

TH Rosenheim

# Innovatives Energiekonzept für nachhaltige Wohnraumerweiterung

Im Rahmen des Wettbewerbs Solar Decathlon Europe 2021/22, der auf Gebäudelösungen für urbane Bestandsquartiere der Zukunft fokussierte, entwickelte das Team der TH Rosenheim anhand eines Mustergebäudes ein exzellentes Konzept für zukunftsfähige Bestandsgebäude, das zahlreiche energie- und ressourcenschonende TGA-Elemente einschließt.



Die Ausgangslage der Design Challenge ist ein Wohngebäude (links oben) der Stadtwerke Nürnberg im Stadtteil Ludwigsfeld.

Vor dem Hintergrund des Klimawandels konzentrierte sich der Solar Decathlon Europe 2021/22 auf die Energiewende in städtischen Quartieren, auf nachhaltiges Bauen und Leben in der Stadt. Er legte erstmals den Fokus auf Bestandsentwicklungen anstelle von Neubauten. Über einen Zeitraum von mehr als zwei Jahren planten, bauten und betrieben 18 Hochschulteams aus elf Ländern, die sich für den Wettbewerb qualifiziert hatten, ihre Vision eines Solargebäudes der Zukunft. Unter ihnen das Team „levelup“ der Technischen Hochschule Rosenheim, das nach dem großartigen Erfolg als Vize-

weltmeister beim Solar Decathlon Europe (SDE) 2010 in Madrid erneut teilnahm. Ähnlich einem Olympischen Zehnkampf wurden die Hochschulteams in zehn Disziplinen bewertet und der Gesamtsieger ermittelt. Das Finale fand erstmals in Deutschland auf dem Solar Campus in Wuppertal statt.

## Die Design Challenge

Im Rahmen des Wettbewerbs wurde nach ganzheitlichen und nachhaltigen Lösungen gesucht, die sich an einem realen Quartierskontext orientieren. Aus diesem Grund entwickelte das Team der TH Rosen-





Die House Demonstration Unit (HDU) auf dem Solar Campus in Wuppertal

heim für die Bauaufgabe #3 des Wettbewerbs, die Sanierung von Bestandsgebäuden und deren Aufstockung, ein Architektur- und Energiekonzept für ein Gebäude der Siedlungswerke Nürnberg, das dem Gedanken der Klimaneutralität folgt. Gebäude aus den 1950er bis 1970er Jahren haben den größten Anteil am deutschen Gebäudebestand. Sie weisen in der Regel einen hohen Sanierungsbedarf und einen erhöhten Energieverbrauch auf.

Daher liegt das größte Potenzial für die urbane Energiewende in der Sanierung dieser Bestandsgebäude. Gleichzeitig entstehen durch Aufstockungen neue Wohnräume. Damit wird die städtische Dichte nachhaltig erhöht, ohne dass zusätzliche Grünflächen versiegelt werden. Die neue Gebäudehöhe ermöglicht zudem eine intensive Nutzung von Solarenergie.

### Gebäudetechnik und Energiekonzept

Der Entwurf des Teams der TH Rosenheim strebt danach, die Gebäudetechnik und Energieversorgung auch auf andere Gebäude aus derselben Zeit zu übertragen und legt daher besonderen Wert auf die Anpassungsfähigkeit des Konzepts. Um die klimapolitischen Ziele einer klimaneutralen Gebäudestruktur zu erreichen, ist zudem eine Umstellung der Wärmeversorgung unerlässlich. Dies erfordert den Einsatz von Wärmepumpen, Solarenergie, Abwärme oder emissionsfreier Fernwärme.

Um eine maximale Flexibilität in verschiedenen Standortbedingungen zu gewährleisten, wurde ein Low-Ex-Ansatz entwickelt, bei dem die maximale Vorlauftemperatur auf 25 °C begrenzt ist. Durch eine Fassadenheizung in Kombination mit einer gut gedämmten Gebäudehülle wird die Bestandsfassade aktiviert, die die Grundkonditionierung der Wohn-



**Andreas Boschert**, M.Sc. Energie- und Gebäudetechnologie, TH Rosenheim, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Zentrum für Forschung, Entwicklung und Transfer, Leitung des Projektteams.

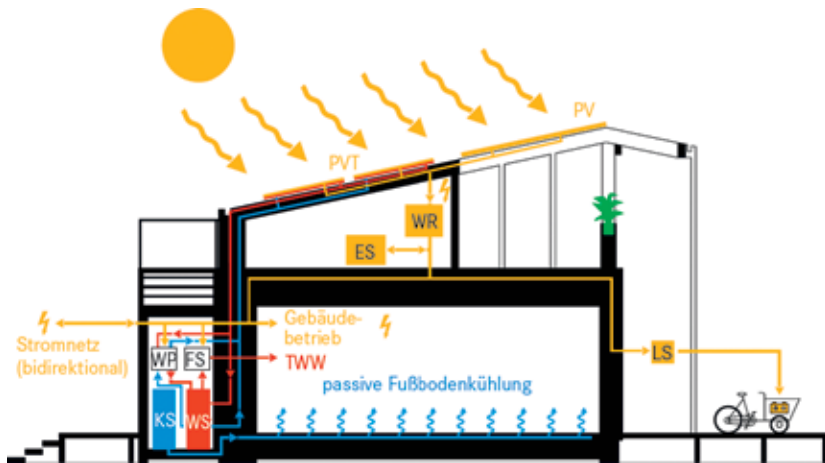


**Sebastian Obermaier**, M.Sc. Energie- und Gebäudetechnologie, wissenschaftlicher Mitarbeiter TH Rosenheim, tätig im rotog. Leitete bereits während des Masterstudiums das studentische EGT-Team im Wettbewerb.

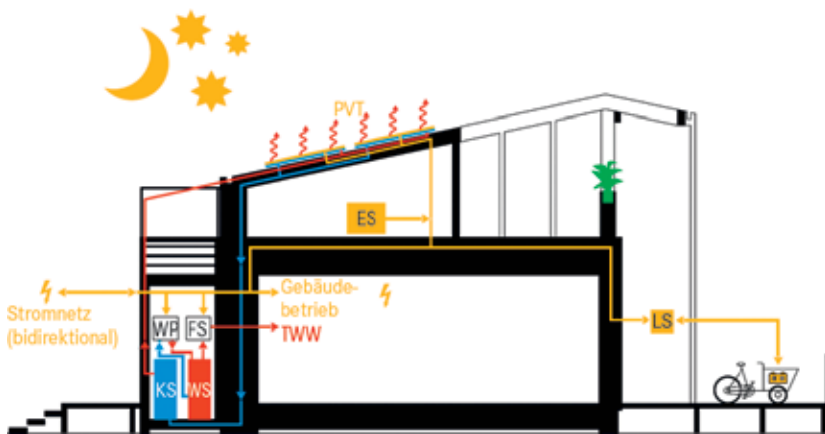


**Prof. Dr. Jochen Stopper**, Professor für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen in der Fakultät Innenarchitektur, Architektur und Design (IAD) der Hochschule und ehemaliger wissenschaftlicher Leiter des levelup-Teams.

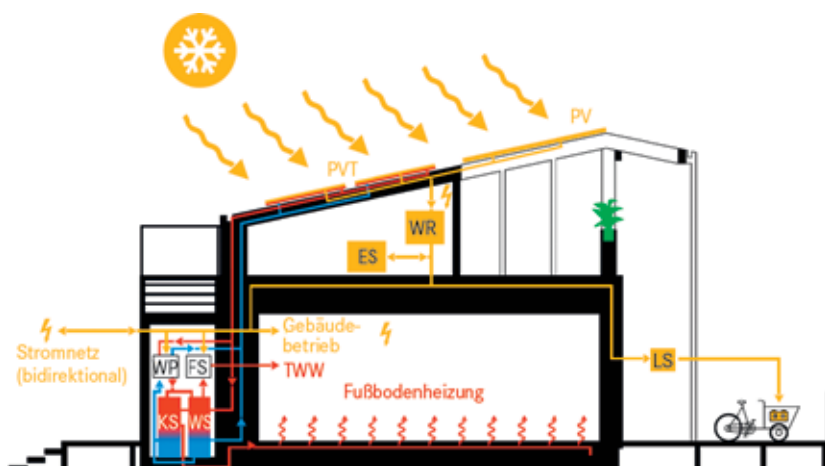




Energiekonzept für Sommertage



Energiekonzept für Sommernächte



Energiekonzept für die Winterzeit

räume übernimmt. Dabei sollten die Raumtemperaturen in der Regel nicht wesentlich über  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$  hinausgehen. Die individuelle Regelung der Raumtemperaturen erfolgt über die vorhandenen Heizkörper, die jedoch nur einen Bruchteil der ursprünglichen Heizlast abdecken müssen. Dadurch kann die Vorlauftemperatur der Heizkörper in den meisten Gebäuden auf unter  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  gesenkt werden. Für das untersuchte Gebäude in Nürnberg ist eine Hochtemperatur-Fernwärmeversorgung verfügbar; dadurch konnte der Energiebezug durch eine Absorptionswärmepumpe um weitere 40% reduziert werden.

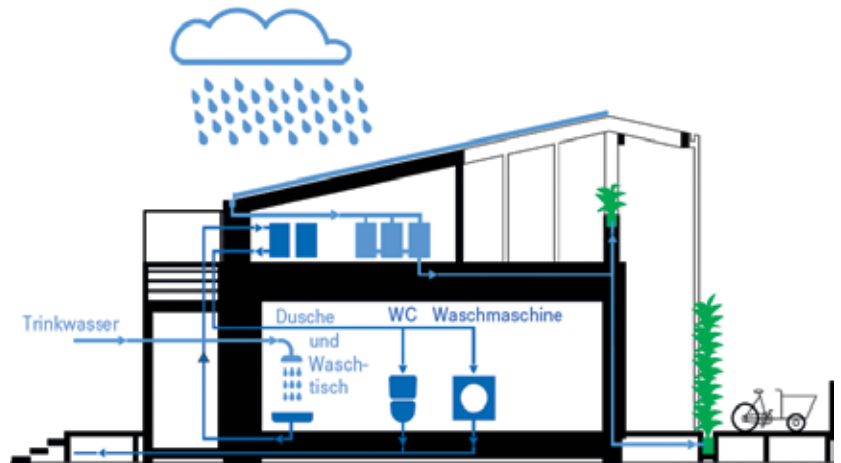
Um ein Maximum an regenerativer Energie am Gebäude zu erzeugen, wurden ertragreiche Flächen auf dem Dach und an der Fassade mit Photovoltaikmodulen belegt. Weniger ertragreiche Bereiche wurden begrünt, um die Biodiversität zu fördern und dem Urban Heat-Island-Effekt entgegenzuwirken. Zusätzlich zu den PV-Modulen werden auf dem Dach PVT-Module verbaut. Der rückseitig integrierte Wärmeübertrager kühlt die PVT-Module und damit steigt der Modulwirkungsgrad. Gleichzeitig dienen die PVT-Kollektoren als ergänzende Wärmequelle für die Heizung und die Trinkwassererwärmung. Da die verwendeten Kollektoren unverglast und ungedämmt sind, kann nachts über Strahlung und Konvektion Wärme abgegeben werden. Daher lässt sich im Sommer durch die Kombination aus Fassadenaktivierung und PVT-Nachtkühlung die sommerliche Erwärmung des Mauerwerks auf angenehme Temperaturen begrenzen.

### Building Challenge: Transformation und Energiekonzept

Um die Design Challenge greifbar und erlebbar zu machen, wurde im Rahmen der Building Challenge ein voll funktionsfähiger Demonstrator entwickelt – die House Demonstration Unit (HDU). Die HDU wurde im Maßstab 1:1 geplant, gebaut und auf dem Solar Campus in Wuppertal betrieben. Sie repräsentiert einen Ausschnitt der Aufstockung. Das Gebäude besteht im Erdgeschoss aus drei Holzmodulen und beherbergt eine Wohnung. Im Obergeschoss befindet sich ein gemeinschaftlich nutzbarer Dachgarten mit einem Gewächshaus in Elementbauweise. Aufgrund verschiedener Anforderungen und Regularien im Wettbewerb musste das Energie- und Gebäudetechnikkonzept für die HDU angepasst werden. Die Wärmeversorgung wurde gemäß den Vorgaben für Standorte ohne Fernwärmeversorgung auf eine elektrische Wärmepumpe umgestellt. In der HDU wurde die erste Serienwärmepumpe mit dem Kältemittel Propan verwendet, die für die Innenaufstellung zugelassen ist. Die Speichermasse der Bestandsfassade wurde durch einen Pufferspeicher abgebildet. Zusätzlich ermöglicht die HDU eine passive Kühlung über die PVT-Nachtauskühlung mit Zwischenspeicherung in einem Pufferspeicher, der im Sommer als Kühlspeicher dient. Die Kühlung erfolgt über die Fußbodenheizung. Durch die Ver-

legung der Elektroinstallationen in den Sockelleisten konnte auf eine separate Installationsebene verzichtet werden. Dadurch können die Lehmbauplatten thermisch mit dem Vollholzkern der Modulwand verbunden werden, so dass ausreichend thermische Masse vorhanden ist, um Wärmeeintragspitzen auszugleichen.

Zur Warmwassererzeugung und zur Reduzierung des Wärmbedarfs wird in der Dusche eine Abwasserwärmerückgewinnung in der Duschrinne installiert, die den Wärmebedarf beim Duschen um ca. 40% reduziert. Im Sommer kann der Großteil des Wärmebedarfs über die PVT-Anlage gedeckt werden, da eine großzügig dimensionierte Frischwasserstation die benötigten Warmwassertemperaturen niedrig hält. Der verbleibende Bedarf wird über die Wärmepumpe abgedeckt.



Konzept für die Mehrfachnutzung von Wasser

### Building Challenge: Wassermanagement

Die Mehrfachnutzung von Wasser spielt eine wichtige Rolle. Daher wird leicht verunreinigtes Grauwasser in einem Bioreaktor aufbereitet und das Regenwasser wird gesammelt. Dies trägt dazu bei, kostbares Trinkwasser zu sparen, insbesondere während Trockenperioden. Das System hilft auch, das Abwasserkanalnetz bei Starkregenereignissen zu entlasten. Überschüssiges Regen- und Grauwasser wird in eine Versickerungsanlage geleitet und dem Erdreich verzögert zugeführt. Die Maßnahmen sind notwendig, um auf die Veränderungen des Klimawandels zu reagieren.

### Wettbewerbsergebnisse und Ausblick

Das Team der TH Rosenheim erreichte den 6. Gesamtplatz unter den insgesamt 18 qualifizierten Hochschulteams. Insbesondere im Fachbereich Energie- und Gebäudetechnologie konnte levelup überzeugen und belegte den ersten Platz in der Disziplin „Energy Performance“ sowie zwei zweite

Plätze in den Kategorien „House Functioning“ und „Comfort“. Zusätzlich erhielt das Team den 1. Platz beim Sonderpreis „Indoor Air Quality Award“ des Fachverbands Gebäude-Klima e. V. (FGK) sowie den dritten Platz beim „Sustainable Architectural Lighting Award“ der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft e. V. (LiTG).

Die HDU wird zukünftig auf dem Campus der Technischen Hochschule Rosenheim ihr neues Zuhause finden und dort als Büro genutzt werden. Gleichzeitig wird das Gebäude für weitere Forschungs- und Entwicklungszwecke dienen.

### Projektförderung

Das Team erhielt eine Projektförderung vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz sowie vom Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr. Zusätzlich wurden finanzielle Mittel, Baumaterialien und Komponenten von knapp 100 Industriepartnern zur Verfügung gestellt.



## Alles für die Wärmepumpe

Alles anders in Heat Pump City? Eigentlich nicht. Denn in Wärmepumpensystemen ist zwar der Wärmeerzeuger neu, aber Fachplaner und Handwerker greifen bei Kampmann nach wie vor auf eine der größten Produktpaletten für Raumgeräte zu. Immer passend für jeden Einsatzbereich.

Willkommen im Zeitalter der Niedertemperatur. Willkommen in Heat Pump City!

Erfahren Sie mehr unter:  
[kampmann.de/heat-pump-city](http://kampmann.de/heat-pump-city)

**KAMPMANN**