

E 1 Die gebaute Umwelt als Ressource 32

Mit RoofKIT vom linearen
zum zirkulären Verständnis
des Bauens

Katharina Blümke, Elena Boerman,
Daniel Lenz, Riklef Rambow

Abb 1 Luftbild vom Gelände
des Solar Decathlon 21-22 in
Wuppertal

Mit dem Projekt RoofKIT hat das Team des Karlsruher Instituts für Technologie den Solar Decathlon Europe 21/22 gewonnen. In zweieinhalb Jahren intensiver interdisziplinärer Teamarbeit in Lehre, Forschung und Praxis setzten sich Studierende und Lehrende aus architektonischer Perspektive mit den Fragen des nachhaltigen Ressourcenverbrauchs, der erneuerbaren Energiegewinnung und des Zusammenlebens in der Stadt der Zukunft auseinander.

KRISE UND VERANTWORTUNG DER BAUBRANCHE

Die Bauindustrie ist nicht nur für fast 40% der EU-weiten CO₂-Emissionen verantwortlich, sondern auch für 50% des Primärrohstoffverbrauchs und für 36% des Festmüllaufkommens. Dies belegen Erhebungen der Europäischen Kommission aus dem Jahr 2019. Alle Bauschaffenden müssen ihr Denken und Handeln deshalb grundlegend verändern. Mittlerweile spricht man von einer erforderlichen Bauwende, bei der Gebäude als künftige Materiallager konzipiert werden, die in funktionierende Kreisläufe eingebunden sind, mehr Energie erzeugen, als sie verbrauchen und ein kreativer Umgang mit dem Gebäudebestand Vorrang vor Abriss und Neubau hat. Bei der Entwicklung positiver Visionen für diese Herausforderungen sind Kreativität und Einfallsreichtum entwerfender Architektinnen und Architekten so gefragt wie selten zuvor.

Die Professur Nachhaltiges Bauen am KIT nutzt immer wieder die Möglichkeit von interdisziplinären Reallaboren, um die in Lehre und Forschung entwickelten Konzepte auf ihre tatsächliche Anwendbarkeit hin zu prüfen und in einen Dialog mit der Öffentlichkeit zu treten. Eine solche Möglichkeit bot die Teilnahme am Solar Decathlon Europe, dem größten und wichtigsten Wettbewerb für Studierende im Bereich des nachhaltigen Bauens. Das KIT ging hierbei mit dem Projekt RoofKIT ins Rennen, das letztlich eindrucksvoll den Gesamtsieg erlangte.

WAS IST DER SOLAR DECATHLON EUROPE 21–22?

RoofKIT war einer von 18 Beiträgen zum *Solar Decathlon Europe 21–22*. Allen Ausgaben des *Solar Decathlon Europe* ist gemein, dass studentische Teams jeweils ein reales funktionstüchtiges Gebäude errichten, mit dem sie in zehn verschiedenen Disziplinen (Decathlon = Zehnkampf) im Wettstreit gegeneinander antreten. Die Bergische Universität Wuppertal als Gastgeberin ergänzte die traditionellen Schwerpunktthemen des Wettbewerbs (Energiegewinnung, Energieeffizienz, technische Umsetzung) um die Rolle der Städte, des sozioökonomischen Kontexts, der Mobilitätsfrage und vor allem auch eines umfassenderen Verständnisses von Nachhaltigkeit im Bausektor: Kreislaufgerechte Konstruktion und Verwendung von nachwachsenden bzw. recycelten Baustoffen.¹

In der Umsetzung wurde die Wettbewerbsleistung in mehrere Betrachtungsmaßstäbe (Stadt, Quartier, Gebäude, Demonstrationseinheit) und zwei sogenannte *Challenges* aufgeteilt: Die *Design Challenge*, bei der ein Gesamtgebäude im Bestand entworfen werden musste, und die *Building Challenge*, bei der ein repräsentativer Ausschnitt des Konzepts und des entworfenen Gebäudes in Form eines voll funktionsfähigen Demonstrationsgebäudes von den Studierenden durchgeplant und auf dem *Solar Campus* in Wuppertal errichtet wurde.

DESIGN CHALLENGE

(GEBÄUDEENTWURF ROOFKIT)

Am Beispiel einer Aufstockung auf ein bestehendes Gebäude im Wuppertaler Quartier Mirke, das Café ADA, wurden im Rahmen eines integrierten Entwurfs überzeugende architektonische Lösungsansätze für die drei großen Themen *Energie*, *Ressourcen* und *soziales (urbanes) Miteinander* entwickelt und erprobt.

Die Energiefrage: Bestand und Neu zusammendenken

Ein riesiges, oft übersehenes Potenzial an Flächen zur Energiegewinnung befindet sich in Form von Dachflächen direkt über uns. Die Energieversorgung des Gebäudeentwurfs von Team RoofKIT basierte deshalb im Wesentlichen auf dachintegrierten PVT-Kollektoren, die aus Sonnenenergie gleichzeitig Strom und Wärme erzeugen können.

Die Ressourcenfrage: Die Stadt als Rohstofflager RoofKIT betrachtet die Stadt der Zukunft und alle baulichen Anlagen darin als ein gigantisches Rohstofflager. Neue Gebäude sollen danach konzipiert werden, dass die in ihnen verbauten Materialien und Baustoffe so behandelt werden, als ob sie von einem zukünftigen Projekt nur ausgeliehen wären. Die Konstruktion der Aufstockung wurde deshalb so ausgelegt, dass sie eine zerstörungsfreie und sortenreine Rückbaubarkeit ermöglicht. Darüber hinaus bestand der Anspruch, auch die in großer Menge bereits vorhandenen Baustoffe und Bauteile, die noch gar nicht auf Kreislaufgerechtigkeit ausgelegt sind, zu verwenden. Dieser Prozess ist auch als *Urban Mining* bekannt und kam bei RoofKIT im Einsatz einer großen Zahl wiederverwendeter Materialien und Bauteilen zum Ausdruck.

Die Soziale Frage: Wem gehört die Stadt?

Der Herausforderung einer sozialverträglichen Nachverdichtung begegnete RoofKIT, indem ungenutzte Flächen im Bestand aktiviert wurden. Durch die Aufstockung wurde das bestehende Gebäude programmatisch und funktional aufgewertet und zugleich für die Nutzenden des Bestandsgebäudes und die Nachbarn auf Quartiers-ebene ein Mehrwert generiert. Maßgeschneidert wachsende und schrumpfende Wohnungen in Verbindung mit gemeinsam nutzbaren Bereichen bieten die Möglichkeit, dem enormen Flächenverbrauch im Wohnsektor entgegenzuwirken. Eine Besonderheit bei RoofKIT stellte die *Urbane Fuge* dar, die als Raumschicht zwischen der bestehenden öffentlichen Nutzung des Gebäudes und dem neuen Wohnraum vorgesehen wurde. Sie erzeugt einen städtischen Möglichkeitsraum, der sowohl der bestehenden Nutzung des Gebäudes als Tanz- und Kulturort eine neue Sichtbarkeit verleiht, als auch dem gesamten Quartier als Treffpunkt dienen kann.

¹ Von den zehn Disziplinen der 2009er Ausgabe waren sieben technischer Natur (dazu Architektur, Market Viability und Öffentlichkeitsarbeit); bei der Wuppertaler Ausgabe sind es nur noch vier klassische technische Disziplinen ergänzt durch Fragen des sozioökonomischen Kontexts, der Mobilität und einem weiter gefassten Verständnis von nachhaltigem Bauen, das insbesondere die Rohstofffrage miteinbezieht.

BUILDING CHALLENGE (GEBÄUDEPROTOTYP ROOFKIT)

Die *Building Challenge* bestand darin, einen repräsentativen Ausschnitt des Entwurfs der *Design Challenge* als voll funktionsfähigen Prototyp auf dem Wettbewerbsgelände in Wuppertal zu errichten. Dafür wurde ein kleiner Teil des Gesamtentwurfs wie ein Kuchenstück „herausgeschnitten“ und auf eine temporäre Gerüstkonstruktion aufgesetzt, um die charakteristische *Urbane Fuge* zwischen Bestand und Neu aus dem Gesamtentwurf mit darstellen zu können. In der oberen Ebene, die über eine wiederverwendete Stahltreppe und einen geliehenen Lift zu erreichen war, wurde exemplarisch eine kleine, flexible Wohneinheit realisiert.

Der aufgeständerte Körper bestand aus vier vorgefertigten Holzraummodulen, die innerhalb eines Tages vor Ort zusammengesetzt werden konnten. Durch das Prinzip der wettergeschützten Vorfabrikation der Module können die Baustellenzeit reduziert und baustellenbedingte Unwägbarkeiten und Risiken vermieden werden. Darüber hinaus können Konstruktionen präzise und mit geringen Toleranzen ausgeführt werden, was für eine sortenreine Bauweise von besonderer Bedeutung ist.

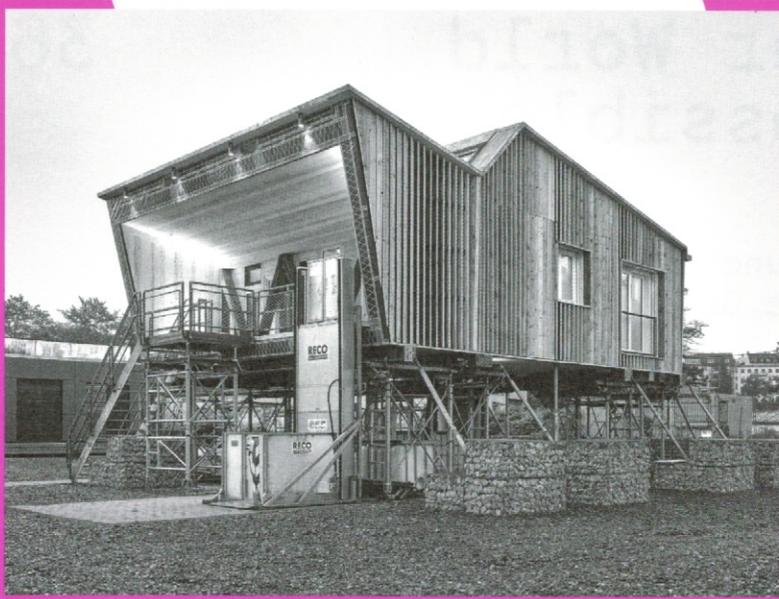
Energietechnisch wurde das Konzept des Gesamtentwurfs in einen kleineren Maßstab übersetzt. Solarenergie wurde in dachintegrierten PVT-Modulen in Wärme und regenerativen Strom umgewandelt, dessen nicht selbst genutzte Überschüsse ins Netz eingespeist werden können. Die eigens farblich angepassten Kollektoren machten die PVT-Anlage als integralen Bestandteil der architektonischen Gestaltung kenntlich.

Ästhetisch kontrastierten alte, wiederverwendete Bauteile in ihrer Rauheit, z.B. Eichenbalken auf der Terrasse oder Altholzdielen im Innenbereich, mit fein gestalteten natürlichen Materialien, wie regionalem Eschenholz als Bodenbelag, aufgespanntem Schafwollfilz an Wänden und Decke, oder Wandputz aus reinem Lehm. Beides traf auf rezyklierte Plattenmaterialien aus eingeschmolzenen Joghurtbechern, wiederverwerteten Glasscherben und gepresster Abfallzellulose. Auch in der Fügung der Materialien ging das Team neue Wege und verzichtete beispielsweise auf Verklebungen oder Silikone für die Abdichtung in Nassräumen. Die Öffnungen des Prototyps wurden mit wiederverwendeten Lagerfenstern unterschiedlicher Form und Abmessung versehen, welche z.B. aus vorherigen Produktionen übrig waren. Auf diese Weise demonstrierte das Team, wie ein Entwurfsprozess ausgehend vom aktuell verfügbaren zu einer ästhetisch reizvollen Lösung führen kann.

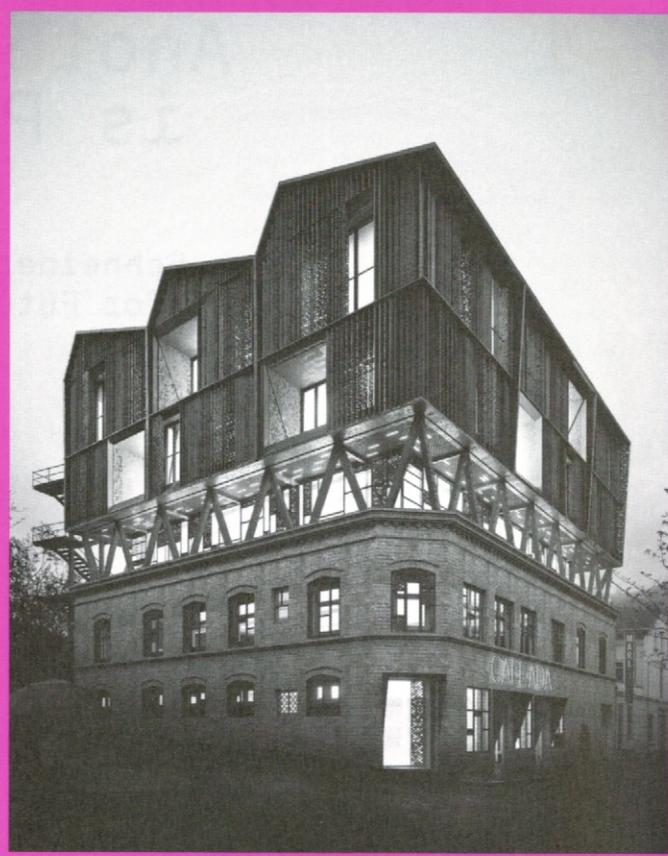
RoofKIT zeigte beim *Solar Decathlon Europe 21/22* eindrücklich auf, dass die Umsetzung einer nachhaltigen Architektur, die Raum und Ressourcen spart, Energie erzeugt und neue Möglichkeiten für das Zusammenleben in der Stadt eröffnet, schon heute möglich ist. Der gesamte Prozess war eine gewaltige Anstrengung, in den eine große Zahl von Studierenden und Betreuenden, Beratenden und Unterstützenden über einen langen Zeitraum beteiligt war. Dass bei der Final Ceremony am 24. Juni 2022 der Juryvorsitzende durchaus überraschend das RoofKIT aus dem Gewinnerumschlag zog, war das Tüpfelchen auf dem I und führte zu einer spontanen Entladung von Euphorie. Der eigentliche Hauptgewinn aber war die Erfahrung, gemeinsam mit den Mitteln der Architektur etwas schaffen zu können, was den Begriff der Nachhaltigkeit mit Leben erfüllt und ihm eine realistische Perspektive gibt.

WHO CARES?

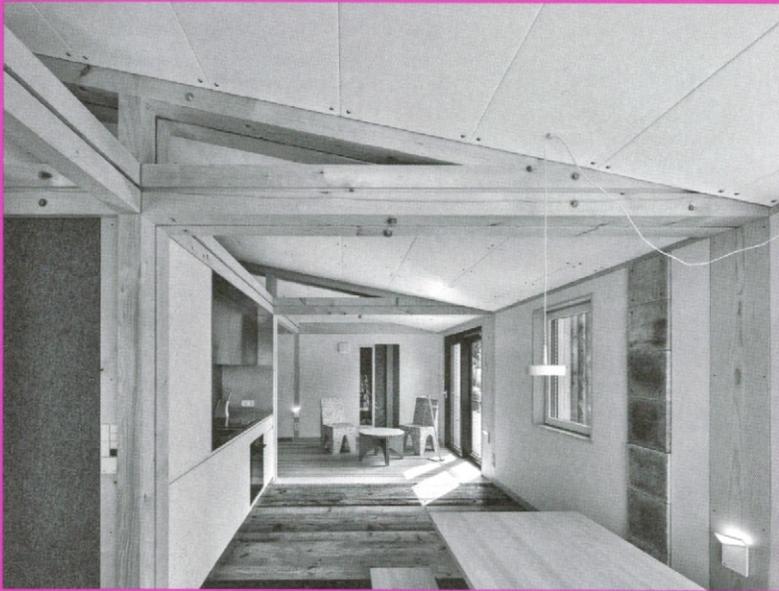
Ein Projekt wie RoofKIT kann seine Wirkung nur entfalten, wenn es vermittelt, diskutiert und weiterverbreitet wird. Es ist keine vornehmlich technische Lösung, sondern ein wichtiger Beitrag zu einem gesellschaftlichen Dialogprozess, der die Anregungen und Ideen aus dem Planungsprozess aufnehmen, einfordern und weit über die beteiligten Fachkreise hinaustragen muss. Die Veranstaltenden des Solar Decathlon wissen das. Deswegen wurde die Errichtung der Prototypen im Mirke Quartier als publikumswirksame offene temporäre Stadt inszeniert, die ein breites Publikum begeistern konnte und auch die unmittelbare Nachbarschaft einbezog. Doch darüber hinaus wurde von den Teams auch gefordert, vor Ort und im Internet weitere Schnittstellen zur Öffentlichkeit zu schaffen. Ein wichtiges Element des Gesamtprozesses von RoofKIT war daher die Ausstellung des Projekts vom 11.01. bis 04.02.2022 im Architekturschaufenster. Sie war das Ergebnis eines Seminars, das gemeinsam mit der Professur Architekturkommunikation des KIT, Prof. Dr. Riklef Rambow, durchgeführt wurde. Sechzehn Studierende setzten sich ein Semester intensiv mit der Frage auseinander, wie die brennenden, aber auch äußerst komplexen Fragen, die RoofKIT beantworten möchte, so kommuniziert werden können, dass ihre Dringlichkeit auch für Nichtfachleute verständlich und nachvollziehbar ist, so dass die Lösungsvorschläge, die RoofKIT anbietet, als Optionen für die weitere Diskussion attraktiv werden. Die Ausstellung hatte coronabedingt nur ein kleines Publikum, bietet aber eine wertvolle Grundlage für zukünftige Schritte der Öffentlichkeitsarbeit. Und die Geschichte von RoofKIT geht weiter: Das Gebäude wird ab Spätherbst 2022 auf dem Campus Süd des KIT als eingeschossiger Bau eine Nachnutzung erfahren! Hier kann dauerhaft einer interessierten Öffentlichkeit aufgezeigt werden, wie sich zukunftsorientiertes Bauen und Wohnen in der Stadt schon heute mit Ressourcen- und Klimaschutz in Einklang bringen lässt. Der Prototyp wird zum Reallabor, in dem temporär gewohnt und gearbeitet wird, so dass lebensnah überprüft werden kann, wie sich die Qualitäten der Architektur im Gebrauch bewähren.



2



3



4



5

Abb 2 Der Gebäudeprototyp von RoofKIT auf dem Wettbewerbsgelände in Wuppertal

Abb 3 Rendering des Gesamtentwurfs

Abb 4 Zusammenspiel von alten und neuen Materialien im Innenraum

Abb 5 Team RoofKIT vor ihrem ausgezeichneten Gebäudeprototypen