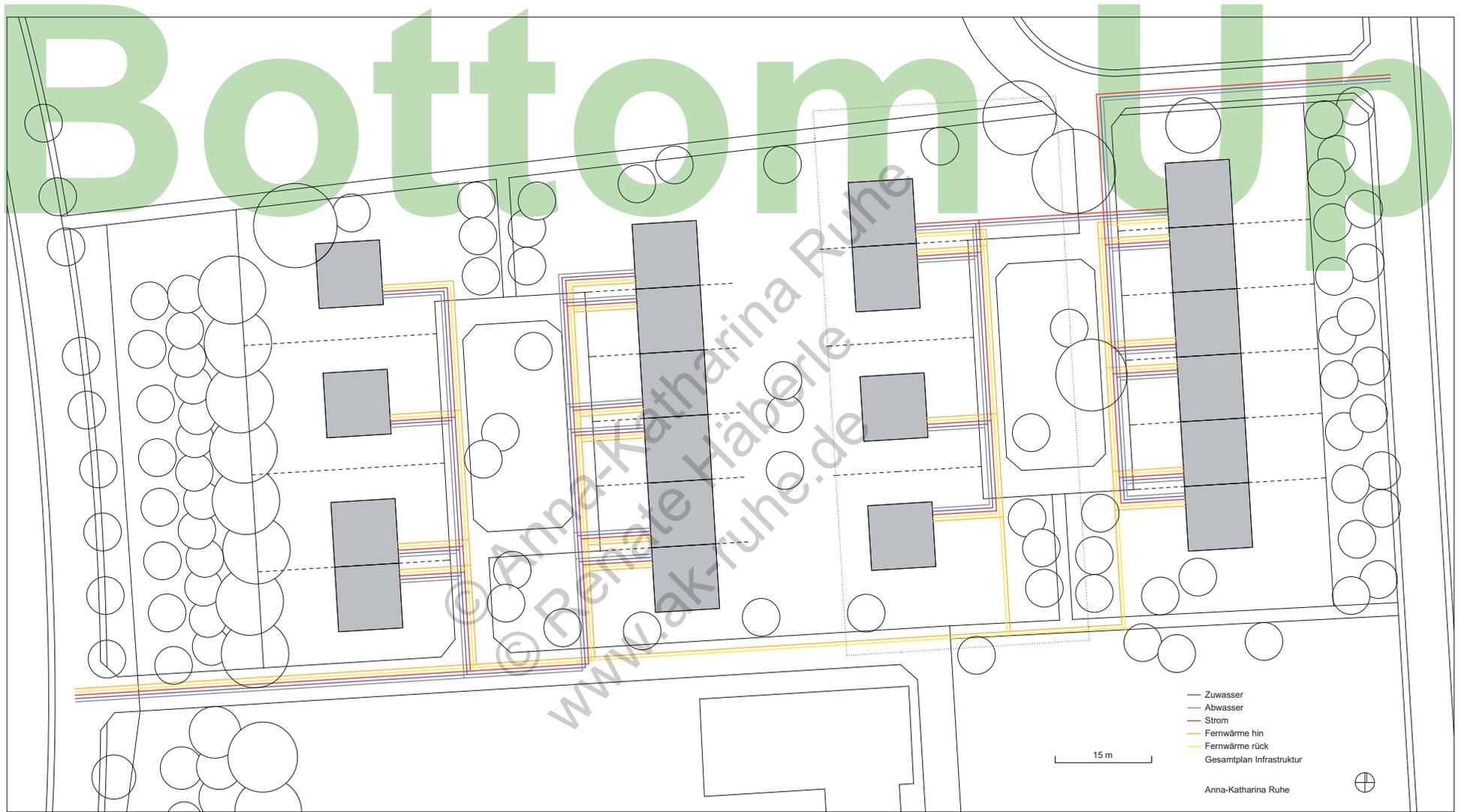
Die Ausrichtung der Reihenhäuser in zwei in nord-westlicher Richtung verlaufenden Zeilen minimiert die Lärmeinflüsse der östlich liegenden ICE-Trasse und unterteilt das Gebiet noch einmal in zwei Teilgebiete. Diese werden separat voneinander erschlossen. Beides zusammen macht es möglich, dass jedes Gebäude einen von der Öffentlichkeit geschützten privaten Gartenraum hat, zugleich ermöglicht es aber auch die Nutzung eines gemeinsamen, öffentlichen Raums. Dieser befindet sich einerseits innerhalb der Runderschließung der einzelnen Teilgebiete, andererseits in einer Zwischenzone zwischen den beiden Teilgebieten, anlagernd an die Gärten der unterschiedlichen Häuser. Die Gestaltung der weiteren Gebäude als Einzel- und Doppelhäuser schafft die Qualität des gemeinschaftlichen Wohnens, wie auch ein höheres Maß an Privatheit.

Wichtig zu nennen ist darüberhinaus noch die Anbindung des gesamten nördlichen Teilgebiets an das vorhandene Fernwärmenetz, wobei eine Nutzung des Wärmerücklaufs ausgehend von der Gärtnerei vorgesehen ist.



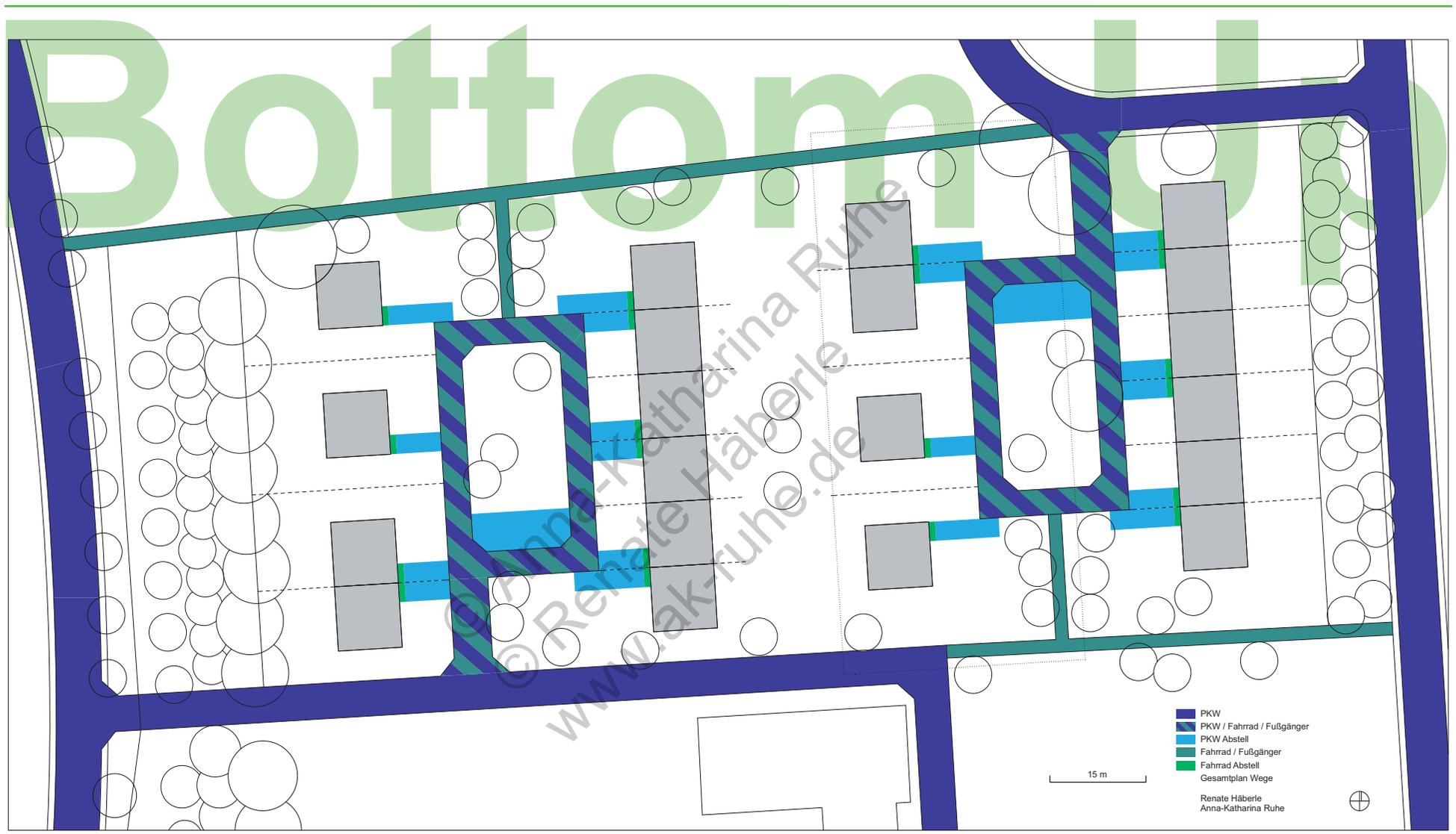
Modell M 1:500
Skizzen



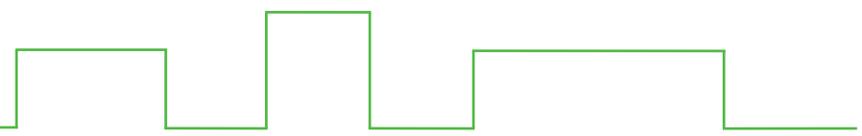


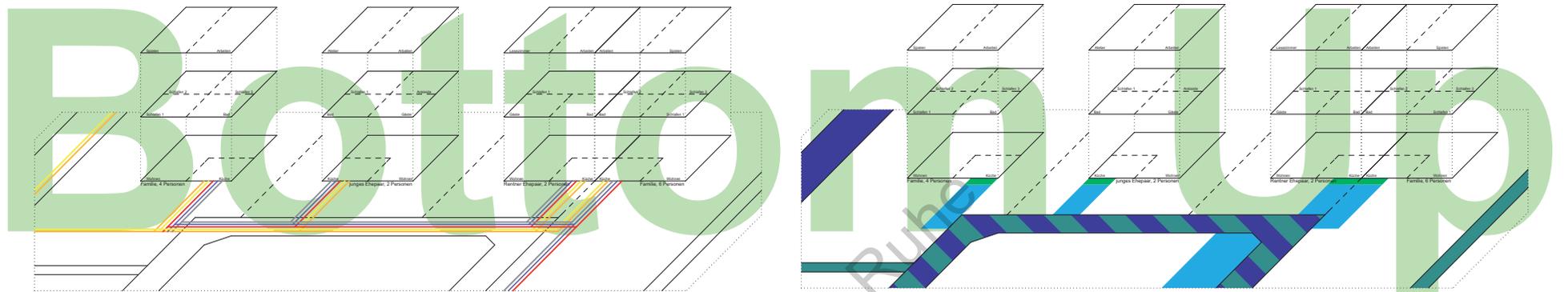
Lageplan Infrastruktur





Lageplan Erschließung

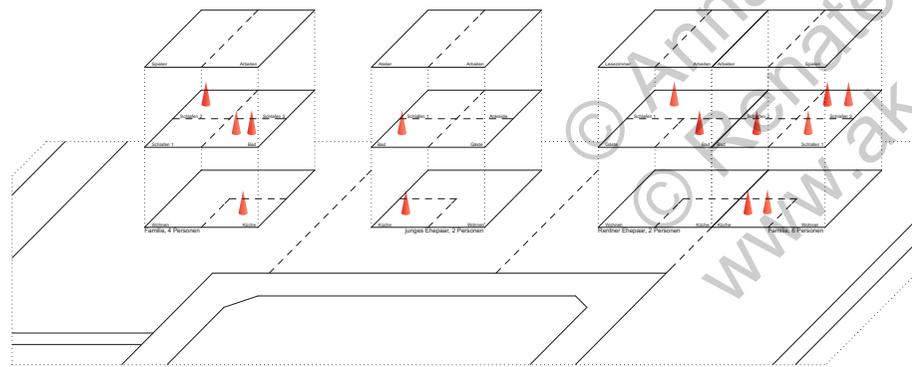




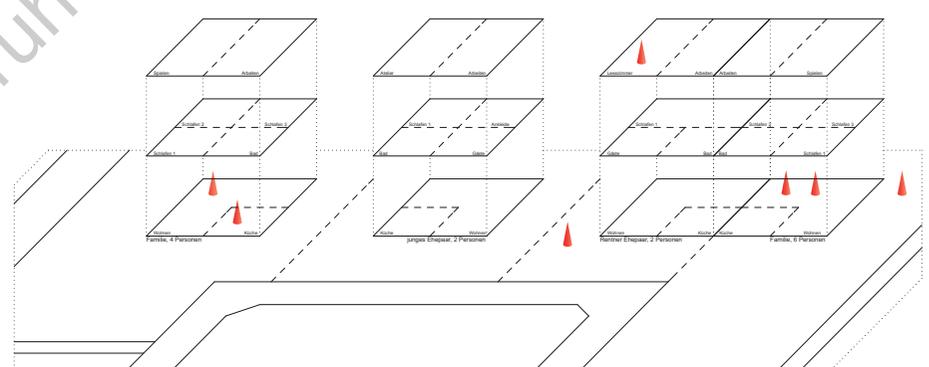
- Zuwasser
- Fernwärme hin
- Abwasser
- Fernwärme rück
- Strom
- Ausschnittsplan Infrastruktur

- PKW
- PKW / Fahrrad / Fußgänger
- PKW Abstell
- Fahrrad / Fußgänger
- Fahrrad Abstell
- Ausschnittsplan Wege

© Anna-Katharina Ruhe
© Renate Häberle
www.ak-ruhe.de



Szenario, 7 Uhr morgens

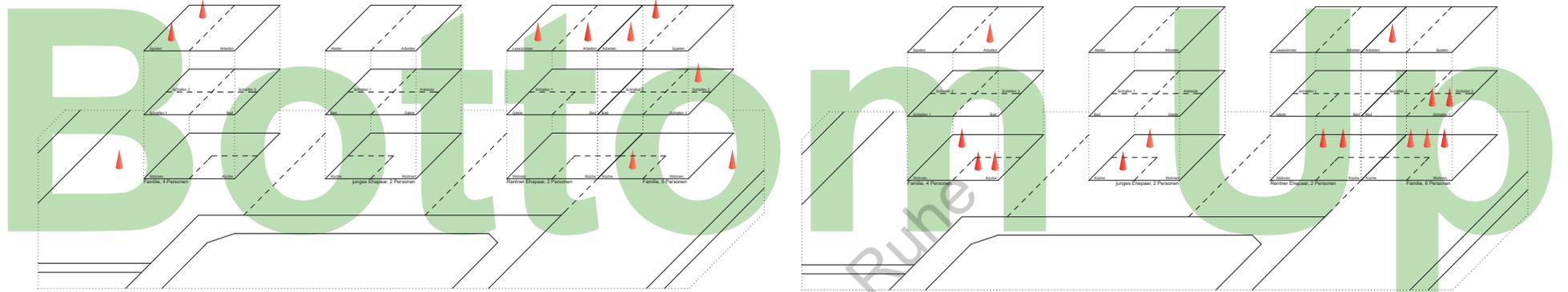


Szenario, 11 Uhr vormittags

5 m

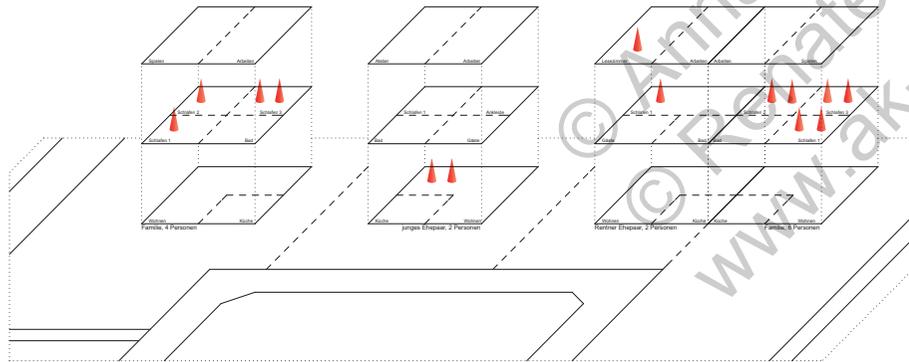
Szenarios I



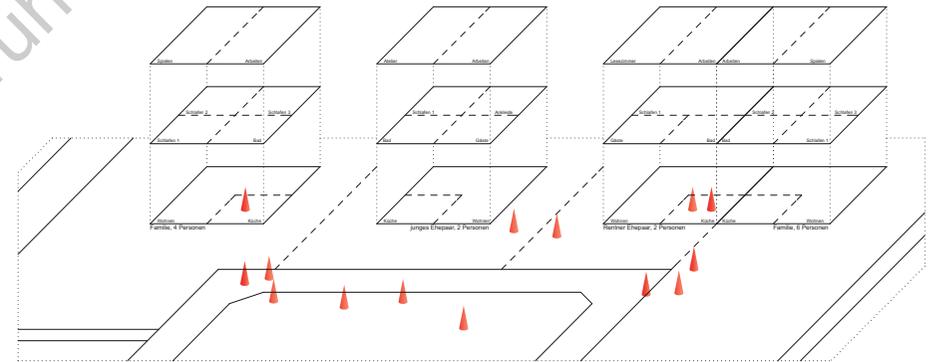


Szenario, 15 Uhr nachmittags

Szenario, 19 Uhr abends



Szenario, 23 Uhr nachts



Szenario, Straßenfest
Renate Häberle
Anna-Katharina Ruhe

5 m

Szenarios II



Bottom Up

> Es soll ein Kurzreferat in Form einer Beamerpräsentation gehalten werden, wobei dieses ca. 20min umfassen soll. Zudem soll eine schriftliche Ausarbeitung in einem gemeinsamen Reader erfolgen.

Die Referate behandeln Gebäude der letzten 20 Jahre, mit dem Augenmerk auf dem Thema „Ökologisches Bauen“. Dafür soll das Büro dargestellt werden und Kenndaten wie Entstehungszeit, Funktion, Größe, Kosten usw. der präsentierten Gebäude erläutert werden.

> Im Zuge des Referates beschäftigen wir uns mit „Raumfindung Architekten“, einer Bürogemeinschaft aus der Schweiz, und ihrem „Holzhaus am Waldrand“.

Dieses besticht durch interessante und ökologische Materialwahl und -einsatz, wobei insbesondere das als Fassadenmaterial genutzte Schwartenholz zu nennen wäre. (Genauere Ausführung des Referates siehe Referatsreader.)

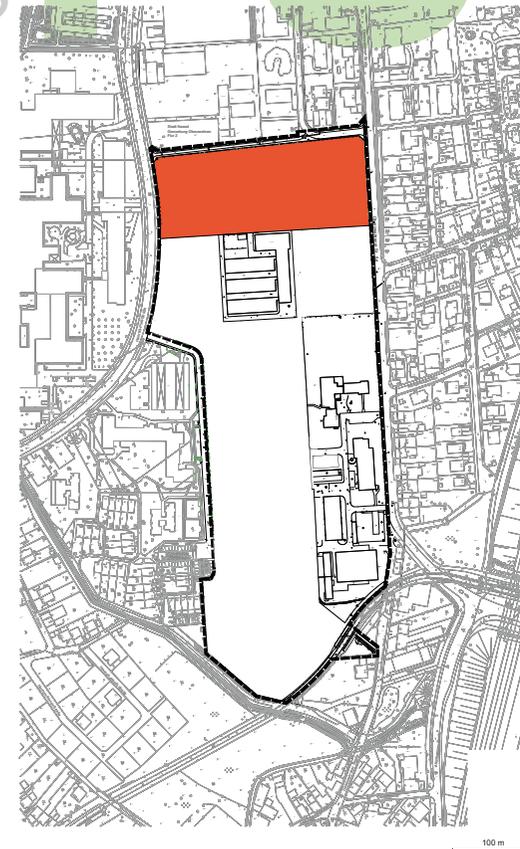


Bottom Up

> „Auf dem Gelände der ehemaligen Gartenbauversuchsanstalt an der Oberzwehener Straße sind insgesamt ca. 40 Wohnungen in Einfamilien-, Zweifamilien- und Reihenhausbebauung vorzusehen. Diese verteilen sich je zur Hälfte auf das nördliche und südliche Teilgebiet. Unter Berücksichtigung der Vorübungen und Referate zum ökologischen Bauen werden als nächster Entwurfsschritt folgende Leistungen zur Zwischenpräsentation erwartet:

1. Entwickle für eines der beiden Teilgebiete eine städtebauliche Struktur unter Beachtung folgender Aspekte: räumliche Beziehungen zwischen den Gebäuden, Erschließung (Zuwegungen, ruhender Verkehr), Orientierung und Abstände der Gebäude (solares Bauen), Außenraumkonzept (öffentliches und privates Grün).
2. Entwerfe ein Wohngebäude mit einer Nutzfläche von 100-200qm, das a) auf verschiedene Nutzerprofile angepasst und b) in unterschiedlichen Größen realisiert werden kann. Treffe konkrete Annahmen zu den möglichen BewohnerInnen und stelle diese diagrammatisch oder in Collagen dar. Der Entwurf soll Aussagen zu folgenden Themen beinhalten: Struktur und Orientierung der Wohnfunktionen, äußere und innere Erschließung, Außenraumbeziehungen (Garten, Dachterrassen, Blickbeziehungen), Beziehung zu Nachbargebäuden, Modularität und Ausbaufähigkeit, Materialität.“

> Das städtebauliche Konzept, das bereits im vorherigen Schritt für das nördliche Teilgebiet entwickelt wurde, wurde weitestgehend beibehalten und weiter vertieft. So basiert der städtebauliche Entwurf auf der erwähnten Reihen-, sowie Doppel- und Einzelhausbebauung, die die unterschiedlichen Grade der Privatheit ermöglicht und fördert.



Verortung Oberzwehren



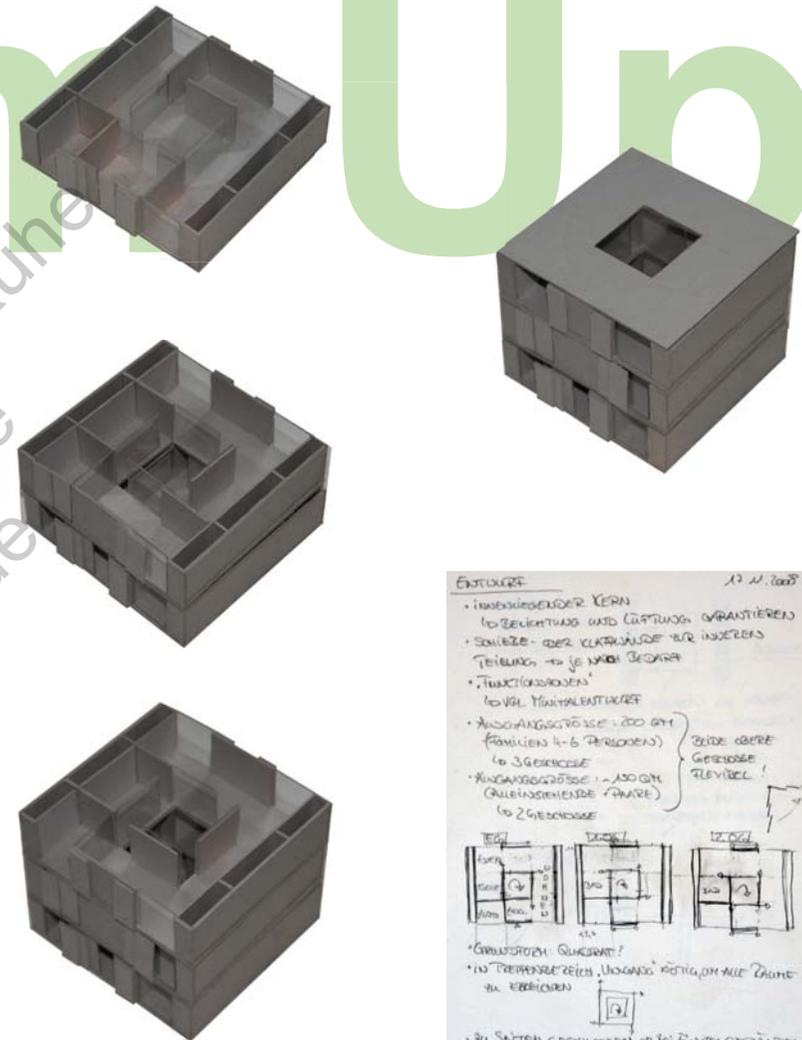
Der Grundriss wurde in Anlehnung an den Minimalentwurf und zur flexiblen Nutzung durch verschiedene Personengruppen gestaltet. Er beruht auf dem Grundprinzip der Schiebewände. Mittelpunkt des Gebäudes stellt der gläserne Erschließungskern dar, von dem aus die einzelnen Geschosse und Räumlichkeiten erreicht werden können. Durch ihn werden alle Räume zusätzlich mit Licht versorgt und können auch belüftet werden. Daher muss die Treppenkonstruktion eine leichte, lichtdurchlässige Stahl-Glas-Konstruktion sein.

Um diesen Kern herum ordnet sich ein großer Wohnraum an. Dieser lässt sich durch vom Kern ausgehende Schiebewände nach gewünschter Nutzung unterteilen. Die Größe der so entstehenden Nutzungsbereiche ergibt sich somit aus der Dimensionierung des Erschließungskerns und einem 3 x 3 m Raster. Den einzelnen Funktionen, wie Wohnen, Essen oder Kochen werden zwar Bereiche zugeteilt, die jedoch nicht voneinander abgeschlossen sind. Dies macht beispielsweise ein „Durchwohnen“ im Wohnbereich möglich. So kann morgens die östliche und abends die westliche Seite des Wohnraums genutzt werden.

Im Erdgeschoss befindet sich neben dem Eingangsbereich eine in den Kubus eingeschobene Halbgarage, welche in den Obergeschossen in eine Loggia umgewandelt wird. Das Bad, als notwendigerweise abgeschlossener und feststehender Raum, grenzt an die ebenfalls fixen Wände der Loggia an.

In den Wänden mit Orientierung Richtung Norden und Süden befinden sich Multifunktionszonen, die ebenfalls mit Schiebetüren versehen sind. In diesen Zonen sollen sich alle Funktionen, wie Nassbereiche, Schränke usw. befinden. So lassen sich in diesen Fassaden keine Fenster anordnen, wobei dieser Aspekt die Erweiterungsfähigkeit der einzelnen Gebäude zu Doppel- oder Reihenhäusern bestärkt.

Außen lässt sich die Funktion der Schiebewände in den Fensterläden wiederfinden. Anpassbarkeit an die unterschiedlichen Nutzer bietet der Entwurf einerseits durch die Flexibilität der Grundrisse, andererseits durch die Möglichkeit unterschiedlicher Geschossanzahlen. Für kleine Familien oder Paare reichen zum Beispiel zwei Geschosse aus, während Familien mit größerem Platzbedarf drei Geschosse bewohnen können.

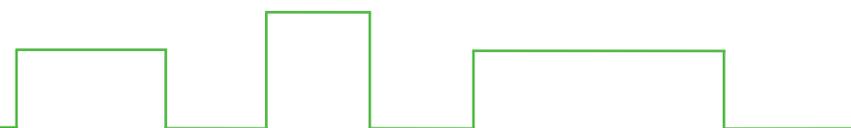


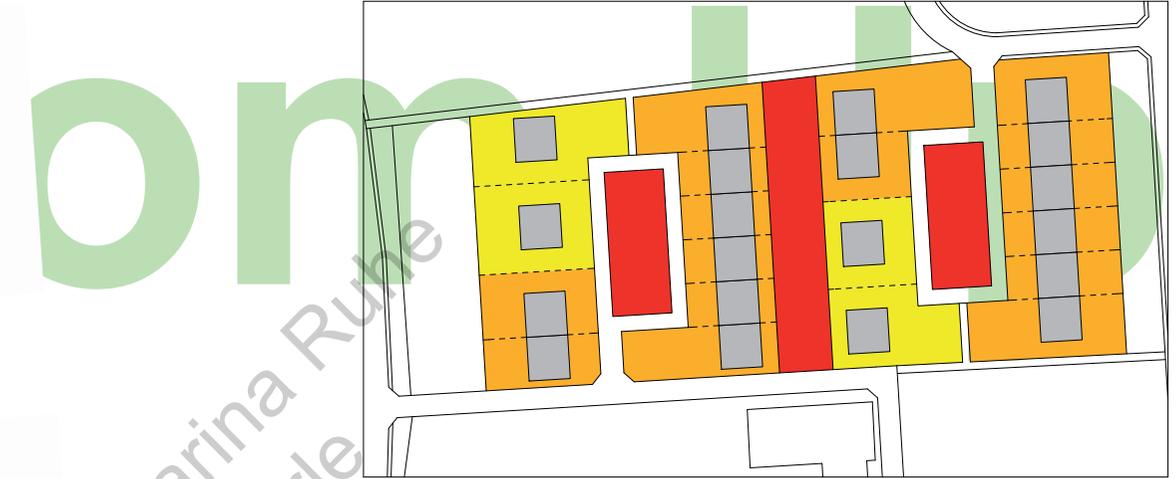
Modell M 1:100
Skizze



Gesamtlageplan

Anna-Katharina Ruhe
Renate Häberle





© Anna-Katharina Ruhe
 © Renate Häberle
 www.ak-ruhe.de

Lageplan Ausschnitt

Anna-Katharina Ruhe
 Renate Häberle

15 m

Lageplan Ausschnitt



Familie Müller

5 Personen, 1 Gebäude

Rainer Müller, 44, berufstätig

Garten

Angelika Müller, 42, Hausfrau und Mutter

Küche und Wohnen

Arbeitsraum großer Freundeskreis

Wochenendausflüge

Rückzugsmöglichkeit

Tom, 6 Jahre, Grundschule

Garten

Jana, 3 Jahre

Basteln

Schlafen

Spielbereiche

Tim, 6 Jahre, Grundschule

Bad

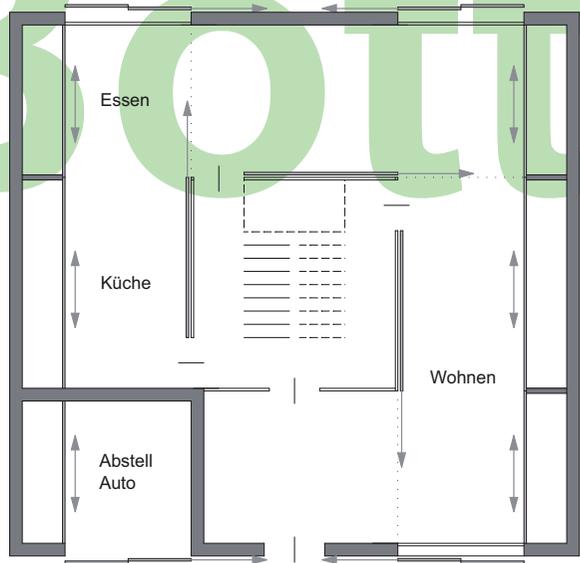
Malen

Hausaufgaben

Pikto Öffentlichkeitsgrad
 Schema Nutzer



Bottom Up



Grundriss EG



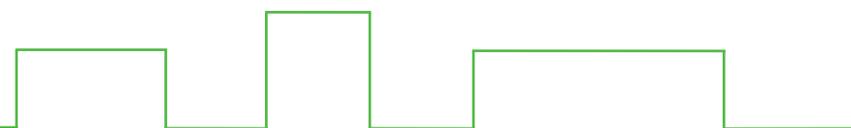
Grundriss 1. OG

© Anna-Katharina Ruhe
© Renate Häberle
www.ak-ruhe.de

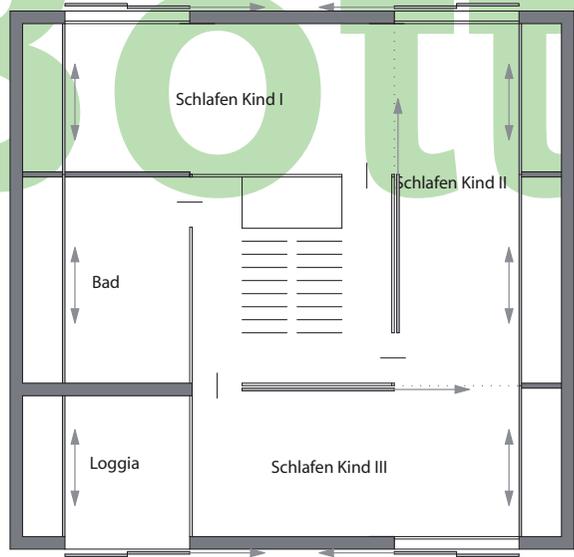
5 m

Grundrisse
Anna-Katharina Ruhe
Renate Häberle

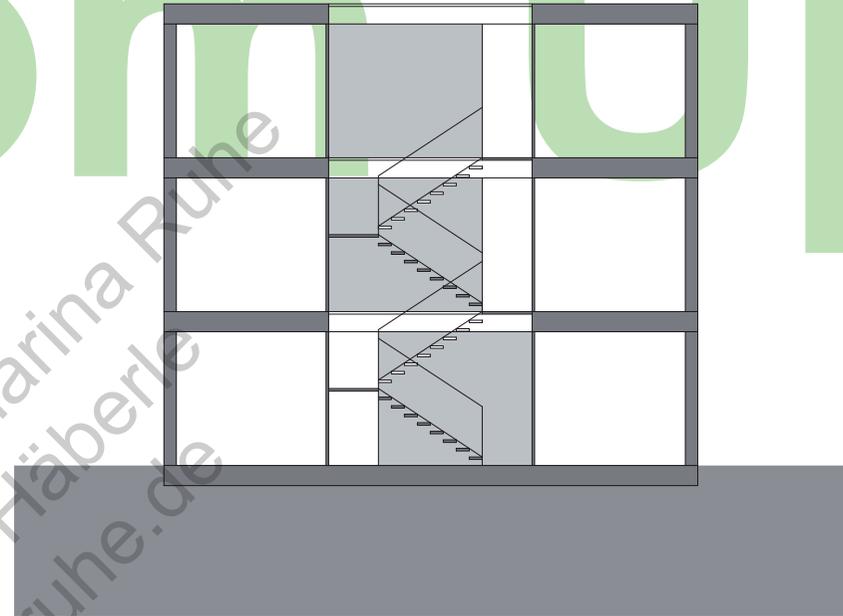
Grundrisse EG und 1. OG



Bottleneck



Grundriss 2. OG



Schnitt

© Anna-Katharina Ruhe
© Renate Häberle
www.ak-ruhe.de

5 m

Grundriss 2. OG, Schnitt

Anna-Katharina Ruhe
Renate Häberle

Grundrisse 2. OG und Schnitt



>>> Step 05 >> Zwischenpräsentation II

> Diese Zwischenpräsentation knüpft an die Zwischenpräsentation I an und beinhaltet die Weiterentwicklung des Entwurfs in allen seinen Dimensionen.

> In diesem Schritt haben wir den Grundriss in seiner Dimensionierung noch kleinteiliger und damit flexibler und funktionaler ausgebildet. Vom Erschließungskern ausgehend, welcher in seiner Größe bereits optimiert ist, entwickelten wir ein 60 x 60 cm Raster. Auf dieses wurde der Grundriss angepasst. Die geplanten Funktionsbereiche finden sich in ihrer Größe in diesem Raster wieder und werden so besser an den Wohnraum angebunden. Die Wohnräume selbst erhalten durch das Raster eine klarere Dimensionierung und Struktur. Auf dieser Basis lassen sich die Wohnräume nun je nach Wünschen und Bedürfnissen der Bauherren in ihrer Größe erweitern.

Im Hinblick auf kleinere Wohngemeinschaften passten wir den bestehenden Grundriss an, indem wir die Modularität des Gebäudes nutzten und einen Teil der vom Erschließungskern ausgehenden Wohnfläche abtrennten. So entstand ein neuer, schmalerer Gebäudekörper.

Aus diesen Entwicklungsschritten entstanden 4 verschiedene Gebäudevarianten, die sich auch von Außen ablesen lassen. So entsteht aus der bisher sehr einheitlichen Gestalt eine städtebauliche Figur, die der Bauherr durch seine Wohnansprüche selbst beeinflusst.

Des Weiteren haben wir uns mit der Fassadengestaltung auseinander gesetzt.

Aus der Anforderung einer Zero-Emission-Siedlung entsteht die Notwendigkeit der PV-Integration in den Entwurf. Ausgehend von den vier Gebäudezeilen entstand die Idee von Solarbändern, welche sich über die einzelnen Zeilen legen sollten. Dieses Solarband schafft eine Verbindung zwischen den Gebäuden. An den südlichen Fassaden und auf den Dächern sollen PV-Module angebracht werden. Damit optisch ein Solarband entsteht, werden die Flächen zwischen den Gebäuden mit dunklem Kies und an den nördlichen Fassadenteilen mit dunkelblauen GFK-Platten versehen. Im Kontrast zu diesem technischen Element wurden die östlichen und westlichen Fassaden mit einer Begrünung versehen. Von dieser Begrünung setzen sich die Fensterbänder ab, die nun ohne Außenläden gestaltet sind. Zudem haben wir weitere



Modell M 1:50

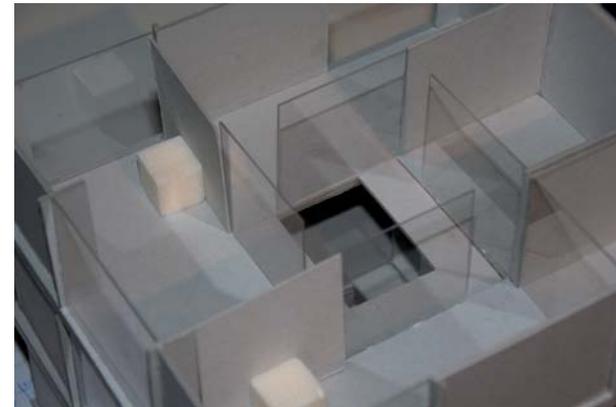
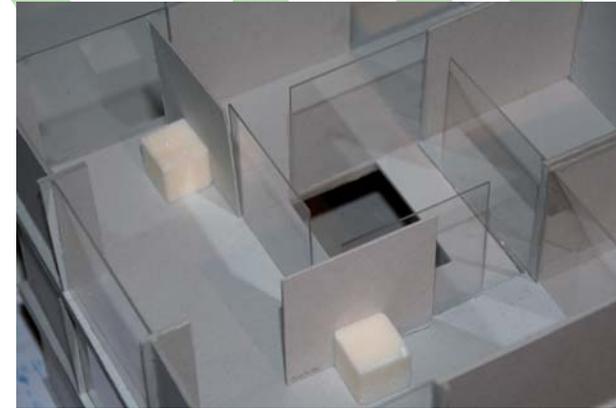


Fensterbänder in Nord- und Südausrichtung eingeplant, wobei dies nur in den Fällen erfolgte, in denen es möglich und sinnvoll war.

Der Eingangsbereich verlagerte sich im Zuge der Fassadengestaltung in den, in den Kubus hineingeschobenen Raum. Nun betrifft man das Gebäude auf geschütztem Weg, wobei dieser Bereich seine bisherige Funktion behalten kann.

Auf städtebaulicher Ebene haben wir für die öffentlich nutzbare Fläche in der Mitte der Ringschließung einen Spielplatz vorgesehen. Dieser macht das Gebiet für Familien mit Kindern noch attraktiver. Der gemeinschaftlich genutzte, halböffentliche Raum zwischen den beiden Teilgebieten wurde in diesem Schritt überdacht zugunsten der privaten Gartenflächen von diesen ersetzt.

Beschaffenheit Treppenhauses (Treppe als Glas-Stahlkonstruktion, Podeste undurchsichtig).



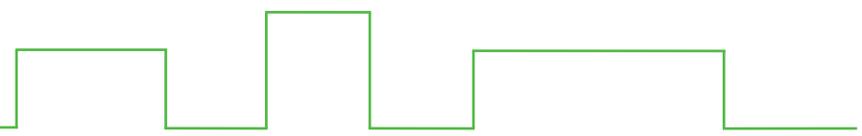
Modell M 1:50

© Anna-Katharina Ruhe
© Renate Häberle
www.ak-ruhe.de

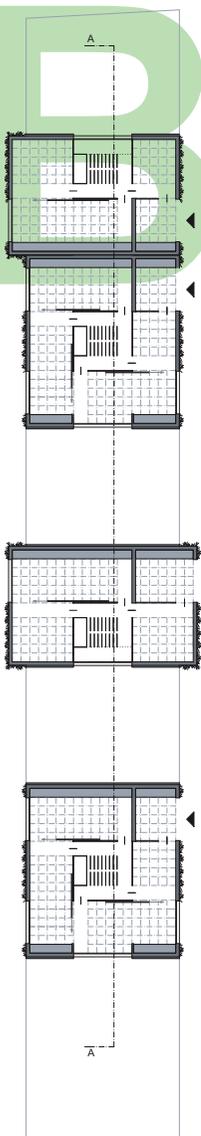


Gesamtlageplan

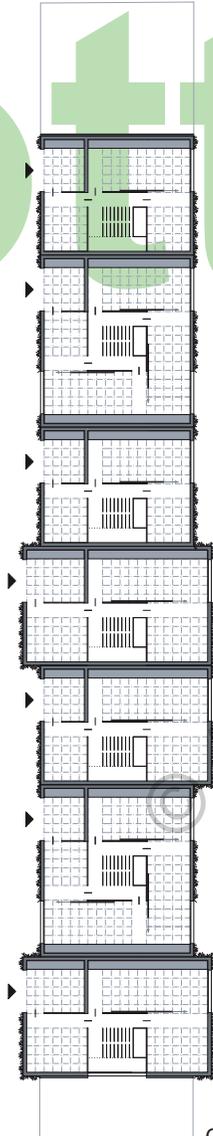
Anna-Katharina Ruhe
Renate Häberle



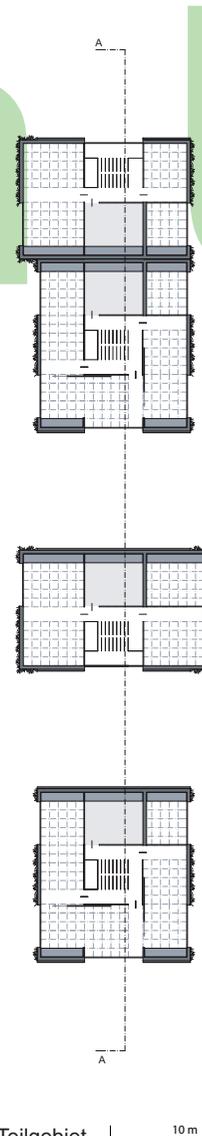
BottomUp



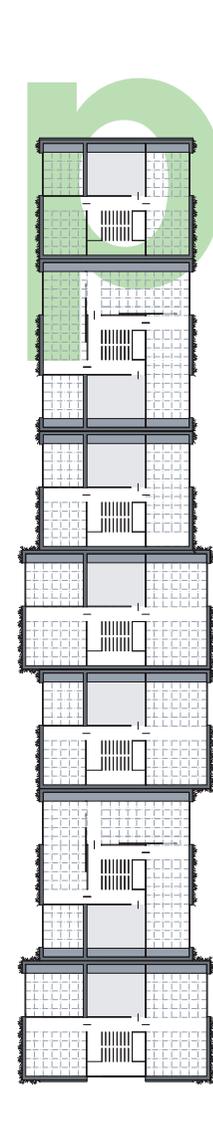
Grundrisse EG
Anna-Katharina Ruhe
Renate Häberle



Grundrisse EG rechtes Teilgebiet



Grundrisse 1.OG rechtes Teilgebiet

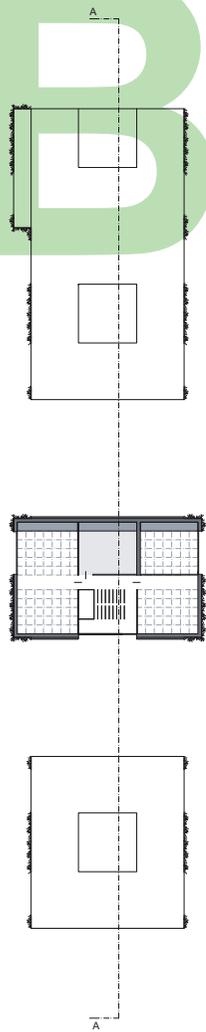


Grundrisse 1.OG
Anna-Katharina Ruhe
Renate Häberle

© Anna-Katharina Ruhe
© Renate Häberle
www.ak-ruhe.de



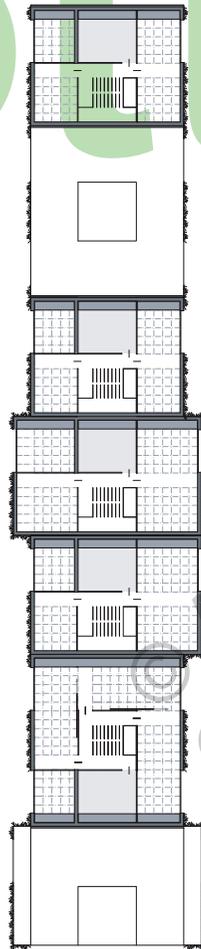
BottomUp



Grundrisse 2.OG

Anna-Katharina Ruhe
Renate Häberle

10 m



Grundrisse 2.OG rechtes Teilgebiet



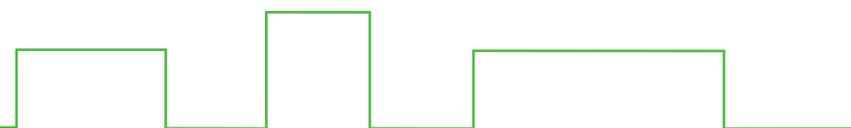
Begrünungen

Anna-Katharina Ruhe
Renate Häberle

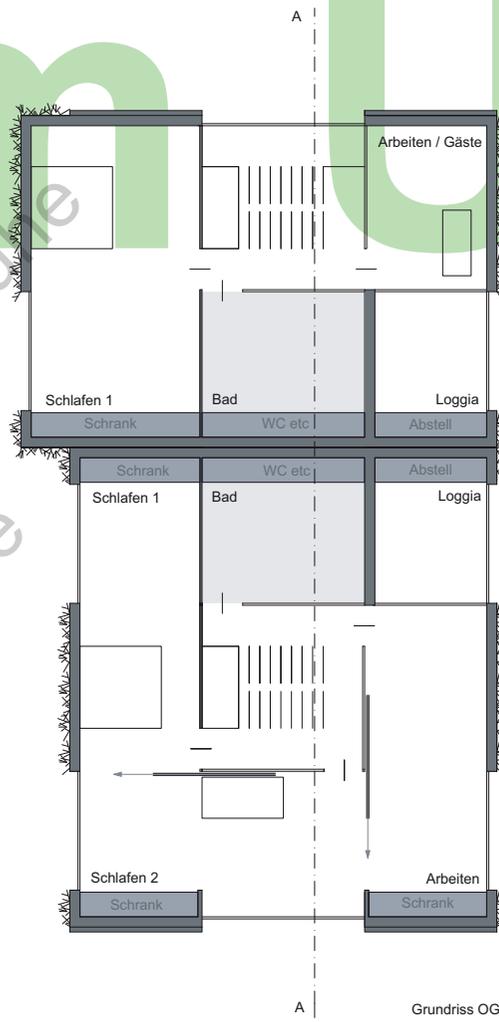
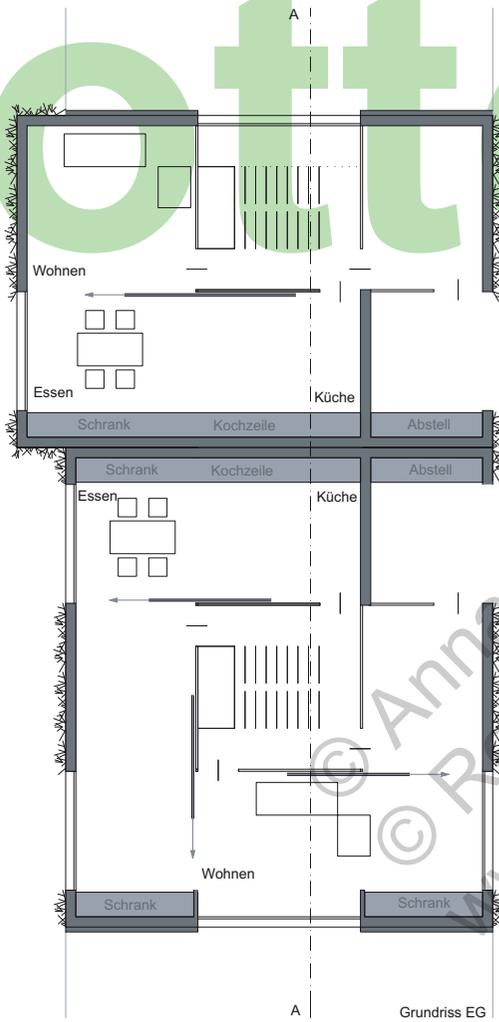
© Anna-Katharina Ruhe
© Renate Häberle
www.ak-ruhe.de



Begrünungskonzepte



BettomUp

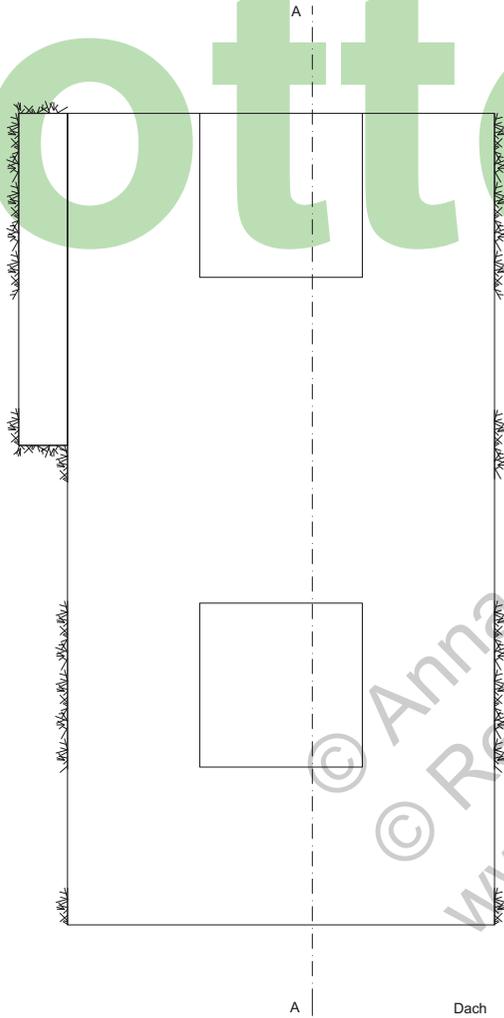


Grundrisse EG und 1.OG

5 m

© Anna-Katharina Ruhe
© Renate Häberle
www.ak-ruhe.de

Bottom Up



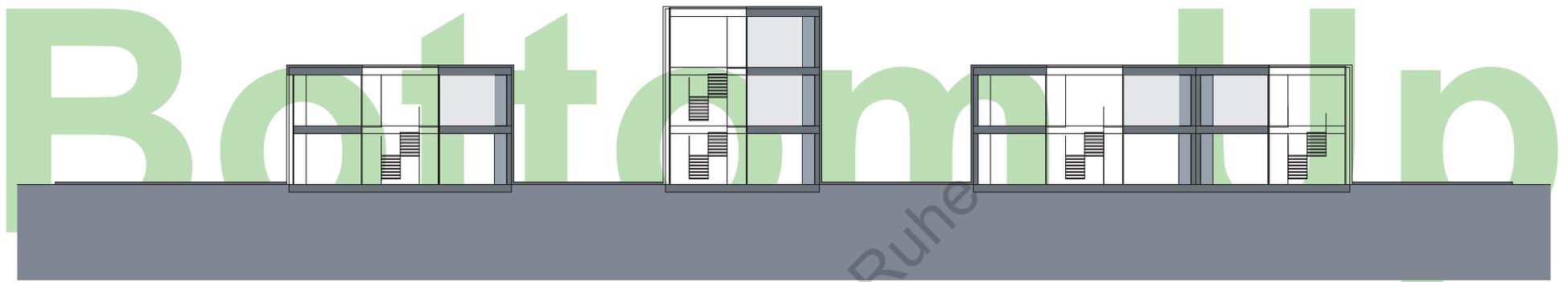
© Anna-Katharina Ruhe
© Renate Häberle
www.ak-ruhe.de

5 m

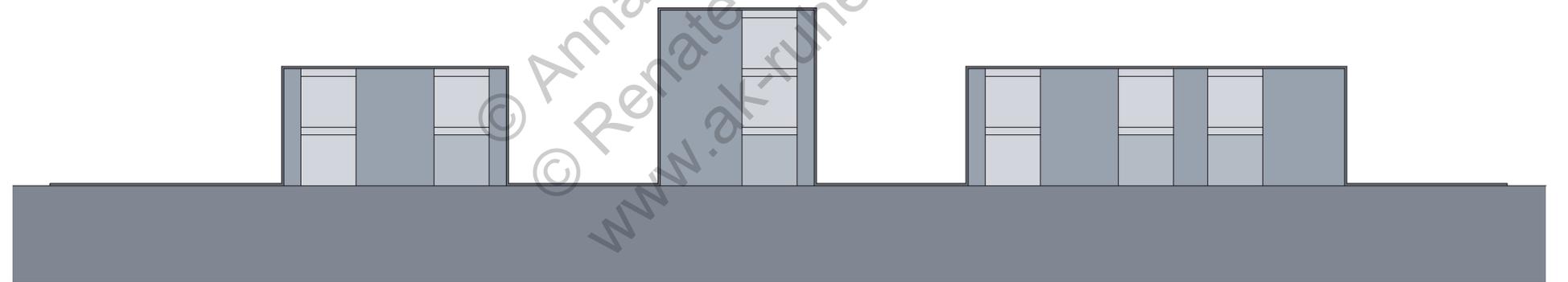
Anna-Katharina Ruhe
Renate Häberle

Dachaufsicht





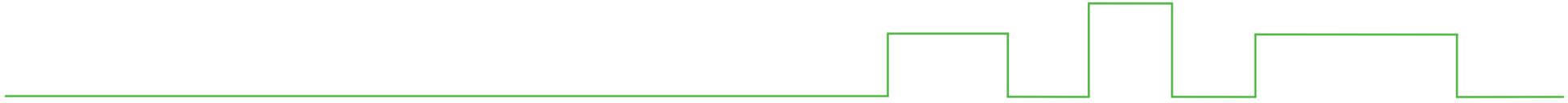
Schnitt AA, Block 3



Ansicht Ost, Block 3

Schnitt und Ansicht Block 3 | 10 m

Anna-Katharina Ruhe
Renate Häberle



>>> Step 06 >> Energetische Parametervariation

> „Der Primärenergiebedarf von Gebäuden wird maßgeblich durch die Form und Baukonstruktion sowie durch die Anlagentechnik bestimmt (das Nutzerverhalten ist hier nicht Gegenstand der Untersuchung). Die Form (A/V-Verhältnis, Orientierung der Fenster usw.) und die Qualität der konstruktiven Elemente (U-Werte der Hüllflächen, Fensterflächenanteil usw.) bestimmen vor allem den Heizwärmebedarf. Die Anlagentechnik hat einen starken Einfluss auf den Primärenergiebedarf als Ganzes. Durch die systematische Variation der Parameter, soll ein Grundverständnis für die Auswirkungen der „Stellschrauben“ erlangt werden, die den Heizwärme- und Primärenergiebedarf von Gebäuden beeinflussen.

Als Ausgangspunkt dieser Aufgabe dient wieder ein neutraler Gebäudekubus mit den Seitenlängen von 10 m x 10 m und einer Gebäudehöhe von 7 m (10 x 10 x 7 = 700 cbm / ca. 200 qm BGF / ca. 160 qm NFI).

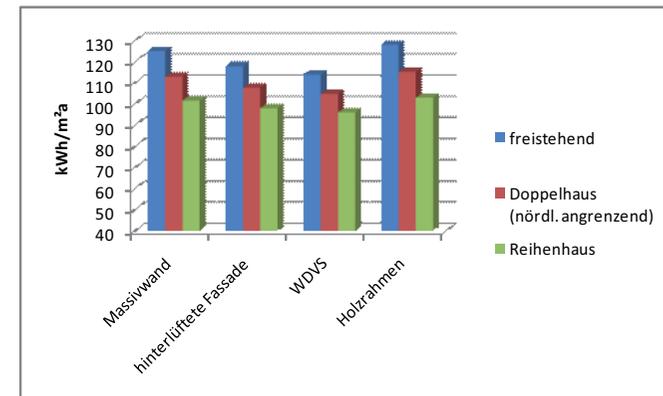
1. Gebe den vorgegebenen Gebäudekubus in das Programm EPASS ein. Wähle dafür eine sinnvolle Konstruktion, um den EnEV-Grenzwert einzuhalten bzw. günstigere Werte zu erhalten (Zielgröße 40 kWh/ qm a Primärenergiebedarf!).
2. Entwickle eine Systematik, wie die energetisch wirksamen Parameter variiert werden können und gebe diese Variationen ein! Führe eine sinnvolle Selektion durch!
3. Stelle das Ergebnis der Parametervariationen in einer anschaulichen Form (z.B. Tabelle, Grafik usw.) dar! Welche Parameter wurden wie variiert und was sind die energetischen Auswirkungen?
4. Welche Erkenntnisse lassen sich aus der Untersuchung für das eigene Projekt ableiten?“

> Ausgehend von Eckparametern wie der Konstruktionsweise der Gebäude, deren Bezug zum Außenraum/anderen Gebäuden, deren Fensteranteilen und -qualitäten, haben wir durch die Kombination von immer zwei dieser Parameter verschiedene energetische Variationen erstellt. Die hierdurch erhaltenen Werte (kWh/qm a) unterschieden sich deutlich voneinander.

Konstruktion / AV

U-Wert Bodenplatte 0,263, U-Wert Flachdach/Warmdach 0,227

| | Massivwand | hinterlüftete Fassade | WDVS | Holzrahmen |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| U-Wert | 0,28 | 0,221 | 0,19 | 0,304 |
| | [kWh/m ² a] | [kWh/m ² a] | [kWh/m ² a] | [kWh/m ² a] |
| freistehend | 125,1 | 117,9 | 114 | 128,1 |
| Doppelhaus (nördl. angrenzend) | 113 | 107,7 | 104,8 | 115,2 |
| Reihenhaus | 101,6 | 98 | 96 | 103 |



In den zur Darstellung gewählten Schaubildern zeichnen sich Abweichungen von bis zu 288 kWh / qm a ab, in diesem Fall bei der Untersuchung von Fensteranteilen im Bezug zu Fensterqualitäten.

Nach diesen grundlegenden Erkenntnissen testeten wir die zuvor energetisch beste Wandkonstruktion (WDVS) in Hinblick auf den Einfluss von Komponenten wie Wärmebrückenkoeffizienten, Lüftungsanlage, Heiztechnik und anderen gebäudetechnischen Anlagen auf den Primärenergiebedarf des Testgebäudes. Im Gegensatz zu den gravierenden Unterschieden der Testergebnisse des ersten Durchlaufs, erschienen die Unterschiede geringer. Es haben jedoch besonders die Wahl des Wärmeerzeugers, Energiequellen und Wärmebrückenkorrekturfaktoren deutliche Auswirkungen.

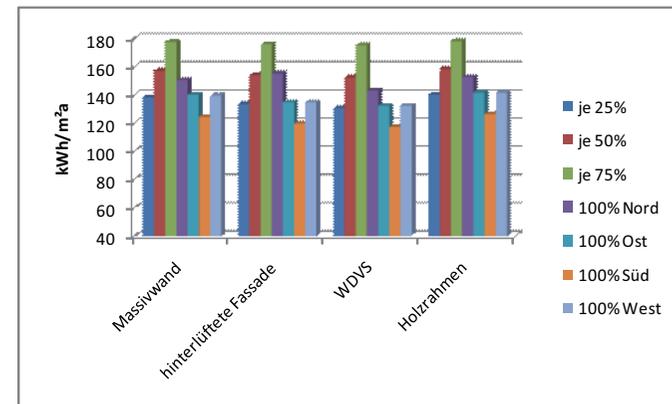
Da bei den bisherigen Berechnungen kein Gebäude mit 40 kWh/qm a Primärenergiebedarf entstand, war unser letzter Schritt der Analyse ein optimiertes Gebäude zu schaffen. Bei diesem Versuch zeichnen sich die Ergebnisse der bisherigen Analyse noch einmal deutlich ab: U-Werte von Außenwänden und Fensterflächen müssen möglichst gering sein, wobei der Zusammenschluss mehrerer Gebäude energetisch deutlich besser ist, als jegliche freistehende Gebäude. Fensterflächen in Richtung Süden bringen sichtbaren Energieertrag ein, während Nördliche die Energiebilanz eher nachteilig beeinflussen. Des Weiteren spielen Gebäudetechnik und besonders die Wahl des Wärmeerzeugers eine große Rolle für unser optimiertes Gebäude. Erneuerbare Energien und Fernwärme verhelfen diesem zu einer verbesserten Bilanz. Aber auch eine detailliertere Planung von Wärmebrücken und Anschlussdetails vermindern Verluste.

Alles in allem entsteht ein geringer Primärenergiebedarf eines Gebäudes aus vielen einzelnen Faktoren, die intelligent miteinander verknüpft werden müssen, um ideale Resultate zu erzielen.

Konstruktion / Fensteranteil

U-Wert Fenster: 1,9, freistehendes Gebäude, U-Wert Bodenplatte 0,263,
U-Wert Flachdach/Warmdach 0,227

| | Massivwand | hinterlüftete Fassade | WDVS | Holzrahmen |
|---------------|------------|-----------------------|-----------|------------|
| U-Wert | 0,28 | 0,221 | 0,19 | 0,304 |
| | [kWh/m²a] | [kWh/m²a] | [kWh/m²a] | [kWh/m²a] |
| je 25% | 138 | 133,2 | 130,6 | 139,9 |
| je 50% | 157,1 | 154 | 152,4 | 158,3 |
| je 75% | 177,3 | 175,8 | 175 | 177,9 |
| 100% Nord | 150,5 | 155 | 142,8 | 152,6 |
| 100% Ost | 139,9 | 134,7 | 132,2 | 141,5 |
| 100% Süd | 124,3 | 119,6 | 117,1 | 126,3 |
| 100% West | 139,5 | 134,7 | 132,2 | 141,5 |



Fensteranteil / U-Wert Fenster

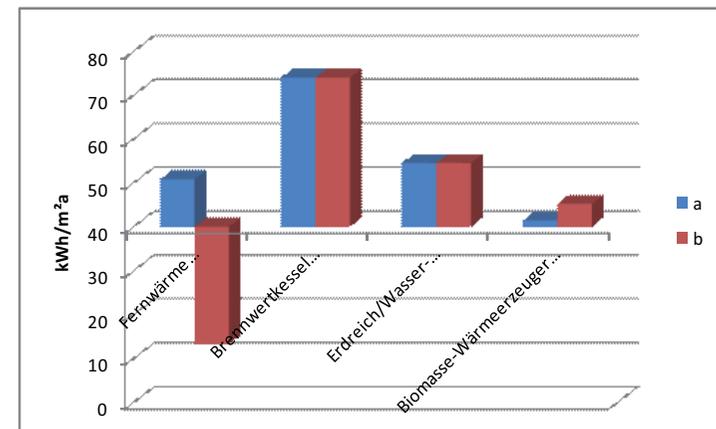
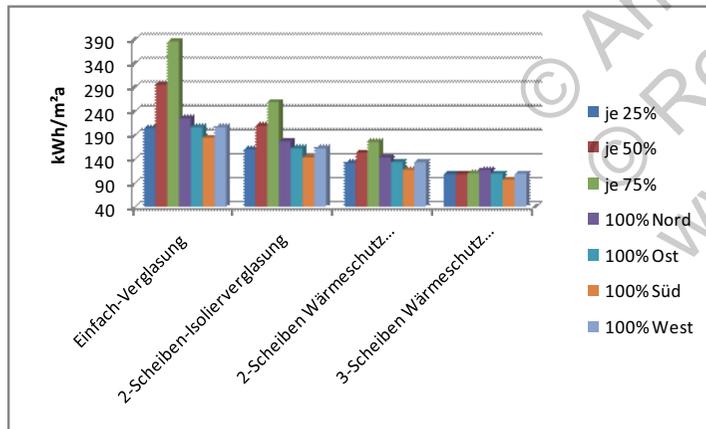
freistehendes Gebäude, U-Wert WDVS 0,19, U-Wert Bodenplatte 0,263, U-Wert Flachdach/Warmdach 0,227

| | Einfach-Verglasung | 2-Scheiben-Isolierverglasung | 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung | 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung |
|-----------|--------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| U-Wert | 5 | 3,2 | 1,9 | 0,9 |
| | [kWh/m²a] | [kWh/m²a] | [kWh/m²a] | [kWh/m²a] |
| je 25% | 203,9 | 159,7 | 130,6 | 107,4 |
| je 50% | 294,3 | 209 | 152,4 | 107,8 |
| je 75% | 384,5 | 258,4 | 175 | 109,8 |
| 100% Nord | 224 | 175,7 | 142,8 | 117 |
| 100% Ost | 205,7 | 161,5 | 132,2 | 108,9 |
| 100% Süd | 183,4 | 142,6 | 117,1 | 96,5 |
| 100% West | 205,7 | 161,5 | 132,2 | 108,9 |

Wärmeerzeuger

freistehendes Gebäude, U-Wert WDVS 0,19, U-Wert Bodenplatte 0,263, U-Wert Flachdach/Warmdach 0,227, U-Wert 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 0,9, je Außenwand 25 % Fensteranteil, Abluft-/Zuluftanlage mit Wärmerückgewinnung

| | Fernwärme a=fossil b=erneuerbar | Brennwertkessel a=Heizöl b=Erdgas | Erdreich/Wasser-Wärmepumpe a=Strom b=Nachtspeicherstrom | Biomasse-Wärmeerzeuger a=Stückholz b=Pellet |
|---|---------------------------------------|---|---|---|
| | [kWh/m²a] | [kWh/m²a] | [kWh/m²a] | [kWh/m²a] |
| a | 50,8 | 74 | 54,5 | 41,4 |
| b | 13,2 | 74 | 54,5 | 45,2 |



>>> Step 07 >> Ergebnis und Endpräsentation

Bottom Up

> Städtebau

Zur Bearbeitung wurde das nördliche Teilgebiet des Grundstücks der ehemaligen Gartenbauversuchsanstalt in Oberzwehren gewählt. Das Gebiet wurde mit Reihenhäusern, sowie Doppel- und Einzelhäusern beplant. So können die verschiedensten Wohnwünsche der Bauherren bedient werden, da sie unterschiedliche Grade an Privatheit bieten. So können in den Einzelhäusern Personen wohnen, welche sich ein eher ruhigeres Wohnen wünschen. Die Doppel- und insbesondere Reihenhäuser sprechen dagegen eher Personengruppen an, welche ein gemeinschaftliches Wohnen und Miteinander befürworten und leben möchten.

Die nord-westliche Ausrichtung der Gebäude wurde auf Grund der im Osten verlaufenden Bahntrasse gewählt. So werden, besonders durch die im Osten gelegene Zeile, die Lärmeinflüsse des Bahnverkehrs minimiert. Des Weiteren wurde das Gebiet in zwei Teilgebiete unterteilt. Diese werden separat voneinander erschlossen, wobei es sich um eine verkehrsberuhigte Ringerschließung handelt. Im Zentrum dieser Erschließungszone findet sich ein öffentlicher Bereich, der mit einem Spielplatz bespielt werden soll. Jedes Gebäude besitzt so, bedingt durch die Gebäudeausrichtung und die Lage der Erschließungszone, einen von der Öffentlichkeit geschützten privaten Gartenraum, sowie einen Vorgartenbereich. Zugleich ermöglicht es aber auch die gemeinsame Nutzung des öffentlichen Raums.

Wichtig zu nennen ist darüberhinaus noch die Anbindung des gesamten nördlichen Teilgebiets an das vorhandene Fernwärmenetz, wobei eine Nutzung des Wärmerücklaufs ausgehend von der Gärtnerei vorgesehen ist.



Piktogramm Variantenanordnung



Piktogramm Privatheit

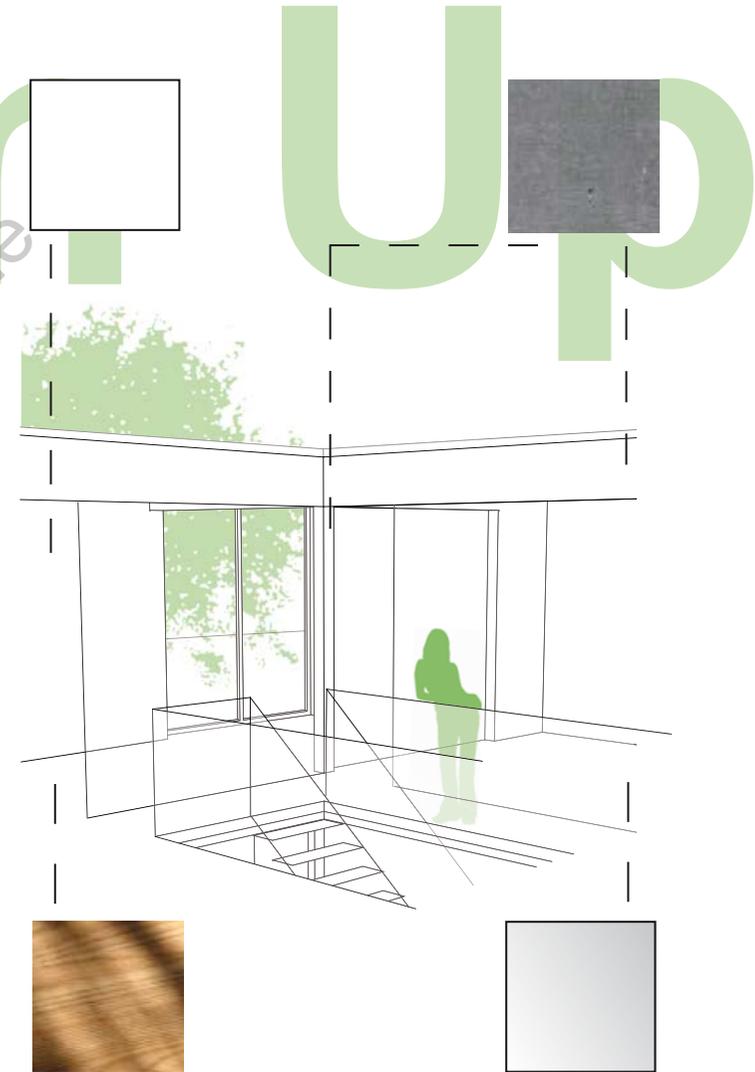


> Entwurf

Der Entwurf basiert auf der Grundidee eines voll flexiblen Raums. Jedes Geschoss wird aus einem einzigen, offenen Raum gebildet. In dessen Mitte befindet sich ein Kubus, von welchem aus Schiebewände zur Separation von Räumen bewegt werden können. Diese separierten Bereiche bilden einzelne Module. So können allein durch die variablen Unterteilungsmöglichkeiten die unterschiedlichsten Raumkonstellationen umgesetzt und ständig verändert werden. Über den zentralen Kubus erfolgt die Erschließung des Gebäudes. Er wird im Bereich des Daches und seiner Begrenzungsflächen mit Glasflächen versehen, so dass er auch zur Belichtung der anderen Räume dienen kann. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer lichtdurchlässigen Treppen- und Erschließungsgangkonstruktion, welche aus Stahl und Glas bestehen soll. In den Obergeschossen wurde allein das Bad als stationärer Raum eingerichtet. Der Gebäudekubus ist im Bereich des Eingangs eingestülpt, um einen geschützten Eingangsbereich zu bieten. In dieser Zone besteht auch die Möglichkeit einen PKW abzustellen, wobei es sich dann um eine Halbgarage handelt. Der eingestülpte Bereich zieht sich über die anderen Geschosse fort, wobei er sich dann als Loggien ausbildet.

Das Gebäude besitzt zur nördlichen und südlichen Seite sogenannte Funktionszonen, in welchen alle notwendigen Installationen und Funktionen untergebracht sind. So können hier sowohl Schränke, Tische, Unterhaltungsmedien, als auch Küchengeräte, Arbeitsplatten und Sanitäreinrichtungen installiert werden. Diese Zonen werden ebenfalls mit Schiebeelementen versehen, so dass ihr Inhalt aus dem Raum verschwinden kann. Auch die Leitungsführung und Unterbringung von Gebäudetechnik ist unsichtbar in dieser Zone möglich. So kann ein klarer, freier und offener Raum geschaffen werden.

Um auf unterschiedliche Bauherrenwünsche eingehen zu können, kann das Gebäude in unterschiedlichen Größen realisiert werden (zwischen 120 m² und 196 m²). So sind einerseits unterschiedliche Geschossanzahlen (zwischen zwei und drei Geschossen) und andererseits, ausgehend von der Modularität des Gebäudes, unterschiedliche Gebäudeabmessungen möglich. Der große Ausgangsgrundriss kann hierfür in seiner Breite gedrittelt werden, wobei die Abtrennung an einer Kante des Erschließungskubus erfolgt. Diese zweite, kleine Variante kann dazu noch in ihrer Tiefe variiert



Materialität Innenraum



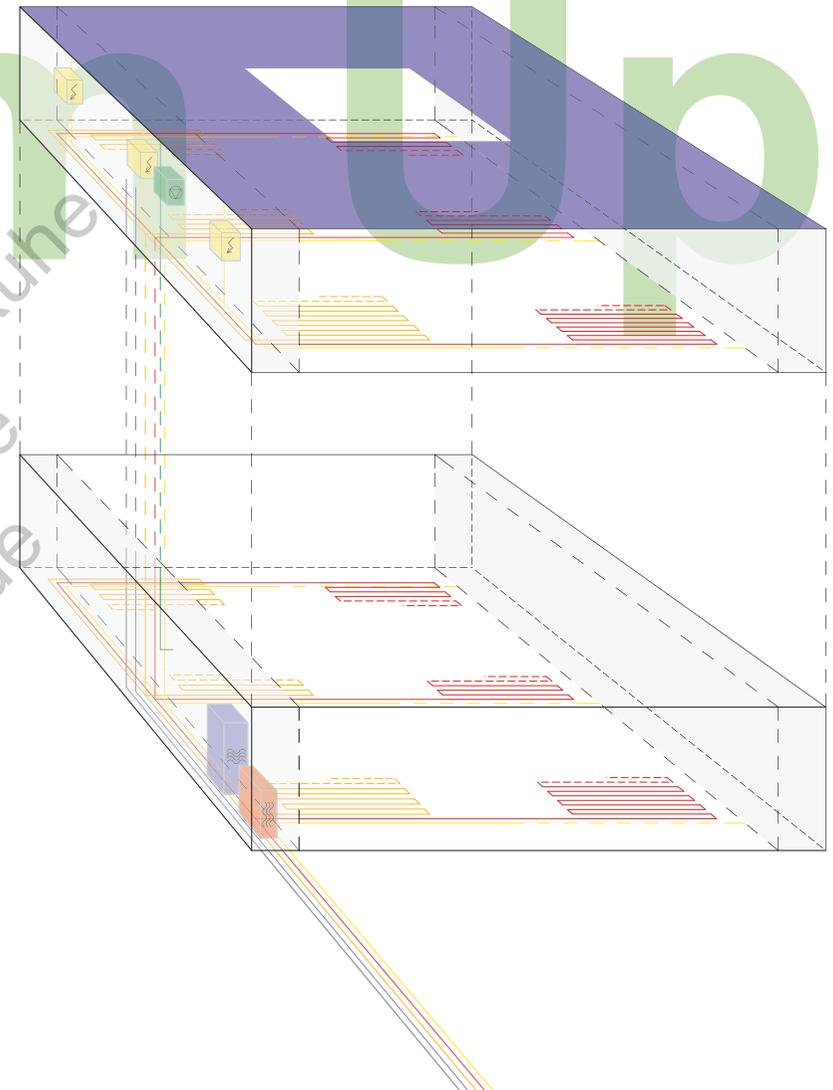
werden. So entstehen vier unterschiedliche Gebäudevarianten.

Die Gebäude besitzen alle zur Ost- und Westseite ein, beziehungsweise zwei Fensterbänder. Zudem können Einzel-, Doppel- oder Reihenendhäuser ein weiteres, nach Süden oder Norden gerichtetes Fensterband, erhalten. Die Fassade wird aus Fassadenziegeln gebildet, welche in vier unterschiedlichen Grüntönen gehalten sind. Die Grüntöne sind den unterschiedlichen Gebäudevarianten ihrer Größe entsprechend von hell nach dunkel zugeordnet.

> Technik

Die Flachdächer der Gebäude sind, bis auf die Glasflächen, mit Photovoltaikmodulen versehen. Die Größe der Flächen variiert zwischen 77 und 107 m² PV, je nach Gebäudevariante. Die Stromproduktion dieser Module ist so hoch, dass der jeweilige Strombedarf der Bewohner eines Gebäudes gedeckt wird und überschüssiger Strom ins öffentliche Netz eingespeist werden kann. Die Module sind an mehrere Wechselrichter angeschlossen. So läuft die Anlage, falls beispielsweise eine Modulreihe durch Verschattung o. ä. ausfällt, ohne Probleme mit kurzzeitig geringerer Leistung weiter. Die Installation der PV-Anlage dient der Amortisation der CO₂-Emissionen aus der Wärmeproduktion der Fernwärme. Die Fernwärmeversorgung der Gebäude erfolgt durch Anschluss an den Rücklauf der Gewächshäuser der ehemaligen Gartenbauversuchsanstalt, die bereits ans Fernwärmenetz angeschlossen sind. So kann der bereits sehr gute Primärenergiefaktor der Fernwärme der Stadtwerke Kassel von 0,3 nochmals verbessert werden. Im Gebäude übersetzt die Fernwärmeübergabestation die ankommende Wärme auf das Fussbodenheizungssystem und speist den Warmwasserspeicher.

In allen Gebäudevarianten sind die Küchen und Bäder direkt übereinander positioniert, u.a. damit kurze Leitungsführungen zwischen den Geschossen möglich sind. Die Leitungen verlaufen, wie bereits im Entwurf beschrieben, innerhalb der Funktionszonen. Da die Bäder innenliegend gestaltet sind, wird eine Abluftanlage installiert. Diese befindet sich im Dachgeschoss und hat ihre Absaugpunkte in Bad und Küche. So existiert pro Etage ein Absaugpunkt, was die Wohnqualität positiv beeinflusst. Alle technischen Geräte können in der Funktionszone untergebracht werden, wobei im Erdgeschoss insbesondere die Zone im Eingangsbereich genutzt wird (gute Erreichbarkeit etc.).



Isometrie Gebäudetechnik

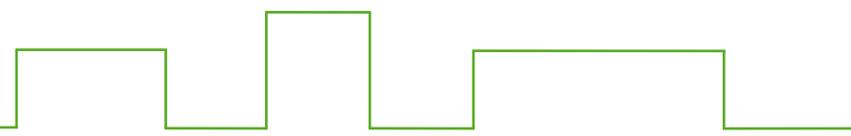




© Anna Katharina Ruhe
www.ak-ruhe.de

25 m

Lageplan



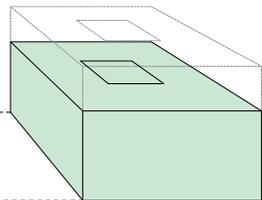
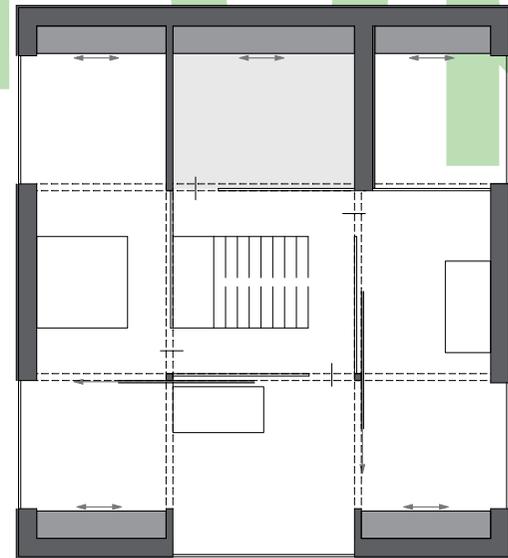
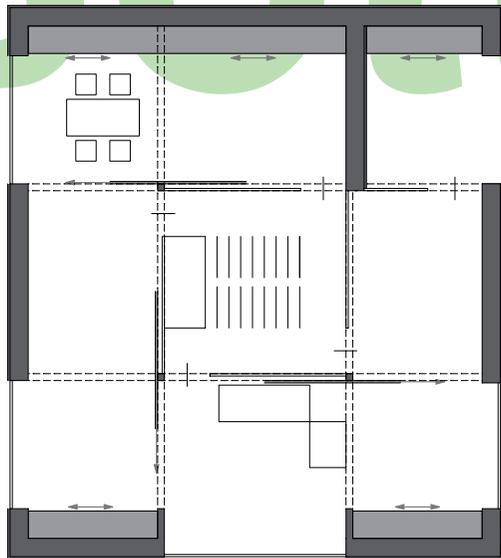
Bottom Up



Perspektive östliches Teilgebiet 1



Bottom Up



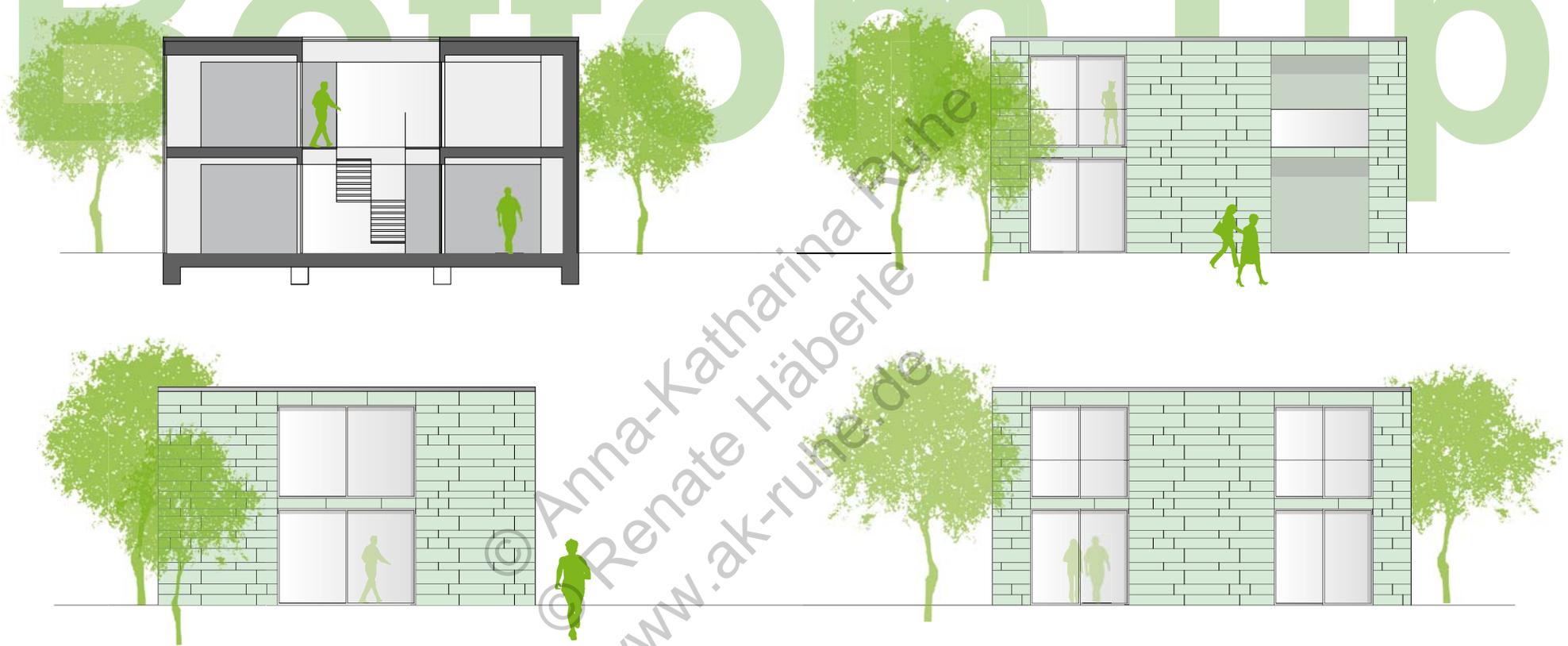
5 m

Grundrisse EG und OG Gebäudevariante 1



© Anna-Katharina Ruhe
© Renate Häberle
www.ak-ruhe.de

Projektname

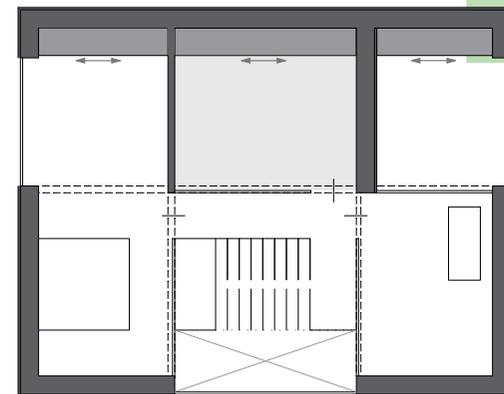
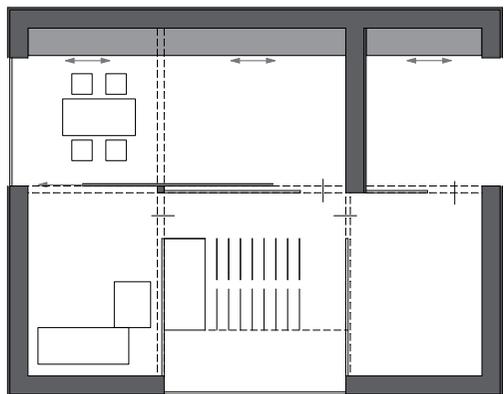


5 m

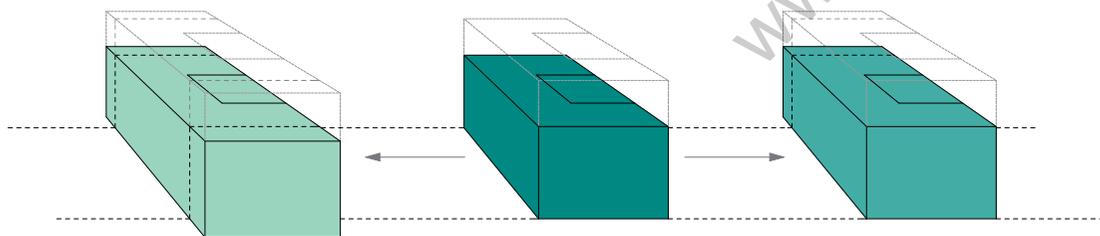
Schnitt und Ansichten Gebäudevariante 1



Bottom Up

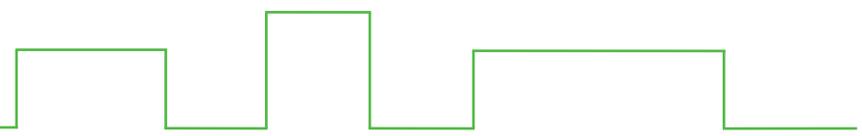


© Anna-Katharina Ruhe
© Renate Häberle
www.ak-ruhe.de



5 m

Grundrisse EG und OG Gebäudevariante 2



Projekt

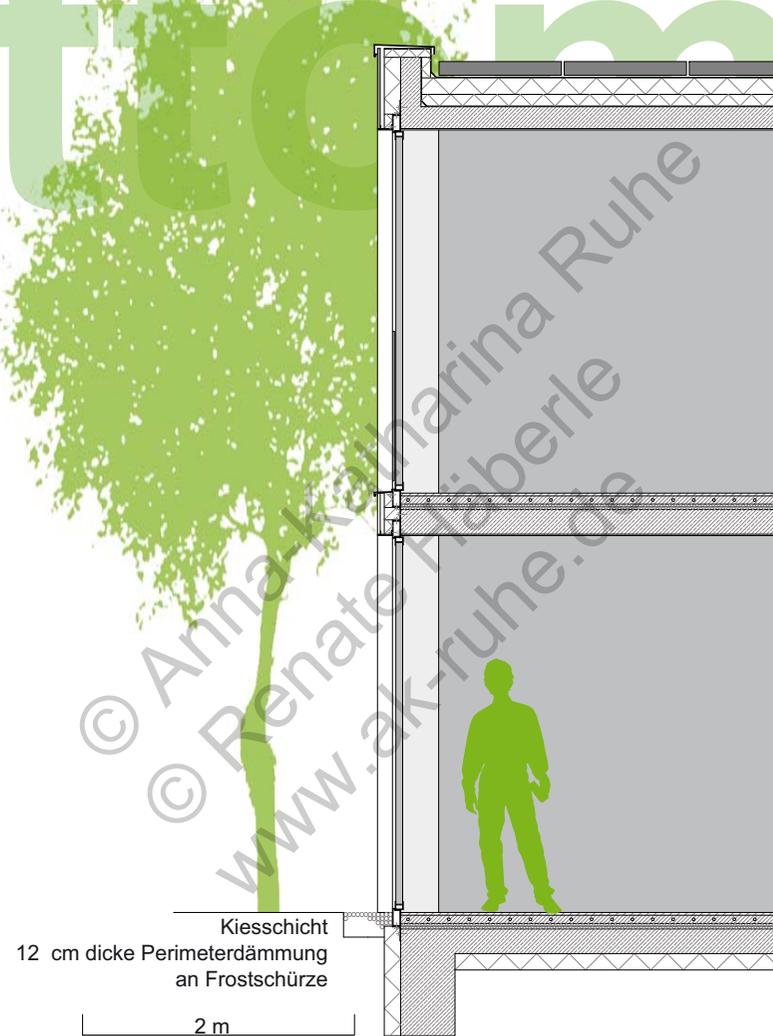


5 m

Schnitt und Ansichten Gebäudevariante 2



Bottoom Up



Photovoltaik-Elemente

Bitumdachbahn
12 cm Hartschaum
8 cm Hartschaum
PE-Folie
16 cm Stahlbetondecke
1,5 cm Innenputz

2 cm Holzbodenbelag
6 cm Estrich mit Fußbodenheizung
2 cm Trittschalldämmung
2 cm Trittschalldämmung
18 cm Stahlbetondecke
1,5 cm Innenputz

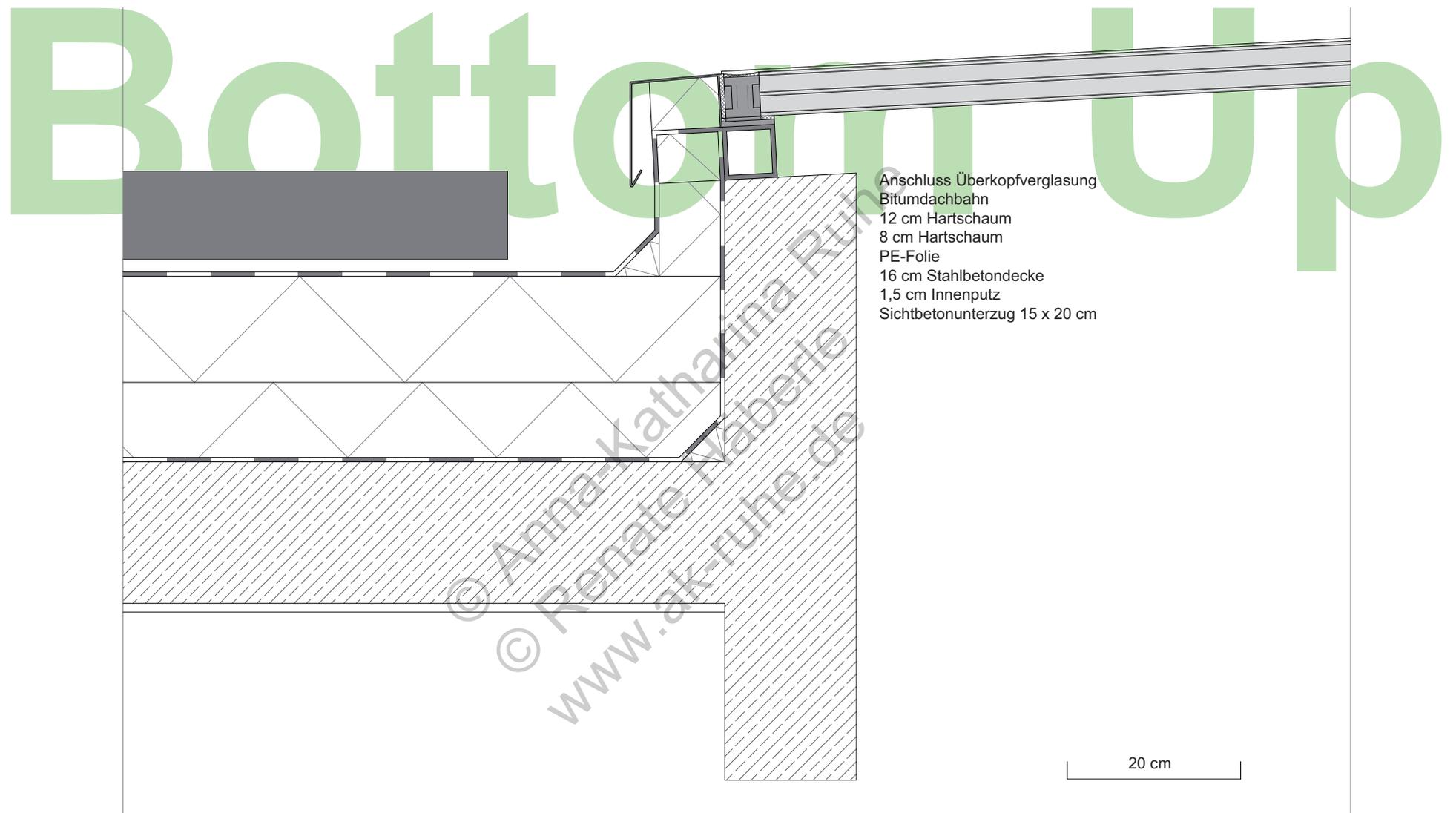
2 cm Holzbodenbelag
6 cm Estrich mit Fußbodenheizung
2 cm Trittschalldämmung
2 cm Trittschalldämmung
18 cm Stahlbetondecke
12 cm Perimeterdämmung

Kiesschicht
12 cm dicke Perimeterdämmung
an Frostschräge

2 m

Fassadenschnitt



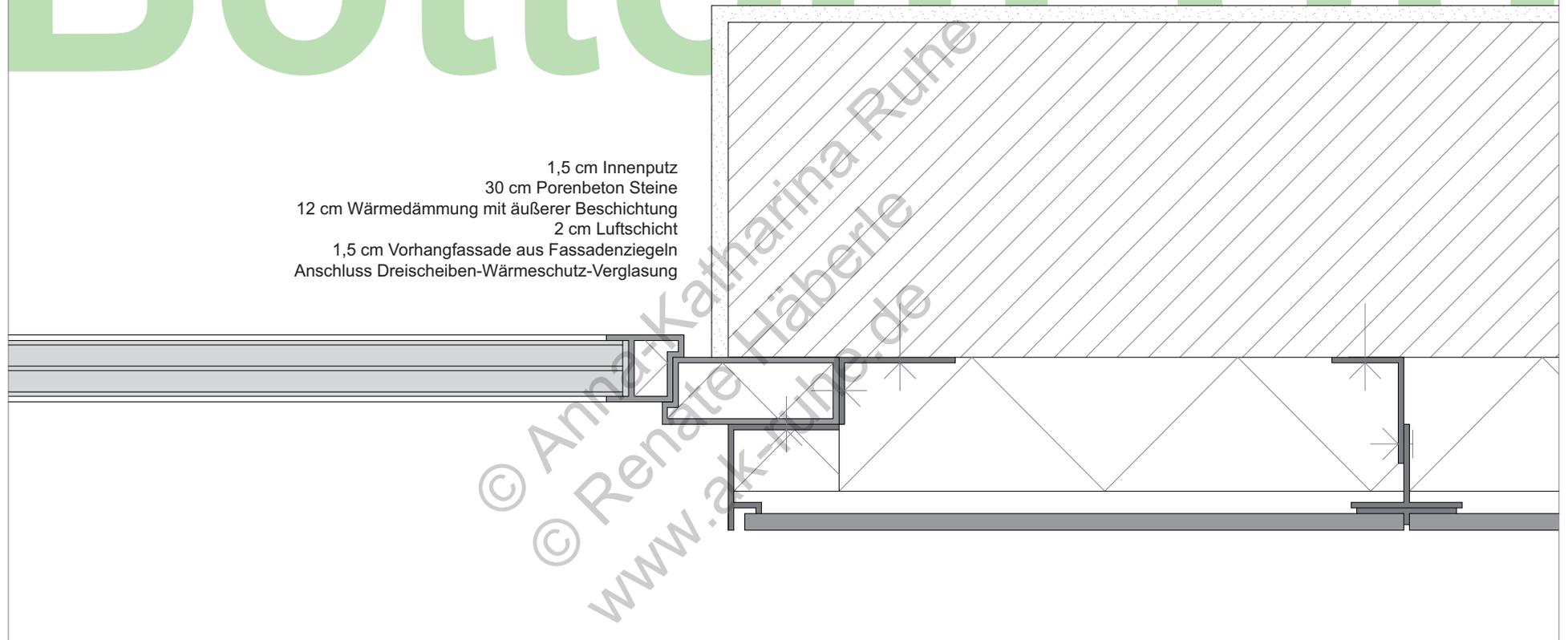


Detail Dachanschluss Überkopfverglasung



Bottom Inn

1,5 cm Innenputz
30 cm Porenbeton Steine
12 cm Wärmedämmung mit äußerer Beschichtung
2 cm Luftschicht
1,5 cm Vorhangfassade aus Fassadenziegeln
Anschluss Dreischeiben-Wärmeschutz-Verglasung



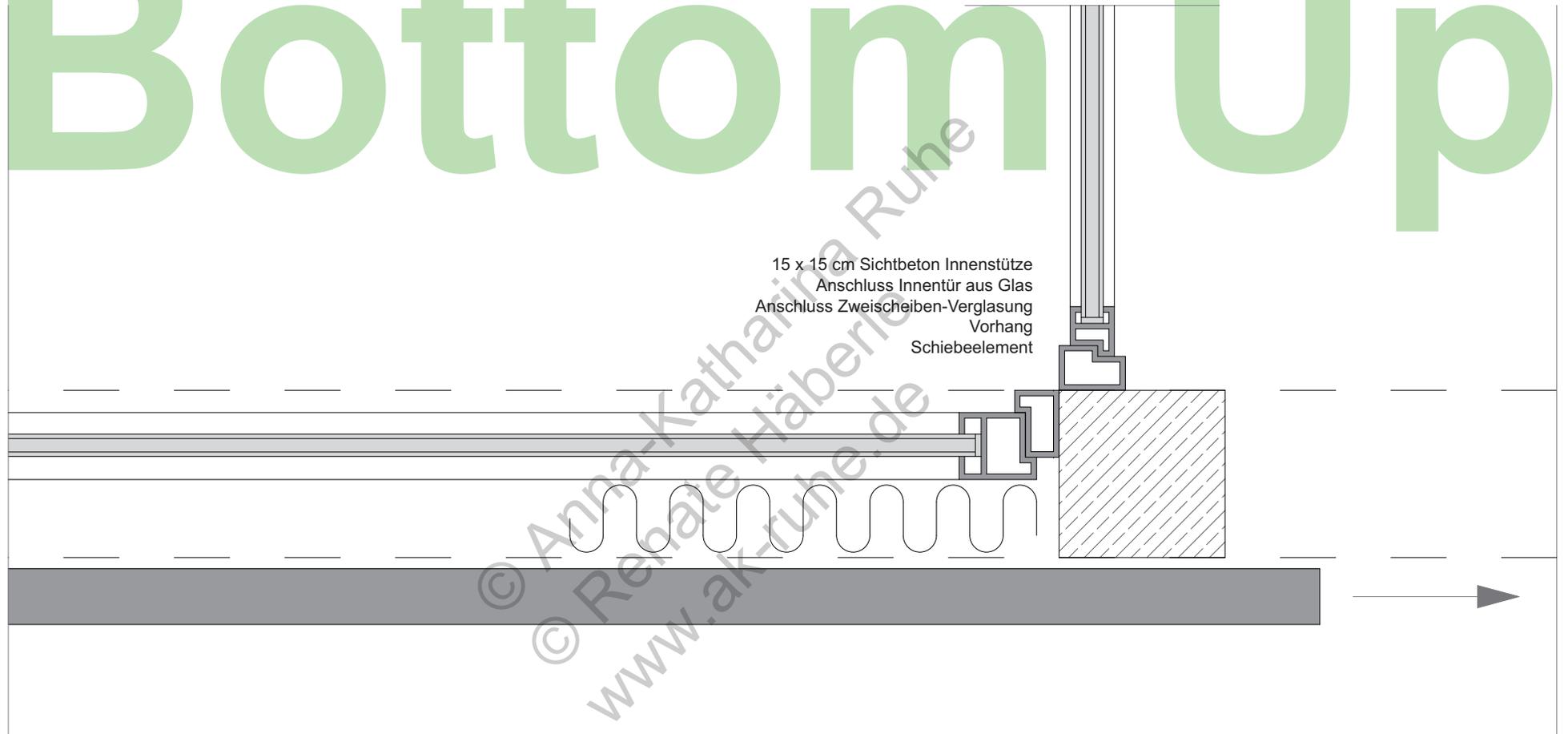
20 cm

Detail Fensteranschluss



Bottom Up

15 x 15 cm Sichtbeton Innenstütze
Anschluss Innentür aus Glas
Anschluss Zweischeiben-Verglasung
Vorhang
Schiebeelement



20 cm

Detail Innenstütze



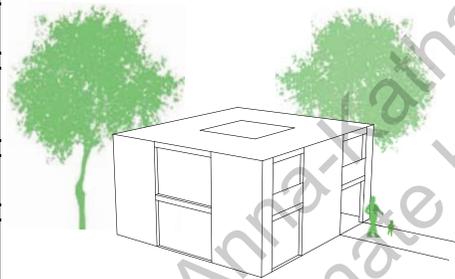
Bottom Up



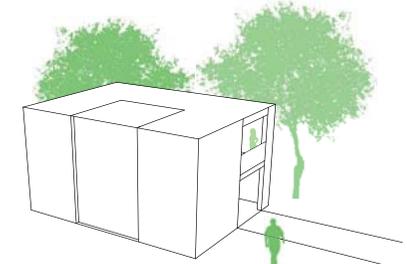
Perspektive östliches Teilgebiet 2



| Variante 1 | |
|--|------|
| Wohnfläche in m ² | 196 |
| Bewohnerzahl in Personen | 4 |
| Stromverbrauch in kWh/a | 3600 |
| Dachfläche PV in m ² | 107 |
| 1 m ² DachPV ergeben 93 kWh/a | |
| produzierten Strom in kWh/a | 9951 |
| Einspeisung des ungenutzten Stroms in kWh/a | 6351 |
| CO2-Einsparung durch erfolgte Einspeisung in kg/a | 3175 |
| je 100 kWh 50 kg | |
| Fassadenfläche PV in m ² | 43,5 |
| 1 m ² FassadePV ergeben 68 kWh/a | |
| produzierten Strom in kWh/a | 2958 |
| Einspeisung des ungenutzten Stroms in kWh/a | -642 |
| CO2-Einsparung durch erfolgte Einspeisung in kg/a | -321 |
| je 100 kWh 50 kg | |
| Gesamteinspeisung aus DachPV und FassadePV in kWh/a | 9309 |
| Gesamt-CO2-Einsparung aus DachPV und FassadePV in kg/a | 4655 |
| je 100 kWh 50 kg | |



| Variante 2 | |
|--|------|
| Wohnfläche in m ² | 120 |
| Bewohnerzahl in Personen | 2 |
| Stromverbrauch in kWh/a | 2500 |
| Dachfläche PV in m ² | 77 |
| 1 m ² DachPV ergeben 93 kWh/a | |
| produzierten Strom in kWh/a | 7161 |
| Einspeisung des ungenutzten Stroms in kWh/a | 4661 |
| CO2-Einsparung durch erfolgte Einspeisung in kg/a | 2331 |
| je 100 kWh 50 kg | |
| Fassadenfläche PV in m ² | 43,5 |
| 1 m ² FassadePV ergeben 68 kWh/a | |
| produzierten Strom in kWh/a | 2958 |
| Einspeisung des ungenutzten Stroms in kWh/a | 458 |
| CO2-Einsparung durch erfolgte Einspeisung in kg/a | 229 |
| je 100 kWh 50 kg | |
| Gesamteinspeisung aus DachPV und FassadePV in kWh/a | 7619 |
| Gesamt-CO2-Einsparung aus DachPV und FassadePV in kg/a | 3810 |
| je 100 kWh 50 kg | |



| | Freistehend | Doppelhaus | Reihenhaus |
|--|-------------|------------|------------|
| Primärenergiebedarf in kWh/m ² a | 24 | 23,3 | 22,7 |
| Heizenergiebedarf in kWh/m ² a | 35,6 | 33,3 | 31,5 |
| CO2-Emissionen in kg/m ² a | 3,9 | 3,8 | 3,7 |
| 162,7 g/kWh (Fernwärme Kassel) | | | |
| CO2-Emissionen in kg/a | 764,4 | 744,8 | 725,2 |
| Endgültige Einsparung CO2 aus Verbrauch und Einspeisung durch PV in kg/a | | | |
| DachPV und FassadePV | 3890,6 | 3910,2 | 3929,8 |
| DachPV | 2410,6 | 2430,2 | 2449,8 |

| | Freistehend | Doppelhaus | Reihenhaus |
|--|-------------|------------|------------|
| Primärenergiebedarf in kWh/m ² a | 22,1 | 21,4 | 20,9 |
| Heizenergiebedarf in kWh/m ² a | 29,4 | 27,1 | 25,4 |
| CO2-Emissionen in kg/m ² a | 3,6 | 3,5 | 3,4 |
| 162,7 g/kWh (Fernwärme Kassel) | | | |
| CO2-Emissionen in kg/a | 432 | 420 | 403 |
| Endgültige Einsparung CO2 aus Verbrauch und Einspeisung durch PV in kg/a | | | |
| DachPV und FassadePV | 3378 | 3390 | 3407 |
| DachPV | 1899 | 1911 | 1928 |

Berechnungen PV und CO2 Amortisation



Bottom Up



Städtebauliches Modell M 1:500



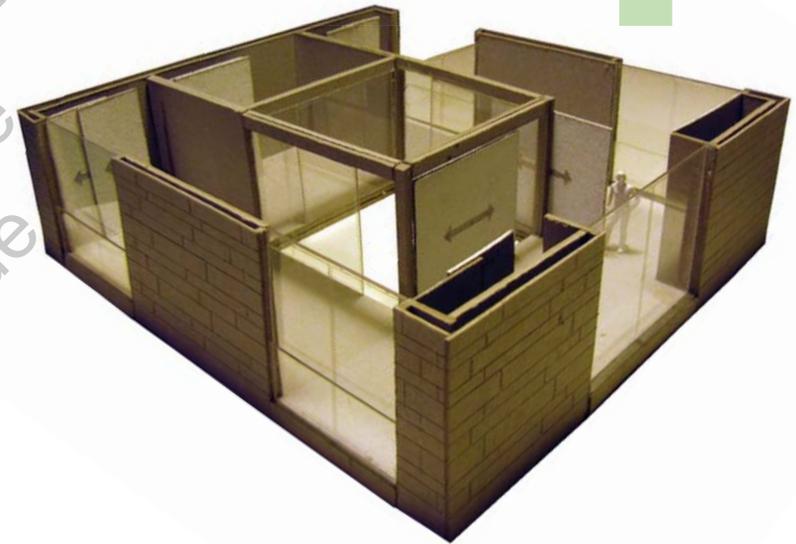
Bottom Up



Modell Gebäudevariante 1 M 1:50



Bottom Up



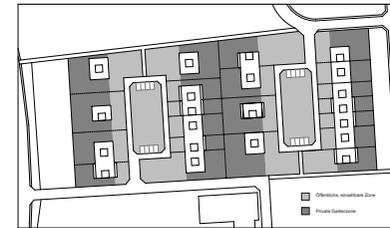
Modell zur Variabilität 1 M 1:50



B



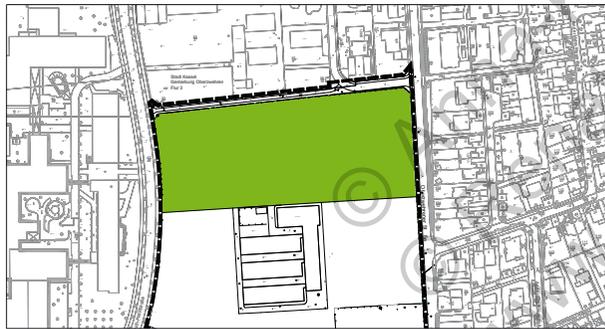
Platzieren Gebäudevolumen



Öffentliche, soziale Zone
Private Wohnzone

Platzieren Privatzone

Perspektive Südlich Teilgebiet 1



Verstärkung M 1:2000

Städtebau
 Zur Bebauung wurde das nördliche Teilgebiet (Südlich) der ehemaligen Carl-Neuberg-Industriezone in Oberwiesenthal gewählt. Das Gebiet wurde mit Reihenflurhaus, sowie Doppel- und Einfamilienhäusern bebaut. So können die verschiedenen Wohnwünsche der Bevölkerung bedient werden, da sie unterschiedliche Grade an Einwirkungsflächen. Sie können in den Einzelhäusern Personen wohnen, welche auf ein eigenes Wohnen bestehen. Die Doppel- und insbesondere Reihenhauskonzepte dagegen eher für Personengruppen an, welche ein gemeinschaftliches Wohnen und miteinander befreundeten leben möchten.
 Die nord-südliche Ausrichtung der Gebäude wurde auf Grund der im Osten verlaufenden Ballustrasse gewählt. So werden, besonders durch die im Osten gelegene, über die Längsflur des Ballustrasse verläuft. Das Wohnen wurde (das Gebäude) zum Teilgebiet unterteilt. Diese werden separat voneinander erschlossen, wobei es sich um eine verbindende Ringerschließung handelt. Im Zentrum dieser Erschließungszone findet sich ein öffentliches Gelände, der mit einem Spielplatz besetzt werden soll. Jedes Gebäude besitzt so, Bildung durch die Gebäudeausrichtung und die Lage auf Erschließungszonen, einen von der Öffentlichkeit geschützten privaten Gartenraum, sowie einen Vegetationsbereich. Zugleich ermöglicht es aber auch die gemeinsame Nutzung des öffentlichen Raums.
 Wichtig zu klären ist darüberhinaus noch die Anbindung des gesamten nördlichen Teilgebietes an das vorhandene Fernwärmenetz, wobei eine Nutzung des Wärmerücklaufs ausgehend von der Gärthene vorgesehen ist.



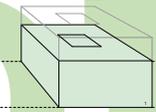
Lageplan M 1:500

Bottom Up

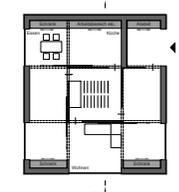
Wintersemester 2008/09
 Fachgebiet Technische Gebäudeausrüstung
 Renate Hübner
 Anna-Katharina Ruhn

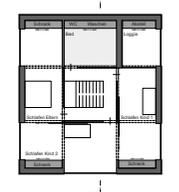
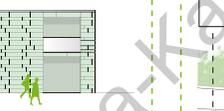
Plott 1

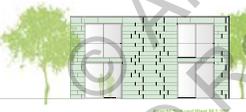
Bottom Up



Gebäudevariante 1





Gebäudevariante 1

Entwurf

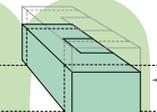
Der Entwurf basiert auf der Grundidee eines voll flexiblen Raums. Jedes Geschoss wird durch einen einseitigen, offenen Raum definiert. In diesem findet sich ein Kubus, von welchem aus Schiebewände zur Separation von Räumen bewegt werden können. Eine ausserhalb des Raums liegende vertikale Mauerleiste (Mauerleiste) steuert durch die vertikalen Unterbringungsrichtungen die unterschiedlichen Raumcharakteristika und ermöglicht es, die Räume zu verändern. Über den zentralen Kubus erfolgt die Erschließung des Gebäudes. Er wird im Bereich des Durchgangs durch Treppengänge mit Glasfenstern versehen, so lässt er auch zur Belichtung der anderen Räume dienen kann. Darunter erfolgt die Möblierung einer informellen Treppe und Erschließungsstruktur, welche aus Stahl und Glas besteht und in dem Obergeschoss repräsentiert den Rest des zentralen Raums eingerichtet.

Der Gebäudekörper ist im Bereich des Eingangs eingestuft, um einen geschützten Eingangsbereich zu bieten. In dieser Zone besteht auch die Möglichkeit einen PVR zu integrieren, welche sich dann als eine möblierbare Wand. Der eingestufte Bereich zielt sich über die anderen Geschosse fort, welche er sich dann als Kugeln abspiegelt.

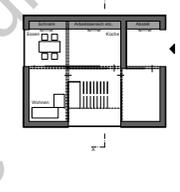
Das Gebäude besitzt zur nördlichen und südlichen Seite separate Funktionszonen, um die verschiedenen Funktionen und Funktionen voneinander zu trennen. So können hier sowohl Schrank, Tische, Unterbringungsstruktur, wie auch Kuchentische, Arbeitsplätze und Glaswände installiert werden. Diese Zonen werden ebenfalls mit Schiebewänden versehen, so dass sie leicht aus dem Raum verschwinden kann. Durch die Lichtführung und Unterbringung von Gebäudeschächeln ist zusätzlich in dieser Zone möglich, so kann ein kleiner, freier und offener Raum geschaffen werden.

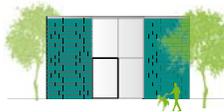
Um auf unterschiedliche Bauherrensprache eingehen zu können, kann das Gebäude in unterschiedlichen Größen realisiert werden (zwischen 120 m² und 198 m²). So sind ebenfalls unterschiedliche Geschossanordnungen zwischen zwei und drei Geschossen und andererseits, ausgehend von der Modulare des Gebäudes, unterschiedliche Gebäudeausrichtungen möglich. Der große Ausgangsgrundriss kann hierfür in seiner Breite gesteuert werden, wobei die Höhenung an einer Kante die Erschließungsfähigkeit ergibt. Diese zweite, kleine Variante kann dazu noch in ihrer Tiefe variiert werden, so entstehen vier unterschiedliche Gebäudevarianten.

Die Gebäude besitzen alle zur Ost- und Westseite ein beidseitigweise zwei Fensterbänke. Zudem können Einzel-, Doppel- oder Dreifachfenster ein weisses, nach Süden oder Norden gerichtete Fensterband erhalten. Die Fassade wird aus Fasadenrahmen gefertigt, welche in vier unterschiedlichen Größen gehalten sind. Die Grundriss und die unterschiedlichen Gebäudevarianten ihrer Größe entsprechen von 100 bis 198 m² abgelesen.



Gebäudevariante 2, 3 und 4





Gebäudevariante 2

Federfunktionen werden mit weiß gelassen

Betten und Unterzüge sind gelblich

Küchen mit Möblierung

Büroarbeits- und Tischplatten sind transparent

Innenraum und Material

Bottom Up

Wintersemester 2008/09
 Fachgebiet Technische Gebäudeausrüstung
 Renate Heibrie
 Anna-Katharina Ruhe

Plott 2

