



Imprint

Circular Tiny House | Stadt Forchheim

Edited by

Prof. Dr. Rainer Hirth

Anders Macht M.A. Arch., LBA

in cooperation with

Philip Swoboda B.A. Arch., student

with contributions from

Students, University Of Applied Sciences Coburg

INHALT

01 / EINLEITUNG

Vorwort	6
Dank	7

02 / THEORIE

Research	9
Suffizienz als Prinzip im Bauen	10
Geschichte und Anfänge des modularen Bauens	14
Micro-Living im urbanen Kontext	16
Autonomous House 2025	20
Das Tiny House	24
Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen	28
Modul Container als Tiny House?	32
Micro-Bäder, Fertigbäder - Minimale Anforderungen - Alternativen	36
Möbel im Tiny-House	40
Krise in der Holzwirtschaft	44
Echte Bauteile aus Recycling Kunststoffen	46
Alternative Isolierstoffe	48
Wiederverwendung von Bauteilen - Urban Mining, Bauteilnetz, Baustoffbörse	52
Widerverwendung von Bauteilen - Architekturbeispiele	54
Online Lecture - Sustainable Architecture	58

03 / ENTWURF

Tiny House - Städtebaulicher Entwurf Forchheim	63
Laura-Maria Konrad, Vanessa Dietz	64
Sebastian Blüml, Timo Dötzer	70
Sarah Stein, Luisa Abram	76
Christopher Nguyen, Til Frank	80
Franz Otto, Begüm Sahin	86
Hannah Müller, Markus Pollach	90
Mona Dinkel, Tom Sokolowski	94
Marius Gruss, Brittnes Lewis	98
Helen Sauer, Sophia Willner	102
Jonas Stückl, Benedikt Pfuhlmann	106
Studentische Entwürfe - Modellhaus 1:1 Coburg	111
Sebastian Blüml, Timo Dötzer	112
Luisa Abram	116
Vanessa Dietz	118
Mona Dinkel	120
Marius Gruss	122
Laura-Maria Konrad	124
Franz Otto	126
Benedikt Pfuhlmann	128
Markus Pollach	130
Begüm Sahin	132
Helen Sauer	134
Tom Sokolowski	136
Sarah Stein	138
Jonas Stückl	140
Sophia Willner	142
Hannah Müller	144
Til Frank, Christopher Nguyen	146

01 / EINLEITUNG

Vorwort

Diese Broschüre entstand während dem Sommersemester 2021 der Hochschule Coburg, gekoppelt an das Projekt des Studiengangs Architektur, das „Circular Tiny House“ von Prof. Rainer Hirth. Das Projekt strebte danach, die Themen „Tiny House“ - autarkes Leben auf optimiertem Raum – und nachhaltiges, zirkuläres Bauen miteinander zu vereinen.

In dieser Broschüre zu finden sind die theoretische Rechensarbeit zum Thema, die städtebaulichen Entwürfe und Überlegungen zum Thema „Tiny House“ am Beispiel der Stadt Forchheim, etstanden in der ersten Semesterhälfte. Abschließend zu sehen sind die Ergebnisse des restlichen Semesters – diverse „Tiny House“ Entwürfe und Varianten der teilnehmenden Studierenden des 6. und 8. Semesters.

Der Projektanlass ist der große Ressourcen-, Energie- und Landschaftsverbrauch des Bausektors, bei gleichzeitiger Produktion von sehr großen Abfallmengen und CO₂. Gleichzeitig fehlt vielerorts bezahlbarer Wohnraum - es müssen alternative Konzepte für den Bausektor entwickelt werden. Mit dem Projekt sollen der Einsatz von nachhaltig erzeugten bzw. nachwachsenden Baumaterialien, wiederverwerteten Bauteilen im Kontext einer flächenoptimierten Wohnsituation erprobt werden.



Ortsbegehung Forchheim, 24. März 2021

Dank

Dieses Projekt und diese Broschüre wäre nicht möglich gewesen ohne die Arbeit, Hilfe, Zeit und Unterstützung von:

Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg

Prof. Dr. Holger Falter | Dekan Fakultät Design
Prof. Dr. Christiane Fritze | Präsidentin Hochschule
Prof. Dr. Bernd Hüttl | Fakultät Elektrotechnik und Informatik
Prof. Dietmar Kirsch | Fakultät Design
Dipl. Ing Michael Müller | Fakultät Design
Prof. Friedemann Zeitler | Fakultät Design

Studenten:

Luisa Abram | Sebastian Blüml | Vanessa Dietz | Mona Dinkel | Timo Dötzer | Til-Oliver Frank | Marius Gruß | Laura-Maria Konrad | Brittney Lewis | Hannah Müller | Christopher Nguyen | Franz Otto | Benedikt Pfuhlmann | Markus Pollach | Begüm Sahin | Helen Sauer | Tom Sokolowski | Sarah Andrea Stein | Jonas Stückl | Sophia Willner

Stadt Forchheim:

Herr Dr. Uwe Kirschstein | Oberbürgermeister Stadt Forchheim
Herr René Franz | Referatsleiter Bauamt
Herr Stefan Kindler | Sachgebietsleiter Bauordnung
Frau Corinna Stirnweiß | Amtsleiterin Stadt- und Verkehrsplanung
Frau Edith Fießler | Stadträtin FGL
Herr Holger Lehnard | Stadtrat CSU
Herr Reiner Büttner | Stadtrat SPD



02 / THEORIE

Einleitung / Research

Der theoretische Teil des Projektes beinhaltete die Recherche zu diversen Projektspekten: Tiny Houses allgemein und speziell, Modulares Bauen, einzelne Bestandteile (z.B. Bäder, Möbel, wiederverwendete Baustoffe) sowie zur Haltung die hinter dem Projekt steht (Suffizienz, Nachhaltigkeit).

Eine internationale Online-Vorlesungsreihe (ECO Architecture Building Sustainably Together) begleitete das Projekt. Die Themen hier waren - neben der Grundhaltung - unter anderem nachhaltige Baustoffe, ECO Housing, die Strohballenbauweise, Stampflehmbau, sowie Photovoltaik-Technik.

Die Recherche wurde – neben der Vorlesungsreihe – hauptsächlich von und für die Projektteilnehmer (Studierenden des 6. und 8. Bachelorsemesters Architektur der Hochschule Coburg) durchgeführt. Die Studierenden bereiteten einzeln oder im Team Seminarbeiträge zu relevanten Themen vor, welche den Projektteilnehmern vorgetragen und anschließend diskutiert wurden. Diese Ergebnisse wurden zudem schriftlich aufgearbeitet und sind in nachfolgenden Beiträgen nachzulesen. Neben der deutschsprachigen Ausarbeitung wurden gemäß dem internationalen Aspekt englische Zusammenfassungen angefügt.

Suffizienz als Prinzip im Bauen

Timo Dötzer und Sebastian Blüml

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) erklärt: „Nachhaltigkeit bedeutet, mit den Ressourcen zu haushalten. Hier und heute sollten Menschen nicht auf Kosten der Menschen in anderen Regionen der Erde und auf Kosten zukünftiger Generationen leben.“¹ Bekannt ist auch, dass der Bausektor keine unerhebliche Rolle beim Erreichen dieser Maxime spielt. Gleichzeitig zeigt die fortschreitende Erschöpfung natürlicher Rohstoffe, dass dieses Ziel in weite Ferne gerückt scheint.

Effizienz und Konsistenz sind technische Nachhaltigkeitsstrategien, welche auf Grundlage von Bewertungskriterien ihre Wirksamkeit beweisen. Warum wird unsere gebaute Umwelt aber dennoch nicht nachhaltiger und der Raumwärmebedarf pro Kopf in Wohngebäuden bleibt seit Jahrzehnten auf einem konstant zu hohen Niveau?² Der Ansatz der Suffizienz gibt Aufschluss auf diese Fragestellung. Abseits der Suffizienzstrategie finden vor allem zwei theoretische Ansätze in der aktuellen Nachhaltigkeitspolitik Anwendung.

**SUFFIZIENZ:
„Reduzierung des Bedarfs“²³
Im Gegensatz zur Konsistenz und Effizienz beruht die Suffizienz nicht auf technischer Innovation, sondern auf der Veränderung von Verhaltensmustern. „Suffizientes Verhalten bedeutet, sich am tatsächlichen Bedarf zu orientieren und sich von Überflüssigem zu befreien – also „maßzuhalten“.²⁴**

Beide Nachhaltigkeitsstrategien lassen sich durch technische Innovationen, finanzielle Förderungen und gesetzliche Vorgaben befeuern. Gleichzeitig bekräftigt effizientes und konsistentes Handeln bei reduziertem Ressourceneinsatz unsere auf Wachstum ausgelegte Wirtschaftsordnung. Daher ist es absehbar, dass ein steigendes Konsumverhalten bei einer fehlenden Reduzierung der Bedürfnisse die technologischen Nachhaltigkeitserfolge zu Nichte machen wird. Eine durch Suffizienz geprägte Wohn- und Lebensweise ist daher essenziell und unumgänglich.⁷ Für das Bauen ist der Suffizienz Gedanke in allen Planungsphasen relevant und als grundsätzliche Herangehensweise zu verstehen. Vor und während der Bedarfs-

planung müssen Entscheidungen für suffiziente Raumprogramme getroffen werden. Diese Entscheidungen erfordern analytische und kreative Fähigkeiten und müssen künftig stärker unter der Mitwirkung von Architekten und Fachleuten gemacht werden.⁸ Erstaunlich ist, dass Suffizienz als Bewertungskriterium dennoch in den meisten Energie- und Klimaszenarien nicht berücksichtigt wird.⁹ Dieses Außerdulassen der Suffizienz lässt sogenannte Rebound-Effekte zu. Denn die stetige Zunahme an Wohlfühlansprüchen und Energiebedarf kann nicht durch die Fortschritte aus Konsistenz- und Effizienzstrategie kompensiert werden. „Beispielsweise führt der wachsende Wohnflächenbedarf

Effizienz: „Minimierung des Verhältnisses von Aufwand zu Nutzen“³

Die Effizienzstrategie zielt folglich darauf ab eine gleichbleibende wirtschaftliche Leistung mit vermindertem Einsatz von Material und Energie zu erzielen. Ein effizientes Gebäude besticht durch einen reduzierten Energie- und Ressourcenverbrauch bei selbem Nutzen bedingt durch den Einsatz technischer Mittel.⁴

Konsistenz: „Regeneration und Wiederverwendung von Ressourcen“⁵

Die Konsistenzstrategie setzt auf technische Entwicklung und den Einsatz von technologisch und ökologisch wiederverwendbaren Materialien. Im Gebäudebereich werden nachwachsende und recyclingfähige Rohstoffe verbaut.⁶

pro Person, bei eigentlich sinkendem Wärmebedarf pro Wohnfläche zu einem insgesamt stagnierenden oder sogar steigenden Pro-Kopf-Wärmeverbrauch.“¹⁰ Zudem bewirkt das weltweite Bevölkerungswachstum, dass der globale Ressourcenverbrauch auf ein noch höheres Niveau anwächst. Diesen besorgniserregenden Entwicklungen können nur suffizientes Handeln und ein Anpassen des Bedarfs kombiniert mit höchster Effizienz entgegenwirken.¹¹

Um suffizientes Handeln und Wohnen greifbar zu machen ist es sinnvoll Suffizienzkriterien festzuhalten. In seiner Masterarbeit definiert Gabriel Walti 2017 „Suffizienzstrategien für das Wohnen“. Er erstellt ein Toolkit, welches sich als „Planungshilfe im Sinne eines Maßnahmenkatalogs zur Förderung von Suffizienz für Projektentwicklungen im Wohnungsbau (etc.) und für Arealentwicklungen“¹² versteht. Diese Auflistung gliedert sich in die vier Schwerpunkte „Minimal“, „Sozial“, „Ökologisch“, „Lokal“. Die diesen Oberthemen zugeordneten Maßnahmen sollen in ihrer Gesamtheit den Suffizienzcharakter im Wohnumfeld garantieren.

Trotz dieses Bewusstseins und des klar definierten Handlungskonzeptes zeigt sich die Entwicklung hin zu suffizienten Lebensweisen schwerfällig. Hemmende Faktoren erschweren ein sofortiges Umdenken. So ist besonders hervorzuheben, dass der Mensch von Natur aus kein suffizientes Wesen ist. Historisch betrachtet ist er „geprägt durch die Erfahrung des Mangels und den Versuch, sich möglichst

viele der knappen Ressourcen zu erschließen.¹³ Unsere immer noch stark durch Konsum und Materialismus geprägte Gesellschaft schafft falsche Anreize verstärkt dieses Fehlverhalten. Daher ist es umso wichtiger in Zeiten von immer dringlicher werdenden Klimaproblemen mit vorbild-schaffenden Pilotprojekten voranzugehen.¹⁴

Planungsabläufe müssen neu gedacht werden und Suffizienz Mittelpunkt jedes Entwurfsprozesses werden. So wird die Suffizienz eines Gebäudes maßgeblich in den ersten Planungsphasen beeinflusst. Eine von Patrick Zimmermann für seine Masterarbeit erstellte Grafik zeigt, dass besonders die Leistungsphasen null bis drei, fünf und der Betrieb die Suffizienz eines Gebäudes definieren. Daraus geht hervor, dass die bestimmenden Akteure der Suffizienz, außer der Nutzer, die Bauherren bzw. Projektentwickler und die Architekten sind.¹⁵ Zwischen diesen Parteien muss eine ständige und niederschwellige Kommunikation, Partizipation und Interaktion entstehen, um ein suffizientes Gebäudekonzept auf allen Ebenen zu garantieren.

Bei der Umsetzung dieser Herangehensweisen in der Baupraxis lassen sich drei Gebäudemodelle unterscheiden, welche sich kombinieren lassen und zusammen suffiziente Synergien ergeben. So unterscheidet das Wuppertal Institut die drei Oberbegriffe „weniger“, „flexibel“ und „geteilt“.¹⁶ Weniger meint dabei die Entwicklung von Tiny Houses und Mini-Apartments. Auf reduzierten Wohnflächen ist eine optimierte und nutzerorientierte Grundrissorganisation entscheidendes Suffizienzkriterium.¹⁷ Als Vorbild ging schon 1970 der Nakagin Capsule Tower voran. Der Architekt ordnete minimalisierte Wohnkapseln frei um einen Erschließungskern an. Diese funktionieren völlig eigenständig und können ausgetauscht, entfernt und recycelt werden.¹⁸

Flexible Gebäude reagieren mit adaptierbaren Raumkonfigurationen, welche wachsen oder schrumpfen können. Das erfordert eine multifunktionale Planung mit mehrfachnutzbaren Räumen oder wiederverwendbaren Flächen nach einer Nutzungsänderung.¹⁹ DGJ Architektur schafft derzeit ein Pilotprojekt in diesem Themenfeld. In Heidelberg entsteht ein selbstverwaltetes Studentenwohnheim,

welches dank leichter, selbst versetzbarer Innenwände eine zeitlich und räumlich flexible Anpassung und Nutzung der Wohnungen möglich macht.²⁰ Geteilt bezieht sich auf Wohngemeinschaften und Gemeinschaftsräume. Das Teilen muss sich jedoch nicht auf Räume beschränken, sondern kann auch Gegenstände oder Fortbewegungsmittel miteinbeziehen.²¹ Das Projekt Kalkbreite des Züricher Architekturbüros Müller Sigrist schafft es geteilte Wohnflächen mit einer öffentlichen Nutzungsteilung im Erdgeschoss zu vereinen und gleichzeitig im Inneren der Blockbebauung ein Straßenbahndepot zu beherbergen.²² Diese Projekte legen exemplarisch dar, dass mit Suffizienz im Planungsprozess verantwortungsvoll umgegangen werden

muss. Hier sind vor allem Architekten, Bauherren und Nutzer in die Pflicht zu rufen. Denn nur bei angemessener Berücksichtigung suffizienter Gebäudekonzepte können technische Nachhaltigkeitsstrategien Wirkung zeigen und zu einer ökologischen Verträglichkeit der gebauten Umwelt beitragen.

Abbildung: Timo Dötzer

minimal	Minimaler Wohnflächenverbrauch	- Wohnungsgröße minimieren - Energiebezugsfläche minimieren - Anzahl und Größe Badezimmer minimieren
	Minimaler Energieverbrauch	- Zertifizierung - Anreizsysteme zur Förderung eines sparsamen Nutzerverhaltens
minimal	Marketingstrategie	- Kommunikation eines „Less is More“ – Konsum-Verhaltens
	Minimaler Bodenverbrauch	- verdichtetes Bauen
sozial	Sharing	- gemeinschaftliches Wohnen - gemeinschaftliche Nutzung von Gütern und Dienstleistungen
	Partizipationsprozesse	- Partizipation im Planungsprozess - Integration des Nutzers in die Projektorganisation
	Aktives & soziales Mietermanagement	- Aktive & soziale Bewirtschaftung
ökologisch	Low Tech	- Low Tech statt High Tech Lösungen
	Ökologische Materialien und Baustoffe	- Minimierung Grauer Energie
	Reduce, Reuse, Recycle	- Baukultur der Reduktion und Wiederverwertung
	Nutzungsflexibilität & Adaptabilität	- Flexibilität und Adaptabilität der baulichen Struktur - Langlebigkeit der baulichen Struktur - Multifunktionalität von Räumen und Strukturen
	Ressourcenschonende Mobilität	- Priorisierung von ÖPNV - aktives Mobilitätsmanagement
lokal	Förderung von Identität und Urbanität des Ortes	- Die hohe gestalterische Qualität der Architektur und hohe Nutzbarkeit und Aneignungsfähigkeit der gemeinschaftlichen Innen- und Außenräumen schaffen hohe Wohn- und Aufenthaltsqualität
	Kurze Wege	- wohnungsnahes Angebot an Arbeitsplätzen, Freizeit-, Bildungs- und Versorgungseinrichtungen sowie Grünräumen
	Hohe lokale Diversität	- Förderung einer hohen lokalen Diversität durch geeignete konzeptionelle, gestalterische und organisatorische Maßnahmen

Sustainability means being economical with resources. Here and now, people should not live at the expense of people in other regions of the earth and at the expense of future generations.

It is well known that the building sector plays a major role in achieving this maximum. Efficiency and consistency are technical sustainability strategies that prove their effectiveness on the basis of evaluation criteria. The efficiency strategy aims to achieve a constant economic performance with reduced use of materials and energy. The consistency strategy focuses on technical development and the use of technologically and ecologically reusable materials. In the building sector, renewable and recyclable raw materials are used. Why is our built environment not becoming more sustainable and the per capita demand for space heating in residential buildings has remained at a constantly high level for decades? The sufficiency approach sheds light on this question.

In contrast to consistency and efficiency, sufficiency is not based on technical innovation, but on changing behaviour patterns. Sufficiency means orienting oneself to actual needs and ridding oneself of the superfluous - in other words, moderation. For building, the idea of sufficiency is relevant in all planning phases and should be understood as a fundamental approach. Planning processes must be rethought and sufficiency has to become the focus of every design process. The sufficiency of a building is significantly influenced in the first planning phases. Especially the first phases, execution planning and operation define the sufficiency of a building. This shows that, apart from the user, the decisive actors in sufficiency are project developers and architects.

Only if adequate consideration is given to sufficiency-oriented building concepts will technical sustainability strategies be effective and contribute to the ecological compatibility of the built environment.

Literaturverzeichnis | sources

- 1 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2021): Kurzinfor / Was ist Nachhaltige Entwicklung?
- 2 Vgl. Schüle, Ralf / Bierwirth, Anja (2019): Suffizienz / Die Frage nach dem rechten Maß im bebauten Raum, S. 7
- 3 Jung, Ulrich (2019): 10/2019 Suffiziente Gebäude
- 4 Vgl. Zimmermann, Patrick (2018): Bewertbarkeit und ökobilanzieller Einfluss von Suffizienz im Gebäudebereich, S. 6
- 5 Jung, Ulrich (2019): 10/2019 Suffiziente Gebäude
- 6 Vgl. Zimmermann, Patrick (2018): Bewertbarkeit und ökobilanzieller Einfluss von Suffizienz im Gebäudebereich, S. 6f
- 7 Vgl. Jung, Ulrich (2019): 10/2019 Suffiziente Gebäude
- 8 Vgl. Jung, Ulrich (2019): 10/2019 Suffiziente Gebäude / Suffizienz in Planung und Umsetzung
- 9 Vgl. Zimmermann, Patrick (2018): Bewertbarkeit und ökobilanzieller Einfluss von Suffizienz im Gebäudebereich, S. 6f
- 10 Jung, Ulrich (2019): 10/2019 Suffiziente Gebäude / Suffizienz als Maßnahme gegen den Rebound Effekte
- 11 Vgl. Jung, Ulrich (2019): 10/2019 Suffiziente Gebäude / Suffizienz als Maßnahme gegen den Rebound Effekte
- 12 Walti, Gabriel (2017): Suffizienzstrategien für das Wohnen / Mögliche Auswirkungen der Suffizienzdiskussion auf den Wohnungsmarkt der Schweiz, S. 114
- 13 Walti, Gabriel (2017): Suffizienzstrategien für das Wohnen / Mögliche Auswirkungen der Suffizienzdiskussion auf den Wohnungsmarkt der Schweiz, S. 61
- 14 Vgl. Walti, Gabriel (2017): Suffizienzstrategien für das Wohnen / Mögliche Auswirkungen der Suffizienzdiskussion auf den Wohnungsmarkt der Schweiz, S. 61ff
- 15 Vgl. Zimmermann, Patrick (2018): Bewertbarkeit und ökobilanzieller Einfluss von Suffizienz im Gebäudebereich, S. 131
- 16 Schüle, Ralf / Bierwirth, Anja (2019): Suffizienz / Die Frage nach dem rechten Maß im bebauten Raum, S. 16
- 17 Vgl. Schüle, Ralf / Bierwirth, Anja (2019): Suffizienz / Die Frage nach dem rechten Maß im bebauten Raum, S. 16
- 18 Vgl. Sveiven, Megan (2011): AD Classics: Nakagin Capsule Tower / Kisho Kurokawa
- 19 Vgl. Schüle, Ralf / Bierwirth, Anja (2019): Suffizienz / Die Frage nach dem rechten Maß im bebauten Raum, S. 16
- 20 Vgl. Over, Margarete / Zimmermann, Patrick / Brischke, Lars-Arvid (2021): Wie muss man bauen, um suffizientes Wohnen zu ermöglichen?
- 21 Vgl. Schüle, Ralf / Bierwirth, Anja (2019): Suffizienz / Die Frage nach dem rechten Maß im bebauten Raum, S. 16
- 22 Vgl. Wolf, Sabine (2015): Ein neues Stück Stadt – der Wohn- und Gewerkekomplex Kalkbreite, S. 868
- 23 Jung, Ulrich (2019): 10/2019 Suffiziente Gebäude
- 24 Jung, Ulrich (2019): 10/2019 Suffiziente Gebäude

Geschichte und Anfänge des modularen Bauens

Christopher Nguyen und Marius Gruss

1. Anfänge der modularen Bauweise

Die ersten Anfänge der Modularität liegen bereits tausende von Jahren zurück. Schutzhütten die von Nomaden erbaut wurden, um an einem Ort länger verweilen zu können, stellen somit den Vorreiter der Modulbauweise dar. Aus Ästen, Lehm, Stöcken, Stämmen und Laub baute man sich Überdachungen, um gut geschützt auf den zahlreichen Wanderungen rasten zu können. Das Ergebnis der leichten Bauart waren leichte textile Konstrukte, die erste Schritte zum Bauen mit System erkennen ließen. Mit der Erfindung des Ackerbaus und der Viehzucht wurde der Mensch zunehmend sesshafter. Aus den nomadenhaften Schutzhütten wurden erste dauerhafte Häuser, die je nach Region unterschiedliche Materialitäten aufwiesen haben.

Um sich sicher von einem Ort zum anderen bewegen zu können, war es von großer Bedeutung, sich ein gut geschütztes Lager aufzubauen. Um einer ständigen erneuten Materialsuche zu vermeiden, überlegte man sich Elemente, die aus wenigen Einzelteilen bestanden. Diese konnten direkt vor Ort zusammengesteckt und aufgebaut werden. Die vorgefertigten Bauteile mussten sehr leicht sein und sich zum einfachen Transport eignen können. Im weiteren Verlauf der Zeit eignete sich der Mensch die Methoden des Ackerbaus und der Viehzucht an. Er wurde sesshaft und war nun nicht mehr von der Jagt und dem Sammeln von Nahrung abhängig. Man baute dauerhafte Wohngebäude, die mit zunehmender Erfahrungen im Bauprozess und fortschrittlicheren Werkzeugen immer weiter entwickelten werden konnten. Im Vorderen Orient wurde Lehm mithilfe von Holzformen zu ersten luftgetrockneten Ziegelformaten verarbeitet. Durch diese Erkenntnisse konnten Bauwerke mit künstlichen Steinen ausgemauert werden. Neben der Verwendung von Ziegelsteinen bearbeitete die Griechen, als Vorreiter beim Bau von Tempelanlagen, den Naturstein so präzise, bis die einzelnen Bausteine perfekt aufeinander abgestimmt waren und durch das Zusammenfügen ein Bauwerk ergaben. Für einen tragfähigen Zusammenhalt der Steine wurden Klammern und Dübel aus Bronze und Eisen

verwendet. Die Grundrisse und Schnitte fertigte man nach einem strengen mathematischen Ordnungsprinzip an.

Neben dem Massivbau aus Lehm und Stein gewann Holz als nachwachsender Rohstoff immer mehr an Bedeutung. Die heutigen Holzkonstruktionen beruhen auf der Grundidee, Bauteile zusammenzubinden, schräg gegeneinander anzulehnen, mit Stroh abzudecken oder die Zwischenräume mit Lehm zu verstreichen. Im weiteren Bauprozess wurden hölzerne Pfosten auf Steinreihen oder eine Schwelle gesetzt. Durch die Erhöhung der Bauteile konnte das Verfaulen und das Einsinken in die Erde des Gebäudes reduziert bzw. verhindert werden. Der Pfostenbau gilt damit als Vorreiter hölzerner Bauten. Aus diese Bauweise entstanden Rahmen und Ständer die die Vorstufe des heute bekanntesten Ständerbaus darstellen. Eine Weiter Methode aus Holzkonstruktionen herzustellen sind Block- bzw. Strickbauten. Konstruktiv betrachtet ähnelt der Aufbau einem Massivbau. Die Wände übernehmen sowohl die statisch tragende als auch raumabschließende Funktion, wobei die vertikal verbundenen Hölzer mit Hilfe von Moos abgedichtet wurde. Das Gewicht der gestapelten Hölzer bildeten zusammen mit dem Moos ein abgedichtetes Gebilde.

In den 60 er Jahren wurde in Nordamerika die Nachfrage nach leichten und transportablen Häusern immer größer. Hierzu trug auch das Vorkommen des Rohstoffes Holz bei, das großen Maße vorhanden war. Infolgedessen entstand eine einfache Konstruktion die bis heute noch zum Einsatz kommt.

Bei der Bauweise des Balloon-Framings werden zahlreiche eng aneinandergereihte Bretter verbaut. Anders als bei der Ständerbauweise können hier Querschnitte einfach und schnell hergestellt werden. Diese sind mittels industrieller Nägel miteinander verbunden. Der Abstand der Bretter zueinander beträgt ca. 30-40 cm, wobei die Bauteile über alle Geschosse des Baus reichen. Die Wandelemente sind auf beiden Seiten mit Werkstoffplatten verkleidet, wobei die Deckenelemente nur auf der oberen Seite beplankt sind. Da die Wandelemente als ausgesteifte Scheibe

wirken, kann an nahezu jeder Stelle Türen bzw. Öffnungen eingeschnitten werden.¹

Bei der Bauweise des Plattform-Framing sind die Stützen jeweils erdgeschosshoch verbaut wobei die Geschossdecke auf der Außenwand aufgelagert ist.²

Aus der amerikanischen Bauweise entwickelte sich der Holzrahmenbau. Der Regelmäßige Abstand der Ständer beträgt 62,5 cm. Durch die Möglichkeit der mehrfachen Schichtung der Holzelemente könne Schwellen, Stützen, Rähm oder Träger hergestellt werden. Im ersten Schritt werden Wandteile mit einseitiger Beplankung industriell vorgefertigt. Danach wird die äußere Beplankung angebracht und die Wände damit geschlossen.

Während industriellen Revolution wurde Eisen zunehmend bedeutsamer. Es konnte in größeren Mengen zur Verfügung gestellt werden und ermöglichte in der Architektur neue qualitative Maßstäbe. Die mit Eisen und Stahl hergestellten Bauwerke konnten an Höhe dazugewinnen, wobei das konstruktive Volumen filigraner wurde. Dadurch das Eisen gegossen und gewalzt wurde, konnte man die tatsächliche Beanspruchung vorbemessen und nach den vorhandenen Kräfteeinwirkungen dementsprechend dimensionieren. Durch die Entwicklung des kohlenstoffarmen Stahles aus Eisen, konnte eine neue Grundlage für einen neue belastbarere Skelettbauweise geschaffen werden. Neben den innovativen Material des Eisen kam der Einsatz von Zement zum Bau hinzu. Das Einbringen von Drähten in den Zement führte zu einer großen Steigerung der Strapazierfähigkeit des Materials. Der Stahlbeton ermöglichte von nun an monolithische Bauten mit einer hohen Stabilität. Weiterhin konnten erste Betonfertigteile vorfabriziert werden. Im Laufe der Industrialisierung entwickelte man Maschinen, die die vorgefertigte Produktion von Fertigteilen immens verkürzen konnte. Die derzeitige Architektur wurde durch die Entwicklung neuer technischer Möglichkeiten gestalterisch, sozial und ökonomisch beeinflusst. Der Bau eines Hauses sollte nun standardisiert werden. Im Laufe des 19. Jahrhunderts wuchs die Bevölkerungszahl in den Ländern England, Deutschland und Frankreich rapide

an. Eine stetig anwachsende Wohnungsnot musste gelöst werden, wobei die geplanten Unterkünfte effizient und kostengünstig gebaut werden mussten.

Die Lösung Qualität und Quantität in gleichen Maßen bedienen zu können, erforderte die Industrielle Vorfertigung, die den herkömmlichen handwerklichen Bau ablösen sollte.

Die industrielle Vorfertigung dient dazu Arbeitsprozesse zu Rationalisieren. Dabei soll die Produktivität gesteigert, Kosten gesenkt und die Qualität höchst möglich dargeboten werden. Mithilfe modernster Technik können Häuser in einer Art und Weise hergestellt werden, wie man es sonst nur aus der Konsumgüterproduktion kennt. Trotz der standardisierten und automatischen Prozesse in den Fabriken können Bauwerke hergestellt werden, die individuelle Charakteristiken aufweisen.¹³

The beginning of modular construction
The first beginnings of modularity date back thousands of years to shelters built by nomads to stay in one place for a longer period of time. Their light construction method with light textiles were the first steps towards building with a system. With the invention of agriculture and animal husbandry, man became increasingly sedentary. The nomadic shelters became the first permanent houses, which were made of different materials depending on the region. In order to avoid a constant search for new materials when they still had to move, people thought of elements that consisted of a few individual parts. These prefabricated components had to be very light and suitable for easy transport. In time people built more permanent dwellings, which could be developed further and further with increasing experience in the building process and more advanced tools. In the Near East, clay was processed into the first air-dried brick formats with the help of wooden moulds. In addition to the use of those bricks, the Greeks, as pioneers in the construction of temples, worked the natural stone so precisely until the individual building blocks were perfectly matched to each other and, by joining them together, created a structure.

In addition to solid construction from clay and stone, wood became increasingly important as a renewable raw material. In the further building process, wooden

posts were placed on rows of stones or a threshold. By raising the building components, rotting and sinking into the earth of the building could be reduced or prevented. Post construction is thus considered to be the forerunner of today's frames and studs and post and beam construction. A further method from Timber constructions are made of logs or knitted constructions. From a constructional point of view, the structure resembles a solid building, the walls take on both the static load-bearing and the room-enclosing function.

In the 1960s, the demand for lightweight and transportable houses grew in North America. As a result, the balloon framing construction method was developed that is still used today. In contrast to the stud construction method, cross-sections can be produced easily and quickly here. These are connected to each other by means of industrial nails. Since the wall elements act as a stiffened pane, doors or openings can be cut in at almost any point.¹ In the platform framing construction method, the columns are each built up to the ground floor level and the floor slab is supported on the outer wall.²

Timber frame construction developed from the American construction method. Due to the possibility of multiple layering of the timber elements, sleepers, columns, frames or beams can be produced. Wall sections are industrially prefabricated.

During the industrial revolution, iron be-

Literaturverzeichnis | sources

1 Staib, G., Dörrhöfer, A., Rosenthal, M. (2008). Elemente und Systeme: Modulares Bauen. Basel, Schweiz: Birkhäuser.

2 Winter S., Stein R. (o.J.). Holzbau der Zukunft: TP 11 Mechanismen der Brandweiterleitung bei Gebäuden in Holzbauweise, Erstellung eines Konstruktionskataloges für „Holzhäuser mit erhöhter Brandsicherheit“. Technische Universität München. Abgerufen am 08.05.21, von <http://hdz.devweb.mwn.de/HDZ/forschungsberichte/teilprojekt-11.pdf>

3 Girmscheid, G. (n.a.). Industrielles Bauen [Vorlesungsfolien]. ETH Eidgenössische Technische Hochschule Zürich. Abgerufen am 16.04.21, von http://www.cttconsulting.ch/Dokumente/SkripteBauprz/Mgmt/Skript_Industrielles%20Bauen.p df

came increasingly important. Buildings constructed from iron and steel could be higher and more filigree and. Because iron was cast and rolled, it was possible to pre-measure the actual stress and dimension it accordingly according to the existing forces. The development of low-carbon steel from iron created a new basis for a new, more resilient skeleton construction method. From then on, reinforced concrete made monolithic buildings with a high degree of stability possible. The first prefabricated concrete parts were made. In the course of the industrialisation, machines were developed that could immensely shorten the prefabricated production of precast elements. Contemporary architecture was influenced by the development of new technical possibilities in terms of design, social and economic aspects. The construction of a house became standardised.

In the course of the 19th century, the population in England, Germany and France grew rapidly. A steadily increasing housing shortage had to be solved, by building efficiently and cheaply. Industrial prefabrication was the answer, it replaced the traditional handcrafted construction. The aim was to increase productivity, reduce costs and offer the highest possible quality. Despite the standardised and automated processes in the factories, buildings can be produced that have individual characteristics.¹³

Micro-Living im urbanen Kontext - Die Geschichte und Anfänge des modularen Bauens

Christopher Nguyen und Marius Gruss

Die ersten Anfänge der Modularität liegen bereits tausende von Jahren zurück. Schutzhütten die von Nomaden erbaut wurden, um an einem Ort länger verweilen zu können, stellen somit den Vorreiter der Modulbauweise dar. Aus Ästen, Lehm, Stöcken, Stämmen und Laub baute man sich Überdachungen, um gut geschützt auf den zahlreichen Wanderungen rasten zu können. Das Ergebnis der leicht-

ten Bauart waren leichte textile Konstrukte, die erste Schritte zum Bauen mit System erkennen ließen. Mit der Erfindung des Ackerbaus und der Viehzucht wurde der Mensch zunehmend sesshafter. Aus den nomadenhaften Schutzhütten wurden erste dauerhafte Häuser, die je nach Region unterschiedliche Materialitäten aufgewiesen haben.

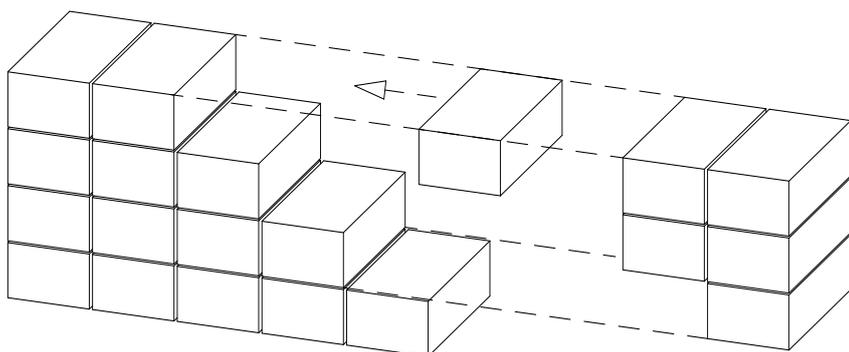
Um sich sicher von einem Ort zum anderen bewegen zu können, war es von großer Bedeutung, sich ein gut geschütztes Lager aufzubauen. Um einer ständigen erneuten Materialsuche zu vermeiden, überlegte man sich Elemente, die aus wenigen Einzelteilen bestanden. Diese konnten direkt vor Ort zusammengesteckt und aufgebaut werden. Die vorgefertigten Bauteile mussten sehr leicht sein und sich zum einfachen Transport eignen können.

Im weiteren Verlauf der Zeit eignete sich der Mensch die Methoden des Ackerbaus und der Viehzucht an. Er wurde sesshaft und war nun nicht mehr von der Jagt und dem Sammeln von Nahrung abhängig. Man baute dauerhafte Wohngebäude, die mit zunehmender Erfahrungen im Bauprozess und fortschrittlicheren Werkzeugen immer weiter entwickelten werden konnten.

Im Vorderen Orient wurde Lehm mithilfe von Holzformen zu ersten luftgetrockneten Ziegelformaten verarbeitet. Durch diese Erkenntnisse konnten Bauwerke mit künstlichen Steinen ausgemauert werden. Neben der Verwendung von Ziegelsteinen bearbeitete die Griechen, als Vorreiter beim Bau von Tempelanlagen, den Naturstein so präzise, bis die einzelnen Bausteine perfekt aufeinander abgestimmt waren und durch das Zusammenfügen ein Bauwerk ergaben. Für einen tragfähigen Zusammenhalt der Steine wurden Klammern und Dübel aus Bronze und Eisen verwendet. Die Grundrisse und Schnitte fertigte man nach einem strengen mathematischen Ordnungsprinzip an.

Neben dem Massivbau aus Lehm und Stein gewann Holz als nachwachsender Rohstoff immer mehr an Bedeutung. Die heutigen Holzkonstruktionen beruhen auf der Grundidee, Bauteile zusammenzubinden, schräg gegeneinander anzulehnen, mit Stroh abzudecken oder die Zwischenräume mit Lehm zu verstreichen. Im weiteren Bauprozess wurden hölzerne Pfosten auf Steinreihen oder eine Schwelle gesetzt.

Durch die Erhöhung der Bauteile konnte das Verfaulen und das Einsinken in die Erde des Gebäudes reduziert bzw. verhin-



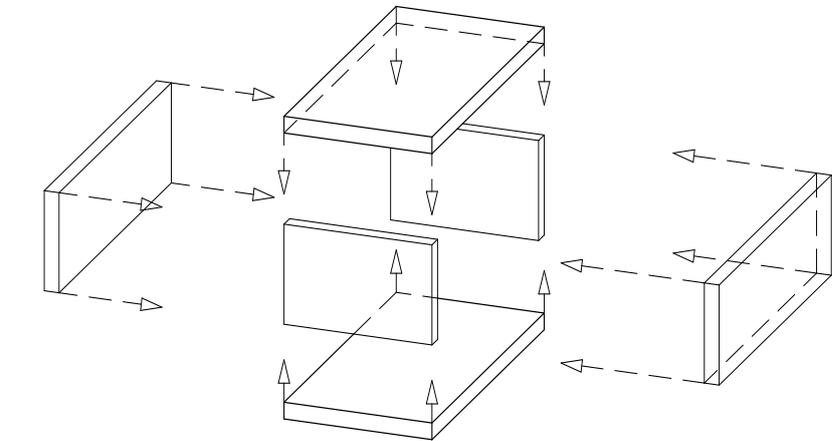
*Modulares Bauen - Raumzellen
Abbildung: Anders Macht*

dert werden. Der Pfostenbau gilt damit als Vorreiter hölzerner Bauten. Aus diese Bauweise entstanden Rahmen und Ständer die die Vorstufe des heute bekannten Ständerbaus darstellen. Eine Weiter Methode aus Holzkonstruktionen herzustellen sind Block- bzw. Strickbauten. Konstruktiv betrachtet ähnelt der Aufbau einem Massivbau. Die Wände übernehmen sowohl die statisch tragende als auch raumabschließende Funktion, wobei die vertikal verbundenen Hölzer mit Hilfe von Moos abgedichtet wurde. Das Gewicht der gestapelten Hölzer bildeten zusammen mit dem Moos ein abgedichtetes Gebilde.

In den 60 er Jahren wurde in Nordamerika die Nachfrage nach leichten und transportablen Häusern immer größer. Hierzu trug auch das Vorkommen des Rohstoffes Holz bei, das großen Maße vorhanden war. Infolgedessen entstand eine einfache Konstruktion die bis heute noch zum Einsatz kommt.

Bei der Bauweise des Balloon-Framings werden zahlreiche eng aneinandergereihte Bretter verbaut. Anders als bei der Ständerbauweise können hier Querschnitte einfach und schnell hergestellt werden. Diese sind mittels industrieller Nägel miteinander verbunden. Der Abstand der Bretter zueinander beträgt ca. 30-40 cm, wobei die Bauteile über alle Geschosse des Baus reichen. Die Wandelemente sind auf beiden Seiten mit Werkstoffplatten verkleidet, wobei die Deckenelemente nur auf der oberen Seite beplankt sind. Da die Wandelemente als ausgesteifte Scheibe wirken, kann an nahezu jeder Stelle Türen bzw. Öffnungen eingeschnitten werden.¹ Bei der Bauweise des Plattform-Framing sind die Stützen jeweils erdgeschosshoch verbaut wobei die Geschossdecke auf der Außenwand aufgelagert ist.²

Aus der amerikanischen Bauweise entwickelte sich der Holzrahmenbau. Der Regelmäßige Abstand der Ständer beträgt 62,5 cm. Durch die Möglichkeit der mehrfachen Schichtung der Holzelemente könne Schwellen, Stützen, Rähm oder Träger hergestellt werden. Im ersten Schritt werden Wandteile mit einseitiger Beplankung industriell vorgefertigt. Danach wird die äußere Beplankung angebracht und die Wände damit geschlossen.



*Modulares Bauen - Bauteile
Abbildung: Anders Machb*

Während industriellen Revolution wurde Eisen zunehmend bedeutsamer. Es konnte in größeren Mengen zur Verfügung gestellt werden und ermöglichte in der Architektur neue qualitative Maßstäbe. Die mit Eisen und Stahl hergestellten Bauwerke konnten an Höhe dazugewinnen, wobei das konstruktive Volumen filigraner wurde. Dadurch das Eisen gegossen und gewalzt wurde, konnte man die tatsächliche Beanspruchung vorbessern und nach den vorhandenen Kräfteeinwirkungen dementsprechend dimensionieren. Durch die Entwicklung des kohlenstoffarmen Stahles aus Eisen, konnte eine neue Grundlage für einen neue belastbarere Skelettbauweise geschaffen werden. Neben den innovativen Material des Eisen kam der Einsatz von Zement zum Bau hinzu. Das Einbringen von Drähten in den Zement führte zu einer großen Steigerung der Strapazierfähigkeit des Materials. Der Stahlbeton ermöglichte von nun an monolithische Bauten mit einer hohen Stabilität. Weiterhin konnten erste Betonfertigteile vorfabriziert werden. Im Laufe der Industrialisierung entwickelte man Maschinen, die die vorgefertigte Produktion von Fertigteilen immens verkürzen konnte. Die derzeitige Architektur wurde durch die Entwicklung neuer technischer Möglichkeiten gestalterisch, sozial und ökonomisch beeinflusst. Der Bau eines Hauses sollte nun standardisiert werden.

Im Laufe des 19. Jahrhunderts wuchs die Bevölkerungszahl in den Ländern England, Deutschland und Frankreich rapide an. Eine stetig anwachsende Wohnungsnot musste gelöst werden, wobei die geplanten Unterkünfte effizient und kostengünstig gebaut werden mussten.

Die Lösung Qualität und Quantität in gleichen Maßen bedienen zu können, erforderte die Industrielle Vorfertigung, die den herkömmlichen handwerklichen Bau ablösen sollte.

Die industrielle Vorfertigung dient dazu Arbeitsprozesse zu Rationalisieren. Dabei soll die Produktivität gesteigert, Kosten gesenkt und die Qualität höchst möglich dargeboten werden. Mithilfe modernster Technik können Häuser in einer Art und Weise hergestellt werden, wie man es sonst nur aus der Konsumgüterproduktion kennt. Trotz der standardisierten und automatischen Prozesse in den Fabriken können Bauwerke hergestellt werden, die individuelle Charakteristiken aufweisen.¹³

The first beginnings of modularity date back thousands of years. Shelters built by nomads to stay in one place for a longer period of time are thus the forerunners of modular construction. They built shelters out of branches, clay, sticks, trunks and leaves in order to be able to rest well protected on their numerous migrations. The result of the light construction method were light textile constructions, which showed the first steps towards building with a system. With the invention of agriculture and animal husbandry, man became increasingly sedentary. The nomadic shelters became the first permanent houses, which were made of different materials depending on the region.

In order to be able to move safely from one place to another, it was of great importance to build a protected camp. In order to avoid a constant search for new materials, people thought of elements that consisted of a few individual parts. These could be assembled and built up directly on site. The prefabricated components had to be very light and suitable for easy transport. In the course of time, man acquired the methods of agriculture and animal husbandry. He became sedentary and was no longer dependent on hunting and gathering food. People built permanent dwellings, which could be developed further and further with increasing experience in the building process and more advanced tools.

In the Near East, clay was processed into the first air-dried brick formats with the help of wooden moulds. These discoveries made it possible to brick buildings with artificial bricks.

In addition to the use of bricks, the Greeks, as pioneers in the construction of temples, worked the natural stone so precisely until the individual building blocks were perfectly matched to each other and, by joining them together, created a structure. Clamps and dowels made of bronze and iron were used to hold the stones together. The ground plans and sections were made according to a strict mathematical principle of order.

In addition to solid construction from clay and stone, wood became increasingly important as a renewable raw material. Today's wooden constructions are based on the basic idea of tying building components together, leaning them against each other at an angle, covering them with straw or spreading clay over the spaces in

between. In the further building process, wooden posts were placed on rows of stones or a threshold. By raising the building components, rotting and sinking into the earth of the building could be reduced or prevented. Post construction is thus considered to be the forerunner of today's frames and studs, which are the precursor of the post and beam construction we know today. A further method from Timber constructions are made of logs or knitted constructions.

From a constructional point of view, the structure resembles a solid building. The walls take on both the static load-bearing and the room-enclosing function, whereby the vertically connected timbers were sealed with the help of moss. The weight of the stacked timbers together with the moss formed a sealed structure.

In the 1960s, the demand for lightweight and transportable houses grew in North America. The abundance of wood as a raw material also contributed to this. As a result, a simple construction was developed that is still used today.

In the balloon framing construction method, numerous boards are placed closely together. In contrast to the stud construction method, cross-sections can be produced easily and quickly here. These are connected to each other by means of industrial nails. The distance between the boards is approx. 30- 40 cm and extends over all floors of the building. The wall elements are covered with material boards on both sides, whereas the ceiling elements are only planked on the upper side. Since the wall elements act as a stiffened pane, doors or openings can be cut in at almost any point.¹

In the platform framing construction method, the columns are each built up to the ground floor level and the floor slab is supported on the outer wall.²

In the American construction method, the floor slab is built up to the ground floor level. Timber frame construction developed from the American construction method. The regular spacing of the studs is 62.5 cm. Due to the possibility of multiple layering of the timber elements, sleepers,

columns, frames or beams can be produced. In the first step, wall sections with one-sided planking are industrially prefabricated. Then the outer planking is applied and the walls are closed with it.

During the industrial revolution, iron

became increasingly important. It could be made available in larger quantities and made new qualitative standards possible in architecture. Buildings made with iron and steel were able to increase in height, while the constructive volume became more filigree. Because iron was cast and rolled, it was possible to pre-measure the actual stress and dimension it accordingly according to the existing forces. The development of low-carbon steel from iron created a new basis for a new, more resilient skeleton construction method. In addition to the innovative material of iron, the use of cement was added to the construction. The introduction of wires into the cement led to a great increase in the durability of the material. From now on, reinforced concrete made monolithic buildings with a high degree of stability possible. Furthermore, the first prefabricated concrete parts could be prefabricated. In the course of industrialisation, machines were developed that could immensely shorten the prefabricated production of precast elements. Contemporary architecture was influenced by the development of new technical possibilities in terms of design, social and economic aspects. The construction of a house was now to be standardised.

In the course of the 19th century, the population in the countries of England, Germany and France grew rapidly. A steadily increasing housing shortage had to be solved, and the planned accommodation had to be built efficiently and cheaply. The solution of being able to serve quality and quantity in equal measure required industrial prefabrication, which was to replace traditional handcrafted construction.

Industrial prefabrication serves to rationalise work processes. The aim is to increase productivity, reduce costs and offer the highest possible quality. With the help of the most modern technology, houses can be manufactured in a way that is otherwise only known from the production of consumer goods. Despite the standardised and automated processes in the factories, buildings can be produced that have individual characteristics¹³

Literaturverzeichnis | sources

1 Staub, G., Dörrhöfer, A., Rosenthal, M. (2008).
Elemente und Systeme: Modulares Bauen.
Basel, Schweiz: Birkhäuser.

2 Winter S., Stein R. (o.J.). Holzbau der Zu-
kunft: TP 11 Mechanismen der Brandweiterleitung bei Gebäu-
den in Holzbauweise, Erstellung eines Konstruktionskataloges
für „Holzhäuser mit erhöhter Brandsicherheit“. Technische
Universität München. Abgerufen am 08.05.21, von [http://
hdz.devweb.mwn.de/HDZ/forschungsberichte/teilprojekt-11.
pdf](http://hdz.devweb.mwn.de/HDZ/forschungsberichte/teilprojekt-11.pdf)

3 Girmscheid, G. (n.a.). Industrielles Bauen [Vor-
lesungsfolien]. ETH Eidgenössische Technische Hochschule
Zürich. Abgerufen am 16.04.21, von [http://www.cttconsul-
ting.ch/Dokumente/SkripteBauprMgmt/Skript_Industriel-
les%20Bauen.pdf](http://www.cttconsulting.ch/Dokumente/SkripteBauprMgmt/Skript_Industrielles%20Bauen.pdf)

Autonomous House 2025

Luisa Abram



Abbildung: Luisa Abram

Autarkie bedeutet so viel wie „unabhängig“ oder „eigenständig“. Im Bereich Wohnen wird als autark somit ein sich selbst versorgendes Konzept bezeichnet, das seine Ressourcen vollständig oder teilweise selbst produziert. In der Umsetzung reichen dieser Ansatz vom einzelnen Haushalt bis hin zu ganzen autarken Siedlungen. Hierbei muss jeder für sich selbst entscheiden, in wie weit er seine Lebensmittel oder auch Wasser und Strom autark beziehen möchte. Zudem gibt es in Deutschland einige Vorschriften, von denen es Einzelne fast unmöglich machen zu 100 Prozent unabhängig zu sein. Dennoch wird man sich bei dem Gedanken um minimales Wohnen auch früher oder später mit dem Thema Unabhängigkeit beschäftigen. Je nach Wohntyp, ob zum Beispiel Tiny House oder Wohnwagen, sind unterschiedliche Maßnahmen möglich und/oder sinnvoll.^{1,2}

Die Gedankengänge über ein autarkes Leben reichen bis ins antike Griechenland. Dort wurde diese Lebensweise als Idealbild für die damaligen Stadtstrukturen angestrebt. Im Gegensatz hierzu steht das Römische Reich, dass durch seine Handelsbeziehungen enormen Wohlstand erlangte. Auch viele Philosophen beschäftigten sich im Laufe der Zeitgeschichte mit die-

sem Thema. Bis heute kommt man aber immer auf das gleiche Ergebnis, dass eine vollständige autarke Lebensweise eines Haushaltes rückschrittlich ist. Für eine ganze Stadt oder sogar ein Land ist es undenkbar.³

Der momentane Trend ist auf den Gedanken der Nachhaltigkeit zurückzuführen. Gerade autarke Energieversorgung schützt das Klima. Vor allem die jüngere Generation setzt sich mit umweltfreundlichen Lebensweisen auseinander. Zudem hat das Thema Unabhängigkeit wohl viel mit dem Freiheitsgedanken zu tun, der vermehrt angestrebt wird. Hierbei wird Reichtum nicht durch Geld definiert, sondern eben durch Freiheit und Unabhängigkeit.

Strom- und Wärmeversorgung

Als gängigste Variante lässt sich der gebrauchte Strom durch eine vorwiegend auf dem Dach installierte Photovoltaikanlage gewinnen. Sie wandelt das auf die Solarzelle treffende Sonnenlicht klimaneutral in Energie. Diese Möglichkeit der Energiegewinnung ist weit verbreitet, sorgt aber üblicherweise nicht für komplette Unabhängigkeit. Die meisten Haushalte verbrauchen mehr Strom, als

sie produzieren. Zudem beziehen sie in den Wintermonaten Strom vom Energieversorger. Um dies zu vermeiden, muss ein eigener Energiespeicher vorhanden sein.²

Auch Windenergie kann zur Stromgewinnung genutzt werden. Hier gibt es mittlerweile auch Lösungen, die leise sind und keinen großen und ständig rotierenden Schatten werfen, was neben dem Eigentümer auch die Nachbarn freut. In vielen Bundesländern ist eine Windturbine bis zehn Meter über Grund oder Dach genehmigungsfrei. Ein weiterer Vorteil ist die Energiegewinnung in den Herbst- und Wintermonaten, was eine eventuelle Ergänzung zur PV-Anlage begünstigt. Trotzdem ist der Standort ausschlaggebend, denn in windstillen Gebieten Deutschlands produziert die Turbine natürlich auch weniger Strom.^{2,4}

Wenn etwas mehr Platz im Haus oder auf dem Grundstück zur Verfügung steht, kann ein Blockheizkraftwerk genutzt werden. In diesem wird ein Generator durch Verbrennung von zum Beispiel Holzpellets angetrieben. Der gewonnene Strom kann dann direkt verbraucht oder gespeichert werden. Bei diesem Prozess entsteht zusätzlich Wärme, die zum Heizen verwendet werden kann. Ein Nachteil der Anlage ist die Beschaffung der Brennstoffe, die in den meisten Fällen eingekauft

werden müssen. Die Anlage ist auch mit Gas, Heizöl oder Biodiesel zu betreiben, allerdings sind diese Optionen mit hohen Emissionen verbunden und aus diesem Grund wenig nachhaltig.⁵

Wer seinen Grundriss etwas großzügiger gestaltet, sollte über den Einbau eines Ofens nachdenken. Diese sind in verschiedenen Ausführungen und Größen verfügbar und bieten neben der Energiegewinnung auch ein angenehmes und gemütliches Raumgefühl. Zu Bedenken ist hierbei aber wieder der Erwerb der Heizmittel.

Eine weitere Option ist die Wärmepumpe. Wenn diese mit eigen gewonnenem Strom betrieben wird, ist diese sogar klimaneutral. Je nach Modell wird Umgebungsluft-, Grundwasser- oder Erdwärme genutzt um ein Kältemittel zu verdampfen und somit Wärme ins Haus zu leiten. Bestimmte Anlagen bieten sogar die Möglichkeit, die Räume im Sommer zum Beispiel mittels einer Fußbodenheizung zu kühlen.⁶

Als weitere Alternative gibt es Miniatur-Biogasanlagen für Zuhause. Damit lässt sich der selbst produzierte Biomüll mit Hilfe von Bakterien in Biogas umwandeln, das beispielsweise für einen Gasherd genutzt werden kann. Als Alternative könnte damit auch ein vorhandenes Blockheizkraftwerk betrieben werden. Als Nebenprodukt entsteht zusätzlich Flüssigdünger, der im eigenen Garten zum Einsatz kommen kann.⁷

Hinsichtlich der vielen Möglichkeiten muss die Energiegewinnung individuell angepasst werden. Je nach Platz, Budget und Lage kommen verschiedene Möglichkeiten oder Kombinationen aus Diesen in Frage. Generell gilt, wer Energie und Wärme selbst „herstellt“, sollte diese vor allem speichern können. Hierfür stehen verschiedene Batterien zur Verfügung, die in ihrer Lebensdauer und ihrem Preis Unterschiede aufweisen.⁸

Energie sparen

Zudem ist es auch entscheidend wie viel überhaupt verbraucht wird. Durch gut gedämmte Wände kann weniger Wärme entweichen, somit muss weniger geheizt werden. Genauso bei gut isolierten Fenstern und Türen.

Auch eine Fußbodenheizung sorgt, neben einem angenehmen Raumgefühl durch

großflächige Wärmeabgabe, bei richtiger Einstellung für eine Energieersparnis.⁹

Beim Thema Licht ist es mittlerweile fast unmöglich viel Energie zu verbrauchen. Nach dem Verbot zur Herstellung und dem Verkauf von Glühbirnen im Jahr 2012, geht es seit 2018 auch den Halogenlampen an den Kragen. LED-Leuchten sind am sparsamsten im Vergleich zu Energiesparlampen.

Wer zusätzlich sparen möchte, sollte darauf achten, ungenutztes Licht abzuschalten. Der Bequemlichkeit wegen, können Zeitschaltuhren, Bewegungsmelder oder SmartHome Systeme unterstützen.¹⁰

Zu- und Abwasser

Eine unabhängige Versorgung bei Zu- und Abwasser ist etwas schwieriger. Ein Anschluss ans Wasser- und Kanalnetz ist erstmal Pflicht.

Aufgefangenes Regenwasser ist in der EU nicht als Trinkwasser zugelassen und lediglich als Brauchwasser nutzbar. Es kann also für die Toilettenspülung, für die Waschmaschine und um Pflanzen zu gießen, verwendet werden.

Um Trinkwasser zu gewinnen, kann ein Brunnen gebaut werden, der mit Genehmigung Zugriff zum Grundwasser ermöglicht. Zudem ist eine Wasseraufbereitungsanlage ratsam, da diese Versor-

gungsart vom Gesundheitsamt regelmäßig überprüft wird. Für das entstehende Abwasser werden Sickergruben nur noch selten genehmigt. Als Alternative kann eine Kleinkläranlage auf dem Grundstück installiert werden. Auch hierfür ist eine Genehmigung nötig. Um das Abwasser wenigstens zu minimieren können sogenannte Komposttoiletten genutzt werden.^{2 11}

Fazit

Eine komplette Autarkie ist in Deutschland also nicht möglich, ein Anschluss ans Kanal- und Wassernetz beim festen Bau auf einer Fläche ist Pflicht. Zudem ist ein Hausbau auch nur auf Grundstücken erlaubt, die diesen Anschluss an die Kanalisation möglich machen. Wer sich mit autarkem Leben intensiv beschäftigt, kann diese Regelungen zwar nicht umgehen, muss sie aber nicht in vollem Ausmaß nutzen. Die Energie, wie Strom, Gas und Wärme sind ohne große Probleme autark zu nutzen. Wer seine Gewohnheiten reflektiert und sich mit dem Thema beschäftigt, kann zudem viel Geld sparen. Ein weiterer großer Aspekt im autarken Leben ist die Lebensmittelversorgung. Je nach Ernährungsform, Zeit und Aufwand können neben dem Anbau von Obst und Gemüse auch Tiere gehalten werden.²

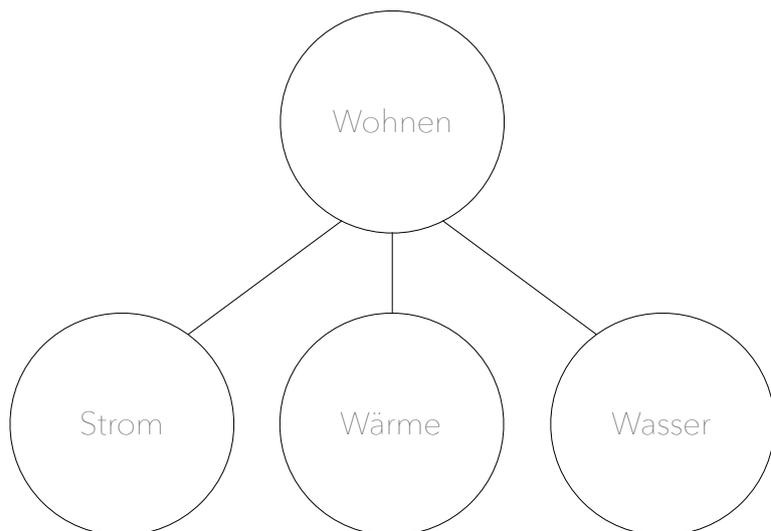


Abbildung: Luisa Abram

Autarky means something like "independent" or "independent". A self-sufficient area of living produces its resources completely or partially itself. In implementation, this approach ranges from individual households to entire self-sufficient settlements. Everyone has to decide for themselves how far they want their food or water and electricity to be self-sufficient. In addition, there are some regulations in Germany that make it almost impossible for individuals to be 100 percent independent.

History

The thought processes about a self-sufficient life reach as far as ancient Greece. There, this way of life was sought as an ideal image for the urban structures of that time. In contrast to this is the Roman Empire, which achieved enormous prosperity through its trade relations.

Many philosophers have also dealt with this topic in the course of contemporary history. To this day, however, one always comes to the same conclusion that a completely self-sufficient way of living in a household is retrograde. It is unthinkable for an entire city or even a country.

The current trend can be traced back to the idea of sustainability. Self-sufficient energy supply in particular protects the climate. Especially the younger generation in particular is grappling with environmentally friendly ways of life. In addition, the issue of independence has a lot to do with the idea of freedom, which is increasingly being sought.

Electricity and heat supply

As the most common variant, the electricity used can be obtained through a photovoltaic system that is mainly installed on the roof. It converts the sunlight that hits the solar cell into energy in a climate-neutral manner. This possibility of generating energy is widespread, but usually does not ensure complete independence. Most households use more electricity than they produce. In addition, they get electricity from the energy supplier in the winter months. In order to avoid this, a separate energy storage device must be available.

Wind energy can also be used to generate electricity. There are solutions that are quiet and do not cast a large and constantly rotating shadow. In many federal states, a wind turbine up to ten meters above ground or roof does not require a

permit. Another advantage is the generation of energy in the autumn and winter months, which favors a possible addition to the PV system. Nevertheless, the location is decisive, because in windless areas in Germany the turbine naturally also produces less electricity. If there is a little more space in the house or on the property, a combined heat and power unit can be used. In this a generator is driven by burning wood pellets, for example. The electricity can then be used directly or stored. This process generates additional heat that can be used for heating. A disadvantage of the plant is the procurement of the fuels, which in most cases have to be purchased. The plant can also be operated with gas, heating oil or biodiesel, but these options are associated with high emissions and are therefore not very sustainable.

If you design your floor plan a little more generously, you should think about installing a stove. These are available in different designs and sizes and, in addition to generating heat, also offer a pleasant and cozy feeling of space. However, the purchase of the heating medium is to be considered here again. Another option is the heat pump. If this is operated with self-generated electricity, it is even climate-neutral. Depending on the model, ambient air, groundwater or geothermal heat is used to evaporate a refrigerant and thus conduct heat into the house. Certain systems even offer the option of cooling the rooms in summer, for example using underfloor heating. As a further alternative, there are miniature biogas systems. This enables the self-produced organic waste to be converted into biogas with the help of bacteria, which can be used for a gas stove, for example. As an alternative, it could also be used to operate an existing combined heat and power unit. As a by-product, there is also liquid fertilizer that can be used in your own garden.

With regard to the many possibilities, the energy generation has to be adapted individually. Depending on the space, budget and location, various options or combinations of these come into question. As a general rule, those who produce their own energy and heat should above all be able to store them. Various batteries are available for this, which differ in terms of their lifespan and price.

In addition, it is also decisive how much energy is actually used. Well-insulated

walls mean that less heat can escape, so less heating is required. The same applies to well-insulated windows and doors.

Underfloor heating, in addition to a pleasant feeling of space through large-scale heat emission, also saves energy if the setting is correct. When it comes to light, it is now almost impossible to consume a lot of energy. After the ban on the manufacture and sale of lightbulbs in 2012, halogen lamps have also been at the fore since 2018. LED lights are the most economical compared to energy-saving lamps. If you want to save even more, you should make sure to switch off unused light. For convenience, timers, motion detectors or Smart-Home systems can be supportive.

Water An independent supply of water is a little more difficult. A connection to the water and sewer network is mandatory. Collected rainwater is not approved as drinking water in the EU and can only be used as process water for example to flush the toilet, use the washing machine or to water your plants.

In order to obtain drinking water, a well can be built which allows access to the groundwater. A water treatment system is also advisable, as this type of supply is regularly checked by the health department. Septic tanks are only rarely approved for the wastewater produced. As an alternative, a small sewage treatment plant can be installed on the property. Approval is also required for this. So-called compost toilets can be used to at least minimize wastewater.

Conclusion

Complete self-sufficiency is therefore not possible in Germany, a connection to the sewer and water network is mandatory for permanent construction on an area. In addition, a house is only allowed to be built on properties that allow this connection to the sewer system. Those who deal intensively with self-sufficient life cannot circumvent these regulations, but do not have to use them to their full extent. The energy, such as electricity, gas and heat, can be used independently without any major problems. If you reflect on your habits and deal with the topic, you can also save a lot of money.

Another big aspect in self-sufficient life is the food supply. Depending on the type of diet, time and effort, animals can also be kept in addition to growing fruit and vegetables.

Literaturverzeichnis | sources

- 1 Wikipedia, Die freie Enzyklopädie (1. Februar 2021). Energieautarkie. Abgerufen am 17.04.2021, von: <https://de.wikipedia.org/wiki/Energieautarkie>
- 2 Ökologisch Bauen (o.J.). Autark wohnen Erste Schritte in die Selbstversorgung. Abgerufen am 17.04.2021, von: <https://www.oekologisch-bauen.info/news/bauen-allgemein/autark-wohnen-erste-schritte-in-die-selbstversorgung-216.html>
- 3 Wikipedia, Die freie Enzyklopädie (1. Februar 2021). Autarkie. Abgerufen am 22.05.2021, von: <https://de.wikipedia.org/wiki/Autarkie>
- 4 Klein-Windkraftanlagen (März 2021). Private Windkraftanlage fürs Eigenheim: 5 Tipps für den Erfolg. Abgerufen am 22.05.2021, von: <https://www.klein-windkraftanlagen.com/allgemein/private-windkraftanlage-fur-das-eigenheim-erfolgreich-umsetzen/>
- 5 co2online (o.J.). Blockheizkraftwerk: Funktionsweise, Wirkungsgrad, Vor- und Nachteile. Abgerufen am 22.05.2021, von: <https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/blockheizkraftwerk-kraft-waerme-kopplung/blockheizkraftwerk-funktionsweise-wirkungsgrad/>
- 6 Verbraucherzentrale (12.03.2021). Heizen mit Wärmepumpe ist klimafreundlich – wenn die Bedingungen stimmen. Abgerufen am 22.05.2021, von: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/heizen-und-warmwasser/heizen-mit-waermepumpe-ist-klimafreundlich-wenn-die-bedingungen-stimmen-5439>
- 7 eLIFE (10.01.2017). Biogas aus Abfall: Mini-Anlage für den Hausgebrauch. Abgerufen am 22.05.2021, von: <https://elife.vattenfall.de/trend/biogas-anlage-fuer-haushalt/>
- 8 Solaranlage (o.J.). Solarstrom speichern – welche Möglichkeiten gibt es?. Abgerufen am 22.05.2021, von: <https://www.solaranlage.de/technik/solarstrom-speicher>
- 9 Heizungshelden (o.J.). Fußbodenheizung einstellen: Jetzt noch mehr sparen!. Abgerufen am 22.05.2021, von: <https://heizungshelden.com/fussbodenheizung-einstellen/>
- 10 eLIFE (23.08.2016). 8 einleuchtende Stromspartipps für Licht. Abgerufen am 22.05.2021, von: <https://elife.vattenfall.de/sparen/8-stromspartipps-fuer-das-licht/>
- 11 net4energy GmbH (o.J.). Was macht ein autarkes Haus autark?. Abgerufen am 17.04.2021, von: <https://www.net4energy.com/de-de/smart-living/autarkes-haus>

Das Tiny House - eine notwendige Form des neuen Wohnens oder eine Utopie des kleinen Mannes?

Til Frank und Laura-Maria Konrad

Die Diskussion um das Tiny House ist in der Mitte der Gesellschaft angekommen. Während sich die Architekturszene schon lang mit dem Thema des reduzierten und vereinfachten Wohnens beschäftigt ist bisher bei der breiten Bevölkerung eine Diskussion in dieser Form nicht angekommen. Doch das zunehmende Hinterfragen unsere bisherigen Lebensweisen, besonders bezogen auf die Nachhaltigkeit und der gesteigerte Druck auf den Wohnungsmarkt haben dazu geführt, dass man sich nun auch auf einer soziologischen Ebene mit diesem Thema auseinandersetzt. Hierbei ist es Elementar zwischen dem sog. Tiny House Movement und der kritischen Auseinandersetzung mit Wohnraum und dessen Fläche zu unterscheiden. Das Tiny House Movement ist ein Phänomen, das aus den USA nach Europa überschwappt und mit dem das kollektive Gedächtnis am ehesten ein Tiny House auf Rädern verbindet.

Der Ursprung des sogenannten „Small House“ Movement legte das Buch „The Not So Big House: A Blueprint for the Way We Really Live“ der britischen Architektin Sarah Susanka bereits 1997.¹

Der Wunsch nach einem neuen Grundverständnis von Wohnraum und dem Hinterfragen der etablierten Standards wird durch die Nachhaltigkeitsansprüche stark beeinflusst. Hierbei wird als Haupt Schlagwort im Kontext des Tiny House Movements das „downsizing“ genannt. Downsizing ist ein Begriff der ursprünglich aus dem Automobilssektor kommt und sich auf die Reduktion der technischen Größen bezieht bei einer gleichbleibenden Leistung.² Dies wurde in den Immobilien- Sektor übertragen und die Fragestellung aufgegriffen, wie kann man kleineren Wohnraum generieren bei gleichbleibender Wohnqualität.

Finanzieller Ansatz

In den USA hat die Finanzkrise 2007/2008 dem Tiny bzw. Small House Move-

ment mehr Aufschwung und einen Platz in der „Mitte der Gesellschaft“ beschert. Vor allem die Kostenreduktion des eigenen Wohnraumes ist hierbei ein ausschlaggebender Faktor. Die Anschaffungs- sowie die laufenden Kosten bei Tiny Houses können auf ein Minimum reduziert werden und erlauben den Bewohnern somit eine gewisse finanzielle Freiheit.³

Wohnungskrise

Da der Wohnraum im urbanen Kontext zunehmend zu einem Mangelprodukt wird, hinterfragt man den individuellen Wohnbedarf. Darüber hinaus ist die allgegenwärtige Frage nach einer nachhaltigen Transformation der Städte ein Anstoß sich mit dem Thema Micro Living auseinander zu setzen. Beschäftigt man sich mit den Sustainable Development Goals der United Nations so wird klar, dass eine steigende Bevölkerungszahl den Druck auf den Wohnungsmarkt erhöht. Künftig sollen 60% der Weltbevölkerung in urbanen Gebieten leben. Dies geht aus der Habitat III Studie hervor.

Doch schon jetzt sind viele deutsche Städte mit der steigenden Nachfrage nach Wohnraum überfordert. Die Preise für Wohnraum steigen dadurch in das unermessliche. Vor allem die politischen Rahmenbedingungen stellen eine Schwierigkeit dar.⁴

Klimakrise

Neben dem positiven finanziellen Aspekt sehen viele Menschen darin auch einen positiven Beitrag zur Umwelt. Das bewusste Reduzieren des eigenen Wohnraumes und der Konsumgüter kann einen positiven Beitrag zu einer fundamentalen gesellschaftlichen Transformation beitragen. Außerdem erhofft man sich dadurch die Ressourcen zu minimieren. Der Bausektor gehört zu den Ressourcen intensivsten Wirtschaftszweigen weltweit.

In Deutschland werden jährlich rund 517 Millionen Tonnen mineralischer Rohstoffe verbaut.⁵

Immer mehr Menschen haben Zugang zu einem gesteigerten Lebensstandard bezogen auf die Behausung. Hier durch steigt ebenso der CO2 Verbrauch jedes Individuums. Denn immer noch wird mit einem gehobenen Lebensstandard auch eine weitläufige Wohnfläche verbunden. Diese muss beheizt werden, verbraucht Elektrizität oder wird gekühlt. In Deutschland ist der durchschnittliche Wohnflächen Verbrauch von 14 m² pro Person, 1950, auf 46,7m² pro Person, 2018, gestiegen.⁶Die Größe des individuellen Wohnraumes beeinflusst maßgeblich den persönlichen CO2 Fußabdruck. Es wird deutlich das es eine essenzielle Fragestellung im Bausektor sein muss den Individuellen Wohnraum aber auch den Flächenverbrauch durch Läden, Bürogebäude oder Museen zu reduzieren. Ein fundamentales Umdenken in Bezug auf Flächenverbrauch setzt voraus Antworten auf die Klimakrise zu finden.

Politisch sozialer Ansatz

Ebenso Migration, wirtschaftliche Ungerechtigkeit und Arbeitslosigkeit sind Themenfelder, die durch reduzierten Wohnraum bzw. anders gedachten Wohnraum einen Ansatz zu einer Lösungsfindung bilden sollen.⁷

Kleine Wohnmodule können in urbanen und suburbanen Räumen einfache Behausungen für Migranten und Obdachlose darstellen.

Der Berliner Architekt Bo van Le-Metzel hat 2016 den gemeinnützigen Verein Tiny House University (TinyU) gegründet. Man möchte Lösung für die entscheidenden Fragen der Zukunft finden. Der Ansatz fokussiert sich nicht nur auf die Frage wie viel Wohnraum darf ein einzelner Mensch verbrauchen, sondern macht auch auf soziale und wirtschaftliche Ungerechtigkeit aufmerksam, um damit eine nachhaltige Transformation der städtischen Gebiete herbeizuführen. Damit wird ein Zielbild definiert, dass in der Stadt, vor allem aber im Kerngebiet jeder Mensch ganz gleich seiner finanziellen Lage und seiner Herkunft die Chance auf bezahlbaren Wohnraum haben soll. Die Haltung brachte 2017 das Forschungsprojekt der „100 Euro Wohnung“ hervor.

Er hat gemeinsam mit der Hilfswerk-Sied-

lung GmbH eine Wohnung entwickelt die 2 Meter breit, 3,20 Meter lang ist und eine lichte Raumhöhe von 3,6 Meter aufweist. Hier bringt er alles unter, was der moderne Mensch in der Stadt zum Leben braucht. Le-Metzel geht davon aus das dieses Grundmodul auch kombiniert werden kann, um flexibel auf die einzelnen Lebens Situationen reagieren zu können.⁸

Varianten des minimalen Wohnens

Container Haus

Der Ursprung des Container Hauses ist die Idee Seecontainer zu Wohncontainer umzufunktionieren. Ein wesentlicher Vorteil bei den Seecontainer ist es, dass sie über Upcycling zu neu entstehendem Wohnraum umfunktioniert werden können und somit weniger Ressourcen für den Bau von neuem Wohnraum verwendet, werden müssen. Schiffscontainer bieten eine gute Grundsubstanz, da sie stabil sind und wasserabweisend sind. Aufgrund ihrer genormten Maße haben Schiffscontainer die Fähigkeit leicht adaptierbar zu sein. Darüber hinaus ermöglicht dies eine leichte Transportierbarkeit der einzelnen Wohnmodul per Lastkraftwagen und Schiff. In der Theorie bedeutet dies, dass das Haus bei einem potenziellen Umzug mit seinem Bewohner mitziehen kann. Dieser Vorteil wird unter anderen dadurch bedingt, dass ein Container durch seine vorhandene in sich funktionierende Struktur simple aufgeständert werden kann. Dadurch wird kaum Boden versiegelt und so die Bodenökologie erhalten. Gleichzeitig kann ein Container Haus vollständig rückgebaut und das Grundstück wieder flexibel genutzt werden. Der Grundbaustein Seecontainer ist in seiner Anschaffung günstig und ein Innenausbau kann von dem Bewohner selbst umgesetzt werden.⁹

Obwohl Seecontainer zahlreiche Vorteile aufweisen, bringen sie auch elementare Nachteile mit sich. Gebrauchte Seecontainer sind meistens mit Chemikalien belastet, welche auch für den Menschen schädlich sein können. Ein weiterer Nachteil ist es, dass sie in Leichtbauweise konstruiert und nicht isoliert sind. In der Praxis bedeutet dies, dass das Raumklima von der Umgebungstemperatur abhängig ist. Im Winter kann das Containerhaus einem

Kühlschrank gleichen und im Sommer einen Backofen. Natürlich kann man dem entgegenwirken durch eine gute Dämmung, mehrfach-verglaste Fenster und einer guten Belüftungsanlage. Diese notwendigen Aspekte führen dazu, dass man die Idee des Container Hauses und vor allem seinem nachhaltigen Nutzen hinterfragen muss. Denn obwohl für das Grundgerüst eines Hauses keine neuen Ressourcen verbraucht, müssen dann umso mehr Ressourcen in die Transformation des Wohnraums gesteckt werden. Denn neben den gebäudetechnischen Ansprüchen muss auch architektonisch viel geleistet werden. Die Standardmaße von Container eignen sich aufgrund ihrer schmalen schlauchförmigen Proportionen grundsätzlich erst einmal schlecht dafür zu Wohnraum umgebaut zu werden.¹⁰ Also gilt es hier abzuwägen, ob diese Form von Behausung wirklich so viele Vorteile mit sich bringt, wie es in der Öffentlichen Meinung publiziert wird.

Cabin in the Nature

Die wohl berühmteste „Cabin in the Nature“ wurde 1952 von Le Corbusier an der Côte d'Azur errichtet und wurde von dem Architekten selbst als Le Cabanon bezeichnet. Für den Architekten war das minimalistische Wohnmodul ein Ort zum Entspannen.¹¹ Auch heute noch sehen wir uns nach einem Rückzugsort, am liebsten in der freien Natur. Ein Großteil der Weltbevölkerung lebt heute eng, gedrängt in den pulsierenden und manchmal chaotischen Großstädten dieser Welt. Unser Lebensstil hat sich in den letzten Jahrzehnten immer mehr gewandelt. Durch die Globalisierung sind wir Weltweit näher zusammengedrückt und die Ansprüche an den Menschen wurden immer höher. Der Lebensstil ist dominiert von Stress, Druck und ständiger Verfügbarkeit. Zudem sind unsere Städte laut, oftmals verschmutzt dreckiger und die Luftqualität ist schlechter geworden. Der weltweite Druck auf den Wohnungsmarkt hatte zur Folge, dass sich die Städte immer weiter verdichtet haben und Grünraum aus dem Stadtraum verdrängt worden ist. Des Weiteren werden die meisten Städte durch infrastrukturelle Maßnahmen wie z.B. hauptsächlich Straßen zu einer Asphaltwüste.

Vielleicht ist deswegen in den letzten Jahren die Popularität sogenannter Cabins gestiegen. Hierbei handelt es sich oft-

mals um Ferienhäuser, die ein minimalen Wohnraum völlig umgeben von der Wildnis der Natur anbieten. Die Idee ist, dass Gebäude, Landschaft und Natur miteinander verschmelzen und die Umwelt so wenig wie möglich belasten. Die Materialien zielen darauf ab, die Häusers zu tarnen und diese in die gesamte umgebende Landschaft harmonisch einzugliedern. Die Ambivalenz dieser Bauwerke besteht darin, dass wir uns zwar nach Natur sehnen und die Erfahrung Wildnis machen wollen, dabei aber nicht auf die Vorzüge unseres modernen Lebensstiles verzichten wollen. Konkret sind das beispielsweise alltägliche wie fließendes Wasser, eine Stromversorgung, Abwasseranschluss, sowie Heizung/Kühlung bei Bedarf. Daher sind viele Cabins als autarke Häuser geplant. Obwohl die Autarkie durch erneuerbare Energien ein grundsätzlich nachhaltigen Lebensstil beschreibt, bedeutet dies in diesem Fall ein Mehraufwand an Technik und deren Wartung. Ein weiterer Punkt, der die Ambivalenz ausmacht, ist die Tatsache, dass wir zwar den Anspruch von einem Design im Kontext der Natur haben, aber durch die Errichtung des Gebäudes selbst ein enormer Eingriff in die natürlichen Abläufe unseres Ökosystems erfolgt. Dabei kommt es weniger darauf an, ob es sich bei dem Gebäude um ein Baumhaus, ein aufgeständertes Wohnmodul oder eine Fertigbauweise handelt. In jedem Fall müssen Materialien durch schwere Maschinen in die Natur gebracht werden was ein enormer Stressfaktor für das Ökosystem darstellt. Darüber hinaus bringt der Bewohner dieser Cabin, durch seinen modernen Lebensstil auch negative Aspekte der heutigen Lebensweise in das Ökosystem Natur so beispielsweise Lichtverschmutzung, Schallbelastung und Abfall. Also ist an dieser Stelle zu hinterfragen, ob wir uns als Menschen das noch leisten dürfen die Natur auf diese Art und Weise zu dominieren. Laut Studien sind zwischen 30% und 50% der Flächen als Naturschutzgebiete ohne menschliches Eingreifen auszuweisen, um den Biodiversitätsverlust zu stoppen, der die Grundlage für eine gesicherte Lebensmittelproduktion der Weltbevölkerung darstellt.¹²

Haus auf Rädern

In jüngster Zeit hat die Tiny House Bewegung viel an Popularität und Interesse bei den Menschen gewonnen. Besonders mit dem Tiny House auf Rädern verbinden wir die Idee eines minimalistischen und bis zu einem gewissen Grad flexiblen Lebensstil. Solche Häuser sind ökonomische und ökologische Lösungen, um mit wenig materiellen Besitztümern in einem Raum zu leben der speziell auf die individuellen Bedürfnisse zugeschnitten ist.¹³ Historisch kann man die Erfindung von Häusern auf Rädern zwar nicht verordnen, allerdings gibt es archäologische Ausgrabungen die bereits 3400 v. Chr. in Eurasien und im Nahen Osten wohnungsähnliche Elemente auf Rädern gefunden haben. Im Laufe der Zeit wurden Wohnwägen und Wohnmobilen hauptsächlich von Schauspielern verwendet, die den größten Teil ihres Lebens in pferdegezogenen Wohnwagons verbrachten. In den 1920er Jahren etablierte sich in den Vereinigten Staaten der Reiseanhänger als populäres Tourismusgefährt. In den 1930er und 40er Jahren entwickelte sich daraus die Wohnmobilsparte als Eigenform des Tourismus.¹⁴ Obwohl das Tiny House für uns mit hoher Flexibilität verbunden wird, ist es nach wie vor eine Herausforderung einen passenden Standort zu finden. Möchte man mit seinem Haus auf Rädern irgendwo länger verweilen, so benötigt man in Deutschland eine Baugenehmigung bzw. Zulassung, um dort längerfristig Wohnen zu dürfen. Die Problematik ist allerdings das im ländlichen und suburbanen Raum die Bebauungspläne nicht für solche speziellen Wohneinheiten ausgelegt sind bzw. Plätze hierfür ausgewiesen sind. Kommunen reagieren nur schwerfällig auf diesen Trend. Darüber hinaus ist man in Deutschland an die Straßenverkehrsordnung gebunden. Der Anhänger muss den vorgegebenen Maßen von 2,55m Breite und einer maximalen Höhe von 4m entsprechen. Daraus resultieren oftmals langegezogene Grundrisse die, die Qualität des Wohnraumes einschränken. Beim Bau eines Tiny Houses auf Rädern sollte man dann ebenso die Lasten innerhalb des Grundrisses gleichmäßig verteilen, um die Fortbewegung zu erleichtern. Außerdem sollten die Maximallasten von 3,5 Tonnen nicht überschritten werden. Denn bereits bei einer solchen Schwere kann nicht mehr der klassische Mittelklassewagen als Zugmittel verwendet werden. Diese Aspekte sind planerische Herausforderungen und

schränken die Qualität des Wohnraumes stark ein. Außerdem muss man den Aspekt der Nachhaltigkeit bei einem Tiny House auf Rädern stark hinterfragen, da es immer an eine Zugmaschine zur Fortbewegung gebunden ist. Andernfalls wird die Flexibilität die, diese Form des Lebens verspricht zu sehr eingeschränkt. Die Mobilität fordert außerdem eine autarke Versorgungsplanung.¹⁵

Parasit

Als parasitäre Architektur bezeichnen wir gebaute Elemente, die sich an bestehende Gebäude anlehnen, obendrauf setzen oder anhängen. Es ist eine Form des Tiny Houses, die vor allem im urbanen Kontext vorzufinden ist.

Die Vorteile einer parasitären Architektur bieten sich sicherlich darin, dass man sich an die bestehende Infrastruktur der Gebäude, die den „Wirt“ des Parasiten darstellen anschließen kann. So kann ohne viel Aufwand an bestehende Rohre und Leitungen angeschlossen werden und diese wird durch die bestehende Infrastruktur zugänglich gemacht. Des Weiteren ist aber auch die Grundsubstanz des Bestands von Vorteil, da an diese ohne weiteres angebaut werden kann.

Der Parasit kann auch als Werkzeug genutzt werden, um neue urbane Räume sichtbar zu machen. Nicht selten dienen solche architektonischen Maßnahmen dazu, zu provozieren und eine Diskussion über Wohnraum und Lebensraum in der Stadt anzustiften. Besonders in den 1990er Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurden die Parasiten genutzt, um architektonische und urbane Diskussionen anzuleiten.¹⁶

Die bildende Künstlerin Ilona Lenard hat in Kooperation mit einem Team aus Architekten und Künstlern 1996 eine bewohnbare Skulptur entwickelt die sog. „ParaSITE“. Eine Struktur, die sich in der Stadt an jedem beliebigen Gebäude andocken lässt und als Feldlaboratorium für Künstler und Architekten dienen sollte. Diese Skulptur sammelte das Echtzeitverhalten seiner Umgebung und transformiert es in eine Art Klangsprache. Die Identität einer Stadt und der Stadträume wird greifbar und gleichzeitig wird die Fragestellung aufgegriffen, wo Stadtraum anfängt und wo er aufhört.¹⁷ Die Architekten Korteknie-Stuhlmacher haben 1999 den Parasiten LP2 entwickelt der

durch seine giftgrüne Fassade auf den Leerstand seiner „Wirt-Struktur“ aufmerksam machen soll. Diese Beispiele sollen verdeutlichen das die Thematik der parasitären Architektur ein weitgefächertes Feld ist und sich nicht nur auf die Tiny House Strukturen beschränken lässt.

In der heutigen Architektur-Diskussion um Wohnraum in den Städten erscheint Stadtraum auf Dächern als Wohnraum zu erschließen unehmend eine interessante Lösung zu sein. Vor allem da kein neues Bauland erschlossen werden muss, und die Ausdehnung der Städte so beschränkt werden kann.

Die Vorteile einer parasitären Architektur bieten sich sicherlich darin das man sich an die bestehende Infrastruktur der Gebäude, die den „Wirt“ des Parasiten darstellen, anschließen kann. So kann sich an bestehende Rohre und Leitungen angeschlossen werden und diese ohne viel Aufwand wird bestehende Infrastruktur zugänglich gemacht. Die Grundstruktur der bestehenden Gebäude wird sich als zu eigen gemacht und der Raum des Daches findet eine Zweitnutzung bzw. wird als Lebensraum erschlossen.¹⁶

Oftmals können die bestehenden Gebäude eine Nachverdichtung durch eine Aufstockung in Form eines weiteren Stockwerkes durch die zu hohe Belastung nicht tragen. In solchen Fällen bietet sich die Erweiterung des Wohnraumes durch Tiny Houses an. Diese parasitären Kleinststrukturen haben eine Leichtbauweise und müssen die darunterliegenden Tragstrukturen im Optimalfall nicht zu stark belasten. Zudem wird der Eingriff in den Bestand nicht zu sehr deutlich, wodurch ein sanfter Umgang mit dem Stadtbild möglich ist.

Lückenfüller

Eine weitere Form der urbanen Tiny House Architektur ist der sogenannte Lückenfüller. Kleine Baugrundstücke oder Abstandsflächen werden im urbanen Raum durch schmale Gebäude nachverdichtet. Auch hier beschränkt sich der Wohnraum auf das nötigste, während man versucht qualitativ hochwertige Wohnräume zu generieren. Diese Form der Nachverdichtung ist vor allem in asiatischen Megacities wie z.B. Shanghai, Hongkong oder Tokyo weit verbreitet. Hier zählt jeder Zentimeter Raum innerhalb dieser bereits hochverdichteten Bal-

lungsräume. Die Nutzung dieser kleinen Bebauungsflächen als Tiny House ist eine aus der Notwendigkeit nach weiterem Wohnraum entstandene Tatsache. Der Grundgedanke des reduzierten Wohnens ist hier essenziell. Die architektonische Ausdrucksweise der Gebäude wird durch den Kontext diktiert und durch die umliegende Bebauung.¹⁸

The Tiny House - a necessary form of new living or a utopia of the little man? While the architecture scene has been dealing with the topic of reduced and simplified living for a long time, a discussion in this form has not yet reached the general population. Here it is elementary to distinguish between the so-called Tiny House Movement and the critical examination of living space and its area. The Tiny House Movement is a phenomenon that spilled over from the USA to Europe and mostly associates a Tiny House with a small house on wheels. The origin of the so-called "Small House" Movement was the book "The Not So Big House: A Blueprint for the Way We Really Live" by British architect Sarah Susanka back in 1997. The desire for a new basic understanding of living space and the questioning of established standards is strongly influenced by sustainability claims. Here, the main buzzword in the context of the Tiny House Movement is "downsizing". Downsizing is a term that originally comes from the automotive sector and refers to the reduction of technical sizes while maintaining the same performance. This was transferred to the real estate sector.

Financial approach

In the USA, the financial crisis of 2007/2008 has given the Tiny or Small House Movement more momentum. The purchase costs as well as the running costs of Tiny Houses can be reduced to a minimum and thus allow the residents a certain financial freedom.

Housing crisis

As housing is increasingly becoming a scarce commodity in the urban context, people are questioning their individual housing needs. Furthermore, the omnipresent question of a sustainable transformation of cities is an impetus to deal with the topic of micro living. In the future, 60% of the world's population will live in

urban areas (Habitat III study).

Many German cities are already overwhelmed by the rising demand for housing. Prices for living space are rising immeasurably, the political framework conditions also pose a difficulty.

Climate crisis

In addition to the financial aspect, many people also see this as a positive contribution to the environment. The conscious reduction of one's own living space and consumer goods can make a positive contribution to a fundamental social transformation. The construction sector is one of the most resource-intensive industries in the world with a large CO2 consumption. More and more people have access to a high standard of living with extensive floor spaces. This also increases the CO2 consumption of each individual. This large space must be heated, consumes electricity, or is cooled. In Germany, the average living space consumption has increased from 14 m2 per person, 1950, to 46.7m2 per person, 2018. It becomes clear that it must be an essential issue in the building sector to reduce the individual living space but also the space consumption by stores, office buildings or museums.

Political social approach

Small housing modules can provide simple dwellings for migrants and the homeless in urban and suburban spaces. Berlin-based architect Bo van Le-Metzel founded the nonprofit Tiny House University (TinyU) in 2016. The aim is to find solutions to the crucial questions of the future. The approach focuses not only on the question of how much living space a single person is allowed to consume, but also draws attention to social and economic injustice. This defines a target image that in the city every person should have the chance to have affordable housing regardless of their financial situation and origin ("100 Euro Apartment", 2017).

Literaturverzeichnis | sources

- 1 Tiny House (o.J.) Was ist ein Tiny House? Abgerufen am 27.06.2021, von <https://tiny-houses.de/was-sind-tiny-houses/>
- 2 Downsizing (o.J.) Downsizing, Abgerufen am 27.06.2021, von <https://de.wikipedia.org/wiki/Downsizing>
- 3 Frankfurter Allgemeine Zeitung (22.08.2015) Komm hinaus ins Kleine, Abgerufen am 27.06.2021, von <https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/tiny-house-movement-erobert-amerika-und-europa-13762361.html>
- 4 Die Zeit (25.02.2017) Profiteure der Wohnungsnot, Abgerufen am 27.06.2021, von https://www.zeit.de/wirtschaft/2017-02/mietpreisbremse-makler-heiko-maas-mieter-vermieter?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
- 5 Zukunftsinstitut (o.J.) Micro Housing, Trend oder gewachsene Notwendigkeit? Abgerufen am 27.06.2021, von <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/wohnen/micro-housing-trend-oder-gewachsene-notwendigkeit/>
- 6 baubiologie magazin (o.J.), Baubiologie, Umwelt- und Klimaschutz, Abgerufen am 27.06.2021 von <https://baubiologie-magazin.de/baubiologie-umwelt-und-klimaschutz/>
- 7 Leonardo di Chiara (o.J.), Tiny House University: Berliner Collective Exploring Tiny Houses, Abgerufen am 27.06.2021 von <http://www.leonardodichiara.it/tinyhouse-university/>
- 8 Goethe- Institut (04.2018), Gespräch mit Bo Van Mentzel, Weniger Raum aber mehr Freiheit und Phantasie, Abgerufen 27.06.2021 von <https://www.goethe.de/de/m/kul/mol/dos/liv/21260474.html>
- 9 Wohnglück (28.05.2021), Containerhaus: Der einfachste Weg zum Tiny House, Abgerufen am 27.06.2021 von <https://wohnglueck.de/artikel/container-haus-als-tiny-house-31220>
- 10 Wohnglück (19.04.2021), Schiffscontainer-Haus- Seecontainer umbauen zum Tiny House, Abgerufen am 27.06.2021 von <https://wohnglueck.de/artikel/seecontainerhaus-tiny-house-aus-containern-bauen-15853>
- 11 Le Corbusier- worldheritage.org (o.J.), Cabanon von Le Corbusier, 1951, Abgerufen am 27.06.2021 von <https://lecorbusier-worldheritage.org/de/cabanon-von-le-corbusier/>
- 12 Archdaily 24. Juni 2021, A Guide to Off-Grid Architecture, Abgerufen am 27.06.2021 von https://www.archdaily.com/963500/a-guide-to-off-grid-architectures?ad_source=search&ad_medium=search_result_articles
- 13 Archdaily, 18.09.2020, Tiny House on Wheels: Flexibility in Small Scale Architecture, Abgerufen am 27.06.2021 von <https://www.archdaily.com/947663/tiny-houses-on-wheels-flexibility-and-mobility-in-small-scale-architecture>
- 14 re-thinkthefuture, (o.J.), Architectural Development of Tiny Houses on Wheels, Abgerufen am 27.06.2021 von <https://www.re-thinkingthefuture.com/designing-for-typologies/42296-architectural-development-of-tiny-houses-on-wheels/>
- 15 smart-tiny 11. 11.2017, 11 gute Gründe gegen ein „Tiny House on Wheels“, Abgerufen am 27.06.2021 von <https://smart-tiny.de/tiny-house/gute-gruende-gegen-tiny-house-on-wheels>
- 16 AFA Architektur Magazin (o. J.), Parasitäre Architektur oder nehmen, um zu geben, Abgerufen am 27.06.2021 von <https://www.afa-architekturmagazin.de/parasitaere-architektur-oder-nehmen-um-zu-geben/>
- 17 Ilona Lenard (o. J.), ParaSITE, Abgerufen am 27.06.2021 von https://lenard.nl/?page_id=240
- 18 Archdaily (04.09.2020), Fill in the Gaps, Infill Architecture in Urban Residual Spaces, Abgerufen am 27.06.2021 von <https://www.archdaily.com/946858/fill-in-the-gaps-infill-architecture-in-urban-residual-spaces>

Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen

Jonas Stückl

Was sind Nachwachsende Rohstoffe
Nachwachsende Rohstoffe, so die Definition, sind land- und forstwirtschaftlich erzeugte Produktfamilien, die nicht als Nahrungs- oder Futtermittel, sondern stofflich oder zur Erzeugung von Wärme, Strom oder Kraftstoffen Verwendung finden.

sere natürlichen Grundlagen zu bewahren und trotzdem eine Wertschöpfung daraus zu erzielen.

Nachhaltigkeit

Kaum ein anderer Rohstoff auf der Erde wird in so großen Mengen gehandelt wie Sand. Nur bei Wasser ist das Volumen

aufgenommene CO₂ und geben bei der Verbrennung oder Kompostierung nicht selbstständig mehr CO₂ ab, als während des Pflanzenwachstums aufgenommen wurde. Gewinnung und Transport der Rohstoffe, Produktion und Einbau der Bauprodukte sind mit den geringsten Umwelt- und Gesundheitsrisiken verbunden.

Gesundheit

Immer mehr Menschen wollen in einer gesunden Atmosphäre leben. Dabei spielt der Lebensraum eine wichtige Rolle. Wie der Begriff schon sagt ist es der Lebensraum. Hier halten wir uns oft und lange auf. Nehmen die Stoffe die verbaut worden sind teilweise über unsere Atemwege oder auch auf andere Weise in unseren Körper auf. Dabei ist es für Bewohner wichtig zu wissen um welche Stoffe es sich handelt. Nachwachsende Rohstoffe sind in dieser Hinsicht sehr transparent. Sie enthalten oft nur das eine Material, aus dem sie bestehen und haben meist nur wenige andere Stoffe in Verbindung.

Der Verzicht auf schädliche Chemikalien schützt nicht nur die Natur, sondern auch die menschliche Gesundheit. Gesünder als in einem aus nachwachsenden Rohstoffen errichteten Gebäude kann man kaum leben. In diesen Häusern wird meist bewusst auf den Einsatz von giftigen Substanzen verzichtet. Gesundes Wohnen ist daher einer der wichtigsten Gründe, sich für Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen beim Hausbau zu entscheiden.

Chemische Schadstoffe, wie sie in vielen Klebern, Farben, Möbeln, Bodenbelägen und zahlreichen weiteren Dingen zu finden sind, gehören nicht zu einem unbelasteten Gebäude. Wie wir in der Vergangenheit öfters gesehen haben können diese Baustoffe oft problematisch oder sogar gesundheitsschädliche Auswirkungen auf den Menschen haben. Asbest ist hierbei ein zurecht oft verwendetes Beispiel. Aber auch biologische und physikalische Schadstoffe sind eher im konventionellen Bauen zu finden und belasten Ihre Gesundheit. Unterm Strich ist der Mensch auch ein natürliches Wesen. Das bedeutet im Umkehrschluss auch, dass es nur dann zu



Abbildung: Jonas Stückl

Geschichte

Die ersten menschlichen Siedlungen wurden oft ausnahmslos aus nachwachsenden Rohstoffen gebaut. Vor allem Holz war bereits dort einer der wesentlichsten Baumaterialien, aber auch weitere Naturbaustoffe wie Lehm, Schilf, Stroh, Flachs und Hanf werden seit Jahrtausenden als Baumaterialien verwendet.

Während sich in Mitteleuropa die Steinbauweise durchgesetzt hat, werden in anderen Teilen der Welt die Gebäude immer noch überwiegend aus Holz errichtet. Auch in Skandinavien werden nach wie vor traditionelle Holzhäuser gebaut.

In den letzten Jahren sind Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt. Nachwachsende Rohstoffe ermöglichen es, un-

eines gehandelten Rohstoffs größer. Der Grund für die hohe Nachfrage nach Sand ist der weltweite Boom in der Bauindustrie. Denn die Weltbevölkerung wächst. Die daraus resultierenden enormen Rohstoffbedürfnisse führen zu vermehrten Problemen. Eine Lösung für dieses Problem wäre das Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen, d. h. bauen und wohnen mit Holz und vielen anderen Werk- und Ausbaustoffen auf pflanzlicher und tierischer Basis.

Nachwachsende Rohstoffe sind in nahezu unbegrenzten Mengen verfügbar und schonen damit die endlichen Reserven fossiler Rohstoffe. Ihre Produktion benötigt allein schon wenig Strom, dadurch senken sie den klimaschädlichen CO₂-Ausstoß, der in die Atmosphäre gelangt. Sie speichern das während des Wachstums

unserem Wohlbefinden beitragen kann, wenn wir uns natürliche Materialien (Möbel, Textilien oder Alltagsgegenstände) in unsere vier Wände holen. Ganz zu schweigen von Zimmerpflanzen. Grundsätzlich gilt im Umgang mit Holz: Je natürlicher und unbehandelter, desto gesünder für den Menschen. Das liegt vor allem an der Funktionalität, dass Massivholz mit Hilfe der Poren in der Oberfläche Feuchtigkeit aus der Luft aufnimmt und speichert. Nimmt die Luftfeuchtigkeit im Raum ab, gibt das Holz sie wieder ab. Ebenfalls ist diese Eigenschaft der Luftfeuchteregulierung bei Hanfziegeln zu sehen. Diese bestehen aus Hanf, Naturkalk und Mineralien und gelten als luftreinigend und feuchtigkeitsregulierend.

Auf diese Weise regulieren unsere Inneneinrichtungen das Raumklima automatisch.

Ästhetik

Mit einem Blick auf die moderne Architektur. Erkennt man sofort, dass nachwachsende Rohstoffe sehr beliebt geworden sind. Immer öfter bekommen sie eine Verwendung. In den meisten Fällen ist es das Holz, das in der Fassade als Konstruktion oder sichtbar im Innenraum eingesetzt wird. Auch Lehm findet immer mehr Verwendung in und an Gebäuden. Wer modern sein und etwas auf sich halten will, baut heute meist nachhaltig und CO₂-frei. Dies geschieht in den meisten Fällen mit nachwachsenden Rohstoffen.

Wirtschaft

Die Wirtschaft könnte von einem nachwachsenden Rohstoff profitieren, da dieser nicht endlich ist. Durch endliche Produkte steht die Produktion, die damit gekoppelt ist irgendwann vor dem Aus. Nachfolgend muss diese umstrukturiert werden und auf andere Alternativen umgerüstet. Bei der Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen tritt dieses Szenario nicht so ein. Auch die Entwicklung, die auf den Rohstoffen aufbaut, wird nie überflüssig und muss sich auf neue Rohstoffe einstellen, wie es derzeit in der Automobilindustrie geschieht. Auch die Herstellung von nachwachsenden Baustoffen ist weniger energieintensiv. Im Vergleich zu anderen baubezogenen Produkten, wie es bei Stahlträgern der Fall ist, ist dieser Mehraufwand bei der Herstellung von z. B. Holzbindern nicht annähernd so energieintensiv.

Wo finden sie ihre Verwendung

Holzbau

Basierend auf einer jahrhundertealten Holzbautradition stehen in Europa und Deutschland moderne und neomodische Bauteile, Bauelemente und Konstruktionssysteme aus Holz zur Verfügung. Nahezu alle Bauanwendungen dürften höchsten Ansprüchen genügen. Holzverkleidungen als Außenfassade sollten nicht ausschließlich als dekoratives Detail, sondern als funktionaler Bestandteil der Gesamtkonstruktion betrachtet werden. Türen und Tore als bewegliche, hoch beanspruchte Bauteile realisieren mehrere Funktionen. 100 Jahre alte Fenster und Türen aus Holz sind keine Seltenheit - Material, Konstruktion und Verarbeitungsqualität sorgen für eine lange Lebensdauer.

Holz und Holzwerkstoffe gewinnen im Rahmen des Trends zur stärkeren Berücksichtigung ökologischer Belange an Bedeutung. So werden zunehmend Massivholzplatten, Brettstapelelemente, Faserdämmplatten eingesetzt. Im Fassadenbereich werden zunehmend unbehandelte Materialien (Massivholz, Massivholzplatten) eingesetzt. Gleichzeitig werden vorgefertigte Bauteile auf der Basis von Hohlkastenkonstruktionen (z.B. Steko) hergestellt. Heute ist es denkbar, komplette Gebäude aus Holzwerkstoffen herzustellen. So werden z. B. in den USA mehrstöckige Gebäude (manchmal ganze Straßenzüge) auf der Basis einer Rahmenkonstruktion und Beplankung mit OSB hergestellt. Werden die Materialien für statische Zwecke verwendet, ist eine bauaufsichtliche Zulassung erforderlich.

Dämmung

Wie viele andere Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen zeichnen sich auch Naturdämmstoffe durch ihre Nachhaltigkeit und spürbare bauphysikalische Vorteile aus. Ihre niedrige Wärmeleitfähigkeit entspricht den Werten herkömmlicher Dämmstoffe, und ihre hohe spezifische Wärmekapazität sorgt im Sommer sogar für eine Reduzierung und zeitliche Verschiebung des Wärmeeintrags in den Wohnraum. Das Feuchteverhalten von Naturfaserdämmstoffen ist als überdurchschnittlich gut einzustufen, da sie in der Lage sind, Feuchtigkeit zu trans-

portieren oder temporär zu binden, ohne ihre Dämmeigenschaften zu verlieren. Mit Ausnahme der Einblasdämmstoffe ist die Mehrzahl der Produktfamilien für den Selbsteinbau geeignet. Zahlreiche Naturdämmstoffe stammen aus der heimischen Land- und Forstwirtschaft oder können bei steigendem Bedarf in naher Zukunft hier gewonnen werden. Das bedeutet kurze Wege, weniger Abhängigkeit von Importen und Chancen für den ländlichen Raum.

Holz, Zellulose, Hanf, Flachs, Schafswolle, Stroh, Schilf, Wiesengrass, Seegrass und Kork finden hierbei ihren Einsatz als Dämmstoffe.

Fußböden

Bodenbeläge haben einen großen Anteil am Raumklima im Arbeitszimmer, in der Schule oder in Wohnungen. Deshalb sollte man darauf achten, natürliche Bodenbeläge zu verwenden, die für ihre schönen und angenehmen Oberflächen, Langlebigkeit, Gesundheits- und Umweltverträglichkeit, feuchtigkeitsausgleichende Wirkung, gute Entfernbarkeit und geringe statische Belastungswerte bekannt sind. Holz, Linoleum, Teppich, Kork werden hier verwendet.

Naturfarben

Naturlacke erfüllen heute nicht nur ökologische Anforderungen, sondern auch die Anforderungen an Verarbeitbarkeit, Haltbarkeit, gesundheitliche Unbedenklichkeit und Ästhetik. Alle Naturfarben enthalten wie konventionelle Lacke Bindemittel, Lösemittel, Farbstoffe/Pigmente und Additive/Hilfsstoffe. Der Unterschied zu den überwiegend synthetisch hergestellten konventionellen Lacken besteht darin, dass diese Bestandteile nur aus nachwachsenden und zusätzlichen natürlichen Rohstoffen gewonnen werden. Verwendet werden unter anderem:

- Naturharze, pflanzliche Öle, Cellulose (Methylcellulose), pflanzliche Wachse und Bienenwachs als Bindemittel,
- Wasser, ätherische Pflanzenöle als Lösungsmittel, und Lösungsmittel,
- Erd-, Pflanzen- und Mineralpigmente als Farbstoffe/Pigmente,
- pflanzliche Emulgatoren, Ammoniumseifen

Möbel

Ein geschmackvolles und intaktes Zuhause ist ebenso wichtig für ein rundum komfortables und glückliches Leben. Holzmöbel schaffen eine angenehme Wohnatmosphäre und liegen im Trend. Doch nur mit Hilfe einer sorgfältigen Materialauswahl und Verarbeitung kann sichergestellt werden, dass Holzmöbel lange halten. Es ist darauf zu achten, dass das Holz der Möbel und Bodenbeläge aus nachhaltiger Forstwirtschaft und im günstigsten Fall darüber hinaus aus der Region stammt. Ebenso ist es ratsam, bei der Anschaffung von Polstermöbeln oder Polstern auf das heilsame Alter- native zurückzugreifen. Ökologische Polstermaterialien wie Kokosfasern oder Rosshaar sind nachwachsend und sollten aus geprüftem Anspruch sein. Der Vorhangstoff sollte nicht nur nach optischen, sondern auch nach ökologischen Kriterien, wie geprüfter Qualität, ausgewählt werden.

With one look at the modern architecture. You can immediately see that renewable raw materials have become very popular. Today, anyone who wants to be modern and stand out from the crowd usually builds sustainably and CO2-free. In most cases, this is done with renewable raw materials.

Building with renewable raw materials takes place in most cases in building with wood. In other areas of house construction it is also used as in insulation, flooring, natural paints and furniture mostly executed as wooden furniture.

Renewable raw materials, according to the definition, are product families produced by agriculture and forestry that are not used as food or feed, but as materials or to generate heat, electricity or fuels.

The first human settlements were often built without exception from renewable raw materials. Wood in particular was already one of the most essential building materials there, but other natural building materials were also used. In recent years, building materials made from renewable raw materials have become the focus of public attention. Renewable raw materials make it possible to preserve our natural foundations and still achieve added value from them.

The solution to the enormous demand for raw materials is to build and live with plant- and animal-based materials.

Renewable raw materials are available in almost unlimited quantities and thus conserve the finite reserves of fossil raw materials. Their production alone requires little electricity, so they reduce the climate-damaging CO2 emissions that are released into the atmosphere.

In a building constructed from renewable raw materials, the use of toxic substances is usually deliberately avoided. Healthy living is therefore one of the most important reasons for choosing materials made from renewable raw materials when building a house.

"Nachwachsende Rohstoffe sind in nahezu unbegrenzten Mengen verfügbar und schonen damit die endlichen Reserven fossiler Rohstoffe.

Ihre Produktion benötigt allein schon wenig Strom, dadurch senken sie den klimaschädlichen CO₂-Ausstoß, der in die Atmosphäre gelangt."

Literaturverzeichnis | sources

Bundeswettbewerb Holzbau Plus 2020, vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 1. Auflage 2021., Berlin.

Nachwachsende Rohstoffe im Einkauf, von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 1. Auflage 2018., Gülzow-Prützen.

Bauen mit Nachwachsenden Rohstoffen 2014, von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2014., Gülzow-Prützen.

Marktübersicht Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen, von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 11. Auflage 2020., Gülzow-Prützen.

Neubau Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2. Auflage 2011., Gülzow-Prützen.

<https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen.de>

<https://www.oekoplus.com/baustoffe.de>

<https://www.oekobaudat.de>

<https://www.fertighauswelt.de/hausbau/lifestyle/nachwachsende-rohstoffe.html>

Modul Container als Tiny House?

Markus Pollach

Das zu recherchierende Thema zu googeln ist sicherlich meistens der erste und vor allem einfachste Weg, aber wie sehr hilft es einem tatsächlich?

Was sagt das Internet über das Thema „Modul Container als Tiny House“?

Zuerst finden sich dazu viele Positive Meinungen.

So schreibt zum Beispiel die Seite www.tiny-houses.de:

„Findige Designer und ausgeschlafene Architekten ermöglichen es“ den Traum vom bezahlbaren Eigenheim mithilfe von Seecontainern zu realisieren, der „nur noch ausgebaut werden muss.“⁴¹

Die Seite www.containerwerk.com bewirbt die Wohnhäuser aus Seecontainern unter anderem mit kurzen Montagezeiten, Nachhaltigkeit, effizienten Bauen und patentierter Spitzentechnologie. „Für mehr Flexibilität und Vielfalt im Städtebau.“⁴²

Manche Seiten stehen dem Thema jedoch auch kritisch gegenüber.

www.wohnglueck.de schreibt dazu:

„Allerdings ist es nicht so einfach, einen Seecontainer wohnungstauglich und genehmigungsfähig zu machen. [...] [S]obald man für Fenster und Türen Löcher hineinschneidet, wird er instabil“⁴³

www.derstandard.de kommentiert:

„[W]enn Container zu Wohnraum werden, dann nur mit enormem Aufwand. Fenster und Türen müssen hineingeschnitten werden, und damit man nicht friert oder verglüht, muss die Kiste gedämmt werden, wodurch der enge Raum noch enger wird.“⁴⁴

Phase 1: Wichtige Begriffe klären

Tiny House

Was ist überhaupt ein Tiny House, beziehungsweise welche Arten gibt es?

Bei einem Tiny House denken die meisten Menschen an ein Tiny House auf Rädern. Ein kleines Wohnhaus, das man an seinen PKW anhängen kann, um so den Standort wechseln zu können.

Die zweitbekannteste Form ist dann schon das Tiny Containerhouse. Module aus einem Stahlgerüst mit genormten Maßen und einer hohen Transportfähigkeit. Zuletzt gibt es noch individuelle Tiny Häuser, die sich der Umgebung anpassen und meist nur an diesen einen bestimmten Ort stehen können.

Diese Gebäude haben jedoch einen hohen Freiraum-Bedarf und eine tendenziell schlechteres Gebäudehülle zu Volumen Verhältnis.



Foto Baucontainer

Container

Während der ersten Recherche bin ich auf verschiedene Arten von Modul Containern gestoßen, die sich zu Tiny Häusern umbauen lassen. Daher stellte sich mir die Frage, welche Container gibt es und was sind ihre Vor- beziehungsweise Nachteile.

1. Seecontainer

Seecontainer werden standartmäßig in den Größen 20 ft, 40 ft und 45 ft hergestellt. Die Höhe der Container beschränkt sich meist auf 2,591 m was ein großer Nachteil der Seecontainer im Wohnungsbau ist. Ein weiterer Nachteil ist, dass ein Frachtcontainer als Hülle zwar sehr stabil ist, aber wenn man Öffnungen hineinschneidet, wird er instabil. Vorteile sind, der günstigste Preis, vor allem bei gebrauch-

ten Containern und die gute Transportfähigkeit.

2. Baucontainer

Baucontainer haben ein stabiles Stahlgerüst und sind dadurch sehr offen in ihrer Gestaltung und in der Anordnung der Öffnungen für Fenster und Türen. Ansonsten sind sie aber auch in ihrer lichten Innenhöhe von 2,5 m sehr niedrig gebaut.

Wohncontainer / Modulcontainer

Für den Wohnungsbau gibt es spezielle Modulcontainer, die es anders, wie die beiden vorherigen Containerarten auch mit einer Innenhöhe von bis zu 2,9 m gibt.

Die Vorteile des niedrigen Preises und der schnellen Verfügbarkeit der anderen Containerarten hat der Modulcontainer jedoch nicht, da er meistens auf Anfrage produziert wird.

Cargotecture

Der Fachbegriff, der sich für die Container-Architektur gebildet hat, ist die Cargotecture. Diese Architektur findet sich in vielen Formen wieder und ist aufgrund ihrer Mobilität, Flexibilität und den geringen Bau- und Unterhaltskosten sehr beliebt. Die Cargotecture reicht von einzelnen kleinen Container-Wohnhäusern bis hin zu Studentenwohnheimen und sogar ganzen Container-Stadtgebieten.

Phase 2: Wie wird aus einem Container ein Haus?

Ein Container Haus entsteht meistens in Eigenbau, wodurch die sich die Baukosten auf bis zu 15000 € reduzieren lassen.

Zuerst braucht man einen Seecontainer, welcher gebraucht rund 2000 – 4000 € kostet (stand April 2021), was unter anderem von der gewünschten Größe des Containers abhängt. Seecontainer gibt es in der 10 ft, 20 ft und 40 ft Ausführung wobei nur die letzten Beiden für ein Tiny House geeignet sind. Bei der Auswahl sollte man auf die CSC-Plakette achten, die etwa einem TÜV Siegel entspricht. Die Qualität der Container wird außerdem mit dem Buchstaben A (hervorragende Qualität) bis zu dem Buchstaben D (minderwertige Qualität) bezeichnet und bei einem Umbau zu einem Wohnhaus sollte man mindestens Klasse B wählen. Bei der Auswahl von gebrauchten Containern ist außerdem zu beachten, dass diese keine Schäden aufweisen. Physische Schäden an der Containerhülle lassen sich meist leicht erkennen, aber man sollte außerdem auf starke Korrosion, vor allem unter dem Container achten. Auch ist es wichtig nachzuerfolgen, ob der Container mit chemischen Mitteln in Kontakt gekommen ist, um eine mögliche gesundheitliche Gefahr auszuschließen.

Vor der Anlieferung ist die Stelle, an der das Tiny House stehen soll mit einem geeigneten Fundament vorzubereiten, da der Container nur schwer wieder bewegt werden kann.

Außerdem sollte der der Ausbau genau geplant sein, um Baumängel zu vermeiden. Dazu gibt es viele Anleitungen im Internet zu finden, die man von verschiedenen Herstellern käuflich erwerben kann.

Wenn der Container aufgestellt ist, werden die Öffnungen für die Fenster und Türen hineingeschnitten. Dabei muss man beachten, dass die Stabilität des Containers stark geschwächt wird.

Dann wird ein Holzständerbau im Container angebracht um den Wand-, Decken-, und Fußbodenaufbau anbringen zu können. Dieses Gerüst wird passgenau eingesetzt und wichtig dabei ist der geringe Aufbau, um den Innenraum nicht zu sehr zu verkleinern.

Jetzt kann dadurch die Innenfläche des Containers gedämmt und abgedichtet werden, was die lichte Raumhöhe auf etwa 2,2 m reduziert. Als Möglichkeiten

der Dämmung gibt es Mineralwollplatten die zwischen die Holzständer gebracht werden oder eine Sprühdämmung, die auf die Container Innenseite gesprüht wird.

Als nächstes werden die Rahmen der Fenster und Türen eingebaut, die dazu benötigt werden, um die Instabilität der Öffnungen zu kompensieren. Darin werden dann die Fenster und Türen eingesetzt und der Container wird dadurch abgedichtet.

Zuletzt werden meist noch eigens für den Container angefertigte Möbel eingebaut und das Tiny House ist somit bereit, bewohnt zu werden.

Phase 3: Probleme eines Container Tiny House

Das erste Problem lässt sich schon in der Beschaffung eines Containers feststellen. Zur Zeit der Corona Pandemie werden sehr viel mehr Güter verschickt und das führt zu einer Verknappung der Container-Bestände, wodurch sich auch der Preis für gebrauchte und neue Container mindestens verdoppelt hat.

Neue sogenannte Wohncontainer, die allein für den Wohnungsbau angefertigt werden sind sehr aufwendig hergestellt und verlieren dadurch den wichtigen Nachhaltigkeitsaspekt, wodurch sie teilweise unvorteilhafter sind als konventionelle Wohnhäuser. Was das Wohnen in einem Container betrifft, so ist die geringe Raumhöhe von etwa 2,2 m eine starke Einschränkung im Wohnkomfort.

Außerdem heizen Container im Sommer stark auf, wodurch auch die Gefahr des schwitzenden Innenraums und die daraus resultierende Schimmelbildung besteht.

Im Winter haben sie wiederum zu wenig Speichermasse und kühlen schnell aus.

Im Punkte des ökologischen Fußabdrucks

verlieren Container, aufgrund der stark chemischen, äußeren Beschichtung und den hohen Isolierungsaufwand, an Wert. Auch die langen Transportwegen vom Schiff auf den Lastkraftwagen bis hin zum letztendlichen Standpunkt steigern den CO² verbrauch.

Phase 4: Positive Konzepte der Cargotecture

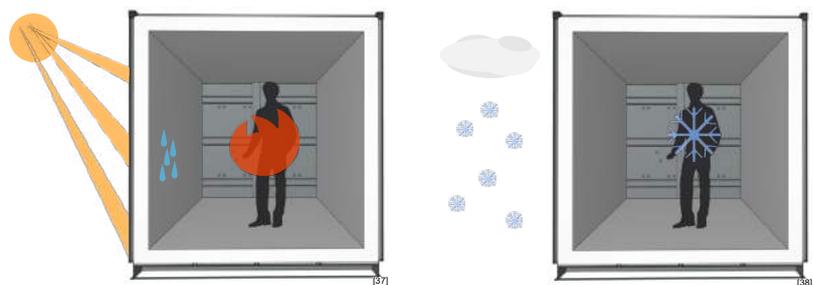
Neben den vielen Nachteilen des Containerbaus, bietet der starke Punkt der schnellen Verfügbarkeit viele positive Ideen.

So werden zum Beispiel schon einige Obdachlosenheime aus Containern errichtet, um unter anderem auch in Krisengebieten schnellen günstigen Wohnraum zu schaffen. Solche Obdachlosenheime gibt es bereits in den Niederlanden unter dem Namen der Skaeve Huse oder zum Beispiel in Hamburg bei dem Projekt „Schneller Wohnen“.

Auch Flüchtlingsheime können mithilfe von Containern schnell entstehen und sind eine bessere Alternative zu den Zeltplätzen. In Zeiten in denen Immigranten ständig nach günstigem Wohnraum suchen ist dies eine schnelle und gute Variante, wie sie zum Beispiel in Berlin-Köpenick oder in Burgdorf bei Hannover entstanden ist.

Ein weiterer Verwendungszweck von Container-Gebäuden ist in der Medizin. So gibt es die Möglichkeit bei einer Pandemie in kürzester Zeit Testzentren zu schaffen, die nach ihrem Nutzen ganz leicht wieder wegbewegt werden können. Auch das Militär nutzt Container, um Mobile EADS-Rettungsstationen aufzubauen und so ihre Truppen medizinisch zu unterstützen.

Schlechtes Raumklima



Phase 5: Beispiele der Cargotecture

Wohnhaus HomeBox 1, Prof. Han Slawik (Architekt)

„Die HomeBox ist ein Container aus Holz“, da ein Stahlcontainer im Unterhalt viel teurer ist und da die Holzwände „angenehmer und gesünder“ sind. Das Wohnmodul besteht aus 3 Etagen, die aus einem Koch-, Ess-, und Sanitärbereich, einem Schlafbereich und einem Wohnbereich bestehen.⁵

Container City (London), Nicholas Lacey and Partners

Container City ist ein Gebäudekomplex, der aus 2 Teilen mit insgesamt 34 Containern besteht, die ungeordnet übereinandergestapelt sind. Die Konstruktion, ist aufwändiger als man von außen erkennen kann, da die Container an der Stelle der Stapelung konstruktiv unterstützt werden müssen.⁶

Studentenwohnheim Keetwonen, Tempohousing

Das Studentenwohnheim Keetwonen in Amsterdam besteht aus insgesamt 1034 Modulen, die neben den Wohnungen auch einen Waschraum und ein Café beinhalten. Die Container wurden dazu extra in China hergestellt und nach Amsterdam transportiert.⁷

TransHospital, Airbus

Die Medizincontainer sollen das Militär und den Katastrophenschutz unterstützen, in dem sehr schnell eine medizinische Versorgung aufgebaut werden kann. TransHospital soll 6-15 Unterkünfte in etwa 2 Stunden entstehen lassen können und so etwa 50 – 100 Patienten versorgen.⁸

Epilog: Konklusion

Eigene Meinung: Es gibt viele Gründe, warum man auf den ersten Blick einen Modul Container als Tiny House haben möchte. Schnell und günstig ein Haus bauen, was auch noch eine starke visuelle Komponente hat und wenn es dann auch noch ein recyceltes Material ist, dann ist das für viele schon Anreiz genug. Was aber viele nicht wissen, ist welche Probleme und versteckte Kosten ein Container mit sich bringt. So kann dann am Ende schnell ein ungutes Gefühl entstehen. Ein konventionelles Tiny House hat da viel

mehr Freiheiten und kann dadurch auch viel besser als Wohnraum genutzt werden, weshalb ich das Konzept des Container Tiny Wohnhauses äußerst kritisch sehe.

Natürlich gibt es aber auch viele Einsatzmöglichkeiten, in denen ein Container Gebäude sinnvoll ist. Genau dann, wenn schnell flexibler Wohnraum entstehen muss, um mehr Zeit zu schaffen, um aus dem Wohnbedürfnis einen Wohnkomfort zu schaffen.

A module container as a Tiny House?

The first step was to find out what opinions there are on the Internet. The positive voices speak of efficient, cost-effective housing construction with cutting-edge technology. Negative comments are extremely critical of the living environment and the enormous expense. But first I would like to clarify the term Tiny House. There are many ways to build a Tiny House besides the conventional way, such as a house on wheels that can easily change location or the container Tiny House that scores with quick availability. Sea containers, which are manufactured in standard sizes and can be bought used relatively cheaply, are suitable for home construction. A construction container has a steel frame, which makes it more stable than the sea container, and it also gives you more freedom in design. To convert a container into a home, you need good planning, a fixed location and access to electricity and water. The interior is first braced with a wooden stud frame and then insulated and clad. Then the window and door frames need to be reinforced and the furniture put in place. Thus, a container house can be converted for about 15000€. The problems of living in a container are the low room height of about 2.2m and the difficult indoor climate due to the fact that the house heats up strongly in summer and cools down in winter. In addition, the environment is heavily polluted by the high insulation costs and the long transport routes of container ships and trucks. The positive points of the Cargotecture result strongly from the fast availability of the containers and the favorable housing. For example, homeless and refugee shelters are being built, creating a lot of living space in a short time. In addition, container buildings are also used in medicine, such as Corona test centers and rescue stations by the military.

Literaturverzeichnis | sources

1 Seecontainer / TINY and small HOUSES
Wohnen im Seecontainer – grundsätzliche Überlegungen
/ URL: <https://tiny-houses.de/wohnen-im-seecontainer-4-tipps-fuer-die-planung/>

2 Vgl. Seefrachtcontainer / Startseite - CONTAINERWERK eins GmbH / URL: <https://www.container-werk.com/>

3 Eva Dorothee Schmid / Container-Haus: Der einfachste Weg zum Tiny House? / URL: <https://wohnglueck.de/artikel/container-haus-als-tiny-house-31220/> [15.03.2020]

4 Maik Novotny / Schiffscontainer: Ist Wohnen in der Stahlkiste gut? / URL: <https://www.derstandard.de/story/2000085124432/schiffscontainer-ist-wohnen-in-der-stahlkiste-gut/> [12.08.2018]

5 HomeBox1 / Mobiles Minihaus im Holzcontainer / URL: http://www.slawik.net/exck_cms/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=67

6 Container City / Container City 2 / URL: <http://www.containercity.com/container-city-2>

7 Tempohousing / Keetwonen / URL: <http://www.tempohousing.com/projects/keetwonen/>

8 TransHospital / Aribus / PDF URL: https://www.intelligence-airbusds.com/automne/api/docs/v1.0/document/download/ZG9jdXRoZXF1ZS1kb2N1bWVudC01NTQ2Nw==/ZG9jdXRoZXF1ZS1maWxLTU1NDY2/TransHospital_web_201803.pdf

Micro-Bäder, Fertigbäder - Minimale Anforderungen - Alternativen

Hannah Müller

Nach Ernst Neufert ist das kleinstmögliche Bad mit Einhaltung der Bewegungsflächen und Abstandsregelungen zwischen den Sanitäreinrichtungen 3,2 m² groß. Am besten sollte es nach Norden hin ausgerichtet werden und eine natürliche Belichtung und Belüftungsmöglichkeit haben.¹ Ohne das Einhalten der Abstandsregelungen und der Bewegungsflächen sind auch kleinere Badezimmer möglich. Solche komprimierten Lösungen werden in verschiedenen Alternativen wie Fertigbädern und Wohnmobilmädern angeboten.

Fertigbäder werden meist im Werk vorgefertigt und Wände, Decke und Boden in Leichtbauweise aus mit Glasfaser verstärktem Kunststoff (GFK) hergestellt, was zu einer guten Belastbarkeit und Widerstandsfähigkeit der Nasszelle führt.² Es gibt Fertigbäder von verschiedenen Herstellern, in unterschiedlichen Ausführungen, von rechteckigen bis zu fünfeckigen Grundrissen, und alle weisen einen Grundriss von 2,23 unter 3,2 m auf. Eine

der kleinsten Nasszellen hat eine Grundfläche von 1,6 qm.³

Durch das Einsetzen von einteiligen Boden- und Deckenelementen, sowie großen Wandpaneelen wird der Fugenanteil verringert. Durch eine Wandstärke von 50 mm, kann der Raum, in den die fertig Nasszelle eingebaut werden soll, optimal genutzt werden. Die bodenebene Dusche ist mit Gefälle bereits integriert, ebenso das Waschbecken und die Toilette.⁴ Da es in den Fertigbädern eine Dusche, Waschbecken und eine Toilette gibt, die sich in ihrer Funktionsweise nicht überschneiden, liegen die möglichen Grundrisse bei ca. 2,0 m.

Kleine Lösungen für Badezimmer sind nicht nur im Wohnungsbau, Hotelbau und studentischem Wohnen gefragt und zu finden, sondern auch im Bereich des Campings, in den Wohnmobilen. Hier gibt es verschiedene Varianten, die eine noch kleinere Grundfläche aufweisen als Fertigbäder. Die Nasszellen von Wohn-

mobilen können auch nur 1,0 m² groß sein. Allerdings muss man hier auf Komfort verzichten. Für Wohnmobile gibt es zwei verschiedene Lösungen für die Badezimmer-Platzierung. Zum einen gibt es „Fest[-]“⁵ oder „Seitenbäder“⁶ und zum anderen gibt es Raumbäder. Unter Festbädern versteht man Nasszellen, die aus einem eigenen Raum bestehen, der gerade so groß dimensioniert ist, dass man mit Einschränkungen und Kompromissen die Nasszelle gut nutzen kann. Unter Kompromissen versteht man hierbei, Waschbecken, die hochgeklappt werden müssen, um die Toilette nutzen zu können oder Toiletten, die zur Nutzung in den Raum gedreht werden müssen.⁷ Auch befindet sich die Duschwanne direkt vor dem WC, sodass meistens die gesamte Nasszelle beim Duschen nass wird.

Raumbäder bieten mehr Platz als Festbäder und nutzen Durchgangsräume zur Vergrößerung. Meistens wird der Durchgangsraum zwischen Nasszelle und Küche zum Duschen verwendet. Neben der größeren Nasszelle und dem somit erhöhten Duschkomfort, funktioniert das Raumbad auch als Raumtrenner, meist zwischen Schlaf und Wohnbereich. Durch die Raumunterteilung können die Räume effizienter geheizt werden. Ein Nachteil allerdings ist, dass man während der Badezimmer-Nutzung den Durchgang nicht betreten kann.⁸ Das Raumbad muss aber nicht zwingend Schlaf- und Wohnbereich voneinander trennen, das Bad kann auch vor der Eingangstür angebracht werden und somit als Schmutzschleuse oder Windfang dienen, was gerade bei kälteren oder feuchteren Wetterbedingungen von Vorteil sein kann. Allerdings sollte hier ein Vorhang vor der Toilette angebracht werden, sodass man von draußen nicht direkt auf die Toilette blicken kann.⁹

Um sich in kleinen Badezimmern nicht zu eingeeengt zu fühlen, kann man durch kleine Maßnahmen das Bad optisch vergrößern. Zum einen kann man durch Handwaschbecken, die man für Gäste-WCs nutzt, das Raumgefühl verbessern. Auch hilft es, das Waschbecken an die Wand zu hängen oder, wenn man für den



Abbildung: Hannah Müller

Stauraum eine Möbel-Waschtisch-Kombination möchte, kann man diese vom Boden lösen, um die Nasszelle nicht zu gedrängt wirken zu lassen. Um Platz zu sparen, kann man auch die Armaturen nicht hinter das Waschbecken setzen, sondern diese seitlich oben in der Wand anbringen. Auch bei der Toilette kann man durch eine ovale, schmale WC-Variante, die mit Abstand zum Boden angebracht ist, einiges bewirken. Als Dusche wäre eine bodengleiche Ausfertigung mit Glasabtrennung zu empfehlen, da diese den Raum nicht nur optisch vergrößert, sondern auch mehr Sicherheit bietet. Farben spielen beim Raumempfinden auch eine große Rolle, zum Beispiel kann man durch helle Farben, wie Weiß, Creme und Beige Weite schaffen. Aber auch durch gezieltes Einsetzen von dunklen Nuancen oder farbigen Schattierungen, sowie diffuses Licht und einem großen Spiegel, kann man die Raumwahrnehmung positiv beeinflussen.¹⁰

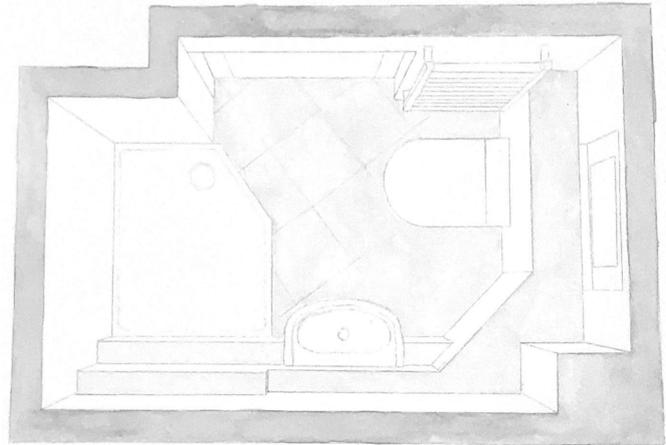
Da Wohnmobile nicht an die Kanalisation angeschlossen sind, braucht es für die Frischwasserzufuhr und vor allem für das Schwarz- und Grauwasser extra Systeme. Im Folgenden sollen verschiedene Toilettensysteme aufgeführt und erläutert werden, die auch auf die Nutzung in Ferienhäusern oder Tiny-Häusern übertragen werden können.

Die Cassetten-Toilette ist eine der herkömmlichsten WC-Anlagen in der Wohnmobilbranche. Sie funktioniert mit einer Cassette, die herausnehmbar ist und in der das Schwarzwasser gesammelt wird. Da sie ein geringes Füllvolumen von ca. 16-20 Litern aufweist, muss sie bei einem Zweipersonenbetrieb alle drei bis vier Tage geleert werden. Durch die geringe Kapazität der Cassette, lässt sich der Inhalt auch in herkömmliche Toiletten entsorgen.¹¹

Bei einer fest eingebauten Toilette mit Fäkalientank gestaltet sich die Entsorgung des Schwarzwassers etwas schwieriger, da der Tank mehr als 100 Liter „Gülle“¹² fassen kann. Allerdings reicht es, wenn der Tank hier nur alle 10-14 Tage geleert wird. Dieses System funktioniert genauso wie die Cassetten-Toilette mit einer Spülung, allerdings kann hier die Spüldauer und somit die Wassermenge individuell reguliert werden. Zur Verhinderung von Geruchsbildung, Ablagerungen und der Verbreitung von Mikrobakterien, können Zusätze verwendet werden.¹³

Auch die Zerhackertoilette, bei der wie

Abbildung: Hannah Müller



der Name sagt, die Fäkalien zerkleinert werden, benötigt Wasser für den Spülvorgang. Allerdings kann hier die Wassermenge nicht reguliert werden, da die Zerhackerpumpe mit einer Mindestwassermenge betrieben wird, um zu verhindern, dass Luft angesaugt wird. Es wird für jeden Spülgang bis zu 2,7 Liter Wasser benötigt.¹⁴

Eine ökologischere Variante ist die Trocken-Trenn-Toilette, die nach dem Separationsprinzip funktioniert und somit Fest- und Flüssigstoffe getrennt sammelt.

Diese Toilette benötigt kein Wasser zum Spülen, allerdings wird ein Lüfter benötigt, der die Feststoffe trocknet, um das Volumen zu reduzieren. Urin wird in einem Extratank gesammelt und entsorgt. Für den dauerhaft aktiven Lüfter ist ein Abluftkamin notwendig.¹⁵ Noch nachhaltiger ist die Trocken-Trenn-Komposttoilette, wie die „Natures Head“¹⁶ aus den USA. Auch hier werden Fest- und Flüssigstoffe getrennt, allerdings befinden sich hier im Feststoffbehälter Kokosfasern, die nach jeder Toiletten Nutzung mit einer Kurbel vermischt werden. Durch die Kokosfasern wird den Feststoffen die Feuchtigkeit entzogen, durch eine Vergrößerung der Oberfläche wird der Trocknungsprozess unterstützt und der Kompostierungsprozess in Gang gesetzt. Durch den ganzen Prozess wird das Volumen der Feststoffe reduziert, wodurch der Behälter erst nach 60-80 Benutzungen geleert werden muss, auch wird durch die Kompostierung die Geruchsbildung verhindert. Auch hier ist für den Abtransport der Feuchtigkeit aus dem Feststoffbehälter eine Lüftung notwendig, welche einen Tagesverbrauch von

ca. 1,44 Ah hat. Für den Urin gibt es einen separaten Behälter, der 8,2 Liter fasst und somit bei einem Zweipersonenbetrieb alle 2-4 Tage geleert werden muss. Ein kleiner Nachteil dieser Toilettenvariante sind die Kokosfaserziegel, die verhältnismäßig teuer sind: 1,50 Euro pro Stück, allerdings ist ein Ziegel ausreichend für eine Dauerbenutzung, die sechs bis acht Wochen umfasst.¹⁷

Als letztes soll noch „Cinderella“¹⁸, eine Verbrennungstoilette vorgestellt werden. Das

Toilettensystem kommt aus Norwegen und wurde dort ursprünglich für Ferienhäuser und Berghütten ohne Kanalschluss konzipiert. Die Fäkalien werden verbrannt, wodurch am Ende nur noch die Asche alle 7-14 Tage entsorgt werden muss. Der Verbrennungsvorgang läuft mittels Gasverbrennung. Bei jedem Toilettengang fällt ein Stromverbrauch von 1,4 Ah bei der Verbrennung mit 110 g Gas an. Außer einem Strom- und Gasanschluss werden eine Zuluftleitung für die Luftversorgung und ein Abgasrohr benötigt.¹⁹ Für unsere Tiny-Häuser würden sich Fertigbäder oder Nasszellen um die 2,0 m² anbieten, da die Doppelnutzung der Wohnmobillbäder für eine Dauernutzung mit vielen Kompromissen verbunden ist und die größeren Grundrisse der Fertigbäder für mehr Freiraum und Komfort sorgen. Wenn das Tiny-House nicht an die Kanalisation angeschlossen werden kann, wäre die Verbrennungstoilette die einfachste Lösung, da hier die Entsorgung der Fäkalien, in diesem Fall in Form von Asche, am angenehmsten und einfachsten ist.

If all standards according to Neufert are observed, the smallest possible bathroom is 3.2 qm. However, if the movement areas and distances are not all complied with, smaller bathroom floor plans can also be created. These can be found in the prefabricated bathroom sector, for example. Here, the bathrooms usually have a floor area of 2.0 qm. Prefabricated bathrooms are often made of lightweight sandwich panels, which are made of glass-fibre reinforced plastic. The advantage of ready-made bathrooms is that they can be completely prefabricated and assembled, which saves time on site during installation.

Small bathrooms can also be found in the motorhome sector. However, more compromises have to be made with these solutions. For motorhomes, there is the option of a fixed bathroom and a room bathroom. The fixed bathroom is a separate room in which the shower tray is directly in front of the toilet, which means that it has to be dried after use to avoid getting wet feet when using the toilet or washbasin. There are also solutions of foldable washbasins and swiveling toilets to make good use of the available space and to generate more space for movement. Room

bathrooms usually use a passageway for the shower area, which can be added to the bathroom. This creates a larger wet room that offers a little more freedom of movement. Room bathrooms also function as room dividers, creating smaller units that are easier to heat. If the room bathroom is located in front of the entrance, it can also be used as a protective passage or vestibule. However, the passage cannot be used as such when the bathroom is in use. Both options have a floor area of approximately 1.0 qm.

Visually, the bathroom can be enlarged by small hand basins with taps mounted above in the wall. Sanitary fixtures that are detached from the floor also contribute to this. A floor-level shower not only offers safety, but also visually enlarges the space. The chosen colours, especially light colours with dark accents or shades, can also contribute to a positive feeling of the room. A positive effect can also be achieved with a large mirror and diffuse light.

For toilet systems without a sewer connection, there are various options, from cassette toilets with water flush, to separation toilets and an incineration toilet that turns everything into ash.

Literaturverzeichnis | sources

- 1 Vgl. Neufert, Ernst: Bauentwurfslehre / Grundlagen, Normen, Vorschriften, 42. Aufl., Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2018, S. 324 f.
- 2 Vgl. Sanicomplete. Mobile Indoor-Lösungen. Fertigbäder. URL: <https://www.sanicomplete.de/bad/fertigbaeder/>, [21.06.2021].
- 3 Vgl. Saniflex. Die Fertignasszelle in Kunststoff. URL: <https://www.sanika.it/de/produkte/saniflex>, [21.06.2021]
- 4 Vgl. Estec. Europäische Sanitärzellentechnik. Fertigbäder. GFK-Bauweise. URL: <https://estec-bad.de/fertigbaeder-gfk.html>, [21.06.2021]
- 5 Womoguide. Die Wohnmobil-Nasszelle. URL: <https://womoguide.de/wohnmobil-infos/wohnmobil-nasszelle/>, [22.06.2021]
- 6 Vantourer. Das neue Variobad. Serienmäßig. URL: <https://www.vantourer.de/variobad>, [22.06.2021] 7 Vgl. Ebd., S.140
- 7 Vgl. Ebd., S.140
- 8 Vgl. Womoguide. Die Wohnmobil-Nasszelle. URL: <https://womoguide.de/wohnmobil-infos/wohnmobil-nasszelle/>, [22.06.2021]
- 9 Vgl. Dolde, Ulrich: Wohnmobile selbst ausbauen und optimieren / 1000 Tipps und Tricks für alle Wohnmobil - Selbstbauer und Wohnmobil-Optimierer, S.129
- 10 Vgl. Tiny Houses. Tipps für Badezimmer und im Miniformat. URL: <https://tiny-houses.de/badezimmer-im-mini-format/>, [22.06.2021]
- 11 Vgl. Dolde, Ulrich: Wohnmobile selbst ausbauen und optimieren / 1000 Tipps und Tricks für alle Wohnmobil - Selbstbauer und Wohnmobil-Optimierer, S.278 f
- 12 Ebd., S.279
- 13 Vgl. Dolde, Ulrich: Wohnmobile selbst ausbauen und optimieren / 1000 Tipps und Tricks für alle Wohnmobil - Selbstbauer und Wohnmobil-Optimierer, S.279 f
- 14 Vgl. Ebd., S.280 f
- 15 Vgl. Ebd., S.282 f
- 16 Ebd., S.284
- 17 Vgl. Ebd., S.284 f
- 18 Dolde, Ulrich: Wohnmobile selbst ausbauen und optimieren / 1000 Tipps und Tricks für alle Wohnmobil - Selbstbauer und Wohnmobil-Optimierer, S.285 f
- 19 Vgl. Ebd., S.285-288

Möbel im Tiny-House

Mona Dinkel und Tom Sokolowski

Die Bedeutung von passgenauen Einbaumöbeln und Möbelstücken hat in Abhängigkeit des zur Verfügung stehenden Platzes einen mehr oder weniger großen Stellenwert.

In tiny-houses mit einer geringen Quadratmeterzahl ist es besonders wichtig, den Platz sinnvoll zu nutzen, und auch für Sondersituationen praktikable Lösungen zu finden, sodass es ein möglichst effizientes Nutzen der Raumfläche gibt.

In kleinen Räumen kann schnell Unordnung entstehen, wenn viele Gegenstände gelagert werden müssen, und der Stauraum nicht ausreichend oder nicht effizient ist. Um Chaos im tiny-house zu ver-

meiden, und eine gute Raumatmosphäre zu schaffen, besitzen passende Möbel im tiny-house daher große Bedeutung.

Es können entweder frei verkäufliche Möbel zum Einrichten in tiny-houses genutzt werden, oder besser noch Maß angepasste Einbaumöbel. Bei Letzteren lässt sich der zur Verfügung stehende Platz effizienter ausnutzen, und für Sondersituationen lassen sich Lösungen direkt anpassen. Einbaumöbel sind aufgrund der genauen Planung und der Anpassung durch einen Schreiner die teurere der beiden Varianten, ermöglicht aber auch einen größeren Grad an Individualität und Möglichkeiten für persönliche Wünsche.

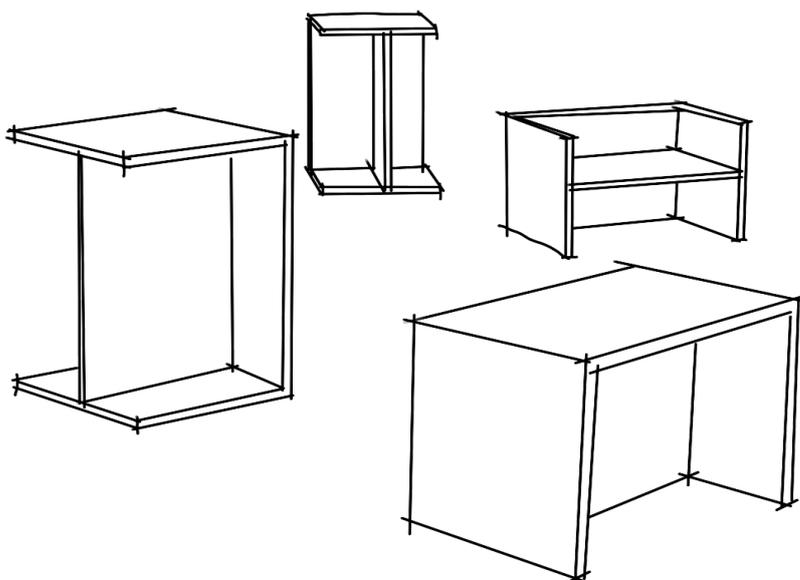


Abbildung: Philip Swoboda

Platzsparen durch multifunktionale Möbel

Werden keine Einbaumöbel gewählt sind multifunktionale Möbel besonders praktikabel. Dabei handelt es sich um Möbelstücke, die verschiedene Funktionen und Nutzungen vereinen. So lässt sich beispielsweise ein Sofa zu einem Bett, oder ein Regal zu einem Tisch umfunktionieren. Besonders nur temporär genutzte Möbel, wie ein Gästebett, würden in einem tiny-house zu viel Raum einneh-

men, und sollten daher verstaubar oder multifunktional nutzbar sein. Beim Kauf dieser Möbel sollte besonders auf die Verarbeitung der Möbel und die verwendeten Materialien geachtet werden. Durch die mehrfache Beanspruchung, und der häufige Gebrauch von Scharnieren, sollten diese Möbelstücke möglichst robust sein.

Räumliche Möglichkeiten durch Fensteröffnungen und Laibungen

Fensteröffnungen, bzw. der Öffnungswinkel von Fenstern, wirken sich ebenfalls auf die Möglichkeiten der Möblierung aus. Besonders in einem tiny-house, mit geringer Fläche, sind Öffnungswinkel von Fenstern hinderlich. Fenster werden in Deutschland in der Regel nach Innen geöffnet. In alten Bestandsgebäuden oder im Norddeutschenraum, gibt es noch Fenster, die nach außen geöffnet werden. Dies ist meist witterungsbedingt, sodass der Wind die Fenster beim Sturm in den Rahmen drückt, und somit das Fenster dichter ist. In einer kleinen Wohneinheit muss bei einem nach innen zu öffnendem Fenster der ganze Öffnungswinkel freigehalten werden. Dies kann bei der Möblierung eine große Einschränkung sein.

Lässt sich das Fenster nach außen öffnen, oder nur im oberen Bereich könnte die Fläche im Innenraum vor dem Fenster genutzt werden.

Die Laibungen der Fenster können je nach Wandstärke ebenfalls sinnvoll genutzt werden. Arbeitsplatten und Sitzmöbel können gut ganz, oder teilweise, in Laibungen integriert werden. Bei dicken Wandstärken wirken sich Laibungen von Fenstern und Türen ebenfalls in tiny-house stärker aus. Eine eher den Außenraum gerichtete Fensterscheibe ermöglicht ein tieferes Fensterbrett im Innenraum und wirkt freizügiger und der Raum weniger gedrungen.

Besondere Anforderungen an Treppen

Da tiny-houses oft Split Level, oder erhöhte Schlafkojen haben, um die Grundfläche zu erweitern, sind Treppen unausweichlich. Da Treppen mit normaler Steigung viel Fläche beanspruchen sind gewöhnliche Treppen im tiny-house schwer einsetzbar.

Sambatreppen, die versetzte und meist höhere Stufen aufweisen, sparen Platz ein. Auch steilere Treppen, bis hin zu Leitern, können eine Lösung sein. Einbaumöbel unter der Treppenwange helfen den Platz unter der Treppe sinnvoll zu nutzen und Stauraum zu verschaffen. Möglich sind dabei integrierte Schubladen oder Schrankbereiche.

Doch gehen diese DIN-Abweichungen der Treppen mit einer erhöhten Sturzgefahr einher. Sie sollten daher nicht bei gefährdeten Menschen verwendet werden. Ebenso sollte eine gut funktionierende Absturzsicherung wie auch ein Handlauf vorhanden sein.

Faktoren von nachhaltigen Möbeln

Meist möchten Menschen die in einen tiny-house leben ein nachhaltigeres Leben führen.

Sie entscheiden sich weniger Platz zum Leben zu verbrauchen. Sie besitzen aufgrund dessen nur die notwendigsten Dinge, die sie zum Leben brauchen, oder Dinge, die einen Mehrwert für sie darstellen.

Dieser ökologische Grundgedanke sollte sich auch in der Möblierung widerspiegeln. Nicht nur das tiny-house, sondern auch der Innenausbau sollte dieser nachhaltigen Lebensweise gerecht werden.

Die Nachhaltigkeit von Möbeln setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen. Zum einen ist das verwendete Material wichtig, stark verklebte minderwertige Produkte sind zu vermeiden.

Sie lassen sich aufgrund des Klebers schlecht voneinander trennen, und recyceln. Nachwachsende Materialien wie Holz sind langlebig, können gut gepflegt und, bei Bedarf, repariert werden.

Elemente aus Stahl sind ebenfalls durch hohe Stabilität und Langlebigkeit nachhaltig. Die Möblierung sollte so beschaffen sein, dass sie möglichst robust ist, und auch starke Beanspruchung standhalten kann. Bauteile wie Scharniere sollten stabil ausgeführt sein. Möbelstücke, die nicht leicht verkratzen oder kaputt gehen, müssen nicht ersetzt werden.

So werden Ressourcen und Transportwege wie auch Verpackungen eingespart.

Ebenfalls wirkt es sich positiv aus, wenn ein Möbelstück selbst, oder von einer anderen Person bei einem Schaden repariert werden kann.

Dies setzt allerdings eine solide Verarbeitung des Möbelstückes voraus, sowie auch eine nachhaltige Verfügbarkeit von Ersatzteilen, da sich eine Reparatur sonst nicht lohnt. Ein qualitativ wertvolles Möbelstück wird auch durch ein gutes Design definiert.

Ist das Möbelstück besonders ästhetisch, oder lässt es sich clever mit Erweiterungsmodulen ergänzen, und individuell anpas-

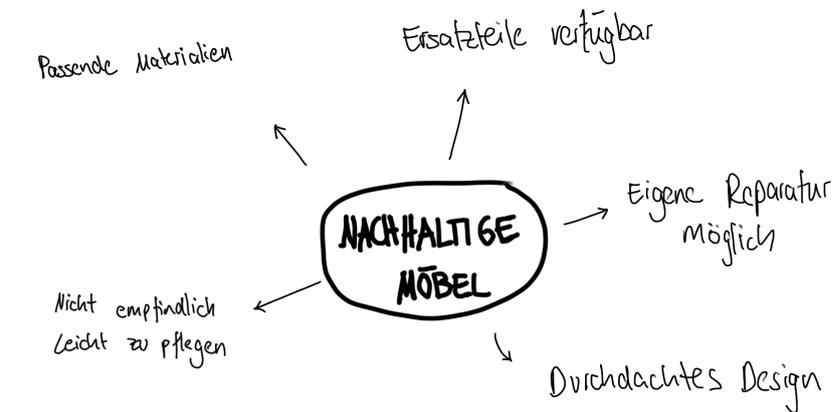


Abbildung: Mona Dinkel, Tom Sokolowski

sen, wird es gerne benutzt.

Die Wahrscheinlichkeit, dass dieses schnell ersetzt wird, ist weniger groß. Selbst wenn es kaputt gehen sollte, wird der Besitzer mit einer hohen Wahrscheinlichkeit bemüht sein, dieses zu reparieren. Ein solches Möbelstück wird auch eher nicht entsorgt, sondern aufgrund des ästhetischen Wertes gebraucht verkauft.

Wohnpsychologie

Der Inhalt des folgenden Abschnitts be ruht im Wesentlichen auf dem vom Büro RAUMSPEKTRUM verfassten Beitrag (<https://www.wohnspektrum.at/index.php/wohnpsychologie> [25.05.21])

Die Wohnpsychologie gilt als eine relativ junge Wissenschaft, deren Wurzeln in verschiedenen Teilbereichen der Psychologie liegen. Darunter befinden sich die Umwelt-, Sozial- und Wahrnehmungspsychologie. Aber nicht nur in der Psychologie liegen deren Wurzeln. Ebenso auch in der Physiologie und in den Neurowissenschaften. Viele Fachrichtungen die mit Planen, Bauen und Gestalten zutun haben werden mit der Wohnpsychologie verbunden, da diese dort einen wichtigen Aspekt erfüllt, wie zum Beispiel in der Architektur, Innenraumgestaltung, Städtebau und im Siedlungswesen.

Die Wohnpsychologie ist stark interdisziplinär. Dies ist auch notwendig für so lebensnahe Fragen wie was ist menschengerechter Lebensraum? Welche Kriterien muss dieser erfüllen? Wie wirken Räu-

me, Gebäude und Umfeld auf den Menschen selbst, auf sein Erleben, Verhalten und seine Entwicklung als auch auf die zwischenmenschlichen Beziehungen? In praktischer Hinsicht stehen noch weitere zwei grundlegend wichtige Fragen im Vordergrund.

Wie lässt sich die menschliche Qualität von Wohnobjekten erkennen und als Zweitens, wie kann die Wohnqualität erhöht werden? Der Hauptaspekt liegt hiermit auf der kognitiven, sozialen und emotionalen Entwicklungsebene des Menschen. Psychologisch betrachtet beeinflusst das unmittelbare Umfeld, wie unsere Wohnung beziehungsweise das Wohnumfeld maßgebend unsere persönlichen Entwicklungs- und Entfaltungsmöglichkeiten und deren Reifungsprozessen.

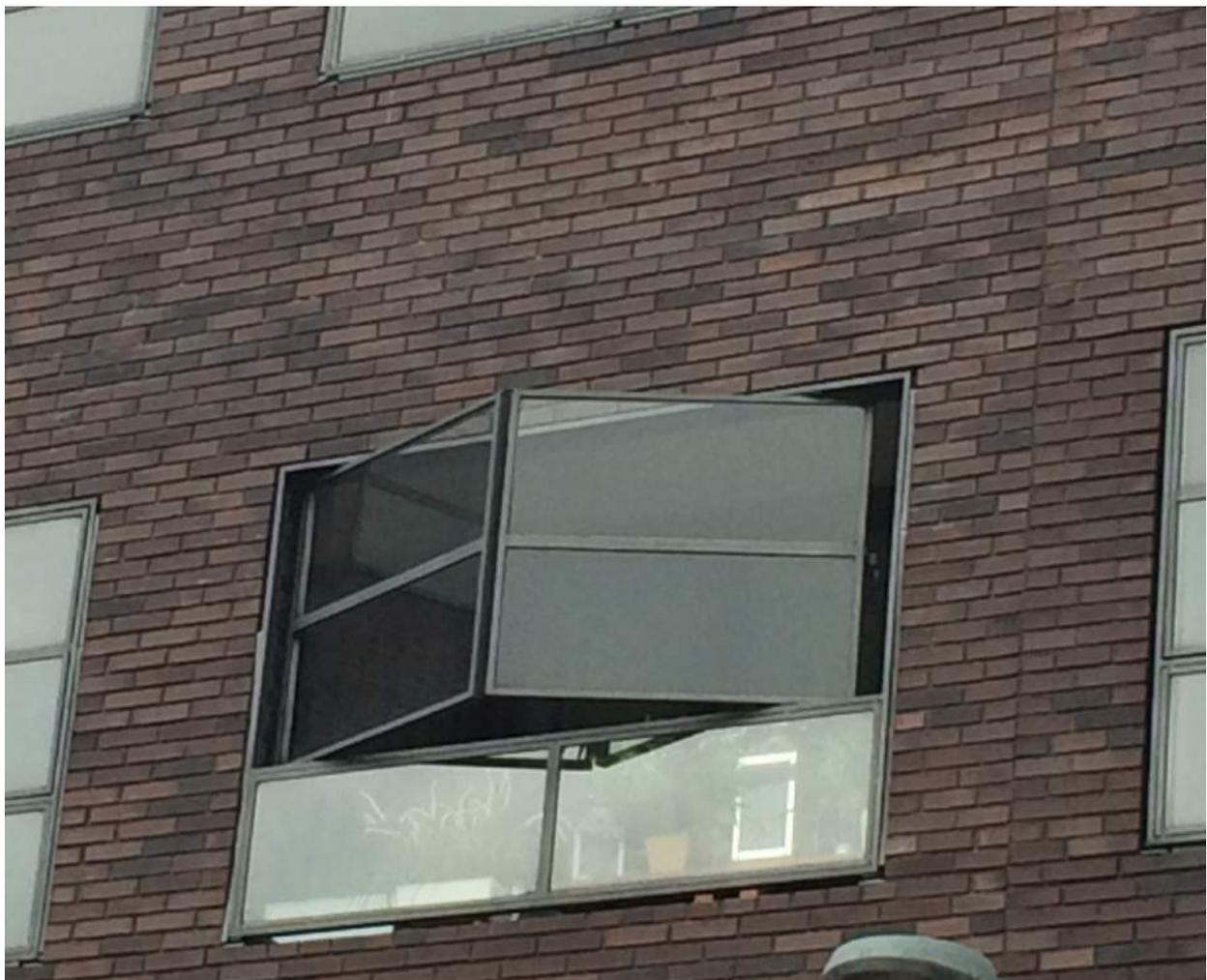
Dies betrifft die Entwicklung von Kinder aber auch die Lebenszufriedenheit von Erwachsenen jeden Alters. Hierbei sind auch die Sinnesreize aus dem Wohnumfeld wichtig, die permanent über unsere Sinne auf uns einwirken. Diese beeinflussen nicht nur unsere aktuelle Befindlichkeit, sondern unser gesamtes neuronales und kognitives System (also Nervensystem und Gehirn) und damit unsere Gefühle, Gedanken und Einstellungen, unsere Handlungen und unser Gesamtverhalten. Beispielsweise können baulich räumliche Gegebenheiten massiv zum Scheitern oder Gelingen von Beziehungen beitragen. Sie können Konflikte entschärfen oder diese geradezu vorprogrammieren. Sie können Kontakte fallweise fördern oder unterbinden, negativ oder positiv

beeinflussen. Genauso geht es um die therapeutische und regenerative Ebene. Wohnumwelten können einen erholsamen Effekt ausüben oder Stress erzeugen. Lebensräume fördern auch Heilungsprozesse oder lassen den Menschen psychosomatisch beeinträchtigen, im Extremfall sogar erkranken.¹

Ein sehr wichtiger Bestandteil sind bei Tiny Häusern vor Allem Möbel. Durch den gering vorhandenen Platz ist es wichtig effizient und überlegt Möbel zu benutzen in vielerlei Hinsicht. So ist darauf zu achten, dass diese nicht erdrückend wirken oder zu monoton.

Ein ausgeglichene Gestaltung der Möbel und des Innenraumes fördert das Wohlbefinden und stärkt so den Heimfühlfaktor. Das Gestalten von Regalen und Schränken darf deshalb auf so kleinem Raum nicht unterschätzt werden, da sie sehr schnell in Szene fallen können.

Abbildung: Mona Dinkel



The importance for fitting furniture depends on the size of the living room.

Tiny houses are small. To avoid chaos, room for things is necessary.

One option is multi-functional furniture. Different uses are combined into one.

So, you can use a sofa or you can change the sofa into a bed.

Multi-functional furniture is especially practicable for temporary use.

For a better use of the room size and especially more difficult areas, furniture planned and built by a carpenter is a better option. He can directly plan individual furniture by wishes.

In small rooms, the opening angles and the reveals of the windows should be planned precisely. For example, in houses with thick walls, sitting furniture can be integrated into the window reveal.

Due to their common use, split level stairs are often used in tiny houses.

Usually, stairs need a lot of space. To reduce the stair space, Samba-stairs can be used.

The stairs steps are offset, and usually higher. It is possible to reduce the space by use of these special kind of stair.

Another option could be the use of steeper stairs, or maybe a ladder is possible.

All furniture in tiny houses should have one thing in common: They should be sustainable. The choice of material is one important point. Natural materials like wood, or also highly claimable materials like steel, are a good choice.

Highly durable materials help with durability and maintainability.

Furniture with different inferior glued materials are not sustainable, because they cannot be easily recycled.

Another aspect is a good design. If a furniture is nice to look at, or has an individual design, the owner is more careful and won't replace it after a short time.

The content of the following section is based on the content of the article written by the RAUMSPEKTRUM office (<https://www.wohnspektrum.at/index.php/wohnpyschologie> [25.05.21])

Residential psychology is considered to be a relatively young science with roots in various sub-areas of psychology. These include environmental, social and perceptual psychology. But its roots do not only lie in psychology. Likewise in physiology and neurosciences. Many disciplines that belong to planning, building and design

are connected with residential psychology, as this fulfills an important aspect there, such as in architecture, interior design, urban planning and settlement.

Residential psychology is strongly interdisciplinary. This is also necessary for questions that are so close to life, like what is a human-friendly living space? Which criteria does it have to meet? How do buildings and surroundings affect people themselves, their experience, behavior and development as well as interpersonal relationships? From a practical point of Menschen psychosomatisch beeinträchtigen, im Extremfall sogar erkranken.

view, there are two other important questions in the foreground. How can the dying human quality of residential objects be recognized and, secondly, how can the quality of living be increased? The main aspect is here on the cognitive, social and emotional development level of humans.

From a psychological point of view, the immediate environment, such as our apartment or living environment, has a decisive influence on our personal development and development opportunities and their maturation processes.

This affects the development of children but also the life satisfaction of adults of all ages. The sensory stimuli from the living environment, which permanently affect us via our senses, are also important here. These not only influence our current state of mind, but also our entire neural and cognitive system (i.e. nervous system and brain) and thus our feelings, thoughts and attitudes, our actions and our overall behavior. For example, structural spatial conditions can make a massive contribution to the failure or success of relationships. You can defuse conflicts or even preprogram them. You can promote or prevent contacts on a case-by-case basis, influence them negatively or positively. It is also about the therapeutic and regenerative level. Living environments can have a relaxing effect or create stress. Living spaces also promote healing processes or cause people to be psychosomatically impaired, in extreme cases even sick.

Furniture is a very important component of tiny houses. Due to the limited space available, it is important to use furniture efficiently and carefully in many ways. Care must be taken that these are not overwhelming or too monotonous.

A balanced design of the furniture and the interior promotes well-being and thus

strengthens the feeling of well-being. The design of shelves and cupboards should therefore not be underestimated in such a small space, as they can quickly fall into the limelight.

Literaturverzeichnis | sources

Vgl: Reichel Alexander / Schultz Kerstin / Einrichten und Zonieren; Möbel und Einbauten
Birkhäuser Berlin Kapitel 5, Seite 112-124

1 Vgl. Was ist Wohnpsychologie? / WOHN-SPEKTRUM / URL: <https://www.wohnspektrum.at/index.php/wohnpyschologie> [25.05.21]

Krise in der Holzwirtschaft

Franz Otto

Aktuell befindet sich die Holzwirtschaft in einer Krisensituation, ein Teil der Probleme welche zu der Situation beitragen sind hausgemacht, andere global.

Die Krise in welche sich die Holzwirtschaft befindet, greift ebenso in die Gesamtwirtschaft ein. Seies die Baubranche welche nach Bauholz verlangt oder die Baumärkte welche an den privaten Sektor verkaufen. Auch verlangt immer mehr das Ausland Bauholz wie Amerika und China, da in beiden Ländern aktuell ein enormer Bauboom herrscht.

Aber, durch die aktuelle Situation kann die stetig steigende Nachfrage nicht ge-

deckt werden.

Es herrscht bereits ein großer Preisanstieg auf den Märkten, welcher an die Verbraucher weitergegeben wird. Die Holzbauern und Waldbesitzer weigern sich auch teils zu fällen, da der Zwischenhändler wesentlich mehr für den m³ Holz erhält und dieser somit mehr Gewinn erzielt, welcher jedoch nicht weitergegeben wird.

Da nun der Preis für Holz global gehandelt wird, steigen auch Anleger und Investoren und auf. Das Holz als das neue Gold ist die Devise. Dieses Verhalten wirkt ebenfalls verstärkend.

*Foto Neufang in Oberfranken
Abbildung: Franz Otto*

Vorrausgehende Probleme

Der aktuellen situative Krise auf den Holzmarkt fußt auf vorausgegangene und anhaltende Krisen. Beginnend mit den Borkenkäferbefällen welche bereits die Förster und Holzbauern seit Jahren in Krisenmodus hält, die zunehmende Trockenheit in Verbindung mit den klimatischen Veränderungen des globalen Wettersystems, sowie nur spärlich anlaufende Hilfen und Programme des Staates welche wie üblich zu lange und unflexibel sind.

Beginnend mit der Schädlingssituation in den Wäldern, tut sich vor allem ein Parasit heraus, der Borkenkäfer. Aber dieser ist nicht der einzige Parasit welcher die Bäume befällt. Hier wären zu nennen, der Eichen-Prozessionsspinner welcher auch eine akute Gefahr für den Menschen ist, der Maikäfer, der Eichenprachtkäfer sowie der asiatische Laubholzbockkäfer.

Auch kommen hinzu Krankheiten und Pilze wie die Rußrindenkrankheit.

Ein Teil der Parasiten sind durch die globale Vernetzung eingeschleppt wurden und haben hier keine Fressfeinde, andere wie der Borkenkäfer vermehren sich auf Grund der Dürren und Trockenheit besonders gut.

Somit haben diese Parasiten ein nahezu

Eldorado als Lebensraum.

In den vorausgegangenen Jahren wurde um diesen Plagen Einhalt zu gebieten Pestizide eingesetzt. Dies wird nur noch in Ausnahmefällen erlaubt. Die Nebenwirkungen er Pestizide auf die Flora und Fauna sind ein Aspekt, auch das immer mehr aufkommende Umweltbewusstsein der Bürger spielt diesen Faktor in die Hände.

Um den Waldbesitzern zu helfen, kündigte die Bundesministerin für Ernährung und Landwirtschaft nach den Waldgipfel 2019 Hilfen in Summe von ca. 547 Millionen Euro an. Diese sind in den Haushalt für 4 Jahre eingeplant. Diese kommen jedoch auf Grund von hoher Bürokratie durch den Föderalismus und EU-Regelungen (EU-Forststrategie) kaum an.

Lösungen

Aktuell wird auf mehreren Ebenen versucht die Probleme anzugehen.

Um die Wälder resistenter gegen die Einflüsse des Klimawandels und den damit verbundenen Trockenzeiten und Dürren zu machen, werden Versuche mit verschiedenen Baumarten durchgeführt.

Darunter fallen Arten wie die Robinie,

Douglasie oder die große Küstentanne. Diese Arten sind bekannt dafür mit wenig Wasser und höheren Temperaturen zurecht zu kommen.

Diese Tests und Anpflanzungsprogramme fallen dabei auch unter die EU-Forststrategie.

Eine weitere Möglichkeit der Problematik des Parasitenbefalles entgegen zu wirken, ist die Ansiedlung und Unterstützung von Fressfeinden.

Beispielsweise werden gegen den Borkenkäfer Ameisenbuntkäfer eingesetzt sowie auf den Fressfeind Specht gesetzt.

Ein Problem dabei sind Borkenkäfer Fallen, diese arbeiten mit Lockstoffen welche dabei aber auch Ameisenbuntkäfer anlocken.

Diese bisherigen Lösungen können funktionieren, sind aber nur ein Teil der gesamten Strategie.

Um den Käferbefall sowie die Trockenheit in den Griff zu bekommen, ist es notwendig den Klimawandel entweder zu bremsen oder zu stoppen. Da letzteres nicht möglich ist, ist eine Abbremsung die beste Variante. Ein weniger Trockenes Klima würde eine Resilienz der Bäume bewirken da diese sich besser regenerieren und ihnen damit eine bessere Chance auf die Abwehr der Parasiten gegeben wird.

Den Wald in der jetzigen Situation geht es schlecht. Damit bekommt die Holzwirtschaft enorme Probleme die Nachfrage zu decken, was weitere Folgen auf andere Wirtschaftsbereiche hat.

Für die Bauwirtschaft ist Holz eine der wichtigsten Ressourcen. Aktuell findet eine Verknappung auf den Weltmarkt statt was enorme Preise zur Folge hat. Diese werden auf die Verbraucher umgelegt. Um die Krise in der Holzwirtschaft abzufangen müssen neue Arten an Bäume getestet werden, welche besser mit den neuen klimatischen Bedingungen klar kommen, sowie ein verstärkter Einsatz gegen die Parasitären Befälle

The timber industry is currently in a crisis situation, some of the problems that contribute to the situation are homemade, others are global.

The crisis in which the timber industry finds itself also affects the economy as a whole. Be it the construction industry that demands lumber or the hardware stores that sell to the private sector. There is also an increasing demand for construction timber from other countries such as America and China, as there is currently an enormous construction boom in both countries.

But, due to the current situation, the steadily increasing demand cannot be met. There is already a large price increase in the markets, which is being passed on to consumers. The timber farmers and forest owners also refuse to cut down because the middleman receives significantly more for the m³ of wood and thus makes more profit, which, however, is not passed on. Since the price of wood is now traded globally, investors and investors are rising too. The motto is wood as the new gold. This behavior also has a reinforcing effect.

Preceding Problems

The current situational crisis on the timber market is based on previous and ongoing crises. Starting with the bark beetle infestations, which have kept foresters and timber farmers in crisis mode for years, the increasing drought in connection with the climatic changes in the global weather system, as well as sparse aid and government programs which, as usual, are too long and inflexible.

Starting with the pest situation in the forests, one parasite in particular emerges, the bark beetle. But this is not the only parasite that attacks the trees. The oak processionary moth, which is also an acute danger to humans, should be mentioned here, the cockchafer, the oak splendor beetle and the Asian longhorn beetle. There are also diseases and fungi such as soot bark disease. Some of the parasites were introduced through global networking and have no predators here, others such as the bark beetle reproduce particularly well due to the drought and drought.

Thus, these parasites have an almost Eldorado as a habitat. In previous years pesticides were used to stop these plagues. This is only allowed in exceptional cases. The side effects of the pesticides on the flora and fauna are one aspect, and the increasing environmental awareness of the citizens plays this factor into the hands. In order to help the forest owners, the Federal Minister of Food and Agriculture announced aid totaling around 547 million euros after the 2019 forest summit. These are planned in the budget for 4 years. However, due to the high level of bureaucracy resulting from federalism and EU regulations (EU forest strategy), these hardly ever arrive.

Solutions

Attempts are currently being made to address the problems on several levels.

In order to make the forests more resistant to the effects of climate change and the associated dry seasons and droughts, experiments are carried out with different tree species. This includes species such as the black locust, Douglas fir or the large coastal fir. These species are known to get along with little water and higher temperatures. These tests and planting programs are also covered by the EU forest strategy. Another possibility to counteract the problem of parasite infestation is the settlement and support of predators.

For example, beetles are used against the bark beetle and woodpecker is used against the predator. A problem with this are bark beetle traps, these work with attractants which also attract anthurium beetles. These previous solutions can work, but are only part of the overall strategy. In order to get the beetle infestation and drought under control, it is necessary to either slow down or stop climate change. Since the latter is not possible, braking is

the best option. A less dry climate would make the trees resilient as they regenerate better and thus give them a better chance of defending themselves against parasites.

The forest in the current situation is doing badly. This means that the timber industry faces enormous problems in meeting demand, which has further consequences for other areas of the economy.

Wood is one of the most important resources for the construction industry. There is currently a shortage on the world market, which results in enormous prices. These are passed on to the consumers.

In order to cope with the crisis in the timber industry, new types of trees must be tested that can cope better with the new climatic conditions, as well as increased efforts against parasitic infestations.

Literaturverzeichnis | sources

Zeitschrift, „Der Thüringer Waldbesitzer“, Ausgaben Nr.05 (30.10.2020), Nr.03 (30.06.2020), Nr.02 (29.04.2020)

Forstwirtschaft in Deutschland, Forstwirtschaft im Klimawandel, abgerufen am 02.05.2021 von <https://www.forstwirtschaft-in-deutschland.de/wald-im-klimastress/klimawandel/#:~:text=Die%20H%C3%A4ufung%20und%20Versch%C3%A4rfung%20von,durch%20Insekten%20ist%20die%20Folge.&text=Der%20Klimawandel%20gep%C3%A4hrtet%20einzelne%20Baumarten%2C%20dadurch%20aber%20auch%20ganze%20Wald%C3%Bekosysteme>

BR24, Die Robinie ist der Baum des Jahres 2020, abgerufen am 02.05.2021 von <https://www.br.de/nachrichten/wissen/robinie-der-baum-des-jahres-2020,Rfojh7g>

BR Wissen, Die Suche nach klima- und schädigungsresistenten Bäumen, abgerufen am 02.05.2021 von [https://www.br.de/wissen/wald-waelder-bayern-baumbaeume-mischwald-gastbaum-wald-der-zukunft-100.html#:~:text=Dabei%20haben%20sich%20laut%20Staatsregierung,Japanische%20L%C3%A4rche%20\(Larix%20kaempferi\)](https://www.br.de/wissen/wald-waelder-bayern-baumbaeume-mischwald-gastbaum-wald-der-zukunft-100.html#:~:text=Dabei%20haben%20sich%20laut%20Staatsregierung,Japanische%20L%C3%A4rche%20(Larix%20kaempferi))

Deutsche Säge und Holzindustrie, Waldschäden – Maßnahmen, abgerufen am 02.05.2021 von <https://www.saegeindustrie.de/de/content/newsroom/aktuelles/news?id=1832>

Bundesamt für Ernährung und Landwirtschaft, Waldschäden, abgerufen am 02.05.2021 von <https://www.bmel.de/DE/themen/wald/wald-in-deutschland/wald-trockenheit-klimawandel.html>

Umweltbundesamt, Trends der Niederschlags-höhe, abgerufen am 02.05.2021 von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/trends-der-niederschlagshoehe>

Forstpraxis.de, Informationen zum Borkenkäfer, abgerufen am 03.05.2021 von <https://www.forstpraxis.de/kleines-einmaleins-des-borkenkaefers/#:~:text=Weiter%20nat%C3%BCrliche%20Feinde%20von%20Borkenk%C3%A4fern,verhindern%20eine%20Massenvermehrung%20aber%20nicht>

Bundesinformationszentrum Landwirtschaft, CO² Bindung, abgerufen am 03.05.2021 von: <https://www.landwirtschaft.de/landwirtschaft-verstehen/haetten-sies-gewusst/pflanzenbau/wie-viel-co2-binden-waelder#:~:text=Das%20heißt%20C%C3%9F%C3%9C%20dass%20ein%20durchschnittlicher,pro%20Jahr%20und%20Hektar%20gebunden>

PRESSEBOX, Holzwirtschaft, abgerufen am 02.05.2021 von: <https://www.pressebox.de/pressemitteilung/hochschule-fuer-forstwirtschaft-rottenburg/Holz-und-Holzwirtschaft-krisensicher-und-zukunftstauglich/boxid/1015389>

Echte Bauteile aus Recycling Kunststoffen

Begüm Sahin

Die Produktion von Kunststoffen ist innerhalb von wenigen Jahren weltweit gestiegen. Während im Jahr 1950 1,5 Millionen Tonnen weltweit produziert wurden, sind im Jahr 2019 rund 368 Millionen Tonnen auf die Plastikproduktion zurückzuführen. (Statista 2021)

In Deutschland verursacht jeder Bürger pro Jahr 38 Kilogramm Kunststoffabfälle. (Vergleich Plastikatlas 2019). Obwohl das Bewusstsein und der Umgang mit Plastik bei den Menschen steigen, wachsen jedoch die Kunststoffrückstände stetig an. Leider brennt der größte Teil dieser Plastikmüllberge auf die Energierückgewinnung oder liegt auf den Deponien. Ein kleiner Teil geht durch das Recycling wieder in Zirkulation und wird als Rohmaterial wieder gewonnen. (Ecotrade, 2021)

Den größten Anteil am Abfallaufkommen in Deutschland haben im Jahr 2018 die Bau- und Abbruch- Abfälle mit 54,7%. Diese Fraktion setzt sich fast vollständig aus Stoffen zusammen. Der Anteil der übrigen Bau- und Abbruchabfälle, zu dem auch Kunststoffabfälle gehören, entspricht nur 5 % des gesamten Abfallaufkommens. (Destatis, 2020)

Diese Kunststoffabfälle tragen zur Verunreinigung der Umwelt bei. Das kann Tiere und Menschen gefährden, durch toxische Additive, wie Weichmacher mit hormoneller Wirkung (Bisphenol-A) oder Schwermetall, was in einigen enthalten ist. Durch das Ausgasen können diese Gifte in die Lebensmittelkette des Menschen eintreten. In einigen Teilen der Meere ist der Kunststoffgehalt im Wasser in den sogenannten Müllblasen bereits höher als der Inhalt des Planktons. Kunststoffe können ihre Bestandteile nicht in der Natur auflösen, aber sie zerfallen, bis sie von Meeres Säugern und Meerestieren gehalten und verschluckt werden, was wiederum zum Tod dieser Tiere führen kann. Hinzu kommt, dass durch die Müllverbrennung Schadstoffe in die Luft gelangen und somit Auswirkungen auf das Klima haben.

Die Anwendungsgebiete mit dem prozentual größten Anteil am Kunststoffverbrauch in Deutschland im Jahr 2015 ist

die Verpackungsbranche mit 35,2 % und die Baubranche mit 22,7 %. Mehr als die Hälfte aller Kunststoffe werden in der Verpackungs- und Baubranche benötigt. Der Anteil mit dem Recycleinsatz 2015 in Deutschland beträgt in der Verpackungsbranche 25,2 % und in der Baubranche 38,2 %. Dies summiert mehr als 60% aller Anwendungen. (Consultic, 2016).

Eine stoffliche Verwertung von Kunststoffen ist der energetischen Verwertung vorzuziehen, wenn ein neuwertiger Kunststoff davon hergestellt werden kann. Die dadurch entstehende Substitution spart im Gegensatz zur energetischen Verwertung durch Verbrennung des Kunststoffes mehr Energie ein. Diese neuwertigen Kunststoffe können aufgrund ihrer Vielfältigkeit in unterschiedlichen Bereichen der Baubranche verwendet werden.

Im Folgenden werden die Kunststoffe, die für eine stoffliche Verwertung geeignet sind, näher ausgeführt.

Polyolefin

Hierbei handelt es sich um einen Stoff, welcher zwar stofflich verwertet werden kann (Bodenbelag zu Bodenbelag), allerdings den ökonomischen Standards nicht gerecht wird. Gründe hierfür sind die Trennbarkeit von Polyolefin und der vollflächigen Verklebung bei Einbau des Bodenbelags sowie mangelnde recyclebare Werkstoffe aus dem Rückbau solcher. Diese Gegebenheiten veranlassen einen verhältnismäßig hohen Kostenaufwand bei Ausbau und Transport für die Entsorgung. (Wecobis 2021a)

Polyvinylchlorid

Polyvinylchlorid (PVC) eignet sich hervorragend für eine stoffliche Recyclingverwertung, da dieser Stoff auch nach mehrmaliger Verarbeitung seine Eigenschaften nahezu gleichbleibend beibehält. Bei dieser stofflichen Verwertung ist die Trennbarkeit des Stoffes von Fremdkör-

per sowie der logistische Aufwand rund um den Aspekt des Recyclens zu beachten. Dabei sollte allerdings die Attraktivität für Unternehmen beachtet werden, da dies einen Aufwand an Kosten darstellt. Die stoffliche Verwertung von PVC findet heute zum Großteil bei Fenstern, Fensterprofilen und Rollläden großen Zuspruch und wird hier vor allem umgesetzt. Weitere Beispiele für gelungene stoffliche Verwertung findet man bei Kabel, Planen, Rohre, Bodenbeläge, Dach- und Dichtungsbahnen. (Wecobis 2021)

Polyethylen und Polypropylen

Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP) ist im Allgemeinen stofflich recyclebar, wird jedoch kaum umgesetzt und findet meist den Weg in die thermische Verwertung. Hohe Qualitätseinbußen durch die Veränderung der chemischen Struktur und Mischen der Kunststoffe PE und PP begünstigen die stoffliche Verwertung nicht. Hierbei handelt es sich um PE und PP Folien die zu minderwertigeren Schutzfolien recycelt werden, weitere Gründe für den geringeren Zuspruch sind hoher Sammelaufwand, die nicht funktionierende Sammellogistik und kein finanzieller Anreiz. Weitere Beispiele sind Kabel, Rohre, Spinnvliese, Behälter, Teppichfasern und Dachbahnen. (Wecobis 2021b, 2021c)

Polystyrol

Elastomere werden in der stofflichen Verarbeitung aktuell nur als Ersatz für Füllstoffe von Produkten eingesetzt. Ein Beispiel hierfür ist das Gummimehl aus Altreifen für neue Bodenbeläge. Allerdings wird der Bedarf an Füllstoffen nicht gedeckt, da hier ein enormer Qualitätsverlust die Nachfrage negativ beeinflusst. Ein weiteres positives Beispiel ist die schallabsorbierende Eigenschaft von Gummimehl. Aus diesem kann eine Unterlage gewonnen werden, welche unter Estrich eingebracht werden kann. (Wecobis 2021e) Recyclefähige Kunststoffe sind ausschließlich thermoplastisch. Gut die Hälfte von PVC- Abfällen kann stofflich verwertet werden, wodurch der Anteil des recycelten Neuprodukts 50% beträgt. Aus wirtschaftlichen Gründen besteht bei dem Kunststoff Polyolefine kein hoher Recyclinganteil. Polyethylen, Polypropylen und Polystyrol werden kaum recycelt.

The production of plastics has increased worldwide within a few years. While 1.5 million tons were produced worldwide in 1950, around 368 million tons can be attributed to plastic production in 2019.

In Germany, every citizen causes 38 kilograms of plastic waste per year. (Comparison of plastic atlas 2019). Although people are becoming more aware of and using plastic, plastic residues are growing steadily. Unfortunately, the majority of these mountains of plastic waste burns for energy recovery or lies in landfills. A small part goes back into circulation through recycling and is recovered as raw material. (Ecotrade, 2021)

In 2013, construction and demolition waste accounted for the largest share of waste in Germany at 60%. This fraction is made up almost entirely of substances. The proportion of other construction and demolition waste, which also includes plastic waste, only corresponds to 5% of the total waste generated. (Statistical Yearbook Germany 2015, p. 443)

The areas of application with the largest percentage of plastic consumption in Germany in 2015 are the packaging industry with 35.2% and the construction industry with 22.7%. More than half of all plastics are required in the packaging and construction industries.

The share of recycling use in Germany in 2015 was 25.2% in the packaging industry

and 38.2% in the construction industry. This adds up to more than 60% of all applications. (Consultic, 2016)

Material recycling of plastics is preferable to energetic recycling if a new plastic can be produced from it. The resulting substitution saves more energy in contrast to energetic recycling by burning the plastic. Due to their diversity, these new plastics can be used in different areas of the construction industry.

Recyclable plastics are exclusively thermoplastic. A good half of PVC waste can be recycled, which means that 50% of the new product is recycled. For economic reasons, the plastic polyolefins does not contain a high proportion of recycling. Polyethylene, polypropylene and polystyrene are hardly recycled.

Literaturverzeichnis | sources

Statista (2021): Weltproduktion von Kunststoff. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167099/umfrage/weltproduktion-von-kunststoff-seit-1950/>, zuletzt geprüft am 25.05.2021

Plastikatlas (2019): Online verfügbar unter https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/chemie/chemie_plastikatlas_2019.pdf, zuletzt geprüft am 25.05.2021

(Destatis, 2020): Abfallaufkommen in Deutschland. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/06/PD20_195_321.html, zuletzt geprüft am 25.05.2021

Statistisches Jahrbuch Deutschland (2015). 1., Auflage. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Consultic (2016) Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2015. Online verfügbar unter <https://www.rigk.de/Editors/RIGK/>

Dateien/Downloads/InformationMerkblaetter/Consultic_Studie_2015_Produktion__Verarbeitung_und_Verwertung_von_Kunststoffen_in_Deutschland_2015.pdf, zuletzt geprüft am 25.05.2021

Wecobis (2021): Polyvinylchlorid. Produktgruppeninformation. Online verfügbar unter <https://www.wecobis.de/bauproduktgruppen/grundstoffe-gs/kunststoffe-gs/polyvinylchlorid-gs.html>, zuletzt geprüft am 25.05.2021

Wecobis (2021a): Polyolefin-Bodenbelag. Produktgruppeninformation. Online verfügbar unter <https://www.wecobis.de/bauproduktgruppen/bodenbelaege/elastische-bodenbelaege/polyolefin-bodenbelaege.html>, zuletzt geprüft am 25.05.2021

Wecobis (2021b): Polyethylen. Produktgruppeninformation. Online verfügbar unter <https://www.wecobis.de/bauproduktgruppen/grundstoffe-gs/kunststoffe-gs/polyethylen-gs.html>, zuletzt geprüft am 25.05.2021

Wecobis (2021c): Polypropylen/Polypropen. Produktgruppeninformation. Online verfügbar unter <https://www.wecobis.de/bauproduktgruppen/grundstoffe-gs/kunststoffe-gs/polypropylen-gs.html>, zuletzt geprüft am 25.05.2021

Wecobis (2021d): Polystyrol. Produktgruppeninformation. Online verfügbar unter <https://www.wecobis.de/bauproduktgruppen/grundstoffe-gs/kunststoffe-gs/polystyrol-gs.html>, zuletzt geprüft am 25.05.2021

Wecobis (2021e): Elastomere. Produktgruppeninformation. Online verfügbar unter <https://www.wecobis.de/bauproduktgruppen/grundstoffe-gs/kunststoffe-gs/elastomere-gs.html>, zuletzt geprüft am 25.05.2021

Alternative Isolierstoffe

Vanessa Dietz

Mit knapp 50% ist der Dämmstoffmarkt in Deutschland noch durch Mineralwolle bestimmt. Polyatryol, inklusive der expandierten Polystyrolhartschaumplatte XPS, folgt mit ca. einem Drittel des Marktanteiles. Nachwachsende Dämmstoffe nehmen gerade 5% der Anteile ein. In Bezug auf das Wärmedämmverbundsystem führt Polystyrol mit knapp 80% den Rang an, gefolgt von Mineralwolle mit ca. 20%. Die Hüllfläche von Gebäuden wird normalerweise in Dach-, Fassaden- und Kellerflächen aufgeteilt. Im Durchschnitt nimmt der Fassadenanteil bei Einfamilienhäusern ca. 30 - 35% und bei Mehrfamilienhäusern ca. 45 - 50% ein. Die Debatte um die Dämmmaßnahmen an Gebäudefassaden in Deutschland ist aktuell und dynamisch. Im Fokus der Diskussion stehen das Wärmedämmverbundsystem und der Dämmstoff Polystyrol. Fragen der Wirtschaftlichkeit, der Umwelt- und Gesundheitsrisiken, des Brandschutzes und der Entsorgung stehen aufgrund aktueller Forschungsergebnisse und Entwicklungen des Klimawandels im Diskurs.

Das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebestandes bis 2050 als Teil der Energiewende ist in Deutschland nur durch eine weitreichende energetische Sanierung von Wohngebäuden zu erreichen. Vor allem in der Gebäudehülle und der damit verbundenen Art der Wärmedämmung kann ein außerordentliches Potential der Einsparung hervorgerufen werden. Durch die Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 wurde der Schwerpunkt auf die Eindämmung von Energieverlusten gesetzt. Trotzdem gibt es bis heute erhebliche Mängel an Dämmmaßnahmen. Die Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit, durch kritische Bestandteile wie Brandschutzmittel und Biozide, sowie die Nachhaltigkeit bzw. die Fähigkeit zum Recycling sind noch stark ausbaufähig.

Alternative Isolierstoffe

Im Folgenden werden diverse nachwachsende Rohstoffe auf ihr Potential im Einsatz als Dämmstoff im Bausektor untersucht. Dabei werden die Faktoren Anbauverfahren, Herstellung, Eigenschaften, Einsatzbereich, Brand-/Schädlingsschutz, Vorteile und Herausforderungen betrachtet und gegenübergestellt.¹

Holzweichfaser

Holzweichfasern werden in einem trockenen Herstellungsverfahren produziert und benötigen dabei nur wenig Energie. Leider brauchen sie beim Einsatz im Außenbereich eine zusätzlich chemische Behandlung. Beim Einsatz als Innendämmung wird ein Mehrwert für das Raumklima erzeugt. Durch das Bindemittel Kunstharz kann sie in Mattenform gepresst werden. Probleme bei der Anwendung kann der Befall durch Nagetiere oder Schwierigkeiten beim Recyceln auf Grund des Einsatzes von synthetischen Fasern sein. Beispielkosten für eine Gebäudesanierung nach den EnEV-Standards liegen zwischen 14 und 54 Euro pro Quadratmeter.

Zellulose

Altpapier bietet durch seine Verfügbarkeit in großen Mengen viel Potential zum Einsatz als Dämmstoff. Das Material ist sowohl schimmel- als auch schädlingsbeständig und benötigt einen geringen Energieaufwand bei der Produktion. Durch den Zusatz von Harzen können Mattenformen hergestellt werden. Dennoch ist das Material für Fäulnis anfällig und verursacht Staubbildung beim Einsatz auf der Baustelle. Der Brandschutz kann nur durch die Anwendung von chemischen Stoffen gewährleistet werden, die den Dämmstoff unkompostierbar machen. Beispielkosten für eine Gebäudesanierung nach den EnEV-Standards liegen zwischen 5 und 24 Euro pro Quadratmeter.⁴

Holzspäne

Beim Einsatz von Holzspänen als Dämmstoff werden die nach Größe sortierten Abfallprodukte von Hobelprozessen einheimischer Nadelhölzer entstaubt und mit dem Zusatzmittel Lehm angereichert, um sie so als Wärmedämmung und Schallschutz im Holzbau einsetzen zu können. Durch die Ummantelung mit dem Bindemittel kann zusätzlich die geforderte Feuerwiderstandsfähigkeit erreicht werden. Die Dämmung wird in den Einsatzbereichen Dach, Decke und Wand entweder eingblasen oder manuell geschüttet und verdichtet. Holzspäne haben wärme- und schalldämmende Eigenschaften, sind widerstandsfähig gegenüber Schimmel und Schädlingen und bewirken durch ihre diffusionsoffene Beschaffenheit ein an-

genehmes Raumklima. Nach seiner Verwendung kann der Dämmstoff restlos wiederverwendet oder ökologisch abgebaut werden.

Kork

Kork kann alle 9-10 Jahre aus der Rinde der Korkeiche gewonnen werden, ohne diese zu verletzen. Durch den Heimatort Nordafrika ergeben sich lange Transportwege nach Deutschland und eine tendenziell schlechte Ökobilanz. Korkdämmung weist eine natürliche Resistenz gegenüber Schädlings- und Schimmelbefall auf. Kork erzeugt einen hohen Wohnkomfort und bildet in Kombination mit Lehm Synergien in seiner Wirkung aus.

Stroh

Stroh als Dämmelement wird als Füllmaterial in Holzständerkonstruktionen eingesetzt. Der Dämmstoff ist für Wand-, Dach- und Fußbodenaufbauten, jedoch nicht als Perimeterdämmung geeignet. Neben der Form als Strohbällen, kann das Material auch hochverdichtet als Platte im Innenraum verwendet werden. Hergestellt wird der Dämmstoff durch eine Strohbällenpresse direkt auf dem Feld, dabei müssen bestimmte Dichte und Feuchtigkeitswerte eingehalten werden, um Schädlings- und Schimmelbefall vorzubeugen. Eine zusätzliche chemische Behandlung ist aufgrund dessen nicht erforderlich. Die Wärmedämmeigenschaften von Strohbällen sind so gut, dass sogar Passivhäuser damit gebaut werden können.

Durch die Pressung der Ballen und eine zusätzliche Lehmverkleidung sinkt die Entflammbarkeit auf eine Widerstandsdauer von über 90 Minuten. Da die Halme des gedroschenem Getreides in Deutschland jährlich regional vorhanden sind, ohne einen zusätzlich Anbau und Herstellungsprozess zu verursachen, ist die Ökobilanz des Dämmstoffes hervorragend. Stroh kann nach seinem Gebrauch wiederverwendet, kompostiert oder in Biogasanlagen weiter benutzt werden.

Flachs

Flachs ist ein aus der Natur gewonnener Rohstoff mit hohen Widerstandsfähigkeiten. Seit langer Zeit wird er zur Weiterverarbeitung zu Leinen, Leinsamen und Leinöl genutzt. Im Bausektor kann er durch die Weiterverarbeitung zu Matten, Platten, Vliesen, Schüttgut, Einblasdämmung und Stopfwohle als Wärme-

und Schalldämmung verwendet werden. Durch seine natürlichen Bitterstoffe ist der Rohstoff ohne weitere Behandlung gegen Schädlinge und Schimmelbefall resistent. Flachs kann nach seiner Verwendung ohne Bedenken als Mulchmaterial weiterverwendet oder kompostiert werden.²

Schilfrohr

Schilf wird in Form von Matten besonders aufgrund seiner natürlichen Feuchteunempfindlichkeit als Dämmmaterial eingesetzt. Eine zusätzliche chemische Behandlung ist nicht notwendig, weswegen sich das Recycling als problemlos herausstellt. Er ist gut geeignet als Untergrund für Putz, wird im Winter geerntet und stellt damit eine geringe Belastung für das Ökosystem dar und wird im Norden von Deutschland seit langer Zeit zur Dachdeckung als Reet verwendet. Da die Dämmleistung eher niedrig ist, starke Dämmschichten notwendig sind und die Ressource eher knapp ist, ist der Marktanteil recht gering. Beispielkosten für eine Gebäudesanierung nach den EnEV-Standards liegen zwischen 10 und 37 Euro pro Quadratmeter.

Seegras

Das natürliche Vorkommen von Seegras bietet zahlreiche Vorteile für die Verwendung als Dämmstoff. Silikathaltige Inhaltsstoffe erzeugen eine Resistenz gegenüber Schimmel und Schädlingen. Das Material wächst in Salzwässern und wird nach dem Absterben durch Schwingungen im Wasser zu Bällen geformt, die an die Strände gespült werden. Trotz einer niedrigen Energiebilanz beim Herstellungsprozess, verursachen die langen Transportwege eine schlechte Ökobilanz. Beispielkosten für eine Gebäudesanierung nach den EnEV-Standard liegen zwischen 22 und 40 Euro pro Quadratmeter.

Hanf

Die Ressource Hanf kann durch die Verwendung der Stängelfasern ebenfalls als Dämmstoff eingesetzt werden. Durch den Inhaltsstoff Kieselsäure ist das Material wenig anfällig für den Befall durch Tiere oder die Entwicklung von Feuchte. Durch das schnelle Nachwachsen und das hohe Aufkommen ist die Ökobilanz des Dämmstoffes gut. Dennoch ist die Dämmwirkung eher mittelmäßig und die Belastbarkeit begrenzt. Nur durch chemische Zusatzstoffe kann der Brandschutz

gewährt werden. Beispielkosten für eine Gebäudesanierung nach den EnEV-Standards liegen zwischen 9 und 32 Euro pro Quadratmeter.

Schafwolle

Schafwolle bietet viele Vorteile im Einsatzbereich der Gebäudeisolierung. Neben sehr guten Dämmeigenschaften ist sie resistent gegenüber Schimmel und kann Schadstoffe aus ihrer Umgebung absorbieren. Trotz der unkomplizierten Verarbeitbarkeit benötigt sie chemische Mittel zur Reinigung und Bekämpfung gegen Schädlinge. Beispielkosten für eine Gebäudesanierung nach den EnEV-Standards liegen zwischen 22 und 45 Euro pro Quadratmeter.⁴

Pilz

Wohingegen herkömmliche Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen immer mehr an Aufmerksamkeit gewinnen, ist über selbst wachsende Dämmstoffe noch eher wenig bekannt. Pilze als Akustik-elemente und Dämmstoffmaterialien werden momentan von einer US-amerikanischen Firma erforscht. Beim ca. einwöchigen Herstellungsprozess in einem dunklen Raum, der ohne das Zuführen von Energie funktioniert, werden dem Pilz biologische Abfallprodukte angereichert, die als Klebstoff fungieren und ein dichtes verwachsen Geflecht auf eine natürliche Art und Weise verursachen. Abschließend wird dem Rohstoff Wasser entzogen und Hitze beigeführt. Ein Produkt entsteht, das sich ohne die Anreicherung chemischer Zusatzstoffe brand- und druckstabil verhält. Durch die Wahl verschiedener landwirtschaftlicher Abfallprodukte können Dichte und Stärke des Pilzgeflechtes, das gerade auf die Tauglichkeit im Bausektor geprüft wird, beeinflusst werden.³

Architektonische Beispiele

Die Architekten MONO Architekten und Greubel & Schilp & Schmidt PartGmbH sind mit dem Hortgebäude Waldorfschule am Prenzlauer Berg in Berlin Preisträger im Wettbewerb HolzbauPlus2018. Mit dem öffentlichen Bau wollten die Architekten als Kontrast zur umliegenden stringenten Plattenbaustruktur ein nachhaltiges Zeichen in einer freien Form setzen. Die Nachhaltigkeit des Gebäudes war zudem ein besonderes Anliegen der Bauherren, um unter anderem

den Leitgedanken der Nutzung zu untermauern. Das Hortgebäude ist in Holzständerbauweise aus regionalem, größtenteils unbehandeltem Holz geplant, die Wände mit naturbelassenen, nicht lastabtragenden Strohballen gedämmt. Im Inneren wird das Stroh mit 4cm Lehm verputzt, außen wird der Bau mit vertikalem, unterschiedlich dimensioniertem Lärchenholz verkleidet. Das flache Sparrendach ist wie auch die Bodenplatten mit Zellulose gedämmt und besitzt eine extensive Dachbegrünung. Der hohe ökologische Anspruch an das Gebäude wird auch in der Innenausstattung erlebbar und durch Kieferndielen als Bodenbelag, sichtbaren Brettstapeldecken und Einbaumöbeln aus Weißtanne abgerundet.

Auch die Architekten F64 Architekten und Stadtplaner PartGmbH sind mit dem Projekt Logistikzentrum Fa. Elobau in Leitkirch Preisträger des Wettbewerbes HolzbauPlus 2018. Der Logistikbau fungiert als Erweiterung bestehender Gebäude und beinhaltet auf 6.800 m² Produktions-, Labor- und Büroflächen. Das Tragwerk des Hallenbaus besteht aus Leimbändern mit einer Spannweite von 25 m. Bei einem Achsabstand von 2,5 m wird die Deckenuntersicht mit Sperrholzplatten verkleidet. Auch die Holzständerwände haben innenliegend eine sichtbare Sperrholzverkleidung.

Daneben ist auch der zweigeschossige Bürobaukörper ein reiner Holzbau, der mit seinen großzügigen Öffnungen und ökologischen Materialien ein angenehmes Raumklima schafft, Luftfeuchtigkeit steuert und Schadstoffe filtert. Holzfaserplatten werden zur Dämmung des Gebäudes herangezogen und werden durch eine hinterlüftete Holzlamellenstruktur verkleidet. Wohingegen im Innenbereich aus brandschutztechnischen Gründen teilweise auf mineralische Werkstoffe zurück gegriffen wurde, ist bei der Energieversorgung ein besonderer Wert auf die Nutzung nachwachsender Materialien gelegt worden. Neben einer optimierten Ausnutzung der Gebäudetechnik, wird das Gebäude über einen Biogaskessel mit Energie zum Heizen versorgt. Durch die zusätzlichen 1.200 m² Solarfläche auf dem Dach schaffen die Architekten ein Plusenergiehaus.²

Alternative insulating materials

With just under 50%, the insulation market in Germany is still dominated by mineral wool. Polyatyrene, including the expanded polystyrene rigid foam board XPS, follows with about one third of the market share. Renewable insulation materials take just 5% of the share. In terms of the thermal insulation composite system, polystyrene leads the pack with just under 80%, followed by mineral wool with about 20%. The envelope area of buildings is usually divided into roof, façade and basement areas. On average, the façade area accounts for about 30-35% of single-family houses and 45-50% of apartment buildings. The debate about insulation measures on building façades in Germany is current and dynamic. The discussion focuses on the external thermal insulation composite system and the insulating material polystyrene. Questions of economic efficiency, environmental and health risks, fire protection and disposal are the subject of discussion due to current research results and developments.

The goal of a climate-neutral building stock by 2050 as part of the energy turnaround can only be achieved in Germany through extensive energy refurbishment of residential buildings. Particularly in the building envelope and the associated type of thermal insulation, an extraordinary potential for savings can be evoked. The Thermal Insulation Ordinance in 1977 placed the emphasis on the containment of energy losses. Nevertheless, there are still considerable deficiencies in insula-

tion measures today. The impact on the environment and health, due to critical components such as fire retardants and biocides, as well as the sustainability or the ability to recycle are still greatly in need of improvement.

Soft wood fibre, cellulose, flax, cork, straw, wood shavings, reed, sea grass, hemp, sheep's wool and mushroom are just some of the raw materials that show high potential for use as insulation in the building sector.

The architects MONO Architekten and Greubel & Schilp & Schmidt PartGmbH are prize winners in the HolzbauPlus2018 competition with the Waldorfschule after-school care building in Prenzlauer Berg in Berlin. With this public building, the architects wanted to set a sustainable example in a free form as a contrast to the surrounding stringent prefabricated building structure. The sustainability of the building was also a particular concern of the clients, among other things to underline the guiding principle of its use. The after-school care building is planned as a wooden post-and-beam construction made of regional, largely untreated wood, and the walls are insulated with natural, non-load-bearing straw bales. Inside, the straw is plastered with 4cm clay, while the outside of the building is clad with vertical larch wood of varying dimensions. The flat rafter roof is insulated with cellulose, as are the floor slabs, and has an extensive green roof. The high ecological standards of the building can also be experienced in

the interior design and are rounded off by pine planks as flooring, visible board-stack ceilings and built-in furniture made of silver fir.

The architects F64 Architekten und Stadtplaner PartGmbH are also involved in the project Logistics Centre Fa. The logistics building functions as an extension of existing buildings and contains 6,800 m² of production, laboratory and office space. The supporting structure of the hall building consists of glued laminated beams with a span of 25 metres. With a centre distance of 2.5 m, the ceiling soffit is clad with plywood panels. The wooden post-and-beam walls also have visible plywood cladding on the inside. In addition, the two-storey office building is also a pure timber structure, which with its generous openings and ecological materials creates a pleasant indoor climate, controls humidity and filters pollutants. Wood fibre mats are used to insulate the building and are covered by a rear-ventilated wooden lamella structure. Whereas in the interior, mineral materials were partly used for fire protection reasons, special emphasis was placed on the use of renewable materials for the energy supply. In addition to optimised utilisation of the building technology, the building is supplied with energy for heating via a biogas boiler. With an additional 1,200 m² of solar surface on the roof, the architects have created an energy-plus building.



*Foto Stroh
Abbildung: Anders Macht*

Literaturverzeichnis | sources

3 Senf, Susanne; Bramkamp, Anja (o.J.): Pilzgeflecht als Baumaterial, URL: <https://www.baunetzwissen.de/daemmstoffe/tipps/news-produkte-archiv/pilzgeflecht-als-baumaterial-2622825> [08.06.2021]

4 Havlat, Oliver (2020): Ökologische Wärmedämmung mit alternativen Dämmstoffen, URL: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/energetische-sanierung/oekologische-waermedaemmung-mit-alternativen-daemmstoffen-48066> [08.06.2021]

1 Asam, Claus (2017): Dämmmaßnahmen an Gebäudefassaden / Eine Zusammenfassung derzeit aktueller Diskussionspunkte, in: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (Hrsg.): BBSR-Analyse KOMPAKT, Bonn, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, 11 / 2017, S. 11-19.

2 FNR, Kaiser, Christian; Niklasch, Werner; Schopgens, Hamlet; Spitzendorfer, Josef; Tuschinski, Melita (2019): Marktüberblick / Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen, in: Fachagentur Nachwachsender Rohstoffe e.V. (FNR) (Hrsg.): Naturbaustoffe, Gülzow-Prützen, Fachagentur Nachwachsender Rohstoffe e.V. (FNR), 2019, S. 30-76.

Wiederverwendung von Bauteilen - Urban Mining, Bauteilnetz, Baustoffbörse

Benedikt Pfuhlmann

Mit 9,95 Gigatonnen allein im Jahr 2019, gilt der Gebäude- und Bausektor weltweit als der größte CO2 Emittent überhaupt, was 38% der globalen durch Energieerzeugung bedingten CO2 Emissionen ausmacht.¹ Auch im Bereich der Müllproduktion ist er einsamer Spitzenreiter. Allein 58,5 Mio. Tonnen Bauschutt und 14,3 Mio. Tonnen sonstige Bauabfälle fielen in Deutschland im Jahr 2016 an. Von letzterem wurden lediglich 1,6% recycled, während 97,0% einer „sonstigen Verwertung“ zugeführt wurden.² Meistens bedeutet dies ein Downcycling der Materialien, z.B. im Straßenbau als Füllmaterial oder gar zur „Verfüllung und Rekultivierung von Steinbrüchen, Kiesgruben, Tagebaurestlöchern und Bergehalden.“³ Um den ökologischen Ansprüchen der heutigen Zeit gerecht zu werden, besteht also dringender Handlungsbedarf diese Werte deutlich zu reduzieren. Urban Mining oder Bauteilwiederverwendung mithilfe von Baustoffbörsen sind dabei ganz wesentliche Bestandteile und Methoden, diesem Ziel näher zu kommen.

Wie viele Industrienationen, verfügt Deutschland über ein großes anthropogenes Materiallager. Dieses umfasst alle in Deutschland vorfindbaren Güter und Rohstoffe. Es wächst jährlich um etwa 1,3 Mrd. Tonnen. Rohstoffe, in verarbeiteter und unverarbeiteter Form, die hier im Land verbleiben, denn nur etwa ein Drittel davon werden jährlich als Abfall registriert.⁴ Dieses Phänomen ist eine der Folgen des aktuellen Wirtschaftsmodells des „Take, make, consume and dispose“. Auch bekannt als „cradle to crave“. Es liegt auf der Hand, dass es kein endloses Wachstum geben kann und Rohstoffquellen limitiert sind. Daher muss ein grundlegendes Umdenken in Politik und Gesellschaft stattfinden, um ein nachhaltiges Handeln zu etablieren. Die EU hat sich in ihrer Mitteilung vom 11.03.2020 als Ziel gesteckt, eine ressourcenschonende Kreislaufwirtschaft zu fördern.⁵ Besonders der Begriff des „Urban Mining“ hat im Lauf der letzten Jahre deutlich an Popularität gewonnen. Dabei geht

es um den Ansatz, den Abbau von neuen Rohstoffen zu meiden, und zunächst das schon vorhandene vom Menschen geschaffene Materiallager an langlebigen Gütern oder festinstallierter Infrastruktur, als Rohstoffquelle zu nutzen, unabhängig davon, ob sie bereits ausgemustert sind oder sich noch in Nutzung befinden. Bis vor einigen Jahrzehnten war dieser Ansatz gelebte Wirklichkeit. Die Menschen konnten sich einen Lebensstil wie in der heutigen Zeit schlichtweg nicht leisten

und waren auf das Wiederverwerten von Materialien und Produkten angewiesen. Urban Mining ist dabei jedoch nicht gleichzusetzen mit der Abfallwirtschaft. Wenn hier von Recycling die Rede ist, handelt es sich dabei in erster Linie um die Rückführung von Produkten und Materialien in den Stoffkreislauf, sobald diese als Abfall deklariert wurden. „Urban Mining [hingegen,] zielt auf ein Stoffstrommanagement ab, das vom Aufsuchen (Prospektion), der Erkundung (Exploration), der Erschließung und der Ausbeutung anthropogener Lagerstätten bis zur Aufbereitung der gewonnenen Sekundärrohstoffe reicht.“⁶ Es setzt somit bereits deutlich früher an. Indem die Gesamtheit an Materialien und Gütern bereits bei ihrem Erscheinen auf dem Markt registriert und dokumentiert werden, soll eine Prognose über den künftigen Stoffkreislauf getroffen werden, um diese besser in das gesamte Stoffstrommanagement einbeziehen zu können.⁷

Um besonders den Bereich der Prospektion und der Exploration flächendeckend praktizieren zu können, entwickelten u.a. Wissenschaftler des Instituts für Umweltinformatik GmbH Hamburg, aufbauend auf bereits angelegte Datenbanken zur Analyse des bereits bestehenden Materialvorkommens, das Programm „DyMAS“. Neben einer Vielzahl von Vorteilen aus ökologischer Sicht, profitiert auch die Wirtschaft langfristig von Urban Mining. So kann beispielsweise durch die „Erschließung des Sekundärrohstoffaufkommens [eine] Reduzierung der Importabhängigkeit“⁸ unterstützt werden. Ebenso besteht ein hohes finanzielles Einsparungspotenzial, indem vorhandene Mittel dem Einsatz neuer Primärrohstoffe vorgezogen werden. Dies betrifft vor allem den Bereich der Metalle und Edelmetalle.⁹

Ziel des Projektes war es, ein dynamisches, fortschreibbares Bestandsmodell der Bundesrepublik mit Datenbank zu entwickeln und zu programmieren, das als Prognose-Modell für Sekundärrohstoffe aus langlebigen Gütern und damit als Urban-Mining-Planungsgrundlage dienen kann.¹⁵

In der Theorie klingt der Ansatz des Urban Mining sehr vielversprechend. Besonders hinsichtlich der zukünftigen Umsetzung innerhalb der Baubranche sorgen jedoch zwei wesentliche Punkte für Schwierigkeiten in der Umsetzung. Dies betrifft zum einen den Unterschied zwischen langlebigen Gütern wie z.B. Gebäude und kurzlebigen Gütern wie Verpackungsmaterialien. Bei Letzteren kann aufgrund der kurzen Nutzungszeit eine sehr hohe Recyclingquote praktiziert werden. So stellt sich schnell eine Materialsättigung innerhalb des Stoffkreislaufs ein, und der Bedarf an Primärrohstoff kann sehr genau bestimmt werden. Bei langlebigen Gütern sind diese beiden Kennzahlen deutlich schwieriger zu ermitteln. Aufgrund der langen Nutzungs- und schwierig vorhersehbaren Lebensdauer, ist der Stoffkreislauf hier deutlich schwieriger zu berechnen. Zudem dauert es deutlich länger, bis sich eine Sättigung des Materiallagers einstellt und genügend Stoffe zum Recycling wieder freigegeben werden.¹⁰

Zum anderen wird die Verwertungsbilanz innerhalb der Baubranche in naher Zukunft nicht mehr aufgehen. In Folge des demographischen Wandels und verschiedener Umsiedlungs- und Abwanderungsströme wird die Zahl der Baurestmassen ansteigen. Bis zum Jahr 2050 etwa könnten diese die Zahl der im Gebäude- und Infrastrukturbau benötigten Massen übersteigen. Folglich ist eine deutlich schlechtere Wiederverwertungsquote und somit ein erhöhter Bedarf an Deponiekapazitäten zu erwarten.¹¹ Im besten Fall könnte so jedoch auch ein größerer Anreiz entstehen, Baurestmassen aufwendiger zu recyceln und wieder einer höherwertigen Nutzung zuzuführen.

Verschiedenste Methoden und Verfahren zur Nutzung des anthropogenen Materiallagers wurden bereits entwickelt. Darunter z.B. Deponien zum Zwecke des Urban Mining wieder zu reaktivieren. U.a. die TU Darmstadt sowie die TU Wien haben beispielsweise Projekte im Bereich der Erkundung und der Nutzung von Siedlungs- und Industriegebäuden erfolgreich durchgeführt.¹² Mit der Umsetzung von Urban Mining und Recycling wird bereits ein wichtiger Beitrag hin zu einer ökologischen Wirtschaft geleistet. Dabei bleibt jedoch ein Problem. Um beispielsweise Stoffe wie Glas oder Metalle zu recyceln sind enorme Energiemengen nötig. Ein besserer Ansatz ist es also, wo möglich, gleich ganze Bauteile wiederzuverwenden, die beim Abbruch und Rückbau von Gebäuden oder durch Fehlkalkulationen bei Neubauten übrigbleiben, und teilweise noch voll funktionstüchtig sind.

Diesem Ansatz der Bauteilwiederverwertung haben sich Internet-Plattformen wie z.B. *restado*, *concular* oder *bauteilnetz* verschrieben. *Restado* beispielsweise versteht sich als „Marktplatz für zirkuläre Baustoffe“ und bezeichnet sich als „[...] ein deutschlandweit aktives Impact-Startup, das sich für die Wiederverwendung von Baustoffen einsetzt“.¹³ „Baustoffretter“ wird hier eine Plattform gegeben, um nicht (mehr) benötigte Bauteile und Materialreste anzubieten oder zu erwerben, und somit ihren Beitrag zu einer Kreislaufwirtschaft im Bausektor zu leisten. Ein großer Vorteil gegenüber eBay-Kleinanzeigen liegt in der genau auf den Bausektor zugeschnittenen Kategorien und Filterfunktionen, was die Nutzung erleichtert und effizienter gestaltet.

Um die Prozesse auf diesem Markt zu erleichtern, riefen die Gründer von *restado*

im Jahr 2020 die Plattform *concular* ins Leben. Der entscheidende Unterschied zu *restado* besteht darin, dass *concular* bereits früher in der Kette der Kreislaufwirtschaft ansetzt und professionelle Lösungen anbietet, Bauteile und Materialien schon im Bestand auffindig zu machen und mithilfe einer eigens entwickelten Software alle relevanten Informationen mit einem Materialpass in einer Datenbank zu sammeln. So ist ein besserer Überblick über die Materialien im Planungsprozess gegeben, was diesen entscheidend erleichtert und den Einsatz dieser Materialien attraktiver macht.¹⁴ Es zeigt sich, dass bereits gute Ansätze zur Reduzierung des CO₂ Ausstoßes und des Abfallaufkommens im Bausektor bestehen. Um diese jedoch weiter voranzutreiben und flächendeckend zu etablieren, steht insbesondere die Politik mit der Anpassung der Gesetzeslage sowie einer entsprechenden Subventions- und Steuerpolitik in der Verantwortung.

With 9.95 gigatonnes in 2019, the construction sector is the world's largest CO₂ emitter, accounting for 38% of global CO₂ emissions. It is also the lone leader in waste production. In 2016, 58.5 million tonnes of construction waste and 14.3 million tonnes of other construction waste were produced in Germany alone. Only 1.6% of this was actually recycled. The majority was merely downcycled, e.g. as filling material in road construction. To counter these problems, urban mining or component reuse with the help of building material exchanges is proving to be an essential method.

The basis for this is the so-called anthropogenic material stock. This includes all raw materials already mined and goods produced or used on this earth. Since growth is limited and resource sources are exhaustible, it is first necessary to make use of this man-made material stock before new primary raw materials are extracted.

In order to be able to implement these methods in reality, it is necessary to record the existing accumulation of building masses and parts in the form of large databases. In this way, the inclusion of used materials can be facilitated considerably before the planning phase onwards. Various universities and research institutions, such as the Institut für Umweltinformatik GmbH Hamburg with its DyMAS software project, are already working on these topics and developing appropriate

methods. Due to the enormous amount of energy required to recycle building materials such as glass or steel, direct reuse of components is even better. A number of internet platforms have already developed for this purpose, which are dedicated to the topic of component recycling. These include *restado*, *concular* and *bauteilnetz* deutschland. Here, components and materials can be offered and purchased that were released, for example, through deconstruction or miscalculations in planning. This gives them a second life and thus contributes to a considerably better ecological balance of buildings.

Literaturverzeichnis | sources

- 1 Vgl. Building sector emissions hit record high, but low-carbon pandemic recovery can help transform sector – UN report. URL: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/building-sector-emissions-hit-record-high-low-carbon-pandemic> [16.12.2020 / 22.05.2021]
- 2 Vgl. Basten, Michael: Mineralische Bauabfälle Monitoring 2016, Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib mineralischer Bauabfälle in Jahr 2016, S. 6 ff.
- 3 Müller, Felix / Lehmann, Christian / Kosmol, Jan / Keßler, Hermann / Bolland, Til (2017): Urban Mining / Ressourcenschonung im Anthropozän, S.50
- 4 Vgl. Müller, Felix / Lehmann, Christian / Kosmol, Jan / Keßler, Hermann / Bolland, Til (2017): Urban Mining / Ressourcenschonung im Anthropozän, S. 5.
- 5 Vgl. Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa, Europäische Kommission, Brüssel, 2020.
- 6 Müller, Felix / Lehmann, Christian / Kosmol, Jan / Keßler, Hermann / Bolland, Til (2017): Urban Mining / Ressourcenschonung im Anthropozän S.17
- 7 Vgl. Müller, Felix / Lehmann, Christian / Kosmol, Jan / Keßler, Hermann / Bolland, Til (2017): Urban Mining / Ressourcenschonung im Anthropozän, S.17
- 8 Müller, Felix / Lehmann, Christian / Kosmol, Jan / Keßler, Hermann / Bolland, Til (2017): Urban Mining / Ressourcenschonung im Anthropozän, S. 6
- 9 Vgl. Ebd. S.7.
- 10 Vgl. Müller, Felix / Lehmann, Christian / Kosmol, Jan / Keßler, Hermann / Bolland, Til (2017): Urban Mining / Ressourcenschonung im Anthropozän, S.18 ff.
- 11 Vgl. Immer mehr Bauabfälle, Deponien am Limit. URL: <https://www.deutsche-handwerks-zeitung.de/immer-mehr-bauabfaelle-deponien-am-limit-134783/> [23.05.2021 | 22.07.2016]
- 12 Müller, Felix / Lehmann, Christian / Kosmol, Jan / Keßler, Hermann / Bolland, Til (2017): Urban Mining / Ressourcenschonung im Anthropozän S.50f.
- 13 *Restado* – Der Marktplatz für zirkuläre Baustoffe, Unsere Vision. URL: <https://restado.de/ueber-restado/> [23.05.2021]
- 14 Vgl. Über uns. URL: <https://concular.de/de/team/> [23.05.2021]
- 15 Anthropozän, S.17. Hedemann, Jan / Meinhäuser, Ingo (2017): Kartierung des anthropogenen Lagers in Deutschland, Entwicklung eines dynamischen Stoffstrommodells und Aufbau einer Datenbank zur Prognose des Sekundärrohstoffaufkommens (KartAL II) S.4

Wiederverwendung von Bauteilen - Architekturbeispiele

Sophia Willner und Helen Sauer

Normalerweise ist der Lebenszyklus eines Bauteils mit Abbruch des Gebäudes meistens beendet. Dieser Zyklus beginnt mit der Produktion des Bauteils, der Nutzung des Bauteils und schlussendlich der Entsorgung. Mit der Wiederverwendung von Bauteilen kann dies verlängert werden.

Durch den Wiedereinbau kommt ein zweiter Nutzungsabschnitt hinzu. Natürlich kann nicht jedes Bauteil eines Gebäudes wiederverwendet werden, hierfür müssen bestimmte Aspekte für die jeweiligen Bauteile beachtet und beurteilt werden.



Foto Fensterteil
Abbildung: Markus Pollach

Außenfenster, -türen, -tore
Rein technisch betrachtet können grundsätzlich Fenster und Haustüren schadensfrei ausgebaut und wiederverwendet werden, wenn diese den dementsprechenden Anforderungen genügen. Beschläge und bewegliche Bauteile müssen überprüft werden, ob diese noch in einem einwandfreien Zustand sind. Durch Austausch oder Erneuerungen von Dichtungen und Beschlägen kann die Funktionstüchtigkeit wieder hergestellt werden.

- Wenn Wiederverwendung, überprüfen, ob diese den aktuellen Schallschutz und Wärmeschutz Anforderungen genügen

- Materialeigenschaften müssen überprüft werden, ob diese noch funktions-tüchtig sind

→ Priorisierung bei Abbruch- und Entkernungsmaßnahmen von der Bauteilwiederverwendung (Sorgfalt beim Ausbau)

→ Bei der Planung auf standardisierte Maße zurückgreifen, um somit Bauteile wiederzuverwenden, oder Öffnungen

nach vorhandenen Bauteilen planen (vorher entsprechende Elemente bei Baubörsen reservieren)

Innentüren

Innentüren ohne Anforderungen können meist ohne Probleme wiederverwendet werden. Hier unterscheidet man lediglich, ob es sich um eine Tür im Innenbereich oder eine Wohnungsabschlusstür handelt. Innentüren mit Anforderungen (Sicherheit, Brand- und Rauchschutz, Schallschutz) müssen überprüft werden, ob diese ihre Systemanforderungen nach dem Ausbau und den Wiedereinbau noch erfüllen. Bei der Detailplanung auf die Demontagemöglichkeiten achten – Schraubverbindungen anstelle von Verklebung der Zarge - Möglichkeit der Erneuerung der Zulassung nach Ausbau von hochwertigen Sonderbauteilen wie Brandschutztüren – das beim Wiedereinbau eine erneute Zulassung, wenn das Produkt Fachgerecht und gleichwertig wiederverwendet wurde, zu erteilen.

Treppen

Die Wiederverwendbarkeit einer Treppe wird über die Landesbauordnung geregelt. Hier bestimmen die wesentlichen Anforderungen über den Einbau einer Treppe. Eine Treppe ist eine Verbindung zwischen zwei oder mehreren Geschossen somit kann diese Verbindung erst am Ende einer Rückbauphase/ Abbruchphase stattfinden. Eine komplette Treppe ausbauen und an einem anderen Ort einbauen ist grundsätzlich technisch realisierbar da hier die Steigungsverhältnisse sich einer Geschosshöhe gut anpassen können.

Treppen aus Holz werden gern komplett ausgebaut und in ein anderes Objekt eingebaut. Dadurch das eine Holzterrasse systematisch abgebaut und aufgebaut werden muss können hier leicht kostengünstige Reparaturen oder Ersatzteile gefertigt werden. (Tritt und Setzstufen).

Treppen aus Metall werden gerne in Industriegebäuden wiederverwendet da diese gut demontierbar sind und beim Wiederverwenden Kraftschlüssige Verbindungen vor Ort einfach herzustellen sind.

Dach

Ton und Beton sind einer der häufigsten Materialien für Dacheindeckungen. Diese können je nach Himmelsrichtung oder Wetterverhältnissen (Beanspruchung der Materialien) wieder verwendet werden. Durch das Einhängesystem bei Dachziegel aus Ton oder Dachpfannen aus Beton können diese relativ gut demontiert und montiert werden. Beim Abbruch eines Gebäudes muss jedoch vereinbart werden das die Ziegel nicht über eine Rutsche in einen Container gelangen dürfen da sie sonst somit kaputt gehen und nicht für die Wiederverwendung gebrauchbar sind.

Wände

Mauerwerksteine können ebenfalls wiederverwendet werden, wenn diese aus Ton bestehen oder luftgetrocknet wurden. Als Verblendmauerwerk können auch Rotsteine eines Außenmauerwerks wiederverwendet werden. Wenn diese beim Abbruch sorgfältig von alten Mörtelresten befreit wurden. Wenn recycelte Steine wiederverwendet werden sollen auch in tragenden Bauteilen ist eine Druckfestigkeitsprüfung notwendig, um die notwendige Tragfähigkeit der Steine zu belegen.^{1,2}

Hauptsitz des Europarats in Brüssel

Der heutige Hauptsitz des Europarats befindet sich in Brüssel in der Rue de la Loi, im ehemaligen „Résidence Palace“⁴³, erbaut in den 20er Jahren von Michael Polak. Die damaligen Wohnungen wurden umfunktioniert in eine Versammlungsstätte der EU. Nach dem zweiten Weltkrieg wurden die Fassade und das Foyer unter Denkmalschutz gestellt, was auch in den späteren Umbau miteinbezogen wurde.

Der Umbau/ Neubau wurde umgesetzt vom dem belgischen Architekt Philippe Samyn in Zusammenarbeit mit Büro Happold und dem Studio Valle Progettazioni, nach dem Wettbewerb, 2004. Der Erhalt des Palastes war dabei zu beachten, aber auch der gleichzeitige gläserne Neubau, der eine Verbindung des Bestands darstellen soll. Inmitten

dieser Hülle versteckt sich ein ebenfalls verglaste, aber auch vasenförmiger Baukörper mit organischer Wirkung, der die Funktion der Versammlung übernimmt, in Form von Sälen, Konferenzräumen und einem Restaurantbereich. Dahingegen fungiert der Bestand mit seiner Erweiterung als Bürofläche.

Die Idee der Vasenform bildet sich aus elliptischen Grundrissen, die mittig alle in einer Achse verbunden sind. Der größte Grundriss ist im Zentrum der sechs Ebenen und wird nach oben und unten kleiner. Hinzufügend ist der Bau noch mit Photovoltaik-Paneele ausgestattet, um die energetische Stromversorgung zu gewährleisten.

Die Fassade zeichnet sich aus durch eine doppelte, freistehende Konstruktion. Die Primärfassade ist eine schusssichere Glasfassade mit Verbundsicherheitsgläsern. Davor steht im Abstand von 2,70 m eine besondere Konstruktion aus alten Eichenfenstern.

Diese wurden in einer Stahlkonstruktion angebracht, um die Tragstruktur der Fenster zu gewährleisten. Es wurde knapp 3000 Fensterrahmen aus allen EU-Staaten gesammelt, die bis zu 250 Jahren alt sind. Trotz hohem Herstellungsaufwand, wird dabei das Materialrecycling unterstützt und noch sehr funktionsfähigen Bauteilen eine zweite Chance gegeben.⁴

Villa Welpeloo in Enschede

Die Villa Welpeloo ist ein ansehnliches Recyclinghaus in Enschede, entworfen und geplant von dem niederländischen Architekturbüro 2012 Architekten aus Rotterdam. Die im Stadtteil Roombeek stehende Villa, befindet sich auf dem Gelände einer früheren Feuerwerksfabrik, von 40 Hektar, die vor 21 Jahren durch eine Explosion zerstört wurde. In diesem Gebäude wird das Thema des sogenannten „Superuse“⁴⁵ aufgegriffen, also alles

„Autoreifen als Sitzgelegenheiten, Kühlschränke als Fassadenverkleidung, Windschutzscheiben als Regalböden.“⁴⁷

Recyclinghaus am Kronsberg

2019 wurde das bundesweit erste Einfamilienhaus, am Kronsberg, aus 100% recycelten Materialien errichtet, von dem Architekturbüro CITY-FORSTER.

Die Wiederverwendbarkeit von Baustoffen und ressourcenschonendes Bauen wird immer wichtiger, was sich durch dieses Projekt auszeichnet. Die Hälfte der genutzten Materialien können wiederverwendet werden und in andere Gebäude eingebaut werden. Die Materialwahl sollte hauptsächlich in der Umgebung stattfinden und auch eine hohe Qualität ohne Schadstoffbelastung vertreten. Die ganze Planung beanspruchte drei Jahre, aufgrund Schwierigkeiten bei der Materialfindung, Fachbetriebe, aber auch Tragfähigkeitsnachweise, aufgrund des leimfreien Holzes. Dieses Projekt soll als Grundlage und Vorbild für weitere Bauten dieser Art dienen.

Als Anlaufstelle für Baumaterialien galt ein altes Bauernhaus und Saunabänke, die einiges hergaben, wie Holz für Treppe aber auch Fassade und „Holztüren, [...] Fensterrahmen, Ziegelsteine und sogar die Trittschalldämmung [...]. Eine Besonderheit stellt auch die Fassadendämmung aus recycelten Kakaobohnen-Jutesäcken.“¹⁰

was wieder in Verwendung kommt, ist „superbenutzbar“⁴⁶.

Hier geht es nicht nur um Materialien, die ihren vorherigen Nutzen hier wiederfinden, sondern eher um Bauteile, die eine neue Bedeutung finden, wie z.B. „Autoreifen als Sitzgelegenheiten, Kühlschränke als Fassadenverkleidung, Windschutzscheiben als Regalböden.“⁴⁷ Weiterhin zählt zu dem Leitgedanken der Architekten der nachhaltige Transportweg, wodurch nur Materialien aus der Umgebung benutzt wurden.

Das Tragwerk besteht aus Stahl, herangezogen von einer stillgelegten Textilmaschine. Die Holzlattung für die Fassade gewann man aus rund 1000 alten Kabeltrommeln, der Dämmstoff wurde von einer Wohnwagenfabrik bereitgestellt, die das überschüssige Material lagerte. Die Glasfassade stellte man aus Restmaterial her, die von einer Glasfabrik zur Verfügung stellte. Zusammenfassend wurde die Villa aus 60% wiederverwendeten Material bzw. Industrieabfällen, die sonst als Müll eingestuft werden, hergestellt.^{8 9}

Fundament und Bodenplatte wurden, aus bereits verbauten Beton, gewonnen. Das Tragwerk wurde recycelfähig in Massivholzbauteile errichtet. Doch einige gebrauchte Bauteile wurden der Baunorm nicht gerecht, was zu Kompromissen führte.¹¹

Mehr.WERT.Pavillon in Heilbronn

Als gelungenes Gemeinschaftsprojekt des Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und 2hs Architekten, zeichnet sich der Mehr.WERT.Pavillon auf dem BUGA Gelände in Heilbronn aus. Das Projekt wurde von Studierenden der Fakultät Architektur ins Leben gerufen in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Umwelt, Klima & Energiewirtschaft (Baden-Württemberg) und Entsorgungsunternehmen der Stadt Heilbronn. Es zeichnet sich aus durch die Verwendung von „Sekundär-Rohstoffen“¹², also bereits verwendeten Materialien, die hier wieder zum Einsatz kommen. Es wird das Prinzip der Wiederverwendung in den Vordergrund gestellt. Alle verwendeten Mate-

rialien haben entweder eine oder mehrere Nutzungszyklen hinter sich. Auch nach einem Abbau des Pavillons können sie wieder genutzt werden. Weiterhin „[...] kommen keinerlei Klebstoffe, Schäume, Anstriche oder sonstigen Imprägnierungen zum Einsatz [...]“¹³, wodurch künftig die nachhaltige und reibungslose Wiederverwendung oder auch das Recycling, gewährleistet wird. Das Tragwerk besteht aus Stahl, aus einem alten Kohlekraftwerk in Nordrhein-Westfalen. Die Prüfung des Materials wurde am KIT getestet, zur sicheren Verwendung.

Die Fassade besteht aus zwei Arten von Glas, Flaschenglas und Schaumglas (Dämmstoff). Das Flaschenglas wurde zu Glaskeramik, mit verschiedenen Farbgebungen, verarbeitet. Der Boden auf dem Gelände besteht aus verschiedenen Materialien, wie die Wiederverwendung von Bauschutt in Form von Beton, Ziegeln, Klinker- und Backsteinen, aber auch Porzellan.

Die Einrichtung des Pavillons zeichnet sich aus durch eine Bar und diverse Sitz-

möglichkeiten. Diese wurden aus recyceltem Kunststoff, Textilien und nicht mehr benötigten Haushaltsutensilien angefertigt.¹⁴

UN 17 Dorf in Kopenhagen

Am Ende des Jahres 2019 wurde in Kopenhagen ein außergewöhnliches, nachstrebendes Projekt begonnen. Dies beschäftigt sich nicht nur mit dem Recycling von Baustoffen und deren Wiederverwendung. Sondern verfolgt auch noch die 17 Nachhaltigkeitsziele der UN, dies könnte somit das erste Bauprojekt werden was diese Ziele nachhaltig umsetzen könnte. Somit setzt der Architekt neue Maßstab für die Architektur und deren Baustoffdenken.

Durch die Entwicklung eines Upcycling-Materialkonzeptes des Architekten Lendager wird nicht nur ein neuer industrieller Maßstab entwickelt es schafft auch Arbeitsplätze vor Ort. Denn die Produkte wie Beton, Holz und Fensterglas werden

vor Ort abgebaut und zu ungiftigen und zertifizierten Materialien recycelt.¹⁵

In der Natur gibt es keine Abfälle: Organismen regenerieren sich selbst und verwenden tote organische Materialien als Bausteine für zukünftigen Wachstum. Das UN17 Village zeigt, wie man Wachstum von Emissionen entkoppelt, indem man Abfall als Ressource betrachtet und Nachhaltigkeit und Wachstum gegenseitig unterstützen kann, ohne Kompromisse bei Qualität, Ästhetik oder Preis einzugehen.¹⁶

*Foto recycelte Pflastersteine
Abbildung: Markus Pollach*



Reuse of materials

Headquarters of the council of Europe in Brussels

It's located in Brussels in the old residence palace, built in the 20s. The new building and the renovation were carried out by Philippe Samyn, Buro Happold and Studio Valle Progettazioni. The facade is made of about 3000 window frames from all EU states and they are up to 250 years old.

Villa Welpeloo in Enschede

The recycling house is located in Enschede, Netherlands, made by 2012 Architekten. They use the principle of "Superuse", for example the facade is made of old wooden cable reels and the structure is based on steel of old machines of a textile factory. The house is made of 60% industrial waste.

Recycling House in Kronsberg

It's nationwide the first detached house made of 100% recycled materials, built by CITY- FÖRSTER architects. For example they used an old farmhouse and sauna

benches for the facade, doors and window frames.

Mehr.WERT.Pavillon in Heilbronn

It's a student project in cooperation with Zhs architects and located on the BUGA area in Heilbronn. The pavilion is made of multiple times reused materials. The facade is made of old glass bottles, the structure consists of steel from a coal-fired power station and the bottom is made of rubble.

UN17 Village in Copenhagen

This special project pursues the reuse and recycling but also the sustainability goals of the UN. The Lendager Group follows the development of an upcycling concept. Furthermore the project creates new jobs because materials like concrete, wood and window glass will be dismantled on site.

Literaturverzeichnis | sources

- 1 Vgl. Instrumente zur Wiederverwendung von Bauteilen und hochwertiger Verwertung von Baustoffen URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/instrumente-zur-wiederverwendung-von-bauteilen> [13.04.2021]
- 2 Vgl. Die nachhaltigen Entwicklungsziele der UN: Sind die Industriestaaten bereit? URL: https://www.nachhaltigkeit.steiermark.at/cms/dokumente/12600783_139357360/965a5b7e/StudieBertelsmann_deutscheZusammenfassung.pdf [13.04.2021]
- 3 Sitz des Europäischen Rats in Brüssel. URL: <https://www.baunetzwissen.de/fassade/objekte/bueroverwaltung/sitz-des-europaeischen-rats-in-bruessel-4526117> [07.04.2021]
- 4 Vgl. Sitz des Europäischen Rats in Brüssel. URL: <https://www.baunetzwissen.de/fassade/objekte/bueroverwaltung/sitz-des-europaeischen-rats-in-bruessel-4526117> [07.04.2021]
- 5 Superuse; Recycling-Villa in Enschede fertig. URL: https://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Recycling-Villa_in_Enschede_fertig_977427.html [10.04.2021]
- 6 Superuse; Recycling-Villa in Enschede fertig. URL: https://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Recycling-Villa_in_Enschede_fertig_977427.html [10.04.2021]
- 7 Superuse; Recycling-Villa in Enschede fertig. URL: https://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Recycling-Villa_in_Enschede_fertig_977427.html [10.04.2021]
- 8 Vgl. Superuse; Recycling-Villa in Enschede fertig. URL: https://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Recycling-Villa_in_Enschede_fertig_977427.html [10.04.2021]
- 9 Vgl. House in Enschede. URL: <https://inspiration.detail.de/house-in-enschede-103487.html?lang=de>

[10.04.2021]

10 Deutschlands erstes Recyclinghaus am Kronsberg. URL: <https://www.gundlach-bau.de/zuhause-finden/infos-fuer-interessierte/mietinteressiert/referenzen/deutschlands-erstes-recyclinghaus> [09.04.2021]

11 Vgl. Deutschlands erstes Recyclinghaus am Kronsberg. URL: <https://www.gundlach-bau.de/zuhause-finden/infos-fuer-interessierte/mietinteressiert/referenzen/deutschlands-erstes-recyclinghaus> [09.04.2021]

12 Mehr.WERT.Pavillon aus Recycling-Materialien. URL: <https://www.detail.de/artikel/mehrwertpavillon-aus-recycling-materialien-34090/> [07.05.2019/ 09.04.2021]

13 Mehr.WERT.Pavillon aus Recycling-Materialien. URL: <https://www.detail.de/artikel/mehrwertpavillon-aus-recycling-materialien-34090/> [07.05.2019/ 09.04.2021]

14 Vgl. Mehr.WERT.Pavillon aus Recycling-Materialien. URL: <https://www.detail.de/artikel/mehrwertpavillon-aus-recycling-materialien-34090/> [07.05.2019/ 09.04.2021]

15 Vgl. Sustainable Eco-Village. URL: <https://lendager.com/en/architecture/sustainable-eco-village/> [11.02.2021/ 13.04.2021]

16 Sustainable Eco-Village. URL: <https://lendager.com/en/architecture/sustainable-eco-village/> [11.02.2021/ 13.04.2021]

Instrumente zur Wiederverwendung von Bauteilen und hochwertiger Verwertung von Baustoffen / Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/instrumente-zur-wiederverwendung-von-bauteilen> [13.04.2021]

Die nachhaltigen Entwicklungsziele der UN: Sind die Industriestaaten bereit? / Quelle: <https://www.nachhaltigkeit.steiermark.at/cms/dokumen->

[te/12600783_139357360/965a5b7e/Studie_Bertelsmann_deutscheZusammenfassung.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/instrumente-zur-wiederverwendung-von-bauteilen) [13.04.2021]

(Destatis, 2020): Abfallaufkommen in Deutschland. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/06/PD20_195_321.html, zuletzt geprüft am 25.05.2021

Sitz des Europäischen Rats in Brüssel. / Quelle: <https://www.baunetzwissen.de/fassade/objekte/bueroverwaltung/sitz-des-europaeischen-rats-in-bruessel-4526117> [07.04.2021]

Superuse; Recycling-Villa in Enschede fertig. / Quelle: https://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Recycling-Villa_in_Enschede_fertig_977427.html [10.04.2021]

House in Enschede. / Quelle: <https://inspiration.detail.de/house-in-enschede-103487.html?lang=de> [10.04.2021]

Deutschlands erstes Recyclinghaus am Kronsberg. / Quelle: <https://www.gundlach-bau.de/zuhause-finden/infos-fuer-interessierte/mietinteressiert/referenzen/deutschlands-erstes-recyclinghaus> [09.04.2021]

Deutschlands erstes Recyclinghaus am Kronsberg. / Quelle: <https://www.gundlach-bau.de/zuhause-finden/infos-fuer-interessierte/mietinteressiert/referenzen/deutschlands-erstes-recyclinghaus> [09.04.2021]

Sustainable Eco-Village. / Quelle: <https://lendager.com/en/architecture/sustainable-eco-village/> [11.02.2021/ 13.04.2021]

Online Lecture - Sustainable Architecture

Eine internationale Online-Vorlesungsreihe (ECO Architecture Building Sustainably Together) begleitete das Projekt Circular Tiny House im Sommersemester 2021. Die Themen hier waren - neben der Grundhaltung - unter anderem nachhaltige Baustoffe, ECO Housing, die Strohballebauweise, Stampflehmbau, sowie Photovoltaik-Technik.

FRIDAY ONLINE LECTURE 2021

ECO ARCHITECTURE BUILDING SUSTAINABLY TOGETHER

ZOOM MEETING-ID: 981 7940 8001 PASSWORD: 556345

HOST: RAINER.HIRTH@HS-COBURG.DE

<https://hs-coburg.zoom.us/j/98179408001?pwd=a0dhNDIGUWtxbnFuWlhDeFhjTTMvQT09>



PROF. DR. RAINER HIRTH 26 MAR 2021 II CEST 09:00 H LT 09:00 AM
COBURG UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES AND ARTS INTRODUCTION
COBURG, GERMANY



ASSOC. PROF. DAWIT BENTI 09 APR 2021 II CEST 09:00 H LT 11:00 AM
EIBAC ADDIS ABABA UNIVERSITY SUSTAINABILITY IN ETHIOPIAN ARCHITECTURE
ADDIS ABABA, ETHIOPIA



DR. EMINA PETROVIC 16 APR 2021 II CEST 08:30 H LT 08:30 PM
VICTORIA UNIVERSITY SUSTAINABLE BUILDING MATERIALS
WELLINGTON, NEW ZEALAND



ARCH. ZUZANA KIERULFOVA 23 APR 2021 II CEST 09:00 H LT 09:00 AM
ARCH. BJOERN KIERULF ECO HOUSING IN SLOVACIA
ARTUR OFFICE
SENEC, SLOVACIA



ANTONY TEMPLIER 07 MAY 2021 II CEST 09:00 H LT 09:00 AM
ESBA (EUROPEAN STRAWBUILDING ASSOCIATION) STRAWBALE BUILDINGS IN FRANCE
FRANIERE, BELGIUM



HANNO BURTSCHER 28 MAY 2021 II CEST 09:00 H LT 09:00 AM
EARTHMAN AUSTRIA RAMMED EARTH ARCHITECTURE
FONTANELLA, AUSTRIA



OSCAR ANDRES MANDESZ 05 JUN 2021 II CEST 16:00 H LT 09:00 AM
COLUMBIA CONCEPTOS PLASTICOS AND
LOW COST HOUSING IN COLUMBIA



DR. PHILIP LÜHL 11 JUN 2021 II CEST 09:00 H LT 11:00 AM
NUST NAMIBIA UNIVERSITY BUILDING SUSTAINABLY IN NAMIBIA
WINDHOEK, NAMIBIA



PROF. DR. BERND HÜTTL 18 JUN 2021 II CEST 09:00 H LT 09:00 AM
COBURG UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES AND ARTS PHOTOVOLTAIC IN AN AUTONOMOUS HOUSE
COBURG, GERMANY



PARTICIPATING STUDENTS 23 JUN 2021 II CEST 09:00 H LT 09:00 AM
VARIOUS UNIVERSITIES POSITIONS

03 / ENTWURF

Einleitung

Der Semesterentwurf „Circular Tiny House“ (6. und 8. Semester) startete – ausgelöst durch eine Anfrage der Stadt Forchheim – in einem großen, städtebaulichen Maßstab und der Frage:

Wo und wie sind Tiny Houses überhaupt sinnvoll?

In der zweiten Semesterhälfte, mit dem Vorwissen des ersten Teils, wurden Tiny House Entwürfe für einen Standort auf dem Coburger Design Campus erarbeitet. Hier war der Maßstab deutlich kleiner, konstruktive Fragen wurden mit bedacht.







- 1 Laura-Maria Konrad, Vanessa Dietz
- 2 Sebastian Blüml, Timo Dötzer
- 3 Sarah Stein, Luisa Abram
- 4 Til Frank, Christopher Nguyen

- 5 Behüm Sahin, Franz Otto
- 6 Hannah Müller, Markus Pollach
- 7 Mona Dinkel, Tom Sokolowski
- 8 Marius Gruss, Brittney Lewis

- 9 Helen Sauer, Sophia Willner
- 10 Jonas Stückl, Benedikt Pfuhlmann

0m 200 500 1000

Projektstandorte | Forchheim M 1:10 000

Tiny House - Städtebaulicher Entwurf Forchheim

Städtebau und Grundlagen - Die Stadt Forchheim (ca. 32 000 Einwohner) möchte die Potentiale für Tiny Houses in ihrem Stadtgebiet ermitteln. Jenes ist eher heterogen: mit seinem intakten Altstadtbereich, den flankierenden Barrieren von A 73/Regnitz im Westen und der Bahnlinie im Osten, den östlichen Siedlungsbereichen mit Kellerberg und den westlichen Stadtteilen Burk und Buckenhofen bilden sich ganz unterschiedliche Bereiche. Hier werden städtebauliche Potenziale für den Einsatz von unterschiedlichen Tiny Houses ermittelt (Tiny Houses in Baulücken, als Garagen- und Dach - Parasiten, aufgeständert und untergeschobene Tiny Houses etc.), daraus Baumöglichkeiten entworfen und als räumliche Option dargestellt. Gefordert sind in erster Linie stadträumliche, bauliche Setzungen als Volumen, mit Erschließung und Freiflächen, ohne PKW Stellplätze. Die Bearbeitung erfolgt in Zweiergruppen. Generell kommt das ganze Stadtgebiet

in Frage - zwei Bereiche werden jedoch fokussiert untersucht: Forchheim Nord/ Adalbert-Stifter-Straße und der Konversionsbereich südlich des Bahnhofs.

Das Thema wurde in der Entwurfsgruppe vor dem Hintergrund eines zu geringen Angebotes an bezahlbarem Wohnraum, den massiven Problemen von Landschafts- und Rohstoffverbrauch, Abfall, Nachhaltigkeit und Energie diskutiert. In der städtebaulichen Voruntersuchung in der Stadt Forchheim ist klar geworden, dass Tiny Häuser nur für ganz spezifische Situationen eine echte Option sind. Dies ist die Nachverdichtung im städtischen Kontext, etwa die „Doppelnutzung“ von Park- und Verkehrsflächen, dem Besetzen von ungenutzter Rest- und Zwickelflächen, häufig auch Dach- und Wandflächen von Infrastruktur-, Industrie- und manchen Gebäuden in Großwohnanlagen. Tiny Houses werden nicht als echte Lösung gesehen, wenn der Bau mit zusätzlicher Infrastruktur und „Frischflächen-

verbrauch“ verknüpft ist. Das Tiny Haus mit geringer Wohnfläche, reduzierten Ansprüchen der Nutzer und aus recycelten und nachhaltigen Materialien errichtet - wird in diesem Kontext eher als gute Sonderlösung diskutiert, überwiegend für Flächen, die für konventionelle Bebauung nicht geeignet sind.

Die Ergebnisse dieses ersten Teiles wurden am 19. Mai 2021 im Audimax Design Campus Coburg vorgestellt. Die Gäste aus Forchheim waren:

Herr Dr. Uwe Kirschstein | Oberbürgermeister Stadt Forchheim
Herr René Franz | Referatsleiter Bauamt

Herr Stefan Kindler | Sachgebietsleiter Bauordnung

Frau Corinna Stirnweiß | Amtsleiterin Stadt- und Verkehrsplanung
Frau Edith Fießler | Stadträtin FGL

Herr Holger Lehnard | Stadtrat CSU
Herr Reiner Büttner | Stadtrat SPD

Tiny House Study Forchheim

Die Studie basiert auf 5 Leitideen. Nachhaltige Verdichtung soll durch die Nutzung bereits versiegelte Flächen geschehen. Auf den demographische Wandel soll durch altersgerechte Wohnkonzepte eingegangen werden. Die Veränderung der Stadtstrukturen soll eine resiliente Stadt der kurzen Wege als Ziel haben. Der Einsatz von Tiny Houses soll sowohl durch die Schaffung von attraktiven Lebensraum die Stadtentwicklung bewusst in Gebiete mit Potential lenken, als auch eine vielfältige Nutzungsdurchmischung bewirken.

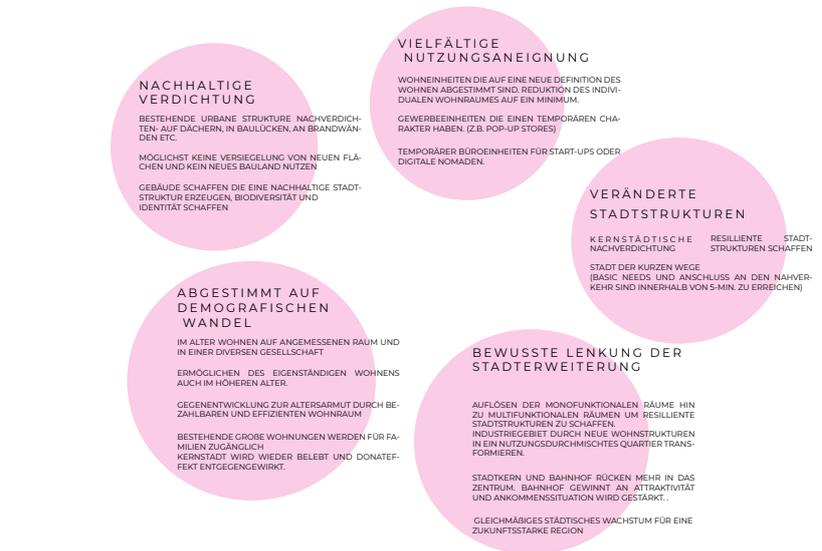
Die Analyse Forchheims hat vorrangig die Verkehrsachsen mit ihrer Barrierewirkung und Lärmbelastung, sowie die wenig fußgängerfreundliche Kernstadt als Defizit erkannt. Die Innenstadt soll autofrei und überdimensionierte Verkehrsachsen in grüne Verbindungen für öffentliche Verkehrsmittel, Fahrrad-Schnellwegen und Fußgänger umgewandelt werde.

Auf Grund des attraktiven Industrie-flairs, der Veränderung eines monofunktionalen zu einem multifunktionalen Raumes und der bewussten Lenkung der Stadtentwicklung in den unerschlossenen Südosten wurde die Wellpappe Fabrik Forchheim für die weitere Vertiefung ausgewählt.

Um eine Synergie zwischen Gewerbe und Wohnen zu schaffen soll die Anlieferung in Zukunft ausschließlich über Güterverkehr stattfinden. Durch die Beruhigung im Inneren können Platzsituationen geschaffen werden, die für Arbeiter und Bewohner attraktive Aufenthaltsqualität bieten. Die großzügige Überbauung der Bahnschienen mit grünen Flanierwegen und die Umstrukturierung der Bundesstraße zu einer grünen Achse bewirken einen fließenden Übergang zu benachbarten Gebieten.

Für die Positionierung der Tiny Houses wurden 2 Prinzipien entwickelt, die an zahlreichen Industriebaten anwendbar sein sollen. Dazu gehört die Schaffung von Tiny House Landschaften auf Flachdächern und die Andockung von Tiny House Parasiten an großflächigen Brandwänden.

Die Tiny House Landschaft schafft eine belebte Struktur mit intimen Zwischenräumen zur Erschließung der Module



Leitgedanke

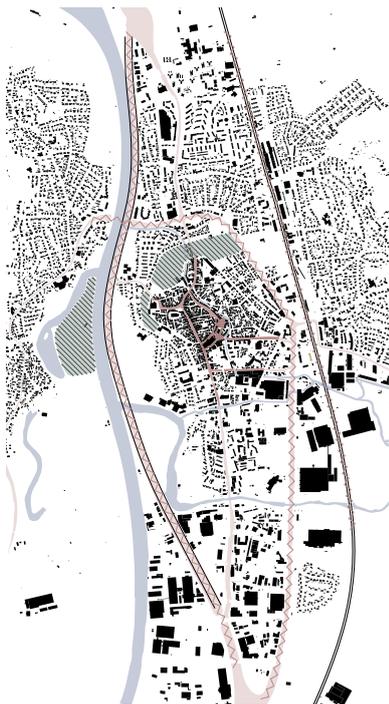
und einer prominenteren Verbindung der beiden Erschließungskerne mit verschiedenen Platzsituationen, die Aneignungsimpulse bieten. Durch die Stapelung der Module werden Plätze und wichtige Achsen betont. Eine Hochbeet-Fläche bietet Ansätze zu einer autarken Lebensweise. Durch Gemeinschaftsräume wird eine Multifunktionalität auf dem Flachdach bewirkt. Die Tiny House Landschaft ist über einen begrünten Rundweg mit attraktivem Ausblick mit der Parasitenwand verbunden.

Durch die Kombination von 3 Modultypen mit vertikalen Versprüngen wird eine belebte Fassade an die Brandwand angedockt. Diese wird beim Ankommen mit dem Zug stark wahrgenommen. Ein durchgesteckter Lastenaufzug gewährt die barrierefreie Erschließung. Wendeltreppen bieten interne Abkürzungen und einen Ort der Kommunikation und des Verweilens. Direkt an der Brandwand befindet sich eine akustische und belebende Moosschicht, gefolgt von einer Erschließungsebene, die die Zugänglichkeit der Module ermöglicht. Zwischen den Wohnmodulen werden gemeinschaftliche Räume geschaffen, die von den Bewohnern angeeignet werden könne. Ziel des

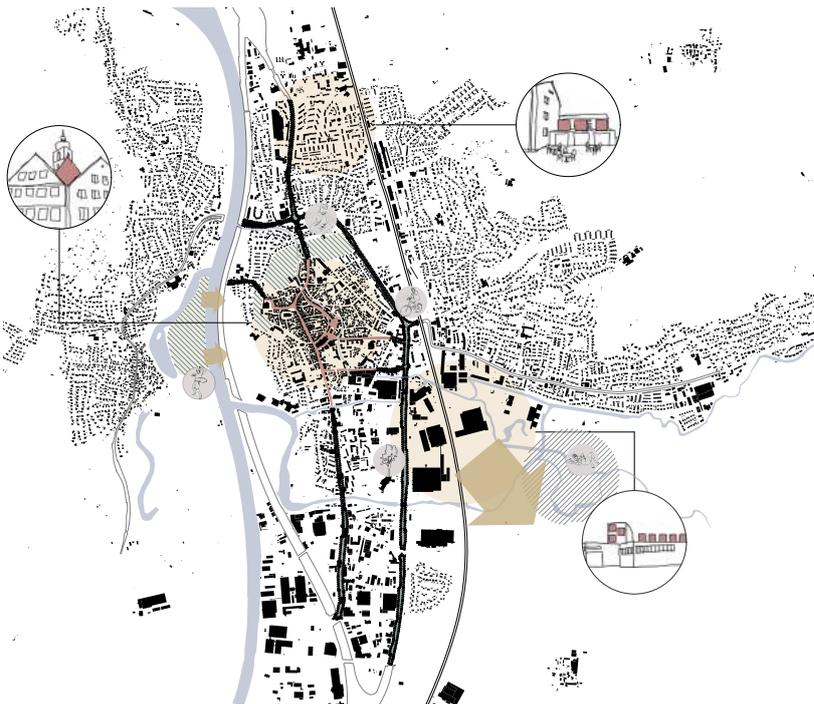


Modellbild

Entwurfes ist die Schaffung eines multifunktional genutzten Raumes, der sowohl Menschen unterschiedlicher Hintergründe und diverser Alter, als auch den Arbeitern einen Mehrwert verschafft. Durch die Minimierung des Wohnraumes und einer höheren Bedeutsamkeit gemeinschaftlicher Räume soll eine resiliente Stadtstruktur geschaffen werden.



Defizit Plan



Chancen Plan

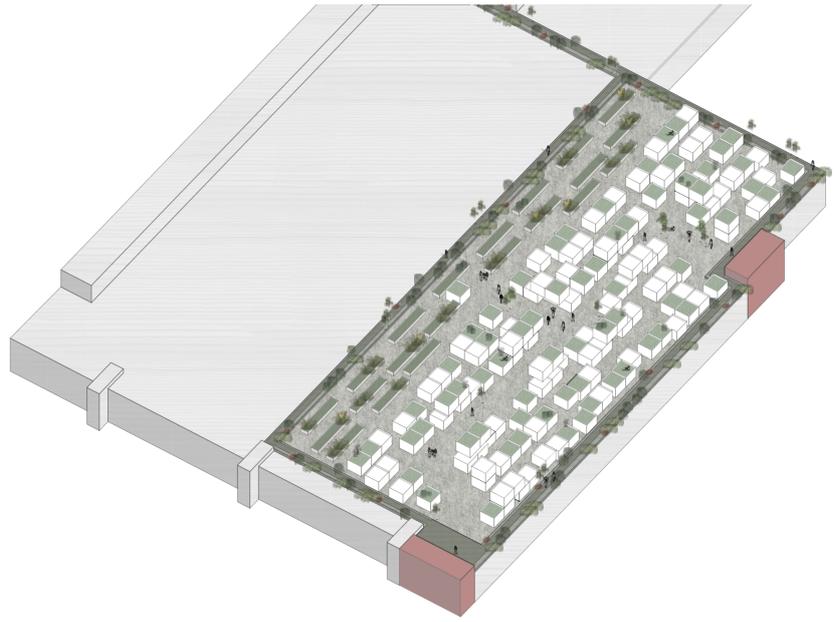


Masterplan

Leonard



Nutzerprofil



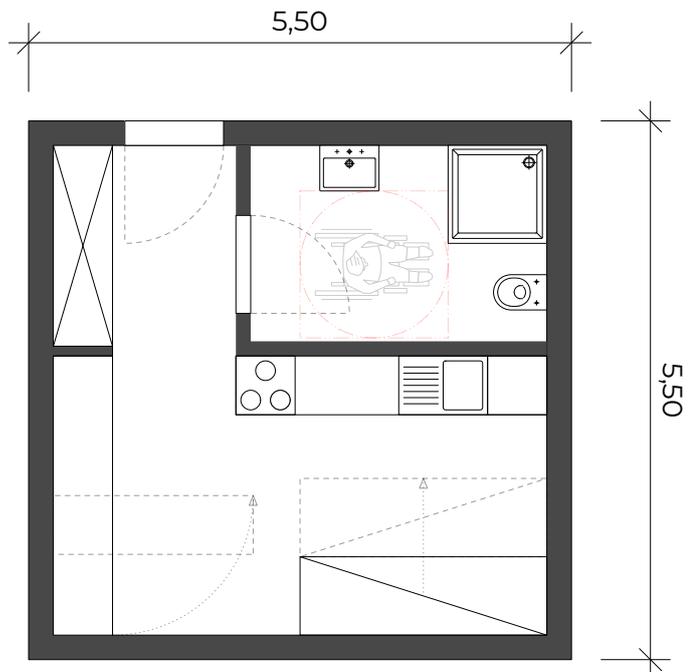
Tiny House Village

Isometrie

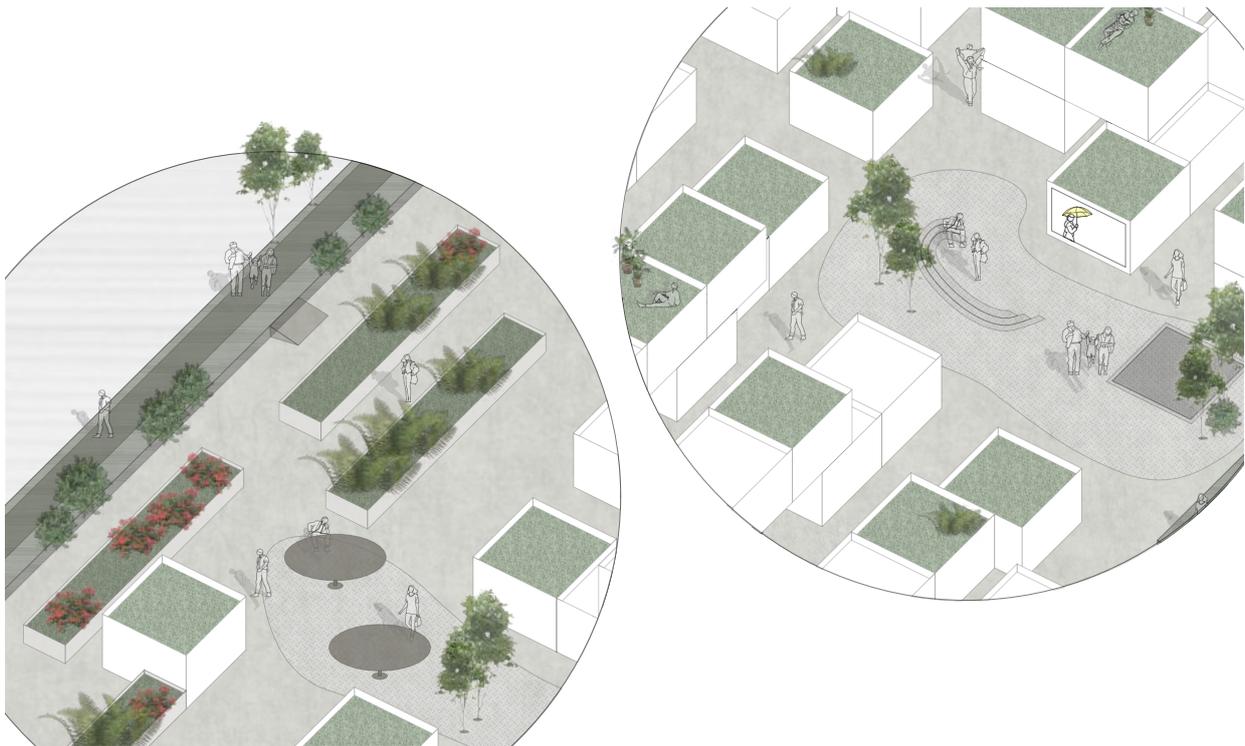


Christina

Nutzerprofil



Grundriss



Perspektiven



Lageplan

M E D I U M



LISA [25],
SEKRETÄRIN

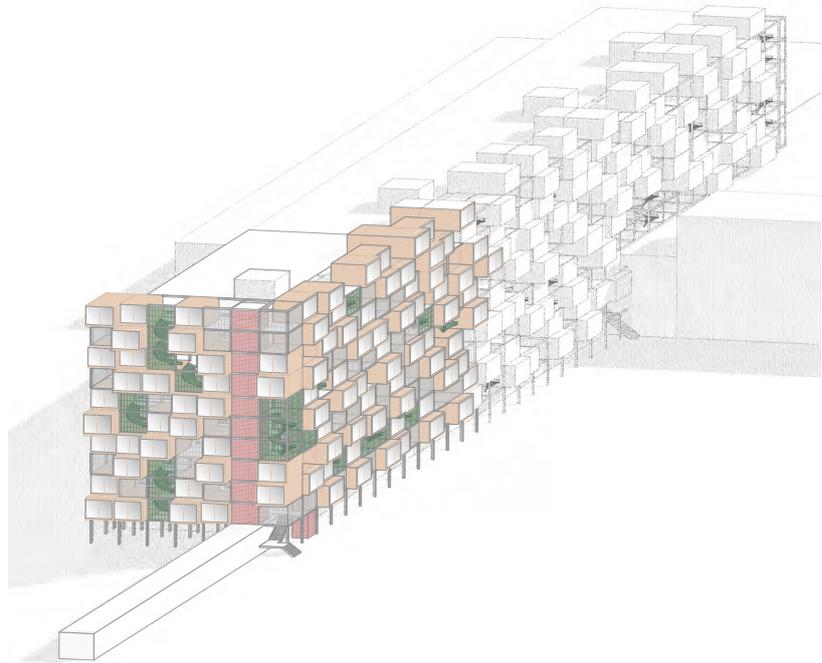
ARBEITET IM RATHAUS, SIE HAT NACH EINER WOHNUNG GESUCHT IN DER SIE MIT IHREM SOHN LEBEN KANN UND DIE IHR EINE GEWISSE SICHERHEIT GIBT. WENN LISA LANGER ARBEITEN MUSS KANN SIE IHREN SOHN ZU DEN NACHBARN BZW. ANDEREN BEWOHNERN BRINGEN. SIE GENIEßT ES SEHR DAS ES EINE GROßE GEMEINSCHAFT IST DIE SICH GEGENSEITIG UNTERSTÜTZT.

JOSHUA [5],
SOHN VON LISA

FÜR JOSHUA IST DAS LEBEN VIEL SCHÖNER GEWORDEN SEID SIE IN DAS TINY HOUSE MODUL GEZOGEN SIND. ER HAT NICHT NUR NEUE FREUNDE GEFUNDEN SONDERN GENIEßT ES SEHR DAS, DASS GESAMTE HAUS WIE EIN GROßER SPIELPLATZ FÜR IHN IST. GERNE SITZT ER AUF EINER DER WENDELTRIPPEN UND SCHAUT DEN GABELSTAPLERN BEIM UMHERDÜSEN ZU

Nutzerprofil

Consolidation Facade Parasit



Axonometrie

S M A L L

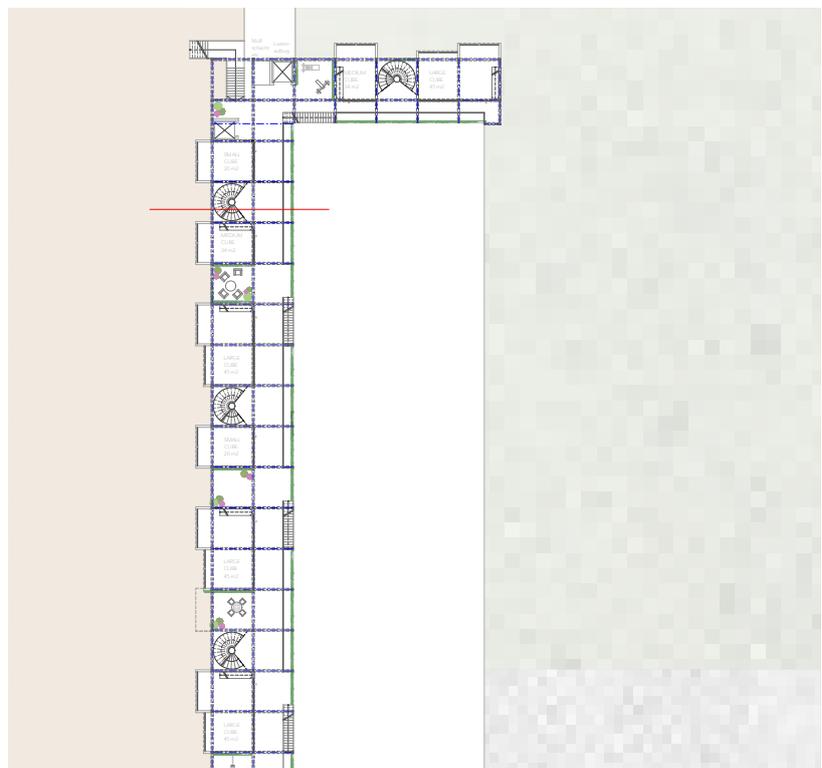


URSULA 74, RENTNERIN

URSULA HAT SICH VON IHREM MANN GESCHIEDEN UND GENIEßT IHRE LEBEN ENDLICH WIEDER. SIE MÖCHTE IHREN LEBENSSTIL VERRINGERN UND GERNE TEIL EINER GEMEINSCHAFT SEIN. IHRE GROßE WOHNUNG IN DER STADT WAR FÜR SIE MEHR BELASTUNG ALS GENUSS UND DAHER FREUT SIE SICH UM SO MEHR WENIGER WOHNRAUM ZU HABEN.

SIE BEWIRTSCHAFTET EIN GEMEINSCHAFTLICHES MODUL UND PFLANZT DORT GEMÜSE UND KRÄUTER AN. MORGENS SITZT SIE AUF DER WENDELTRAPPE NEBEN IHREM KLEINEN WOHNMODUL UND TRINKT DORT IHREN MORGENDLICHEN KAFFEE. AM NACHMITTAG PASST SIE AB UND AN AUF DIE NACHBAR KINDER AUF. WENN ZU IHREM GEBURTSTAG DIE EIGENEN ENKEL KOMMEN MIETET SIE EINFACH EINES DER GEMEINSCHAFTLICHEN MODULE AUF DEM DACH AN.

Nutzerprofil



Grundriss



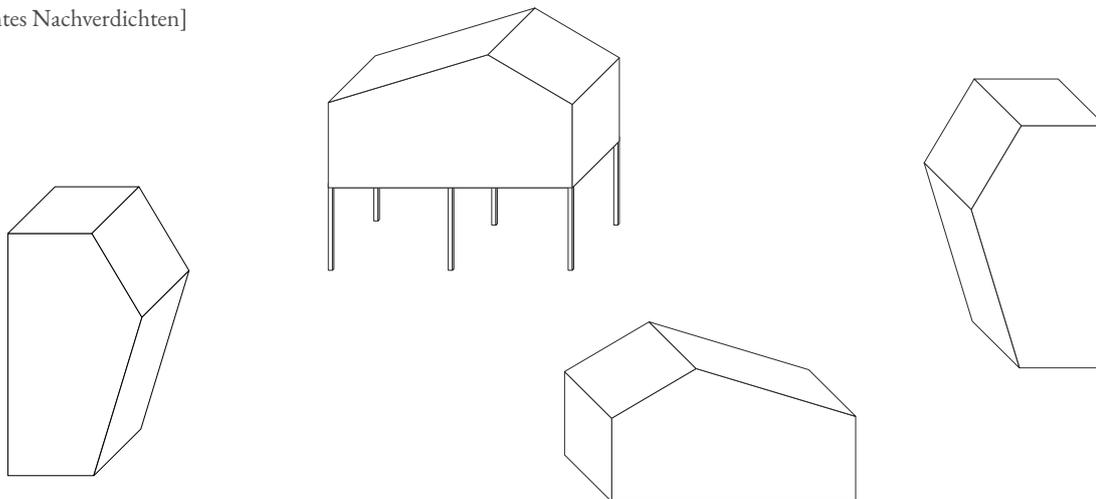
Schnitt



Ansicht Nord

tiny house

[Suffizientes Nachverdichten]



Axonometrie

Die Nachfrage nach Wohnungen steigt seit einigen Jahren. Aus diesem Grund ist das Thema der Nachverdichtung immer weiter ins Zentrum der heutigen Architektur gerückt. So wird versucht bestehende Bauflächen nachzuverdichten, um Baugrund und somit hohe Kosten zu sparen. Doch was ist, wenn konventionelle Volumenformen fehlschlagen und räumliche Qualitäten zerstören würden oder Restflächen keine großmaßstäbliche Nachverdichtung zulassen. Können hier kleine Bauformen wie ein Tiny-House Abhilfe leisten und in einzelnen Fällen eine Wohnnachbarschaft noch mehr aktivieren und stärken?

Die Arbeit präsentiert die experimentelle Setzung von standardisierten Modulen einer Kleinstwohnform in einem bestehenden Areal des Wohngebiets Forchheim Nord. Dabei setzt die Studie das Tiny-House als Katalysator für künftige Entwicklungsprozesse im Umfeld des sozialen Wohnungsbaus voraus. Um diese Prozesse zu ergänzen soll weiterführend der Straßenraum nachhaltig umgestaltet werden und dem Fußgänger durch die die Verkleinerung der Straßenverkehrsfläche und der Zentralisierung der Parkmöglichkeiten wieder ein attraktiver Lebensraum geboten werden.

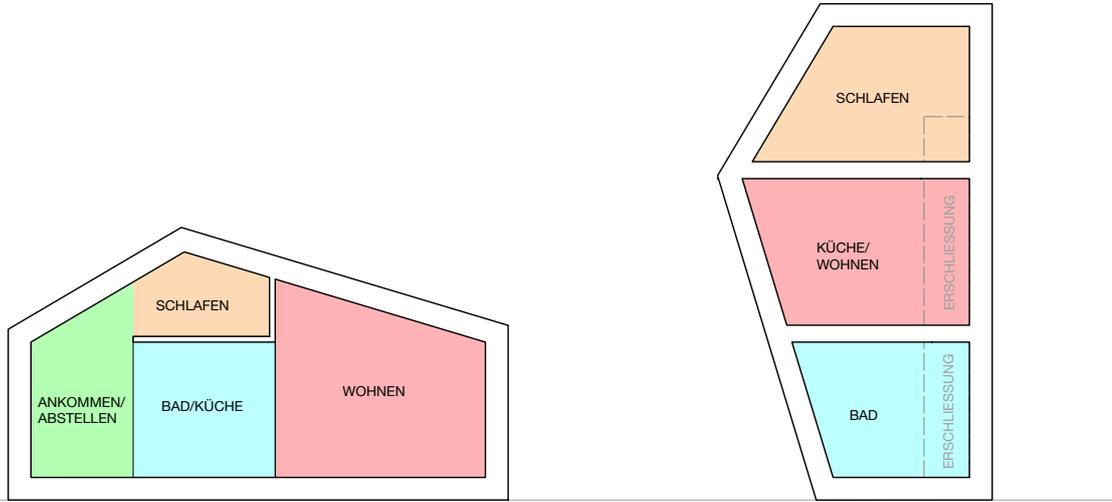
Der Typus Tiny-House kann nur dann seine Qualitäten entfalten, wenn sein Grundriss effizient und durchdacht ge-

staltet wird. Eine suffiziente und maximal reduzierte Wohnraumgestaltung ist dabei ausschlaggebend. Aus diesem Grund ist es essenziell ein Tiny-House von innen heraus zu entwickeln und anhand dessen ein ungefähres Volumen samt Maße zu entwerfen. Außerdem soll es Ziel sein einen Kubus zu finden, welcher, einerseits liegend, als auch stehend verwendet werden kann. Das Resultat ist ein rechteckiges Grundvolumen mit asymmetrischem, kurzzeitig gerichtetem Satteldach. Die beiden geschaffenen Kuben können unterschiedlich angeordnet werden. Außerdem lässt sich das liegende Volumen leicht aufständern.

Das für den Eingriff gewählte Quartier befindet sich im Stadtteil Forchheim Nord und besteht aus stark unterschiedlichen Gebäudestrukturen. In der bestehenden Cluster- und Solitärstruktur wird mit der stehenden Volumenform eingegriffen. Hier steht im Vordergrund bestehende Freiflächen nicht zu beeinträchtigen. So entstehen um die einzelnen Solitäre herum neue kleinere Nachbarschaften ohne das Parkgefühl zu verdrängen. Im Cluster ordnen sich die Tiny-Houses unter, indem sie die räumliche Kante einer bestehenden Hangkante aufnehmen und die Wirkung als trennendes Element bekräftigen. In der Reihenbebauung wird die Wilhlem-Raabe-Straße zu einem verkehrsberuhigten Bereich und nach dem Vorbild einer Allee umformuliert. Mittig entsteht

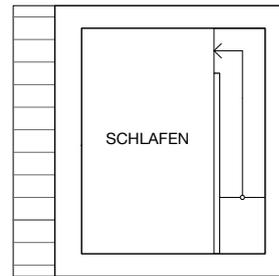
ein zentraler Quartiersplatz. Die daran angrenzenden Freibereiche zwischen den Wohngebäuden werden mit Mietergärten neugestaltet. Gefasst werden sie durch die bestehende Bebauung und die neu gesetzten aufgeständerten liegenden Tiny-Houses. Sie dienen somit als Filterschicht zwischen der Straße und dem dadurch entstehenden Gartenbereich. Die Verkleinerung der Straßenverkehrsfläche und die Zentralisierung der Parkmöglichkeiten dienen dabei als Hilfsmittel bei der Aktivierung der Freiflächen und somit in der qualitätsvollen Nachverdichtung mit Tiny-Houses.

Modul

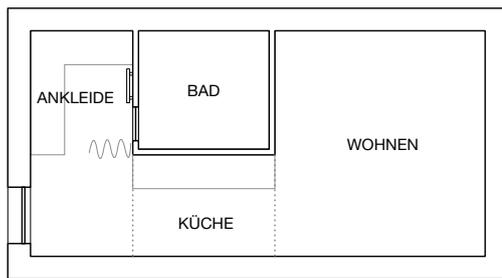


section

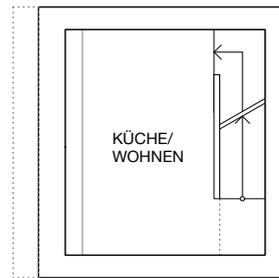
section



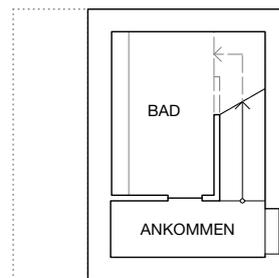
Grundriss Dachgeschoss



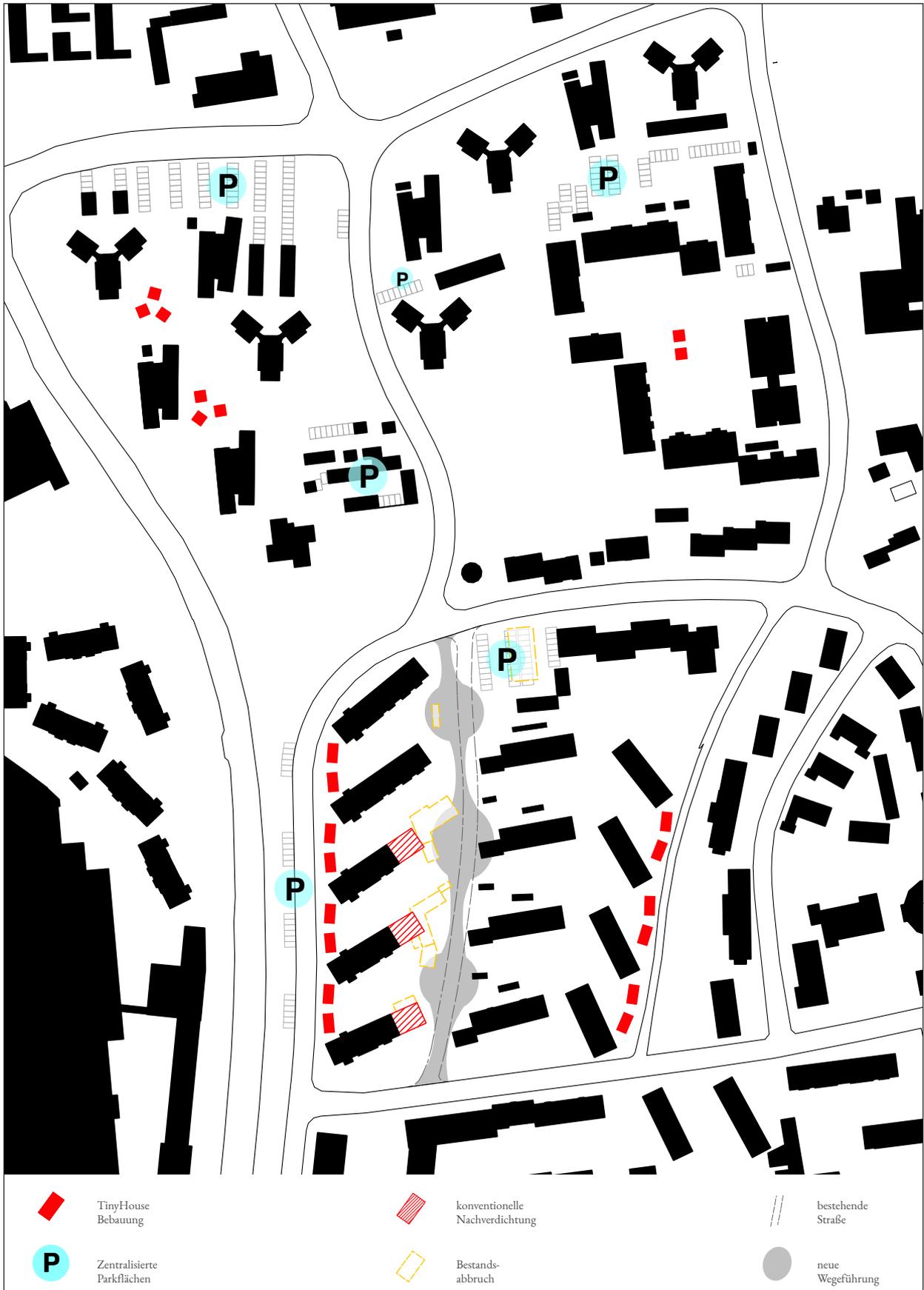
Grundriss EG



Grundriss OG



Grundriss EG



Interventionsräume



Grundriss mit Umgriff



Grundriss

Entwurf

Reihen-Struktur

Die Wilhem-Raabe-Straße wird zu einem verkehrsberuhigten Bereich und nach dem Vorbild einer Allee umformuliert. Mittig entsteht ein zentraler Quartiersplatz mit möglichem Café und Wasserbecken. Die daran angrenzenden Freibereiche zwischen den Wohngebäuden werden mit Mietergärten neugestaltet und durch einen Mittelgang erschlossen.

Gefasst werden sie durch die bestehende Bebauung und die neu gesetzten aufgeständerten TinyHouses. Sie dienen somit als Filterschicht zwischen der Straße und dem dadurch entstehenden Gartenbereich. Ein mittiger großzügiger Durchgang schafft eine Verbindung zwischen beiden Räumen. Hier befindet sich auch die Erschließungstreppe der Tinyhouses. Sie führt auf eine gemeinsame Terrasse und zu den Eingängen. Im Erdgeschoss befinden sich Fahrradstellplätze für das Quartier ergänzt durch Stauräume für die Mietergärten.

Dadurch beziehen die TinyHouses bestehende Freiflächen besser ein und aktivieren diese. Durch die neue Aktivierung der Außenräume werden diese zur Begegnungsstätte für alle Bürger und Kulturen im Quartier.



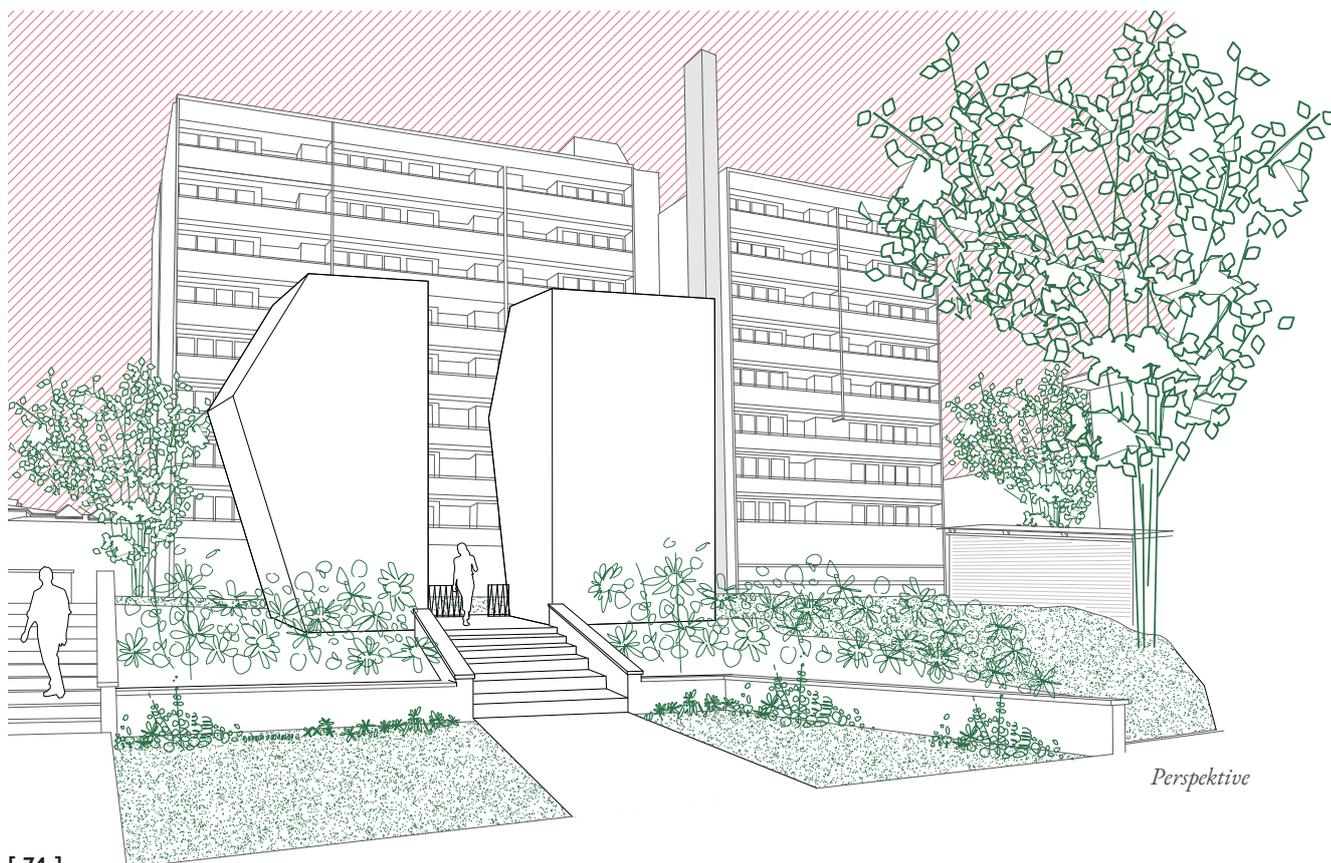
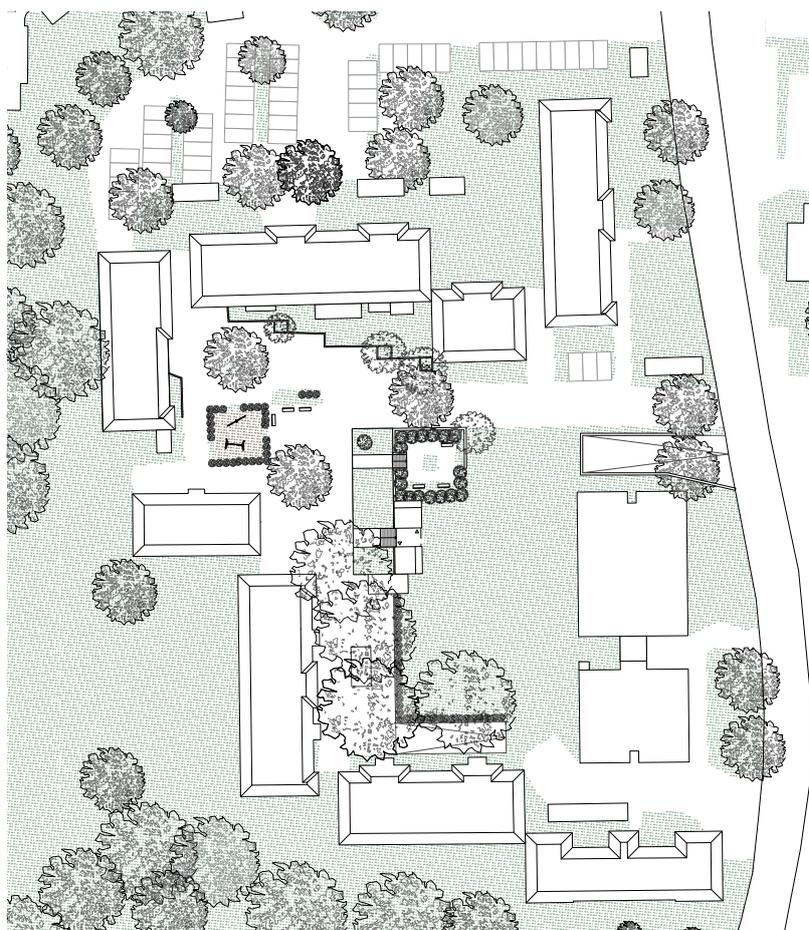
Perspektive

Design

Cluster Bebauung

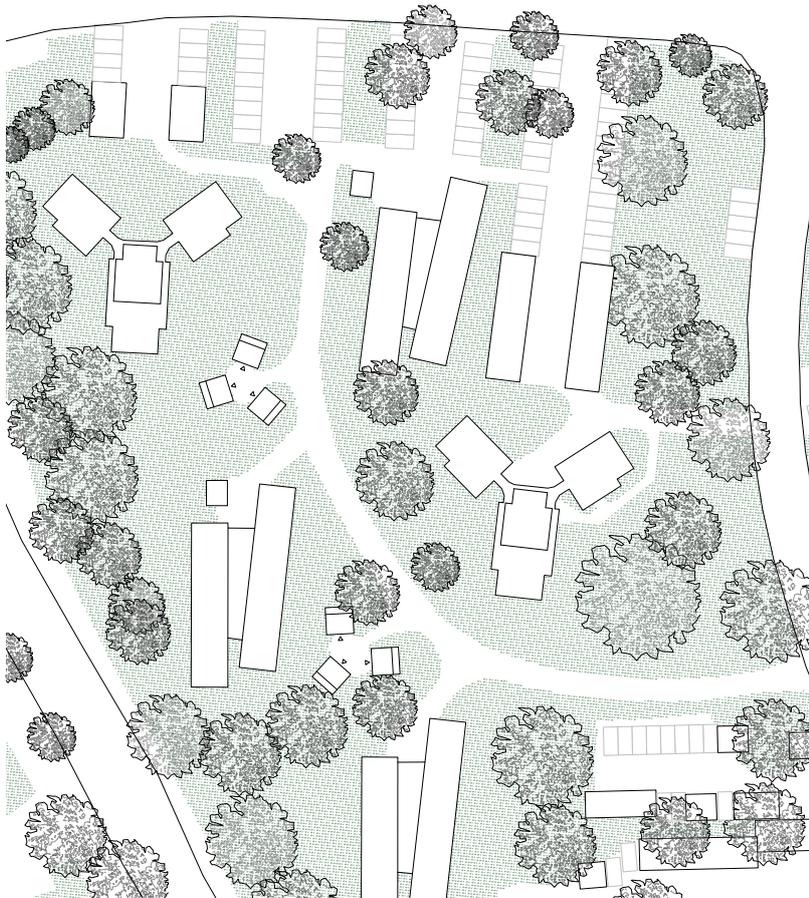
Der Platz bildet im nördlichen Teil einen betonierten Freibereich aus und mittig steht ein kleiner Spielplatz. Den größten Raum nimmt ein erhöhter Fußballplatz ein. Als trennendes Element dient eine großzügig ausformulierte und begrünte Hangkante hin zum Platz. Über diese Hangkante hinweg führt eine Treppe mit langem Betonpodest am Treppenfuß und verbindet den betonierten Freibereich mit dem Bolzplatz. Als Filterschicht zum Fußballplatz dient des Weiteren ein umrahmter Rastplatz mit Sitzmöglichkeiten.

Auf dieser Hangkante sollen im Entwurf zwei stehende Tiny Häuser platziert werden. Ausgerichtet ist der südliche Baukörper in Richtung des Fußballplatzes, der andere Richtung Norden und somit auf den Platz. Insgesamt kehren sich beide Volumen ab von der nächstliegenden Bebauung. Als Zuwegung soll eine Treppe dienen, angelehnt an die bestehende Treppe zwischen Betonfläche und Fußballplatz. So fügen sich die Gebäude sehr gut in die bestehende Bebauung ein und der Platz wird in keiner Weise in seiner Funktion eingeschränkt, sondern nur die Restfläche der Hecke neu gedacht und umformuliert.



Perspektive

74



Design

Solitär Häufung

Die Solitärstruktur wird durch eine attraktive, dennoch ungenutzte parkähnliche Grünfläche durchzogen. Die Solitäre bilden als Wohnform große Zentren und verschiedenste individuelle Treffpunkte. Mit dem Eingriff werden weitere einzelne Nachbarschaften geschaffen.

Die TinyHouses werden daher um ein eigenes Zentrum platziert. Diese sind am Rande des Fußgängerweges gesetzt und auch davon erschlossen. Außerdem sind alle Volumen mit Sichtbeziehung ins Grüne und an der Bebauung vorbei ausgerichtet.

Alle Kleinstwohnformen sind stehend gesetzt, um der Metaphorik des vertikalen „Wohnwaldes“ zu folgen und gleichzeitig möglichst wenig Grünfläche zu versiegeln. Dabei ordnet sich die neue Bebauung dem Grünraum und den Bestandsbauten unter und verschwimmt im Wald aus Gebäude und Natur.

Die geschaffenen TinyHouses stören so die vorhandenen Qualitäten des Wohnquartiers nicht und schaffen zudem neuen qualitativen Wohnraum.



Perspektive

Neue Siedlung "Alte Papierfabrik"

Um das Potenzial einer Nachverdichtung der Stadt Forchheim zu erkennen, wurde das Gebiet ausreichend analysiert. Anhand dieser Ausarbeitung konnte ein Plan für die Nachverdichtung und gleichzeitige Entstehung einer neuen Siedlung südlich des Bahnhofs auf dem Gelände der alten Papierfabrik gemacht werden. Die dortigen Gegebenheiten sowie die zentrale Lage machen es möglich, neben neuem Wohnraum gemeinschaftsstärkende Nutzungen hervorzubringen und damit die Stadt zu bereichern.

Für eine optimale Nutzung der Grundstückslage wurde ein Mobilitätskonzept entwickelt, indem besonders auf nachhaltige und umweltschonende Alternativen geachtet wurde. Neben Fahrrad- und Elektroauto-Stationen direkt auf dem Grundstück, wurde eine Erweiterung des Busverkehrs in Betracht gezogen. Hierbei können drei Stadtlinienstrecken erweitert

werden und eine neu einsetzende Bushaltestelle vor Ort anbinden.

Die Gemeinschaftsnutzungen erhalten einen experimentellen Charakter. Neben Küchen für gemeinschaftliches Kochen bis zu Co-Working Bereichen sollen wandelbare Räume geschaffen werden, die größtenteils individuell bespielbar sind.

Auch die Außenbereiche sollen für kulturelle Veranstaltungen und Ausstellungen, Flohmärkte oder auch als Markthalle zur Verfügung stehen. Hier bietet der Bestand einen großen überdachten Raum, der die Außenflächen positiv erweitert.

Für das Wohnkonzept wurde ein modularer Baukörper entwickelt, der sich neben dem Papierfabrik-Gelände auch in andere Stadtgebiete und Städte anpassen lässt.

Für das zu bearbeitende Gelände werden die gestapelten Module an die Ostfassade der Fabrik gesetzt und durch dazwischen geschobene Laubengänge erschlossen.

Der sechs auf vier Meter große Kubus erstreckt sich über zwei Geschosse mit einer Gesamthöhe von fünf Metern. Im Inneren werden lediglich etwa ein Drittel der Fläche zweigeschossig ausgebildet, in dessen Bereich sich der Eingangsbereich, eine Nasszelle, Küchenzeile und der Schlafbereich befinden. Der übrige Wohnbereich profitiert vom hohen Luftraum und gibt dem kleinen Raum Großzügigkeit und Atmosphäre.

Eine weitere Besonderheit ist die Ausführung der Module in drei Varianten. Der Wohnkörper wird in seiner Länge durch eine Glasfassade an unterschiedlichen Stellen vom Außenbereich getrennt. So entstehen von großen Wohnräumen mit kleinen Austritten bis zu großzügigen Balkonen unterschiedliche Gegebenheiten, die individuell ausgewählt werden können.



Ansicht

Design



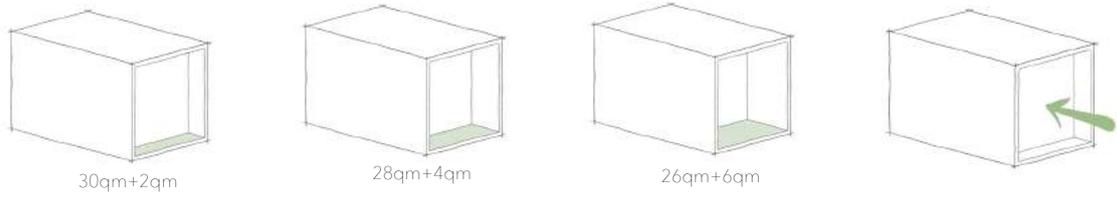
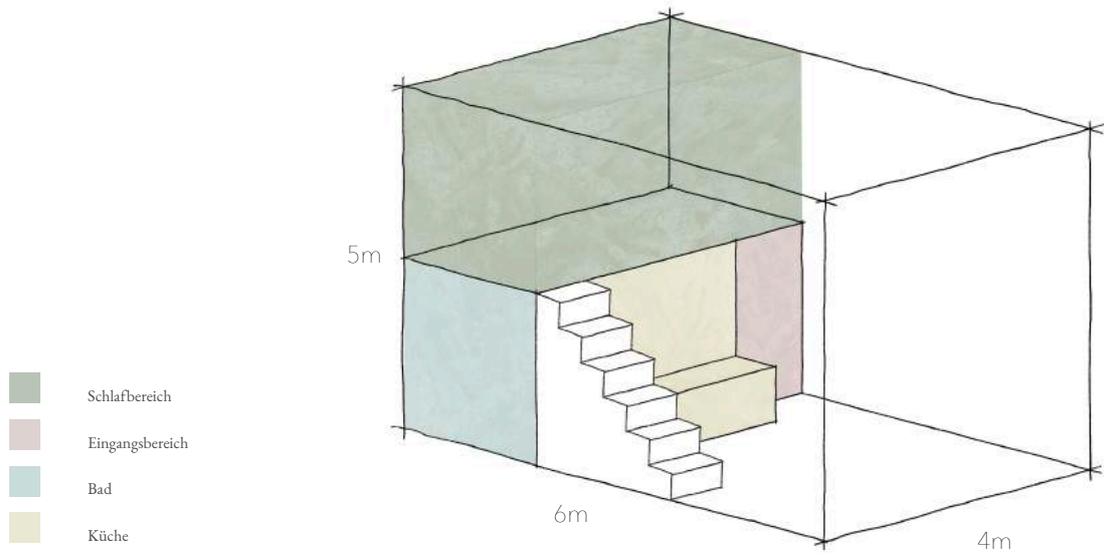
- Wohnen
- Gemeinschaft
- Freizeit
- Mobilität

Lageplan

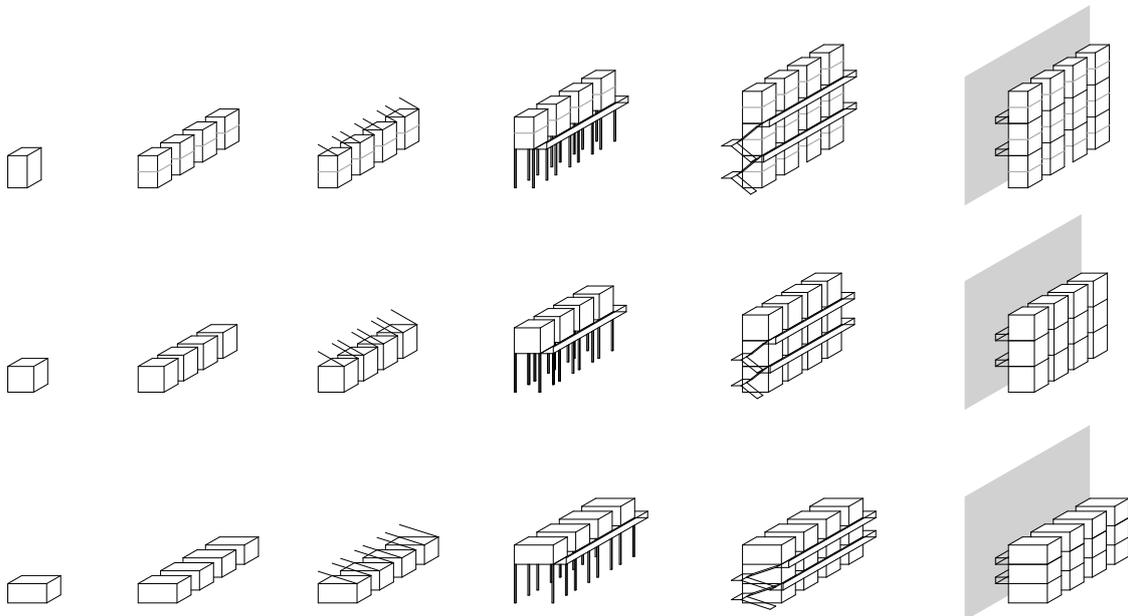


- Bus
- Fahrradstation
- E-Scooter
- Carsharing-Station
- Bahn

Mobilität



Modul



Isometrie



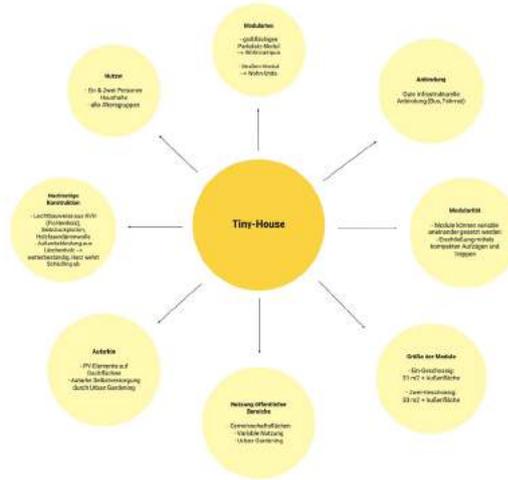
Perspektive



Perspektive

Tiny House Efficient Redensification in Forchheim

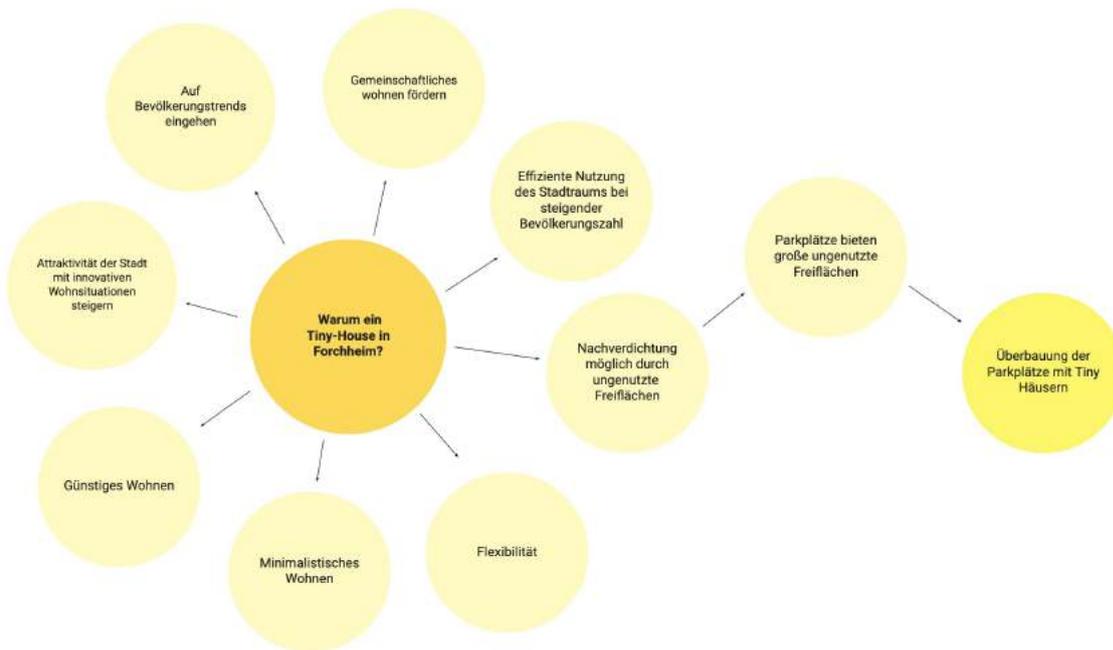
Die Idee des Entwurfes war es eine effiziente, nachhaltige und zukunftsorientierte Nachverdichtung für Forchheim anbieten zu können. Dabei wurde zuerst die Bevölkerung auf ihre Zusammensetzung untersucht. Dabei konnten anhand von Statistiken verschiedene Trends herausgefiltert werden. Die Anzahl der 18- bis 40-jährigen sinkt stetig. Dagegen steht eine tendenzielle Steigerung der Anzahl an Senioren, die sich im Alter von 60 Jahren und darüber befinden. Weiterhin kann man eine steigende Zahl der Zuwanderung von ausländischen Arbeitskräften nach Forchheim verzeichnen. Dabei auf die Bevölkerungstrends eingehend, hat man sich die Frage gestellt: „Warum ein Tiny -House in Forchheim sinnvoll wäre“? Durch den Bau von Tiny-Häusern soll das gemeinschaftliche Wohnen gefördert werden und der Stadtraum effizient nachverdichtet werden. Weiterhin soll ein minimalistisches und günstiges Wohnen für Singles, Arbeiter, Schüler oder Alleinerziehende Erwachsene unterstützt werden. Darüber hinaus soll die Attraktivität der Stadt mithilfe der innovativen Wohnsituation gesteigert werden. Das Konzept basiert auf der effizienten



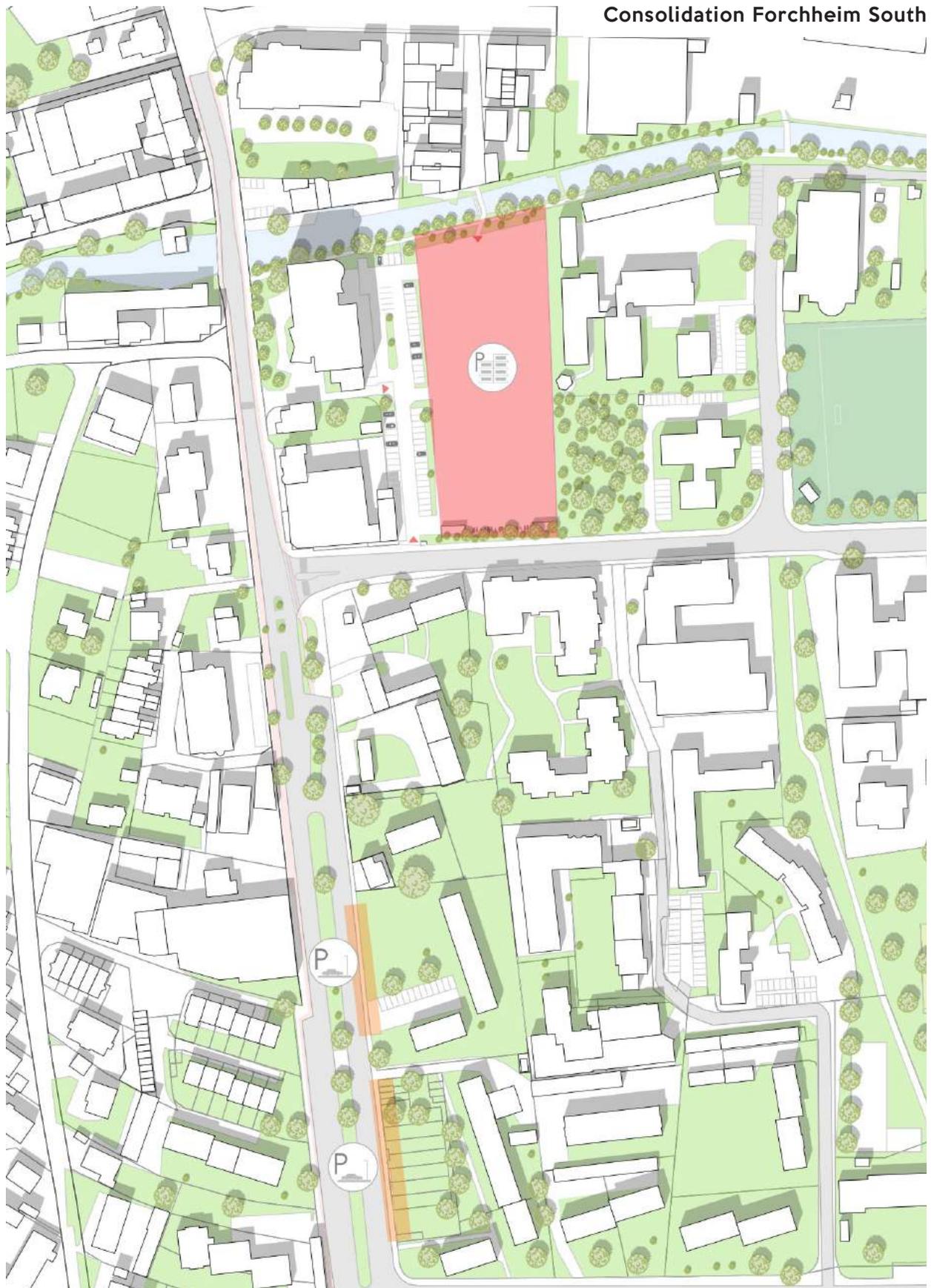
Zweitnutzung von Freiflächen in Form von Autostellflächen. Die geeigneten Parkplätze sollen dabei mit Wohnmodulen überbaut werden. Diese werden auf eine gesonderte Tragkonstruktion aus Stahl gestellt.

Die Tiny-Häuser sind für alle Generationen nutzbar und zum Teil barrierefrei. Zwei-Personen- und Single-Haushalte sind dabei die Zielgruppe des Konzepts.

Aus den Bausteinen der eingeschossigen und zweigeschossigen Module entsteht ein Parkdeck (Wohncampus) und eine aufgeständerte Straßenrandbebauungen im südlich gelegenen Teil von Forchheim. Bei der Entwicklung des Entwurfskonzepts wurde darauf geachtet eine möglichst nachhaltige, modulare und zum Teil autarke Konstellation zu entwerfen, die zudem eine gute infrastrukturelle Anbindung (Fahrrad, Bus) besitzt.



Mind-map Tiny House Forchheim



Consolidation Forchheim South

Lageplan Forchheim Süd

Wohn Campus

Der Wohncampus ist auf einem selbständigen Tragsystem aus Stahl aufgeständerter. In der erdgleichen Ebenen befinden sich die Parkplätze für Autos. In der darüber liegenden Etage findet das Leben des Campus statt. Die Anordnung der ein- und zweigeschossigen Module wurden so bedacht, dass jede Einheit einen zur Wohnfläche dazugehörigen privaten Außenbereich erhält. Große Freiflächen mit Sitzmöglichkeiten sollen zur Kommunikation und Interaktion anregen. Ein großzügiger Platz in der Mitte der Häuser stellt ebenfalls ein Kommunikationsort dar, der vernetzen und zwischen den gemeinschaftlich genutzten Türmen vermitteln soll.



Perspektive



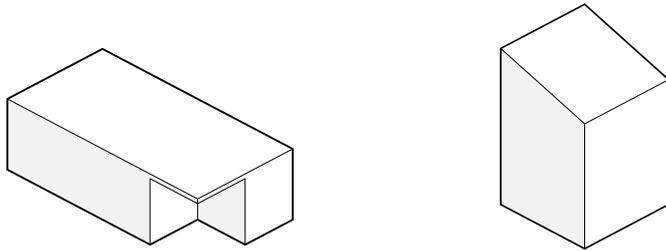
Grundriss Obergeschoss



Grundriss



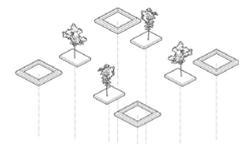
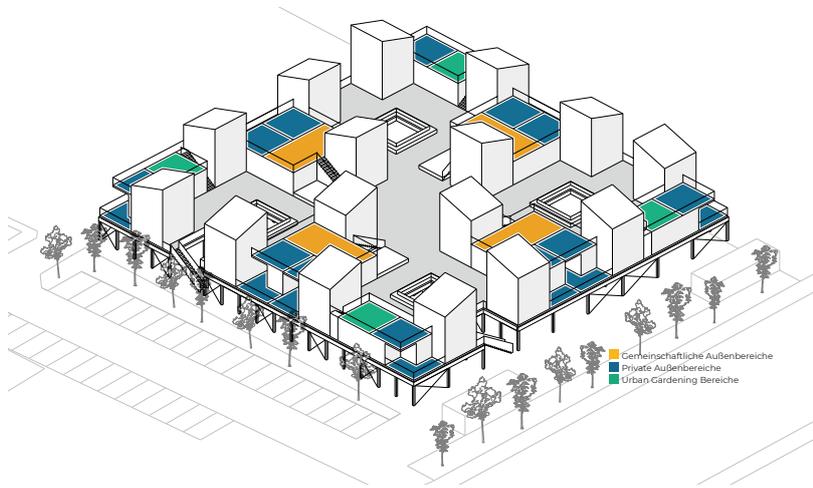
Perspektive



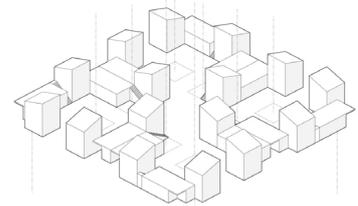
Eingeschossiges Modul
- Barrierefrei
- Begehbare Dachfläche - 31 m² Wohnfläche

Zweigeschossiges Modul
- PV-Anlage auf dem Dach
- Qualitativ bessere Lichtverhältnisse
- 33 m² Wohnfläche

Tiny House Modul

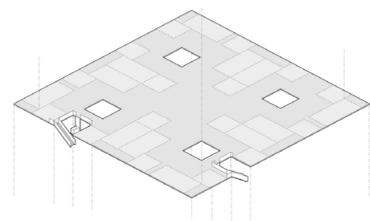
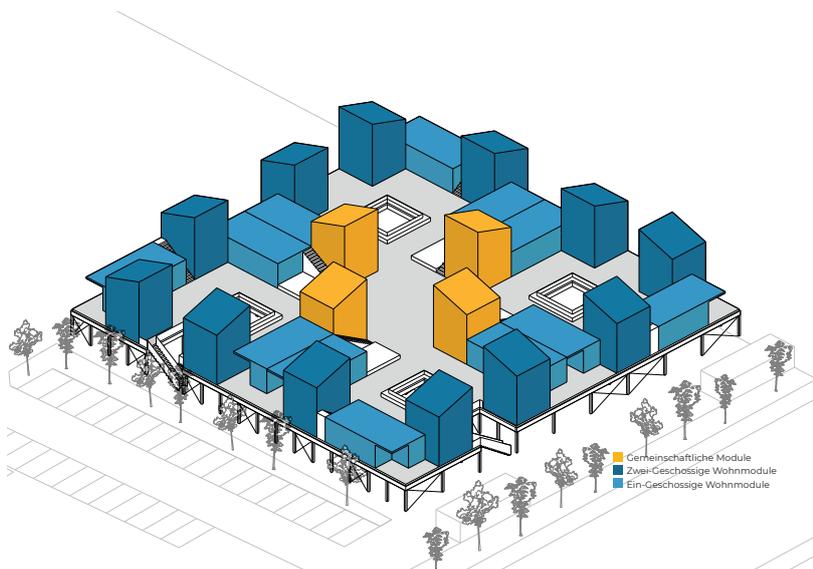


green areas and space activating elements

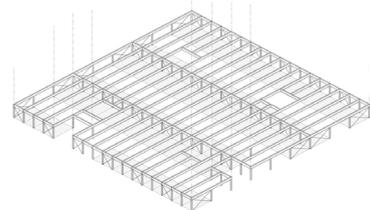


Tiny House structure

Freiraum Zonierung



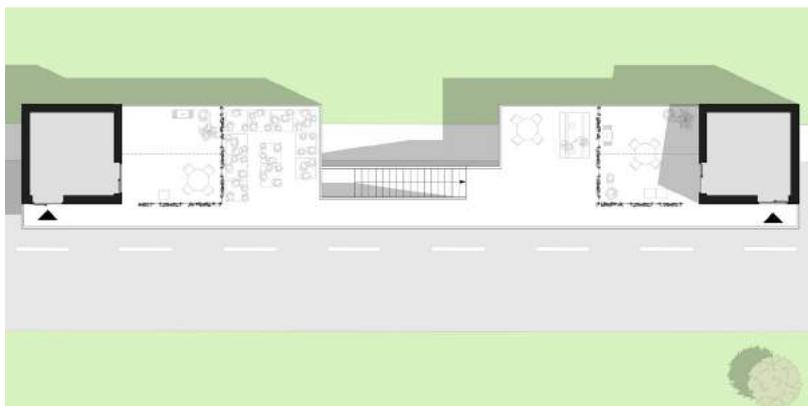
base plate and utility service shafts



elevated steel structure above car park

Nutzungsverteilung

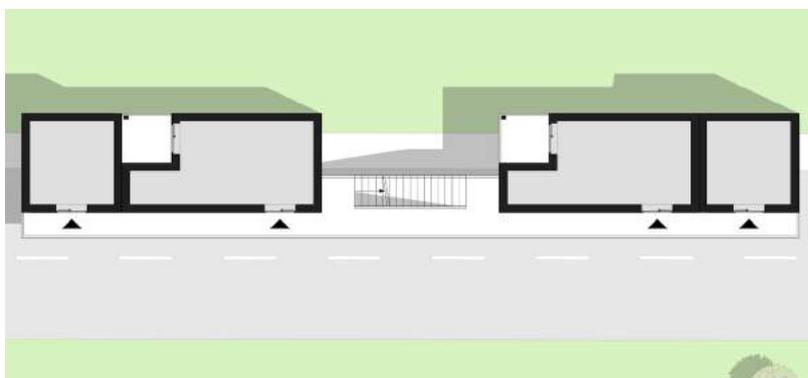
Isometric



Wohn Units

Grundriss OG

Da es neben großflächigen Parkplätzen auch kleinere, in Straßenrand befindliche Parkmöglichkeiten gibt, wurde ein System entwickelt, das sowohl im großflächigen als auch im linearen Bereich angewendet werden kann. Entlang der Parkplätze am Straßenrand erfolgt eine Aufständering aus Stahl, die wiederum den Aufbau der gleichen Wohneinheiten ermöglichen. Ein Austausch der Module, zwischen dem Parkdeck (Wohncampus) und der Wohn-Units (Straßenrandbebauung), kann erfolgen.



Grundriss EG



Lageplan



Perspektive



Perspektive

Tiny House

Effiziente Nachverdichtung in Forchheim

In den heutigen Zeiten ist es ein Privileg, eine gute, bezahlbare Wohnung in der Stadt zu finden. Durch Faktoren, wie den demographischen Wandel oder stetig wachsende Weltbevölkerung, aber im gleichen Zug der zur Verfügung stehende stagnierende Wohnraum, führt zu steigenden Miet- und Kaufpreisen.

Diese Faktoren führen zu nicht mehr bezahlbaren Wohnraum und einer Splittung der gesellschaftlichen Strukturen.

Ein weiterer Aspekt, welcher beachtet werden muss, ist das hohe Abfallaufkommen, welches durch die Baubranche geschaffen entsteht.

Mit einem Wert von über 50% trägt die Baubranche den größten Teil des Abfallaufkommens bei.

Des Weiteren ist eine Nachverdichtung meist mit einem hohen Aufwand verbunden.

Daher wird mit dem Tiny House Konzept der negativen Entwicklung entgegengewirkt.

Durch die Aufnahme des bestehenden Volumens und Erschließung, werden die vorhandenen Ressourcen effizient genutzt.

Mit recycelten Materialien und durch ein modulares Konzept, soll mit wenigen Eingriffen, mehr Wohnraum für Bürger und Bürgerinnen geschaffen werden.

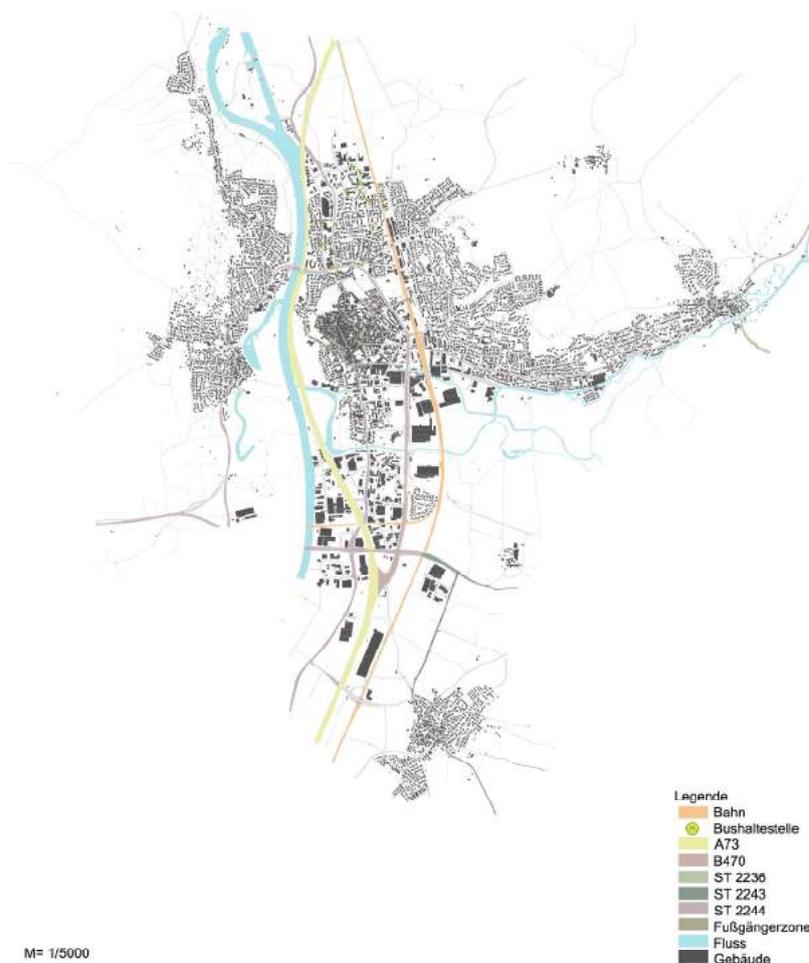
Da ein nachhaltiges Konzept verfolgt wird und das Tiny House im Verhältnis zu den normalen Hausformen klein und kompakt ist, wird vor allem die jüngere Generation mit dieser Idee angesprochen.

Besonders für die Milieugruppe der Austausch- / Schüler, Studenten, Azubis, Singles und junge Paare eignet sich das Tiny House.

Das Ziel ist es, die junge Generation vertraut mit dem nachhaltigen Lebenskonzept zu machen und diese auch zukünftig weiterzuführen.

Durch die Verwendung von Holz, recyclebare Faserzementplatten und dem Einsatz Photovoltaikanlagen wird ein nachhaltiges Konzept vorgelegt.

Ein solches Konzept soll für in der Stadt Forchheim entworfen und geplant werden. Für eine konzeptionelle Umsetzung des Konzeptes bietet sich der nördliche Stadtteil Forchheims an. Dieser verfügt über ein großes ungenutztes Potential.



Im Folgenden wird diese Wahl durch Analyse des nördlichen Stadtteils belegt. Von der Körnigkeit der städtebaulichen Struktur her, ist das Gebiet offen und entzerrt. Zwischen den jeweiligen Bebauungen liegen großzügige Grünflächen. Verkehrstechnisch ist der nördliche Teil durch die Staats-

straße 2244 und die Bahnstrecke erschlossen. Die Anbindung an das öffentliche innerstädtische Verkehrsnetz wird durch mehrere Bushaltestellen gesichert. In dem Nördlichen Gebiet befinden sind unter anderem öffentliche Einrichtungen wie Schulen, ein Schülerzentrum sowie ein Kindergarten. Die Nahversorgung wird



durch Lebensmittelmärkte sowie Tankstellen abgedeckt. Ebenfalls befindet sich in diesem Gebiet eine Elektrotechnische Fabrik sowie eine Sparkasse. Daher kann man den nördlichen Stadtteil Forchheims in einem Wohngebiet und einem Mischgebiet unterteilen.

Besonders auffällig für das Gebiet sind seine vorhandenen Dachformen.

Viele Wohnanlagen besitzen Flachdächer oder flach geneigte Pultdächer sowie die Flachdächer der Zahlreichen Nebenanlagen wie Garagen.

Daher ergab sich aus der Analyse, dass diese Dachform nicht nur konstruktiv besser für den Aufbau mit einem Tiny House wäre, sondern auch durch die hohe Vertretung der Dachform eine Vielzahl an möglichen Objekten in Frage kommt.

Ein weiterer Vorteil ist, die vorhandene innere Erschließung der Gebäude der Wohnanlagen, da diese bereits bis zum Dach führen. Diese ersparen eine zusätzliche Erschließung des Gebäudes. Eine

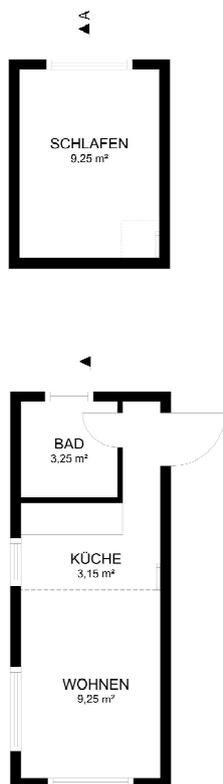
Wohnbauten mit flach geneigten oder flachen Garagendächern



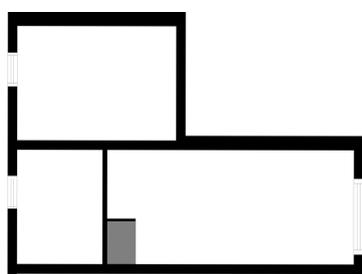
weiter Flächenversiegelung wird dadurch vermieden und eine gute Nachhaltigkeit geschaffen. Eine Möglichkeit auf ein Solches Dach aufzubauen, ist zum Beispiel ein Staffelgeschoss auszubilden. Sprich zum Beispiel bei Satteldächern, das eigentliche Dach samt Konstruktion abzubauen und die vorhandene Decke zu ertüchtigen, um auf diese weiter aufzubauen.

Diese Variante, welche ohne aufwändigen Abbruch nicht realisierbar wäre, wurde im Rahmen der Entwurfsausarbeitung aufgegeben. Faktoren, wie Abbruchkosten sowie erneute Ertüchtigung des statischen Systems führen nicht zu dem gewünschten Ziel. Die nachhaltigen Effekte, welche mit einem Tiny House erzielt werden sollten entfallen hier. Tiny Häuser spielen hier ihre Vorteile aus. Die statischen Aspekte müssen zwar beachtet werden, allerdings ist das Gewicht, welches ein Tiny House mitbringt, sehr gering. Ein weiterer Faktor, welcher für die Tiny Häuser spricht, sind die wesentlich geringeren Baukosten im Vergleich zu einer Aufstockung mit Zusatzgeschoss.

Potentielle Bereiche



Grundriss



Schnitt

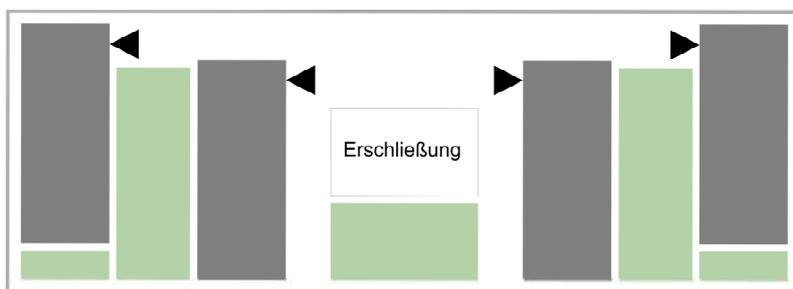
Dieses nachhaltige Konzept möchten wir mit Urban Gardening unterstützen. Durch die modulare Bebauung auf den Dächern entstehen kleine Räume, diese lassen sich optimal nutzen und würden einen Mehrwert schaffen.

Durch die Anzucht von Pflanzen auf dem Dach, können lokale Nahrungsmittel angepflanzt und angeboten werden und somit CO2 Emissionen vermieden werden. Das Upcycling wird aufgegriffen, durch die Weiterverwendung von benutzten Dosen, Behälter, etc. als Töpfe.

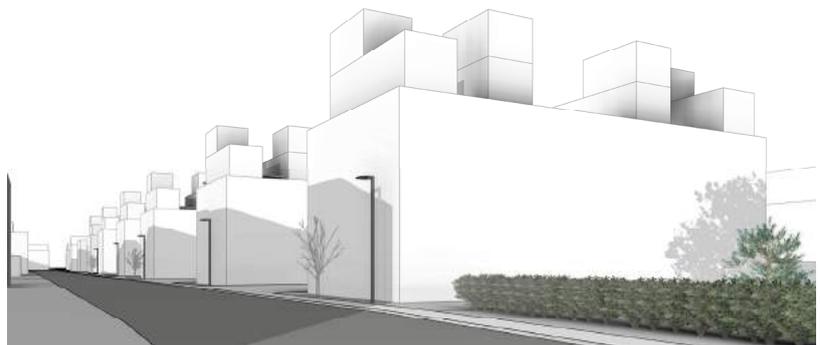
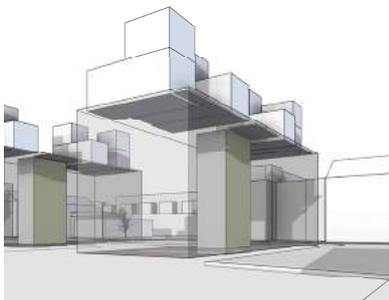
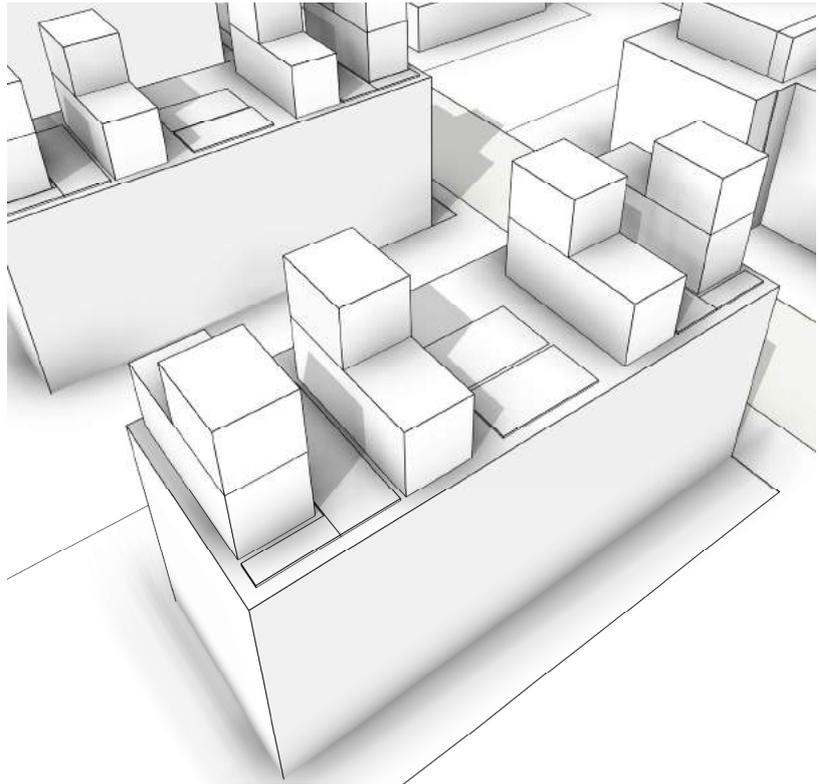
Das Urban Gardening unterstützt eine nachhaltige Stadtentwicklung und bereichert auch das städtische Mikroklima. Mit diesen Konzepten ist es möglich einen urbanen, nachhaltigen Wohnraum mit hoher Qualität zu schaffen.

Dafür geeignet sind verschiedene potentielle Bereiche innerhalb des nördlichen Stadtteils. Als Beispiel hierzu dienen die Wohnblöcke in der Gerhart-Hauptmann-Straße 2-16. In der unmittelbaren Nähe

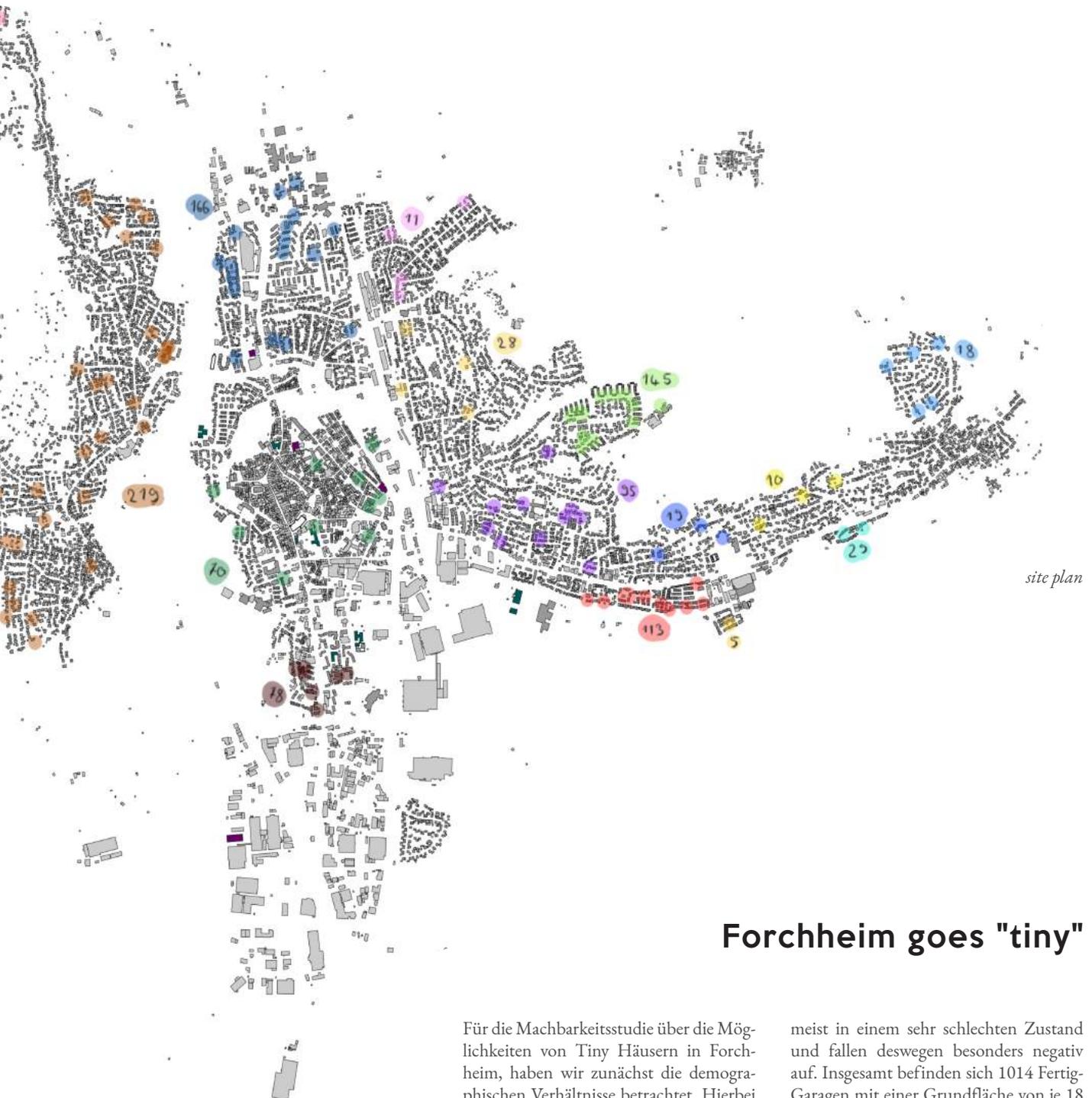
befindet sich eine Bushaltestelle, womit die Nutzung eines Autos nicht von Belang ist. Es kann die vorhandene Erschließung als Grundlage genutzt werden. Die Tiny Häuser sind auf dem Dach so angeordnet, dass sie nördlich erschlossen werden. Durch das Urban Gardening, wird das Nachbarschaftsleben verstärkt und erzeugt ein nachhaltiges, harmonisches Miteinanderleben.v



Erschließung



Perspektiven



Forchheim goes "tiny"

Für die Machbarkeitsstudie über die Möglichkeiten von Tiny Häusern in Forchheim, haben wir zunächst die demographischen Verhältnisse betrachtet. Hierbei ist aufgefallen, dass die Altersgruppen von 25-64 Jahren besonders stark vertreten sind. Für unsere Tiny Häuser wollten wir daher besonders junge Leute ansprechen und günstigen Wohnraum bieten. Aufgefallen ist dabei, dass sich in einigen Wohngebieten eine starke Ansammlung von Fertig-Garagen befindet. Diese waren

meist in einem sehr schlechten Zustand und fallen deswegen besonders negativ auf. Insgesamt befinden sich 1014 Fertig-Garagen mit einer Grundfläche von je 18 Quadratmetern in Forchheim. Dies entspricht einer bebauten Gesamtfläche von 18 252 Quadratmeter.

Die Gebiete mit dem größten Fertig-Garagen aufkommen in Forchheim sind zum einen Forchheim Nord, der John-F.-Kennedy-Ring und im Osten Forchheims entlang der B470.

Im Weiteren haben wir uns auf den JFK Ring fokussiert, da dieser auf geringer Fläche mit ca. 250 Wohnhäusern eine Zahl von 145 Fertig-Garagen aufweist.

Der JFK Ring wird durch eine Buslinie gut erschlossen und grenzt im Norden und Nordosten an ein Naturschutzgebiet.

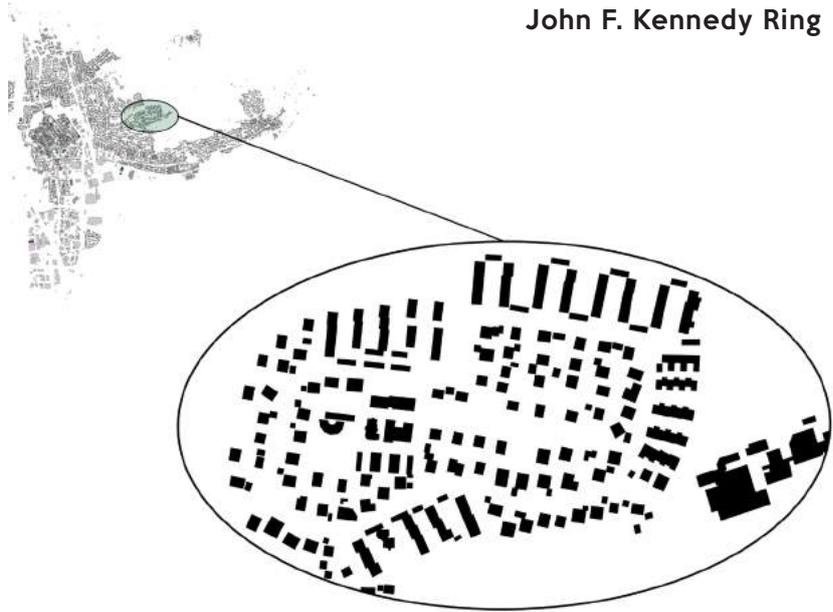
Wichtig ist hier auch die Kinderkrippe, die von dem JFK Ring umschlossen wird.

Um Baukosten und Zeit zu sparen haben wir uns bei den Tiny Häusern für eine Modulbauweise entschieden, da man so auch individuell auf jede Umgebung reagieren kann. Die Module unterscheiden sich in ihrer Bauweise sowie der Nutzung und können je nach Bedarf unterschiedlich möbliert werden.

Das Grundprinzip besteht aus einem Stahlskelett, das über eine Garage gestellt wird, um das Tiny House zu tragen. Darauf werden pro Garage zwei Wohn-, ein Dach- und ein Eingangsmodul zusammengesetzt und bilden somit ein System.

In den Garagenansammlungen an der Kinderkrippe, sowie am Rand des Naturschutzgebiets im Norden des Ortsteils haben wir das größte Potential des Rings gesehen und diese deshalb genauer untersucht.

John F. Kennedy Ring



-  145 Garagen mit insgesamt 3.364,52m²
- ca. 250 Wohnhäuser

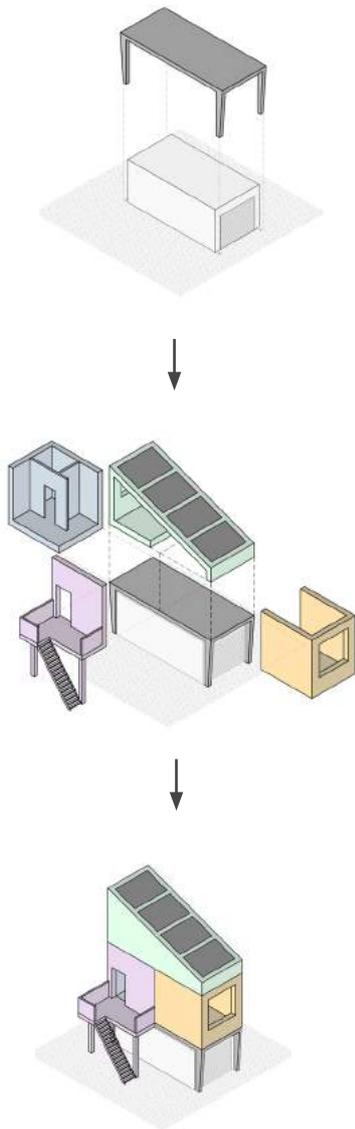
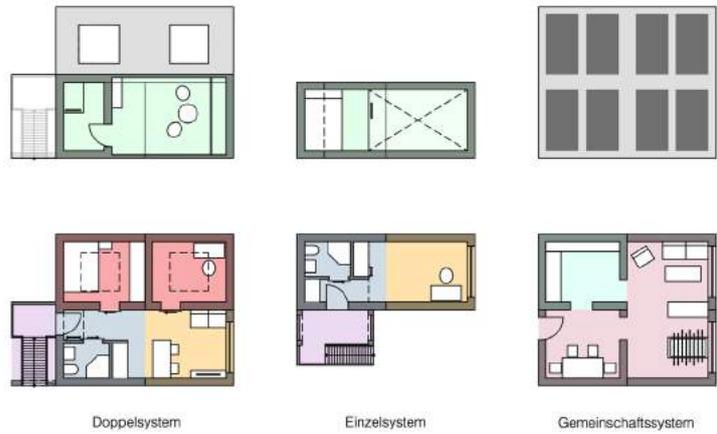
Schwarzplan



0 50 100 Lageplan

Kinderkrippe

An der Kinderkrippe findet sich eine Ansammlung von 42 Garagen, die das Potential bieten mit größeren Systemen bebaut zu werden. Deswegen haben wir uns vorgestellt sie hauptsächlich mit vielen Einzelwohnungen zu bespielen. Durch zusätzliche Gemeinschaftsmodule wird eine gemeinschaftliche Wohnstruktur gebildet.



Struktur



Lageplan



Perspektive

Naturschutzgebiet

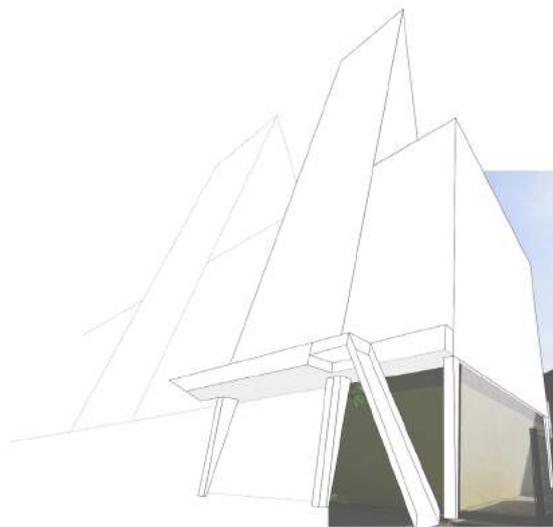
Ein weiteres Beispiel für die Modulsysteme befindet sich am nördlichen Teil des Gebiets in der Nähe des Waldes. Erschlossen werden die Tiny Häuser über eine Treppe zu einem Laubengang, an der Rückseite der Garagen. Unter dem Laubengang befinden sich Stellplätze für Fahrräder. Das besondere an diesen Modulzusammensetzungen, der Doppelsysteme, sind die Terrassen, die sich über zwei Module erstrecken und somit vom Süden her gut belichtet werden und zugleich einen Blick in das Naturschutzgebiet ermöglichen.



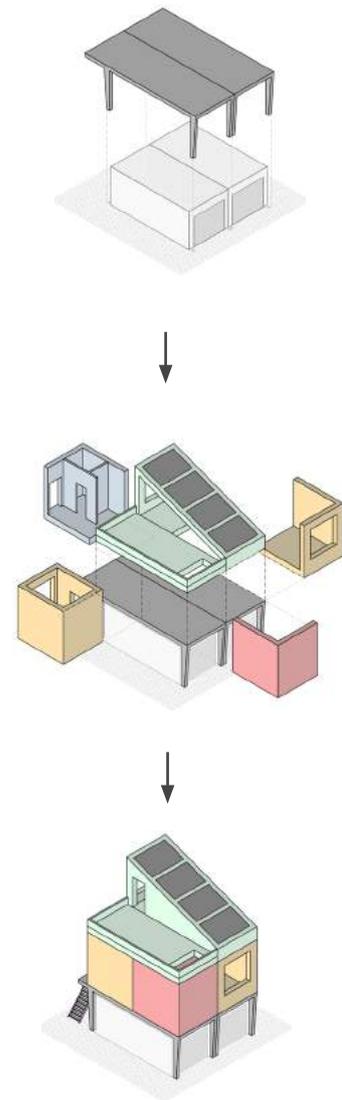
Doppelsystem Doppelsystem Doppelsystem Einzelsystem



Lageplan



Perspektive



Struktur

Wohnen am Kronengarten - Wohnen wo andere Parken

Tiny House Siedlung auf dem Kronengarten

Das temporäre und bequeme parken von Autos hat einen hohen Stellenwert bei Einkäufern und Besuchern von Städten. Doch stellt sich die Frage, wie es möglich ist, dass Autos in den zentralsten Stadt-lagen geparkt werden, sich aber viele keinen Wohnraum in Innenstadtlage leisten können.

Die Bedeutung von nachhaltigem zentralen Wohnraum sollte überwiegen, und qualitativer Wohnraum für verschiedene Alters- und Lebensgruppen zur Verfügung stehen.

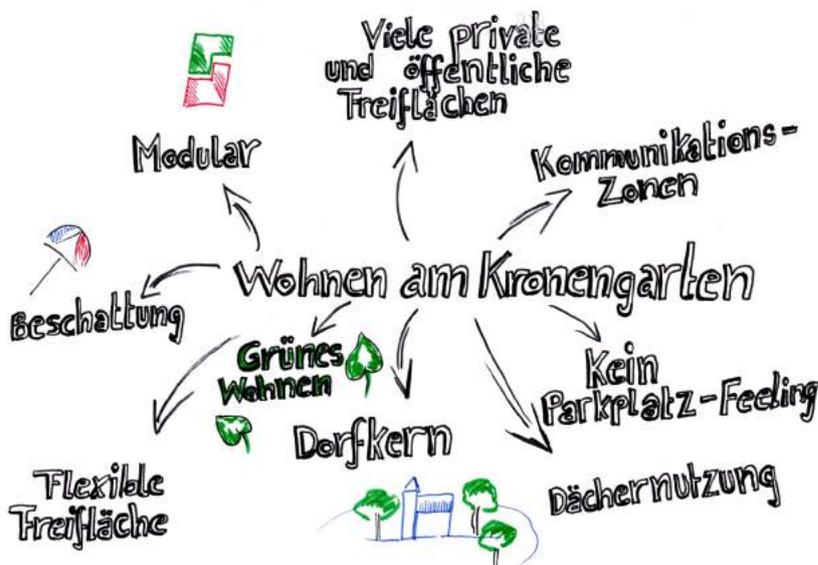
Das Projekt Wohnen am Kronengarten beschäftigt sich mit dieser außer Fugen geratenen Priorität und hinterfragt diese kritisch.

Ebenso wird der eigene Flächenverbrauch reflektiert, und eine ressourcensparende, nachhaltige tinyhouse-siedlung im Stadtkern Forchheims entwickelt. Bei welcher vor allem das gemeinschaftliche Wohnen im grünen Stadtraum im Fokus der Planung liegt.

Der Baugrund ist das obere Parkdeck des Parkhaus Kronengarten.

Ganz nach dem Motto parkst du noch, oder wohnst du schon?

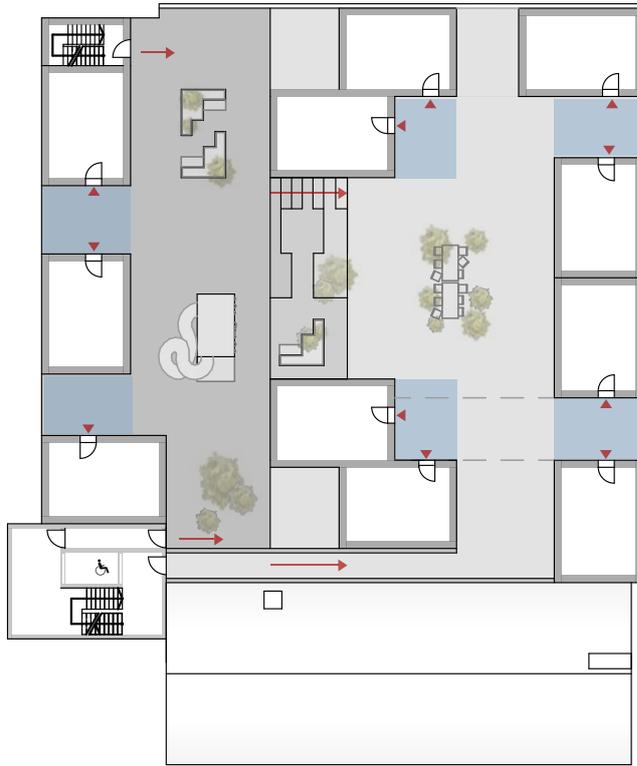
Das obere Parkdeck mit seiner zentralen Lage im Forchheim weist eine gute Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel auf, und die Bausubstanz bietet die nötigen statischen Voraussetzungen, sowie eine gute Erschließungsstruktur. Die Belichtungsmöglichkeiten sowie der Ausblick über die Altstadt ergeben ideale Wohnraumqualitäten.



Mind-Map



Schwarzplan



Entwurfskonzept

Das obere Parkdeck weist einen mittig verlaufenden Versprung von 1,5m auf. Die obere und untere Parkdeckebene soll jedoch nicht separiert wirken. Vielmehr soll ein verbindender Eindruck der Ebenen entstehen.

Durch eine Großzügige Sitztreppe soll eine Aufenthaltsqualität geschaffen werden, die beide Ebenen miteinander verbindet. Die Treppe bildet einzelne Platos, auf denen Treffpunkte und Entspannungszonen entstehen. Im oberen Bereich befindet sich ein gemeinschaftlicher Platz, der als Zentrum der Siedlung fungiert. Die Bewohner sollen über die Nutzung der Freifläche gemeinschaftlich entscheiden. Möglich ist eine große Speisetafel, oder ein Selbstversorger Gewächshaus. Ebenso sollen Parkletts in den Zwischenräumen platziert werden, um Sitz und Entspannungsbereiche zu bilden. Ein Spielplatz ist ebenfalls angedacht.

Grundriss



Durch die sehr gute Belichtung ist ein Beschattungskonzept Nötig, viele Pflanzen und auch Bäume und Sträucher sollen für eine angenehm grüne und Schattige Atmosphäre sorgen, sodass auch bei sehr sonnigen Tagen eine hohe Aufenthaltsqualität im Freien besteht.

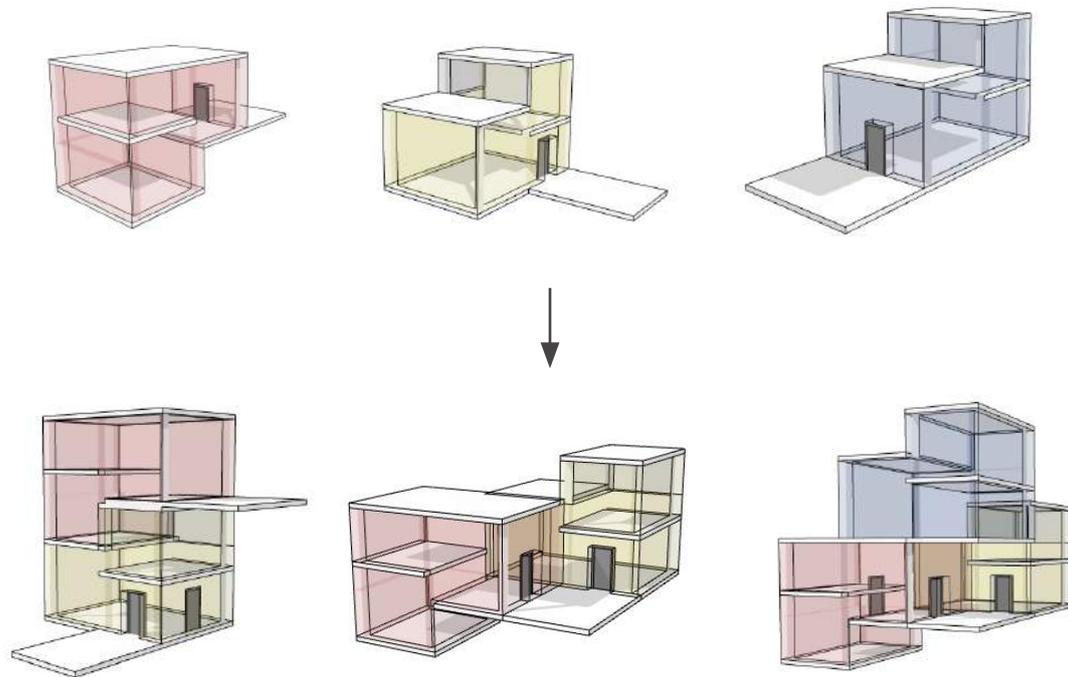
Anordnung der tinyhouse-module

Da Parkhäuser meist ähnlich strukturiert sind, ist eine modulare Bauweise der tinyhäuser besonders interessant, da dieses Pilotprojekt auch an anderen Orten entstehen kann. Die Idee beide Ebenen zu verbinden, ist auch im Volumen der einzelnen tiny houses erkenntlich. So gibt es zwei Hausmodule, bei welchen ein Modul in den Versprung gesteckt

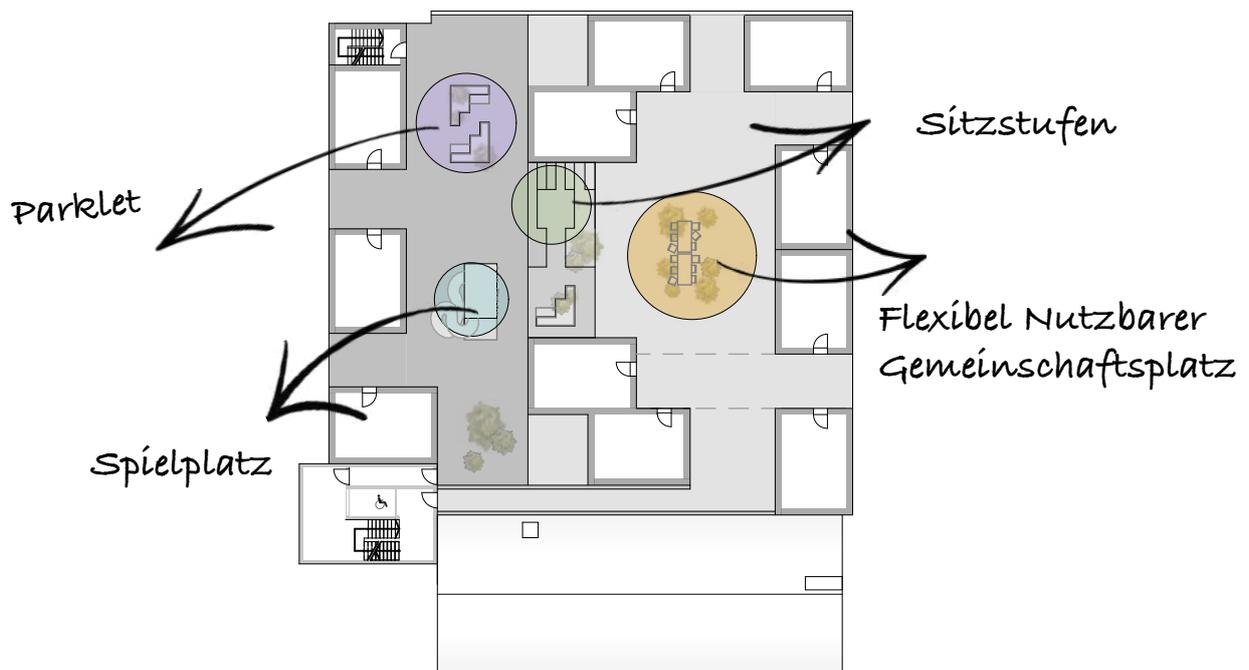
wird, und das andere Passgenau ergänzt wird. Die Module können auf verschiedene Weise

ineinandergesteckt und erweitert werden. Die Flachdächer der Häuser werden mit wartungsarmen Insektenwiesen bepflanzt. Die Eingangssituationen der Häuser sind so zueinander gewandt, dass sich immer zwei Nachbarn einen Eingangsvorbereich teilen.

Lageplan



Modul



Freiraumnutzung



Visualisierung



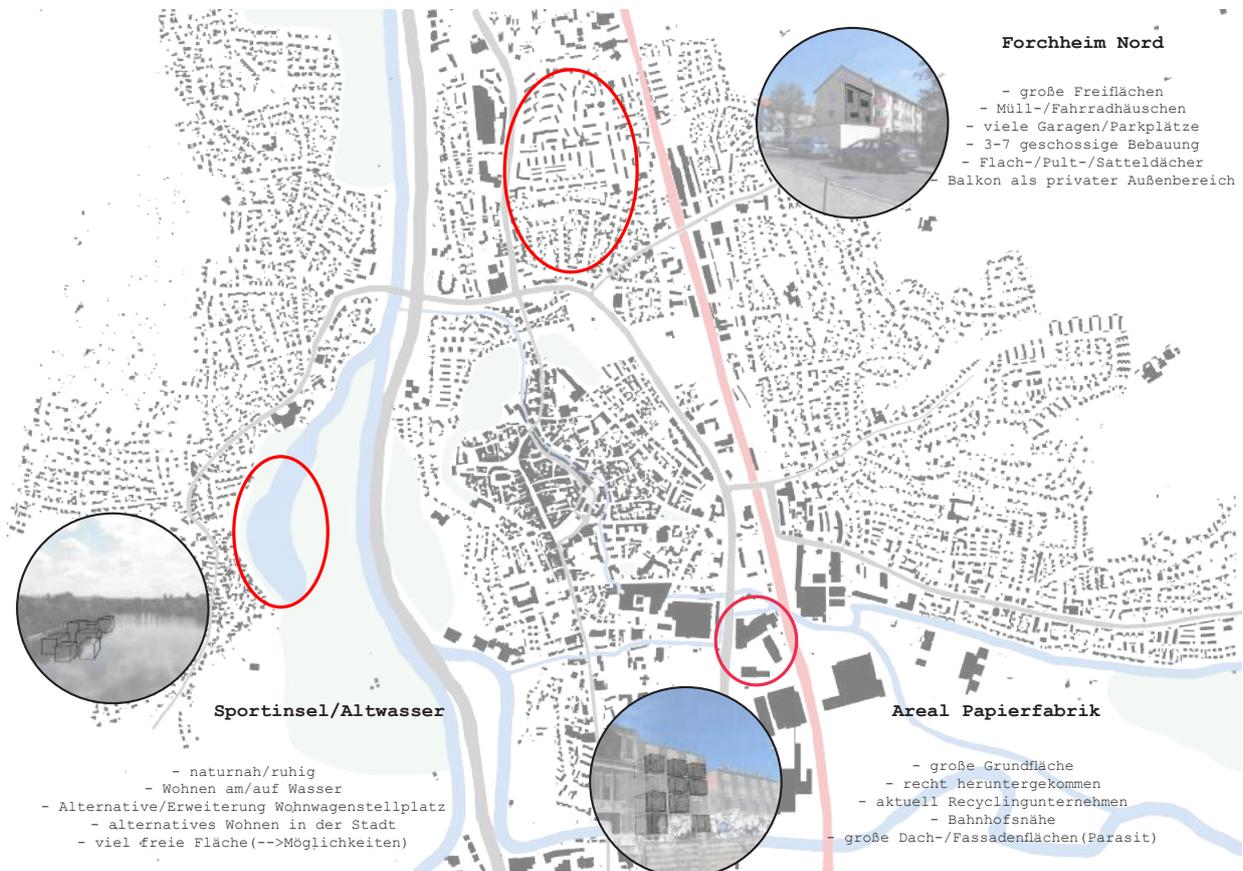
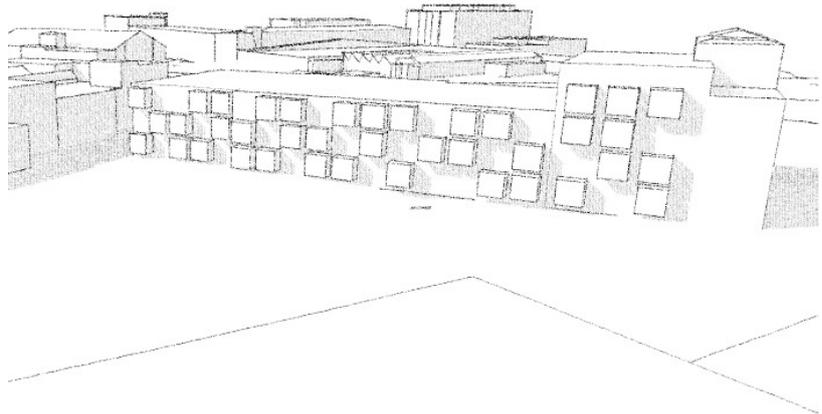
Visualisierung

Tiny House Forchheim

Die Zukunft des Wohnens geht immer mehr in Richtung Single-Haushalte. Um diesem Phänomen in der Kleinstadt Forchheim entgegenzuwirken, sollen nun sogenannte Tiny Häuser eingeführt werden. Das Ziel ist es, Wohnungen/Häuser auf kleinstem Raum anzubieten, ohne an Wohnqualität zu verlieren.

Analyse Forchheim

Ein Fluss, eine Autobahn als auch Bahnschienen bilden strenge Grenzen, welche die Kleinstadt zerteilen. Nur wenige Stellen erlauben eine Verbindung zwischen den verschiedenen Bereichen. Abgesehen von ein paar Ausnahmen, befinden sich Einkaufsmöglichkeiten, Schulen und Kirchen zusammen mit der Innenstadt im Zentrum. Darüber hinaus findet man hier auch mehrere kleine Wasserstränge, die sich durch den Stadtkern schlängeln. Folgende Areale bieten die Möglichkeit der Nachverdichtung durch Tiny Häuser.



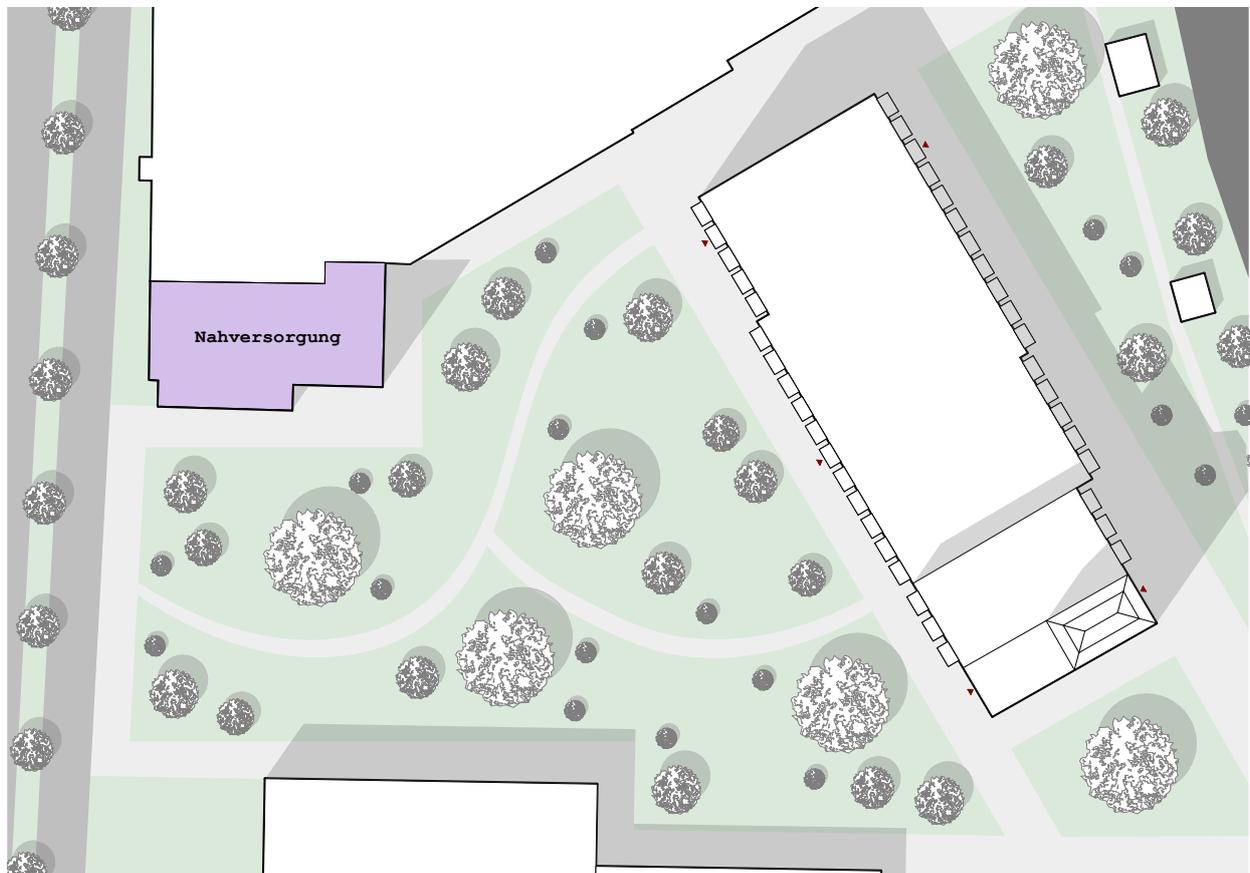
Tiny House Spots Forchheim



Forchheim Nord

Die geordnete Bebauung aus Mehrfamilienhäusern ist typisch für den Stadtteil. Einfache Kuben zwischen drei und sieben Geschossen unterscheiden sich meist nur durch ihr Flach-, Pult- oder Satteldach. Trotz großer Grünflächen sind private Außenbereiche meist nur auf einen kleinen, privaten Balkon beschränkt. Auffällig sind zahlreichen Parkplätze, Garagen, Müll- und Fahrradhäusern in dem Gebiet.

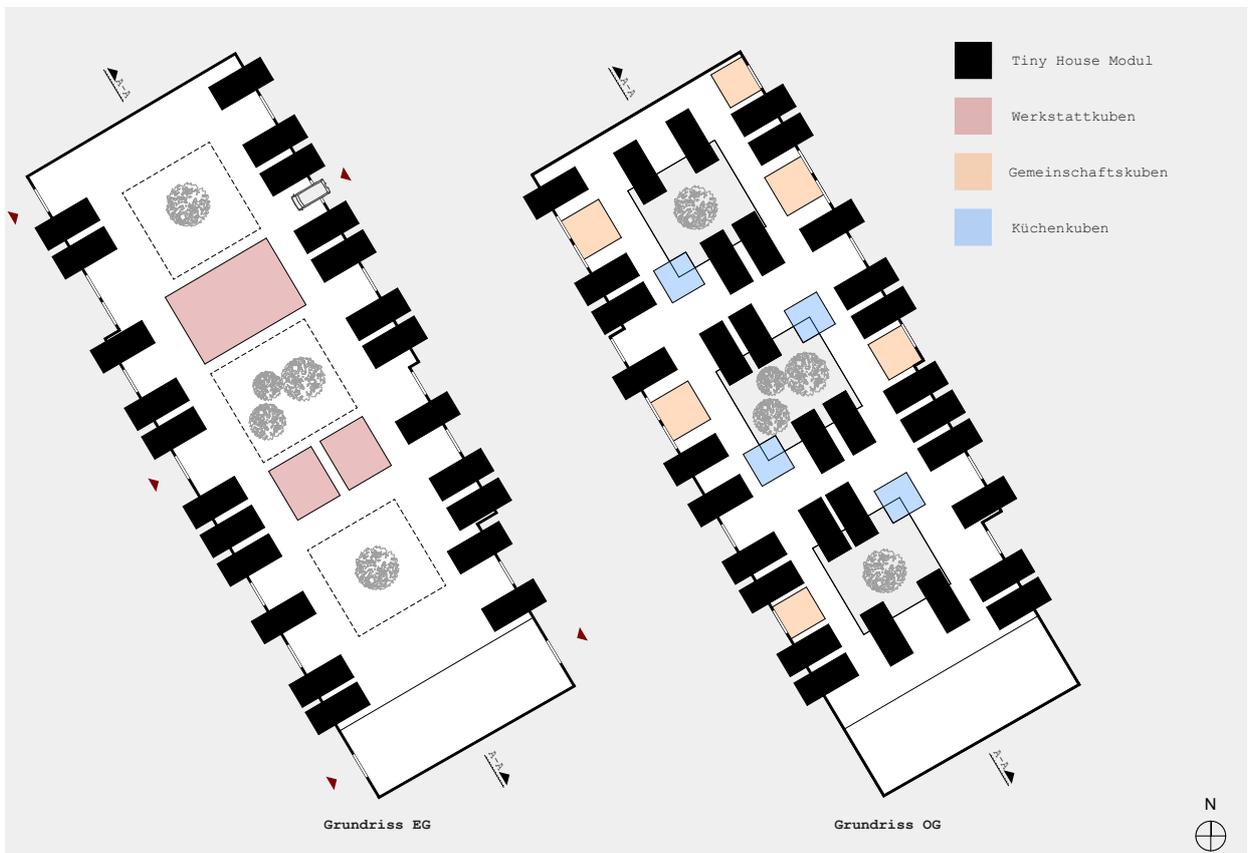
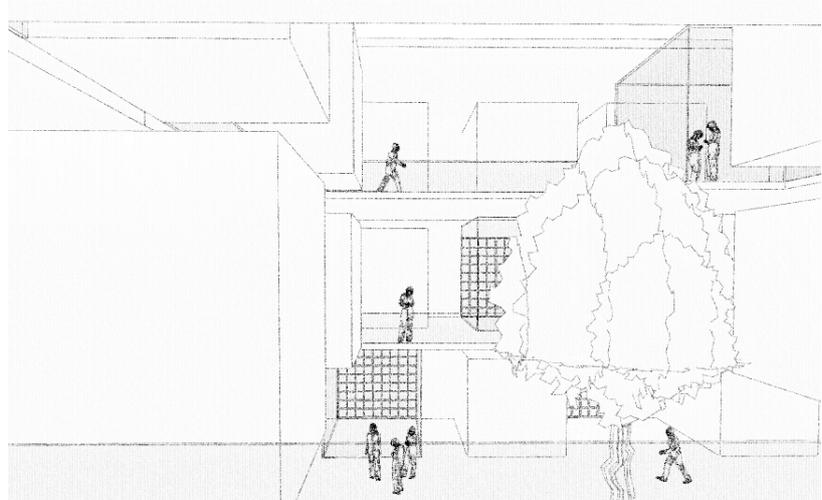
Das große Areal in zentraler Lage ist durch grobkörnige Bebauung geprägt. Möglichkeiten der Nachverdichtung befinden sich auf dem Boden, an der Fassade, als auch auf dem Dach. Das recht heruntergekommene Hauptgebäude sprüht durch die gegliederte, rote Ziegelfassade einen besonderen industriellen Charm aus. Aber vor allem die Bahnhofsnahe spricht für die Gegend, da somit auch temporäres Wohnen möglich wäre.



Masterplan

Variante 1

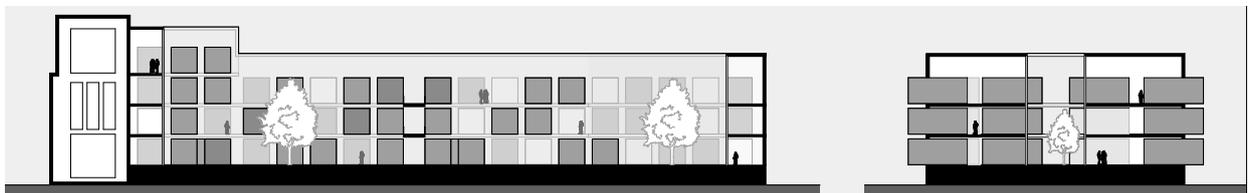
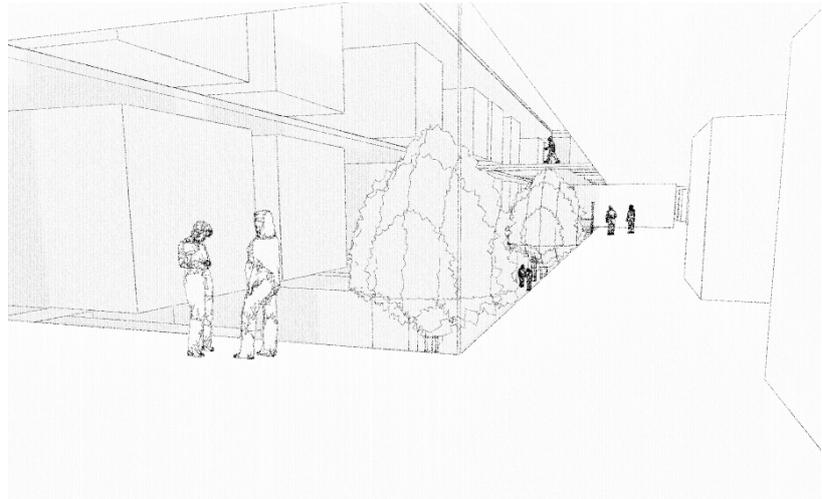
In dieser ersten Variante ist weniger Eingriff in den Bestand notwendig. Der Innenraum der Fabrik ist als Kaltraum angedacht, in welchem die unabhängigen Kuben frei platziert werden können. Darüber hinaus wurde das Schema durch die gedrehte Ausrichtung der Tiny Häuser um die drei Innenhöfe gelockert.



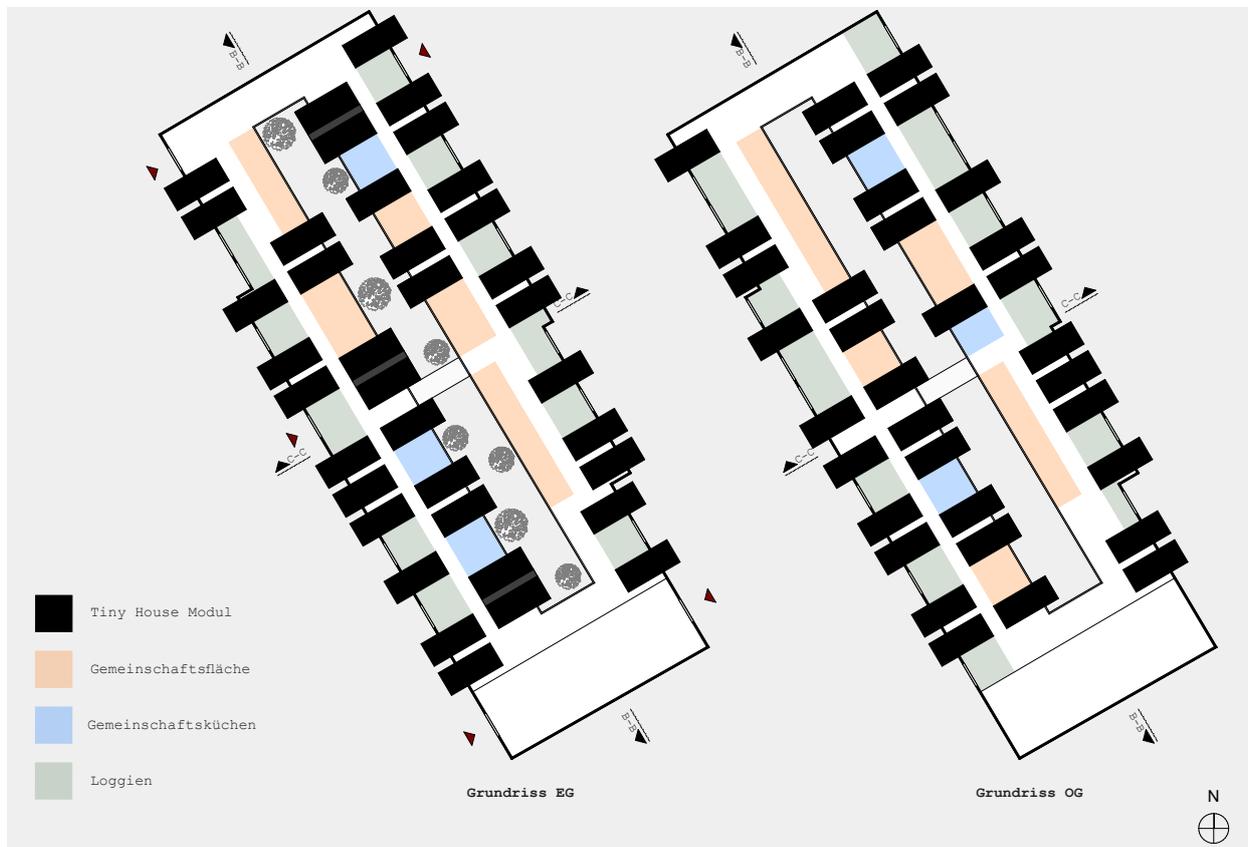
Grundriss EG und Grundriss OG

Variante 2

Entgegen den drei Innenhöfen aus Variante eins, ist hier ein großes Atrium angedacht, an welches sich die Tiny Häuser anreihen. Da die thermische Hülle durch die originale Fassade des Fabrikgebäudes in Kombination mit dem geschlossenen Atrium gegeben ist, ist eine offene Gestaltung im Innenraum möglich. Durch die Richtung der Wohneinheiten bildet sich ein Flur auf beiden Seiten, in welchem sich immer wieder Gemeinschaftsbereiche in den Lücken zwischen den Modulen auf tun.



Schnitt a-a and Schnitt b-b

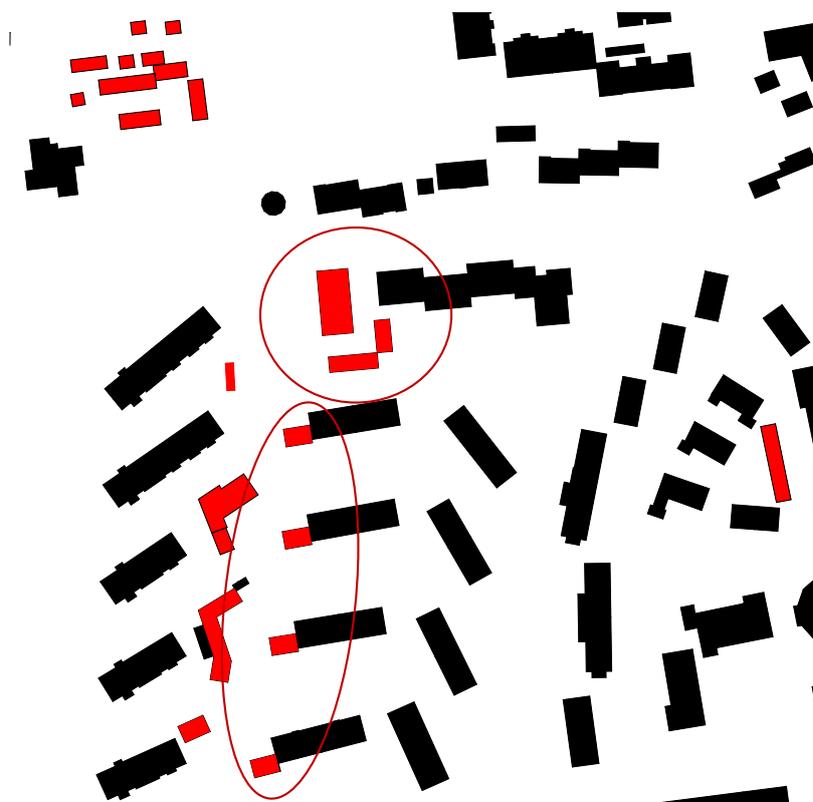


Grundriss EG und Grundriss OG

Tiny Houses Forchheim

Durch den Demographischen Wandel in der deutschen Bevölkerungsentwicklung altert die Bevölkerung immer schneller. Junge Leute ziehen meist aus Ländlichen Gegenden in die Städte um hier zu Arbeiten und zu Wohnen. Nur für die meisten Jüngeren Personen gibt es kaum bezahlbaren Wohnraum. Die aktuelle Situation des Wohnungsmarktes ist schon sehr angespannt und durch die Zuwanderungen wird dies noch komplizierter. In Städten gibt es meist schon eine relativ hohe Flächenversiegelung was der Stadt und das Innerstädtische Klima nicht zugute kommt. Durch neuen Wohnungsbau und zunehmender Flächenversiegelung könnte die Stadt Forchheim auch so einen negativen Einfluss auf die Zuwanderung haben. Da die Stadt somit unattraktiver wird und überaltert muss hier eine Lösung gefunden werden um bezahlbaren Wohnraum zu schaffen ohne weitere Flächen zu versiegeln.

Somit stellt sich die Frage ob man vorhandene Wohnstrukturen um mehrere Stockwerke aufstocken oder anbauen sollte. Nur wie würde sich dies auf den Zwischenraum in den Wohnquartieren auswirken. Meist kann durch die zuständige Landesbauordnung nur schwer aufgestockt werden, da hier mehrere Faktoren betrachtet werden müssen. Für die Wohnquartiere hätte diese Aufstockung auch keinen positiven Effekt da hier schon eine relativ dichte Bebauung in den Gebiet Forchheim Nord zu finden ist. So würden mehr Menschen auf engeren Raum leben und dies könnte man mit weniger Freifläche kaum vereinbaren. Somit ist auch ausgeschlossen das die wenigen Freiflächen die im Moment vorhanden ist, aber nicht von den Bewohnern genutzt wird, überbaut werden sollte. Hier sollte eine Möglichkeit geschaffen werden einen qualitativ hochwertigen Zwischenraum für die Menschen zu finden um diesen Sinnvoll zu nutzen. Bei der Begehung des Stadtteils Forchheim Nord sind sehr viele Garagen aufgefallen diese sind einstöckig und bieten eine vorhandne Infrastruktur. Somit könnte man nun vorschlagen auf den einzelnen Garagen kleine Systeme zu bauen um dort neuen bezahlbaren Wohnraum zu schaffen. Somit müsste keine zusätzliche Fläche versiegelt werden und das Umfeld könnte positiv durch eine neue Gestaltung der tristen Garagenlandschaft beeinflusst und verändert werden.



Potentielle Garagen Plätze



Lageplan



Visualisierung



Lageplan

Garage Complex

Der Garagenkomplex umfasst eine große, von zwei Seiten befahrbare Garage und zwei kleinere Mehrfachgaragen. Diese wurden überbaut und somit auch miteinander verbunden. Die Erschließung erfolgt über drei Zugänge, eine von Norden und zwei jeweils von Süden, um jede Garage einzeln erschließen zu können. Die Module umfassen jeweils 40 m² Wohnfläche mit einem Balkon pro Geschoss und jeweils eingerückt im Volumen. Außerdem ist das Tiny House mit einem Pultdach versehen, um die Fläche mit PV-Modulen zu besetzen und somit die Energieversorgung sicherzustellen. Die Module sind versetzt angeordnet, um teilweise größere private Bereiche sicherzustellen. Mittig der Garagenüberbauung befindet sich ein großzügiger Gemeinschaftsbereich, der mit Hochbeeten und dazwischenliegenden Sitzbänken ausgestattet ist, um einen Ort zum Treffen der Bewohner zu schaffen. Ein weiterer kleinerer Gemeinschaftsbereich befindet sich am Südostzugang mit weiteren Sitzgelegenheiten. An der Südseite entlang der Garagenwand befinden sich genügend Fahrradstellplätze für den Komplex.

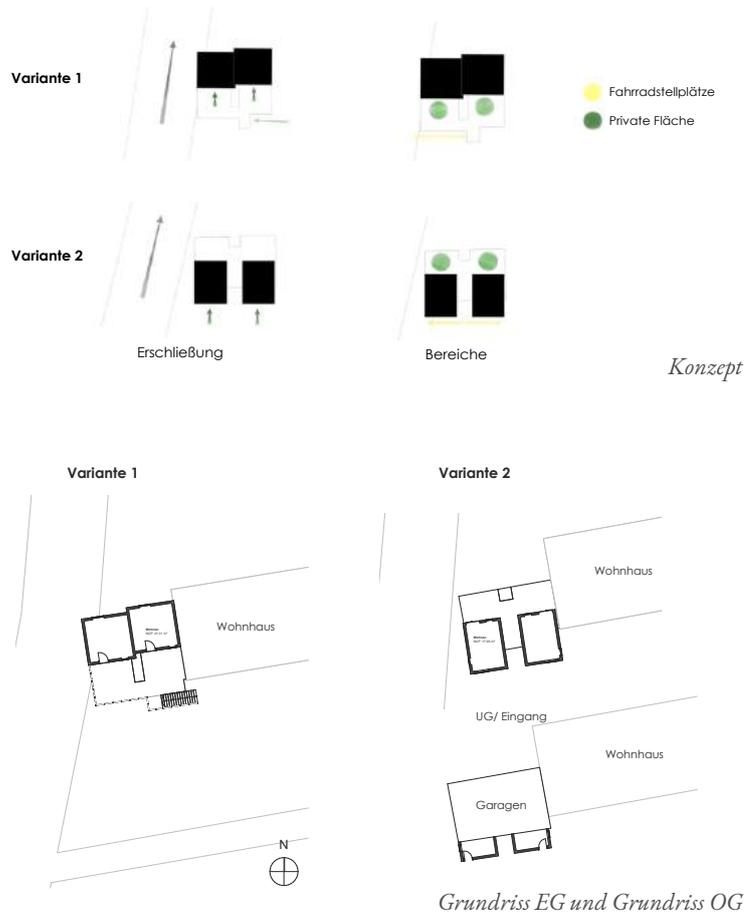


Visualisierung

Multiple Garages

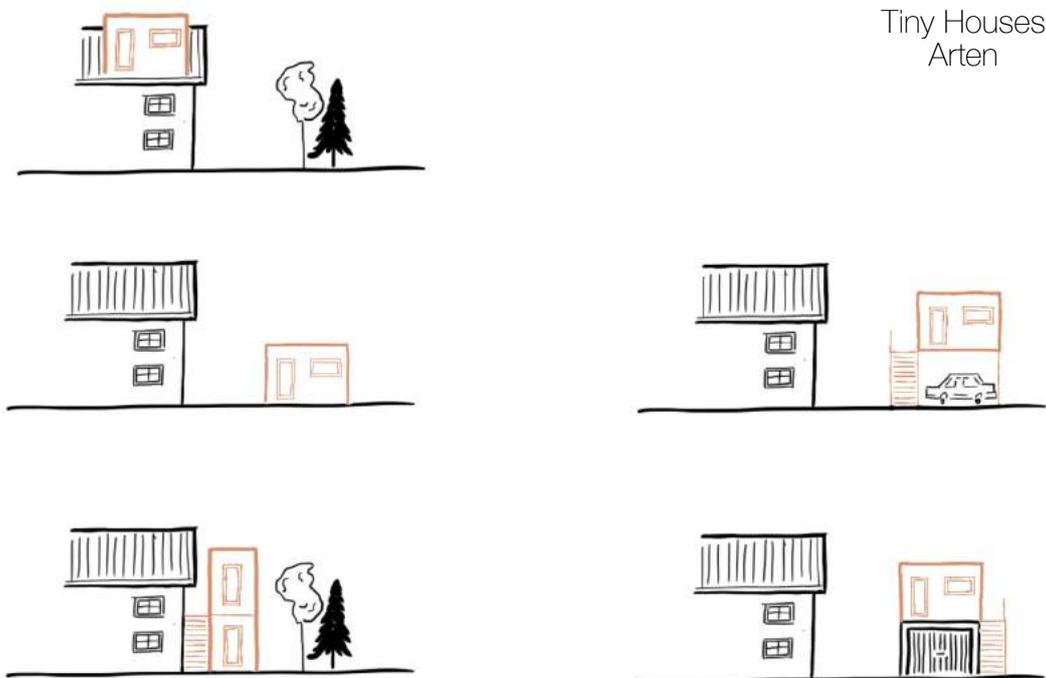
Für die Fläche auf den Dreifachgaragen in Forchheim wurden verschiedene Varianten entwickelt, welche unterschiedliche Größen und Formen des Grundrisses aufweisen. So ist die Variante eins auf Stützen überkragend über die Garage gesetzt. Somit ergeben sich Freiflächen vor dem Eingang, die individuell von den jeweiligen Bewohnern genutzt werden können. Die Erschließung erfolgt über eine außenliegende Treppe, die sich an der Rückseite der Garage befindet.

Im Gegensatz zur Variante eins, ist Variante zwei über keine außenliegende Treppe erreichbar. Hier befindet sich der Eingang ebenerdig direkt an der Rückseite der Garage. Durch eine innenliegende Treppe im Tiny House gelangt man in das obere Stockwerk was sich über die Garage stülpt. Hier befinden sich dann die jeweiligen privaten Freiflächen der Bewohner.



Visualisierung

Tiny Houses Forchheim



Tiny Houses
Arten

Die Stadtstruktur von Forchheim ist gekennzeichnet durch eine starke Viertelbildung, was vor allem aus den dominanten Teilungsachsen der Regnitz, der A73, der Bahnlinie und des Stadtparks resultiert. Vier Entwicklungstypologien konnten identifiziert werden, die für die jeweiligen Bereiche charakteristisch sind. Diese sind extreme unterschiedlich in Bezug auf Bevölkerungsdichte und Versiegelungsgrad. Die Einfamilienhaussiedlungen wie Burk und Buckenhofen fallen hier negativ auf, mit einem Durchschnitt an versiegelten Fläche für Wohnzwecke von 20 % und nur rund 60 Menschen pro Hektar. Nachverdichtung wäre hier daher sehr wichtig, aber diese ist schwer umzusetzen, weil sich alle Grundstücke und Gebäude in Privatbesitz befindend.

Forchheim Nord mit seinem Geschosswohnungsbau hat bei gleicher Versiegelung eine Bevölkerungsdichte von 120 Personen pro Hektar, also doppelt so hoch. Durch eine effizientere Bebauung sind hier unter anderem größere offene Räume zwischen den Gebäuden mög-

lich. Dadurch, dass die Gebäude hier in den Händen einiger Wohnungsbaugesellschaften sind, eignet sich dieses Gebiet hervorragend für Nachverdichtung – ein weiterer Vorteil.

Um die zur Verfügung stehenden Flächen optimal zu nutzen, sollte konventionelle Bauweisen Vorrang haben, wo diese möglich sind. Tiny Houses können ihr Potenzial auf den übrigen Restflächen voll ausschöpfen, wo konventioneller Bau nicht möglich ist. Besonders in Forchheim Nord, wo mehrgeschossige Wohnhäuser vorherrschen, können Tiny Houses die entstandene eintönige Siedlung aufbrechen, sowie einen sozialen Mix an Bewohnern fördern, welcher hier bisher nicht zu finden ist.

Tiny Houses sind in vielen Varianten möglich. Als Dachparasit, auf der Garage oder Parkplatz, als Grundstücksüberbau, auf Freiflächen oder vor fast geschlossenen Wänden. Im Bereich Forchheim Nord betrachteten wir die genannte „Bebauung“ von geschlossenen Wänden als besonders sinnvoll, da diese Wände hier oft

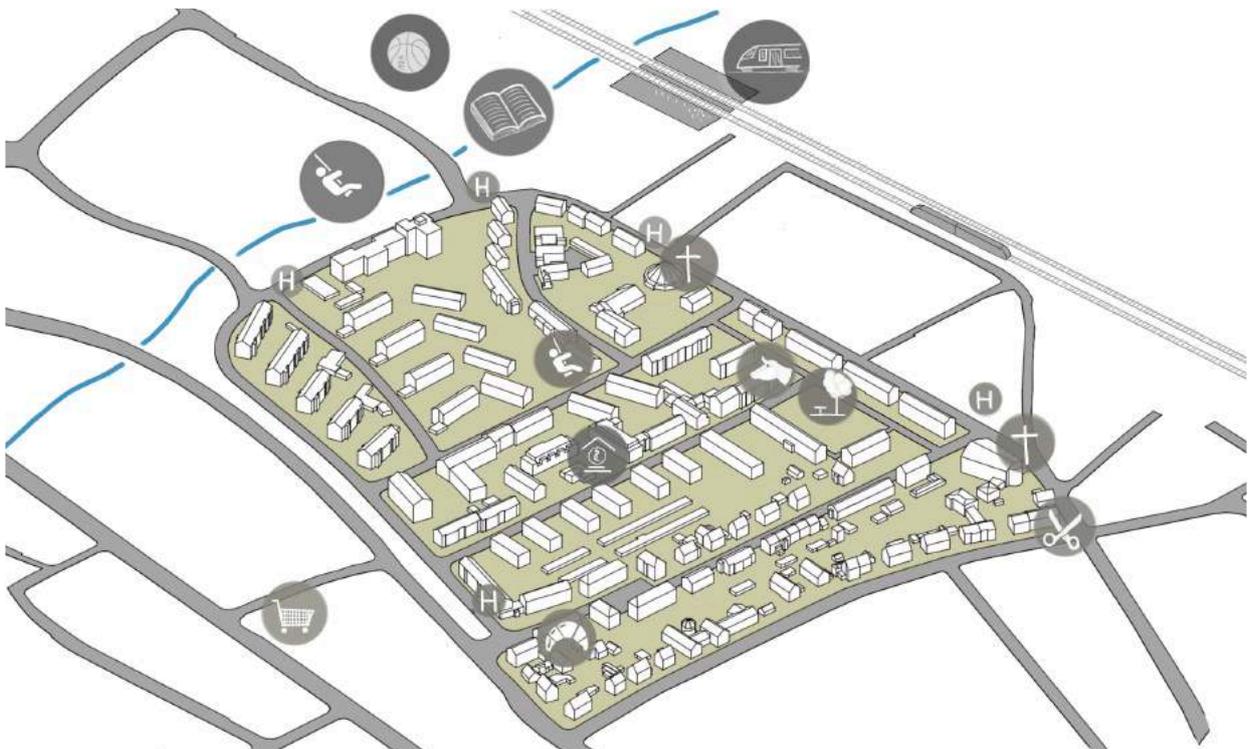
zu finden sind – besonders an den Giebelwänden von Mehrparteienhäusern. Aufgrund der beliebigen Aneinanderreihung der Grundrisstypen in Längsrichtung, erfolgt die Erschließung der Wohnungen meistens über die Traufseite. Dies führt oft zu vollständig geschlossenen Wänden an den Giebelseiten. Wenn diese Seiten Fenster haben, sind diese nur untergeordneter Natur, dazu optisch eher störend. Die einzelnen Gebäude wirken wie von einem langen Strang abgeschnitten, dies führt zu unschönen „Schnittflächen“.

Das Beispiel des Mehrfamilienhauses in der Kaiser-Heinrich-Str. wurde gewählt, um an diesem beispielhaft einen Entwurf zu testen. Das Gebäude hat eine vierstöckige, kahle Südwand, in vergleichsweise prominenter Lage. Die bestehende Wand hat lediglich vier horizontale Schlitzfenster, die für Licht und Belüftung der Toiletten sorgen. Der Verlust dieser Fenster ist für die Bewohner zu verschmerzen. Gleiche Grundrisse in der Mitte dieser Wohngebäude kommen auch ohne diese Öffnungen aus.

Forchheim Nord



Schwarzplan

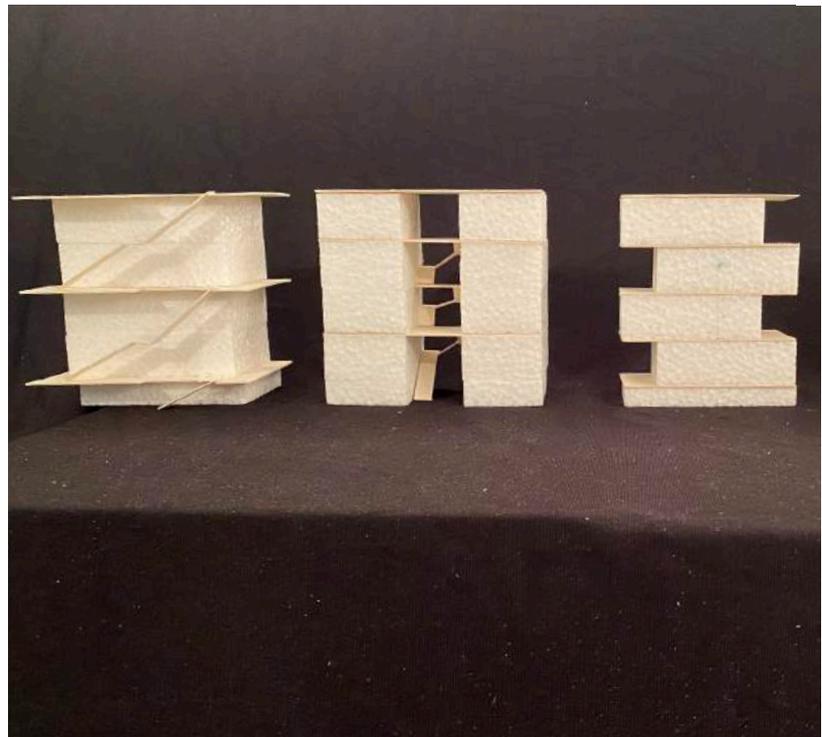


Infrastruktur



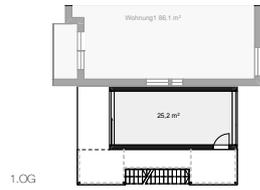
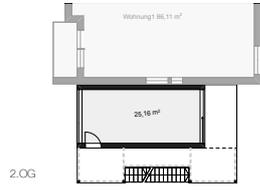
Potentielle Wände

Diese Fassaden sind zudem weithin sichtbar und prominent. Als Entwurf wurden vier quaderförmige Kuben gewählt, welche versetzt übereinander gestapelt sind. Der Zugang erfolgt von der Straßenseite über eine vorgesetzte Treppe. Die gestaffelte Anordnung der Kuben versorgt jede Wohneinheit mit einem eigenen Balkon mit fließendem Übergang zur halb-öffentlichen Treppe. Die vorhandenen Einrichtungen für Müll und die Fahrradgarage werden mit den Bewohnern der Bestandsgebäude gemeinsam verwendet. Diese Einrichtungen werden zu Orten der Begegnung und fördern die Integration der neuen Bewohner.



Modell

Konzept



Grundrisse

Lageplan



Visualisierung



Studentische Entwürfe - Modellhaus 1:1 Coburg

Nutzung

Das kleine Gebäude ist als Gästehaus für internationale, studentische Teilnehmer an Workshops, Summerschools, etc. vorgesehen. Für die Nutzung als Gästehaus ist ein einfacher Standard und Belegungsperioden von ein bis zwei Wochen Dauer geplant. Auch Lerngruppen zur Prüfungsvorbereitung und Entwurfsarbeitsgruppennutzung ist möglich.

Raumprogramm, Technische und Konstruktive Hinweise, sonstige Randbedingungen:

- Brutto Grundfläche: ca. 4,50 x 4,50 m (oder kleiner)
- Höhe nicht definiert bzw. vorgegeben
- Aufenthalt für ein bis zwei Personen: Schlafbereich 140 x 200 cm
- Möglichkeit der Kleideraufbewahrung, (evtl. integriert) Essbereich für 2 Personen (evtl. + 2 Nothocker)
- Kochnische / Kitchenette
- Wohnbereich m. kl. Sofa / evtl. Schlafsofa
- Arbeitsmöglichkeit für eine Person

- Nasszelle als Modul / evtl. Reisemobilsektor
- Raum für Speichereinheit (Kühlschrankgröße)
- Anspruchsvolle Architektur, räumlich interessant, kostengünstig eventuell „ad-dierbar“-Reihung

Wandaufbauten und Materialien

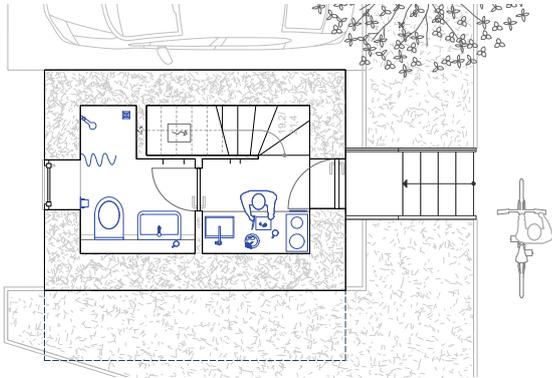
- Strohballen Wände, Gesamtstärke ca. 50 cm, (Strohballen Format 40x30x80 cm + Deckschichten)
- Tragende Timber Frame Konstruktion (z.B. 2'x4')
- Innenwandbekleidung / Lehmplatten oder Lehmputz und Außenwandbekleidung
- Z.B. Photovoltaik Module in Klemmleisten - System
- Optional: Verwendung von fünf Fenstern 1,01 x 1,26 m (Aluminium dreifach verglast, Grau in Wiederverwendung)
- möglichst keine mineralischen Bindemittel und Beton eher Recycling Kunststoff oder andere recycelte Materialien

Technik

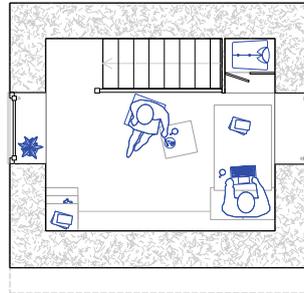
- Nutzungszeitraum vom 15. März bis zum 1. Dezember.
- Energieautark betrieben, (daher möglichst viel Photovoltaik), 220 V Betriebssystem, Steckdosen in Lehmwand
- Mini Wärmepumpe und WW Verteilung oder Strahlungsheizung elektrisch, als Heizmatte im Putz, oder Strahlungsheizkörper an Decke
- Fertigbad/Raumzelle eventuell aus dem Reisemobilsektor
- Verbrennungstoilette
- Wassertank und Grauwassertank vorsehen (eventuell nachrüstbar für einen einfacheren Bauablauf) - PV Kollektoren (Größe noch festzulegen) evtl. gebraucht und als Fassadenelemente auch an der Nordseite

pilotprojekt typenstudie tiny house - modul 1

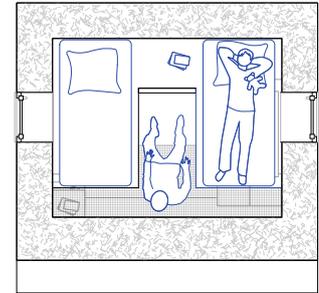
Sebastian Blüml und Timo Dötzer



Grundriss dienende Räume



Grundriss Wohnraum



Grundriss Schlafraum

Volumen - Wie klein kann ein Gebäude wirklich sein?

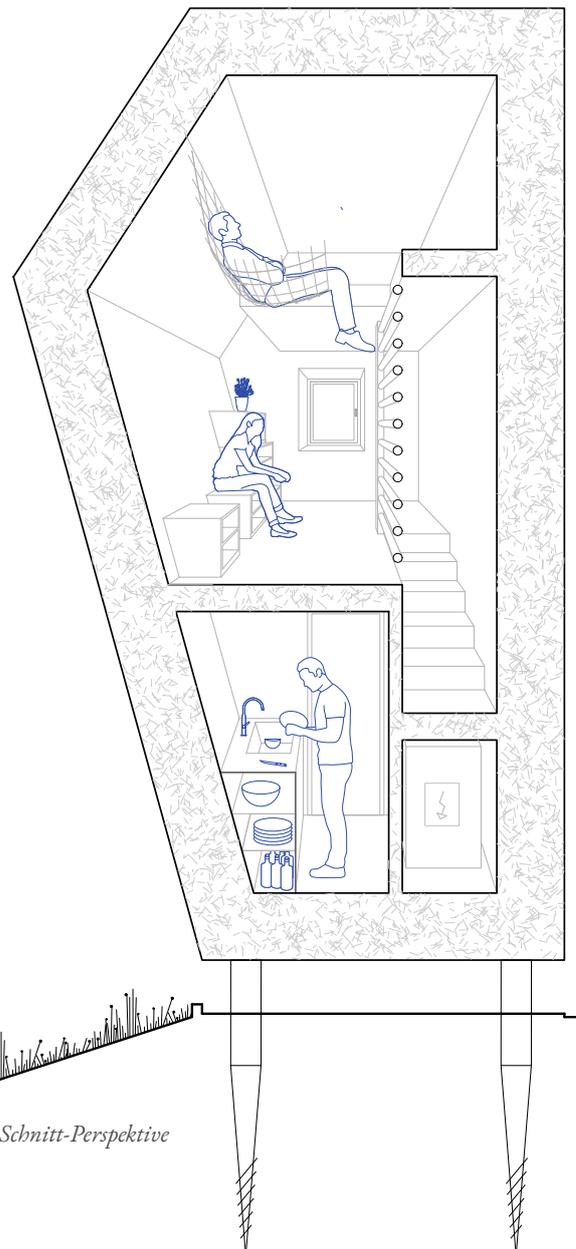
Die Kleinstwohnform steht auf der Fläche eines Parkplatzes und ragt leicht auf die vorhandene Grünfläche. Es entstehen im Inneren

Räume mit minimalen Grundrissmaßen, ohne aber die Raumqualität zu beeinträchtigen.

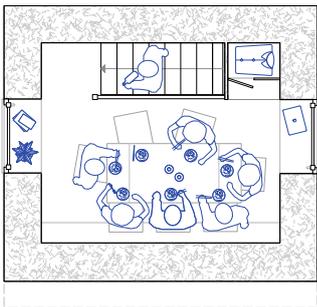
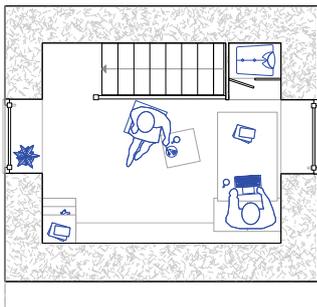
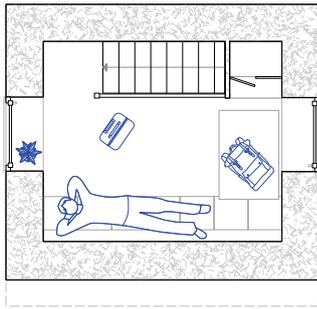
Durch die schräge Wand im Erdgeschoss und auf der Wohnebene wirkt der Raum größer und nicht gedrängt. Unterstützt wird die Atmosphäre durch die Galerie hin zur Schlafnische unter dem Dach. Diese bildet somit einen natürlichen Abschluss für das Gebäude.



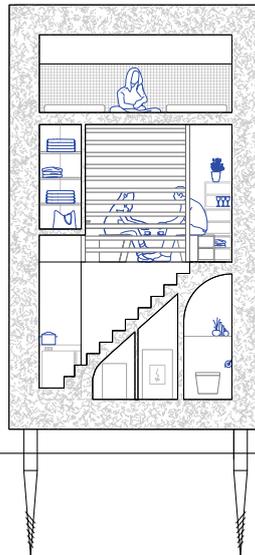
Flexible Wohnraumnutzung



Schnitt-Perspektive



Perspektive

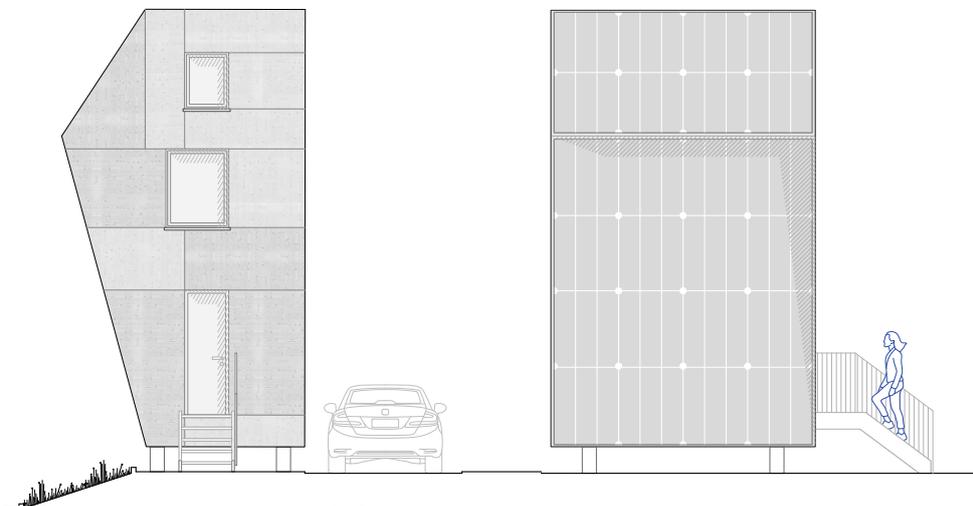


Wohnbereich - Kann ein minimaler Raum flexibel genutzt werden?

Die größte Ebene dient als Wohn- und Aufenthaltsraum. Dieser Raum lässt sich individuell gestalten und somit flexibel nutzen. Die auf den Raum angepassten Möbelstücke lassen sich auf verschiedene Weisen nutzen und umfunktionieren. So dienen sie einerseits als Hocker und können bis zu 8 Sitzmöglichkeiten für einen geselliges Zusammenleben ermöglichen. Andererseits lassen sich die Module leicht stapeln und können als Regal genutzt werden.

Fassade - Kann man den Charme ge-
brauchter Materialien neu erlebbar ma-
chen?

Die Idee ist es alte Materialien wiederzu-
verwenden. Auf der West- und Ostseite
werden alte Furnierschichtholzplatten
angebracht. Durch das unterschiedliche
Alter und der damit verbundenen Farb-
entwicklung be-
kommt die Fassade eine
Lebhaftigkeit. Die Fenster und die Türe
haben einfache Maße, um auf Baustoff-
börsen zurückgreifen zu können. Als
Kontrast zu den vergrauten Holzelemen-
ten werden Südwand, Nordwand und
Dach mit Fotovoltaik verkleidet. An Stel-
len, an denen der Wirkungsgrad der Anla-
ge zu niedrig ist, soll auf alte ausgemuster-
te Elemente zurückgegriffen werden.

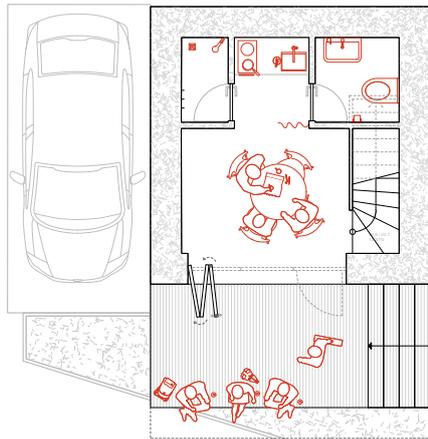


Ansicht Süd

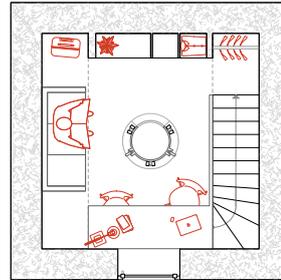
Ansicht West

pilotprojekt typenstudie tiny house - modul 2

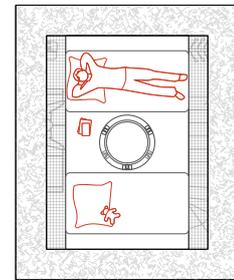
Sebastian Blüml und Timo Dötzer



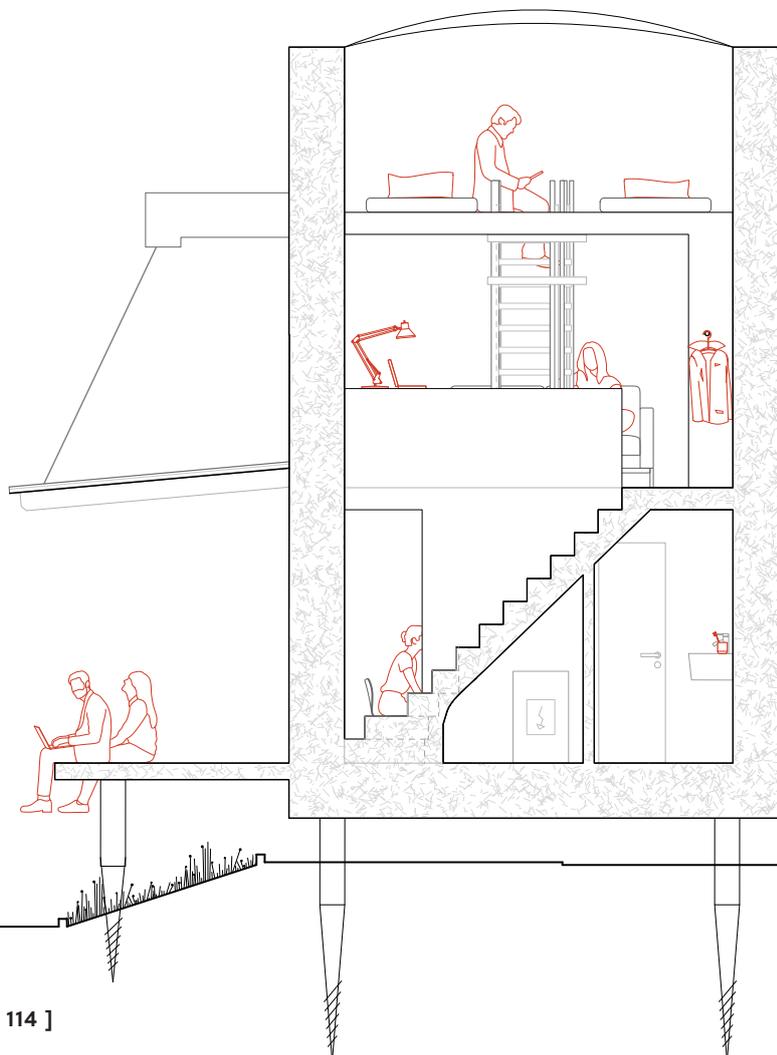
Grundriss Gemeinschaftsbereich



Grundriss Wohnbereich



Grundriss Schlafbereich



Schnitt Treppe

Gemeinschaftsbereich

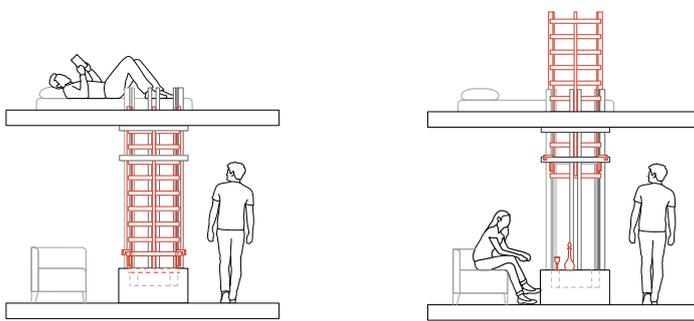
Das Konzept dieses Gebäudes ist es einerseits eine temporär nutzbare Wohnform anzubieten, als auch Gemeinschaftsräume zu schaffen. So befindet sich auf Erdgeschossniveau ein repräsentativer Raum, sowohl

eine großzügige Terrasse im Außenbereich. Der Innenraum wird gefasst durch eine Treppe in den privateren Wohnbereich, als auch der Küchennische samt WC und Dusche. Durch das Öffnen der Glasfaltwand

verbindet sich Außen und Innenraum und schafft einen kleinen sozialen Treffpunkt. Dieser kann beispielsweise für Rückbesprechungen genutzt werden und dient als Erweiterung des Campuslebens.



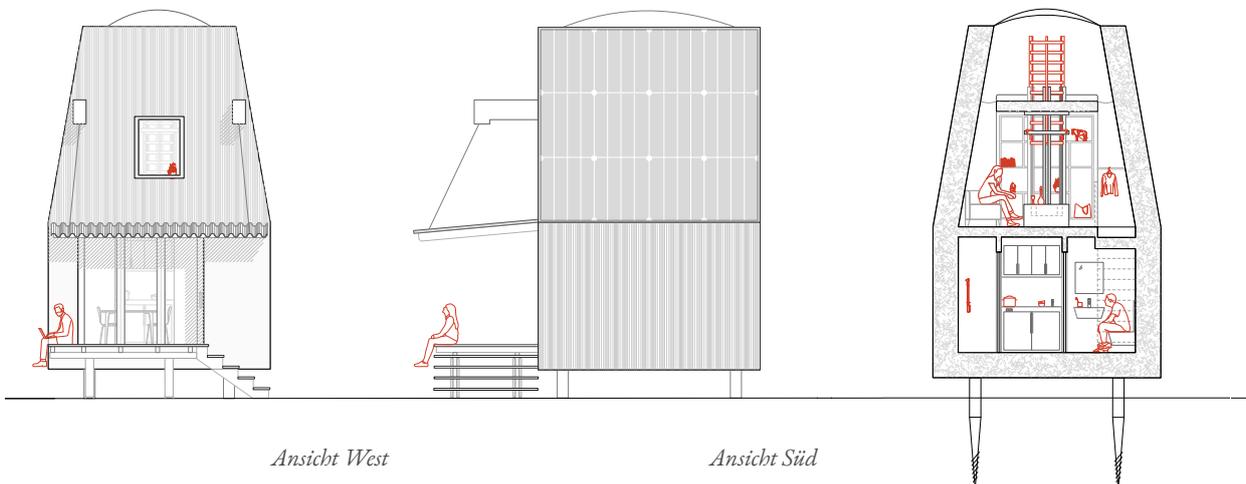
Perspektive



Skulptur "Steigleiter"

Wohnbereich

Im oberen Teil des Gebäudes befindet sich eine Wohnung. Sie soll temporär nutzbar sein und dient beispielsweise Gastreferenten oder Gaststudenten als Wohnung. Dafür fungiert das Erdgeschoss als Küche und Esszimmer und das obere Geschoss als gemütliches Wohnzimmer mit großzügigem Schreibtisch. Mittig im Raum steht die verschiebbare Skulptur „Steigleiter“. Nach oben gefahren dient der ausgebildete Sockel als Couchtisch und schafft eine Wohnzimmeratmosphäre. Heruntergefahren dient die Skulptur als Leiter für die darüber gelegenen Schlafbereiche.



Ansicht West

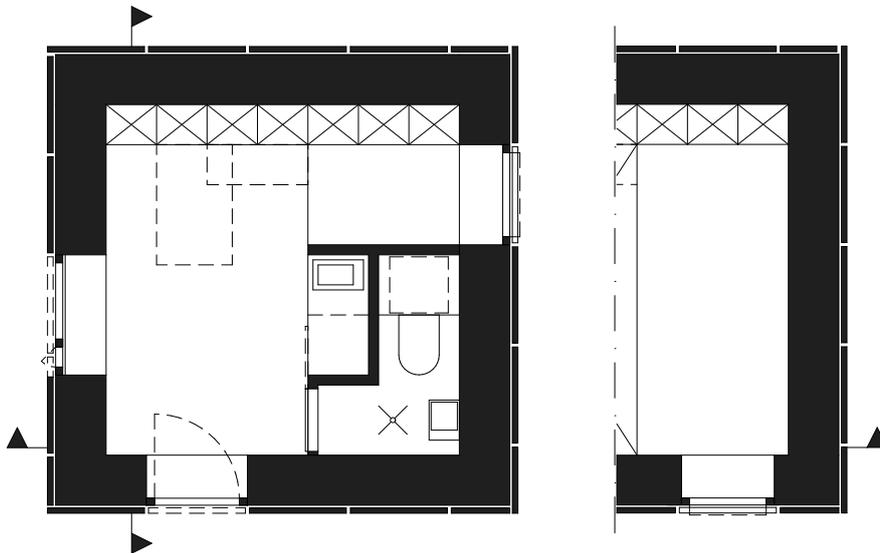
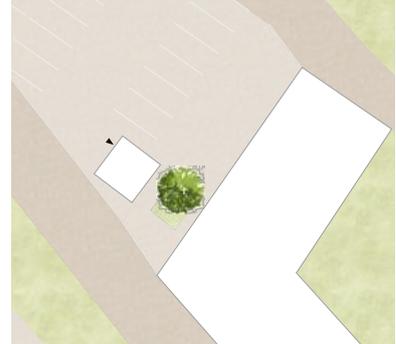
Ansicht Süd

the cube

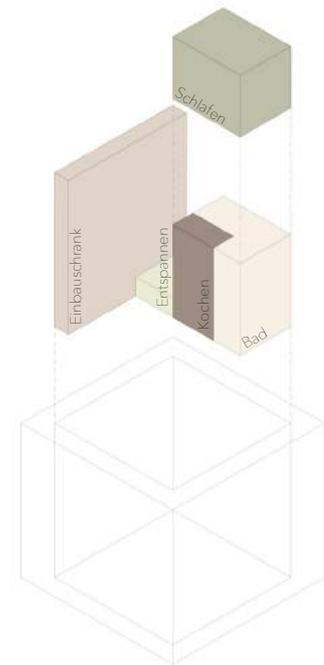
Luisa Abram

Auf einer Nutzfläche von 17,5 qm finden sich alle notwendigen Funktionen für kurz- oder mittelfristiges Wohnen. Neben einem kleinen Bad und einem Küchenraum verfügt „der Cube“ über eine gemütliche Sitz- und Loungebereich, der zum Lesen und Entspannen einlädt. In einer Fensterlaibung wurde eine Blende eingebaut, die als Schreibtisch verwendet werden kann. Ein Einbauschränk, der sich über eine ganze Wand erstreckt, bietet nicht nur viel

Stauraum; Darin sind auch alle flexiblen Möbel integriert. Ein Tisch kann ausgeklappt werden, um den sich bis zu fünf Personen setzen können. Ebenfalls in der Wand versteckt ist eine Treppe, über welche der Schlafbereich erreichbar ist. Von außen ist der gesamte Kubus mit Photovoltaik-Fassadenpaneelen verkleidet, um das Tiny House energieautark versorgen zu können.

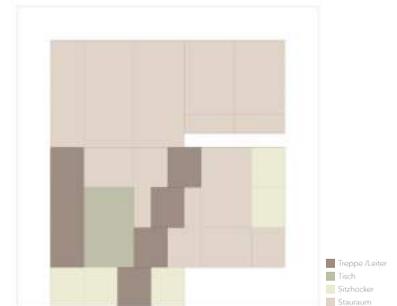


Grundriss EG und Grundriss OG



Schnitt a-a

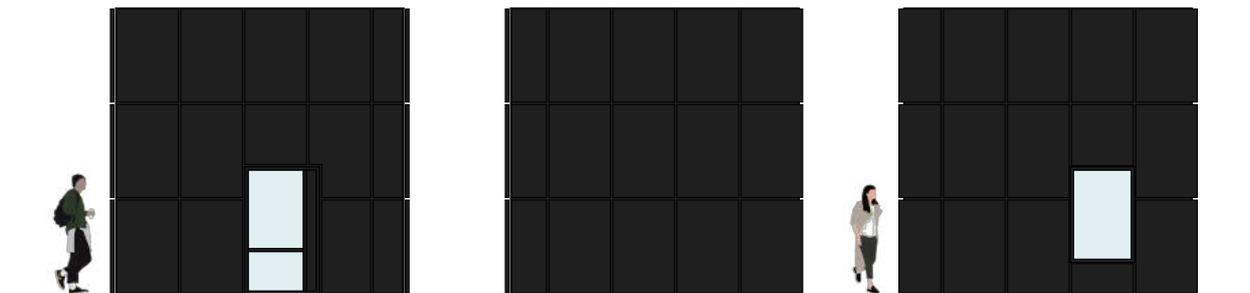
Schnitt b-b



Aufteilung der Einbaumöbel



Perspektive



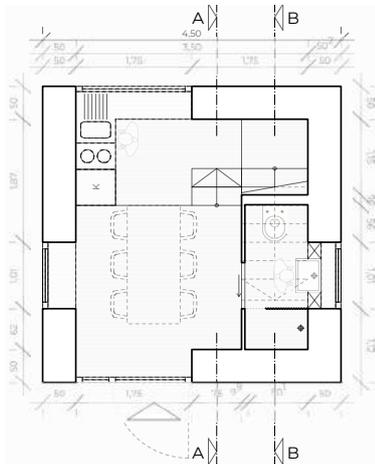
Ansicht Ost

Ansicht Süd

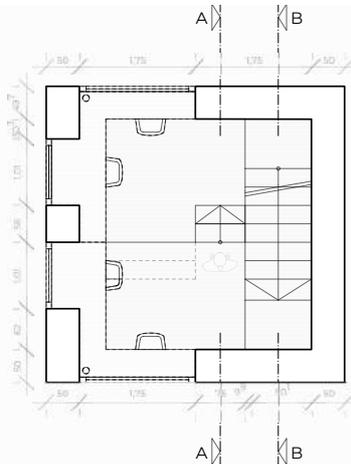
Ansicht West

Circular Tiny House

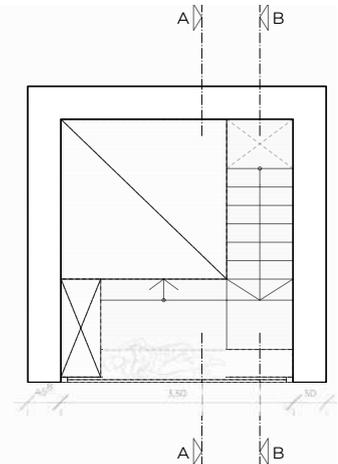
Vanessa Dietz



Grundriss EG



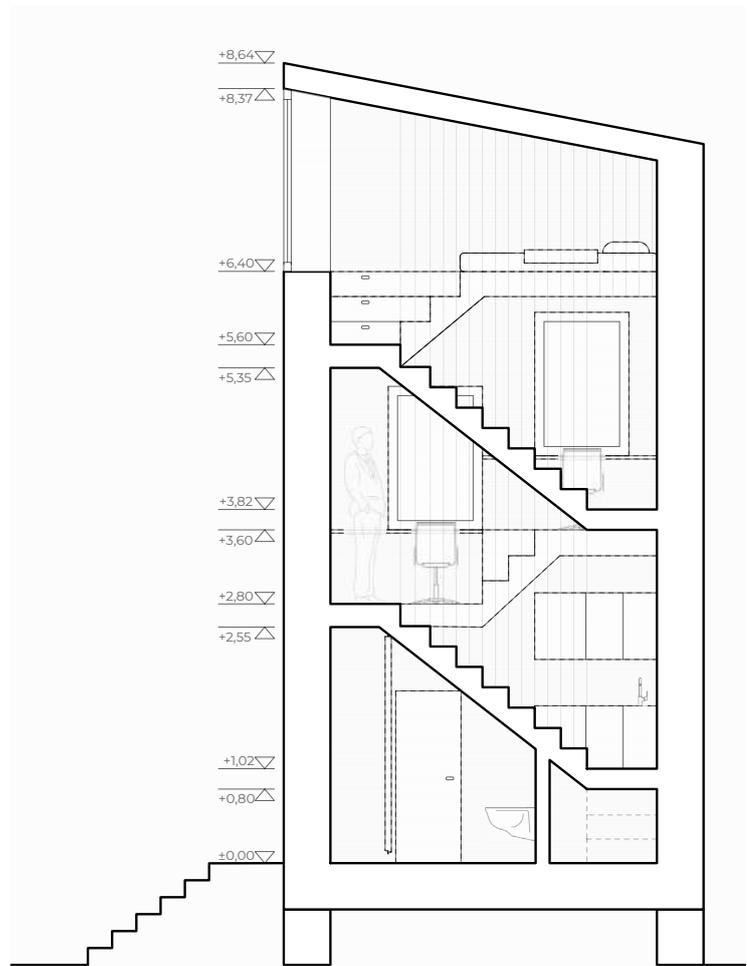
Grundriss OG



Grundriss DG

Der Tiny House Entwurf am Standort Campus Design der Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg basiert auf dem Leitgedanken, ein möglichst multifunktionales Haus für Studierende, Professor*innen und Mitarbeitenden, sowie für externe Mitglieder bzw. Besucher*innen zu schaffen. Sowohl der Bezug durch einzelne Personen, als auch die Aneignung als Arbeitsraum soll gewährleistet werden. Dabei ist das oberste Ziel, die Versiegelung der Grundfläche von 4,50 x 4,50 Meter durch die Unterbringung möglichst vieler Menschen zu rechtfertigen und dabei ein nachhaltiges Konzept zu verfolgen.

Der Entwurf liegt dem Konzept zu Grunde, aus der vertikalen Erschließung der 3 Ebenen attraktive Aufenthaltsfläche zu schaffen und in den Bodenräumen der entstehenden Split Level durch Schubladensysteme Stauraum zu generieren bzw. Tischflächen und Sitzstufen zu verstauen. Die Erdgeschosszone beinhaltet einen Sanitärbereich und eine Küchenzeile, die möglichst effizient in die Fensterleibungen eingearbeitet sind. Außerdem bietet ein großzügiger, halböffentlicher Ankommensbereich die Möglichkeit zur multifunktionalen Aneignung durch die Nutzer*innen. Dieser soll zu dem mit dem Außenpodest der Treppenanlage interagieren bzw. durch dieses erweitert werden.

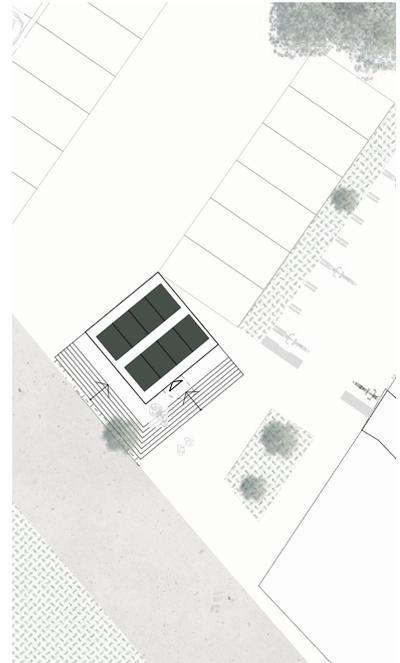


Schnitt b-b



Ansicht West

Ansicht Nord



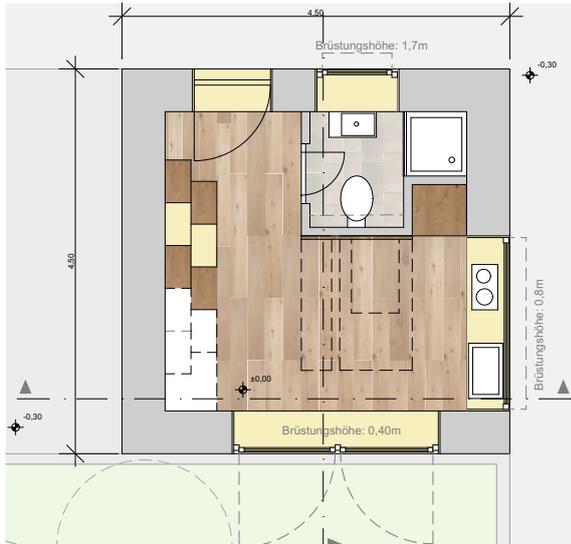
Lageplan



Schnitt a-a

Circular Tiny House

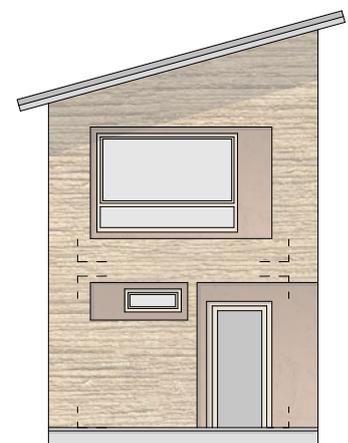
Mona Dinkel



Grundriss EG



Grundriss OG



Ansicht Nord



Ansicht Ost



Ansicht Süd



Perspektive



Schnitt 2

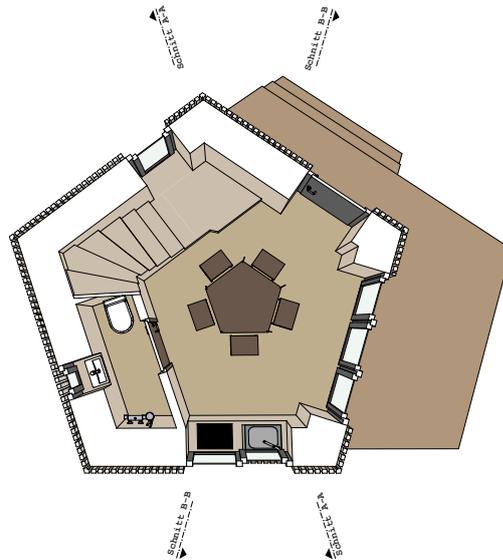


Schnitt 1

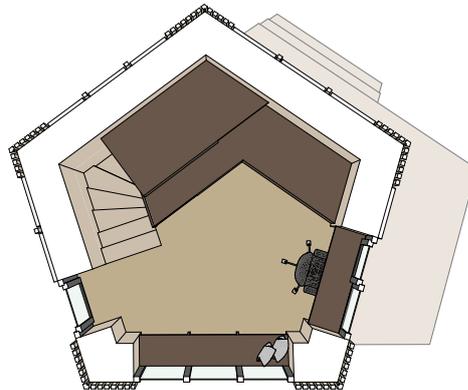
Penthouse

Marius Gruss

Die Lage auf dem Parkplatz, hinter dem Studentenwohnheim, mit unterschiedlichste Fluchten der Umgebungsbebauung stärkt den Grundriss in Form eines Fünfecks, da dieses die meisten Kanten aufnimmt. Im Außenraum erstreckt sich eine Terrasse die als Erschließung, als auch als privater Freiraum dient. Das Erdgeschoss entsteht aus einem großen Raum, der je nach Aktivität dieser Nutzung zugeschrieben wird. Als Esstisch ist eine Platte angedacht die von der Decke herabgelassen werden kann, kombiniert wird diese mit Hockern die unter dem vorderen Teil der Treppe verstaut werden. Sonstige Nutzungen wie die Kochzeile oder das Bad sind in Fensterlaibungen oder unter der Treppe platzsparend platziert. Auch im Obergeschoss setzt sich dieses Thema fort. Der Arbeitsplatz und eine Sitzbank finden Platz in den Laibungen. Auf der anderen Seite des Raumes befinden sich die Schlafmöglichkeiten, abgetreppt in unterschiedliche Höhen um die Durchgangshöhe der Treppe zu gewährleisten. Als Besonderheit lassen sich die Betten tagsüber zu einem Sofa umfunktionieren. Die Problematik des Stauraums bei minimalem Wohnraum wird gelöst durch Einbauschränke unter den Betten, der Treppe und der Küche, um eingestellte Regale zu vermeiden.



Grundriss EG/OG



Grundriss EG/OG



Ansicht



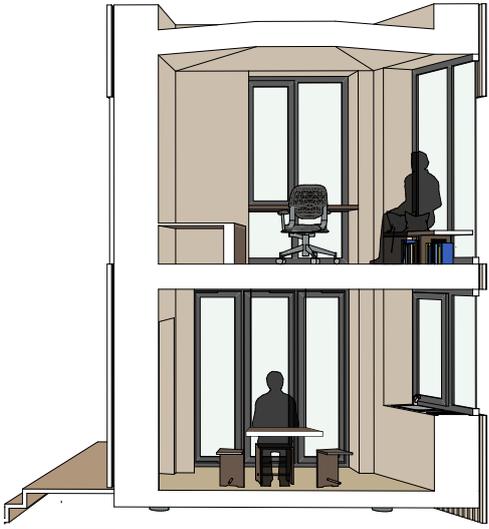
Aufteilung Einbauschränk



Perspektiven



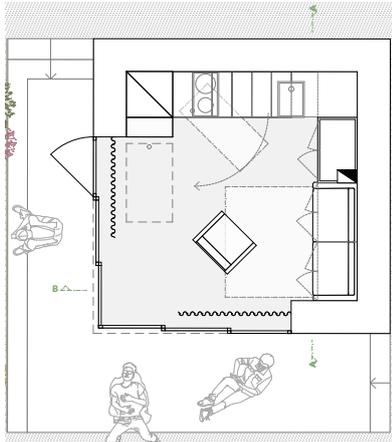
Schnitt a-a



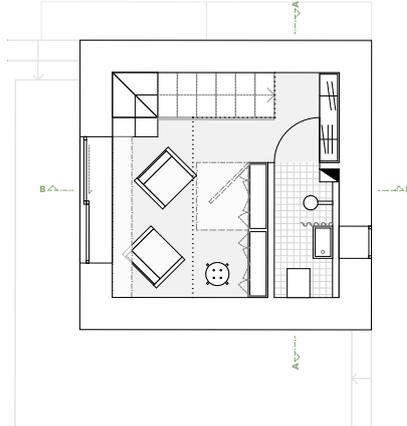
Schnitt b-b

Circular Tiny House - Black Stone

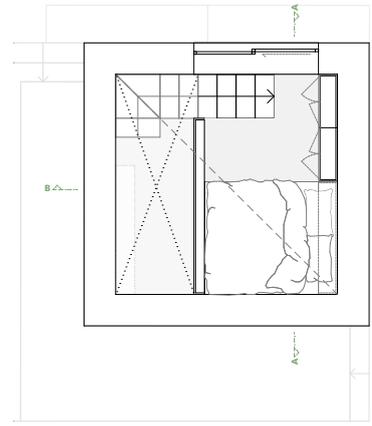
Laura-Maria Konrad



Grundriss EG



Grundriss OG



Grundriss DG

SCHLAFEN

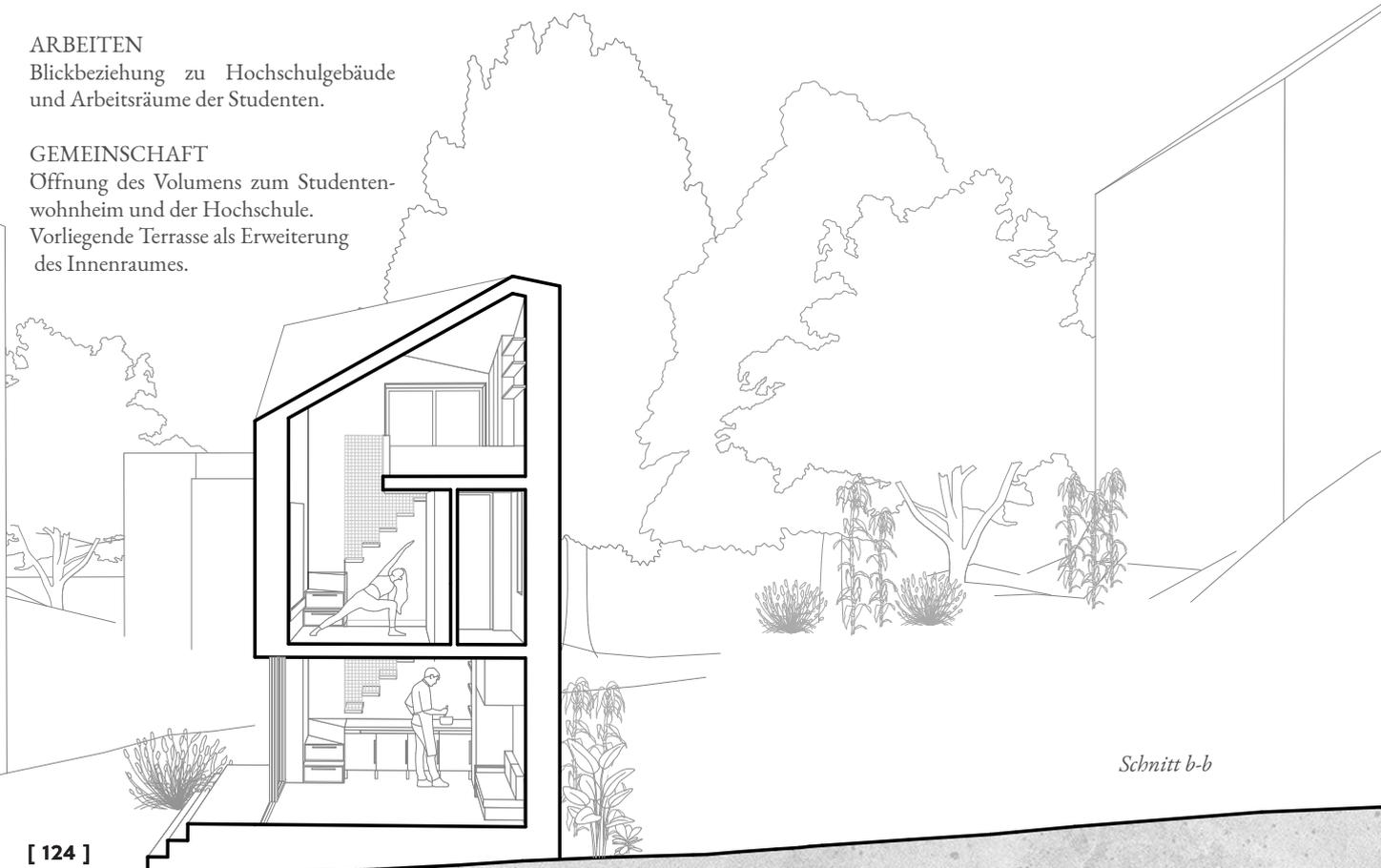
Privater Rückzugsort mit Blickbeziehung zu Berghallen und dahinter liegenden Wald.

ARBEITEN

Blickbeziehung zu Hochschulgebäude und Arbeitsräume der Studenten.

GEMEINSCHAFT

Öffnung des Volumens zum Studentenwohnheim und der Hochschule.
Vorliegende Terrasse als Erweiterung des Innenraumes.



Schnitt b-b



Ansicht West



Ansicht Nord



Ansicht West



Schnitt a-a



Ansicht Nord



Ansicht

Circular Tiny House

Franz Otto

Konzeptidee:

Die Aufgabe war es ein Tiny House, mit einer Grundfläche von 4,50 auf 4,50m zu entwickeln. Dabei war vor allem die Enge, welche einerseits den Abmessungen andererseits den Wandstärken geschuldet war, eine Herausforderung.

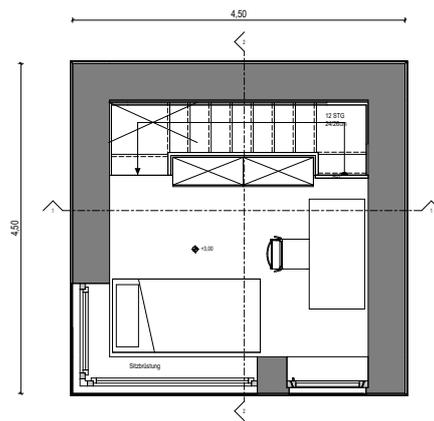
Um möglichst viel Nutzfläche zu generieren, musste die Verkehrsfläche minimiert bzw. nutzbar gemacht werden.

Die Küche und das Bad liegen abgewandt in Richtung Parkplatz. Somit können sich beide Räumlichkeiten die Anschlüsse (Wasser, Elektrik) teilen, was zusätzliche Aufbauten verhindert.

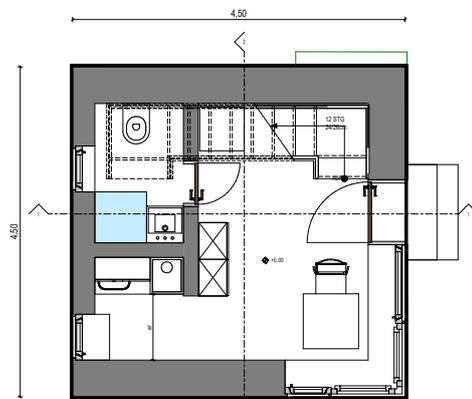
Des Weiteren wurde mit Nischen gearbeitet, um Bad und Küche mehr Platz zu geben. Dies sorgt für eine höhere räumliche Qualität und bietet mehr Bewegungsfreiheit.

Unter der Treppe kann der Platz als Stauraum genutzt werden. Hier befindet sich auch der Solarspeicher welche von den Solarplatten versorgt wird und das Gebäude stromseitig autark macht.

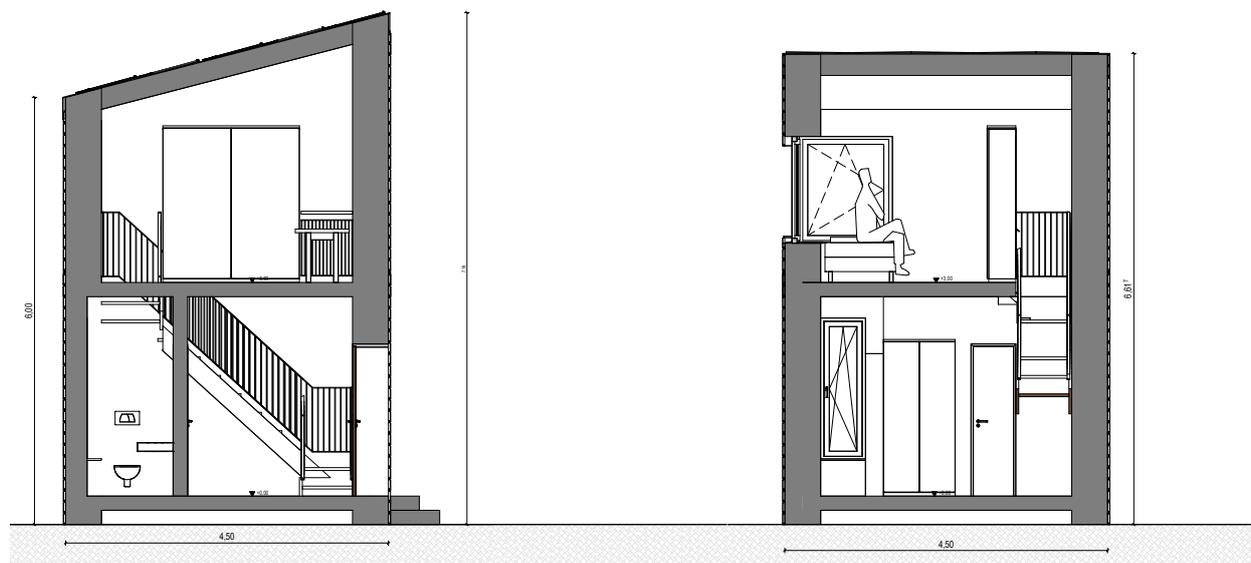
Das Obergeschoss ist eine einzige große Fläche, welche als Schlaf- und Arbeitsraum genutzt wird. Je nach Bedürfnissen kann dieser Bereich frei eingerichtet werden.



Grundriss OG



Grundriss EG

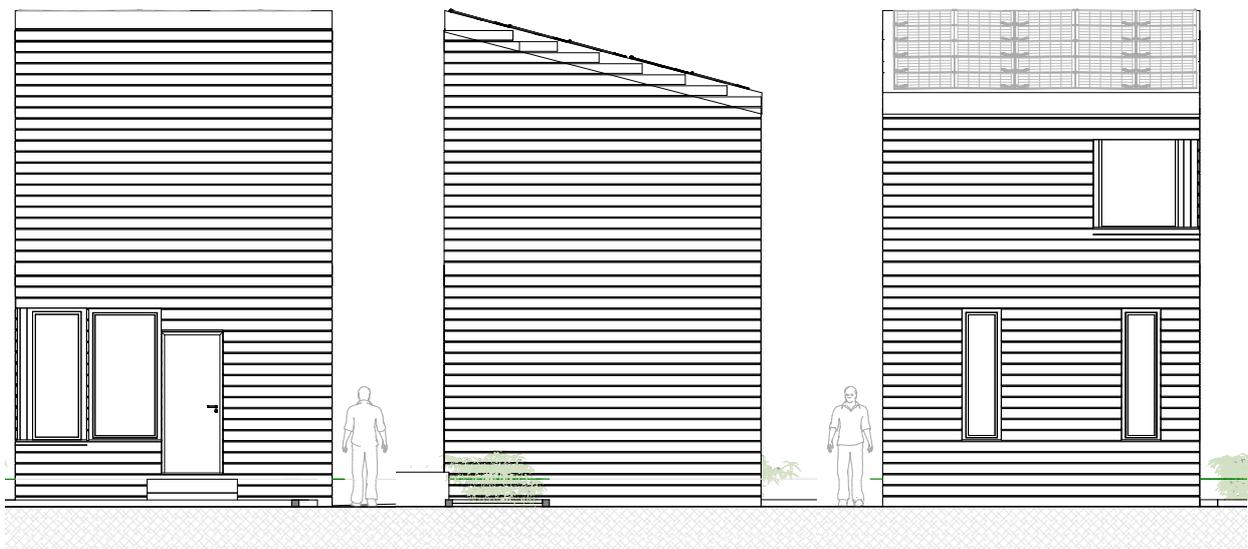


Schnitt 1-1

Schnitt 2-2



Perspektive



Ansicht Süd

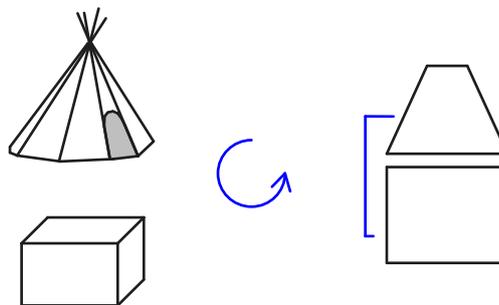
Ansicht Ost

Ansicht Nord

Circular Tiny House

Benedikt Pfuhlmann

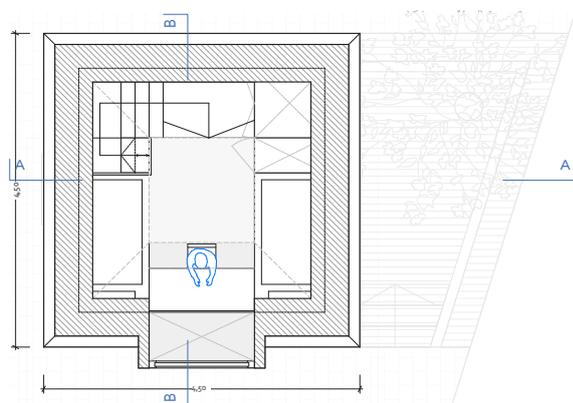
Als repräsentatives Vorzeigeprojekt für nachhaltiges Bauen besitzt das tiny house eine architektonische Formensprache, die sich bewusst vom Umfeld abhebt, ohne fehl am Platz zu wirken. Die Innenraum- aufteilung gliedert sich in einen sowohl halb-öffentlich als auch privat nutzbaren Raum im Erdgeschoss, der über eine sehr strukturierte und flexibel nutzbare Grundrissgestaltung verfügt. Er wird ergänzt durch ein sehr privates Obergeschoss, welches u.a. durch seine spezielle Geometrie als Rückzugsort zum Schlafen und Arbeiten dient. Besonderer Wert wurde auf die Verbindung von innen und außen, sowie der beiden Geschosse untereinander, gelegt, um das Maximum aus dem kleinen Volumen herauszuholen und ein großzügiges Raumgefühl zu schaffen.



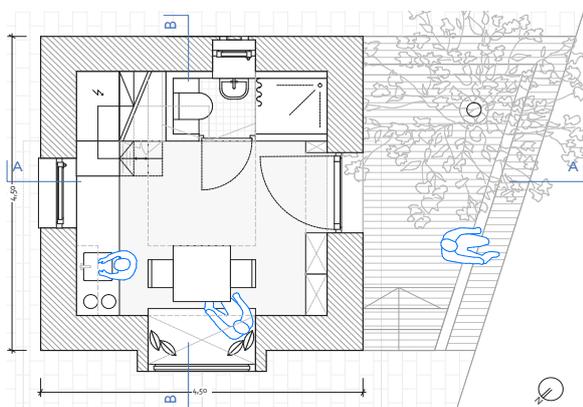
Dies wird in Form von gezielt platzierten Fensterelementen, Lufträumen und der Außenraumgestaltung mit Terrasse umgesetzt. Mit einer Hauptkonstruktion aus Holz, Stroh und Lehm, sollen für den Bau ausschließlich ökologische nachhaltige

Materialien eingesetzt werden, um den ökologischen Fußabdruck des Objekts so gering wie möglich zu halten und den Anforderungen zirkulären Bauens gerecht zu werden.

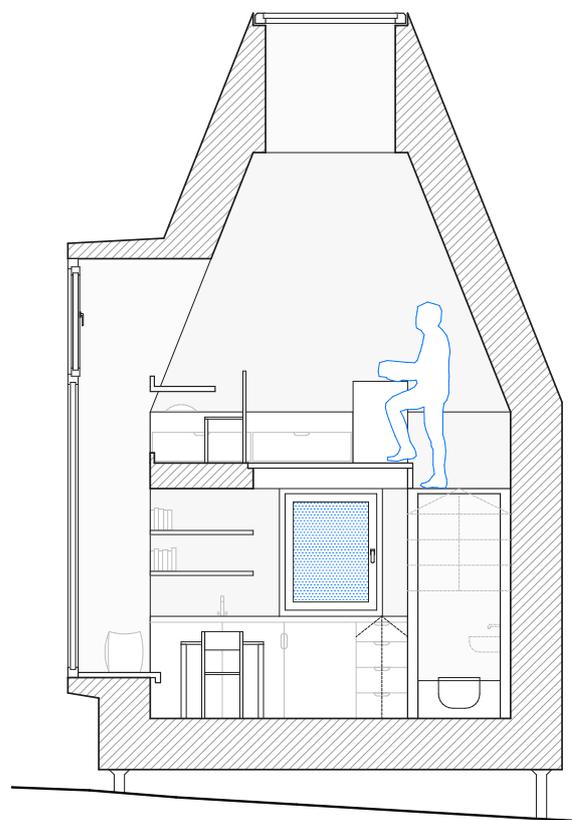
Entwurf



Grundriss OG



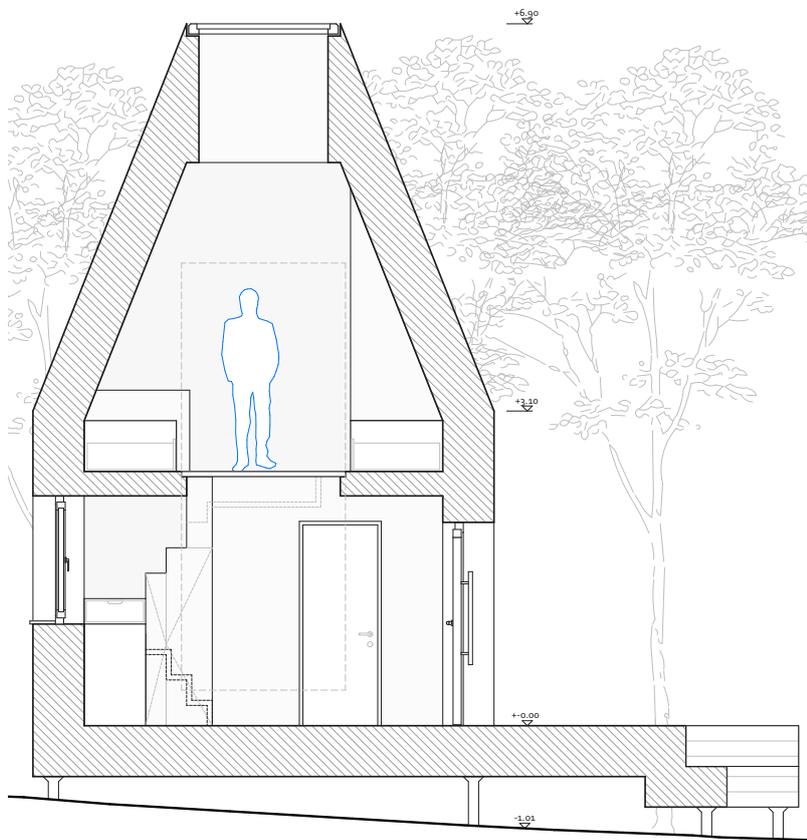
Grundriss EG



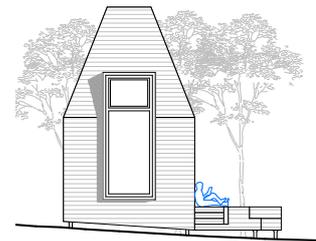
Schnitt b-b



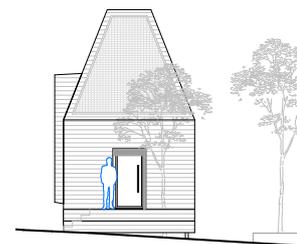
Perspektive



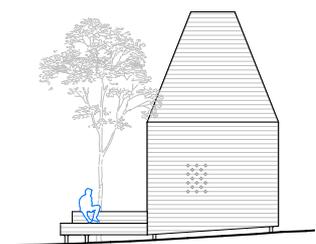
Schnitt a-a



Ansicht Nord



Ansicht West

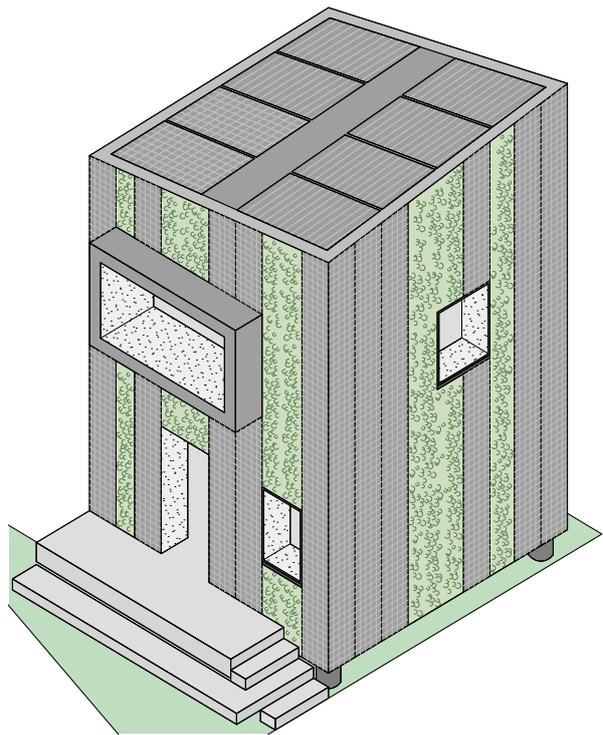


Ansicht Ost

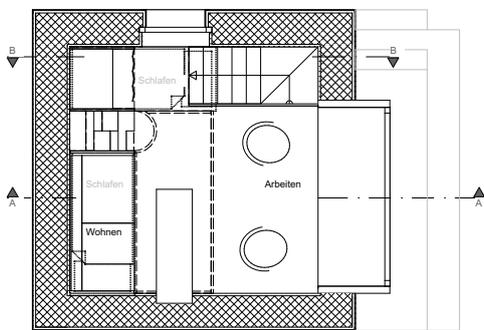
"Mooskiste" (Moos Box)

Markus Pollach

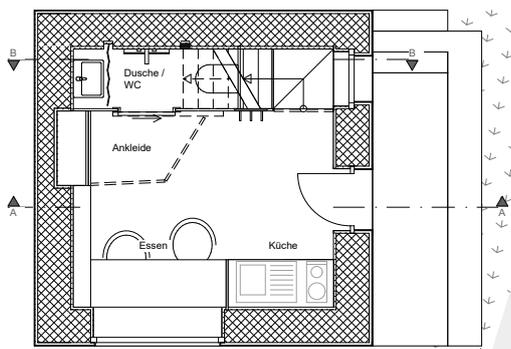
Moos an der Fassade und im Innenraum geben der „Mooskiste“ ihren Namen. PV-Module auf dem Dach und an der Fassade versorgen das Tiny House mit Strom. Neben der Küche und dem Essbereich gibt es im Erdgeschoss eine ausklappbare Umkleidekabine für das Badezimmer unter der Treppe. Im Obergeschoss befindet sich der Arbeitsbereich, ein Sofa mit Klapptisch und der Zugang zur Schlafebene über eine im Schrank untergebrachte Treppe. Das große Fenster über der Eingangstür stülpt sich nach außen, um den Eingangsbereich zu überdachen und um eine vergrößerte Arbeitsfläche auszubilden.



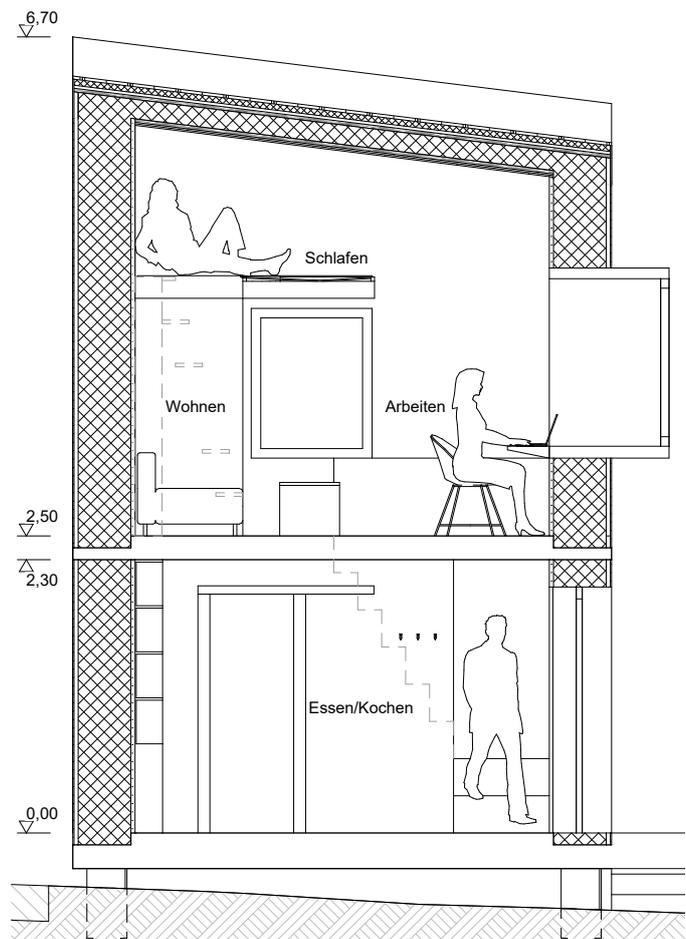
Isometrie



Grundriss OG



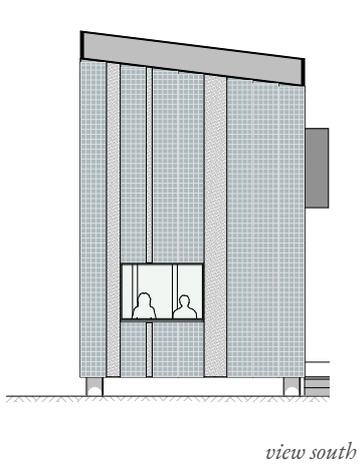
Grundriss EG



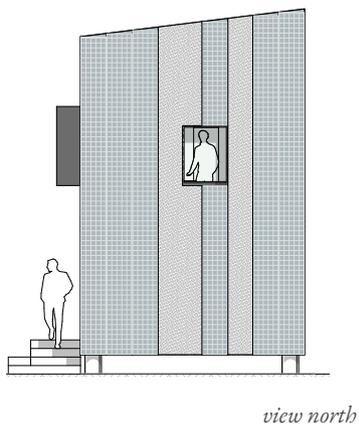
Schnitt a-a



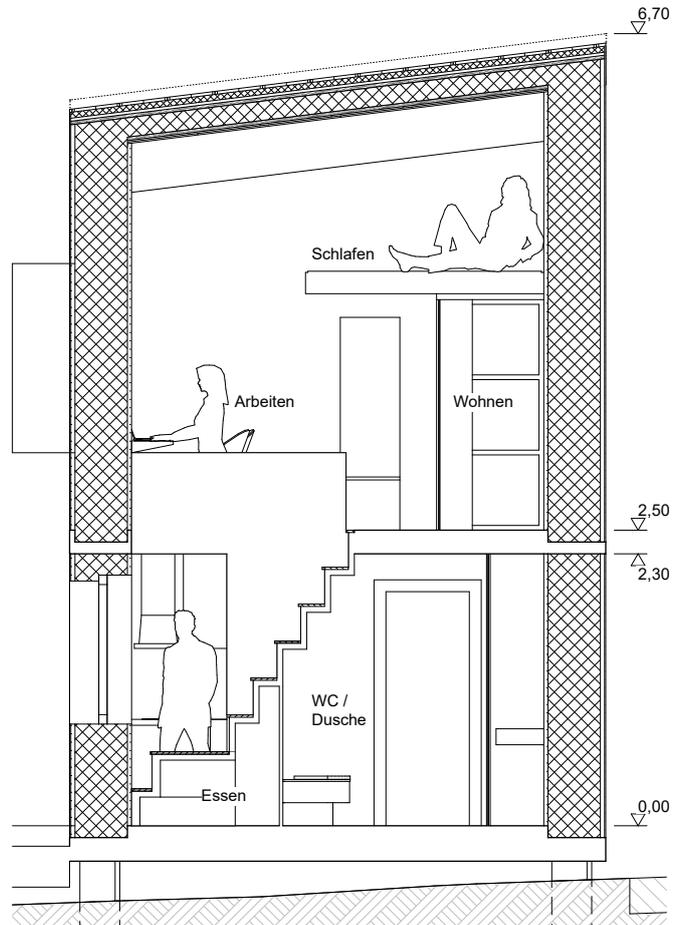
Perspektiven



view south



view north



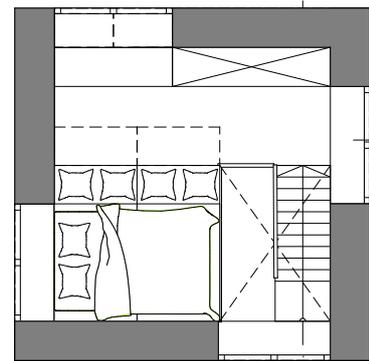
section b-b

Circular Tiny House

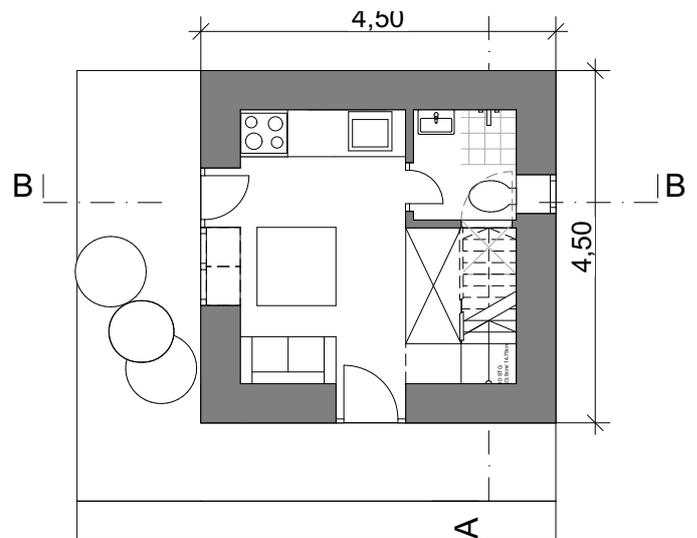
Begüm Sahin

Der Fokus für den vorliegenden Grundriss mit einer Grundfläche von 4,50mx 4,50m liegt auf der größtmöglichen zu generierenden Nutzfläche im Vergleich zur kleinsten Verkehrsfläche.

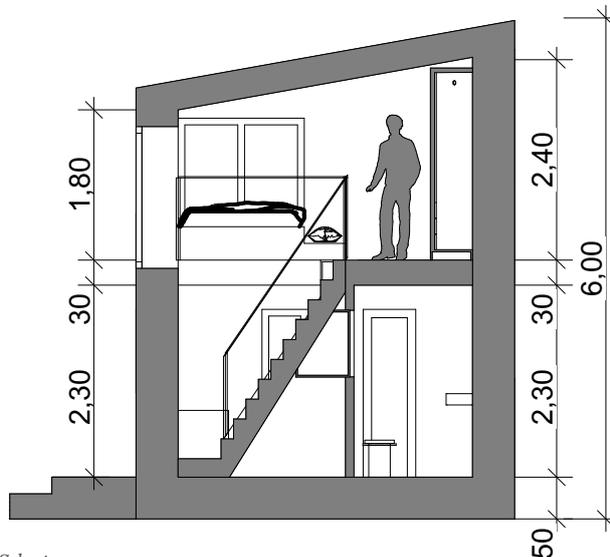
Im Erdgeschoss befindet sich neben dem Eingang der Zugang zum Obergeschoss mit dem Solarspeicher und dem integrierten Badezimmerschrank unter der Treppe. Unmittelbar daneben befindet sich die Garderobe/Regal, die dem Bewohner Stauraum bietet. Gegenüber befindet sich der Esstisch, der mit flexiblen Sitzgelegenheiten unter der Sitznische ausgestattet ist. Küche und Bad sind kompakt und nutzen den Platz effizient. Im Erdgeschoss befindet sich auch eine Terrassentür für den Außenbereich. Im Obergeschoss befinden sich ein Schlafzimmer und ein Arbeitszimmer. Der Schreibtisch ist eine Erweiterung der Nische und kann nach Bedarf umgeklappt werden. Die Plattform für das Bett bietet nicht nur eine zusätzliche Sitzmöglichkeit, sondern ist auch mit integrierten Schubladen ausgestattet. Die Nische am Bett bietet dem Bewohner zusätzlichen Stauraum.



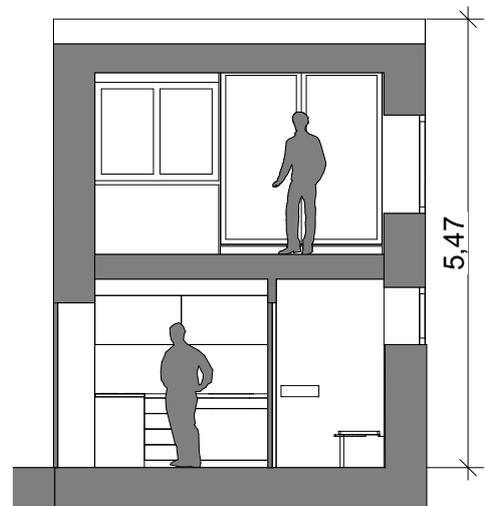
Grundriss OG



Grundriss EG



Schnitt a-a



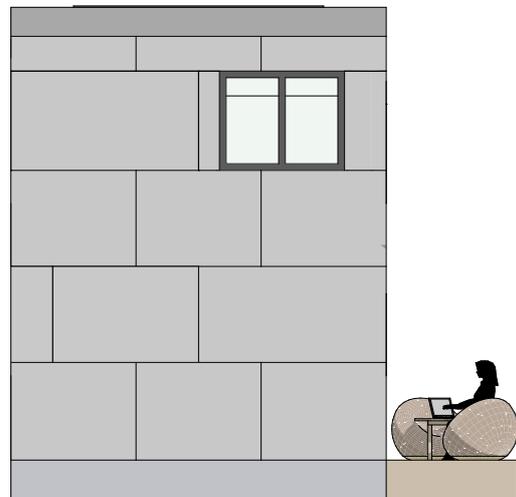
Schnitt b-b



Perspektive



Ansicht West



Ansicht Nord

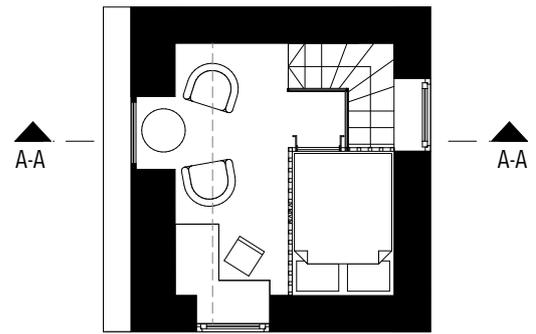
Tiny House am Campus Design

Helen Sauer

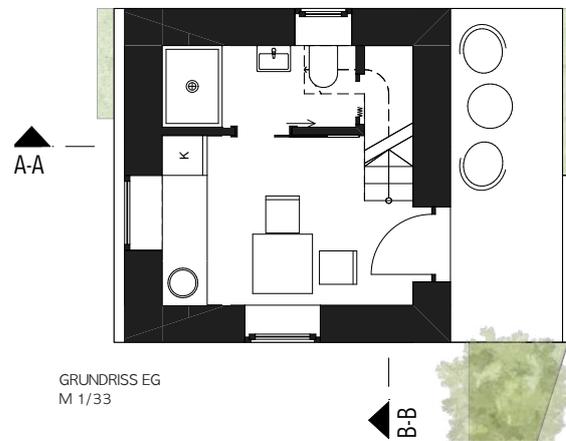
Das Tiny House befindet sich am Campus Design in Coburg, auf dem gegenüberliegenden Parkplatz des Hochschulgebäudes. Der Eingang des Hauses erfolgt ebenfalls über die Straße und zwei weitere Steigungen. Direkt am Eingang gelegen, befindet sich eine kleine Terrasse mit Sitzgelegenheiten.

Der Baukörper besitzt eine quadratische Grundform mit 4,50 x 4,50 m. Zur Nordostseite schrägt sich die ganze Fassadenfläche um 8,0° ab, wodurch sich eine große Fläche für PV-Module anbietet. Des Weiteren kann das Pultdach mit einer Neigung von 25,00° für PV verwendet werden. Das Gebäude umfasst eine Gesamthöhe von ca. 7,30m bis First, im Erdgeschoss eine lichte Höhe von 2,40 m und im Obergeschoss eine Raumhöhe von 2,90 m bis 4,10 m. Die Wohnfläche umfasst insgesamt 24,3 m².

Die Konstruktion in Dach und Wänden besteht aus einer Strohballen - Konstruktion in Verbindung mit Holz und Lehmputz, um das nachhaltige Bauen zu unterstützen. Ebenfalls in der Fassade spiegelt sich dieser Gedanke wieder. Das Tiny House ist bekleidet mit einer dunklen Holzschalung.



Grundris OG



Grundris EG



Schnitt a-a



Schnitt b-b



Perspektive



Ansicht Nord

Ansicht Ost

Tiny House Campus Design

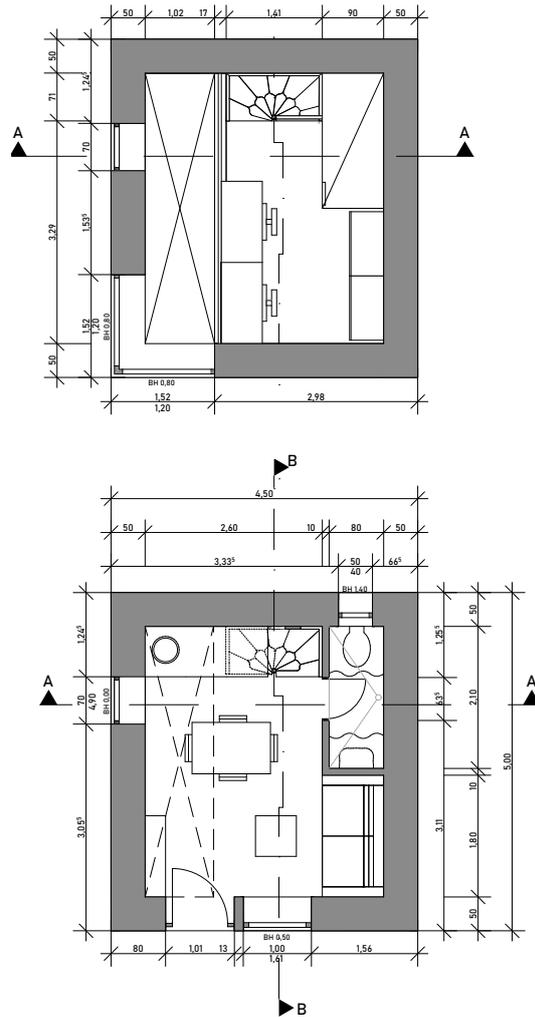
Tom Sokolowski

Die Idee hierbei ist es auf kleinen Raum viel Raum zu schaffen. So wurden die Küche, Treppe, Bad und das Sofa in einer L-Form an die Hauswand gelegt, damit so ein großzügiger Platz im Erdgeschoss entsteht, der flexibel gestaltet werden kann.

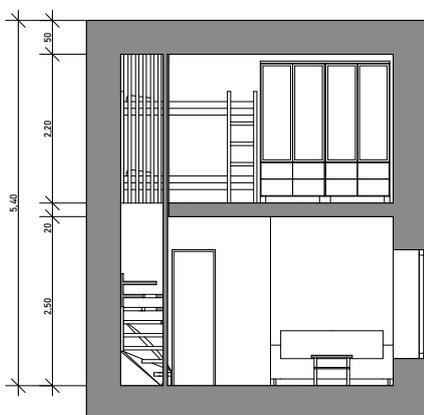
Durch einen Luftraum wird der Raum gelockert und so die Barriere zwischen Erdgeschoss und Obergeschoss durchtrennt. Ein Fensterband, das von Boden bis Dach sich durchzieht, unterstreicht den hohen Raum. Zwei Stockbetten, Schränke und Arbeitsplätze ergänzen die Galerie und erschaffen so einen Schlaf- und Arbeitsplatz. Ein Eckfenster sorgt für Belichtung des oberen Bereichs.

Für die Fassade wurde eine vertikale Holzverlattung gewählt, die durch Versatz eine gewisse Tiefe bekommt. Die Belüftung wird über die zwei oberen Fenster im Band gewährt, die durch Hebel aufgeklappt werden können.

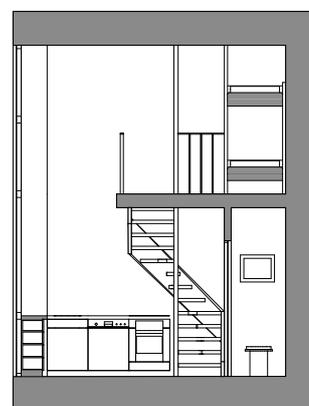
Durch das Flachdach spielt sich der Kubus in die Umgebung ein und passt sich so dem Studentenwohnheim, der Holzbox und dem Hochschulgebäude an. Durch diese Form wirkt er monolithisch und behauptet sich so gegen die größeren Gebäude.



Grundriss EG und OG



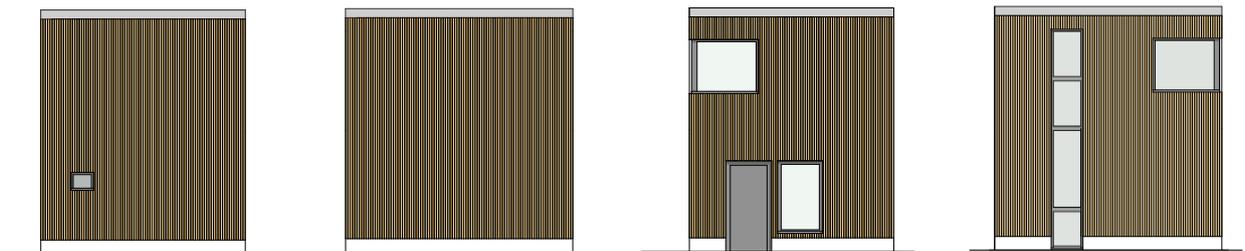
Schnitt b-b



Schnitt a-a



Perspektive



Ansichten

Tiny House - Nachhaltiges Wohnen am Campus Design

Sarah Stein

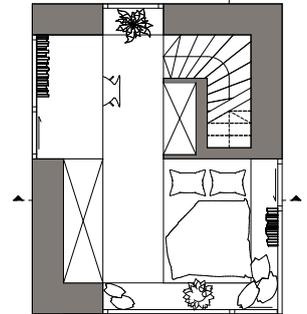
Um zusätzlichen Wohnraum und eine Art Gästehaus am Campus Design für internationale Studenten entstehen zu lassen, wurde ein Teil des Parkplatzes neben dem Studentenwohnheim umgeplant. Auf einer Fläche von 4x5 Metern entsteht ein sogenanntes Circular Tiny House, welches seinen Namen aufgrund des nachhaltigen Konzeptes trägt. Wände aus einer Strohballen-Konstruktion, Lehmputz, "Käferholz" aus regionalen Wäldern und recycelter Kunststoff für die Fundamentierung stehen im Mittelpunkt.

Bei diesem Entwurf wurde, trotz der kleinen Wohnfläche, eine gemütliche wohnliche Atmosphäre geschaffen. Durch die klare Zonierung, die sich durch das gesamte Tiny House zieht, sind die Wohnflächen

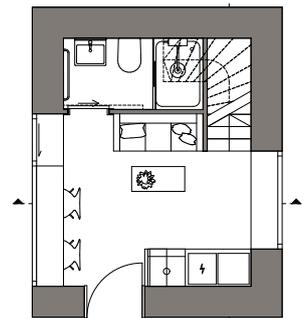
strukturiert. Im nördlichen Teil des Erdgeschosses wurde der Sanitärbereich und die Treppe angeordnet. Davor erstreckt sich der Wohnbereich mit einer Schlafcouch, einer Küchenzeile und einem Esstisch, der innerhalb der Fensterleibung sitzt. Im Obergeschoss kommt man zuerst in den Arbeitsbereich, der sich ebenfalls die tiefe Fensterleibung zu nutzen macht und dadurch eine große Arbeitsfläche gewährt. Im südlichen Teil befindet sich eine Lieglandschaft. Das Bett ist auf der Höhe der Brüstungen und wird durch Eckfenster belichtet. Die Leibungen dienen hier als zusätzliche Abstell- bzw. Sitzfläche. Unter dem Bett und in dem deckenhohen Kleiderschrank befindet sich ausgiebig Stauraum.



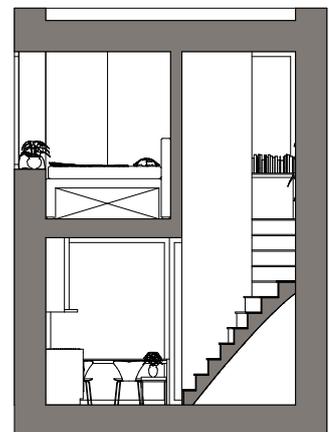
Perspektive



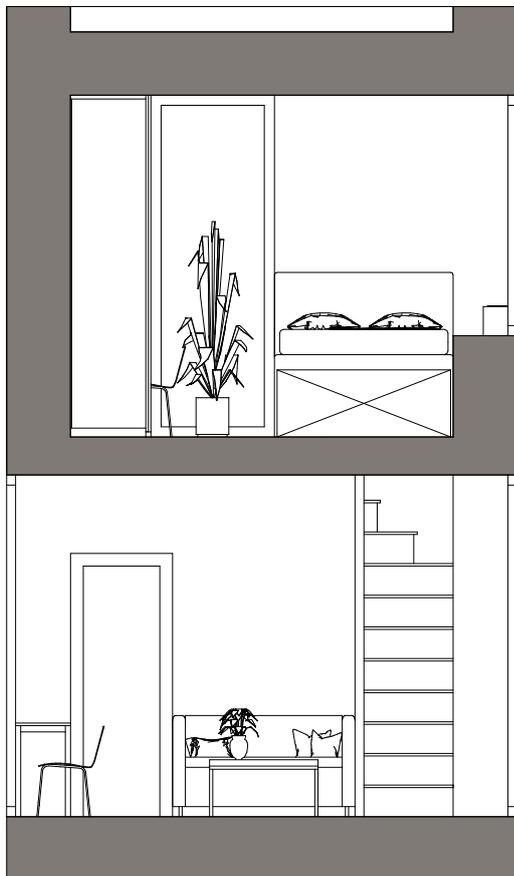
Grundriss OG



Grundriss EG



Schnitt a-a



Schnitt b-b



Schnitt West

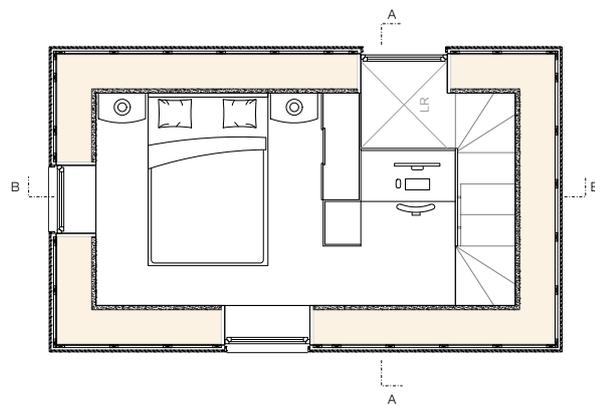
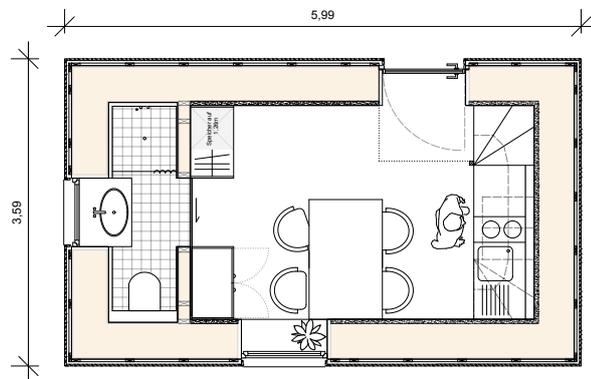


Ansicht Nord

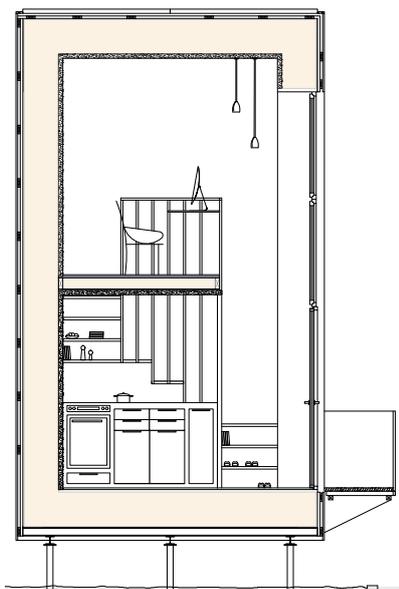
Tiny House

Jonas Stückl

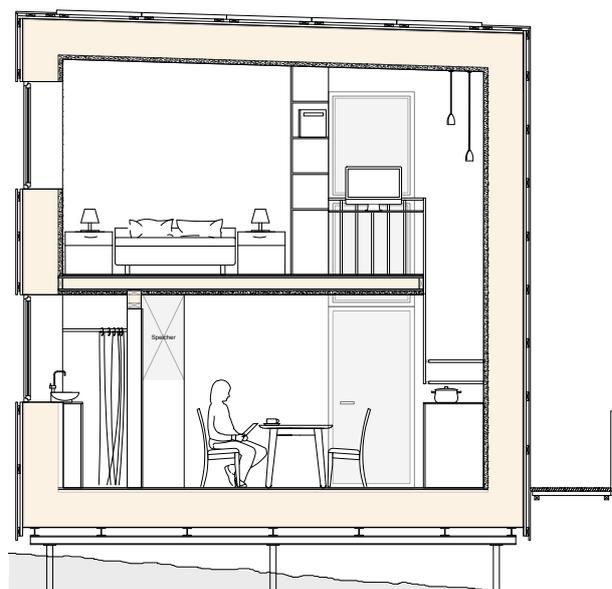
Dieser Entwurf ist auf einer Grundfläche von 6x3,6 Metern konzipiert. Durch seine einfache rechteckige Form ist er nicht nur einfach zu realisieren, sondern entspricht auch den ästhetischen Anforderungen der Architektur. Dafür sorgt die lange Öffnung im Gebäude, die auch für eine ideale Belichtung im Gebäude sorgt. Durch die Photovoltaik auf dem Dach kann das Tiny House autark betrieben werden. Durch die minimale Dachneigung von 3% macht es den Eindruck eines Flachdaches. Diese Neigung bringt Vorteile bei der Entwässerung und einen besseren Wirkungsgrad für die Photovoltaik. Die Eingangssituation ist zum Wohnheim hin orientiert und zeigt damit eine gewisse Zugehörigkeitsgeste. Vor dem Gebäude in Richtung Süden ist eine kleine Terrasse geplant. Diese wird auch für die Erschließung des Gebäudes genutzt. Aufgrund der Schraubfundamente wird der Untergrund nur minimal verbaut, somit kann wenn das Tiny House nicht mehr benötigt wird, rückstandslos entfernt werden. Besonderes Augenmerk wurde auf den ökologischen Aspekt gelegt. Das Tiny House besteht aus einer Strohballen-Konstruktion. Im Innenraum befindet sich Lehmputz, auch für ein optimales Klima. Die Fassade ist aus karbonisiertem Holz gefertigt.



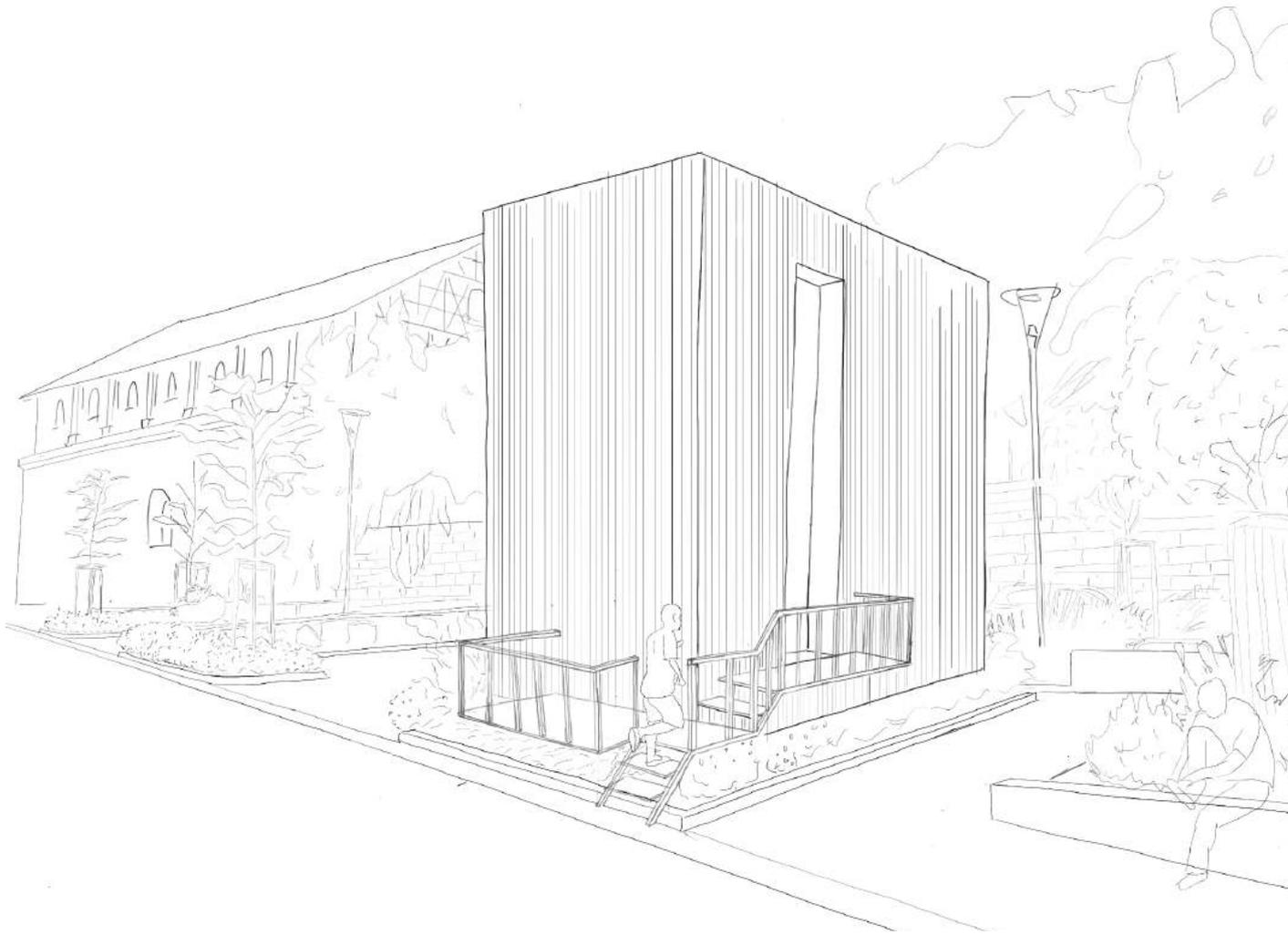
Grundriss EG und Grundriss OG



Schnitt a-a



Schnitt b-b



Perspektive



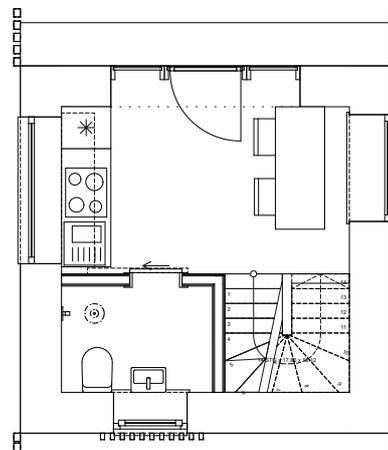
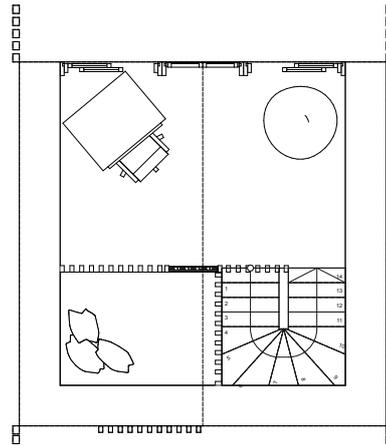
Ansicht Süd

Ansicht Ost

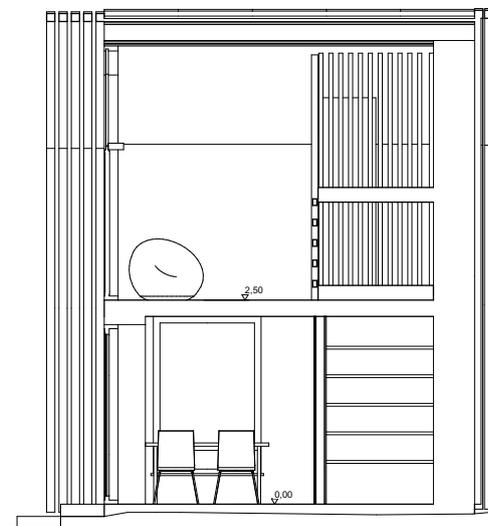
Tiny House Coburg

Sophia Willner

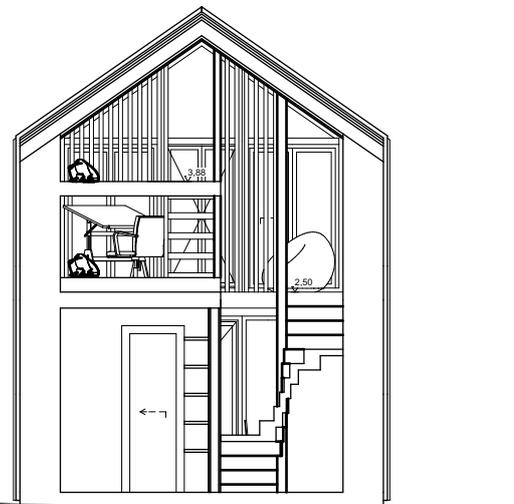
Das Tiny House befindet sich am oberen Ende vom Studentenwohnheim, hierfür werden zwei Parkplätze als Grundlage genommen. Die Bruttogrundfläche beträgt ca. 4,50 x 4,50, das Raumprogramm beinhaltet eine kleine Möglichkeit zum Kochen sowie ein eigenständiges Bad mit Dusche und WC im Erdgeschoss. Im Obergeschoss ist ein Stockbett, wo zwei Personen Platz finden. Vor der Schlafzone ist eine individuelle Fläche für die Bewohner vorgesehen, welche sie frei bespielen und nutzen können. Durch das klassische Design des Tiny House's ist eine geringe Firsthöhe möglich, so wurde auch auf der Giebelseite eine Pfostenriegelfassade eingepplant um viel Tageslicht in das Hause zu bringen und den Außenraum und Innenraum zu verbinden.



Grundriss EG und Grundriss OG



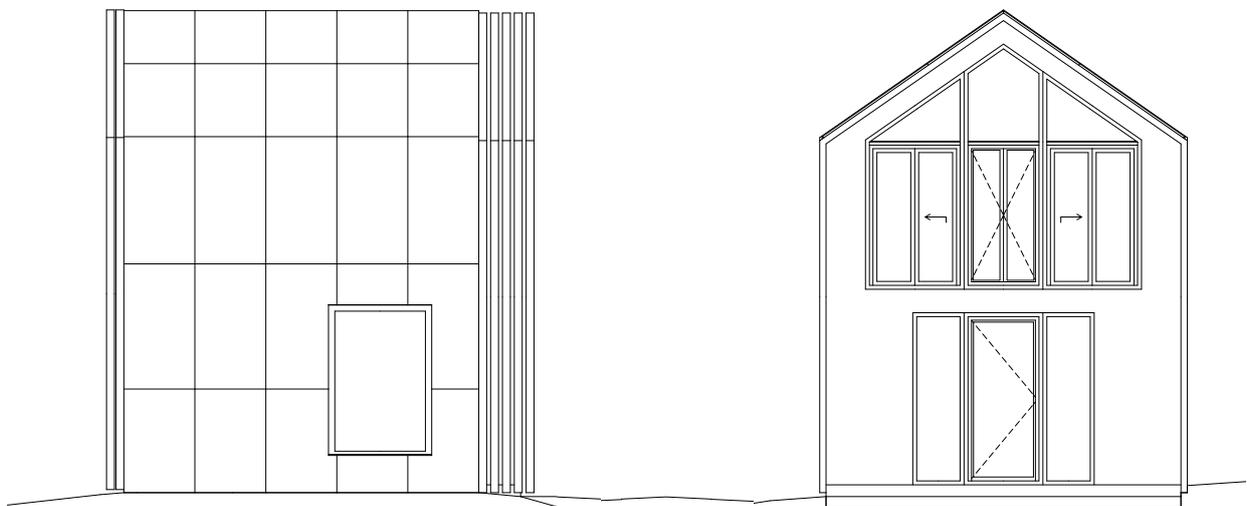
Schnitt a-a



Schnitt b-b



Perspektive



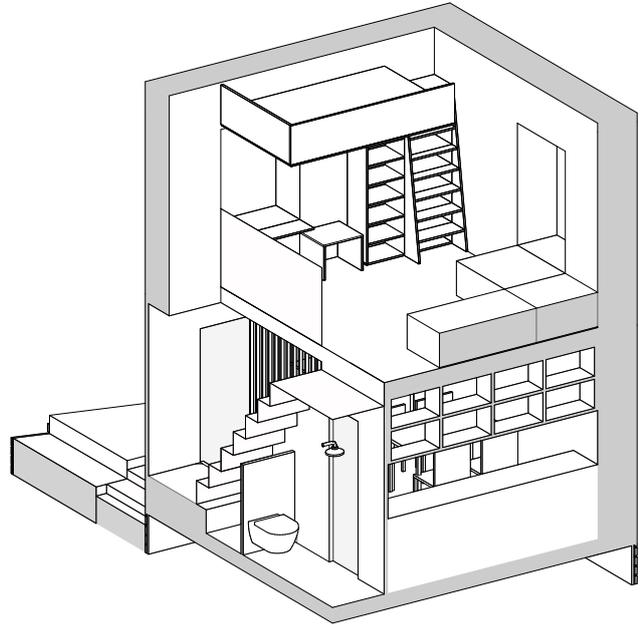
Ansicht Ost

Ansicht Nord

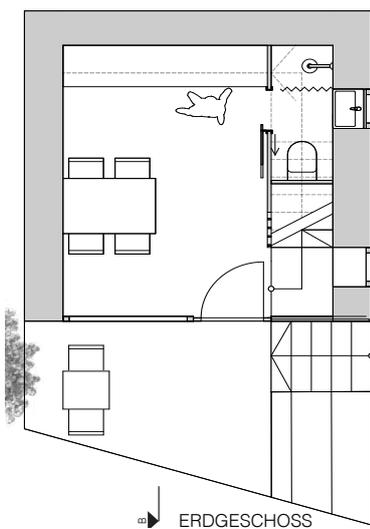
Tiny House

Hannah Müller

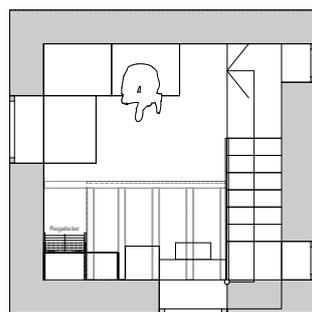
Ca. 21 qm bieten für zwei Personen genügend Platz zum Leben. Durch Möbel mit mehr als nur einer Nutzungsmöglichkeit kann der Grundriss teilweise flexibel angepasst und genutzt werden, zum Beispiel durch die 3 Sofamodule, die als Sofa, aber auch als Bett oder Stauraum genutzt werden können. Auch das Regal mit seinen tiefen Böden, hat durch die integrierte Leiter eine zweite Nutzung, wodurch Raum gespart wird, das Bett aber gut erreicht werden kann. Während das Obergeschoss eher privat ist, ist das Erdgeschoss auch für Treffen mit Freunden oder für gemeinschaftliche Nutzung offen. Durch die große Terrasse mit Sitzstufen bietet das leicht erhöhte Erdgeschoss viele Aufenthaltsqualitäten. Mittels Photovoltaik-Platten auf dem Dach ist das Tiny House energetisch autark. Ziel ist es, durch die Wiederverwendung von Baustoffen und die Verwendung von Strohballen als Dämmmaterial ein nachhaltiges Tiny House zu gestalten.



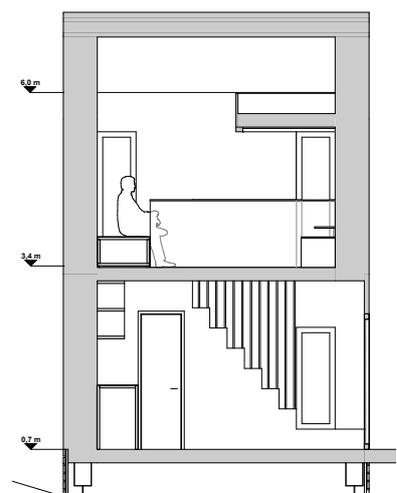
Innenraum



Grundriss EG



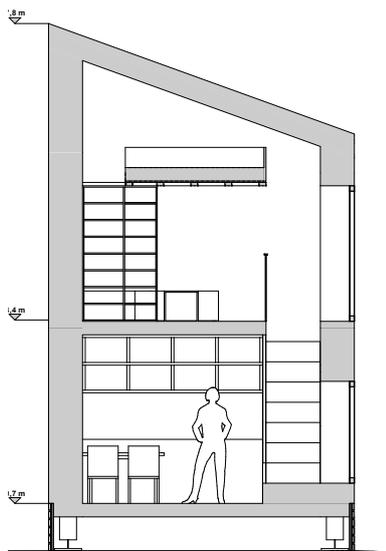
Grundriss OG



Schnitt b-b



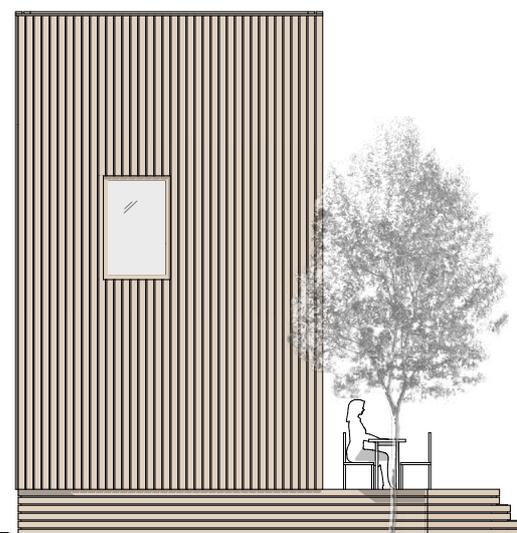
Perspektive



Schnitt a-a



Ansicht West



Ansicht Nord

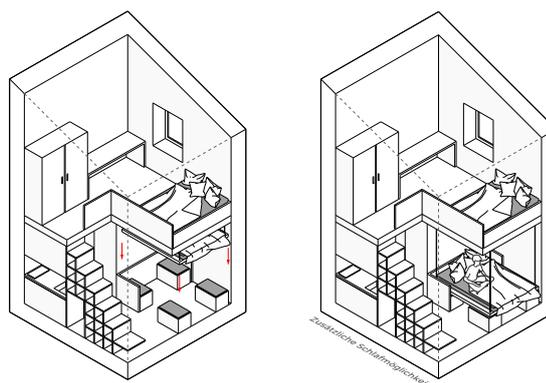
Tiny Straight House

Til Frank und Christopher Nguyen

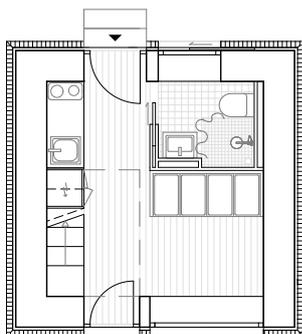
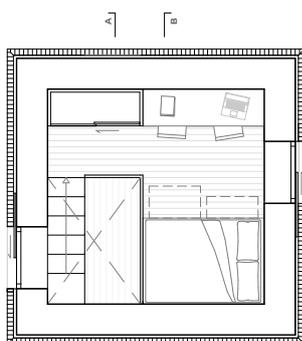
Die Idee des Entwurfes war einen qualitativ hochwertigen Raum auf kleinster Fläche entstehen zu lassen. Auf dieser Fläche erstreckt sich das Volumen des Baukörpers vertikal in die Höhe. Im Inneren des Hauses gibt es zwei Ebenen, die mit einem kleinen Luftraum, im Bereich des Treppenaufgangs, miteinander verbunden sind. Im Erdgeschoss befindet sich im nördlichen Bereich die Küche mit dem Sanitärkern. An das Badezimmer schließt das Wohnzimmer an, das in Richtung Süden ausgerichtet und mit einer großen Fensterfläche versehen ist. Der Wohnzimbereich ist mit flexibel nutzbaren Möbeln ausgestattet. Würfelförmige Hocker können getrennt oder zusammengeschoben als Sitzmöglichkeit verwendet werden. Die Rückenlehne des Sofas, die aufgestellt als Tisch dient, bilden zusam-

men mit der Sitzfläche des Fensterbretts ein Ort an dem man gemeinsam essen oder zusammenkommen kann. An der Decke des Wohnraumes befindet sich eine Bettaufbau, der je nach Bedarf auf die Sitzhocker heruntergefahren werden kann und somit eine zusätzliche Schlafmöglichkeit anbietet. Über der Regaltrep-

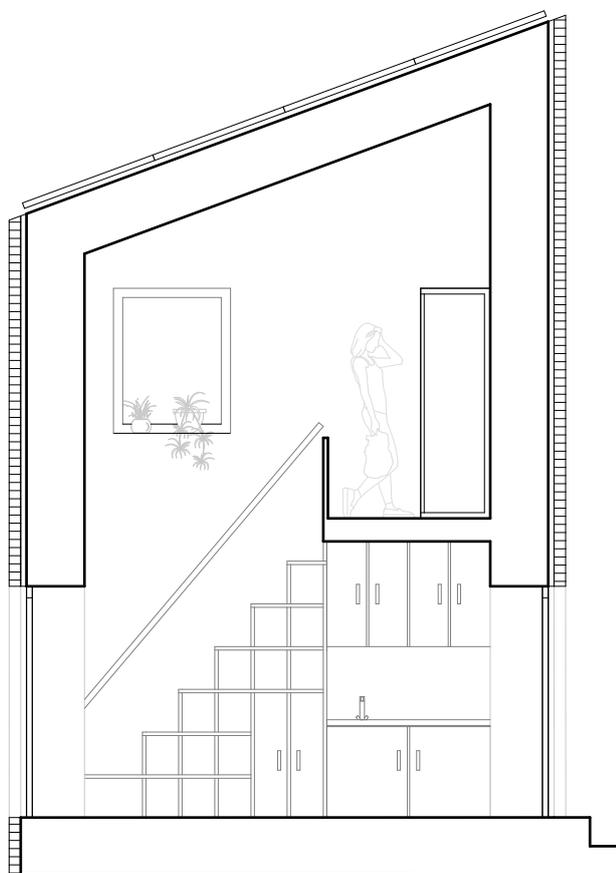
pe, die als Stauraum dient, gelangt man in das Obergeschoss des Gebäudes. Dort befinden sich ein kleiner Schreibtisch, ein Kleiderschrank und ein Bett für zwei Personen. Auf dem Dach befindet sich ein Photovoltaikanlage, die das Gebäude über das ganze Jahr hinweg autark mit Strom versorgen soll.



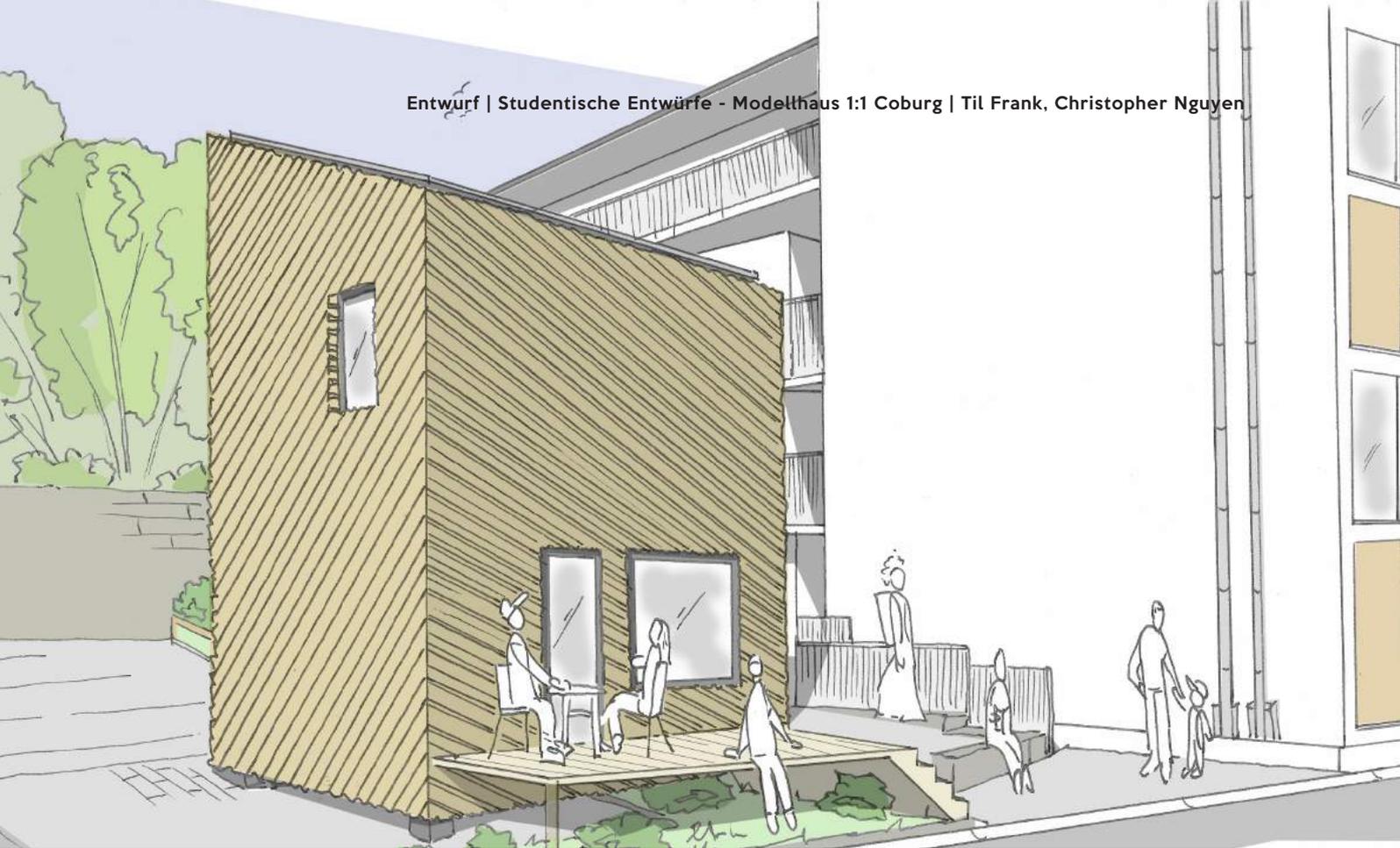
Zusätzliche Schlafmöglichkeit



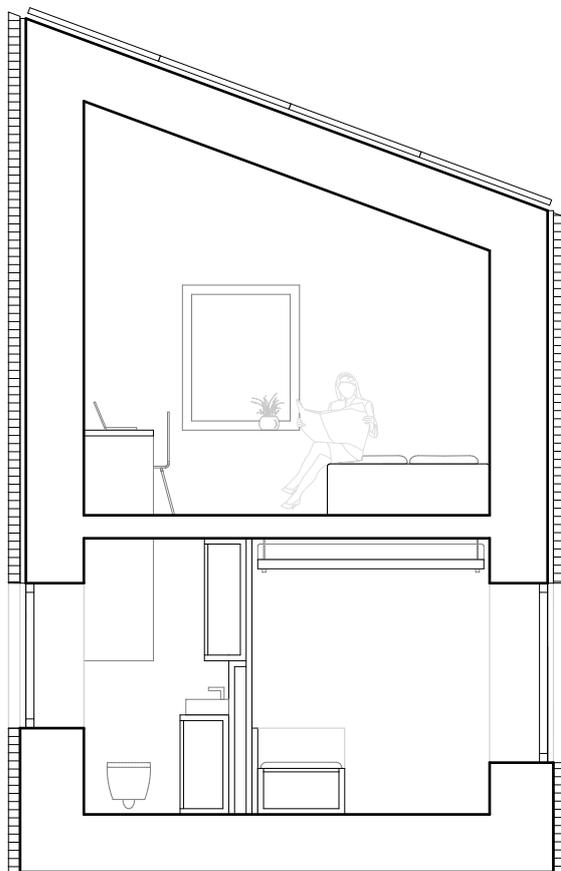
Grundriss EG und Grundriss OG



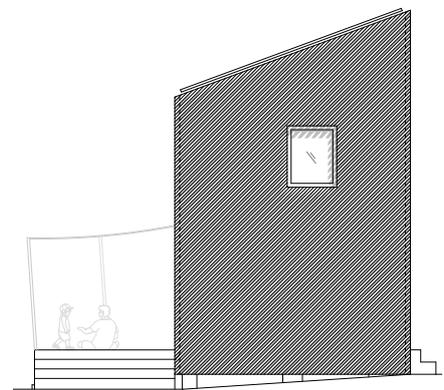
Schnitt a-a



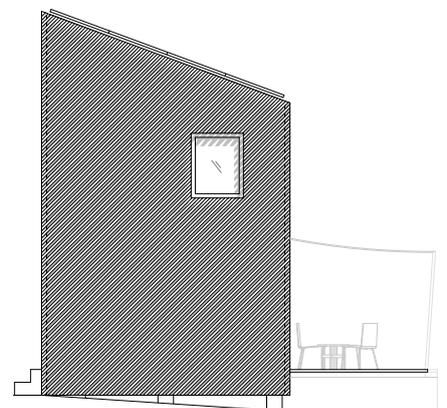
Perspektive



Schnitt b-b



Ansicht Ost

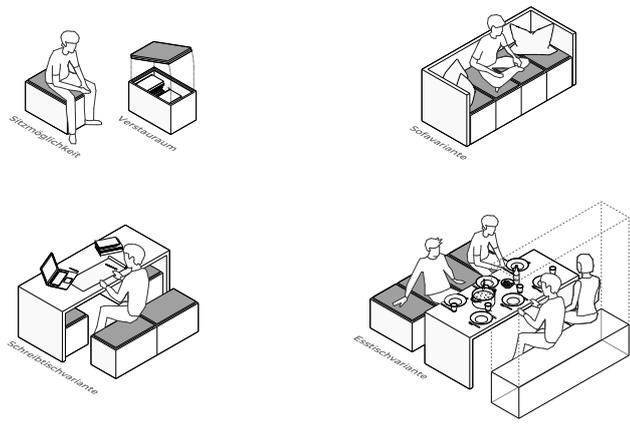


Ansicht West

Tiny Slant House

Til Frank und Christopher Nguyen

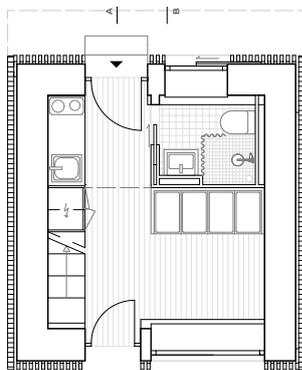
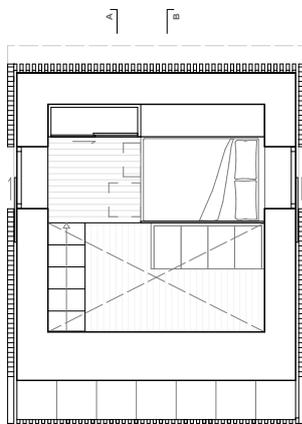
Die Grundidee des Entwurfes war, durch die expressive Form einen qualitativen Raum auf kleinster Fläche entstehen zu lassen. Im nördlichen Bereich des Erdgeschosses befindet sich der Kochbereich wie auch die Sanitäreinrichtungen. Im vorderen südlichen Teil des Gebäudes entsteht der Wohnbereich. Dieser kann durch eine Möbelkonfiguration aus Tisch und Hockern flexible genutzt werden, wobei die Fensterlaibung als zusätzliche Sitzfläche dient. Die schrägen Wände lassen den Raum nach oben hin offener wirken. Über die Treppe, welche als Stau- und Technikraum dient, gelangt man ins Obergeschoss. Eine große Galerie verbindet die beiden Geschosse miteinander und trägt zu einer großzügigen Raumwirkung bei. Durch die große Raumhöhe entsteht ein einzigartiges Raumgefühl,



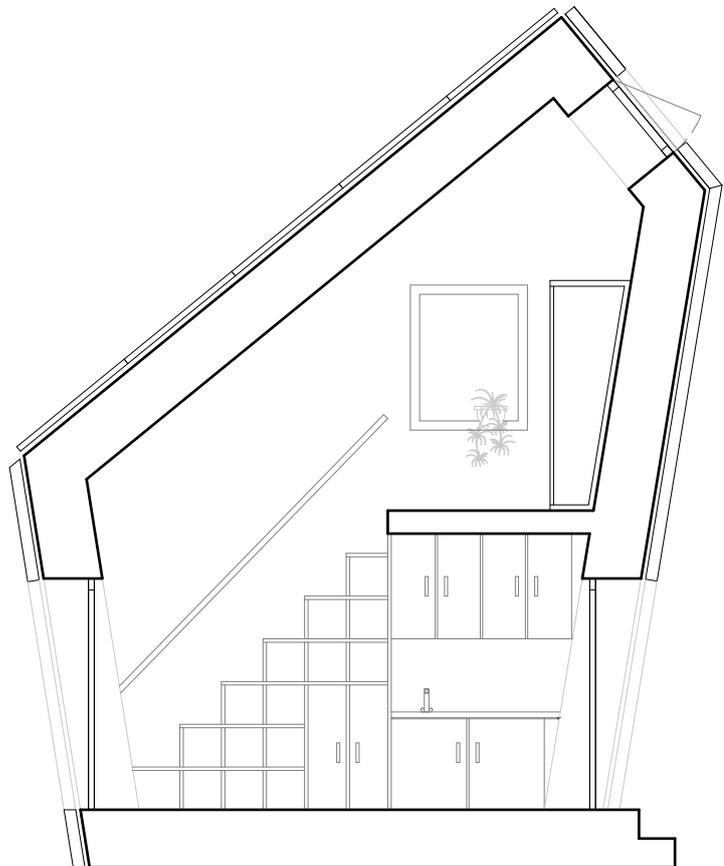
das die kleine Grundfläche des Gebäudes ausgleicht. Im Obergeschoss lässt sich ein Netz anbringen, das vertikal als Absturzsicherung und horizontal als zusätzliche Schlafmöglichkeit dienen kann. Im Dach befindet sich ein Fensterband, welches die Räume mit weichem, natürlichem Licht

von oben erhellt. Es dient zur Entlüftung, durch das warme Luft nach außen strömen kann. Weiterhin befindet sich auf der Dachebene eine große Photovoltaikanlage. Diese soll das Haus autark über das gesamte Jahr hinweg mit Strom versorgen.

flexible Möbel



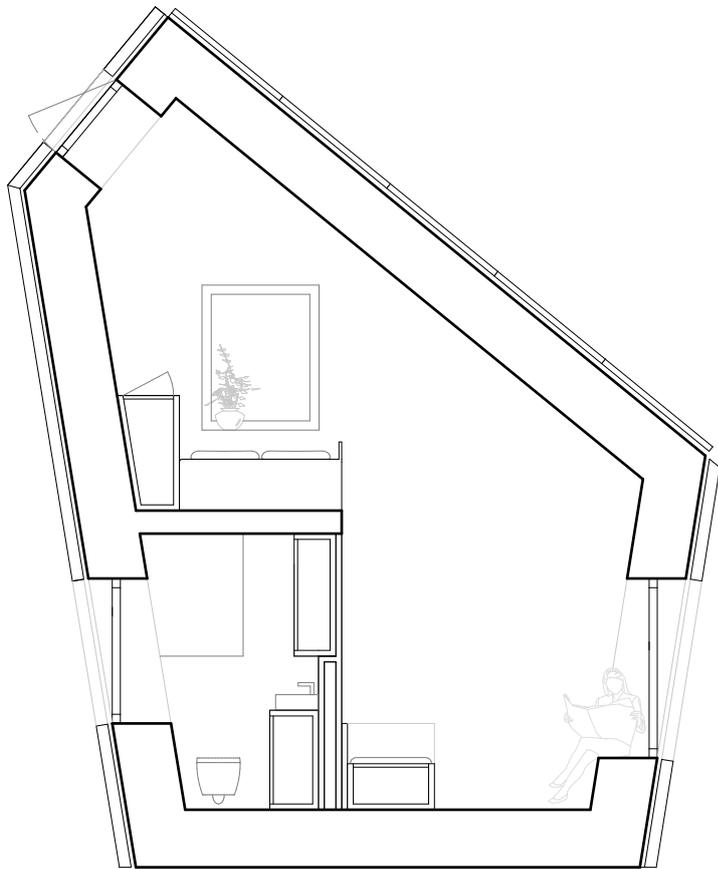
Grundriss EG und Grundriss OG



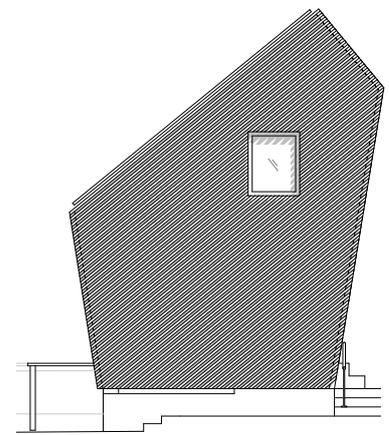
Schnitt a-a



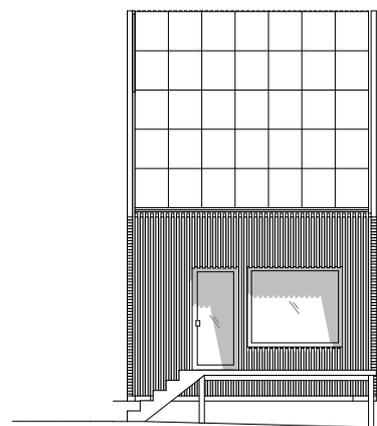
Perspektive



Schnitt b-b



Ansicht Ost



Ansicht Süd

**Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit,
Ihr Interesse und Ihre Unterstützung!**

Circular Tiny House | Stadt Forchheim

Hochschule Coburg
Sommersemester 2021

Prof. Dr. Rainer Hirth
Anders Macht M.A. Arch., LBA