

Top on Top

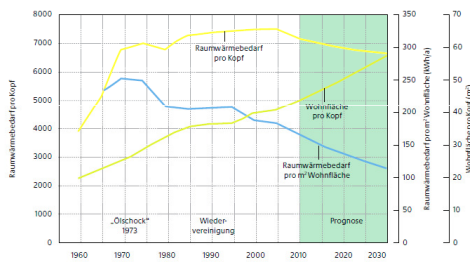
Welche Konzepte gibt es, um klimafreundliches Wohnen in der Kombination von Neu- und Altbau umzusetzen?

Fabian Binder, Simon Lange, Peter Lechner, Tim Leder, Miriam Lücke, Jan Martin

MOTIVATION

Effizienzmaßnahmen senken den Energiebedarf pro Fläche. Bei gleichzeitig wachsendem Flächenbedarf pro Kopf bleibt die Umweltbelastung allerdings gering. Dass Effizienz nicht zwangsläufig zu Einsparung führt, gilt ebenso für die Bereiche Mobilität, Ernährung- oder Konsumverhalten. Dieser so genannte Rebound-Effekt führt dazu, dass Produkte zwar effizienter funktionieren, jedoch in erhöhter Zahl zum Einsatz kommen. Anstatt einem kleinen Fernseher, wird ein dreimal so großer gekauft, was in der Konsequenz keine Energieeinsparung mit sich bringt und kontraproduktiv wirkt. Dieser Entwicklung steuern wir gegen, indem wir Energieeffizienz und Einsparung durch Multifunktionalität kombinieren.

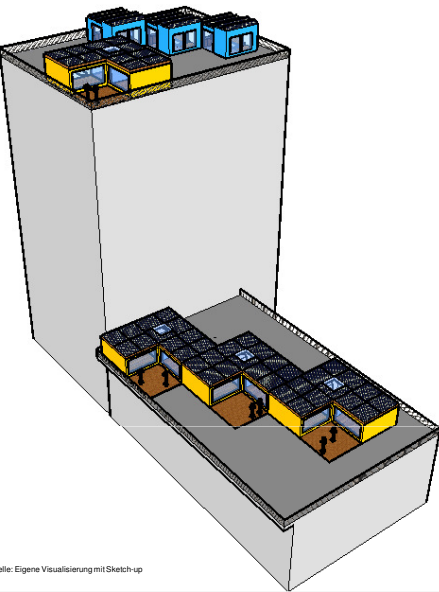
Menschen, die in Plusenergiehäusern wohnen, verstehen sich als Botschafter der Energiewende. Der Anreiz dieser neuen Wohnformen kann durch solche Vorreiter-/Vorbildfunktionen entstehen. Je architektonisch ansprechender, desto schneller können sich solche Konzepte etablieren. Nur mit Einsparungen ohne Rebound-Effekt lassen sich Klimaschutzziele, wie das 2°-Ziel erreichen.



Beispiel Raumwärmebedarf. Quelle: 6. Energielandschaftskonzept der Bundesregierung

ANSATZ

Wohnräume für Studierende werden auf bereits bestehende Gebäude aufgesetzt, um eine Symbiose hinsichtlich Platzbedarf und Energieversorgung einzugehen. Die Dächer der neuen Gebäude erhalten Solarstromanlagen. Die Abwärmenutzung vom Altbau wird Wärmequelle für die Neubauten.

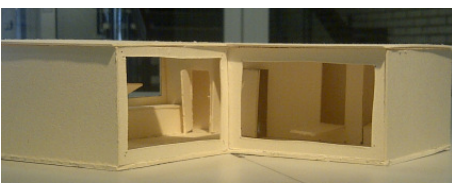


Quelle: Eigene Visualisierung mit Sketch-up

WEGE ZUM ZIEL

- Beispiele sichten: Literatur, Solarhaus Wuppertal
- Bedarfskonzept, Nutzungskonzept, räumliches Konzept: Studentisches Wohnen on Top
- Zwei Entwurfsstudien für 2-Personen-Haus: Wohnkubus, Winkelhaus
- Grundriss, Ansichten, Schnitte entwickeln
- Raummodell aus Pappe bauen
- Modelluntersuchungen unter der künstlichen Sonne (Belichtung, Besonnung)
- 3D-Computervisualisierung (Sketch-Up)

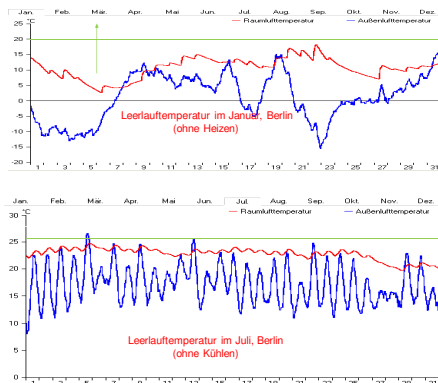
Quelle: Eigene Modellstudie unter der künstlichen Sonne an der Uni Wuppertal



THERMISCHE BEHAGLICHKEIT

Effizienzmaßnahmen an der Gebäudehülle sorgen dafür, dass unsere Gebäude bereits ohne aktives Heizen und Kühlen nahe an ein komfortables Temperaturniveau herankommen. Dabei ist es wichtig, dass eine variable Verschattung der Fenster gegeben ist:

- Sommer 90%
- Winter 10%

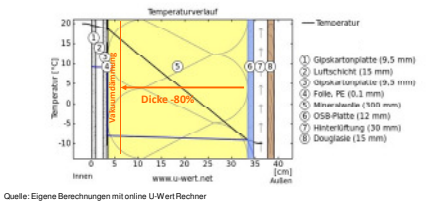


Quelle: Eigene Berechnungen mit CasaNova

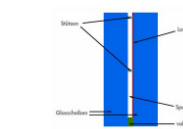
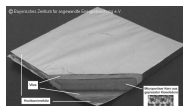
INNOVATION

Im winterlichen Betrieb ist eine sehr gute Wärmedämmung wichtig. Im Sommer überhitzen sich Gebäude mit großen Glasflächen leicht. Drei Innovationen werden in unserem Entwurf genutzt, um die Gebäudeperformance zu verbessern.

- **Vakuumdämmung:** Zur Unterbindung der Wärmeleitung und Konvektion befindet sich bei der Vakuumdämmung zwischen den Außenschichten ein gefülltes Vakuum im Innenraum. Die Kieselräume im Inneren absorbieren die Wärmestrahlung. 80% Dickenreduktion wird möglich.
- **Vakuumverglasung:** Zwischen zwei Glasflächen befindet sich ein Zwischenraum. Durch das Vakuum in diesem Bereich wird erreicht, dass weder Wärmeleitung noch Wärmeleitung möglich wird. Die Low-Emission Schicht verhindert die Wärmestrahlung. Durch einen Druck von 10 t/m² sind im Zwischenraum Stützträger nötig.
- **Schaltbare Verglasung:** Glasscheiben, in dessen Zwischenraum sich eine aktive Schicht befindet, sind in der Lage, ihre Lichtdurchlässigkeit zu verringern. Hierfür werden Ladungsträger, durch die mit transparenten Elektroden beschichteten Glasflächen, transportiert. Der Stromfluss wird durch ein Flüssig- oder Polymer-Elektrolyt gewährleistet.



Quelle: Eigene Berechnungen mit online U-Wert Rechner



Quelle: Informationsplattform www.bine.info

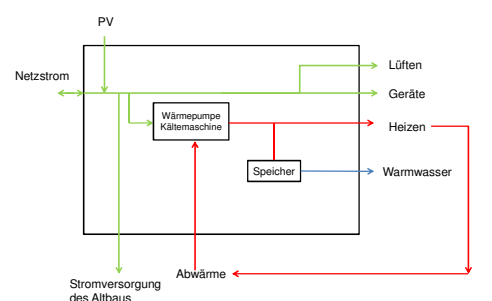
MULTIFUNKTIONALITÄT

Durch die Komprimierung von mehreren Funktionen in ein Möbelstück lassen sich einzelne Räume vielfach nutzen. Hierdurch werden der Bedarf an Wohnfläche und der Energiebedarf bei gleichzeitigem Komfortgewinn reduziert.

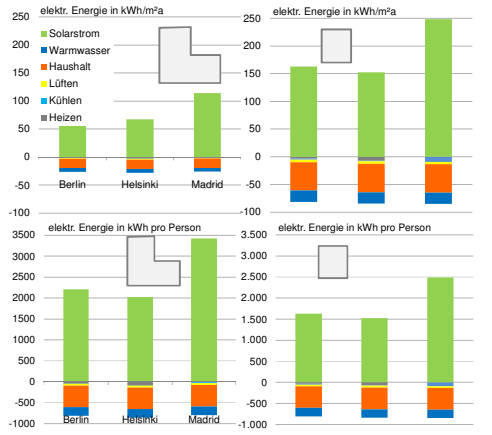
Quelle: Eigene Modellstudien mit Sketch-up



ENERGIEVERSORGUNG



Solarstrom von der dachintegrierten Photovoltaikanlage versorgt in Verbindung mit dem Netzanschluss den Haushalt und eine Wärmepumpe/Kältemaschine zur Deckung des Wärme-/Kältebedarfs. Als Wärmequelle/Senke dient die Abwärme aus dem Altbau (Warmwasser, Lüftung). Strom wird als Teil der Symbiose zwischen Altbau und Neubau an das Bestandsgebäude exportiert.



Quelle: Eigene Berechnungen mit CasaNova, Stromrechner und Vallerit Online PV Tool

Aufgrund der drastischen Verbesserung der Gebäudehülle, der Lüftung mit 90% WRG und effizienter Haustechnik (COP_{WWS} = 4, COP_{KWS} = 2) dominiert der Stromersatz im Haushalt – trotz 60% Einsparung – den Energiebedarf. Der Bedarf für die Wasserverwärmung übersteigt den Bedarf für Heizen und/oder Kühlen. In der Jahressumme wird Strom an das Bestandsgebäude exportiert. Es fällt auf, dass sehr große Unterschiede zwischen dem Bedarf und Verbrauch pro Person und pro Fläche existieren. Das liegt daran, dass der Hauptbedarf, der Haushalt, nicht von der Fläche, sondern von der Personenzahl abhängig ist und dadurch bei beiden Häusern gleich ist. Die Solarstromproduktion des quadratischen Hauses ist zwar flächenabhängig sehr hoch, aber absolut immer noch geringer als die des Winkelhauses und schlägt sich daher pro Person geringer nieder. Daher ist das Quadrathaus pro Fläche effektiver und das Winkelhaus pro Person.

WENIGER IST MEHR

Der Stromverbrauch im Haushalt für Geräte, Multimedia, Licht, etc. wird nach Optimierung von Architektur, Gebäudehülle und Versorgungstechnik zum dominanten Thema. Dies gilt unabhängig vom geplanten Gebäudestandort. Ausgehend von heute üblichen Verbrauchswerten sind durch technische Innovationen (LED...), Automatisierung (Smart Home), gemeinschaftliche Gerätenutzung und bewusstes Nutzerverhalten Einsparungen von 60% und mehr schon heute erreichbar.

FAZIT UND AUSBLICK

Mit unserem Forschungsprojekt haben wir gezeigt, wie schön und komfortabel umweltfreundliches Wohnen auf kleinem Raum sein kann. Zukünftige Bewohner solcher Häuser werden keine zusätzlichen Räume vermissen, denn durch die Multifunktionalität bietet ihre Behausung die gleiche Freiheit, wie ein normales Haus. Größter Vorteil allerdings ist die Unabhängigkeit, die Besitzer genießen werden: Erstens von der Lage, denn beide Häuser sind einfach konstruiert und können an einem anderen Ort problemlos wieder aufgebaut werden. Zweitens vom Stromanbieter: Im Winter muss man zwar noch Energie beziehen, im Sommer allerdings kann man selbst Strom einsparen. Auf diese Weise trägt man auch im größeren Maßstab zu mehr Bewegung durch Wettbewerb bei den Stromkonzernen bei.

Unbedingt notwendig ist die Disziplin von jedem Energie zu sparen. Andernfalls kommt es zu dem sogenannten „Rebound“-Effekt: Je energieeffizienter ein Gerät oder ein Haus ist, umso nachlässiger wird mit der Energie umgegangen. Im Endeffekt würde gar keine Energie eingespart.

Für 2050 wünschen wir uns Städte, die sich zu einem großen Teil durch intelligente Energieverteilung selbst versorgen. In diesem System spielt die Symbiose von Alt- und Neubau eine große Rolle. Sehr von Vorteil sind hier Häuser, die auf bereits bestehende Gebäude aufgesetzt oder angedockt werden können und dabei gleichzeitig deren Energiebilanz verbessern. Umfangreiche Neubauprojekte, in denen ganze Städte verändert werden, sind nicht nötig, sondern Sanierung im Bestand und Neubauten nur noch auf Plusenergiestandard. Deutschland hat für diese Innovationen die Voraussetzungen als Testlabor und Vorreiter. Die Planung zukünftiger Städte kann hierdurch inspiriert werden.

Alle hier gezeigten Möglichkeiten zur Energieeinsparung sind schon heute verfügbar!

Mit „Top on Top“ in eine treibhausgasarme Zukunft!