

Baukonstruktion/Bauelemente

## Wohnexperiment im LichtAktiv Haus mit gutem Zwischenzeugnis

Interdisziplinäres Forscherteam der Technischen Universitäten Braunschweig und Darmstadt sowie der Humboldt-Universität zu Berlin gewinnt interessante Praxiserkenntnisse im Vergleich zu den theoretischen Annahmen und Berechnungen des modernisierten Siedlerhauses. Hohe Wohnzufriedenheit und eine gute Performance von Gebäude und Technik – dies sind die wichtigsten Ergebnisse der ersten vier Monate des auf zwei Jahre angelegten, wissenschaftlich begleiteten Wohnexperiments im VELUX LichtAktiv Haus. Damit bestätigt die in dieser Form erstmals durchgeführte interdisziplinäre Untersuchung eines als Nullenergiehaus konzipierten Gebäudes die theoretischen Planungen und Berechnungen des im Rahmen der Internationalen Bauausstellung IBA Hamburg modernisierten typischen Siedlerhauses aus den 50er Jahren.

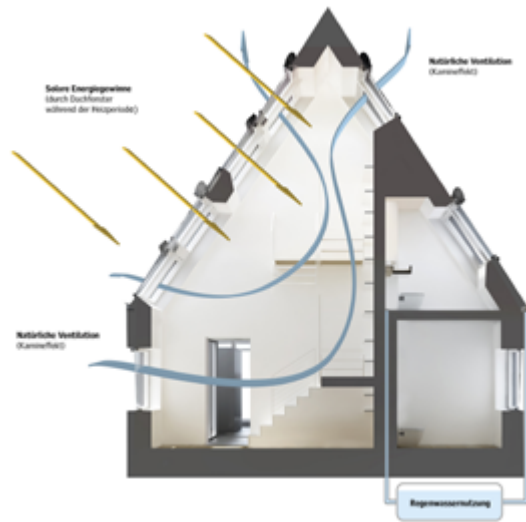


M0del Home Hamburg;  
alle Fotos Velux

So lagen die regenerativen Energieerträge durch die Photovoltaik-Module und Solarthermie-Kollektoren über den Erwartungen. Auch Wohnkomfort und Raumklima überzeugen: Die behaglichen Raumtemperaturen sowie das viele Tageslicht und die frische Luft im Haus werden von allen Mitgliedern der im Dezember eingezogenen Testfamilie als äußerst positiv empfunden. Einzig der Energieverbrauch der Anlagentechnik zur Wärmebereitstellung liegt bislang noch über den kalkulierten Werten, was darauf zurückzuführen ist, dass sich das System noch in der Justierungsphase befindet. Sobald die Justierungs- und Optimierungsphase abgeschlossen ist, wird der Energieverbrauch zurückgehen. Damit zeigt das in Hamburg Wilhelmsburg gelegene LichtAktiv Haus, dass attraktiver Wohnraum in Verbindung mit nachhaltiger Energieversorgung und optimaler Klimatisierung nicht dem Neubau vorbehalten ist und CO<sub>2</sub> neutrales Wohnen auch im modernisierten Siedlerhaus möglich ist.

Info 27

### Wohnexperiment verbindet quantitative und qualitative Forschungsmethoden.



Altbau Energie

das gesamte Energiemanagement, sondern sie öffnet und schließt darüber hinaus – je nach Temperatur, CO<sub>2</sub>-Konzentration und Luftfeuchtigkeit – vollautomatisch die Fenster und Sonnenschutzelemente und gewährleistet durch diese natürliche Belüftung ein gesundes Raumklima.

Mit dem Einzug von Christian und Irina Oldendorf mit ihren beiden Söhnen Lasse und Finn hat im Dezember 2011 der entscheidende Teil des Experiments begonnen. Als Testfamilie stellen sie das VELUX LichtAktiv Haus zwei Jahre auf die Probe. Ziel ist es herauszufinden, wie das modernisierte Siedlerhaus im täglichen Betrieb funktioniert und ob die theoretischen Planungen und Berechnungen den tatsächlichen Lebensgewohnheiten einer vierköpfigen Familie standhalten. Begleitet wird dieses Wohnexperiment durch ein umfassendes wissenschaftliches Monitoring der Technischen Universitäten Braunschweig und Darmstadt sowie der Humboldt-Universität zu Berlin, dessen Konzept erstmals quantitative und qualitative Untersuchungsmethoden verbindet. So werden nicht nur das Außenklima und die entsprechenden Innenraumwerte quantitativ erfasst und dokumentiert, sondern durch eine qualitative Untersuchung auch ein Bezug zum persönlichen Wohlfühlen der Testfamilie hergestellt.

Das LichtAktiv Haus ist der deutsche Beitrag zum europaweiten Experiment Model Home 2020, in dessen Rahmen das Unternehmen Erkenntnisse darüber gewinnen will, wie eine umweltverträgliche Wohnlösung konzipiert sein sollte, die seinen Bewohnern gleichzeitig ein gesundes Raumklima und besten Wohnwert bietet. So erzeugt das als Nullenergiehaus konzipierte Gebäude die benötigte Energie inklusive des Haushaltsstroms vollständig durch erneuerbare Energien selbst. Gleichzeitig unterstützen solare Energieeinträge, durch die von 18 auf 93 Quadratmeter erweiterte Fensterfläche die Heizung und in den tageslichtdurchfluteten Räumen kann, auch an trüben Tagen meist auf künstliche Beleuchtung verzichtet werden. Darüber hinaus spielen die Dachfenster eine zentrale Rolle bei der Be- und Entlüftung des Gebäudes. In der aus energetischen Gründen luftdichten Bausubstanz steuert die intelligente Gebäudetechnik nicht nur

Info 28

### Quantitative Messungen bestätigen theoretische Berechnungen.



Vogelperspektive Haus Hamburg

Während der auf einen Zeitraum von zwei Jahren angelegten Testphase werden die Energieerzeugung und der Energieverbrauch im modernisierten Siedlerhaus von den Wissenschaftlern des Instituts für Gebäude- und Solartechnik der TU Braunschweig laufend gemessen und dokumentiert. Darüber hinaus messen CO<sub>2</sub>-Sensoren und Feuchtefühler die relative Luftfeuchtigkeit und CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Luft. Dabei bestätigen die vorliegenden Ergebnisse für die ersten vier Monate dieses Jahres grundsätzlich die auf den Durchschnittswerten für eine vierköpfige Familie basierenden theoretischen Annahmen. So entspricht der Heizwärmeverbrauch im LichtAktiv Haus den Vorausberechnungen – und das, obwohl die Innenraumtemperatur mit durchschnittlich 22-23 Grad Celsius rund zwei Grad über den nach Norm kalkulierten Werten liegt. Zurückzuführen ist dies vor allem auf die gute Dämmung des Gebäudes. Diese sorgt dafür, dass

Info 29

die Wärmeverluste gering sind und die Bewohner sich entsprechend wohlfühlen. Darüber hinaus wirken sich solare Wärmegewinne durch die Dachfenster im LichtAktiv Haus deutlich stärker aus, als bei weniger gut gedämmten Gebäuden. Auch der Stromverbrauch durch die Familie entspricht mit 1,4 bis 1,5 kWh pro Quadratmeter und Monat den Berechnungen und ist mit Werten anderer Referenzgebäude vergleichbar. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang die deutliche Verringerung des Stromverbrauchs für die künstliche Beleuchtung. Von Januar bis April hat sich der Wert von 72 kWh/Monat auf 36 kWh/Monat halbiert. Die anlagentechnischen Komponenten des LichtAktiv Hauses befinden sich noch in der Phase der Justierung, sodass insbesondere der Stromverbrauch der Wärmepumpe im Betrachtungszeitraum noch über den kalkulierten Werten liegt. So zeigen die erhobenen Daten beispielsweise, dass die Anlagen zu lange in Betrieb sind, obwohl kein entsprechender Bedarf vorliegt. Hier wurde bereits eine Korrektur der Einstellungen vorgenommen. Zudem werden derzeit Fühler und Messeinrichtungen nachgerüstet, um die Voreinstellungen und die Anlagenhydraulik gezielt optimieren zu können.

Info 30

Der regenerative Anteil an der Gesamtversorgung des LichtAktiv Hauses übertraf bislang die Erwartungen an das als Nullenergiehaus konzipierte Gebäude: Sowohl die solarthermischen Erträge als auch die Gewinne aus der Photovoltaik liegen über den kalkulierten Werten, sodass hohe solare Deckungsanteile an der Versorgung erreicht werden konnten. Im Monat April lag der Stromertrag aus der Photovoltaik bereits über dem Bedarf. Bei einem geringeren Stromverbrauch der Anlagentechnik wäre dies voraussichtlich bereits im März der Fall gewesen.

Auch das gute Raumklima im Haus überzeugte. Die Werte für die relative Raumluftfeuchte liegen zwischen 45 und 55 Prozent und sind damit für die Heizperiode sehr komfortabel. Der CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft entspricht ebenfalls den Erwartungen. Auffallend ist, dass die Konzentration im Anbau deutlich geringer ausfällt als im sanierten Altbau. Zurückführen lässt sich dies vermutlich auf die deutlich kleineren Räume im Altbau und den geringeren Fensteranteil bezogen auf die Grundfläche. Zudem wird durch die Einbeziehung der Nachtstunden in Summe deutlich mehr Zeit im Altbau verbracht und auch die Vorliebe der Testfamilie, bei geschlossenen Fenstern zu schlafen, führt zu höheren CO<sub>2</sub>-Konzentrationen.

**STOLPUNDFRIENDS**  
Vernetztes Immobilienmarketing seit 1989



## Leerstand abbauen?

Nutzen Sie jetzt die passenden „Köder“ für jeden Mieter! Ob Singles, Familien oder Senioren – vernetzte Gesamtkonzepte von **STOLPUNDFRIENDS** machen aus Interessenten zufriedene Kunden.

Weitere Informationen finden Sie auf:  
[www.stolpundfriends.de](http://www.stolpundfriends.de)

ort: hamburg  
tag: 14.05.2012  
zeit: 6:20 uhr  
sonnenhöhe: 6,84°  
azimuth: 22,28°  
raum: küche/wohnzimmer

„Es ist 6:20 am Morgen, das sanfte Licht gleitet in die Räume und ich bin jedes mal wieder davon überwältigt. Da stehe ich in der Küche und sehe wie verzaubert in Richtung Sonnenaufgang und frage mich, wie ich diesen Eindruck ins LogBook übertragen kann, man muss es einfach erleben und das am besten jeden Morgen wieder!“

innenwerte:  
lux: 10.000  
temp: 19,5°  
rel. feuchte: 45%  
co<sup>2</sup>: 950 ppm  
voc: 1.200 ppm

irina

außenwerte:  
temp: 10,5°  
rel. feuchte: 57%  
windstärke: 3,0 m/s



Wohnzufriedenheit

### Qualitative Untersuchung mit positiver Resonanz der Testfamilie.

Parallel zu den quantitativen Messungen hat ein interdisziplinäres Team aus Architekten und Soziologen der Technischen Universität Darmstadt und der Humboldt-Universität zu Berlin die bisherigen Erfahrungen und die Wohnzufriedenheit der Testfamilie im Rahmen von Interviews und Onlinebefragungen erfasst. Dabei zeigt sich, dass sich die Familie zu jeder Zeit seit dem Einzug sehr wohl im LichtAktiv Haus fühlt. Das Wohnklima wird als sehr positiv beschrieben und dabei werden insbesondere immer wieder die behaglichen Raumtemperaturen, die optimale Luftqualität sowie die enorme Helligkeit der Räume hervorgehoben. Auch die Raumaufteilung und die Innenarchitektur des modernisierten Siedlerhauses mit seiner Wohnfläche von über 130 Quadratmetern werden von der Testfamilie als sehr positiv empfunden. Vor allem der großzügige Wohnbereich mit seiner raumhohen Fensterfront wurde wiederholt gelobt und als hauptsächlicher Aufenthaltsraum genannt.

Die Funktionalität der Gebäudetechnik wird von den Bewohnern sowohl in Hinblick auf die automatisierten Vorgänge als auch auf die individuellen Steuerungsmöglichkeiten als hervorragend eingeschätzt. Dabei empfand die Testfamilie die Automatisierung, wie beispielsweise die sich selbstständig öffnenden Fenster und die natürliche Belüftung als wirkliche Bereicherung und fühlte sich zu keinem Zeitpunkt fremdbestimmt, da sie bei Bedarf immer in die Technik eingreifen kann.

Auch wenn seit dem Einzug der Familie erst wenige Monate vergangen sind, konnten die Wissenschaftler bereits einen Wandel in Bezug auf Umweltbewusstsein und Energieverbrauch bei der Testfamilie feststellen. So war die Familie nach eigenen Aussagen zwar bereits vor dem Einzug in das LichtAktiv Haus für das Energiesparen sensibilisiert, jedoch habe sich dieses Bewusstsein seitdem noch einmal deutlich verstärkt. Dabei scheint die Möglichkeit, Energieverbrauch und -gewinn auf dem Verbrauchsmonitor in Echtzeit kontrollieren zu können, das Energiesparverhalten positiv zu beeinflussen. Die Testfamilie ist stolz darauf, Energiesparen und Nachhaltigkeit nach außen vertreten zu können und steht „voll dahinter“. Und sogar auf das soziale Klima innerhalb der Familie wirkt sich das LichtAktiv Haus positiv aus. Dies äußert sich nicht nur bei den Kindern, die deutlich entspannter sind und sich weniger streiten als in der alten Wohnung, sondern auch in der gefühlten Verbesserung der Gesamtstimmung („es passt irgendwie alles“).

Info 31

### Fazit

Obwohl bislang erst vier Monate des auf zwei Jahre angelegten, wissenschaftlich begleiteten Wohnexperiments im VELUX LichtAktiv ausgewertet worden sind, scheinen die bisher vorliegenden Ergebnisse die theoretischen Berechnungen und Planungen des modernisierten Siedlerhauses grundsätzlich zu bestätigen. Die hohe Wohnzufriedenheit der Testfamilie und die gute Performance von Gebäude und Technik zeigen, dass sich höchster Wohnwert bei optimaler Nutzung erneuerbarer Energien auch bei der Modernisierung von Bestandsgebäuden verwirklichen lässt. In den kommenden 18 Monaten wird das interdisziplinäre Forscherteam aus Architekten und Soziologen sowie Gebäude- und Solartechnikern der Technischen Universitäten Braunschweig und Darmstadt sowie der Humboldt-Universität zu Berlin die qualitativen und quantitativen Aspekte der Untersuchung noch stärker miteinander verzahnen.

Info 32

„Bei der in dieser Form erstmals durchgeführten interdisziplinären Untersuchung eines Nullenergiehauses mit ausschließlich natürlicher Belüftung betreten die beteiligten Forschungseinrichtungen wissenschaftliches Neuland“, erklärt Tim Bialucha von der TU Darmstadt. So sollen die gewonnenen Erkenntnisse dazu beitragen, die grundsätzliche Frage zu beantworten, was in Bezug auf zukünftige Wohnqualität wirklich wichtig ist und wie sich die zukünftigen Anforderungen an die Energieeffizienz eines Gebäudes bei maximaler Nutzerfreundlichkeit erfüllen lassen. „Die Evaluation des Wohnexperiments LichtAktiv Haus bewegt sich an der Schnittstelle der vier Disziplinen Architektur, Ingenieurwesen, Soziologie und Psychologie und wird mit seinen einmaligen Ergebnissen wertvolle Rückschlüsse für die Forschung und Lehre in der Architektur erlauben.“

VELUX

