



1



2

AUF DEM RICHTIGEN WEG

{Text: Dagmar Ruhнау; Fotos: Roland Halbe, Wohnbau-Studio

AKTIVPLUS-STUDENTENWOHNHAUS »CAMPO V« IN STUTT GART

Eins der ersten Plusenergie-Studentenwohnhäuser ist 2019 in Stuttgart fertiggestellt worden. Seitdem wird es als Forschungsprojekt engmaschig in seiner energetischen Performance überwacht. Die ersten 15 Monate Monitoring hielten einige Überraschungen für Betreiber und Energieplaner bereit. Sie waren nicht nur auf das Verhalten der Nutzer zurückzuführen, sondern auch auf die Ausführenden und sogar auf die Hersteller der technischen Komponenten. Während letztere Mankos durch systematisches Nachforschen behoben werden konnten, erfordert eine Veränderung des Nutzerverhaltens kreative Ideen in der kontinuierlichen Aufklärungsarbeit.

Es wird zwar als Studentenwohnheim bezeichnet, doch hatte der Bauherr bei der Entwicklung eine etwas andere Klientel im Sinn: Studierende, die sich »nicht zu zwölf eine Dusche und die Küche teilen« wollen, sondern Wert auf ihren eigenen Bereich legen. Die Lage des »Campo V« ist eher »urban«: im Ortskern von Stuttgart-Vaihingen, in nächster Nähe zu Einkaufszentrum, Kneipen, Kino und U-Bahn – und ca. 15 Minuten entfernt vom Universitätsgelände in die eine Richtung und vom mittlerweile weitläufigsten Gewerbepark Stuttgarts in die andere. Die Architektur reagiert auf die Lage an einer Durchgangs- und einer Nebenstraße mit zwei leicht unterschiedlichen Baukörpern, die voneinander durch einen klaren Einschnitt abgesetzt sind. Dadurch kann sich der

parallel zur Hauptstraße verlaufende Riegel mit einem Giebel dem Verkehr entgegenstellen, während der längere Teil zurückhaltender die kleinere Straße begleitet. Auf dieser Seite sind die raumhohen Fenster in verklünnelten Flächen zusammengefasst, die zur kleinteiligen Struktur des bestehenden Wohngebiets überleiten. An der Hauptstraßenfront sind den Apartments Loggien vorgelagert, die sowohl gegen Lärm und Hitze schützen als auch einen visuellen und mentalen Abstand zwischen Straßen- und Innenraum schaffen.

ANDERS ALS ANDERE WOHNBAUTEN

Entworfen wurde das Haus vom Kasseler Architekturbüro HHS Planer + Architekten, das auch

für das Aktiv-Stadthaus in Frankfurt a.M. verantwortlich zeichnete (s. db 11/2015, S. 76). Ebenso entwickelten wie dort die Stuttgarter Ingenieure von EGS-plan das Energiekonzept, das durch ein engmaschiges Monitoring sowie monatliche Jours fixes mit der Bauherrschaft ergänzt wird. Das Wohnbau-Studio ist ein Stuttgarter Familienunternehmen, das in den letzten 20 Jahren mehrere Studentenwohnheime unter dem Markennamen »Campo« realisiert hat. Die Möglichkeit, studentisches Wohnen in Aktivplus-Standard umzusetzen und zugleich als Forschungsprojekt begleiten zu lassen, reizte Geschäftsführer Alexander Schaber. Das Projekt wird in der Initiative EnEff.Gebäude.2050 des Bundeswirtschaftsministeriums gefördert, um Betriebsstrategien für Studentenwohnheime zu entwickeln und zu evaluieren. Immerhin unterscheidet es sich in zahlreichen Parametern von anderen Wohngebäuden. Hauptsächlicher und offensichtlicher Unterschied ist schon allein die Menge an Mietern: rund 140 Personen in 126 Wohnungen. Damit einher geht ein alles andere als einheitlicher oder vorhersehbarer Umgang jedes einzelnen mit dem System Aktivplus-Haus. Es dauert seine Zeit, einzuschätzen und einzuregulieren, wie man das Ziel einer positiven



3



LAMILUX LICHTBLICKE TAGESLICHT FÜR KINDER



Auf Abenteuersuche gehen wie Robinson Crusoe, die Welt erforschen wie ein junger Darwin oder schlafen wie Dornröschen: all das muss in Kindertagesstätten möglich sein.

Schaffen Sie eine angenehme, kindgerechte Atmosphäre des Wohlfühlens, Lernens, Spielens und Tobens mit LAMILUX Tageslichtsystemen.

www.lamilux.de/4kids
#lamilux4kids



4

Energiebilanz erreicht, wenn jeder einen anderen Hintergrund in Sachen Energiesparen mitbringt.

VERBESSERUNGSWÜRDIG

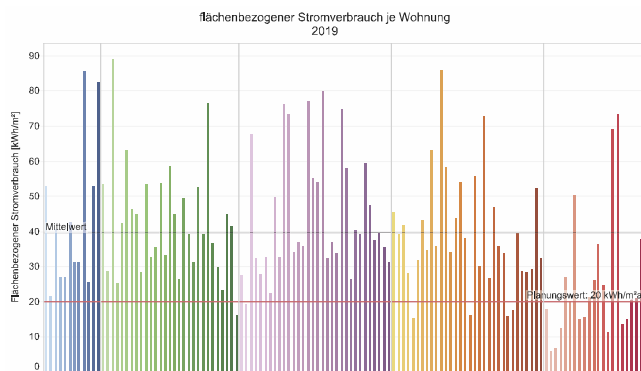
Die meisten Apartments sind zwischen 15 und 24 m² groß. Im DG gibt es etwas größere Maisonettewohnungen, die zu einem großen Teil von zwei Personen bewohnt werden. Alle Einheiten sind mit Küchenzeile und Bad ausgestattet, einige werden möbliert vermietet. Schon aufgrund der Anzahl an unterschiedlichen Nutzern muss man von einem heterogenen Lastprofil für Heizung und Kühlung, Warmwasser und Stromverbrauch ausgehen. Um eine entsprechende Übersicht zu bekommen, sind im ganzen Haus 1102 Datenpunkte installiert, deren Daten alle 15 Minuten abgerufen und gespeichert werden. In 20 Wohnungen werden außerdem detailliert die Raumtemperatur und der Verbrauch von Trink-Warmwasser erfasst. In den ersten 15 Monaten ergab das ein ziemlich ernüchterndes Bild – laut Ingenieur Christian Kley von EGS-plan grundsätzlich ein normales Phänomen. Doch der Energieverbrauch, der insgesamt etwa dreimal so hoch war wie prognostiziert, erforderte genaues Hinsehen und >

[1] Die beiden Baukörper des Hauses sind durch einen Einschnitt voneinander abgesetzt, der mit seiner grünen Farbe den Eingang anzeigt

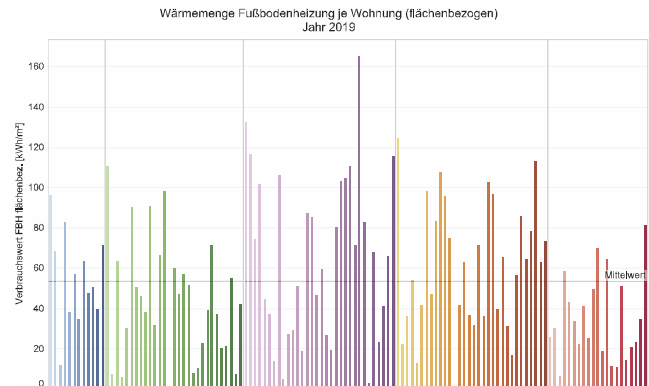
[2] Ein wesentliches Element für das Plusenergiegebäude ist die Photovoltaikanlage, deren Erträge v. a. zum Eigenverbrauch gedacht sind

[3] Die erste Generation Bewohner konnte über die Gestaltung des Gemeinschaftsraums abstimmen

[4] 15 m² Wohnfläche sind nicht viel, doch bieten sie mit Bad und Küchenzeile das Wesentliche für ausreichende Privatheit



5



6

› Eingreifen auf mehreren Ebenen. Ein Blick auf die wohnungsweise erfassten Verbräuche (s. Grafiken oben) offenbarte schnell, dass manche Bewohner extrem sparsam mit Energie umgehen und 15 Wohnungen z.T. deutlich unter dem angesetzten Planungswert von 20 kWh/m²a blieben. In anderen Wohnungen dagegen wurde teilweise das Vier- oder gar Achtfache von dem abgenommen, was bei der Planung kalkuliert worden war. »Auch die Vorstellungen, die man sich von einem studentischen Mieter macht, sind Veränderungen unterworfen«, stellt Kley fest. Anders als angenommen, fahren die meisten Bewohner am Wochenende und in den Semesterferien nicht nach Hause. Das liegt daran, dass sie sich aus der internationalen Klientel der Universität rekrutieren. Auch werden die Küchen intensiv genutzt. Nur die wenigsten beschränken sich auf »mal eine Pizza« am Abend, weil sie tagsüber an der Uni sind und dort die Mensa nutzen. Andere wiederum pflegen einen anspruchsvollen Lebensstil, der ebenfalls am

Stromverbrauch ablesbar ist. Bei Begehungen der Apartments mit den Mietern entdeckte der Betreiber etwa Gaming-PCs, die viel Strom ziehen und dabei so viel Wärme produzieren, dass ergänzend Klimageräte eingesetzt werden. Auch Terrarien und Staubsaugroboter gehören zu den stromfressenden Einrichtungsgegenständen. Eine ziemliche Überraschung war daneben die Entdeckung, dass der unerlässliche Standby-Betrieb handelsüblicher Router so viel Strom benötigt wie ein Kühlschrank. Hier wird gegenwärtig über eine Bündelung der Zugänge wie in einem Hotel nachgedacht. Ein ähnliches Bild zeigte sich beim Heizungsverbrauch: Manche Mieter sind sparsam und bleiben deutlich unter dem Planungswert, ziemlich viele mögen es dagegen sehr warm.

›FAKTOR MENSCH‹: AUFKLÄRUNG TUT NOT

Eine erste, einfache Maßnahme war die Budgetierung zunächst von Strom – 1000 kWh/a pro Wohnung –, künftig auch von Warmwasser. Bislang hatte der Betreiber eine »Flatrate«-Miete inkl. Warm- und Kaltwasser, Heizung und Strom angeboten. Auch war es relativ einfach, die Heizungsanlage auf eine Vorlauftemperatur von 30 °C herunterzuregulieren, um zu verhindern, dass in den Wohnungen teilweise Temperaturen von 26 °C herrschten. (Interessanterweise bemerkten die Bewohner dies offenbar nicht – die Konsequenz wäre sonst gewesen, dass sie Heizlüfter aufgestellt hätten –, sondern hatten einfach die Thermostate komplett auf- und nicht wieder zugekehrt.)

Essenziell ist jedoch die Sensibilisierung der Nutzer für das Aktivplus-Konzept. Hier setzt der Betreiber auf die unterschiedlichsten Strategien. Neben einer Einweisung zu Beginn des Mietverhältnisses sind kontinuierliche Erinnerungen das Mittel der Wahl. In diesem Zusammenhang stellt sich natürlich die grundsätzliche Frage, wie

sinnvoll ein solch empfindliches System ist, wenn unerfahrene oder nachlässige Nutzer es so nachhaltig stören können, und wie man es stabilisieren kann. Bei der Vermittlung hilft ein Werkstudent als hausinterner »Botschafter« des Energiekonzepts. Da in einem Studentenwohnhaus deutlich mehr Fluktuation als in einem normalen Wohnhaus herrscht, ist er ständig im Einsatz. Auch für kleinere technische Eingriffe wie die Einstellung der Fußbodenheizung ist er zuständig, aber auch Mitarbeiter des Bauherrn und die Energieplaner sind Ansprechpartner für die Studenten.

Im ersten Schritt werden Bewohner von Apartments mit besonders hohem Verbrauch angesprochen und um ein besseres Mitwirken gebeten. Wie im Frankfurter Aktiv-Stadthaus gibt es eine App für die Bewohner, mit der sie ihren Verbrauch kontrollieren können. Diese wurde nun um ein monatliches Ranking aller Wohnungen erweitert. Die fünf Wohnungen, die am wenigsten Energie verbrauchen, und jene fünf, die sich am stärksten verbessert haben, erhalten einen Einkaufsgutschein für einen der näher gelegenen Supermärkte. Beliebt ist diese App allerdings besonders deswegen, weil man direkt sehen kann, ob eine der sechs Waschmaschinen frei ist, und weil man eine Nachricht bekommt, sobald in der Paketbox in der Lobby eine Sendung zur Abholung bereitliegt. In dieser Lobby soll in Kürze auch ein Monitor aufgestellt werden, der die aktuellen Energieverbräuche und -gewinne anzeigt und den Bewohnern so ins Gedächtnis ruft, ihren Beitrag zur Performance des Gebäudes zu leisten.

Noch sind die Verbräuche im Durchschnitt doppelt so hoch wie prognostiziert. Daher wird gegenwärtig ergänzend ein System aus QR-Codes entwickelt, die in den Wohnungen an den energie-relevanten Stellen angebracht werden sollen. Sie sind auf Clips verlinkt, in denen Regeleinstellungen und Einsparmaßnahmen erläutert werden.

[5] Auffällig: Fast alle Wohnungen lagen 2019 im Stromverbrauch über dem Planungswert von 20 kWh/m²a ...

[6] ... während es offenbar Wohnungen gab, in denen fast nicht geheizt wurde

FAKTOR TECHNIK: STETIG EINREGULIEREN

Neben den »weichen« Faktoren gab es natürlich auch noch die Anlagentechnik, die eingeregelt und an den täglichen Betrieb angepasst werden musste. Sie umfasst Heizungs- und Trinkwarmwasser aus Erdwärme, eine effiziente Wärmepumpe, Fußbodenheizung, eine Photovoltaikanlage mit Batteriespeicher und eine einfache Entlüftungsanlage. Auch hier erlebten Betreiber und Energieplaner Überraschungen. Die Stellmotoren der Fußbodenheizung waren nach dem Einbau nicht von »manuell« auf Automatik umgestellt worden, wodurch die Ventile dauerhaft voll geöffnet waren. Nach der ersten Heizperiode wurden die Heizungen von zunächst der Hälfte der Wohnungen umgestellt, was sich unmittelbar in niedrigerem Heizwärmeverbrauch niederschlug.

Die Photovoltaikanlage ist v.a. auf Eigenstromverbrauch ausgelegt, der gegenwärtig bei einem Anteil von 72,9% liegt (Gesamtertrag: 113,7 MWh, 63,9 MWh Direktnutzung und 19,0 MWh

Beladung Stromspeicher). Der überschüssige Strom wird ins öffentliche Netz eingespeist. So die Theorie. Nach der Auswertung der ersten drei Monate Monitoring zeigte sich allerdings eine Einspeisung von Null – und es dauerte nicht lang, bis der Grund dafür gefunden war: Der entscheidende Parameter der Anlage stand auf 0 statt auf 1. Der Grund dafür war offenbar eine nicht auf Anhub verständliche Beschreibung der Anlage. Kley: »Ohne Monitoring hätten wir nicht gemerkt, dass die Anlage keinen PV-Strom ins öffentliche Netz ausspeist« – und das Energiekonzept wäre nie aufgegangen.

Als ein weiteres Hindernis für eine optimale Energienutzung stellten sich relativ hohe Temperaturen im Elektro-Technikraum heraus. Auch hierdurch wurde, so die Feststellung, der Ertrag der PV-Anlage geschmälert. Der Raum wird nun über den Anschluss an den Sondenkreislauf der Erdwärmepumpe zusätzlich gekühlt. Damit kann zugleich der Wirkungsgrad der Stromspeicher gesteigert werden. Die Erhöhung der Temperaturen im Erd-

reich, die damit einhergeht, hatte bereits im vergangenen Herbst zu einem effizienteren Heizbetrieb beigetragen.

Last but not least wurde überlegt, über eine reduzierte Zirkulation im Trinkwarmwasser-Netz die Verteilverluste zu reduzieren und gleichzeitig die Systemtemperaturen zu senken – ausreichend Entnahme für einen hygienischen Betrieb gäbe es. Dieses Vorhaben scheiterte allerdings bislang an den entsprechenden Trinkwasser-Vorschriften, an denen nicht zu rütteln war. Insgesamt jedoch ist das Projekt auf dem richtigen Weg. •

{Standort: Seerosen-/Hauptstraße, 70569 Stuttgart

Architekten: HHS Planer + Architekten, Kassel

Energiekonzept, -planung bis zur Ausführung:

EGS-plan, Stuttgart

Forschungspartner: Steinbeis innovationszentrum

energie+, Stuttgart

Wohnfläche: 2.650 m²

Baukosten: 6,2 Mio. Euro

Fertigstellung: Dezember 2018



Weil Ruhe Ihre Baustelle ist:
ROCKWOOL Schallschutz.



Ob Krankenhäuser, Schulen, Veranstaltungshallen oder Industriebauten – die Anforderungen an den Schallschutz von Flachdächern sind hoch. Planen Sie mit ROCKWOOL einen hochwertigen Schallschutz ein!
ROCKWOOL Schallschutz macht den Unterschied. rockwool.de/schallschutz-im-flachdach