

HAUS + ENERGIE

wohnen heizen sparen

Heizkosten senken

Verschiedene Brennstoffe geschickt kombiniert



Passivhaus

Für die Innenstadt auch geeignet

Geld vom Staat

Für Neubau und Sanierung

PHOTON Europe GmbH · Jülicher Straße 376 - 52070 Aachen
 Deutsche Post AG - Postvertriebsstück - Entgelt bezahlt
 656344#40822515#0110 160
 Drexler Guinand Jauslin Architekten GmbH
 - Herrn Hans Drexler -
 Walter-Koib-Strasse 22
 60594 Frankfurt am Main

Energie sparen mit der richtigen Technik



2,90 € Photovoltaik | Energie sparen | Solarthermie | Heizung | Sanierung | Wärmedämmung | Architektur

Effizienz auf kleinster Fläche

Passivhäuser gibt es bisher fast nur in Neubaugebieten. Das Frankfurter „Minihaus“ beweist, dass diese Bauweise auch auf kleinsten Grundstücken in der Innenstadt attraktiven Wohnraum schafft.

Günstige Grundstücke inmitten von Großstädten sind rar – vor allem für Bauvorhaben von Wohnhäusern, denn um ansprechenden Wohnraum zu schaffen, ist nun mal eine gewisse Mindestfläche erforderlich. Dass man auch auf engstem Raum Großes erreichen kann, hat der Architekt Hans Drexler bewiesen. Er wohnt mitten in der Frankfurter City – in einem von ihm selbst entworfenen Haus, das auf einer winzigen Restfläche eines bereits zuvor bebauten Eckgrundstücks steht. Gerade mal 29 Quadratmeter hatte er Platz. Doch wollte er keinen Kiosk, sondern eine Wohnung. Dafür blieb nur ein Weg: nach oben. Die geringe Grundfläche sieht man dem „Minihaus“ auf den ersten Blick nicht an. Schon von Weitem fällt die holzvertäfelte Fassade mit dem verspielten Paneelenmuster und den großen, asymmetrisch komponierten Fensterflächen auf. Immerhin vierhalb Etagen ragt das Gebäude in die Höhe – stünde es alleine, nannte man es Turm. „Was in Geschosswohnungen in der Ebene angeordnet wird, ist im Minihaus in die Höhe entwickelt“, erklärt der Besitzer.

Sein Konzept könnte dazu beitragen, dass mehr Menschen im Stadtzentrum wohnen und dadurch die täglichen Staus zwischen City und Vororten kürzer werden, hofft Hans Drexler. Die Zahl der Arbeitsnomaden solle sinken und das urbane Leben wieder attraktiv werden. Wohnen in der Stadt, ist er überzeugt, bedeutet nicht nur eine höhere Lebensqualität, weil

die City eine Vielfalt an Geschäften, Kultur und Bildung bereithält. Es ist auch aus ökologischer Sicht sinnvoll. Rund 30 Prozent des durchschnittlichen Energieverbrauchs pro Person entfallen in Deutschland auf motorisierten Individualverkehr, Tendenz steigend. Städter tragen zu den damit verbundenen Emissionen durchschnittlich deutlich weniger bei als die Bewohner ländlicher Gebiete oder der wachsenden Vorstädte. Immerhin 300.000 Menschen sollen es sein, die täglich frühmorgens ihren Weg zum Arbeitsplatz in die Main-Metropole suchen – und genauso viele abends folgerichtig wieder hinaus. Hinzu kommt, dass sich die Siedlungs- und Verkehrsfläche laut Statistischem Bundesamt jeden Tag um knapp 100 Hektar vergrößert. Genau das, was Bauherren suchen, die „ins Grüne“ ziehen wollen, zerstören sie durch den Neubau: „Man kann dann weder im Grünen wohnen noch ins Grüne rausfahren, weil es immer weniger davon gibt“, resümiert Eva Zellmann, Architektin und Mitarbeiterin Drexlers.

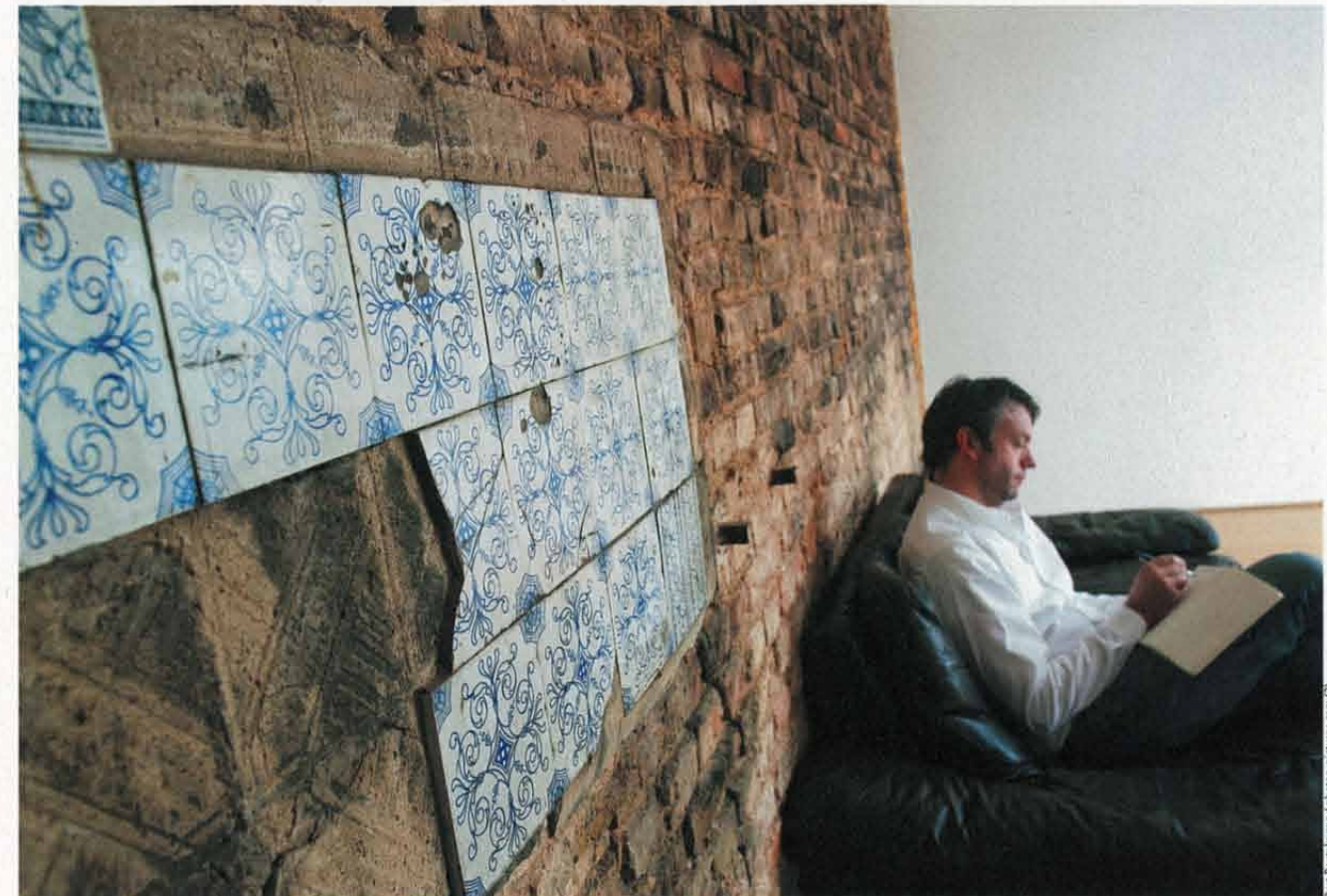
»Baulückensafari« in der Innenstadt

Das brachte Drexler auf die Idee, ein Haus zu entwerfen, das auf engstem Raum Wohnkomfort mit urbanem Flair verbindet. Er vertiefte sich zunächst in den Baulückenatlas des Stadtplanungsamtes und ging danach auf „Baulückensafari“, bei der er einen Teil der Innenstadt systematisch nach bebaubaren Restflächen absuchte. Dabei kam Erstaunliches heraus: Knapp anderthalb Millionen Quadratmeter Wohnfläche könnten in der Innenstadt Frankfurts noch entstehen, das entspricht etwa 12.500 Wohneinheiten mit jeweils circa 120 Quadratmetern. Mehr als

Minimum Impact: Das Haus auf kleinster Fläche und mit geringer Umweltbelastung des Architekten Hans Drexler in der City von Frankfurt/Main. Es wurde vor die Stirnseite eines bereits bestehenden Hauses gesetzt.

Bert Bostelmann / photos-pictures.com

Wohnen auf mehreren Etagen: Die Stockwerke sind über Treppen erschlossen. Die bei solch baulicher Offenheit zu erwartenden Energieverluste werden durch den Passivhausstandard minimiert.



Rücken an Rücken: Die Mauern des bereits bestehenden Nachbarhauses wurden integriert.

die Hälfte davon sind Restflächen, die von den Eigentümern oft gar nicht als potenzieller Baugrund wahrgenommen, mithin gleichsam als „Grundstücksabfall“ betrachtet werden: Die Fläche ist zwar da, aber sie ist nach herkömmlichen Maßstäben eben nicht vernünftig nutzbar. Das bietet eine gute Verhandlungsbasis. Der Quadratmeterpreis für diese kleinen Restflächen ist im Verhältnis zu den großen Flächen ungleich günstiger. „Wir konnten den Preis stark herunterhandeln, weil die Bebaubarkeit extrem eingeschränkt

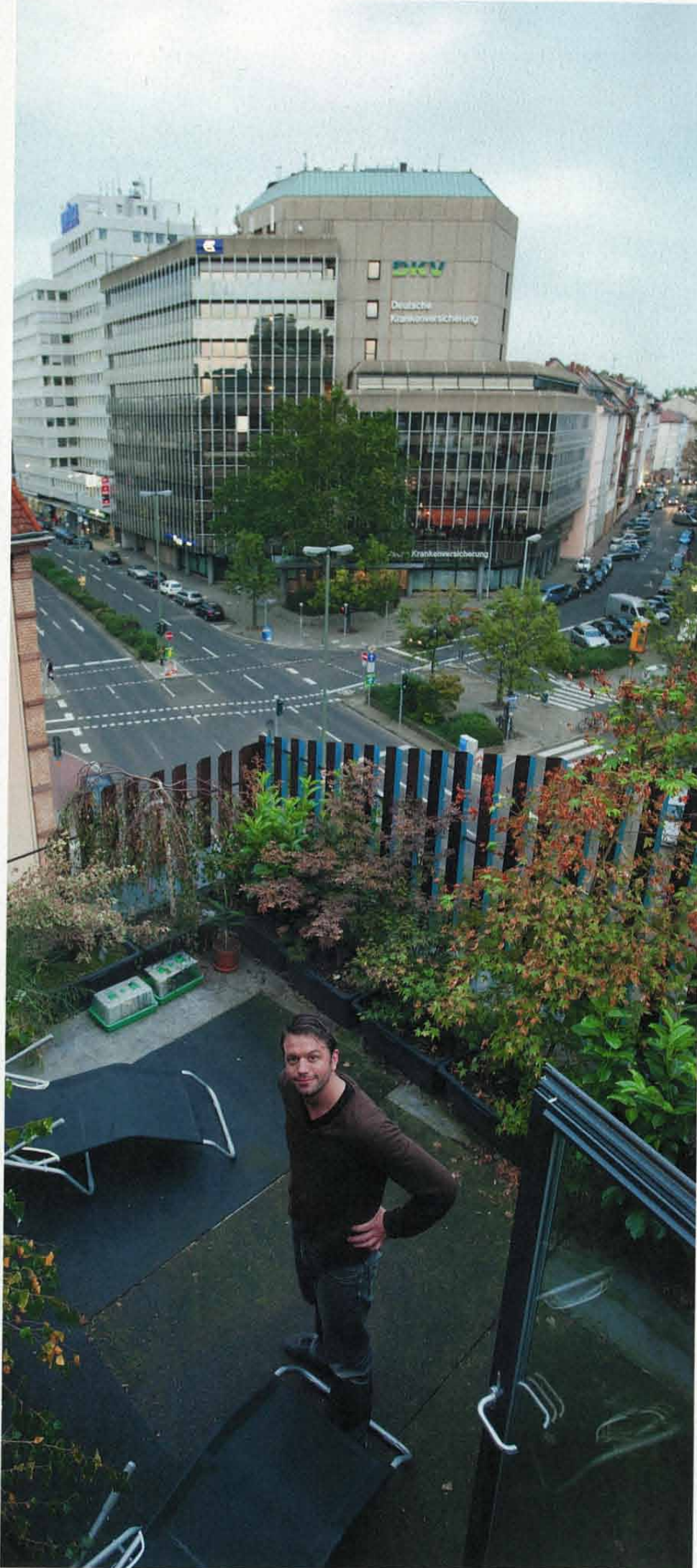
ist“, sagt Drexler, und das stelle einen wichtigen Faktor in der finanziellen Gesamtkalkulation dar. In vielen ökologisch motivierten Bauprojekten, findet Drexler, würden Faktoren wie der Flächenverbrauch und der durch den Standort des Hauses bedingte Verkehr gar nicht in der Energiebilanz berücksichtigt. Als er 2004 mit den Planungen für das Minihaus begann, war schon klar, dass Bau und Betrieb so energieeffizient wie möglich sein sollten. „Mini“ steht also nicht nur für eine minimale Grundfläche, sondern auch für „Mi-

nimal Impact“, also den Anspruch, so wenig Ressourcen wie möglich zu verbrauchen.

Wärmebedarf aus »passiven« Quellen decken

Drexler entschied sich für ein Passivhaus, das statt einer konventionellen Heizung ein Lüftungssystem und eine so optimierte Wärmedämmung besitzt, dass der überwiegende Teil des Wärmebedarfs aus „passiven“ Quellen wie Sonneneinstrahlung und Abwärme von Personen und

95659 Arzberg | Am Brücklein 10 | Tel: 0 92 33 / 22 76 + 55 48
 Fax: 0 92 33 / 55 39 | E-Mail: info@gpo-tec.de | Internet: www.gpo-tec.de



Weites Land: Der freie Blick von der Dachterrasse über die Stadt entschädigt für das Treppensteigen. Eine solarthermische Anlage unterstützt die Trinkwassererwärmung.



technischen Geräten gedeckt werden kann. Weil das Haus einseitig an ein bereits bestehendes angebaut ist, sind die Wärmeverluste geringer als bei einem frei stehenden Gebäude. Wegen der großzügigen Fensterflächen der beiden mittleren Etagen fühlt sich ein Besucher im Minihaus ein wenig wie auf einer zwischen den Häusern schwebenden Ebene. Unterschiedliche Deckenhöhen, un abgeschlossene Treppenareale und ein Zwischenboden aus Glas verbinden die Ebenen vertikal miteinander, die architektonische Struktur wirkt offen. Diese bauliche Offenheit muss heute nicht mehr durch massive Energieverluste erkaufte werden. Solare Einstrahlung durch die dreifach verglasten Fenster hilft beim Beheizen der Räume, und im Sommer verhindern Jalousien, dass sich im Inneren die Hitze staut und weggekühlt werden muss. Warmwasser wird im Minihaus über eine solarthermische Anlage auf dem Dach gewonnen, die Heizung wird von einer Fortluftwärmepumpe bedient. „Wir haben ein Kompaktgerät,



Hitzestau vermieden: Dreifach verglaste Fenster lassen viel Sonne herein, die im Winter beim Beheizen der Räume hilft. Jalousien verhindern sommerliche Überhitzung.

das speziell für Passivhäuser gebaut wurde“, erläutert der Architekt und Bauherr. Dabei sei ganz wichtig, dass die tatsächliche Heizleistung auch dem Wärmebedarf zu den Lastspitzen entspreche. „Wir hatten uns erst ein kleineres Gerät angeschaut, das vom Datenblatt her funktioniert hätte, allerdings war die tatsächliche Leistung der Wärmepumpe mit etwa 2,7

Kilowatt so gering, dass man damit die Lastspitzen nicht hätte abdecken können. Dann hätte eine Heizpatrone elektrisch nachgeheizt, wobei man die schlechteste Effizienz erreicht.“ Viele Hersteller böten zu kleine Geräte an, weil dann die Anschaffungskosten geringer seien, aber die Kosten, die danach im Betrieb entstehen, seien für den Verbraucher später deutlich

höher. „Unser Gerät ist jetzt für das Minihaus leicht überdimensioniert, aber dafür wurde der Heizstab kaum benötigt, obwohl es ja sehr kalt war.“

Gute Dämmung sorgt für geringe Heizkosten

Dass die Pumpe anfangs wegen eines Installationsfehlers nicht richtig





Rund € 400 JAHRESHEIZKOSTEN
mit Wärmepumpen von Heliotherm!

www.heliotherm.com ▶ **LIVEDATEN / REFERENZEN**

Überzeugen Sie sich selbst auf www.heliotherm.com ▶ **LIVEDATEN**



Feinheiten im Detail: Wasser marsch aus schichtigen Rohren. Unterschiedlich hohe Decken werden durch verglaste Durchblicke betont.

Bert Botzmann / photon-pictures.com (3)

funktionierte, bemerkte Hans Drexler erst im Verlauf des vorigen Winters. „Ich dachte, dass es doch ein wenig kühl war und die Heizung vielleicht falsch eingestellt sein könnte.“ Dass ein Zuheizen wegen der ausgezeichneten Dämmung bis dahin unnötig gewesen war, hatte er nicht für möglich gehalten.

Die Entscheidung für eine Passivhauskonstruktion war für Drexler nicht zuletzt auch ökonomisch motiviert. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet „Energieeffizientes Bauen“ der Technischen Universität Darmstadt könne er es „nicht verstehen, wenn die Leute kein Passivhaus bauen“. Die höheren Investitionskosten für die Materialien werden durch die Förderung seitens der KfW-Bank ausgeglichen. „Das hat sich für mich gerechnet, weil ich kaum Eigenkapital hatte und daher eine entsprechend hohe Belastung

habe.“ Für die Wärmepumpe und die Solarthermieanlage gab es vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa) eine zusätzliche Förderung in Höhe von 1.875 Euro.

Hinzu kommen die deutlich niedrigeren Betriebskosten. In einer ausführlichen Projektstudie, die Drexler mithilfe einer Finanzierung der Deutschen Bundesstiftung für Umwelt an der Technischen Universität erstellt hat, wird das Minihaus anhand verschiedener Module wie Herstellung, Betrieb, Instandhaltung, Mobilität oder Rückbau mit einem energieeffizienten Neubau ähnlicher Größe im Norden Frankfurts verglichen. Dazu habe man in einem sehr umfangreichen Forschungsbericht einen sehr viel höheren Planungs- und Entwicklungsaufwand getrieben, als das für ein Bauvorhaben normalerweise üblich oder auch nötig ist. „Wir wollten

alle Faktoren betrachten und quantifizieren und die Umweltfolgen beim Bau eines Hauses wie das Minihaus möglichst exakt bestimmen.“ Um den Aufwand zu ermitteln, wurde in die Untersuchung beispielsweise einbezogen, wie viele Straßen um besagtes Vergleichsobjekt am Stadtrand neu gebaut werden.

Mit einem Heizwärmebedarf von 13,9 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr verbraucht das Minihaus weniger als ein Drittel des Vergleichsobjektes (46 Kilowattstunden). Da die Luftwärmepumpe, welche die Fußbodenheizung des Minihauses mit Wärmeenergie versorgt, allerdings Strom benötigt, ist ihre Ökobilanz nur deswegen signifikant besser als in dem über eine Gastherme beheizten Vergleichsobjekt, weil sie mit reinem Ökostrom betrieben wird. Die jährlichen Kosten für Heizung und Strom



Drexler, Guinand Jauslin Architekten GmbH

Schwebende Ebene: Ein gläserner Zwischenboden verbindet die Etagen optisch miteinander.

belaufen sich im Minihaus auf 1.018 Euro, in dem Vergleichsobjekt auf 1175 Euro. Bei einer Steigerung der Energiepreise um 50 Prozent würde die jährliche Differenz sogar 235 Euro betragen, hat der Bauherr ermittelt.

Passivhäuser bald als Standard?

Die höheren Investitionskosten für das Minihaus rechnen sich also dank besonders günstiger Kredite und der niedrigeren Betriebskosten, aber auch durch Faktoren wie die Einsparung von Fahrtkosten, wie sie bei Pendlern anfallen. Auf der anderen Seite entstehen für ein Passivhaus Mehrkosten, weil besonders hochwertige Materialien verbaut werden und die Anschaffung einer Wärmepumpe teurer ist als die einer Gastherme. Dagegen entfallen Kosten für Schornstein oder Heizkörper. Laut der Organisation Ce-

MEIN HAUS
KRIEGT KUPFER

Schalten Sie
Ihr Haus auf
Energie-Spar-
Modus.
Mit Kupfer.

Kupferrohrsysteme sparen nicht nur Energie, sondern auch bares Geld. Im Heizungsbereich beispielsweise bieten diese einen besonderen Vorteil: Durch den geringeren Druckverlust benötigen Ihre Heizpumpen bis zu 50 Prozent weniger Leistung. Das schont die Haushaltskasse und nebenbei auch die Natur.

Jetzt informieren und Energieersparnis berechnen!

www.mein-haus-kriegt-kupfer.de





Sparsam im Verbrauch: Die gut gedämmten Wände führten dazu, dass im ersten Winter eine anfängliche Fehlfunktion der Heizung zunächst gar nicht weiter auffiel.

pheus, die sich für eine Ausweitung des Passivhausstandards einsetzt, soll dieser insgesamt nur fünf bis acht Prozent teurer sein als der Bau eines Hauses mit durchschnittlichem Energiestandard. Für das Minihaus trifft das nicht zu, hier betragen die Baukosten mit knapp 1.400 Euro pro Quadratmeter 200 Euro mehr, also knapp 17 Prozent. Dank des KfW-Kredites wäre bei einer Tilgungsfrist von 30 Jahren und einem Eigenkapital von jeweils 100.000 Euro die jährliche Belastung mit 17.468 Euro beim Minihaus trotzdem knapp 343 Euro niedriger als für das in der Studie als Vergleich herangezogene Haus.

Nachwachsende Baumaterialien

Noch sind Passivhäuser in Städten, wo die Notwendigkeit zur architektonischen Anpassung an die Nach-

barschaft oft groß ist, sehr selten. Das kann einen höheren Planungsaufwand für individuelle bauliche Lösungen bedeuten. Untypisch für ein Stadthaus ist auch die Verwendung von Holz als Baustoff. „Wir haben ungefähr drei Jahre verhandelt mit fast jeder Behörde in der Stadtverwaltung, weil wir hier viele Abweichungen von den Normen haben.“ Beispielsweise musste genehmigt werden, dass die Fassade über dem Bürgersteig hängt. Auch sei es in Frankfurt das erste Holzgebäude, das mehr als zwei Geschosse hat: „Das ist nach der hessischen Bauordnung noch nicht sehr lange möglich.“

Der nachwachsende Rohstoff aus nachhaltiger Forstwirtschaft verbessert die Kohlendioxidbilanz beim Bau und Rückbau des Minihauses gegenüber einer Stahlbetonkonstruktion.

Ein Holztafelbau erfordert allerdings besondere Brandschutzmaßnahmen. Drexler entschied sich für eine beidseitige Verkleidung mit Gipsfaserplatten. Sie haben den für das Raumklima angenehmen Nebeneffekt, dass sie größere Mengen Wärmeenergie einspeichern und zeitverzögert wieder abgeben, was eine schnelle Aufheizung oder Abkühlung der Räume bei extremen Außentemperaturen verhindert.

„Für das Parkett haben wir Bambus verwendet, der nicht zertifiziert ist, uns aber als Material interessiert, weil diese Bäume in nur zehn Jahren groß werden, man ihnen also fast beim Wachsen zusehen kann.“ Für das Holz im Außenbereich nutzt man nur inländische Hölzer aus nachhaltiger Forstwirtschaft. Allerdings blockiere der Handel teilweise den



Abweichen von der Norm: Über manche Besonderheiten musste lange mit den Behörden verhandelt werden; etwa darüber, dass die Holzfassade einige Meter oberhalb des Bürgersteiges hängt.

Verkauf von zertifiziertem Holz, lautet Drexlers Einschätzung. Deshalb müssten die Verbraucher anfangen, ihre Marktmacht zu nutzen und ganz gezielt einheimische oder zertifizierte Hölzer nachzufragen. „Wenn die Leute nur noch bereit wären, zertifiziertes Holz zu kaufen, gäbe es nur noch Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft im Handel.“

Weiteres Minihaus mit neuer Architektur

Seit April 2008 wohnt der Erfinder des Minihauses in seinem Prototyp. Das Büro hat er im Erdgeschoss. Mit einer Mitarbeiterin laufen dort inzwischen die Planungen für ein zweites Minihaus auf Hochtouren, das demnächst ebenfalls in Frankfurt gebaut werden soll. Der Investor fand die

Idee des Drexler-Hauses faszinierend. „Er habe genauso eine Wand, sagte er, da könne man doch auch so ein Minihaus bauen.“ Es wird ebenfalls ein Passivhaus sein, aber architektonisch kein Zwilling des ersten, sondern „strenger, weniger verspielt; so etwas ist nicht an eine bestimmte Art von Architektur gebunden“, erklärt der Konstrukteur.

Es soll Wohnraum zum Vermieten entstehen, auf jeder Etage ein Apartment, jeweils mit einem Erker sowie einem Balkon ausgestattet, der sich über die ganze Etage zieht. „Dadurch hat man auch auf diesem engen Raum eine sehr abwechslungsreiche Raumgestaltung“, so Drexler. Das sind dann vier Etagen mit Menschen, die nicht mehr jeden Morgen in einem Stau Richtung Frankfurt warten müssen.

Friederike Rüll / Andreas Lohse

www.minihouse.info

Drexler Guinand Jauslin Architekten GmbH, Hans Drexler, Walter-Kolb-Straße 22, 60594 Frankfurt am Main, Tel. 069 / 96 20 62 34 (Hinweise: Manche Browser blockieren die Scripte dieser Webprogrammierung, so dass die Seite leer bleibt. Dann führt die folgende Website zu weiteren Eindrücken über das Minihaus).

www.dgj.ch/press/dgj071

Fachgebiet „Entwerfen und Energieeffizientes Bauen“ im Fachbereich Architektur der Technischen Universität Darmstadt; Manfred Hegger: Minimum Impact House – Forschungsprojekt zur Entwicklung eines nachhaltigen Prototyps. Darmstadt 2008. Neben der wissenschaftlichen Auswertung des Projektes ist ein Leitfaden für Praktiker erschienen.

www.refina-info.de

Im Saarland hat sich das Projekt „Refina“ (Forschung für die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und ein nachhaltiges Flächenmanagement) zum Ziel gesetzt, für Neubauten keine Neuf Flächen mehr zu nutzen.

www.1000-bauluecken.de

Die Architektenkammer Nordrhein-Westfalen will mit der „Initiative 1.000 Baulücken“ die Aufwertung und Entwicklung der Städte fördern.

www.bauluecken-hamburg.com

In Hamburg gibt es eine Agentur, die Baulücken vermittelt.

Auch in Niedersachsen, Baden-Württemberg, Berlin und anderen Bundesländern gibt es Initiativen zum Baulücken- und Brachflächenmanagement, teils angesiedelt in den Bau- und Umweltministerien.

www.cepheus.de

Cepheus steht für „Cost Efficient Passive Houses as European Standards“ (kostengünstige Passivhäuser als europäische Standards) und hatte als Projekthalt den Bau von rund 250 Wohneinheiten im Passivhausstandard verteilt auf fünf Länder Europas. Das Ganze wurde wissenschaftlich begleitet und ausgewertet.

Inbetriebnahme einer PV-Anlage

? Wie lange darf ein Netzbetreiber nach der Installation einer Photovoltaikanlage deren Inbetriebnahme (Zählersetzung) verzögern? Gibt es einen Anspruch auf zeitnahe Inbetriebnahme?

G. Stadelmann, Marktbergel

! Die Inbetriebnahme der Anlage ist im Erneuerbare-Energien-Gesetz 2009 geregelt (EEG, § 3 Nummer 5). Demnach ist „Inbetriebnahme“ die erstmalige Inbetriebsetzung der Anlage nach Herstellung ihrer technischen Betriebsbereitschaft.

Unter „Inbetriebsetzung“ ist dabei der Zeitpunkt zu verstehen, an dem der Anlagenbetreiber erstmalig Strom aus erneuerbaren Energien zur Einspeisung in das Netz tatsächlich zur Abnahme anbietet. Es ist daher ausreichend, wenn der Anlagenbetreiber



Kerstin Brass / photon-pictures.com

das seinerseits Erforderliche getan hat, um Strom ordnungsgemäß in das Netz einspeisen zu können.

Insbesondere kommt es nicht auf den Anschluss der Anlage oder eine Abnahme der Anlage durch den Netzbetreiber an. Dessen Mitwirkung ist nicht erforderlich, um willkürliche Verzögerungen ausschließen zu können.

Gemäß EEG sind Netzbetreiber verpflichtet, Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien unverzüglich vorrangig an das Netz anzuschließen (§ 5), also ohne schuldhaftes Zögern; anderenfalls kann ein Schadensersatzanspruch entstehen (nach § 280 BGB). Aus dem Merkmal „vorrangig“ ergibt sich dabei, dass sich ein Netzbetreiber nicht darauf berufen kann, dass ihm ein Anschluss von Anlagen, die Strom aus erneuerbaren Energien erzeugen, nicht möglich sei, weil andere Anlagen zuerst angeschlossen werden müssten. Für Kleinanlagen bis 30 Kilowatt installierter Leistung, die sich auf einem Grundstück mit bestehendem Netzanschluss befinden, wird unwiderleglich vermutet, dass der Verknüpfungspunkt des Grundstückes mit dem Netz der günstigste ist. *ge*

Die besten Solarzellen



Andreas Varnham / photon-pictures.com

? Ich beabsichtige, auf dem Süddach meines Hauses eine Photovoltaikanlage mit circa 40 Quadratmeter Modulfläche bei 25 Grad Dachneigung zu installieren. Welcher Hersteller liefert die Zellen mit dem höchsten Wirkungsgrad, auch über längere Zeit gesehen? Welcher Wechselrichter ist der beste?

Franz Musalik, 85540 Haar

! Hierzu lässt sich seriöserweise keine allgemeine Aussage treffen. Richtig wäre: Es kommt darauf an. Die universal tauglichen Module und Wechselrichter gibt es nämlich nicht, sondern viele sind nur unter bestimmten Bedingungen „die besten“. Solarmodule, die an einem sonnigen Standort überdurchschnittliche Ergebnisse liefern, haben bei häufig bewölktem Wetter womöglich das Nach-

sehen. Vor allem aber kann man keinesfalls jedes gute Modul mit jedem gutem Wechselrichter kombinieren, das Resultat ist unter Umständen nämlich eine schlechte Anlage.

Deshalb sollten Sie einen Installateur bitten, eine für Ihren Standort ausgelegte Anlage zusammenzustellen. Der sollte Ihnen erklären können, welche Kombination bei den Licht- und Wetterverhältnissen bei Ihnen an Ort und Stelle optimal ist.

Kleine Anmerkung: Der Wirkungsgrad wird oft als Kriterium für die Qualität eines Moduls genannt. Er benennt aber nur das Verhältnis zwischen Fläche und Leistung. Bei Modulen mit hohem Wirkungsgrad lässt sich also auf der verfügbaren Fläche eine höhere Gesamtleistung installieren. Mit der entscheidenden Größe, nämlich dem Stromertrag (in Kilowattstunden) pro Kilowatt installierter Leistung hat dies nichts zu tun. *alo/js*

REDAKTIONSSPRECHSTUNDE

Die Redaktionssprechstunde ist ein Service für Abonnenten. Für Fragen, Themen, Vorschläge oder Anregungen, stehen wir freitags zwischen 9 Uhr und 12 Uhr unter der Telefonnummer 02 41 / 40 03 - 0 zur Verfügung. Bitte halten Sie Ihre Kundennummer bereit (sie steht auf dem Adressticket). Anfragen per E-Mail (redaktion@hausundenergie.de), Fax (02 41 / 40 03 - 399) oder Brief (Jülicher Straße 376, 52070 Aachen) werden nach Eingang beantwortet. Bitte kennzeichnen Sie Ihre Anfragen als „Redaktionssprechstunde“. Wir weisen darauf hin, dass es sich bei der Beurteilung um unsere subjektive Auffassung handelt. Wir übernehmen keine Haftung für etwaige Schäden, die aus der Anwendung unserer Bewertung entstehen. Bei individuellen juristischen Problemen bitten wir Sie, anwaltlichen Rat einzuholen.

IMPRESSUM

VERLAG

PHOTON Europe GmbH
Jülicher Straße 376
52070 Aachen

Herausgeber
Philippe Welter

Abonnenten-Service

Tel. 02 41 / 40 03 - 0, Fax - 300
abo@hausundenergie.de
Montag bis Donnerstag
von 9 bis 12 Uhr
und 13 bis 16 Uhr
Freitag von 9 bis 12 Uhr

Einzelhefte können direkt beim Verlag zum Preis von 2,90 Euro zuzüglich Porto bestellt werden. Ein 2-Jahresabonnement (12 Ausgaben) kostet 34,80 Euro inkl. Porto, im europäischen Ausland 58,80 Euro, im außereuropäischen Ausland 68,80 Euro.

Abos bestellen Sie bequem, schnell und kostenlos im Internet unter www.hausundenergie.de.

Anzeigen

Annika Blankenheim
Tel. 02 41 / 40 03 - 106, Fax - 306
annika.blankenheim@hausundenergie.de

Es gilt die Anzeigenpreisliste für 2010.

Nachdruck und Sonderdrucke

Petra Böhne
Tel. 02 41 / 40 03 - 102, Fax - 302
petra.boehne@hausundenergie.de

Termine

termine@hausundenergie.de

Bildarchiv

www.photon-pictures.com

Papier

100 Prozent Recyclingpapier

Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.

Haftungsausschluss

Alle Informationen in dieser Zeitschrift wurden von den Autoren mit größter Sorgfalt recherchiert. Trotzdem sind Fehler nicht auszuschließen. Wir weisen daher darauf hin, dass wir keine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen können.

Manuskripte

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit der Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über.

Sämtliche Veröffentlichungen in HAUS + ENERGIE erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Urheberrecht

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Alle Rechte, insbesondere zur Übersetzung in andere Sprachen, sind vorbehalten. Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- oder Fernsehsendung bleiben vorbehalten. Einzelne Kopien für den persönlichen Gebrauch sind erlaubt.

© für alle Beiträge liegt bei der PHOTON Europe GmbH.

REDAKTION

Jülicher Straße 376
52070 Aachen

Montag bis Donnerstag 10 bis 12 Uhr
Tel. 02 41 / 40 03 - 193, Fax - 393
redaktion@hausundenergie.de

Chefredaktion

Andreas Lohse, alo (v.i.S.d.P.)

Assistenz

Merle Theeß (mt)

Redaktion

Anne Kreuzmann (ak), Philippe Welter (pw)

Autoren dieser Ausgabe

Guido Elsner (ge), Volker Engels (ve), Udo Hildenstab (uh), Bernward Janzing (bja), Hinrich Neumann (neu), Friederike Rüll (fr), Jochen Siemer (js), Kristina Simons (krs), Robert Uhde (ru)

Textredaktion

Guido Funke

Infografiken

Udo Rohnke

Bildredaktion

Monika Bergmann, Winnie Heger

Layout

Romana Brentgens, Gabriele Brudermanns, Verena Körfer, Sophia Quarten, Svenja Schnickmann, Martina Schulte, Christina Vormelcher

HAUS + ENERGIE erscheint sechsmal jährlich.

Redaktionsschluss dieser Ausgabe (31)
15. November 2009

ISSN

1860-9015

Druckauflage

100.000 Exemplare



HAUS + ENERGIE ist im Zeitschriften- und Bahnhofsbuchhandel sowie beim Pressefachhändler mit diesem Zeichen erhältlich.

INSERENTEN

A.B.S.	65	Heliotherm Wärmepumpentechnik	35	PHOTON Europe	2, 115
Aleo Solar	116	ICA - International Copper Association Ltd.	37	Rüegg Kamine	61
Fernschule Weber	45	Messe Sindelfingen GmbH	17	RIKA Innovative Ofentechnik	57
GPO-TEC Solartechnik	33	ÖkoFEN Heiztechnik	63	SHT Heiztechnik aus Salzburg	69
Gruppo Piazzetta	67	Pel-lets - Innovative Heiztechnik	55	Windhager Zentralheizung	63
				Wodtke	59