



Bild: Lignotrend/U. Röder

Neubau: Dreistöckiges Wohn- und Geschäftshaus aus Holz



Bild: J. Hempel/Sonnenhaus-Institut

Viele sanierte Altbauten bestehen durch ihr Ambiente und punkten bei der Nachhaltigkeit



Bild: Zinco

Städte brauchen viel mehr Grün auf Dächern und Wänden: gegen Hitzewellen und Feinstaubbelastung



Bild: Pavatex

Bei Dämmstoffen ist die „Artenvielfalt“ kaum zu überblicken. Kurzportraits und eine Vergleichstabelle geben Orientierung

■■■■ GRUNDLAGEN/PLANUNG

Editorial: Vorwort von Brigitte Dahlbender	3
Energiepolitik: Klimaschutz ade?	6
Energiewende regional: Bausteine eines flexiblen Systems	10
Energieeffizienz-Region: Mehr Effizienz auf der Alb	14
Genossenschaften: Gemeinschaftlich produzieren und nutzen	16
Energiewende dezentral: Kooperation für Mieterstrom	18
Exkurs Nachhaltig Leben: Mehrwert im Verdichtungsraum	20
Nachhaltige Stadtentwicklung: Lebenswerte Stadt der Zukunft	24
Konversion in Tübingen: Ein Modell auf dem Prüfstand	28
Staatliche Fördermittel: Hilfe beim Bauen, Umbauen, Sanieren	34

■■■■ MUSTERHÄUSER NEU

Niedrigenergiehäuser: Auf der Suche nach dem Königsweg	42
Bungalow mit Innendämmung: Klare Kante	46
Fünf Etagen im Holzfertighaus: Viel Holz, wenig Beton	48
Trends im Holzbau: Neue Bauweisen, Materialien, Konzepte	50
Parasitäres Bauen: Einfach mal hochstapeln	52
Bio, öko, regional: Nachhaltiges Bauen auf dem Land	54
Gemeinsam, barrierefrei, effizient: Ein Modell in jeder Hinsicht	56
Musterhaus: Barrierefrei plus Zugabe	58
Fertighaus unter Strom: Architektur und Technik	60
Passivhaus: Lärm und Energie im Griff	62

■■■■ MUSTERHÄUSER ALT

Öko-Quartier in Schwerin: Vom Bier zum Stroh	64
Bauernhof-Sanierung: Sonne, Lehm und mehr	66
Doppelhaushälfte: Intelligent saniert	68
Haus im Haus: Neuer Wohnraum in der Scheune	70
Umgebaute Scheune: Landlust ohne Nostalgie	74
Modernisierung mit Anbau: Ein Haus erobert den Garten	76

■■■■ GRÜN UMS HAUS

Grenzen der Urbanität: Städte mit erhöhter Temperatur	80
Dachbegrünung: Von der Kür zur Pflicht?	84

■■■■ GEBÄUDE-HÜLLE

Dachkonstruktion: Anspruchsvoll saniert	88
Dachaufstockung: Holzhaus auf Plattenbau	90
Fassade: Über wechselnde Untergründe	92
Wärmedämmung: Sanierungsimpulse gefordert	94
Besser heizen: NRW-Kampagne für Rohrdämmung	102
Dämmstoff-Vergleich: Bewertung verschiedener Dämmstoffe	105
Feuchteschäden im Keller: Sünden der achtziger Jahre	106



■■■■ GEBÄUDE-HÜLLE

Verglasungen: **Zusatz-Qualifikationen** 108

■■■■ HAUSTECHNIK

Ältere Regenwasseranlagen: **Wartung bringt Rendite** 114
 Innovatives Nahwärmesystem: **Wärme aus Abwasser** 117
 Holz im Bad: **So bleibt der Holzboden schön** 120
 Strom sparen: **Alte und neue Stromfresser** 122
 Öko-Strom: **Energie aus Bürgerhand** 128
 Solarstrom: **Lohnt sich Photovoltaik noch?** 130
 PV-Ertragssicherung: **Keine Sache mit Haken** 134
 Solarstromspeicher: **Sicherheit hat Priorität** 138
 Speicher im öffentlichen Netz: **Strom aus dem Schwarm** 140
 KWK: **Verbrennungsmotoren und Brennstoffzellen** 142
 Kraft-Wärme-Kopplung: **Stromnetze als Schlüssel zum Markt** 148
 Heizsysteme: **Was bringt das neue Effizienzlabel?** 150
 Brennstoff-Vergleich: **Heizen im Alt- und Neubau** 156
 Energiekosten senken: **Einfache Maßnahmen – große Wirkung** 162
 Heizungssteuerung: **Smart aber riskant?** 166
 Solarwärme: **Rückbesinnung auf Bewährtes** 170
 Solare Prozesswärme: **Sonne satt fürs Biogemüse** 174
 Solare Nahwärmenetze: **Neidische Blicke auf unsere Nachbarn** 176
 Heizungserneuerung: **Umsteigen auf Pellets?** 178
 Heizen mit Holz: **Die Vielfalt moderner Holzöfen** 182
 Wohnungslüftung: **Jederzeit frische Luft im Haus** 186
 Richtig lüften: **Manuell statt automatisch** 189

■■■■ INNENRAUM

Schimmelpilze: **Analyse und Vorbeugung** 192
 Elektrosmog: **Wie man sich schützt** 196
 Gesunder Innenraum: **Konsequent baubiologisch** 200
 Innensanierung: **Naturbaustoffe veredelt** 204
 Barrierefrei: **Wohnen ohne Stolperfallen** 208
 Stampflehm als Klimakern: **Archaischer Baustoff** 212
 Farben und Putze: **Ökologischer Trockenbau** 216
 Bodenbeläge: **Ökologische Innovationen** 220
 Möbel und Bettwaren: **Pioniere mit langem Atem** 224

■■■■ MARKTPLATZ

Herkunftsnachweis: **Holz der kurzen Wege** 230
 Kommentar: **Wohin mit den Flüchtlingen?** 232
 Markt: **Literaturtipps, Meldungen, Kleinanzeigen** 233

■■■■ HERSTELLUNG

Impressum, Autorenverzeichnis 242



Bild: Grammer Solar/R.Ett

Weiter so ist die Devise bei Photovoltaik und Solarthermie. Und Bürgerenergie statt Hochspannungsleitungen

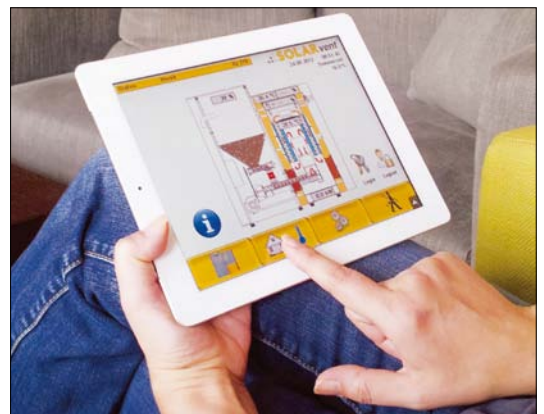


Bild: Solarvent

Moderne Heizanlagen bieten komfortable und „smarte“ Regelungen, doch sind die auch sicher?



Bild: Holzmanufaktur

Nachhaltigkeit in ihrer schönsten Form: Massivholzbett aus Wildeiche mit Intarsien, alles aus heimischem Holz



Bild: Auro

Auf eine Trockenbauwand wird ein Rollputz mit individuell abgemischter Abtönfarbe aufgetragen

Staatliche Fördermittel

Hilfe beim Bauen, Umbauen, Sanieren

Die Palette der Fördermöglichkeiten ist größer geworden. Unterstützung gibt's für Energieeffizienz und Erneuerbare Energien, für Eigentumserwerb, Einbruchschutz und altersgerechtes Umbauen.

Hier ein erster Überblick – inklusive Ausblick auf 2016.

Geld für umsonst? Kredite, an denen man verdient? Ja, beides ist möglich! In seiner Septemerausgabe 2015 zeigte „Finanztest“ anhand von Berechnungen, dass sich Modernisierungen mit KfW-Förderkrediten nicht nur im Hinblick auf geringere Heizkosten lohnen. Sie zahlen sich regelrecht aus, denn die eingeräumten Tilgungszuschüsse übersteigen die Zinszahlungen.

Niedrigzins und Zinsfalle

Je nach Kreditvariante gewinnt der KfW-Kreditnehmer zwischen 0,05 und sechs Prozent Zinsen im Jahr – zumindest während der ersten zehn Jahre, in denen die vergünstigten Zinsen festgeschrieben sind. Danach bewegen sich die Konditionen wieder auf Marktniveau, was bei einem zukünftigen Zinsanstieg die Raten kräftig in die Höhe treiben kann. Diese potenzielle Zinsfalle muss in der Finanzierungsplanung heute schon berücksichtigt werden. Doch für die ersten zehn Jahre gilt: Noch nie waren Förder-

gelder fürs Modernisieren so günstig zu haben wie seit Sommer 2015. Das liegt zum einen an den verbesserten Konditionen des KfW-Förderprogramms Energieeffizient Sanieren zum 1. August 2015. Zum anderen profitieren Sanierer darüber hinaus von weiteren Verbesserungen, etwa erhöhten Zuschüssen des Bundesamts für Wirtschaft und Ausführung (BAFA) zum 1. April 2015. Mit ihnen wird die Umstellung alter Heizungen auf erneuerbare Energien gefördert. Heizungsanlagen im Neubau werden über die Innovationsförderung kräftig bezuschusst. Doch auch der altersgerechte Umbau, der energieeffiziente Neubau, Wohneigentumserwerb als solcher und anderes mehr sind Gegenstand unterschiedlicher Förderprogramme. Es lohnt sich, sein eigenes Bau- oder Modernisierungsvorhaben auf förderfähige Komponenten hin abzuklopfen.

Die Übersichten auf diesen Seiten geben eine erste Orientierung.

Bauen und kaufen

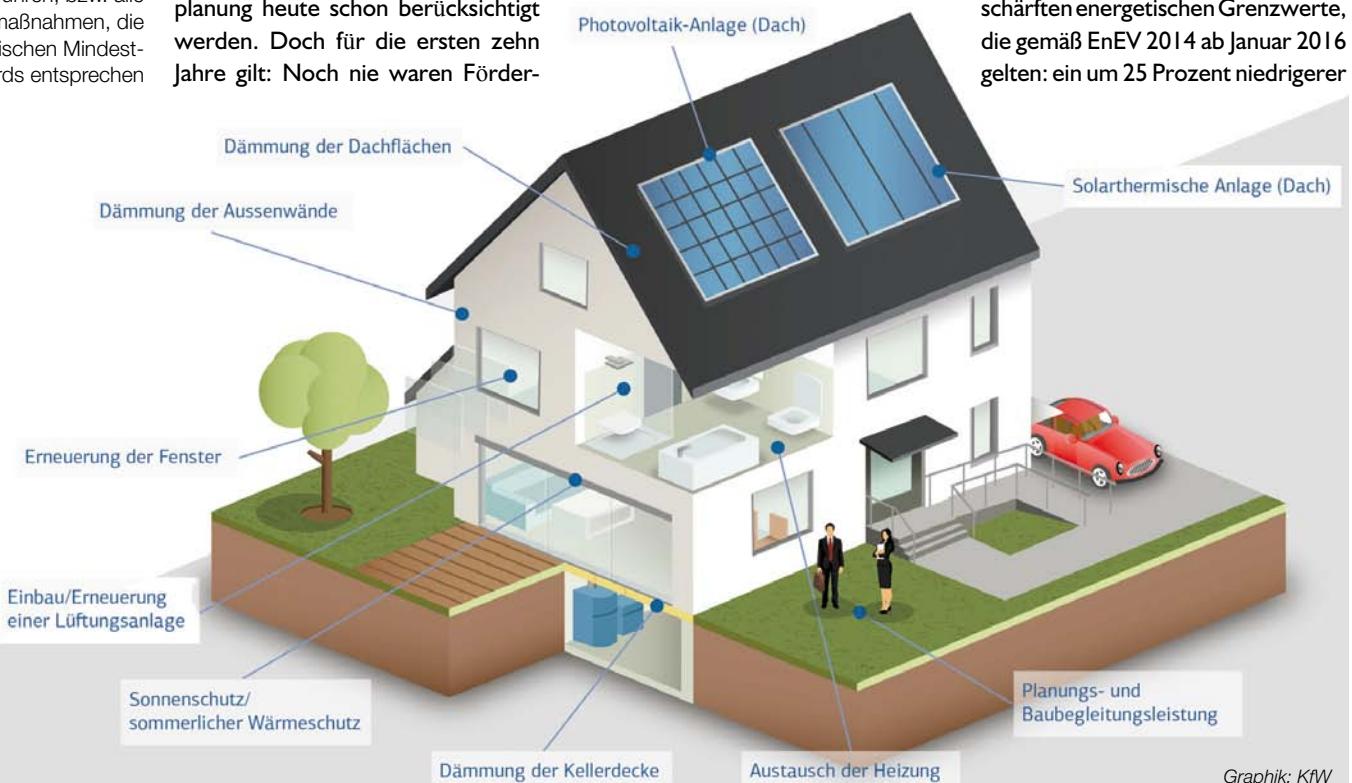
Wer ein KfW-Effizienzhaus mit niedrigem Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß erwirbt oder baut, kann im KfW-Programm „Energieeffizient Bauen“ einen zinsvergünstigten Kredit beantragen, der durch Tilgungszuschüsse ergänzt wird (vgl. Tab. 1a). Orientierungspunkt ist das KfW-Effizienzhaus 100, das den gesetzlich vorgeschriebenen Anforderungen der aktuell gültigen Energieeinsparverordnung (EnEV) entspricht. Gefördert wird, was um ein bestimmtes Maß darunter liegt, und zwar ab dem Niveau KfW-Effizienzhaus 70, das 30 Prozent unter dem EnEV-Minimalstandard liegt und heute im Neubau fast schon den Normalfall darstellt.

Dies gilt allerdings nur noch bis zum 31. März 2016. Grund sind die verschärften energetischen Grenzwerte, die gemäß EnEV 2014 ab Januar 2016 gelten: ein um 25 Prozent niedrigerer

WEB-LINKS

www.energie-effizienz-experten.de
www.energiefoerderung.info
www.foerderdatenbank.de
www.sanierungskonfigurator.de
www.foerderdata.de
www.bafa.de
www.kfw.de

Die KfW fördert die dargestellten Maßnahmen, wenn sie zum KfW-Effizienzhaus-Standard führen, bzw. alle Einzelmaßnahmen, die den technischen Mindeststandards entsprechen



Graphik: KfW



Bilder: Passivhaus Institut

Das klassische Passivhaus präsentiert sich in seiner Architektur schlichter und kompakter. Doch auch dieses Einfamilienhaus bei Karlsruhe ist eine Premiere: Es erhielt erstmals das Zertifikat „Passivhaus Plus“, womit nun auch die hauseigene Stromerzeugung berücksichtigt wird. Im neuen Kriterienkatalog stehen auch beim Primärenergiebedarf für „Plus“- und „Premium“-Häuser strengere Grenzwerte

Bilanzierung inklusive Photovoltaik

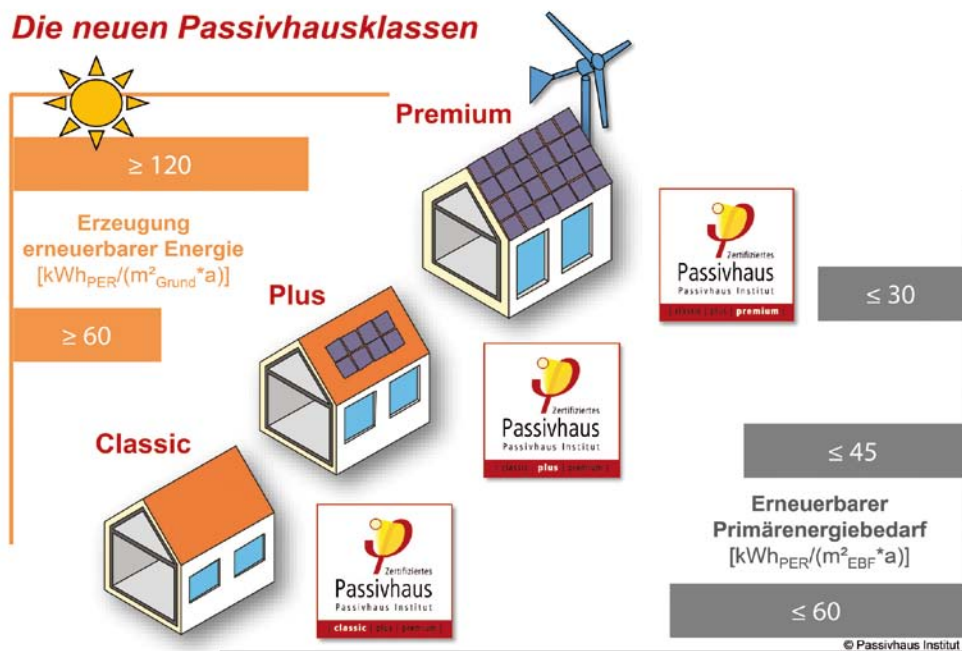
Die bisherigen Bilanzen bezogen sich allein auf den Energieverbrauch im Haus. Im nächsten Schritt kommt die hauseigene Erzeugung ins Spiel. Mit einer großen Photovoltaikanlage wird das Passivhaus zum Plusenergiehaus. Erleichtert wird der rechnerische Nachweis des Energieüberschusses, wenn im Haus überwiegend Strom als Energieträger eingesetzt wird, also eine Wärmepumpe als Heizquelle dient. Das Plus resultiert aus dem sommerlichen Solarstromüberschuss und ist ein reiner Endenergie-Überschuss. Denn es interessiert nicht, woher der Heizstrom im Winter stammt. Von November bis April wird jedoch meist aus dem Netz heraus geheizt. Nur im Sommer übersteigt die Erzeugung den Verbrauch. Ist eine Jahresbilanz dann überhaupt der richtige Maßstab zur Bewertung eines Gebäudetyps?

Auf jeden Fall bevorzugt die Berechnungsweise offensichtlich Stromheizungen. Und das könnte sich zum Netzproblem ausweiten. Denn wenn im Winter der hohe Strombedarf von Wärmepumpen oder gar Strom-Direktheizungen mit einer geringen Produktion erneuerbaren Stroms zusammenfällt, müssen konventionelle Kraftwerke die Lücke zwischen Nachfrage und Angebot schließen. Das wenig technologieoffene Plusenergiehaus-Konzept könnte plötzlich zum Bumerang werden.

... und der Königsweg?

Ein Patentrezept auf dem Weg zu „Fast-Null-Energie-Häusern“ scheint es nicht zu geben. Das allgemeingültige Hauskonzept der Zukunft existiert noch nicht. Denn nicht nur die nackten Energiebilanzen sind wichtig. Auch Technologieoffenheit sowie individuelle, bewohnergerechte Lösungen sind gefragt – jenseits der „Standardlösung“ Wärmepumpe. Sowohl eine rein strombasierte Haustechnik als auch ein übermäßiger Ausbau der Biomasse-Heiztechnik stoßen irgendwann an ihre Grenzen. Kreative Mischformen, weitere innovative Konzepte und Experimente sind zu erwarten. Wie so oft liegt die Lösung in der Vielfalt an Möglichkeiten. *Matthias Hüttmann*

Die neuen Passivhausklassen

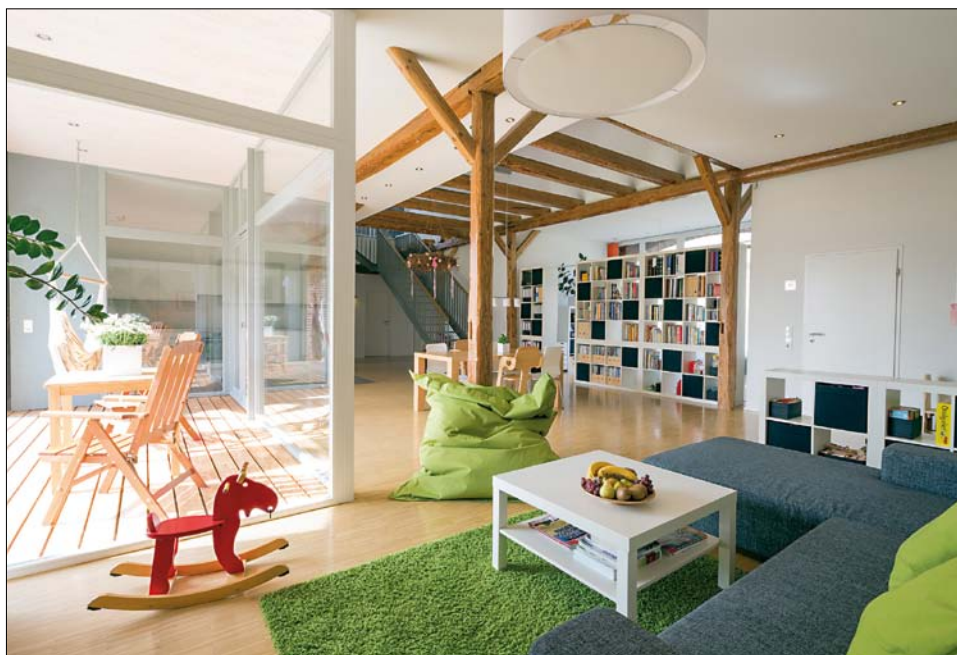


Denn durch die Zunahme des grünen Stroms im deutschen Strommix sinkt der ökologische Bewertungsfaktor – von zunächst 2,6 auf heute 2,4 und ab 2016 auf 1,8.

Bilanzierung der Endenergie

Zur Endenergie zählt nur das, was die Hausanschlüsse des Verbrauchers passiert, also etwa der Strom, der aus der Steckdose kommt, oder das Heizöl im Tank. Die ökologische Qualität der Erzeugung sowie Energieverluste bei der Erzeugung und der Übertragung zählen nicht. So liegt der End-

energieverbrauch meist unter dem Primärenergieverbrauch. Überwiegend solarthermisch beheizte Häuser mit Biomasse-Zusatzheizungen kommen in ihrer Endenergiebilanz deutlich schlechter weg als Passivhäuser, da dabei die (positive) ökologische Bewertung unter den Tisch fällt. Das hat konkrete Auswirkungen auf die im Energieausweis aufgeführte Gebäudeeffizienzklasse, die sich eben auf die Endenergie bezieht. Bei dieser Berechnungsgrundlage schneidet das Passivhaus im Vergleich zum Sonnenhaus nicht mehr so schlecht ab.



Mitten in der Scheune entfaltet sich der großzügige Wohnbereich mit Luftraum ins Obergeschoss. Die alten Stütz- und Deckenbalken wurden in Eigenleistung aufgearbeitet

geht. Denn die ursprünglich geplante Dreifachverglasung des Neubaus ließ sich aufgrund des hohen Gewichts der Scheiben nicht realisieren.

Trotz der umgebenden Wände sitzt man tagsüber nie im Dunkeln. Ein Teil der Scheunen-Zwischendecke wurde für einen Luftraum herausgebrochen. So fällt das Tageslicht durch drei historische Bogenfenster im Südgiebel über die verglaste Dachgeschosswand des Neubaus ins Haus. Die tiefstehende Wintersonne findet den Weg bis ins Erdgeschoss und zaubert reizvolle Lichtspiele. Im OG erschließt eine Galerie zwei Schlafzimmer und ein Dusch-WC. Diese Räume wurden direkt ans Scheunendach angedockt, um sie über

Die Treppe führt zum Südgiebel. Durch die Bogenfenster der Scheune gelangen die Sonnenstrahlen im Winter bis hinunter ins Erdgeschoss

Dachflächenfenster auf direktem Weg mit Tageslicht zu versorgen.

Freiraum nach allen Seiten

Der Neubau wird von den nach innen roh belassenen Bruchsteinwänden der Scheune geschützt. Die alten Wände, die aufgearbeiteten Stützpfiler und Deckenbalken holen die Historie in die Moderne. Alt und neu verbinden sich zu einem besonderen Flair. „Manchmal frage ich mich schon, was sich hier wohl alles schon abgespielt hat, vor unserer Zeit“, sinniert die Bauherrin. Die geschützten Pufferzonen zwischen der Neubaufassade und den Scheunenwänden dienen als Rennstrecke für den Bobbycar, als Spielplatz, wenn es reg-

net, als Abstellraum und anderes mehr. „Wir haben so viele Möglichkeiten zum rein- und rausgehen. Ich kann die Kinder einfach nach draußen lassen und habe sie doch immer im Blick.“ Die Architektin und Mutter empfindet das Leben im neuen Heim als unglaublich entspannt. Dazu trägt auch die Hausautomation bei. Sie steuert im Inneren das Licht und die Fußbodenheizung, überwacht Fenster- und Türschließung und ist im Außenbereich für Beleuchtung und Bewässerung zuständig. Da die Scheune an einem steilen Hang liegt, ist jedes Geschoss ebenerdig befahrbar. Die stabile Zwischendecke, die für die Landwirtschaft ausgelegt war, trägt jede Last. Hinter der Tenneneinfahrt – also direkt vor den heutigen Schlafzimmern – steht ein Traktor. Den hat die Familie 2010 mitgekauft. Er soll helfen, das zwei Hektar große Grundstück landwirtschaftlich zu nutzen. „Wir lernen das gerade“, gibt sich die Bauherrin zuversichtlich. Der Garten soll zukünftig der Selbstversorgung dienen. Gänse, Schafe, Hühner und Enten bevölkern bereits die Wiese, zur Freude der Kinder. Und viele Bäume sind neu gepflanzt, in der Hoffnung, dass sie in einigen Jahren Holz für den Heizkessel liefern, mit dem im Winter die Wärmepumpenheizung entlastet wird.

Stadt oder Land?

Für Anja Klinger war anfangs die Entscheidung ‚Stadt oder Land?‘ nicht ganz einfach. Heute ist sie längst angekommen: „Wir fühlen uns extrem wohl hier und genießen unser Haus und das ländliche Leben.“ Auch im Hinblick auf ihren Beruf hat sich der Einsatz gelohnt – das zweifach ausgezeichnete Einbauhaus ist eine aussagekräftige Referenz: Beim sächsischen Landeswettbewerb „Ländliches Bauen“ erhielt die mit neuem Innenleben versehene Scheune 2013 einen ersten Preis. 2015 überzeugte das Projekt die Jury des KfW-Award, der in diesem Jahr unter dem Motto „Intelligent Bauen: modern, effizient, wohnlich“ stand. Die Jury vergab für das außergewöhnliche Haus im Haus ebenfalls den ersten Preis. So dauert es vielleicht gar nicht mehr lange, bis die erste Erweiterung für das eigene Architekturbüro in der Scheune ansteht.

Margot Alex-Schmid



Bilder: KfW/C. Morgenstern

Bild: J. Gerstenberg/Pixelio.de



Klassisch extensive Begrünung von Garagendächern in einer Öko-Siedlung in Darmstadt

Extensive Carport-Begrünung für Hummeln und Bienen

Dachfläche:	ca. 18 m ²
Dachneigung:	1 bis 3 Prozent Gefälle
Exposition:	sonnig bis halbschattig
Substrathöhe:	ca. 10 cm
Substratgemisch:	vulkanischer Bims mit 20 % Humusanteil
Aufbaugewicht:	100-120 kg/m ²
Technisches Vorgehen:	einschichtiger Aufbau
Begrünung:	Pflanzung von Stauden mit Topfballen
Mulchdecke:	Kalksplitt 1-2 cm
Dekoration:	(Kalk-)Steine
Tierquartiere:	Hummelnistkasten, Wildbienen-Nistplätze
Quelle: Kleinod/Strickler: Naturnahe Dachbegrünung, Darmstadt: Pala, 2012	

Berg-Aster (*Aster amellus*) und viele mehr. Man sollte gelegentlich kontrollieren, dass sich keine Stickstoffzeiger-Pflanzen (d.h. Anzeiger für fette Böden wie Löwenzahn, Scharfer Hahnenfuß, Krauser Ampfer) ansiedeln, da sie sonst langsam wachsende Pflanzen mit kleineren Blättern mit der Zeit erdrücken.

Attraktiv ist auch, die Dachbegrünung unter ein Thema zu stellen: zum Beispiel für Schmetterlinge oder Hummeln und Bienen (siehe Tabelle). Die Pflanzen können unterschiedlich auf das Dach gebracht werden, je nachdem, wie schnell das Dach erblühen soll. Normalerweise sind die Monate April bis Juni und September

Aufbau einer extensiven Dachbegrünung mit Drainage

Bild: Zinco

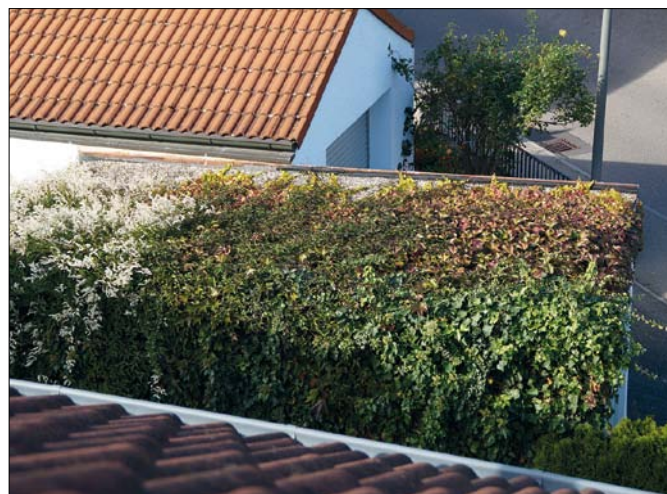
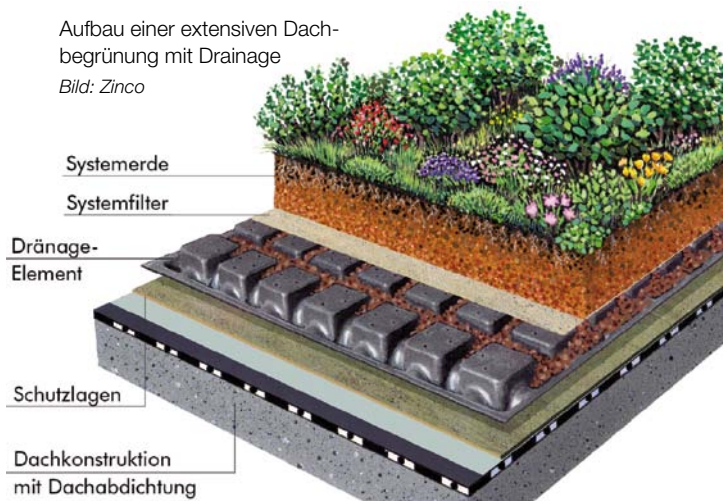


Bild: L. Fendrich

Einfacher geht's nicht: Von der Fassaden- zur Dachbegrünung, hier mit Schlingknöterich, Wildem Wein und Efeu im Wettstreit um die Dachfläche

bis November für die Bepflanzung gut geeignet. In den anderen Monaten besteht ein erhöhter Pflegeaufwand bzw. ein höheres Ausfallrisiko, beispielsweise wegen zu hoher Sonneneinstrahlung und der damit verbundenen Trockenheit. Ob und wie sich die Pflanzen entwickeln, hängt sehr stark von der Pflege ab. Der Fachhandel bietet Saatgut an, das mit etwas lehmigem Sand gemischt an einem windstillen Tag auf das Dach gestreut werden kann. Dann wird es mit etwas Kompost oder Substratmischung bewässert. Beim Sprossenstreuen verfährt man genauso, außer dass das Dach dann mit einem Gemüselvlies (erhältlich ab ca. 37,50 Euro pro 100 m) bedeckt wird, um zu verhindern, dass die Sprossen vom Wind verweht oder von Vögeln stibitzt wer-

den. Stauden werden gut gewässert auf dem Dach eingepflanzt.

Kosten

Je nachdem, ob man sein Dach in Eigenarbeit oder mit professioneller Hilfe, ob intensiv oder extensiv begrünt, variieren die Kosten. Wer selbst zupackt, kommt mit etwa 20 bis 30 Euro an Materialkosten pro Quadratmeter aus, Profis sind natürlich teurer. Der damit einhergehende Nutzen lohnt die Mühe allemal: Bepflanzte Flächen sehen einfach schöner aus, senken die Umgebungstemperatur, befeuchten die Luft und schaffen Lebensräume für bedrohte Arten. Die Dachbegrünung hat also nur Vorteile. Schon für wenig Geld können die Mülltonnenbox, die Garage oder der Anbau nicht nur optisch, sondern auch ökologisch aufgewertet werden. *Leila Fendrich*



Kombilösung: Dachbegrünung und Dachterrasse

Bild: Zinco