

ERLÄUTERUNGSTEXT

CUBITY - „ENERGY PLUS AND MODULAR FUTURE STUDENT LIVING“

Studierende des Fachbereich Architektur der TU Darmstadt in Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie Prof. Anett-Maud Joppien, Dipl.-Ing. M.Arch. des Fachbereich Architektur der TU Darmstadt



Leitende Projektbeteiligte der TU Darmstadt

Technische Universität Darmstadt
Fachbereich 15 Architektur

Prof. Anett-Maud Joppien, Dipl.-Ing. M.Arch.
Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie

Prof. Manfred Hegger, Dipl.-Ing. M.Sc.Econ
Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen

GENESE

Das Forschungsvorhaben „Energy Plus and Modular Future Student Living“, zielte auf die Entwicklung und die Realisierung eines innovativen Konzeptes zum Studentischen Wohnen mit seiner Premiere zum European Solar Decathlon 2014 in Paris/Versailles.

Die studentische Wohnungsnot stellt heute in fast allen europäischen Universitätsstädten ein gravierendes Problem dar und gewinnt somit zunehmend an sozialgesellschaftlicher Relevanz. Die Tatsache, dass Wohnraum für Studierende in nicht ausreichendem Maße verfügbar, zu kostenintensiv oder im Qualitätsangebot nicht ausreichend ist, eröffnet ein wichtiges Handlungsfeld für die Architektur.

Die Ressourcen sind knapp: Fehlende Zuschussprogramme, wenige geeignete Grundstücke, Bestandswohnheime mit konventionellen Raumkonzepten, die die Vereinzelung der Studierenden eher befördern, als sie zu lindern.

In der Diskussion um Nachhaltigkeit stellt sich nicht nur im Bereich des Rohstoff- und Energieverbrauchs die Frage nach der Suffizienz. Auf die Aufgabe Studentisches Wohnen bezogen vereinfacht formuliert: Wie definiert sich studentisches Wohnen? In welcher Atmosphäre möchten Studierende wohnen und arbeiten? Was ist verzichtbar? Was lässt sich reduzieren ?

Oder, energetisch betrachtet:

Wie kann sich ein studentisches Wohnhaus selbst versorgen, sich energetisch selbst genügen?

Und weiterhin:

Wie kann man bauliche Strukturen so konzipieren, dass sie bei geänderten gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und Anforderungen „zurückgefahren“ oder verändert werden können ?

Wie geht die Betrachtung des Lebenszyklus' eines Gebäudes in die Konzeption ein?

Wie kann der energetische Fußabdruck minimiert werden?

Das waren heterogene und vielfältige Fragestellungen, die eine sehr präzise und strukturierte Aufgabendefinition erforderten.

Die klare Zieldefinition, das studentische Wohnprojekt im Plus-Energiestandard planen und errichten zu wollen, stellte zusammen mit den Anforderungen nach Modularität, Mobilität, Flexibilität, Wirtschaftlichkeit und Ressourceneffizienz hinsichtlich der wechselseitigen Komplexität eine sehr große Herausforderung dar.

Die Kombination energetischer und sozialwissenschaftlicher Aspekte stellt ein interessantes und sehr innovatives Forschungsfeld dar, das im Zuge interdisziplinär angelegter Untersuchungen und qualifiziertem Monitoring neue Erkenntnisse für den Wohnungsbau der Zukunft zu erschließen sucht.

KONZEPT CUBITY

Die herausgearbeitete Leitidee „**Dorf im Haus**“ formuliert die These, dass beim studentischen Wohnen die Bedürfnisse nach Privatheit berücksichtigt werden müssen, die gemeinschaftlichen Aktivitäten aber im Mittelpunkt stehen.

Die architektonische Umsetzung dieser Idee folgt einem **additiven Entwurfsprinzip**:

Auf einer Plattform mit einer Grundfläche von 16 x 16m gruppieren sich 12 Wohnkuben auf zwei Ebenen um einen zentralen „**Marktplatz**“. Die Kuben sind jeweils paarweise gestapelt, so dass sechs Kuben im Erdgeschoss und weitere sechs im Obergeschoss erschlossen werden.

Auf der Außenkante der Plattform erhebt sich die Tragkonstruktion aus Fachwerkwänden mit Diagonalstützen und dem Dachtragwerk aus ebenfalls diagonal angeordneten frei gespannten BSH-Biegeträgern. Ein zentral angeordnetes Oberlicht gibt dem Marktplatz Zenitlicht.

Die transluzente, von den Wohnkuben abgelöste Fassade aus Mehrkammer-Polycarbonatpaneelen umschließt die Halle. Dadurch entsteht eine Fügung von „**Volumen im Raum**“. So bilden die Wohnkuben nicht nur einen zentralen Marktplatz, sondern im Zusammenspiel mit der Fassade auch halbprivate Zwischenzonen und kleinere Gemeinschaftsbereiche wie die Küche oder die darüberliegende Lounge auf der Empore in einer Ecke des Gebäudes aus.

Ein weiteres Element dieser additiven Fügung bildet ein offener Technikurm am Eingang.

Diese architektonischen Elemente erzeugen im Inneren des Gebäudes eine **Raumdiagonale**, die sich vom barrierefrei erschlossenen Eingang über den Marktplatz, den Koch- und Essbereich bis auf eine Außenterrasse in den Garten spannt. Die transparenten Eckverglasungen betonen die Idee der Diagonale zusätzlich.

Die Galerie im Obergeschoss ist vom Marktplatz über einläufige Treppen zu erreichen. Die Eingänge der Wohnkuben orientieren sich zur Fassade und gewinnen dadurch eine „halbprivate“ vom Marktplatz abgeschirmte Vorzone.

Im Vergleich zur Nettogrundfläche der Halle (ca. 225 qm) sind die privaten Wohnkuben mit jeweils 7,63 qm minimiert. Sie sind jeweils mit einer vorgefertigten Sanitärzelle und Einbaumöbeln ausgestattet – ein **optimierter privater Rückzugsraum**.

Der großen ineinander übergehenden Gemeinschaftsbereiche Marktplatz, Küchenzone, Empore und Terrasse können von den Bewohnern frei bespielt werden. Es eröffnen sich vielfältige Möglichkeiten, unterschiedlichen Alltagssituationen der Studierenden Raum zu geben.

Energetisch betrachtet bilden die Hallenbereiche eine **klimatische Zwischenzone** aus. Sie sind witterungsgeschützter „Außenraum“ im Innenraum, in Teilbereichen beheizt/ gekühlt und über die Eckverglasungen und das Oberlicht natürlich belüftet. In den Kuben sichert eine dezentrale Lüftung und eine Deckenheizung- bzw. Kühlung den individuellen Komfort des Bewohners.

Der architektonische Ausdruck, die Low-Budget-Haltung des Hauses, das Spannungsfeld zwischen den beheizten und räumlich optimierten Wohnkuben und den großzügigen, jedoch raumklimatisch nicht durchgängig konditionierten Gemeinschaftsbereichen transportierten den **Suffizienzgedanken** des Entwurfsansatzes.

Ein Dorf im Haus bildet ein Konzept, in dem Studierende Rückzugsorte, aber auch offene Räume finden, in denen sie Augenblicke, Meinungen und Kulturen teilen dürfen.

In dem von den studentischen Arbeitsgruppen erdachten Projekttitle **CUBITY** verbinden sich die Themen „**cube, city und community**“ als Ausdruck eines experimentellen Wohnkonzeptes, das nach dem Solar Decathlon Europe 2014 in Versailles auf dem Uni-Campus Lichtwiese der TU in Darmstadt als „Living Lab“ sowohl unter energetischen wie unter sozialen Aspekten erprobt werden soll.

Die Gründung am Standort Frankfurt-Niederrad erfolgte über Stahl-Schraubfundamente. Diese ermöglichen eine enorm schnelle Montage und eine schnelle, spurlose Entfernung.

Energiekonzept

Die Entwicklung des Energiekonzeptes und seine technische Umsetzung ist eng mit den architektonischen und soziologischen Grundfragestellungen des Projektes verbunden. Die Fragen nach zeitgenössischen Formen des gemeinschaftlichen Wohnens sind in Zeiten gewachsener Sensibilität für Klima- und Nachhaltigkeitsthemen untrennbar mit der Frage nach dem Preis ihrer Umsetzbarkeit verbunden. Im Begriff der „Suffizienz“ werden „Quadratmeter“ und „Kilowattstunde“ zu der Frage zusammengeführt: Was brauchen wir wirklich? Das bedeutet auf der technischen Ebene zunächst, die in Normen festgeschriebenen Komfortansprüche in Frage zu stellen ohne aber dabei die Behaglichkeitskriterien aus den Augen zu verlieren.

Analog der räumlichen Differenzierung ist das Gebäude in einzelne klimatische Schichten zonierte, die teilweise nur temporär durch die Nutzer entstehen. Diesen Bereiche wurden jeweils für den Winter- und den Sommerfall Zieltemperaturen zugeordnet, die eine Lastermittlung und Dimensionierung der Anlagenkomponenten ermöglichten. Dabei wurden dem Suffizienzansatz entsprechend die höchste Komfortqualität nur in den minimierten Individualbereichen in den Kuben erreicht, während in Teilbereichen der Halle lediglich Frostfreiheit bzw die Vermeidung von Kondensat an der Innenseite der Fassade im Mittelpunkt stand. Dazwischen wurden eine Reihe von räumlichen Teilbereichen mit unterschiedlichen Zieltemperaturen ausgebildet (Küche, Lounge, Eingang etc.), die Behaglichkeit des zentralen Gemeinschaftsbereiches kann dabei temporär durch den Einsatz eines raumbildenden bodentiefen Vorhanges deutlich gesteigert werden.

Im Detail: das Lüftungskonzept

Die Halle wird über die Fenster in den Gebäudeecken in Verbindung mit den Oberlichtern im Dach natürlich belüftet. Eine zentrale Gebäudesteuerung betätigt die Öffnungsflügel, sodass die Lüftungsszenarien automatisiert erfolgen können.

Das Haus um Haus Prinzip macht auch für die Wohnboxen eine natürliche Lüftung möglich. Sind Fenster und Türen zum Gemeinschaftsbereich jedoch geschlossen, ist eine mechanischen Unterstützung erforderlich, um den hygienischen Luftwechsel sicherzustellen. Frische Außenluft wird dann direkt über kontrollierte Öffnungen in den Fassadenebenen angesaugt und durchströmt den kleinen individuellen Wohnraum. Feuchtegeregelt sorgen drehzahlregelte Abluftventilatoren in den innenliegenden Nasszellen für den notwendigen Unterdruck und Luftwechsel. Ist eine Konditionierung der Außenluft im Sommer oder Winter erforderlich, sorgen Deckensegel für die Vorerwärmung bzw. -kühlung. Bei tiefen Außenlufttemperaturen im Winter sorgt ein Rohrheizregister für die notwendige Vorerwärmung. Der Raum zwischen Heiz- und Kühlelement und der Decke wird dabei genutzt, um die Luft entsprechend der Anforderung zu temperieren. Raumseitig wirkt das Flächenelement im Wesentlichen über Strahlung und sorgt für die gewünschten Bedingungen. In die Wohnbox gelangt die Luft über eine Schattenfuge gegenüber der Ansaugöffnung.

In die Nasszelle gelangt die Luft über den Türunterschnitt der Schiebetür. Die Abluft von jeweils zwei übereinander liegenden Boxen wird zusammen über Dach geführt. Im Brandfall wird die Außenluftversorgung unterbunden und sämtliche Ventilatoren bzw. Heizregister werden stromfrei geschaltet.

Standort, Interaktion Quartier

Das Gebäude steht im Frankfurter Stadtteil Niederrad auf einer Freifläche zwischen den rechtwinklig zueinander stehenden Zeilenbauten Melibocusstr 45-47 und Adolf-Mierschstr. 42-44. Zur Verfügung gestellt wurde das Grundstück von der „Unternehmensgruppe Nassauische Heimstätte/Wohnstatt!“ (NH). Die Platzierung des Gebäudes zielt durch Distanz zum Bestand und Orientierung zur Adolf-Mierschstraße auf eine weitgehende Autonomie gegenüber den Wohnungsbauten. Durch Abrücken von der Straßenflucht und vollständigen Erhalt des wertvollen Baumbestandes werden Qualität und Charakter der großzügigen Freifläche respektiert und für die Mieter erhalten. Das bereits in der Nachbarschaft wachsende Konzept der „Essbaren Siedlung“, eine urban Gardening Idee, ist ebenfalls rund um Cubity geplant und wertet so die bisher brachliegende, ungenutzte Rasenfläche auf und stärkt zudem die nachbarschaftliche Dynamik durch gemeinschaftliche Garten-Projekte. Das Grundstück hat eine optimale Anbindung an ÖPNV. Die Straßenbahn-Haltestelle „Melibocusstr“ und der Bahnhof Frankfurt Niederrad befinden sich in unmittelbarer Nähe.

Schon einige Monate vor Baubeginn wurde Cubity den Nachbarn vorgestellt. Hierzu wurde von der NH und der TU Darmstadt eine Bürgerbeteiligung initiiert, um interessierte Bewohner mit dem Vorhaben vertraut zu machen und Gelegenheit für Fragen und Kritik zu bieten. Das Feedback für das Konzept und das geplante Bauvorhaben war durchweg positiv und bekam große Zustimmung.

Stellplätze

Für die 12 Studierenden die Cubity beziehen, sind 12 Fahrradstellplätze nachgewiesen. Da es sich um studentisches Wohnen handelt und eine gute Anbindung an das ÖPNV gewährleistet ist, müssen keine PKW-Stellplätze nachgewiesen werden.

PROJEKTORGANISATION

Förderung und Partner

Das Forschungsprojekt wurde vom Präsidenten der TU Darmstadt unter “Energy Plus and Modular Future Student Living” am 03.02.2014 beim HWMK beim Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst in Abstimmung mit dem Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung beantragt.

Für die Gesamtfinanzierung der Baukosten- und Leistungen übernahm die DFH (Deutsche Fertighaus Holding) als Hauptsponsor, die die Entwicklung des Projektes aktiv begleitete und die gesamte bauliche Realisierung, einschließlich Transport, Auf- und Abbau in Versailles unter Einbeziehung der Studierenden übernommen hat.

Weitere leistungsfähige und innovativ orientierte Partner aus der Bauindustrie, wie u.a. Stiebel Eltron GmbH & Co. KG, Uponor Holding GmbH (Energiesysteme), Zumtobel Licht GmbH, Velux GmbH (Oberlichtsystem), Duravit AG (Sanitärobjekte), etc. stellten für Cubity hochwertige und technisch innovative Produkte zur Verfügung.

Ferner unterstützten renommierte Fachplaner das Studierendenteam während der Planung aus dem Bereich der Tragwerksplanung Bollinger und Grohmann Ingenieure GmbH, der Energieeffizienz EGS-plan (Prof. Dr. Dipl.-Ing. Norbert Fisch), Technische Gebäudeausrüstung Innus RR GmbH und hhpberlin Ingenieure für Brandschutz GmbH.

Weiterer Hauptpartner für den Wiederaufbau in Frankfurt ist die Unternehmensgruppe Nassauische Heimstätte/ Wohnstadt!, welche das Grundstück in Frankfurt-Niederrad zur Verfügung stellt.

BGF, BRI

BGF und BRI

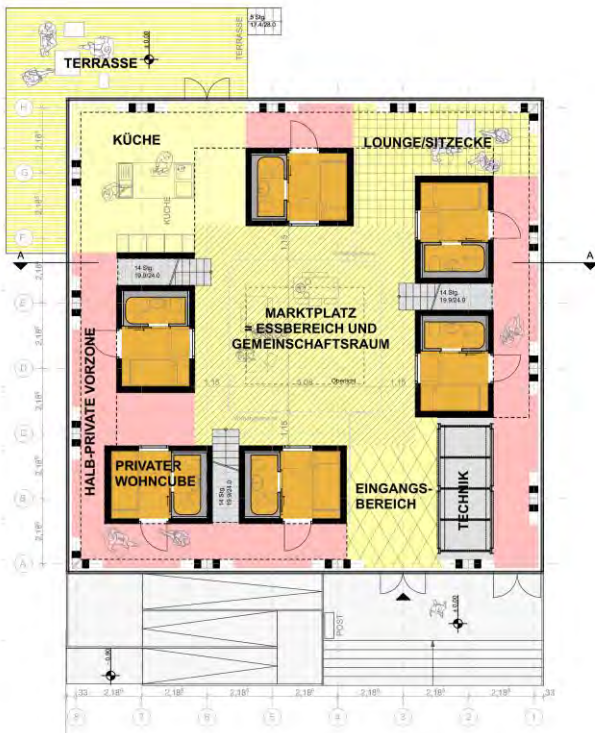
BV Errichtung eines Forschungsgebäudes

Berechnungsformblatt für die Ermittlung von BGF und BRI nach DIN 277

Geschoss		BGF a	BGF b	BGF c	BGF gesamt	Höhe a	BRI a	Höhe b	BRI b	BRI gesamt
Ergeschoss		254,73 m ²	0,00 m ²	94,59 m ²	349,32 m ²	3,06 m	779,47 m ³	0,00 m ³	0,00 m ³	779,47 m ³
Obergeschoss		254,73 m ²	0,00 m ²	0,00 m ²	254,73 m ²	4,03 m	1.026,56 m ³	0,00 m ³	0,00 m ³	1.026,56 m ³
gesamt	Summe unterirdisch	0,00 m ²	0,00 m ²	0,00 m ²	0,00 m ²		0,00 m ³		0,00 m ³	0,00 m ³
	Summe oberirdisch	509,46 m ²	0,00 m ²	94,59 m ²	604,05 m ²		1.806,04 m ³		0,00 m ³	1.806,04 m ³
	<u>Summe gesamt</u>	<u>509,46 m²</u>	<u>0,00 m²</u>	<u>94,59 m²</u>	<u>604,05 m²</u>		<u>1.806,04 m³</u>		<u>0,00 m³</u>	<u>1.806,04 m³</u>

WOHNFLÄCHE

GRUNDRISS EG



GRUNDRISS OG



WOHNFLÄCHENBERECHNUNG NACH WoFIV

Private Bereiche/ Wohncubes	Fläche in m ²
Bad je Cube	1,77
Wohnfläche je Cube	4,57
Wohnfläche pro Wohncube = 1 Wohneinheit	6,34
Summe Wohnfläche der 12 Wohncubes	76,08

Halb-private Bereiche/ Vorzonen der Wohncubes	Fläche in m ²
Halb-private Wohnfläche Erdgeschoss	51,44
Halb-private Wohnfläche Obergeschoss	44,93
Summe halb-private Wohnfläche	96,37

Gemeinschaftliche Flächen	Fläche in m ²
Eingangsbereich EG	12,99
Marktplatz = Essbereich und Gemeinschaftsraum EG	52,98
Küche EG	26,56
Lounge/Sitzecke EG	17,49
Galerie/Wohnzimmer OG	17,94
Summe gemeinschaftlicher Wohnfläche ohne Terrasse	127,96

Terrasse	Fläche in m ²
Gesamtfläche Terrasse	34,96
zu Wohnfläche anrechenbare Fläche = 50%	17,78

WOHNFLÄCHE GESAMT NACH WoFIV: 318,19 m²

LEGENDE

- private Fläche/ Wohncubes
- halbprivate Bereiche/ Vorzonen zu Wohncubes
- Gemeinschaftsbereiche
-> Unterteilung in verschiedene Nutzungsbereiche
- Technik/ Treppen
-> bleiben bei der Wohnflächenberechnung außer Betracht