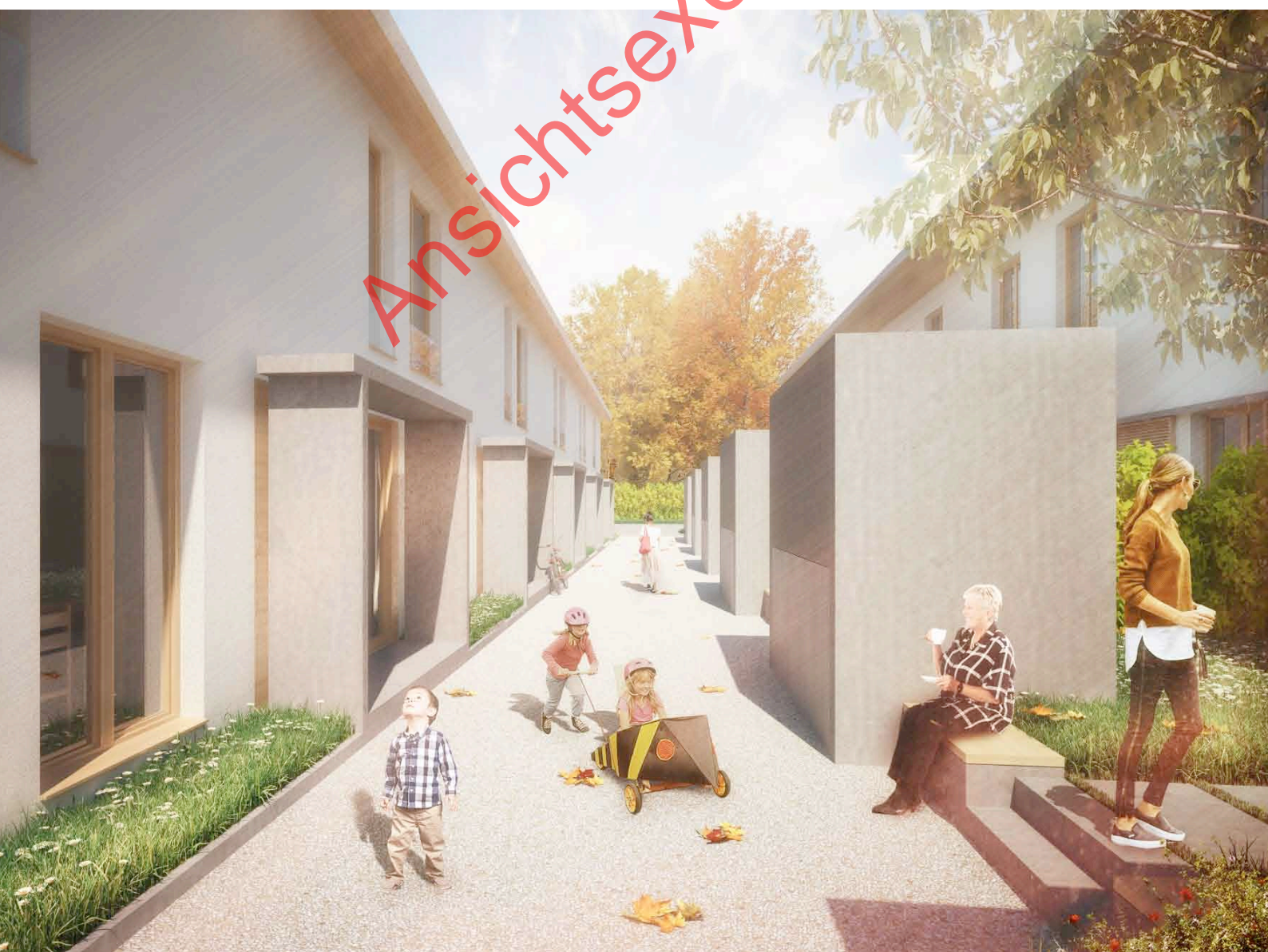




Bundesverband  
Leichtbeton e.V.

# HAUS UND GARTEN

NACHHALTIGER PREISWERTER SOZIALER WOHNUNGSBAU  
EINE INITIATIVE DES BUNDESVERBANDES LEICHTBETON



Ansichtsexemplar

BARUCCOPFEIFER ARCHITEKTUR.

Dipl. Ing. Lisa Barucco  
Prof. Günter Pfeifer

Pallaswiesenstraße 27  
64293 Darmstadt

mobil pfeifer: +49 (0)171 7316346  
fon barucco: +49 (0)6151 3531464

info@baruccopfeifer.de  
www.baruccopfeifer.de

© BaruccoPfeifer Architektur.

**FONDATION KYBERNETIK**

Prof. Günter Pfeifer  
Technische Universität Darmstadt

El-Lissitzky-Straße 1  
64287 Darmstadt

Mitarbeit:  
Dipl.-Ing. Ruzica Mikolic

## VORWORT

Der Bundesverband Leichtbeton e.V. engagiert sich seit Jahren in der Aktion „Impulse für den Wohnungsbau“. Innerhalb dieses Bündnisses wird schon länger darauf hingewiesen, dass es zu wenig bezahlbaren Wohnraum in Deutschland gibt. Aus diesem Grunde hat sich der Bundesverband Leichtbeton e.V. – gemeinsam mit seinen Mitgliedern – zum Ziel gesteckt, ein attraktives Konzept für nachhaltigen und bezahlbaren Wohnungsbau anzubieten.

In dem Architekturbüro BARUCCOPFEIFER hat unser Verband einen Partner gefunden, der die Vorteile des Leichtbetons mit den gesteckten Zielen in idealer Weise vereint. Herausgekommen ist ein Konzept für nachhaltigen bezahlbaren Wohnraum, in dem die Mieter (evtl. später auch Eigentümer) ankommen und sich mit dem umgebenden Umfeld identifizieren, so dass sie mit der Immobilie verbunden sind und somit auch entsprechend mit dieser umgehen.

Durch den eigenen Gartenanteil wird eine Identität mit der Immobilie geschaffen und auch ein Rückzugsort, so dass es aus Sicht der Planer zu weniger Konflikten in dieser Wohnsiedlung kommt und somit auch keine sozialen Brennpunkte geschaffen werden.



## PRÄAMBEL

Die Geschichte des sozialen Wohnungsbaus ist tief mit der Idee der Gartenstädte aus den 20er Jahren verknüpft. Nach dem anhaltenden Wohnungselend in der Kaiserzeit, das vor allem in den Arbeitervierteln zu finden war, entstand der Versuch, dem Wohnungsbau einen tieferen Sinn zu geben. Der Obdach-Versorgung in den Massenunterkünften ohne nennenswerte Lebensqualität wurden Orte der Identität entgegengestellt.

Mit der Verortung der Menschen auf einem Stück Land – mag es noch so klein sein – erneuerte sich die Wohnkultur: Aus einer Unterkunft wurde ein Zuhause.

Nach dem 2. Weltkrieg begegnete man der Wohnungsnot mit Massenwohnungsbau und den bekannten Zeilensiedlungen mit Laubengang und Mehrspännertypen. Das negative Image des sozialen Wohnungsbaus bildete sich in den 60er Jahren über die „Wohnsilos“ der Hochbauten in Stahlbeton-Fertigteilebauweise, die teilweise zur sozialen Anonymität führten.

Der neuerliche Mangel an sozialem Wohnungsbau hat einerseits etwas mit dem schwindenden Engagement der Politik zu tun, andererseits mit der Öffnung der Länderprogramme für private Investoren, die seit den 80er Jahren in den Markt eingriffen.

Bedingt durch die Laufzeit der Verträge fallen die sozialen Wohnungsbau-Bestände nach einigen Jahrzehnten dem allgemeinen Markt zu, der zwar von der Mietengesetzgebung bestimmt ist, jedoch wegen der Subventions- und Abschreibungspraktiken attraktiver wurde. Dadurch verringert sich der Bestand, der Korridor des neu hinzukommenden sozialen Wohnungsbaus wurde enger; die Folge ist nunmehr der Mangel an preiswerten Wohnungen.

Wie bereits im Vorwort erwähnt, engagiert sich der Bundesverband Leichtbeton e.V. in der Aktion „Impulse für den Wohnungsbau“. Die Aktion Impulse für den Wohnungsbau fordert seit Jahren, dass die öffentliche Hand den Rahmen schafft, damit mehr sozialer Wohnungsbau geschaffen wird. Mit diesem Konzept soll die Möglichkeit aufgezeigt werden, nachhaltigen und preiswerten Wohnungsbau zu erstellen.

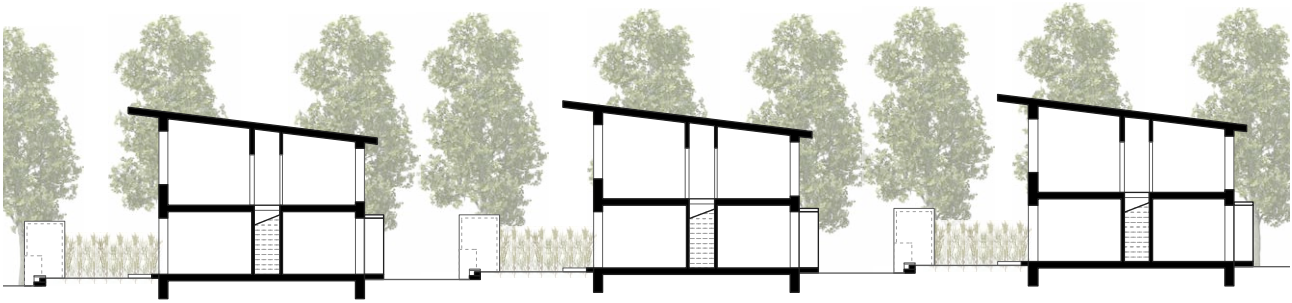
## DAS KONZEPT

Grundlegende Idee einer Weiterentwicklung der Identitäts-Kultur ist die Förderung eines Sehnsuchtpotentials nach dem eigenen Stück Land und einem Gebäudetyp, der eine sozial erfahrbare Umwelt innerhalb eines klar definierten Umfelds ermöglicht.

Dazu ist ein Gebäudetyp eines eigenständigen Hauses mit einem Gartenanteil in der psychologischen Qualität nicht hoch genug einzuschätzen. Sorgfalt und Umsicht werden über den Umstand gefördert, dass jede Wohnung in Form des Typus Haus mit eigenem Eingang und einer eigenen Freifläche – so klein diese auch sein mag – gebildet wird.

Zu diesem Erscheinungsbild gehört auch die Vorstellung des Dauerhaften und Soliden. Nichts Provisorisches, nichts Behelfsmäßiges oder Improvisiertes darf dieser Erscheinung anhaften. Vielmehr sollte eine Aura der Festigkeit und Ausdauer, der Vollwertigkeit und Gesundheit vorherrschen.





## LAGEPLAN SÜD-NORD-TYPOLOGIE

Der Lageplan einer nach Nord-Süd ausgerichteten Typologie zeigt die grundsätzliche Anordnung der Haustypen. Vorgeschlagen werden Erschließungswege auf der Nordseite mit einer Breite von 3,00 m, damit auch Möbelwagen, Anlieferungen aller Art sowie die Feuerwehr möglichst ungehindert wirken können. Überdies ist diese Zone die Gemeinschaftszone der Hauszeilen und gegebenenfalls auch der ganzen Siedlung. Von diesem Weg erschließen sich die nach Süden orientierten Gärten. Die Gärten der Häuser liegen 50 cm über dem Erschließungsweg. Damit ist die öffentliche und private Zone deutlich markiert. Die wenigen Stufen können zum Sitzen und Verweilen genutzt werden. Hier ziehen die Kinder die Rollschuhe an und der Opa schaut dem Spielen zu.

Im Osten sind die erforderlichen Parkplätze angeordnet, ein Verbindungsweg trennt den Eingang in die Technikzentralen der Zeilen und einen überdeckten Einstellplatz für die Fahrräder. Der Müll wird auf dem Niveau der Erschließungswege im südlichen Teil der Gartenhäuser untergebracht. Die Gartenhäuser dienen als Kellerersatzräume und werden von der Gartenseite erschlossen.

## OST - WEST - TYPOLOGIE

Je nach Lage des Grundstücks kann dieser Gebäudetyp auch mit einer anderen Ausrichtung errichtet werden. Sinnvoll ist es dann, die Gartenseite auf der Westseite zu platzieren. Sollte das Gelände nicht eben sein, kann man die einzelnen Zeilen untereinander in der Höhe versetzen und den Geländeversprung in der Kante Garten/Erschließung anordnen.



## LEITBILD UND ATMOSPHÄRE

Die besondere Verortung in Form eines abgegrenzten eigenen Stückchen Lands ist ein Sehnsuchtsbild der Menschen. Das vorliegende Konzept für den sozialen Wohnungsbau geht auf diese besonderen Wünsche ein. Im sozialen Mietwohnungsbau werden üblicherweise diese Wünsche auf die Ausstattung der Loggien und Balkone übertragen. Nicht umsonst sprießen dort gerade in den Städten allerorten die selbstgezogenen Tomaten, die Schrebergärten sind nach wie vor en vogue, und in den Zeitschriftenständern mehren sich die Hefte über die ländliche Idylle. Eine Erklärung mag man darin finden, dass dieser Trend eine Antwort auf die Standardisierung und Automatisierung ist, die sich in der Anonymität der wuchernden Städte spiegelt. Der Wille zur Ökologie findet in immer neuen Ausprägungen insgesamt Akzeptanz und weitere Verbreitung.

Das hier vorgestellte Modell eines Wohnungstyps fördert das Individuum innerhalb einer überschaubaren Gruppe aus Gleichgesinnten. Das „gemietete Haus“ ist freilich ein anderes als das eigene; gleichwohl sind die Charaktere die gleichen. Das liegt in der Ausbildung eines definierten Verantwortungsbereiches, der sich über das Geviert des Gartens erstreckt, aber auch über die Ausbildung des Eingangs. Damit sich dies alles innerhalb eines angemessenen ökonomischen Rahmens bewegt, werden die Häuser typologisiert. Die Addition der Zeilen und geringfügigen Varianzen der Hauselemente findet ihre Qualität im musikalischen Prinzip der Wiederholung – nämlich im Erkennen von Zusammenhängen.

In dem Immerwiederkehrenden eine Qualität zu suchen, erscheint heute wie ein Anachronismus. Dabei ist das Prinzip der Wiederholung allzeit präsent und bildet die Lebensgrundlage auf unserem Planeten: der Pulsschlag, der Atem, der Zyklus der Jahreszeiten. Das Prinzip der Wiederholung steht also für Kontinuität, Verlässlichkeit, Stabilität und Homogenität. Gerade im Wesenszug des Stereotypen – gleiche Fenster, wiederkehrende Grundelemente, gleiche Gartenhäuser und Schiebeläden – spiegelt sich die feste Fügung der Gemeinschaft mit einem ausgeprägten Zugehörigkeitsgefühl. Dies wird gefördert über und durch die Sorgfalt der Detailausbildung, beginnend an der Türschwelle und dem Gartenhaus über die Ausbaudetails der Türen und der Treppe bis zur Raumzelle des Badezimmers.





Ansichtsexemplar

## DIE REIHE A



Erdgeschoss

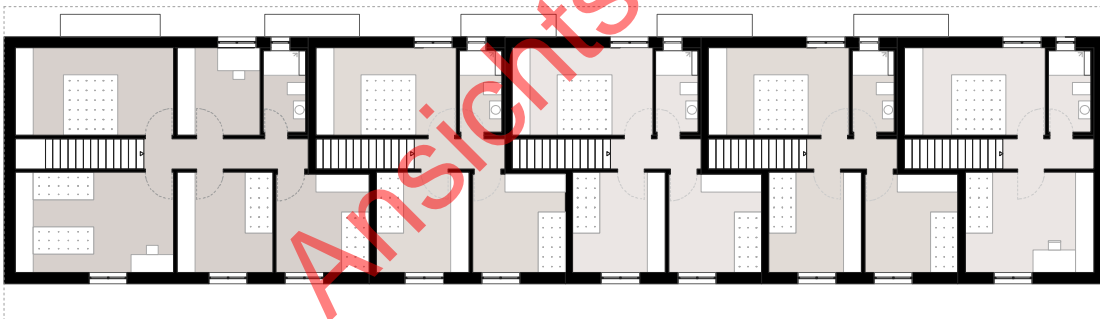
Endtyp 1

Regeltyp

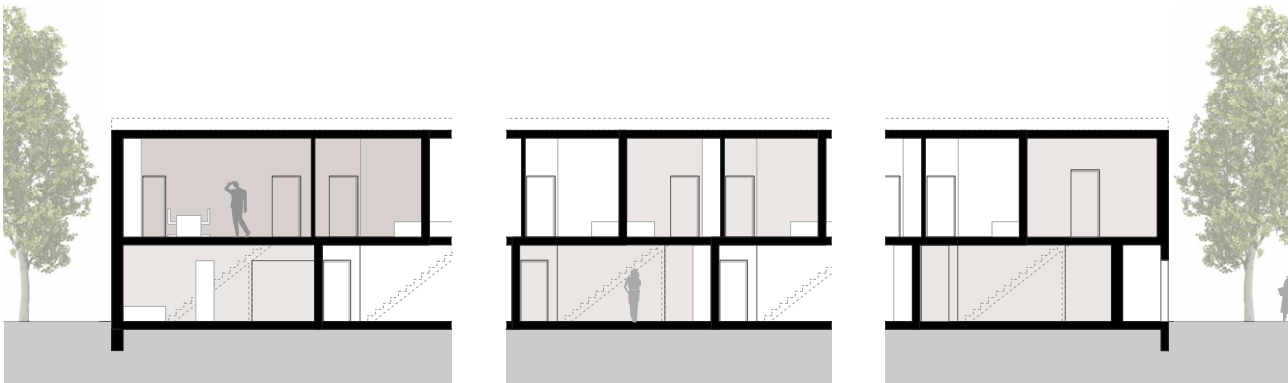
Regeltyp

Regeltyp

Anfangstyp 1  
mit Technikzentrale



Obergeschoss

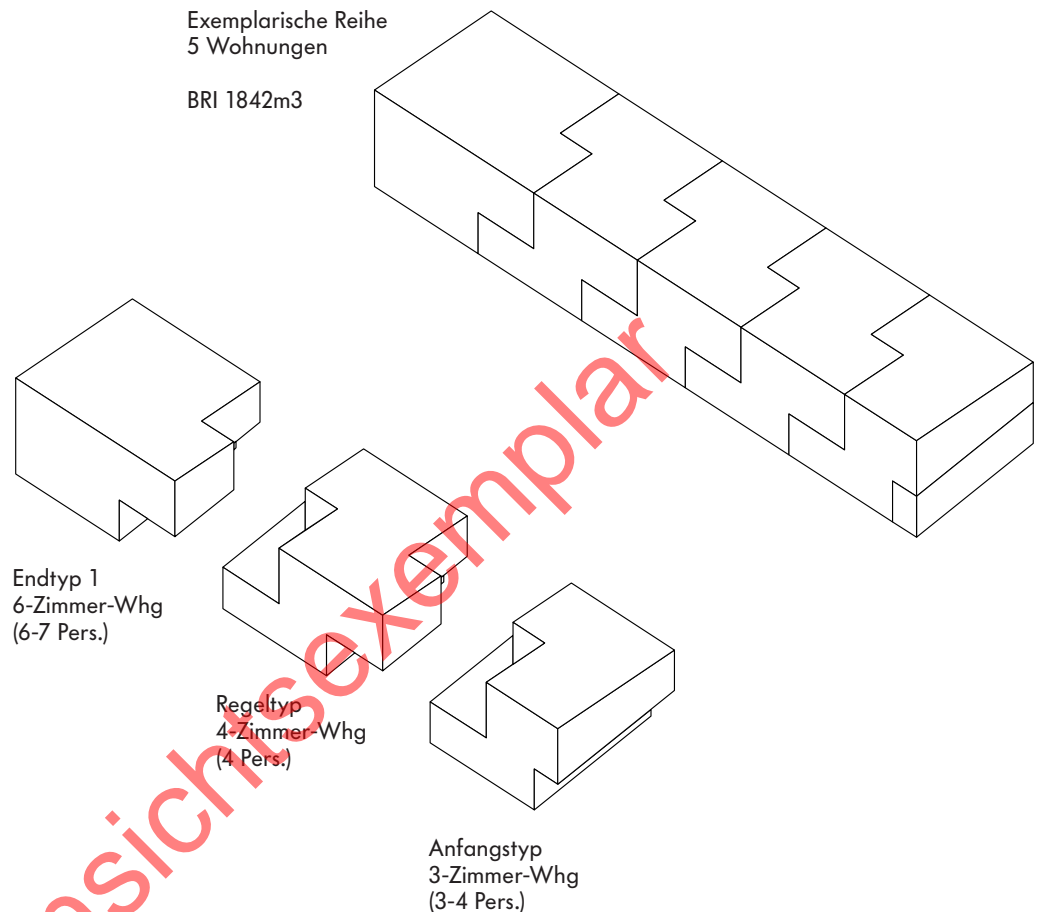


Schnitte: Endtyp

Regeltyp

Anfangstyp

## TYOLOGIE DER REIHE A



### DER TYPOLOGISCHE KNIFF

Der typologische Kniff an dieser Reihung ist der Versatz des Obergeschosses um ca. 4,00 m. Vorteil dieses Geschossversatzes ist die Reduktion der Verkehrsflächen. Im Obergeschoss fällt nur die erweiterte Podestfläche, im Erdgeschoss nur die Fläche für den Windfang als Verkehrsfläche an. Damit werden sehr effektive Typen mit knapp und gut nutzbaren Wohnflächen geschaffen.

Über den Regeltyp hinaus wird der Anfangstyp einer Reihe mit der Überbauung des gemeinschaftlichen Technikraumes sowie ein vergrößerter Endtyp mit einer 6-Zimmer-Wohnung zusammengesetzt. Damit ist das Spektrum der Wohnungsgrößen – 3-Zimmer-Wohnung, 4-Zimmer-Wohnung, 6-Zimmer-Wohnung – innerhalb einer Reihe abgebildet. Die 2-Zimmer-Wohnung wird in der Typologie Reihe B beschrieben.

DIE REIHE B



Erdgeschoss

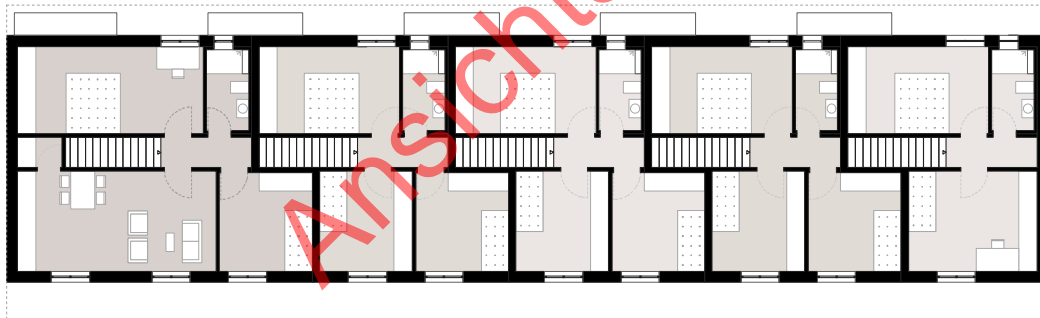
Endtyp 2  
mit Einlieger

Regeltyp

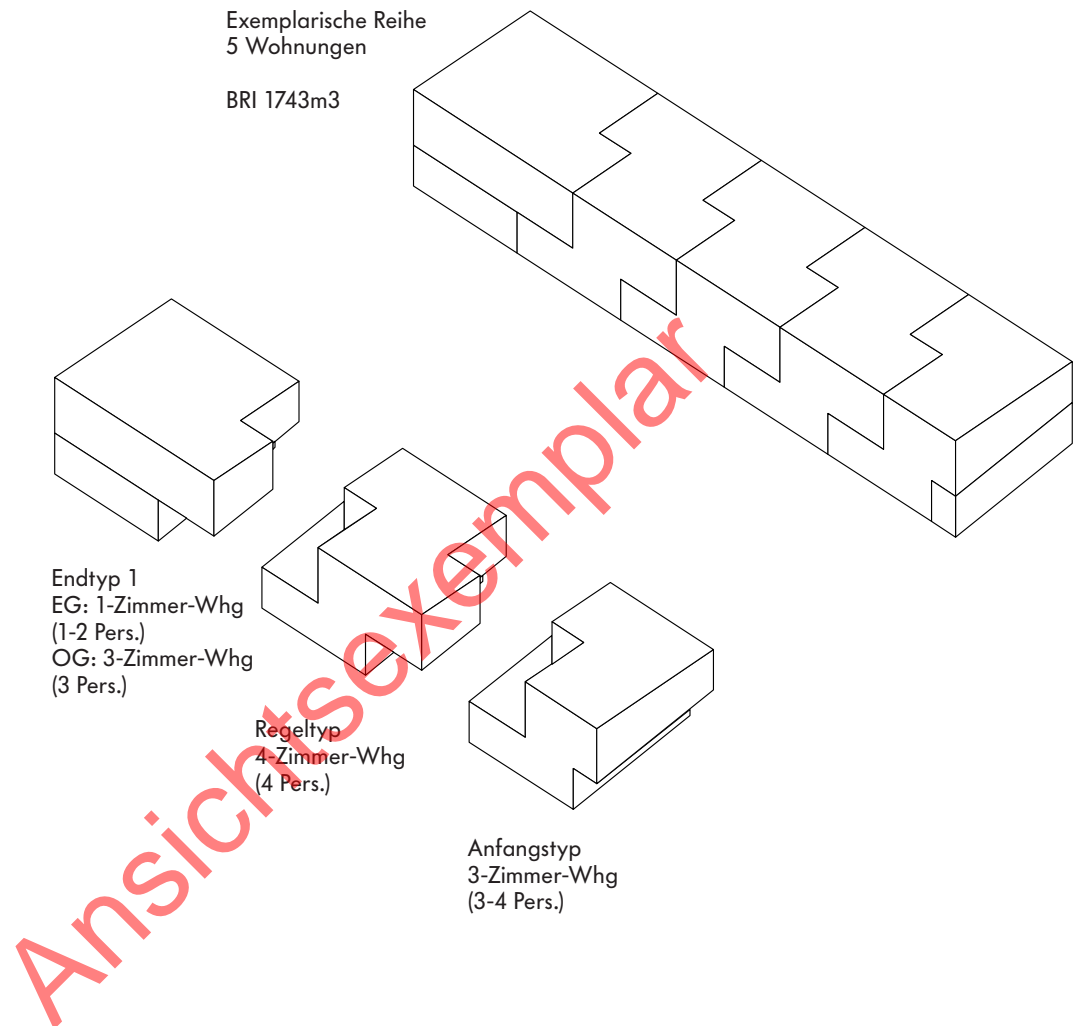
Regeltyp

Regeltyp

Anfangstyp 1  
mit Technikzentrale



Obergeschoss

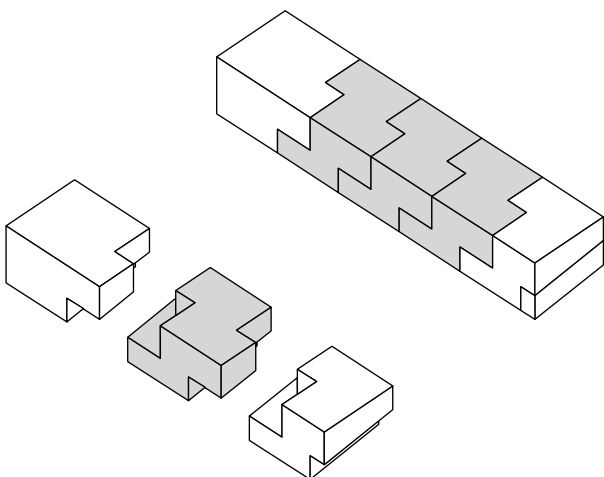
**TYOLOGIE DER REIHE B**

**DIE REIHE B**

Die Reihe B enthält lediglich die Variante eines kleineren Endtyps, der im Erdgeschoss eine 2-Zimmer-Wohnung und im Obergeschoss eine 3-Zimmer-Wohnung enthält. Sinnvoll ist es, diese beiden Wohnungen als Einlieger-Lösung zu koppeln. So können zum Beispiel im Erdgeschoss die Eltern wohnen und im Obergeschoss das junge Paar. Die Wohnung im Obergeschoss erhält als Loggia-Ersatz ein entsprechend ausgebildetes großes Schiebefenster.

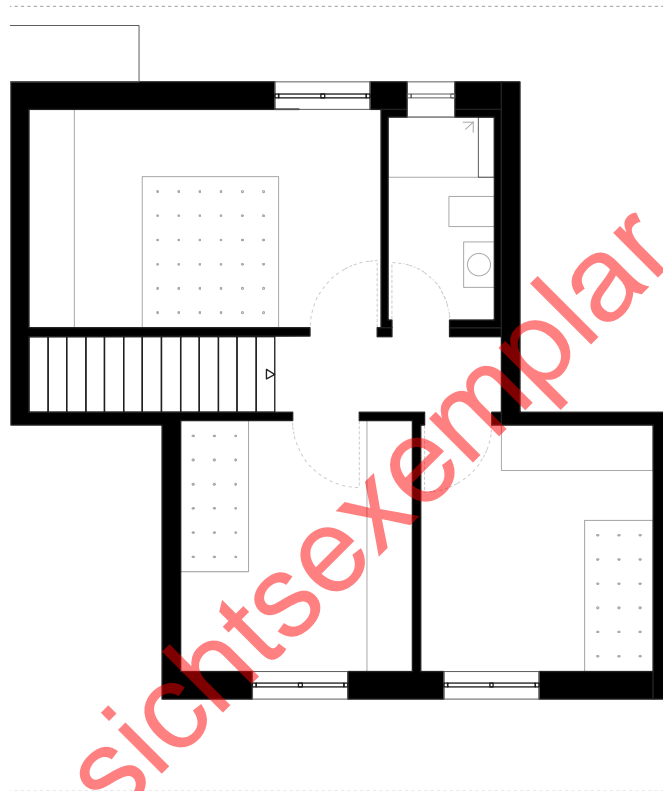
REGELTYP



Regeltyp 4-Zimmer-Wohnung 84,3 qm



## REGELTYP



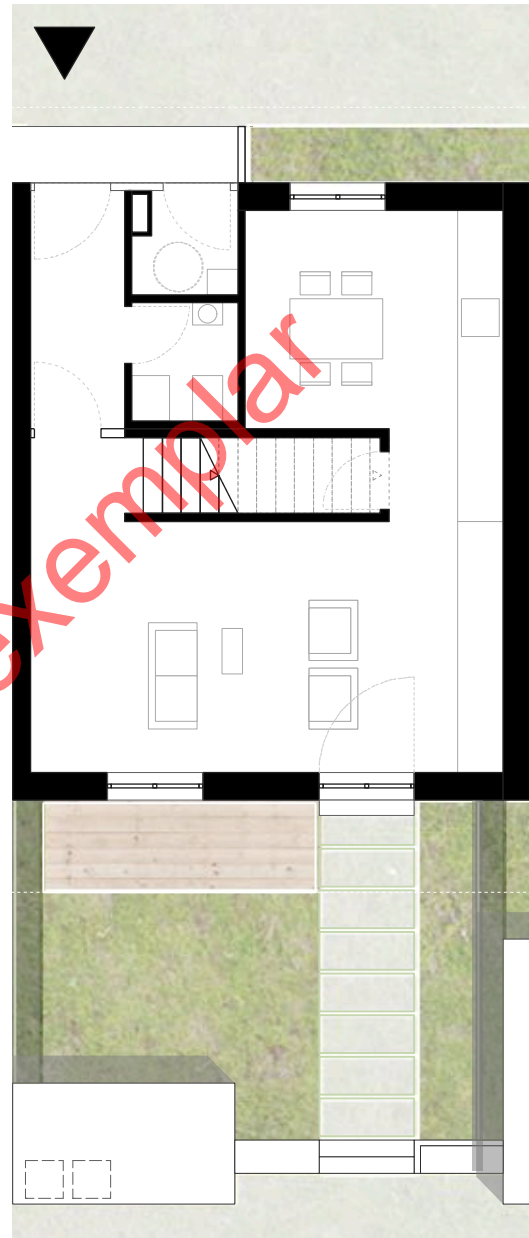
Der Wohnraum im Erdgeschoss reicht über die gesamte Hausbreite. Vom Windfang wird die Besuchertoilette erschlossen, in der auch die Waschmaschine steht.

Neben dem Eingang befindet sich die kleine Energiezentrale mit der Heizungs- und Elektroverteilung sowie dem Wasserspeicher. Dieser Raum ist für die Verteilung für zwei Hauseinheiten eingerichtet. Der Installationsschacht erschließt das Obergeschoss des Nachbarhauses. Aus diesem Grund wurden diese Räume von außen erschlossen. Damit kann eine Wartung jederzeit und unabhängig von den Wohnungen erfolgen.

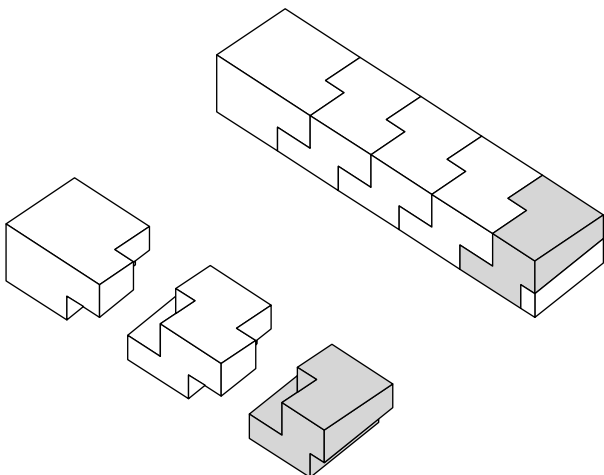
Die Küche erschließt sich offen über den Wohnraum. Unter der Treppe ist Platz für den üblichen Hausrat.

Die einläufige Treppe führt in das Obergeschoss und sorgt für eine optische Erweiterung des Eingangs. Oben werden die drei Individualzimmer über eine kurze Flurerweiterung des Treppenpodestes erschlossen. Alle drei Zimmer sind nach den Richtlinien des sozialen Wohnungsbaus gut möblierbar. Die Toilette enthält eine großzügige Dusche, ein Waschbecken und das WC.

ANFANGSTYP

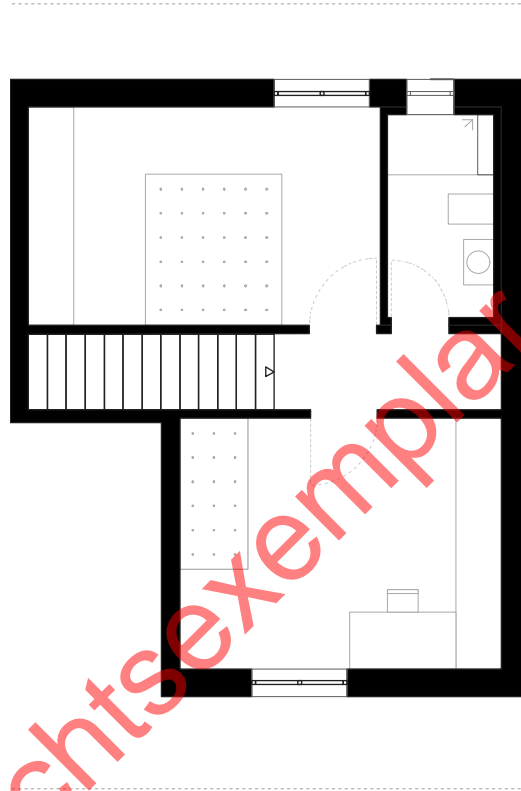


Anfangstyp 3-Zimmer-Wohnung 78,4 qm





## ANFANGSTYP

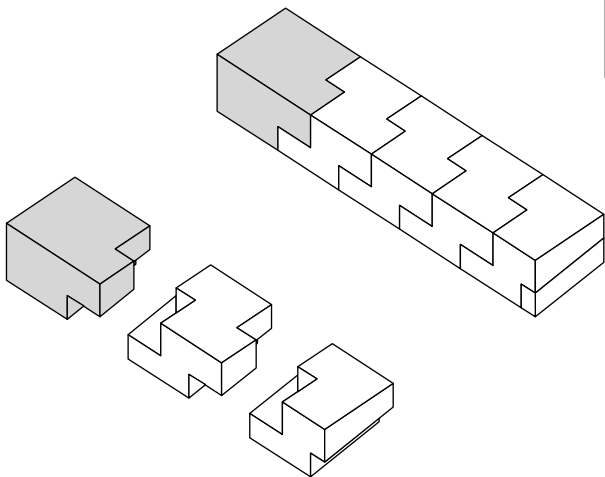


Der Anfangstyp unterscheidet sich vom Regeltyp durch die Hauserweiterung, die über dem Technikraum im Erdgeschoss liegt. Dadurch wird aus dem Regeltyp eines 4-Zimmer-Hauses ein 3-Zimmer-Haus. Das Kinderzimmer nach Süden wird dabei etwas größer als der Normaltyp. Letztlich wird die Größe dieses Anfangstyps abhängig sein von der Größe des Technikraumes und der technischen Ausstattung der gesamten Reihe.

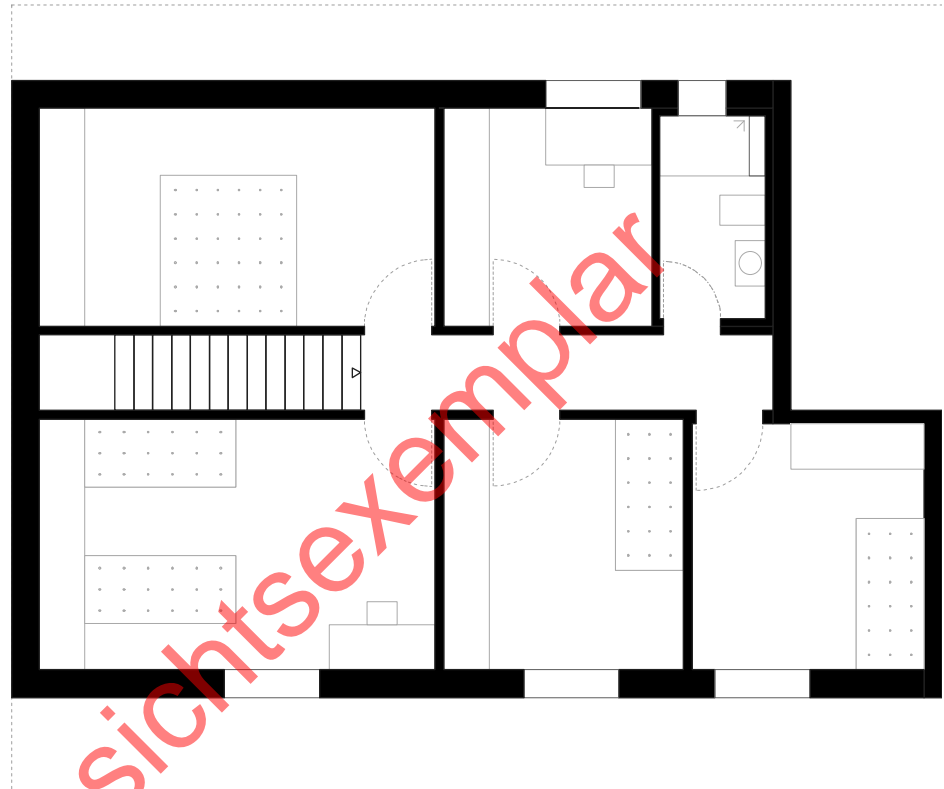
ENDTYP 1



Endtyp 1 6-Zimmer-Wohnung 111,8 qm

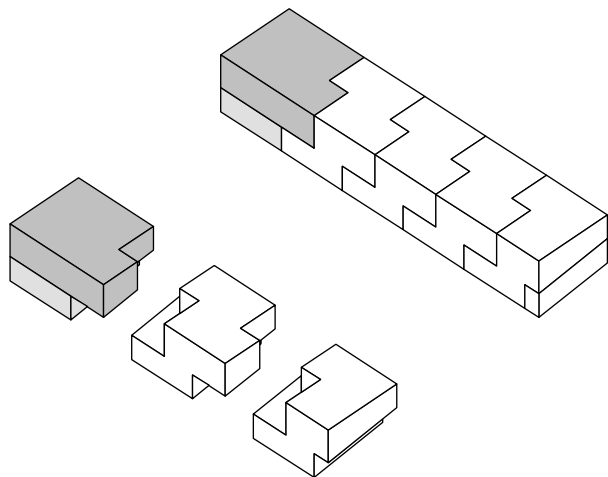


## ENDTYP 1



Der Endtyp der Reihe A komplettiert das Angebot der Wohnungsgrößen mit einem Haus für kinderreiche Familien oder andere Lebensgemeinschaften. Erfahrungsgemäß sind große Wohnungen auf dem Wohnungsmarkt rar oder werden mit zu großen Wohnflächen angeboten. Dieser Typus ist um die Raumbreite einer Sanitäreinheit vergrößert und erreicht damit ein wirtschaftliches Raumgefüge von 111,8 qm Wohnfläche, das mit fünf Individualzimmern plus Wohnraum und Küche für eine Wohngemeinschaft oder eine Mehrgenerationen-Wohnung gute Voraussetzungen liefert. Zur Flexibilisierung der Nutzung werden zwei komplette Sanitäreinheiten sowie unterschiedliche Raumgrößen angeboten. Dabei wurde strikt darauf geachtet, dass das System der knappen Verkehrsflächen beibehalten wird.

ENDTYP 2

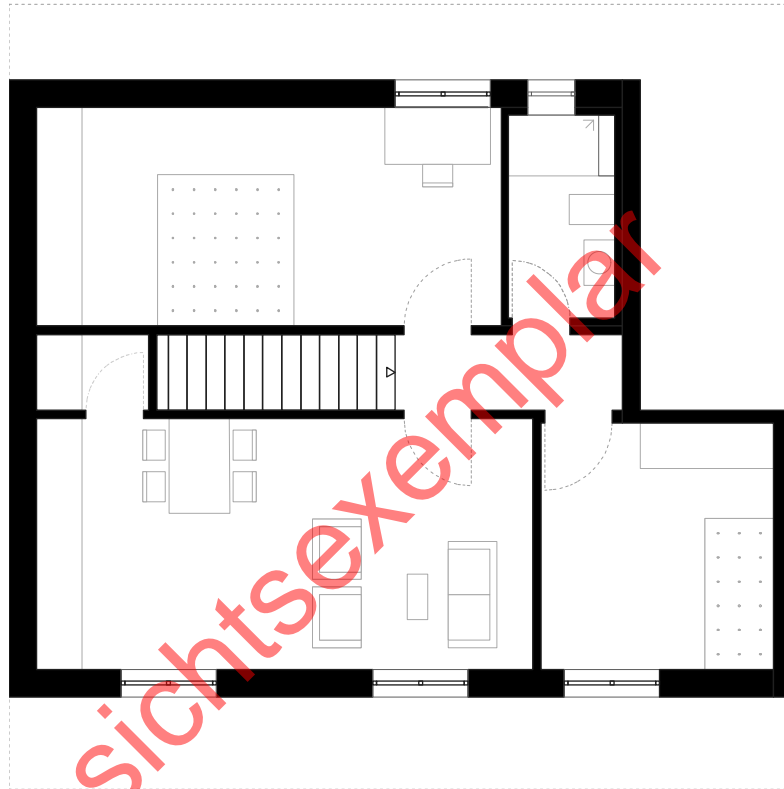


Ansichtsexemplar



Endtyp 2 EG 1-Zimmer-Wohnung 34,8 qm  
OG 3-Zimmer-Wohnung 62,2 qm

## ENDTYP 2



Der Endtyp 2 der Reihe B ist ein Haus mit einer Einliegerwohnung im Erdgeschoss, die ein modifiziertes Eingangelement mit einer anderen WC-Einheit besitzt. Der Wohnraum im Süden kann mit einer Schrankeinheit zum Schlafen abgetrennt werden.

Im Obergeschoss befindet sich eine selbstständige kleine 3-Zimmer-Wohnung, die allerdings über keine eigene Loggia verfügt. Statt dessen kann das Fensterelement zum Essplatz über ein vergrößertes Schiebetür-Element als Loggia-Ersatz angeboten werden. Da diese Wohneinheit über den gemeinsamen Hauseingang erschlossen ist und die Trennung des eigenen Wohnabschlusses an der Treppe erfolgt, sollte dieser Typ immer im Zusammenhang angeboten werden. Vorschlag: kleine Wohnung für die Eltern eines jungen Paares mit Kind oder eine Wohnung für eine Pflegeperson, wenn im Obergeschoss die Eltern zu Hause sind. Über eine zusätzliche Tür in der Giebelwand kann die Gartennutzung auch dem Oberschoss zugewiesen werden.



Ansichtsexemplar

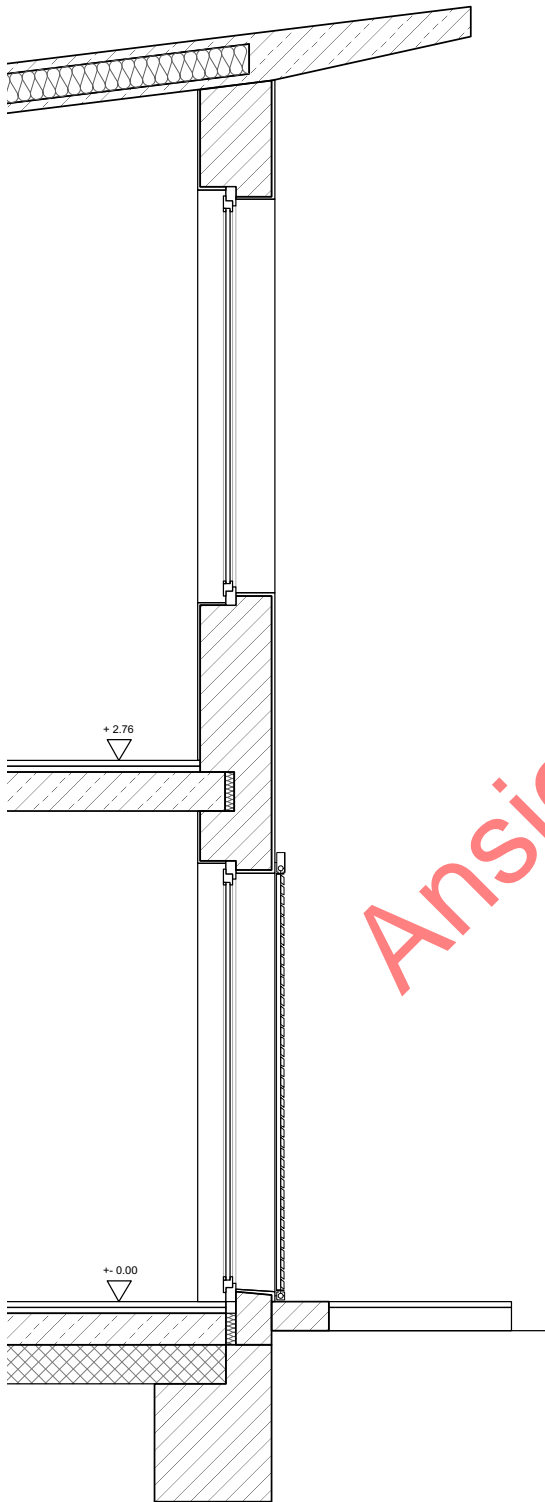
A photograph of a forest stream with a semi-transparent text box overlaid on the upper portion. The stream flows through a dense forest with many trees, some with light-colored catkins hanging from their branches. The water is clear and flows over rocks, creating small rapids. The text box contains the title 'ERSCHEINUNGSBILD' and a paragraph of text.

## ERSCHEINUNGSBILD

Der Ausdrucksträger dieser Architektur ist die Gesamtheit der Elemente, ihre Struktur und die Proportion. Die Identifikation entsteht nicht über Bedeutungsinhalte oder Symbolik an sich, sondern aus der Aura der Solidität und der Dauerhaftigkeit. Auffällig sind die gleichen Fensterformate, die gerade wegen ihrer gleichförmigen Wiederholung Noblesse ausstrahlen. Schlichtheit gehörte seit jeher zur Eleganz des Wohlstands.

Ansichtsexemplar

## KONSTRUKTION UND MATERIAL





Die Häuser werden in Massivbauweise ausgeführt. Die Wände bestehen aus 36,5 cm starken Mauerwerkssteinen, entweder aus Leichtbeton-Mauerwerk oder Leichtbeton-Fertigteilen. Die Wände sind mit einem mineralischen Außenputz versehen.

Die Betondecken werden als Filigrandecken ausgeführt. Erdgeschoss-Boden ist eine massive Bodenplatte, die auf einer entsprechend starken Perimeterdämmung gegen das Erdreich gedämmt ist. Das Erdgeschoss kann dann mit flügelgeglättetem Beton erfolgen. Die Geschosdecke erhält eine Trittschalldämmung und schwimmenden Estrich oder Gussasphalt.

Die Dachdecke besteht ebenfalls aus Leichtbeton-Fertigteilen mit entsprechender Dämmung, die im Element integriert ist. Die Dachüberstände sind im Fertigteil eingearbeitet. Die Dachdichtung ist mit einem Foliendach vorgesehen; ggf. wird diese auf einer zusätzlich aufgebrachten Dämmung verlegt.

Der Fenstertyp basiert auf einem einzigen zwei-flügligen Holzfenster-Element. Das Fenster sitzt einmal bodenbündig im Erdgeschoss, in den Obergeschossen wechseln die Brüstungshöhen. In der Badezimmer-Zelle ist ein Fenster mit einer halbierten Rohbauöffnung vorgesehen.

Im Hauseingangstürelement ist die Türe für den Technikraum integriert, ebenso die Klingelanlage und der Briefkasten.

Die Überdachung des Eingangelementes bildet ein Betonfertigteil, das frei vor der Wand stehend den Eingang schützt und markiert.

Der Sonnenschutz erfolgt auf der Südseite im Erdgeschoss mit Schiebeläden aus Holz, die Fenster des Obergeschosses erhalten den sommerlichen Sonnenschutz über den Dachüberstand. Bei einer Ost-West-Orientierung der Hauszeilen erfolgt der Sonnenschutz im Obergeschoss über im Fenster integrierte Rollos.

Innenausbau:

Die Treppe ist als Betonfertigteil ohne Belag vorgesehen. Türen und Holzzargen weiß gestrichen. Decken und Wände mit weißem Anstrich.

Die Baderaum / WC-Zellen sind gefliest und als komplette Fertigteilzellen ausgebildet. Sie werden versiegelt und fertig installiert auf der Rohbau-Baustelle angeliefert und im Zuge des Baufortschritts eingebaut.

Haustechnik:

Je nach Größe der Wohnanlage erfolgt die Verteilung der Heizungsanlage von der Technikzentrale im Anfangstyp der Zeile aus. Es sind einfache Radiatoren als Wärmeträger vorgesehen. Das Warmwasser wird ebenso über die Zentrale verteilt. In den Installationsräumen der einzelnen Häuser findet die Verteilung der beiden angeschlossenen Wohnungen statt. Ebenso die Verteilung der Elektroinstallation.

Außenanlagen:

Der Erschließungsweg wird mit einer wassergebundenen Decke versehen. Die Gartenhäuser werden als Betonfertigteil-Elemente mit ansprechend gestalteter Oberfläche gefertigt. Die Gärten erhalten eine kleine Holzterrasse sowie Buchenhecken zum Nachbarn.

## ENERGIEEFFIZIENZ UND NACHHALTIGKEIT

Das vorgestellte Projekt geht davon aus, dass der monolithische Wandaufbau – in diesem Fall 36,5 cm starkes Mauerwerk aus Leichbeton (Bims-Blähton) – ausreicht, die heutigen Anforderungen nach der gültigen EnEV zu erfüllen. Die Bedingungen an der Außenhaut eines Gebäudes sind permanenten Änderungen unterworfen. Die Witterungsverhältnisse wie Lufttemperatur, Wind, Einstrahlung, Beschattung und Feuchtigkeit befinden sich in ständigem Wechsel. Die Schwankungen der Außenbedingungen und der Innenbedingungen einer Wand bilden sich auch in dieser Wand selbst ab. Die Nutzung eines Gebäudes mit den wechselnden Bedingungen spielt dabei eine ebenso bedeutende Rolle. Durch eine dämmende äußere Schicht wird die Wärmeabfuhr gebremst, so dass im Winter weniger Wärme durch die Wände nach außen gelangt. Das ist aber auch im Sommer der Fall; denn die Wärme, die sich in den Räumen ansammelt, verbleibt da und muss mit zusätzlichen (technischen) Maßnahmen abgeführt werden. Ein besonders dynamisches Verhalten stellt die Sonneneinstrahlung dar. Tagsüber verändert sie den Einfallswinkel (Azimut) und die Lage – morgens, mittags, abends –, dazu verändert sich die Einstrahldauer in den unterschiedlichen Monaten des Jahres. Diese Besonderheiten



werden in einem normalen Mauerwerk kaum abgebildet und sind letztlich nicht relevant. Anders verhält es sich, wenn die Solarstrahlung über eine zweite Schicht vor der Wand aus transluzenten Materialien (Glas, Profilglas, Polycarbonatplatten) verstärkt auf die Wandoberfläche auftritt. Die Energie, die auf der Oberfläche auftritt, wird in der Massivwand gespeichert. Durch die Dämmwirkung von Luft und transparenten Flächen wird die Energie im Bauteil und im Luftraum gehalten. Ein Teil davon wird durch den Übergang von Wand zu Luft an die Luft im Zwischenraum zwischen transparenter Hülle und Massivwand abgegeben, so dass sich

auch diese erwärmt. Die Warmluft des Kollektors kann aber auch aktiv genutzt und zum Beispiel kälteren Zonen zugeführt werden. Die Warmluft in diesen Zwischenräumen kann also organisiert werden. Die Diffusstrahlung spielt dabei eine ebenso bedeutende Rolle wie die Direktstrahlung der Sonne. Aufgezeichnete Messungen haben ergeben, dass auf den sonnenabgewandten Seiten eines Gebäudes brauchbare Temperaturen in den Luftzwischenräumen vorhanden sind. Das gilt auch für trübes Wetter, wenn es bewölkt ist oder regnet. Diese Strahlung erwärmt die Oberfläche des Bauteils, die je nach der Materialbeschaffenheit und Speicherfähigkeit des verwendeten Materials sehr unterschiedlich sein kann. Von dieser Temperatur der Oberfläche der Außenflächen wird ein Teil der Wärme wieder an die Außenluft abgegeben. Bei einer transparenten oder transluzenten Schicht vor einer Massivwand erwärmt sich die Oberfläche des Wandmaterials, so dass diese den Wärmefluss von innen nach außen bremst. Umgekehrt sorgt der Wärmefluss für eine Erwärmung der Wand, die je nach Materialart eine Wirkung wie eine Wandheizung entfalten kann.

Um diese komplexen thermodynamischen Vorgänge zu berechnen, sind thermodynamische Simulationen notwendig. Diese Simulationen können in einem sehr engen Zeitraster (täglich / stündlich) angelegt werden, um die inneren und äußeren Bedingungen (Klimadaten) eines Gebäudes zu erfassen. Dazu müssen die verschiedenen Nutzungszonen im Gebäude exakt definiert werden. Das heißt, dass Räume anderer klimatischer Bedingungen wie z.B. Treppenträume, Energiegärten, geschlossene Laubengänge, Eingangszonen, definiert werden müssen. Dazu gehören aber auch Bereiche, die wegen der Nutzung eine andere Temperatur oder eine andere Luftwechselrate benötigen oder, bedingt aus der Nutzungsart, auch höhere Prozessenergien generieren.

Die thermodynamische Simulation berechnet alle diese wärmetechnisch relevanten Vorgänge innerhalb der Bauteile in kurzen zeitlichen Intervallen und bilanziert das gesamte Gebäude, ähnlich einem komplexen Organismus,

zum Beispiel:

- Wärmeleitung durch Bauteile und deren Schichten
- Wärmespeicherung in den Bauteilen
- Wärmeübergänge von Bauteilen zu Luft oder Wasser
- Wärmestrahlung von außen und zwischen Bauteilen.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die dynamische Simulation alle Werte individuell ermittelt und verwertet: die Wetterdaten auf den Standort, die Prozessenergie auf die Personenanzahl und die tatsächlich vorhandenen Lampen, Geräte und Maschinen und die Nutzungsdauer auf die exakten Zeiten der Tätigkeit. Zur Betrachtung von Wärmeströmen in einem Gebäude und deren Bauteilen müssen die bauphysikalischen Daten der einzelnen Schichten festgelegt werden. Dies kennt man aus den üblichen Verfahren zur Ermittlung des U-Wertes von Bauteilen, also Art des Mauersteines nach Lambda-Wert und Steindichte, die dem Speicherwert des Materials entspricht. Dazu gehören alle anderen damit verbundenen Schichten wie Innenputz, Außenputz oder – bei mehrschichtigen Konstruktionen mit Luftschicht – die anderen Materialien, die dazu gehören.

Strategien ähnlicher Art gelten auch für die Behandlung von Dachflächen. Jede Dachfläche ist in der Lage, solare Energien zu sammeln, vorausgesetzt man kombiniert die Dachdichtung mit einer Methode flächiger Energiesammlung mittels geeigneter Kapillarsysteme. Diese Verfahren gehören in die Sparte des Low-Tech und können auf jedem flach geneigten Dach eingesetzt werden. Das solar erwärmte Wasser (oder Glykol) wird dem Heizungssystem zugeführt. Es kann auch direkt in einem Pufferspeicher je Haustyp gesammelt werden und dort auch zur Ergänzung des Warmwassers verwendet werden.



Dachkollektor  
unter einer  
Polycarbonat-Deckung  
zur solaren Energiege-  
winnung  
(BGV Fulda)

Die vorgestellten Methoden sind als Ergänzungsmaßnahmen gedacht, die individuell auf den Gebäudetyp angewendet werden können. Sie dienen zur Verbesserung der Energieeffizienz und werden im Einzelnen je nach Standort und Ausrichtung modifiziert.

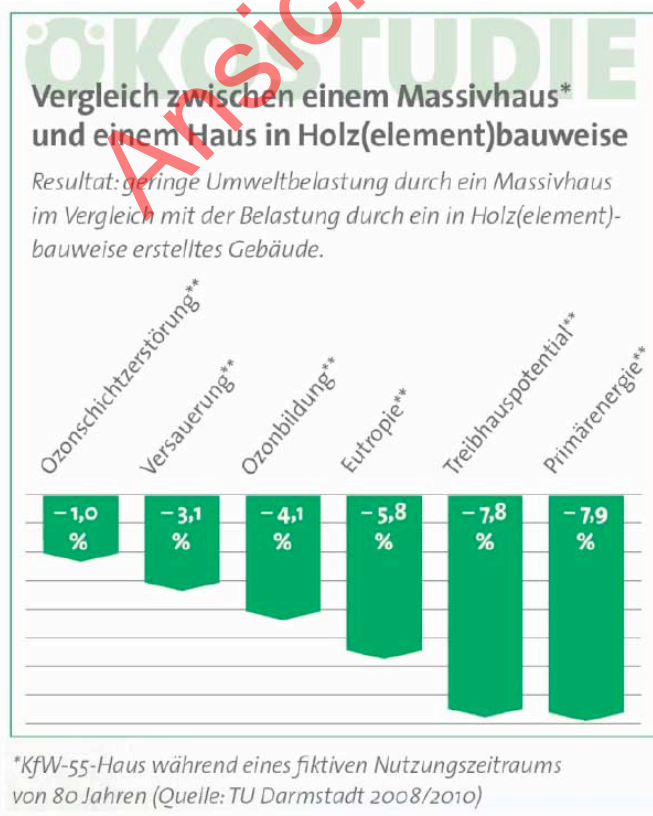
## NACHHALTIG BAUEN MIT LEICHTBETON – LEICHTBETON BESITZT IM VERGLEICH ZU ANDEREN MASSIVEN BAUSTOFFEN DIE BESTE ÖKOBILANZ

In der Ökobilanz eines Baustoffs sind die wichtigsten umwelttechnischen Kennwerte zusammengefasst, die zur Beurteilung der Nachhaltigkeit erforderlich sind. Die Ökobilanzen finden sich in der „ÖKOBAUDAT“ des Bundesbauministeriums; sie beruhen auf sog. „Umweltproduktdeklarationen“ (Environmental Product Declaration, EPD), die vom Institut Bauen und Umwelt auf der Basis eines genormten Verfahrens erstellt werden. So wird sichergestellt, dass objektiv vergleichbare Daten für die nachhaltige Planung eines Gebäudes vorliegen.

Untersuchungen der TU Darmstadt ergaben, dass bei der Gegenüberstellung von Massiv- und Holzelementbauweise Massivhäuser in Mauerwerksbauweise in der Nutzungsphase die Umwelt nicht mehr, sondern teilweise sogar weniger belasten als Holzhäuser, da sie weniger Heizenergie und Pflege benötigen. Die vollständige Studie steht im Internet zum Download bereit ([www.massiv-mein-haus.de/download/forschungsberichte](http://www.massiv-mein-haus.de/download/forschungsberichte)).

### GERINGER ENERGIEVERBRAUCH

Wegen ihrer großen Wärmespeichermassen benötigen Leichtbeton-Massivhäuser bei gleicher Wärmedämmung und Heiztechnik weniger Energie als Häuser, die in Leichtbauweise erstellt wurden. Wände und Decken mit hoher Speichermasse nutzen die Wärme der Sonneneinstrahlung besonders gut aus. Sie speichern zunächst die Wärmeenergie und geben sie zeitversetzt in den Nachtstunden wieder ab. Durch diesen Effekt wird der sommerliche Wärmeschutz entscheidend verbessert, gleichzeitig werden Kosten in erheblichem Umfang gesenkt, da eine sehr energieaufwendige Kühlung oft überflüssig wird.



### **WENIGER PFLEGEAUFWAND**

Robuste Massivhäuser aus Leichtbeton belasten die Umwelt auch deshalb nur relativ wenig, da sie einen sehr geringen Pflegebedarf im Vergleich zu Holzhäusern besitzen. Über einen angenommenen Nutzungszeitraum von 80 Jahren sind nur wenige Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich. In der Praxis übertrifft die Lebensdauer von massiven Konstruktionen oft 80 Jahre und mehr. Solche Häuser werden für Generationen gebaut.

### **RECYCLING UND ENTSORGUNG**

Die Leichtbetonindustrie recycelt ihre Baustoffe innerhalb der Produktionsprozesse zu 100 %. Leichtbeton lässt sich problemlos zerkleinern und wieder als Rohstoff in die Produktion zurückführen, Entsorgungs- oder Deponiestoffe fallen also keine an.

Weiterhin entwickelt die Leichtbetonindustrie mit verschiedenen Universitäten Recycling-Konzepte, die sie in den nächsten Jahren in die Praxis umsetzen wird. Schon heute ist es möglich, sortenreines Abbruchmaterial aus Leichtbeton der Produktion wieder zuzuführen. Die Industrie arbeitet mit Nachdruck daran, entsprechende Trennverfahren zu entwickeln, damit auch die anderen Abbruchmaterialien aufgearbeitet werden können. Ziel ist es, bei einem Rückbau des Gebäudes eine möglichst hohe Wiederverwertbarkeit der Wandbaustoffe zu erreichen.

### **RENATURIERUNG**

Seit 1949 gibt es in Rheinland-Pfalz das sog. „Landesbimsgesetz“, das eine Renaturierung der Bimsgruben vorschreibt. Die Renaturierung wird schon mit den Abbauanträgen im Vorfeld festgelegt, so dass nach Gewinnung des Bimses die Landschaft wiederhergestellt wird. Im Nachhinein lässt sich dann kaum mehr erkennen, dass hier Bims abgebaut wurde.

Ansichtsexemplar



Ansichtsexemplar

Ansichtsexemplar

Überreicht durch:



Bundesverband  
Leichtbeton e.V.

Bundesverband Leichtbeton e.V.  
Sandkauler Weg 1  
56564 Neuwied

fon 02631 22227  
fax 02631 31336

[www.leichtbeton.de](http://www.leichtbeton.de)