

## Althaus in Darmstadt saniert zu Plusenergiehaus

### Energy Awards 2014: Nominiert in der Kategorie „Energiehaus“

---



Das Haus steht auf einem sanften Hügel am Rande von Darmstadt, doch es steht auch unter ständiger Beobachtung aus Berlin. Der Grund: Es ist eines von gerade mal zwei Dutzend Häusern in ganz Deutschland, die in ein Monitoring-Programm des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung<sup>1</sup> aufgenommen wurden. Seitdem werden alle Energiedaten des kleinen Einfamilienhauses in Mühlthal bei Darmstadt akribisch erfasst<sup>2</sup>. Wer die Daten sehen will, muss nur auf die Website des Bundesministeriums gehen<sup>3</sup>: Heizverbrauch, Warmwasser, Energiekosten für Beleuchtung und Elektrogeräte, Stromerzeugung der Photovoltaikanlage, alles da, eindrucksvolle Zahlen, in Balkengrafiken, auf Monatsbasis.

Was das Darmstädter Haus mit den anderen Häusern eint, ist der Anspruch, mehr Energie zu erzeugen als zu verbrauchen, kurzum: ein Plusenergiehaus zu sein. Das war Voraussetzung dafür, in das Monitoring-Programm mit dem Siegel des Bundesadlers aufgenommen zu werden.<sup>4</sup> Was es unterscheidet, ist sein Alter. „Es ist das einzige Einfamilienhaus im Sanierungsbereich, die anderen sind alles Neubauten“, erläutert Karsten Tichelmann. Er ist Eigentümer des Hauses – und Experte:

---

<sup>1</sup> So die Bezeichnung zum Zeitpunkt der Aufnahme in das Programm in 2012. Heute heißt es Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur.

<sup>2</sup> Das Monitoring macht das Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP.

<sup>3</sup> Siehe: [http://www.bmvi.de/DE/EffizienzhausPlus/Modellvorhaben/Netzwerk/Darmstadt/effizienzhaus-plus-darmstadt\\_node.html](http://www.bmvi.de/DE/EffizienzhausPlus/Modellvorhaben/Netzwerk/Darmstadt/effizienzhaus-plus-darmstadt_node.html)

<sup>4</sup> Deshalb interessiert sich das Bundesministerium dafür. Es möchte feststellen, wie sehr dieser Anspruch auch der Praxis standhält und die Bauweise „Modellcharakter“ haben kann.

Als Professor an der Technischen Universität Darmstadt im Fachbereich Architektur<sup>5</sup>, Vorstand im Förderverein der Bundesstiftung Baukultur, langjähriger Geschäftsführer der Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau sowie Mitinhaber eines Planungsbüros ist der studierte Ingenieur mit fast allen Facetten des Bauwesens vertraut. In Kalifornien hatte er einst bei einer Filmkulissenfirma gearbeitet, in Indien und Nepal im Anlagenbau – perfekte Klammern, um sich in der Kunst der kreativen Improvisation zu üben. An Erfahrung mit energetischen Maßnahmen auf höchstem Niveau fehlte es ihm auch nicht, als er mit der Sanierung seines Hauses am Hügel begann: Als sein Professorenkollege Manfred Hegger vom US-Energieministerium in 2009 eingeladen wurde, auf der berühmten Mall in Washington eines von zehn Häuser zu errichten, das sich nur über eigens produzierten Solarstrom versorgt, wirkte Tichelmann bei der Planung mit. Heggers Haus gewann den „Solaren Zehnkampf“<sup>6</sup> – und Tichelmann suchte eine eigene Herausforderung.

Seine Idee: Er wollte ein altes Haus mit klassischer Energieverschwendungsbilanz zu einem energieeffizienten Kleinkraftwerk umwandeln, dabei aber auch ästhetischen Ansprüchen gerecht werden. Wichtig war ihm dabei, dass diese Transformation nicht in einen „einmaligen Leuchtturm“ mündet, sondern als Blaupause für weitere Sanierungen dienen kann. Deshalb suchte er einen Haustyp, der in der Nachkriegszeit oft gebaut wurde. Er stieß dabei auf ein Einfamilienhaus, das sich alleinstehend oder als Reihenhaus fand, auf dem flachen Land oder in Hanglage gebaut war, und das doch immer denselben „architektonischer Grundtypus“ aufwies: die Anordnung der Küche und Wohnräume war stets gleich, ebenso die Integration der Garage direkt ins Haus, die Größe der Fenster – all das, worauf man bei einer energetischen Sanierung besonders achten muss. 12.000 Mal, so Tichelmanns Recherche, sei dieser Haustyp zwischen 1969 und 1978 allein in der Rhein-Main-Region gebaut worden.

Exakt so ein Haus wollte Tichelmann sanieren, vorerst als Dienstleister, für eine regionale Wohnbaugesellschaft. Doch als drei davon abwinkten, weil sie seine Vision, aus einem 70er-Jahre-Bau einen Energieüberschuss-Lieferanten zu machen, zu gewagt fanden, entschloss er sich, das Projekt auf eigenes wirtschaftliches Risiko durchzuführen. Er fand das passende Haus in Mühlthal bei Darmstadt und kaufte es für 280.000 €. Damals, Anfang 2010, war dieses Haus 40 Jahre alt. Geschätzte 210.000 Liter Erdöl dürfte es seit seiner Errichtung im Jahre 1970 verschlungen und damit 720 Tonnen CO<sub>2</sub> ausgestoßen haben, um gerade mal 158 Quadratmeter Wohnfläche zu beheizen.<sup>7</sup>

Mit der Ölverschwendung sollte bald Schluss sein, das war von Anfang an klar. Ebenso, dass alle Elektroinstallationen erneuert und die Estriche neu gelegt würden. Eine Fußbodenheizung sollte rein, die Holzbalkendecke raus. Damit wurde in Küche und Wohnzimmer die Sicht freigelegt auf das Dach und dieses mit insgesamt acht großen Panoramafenstern bestückt. Der Effekt: Wo es früher gedrückt (knapp 3m Raumhöhe) und dunkel war, wurde es nun hoch (bis zu 5m) und von Tageslicht durchströmt. Das spart Energiekosten, diente aber auch einer Verbesserung der „Raumbehaglichkeit“, wie Tichelmann betont. Wohngefühl und Ästhetik waren ihm bei der Sanierung

---

<sup>5</sup> Für Tragwerksentwicklung und Bauphysik.

<sup>6</sup> Solar Decathlon.

<sup>7</sup> Die Hochrechnung basiert auf dem Verbrauch der Ölheizung der letzten Jahre, deren Abrechnungen Tichelmann vorlagen. Darin zeigte sich: Der jährliche Verbrauch lag stets über 5000 Liter, in Jahren mit harten Wintern sogar bis zu 7000 Liter.

jedenfalls genauso wichtig wie eine positive Energiebilanz. Eine Schwarz-Weiß-Optik, außen<sup>8</sup> wie innen, sollte dem Haus klare Konturen geben, ergänzt durch dunklen Massivholzeichenboden in den Innenräumen und graue Faserzementplatten an der Fassade.

Durch die Anbringung neuer Dämmstoffe in 10-28 Zentimeter Dicke und Drei-Scheiben-Fenstern wurde der Wärmeverlust um 80 Prozent verringert. Im neuen Dach wurden Photovoltaikpanels integriert, mit insgesamt knapp 100 Quadratmeter Fläche und einer Maximalleistung von 12,6 Kilowattpeak. Die Heizung wurde auf eine strombetriebene Luft-Wasser-Wärmepumpe<sup>9</sup> umgestellt, die im Schnitt aus 1 Kilowatt Strom 3,5 Kilowatt Wärme erzeugen kann. Die Pumpe braucht nicht allzu viel Platz, anders als die bisherige Ölheizung. Durch den Abbau des Öltanks wurden fast 20m<sup>2</sup> Fläche frei, in diesen Freiraum plante Tichelmann ein großzügiges Badezimmer ein. Den Raumgewinn sieht er als ein zentrales kaufmännisches Element für die Sanierung. Sein Argument: Wenn man bedenke, dass in der Region rund um Darmstadt der Preis pro Quadratmeter Fläche bei etwa 3000 Euro liege, hätten sich „jegliche Mehrkosten durch die energetische Sanierung von Anfang an fast komplett amortisiert.“

Die Planungsarbeiten für die Sanierung führte Tichelmanns eigenes Planungsbüro (Tichelmann & Barillas Ingenieure) gemeinsam mit einem Partnerbüro (Lang + Volkwein) durch. Architekt war Frank Kramarczyk, der auch Partner und Geschäftsführer bei Tichelmanns Planungsbüro ist. Die eigentliche Bauzeit lag bei einem Jahr. Bewusst versuchte Tichelmann entfernte Bauteile des alten Hauses an einigen Stellen wieder einzusetzen. So wurden etwa Balken der abmontierten Holzdecke in die neuen Außenwände eingesetzt. „Das war zwar nicht kostengünstiger, im Gegenteil, doch mir trotzdem ein Anliegen - im Sinne einer Einsparung von ‚grauer Energie‘ und dem Prinzip des ‚urban mining‘“, erklärt Tichelmann. Insgesamt lagen die Kosten für Planung und Bau bei 350.000 €.

Ende September 2011 zogen die Mieter ein. Zuletzt lag der jährliche Stromverbrauch bei 9632 Kilowattstunden während die Photovoltaikanlage 12.756 Kilowattstunden an Strom hergestellt hat. Das ergibt ein Energieplus von 3125 Kilowattstunden.

---

<sup>8</sup> Die Ost- und Westfassade wurde mit dunklen Platten verkleidet, die Nord- und Südfassade mit hellem Putz.

<sup>9</sup> Es handelt sich dabei um eine Wärmepumpe, die der Außenluft Umweltwärme entzieht und damit über einen so genannten Wärmetauscher das Wasser erwärmt und in einem Pufferspeicher sammelt. An sehr kalten Tagen, wo die Pumpe für die Heizung nicht ausreicht, wird diese durch einen Holzkaminofen ergänzt.

### **Allgemeine & Wirtschaftliche Eckdaten:**

Adresse:	Darmstadt, Birkenweg 1, Mühlthal bei Darmstadt
Planungszeit:	2010
Planungsbüros:	Tichelmann & Barillas, Lang + Volkwein
Architekt:	Frank Kramarczyk, Jürgen Volkwein
Bauzeit:	September 2010-August 2011
Dauer der Bauarbeiten:	12 Monate
Art:	Sanierung und Umbau
Kategorie:	Einfamilienhaus
Aktueller Nutzer:	vierköpfige Familie
Wohnfläche:	180m <sup>2</sup> (+Garage); vor der Sanierung nur 158m <sup>2</sup>
Summe der Baukosten:	350.000 Euro <sup>10</sup>
Kosten pro Quadratmeter:	1.944 Euro
Finanzierungsquellen:	Eigenkapital, KfW-Förderung

### **Technische Daten & Fakten:**

Zertifizierter <sup>11</sup> Heizwärmebedarf - Endenergie:	11,8 kWh/m <sup>2</sup> pro Jahr
Zertifizierter <sup>12</sup> Heizwärmebedarf – Primärenergie:	30,6 kWh/m <sup>2</sup> pro Jahr
Zertifizierte CO <sub>2</sub> -Emissionen:	7,3 kg/ m <sup>2</sup> pro Jahr
Kalkulierte CO <sub>2</sub> -Bilanz:	-2,23 kWh/ m <sup>2</sup> pro Jahr
Energiebezug aus dem öffentlichen Netz <sup>13</sup> :	23,45 kWh/m <sup>2</sup> pro Jahr
Gemessener Gesamtenergieverbrauch <sup>14</sup> :	53,5 kWh/m <sup>2</sup> pro Jahr
Gemessene Gesamtenergieerzeugung <sup>15</sup> :	70,87 kWh/m <sup>2</sup> pro Jahr
Energiebilanz:	Überschuss von 17,4 kWh/m <sup>2</sup> pro Jahr
Komponenten:	Photovoltaik-Module (monokristalline) mit 12,6 kWp verbaut auf 96m <sup>2</sup> Dachfläche (integriert, System „Solesia Kapstadt“ von Eternit) Luft-Wasser-Wärmepumpe (von Vaillant)

<sup>10</sup> Hinzu kommen noch die Kosten für den Kauf des alten Hauses, das – inklusive Grundstück – 280.000 Euro kostete.

<sup>11</sup> Laut Richtlinien des § 16 Energieeinsparverordnung (EnEV), Energieausweis ausgestellt am 12.3.2013 von Bastian Ziegler, Technische Universität Darmstadt.

<sup>12</sup> Laut Energieausweis, siehe vorherige Fußnote.

<sup>13</sup> Basierend auf der Jahresstromrechnung des zuständigen Lieferanten (Entega; Zeitraum 06/2012-05/2013). Diese wies einen Gesamtstrombezug von 4221 Kilowattstunden aus. Dieser Wert wurde durch die Wohnfläche von 180 Quadratmeter geteilt.

<sup>14</sup> Basierend auf internen Messungen, die einen Jahresverbrauch von 9631 Kilowattstunden ergeben haben (Zeitraum: 07/2013-06/2014). Dieser Wert wurde durch die Wohnfläche von 180 Quadratmeter geteilt.

<sup>15</sup> Basierend auf internen Messungen, wonach die Photovoltaik-Anlage 12.756 Kilowattstunden pro Jahr erzeugt hat. (Zeitraum: 07/2013-06/2014), laut denen die. Dieser Wert wurde durch die Wohnfläche von 180 Quadratmeter geteilt.

**Pläne & Ausblick:**

Karten Tichelmann bekam bereits fünf Anfragen für die Durchführung ähnlicher energetischer Sanierungen. Da sein Planungsbüro sich nicht dauerhaft auf solche Umbauten spezialisieren will, leitete er diese Anfragen an Partnerbüros weiter. Tichelmann selbst will die Messzahlen aus dem Monitoring-Programm wissenschaftlich aufarbeiten und in seiner Rolle als Universitätsprofessor akademisch publizieren.

© Ambo Media, Projektbüro Energy Awards