



LIVING LAB. NRW



Projekthandbuch

Forschungskolleg

Gefördert durch:
Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



Durchgeführt von:



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Partner:



Inhalt

Teil A: Projektbeschreibung

Das Living Lab NRW	4
Der Solar Decathlon Europe 21/22	6

Teil B: Demonstratoren

Azalea - Valencia	10
House for All - Taipeh	12
MI-MO - Düsseldorf	14
SUM - Delft	16
LOCAL+ - Aachen	18
FIRSTlife - Prag	20
Lungs of the City - Pécs	22
C-Hive - Göteborg	24





Gefördert durch:

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



Durchgeführt von:

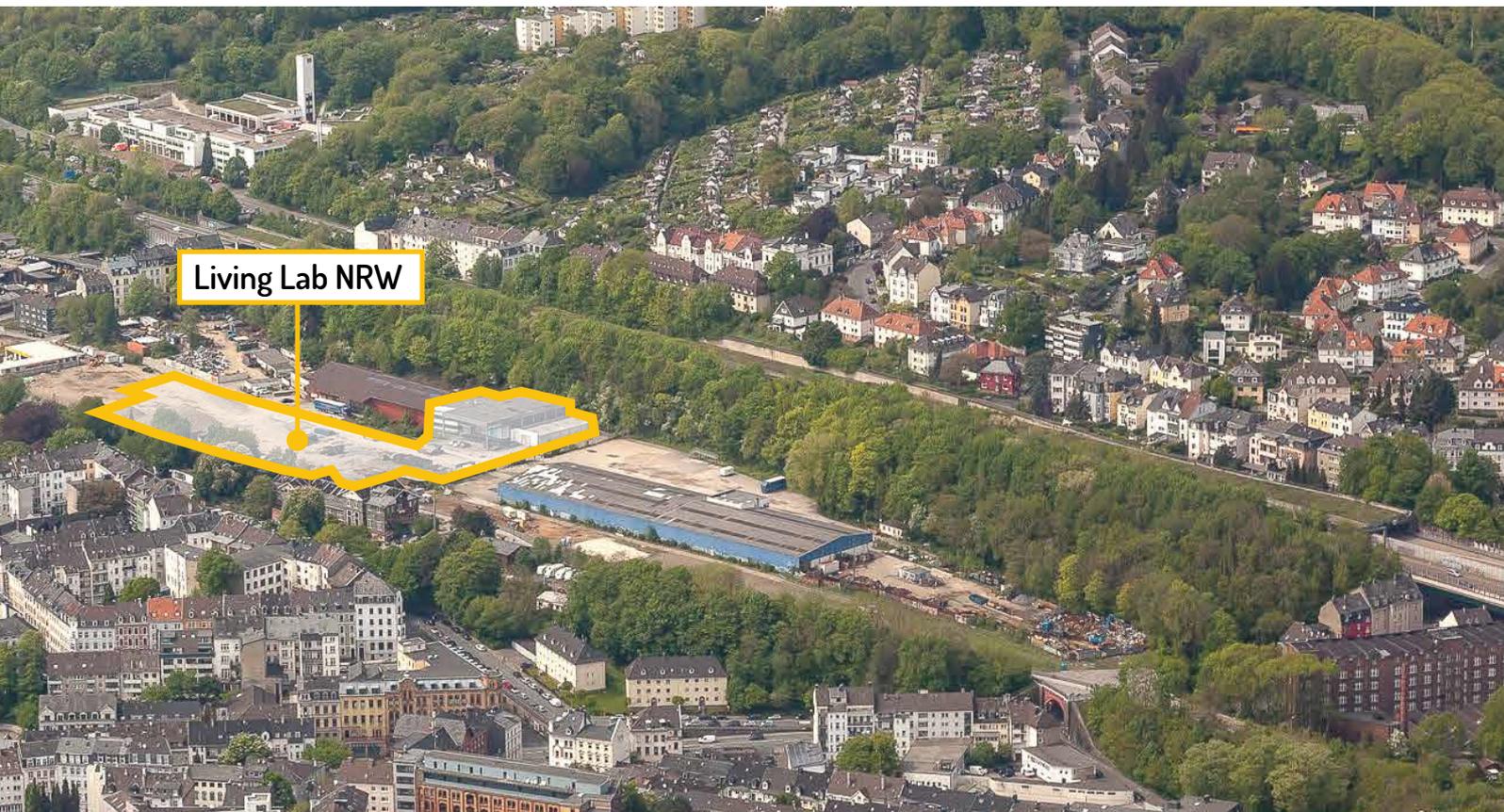


BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Partner:



Gelände des Living Lab NRW © W. Sondermann



Standort
Juliusstraße 12
42105 Wuppertal

Internetseite
www.livinglab.nrw

Mitten im Herzen Wuppertals entsteht entlang der Nordbahntrasse im Quartier Mirke das Living Lab NRW als Nachfolgeprojekt des Gebäude-Energie-Wettbewerbs Solar Decathlon Europe 21/22 (SDE 21/22). Als zentrale Forschungs- und Bildungseinrichtung des Landes NRW wird dank der Förderung durch das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIDE) der Aufbau und Betrieb eines NRW- und deutschlandweiten Netzwerkes für Lehre und Forschung ermöglicht, gleichzeitig wird ein praxisorientierter Lernort für Schüler*innen, Auszubildende und Studierende geschaffen.

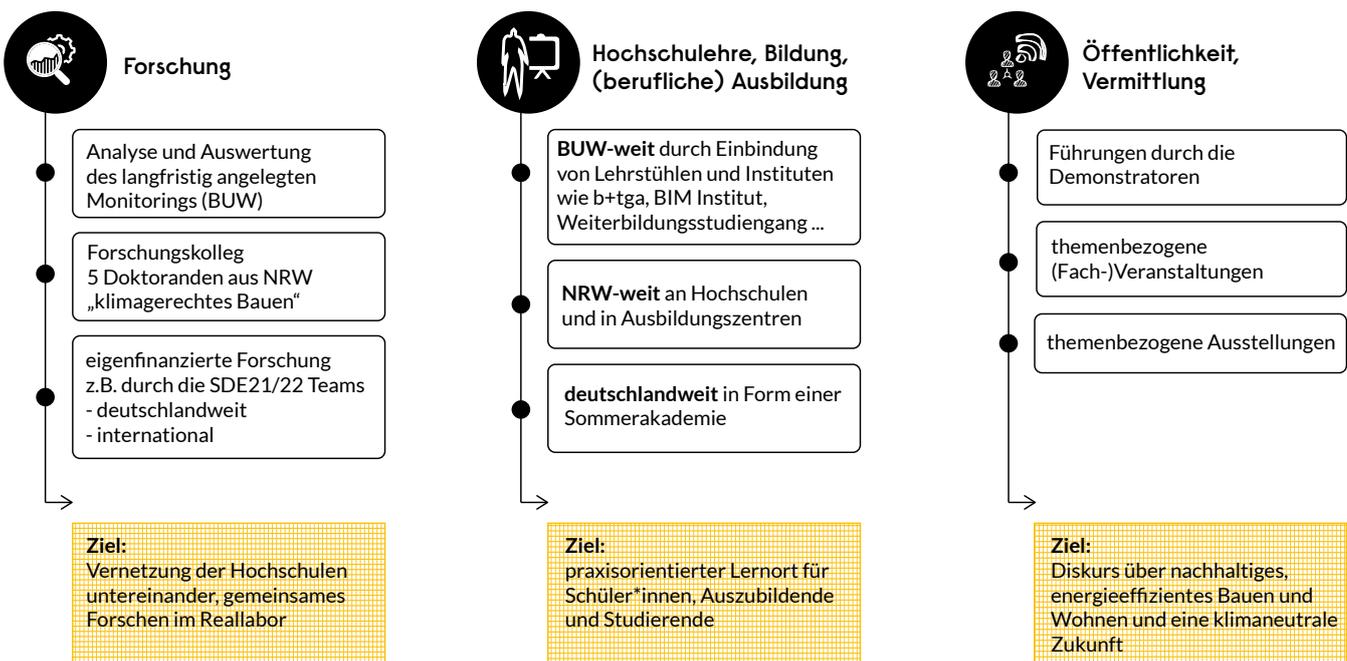
Auf dem Wettbewerbsgelände, dem sogenannten Solar Campus, verbleiben acht im Rahmen des SDE 21/22 gebauten Demonstratoren. Bei diesen handelt es sich um voll-funktionsfähige, energieeffiziente, solar versorgte 1 bis 2-geschossige Bauten, die primär für eine Wohnnutzung entworfen und gebaut

werden. Als Teilausschnitt eines Mehrfamilienwohnhauses zeigen die Demonstratoren innovative Konzepte für die Nachverdichtung der europäischen Stadt unter der Zielsetzung von Klimaneutralität, Suffizienz, Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft im Bauwesen.

Versorgt wird das Living Lab NRW über ein Nahwärmenetz. Dieses wird mit einer gasmotorischen Wärmepumpe der Firma Boostheat¹ betrieben. Das flüssiggasbetriebene System wird vor Beginn des Living Lab NRW von den Wuppertaler Stadtwerken (WSW), die Partner im Projekt sind, installiert. Der Umbau auf einen anderen Energieträger in Form von Wasserstoff wird in der zweiten Projektphase angestrebt.

Die acht im Living Lab NRW verbleibenden Demonstratoren wurden Anfang 2021 von einer Jury mit Vertretern aus Bau- und Forschungseinrichtungen in NRW ausge-

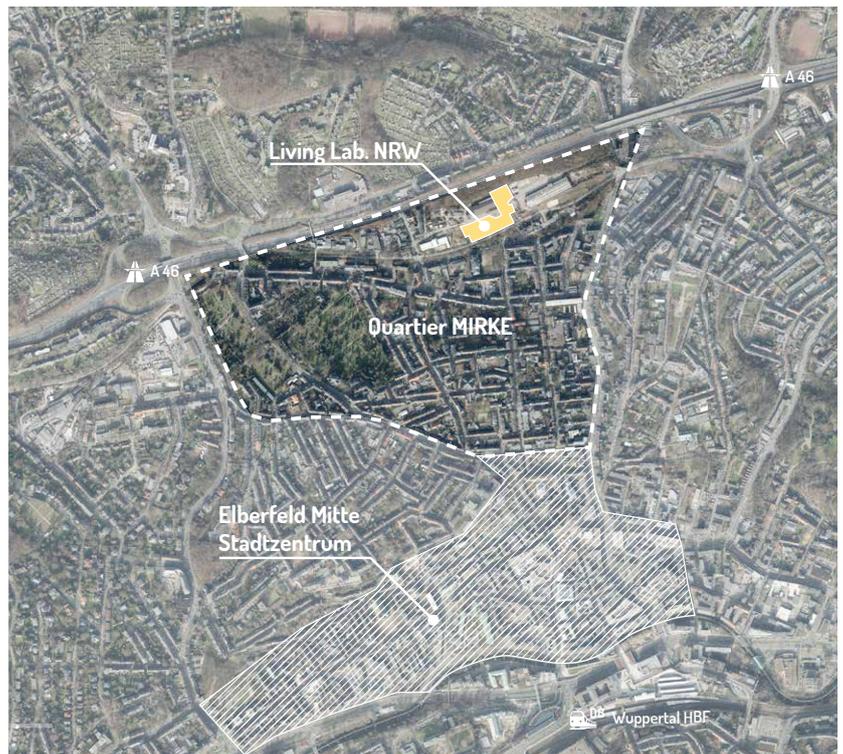
Drei Säulen des Living Lab NRW



wählt und bieten ein optimales Spielfeld für Forschung und Bildung. Ziel im Bereich Forschung ist es, ein Forschungskolleg aus fünf Doktoranden aufzubauen, die bestimmte Aspekte des klimaneutralen Bauens anhand der acht Demonstratoren beforschen. Die bereits für den SDE 21/22 Wettbewerb verbaute Messtechnik wird weitergenutzt. Eingeladen sind alle NRW-Hochschulen, um sich auf einen der fünf Doktorandenstellen zu bewerben.

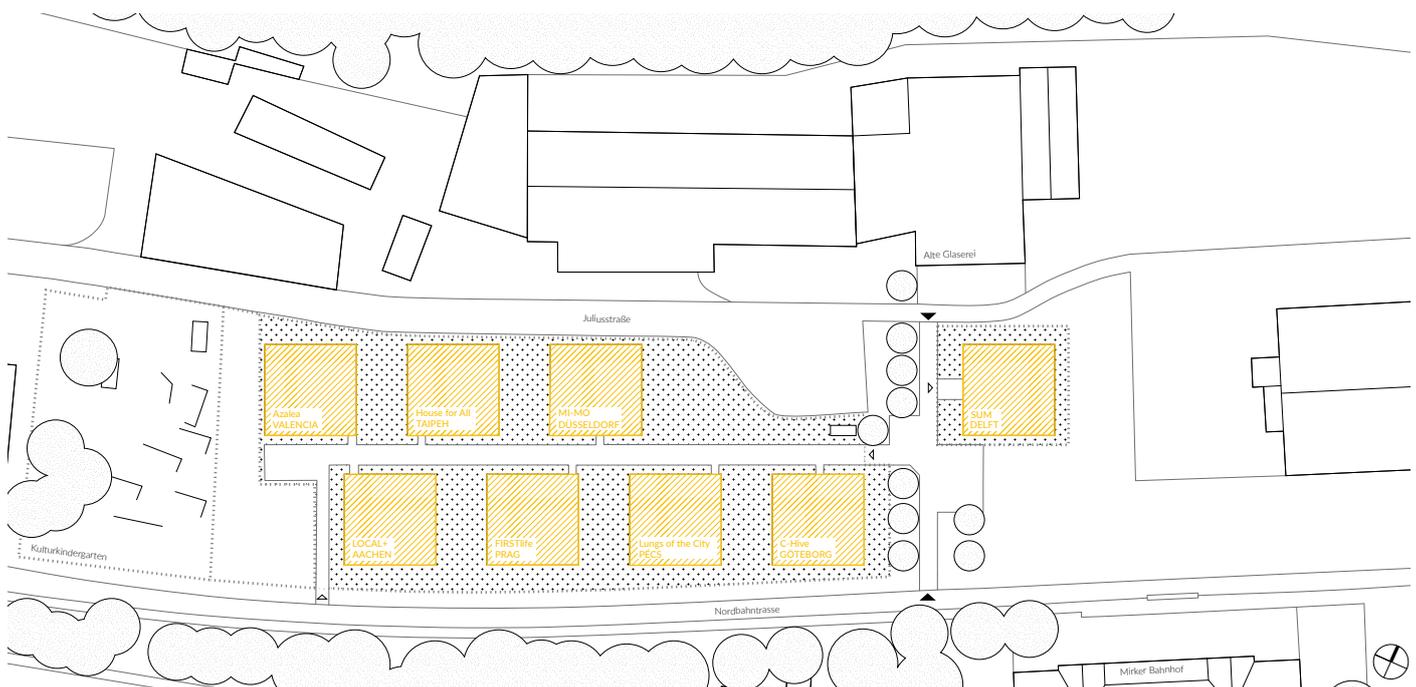
Neben der Forschung bietet das Living Lab NRW Führungen und regelmäßige (Fach-) Veranstaltungen an. Hierfür wird die Veranstaltungshalle in der Alten Glaserei² genutzt. In Ausstellungen werden der breiten Öffentlichkeit Problemstellungen und Lösungsansätze eines nachhaltigen Lebens in der Stadt nähergebracht.

¹ <https://www.boostheat.de>
² <https://sde21.eu/de/event/alte-glaserei>



Verortung des Living Lab NRW in Wuppertal

Lageplan des Living Lab NRW



Der Solar Decathlon Europe 21/22

Internetseite
sde21.eu

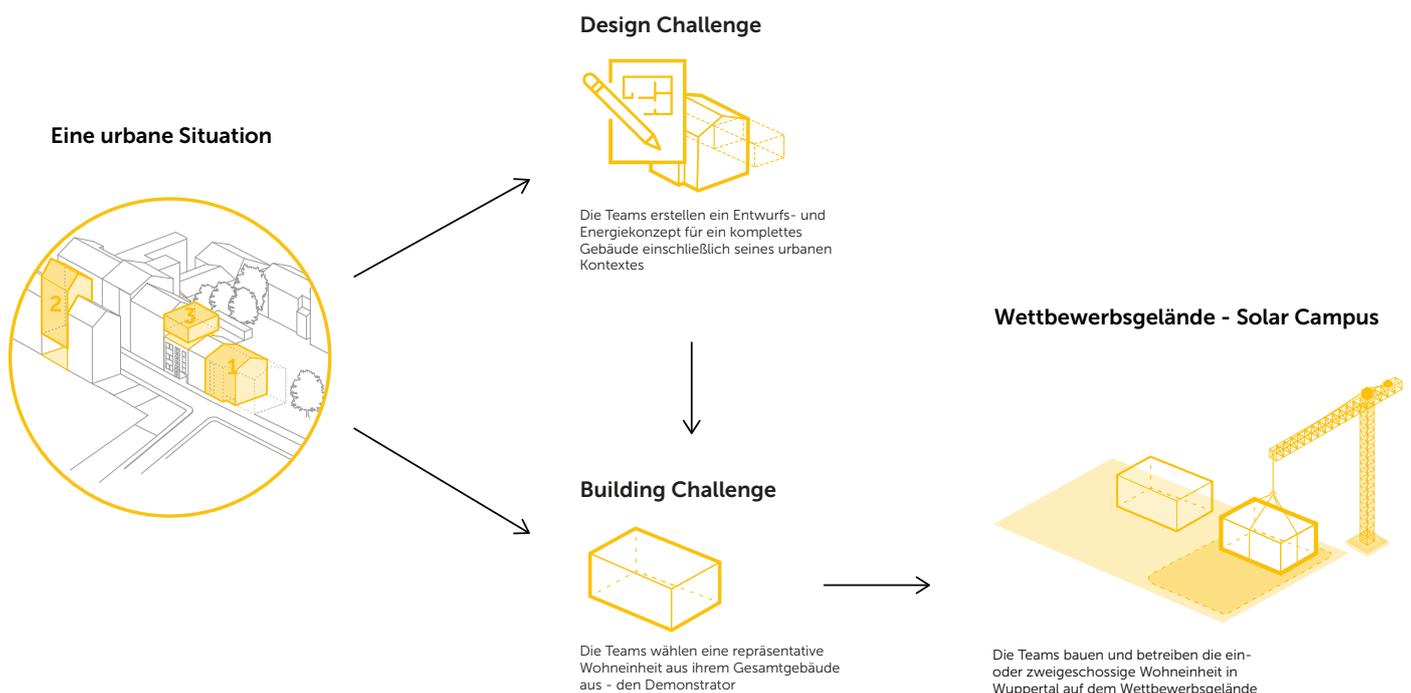
Der Solar Decathlon Europe ist ein internationaler Wettbewerb, bei dem sich Studierende mit der Zukunft der Städte beschäftigen. Er findet nach Madrid und Versailles im Juni 2022 erstmals in Deutschland statt – mitten im Zentrum Wuppertals. Neu ist die urbane Ausrichtung des Solar Decathlon Europe 21/22, an dem 18 Teams teilnehmen: Im Fokus steht die Energiewende im Quartier und damit die architektonische und bauwirtschaftliche Weiterentwicklung des urbanen Gebäudebestands.

Umbauen, Anbauen, Aufstocken und Baulücken schließen sind die zentralen architektonischen Aufgaben. Die Teams entscheiden sich für eine der drei Bauaufgaben, die entweder in Wuppertal oder als vergleichbare Bauaufgabe in deren Heimatland situiert ist, und entwickeln innovative, architektonische Konzepte für das Gesamtgebäude. Repräsentative Teilausschnitte der entworfenen

Mehrfamilienhäuser werden von den Studierenden als vollfunktionsfähige, solar betriebene, energieeffiziente Demonstratoren baulich im Maßstab 1:1 umgesetzt und während der Wettbewerbsphase vor Ort in Wuppertal betrieben. Die Teams messen sich in zehn Disziplinen, die entweder von einer qualifizierten Jury oder durch Messergebnisse aus dem umfassenden Monitoring bewertet werden. Neben der Architektur gehen u.a. Solarenergienutzung, Recyclingfähigkeit sowie städtische Mobilität in die Gesamtwertung ein. Das Team mit den meisten Gesamtpunkten aus allen Disziplinen gewinnt den Wettbewerb.

Eingebettet ist der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderte Wettbewerb in eine Reallaborforschung, die die Passgenauigkeit der vorgeschlagenen Lösungen und die soziale Angemessenheit sicherstellt.

Aufgabenstellung des Solar Decathlon Europe 21/22





Das Gelände des Solar Decathlon 2010 in Madrid



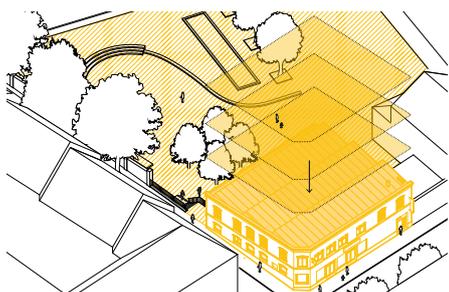
1 Sanierung & Erweiterung

Sanierung ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur urbanen Transformation. Insbesondere Gebäude, die nach dem Zweiten Weltkrieg errichtet wurden, zeichnen sich durch kostengünstige Baumaterialien, eine unzureichende Wärmedämmung und starre Grundrisse aus. Die Umgestaltung macht diese Gebäude nicht nur optisch attraktiver, sondern lässt sie Teil der urbanen Energiewende werden.



2 Baulückenschließung

Innerhalb einer Stadt werden unbebaute Gebiete, die von zwei oder mehr Gebäuden umgeben sind, als Baulücken ausgewiesen. Die Baulückenschließung ist eine gute Möglichkeit, die städtische Dichte zu erhöhen. Gleichzeitig können innovative architektonische und energetische Lösungen das Stadtbild reparieren und ein ganzes Viertel, einschließlich seiner Energieversorgung, inspirieren.



3 Sanierung & Aufstockung

Die Aufstockung eines Gebäudes um ein oder mehrere Geschosse, einschließlich seiner Sanierung, ist eine große Chance, neue Wohnräume zu schaffen und so die städtische Dichte nachhaltig zu erhöhen. Die Nutzungsvielfalt von Aufstockungen belebt den Stadtraum. Gleichzeitig eröffnen sich Möglichkeiten für den intensiven Einsatz von Solarenergie.

Die Demonstratoren

Kontakt Demonstratoren

Dr.-Ing. Katharina Simon
Projektleiterin Living Lab

Bergische Universität
Wuppertal (BUW)

E-Mail
ksimon@uni-wuppertal.de

Telefon
(+49) 202 439 4511

Nachfolgend werden die acht Demonstratoren des Living Lab NRW in Kürze vorgestellt, um einen ersten Überblick über die zu beforstenden Gebäude zu erhalten.

Planungsstand

Die Projekte befinden sich derzeit noch im Wettbewerbsprozess des SDE 21/22 und werden bis zum Juni 2022 finalisiert. Einzelne Konzepte oder Ausführungen können sich demnach noch verändern.

Zur weiteren Information über die Gebäude und insbesondere deren Kontext als Teil einer Gesamtplanung wird die jeweilige Projektwebseite der Teams empfohlen. Diese sind jeweils angegeben. Da sich die Teams in einem Wettbewerb untereinander befinden, ist die vollständige Information allerdings erst nach dem Solar Decathlon Europe 21/22 verfügbar.

Gebäudebetrieb

Mit Start des Living Lab NRW befinden sich die Demonstratoren im Eigentum der Bergische Universität Wuppertal (BUW). Daher erfolgen sämtliche Absprachen in Bezug auf baulichen Maßnahmen, den Gebäudebetrieb und die Messungen mit der BUW.

Im unmittelbaren Umfeld der Gebäude betreibt die BUW eine Wetterstation, sodass klimatische Daten im Rahmen des Monitorings zur Verfügung stehen.

Technische Gebäudeausrüstung

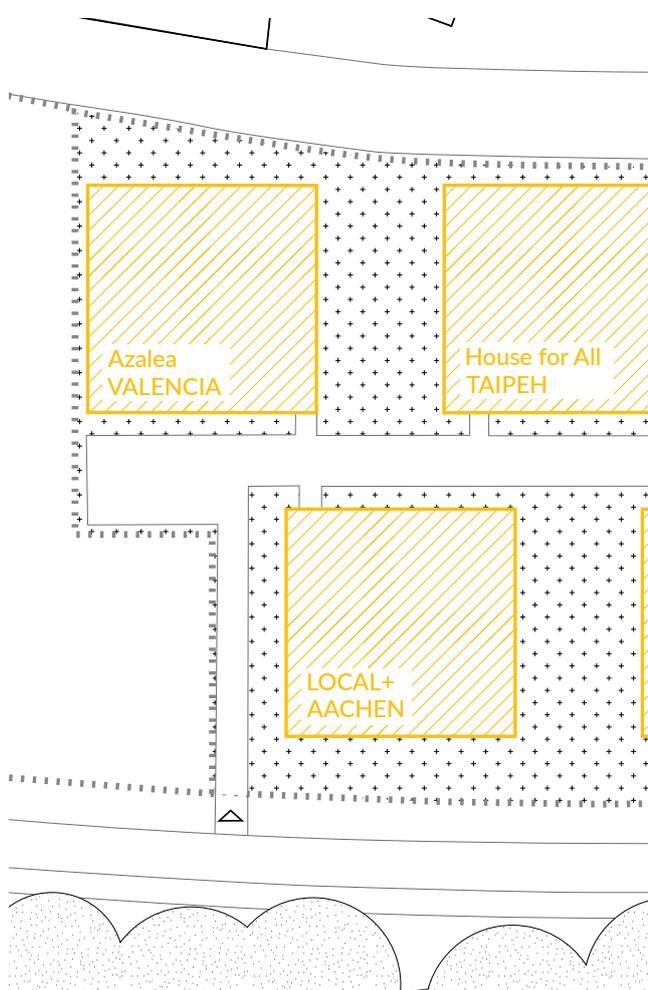
Das Living Lab NRW ist mit einem zentralen, Niedertemperatur-Wärmenetz ausgestattet. Dieses Netz ist mit Bestandteil des Monitoringprogramms. Einige Häuser werden allerdings ohne dieses Netz allein durch ihre integrierten Außenluftwärmepumpen beheizt. Alle Gebäude bereiten das Warmwasser dezentral am Gebäude. Alle Häuser sind an das Stromnetz sowie an Wasser und Abwasser angeschlossen und voll nutzbar. Eine dauerhafte Wohnnutzung ist allerdings nicht zulässig. Alle Häuser besitzen Solarstromanlagen (max. 3 kWp) und Batterien (max. 2,5 kWh).

Gebäudeauswahl

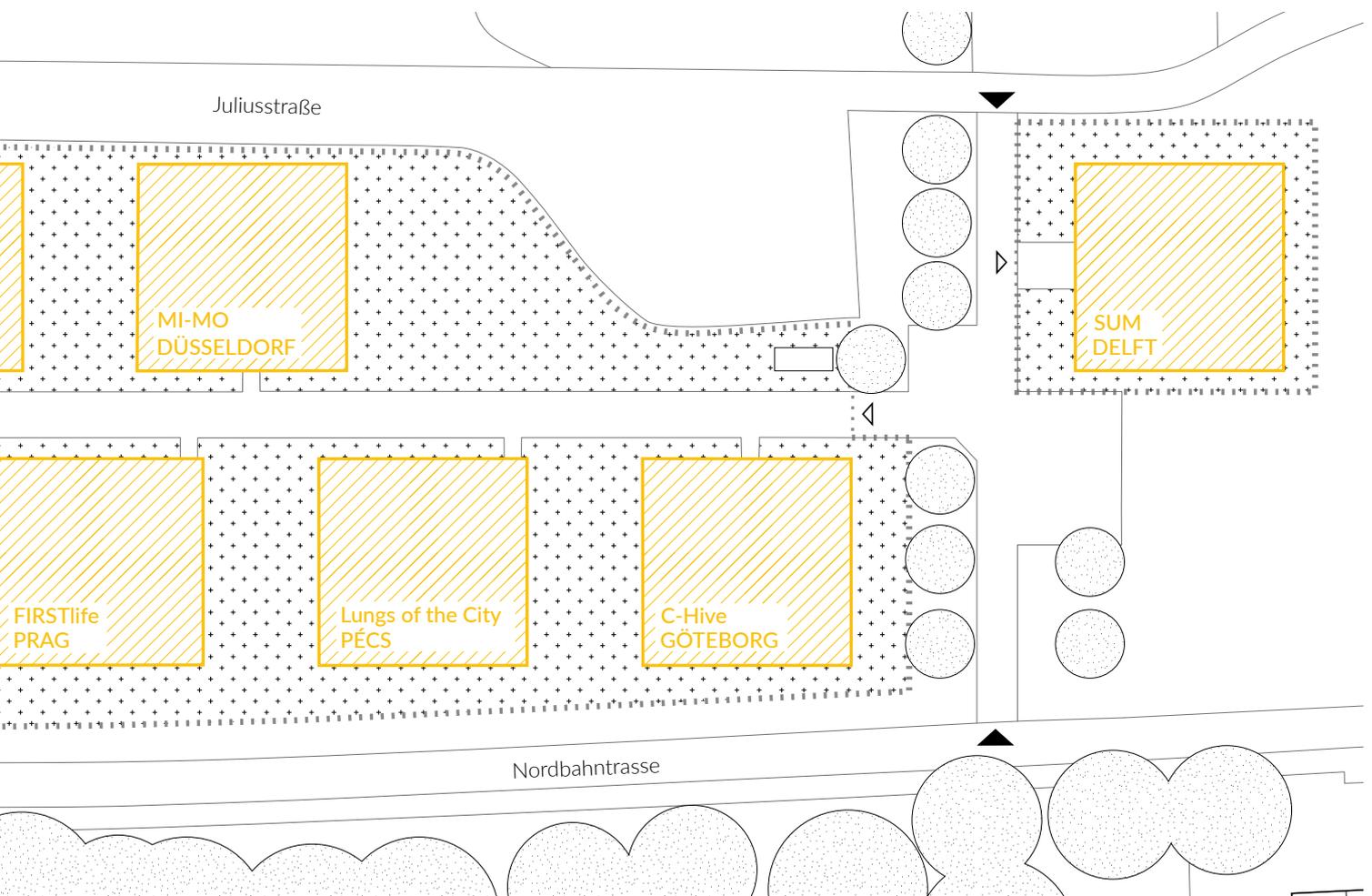
Ausgewählt wurden die Demonstratoren nach einem Bewerbungsverfahren von einer hochkarätigen Jury aus Vertretern der Forschung und Praxis.

Bei der Auswahl der Projekte im Januar 2021 wurde insbesondere auf die Innovationskraft und die Forschungsrelevanz der Häuser Wert gelegt. Somit ergibt sich eine möglichst diverse Zusammenstellung von Forschungsgebäuden mit großem Forschungspotenzial bezogen unter anderem auf Architektur, Konstruktion und Technischer Gebäudeausrüstung.

Die acht Demonstratoren im Living Lab NRW



1. **Azalea** - Universitat Politècnica de Valencia
2. **House for All** - National Chiao Tung University Taipeh
3. **MI-MO** - Fachhochschule Düsseldorf
4. **SUM** - Delft University of Technology
5. **LOCAL+** - Fachhochschule Aachen
6. **FIRSTlife** - Czech Technical University
7. **Lungs of the City** - University of Pécs
8. **C-Hive** - Chalmers University of Technology Göteborg





Demonstrator Azalea

Universitat Politècnica de Valencia

Projektname
Azalea

Herkunftsland
Spanien

Hochschule
Universitat Politècnica de
Valencia

Urbane Situation
Baulückenschließung

Standort Urbane Situation
arrer d'Escalante, 204
Valencia

Internetseite
www.azaleaupv.com

Das Team Azalea aus Valencia besticht durch eine interessante Typologie und eine sehr gut durchdachte Nutzbarkeit. Optimale Belüftung, Beleuchtung und Maximierung der Nutzfläche sind der Kern des Projektes. Auch die Verwendung von natürlichen und recycelten Baumaterialien, z.B. für die Dämmung, tragen positiv zum Konzept bei. Insgesamt ist ein hohes Maß an nachhaltiger Planung zu erkennen, sei es in Bezug auf die Konstruktion oder die verwendeten Materialien. Die Nutzung des thermischen Effekts der escalà (natürliche Kühlung des Gebäudes) sticht positiv hervor.

Architektur

Das Grundstück - eine Baulücke - liegt im historischen Viertel El Cabanyal in Valencia und ist typologisch ein Reihenhaustyp, auf einem schmalen und tiefen Grundstück. Historisch hat es zwischen den Häusern die Calle Escalante, ein schmaler Durchgang, zum Teil mit Außentritten. Dieses Motiv wird für den Entwurf des Gebäudes aufgegriffen.

Die hinterlüftete Fassade besteht aus Keramikelementen, ein natürliches und lokal typisches Material. Großformatige Keramik wird auch im Innenraum für Fußböden und Wandflächen verwendet. Bei der Konstruktion des Gebäudes wird auf einen hohen Vorfertigungsgrad geachtet. Die Primärkonstruktion wird von den Ausbauten statisch getrennt, dazu zählt auch die Fassade, die nicht tragend ausgeführt wird. Die Konstruktion besteht aus Modulen von 2,40 x 5,20 Metern, bestehend aus Holzrahmen und flächigen Brettsperrholzdecken (CLT) und Wänden.

Gebäudetechnik

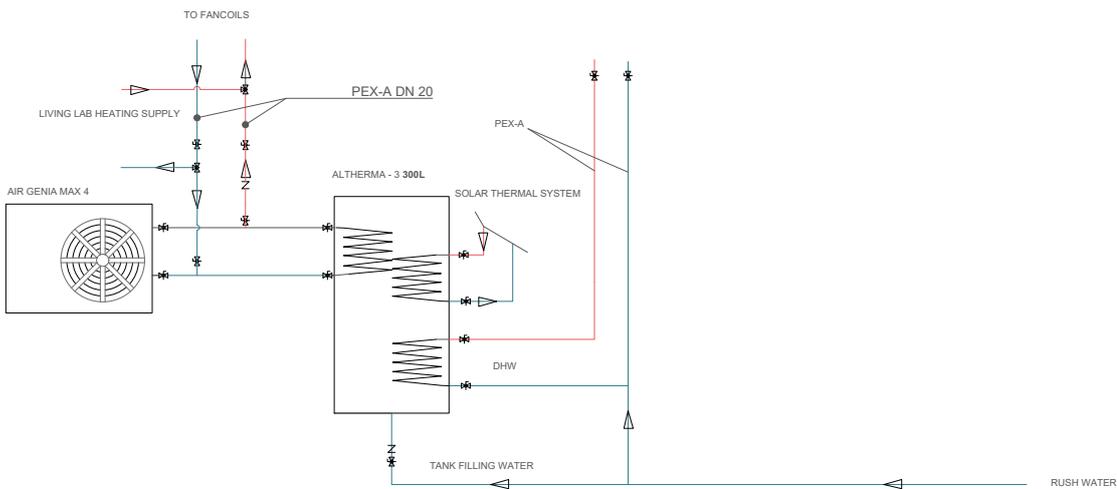
Das Team verwendet auf dem Flachdach aufgeständerte Photovoltaikmodule, mit 37° Neigung. Die Fläche unterhalb der PV-Anlage ist ein nutzbares Flachdach mit Sitzmöbeln und Hochbeeten, das von den PV-Modulen verschattet wird. Das Team setzt Röhrenkollektoren für die Brauchwassererwärmung ein. Das Regenwasser wird ebenfalls gesammelt und genutzt. In den Wohnungen gibt es eine Fußbodenheizung. Dank seiner Höhe von 7 Metern kann der thermische Luftzug der 'escalà', also der Erschließungszone genutzt werden, um die warme Luft aus den Häusern abzuführen. Das Gebäude wird darüber hinaus durch nächtliche Querlüftung belüftet und natürlich gekühlt.

Innovation

Bei dem Projekt wird eine spezielle Dämmung namens Hyper[in] eingesetzt, die 2018 als bestes Patent in Spanien ausgezeichnet wurde. Der Dämmstoff besteht aus Reisstroh, das normalerweise Abfall ist und thermisch verwertet wird und Kunststoffresten, die aus dem Meer gefischt wurden. Darüber hinaus strebt das Team an, weitere Plastik-Abfälle in ihrem Demonstrator zu verbauen und weiterzuverwenden und nutzt Keramik als biotischen Baustoff. Die Fassaden des Innenhofes werden begrünt und helfen zusätzlich zur Gebäudegeometrie und der thermischen Hülle gegen sommerliche Überhitzung.

Rendering des Demonstrators





Nettoraumfläche (NRF)
71 m²

Konditionierte NRF
76 %

Bruttogrundfläche (BGF)
89 m²

Anzahl der Geschosse
1

Formfaktor A/V
1,05 /m

Mittlerer U-Wert
0,17 W/m²K

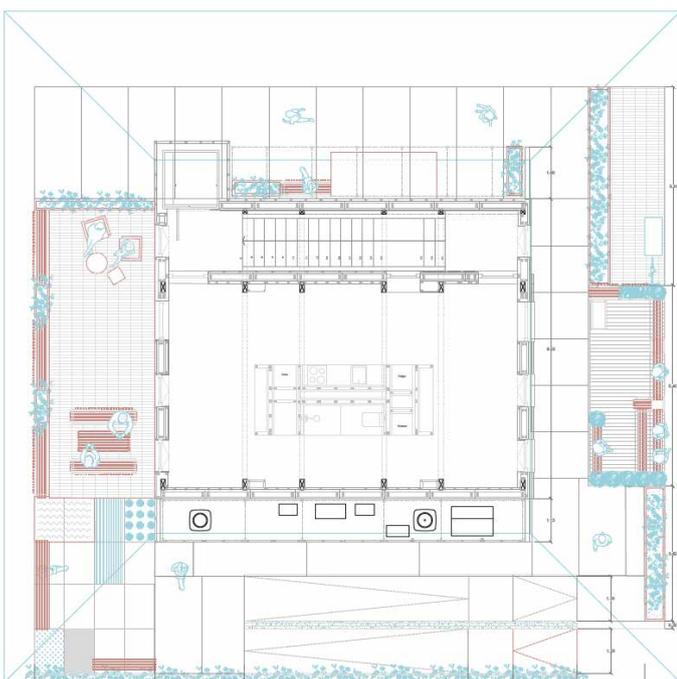
Jahresheizwärmebedarf
24,52 kWh/m²_{cfa}a

Tech. Gebäudeausrüstung

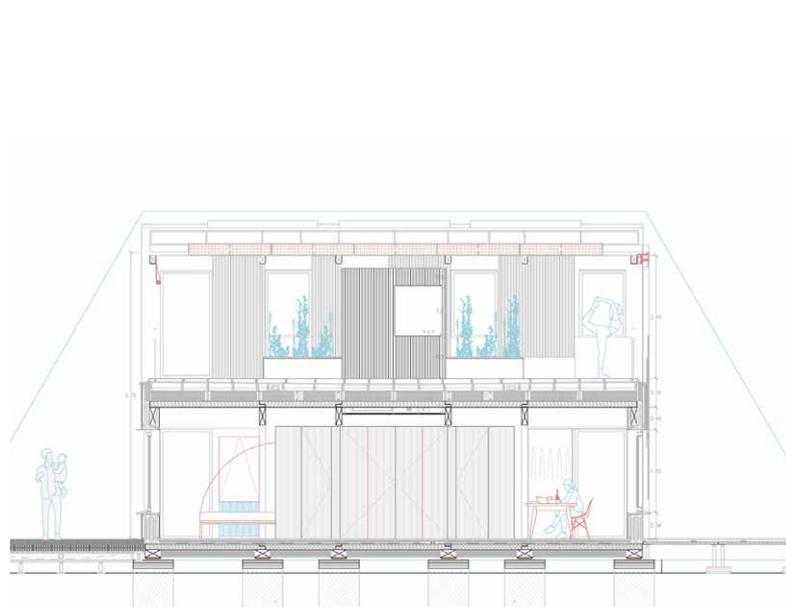
mech. Lüftung	✓
Solarthermie	✓
PVT	✗
Nahwärmeanschluss	✓

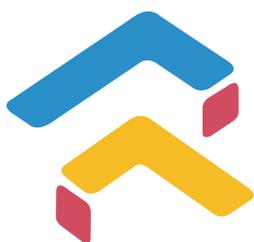
Technische Gebäudeausrüstung

Grundriss



Schnitt





Demonstrator House for All

National Chiao Tung University

Projektname
House for All

Herkunftsland
Taiwan

Hochschule
National Chiao Tung
University

Urbane Situation
Baulückenschließung

Standort Urbane Situation
No. 6, Lane 8, Chifeng St,
Datong District
Taipeh

Internetseite
house4all.nctu.edu.tw

Das Team TDIS legt mit dem Projekt ‚House for all‘ den Fokus auf die Schaffung von bezahlbarem Wohnraum. Dieser Ansatz ist auf den Kontext der europäischen Baukultur und Architektur übertragbar. In Bezug auf die Nachhaltigkeit durch Materialauswahl und technische Umsetzung zeigt das Konzept viele Stärken. Experimente mit Materialien und baulicher Gestaltung versprechen einen interessanten Beitrag. Die Kombination von Design und nachhaltiger Energieleistung ergibt eine überzeugende Planung.

Architektur

Das Projekt verfolgt drei Entwurfsprinzipien: Party Core Wall, Equality Skin und Civic Plates. Die Party Core Wall beinhaltet alle Wohn- und Erschließungsflächen, die Equality Skin versorgt das Gebäude mit Energie und die Civic Plates bieten Gemeinschaftsflächen für Bewohner und für die Nachbarschaft. Der Demonstrator ist im Wesentlichen aus Holz konstruiert. Das Tragwerk besteht aus

Brettsperreholzelementen. Auf die CLT-Elemente wird als Dämmung eine dünne Schicht aus Aerogel-Platten montiert. An Vorder- und Rückfassade gibt es Bereiche mit verglasten Vorhangfassaden. Die seitliche Fassade wird begrünt. Im Innenraum sind innerhalb der thermischen Hülle alle Fußböden mit Parkett belegt. Auch der Community Space im Freien ist mit dem Material CORE Wood belegt. Neben den genannten Materialien möchte das Team außerdem Stampflehm und Phase Change Materialien verwenden.

Gebäudetechnik

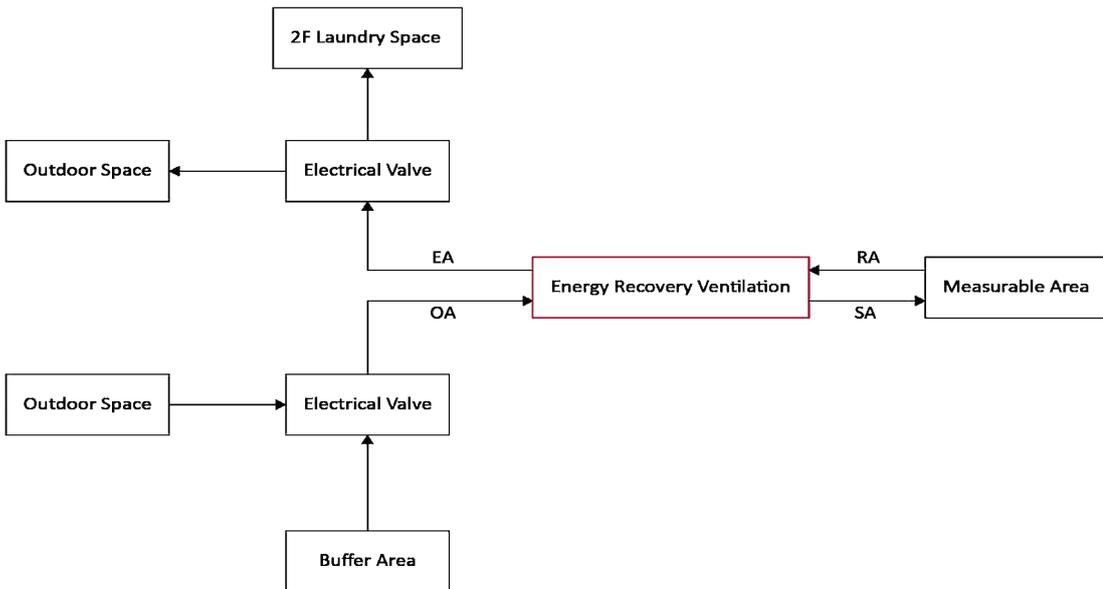
Team TDIS hat sich zum Ziel gesetzt mit dem Demonstrator Passivhausstandard zu erreichen. Als passive Strategien werden Dämmung mit Aerogel, Möglichkeit zum Querlüften und ein vertikaler Luftschacht für die Temperierung genannt. Fassadenbegrünung und Lamellen zur Verschattung auf der Rückseite des Gebäudes sind ebenfalls Teil des Konzeptes. Aufgrund des subtropischen Klimas setzt das Team einen Energierückgewinnungsventilator (ERV) ein, um das Gebäude mechanisch zu belüften und die Luftfeuchtigkeit zu regeln. Die PV-Anlage wird flächenbündig in die Dachfläche integriert. In der Überkopfverglasung der Erschließungsfuge wird ‚Solar Glas‘ eingesetzt.

Innovation

Beim Projekt ‚One House for All‘ werden technische und konstruktive Lösungen verwendet, die zu einem überzeugenden Ganzen zusammengeführt werden. Das Team verwendet Fassadenbegrünung, eine PV- und Solarthermie-Anlage und eine dezentrale Wärmerückgewinnung, sowie eine aktive Klimatisierung. Ein hoher Vorfertigungsgrad wird durch die Verwendung von CLT-Elementen erreicht. Die Aerogel Dämmung bietet außerdem einen innovativen Ansatz. Zudem werden recycelte Baustoffe eingesetzt. Für das Möbelsystem im Inneren werden Rattanmöbel gebaut, für die Holz und Aluminium wiederverwendet wird.

Rendering des Demonstrators





Nettoraumfläche (NRF)
120 m²

Konditionierte NRF
58 %

Bruttogrundfläche (BGF)
133 m²

Anzahl der Geschosse
2

Formfaktor A/V
2,29 /m

Mittlerer U-Wert
0,20 W/m²K

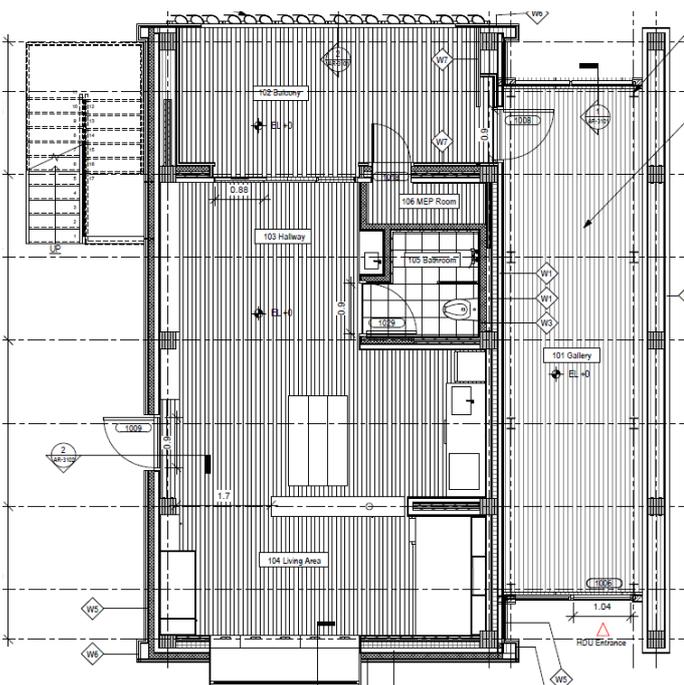
Jahresheizwärmebedarf
65,27 kWh/m²_{cfa}a

Tech. Gebäudeausrüstung

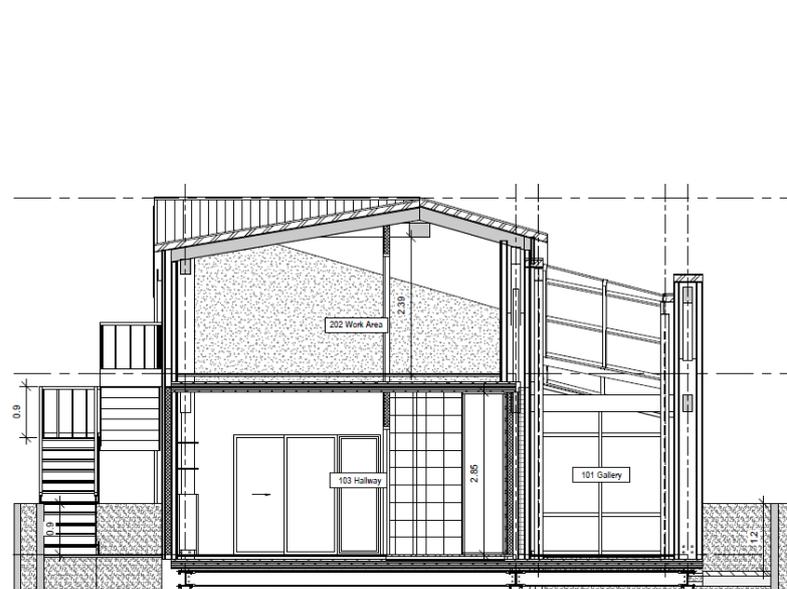
mech. Lüftung	✓
Solarthermie	✓
PVT	✓
Nahwärmeanschluss	✓

Technische Gebäudeausrüstung

Grundriss



Schnitt





Demonstrator MIMO

Fachhochschule Düsseldorf

Projektname
MIMO
Minimal Impact –
Maximum Output

Herkunftsland
Deutschland

Hochschule
Fachhochschule
Düsseldorf

Urbane Situation
Aufstockung

Standort Urbane Situation
Wiesenstraße 6, 42105
Wuppertal

Internetseite
www.mimo-hsd.de

Das Team Düsseldorf setzt auf eine nachhaltige urbane Verdichtung. Die geplante ökologische Sanierung und Aufstockung mit einer energieoptimierten Wohnnutzung sollen den Stadtteil nachhaltig stärken, weiter verdichten und zu einem zentralen Ort der Kommunikation machen. Besonders die Fassadengestaltung der Klimahülle prägt den Entwurf.

Architektur

Das Team Düsseldorf setzt auf nachhaltige Stadtverdichtung. Die geplante ökologische Sanierung und Aufstockung mit einer energetisch optimierten Wohnnutzung sollen den Stadtteil nachhaltig stärken. Das Hauptaugenmerk der Aufstockung liegt auf den Wohnbereichen, die einen gemeinschaftlichen Raum für Begegnungen und sozialen Austausch zwischen den Bewohnern bieten. Durch das Aufeinanderstapeln von Holzmodulen entstehen in den Zwischenräumen durch entsprechende Positionierung die genannten gemeinschaftlichen Räume. Jedes dieser

Wohnmodule umfasst eine kleine, gut organisierte Einzelwohnung und kann mit anderen Modulen kombiniert werden. So entsteht ein flexibler Grundriss mit attraktivem Wohnraum für unterschiedliche Personengruppen. Die einzelnen Module können sich über eine Länge von fast 14 Metern erstrecken. Ein Modul in dieser Dimension kann von der Planung bis zur Ausführung kostengünstig vorgefertigt werden. Um die Holzmodule auf dem bestehenden Gebäude zu tragen, wird ein Gitter aus Stahlträgern verwendet.

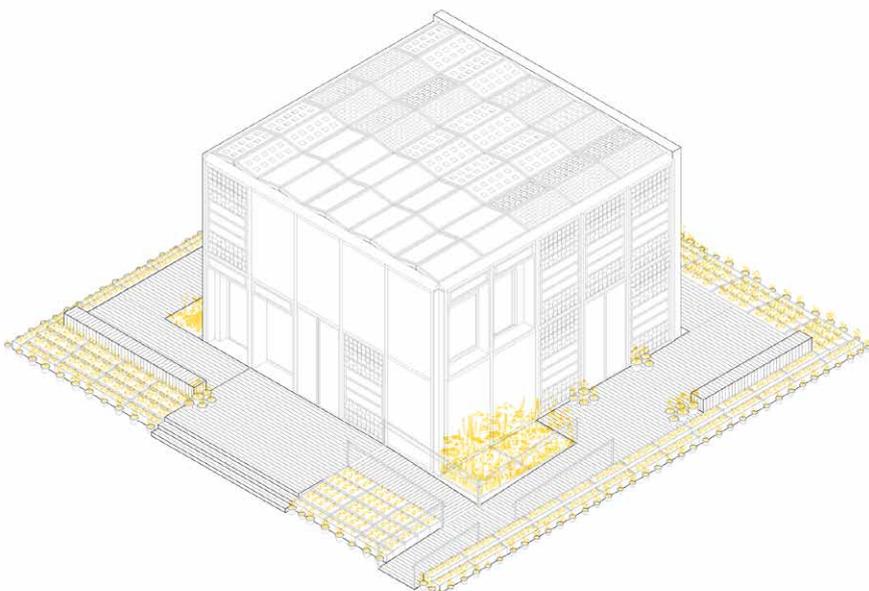
Gebäudetechnik

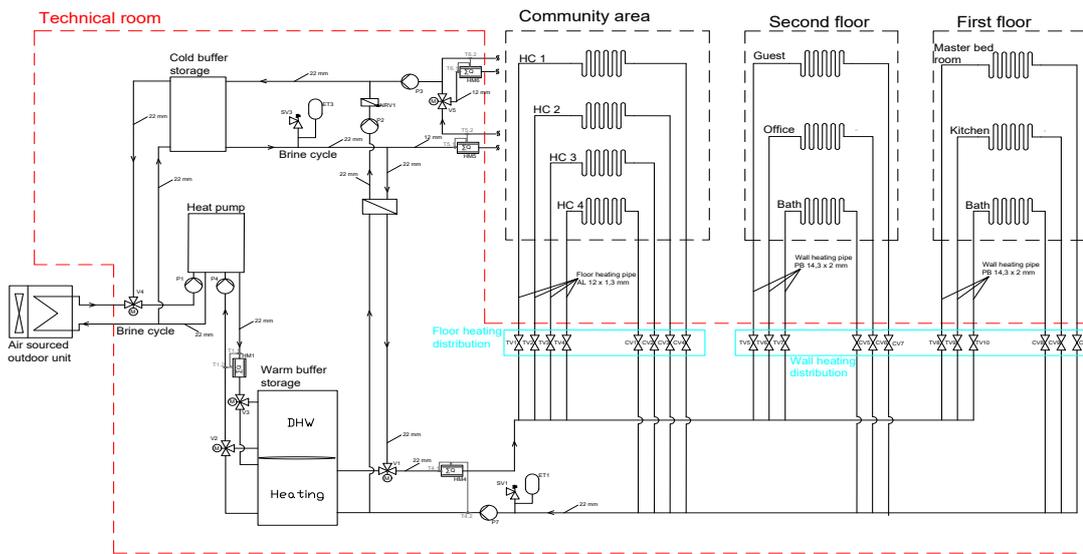
Die Fassade ist ein elementarer Bestandteil des Entwurfs, indem sie eine funktionale Hülle um die Wohnmodule bildet. Sowohl das Dach als auch die Fassade sind mit Photovoltaik verkleidet. Die Fassade besteht aus beweglichen Glaslamellen, die individuell verstellbar sind. So werden die Lamellen im Sommer gekippt, um als Sonnenschutz zu fungieren, einen Hitzestau zu verhindern und das Gebäude zu belüften. Dasselbe gilt für das Dach, das geöffnet werden kann. Für den Winter ist der gegenteilige Effekt erwünscht, zu diesem Zweck bleiben die Lamellen geschlossen. Solare Gewinne entstehen in der transparenten Hülle. Die entstehende Wärme wird in den schweren Bauteilen wie u.a. den Massivholzwänden gespeichert. So kann eine Wärmeschicht entstehen, die eine Pufferzone um die Wohnmodule bildet, die im Inneren wärmer ist als die Außenluft im Winter.

Innovation

Neben der innovativen Fassade, gibt es bei dem Projekt ein zentrales Energieversorgungssystem ‚energiBUS‘, das eine Wärmepumpe zur Wärme- und Kälteversorgung mit den Haushaltsgeräten verknüpft und für Energieeffizienz im Gesamtsystem sorgt. Das System wird in einer ‚Servicebox‘ unter der Treppe untergebracht. Hier sind auch die für das Gesamtsystem genutzten Haushaltsgeräte und die weitere notwendige Anlagentechnik untergebracht.

Rendering des Demonstrators





Nettoraumfläche (NRF)
146 m²

Konditionierte NRF
77 %

Bruttogrundfläche (BGF)
149 m²

Anzahl der Geschosse
2

Formfaktor A/V
0,83 /m

Mittlerer U-Wert
0,44 W/m²K

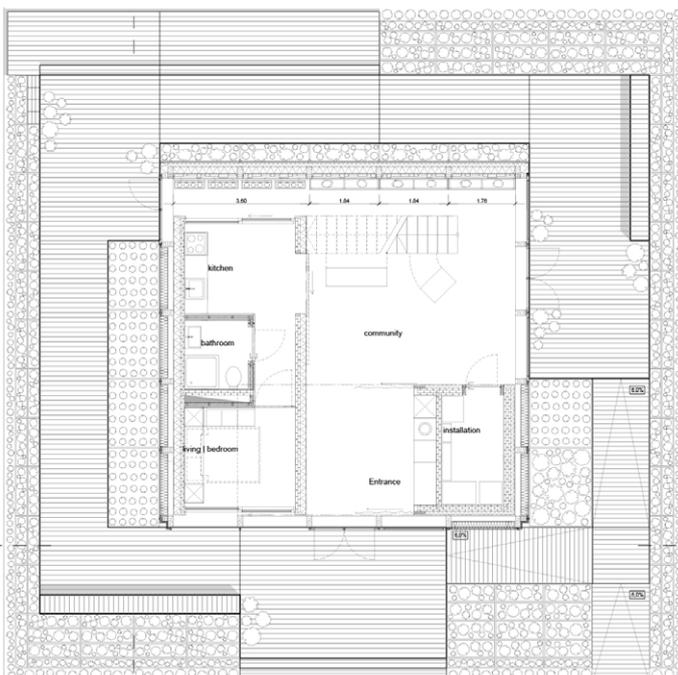
Jahresheizwärmebedarf
30,75 kWh/m²_{cfa}

Tech. Gebäudeausrüstung

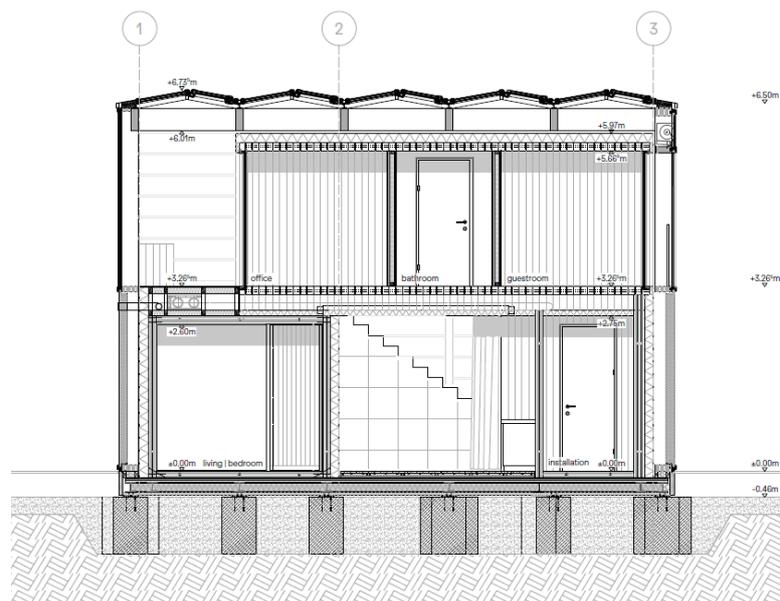
mech. Lüftung	✓
Solarthermie	✗
PVT	✗
Nahwärmeanschluss	✗

Technische Gebäudeausrüstung

Grundriss



Schnitt





Demonstrator SUM

Delft University of Technology

Projektname
SUM
Symbiotic Urban
Movement

Herkunftsland
Niederlande

Hochschule
Delft University of
Technology

Urbane Situation
Aufstockung

Standort Urbane Situation
De Dreef 255-307
Den Haag

Internetseite
delftsolardecathlon.com

Das Team SUM aus Delft arbeitet an einer typischen städtischen Situation und konzentriert sich auf nachhaltige Möglichkeiten, ihr Design zu reproduzieren. Mit der Renovierung und Aufstockung ist es den Mitgliedern von Team SUM gelungen, die städtebauliche Situation neu zu überdenken. Dieser besticht durch eine gute Verarbeitung, sowie einen hohen Vorfertigungsgrad. Besonders auffällig ist auch die Idee einer städtebaulichen Symbiose zur Stärkung des Stadtteils. Die Beachtung von Zirkularität und Modularität stellt eine besondere Qualität der Arbeit dar.

Architektur

Der Projektstandort befindet sich im Quartier De Dreef, ein aufstrebendes Viertel in Den Haag. Die Planung sieht eine zweigeschossige Aufstockung über das Gesamtgebäude vor, die in Leichtbauweise ausgeführt wird. Es entstehen 18 weitere Wohnungen. Im Westen befindet sich angrenzend ein eigenständiger Erschließungsanbau für Bestand und Aufsto-

ckung. Die Wohneinheiten werden als ganze 3-dimensionale Einheit vorgefertigt und sind somit in starker Zahl reproduzierbar. Im Hohlraum zwischen den Wohneinheiten und dem Pultdach entsteht ein Unterschlupf für Vögel, Insekten und Pflanzen. Der Kern der Wohneinheit ist in einer Holzplattenbauweise aus Brettsperrholz (CLT) mit Cellulose-Dämmung gefertigt und in einer Rahmenkonstruktion ausgeführt.

Gebäudetechnik

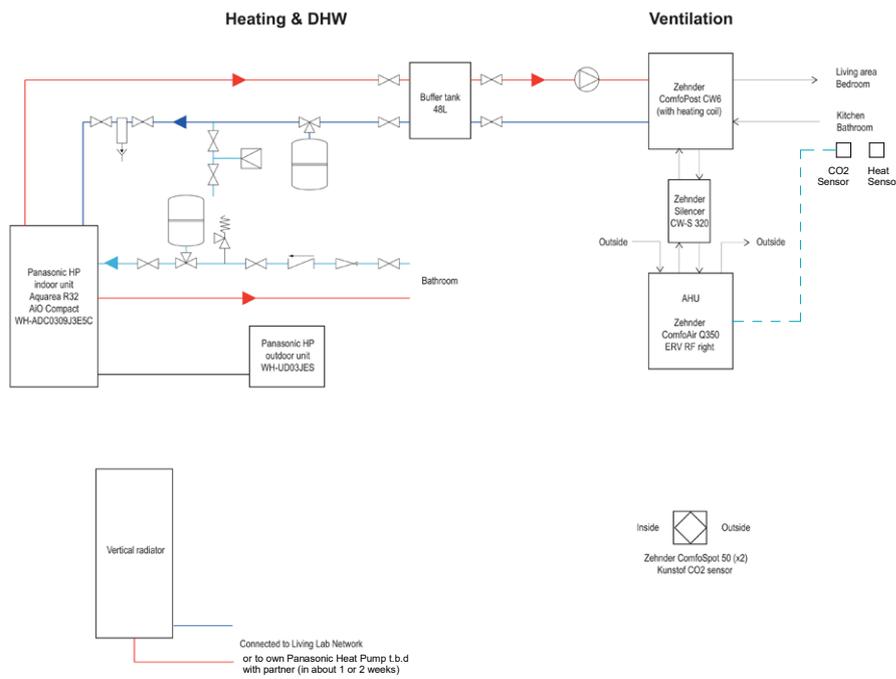
Das Team hat vor, den Demonstrator im Passivhausstandard zu errichten. Das Pultdach wird mit PVT-Modulen ausgestattet, um das gesamte Gebäude mit Strom und Warmwasser zu versorgen. In die Südfassade werden farbige PV Module bündig integriert (BIPV). Das Gebäude wird mit einer teilweise dezentralisierten mechanischen Belüftung mit Wärmerückgewinnung versehen. Die schräg angeordneten PVT-Module sind auf dem Flachdach positioniert. Die im Außenbereich integrierten Pflanzen an der Fassade und dem ‚urban garden‘ auf dem Deck werden mit Regenwasser gespeist.

Rendering des Demonstrators



Innovation

Team SUM sieht eine Doppelstrategie vor, für sie ist die Erzeugung einer städtischen Symbiose sehr wichtig. Sie wollen das Gebäude, die Nutzer und die Natur in Einklang bringen und somit den Quartiersbezug stärken. Das Quartier wird autofrei umgestaltet und städtische Bio-Landwirtschaft (ecological urban farm) entsteht auf den Grünflächen, welche die heimische Biodiversität fördert. Es werden wiederverwendete Fenster und Stahlträger benutzt, sowie Second-Hand-Möbel. Dazu wird u.a. die holländische Plattform ‚Madaster‘ benutzt, eine Art online-Materialkatalog, um die Wiederverwendung von Materialien zu maximieren. Auf der Ostfassade werden zur Erklärung für die Besucher die Strangschemen der Gebäudetechnik dargestellt.



Nettoraumfläche (NRF)
149 m²

Konditionierte NRF
66 %

Bruttogrundfläche (BGF)
183 m²

Anzahl der Geschosse
2

Formfaktor A/V
1,61 /m

Mittlerer U-Wert
0,22 W/m²K

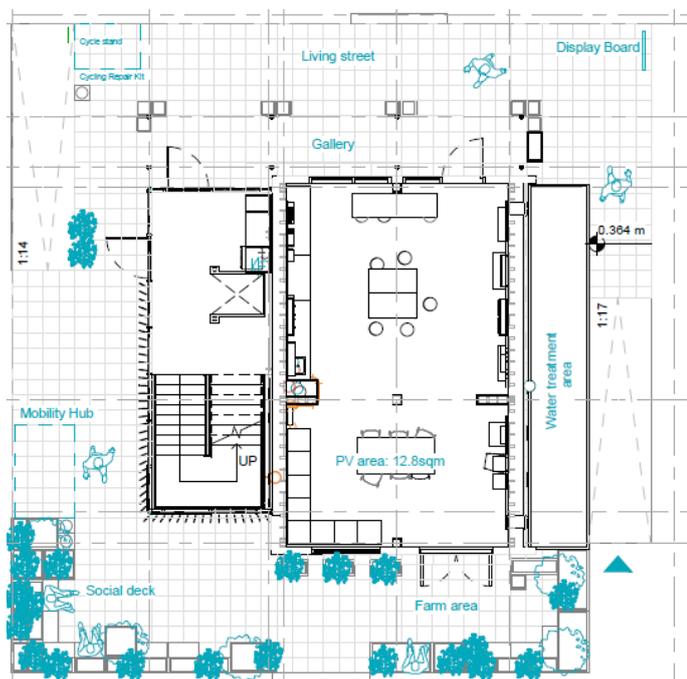
Jahresheizwärmebedarf
31,89 kWh/m²_{cf,a}

Tech. Gebäudeausrüstung

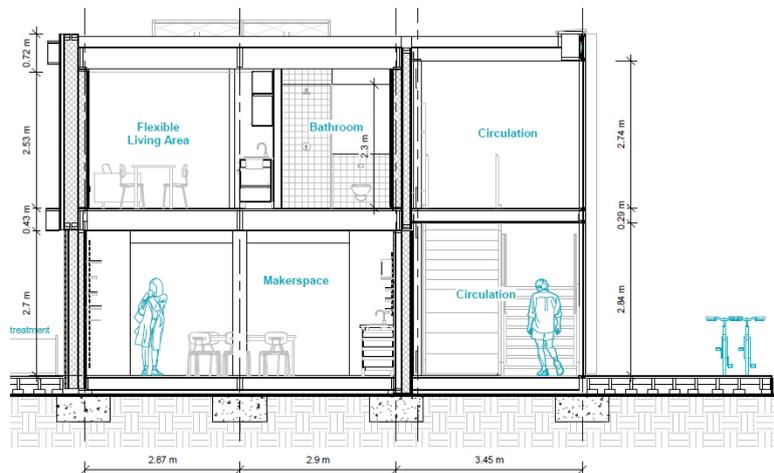
mech. Lüftung	✓
Solarthermie	✗
PVT	✗
Nahwärmeanschluss	✗

Technische Gebäudeausrüstung

Grundriss



Schnitt



Demonstrator LOCAL+

Fachhochschule Aachen

Projektname
LOCAL+
Living in Motion

Herkunftsland
Deutschland

Hochschule
Fachhochschule Aachen

Urbane Situation
Baulückenschließung

Standort Urbane Situation
Bandstraße 33, 42105
Wuppertal

Internetseite
www.team-localplus.com

Das Team von Local+ hat sich zum Ziel gesetzt, nachhaltige, innovative und effiziente Architektur zu schaffen, um das soziale Leben zu verbessern und den Austausch zu fördern. Dies gelingt dem Team auf vielfältige Weise und schafft so einen Beitrag zum Forschungsschwerpunkt der klimaneutralen Stadt. Besonders die Wahl der Fassadenmaterialien und die modulare Bauweise bieten viel Forschungspotenzial.

Architektur

Das LOCAL+ Konzept verfolgt zwei Grundsätze: soziale Interaktion fördern und einen positiven Beitrag für den Planeten leisten. Um das soziale Miteinander zu fördern, hat LOCAL+ ein Wohnkonzept für (temporär) alleinstehende Menschen entwickelt, die Teil einer Gemeinschaft sein wollen. Das ganze Haus dient als eine große Wohngemeinschaft für die Bewohner. Keller, Erdgeschoss und Garten dienen als Gemeinschaftsbereiche für die Mieter. Anstelle von gewöhnlichen Zim-

mern wurde der CUBE erfunden. Der CUBE ist ein kleiner beweglicher und barrierefreier Raum innerhalb der Wohnung. Er ist voll ausgestattet mit allem, was die Bewohner für ihr persönliches Leben brauchen. Er enthält einen Schrank, ein Bett und einen Schreibtisch. Die CUBEs sind voll beweglich. Das heißt, der Grundriss kann von den Bewohnern nach den täglichen Bedürfnissen angepasst werden.

Gebäudetechnik

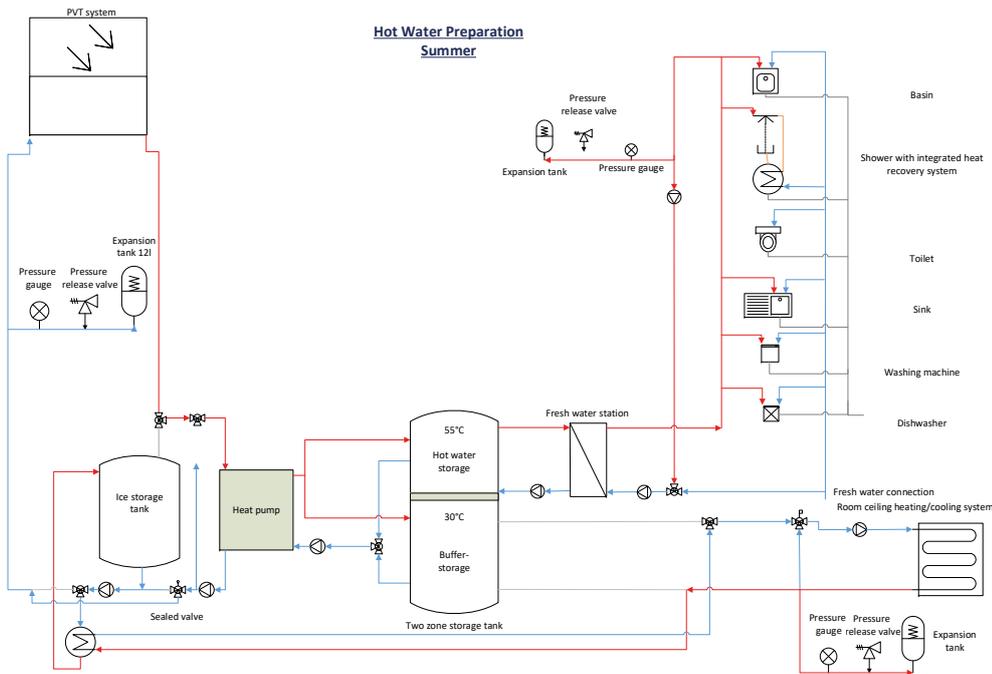
Den größten Teil des Energiebedarfs kann das Gebäude solar decken. Für die Stromerzeugung sind PVT-Module auf der Dachfläche des Gebäudes geplant. Zusätzlich sind weitere 300 PV-Paneele mit eigenem Mikroinverter an der Südwestfassade des Gebäudes vorgesehen. Der erzeugte Strom wird bei Bedarf direkt an die Wohnungen bereitgestellt und von diesen verbraucht. Der überschüssig erzeugte Strom kann in Batterien gespeichert werden und dient somit zur Deckung des Energiebedarfs zu späteren Nutzungszeiten. Die verschiedenen Moose in der Fassade filtern durch Oberflächendiffusion den Feinstaub aus der Luft in der Nähe. Die Lüftung der Räume erfolgt durch dezentrale Systeme mit WRG in den Fensterrahmen.

Innovation

Das Team LOCAL+ integriert in ihrem Demonstrator innovative Energie- und Nachhaltigkeitskonzepte auf intelligente Weise. Ziel dieses Projektes ist es, hochwertige Architektur aus nachhaltigen Ressourcen zu schaffen. Aus diesem Grund beschäftigt sich das Team mit der Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen. Eine gute Trennbarkeit ist daher wichtig für einen nachvollziehbaren und ökologischen Lebenszyklus. Mit einer geschickten Kombination verschiedener Konzepte zur Erzeugung, Speicherung und Nutzung von Energie können zwei Drittel des Energiebedarfs des Hauses gedeckt werden. So kann das Ziel, den CO₂-Fußabdruck zu reduzieren sowie ressourcenschonend zu planen und zu bauen, erreicht werden.

Rendering des Demonstrators





Nettoraumfläche (NRF)
129 m²

Konditionierte NRF
84 %

Bruttogrundfläche (BGF)
184 m²

Anzahl der Geschosse
2

Formfaktor A/V
1,19 /m

Mittlerer U-Wert
0,15 W/m²K

Jahresheizwärmebedarf
24,36 kWh/m²_{cfa}

Tech. Gebäudeausrüstung

mech. Lüftung	✓
Solarthermie	✓
PVT	✓
Nahwärmeanschluss	✗

Technische Gebäudeausrüstung

Grundriss



Schnitt





Demonstrator FIRSTlife

Czech Technical University

Projektname
FIRSTlife

Herkunftsland
Tschechien

Hochschule
Czech Technical University

Urbane Situation
Aufstockung

Standort Urbane Situation
Na Větrníku 24
Prag

Internetseite
firstlife.cz

Studierendenwohnheime sind in Prag Mangelware. Die vorhandenen Gebäude stammen überwiegend aus der kommunistischen Ära und sind stark sanierungs- und renovierungsbedürftig, insbesondere hinsichtlich ihrer schlechten Energieeffizienz. Team FIRSTlife hat sich zum Ziel gesetzt, das studentische Wohnen zu verbessern. Am Beispiel eines in den 1960er Jahren errichteten Studierendenwohnheims der Karls-Universität entwickeln sie ein modulares Bausystem, das durch Aufstockung Raum für neue Wohnungen schafft und gleichzeitig die Qualität der Nachbarschaft verbessert.

Architektur

Die Leitidee des Projekts ist es, eine erschwingliche Erweiterung bestehender Studentenwohnheime zu entwickeln. Das entworfene Konzept lässt eine Übertragbarkeit auf andere Standorte zu. Der Grundriss überzeugt durch einen recht kompakten, aber gut ausgenutzten rein privaten Bereich, der

neben dem Schlafplatz eine Küche und Bad fasst. Das Besondere ist ein großer Gemeinschaftsbereich. Dieser wird erweitert durch Balkone und eine große, teils überdachte und begrünte Dachterrasse.

Alle verwendeten Baumaterialien sollen einen möglichst geringen CO₂-Fußabdruck hinterlassen. Dazu gehören unter anderem recycelbare Materialien. Bei seinem Hausprototypen setzt das Team vor allem auf Holz. Das Tragwerk ist eine 2x4 Meter Holzkonstruktion. Für die Wärmedämmung des Hauses werden Holzfaserplatten verwendet. Diese besitzen sowohl einen guten Wärme- als auch Schallschutz.

Sowohl Upcycling als auch der Einsatz von modularen Einrichtungslösungen, um möglichst viele Funktionen in einen Raum zu integrieren, sind dem Team wichtig. Die nicht tragenden Wände des Gebäudes bestehen aus Platten, die aus vorsortiertem Siedlungsabfall, Papier oder Karton hergestellt werden. Bei der Innenraumgestaltung werden alte Paletten weiterverwendet.

Rendering des Demonstrators

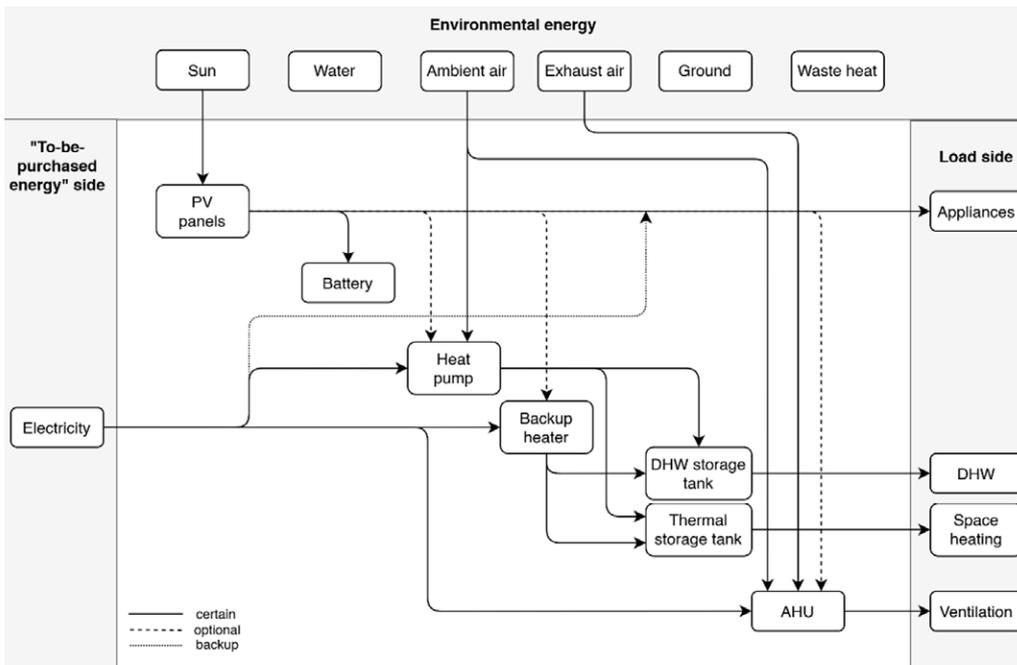


Gebäudetechnik

Kernstück der Lösung sind Photovoltaikmodule mit Batteriespeicher, eine Luft-Wasser-Wärmepumpe und eine Lüftungsanlage mit Wärme- und Feuchterückgewinnung. Das Konzept ist eine Antwort auf die zunehmende Notwendigkeit der Interaktion zwischen Netz und Verbraucher und der Steuerung der Energienachfrage vor Ort. Die Wärmepumpe in Kombination mit einem optimal dimensionierten Speicher, den PV-Paneelen mit Batterien und einer intelligenten Steuerung bietet eine hohe Regelungsflexibilität in Abhängigkeit vom aktuellen Zustand des Netzes und dem selbst erzeugten Strom in den PV-Paneelen.

Innovation

Das Team setzt auf Re- und Upcycling von Materialien- Paletten, alte Holzbalken, Kartons und Abfall werden als Baustoffe verwendet. Weiterhin integriert das Team einen vertikalen Garten in die Fassade, der eine intelligente Abwasseraufbereitung bietet.



Nettoraumfläche (NRF)
64 m²

Konditionierte NRF
95 %

Bruttogrundfläche (BGF)
110 m²

Anzahl der Geschosse
1

Formfaktor A/V
1,92 /m

Mittlerer U-Wert
0,17 W/m²K

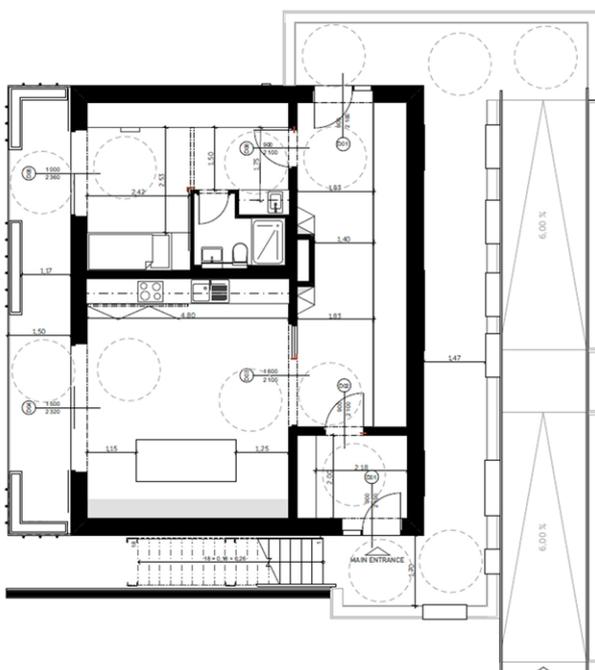
Jahresheizwärmebedarf
13,85 kWh/m²_{cfa}

Tech. Gebäudeausrüstung

mech. Lüftung	✓
Solarthermie	✗
PVT	✗
Nahwärmeanschluss	✓

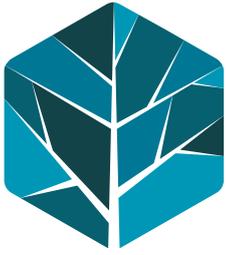
Technische Gebäudeausrüstung

Grundriss



Schnitt





Demonstrator Lungs of the City

University of Pécs

Projektname
Lungs of the City

Herkunftsland
Ungarn

Hochschule
University of Pécs

Urbane Situation
Baulückenschließung

Standort Urbane Situation
Felsővárház street 54.
Pécs

Internetseite
www.lungsofthecities.com

Das Team Lungs of the CITY aus Pécs beschäftigt sich sehr umfassend mit der nachhaltigen Stadterneuerung. Der Entwurf beherrscht die Verwendung von nachhaltigen Materialien und Modularität. Auch der Einsatz von natürlicher Raumbelüftung und Heizung wird positiv hervorgehoben. Insgesamt zeigt die Arbeit des Teams viele zukunftsweisende Nachhaltigkeitsthemen, die auf andere Entwürfe übertragbar sind.

Architektur

Das Team füllt eine Baulücke in ihrer Heimatstadt. Das Ziel des Teams besteht darin, Pflanzen und Natur wieder stärker in die Stadt zu holen, um CO₂ zu binden, für eine saubere Luft zu sorgen und wertvolle Aufenthaltsflächen für die Bewohner der Quartiere zu schaffen. Das Gebäude in der Baulücke ist fünfgeschossig. Das Erdgeschoss sowie das Dachgeschoss verfügen über reine gemeinschaftliche Nutzungen, wie eine große Gemeinschaftsküche, einem kleinen innen-

liegenden Gemüsegarten sowie einer flexibel nutzbaren Fläche, die für gemeinsame Aktivitäten genutzt werden kann. Die dazwischenliegenden Geschosse verfügen pro Etage über zwei bis drei kleine Apartments, die vor allem durch junge Menschen genutzt werden sollen. Der Demonstrator verfügt über all die genannten Aspekte auf zwei Geschossen, die durch einen Treppenkern mit Aufzug behindertengerecht erschlossen werden.

Gebäudetechnik

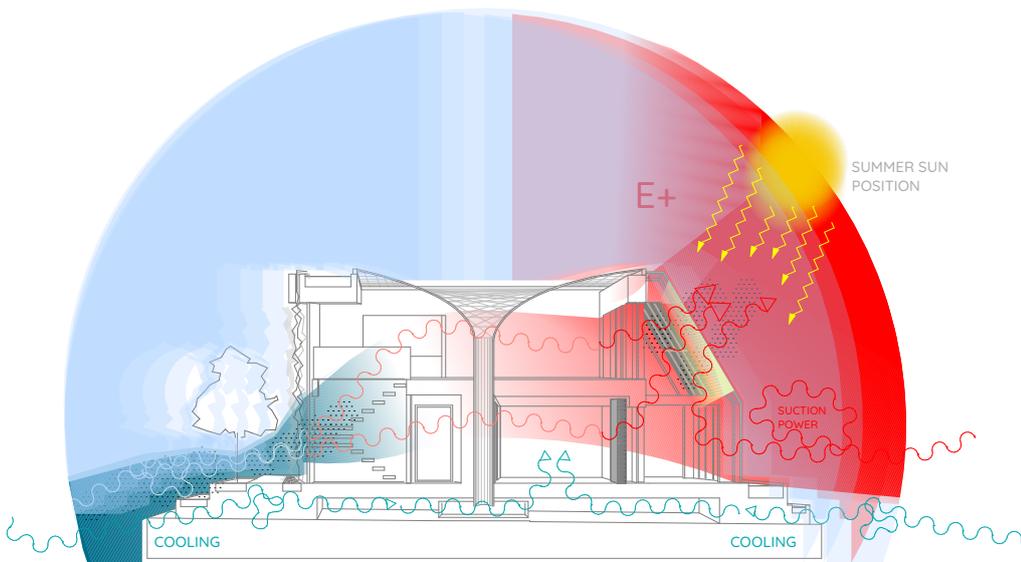
Die Nordfassade des Gebäudes ist vollständig begrünt und hat den Vorteil, dass sie im Sommer durch die Blätter Schatten spendet und im Winter das Sonnenlicht durchlässt, sodass durch solare Gewinne Heizenergie gespart wird. In der Südfassade sind PV-Module integriert. Zudem gibt es bewegliche Schattierelemente, die bei Bedarf vor die Fenster oder hinter die PV-Module geschoben werden können. Eine Besonderheit besteht durch den sogenannten „Solar space“. Das mittlere Drittel der Südfassade ist als doppelte Glasfassade ausgeführt, sodass der Venturi-Effekt genutzt wird. Durch den solaren Kamineffekt kann die heiße Luft im Sommer durch ein geöffnetes Fenster im Dach entweichen, um die Aufheizung des Innenraums zu minimieren. Im Winter kann der „Solar space“ dazu beitragen, dass die Frischluft zum Lüften erst durch die Sonne erhitzt wird.

Innovation

Das Gebäude soll zu 95 % aus recycelbaren Baustoffen entstehen. Die modulare Brettsperrholz-Konstruktion wird durch Cellulose gedämmt. Sämtliche Fensterrahmen, Türen und Treppen bestehen aus Holz. Die Heizwärme des Gebäudes wird per Fußbodenheizung an die Räume abgegeben. In der Design Challenge wird davon ausgegangen, dass die benötigte Wärme durch ein Nahwärmenetz, das durch Biomasse Energie erzeugt, bereitgestellt wird. Das Trinkwarmwasser wird durch Solarkollektoren auf der nach Süden geneigten Seite des Daches generiert.

Rendering des Demonstrators





GREEN FACADE
Cold air

SOLAR FACADE
Warm air

Nettoraumfläche (NRF)
57 m²

Konditionierte NRF
86 %

Bruttogrundfläche (BGF)
73 m²

Anzahl der Geschosse
2

Formfaktor A/V
1,48 /m

Mittlerer U-Wert
0,42 W/m²K

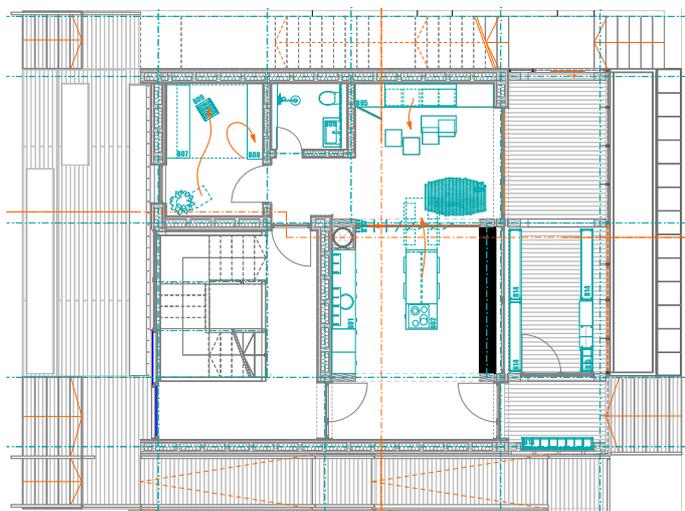
Jahresheizwärmebedarf
k.A.

Tech. Gebäudeausrüstung

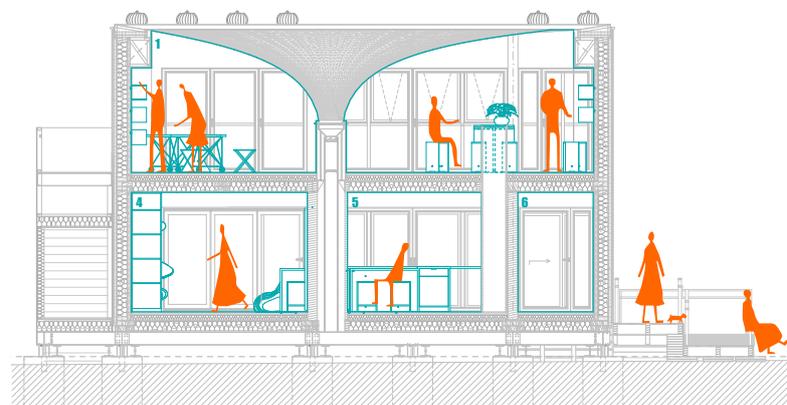
mech. Lüftung	
Solarthermie	
PVT	✗
Nahwärmeanschluss	✓

Lüftungskonzept

Grundriss



Schnitt





Demonstrator C-Hive

Chalmers University of Technology

Projektname
C-Hive

Herkunftsland
Schweden

Hochschule
Chalmers University of
Technology

Urbane Situation
Aufstockung

Standort Urbane Situation
Brunnsgatan 5, 41312
Göteborg

Internetseite
www.c-hive.com

Das Team C-Hive aus Göteborg gestaltet ihren Demonstrator als Freiform mit einem auskragenden Dach und Wänden mit organisch geformten Ausstülpungen. Im Inneren gibt es eine Maisonette Wohneinheit. Der 3D-Druck als zentrales Element der Arbeit zeigt einen möglichen Weg in die Zukunft. Die gewählte Bauweise könnte wegweisend für zukünftige nachhaltige Projekte sein und ist daher ein wichtiger Beitrag. Es zeigt experimentell, was möglich ist oder sein wird. Der Entwurf setzt konsequent auf neue Fertigungstechniken.

Architektur

Das Team sieht eine zweigeschossige Aufstockung für das Gesamtgebäude vor. Die aufgesetzte Freiform besteht aus einem geschwungenen Dach mit zwei großen Innenhöfen. Innerhalb der Wohnungen gibt es organisch geformte Wandelemente mit unterschiedlich tiefen Ausstülpungen, die mittels 3D-Druck hergestellt werden und dem Innenraum eine besondere Optik verleihen.

Beim Demonstrator wird konsequent der Einsatz von 3D-gedruckten Elementen verfolgt. Die Primärkonstruktion besteht jedoch aus Brettsperrholz-Elementen (Bodenelemente) und in regelmäßigem Raster angeordneten Holzstützen, die in die 3D-Wandelemente eingelassen sind. Die Dachelemente bestehen aus 3D-gedruckten Elementen mit Hohlkammerstruktur. Das Material ist ein Komposit aus recyclingfähigem PLA, einem Polymer auf Basis von Rohrzucker oder Mais und Holzfasern als Verstärkung. Durch die Wahl des Materials erzeugt das Team eine Ultraleichtkonstruktion, die z.T. monolithisch ausgeführt werden kann. Die vorgehängte hinterlüftete Fassade besteht aus Schindeln aus Birkenrinde, die die wasserführende Schicht bilden.

Gebäudetechnik

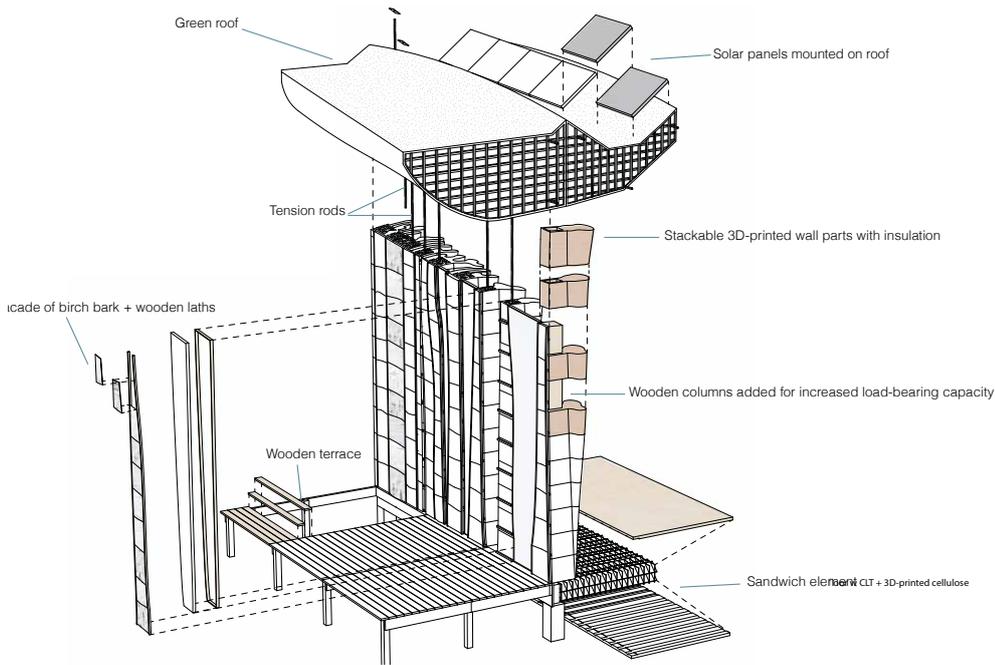
Das Team hat vor das Gebäude im Passivhausstandard zu errichten. Das Gesamtgebäude wird mit Fernwärme beheizt. Das Gebäude wird nach derzeitigem Planungsstand ausschließlich natürlich belüftet. Die Wände weisen einen U-Wert von $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ auf, sie bestehen aus einer 3D-gedruckten Kammerstruktur, die mit Luft gefüllt ist. Die Dachfläche weist zum Teil Faltungen auf, so dass es möglich wird die Photovoltaikzellen mit Südausrichtung im Winkel von etwa 35° zu installieren. Die Module sind nicht in die Dachhaut integriert, sondern mittels Unterkonstruktion auf die Abdichtung aufgesetzt. Die übrige Dachfläche ist begrünt.

Innovation

Beim Projekt C-Hive liegt die Innovation im konsequenten Einsatz von 3D-Druck für alle wesentlichen Elemente der Konstruktion. Die Chalmers University betreibt ein großes Forschungscluster in dem Bereich. Team C-Hive zeigt einen zukunftsweisenden Prototyp, der das Potential in sich trägt den 3D-Druck für die Bauindustrie interessanter zu machen. Der Entwurf geht an die Grenzen des Machbaren und zeigt auf den ersten Blick, dass es sich um etwas Neues handelt.

Rendering des Demonstrators





Nettoraumfläche (NRF)
k.A.

Konditionierte NRF
k.A.

Bruttogrundfläche (BGF)
89 m²

Anzahl der Geschosse
1,5

Formfaktor A/V
k.A.

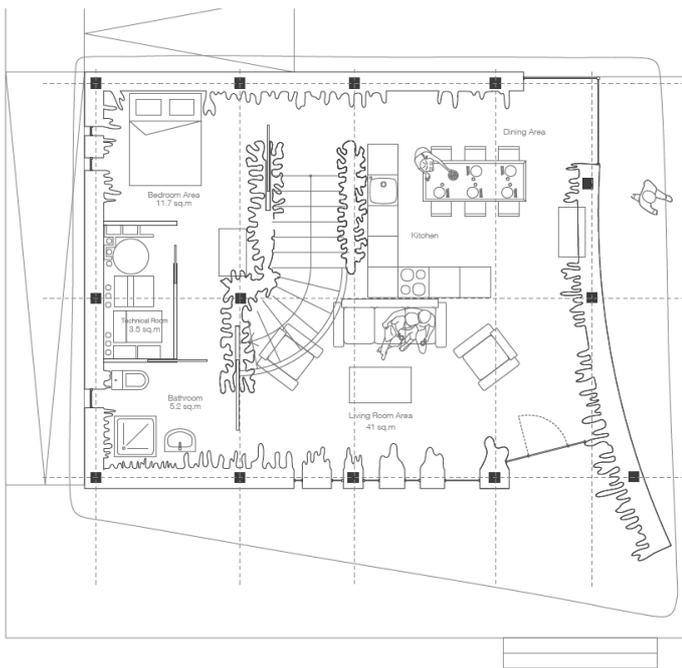
Mittlerer U-Wert
k.A.

Jahresheizwärmebedarf
k.A.

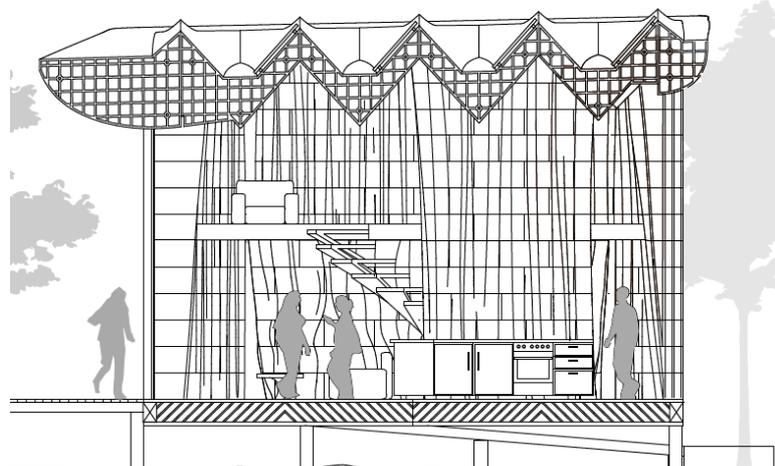
Tech. Gebäudeausrüstung
mech. Lüftung
Solarthermie
PVT
Nahwärmeanschluss

Explosionszeichnung

Grundriss



Schnitt





Kontakt Living Lab NRW

Bergische Universität Wuppertal
Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen
Pauluskirchstrasse 7
42285 Wuppertal

Dr.-Ing. Katharina Simon, MSc (Arch)
Projektleiterin des Living Lab NRW
E-Mail: ksimon@uni-wuppertal.de
Tel.: (+49) 202 439 4511

Gefördert durch:
Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



Durchgeführt von:



Partner:

