

# NEWS



## PISA

30 Ideen für eine neue Schule



## UDO

Das Interview über seine Ehe

## Weihnachts Paket



NEWS mit Buch € 5,90

Buch nur € 3,90



Schlüssel gegen Gusenbauer:

# DAS DUELL

NEWS EXKLUSIV

POLIT-GIPFEL zur Halbzeit

HEERESSKANDAL: DIE FOLTER-PROTOKOLLE  
NEUE HORROR-FOTOS



# NEWS

Immobilien-Extra

## Aus Alt mach Neu

Perfekt renovieren: Eigenheime aus den 60er Jahren richtig sanieren

FOTOS: WERNICZ



 **BAUSPARKASSE**

# Das große Energie-Sparen

**EINFAMILIENHÄUSER.** Wie zaubert man aus einem abgewohnten Eigenheim ein ökologisches Super-Niedrigenergiehaus? So geht's:



Baumeister Heinz Leo Liebming hat das Elternhaus in Judenburg (Stmk.) zu einem Low-Cost-Gebäude umfunktionierte.



FOTOS: WERK(2), PRIVAT



bedürftig. Wiederum muss tief in die Tasche gegriffen werden, allein schon, um bei den Nachbarn keine schlechte Nachred' zu provozieren.

### Eine Wohnhaussanierung gilt als teures Abenteuer

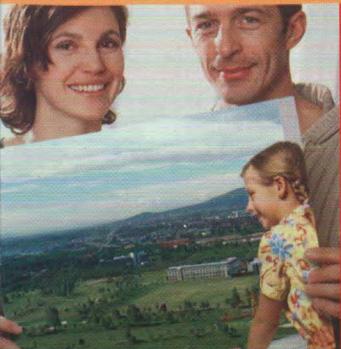
Ein junger Baumeister aus Judenburg (Stmk.) hat seinen Eltern, typische Häuselbauer der 60er Jahre, kürzlich diesen späten Leidensweg erspart und unter Einsatz eigener Nerven und auf eigene Rechnung ihren

### Kostenloses Nass aus einer vergrabenen Regenwasserzisterne.

betagten Altbau saniert. Heinz Leo Liebming, 31, meint bei diesem Abenteuer derart viel dazugelernt zu haben, dass er nun mit dem Gedanken spielt, seine Erfahrungen künftig als Bauberater öffentlich den Tausenden Schicksalsgefährten in Österreich anzubieten. Liebming: „Bautechnik, Materialien und Methoden haben sich in den vergangenen Jahr- ▶

Leben. Auf höchster Ebene. In der Wienerberg City.

## Der Wienerberg ruft.



In den «hängenden Gärten» der BUWOG verspricht das Zusammenwirken von Architektur, Kunst und ökologischer Bauweise einmalige Wohnqualität. Wer ganz hoch hinaus will, auf den warten in den Stockwerken 17 bis 24 Wohnungen mit Loggien. Das beeindruckende Panorama über den Dächern von Wien ist dabei nicht die einzige Attraktion. Genauso einmalig ist die Möglichkeit, dank einer großzügigen Wohnbauförderung viel Geld zu sparen. Informieren Sie sich bei reinhard.pacejka@buwog.at, 01/878 28-340 oder www.buwog.at

**BUWOG**  
glücklich wohnen

www.sreal.at



**Maria Enzersdorf**  
Nähe Burg Lichtenstein: Doppelhaushälfte mit Einfamilienhaus-Charakter, Baujahr 1994, ca. 140 m<sup>2</sup> Wohnfläche, ca. 330 m<sup>2</sup> Grund, Südterrasse, Vollkeller und Autoabstellplatz.

KP € 398.000,- (165/761)

s REAL Wien, Tel. 05 0100 – 626231  
E-Mail: karin.bosch@sreal.at

www.sreal.at



**Baden: Reihenhausprojekt „Villenpark“**  
Ansprchende innovative Architektur und ausgezeichnete Wohnqualität. 10 hochwertige Reihenhäuser (Niedrigenergie) mit Terrasse, Eigengarten und Balkon, Wohnfläche ca. 124 m<sup>2</sup> + Vollkeller, gedeckter Autoabstellplatz.

KP (belagstfertig) € 302.000,- bis € 311.000,-  
Förderung möglich (162/849)

s REAL Wien, Tel. 05 0100 – 11073  
E-Mail: reynan.ilbey@sreal.at



**Jahrhundertwendehaus in Knittelfeld**  
Preisjuwel! Die Liegenschaft umfasst 3.343 m<sup>2</sup> Grund in sonniger Strandlage. Das sanierungsbedürftige Haus ist voll unterkellert, hat eine Wohnfläche von ca. 215 m<sup>2</sup> sowie 2 Balkone und wird mittels Öl-Zentralheizung beheizt.

KP € 150.000,- (Objekt 0565)

s REAL Knittelfeld, Tel. 03512 – 85300-49  
E-Mail: beate.gruber@sparkasse-knittelfeld.at



**Villa Carina am Millstätter See**  
Frei nach dem Motto „Dort wohnen, wo andere Urlaub machen“ werden in Millstatt 13 Eigentumswohnungen in Villenlage errichtet. Individuelle Wohnmöglichkeiten von 36 bis 144 m<sup>2</sup> Wohnfläche. Wohnbauförderung.

KP: ab € 69.000,- (955/257 bis 267)

s REAL Spittal, Tel. 04762 – 42330  
E-Mail: hermann.regger@sreal.at

www.sreal.at



**Kitzbühel**  
3-Zimmer-Eigentumswohnung im Obergeschoss einer Liegenschaft in Zentrumsnähe und mit atemberaubender Aussicht auf den Wilden Kaiser, das Kitzbüheler Horn und die legendäre Streifabfahrt. Gemütliche Wohnung mit großem Wohnzimmer, 2 Schlafzimmer, Küche mit modernster Einrichtung, Bad mit WC, zwei Balkonen und hausesgener Sauna.

KP € 345.000,- (654/00182)

s REAL Kitzbühel, Tel. 05 0100 – 26359  
E-Mail: volker.ludewig@sreal.at



**St. Johann/Gasteig**  
Freizeitwohnsitz! 3-Zimmer-Eigentumswohnung mit Wohnküche, Bad mit Wanne und Dusche, separates WC, ca. 19 m<sup>2</sup> Terrasse. Küche mit neuen Geräten, Naturholzdielen, Eiche holztüren, Kachelofen mit Ofenbank, Ziegepfasterung in der Diele, Terrasse mit Holzbelag.

KP € 235.000,- (654/00170)

s REAL Kitzbühel, Tel. 05 0100 – 26359  
E-Mail: volker.ludewig@sreal.at

## IMMO-PRIVAT

FOTOS: WERK(2)



Lückenlose Wärme-dämmung ist das Pflichtprogramm jeder Haussanierung. Am besten eignen sich „biologische“, die Umwelt nicht belastende Dämmstoffe aus hoch verdichteter Steinwolle.

► zehnten sehr verändert. Ich will, dass die Leute keine teuren Fehler machen.“

Der brave Mann macht daraus eine Ideologie: Vorbildlich sanieren hieße, aus einem einst mit bescheidenen Mitteln erbauten Eigenheim ein ökologisches Super-Niedrigenergiehaus zu zaubern. Das Dach – eine Front aus Sonnenkollektoren, die das Brauchwasser und die Heizkörper gratis wärmen. Eine im Garten ver-

grabene Regenwasserzisterne – kostenloses Wasser zum Auto-waschen, zum Blumengießen und für die WC-Spülung. Eine lückenlose Wärmedämmung jenseits der umweltbelastenden Glaswolle-matten – in den Geschoßdecken ungiftige, hoch verdichtete Steinwolle, entlang der Außenwände Fasadendämmplatten mit Steinwollekernen, an den Keller- und Sockelwänden neuartiges Schaumglas, das Feuchtigkeit

am besten abhält. Und neue Fenster – außen aus Aluminium gegen die Verwitterung, innen aus Holz wegen der Wärmedämmung und der Behaglichkeit.

Rendite: Vor der Sanierung wurden jährlich 227 Kubikmeter Erdgas verbraucht, jetzt 30. Das einst zusätzliche Heizen mit Holz wurde unwichtig. Der Wasserverbrauch hat sich durch die Regenwasserintegration um 67 Prozent reduziert.

## Eine Wohnung in Hetzendorf.

### Die gehört zur Familie.

Was Familien und Paaren, die demnächst eine Familie gründen wollen, gut tut: Wohnen in einer ruhigen Gegend mit bester Anbindung ans öffentliche Verkehrsnetz. Sie wohnen in frei finanziertem Eigentum, in einer 2-3- oder 4-Zimmer-Wohnung. Tiefgarage, Gemeinschaftsraum und Kinderspielplatz sind eine Selbstverständlichkeit. Zusätzlich stehen Ihnen eine Waschküche, Trockenraum, sowie ein Kinderwagen- und Fahrradabstellraum zur Verfügung. Mehr darüber unter 01/878 28-270, 0664/60828-270, karin.schweitzer@buwog.at., www.buwog.at

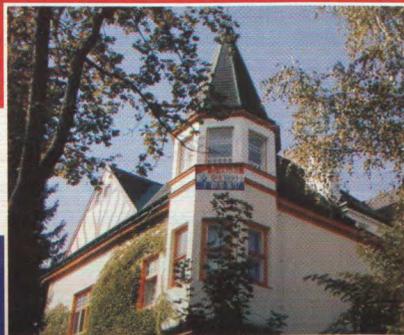
**BUWOG**  
glücklich wohnen



Traum-Immobilien  
für Interessierte!

[www.remax.at](http://www.remax.at)

Traum-Jobs  
für Ambitionierte!



## DIE MIETE STEIGT UND STEIGT? AUF IN DIE BLAUE LAGUNE!



Ob Einfamilienhaus, Designermodell oder Luxusvilla: In der Blauen Lagune finden Sie das Eigenheim, das zu Ihnen passt – geliefert zum Fixpreis und fix & fertig zum Fixtermin. 85 Musterhäuser von 46 Herstellern warten auf Sie. Schauen Sie sich das an. Von Montag bis Samstag 10 bis 18 Uhr.

[www.blauelagune.at](http://www.blauelagune.at)

FERTIGHAUS-PARK  
**Blaue Lagune**

Europas Hauptstadt der Fertighäuser.

CCP:Heye

# SR

## Sanierungsratgeber

www.sanierungsratgeber.de

Nr. 03/2004

Euro 1,50 (für Abo)

Preis bei Auslage kostenlos

Auflage 30'000

TSD. TROCKENBAU-STÜCK-DESIG  
**WALLNER**  
Meisterbetrieb

8750 Judenburg • Wasendorferweg  
Tel. 03572/82712-11, Fax Dw 19



### Ökologische Baustoffe und Systeme der Zukunft

#### Aus dem Inhalt:

- vom Althaus zum Ökohaus (S.4)
- Energiepass ab 2006 (S.5)
- Gesund wohnen mit Kalk als Baustoff (S.6)
- Regenwasser sinnvoll genutzt (S.8)
- die unterirdische Bewässerung (S.10)

# Ständiger, zugfreier Luftwechsel



(wnp).

Wer sich schon in der Planungsphase seines Eigenheims für ein Lüftungssystem wie Aera von Schiedel entscheidet, braucht später Feuchtschäden durch schlechte

Foto: Schiedel

Raumlüftung nicht zu fürchten. Das System sorgt für permanenten, zugfreien Raumlüftung im ganzen Haus und transportiert dabei auch die überschüssige Feuchtigkeit, wie sie beispielsweise beim Kochen oder Duschen entsteht, sicher nach draußen.

## Renovieren mit Sonne und Regen (Teil 1)

### Aus einem Altbau der 60er Jahre wird ein Ökohaus

(Dipl.-Ing. H. L. Liebming).

Sonnenenergie und Regenwasser erneuern sich ständig und warum nicht diese kostenlosen Ressourcen der Natur nutzen? Denn Sonne und Regen senden keine Rechnung und sind unerschöpflich. Die vorbildhafte und einzigartige Althausanierung "Wohnhaus Liebming" weist diesen Weg des zukunftsfähigen Bauens. Es entstand dabei ein ökologisches Superniedrigenergiehaus mit Anwendung der Sonnenenergie für Erwärmung des Brauchwassers und für Heizzwecke. Aber auch das Regenwasser wird gesammelt und für WC-Spülung, Reinigungszwecke, Wäscheschonen sowie zur Gartenbewässerung gebraucht.

Am Anfang war ein Zwei-

familienwohnhaus, welches in den wirtschaftlichen Aufbruchsjahren der 60er Jahre erbaut wurde. Vier Hausecken, darüber ein Satteldach mit einer Dachfläche nach Süden, sowie großen Fenster nach Süden, also ein Haus wie jedes andere. "Irgendwann stellte sich die Frage der Sanierung, denn am Dach gab es undichte Stellen", erzählt Leo Liebming. "Eigentlich träumte ich immer schon die kostenlose Sonnenenergie am Dach anzuzapfen" so der Eigentümer. Und aus dem Traum entwickelte sich der Plan eine große Solaranlage im Zuge der Dachsanierung zu bauen. Diese sollte das Wohnhaus mit Warmwasser und zum Teil auch mit Heizenergie aus der Sonnenwärme versorgen. Im Jahre 1998, An-

fang Mai, erfolgte der Startschuss für die Erneuerung des Hausdaches und der Bau einer 30 m<sup>2</sup> Vakuumkollektoranlage. Die Entscheidung fiel auf den Vakuumkollektor aus Gründen der höheren Solarträge im Winter für den Heizeinsatz. Aber auch die Optik der notwendigen Aufständigung zur Optimierung der Sonnenstrahlung war beim Vakuumkollektor schöner. Zur Speicherung der erneuerbaren Sonnenenergie stand im Keller schon ein 500 Liter Solarboiler bereit. Daneben wurden noch zwei 1000 Liter Pufferspeicher zur Wärmespeicherung für Raumheizung installiert. Im Sommer 1998 nahm die Solaranlage erfolgreich ihren Betrieb auf und sorgt nun Tag für Tag für warmes Wasser und größtenteils

auch für die notwendige Heizenergie. Auch die beiden Geschirrspüler werden direkt mit solarem Warmwasser versorgt, was wertvollen und kostspieligen Strom spart. Seit Sommer 2003 wäscht auch eine besondere Waschmaschine mit einem Warmwasser- und Kaltwasseranschluss im Haus. Über dem Warmwasseranschluss gelangt solares Warmwasser und über den Kaltwasseranschluss kommt Regenwasser in die Waschmaschine. Wenn die Sonne mal nicht ausreicht, dann wird mit Holz oder mit einem Gasbrennwertkessel nachgeheizt. **Lesen Sie in der nächste Ausgabe:** Der Weg zum Superniedrigenergiehaus... Alles über Ökohaus-Althaus unter [members.e-media.at/oeekohaus/](http://members.e-media.at/oeekohaus/)



Im April 1998 entstand dieses Foto vor der Montage der Sonnenkollektoren.

Foto: Liebming



Heute ein Niedrigenergiehaus - nach Fenstertausch, Wärmedämmung und Solarintegration.

Foto: Liebming



# JOURNAL

**Es kann nur  
einer kleben.**

**Der neue Baunit  
KlebeAnker.**

österreichisch Post AG Info.Mail Engelt bezahlt!

HERRN DI. HEINZ LEO LIEBMINGER

PAIGWEG 26  
8750 JUDENBURG



**BAUNIT ARTLINE – ZU BESUCH BEI SANDRA PIRES  
JUNIOR SOCCER CUP FINALE 2005 - BAUNIT FAMILIEN KINOTAGE**

# Renovieren mit Sonne und Regen

Wie ein altes Wohnhaus mittels Baunit Kompetenz zum Niedrigenergiehaus mit Solar- und Regenwassernutzung saniert wurde



**A**m Anfang war ein altes Wohnhaus, das aufgrund eines undichten Daches saniert werden musste. „Eigentlich träumte ich davon die Sonnenenergie anzupapfen,“ so Hauseigentümer BM DI (FH) Liebminger. So entstand eine 30 m<sup>2</sup> große Solaranlage für Warmwasser und Heizungsunterstützung. Diese versorgt auch Geschirrspüler und den Warmwasseranschluss einer Waschmaschine.

## Niedrigenergiehaus

Die Wärmedämmung der obersten Geschossdecke war der erste Schritt. Die Kellerwände dämmte man außen mit 13 cm dicken Schaumglasplatten. Für den Putzaufbau fand die Baunit KlebeSpachtel, die das Baunit

TextilglasGitter einbettet, Anwendung. Darüber grundierte man mit dem Baunit UniversalGrund. Die Deckschicht bildet ein Baunit SilikonPutz, Kratzer, mit der Körnung von 2 mm.

**Bei den Außenwänden** kam eine dreischichtige Wärmedämmplatte von 12,5 cm aus Steinwolle mit Holzwolleleichtbauplatten zur Anwendung. Darüber spritzte man in der Stärke von 2,5 cm einen Baunit GrundPutz Leicht, der dann 3 Wochen austrocknete. Mit dem Baunit HaftMörtel wurde das Baunit TextilglasGitter verspachtelt. Nach Aufbringung des Baunit UniversalGrundes wurde die Fassade wiederum mit einem Baunit SilikonPutz als

Kratzputz, mit der Körnung von 2 mm, verputzt. „Gottfried Amreich, technischer Außendienstmitarbeiter von Baunit, war mit seiner fachlichen Kompetenz sowie freundlichen Beratung, neben der Qualität der Produkte, entscheidend für den Einsatz“, so Bauherr Heinz Liebminger.

**Das Wasser rauscht** durch die WC-Spülung und Bauherr Liebminger erklärt mit ruhigen Gewissen: „Wertvolles und kostspieliges Trinkwasser wird hier nicht mehr vergeudet!“ Klospülung, Waschmaschine, Gartenbewässerung und Reinigungswasserhähne werden mit glasklarem, geruchsneutralem und reinem Regenwasser bedient. ■

## ■ BaunitInfo

### Bauherr:

BM DI (FH) Heinz Liebminger  
www.oekohaus.net

### Produkte:

Baunit KlebeSpachtel  
Baunit TextilglasGitter, Baunit UniversalGrund, Baunit SilikonPutz  
Baunit GrundPutz Leicht  
Baunit HaftMörtel

### Baunit Berater:



**Gottfried Amreich**

g.amreich@wup.baunit.com



Mall GmbH

# Natürlich und erprobt

Aus fachmännisch installierten Zisternen fließt in der Regel Wasser guter Qualität. Dazu trägt ein kühler Standort des Tanks sowie die Selbstreinigung durch Sedimentation bei. Dennoch ist das Regenwasser strikt vom Trinkwassernetz zu trennen.

**Die Technik einer Anlage zur Regenwassernutzung** ist bewusst einfach konstruiert, denn vor allem verlässlich und langlebig soll sie sein. „Das ist im Grunde Lowtech“, so Markus Böll von der Firma Mall Umweltsysteme in Donaueschingen, dem nach eigenen Angaben größten deutschen Hersteller von Regenwasserzisternen aus Beton.

Wer den Einbau einer Regenwasseranlage plant, dessen erste Überlegung gilt der Größe des Wasserbehälters. Es gibt eine Faustformel, mit der diese berechnet werden kann (siehe Seite 73). Unter dem Eindruck etlicher trockener Sommer in den vergangenen Jahren setzen viele Bauherren inzwischen tendenziell auf größere Tanks. „Seit

2003 nehmen die Speichergrößen zu“, hat man bei Mall beobachtet.

Auch Bauingenieur Heinz Leo Liebminger empfiehlt heute beim Bau von Einfamilienhäusern bevorzugt ein größeres Speichervolumen – vorausgesetzt, es ist ausreichend Platz im Garten vorhanden: „Ich würde heute einen doppelt so großen Tank installieren“, sagt er mit Blick auf sein eigenes in Judenburg in der österreichischen Steiermark gebautes Ökohaus, das über eine sechs Kubikmeter große Zisterne verfügt. Im April dieses Jahres war sein Tank eine Woche lang leer. „Der Klimawandel macht größere Tanks sinnvoll“, sagt er, „denn die Trockenzeiten werden länger, die Starkregenfälle extremer.“

Beim Material für die Zisterne kann man wählen zwischen Beton oder Polyethylen. Betonzisternen haben den Vorteil, dass sie das mitunter leicht saure Regenwasser neutralisieren können, ohne dass Schaden am Baukörper entsteht, denn dafür ist der Säuregehalt des Regenwassers wiederum zu gering. Bei großen Zisternen ist Beton in der Regel auch preiswerter als Kunststoff.

## Kunststoff oder Beton?

Kunststofftanks lassen sich hingegen leichter transportieren, was vor allen Dingen dann eine Rolle spielen wird, wenn man den Regenwassertank in Eigenarbeit installiert oder wenn es keinen Zugang für Kran- und Baggerfahrzeuge gibt. An einem Standort, an dem die Gefahr besteht, dass der Tank durch hochreichendes Grundwasser aufschwimmen könnte, ist hingegen ein Betontank die richtige Wahl.

Gespeist werden Zisternen ganz einfach vom Regenfallrohr des Hausdaches. Zur Verteilung des Regenwassers aus der Zisterne benötigt man dann ein separates Leitungssystem, das über keine Verbindung zum Trinkwassernetz verfügen darf. Die gesetzlichen Vorschriften sind äußerst streng, denn Regenwasser darf nicht ins Trinkwassernetz gelangen.

Die separaten Anlagen müssen zudem eindeutig und unübersehbar gekennzeichnet sein, damit auch für jeden Besucher ersichtlich ist, wo genau im Hause Regenwasser fließt. Entsprechende Kennzeichnungen liefern die Anbieter von Regenwassersystemen mit der Anlage mit. Zusätzlich erforderlich ist eine Steuerung, die bei Entleerung des Regenwassertanks einen Nachfluss von Trinkwasser gewährleistet – denn man möchte ja auch bei langer Trockenheit wie gewohnt die Toilette spülen können. Diese Steuereinheit wird über einen Schwimmerschalter in der Zisterne ausgelöst und schaltet dann auf Trinkwasser um, wenn der Wasserstand im Tank zu niedrig geworden ist. Dabei gelangt das Trinkwasser direkt zum Abnehmer – ohne Umweg über die Zisterne. Dadurch können am Speicher auch Arbeiten durchgeführt werden, ohne dass die Versorgung unterbrochen werden muss.

Manche Hausbesitzer wünschen sich eine Füllstandsanzeige für die Zisterne. Nüchtern betrachtet ist diese unnötig, denn sobald der Tank leer ist, wird automatisch Wasser aus dem Trinkwassernetz eingespeist. Wer gleichwohl eine Füllstandsanzeige wünscht, kann sie natürlich bekommen.

### Der richtige Zeitpunkt

Da ein komplett separates Leitungssystem gelegt werden muss, ist der Einbau einer Regenwasseranlage häufig nur bei einer ohnehin anstehenden Sanierung des Hauses sinnvoll. Vor allem eine anstehende Modernisierung des Badezimmers bietet häufig die passende Gelegenheit, über die Nutzung von Regenwasser nachzudenken. Ohne eine neue Verfließen ist ein Anschluss der Toilette zum Beispiel kaum möglich – und wer erneuert schon seine Fliesen, nur um an die darunterliegenden Wasserrohre heranzukommen beziehungsweise neue zu verlegen?

Man kann den Einbau einer Regenwasseranlage zunächst auch auf den Bedarf für den Garten und die Waschmaschinen beschränken, um dann bei passender Gelegenheit die Toilettenspülung nachzurüsten. Doch da die Trinkwassereinsparung dabei deutlich geringer ist, ist diese Variante auch weniger wirtschaftlich.

Von einer weiteren Möglichkeit, Regenwasserleitungen nachzurüsten, berichtet Bauingenieur Liebinger: Man könne bei einer geplanten Fassadendämmung die Regenwasserrohre



Kennzeichnung: Das separate Leitungssystem ist ohne Verbindung zum Trinkwassernetz.

auch außen an der Hauswand unter der neuen Dämmschicht anbringen und müsse dann nur an den entsprechenden Stellen die Hauswand durchbohren, um zu den Toilettenanschlüssen vorzustoßen. So vermeide man größere Arbeiten innerhalb des Badezimmers.

### Wohin mit dem Tank?

Der Wasserspeicher sollte am besten in der Erde versenkt werden. Zwar ist es auch möglich, einen oder mehrere Behälter im Keller aufzubauen, doch dafür muss man dann wertvollen Raum opfern. Zudem ist ein Tank im Haus auch mit Blick auf die Wasserqualität nicht zu empfehlen. Denn in Wasser, das Licht ausgesetzt wird, wachsen Algen. Das lässt sich zwar eventuell durch einen dunklen

Tank noch vermeiden, nicht aber die bei höheren Kellertemperaturen beschleunigte Entwicklung von Bakterien im Wasser.

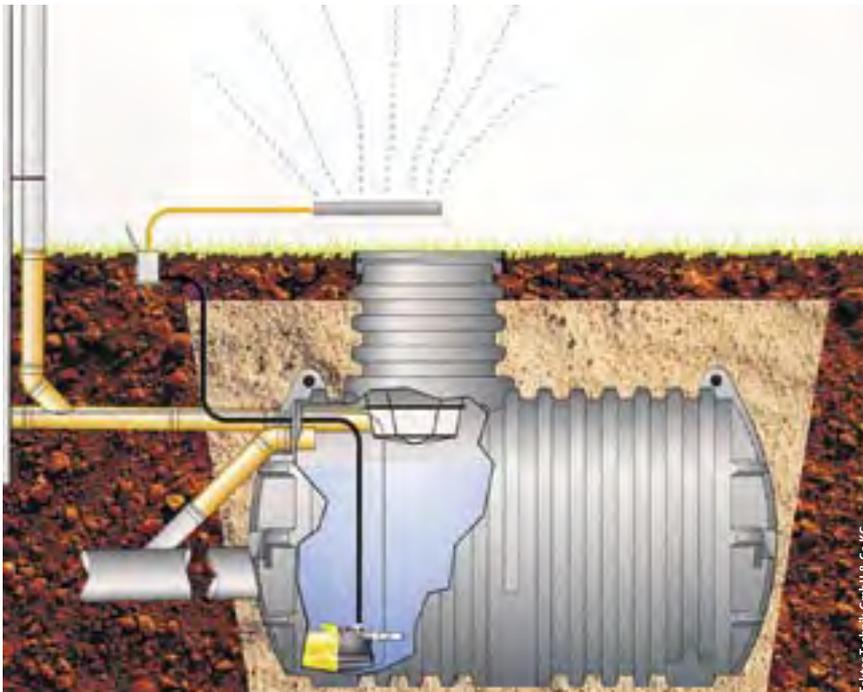
Deshalb sind in der Praxis nicht eingegrabene Speicher eher die Ausnahme: „Vielleicht bei ein bis zwei Prozent der neu gebauten Anlagen steht der Tank im Keller“, sagt Regenwasserexperte Markus Böll. Zudem berge der Tank im Keller auch das Risiko eines Wasserschadens etwa durch einen Rückstau.

Bei ebenerdig zugänglichen Erdtanks muss unbedingt darauf geachtet werden, dass der Deckel kindersicher verschlossen ist. Bei Betontanks mit Betondeckel ist das allerdings in der Regel schon aufgrund des Gewichts gewährleistet.

Eine mögliche Alternative zu einem neuen Speicher ist die Umrüstung ei-



Regenwassernutzung ist Lowtech: bewusst einfach konstruiert, verlässlich und langlebig.



Der Speicher sollte am besten unterirdisch lagern. Licht am Wassertank fördert Algenbildung.

nes alten Heizöltanks. Mit dieser Arbeit muss man jedoch eine Spezialfirma beauftragen, die den Stahltank von innen reinigt und durch Einblasen von Polyethylen mit einer Kunststoffbeschichtung versieht. Nur so lässt sich der Stahltank vor Rost schützen. Technisch gebe es dagegen nichts einzuwenden, sagt der Überlinger Architekt und Regenwasserexperte Klaus Werner König. Seit 15 Jahren habe man Erfahrung mit dieser Technik, und es gebe bisher keinerlei Probleme. Marktführer bei der Umrüstung alter Heizöltanks ist die Firma Afriso aus dem baden-württembergischen Güglingen. Allerdings gibt König zu bedenken, dass sich eine solche Umrüstung oft nicht rechnet. Auch die Zuläufe und Abläufe müssen ersetzt werden, weil die Anschlussleitungen von Öltanks im Durchmesser zu klein sind. Außerdem müsse eine Wasserstandssonde in den Tank eingebracht

werden. Diese Umbauten erfordern dann Schweißarbeiten, die von der Größe des Tanks unabhängig sind – und daher umso wirtschaftlicher, je größer die Speicherkapazität ist. „Wenn jemand die Toilettenspülung eines Dreifamilienhauses mit einem 20.000-Liter-Tank versorgen will, dann ist dieses Verfahren überlegenwert“, so Ingenieur König. Für ein Einfamilienhaus aber lohne es sich allenfalls dann, wenn der Bauherr die Schweißarbeiten selbst – und damit ohne Fremdkosten – erledigen kann.

Auch alte Klärgruben können übrigens zu Regenwasserzisternen umgebaut werden. Doch auch hier ist eine Säuberung des Tanks mittels Hochdruckreiniger und Naßstaubsau-

ger nötig. Wichtig: die Dichtigkeit des Klärtanks sicherstellen!

Wenn Regenwasser aus dem Fallrohr in der Zisterne ankommt, hält ein Filter die groben Schwemmstoffe – vor allem Blätter – zurück. Nach der Industrienorm DIN 1989 liegt die Maschenweite des Filters zwischen 0,2 und 0,8 Millimeter. Mindestens einmal im Jahr sollte der Filter von Belägen gereinigt werden. Ansonsten sind die Reinigungsintervalle des Filters stark abhängig von seiner Bauart. Vor allem im Herbst, wenn die Blätter fallen und auch Stürme groben Schmutz auf die Dächer bringen, ist es ratsam, den Filter hin und wieder zu kontrollieren.

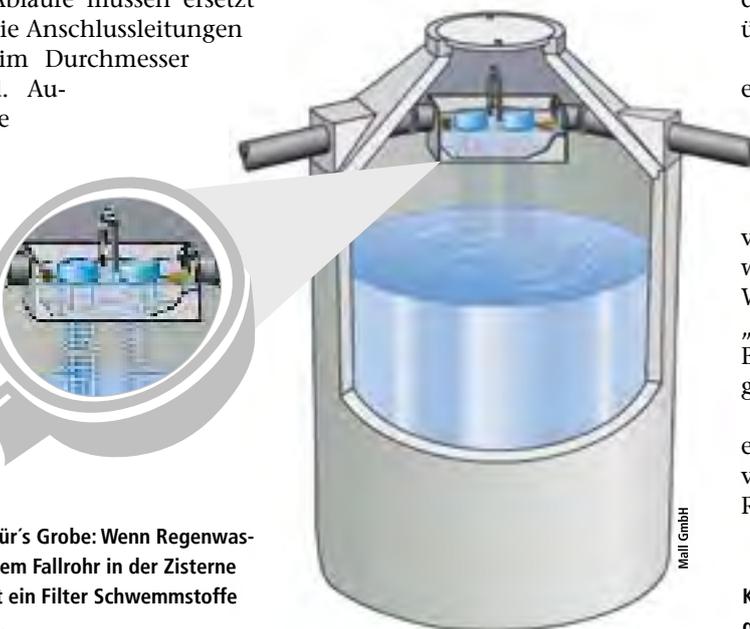
### Selbstreinigung durch Ruhe

Da möglichst wenig Bewegung im Tank ein entscheidender Faktor für die Selbstreinigung des Wassers ist, muss man für einen ruhigen Zulauf sorgen. Die lange Verweildauer des Wassers im Tank sorgt für eine äußerst wirkungsvolle Reinigung: Durch Zusammenballung von Schwebstoffen wird der Speicherinhalt auch von kleinen Schmutzteilchen und sogar von Keimen befreit. Übrig bleibt ein Sediment, das sich auf etwa einen Millimeter im Jahr beläuft und alle zehn Jahre entfernt werden sollte.

Ansonsten raten Experten von einer Tankreinigung sogar explizit ab. „Es klingt paradox, doch im Interesse einer guten Wasserqualität sollten die Wände des Behälters nicht gesäubert werden“, sagt der Regenwasserexperte König. Vor allem Chemikalien seien tabu. Denn ein „Biofilm“, der sich bereits nach kurzer Betriebszeit auf der Innenseite des Tanks bildet, habe eine deutliche Selbstreinigungskraft gegenüber ökosystemfremden Organismen.

Die Wasserentnahme erfolgt circa eine Handbreit unter der Oberfläche durch einen schwimmenden Schlauch. So werden auch oben treibende Stoffe – etwa ein Fettfilm – abgetrennt, und es wird zugleich verhindert, dass Sedimente angesaugt werden. Das Ergebnis ist eine optimale Wasserqualität in den Leitungen. Von „erstaunlich geringen organischen Belastungen“ des aufgefangenen Regenwassers berichtet König.

Zur weiteren Ausstattung gehört eine Pumpe, die einen Wasserdruck von drei bis vier Bar erzeugt, und eine Regeleinrichtung. Deren Betrieb ist



Was für's Grobe: Wenn Regenwasser aus dem Fallrohr in der Zisterne ankommt, hält ein Filter Schwemmstoffe wie Blätter zurück.

Kindersicherheit: Bei Betontanks ist dies aufgrund des Deckelgewichts gewährleistet.

mit Geräuschen verbunden – insofern rät Bauingenieur Liebming, „die Einheit mit der Technik nicht unbedingt unter Schlafräumen anzubringen“.

Die Erfahrungen von Nutzern mit Regenwasseranlagen sind fast immer gut. „Ich würde jederzeit wieder eine Regenwasserzisterne anlegen“, sagt Jochen Miller aus Gunzenhausen in Mittelfranken. Sein bislang einziges Problem: Die installierte Pumpe bringt nicht den für die Waschmaschine erforderlichen Druck – ein Fehler bei der Systemkonfiguration. Das hingegen auch eine Dachbegrünung der Regenwassernutzung nicht entgegensteht, kann Miller nur bestätigen. Er hat sein leicht geneigtes Flachdach bepflanzt. „Im ersten Vierteljahr nach der Installation der Zisterne war das Wasser etwas trüb“, sagt er, „doch das hörte dann auf.“ Auch nach längerer Trockenheit verursachte das bepflanzte Dach heute keine besonderen Verschmutzungen mehr in der Zisterne.

#### Ziegel und Schiefer gut geeignet

Gut geeignet zur Regenwassernutzung sind Dachflächen, die glatt und chemisch neutral sind, wie



Jederzeit wieder: Auch eine Dachbegrünung steht der Regenwassernutzung nicht entgegen, hier im fränkischen Gunzenhausen.

glasierte Ziegel und Schieferplatten. Auch Kunststoffflächen gelten als gute Grundlage. Metallische Flächen können hingegen Metallionen absondern, was sie als Einsatzbereich nicht gerade optimal macht. Ungeeignet sind Bitumendächer, die zu Geruch und Verfärbung im Wasser führen können. Ebenfalls nicht empfehlenswert ist Asbestzement als Unterlage. Wichtig: ausschließlich das Wasser von Dachflächen nutzen! Wasser von

begehbbaren Flächen – etwa Terrassen – ist in der Regel deutlich stärker verunreinigt. Vor allem für die Wäsche wäre das aus hygienischen Gründen nicht nutzbar.

Vor einer kniffligen Aufgabe steht, wer nicht nur Regenwasser in der Waschmaschine einsetzen, sondern obendrein Strom sparen will, indem er das Wasser solar erhitzt. Ein separates Kollektorsystem für Regenwasser ist nämlich zu aufwendig. Bauingenieur Liebming hat aus diesem Grund für sein Ökohaus eine spezielle Lösung entwickelt. Eine Apparatur versorgt die Waschmaschine mit Kaltwasser aus der Zisterne und mit Warmwasser vom Solarkollektor auf dem Hausdach – letzteres ist dann notgedrungen Trinkwasser. Die für den Zulauf nötige Steuerung hat Liebming selbst entwickelt, denn am Markt ist ein solches System noch nicht zu bekommen. Der Ingenieur: „Ich habe bei großen Waschmaschinenherstellern nachgefragt, aber bislang haben die noch kein Interesse angemeldet.“ Womit sich wieder einmal zeigt: Auch wenn die Regenwassernutzung längst als etabliert gelten kann – gelegentlich ist noch echter Pioniergeist gefragt. ●

### Auszug aus:

*Haus&Energie* Juli-August 2007, Spezial Regenwassernutzung.

Der komplette Beitrag enthält außerdem unter anderem

- ▶ eine Marktübersicht Regenwassernutzungsanlagen
- ▶ eine Anleitung zur Berechnung der individuellen Auslegung der Anlage
- ▶ ein Formular zur Angebotseinholung

Bezug: Solar Verlag, Jülicher Straße 376, 52070 Aachen für 1,90 Euro (D) bzw. 2,10 Euro (A) zzgl. Porto

[www.hausundenergie.de](http://www.hausundenergie.de)

news.at - Windows Internet Explorer

http://www.news.at/

Google

Los geht's! Lesezeichen PageRank 141 blockiert Rechtschreibprüfung Übersetzen Senden an Einstellungen

news.at Google Vaio Business Centre Seite Extras

**NEU!** car.networld.at  
**NETWORLD-AUTOBÖRSE**  
 Preiswerte Autos und Motorräder finden!

networkworld.at zur Startseite machen networkworld.at zu den Favoriten hinzufügen

networkworld.at

Powersuche by Google Suchbegriff Go! Österreich Weltweit

Das Wetter morgen: T. Pölten 2°C Eisenstadt 5°C Graz 4°C Klagenfurt 2°C Linz 1°C Salzburg -1°C Innsbr

**Bauen & Wohnen**

**OBI**

Auto Börse Mail & Foto Single World Horo-skop Music Store Online Kiosk

Home » Bauen & Wohnen

Österreich

Die Welt

Sport

Leute

Geld

Wissenschaft

Wetter

Techno

Woman's World

Fit & Well

Gesundheit

Wein & Genuss

Auto

Reise

Bauen & Wohnen

Musik

Services

Games

Online Shop

**• Schandfleck Vorhaus muss nicht mehr sein: Endlich eine echte Hingucker-Garderobe**  
 'M&G Interieurs' zeigen mit Halva was alles geht... PLUS: Alle Top-Möbel der Woche zum Durchklicken!

**• Verwandeln Sie Ihr Heim in ein Ökohaus**  
 Eine Börsel freundliche Novität beim Sanieren

**• Autsch: Wenn der Büroalltag schmerzt**  
 So wird aus Verspannung eine sanfte Entspannung

Top-Tipps

WERBUNG

**• OBI genial: Alles für den Heimwerker!**  
 Diashow mit tollen Ideen für Garten und Terrasse

**• Wellness-Whirlpool-Erlebnis für Zuhause**  
 Eine Oase der Erholung für Körper und Seele

**• Katherine Heigl auf großer Shopping-Tour**  
 KLICKEN: Heimwerkerin erstet glänzenden Luster

Die geniale Welt von **OBI**

news.at - Windows Internet Explorer

Internet | Geschützter Modus: Aktiv

100%

news.at - Windows I... Dokument1 - Micro...

21:08

news.at - Windows Internet Explorer

http://www.news.at/

Google

Los geht's! Lesezeichen PageRank 141 blockiert Rechtschreibprüfung Übersetzen Senden an Einstellungen Extras

news.at Google Vaio Business Centre

**NEU!** car.networld.at  
**NETWORLD-AUTO**  
Preiswerte Autos und Motorräder

network.at zur Startseite  
Powersuche by Google

Das Wetter morgen: C Eisenstadt 5°C Graz 4°C Klagenfurt 2°C

**Bauen & Wohnen** **OBI**

Home » Bauen & Wohnen

- Österreich
- Die Welt
- Sport
- Leute
- Geld
- Wissenschaft
- Wetter
- Techno
- Woman's World
- Fit & Well
- Gesundheit
- Wein & Genuss
- Auto
- Reise
- Bauen & Wohnen
- Musik
- Services
- Games
- Online Shop

**· Schandfleck Vorhaus muss nicht mehr sein: Endlich eine echte Hingucker-Garderobe**  
'M&G Interieurs' zeigen mit Halva was alles geht...  
PLUS: Alle Top-Möbel der Woche zum Durchklicken!

**· Verwandeln Sie Ihr Heim in ein Ökohaus**  
Eine Börstel freundliche Novität beim Sanieren

**· Autsch: Wenn der Büroalltag schmerzt**  
So wird aus Verspannung eine sanfte Entspannung

Network Slideshows - Windows Internet Explorer

http://www.news.at/nw1/gen/slideshows/slide.php?show=wohnen/bau/hausbau&template=susi/default&ads=0&kid=85

**TOP-SINGLES IM INTERNET** single.networld.at

**Wohnträume**

**Haus vor der Sanierung**

Am Anfang war ein Zweifamilienwohnhaus, welches in den wirtschaftlichen Aufbruchsjahren der 60er Jahre erbaut wurde. Einfach nur mit vier Hausecken und darüber ein Satteldach mit einer Dachfläche nach Süden.

Große Fenster nach Süden kennzeichnen das Haus noch. Aber sonst ein Haus wie jedes andere, welches zigtausendmal in Österreich gebaut wurde. Und aus diesem Haus soll ein Ökohaus werden. Eben ein Ökohaus-Althaus.

**KLICKEN: So verwandeln Sie Ihr Eigenheim in ein klimaschonendes und Börstel freundliches Ökohaus!**

**PLUS: Noch mehr Häuselbauer-Tipps!**

zurück « » weiter

© Bild: Heinz Leo Liebminger Diashow schicken www.networld.at

http://www.news.at/channels/85/main.shtml#

http://austria1.adversen Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

news.at - Windows 1... Network Slideshow... Dokument1 - Micro... 21:09

news.at - Windows Internet Explorer

http://www.news.at/

Google Lesezeichen PageRank 141 blockiert Rechtschreibprüfung Übersetzen Senden an Einstellungen

news.at Google

**NEU!** car.networld.at  
**NETWORLD-AUTOB**  
Preiswerte Autos und Motorräder

networld.at zur Startseite  
Powersuche by Google

Das Wetter morgen: bruck -1°C Bregenz 1°C Wien 4°C St. Pölten

**Bauen & Wohnen** **OBI**

Home » Bauen & Wohnen

- Österreich
- Die Welt
- Sport
- Leute
- Geld
- Wissenschaft
- Wetter
- Techno
- Woman's World
- Fit & Well
- Gesundheit
- Wein & Genuss
- Auto
- Reise
- Bauen & Wohnen
- Musik
- Services
- Games
- Online Shop

**Österreich**

**Die Welt**

**Sport**

**Leute**

**Geld**

**Wissenschaft**

**Wetter**

**Techno**

**Woman's World**

**Fit & Well**

**Gesundheit**

**Wein & Genuss**

**Auto**

**Reise**

**Bauen & Wohnen**

**Musik**

**Services**

**Games**

**Online Shop**

**· Schandfleck Vorhaus muss nicht mehr sein: Endlich eine echte Hingucker-Garderobe**  
M'G Interieurs' zeigen mit Halva was alles geht... PLUS: Alle Top-Möbel der Woche zum Durchklicken!

**· Verwandeln Sie Ihr Heim in ein Ökohaus**  
Eine Börsel freundliche Novität beim Sanieren

**· Autsch: Wenn der Büroalltag schmerzt**  
So wird aus Verspannung eine sanfte Entspannung

Network Slideshows - Windows Internet Explorer

http://www.news.at/nw1/gen/slideshows/slide.php?show=wohnen/bau/hausbau/&template=susi/default/&nopop=0&aut=mr&tc

**TOP-SINGLES IM INTERNET** single.networld.at

**Wohnträume**

**Na klar – einfach Solar**

Die Entscheidung für die Sanierung statt einem Neubau im Grünen war für den Bauherrn klar - die zentrale Lage des Hauses mit nahen öffentlichen Verkehrsmitteln (Bahnhof, Bushaltestellen) schont die Umwelt auch bei der Mobilität, nicht nur beim Wohnen. Nachhaltigkeit und Ressourceneinsparung standen bei der Entscheidung an oberster Stelle.

„Irgendwann stellte sich die Frage der Sanierung, denn am Dach gab es undichte Stellen“, erzählt der Dachdeckermeister Walter Öffel. „Und eigentlich träumte ich immer schon die kostenlose Sonnenenergie am Dach anzuzapfen“ ergänzt der Eigentümer.

zurück << >> weiter

© Bild: Heinz Leo Liebinger Diashow schicken www.networld.at

http://www.news.at/nw

Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

news.at - Windows 1... Network Slideshow... Dokument1 - Micro...

21:10

news.at - Windows Internet Explorer

http://www.news.at/

Google Lesezeichen PageRank 141 blockiert Rechtschreibprüfung Übersetzen Senden an Einstellungen

news.at Google

**NEU!** car.networld.at  
**NETWORLD-AUTOB**  
Preiswerte Autos und Motorräder

networld.at zur Startseite  
Powersuche by Google Such

Das Wetter morgen: Wien 4°C St. Pölten 2°C Eisenstadt 5°C

**Bauen & Wohnen** **OBI**

Home » Bauen & Wohnen

- Österreich
- Die Welt
- Sport
- Leute
- Geld
- Wissenschaft
- Wetter
- Techno
- Woman's World
- Fit & Well
- Gesundheit
- Wein & Genuss
- Auto
- Reise
- Bauen & Wohnen
- Musik
- Services
- Games
- Online Shop

**· Schandfleck Vorhaus muss nicht mehr sein: Endlich eine echte Hingucker-Garderobe**  
'M&G Interieurs' zeigen mit Halva was alles geht...  
PLUS: Alle Top-Möbel der Woche zum Durchklicken!

**· Verwandeln Sie Ihr Heim in ein Ökohaus**  
Eine Börstel freundliche Novität beim Sanieren

**· Autsch: Wenn der Büroalltag schmerzt**  
So wird aus Verspannung eine sanfte Entspannung

Network Slideshows - Windows Internet Explorer

http://www.news.at/nw1/gen/slideshows/slide.php?show=wohnen/bau/hausbau/&template=susi/default/&nopop=0&aut=mr&tc

**JETZT GRATIS INSERATE SCHALTEN!** single.networld.at

**Wohnträume**

**Vakuumkollektor auf Dach**

Und aus dem Traum entwickelte der Dachdecker- und Spenglerbetrieb Walter Öffel mit der Familie Liebminger den Plan eine große Solaranlage im Zuge der Dachsanierung zu bauen.

Diese sollte das Wohnhaus mit Warmwasser und zum Teil auch mit Heizenergie aus der Sonnenwärme versorgen. Los ging es mit der Erneuerung des Hausdaches und der Bau einer Vakuumkollektoranlage. Die Entscheidung fiel auf den Vakuumkollektor aus Gründen der höheren Solarträge im Winter für den Heizeinsatz. Aber auch die Optik der notwendigen Aufständigung zur Optimierung der Sonnenstrahlung war beim Vakuumkollektor schöner.

zurück « » weiter

© Bild: Heinz Leo Liebminger Diashow schicken www.networld.at

http://www.news.at/nw Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

news.at - Windows 1... Network Slideshow... Dokument1 - Micro...

21:10

news.at - Windows Internet Explorer

http://www.news.at/

Google Lesezeichen PageRank 141 blockiert Rechtschreibprüfung Übersetzen Senden an Einstellungen

news.at Google

**NEU!** car.network.at  
**NETWORLD-AUTOB**  
 Preiswerte Autos und Motorräder

network.at zur Startseite  
 Powersuche by Google Such

Das Wetter morgen: Wien 4°C St. Pölten 2°C Eisenstadt 5°C Graz

**Bauen & Wohnen** **OBI**

Home » Bauen & Wohnen

Österreich Die Welt Sport Leute Geld Wissenschaft Wetter

Techno Woman's World Fit & Well Gesundheit Wein & Genuss Auto Reise Bauen & Wohnen Musik Services Games Online Shop

**Einbau Regenwasserzisterne**

Das Wasser rauscht durch die WC-Spülung und der Bauherr erklärt mit ruhigen Gewissen „Wertvolles und kostspieliges Trinkwasser wird hier nicht mehr vergeudet!“ Klospülung, Waschmaschinen, Gartenbewässerung und Reinigungswasserhähne werden mit glasklarem, geruchsneutralen und reinem Regenwasser bedient.

Das Regenwasser wird über Dachflächen gesammelt und in einer unterirdischen Betonzisterne gespeichert. Von dort saugt ein Regenwassermanager das Regenwasser bei Bedarf eines Verbrauchers an und speist es in die Nutzwasserleitung ein.

zurück « » weiter

© Bild: Heinz Leo Liebinger Diashow schicken www.network.at

http://www.news.at/nw1/gen/slideshows/slide.php?show=wohnen/bau/hausbau/&template=susi/default/&nopop=0&aut=mr&tc

Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

news.at - Windows 1... Network Slideshow... Ökohaus-Althausau... 21:11

news.at - Windows Internet Explorer  
 http://www.news.at/

Google Lesezeichen PageRank 141 blockiert Rechtschreibprüfung Übersetzen Senden an Einstellungen

news.at Google

**NEU!** car.network.at  
**NETWORLD-AUTOB**  
 Preiswerte Autos und Motorräder

network.at zur Startseite  
 Powersuche by Google Such

Das Wetter morgen: Graz 4°C Klagenfurt 2°C Linz 1°C Salzburg

**Bauen & Wohnen** **OBI**

Home » Bauen & Wohnen

- Österreich
- Die Welt
- Sport
- Leute
- Geld
- Wissenschaft
- Wetter
- Techno
- Woman's World
- Fit & Well
- Gesundheit
- Wein & Genuss
- Auto
- Reise
- Bauen & Wohnen
- Musik
- Services
- Games
- Online Shop

**Österreich**

**Die Welt**

**Sport**

**Leute**

**Geld**

**Wissenschaft**

**Wetter**

**Techno**

**Woman's World**

**Fit & Well**

**Gesundheit**

**Wein & Genuss**

**Auto**

**Reise**

**Bauen & Wohnen**

**Musik**

**Services**

**Games**

**Online Shop**

**· Schandfleck Vorhaus muss nicht mehr sein: Endlich eine echte Hingucker-Garderobe**  
 'M&G Interieurs' zeigen mit Halva was alles geht...  
 PLUS: Alle Top-Möbel der Woche zum Durchklicken!

**· Verwandeln Sie Ihr Heim in ein Ökohaus**  
 Eine Börsel freundliche Novität beim Sanieren

**· Autsch: Wenn der Büroalltag schmerzt**  
 So wird aus Verspannung eine sanfte Entspannung

Network Slideshows - Windows Internet Explorer  
 http://www.news.at/nw1/gen/slideshows/slide.php?show=wohnen/bau/hausbau/&template=susi/default/&nopop=0&aut=mr&tc

**Wohnträume**



**Regenwassermanagement**

„Ökohaus-Althaus“ verwendet seit mehr als drei Jahren erfolgreich eine Regenwassernutzung bzw. Regenwassermanagement von GEP-Umwelttechnik GmbH für die WC-Spülungen, Waschmaschinen, Hausreinigung und die Gartenbewässerung. Die Regenwasserqualität entspricht nach einer Laboruntersuchung der Hygieneparameter der deutschen Trinkwasserverordnung (TVO) für Trinkwasser aus Eigen- und Einzelanlagen bis zu einer Entnahme von 1000 m<sup>3</sup> pro Jahr.

„Ökohaus-Althaus“ demonstriert eindrucksvoll die hohe Qualität unserer Regenwassernutzungsanlagen, insbesondere die hervorragende Wassergüte“ so Klaus Zotter, Geschäftsführer von GEP-Österreich.

zurück « » weiter

© Bild: Heinz Leo Liebinger Diashow schicken www.network.at

http://www.news.at/nw Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

news.at - Windows 1... Network Slideshow... Ökohaus-Althausau... 21:12

news.at - Windows Internet Explorer  
 http://www.news.at/

Google Lesezeichen PageRank 141 blockiert Rechtschreibprüfung Übersetzen Senden an Einstellungen

news.at Google

**NEU!** car.networld.at  
**NETWORLD-AUTOB**  
 Preiswerte Autos und Motorräder

networld.at zur Startseite  
 Powersuche by Google

Das Wetter morgen: °C  
 Bregenz 1°C Wien 4°C St. Pölten 2°C

**Bauen & Wohnen** **OBI**

Home » Bauen & Wohnen

- Österreich
- Die Welt
- Sport
- Leute
- Geld
- Wissenschaft
- Wetter
- Techno
- Woman's World
- Fit & Well
- Gesundheit
- Wein & Genuss
- Auto
- Reise
- Bauen & Wohnen
- Musik
- Services
- Games
- Online Shop



• Schandfleck Vorhaus muss nicht mehr sein:  
 Endlich eine echte Hingucker-Garderobe  
 'M&G Interieurs' zeigen mit Halva was alles geht...  
 PLUS: Alle Top-Möbel der Woche zum Durchklicken!



• Verwandeln Sie Ihr  
 Heim in ein Ökohaus  
 Eine Börsel freundliche  
 Novität beim Sanieren



• Autsch: Wenn der  
 Büroalltag schmerzt  
 So wird aus Verspannung  
 eine sanfte Entspannung

Network Slideshows - Windows Internet Explorer  
 http://www.news.at/nw1/gen/slideshows/slide.php?show=wohnen/bau/hausbau/&template=susi/default/&nopop=0&aut=mr&tc

**Wohnträume**



**Vorgarten mit eingebauter...**  
 ...Regenwasserzisterne und  
 Regenwasserzapfstelle

Der Deckel der Regenwasserzisterne fügt sich harmonisch in die Vorgartengestaltung mit Regenwasserzapfstelle für Rasen und Blumen ein.

zurück « » weiter

© Bild: Heinz Leo Liebinger Diashow schicken www.networld.at

http://www.news.at/nw Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

http://austria1.adserver.net/RealMedia/ads/click\_ix.ads/networld/wohnen/start/1827632066/Right1/NEWS/house\_ne\_party\_ Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

news.at - Windows 1... Network Slideshow... Ökohaus-Althausau... 21:12

news.at - Windows Internet Explorer

http://www.news.at/

Google Lesezeichen PageRank 141 blockiert Rechtschreibprüfung Übersetzen Senden an Einstellungen

news.at Google

**NEU!** car.network.at  
**NETWORLD-AUTOB**  
Preiswerte Autos und Motorräder

network.at zur Startseite

networld.at Powersuche by Google Such

Das Wetter morgen: C St. Pölten 2°C Eisenstadt 5°C Graz 4°C

**Bauen & Wohnen** **OBI**

Home » Bauen & Wohnen

- Österreich
- Die Welt
- Sport
- Leute
- Geld
- Wissenschaft
- Wetter
- Techno
- Woman's World
- Fit & Well
- Gesundheit
- Wein & Genuss
- Auto
- Reise
- Bauen & Wohnen
- Musik
- Services
- Games
- Online Shop

**Österreich**

**Die Welt**

**Sport**

**Leute**

**Geld**

**Wissenschaft**

**Wetter**

**Techno**

**Woman's World**

**Fit & Well**

**Gesundheit**

**Wein & Genuss**

**Auto**

**Reise**

**Bauen & Wohnen**

**Musik**

**Services**

**Games**

**Online Shop**

**· Schandfleck Vorhaus muss nicht mehr sein: Endlich eine echte Hingucker-Garderobe**  
'M&G Interieurs' zeigen mit Halva was alles geht...  
PLUS: Alle Top-Möbel der Woche zum Durchklicken!

**· Verwandeln Sie Ihr Heim in ein Ökohaus**  
Eine Börstel freundliche Novität beim Sanieren

**· Autsch: Wenn der Büroalltag schmerzt**  
So wird aus Verspannung eine sanfte Entspannung

Network Slideshows - Windows Internet Explorer

http://www.news.at/nw1/gen/slideshows/slide.php?show=wohnen/bau/hausbau/&template=susi/default/&nopop=0&aut=mr&tc

**Wohnträume**

**Viel Licht mit wenig Strom**

Die neueste Innovation im Bereich der energieeffizienten Beleuchtung sind die Osram Facility-Energiesparlampen. Sie haben während der gesamten Lebenszeit (15.000 h) eine unbegrenzte Schaltbarkeit und einen Quickstart. Dieser ermöglicht einen raschen Lichtstromanlauf wie bei einer Glühlampe. Der Konsument spart durch eine Energiesparlampe während ihrer durchschnittlichen Einsatzzeit gegenüber einer herkömmlichen Glühlampe rund 1200 kWh Strom. Das ist eine Ersparnis von 80% Strom, wodurch die Umwelt mit 750 kg weniger CO2 belastet wird. Um diese Energie zu gewinnen, sind 300 kg Steinkohle oder 280 Liter Heizöl erforderlich, die so eingespart werden. Damit trägt sie zur Verringerung des Treibhauseffektes bei, der durch die CO2-Emissionen bei der Verwertung fossiler Brennstoffe verursacht wird.

zurück « » weiter

© Bild: Heinz Leo Liebming

Diashow schicken

www.networld.at

http://www.news.at/nw

Internet | Geschützter Modus: Aktiv

100%

Internet | Geschützter Modus: Aktiv

100%

21:13

Ökohaus-Althausaufnews.at - Microsoft Word

Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Extras Tabelle Fenster ? Adobe PDF Acrobat-Kommentare Frage hier eingeben

100% Times New Roman 12 F K U

Network Slideshows - Windows Internet Explorer

http://www.news.at/nw1/gen/slideshows/slide.php?show=wohnen/bau/hausbau/&template=susi/default/&nopop=0&aut=mr&tc

news.at - Windows Internet Explorer

http://www.news.at/

Google Los geht's news.at

**NEU!** car.net **NETWORLD** Preiswerte Autos

network.at Powersuche by

Das Wetter morgen: C SE, Pölsen 2°C Eisenstadt 5°C

**Bauen & Wohnen**

Home » Bauen & Wohnen

Österreich Die Welt Sport Leute Geld Wissenschaft Wetter

Techno Woman's World Fit & Well Gesundheit Wein & Genuss Auto Reise Bauen & Wohnen Musik Services Games

Schandfleck Vorhaus muss nicht mehr Endlich eine echte Hingucker-Garderobe 'M&G Interieurs' zeigen mit Halva was alles PLUS: Alle Top-Mobel der Woche zum Durch

Verwandeln Sie Ihr Heim in ein Ökohaus Eine Borsel freundliche Novität beim Sanieren

Autsch: Wenn Büroalltag sch So wird aus Ver eine sanfte Ent

**Wohnträume**

**Montierte Außensensorlampe...  
...mit Energiesparlampe**

Somit haben diese Facility-Energiesparlampen eine ideale Eignung für Beleuchtungsanlagen von STEINEL mit Sensorsteuerung bzw. Abschaltautomatik. Oder einfach überall in Haushalten, wo das Licht oft und nur kurz angeschaltet wird, sowie eine schnelle Lichtquelle erwartet wird.

zurück « » weiter

© Bild: Heinz Leo Liebinger Diashow schicken www.network.at

http://www.news.at/nw Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

Seite 8 Ab 1 8/8 Bei 70,5 pt Ze 1 Sp 2 MAK AND ERW UB Deutsch (Ös)

news.at - Windows 1... Network Slideshow... Ökohaus-Althausau...

21:13

news.at - Windows Internet Explorer  
 http://www.news.at/

Google Lesezeichen PageRank 141 blockiert Rechtschreibprüfung Übersetzen Senden an Einstellungen

news.at Google

**NEU!** car.networld.at  
**NETWORLD-AUTOB**  
 Preiswerte Autos und Motorräder

networld.at zur Startseite  
 Powersuche by Google

Das Wetter morgen: St. Pölten 2°C Wien 4°C St. Pölten 2°C

**Bauen & Wohnen** **OBI**

Home » Bauen & Wohnen

Österreich  
 Die Welt  
 Sport  
 Leute  
 Geld  
 Wissenschaft  
 Wetter

Techno  
 Woman's World  
 Fit & Well  
 Gesundheit  
 Wein & Genuss  
 Auto  
 Reise  
 Bauen & Wohnen  
 Musik  
 Services  
 Games  
 Online Shop

**Wohnträume**

**Garten und Gartenlaube...**  
 ...bei Ökohaus-Althaus

Der Garten und die Gartenlaube bieten Ruhe und Erholung in einer grünen Oase von Ökohaus-Althaus.

zurück « » weiter

© Bild: Heinz Leo Liebinger Diashow schicken www.networld.at

Fertig Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

Network Slideshows - Windows Internet Explorer Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

news.at - Windows 1... Network Slideshow... Ökohaus-Althausau...

21:14

news.at - Windows Internet Explorer

http://www.news.at/

Google

Los geht's! Lesezeichen PageRank 141 blockiert Rechtschreibprüfung Übersetzen Senden an Einstellungen

news.at Google

**NEU!** car.networld.at **NETWORLD-AUTOBO**  
Preiswerte Autos und Motorräder

networld.at zur Startseite m

networld.at Powersuche by Google Suchb

Das Wetter morgen: urg -1°C Innsbruck -1°C Bregenz 1°C Wien 4

**Bauen & Wohnen** **OBI**

Home » Bauen & Wohnen

Österreich Die Welt Sport Leute Geld Wissenschaft Wetter

Techno Woman's World Fit & Well Gesundheit Wein & Genuss Auto Reise Bauen & Wohnen Musik Services Games Online Shop

**Wohnträume**

**Ökohaus-Althaus nach ...Modernisierung**

"Mehr als lohnend war dieser Weg der ökologischen Modernisierung", unterstreicht der Bauherr Leo Liebming. Denn die Fakten sind bestechend: Minus 87 Prozent weniger Gasverbrauch und eine Reduktion des Trinkwasserverbrauchs um 67 Prozent. Daneben konnte durch den Einsatz von energieeffizienten Elektrogeräten und Energiesparlampen auch beim Strom beträchtlich gespart werden.

[www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)

**WEITER: Noch mehr Ökohaus-Sanierungs-Tipps!**

zurück « » weiter

© Bild: Heinz Leo Liebming Diashow schicken www.networld.at

http://www.news.at/nw Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

http://www.news.at/channels/85/main.shtml# Internet | Geschützter Modus: Aktiv 100%

news.at - Windows 1... Networld Slideshow... Ökohaus-Althausau...

21:14

**ADLER**

# aktuell

Neues aus der ADLER-Farbenwelt 2/08



ADLER-WERK LACKFABRIK  
BERGWERKSTR. 22  
A-6330 SCHNABZ/TIROL

2540

**ADLER**  
Lacke. Farben. Holzschutz.

Natürliches für natürliche Bedürfnisse:

# (R)evolution am stillen Örtchen

Warum sollen Toiletanlagen stets ein Schattendasein führen? Schließlich verbringen wir dort ja gar nicht so wenig Zeit. „Schade, dass gerade einem der meistbesuchten Orte der Welt hinsichtlich Design, Optik und Eventcharakter so wenig Beachtung geschenkt wird“, dachten sich Baumeister Ing. DI (FH) Heinz Leo Liebming und seine Kollegen vom Projekt [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net) beziehungsweise dem „Qualifizierungsnetzwerk Bauen, Sanieren, Einrichten“. Und ersannen deshalb eine Alternative zum althergebrachten Holzverschlag oder dem einfallstlosen Plastiklook.

## Notdürftig

„Nach dem Motto „Sch... drauf“ wird man dazu genötigt, im wahrsten Sinne des Wortes seine „Notdurft“ zu verrichten. Da sitzt man dann zumeist bei sehr schlechter, eben „notdürftiger“ Beleuchtung und sollte sogar noch froh sein, dass einem nähere Einblicke erspart werden“, wird in der Projektbeschreibung die derzeitige Situation treffend erläutert. Die kreativen steirischen Planer wollten im Gegensatz dazu „den Toilettengang zum Erlebnis machen und einen Ort schaffen, an dem man sich wohlfühlen kann, der sogar

zum Verweilen einlädt und erlaubt, die Welt hinter sich zu lassen.“

## Schattenspiel

Gelungen ist das durch die Kombination von Lärchenholz und transparentem, weiß-mattem Glas, hinter dem sich die Aktivitäten nur schemenhaft erahnen lassen. Für das Holz war natürlich eine geeignete Oberflächenbeschichtung gefragt. Herr Liebming wandte sich deshalb an ADLER – die „natürliche“ Toilette erhielt daraufhin einen kostenlosen, schützenden Anstrich mit ADLER Lignovit.

## Naturverbunden

Vom Ergebnis können die ersten „Testsitzer“ nur schwärmen: „Ein Gefühl von Freiheit, Natürlichkeit und Naturverbundenheit überkommt einen – fast scheint es, als wäre man im Freien auf der grünen, sonnenbeschienenen Wiese. Und doch ist man für sich, unsichtbar für Andere und die Intimsphäre bleibt gewahrt.“ So entstand ein freundliches, helles, sauberes „Örtchen“, dessen naturverbundener Charakter noch durch den Einsatz von Regenwasser für die Spülung vervollständigt wird. Der Prototyp steht übrigens bei Herrn Liebming in Judenburg.



Die Ausstattung ist zweckmäßig einfach gehalten.



Die Glas-Holz-Konstruktion überzeugt durch Helligkeit und Funktionalität.

## Ab in die Karibik!

### ADLER Farbenmeister Pöll überreichte Reisegutschein an Gewinnerin

Steuer sparen lohnt sich: Frau Helga Anschober aus Lambach, Oberösterreich, nahm bei der letzten ADLER Steuerstreichwoche am großen Gewinnspiel teil – und darf sich nun auf eine traumhafte Urlaubswoche in der Karibik für zwei Personen freuen. ADLER Farbenmeister Christoph Pöll überreichte seiner treuen Stammkundin kürzlich den Gutschein für die Fahrt ins Steuerparadies.

#### Das Glück ist ein Singvogel!

Ein Telefonanruf wirbelte die Pläne von Helga Anschober und ihrem Gatten Franz durcheinander. „Wir wollten eigentlich nächste Woche ins Reisebüro gehen und einen Urlaub buchen“, schmunzelt die glückliche Gewinnerin. Doch das Glücksergerl – in Form von Schlagerstar Marc

Pircher – kam ihnen zuvor. Der Harmonika-Haudegen aus dem Zillertal zog bei der ADLER Farbenmeister-Tagung aus tausenden Einsendungen die Karte von Frau Anschober. Und krönte sie damit zur Gewinnerin des großen Karibik-Reise-Gewinnspiels, das wir im Zuge der letztjährigen Steuerstreichwoche durchgeführt hatten.

Anfang April war es dann soweit: ADLER Farbenmeister Christoph Pöll in Stadlpaura durfte seiner Kundin die tolle Nachricht überbringen. Er lud sie zu einem Besuch im Geschäft ein – und überreichte dem Ehepaar dann gemeinsam mit unserem Außendienstmitarbeiter Filip Novakovic einen Blumenstrauß; und natürlich

den Gutschein für die einwöchige Karibikreise. Herzliche Gratulation!



Filip Novakovic und Christoph Pöll überreichten dem Ehepaar Anschober den Gutschein für die Karibikreise.

## Vom Bauern für Bauherren

Fortsetzung von Seite 1  
und damit Schimmel. Auch hier beugt der Fachmann vor: Architekt oder Zimmerer sorgen dafür, dass die Strohwand nach außen dampfdiffusionsoffen ist und so Kondensat vermieden wird. Schmelz: „Man sollte auch darauf achten, das Stroh nicht unbedingt zum Dämmen der Bodenplatte oder für die Nassräume zu verwenden.“ Im Vergleich mit anderen Dämmstoffen hat Stroh trotzdem Vorzüge, sagt Schmelz: „Wenn Steinwolle nass wird, trocknet sie nie wieder aus. Sie ist wertlos.“ Stroh hingegen kann nach dem Trocknen wieder verwendet werden.

### Bald Fertighaus aus Stroh?

Und die Feuergefahr? Die Brandschutzauflagen müssen eingehalten werden, und auch hier hat die GrAT bereits Vorarbeit geleistet und die Feuerfestigkeit einer verputzten Strohballenwand testen lassen: Das Bauteil hat Brandwiderstandsklasse F90 erreicht, das bedeutet Brandfestigkeit.

Bei der GrAT denkt man schon weiter. Wimmer: „Im nächsten Schritt geht es um die Vereinfachung der Bautechnologie,

### INFOZENTRUM S-House



Das S-House der GrAT in Böheimkirchen dient als Informations- und Forschungszentrum rund ums energiesparende und umweltfreundliche Bauen. Beim **Österreichischen Strohballennetzwerk** findet man u.a. Erfahrungs- und Prüfberichte aus der Praxis.

[www.s-house.at](http://www.s-house.at) [www.baubiologie.at](http://www.baubiologie.at)

spricht: um maßvolle Serienfertigung in modularer Bauweise.“ Beim österreichischen Strohballennetzwerk versucht man inzwischen, die Herstellung von sogenannten maßhaltigen Ballen in den Griff zu bekommen: Um lasttragende Strohbauten errichten zu können, muss man identische Bausteine herstellen können. Dafür werden Rundballen geöffnet und neu gepresst oder gebunden. „Zu Beginn unserer Arbeit im Jahr 1999 gab es viele kritische Stimmen“, erzählt Robert Wimmer. „Die sind in den Hintergrund getreten. Mit unserem S-House haben wir bewiesen, dass energiesparendes Bauen mit Stroh auch langfristig funktioniert.“

### Liebhaber-Areal in den Bergen

Familial geführtes Hotel wegen Ortswechsel zu verkaufen!  
Zuschriften unter „880693/Z“ an „Die Presse“

### WOHNHEIM IN BADEN BEI WIEN

dreigeschossiges Gebäude in geschlossener Bauweise  
ca. 1.192 m<sup>2</sup> Nutzfläche, 1971/1972 generalsaniert  
47 Einbettzimmer, div. Verwaltungs- und Versorgungseinrichtungen  
Gesamtfläche des Grundstückes 1.214 m<sup>2</sup>, davon ca. 57 % verbaut  
**zu verkaufen**

VERSICHERUNGSANSTALT ÖFFENTLICH BEDIENTETER  
Josefstädterstr. 80, A-1081 Wien  
Auskunft: Montag-Freitag Tel. 05 04 05-20100, Hr. Dir. Mlesywa  
e-mail: herbert.mlesywa@bva.sozvers.at

# Bauplätze: begehrte Länder-Lagen

**GUTE GRÜNDE, TEIL 2.** In den Bundesländern: Trends und Preise von Graz bis Innsbruck.

VON RENATE HERZOG

Ein Haus im Nirgendwo? Sicher nicht! Wie auch im Umland von Wien werden in den Bundesländern Grundstücke für das Eigenheim gesucht, die nah an Ballungsgebieten und doch im Grünen sind (siehe auch Artikel unten). Welche Regionen im Westen und Süden bei Häuslbauern und Wohnungssuchenden besonders gefragt sind?

In Oberösterreich konzentriert sich die Nachfrage – neben dem Luxusrevier Salzkammergut – auf Linz und das Umland. „Die positive Entwicklung der vergangenen Jahre schlägt sich natürlich bereits auf die Preise nieder“, sagt Harald Kirch, Geschäftsführer von s Real Oberösterreich zur allgemeinen Marktsituation. Durchschnittlich kostet ein Quadratmeter Bauland, auf ganz Oberösterreich und nach tatsächlich verkauften Grundstücken berechnet, rund 62 Euro.

### Alternative: gebrauchte Häuser

In Sachen Nachfrage im Umland von Linz sei Leonding der Renner, ansonsten entwickle sich der Speckgürtel vor allem in Richtung Norden. „Hier ist eine Lokalbahn vorhanden“, sagt Kirch, „in den Süden, Richtung Ansfelden, gibt es keine wirklich gute öffentliche Verkehrsanbindung, also tut sich hier auch wenig.“ Eine Überlegung für all jene, die im eigenen Haus wohnen möchten: Auch in Oberösterreich ziehen teilweise ältere, wohlhabende Personen vom Land in die Stadt, um der aufwendigen Betreuung ihrer Häuser zu entgehen – und diese werden frei. Auf den Hügeln von und rund um Linz sei das allerdings schwierig, so Kirch, dort gebe es nur ein spärliches Angebot. „Am Römerberg etwa ist es fast aussichtslos, eine Liegenschaft zu bekommen.“

Großes Interesse – und damit ein Anziehen der Preise – wurde in den vergangenen zwei Jahren auch rund um Graz verzeichnet. Während beispielsweise auf die gesamte Steiermark gerechnet, Bauland mit durchschnittlich 38 Euro pro Quadratmeter recht



Grundstücke und Häuser werden vor allem rund um Landeshaupt- und Bezirksstädte (hier Graz) gesucht. [Vladislav Gajic/Fotolia.com]

günstig ist, kostet es rund um Graz an die 70 bis 90 Euro. Wer direkt in der Landeshauptstadt bauen möchte, muss mit Spitzenpreisen von über 200 Euro pro Quadratmeter rechnen. Die Alternative Gebrauchthaus „beginnt in Graz bei Quadratmeterpreisen von 1500 Euro“, erklärt Patricia Reisinger, Inhaberin von Immobilien am Geidorfplatz. Für eine Architekturvilla in guter Lage werde aber auch schon eine Million Euro oder mehr bezahlt, so Reisinger.

### Starke Preisdifferenzen

Salzburger erlebte ebenfalls einen Wachstumsschub, speziell der Großraum um die Landeshauptstadt. Die Preise für Grundstücke variieren stark – in Salzburg-Stadt kostet ein Quadratmeter Bauland durchschnittlich über 300 Euro, außerhalb – etwa im Raum Tamsweg – gibt es sie ab rund 80 Euro. „Auch Einfamilienhäuser sind in Stadt Salzburg stark nachgefragt“,

sagt Heinz Schelligo, Prokurist von Schnellinger Immobilientreuhänder, das Angebot aber sei knapp. So werden schon für einfache Häuser aus den 70er-Jahren – allerdings in guter Lage – 400.000 bis 500.000 Euro bezahlt. Im Umland, etwa in Anif, seien die Preise günstiger, aber immer noch stattlich.

Starke Preisdifferenzen gibt es auch in Kärnten, wo die beliebtesten – und damit teuersten – Wohngegenden nach wie vor Klagenfurt und Umgebung sowie die Gegend um den Wörthersee sind. „Auch der Millstätter See und Bad Kleinkirchheim sind im Aufwind“, sagt Bernhard Reikersdorfer, Geschäftsführer von Re/max Österreich. Bei 200 Euro pro Quadratmeter Baugrund in guter Lage wird man etwa in Klagenfurt fündig. In Tirol wiederum verzeichnet der Zentralraum Innsbruck steigende Bevölkerungszahlen – und steigende Preise. 350 bis 550 Euro, je nach Lage, müssen künftige

Häuslbauer dort pro Quadratmeter berappen. Laut Re/max ebenfalls im Aufwind: kleinere Städte wie Schwaz oder Wörgl. Im „Ländle“ ist Bauland traditionell knappes Gut. Und weil auch schon die Schweiz mit ihrem höheren Preisniveau zu spüren ist, sind die Kosten hier höher als im Österreichvergleich. Selbst in weniger guten Lagen gibt es den Quadratmeter selten unter 160 Euro, in sehr guten kostet er um die 400 Euro.

### IM SCHNITT

Makler Re/max erhob den Mittelwert der Baugrundstücke, die 2007 verkauft wurden. Die Daten: Es ist 793 m<sup>2</sup> groß und kostet 75 Euro pro m<sup>2</sup>. Beim verkauften Einfamilienhaus werden 122 m<sup>2</sup> Wohnfläche und ein Preis von 1268 Euro pro m<sup>2</sup> verzeichnet.

### WOHNTRENDS

## „Die Quadratur des Kreises“

Werden Wunder Wirklichkeit? Die Österreicher träumen vom Wohnen im Grünen mit städtischer Infrastruktur und kurzem Weg zur Arbeit.

VON PAMELA KRUMPHUBER

Herr und Frau Österreicher ziehen immer öfter um, und sie suchen „die Quadratur des Kreises“, wie es Andreas Gressenbauer vom Immobilienring nennt: „Die Infrastruktur einer Stadt, kurze Wege zum Arbeitsplatz und zu Freizeitaktivitäten, gepaart mit Wohnen im Grünen, ist derzeit Wohntraum Nummer eins.“

Das wirkt sich aus, auf die Bautätigkeit ebenso wie auf die Preise. Die Speckgürtel der Städte wachsen, im Großraum Wien etwa entwickelt sich das Weinviertel im

Nordosten als Alternative zum Süden, auch in den Randbezirken 11., 21. und 22. wird fleißig gebaut.

Der Sog der Peripherie wirkt in beide Richtungen, wie Immobilien.net herausgefunden hat: 41 Prozent der wohnungssuchenden Städter, die bei einer Umfrage der Immobilienplattform mitgemacht haben, und 25 Prozent der Landbewohner wollen an den Stadtrand ziehen. Das nächstgelegene Zentrum oder angrenzende Regionen im Nachbarbundesland sind dabei die erste Wahl. Nur 2,8 Prozent wollen in weiter entfernte Gebiete in Österreich oder sogar ins Ausland ziehen. Jene Regionen, die schlecht ans Verkehrsnetz angeschlossen sind, erleben eine massive Abwanderung.

### Preise haben sich beruhigt

Weil sowohl die Bereitschaft zu investieren als auch die Nachfrage hoch sind, haben die Preise ordentlich angezogen. Von 2006 bis Mitte 2007 kam es zu Preissteigerungen von bis zu zehn Prozent. Dann beruhigte sich die Situation, und auch für 2008 werden dank großer Bauprojekte und der Unsi-

cherheit auf dem Finanzmarkt zwei bis vier Prozent Zuwachs wohl nicht überschritten, meint man beim Maklernetzwerk Immobilienring.

Am beliebtesten sind bei den Befragten übrigens Neubauten, weiß Alexander Ertler, Geschäftsführer von Immobilien.net. 67 Prozent suchen ein Eigenheim, das zwischen 2006 und 2008 errichtet wurde. Beim Altbau aus der Zeit um 1900 hingegen scheiden sich die Geister: 26 Prozent suchen gezielt danach, für 40 Prozent kommen derartige Objekte keinesfalls in Frage.



Ein eigenes Haus am Stadtrand ist das Ziel vieler Österreicher. [C. Hank/Fotolia]

### in kürze

#### Vorbildlicher Wohnbau

Der soziale Wohnbau in Österreich könnte als Vorbild für andere Länder dienen. Ein neues Buch stellt in 36 Beiträgen verschiedene Aspekte der gemeinnützigen Wohnraumbeschaffung vor. Klaus Luggner/Michael Holoubek, *Die österreichische Wohnungsgemeinnützigkeit – ein europäisches Erfolgsmodell*, ISBN 978-3-214-00741-6, bei Manz.

#### Junges Wohnen

In Perchtoldsdorf entsteht eine besonders auf die Bedürfnisse von jungen Menschen zugeschnittene Wohnanlage: kleine Flächen, niedrige Preise und Gemeinschaftsräume sollen den Schritt in die Selbstständigkeit erleichtern. Das Land NÖ fördert bis 35-Jährige mit Wohnstarthilfe.

#### Energiebedarf checken

Um zu wissen, ob eine Sanierung des Hauses geboten ist, muss man den Energiebedarf kennen. Auf der Website des Ökohauses gibt man einige Eckdaten zur Gebäudegeometrie, zum Alter und zum Dämmzustand des Gebäudes sowie zur Heizungsanlage ein und erhält sofort ein Ergebnis: Wenn der gelbe Skalenbereich verlassen wird, heißt es handeln!

[www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)

A: € 8,70 Benelux: € 9,30 I/E: € 10,70 CH: sfr 15,60



BRD: € 7,90



FREUNDE DER ERDE

# Ökologisch Bauen & Renovieren

BUND-Jahrbuch 2008 mit den Themenbereichen Planung, Musterhäuser, Gebäudehülle, Haustechnik, Innenraum

BUND-Jahrbuch 2008 • Ökologisch Bauen & Renovieren

**Planung**  
**Musterhäuser**  
**Gebäudehülle**  
**Haustechnik**  
**Innenraum**

**Klimaschutz im  
Wohnraum**

## Regenwassernutzung

## Kostbar und kostenlos

Regenwassernutzung ist ein wichtiger Baustein zum ökologischen Hausbau, ebenso wie zur ökologischen Wasserwirtschaft im Baubestand. Doch wie und wo ist ein solches Nutzungssystem in der Praxis installierbar? Was ist dazu notwendig?

**W**eltweite Klimaveränderungen machen sich bemerkbar. Experten sehen einen Trend zu längeren Trockenperioden im Sommer, unterbrochen von häufiger auftretenden Starkregen. Negative Auswirkungen auf Natur, Landwirtschaft und Energieversorger bleiben nicht aus. Letztere mussten bereits temporär die Leistung ihrer Kraftwerke drosseln – aufgrund niedrigen Wasserstandes in den Flüssen war die Kühlung der Kraftwerke nicht mehr ausreichend. Was liegt also näher, als auf ein Stück Eigenversorgung durch Regenwassernutzung zu setzen?

Der ökologische Nutzen der Regenwassernutzung steht also außer Frage, und das aus vielen Gründen. Die Grundwasserreserven sind nicht unbegrenzt: Hohe Entnahmemengen schwächen diese Reserven. In Ge-

bieten mit hohem Wasserbedarf müssen die Brunnen immer tiefer gebohrt werden – oder die Fernwasserversorgung muss immer weiter ausgebaut werden. Zudem bedeutet Regenwassernutzung auch Regenwasser-Rückhaltung: Bei Regenwetter wird Wasser gespeichert und fließt nicht sofort in die Kanalisation. Erst später und nach der Nutzung gelangt es wieder in den Wasserkreislauf. Unerwünschte Spitzenwasserabflüsse aus versiegelten Wohngebieten werden vermieden, die letztlich zu Überschwemmungen führen können. Dies ist auch einer der Gründe für die vermehrte öffentliche Förderung dieser Technik. „Ein Regenwassertank fungiert sowohl als Speicher wie auch als Rückhaltevolumen“, bringt es Geschäftsführer Dietmar Sperfeld von der Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e.V. (fbr) in Darmstadt auf den Punkt. „Längere Trockenperioden sowie Starkregen lassen sich mit einem Instrument bewältigen.“

## Wie, wo und wie groß?

Für die Interessierten ist deshalb das Wie, also die praktische Umsetzung der guten Idee der Regenwassernutzung umso wichtiger. Wo kann ich meinen Tank einbauen lassen? Kann ich das eventuell auch selbst machen? Geht der Einbau nachträglich und was gilt es dabei zu beachten? Und nicht zuletzt: Welche Größe muss ich für den Tank der Regenwasseranlage berechnen?

Eine Regenwasser-Nutzungsanlage besteht aus vier wesentlichen Teilen: Speicher, Filter, Hauswasserwerk und Verteilleitungen. Als Speicher dienen beispielsweise Beton-Erdtanks, da

sie kostengünstig sind und Beton saures Regenwasser in den neutralen Bereich puffert. Zudem sind sie meist befahrbar, also auch in Einfahrten aufzustellen. Kunststoff-Erdtanks sind dafür leicht und können einfacher an unzugänglichen Stellen eingebracht werden. Kellertanks aus Kunststoff bieten sich für die Sanierung an, wenn die baulichen Gegebenheiten keinen Tank außerhalb des Hauses zulassen. Der Regenwasserspeicher stellt zumeist auch eine zweite Reinigungsstufe dar: Im Tank setzen sich schwere Partikel am Boden ab, leichte Stoffe schwimmen auf. Da das Wasser etwa zehn Zentimeter unter der Wasseroberfläche entnommen wird, gelangt nur klares Wasser in den Hauskreislauf.

Da das Regenwasser über Dach und Regenrinne zwangsläufig Schmutzpartikel aufnimmt, wird es vor dem Einlauf in den Tank mit geeigneten Filtern gereinigt. Für kleinere Dachflächen werden meist Filtersammler am unteren Bereich des Fallrohrs verwendet. Werden mehrere Fallrohre in einen Tank geführt, sind Wirbelfeinfiler direkt vor dem Speicher empfehlenswert. Beide Filtertypen scheiden vorhandene Verunreinigungen durch ein feines Edelstahlsieb ab. Mindestens ein- bis zweimal im Jahr sollten die Siebe kontrolliert und gegebenenfalls gereinigt werden.

Das Hauswasserwerk liegt meist im Keller des Hauses und transportiert das Regenwasser zu den verschiedenen Zapfstellen. Diesen Vorgang regelt ein Druckschalter: Bei Entnahme an einer Zapfstelle fällt der Druck in der Leitung, die Pumpe schaltet sich ein. Wird kein Wasser entnommen, arbeitet die Pumpe weiter, bis



Bild: M&amp;H

## WEB-LINKS

[www.fbr.de](http://www.fbr.de)

[www.platzregen.info](http://www.platzregen.info)

[www.ja-zum-wasser.de](http://www.ja-zum-wasser.de)

[www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)

[www.graf-online.de](http://www.graf-online.de)

[www.regenwasser.info](http://www.regenwasser.info)

[www.info-regenwasser.de](http://www.info-regenwasser.de)

[www.behaelterverband.de](http://www.behaelterverband.de)

[www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

[www.mall.info](http://www.mall.info)

[www.vzbv.de](http://www.vzbv.de)

Guter Schnitt:  
Schema und Komponenten einer  
Regenwassernutzungsanlage.

Graphik: Fachvereinigung Betriebs-  
und Regenwassernutzung



der no  
aufgeb  
nahme  
serhah  
Druck  
Für da  
der Reg  
Kunstst  
Da der  
ten auc  
kann, b  
zungsan  
Wasserz  
sung erf

## Die Hy

Um es g  
Regenwa  
Wasser.  
chungen  
wendung  
halten fü  
etwa Toi  
wässerun  
und für d  
Einschrän  
tigungen n  
Wäsche ha  
teil, beson  
sein. Posit  
die notwe  
ge kann de  
eine zusätz  
Schutz der



Wie groß Ihr F  
sein sollte, kö  
serer Flechen  
ausfinden (sie



der notwendige Leitungsdruck wieder aufgebaut ist. So steht an jeder Entnahmestelle, ob Spülkasten oder Wasserhahn, jederzeit der gewünschte Druck an.

Für das (separate!) Leitungssystem der Regenwassernutzungsanlage sind Kunststoffrohre am besten geeignet. Da der Speicher in regenarmen Zeiten auch einmal völlig entleert sein kann, braucht jede Regenwassernutzungsanlage eine zusätzliche Trinkwasserzuführung. Diese Nachspeisung erfolgt automatisch.

## Die Hygiene

Um es gleich vorweg zu nehmen: Regenwasser ist kein schmutziges Wasser. Viele hygienische Untersuchungen bestätigen, dass die Verwendung von Regenwasser in Haushalten für die Anwendungen wie etwa Toilettenspülung, Gartenbewässerung, aber auch zum Putzen und für die Waschmaschine ohne Einschränkungen oder Beeinträchtigungen möglich ist. Gerade für die Wäsche hat Regenwasser den Vorteil, besonders weiches Wasser zu sein. Positiver Zusatzeffekt dabei: die notwendige Waschmittelmenge kann deutlich reduziert werden, eine zusätzliche Entkalkung zum Schutz der Maschine entfällt.



Wie groß Ihr Regenwasserspeicher sein sollte, können Sie mit Hilfe unserer Rechenanleitung selbst herausfinden (siehe Kasten).

Auch ohne weitere chemische Aufbereitung wird eine hohe Wasserqualität erreicht. Eine ordnungsgemäß gebaute und betriebene Samelanlage erreicht die hygienische Wasserqualität der EU-Badegewässer-Richtlinie. Und noch ein Punkt spricht für die fachmännische Installation: „Regen- und Trinkwasser sind in zwei getrennten – und deutlich gekennzeichneten – Leitungsnetzen zu führen“, so eine Formulierung der deutschen Trinkwasserverordnung, „zum Schutz vor Übertritt des Regenwassers in das öffentliche Trinkwassernetz“.

## Die Finanzen

In der Regel arbeiten Anlagen zur Regenwassernutzung wirtschaftlich. Voraussetzung ist eine richtig dimensionierte Anlage und eine gute Ausnutzung des Regenwassers. Abhängig ist die Wirtschaftlichkeit auch vom jeweiligen Wasserpreis, der Niederschlagsmenge und natürlich den Anlagenkosten. Oft sind öffentliche Fördermittel nutzbar. Durch Eigenleistungen, beispielsweise beim Erdaushub, können die Kosten weiter reduziert werden. Wird die Regenwasseranlage bereits bei Neubau des Hauses eingebaut, kann durch gute Planung etliches eingespart werden. Problemlos ist auch ein späterer Einbau beziehungsweise eine Nachrüstung der Regenwassernutzungsanlage. Damit diese Nachrüstung ohne teure Umbaumaßnahmen mühelos und kostengünstig vonstatten geht, können Sie bereits beim Hausbau einen zweiten Leitungsstrang für das Regenwasser vorsehen. Die Leitungen sollten dabei gut zugänglich sein, um später eine einfache Trennung für den Einbau der Pumpe oder der Regenwasserzentrale zu ermöglichen.

Bei der Gebührenerhebung sind die Abrechnungsmodalitäten in den einzelnen Kommunen gemäß den bestehenden Satzungen sehr unterschiedlich. Als positiv ist eine Satzung zu bewerten, wenn sie bei der Regenwassernutzung die Trinkwassereinsparung und die Kanalentlastung berücksichtigt.

Ralf Bachmayer



Manager mit grüner Abdeckung: Anlagen wie der hier abgebildete „Monsun“ steuern die Verteilung des gesammelten Regenwassers an die richtigen Zapfstellen.

## Welcher Tank darf's denn sein?

Um die Größe des für Sie in Frage kommenden Regenwasserspeichers zu ermitteln, bedarf es folgender drei Schritte:

1. Zunächst berechnen Sie Ihren jährlichen Regenwasserertrag, indem Sie Ihren regional anfallenden Niederschlagswert in Litern pro Quadratmeter (zu erfahren beim Deutschen Wetterdienst) mit der Regenauffangfläche Ihres Daches (in Quadratmetern) multiplizieren.

Diesen Wert multiplizieren Sie anschließend mit dem sogenannten Dachbeiwert, den es je nach Dacheindeckung aus folgenden drei Minderungswerten auszuwählen gilt:

■ Tonziegel gebrannt glasiert:	0,9
■ Schiefer-, Beton- oder Tonziegel:	0,8
■ Flachdächer mit Kiesaufschüttung:	0,6

Als Ergebnis erhalten Sie Ihren Regenertagswert in Litern pro Jahr.

2. Im zweiten Schritt ermitteln Sie Ihren jährlichen Bedarf an Regenwasser. Als Richtwerte gelten pro Person und Jahr: WC-Spülung 8.800 Liter, Waschmaschine 3.700 Liter, Putzen und Reinigen 800 Liter und Gartenbewässerung pro Quadratmeter 60 Liter. Addieren Sie die einzelnen Werte.

3. Nun zur Tankgröße. Diese ergibt sich aus dem unter Schritt eins errechneten Regenertag plus den Regenwasserbedarf. Diese Summe wird dann halbiert. Anschließend multiplizieren Sie die halbierte Summe mit 21 Tagen (Wert für Sicherheitsreserve) und teilen sie schließlich durch 365 Tage. Heraus kommt Ihre Literzahl an Speichervolumen.

Quelle: Otto Graf GmbH

## Literatur

Platzregen (Hrsg.): Regenwassernutzung – ja klar! Darmstadt: Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e.V., 8 S.

Platzregen (Hrsg.): Regenwasserbewirtschaftung in Deutschland. Darmstadt: Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e.V., 8 S.

Bestellung oder Download über [www.platzregen.info](http://www.platzregen.info)

**Herausgeber:**

BUND Service GmbH  
Geschäftsführer: Wolfgang Friedrich  
Mühlbachstraße 2, 78315 Radolfzell  
Telefon: 07732/1507-0, Telefax: 07732/1507-77  
E-Mail: bund.moeggingen@bund.net  
Internet: www.bund.net

**Verlag:**

Ziel:Marketing  
Geschäftsführung: Rainer Zielke  
Marketingleitung: Heinz Mansdorff  
Verlagsassistent: Holger Wißmach  
Hauptstätter Straße 57, 70178 Stuttgart  
Telefon: 0711/96695-0, Telefax: 0711/96695-20  
E-Mail: info@ziel-marketing.de  
Internet: www.ziel-marketing.de

**Redaktion und Layout:**

EcoText International PartG  
Chefredakteur: Peter Fendrich  
Hermannstr. 5, 70178 Stuttgart  
Telefon: 0711/615562-0, Telefax: 0711/615562-20  
E-Mail: redaktion@ecotext.de  
Internet: www.ecotext.de

**Druck:**

Konradin Druck GmbH  
Kohlhammerstr. 1-15, 70771 Leinfelden-Echterdingen  
Telefon: 0711/7594-769, Telefax: 0711/7594-420  
E-Mail: stefan.leicht@konradin-druck.de  
Internet: www.konradin-druck.de

**Vertrieb:**

**Erscheinungstermin:** Oktober 2008

**Erscheinungsweise:** jährlich

**Geplante Auflage:** 80.000 Exemplare

**Vertriebspartner:**

Partner Medienservices GmbH, 70597 Stuttgart  
Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)  
Ausgewählte OBI Bau- und Heimwerkermärkte

**Vertriebswege:**

- Kiosk (bundesweit)
- Geschäftsstellen des BUND (bundesweit)
- auf Messen und Veranstaltungen des BUND
- Ausgewählte OBI Bau- und Heimwerkermärkte
- Internet: lycos.de, homesolute.com  
bund.net und ziel-marketing.de
- Tag der Regionen / Mobile Ausstellung (bundesweit)

**Verbreitungsgebiet:**

Deutschland, Schweiz, Österreich und Benelux

# renovation

DAS FACHMAGAZIN FÜR BAUHERREN, PLANER UND HANDWERK

NR. 1/08 - FEBRUAR 2008

BAUEN & AUSSEN

## Intelligenter Dachausbau

Mehr Wohnraum und eine gelungene Öffnung zum Licht



TECHNIK & INNEN

## Hollywood im eigenen Keller

Tipps und Anregungen für Ihr privates Homecinema



FINANZIEREN & VERSICHERN

## Alle Infos für Ihre Finanzierung

Experten der BA-CA geben praxisbezogene Tipps



Dämmen, Heizen & Co.:

**Wir helfen Ihnen  
Energie und Geld  
zu sparen**

**SPEZIAL ENERGIESPAREN**

DÄMMSTOFF | HEIZTECHNIK | SANIERUNG | PASSIVHAUS

- FENSTER
- GARTEN
- KACHELOFEN

Eigentlich träumte ich immer schon davon, die kostenlose Sonnenenergie am Dach anzupflanzen“, so der Bauherr Leo Liebming. Als dann die Frage der Sanierung aufgrund von undichten Stellen am Dach konkret wurde, entstand daraus der Plan, eine große Solaranlage bei der Dachsanierung einzubauen. Diese sollte das Wohnhaus mit Warmwasser und teilweise Heizenergie von der Sonne versorgen.

**Entscheidung für die Sanierung** Nachhaltigkeit und Ressourceneinsparung standen bei der Entscheidung zur Sanierung an oberster Stelle. Der Bauherr, von Beruf Baumeister, wollte aber auch zeigen, dass es möglich ist aus einem Althaus der 60er Jahre ein modernes Ökohaus zu gestalten. „Mit der solaren Sanierung wollten wir etwas für die Erhaltung der natürlichen Lebensqualität beitragen“, betont der Bauherr.

#### Optimale Solarnutzung mit Vakuumkollektoren

Eine Dachhälfte des Hauses ist fast nach Süden orientiert. Um die flache Dachneigung auszugleichen wurden aufgeständerte Vakuumkollektoren als „Sonnensammler“ eingesetzt. Vakuumkollektoren haben gegenüber Flachkollektoren einen höheren Wirkungsgrad in der Heizperiode und erreichen höhere Heizwassertemperaturen, die für die bestehenden Heizkörper notwendig waren. Die 30 m<sup>2</sup> Kollektorfläche versorgen einen 2.000 l Pufferspeicher und einen 500 l Brauchwasserboiler. Erreicht wird nun ein solarer Deckungsanteil beim Warmwasser von fast 90%, bei der Heizung rund 40%. Auch Geschirrspüler



Die 30 m<sup>2</sup> Kollektorfläche sorgen für einen hohen solaren Deckungsanteil beim Warmwasser und bei der Heizung

## Solare Althausanierung

**DIESES WOHNHAUS** aus den 60er Jahren wurde vorbildlich zu einem Ökohaus saniert. Durch die umfassende Sanierung wurde der Gasverbrauch um 87% und der Trinkwasserverbrauch um 67% reduziert. Einen wichtigen Punkt bildete die Regenwassernutzung.

und Waschmaschine werden solar versorgt, was den Stromverbrauch für das Aufheizen des Waschwassers enorm senkt. Die Nachheizung erledigen der Zentralheizungsetagenkessel oder der Gasbrennwertkessel.

#### Die Dämmung: ein wichtiger Baustein

Die Wärmedämmung der obersten Geschossdecke mit hochverdichteter Steinwolle war der erste Schritt zum Superniedrigenergiehaus. Die gesamten Außenwände wurden mit 12,5 cm Fassadendämmplatten aus Steinwolle gedämmt. Dieses System verbindet die Wasserdampfdurchlässigkeit mit Verbesserung des Schall- und Brandschutzes. Die erdberührten

Wände und der Sockelbereich wurden mit 13 cm Schaumglas versehen. Die neuen Fenster bestehen aus Holz und Aluminium, auf der Außenseite schützt die Aluminiumoberfläche vor Verwitterung und auf der Innenseite bietet Holz die notwendige Wärmedämmung und Behaglichkeit im Wohnbereich. Die Fenster erreichen einen mittleren U-Wert von 1,06 W/m<sup>2</sup>K. Bei der Sanierung des Zweifamilienhauses wurde auch ein 6.000 l Regenwasserspeicher errichtet. Verwendung findet das Regenwasser für die WC-Spülung, die Waschmaschine (ausführlichen Bericht finden sie hier), im Garten und für die Zierpflanzen im Haus. Damit werden enorme

Mengen an hochwertigem Trinkwasser eingespart.

Voraussetzung für ein solches Bauvorhaben ist eine gute sowie detaillierte Bauaufnahme, Planung und Abstimmung mit den einzelnen Gewerken. Unumgänglich ist auch eine engagierte örtliche Bauaufsicht um die Handwerker über den Bauablauf genau zu informieren und zu motivieren. Nicht zu vergessen ist eine möglichst gute Wärmedämmung der gesamten Gebäudehülle und eine große Solaranlage, die auch Geschirrspüler und Waschmaschine versorgen. Auf der Homepage des Bauherrn finden Interessenten weitere Infos und Bilder zum Superniedrigenergiehaus.

[www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)



Unsere Bildleiste zeigt das Haus vor der Sanierung, die Montage des Vakuumröhren-Kollektors, den Regenwasserspeicher bzw. die Regenwasserzapfstelle

**Richtig Bauen  
Behaglich Wohnen**



**Mediadaten  
2009**

**Innenbauteile**

Dachstuhl, Rauchfang (auch außen über Dach), Decken, Fenster und Türen, Innenputz, Fußböden, Kellermauerwerk

**Installationen**

Kanal, Wasser, Elektrik, Telekommunikation

Auch wenn die Reihenfolge der untersuchten Bauteile bei allen Gebäuden gleich ist, so weichen die

erforderlichen Sanierungsmaßnahmen sehr stark je nach der Bauweise, das heißt je nach dem Alter der Bauwerke voneinander ab.

In der Folge werden die Sanierungsmaßnahmen vom Dach mit thermischer Solaranlage, über die Wärmedämmung der Gebäudehülle bis hin zur energieeffizienten Beleuchtung am Beispiel der vorbildhaften Sanierung von Ökohaus-Althaus geschildert.

## Vom Althaus zum Ökohaus

Ökohaus-Althaus demonstriert die bahnbrechende Sanierung mit den natürlichen Elementen Sonne, Wasser und Erde. Eine große Solaranlage am Dach nutzt die kostenlose Energie der Sonne für Warmwasser und Beheizung. Aber auch das Regenwasser vom Dach wird zum Nulltarif für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung verwendet. Aus dem Element Erde kommen die mineralischen Dämmstoffe, welche die Gebäudehülle von Ökohaus-Althaus hervorragend dämmen. Hohe Gewinne an Wohnbehaglichkeit und riesige Ressourceneinsparungen mit ökologischen Gewissen bestätigen eindrucksvoll die Erfolgsgeschichte.



Bild Ökohaus-Althaus vor der Sanierung

### Sonne

„Das Dach war zum Sanieren“ erzählt der Bauherr und so kam der Gedanke für eine große thermische Solaranlage, denn auf der südseitigen Dachfläche war genügend Platz vorhanden. Ingenieur Othmar Waltl von SOLution plante die rund 30 m<sup>2</sup> große Vakuumkollektoranlage von SOLution. Ausschlaggebend für die Anwendung der Vakuumkollektoren VAKUSOL von SOLution war die große solare Ausbeute in der Übergangszeit und im Winter. Denn der VAKUSOL ist eine komplett vor-

montierte Einheit aus Vakuumröhren nach dem Thermoskannenprinzip (das in den Glasröhren „gefangene“ Vakuum bewirkt optimale Wärmedämmung und verzögert den Ausgleich mit der Umgebungstemperatur). Im Sammelkasten wird die Wärmeübertragungseinheit direkt durchströmt. Als Reflektor wird ein CPC-Spiegel zur optimalen Sonnennutzung eingesetzt. SOLution zählt in Europa zu den führenden und innovativen Komplettanbietern im Solarbereich.



Bild: SOLution VAKUSOL am Dach von Ökohaus-Althaus.

Die Solaranlage deckt bis zu 90 % das Warmwasser und bis zu 40% den Heizwärmebedarf. Für die tägliche Umwälzung im Solarkreislauf sorgen die hochenergieeffizienten Wilo-Stratos ECO-ST Pumpen, welche bis zu 80% Stromersparnis im Vergleich zu unregulierten Pumpen haben. Mit dem kostenlosen warmen Wasser von der Sonne werden unter anderem die Geschirrspüler und eine besondere Waschmaschine gespeist. Bei einem Wasseranschluss kommt das warme Wasser von der Solaranlage und beim anderen das Regenwasser von der Regenwassernutzungsanlage in die Wascha-

schine. Diese mischt automatisch je nach Waschprogramm und spart so jede Menge an Strom und Trinkwasser.

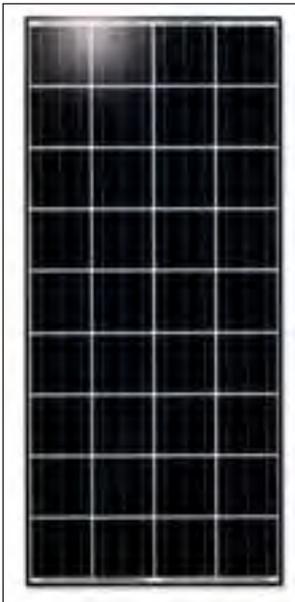


Bild: Kyocera Solar PV-Modul KD135GH-2PU für die geplante Photovoltaikanlage bei ÖkoHaus-Althaus

„Die Sonne schickt keine Rechnung und so wird ÖkoHaus-Althaus zukünftig Strom mit Kyocera PV-Modulen gewinnen“, so Matthias Huttelmaier von Kyocera Fineceramics GmbH. Entscheidend für den Einsatz von Kyocera PV-Modulen waren mehr als 30 Jahre Erfahrung von Kyocera Solar im Bereich Photovoltaik, was in der Praxis hohe Stromerträge bei langer Lebensdauer gewährleistet. Zigtausend Module von Kyocera Solar haben schon die Langzeittests in der Realität von mehr als 25 Jahren mit Bravour absolviert. Kyocera Solar kann durch

die eigene Produktionskette die höchsten Qualitätsstandards garantieren, denn nur das Rohsilizium wird zugekauft. Laut Stiftung Warentest, ähnlich dem österreichischen Konsument, gehören PV-Module von Kyocera Solar zu den effizientesten und kostengünstigsten des europäischen Photovoltaikmarktes. Kyocera Solar übernimmt eine 20-jährige Garantie auf 80% der Nennleistung seiner PV-Module. Die künftige Sonnenstromanlage von Kyocera Solar ist die ideale Ergänzung zu den energieeffizienten Elektrogeräten und den Energiesparlampen von OSRAM. Der restliche Strombedarf wird

weiterhin aus umweltfreundlicher heimischer Wasserkraft von der Verbund AG bezogen.

Siegfried Steinberger, der Versicherungsprofi von der STS-Finanz, sorgt dafür das ÖkoHaus-Althaus bestens versichert ist, denn bei seinen Online-Versicherungsprodukten sind bei der Eigenheimversicherung die Solar- und Photovoltaikanlage ohne Mehrkosten inkludiert.

Zusätzlich wird das Dach auch für die Sammlung des Elements Wasser eingesetzt.

### Wasser

„Jetzt ist die Betätigung der WC-Spülung mit unserem ökologischen Verantwortungsbewusstsein vertretbar“, erläutert der Eigentümer währenddessen das Regenwasser in den Spülkasten fließt. Selbstverständlich stimmen auch die Hygieneanforderungen des Regenwassers bestätigt der Geschäftsführer Klaus Zotter von GEP Österreich:



Bild: Versetzen der GEP-Regenwasserzisterne im Vorgarten von ÖkoHaus-Althaus

„Die Regenwasserqualität entspricht nach einer Laboruntersuchung der Hygieneparameter der deutschen Trinkwasserverordnung (TVO) für Trinkwasser aus Eigen- und Einzelanlagen bis zu einer Entnahme von 1000 m<sup>3</sup> pro Jahr“. Mit der Inbetriebnahme der Regenwassernutzung verringerte sich der Trinkwasserverbrauch um 67 %, da das Regenwasser für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung eingesetzt wird.

### Erde

Aus dem Element Erde stammen die mineralischen Wärmedämmstoffe, welche die gesamte Gebäudehülle von ÖkoHaus-Althaus warm einpacken. Für den Bauherren waren nicht nur die guten Wärmedämmeigenschaften von Bedeutung, sondern auch die bauphysikalischen Eigenschaften wie Diffusionsoffenheit, Brand- und Schallschutz. Aus die-

### Unsere Buchtipps!



**BINE-Informationspaket  
„Solarpraxis“  
„Altbauten sanieren –  
Energie sparen“**

ISBN 978-3-934595-78-1

sen Gründen fiel die Wahl auf die Heraklith-Holz- wolle-Dämmstoffplatten mit Steinwolle von Knauf Insulation. Ing. Günther Lippitsch von Knauf Insulation veranschaulicht die Maßnahmen: „Die oberste Geschoßdecke ist mit dem 21,5 cm starken Heralan E-02/S und die Außenwände mit dem 12,5 cm dicken Tektalan E-21 Verbundelement gedämmt worden“. Verputzt wurden die Fassadendämmelemente mit einem wärmedämmenden und dampfdiffusionsoffenen Putzsystem von Baumit. Dieses Putzsystem ist der optimale Zusatz zu den Verbundelementen, so Gottfried Amreich, Techniker von Baumit. Natürlich tauschte man auch die Fenster gegen neue hochwärmedämmende Holz-Alu-Fenster.

Das Erfolgsgeheimnis von ÖkoHaus-Althaus beruht unter anderem auf einer perfekten Planung, insbesondere mit Softwareunterstützung der neuesten Generation wie z. B. die Solaranlagen simulation mit Hilfe von GetSolar und die Auslegung der PV-Anlage mittels dem PV-Programm von ETU, be-



ÖkoHaus-Althaus nach der Sanierung

richtet Ing. Mag. (FH) Markus Stockinger, MSc von der ETU Österreich GmbH.

ÖkoHaus-Althaus zeigt wie aus jedem Altbau ein modernes, ökologisches und energiesparendes ÖkoHaus werden kann.

**Linkempfehlung** [www.oekoHaus.net](http://www.oekoHaus.net)



Wärmedämmte Fassade von ÖkoHaus-Althaus mit Tektalan E-21



Gartenidylle nach Sanierung von ÖkoHaus-Althaus

### Unsere Buchtipps!



**Vom Altbau zum Niedrigenergie- und Passivhaus**

ISBN 978-3-936896-32-9

**Hauserneuerung Instandsetzen - Renovieren - Modernisieren**

ISBN 978-3-936896-37-4



### Unsere Videotipps!



**Altbauten renovieren und umbauen**

ISBN 978-3-7667-1724-5

**Energieeffiziente Sanierung**

ISBN 978-3-481-02522-9



# der ingenieur

www.voi.at · voi@voi.at

ZEITSCHRIFT DES VERBANDES ÖSTERREICHISCHER INGENIEURE

2109

64. JAHRGANG

**Luft- / Trittschalldämmung** Seite 8

**Thermische Sanierung** Seite 13

**Literaturtipps Baubereich** Seite 17

**ETU Photovoltaik Software** Seite 24

**Vorschriftsgemäßes Bremsen und Halten** Seite 27

**Gewitter – Gefahren beim Blitzschlag** Seite 28



## Gebäudeprofi:

Energieausweis-Software nach OIB RL 6

## 3D-Gebäudeassistent:

3D-Hüllflächenermittlung



A ++

A +

A

B

C

D

E

F

G

Sollte hier jemand schneller gewesen sein:

Demo-CD unter

[www.etu.at](http://www.etu.at)

oder 07582.51 451

# ETU Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus

## Optimierung durch herstellerunabhängiges Auslegungsprogramm für netzgekoppelte Photovoltaikanlagen

Das Ökohaus-Althaus im steirischen Judenburg ist in mehrfacher Hinsicht eine durchdachte Sanierung: Ein konventionelles Einfamilienhaus aus den 60er Jahren wurde nicht nur auf ökologische Weise thermisch saniert, sondern auch mit zukunftsweisender Technik ausgestattet. Dazu wurde beispielsweise eine thermische Solaranlage für die Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung installiert. Da Gebäudeoptimierung ein steter Prozess ist, folgt nun eine Photovoltaikanlage.

### Starke Kooperationspartner: Kyocera Solar, KACO new energy und HUBER+SUHNER

Die Sonne schickt keine Rechnung und so wird Ökohaus-Althaus zukünftig Strom mit Kyocera PV-Modulen gewinnen“, so Matthias Huttelmaier von Kyocera Fineceramics GmbH.

Die rund 25 m<sup>2</sup> Anlage besteht aus KC130GH-2P Modulen der Firma Kyocera Solar und einem Powador 3500xi (3,5kW) Wechselrichter von KACO new energy. Der Bauherr hatte bei der Konzeption und Auswahl der Produkte höchste Qualitätsansprüche und entschloss sich nach entsprechender Planungsphase für Kyocera Solar und KACO new energy.

Entscheidend für den Einsatz von Kyocera PV-Modulen waren mehr als 30 Jahre Erfahrung von Kyocera Solar im Bereich Photovoltaik, was in der Praxis hohe Stromerträge bei langer Lebensdauer gewährleistet. Zigtausend Module von Kyocera Solar haben schon die Langzeittests in der Praxis von mehr als 25 Jahren mit Bravour absolviert. Kyocera Solar kann durch die eigene Produktionskette die höchsten Qualitätsstandards garantieren, denn nur das Rohsilizium wird zugekauft. Laut Stiftung Warentest, ähnlich dem österreichischen Konsument, gehören PV-Module von Kyocera Solar zu den effizientesten und kostengünstigsten des europäischen Photovoltaikmarktes. Kyocera Solar übernimmt eine 20-jährige Garantie auf 80% der Nennleistung seiner PV-Module. Die künftige Sonnenstromanlage von Kyocera Solar ist die ideale

Kyocera Solar PV-Modul KD135GH-2PU für die Photovoltaikanlage bei Ökohaus-Althaus

Ergänzung zu den energieeffizienten Elektrogeräten und den Energiesparlampen von OSRAM. Der restliche Strombedarf wird weiterhin aus umweltfreundlicher heimischer Wasserkraft von der Verbund AG bezogen.

Aber auch bei der Wahl des Wechselrichters spielen neben dem optimalen Simulationsergebnis die hohen Erträge und Qualität in der Praxis eine wesentliche Rolle, weshalb die Entscheidung auf den Wechselrichter von KACO new energy gefallen ist.



Powador 3500xi Wechselrichter von KACO new energy für die Photovoltaikanlage bei Ökohaus-Althaus

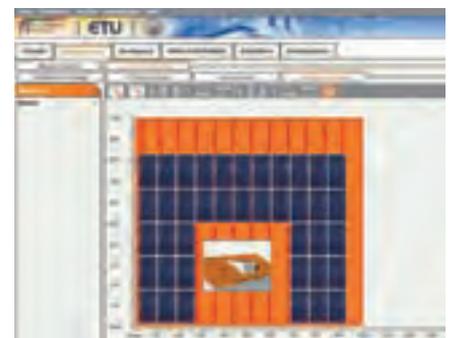
Kooperationspartner KACO new energy liefert auch ein ausgezeichnetes Aufzeichnungssystem, welches permanent die gemessene Modultemperatur, Außenlufttemperatur, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Leistung sowie Ertrag mittels Datenlogger per Internet an KACO new energy sendet und damit auch Fernwartung ermöglicht. Somit kann die bestmögliche Funktionsweise der Photovoltaikanlage überwacht werden.

Im Unterschied zu einmaliger Simulation mittels Software wird bei diesem Projekt auch zukünftig die Simulationssoftware mit eingebunden: Durch die Installation von diversen Sensoren (Sonneneinstrahlung, Außenlufttemperatur, PV-Modultemperatur, Windgeschwindigkeit und Windrichtung) in Modulebene können die simulierten Daten mit den tatsächlichen gemessenen Daten verglichen und ausgewertet werden. Diese Daten dienen auch für Forschungszwecke und Weiterentwicklung der eingesetzten Produkte.

HUBER+SUHNER liefert das elektronenstrahlvernetzte und umweltfreundliche RADOX® Solarkabel, das extrem robust ist, sowie über hohe Wärme- und Kältebeständigkeit, insbesondere über herausragende Beständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen wie UV-Strahlung oder Ozon verfügt. Zudem sind diese Spezialkabel halogenfrei, flammwidrig und entwickeln im Brandfall keine korrosiven Gase und kaum Rauch. Auch bietet HUBER+SUHNER ein eigenes Solarteam für individuelle Solarlösungen in



Österreich an. Dieses Solarteam besitzt eine sehr hohe Kompetenz und hervorragendes Produkt Know how. Um den Kunden bei der Wahl der Solarprodukte noch effizienter helfen zu können, hat sich HUBER+SUHNER auf die Marktbedürfnisse eingestellt und will nun ganz besonders den Photovoltaikinteressierten mit fachlicher Kompetenz zur Seite stehen.



Simulation mit ETU Photovoltaik Software

### Simulation und Optimierung mit ETU PV Software

Die Fachplanung und Ertragssimulation wurde mit der ETU Photovoltaik Software durchgeführt. Die neue Version der praxiserprobten Software erlaubt eine rasche und einfache Variantenbildung mittels unterschiedlicher Module und Wechselrichtern. Die sofortige Simulation der Ertragsergebnisse nach Tausch von PV Modulen und Wechselrichter ermöglichte eine Optimierung der Anlage in sehr kurzer Zeit. Neben der intuitiv zu bedienenden Software war die profunde Einschulung auf das Programm durch das ETU Team mit verantwortlich für die vorbildlich optimierte PV Anlage. Wesentlich für die Verwendung der ETU Software waren nicht nur die umfassenden technischen Feinheiten des Programms, sondern auch die Möglichkeit damit Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchführen zu können. Dabei werden z.B. Investitionskosten, laufende Kosten, Kostensteigerungen, Einspeisevergütung, Leistungsminderung, etc. berücksichtigt. Ausgewertet werden Erfolgsplan, Finanzplan, Liquiditätsplan, Fremdkapitalzinsen, etc. So kann der Planer nicht nur die technisch, sondern auch die ökonomisch beste Lösung für seinen Auftraggeber erarbeiten. Berechnungen dieser Art werden mittlerweile für die Gewährung eines Darlehens zur Finanzierung einer PV Anlage von jedem Kreditinstitut gefordert.

Weitere Projektbeschreibungen auf [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net). Nähere Infos zur ETU Software auf [www.etu.at](http://www.etu.at) oder telefonisch 07582-51 451.



unabhängige Beratung für wohnen, hausbau & sanierung



- Startseite
- GEBÄUDEHÜLLE
  - Baukonstruktionen
  - Fertighaus
  - Fenster
  - Dämmung
  - Dichtheit
  - Passivhaus
  - Schimmel
  - Energieausweis
- ENERGIE
  - Heizung
  - Pellets
  - Erdwärme
  - Warmwasser
  - Stromsparen
  - Solaranlagen
  - Photovoltaik
  - Lüftungsanlagen
  - Energiespartipps
- INTERAKTIVZONE
  - Berechnungen
  - Diskussionsforum
- LEXIKON
- RUND UM'S HAUS
- SUCHEN
- Hier werben

## ETU Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus

Ein Gastbeitrag von [Heinz Leo Liebminger](#)  
Übrigens: Hier könnte auch Ihr Bauprojekt präsentiert werden. Senden Sie uns doch ein [Email](#).

### Optimierung durch herstellerunabhängiges Auslegungsprogramm für netzgekoppelte Photovoltaikanlagen

Das Ökohaus-Althaus im steirischen Judenburg ist in mehrfacher Hinsicht eine durchdachte Sanierung: Ein konventionelles Einfamilienhaus aus den 60er Jahren wurde nicht nur auf ökologische Weise thermisch saniert, sondern auch mit zukunftsweisender Technik ausgestattet. Dazu wurde beispielsweise eine thermische Solaranlage für die Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung installiert. Da Gebäudeoptimierung ein steter Prozess ist, folgt nun eine Photovoltaikanlage.

Die Sonne schickt keine Rechnung und so wird Ökohaus-Althaus zukünftig Strom mit Kyocera PV-Modulen gewinnen", so Matthias Huttelmaier von Kyocera Fineceramics GmbH. Die rund 25 m<sup>2</sup> Anlage besteht aus KC130GH-2P Modulen der Firma Kyocera Solar und einem Powador 3500xi (3,5kW) Wechselrichter von KACO new energy. Der Bauherr hatte bei der Konzeption und Auswahl der Produkte höchste Qualitätsansprüche

- Fallstudien: Index
- Solaranlagen
- Dämmen

**Photovoltaikanlagen**  
Photovoltaikanlage hier günstig First Solar Module sofort lieferbar  
[www.havelland-solar.de](#)

**Filme über Solarenergie**  
Dokumentationen und Lehrfilme auf DVD in unserem Webshop  
[www.fachnermedia.com](#)

**Röhrenkollektoren**  
Solarpakete mit Röhrenkollektoren zum Top-

**Google-Anzeigen**

**Photovoltaikanlagen**  
Photovoltaikanlage hier günstig First Solar Module sofort lieferbar  
[www.havelland-solar.de](#)

**Filme über Solarenergie**  
Dokumentationen und Lehrfilme auf DVD in unserem Webshop  
[www.fachnermedia.com](#)

**PHOTON, das Solar-Magazin**  
Deutschlands führendes Solarstrom-Magazin - gratis Probeheft unter  
[www.photon.de](#)

**Röhrenkollektoren**  
Solarpakete mit Röhrenkollektoren zum Top-Preis - 2,5 m<sup>2</sup> ab € 599,-  
[www.santer-solarprofi.com](#)

**SUCHEN**  
Hier werben  
Presse  
Sitemap  
Über uns

KACO new energy . Der Bauherr hatte bei der Konzeption und Auswahl der Produkte höchste Qualitätsansprüche und entschloss sich nach entsprechender Planungsphase für Kyocera Solar und KACO new energy.

**Röhrenkollektoren**  
Solarpakete mit Röhrenkollektoren zum Top-Preis - 2,5 m<sup>2</sup> ab € 599,-  
[www.santer-solarprofi.com](http://www.santer-solarprofi.com)  
Google-Anzeigen

599,-  
[www.santer-solarprofi.com](http://www.santer-solarprofi.com)  
**Photovoltaik Solaranlage**  
Anbieterliste aller Shops mit Tests & Preisen für Photovoltaik Solaranlage!  
[Preisvergleich.de/Solaranlage](http://Preisvergleich.de/Solaranlage)

Entscheidend für den Einsatz von Kyocera PV-Modulen waren mehr als 30 Jahre Erfahrung von Kyocera Solar im Bereich Photovoltaik, was in der Praxis hohe Stromerträge bei langer Lebensdauer gewährleistet. Zigtausend Module von Kyocera Solar haben schon die Langzeittests in der Praxis von mehr als 25 Jahren mit Bravour absolviert. Kyocera Solar kann durch die eigene Produktionskette die höchsten Qualitätsstandards garantieren, denn nur das Rohsilizium wird zugekauft. Laut Stiftung Warentest, ähnlich dem österreichischen Konsument, gehören PV-Module von Kyocera Solar zu den effizientesten und kostengünstigsten des europäischen Photovoltaikmarktes. Kyocera Solar übernimmt eine 20-jährige Garantie auf 80% der Nennleistung seiner PV-Module. Die künftige Sonnenstromanlage von Kyocera Solar ist die ideale Ergänzung zu den energieeffizienten Elektrogeräten und den Energiesparlampen von OSRAM. Der restliche Strombedarf wird weiterhin aus umweltfreundlicher heimischer Wasserkraft von der Verbund AG bezogen. Aber auch bei der Wahl des Wechselrichters spielen neben dem optimalen Simulationsergebnis die hohen Erträge und Qualität in der Praxis eine wesentliche Rolle, weshalb die Entscheidung auf den Wechselrichter von KACO new energy gefallen ist.

Kooperationspartner KACO new energy liefert auch ein ausgezeichnetes Aufzeichnungssystem, welches permanent die gemessene Modultemperatur, Außenlufttemperatur, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Leistung sowie Ertrag mittels Datenlogger per Internet an KACO new energy sendet und damit auch Fernwartung ermöglicht. Somit kann die bestmögliche Funktionsweise der Photovoltaikanlage überwacht werden. Im Unterschied zu einmaliger Simulation mittels Software wird bei diesem Projekt auch zukünftig die Simulationssoftware mit eingebunden: Durch die Installation von diversen Sensoren (Sonneneinstrahlung, Außenlufttemperatur, PV-Modultemperatur, Windgeschwindigkeit und Windrichtung) in Modulebene können die simulierten Daten mit den tatsächlichen gemessenen Daten verglichen und ausgewertet werden. Diese Daten dienen auch für

Fallstudien - Windows Internet Explorer

http://www.energiesparhaus.at/denkwerkstatt/fallstudien/report\_liebminger1.htm

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Favoriten | Vorgeschlagene Sites | Mehr Add-ons erhalten

Photovoltaik Software sim... Fallstudien

Daten verglichen und ausgewertet werden. Diese Daten dienen auch für Forschungszwecke und Weiterentwicklung der eingesetzten Produkte.

HUBER+SUHNER liefert das elektronenstrahlvernetzte und umweltfreundliche RADOX® Solarkabel, das extrem robust ist, sowie über hohe Wärme- und Kältebeständigkeit, insbesondere über herausragende Beständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen wie UV-Strahlung oder Ozon verfügt. Zudem sind diese Spezialkabel halogenfrei, flammwidrig und entwickeln im Brandfall keine korrosiven Gase und kaum Rauch. Auch bietet HUBER+SUHNER ein eigenes Solarteam für individuelle Solarlösungen in Österreich an. Dieses Solarteam besitzt eine sehr hohe Kompetenz und Produkt Know how als bisher. Um den Kunden bei der Wahl der Solarprodukte noch effizienter helfen zu können, hat sich HUBER+SUHNER auf die Marktbedürfnisse eingestellt und will nun ganz besonders den Photovoltaikinteressierten mit fachlicher Kompetenz zur Seite stehen.

Hans Wimmer, Geschäftsführer von EnWi-Etec, meint zur geplanten PV-Anlage von Ökohaushaus-Althaus: „Tolle Umsetzung und wir von EnWi-Etec liefern den Generatoranschlusskasten mit Überspannungsschutz und Trennschalter“. Die EnWi-Etec GmbH in Rogglfing / Bayern ist Ihr Partner für die komplette Anschlusstechnik in der Photovoltaik. Die langjährige, mit den Anforderungen der Solarbranche gewachsene Erfahrung, macht EnWi-Etec zu einem der führenden Hersteller für die DC-Anschlusstechnik. Im Geschäftsfeld Generatoranschlusskästen bietet EnWi-Etec unter anderem Standardsammellösungen vom Solar-Home-System bis hin zum PV-Park. Außerdem bietet die EnWi-Etec GmbH individuelle Lösungen mit Strangstrommessung und Strangsicherung zum Kabelschutz für In- und Outdoor-Konzepte zu jeder Anlagengröße. Die Generatoranschlusskästen dienen in den verschiedensten Bauformen als Einrichtung zum Sammeln der einzelnen Strangleitung der PV-Anlage. Neben der Standardauswahl an Generatoranschlusskästen berechnet, plant und fertigt EnWi-Etec auch kundenspezifische Lösungen je nach Größe und Leistung der PV-Anlage. Die EnWi-Etec GmbH ist auch Ihr Partner für die komplette Anschlusstechnik von PV-Kraftwerken. EnWi bietet anschlussfertige, vormontierte und aufeinander abgestimmte Lösungen für nahezu alle String- und Zentralwechselrichter-Fabrikate.

**Simulation und Optimierung mit ETU PV Software**

Fertig

Internet | Geschützter Modus: Aktiv

100%

Posteingang... 3 Internet... Wechseldat... Energiespar... Energiespar... 20:31

Fallstudien - Windows Internet Explorer

http://www.energiesparhaus.at/denkwerkstatt/fallstudien/report\_liebminger1.htm

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Favoriten | Vorgeschlagene Sites | Mehr Add-ons erhalten

Photovoltaik Software sim... | Fallstudien

Seite Sicherheit Extras

Ettec GmbH in Rögging, Bayern ist Ihr Partner für die komplette Anschlusstechnik in der Photovoltaik. Die langjährige, mit den Anforderungen der Solarbranche gewachsene Erfahrung, macht EnWi-Etec zu einem der führenden Hersteller für die DC-Anschlusstechnik. Im Geschäftsfeld Generatoranschlusskästen bietet EnWi-Etec unter anderem Standardsammellösungen vom Solar-Home-System bis hin zum PV-Park. Außerdem bietet die EnWi-Etec GmbH individuelle Lösungen mit Strangstrommessung und Strangsicherung zum Kabelschutz für In- und Outdoor-Konzepte zu jeder Anlagengröße. Die Generatoranschlusskästen dienen in den verschiedensten Bauformen als Einrichtung zum Sammeln der einzelnen Strangleitung der PV-Anlage. Neben der Standardauswahl an Generatoranschlusskästen berechnet, plant und fertigt EnWi-Etec auch kundenspezifische Lösungen je nach Größe und Leistung der PV-Anlage. Die EnWi-Etec GmbH ist auch Ihr Partner für die komplette Anschlusstechnik von PV-Kraftwerken. EnWi bietet anschlussfertige, vormontierte und aufeinander abgestimmte Lösungen für nahezu alle String- und Zentralwechselrichter-Fabrikate.

**Simulation und Optimierung mit ETU PV Software**

Die Fachplanung und Ertragssimulation wurde mit der ETU Photovoltaik Software durchgeführt. Die neue Version der praxiserprobten Software erlaubt eine rasche und einfache Variantenbildung mittels unterschiedlicher Module und Wechselrichtern. Die sofortige Simulation der Ertragsergebnisse nach Tausch von PV Modulen und Wechselrichter ermöglichte eine Optimierung der Anlage in sehr kurzer Zeit. Neben der intuitiv zu bedienenden Software war die profunde Einschulung auf das Programm durch das ETU Team mit verantwortlich für die vorbildlich optimierte PV Anlage. Wesentlich für die Verwendung der ETU Software waren nicht nur die umfassenden technischen Feinheiten des Programms, sondern auch die Möglichkeit damit Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchführen zu können. Dabei werden z.B. Investitionskosten, laufende Kosten, Kostensteigerungen, Einspeisevergütung, Leistungsminderung, etc. berücksichtigt. Ausgewertet werden Erfolgsplan, Finanzplan, Liquiditätsplan, Fremdkapitalzinsen, etc. So kann der Planer nicht nur die technisch, sondern auch die ökonomisch beste Lösung für seinen Auftraggeber erarbeiten. Berechnungen dieser Art werden mittlerweile für die Gewährung eines Darlehens zur Finanzierung einer PV Anlage von jedem Kreditinstitut gefordert.

Nähere Informationen:  
[www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)

Fertig

Internet | Geschützter Modus: Aktiv

Posteingang... | 3 Internet... | Wechseldat... | Energiespar... | Energiespar... | 20:32

K A C O



new energy.

# LICHTWECHSEL

Ausgabe 8  
Dezember 2009



Die neue KACO new energy Zentrale.  
Einstieg ins Gigawattzeitalter.

# Noch viel Potenzial

In Österreich ist manches anders als in Deutschland: So heißen die Tomaten hier Paradeiser und Architekten nennt man Baumeister. Ein solcher ist Heinz Leo Liebming, der mit seinem Ökohaus-Althaus seinen Landsleuten die Möglichkeiten und Vorteile einer ökologischen Hausmodernisierung nahe bringt. Und noch etwas ist anders – und leider derzeit suboptimal – in Österreich: die Förderung der Photovoltaik.

*Herr Liebming, welchen Zweck verfolgen Sie mit Ihrem Projekt?*

Mir geht es um die Nachhaltigkeit beim Bauen. Das greift viel weiter als etwa der Energiepass, den wir hier auch haben. Er belegt nur die Energieeffizienz eines Hauses und seiner Heizanlage. Nachhaltigkeit schließt auch Kriterien wie die Schonung von Ressourcen, die Verwendung natürlicher, ökologischer Baustoffe, Regenwassernutzung, Solarthermie, Photovoltaik, ja sogar die Anbindung des Grundstücks an den Nahverkehr usw. mit ein. Die meisten achten bloß auf die Investitionskosten bei der Erstellung, in Wahrheit geht es aber um die Lebenszykluskosten von Gebäuden.



Ökohaus-Althaus in Leoben bei Judenburg, Österreich.

*... bei denen die Photovoltaik eine zentrale Rolle spielt. Sie setzen auf Wechselrichter von KACO new energy, warum?*

Ich habe in meinem Referenzobjekt eine PV-Anlage mit Kyocera-Modulen und einem Powador 3500xi nachgerüstet. Der Energieertrag liegt über der Prognose! KACO new energy ist Partner meines Projektes, das ich in ganz Österreich bekannt gemacht habe. Denn ich möchte erreichen, dass die PV-Förderung verbessert wird.

*Wie könnte die Photovoltaik in Österreich größere Bedeutung erlangen?*

Die Förderung wurde für 2010 immerhin auf 36 Mio. Euro verdoppelt. Der Staat gibt zu jedem installierten kW einen Zuschuss von 2500 Euro bei frei-

stehenden bzw. 3200 Euro bei integrierten Anlagen. Das führt zu einer Art Lotterie: Letztes Mal sind unter dem Ansturm der Online-Antragsteller die Server zusammengebrochen und hunderte Interessenten gingen leer aus. Die Nachfrage ist sehr groß, aber das Kontingent sehr begrenzt. Es gibt außerdem eine feste Einspeisevergütung für Anlagen über 5 kW. Aber letztlich kommt der PV-Markt auf diese Weise nicht auf die Beine. Österreich hat eine Führungsposition in der Solarthermie, in der Photovoltaik haben wir dagegen großen Nachholbedarf. Durch meine intensive Öffentlichkeitsarbeit hoffe ich die Nachfrage weiter zu stärken. Nur so wird der Druck wachsen, die Förderung zu verbessern.

*Herr Liebming, vielen Dank für das Gespräch und weiterhin viel Erfolg bei Ihrem Projekt.*

Mehr Infos unter [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)

## Dieser Stiefel passt uns



Bella macchina in San Cassiano: 1 MW bringt sich in Stellung.

Eine Verordnung vom Juni 2009 hat die Bedingungen für die Photovoltaik in Italien über Nacht geändert: Italiens Bauherren, ob privat oder öffentlich, müssen jeden Neubau mit einer PV-Anlage ausrüsten. Im Wesentlichen gilt die neue Regelung auch für Umbauten oder im Rahmen kompletter Restrukturierungsmaßnahmen bei Gebäuden mit einer Nutzfläche über 1000 qm. So einfach kann es gehen, zumindest auf dem Papier. Bleibt nun noch, die Umsetzungsverfahren deutlich zu beschleunigen.

Erste deutliche Erfolge konnte unser Team in Italien bereits erzielen: Allein in Großprojekten sind rund 60 MW verplant, die Projekte entstehen unter anderem in den süditalienischen Regionen Basilikata und Apulien. Realisierte Anlagen sind zum Beispiel in San Cassiano und Sanarica zu begutachten. Sie

haben jeweils rund 1 Megawatt Leistung, gebündelt von unseren Powador 33000xi. Die ersten drei Megawatt eines kommenden Großprojektes mit 25 MW sind installiert, sechs weitere Megawatt folgen im Frühjahr, die restlichen 16 im weiteren Verlauf des Jahres. Hier kommt unsere Powador Megawatt-Station zum Einsatz, in der jeweils drei Powador XP350-HV TL Zentralwechselrichter Höchstleistungen an Effizienz, Zuverlässigkeit und Bedienkomfort vollbringen. Natürlich sind die Geräte auch gemäß den italienischen Sicherheitsanforderungen zertifiziert. Bislang haben alle Anlagen mit diesen Geräten die Ertragsprognosen übertroffen und wir sind guter Hoffnung, dass dies auch in Italien so bleibt. An den Erfolgen im Süden haben u.a. die Firmen Solon, a+f und Ecoware maßgeblichen Anteil, dafür unser herzlicher Dank.



Ein Powador 3500xi arbeitet im österreichischen Vorzeigeprojekt „Ökohaus-Althaus“.



8 MW entstehen hier in Veglie, Apulien, weitere 6 werden folgen.

# LICHTWECHSEL

Herausgeber	KACO new energy GmbH
Redaktion	Andreas Schlumberger, Ralf Hofmann, Kai Block, Jörg Führer
Layout und Gestaltung	KACO new energy GmbH
Fotos	KACO new energy GmbH, Thomas Klee, DSG mbH
Auflage	20.000 Exemplare
Erstellung 8. Ausgabe	Dezember 2009

**K A C O**



new energy.

KACO new energy GmbH  
Zentrale  
Carl-Zeiss-Straße 1  
74172 Neckarsulm  
Germany

Fon +49 71 32 38 18-0  
Fax +49 71 32 38 18-703

info@kaco-newenergy.de  
www.kaco-newenergy.de



- Essen & Trinken
- Gesundheit & Wellness
- Mode & Kosmetik
- Familie & Kind
- Einrichten & Wohnen
- Haus & Garten
- Geld & Investment
- Mobilität & Reisen
- Politik & Gesellschaft
- Büro & Unternehmen
- Einkaufen online & Versandhandel
- Job & Karriere
- Umwelt & Naturschutz
- Energie & Technik

News Service

News Info

weitere News

Haftungsausschluss  
Impressum



HOME | [Top-Nachrichten](#) | [Haus & Garten](#) | [alle Nachrichten](#)

Hier finden Sie laufend aktuelle **Nachrichten** aus dem Themenbereich Ökologie.

Stichwort  Art **Alles**

[Hilfe](#) [neue Suche](#) [alle Pressestellen anzeigen](#)

Wenn Sie Meldungen zu einem bestimmten Thema suchen, steht Ihnen die Navigation links zur Verfügung. - Mit ECO-World **News** sind Sie immer auf dem Laufenden.

Quelle: ECO-News - die grüne Presseagentur  
Partner: ECO-News Deutschland, D-81371 München  
Rubrik: Haus & Garten Datum: 09.06.2009

## ETU Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus

### Optimierung durch herstellerunabhängiges Auslegungsprogramm für netzgekoppelte Photovoltaikanlagen

Das Ökohaus-Althaus im steirischen Judenburg ist in mehrfacher Hinsicht eine durchdachte Sanierung: Ein konventionelles Einfamilienhaus aus den 60er Jahren wurde nicht nur auf ökologische Weise thermisch saniert, sondern auch mit zukunftsweisender Technik ausgestattet. Dazu wurde beispielsweise eine thermische Solaranlage für die Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung installiert. Da Gebäudeoptimierung ein steter Prozess ist, folgt nun eine Photovoltaikanlage.

*Bild: Fotomontage von Ökohaus-Althaus mit der geplanten Photovoltaik-Anlage.*



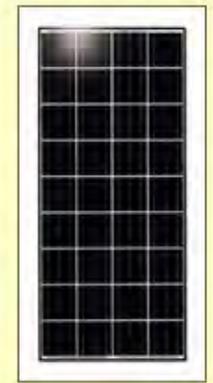
**Starke Kooperationspartner:**  
Kyocera Solar KACO new

### Aktuelle News

RSS-Feed einrichten  
Kein Meldung mehr verpassen

09.06.2009  
**Abschlussmeldung BioFach China 2009: Beste Zeiten für Bio-Produkte in Shanghai** Dritte BioFach China begeisterte internationale Teilnehmer | 13 % Besucherplus am neuen Standort

**ETU Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus**  
Optimierung durch herstellerunabhängiges Auslegungsprogramm für netzgekoppelte Photovoltaikanlagen



Politik & Gesellschaft  
Büro & Unternehmen  
Einkaufen online & Versandhandel  
Job & Karriere  
Umwelt & Naturschutz  
Energie & Technik

News Service  
News Info  
weitere News  
Haftungsausschluss  
Impressum

**LOHAS.de**

**Neu!**  
ECO-World Leserreisen.  
**Masuren - Königsberg - Danzig**  
Eine unvergessliche Sonderzugreise direkt ab vielen deutschen Bahnhöfen!

Quelle: ECO-News - die grüne Presseagentur  
Partner: ECO-News Deutschland, D-81371 München  
Rubrik: Haus & Garten Datum: 09.06.2009

### ETU Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus

#### Optimierung durch herstellerunabhängiges Auslegungsprogramm für netzgekoppelte Photovoltaikanlagen

Das Ökohaus-Althaus im steirischen Judenburg ist in mehrfacher Hinsicht eine durchdachte Sanierung: Ein konventionelles Einfamilienhaus aus den 60er Jahren wurde nicht nur auf ökologische Weise thermisch saniert, sondern auch mit zukunftsweisender Technik ausgestattet. Dazu wurde beispielsweise eine thermische Solaranlage für die Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung installiert. Da Gebäudeoptimierung ein steter Prozess ist, folgt nun eine Photovoltaikanlage.

*Bild: Fotomontage von Ökohaus-Althaus mit der geplanten Photovoltaik-Anlage.*

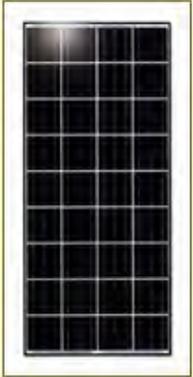


**Starke Kooperationspartner: Kyocera Solar, KACO new energy und HUBER+SUHNER**

Die Sonne schickt keine Rechnung und so wird Ökohaus-Althaus zukünftig Strom mit Kyocera PV-Modulen gewinnen", so Matthias Huttelmaier von Kyocera Fineceramics GmbH. Die rund 25 m<sup>2</sup> Anlage besteht aus KC130GH-2P Modulen der Firma Kyocera Solar und einem Powador 3500xi (3,5kW) Wechselrichter von KACO new energy. Der Bauherr hatte bei der Konzeption und Auswahl der Produkte höchste Qualitätsansprüche und entschloss sich nach entsprechender Planungsphase für Kyocera Solar und KACO new energy. Entscheidend für den Einsatz von Kyocera PV-Modulen waren mehr als 30 Jahre

#### ETU Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus

Optimierung durch herstellerunabhängiges Auslegungsprogramm für netzgekoppelte Photovoltaikanlagen



**Energie sparen gegen Globale Erwärmung** Atomwiedereinstieg kühlt das Klima - EE-Fördergesetze intelligent nutzen

**Umwelt- und Nord-Süd-Nachrichten - Juni 2009** zusammengestellt von Norbert Suchanek

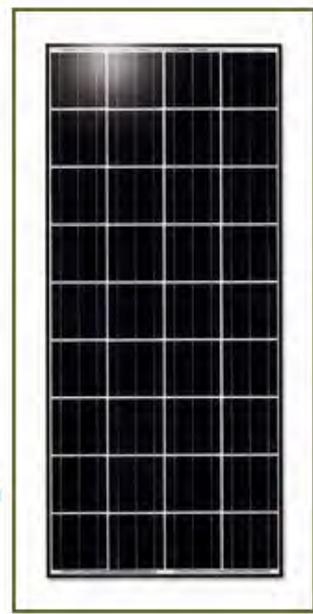
**Fernsehen am Abend kürzt den Schlaf** Neue Erkenntnisse zur Bedeutung von ausreichender Schlafdauer

**Wenn der Körper sich falsch wehrt** Allergien: Volkskrankheit Nummer 1



Entscheidend für den Einsatz von Kyocera PV-Modulen waren mehr als 30 Jahre Erfahrung von Kyocera Solar im Bereich Photovoltaik, was in der Praxis hohe Stromerträge bei langer Lebensdauer gewährleistet. Zigtausend Module von Kyocera Solar haben schon die Langzeittests in der Praxis von mehr als 25 Jahren mit Bravour absolviert. Kyocera Solar kann durch die eigene Produktionskette die höchsten Qualitätsstandards garantieren, denn nur das Rohsilizium wird zugekauft. Laut Stiftung Warentest, ähnlich dem österreichischen Konsument, gehören PV-Module von Kyocera Solar zu den effizientesten und kostengünstigsten des europäischen Photovoltaikmarktes. Kyocera Solar übernimmt eine 20-jährige Garantie auf 80% der Nennleistung seiner PV-Module. Die künftige Sonnenstromanlage von Kyocera Solar ist die ideale Ergänzung zu den energieeffizienten Elektrogeräten und den Energiesparlampen von OSRAM. Der restliche Strombedarf wird weiterhin aus umweltfreundlicher heimischer Wasserkraft von der Verbund AG bezogen.

*Bild: Kyocera Solar PV-Modul KD135GH-2PU für die Photovoltaikanlage bei Ökohaus-Althaus*



*Bild: Powador 3500xi Wechselrichter von KACO new energy für die Photovoltaikanlage bei Ökohaus-Althaus*

Kooperationspartner KACO new energy liefert auch ein ausgezeichnetes Aufzeichnungssystem, welches permanent die gemessene

Wenn K...mergen... vork...kram...  
Nummer 1

**Milchprodukte ...** oder das Geschäft mit dem weißen Gold der Bauern - ein Drama in X-Akten

**TFF.Rudolstadt 09: Russland und Baden-Württemberg, Männertänze und Laute** Eine (musikalische) Weltmacht setzt vom 3. bis 5. Juli den Länderschwerpunkt bei Deutschlands großem Weltmusikfestival



**Neue Studie: Body & Health** Die Bedeutung des Körpers im 21. Jahrhundert



**Forum**

**Diskutieren Sie mit!**

- [Ökologisches Dämmmaterial für Allergiker \(15.05.2009 09:30:07\)](#)
- [Diskriminierung der Übergewichtigen immer beliebter \(23.04.2009 00:32:43\)](#)
- [Alufolie in der Biolüthe \(27.03.2009 13:46:23\)](#)
- [Wo bleibt der Deutsche Obama? \(07.03.2009 23:16:08\)](#)
- [Palmöl aus Ika \(02.03.2009 19:09:11\)](#)

ETU Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus - Windows Internet Explorer

http://www.eco-world.de/scripts/basics/econews/basics.prg?a\_no=19898

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Favoriten | Vorgeschlagene Sites | Mehr Add-ons erhalten

ETU Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Alt...

energy gefallen ist.

*Wo bleibt der deutsche Obama? (07.03.2009 23:16:08)*

*Balmöl aus Ibb (03.03.2009 13:08:14)*



*Bild: Powador 3500xi Wechselrichter von KACO new energy für die Photovoltaikanlage bei Ökohaus-Althaus*

Kooperationspartner KACO new energy liefert auch ein ausgezeichnetes Aufzeichnungssystem, welches permanent die gemessene Modultemperatur, Außenlufttemperatur, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Leistung sowie Ertrag mittels Datenlogger per Internet an KACO new energy sendet und damit auch Fernwartung ermöglicht. Somit kann die bestmögliche Funktionsweise der Photovoltaikanlage überwacht werden.

Im Unterschied zu einmaliger Simulation mittels Software wird bei diesem Projekt auch zukünftig die Simulationssoftware mit eingebunden: Durch die Installation von diversen Sensoren (Sonneneinstrahlung, Außenlufttemperatur, PV-Modultemperatur, Windgeschwindigkeit und Windrichtung) in Modulebene können die simulierten Daten mit den tatsächlichen gemessenen Daten verglichen und ausgewertet werden. Diese Daten dienen auch für Forschungszwecke und Weiterentwicklung der eingesetzten Produkte.

HUBER+SUHNER liefert das elektronenstrahlvernetzte und umweltfreundliche RADOX® Solarkabel, das extrem robust ist, sowie über hohe Wärme- und Kältebeständigkeit, insbesondere über herausragende Beständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen wie UV-Strahlung oder Ozon verfügt. Zudem sind diese Spezialkabel halogenfrei, flammwidrig und entwickeln im Brandfall keine korrosiven Gase und kaum Rauch. Auch bietet HUBER+SUHNER ein eigenes Solarteam für individuelle Solarlösungen in Österreich an. Dieses Solarteam besitzt eine sehr hohe Kompetenz und Produkt Know how als bisher. Um den Kunden bei der Wahl der Solarprodukte noch effizienter helfen



**Neue Studie: Body & Health** Die Bedeutung des Körpers im 21. Jahrhundert



**neue Partner**

- [Text und Konzept Margit Mederer-Lahntroch](#)
- [Machu Picchu Travel](#)
- [Press'n'Relations GmbH](#)
- [Immergrün Umwelttechnik](#)
- [Aroma Zentrum ASOMI](#)
- [H. Christiane Günther](#)

Internet | Geschützter Modus: Aktiv

3 Micros... | ETU Photo... | Zechner | Energiespa... | EcoworldÖ... | 21:16

ETU Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus - Windows Internet Explorer

http://www.eco-world.de/scripts/basics/econews/basics.prg?a\_no=19898

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Favoriten | Vorgeschlagene Sites | Mehr Add-ons erhalten

P.S.K. | ETU Photovoltaik Softw...

Seite Sicherheit Extras

HUBER+SUHNER liefert das elektronenstrahlvernetzte und umweltfreundliche RADOX® Solarkabel, das extrem robust ist, sowie über hohe Wärme- und Kältebeständigkeit, insbesondere über herausragende Beständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen wie UV-Strahlung oder Ozon verfügt. Zudem sind diese Spezialkabel halogenfrei, flammwidrig und entwickeln im Brandfall keine korrosiven Gase und kaum Rauch. Auch bietet HUBER+SUHNER ein eigenes Solarteam für individuelle Solarlösungen in Österreich an. Dieses Solarteam besitzt eine sehr hohe Kompetenz und Produkt Know how als bisher. Um den Kunden bei der Wahl der Solarprodukte noch effizienter helfen zu können, hat sich HUBER+SUHNER auf die Marktbedürfnisse eingestellt und will nun ganz besonders den Photovoltaikinteressierten mit fachlicher Kompetenz zur Seite stehen.

*Bild: Generatoranschlusskasten von EnWi-Etec*

Hans Wimmer, Geschäftsführer von EnWi-Etec, meint zur geplanten PV-Anlage von Ökohaus-Althaus: "Tolle Umsetzung und wir von EnWi-Etec liefern den Generatoranschlusskasten mit Überspannungsschutz und Trennschalter". Die EnWi-Etec GmbH in Rogglfing / Bayern ist Ihr Partner für die komplette Anschluss technik in der Photovoltaik. Die langjährige, mit den Anforderungen der Solarbranche gewachsene Erfahrung, macht EnWi-Etec zu einem der führenden Hersteller für die DC-Anschluss technik. Im Geschäftsfeld Generatoranschlusskästen bietet EnWi-Etec unter anderem Standardsammellösungen vom Solar-Home-System bis hin zum PV-Park. Außerdem bietet die EnWi-Etec GmbH individuelle Lösungen mit Strangstrommessung und Strangsicherung zum Kabelschutz für In- und Outdoorkonzepte zu jeder Anlagengröße. Die Generatoranschlusskästen dienen in den verschiedensten Bauformen als Einrichtung zum Sammeln der einzelnen



Internet | Geschützter Modus: Aktiv

Gesende... | WG: Bes... | ETU Pho... | T-Mobile... | Ecoworld | Ecoworld... | 17:56

ETU Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus - Windows Internet Explorer

http://www.eco-world.de/scripts/basics/econews/basics.prg?a\_no=19898

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Favoriten Vorgeschlagene Sites Mehr Add-ons erhalten

P.S.K. ETU Photovoltaik Softw...

Seite Sicherheit Extras

individuelle Lösungen mit Strangstrommessung und Strangsicherung zum Kabelschutz für In- und Outdoorkonzepte zu jeder Anlagengröße. Die Generatoranschlusskästen dienen in den verschiedensten Bauformen als Einrichtung zum Sammeln der einzelnen Strangleitung der PV-Anlage. Neben der Standardauswahl an Generatoranschlusskästen berechnet, plant und fertigt EnWi-Etec auch kundenspezifische Lösungen je nach Größe und Leistung der PV-Anlage. Die EnWi-Etec GmbH ist auch Ihr Partner für die komplette Anschluss technik von PV-Kraftwerken. EnWi bietet anschlussfertige, vormontierte und aufeinander abgestimmte Lösungen für nahezu alle String- und Zentralwechselrichter-Fabrikate.

*Abbildung: Simulation mit ETU Photovoltaik Software*

**Simulation und Optimierung mit ETU PV Software**

Die Fachplanung und Ertragssimulation wurde mit der ETU Photovoltaik Software durchgeführt. Die neue Version der praxiserprobten Software erlaubt eine rasche und einfache Variantenbildung mittels unterschiedlicher Module und Wechselrichtern. Die sofortige Simulation der Ertragsergebnisse nach Tausch von PV Modulen und Wechselrichter ermöglichte eine Optimierung der Anlage in sehr kurzer Zeit. Neben der intuitiv zu bedienenden Software war die profunde Einschulung auf das Programm durch das ETU Team mit verantwortlich für die vorbildlich optimierte PV Anlage. Wesentlich für die Verwendung der ETU Software waren nicht nur die umfassenden technischen Feinheiten des Programms, sondern auch die Möglichkeit damit Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchführen zu können. Dabei werden z.B. Investitionskosten, laufende Kosten, Kostensteigerungen, Einspeisevergütung, Leistungsminderung, etc. berücksichtigt. Ausgewertet werden Erfolgsplan, Finanzplan, Liquiditätsplan, Fremdkapitalzinsen, etc.



ETU  
PVscout

Wirtschaftlichkeitsberechnung  
Ausstattung  
für Anlagenkapazität:  
PV-Anlagen

ETU Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus - Windows Internet Explorer 100%

Gesendete O... WG: Bsprec... ETU Photovo... Ecoworld EcoworldÖK... 17:57

ETU Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus - Windows Internet Explorer

http://www.eco-world.de/scripts/basics/econews/basics.prg?a\_no=19898

Abbildung: Simulation mit ETU Photovoltaik Software

### Simulation und Optimierung mit ETU PV Software

Die Fachplanung und Ertragssimulation wurde mit der ETU Photovoltaik Software durchgeführt. Die neue Version der praxiserprobten Software erlaubt eine rasche und einfache Variantenbildung mittels unterschiedlicher Module und Wechselrichtern. Die sofortige Simulation der Ertragsergebnisse nach Tausch von PV Modulen und Wechselrichter ermöglichte eine Optimierung der Anlage in sehr kurzer Zeit. Neben der intuitiv zu bedienenden Software war die profunde Einschulung auf das Programm durch das ETU Team mit verantwortlich für die vorbildlich optimierte PV Anlage. Wesentlich für die Verwendung der ETU Software waren nicht nur die umfassenden technischen Feinheiten des Programms, sondern auch die Möglichkeit damit Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchführen zu können. Dabei werden z.B. Investitionskosten, laufende Kosten, Kostensteigerungen, Einspeisevergütung, Leistungsminderung, etc. berücksichtigt. Ausgewertet werden Erfolgsplan, Finanzplan, Liquiditätsplan, Fremdkapitalzinsen, etc. So kann der Planer nicht nur die technisch, sondern auch die ökonomisch beste Lösung für seinen Auftraggeber erarbeiten. Berechnungen dieser Art werden mittlerweile für die Gewährung eines Darlehens zur Finanzierung einer PV Anlage von jedem Kreditinstitut gefordert. Weitere Projektbeschreibungen können Sie auf [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net) abrufen.

Nähere Informationen zur ETU Software finden Sie auf [www.etu.at](http://www.etu.at) oder telefonisch 07582-51 451.



The image shows a screenshot of a web browser displaying a page about ETU Photovoltaik Software. The page features a central image of the PVscout software interface. The interface includes the ETU logo, the title 'PVscout', and a 3D rendering of a house with solar panels. Below the rendering, there is a list of project details: 'Wartstellungsbeschreibung', 'Auslegung', 'Für das Ökohaus', and 'PV-Anlagen'. The browser's address bar shows the URL 'http://www.eco-world.de/scripts/basics/econews/basics.prg?a\_no=19898'. The taskbar at the bottom shows several open applications, including 'Gesendete O...', 'WG: Besprec...', 'ETU Photovo...', 'Ecoworld', and 'EcoworldÖK...'. The system clock indicates the time is 17:58.



# Renovieren mit der Sonne

**Ökohaus-Althaus hat vor Jahren schon mit dem Einsatz von Sonnenenergie ein Bestandshaus aus den 60ern modernisiert. Eine große Vakuumröhrenkollektoranlage ermöglicht die Warmwasserbereitung und teilsolare Raumheizung. Durch die äußerst positiven Erfahrungen mit der Solaranlage motiviert folgt nun eine Photovoltaikanlage, die aus Sonnenlicht Strom gewinnt.**

**D**er Ingenieur“ hat über die Erfolgsgeschichte von Ökohaus-Althaus schon einmal in der Ausgabe 03 im Jahr 2005 berichtet. Selbstverständlich informiert „Der Ingenieur“ wieder aktuell und aus erster Hand über das neueste Projekt die Montage einer Photovoltaikanlage am Dach von Ökohaus-Althaus.

„Tag für Tag kostenlose Sonnenwärme“, erzählt die Bewohnerin Elisabeth Liebming begeistert und ihr Mann Leo Liebming fügt hinzu: „Und das alles ohne jegliche Probleme über Jahre hinweg – die thermische Solaranlage hat sich bestens bewährt“. Die guten praktischen Erfahrungswerte mit der Nutzung der Sonnenenergie sind auch der Grund für das neue kühne Vorhaben dem Bau einer Photovoltaikanlage.



*Detailaufnahme Dach PV-Anlage Ökohaus-Althaus*

Zwar ist eine große, südseitige Satteldachhälfte vorhanden, jedoch den größten Platz belegt bereits die große bestehende thermische Solaranlage. Durch den Schattenwurf der thermischen Solaranlage auf die freien Dachflächen längs des Giebels, bleibt eigentlich nur der Vordachbereich über dem Balkon vor der ersten thermischen Kollektorreihe und hinter der zweiten Kollektorreihe übrig. Idealerweise hat das Dach von Ökohaus-Althaus eine Dachneigung von 27°, weshalb für die Photovoltaikmodule auf dem Balkonvordach und vor der ersten thermischen Kollektorreihe keine Freiaufständerung notwendig ist. Diese kommt jedoch hinter der zweiten Kollektorreihe zum Ein-

satz, um einerseits den Schattenwurf zu verhindern und andererseits dieselbe Neigung und Orientierung der PV-Module zu gewährleisten.

Unerlässlich und sehr hilfreich für die Simulation, Auslegung und Optimierung der PV-Anlage ist die Software PVscout von ETU. Denn nur so kann die Planung auf der Dachdraufsicht einfach ablaufen und die größtmögliche PV-Anlage auf der begrenzten Dachfläche erzielt werden. Auch unterstützt die Software durch die Optimierungsfunktion die bestmögliche Komponentenauswahl für PV-Modul und Wechselrichter.

Neben des Softwarevorschlages für das Kyocera PV-Modul KD135GH-2PU sind folgende Kriterien für den Einsatz bei Ökohaus-Althaus ausschlaggebend: Seit 1975 beschäftigt sich Kyocera mit der Erforschung und Nutzbarmachung der Sonnenenergie. Bereits sieben Jahre später führte Kyocera weltweit die erste Serienfertigung von polykristallinen Silizium-Solarzellen ein. Seither ist es Kyocera immer wieder gelungen, den Wirkungsgrad von Solarzellen zu optimieren und auf neue Bestwerte anzuheben. Bei Kyocera erfolgen sämtliche Produktionsschritte im eigenen Haus und somit können Produkte mit hohem Wirkungsgrad, bester Flächenausnutzung und höchsten Energieerträgen gewährleistet werden. Das bestätigt auch eindrucksvoll die Stiftung Waren-test, laut deren Test die Kyocera Solarmodule mit der Note 1,9 zu den besten am Markt gehören.

Im bestmöglichen Zusammenspiel mit den Kyocera PV-Modulen ergibt sich der Wechselrichter Powador 3500xi von KACO new energy. Selbstverständlich gilt auch für KACO new energy, dass es einfach mehr bedarf, als ein sehr guter Softwarevorschlag: Vor

*Kyocera Solar PV-Modul KD135GH-2PU für die Photovoltaikanlage bei Ökohaus-Althaus*

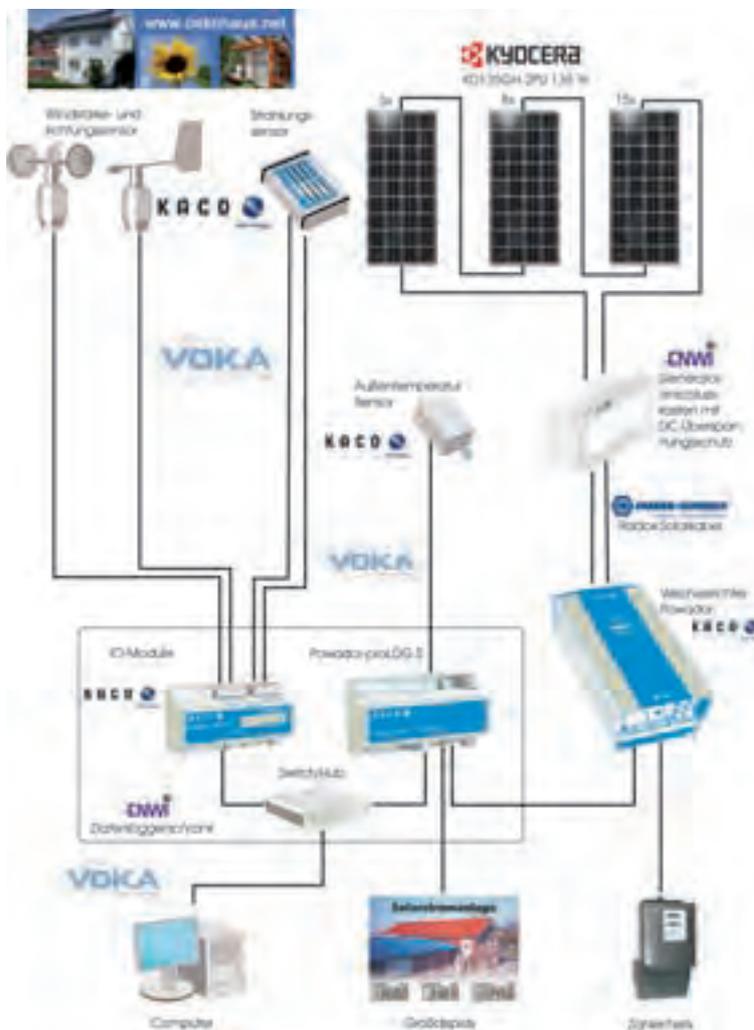


rund 70 Jahren begann KACO mit der Herstellung von elektromechanischen Zerhackern, den Vorfahren der heutigen Wechselrichter. Eine der ersten Serienproduktionen trafoloser Wechselrichter markiert den Eintritt in das Solarzeitalter. KACO verhalf so einer Technik zum Durchbruch, die heute wegen ihrer höheren Wirkungsgrade zum Standard gehört. Daneben liefert KACO new energy für die Ökohaus-Althaus PV-Anlage diverse Sensoren zur Messung der Außenlufttemperatur, Sonneneinstrahlung, Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Modultemperatur. Mittels Powador-proLog Datenlogger werden die Daten aufgezeichnet und via Internet an KACO new energy übertragen sowie ausgewertet. Somit erlaubt diese Technik eine Fehlermeldung und eine Ferndiagnose. Aber auch die permanente Weiterentwicklung sämtlicher angewandter Produkte, denn die Ökohaus-Althaus PV-Anlage wurde nicht nur simuliert, sondern diese wird auch im Betrieb ständig überwacht und sämtliche Betriebsdaten bei KACO new energy aufgezeichnet sowie ausgewertet.

Die Auslegung der

*Powador 3500xi Wechselrichter von KACO new energy für die Photovoltaikanlage bei Ökohaus-Althaus*





Schema der Ökohaus-Althaus PV-Anlage

Solar-Verkabelung erfolgte mit dem RADOX Solarkabel von HUBER+SUHNER. Dieses Solarkabel von HUBER+SUHNER ist ein elektronenstrahlvernetztes und umweltfreundliches Kabel, das extrem robust ist, sowie über hohe Wärme- und Kältebeständigkeit, insbesondere über herausragende Beständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen wie UV-Strahlung oder Ozon verfügt. Zudem zeichnet dieses Spezialkabel die Halogenfreiheit, Flammwidrigkeit aus und im Brandfall entwickeln sich keine korrosiven Gase und kaum Rauch.

Zur Anwendung kommt auch ein Generatoranschlusskasten mit Überspannungsschutz und Trennschalter, der von der EnWi-Etec GmbH geliefert wird. Die EnWi-Etec GmbH in Rogglfing / Bayern ist der Partner für die komplette Anschlusschnik in der Photovoltaik. Die langjährige, mit den Anforderungen der Solarbranche gewachsene Erfahrung, macht EnWi-Etec zu einem der führenden Hersteller für die DC-Anschlusschnik. Im Geschäftsfeld Generatoranschlusskästen bietet EnWi-Etec unter anderem Standardsammellösun-

gen vom Solar-Home-System bis hin zum PV-Park. Außerdem bietet die EnWi-Etec GmbH individuelle Lösungen mit Strangstrommessung und Strangsisicherung zum Kabelschutz für In- und Outdoor-Konzepte zu jeder Anlagengröße. Die Generatoranschlusskästen dienen in den verschiedensten Bauformen als Einrichtung zum Sammeln der einzelnen Strangleitungen der PV-Anlage. Neben der Standardauswahl an

Generatoranschlusskästen berechnet, plant und fertigt EnWi-Etec auch kundenspezifische Lösungen je nach Größe und Leistung der PV-Anlage.



Generatoranschlusskasten von EnWi-Etec

EnWi-Etec fertigt für die Überwachung des Ertrags aus der Ökohaus-Althaus-Photovoltaikanlage einen individuellen Datenloggerschrank an. Mit dem Einbau von hochwertigen Komponenten ist im Fehlerfall eine sichere Alarmierung gewährleistet. Internetgestützte Auswertungen mit weltweitem Zugriff machen eine ständige Aussage über den Zustand der Anlage möglich. Für die hohen Investitionen wird damit ein solides Anlagenmanagement ermöglicht. Mit den hochwertigen Datenloggern und Messsystemen von KACO new energy wird bei der PV-Anlage von Ökohaus-Alt-

haus eine hohe Genauigkeit der Messwerte erreicht. Alle Sensoren und Datenleitungen sind durch Überspannungsschutzbausteine vor Schäden geschützt. Auch eine Integration von weiteren Systemen wie Diebstahlschutz oder Brandschutz ist möglich.

Datenloggerschrank von EnWi-Etec



Die VOKA, die Vogtländische Kabelwerk GmbH, liefert sämtliche Telefon- und Kommunikationskabel für den Betrieb der KACO new energy Sensoren sowie zur Datenübermittlung an die Internetverbindung zu KACO new energy. VOKA ist ein traditionsreiches Unternehmen. Es wurde bereits 1919 gegründet und hat sich über die Historie der Kabelindustrie zu einem der führenden Spezialhersteller von Telefon- und Kommunikationskabel entwickelt. Das Programm umfasst sowohl Telefonleitungen für den Inhousebetrieb bis hin zu LAN-Netzwerken sowie Erdkabel für Fern- und Ortsnetze z.B. für die Telecoms in unterschiedlichen Ausführungen. Darüber hinaus fertigt das Vogtländische Kabelwerk Signalkabel für den Bahnbetrieb sowie für die Überwachung und Steuerung von Industrieanlagen. Ergänzend zum Kerngeschäft beinhaltet das Lieferprogramm auch Elektronikleitungen und Sicherheitskabel in den verschiedensten Ausführungen bis hin zum kundenspezifischen Spezialkabel. Hierfür verarbeitet VOKA die verschiedensten Werkstoffe von PVC über PE oder PUR etc. sowie halogenfreie Mischungen.

Rund 3 380 kWh wird die Photovoltaikanlage von Ökohaus-Althaus liefern und der restliche Strombedarf wird weiterhin aus umweltfreundlicher heimischer Wasserkraft von der Verbund AG bezogen. Die Photovoltaikanlage ist die ideale Ergänzung zu den energieeffizienten Elektrogeräten und den Energiesparlampen von OSRAM. Nähere Projektinfos unter [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)

# oekonews.at

Tageszeitung für Erneuerbare Energie und Nachhaltigkeit



SAMSTAG, 6. Juni 2009  
16.857 Artikel Online

- SONNENENERGIE
- WINDENERGIE
- WASSERKRAFT
- BIOENERGIE
- ERSATZ FOSSILER ENERGIE
- NACHHALTIGKEIT
- SOLARES BAUEN
- NETWORKING

www.raymann.at  
+43 (0) 664 142 24 40

ihre@email.adresse  
Gratis Newsletter bestellen

HOME | STARTSEITE |

### Ein voller Erfolg: Das Südwind-Fest

6.6.2009 Erfreulich: Ein eigener Bio-Stand war auch vertreten. Ein Kurz-Bericht



### Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus

6.6.2009 Optimierung durch herstellerunabhängiges Auslegungsprogramm für netzgekoppelte Photovoltaikanlagen



### Forschungsstrategie mangelhaft: bis 7.6.2009 Stellungnahme abgeben!!

6.6.2009 Papier des Rates für Forschung und Technologieentwicklung "Forschungsstrategie 2020" liegt zur Stellungnahme auf - Frist endet schon am 7.6.2009

### LR Anschober: EU unterstützt Oberösterreich im Kampf gegen Temelin

6.6.2009 EU-Kommissar antwortet auf Beschwerde von LR Rudi Anschober gegen das tschechische UVP-Gesetz



### Wettbewerbsbeschleunigungsgesetz bis auf weiteres nicht im Ministerrat

6.6.2009 Minister Mitterlehner sicherte Burgstaller zu, der Bund strebt einen Interessenausgleich und Konfliktvermeidung an

### Umweltdachverband an E-Wirtschaft, IV und WKÖ: Nicht Wasser predigen und Wein trinken!

6.6.2009 Offener Brief an Christoph Leitl, Veit Sorger und Wolfgang Anzengruber:



### Ökosoziales Studierendenforum: Erstes „Faires Frühstück“ – bewusster Genuss nachhaltiger Produkte

6.6.2009 "Nachhaltiges Konsumieren" anders kommuniziert



### Weitere Artikel des heutigen Tages finden Sie hier

6.6.2009

### TERMINTIPP

Termin-Tipp buchen

### ZULETZT KOMMENTIERT

Bundesminister Niki Berlakovich testet weiteres Elektrofahrzeug

### OEKOTERMINE

09.06.2009 10:00 Uhr: Einladung zur Präsentation von Mitsubishi Elektroauto Denzel Importzentrum

Österreich 10.06.2009 09:00 Uhr: Green Jobs 2009 Alte Universität Graz

Termine kostenlos eintragen auf oekotermine.at

### AKTIV WERDEN

oekonews-Schlagzeilen auf Ihre Homepage

oekonews baut aus: Helfende Hände für unsere Diskussionsforen gesucht

Kinder-Passivhaus-Buch bestellen

Werben auf oekonews

oekonews-ENERGIEWENDE-KALENDER bestellen

oekonews.at zur Startseite

# oekonews.at

Tageszeitung für Erneuerbare Energie und Nachhaltigkeit

SAMSTAG, 6. Juni 2009  
16.856 Artikel Online

- SONNENENERGIE
- WINDENERGIE
- WASSERKRAFT
- BIOENERGIE
- ERSATZ FOSSILER ENERGIE
- NACHHALTIGKEIT
- SOLARES BAUEN
- NETWORKING

Google-Anzeigen

Erp Module  
Ihr ERP Partner in Österreich. Fordern Sie hier Informationen an!  
[www.NAVAX.at/ERP](http://www.NAVAX.at/ERP)

Mein Heizungsspezialist  
Photovoltaik, Solar, Energiesparen, Biomasseheizungen, Haustechnik  
[www.mein-hausinstallat](http://www.mein-hausinstallat)

ihre@email.adresse

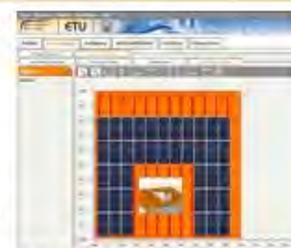
HOME | SOLARES BAUEN |

## Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus

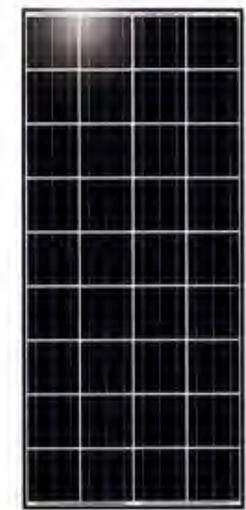
6.6.2009  
Optimierung durch herstellerunabhängiges Auslegungsprogramm für netzgekoppelte Photovoltaikanlagen

Das Ökohaus-Althaus im steirischen Judenburg ist in mehrfacher Hinsicht eine durchdachte Sanierung: Ein konventionelles Einfamilienhaus aus den 60er Jahren wurde nicht nur auf ökologische Weise thermisch saniert, sondern auch mit zukunftsweisender Technik ausgestattet. Dazu wurde beispielsweise eine thermische Solaranlage für die Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung installiert. Da Gebäudeoptimierung ein steter Prozess ist, folgt nun eine Photovoltaikanlage.

Die Sonne schickt keine Rechnung und so wird Ökohaus-Althaus zukünftig Strom mit PV-Modulen gewinnen", so Matthias Huttelmaier von Kyocera Fineceramics GmbH. Die rund 25 m<sup>2</sup> Anlage besteht aus KC130GH-2P Modulen der Firma Kyocera Solar und einem Powador 3500xi (3,5kW) Wechselrichter von Kaco new energy. Der Bauherr hätte bei der Konzeption und Auswahl der Produkte höchste Qualitätsansprüche und entschloss sich daher nach entsprechender Planungsphase für diese Produkte. Entscheidend für den Einsatz von Kyocera PV-Modulen waren mehr als 30 Jahre Erfahrung von Kyocera Solar im Bereich Photovoltaik, was in der Praxis hohe Stromerträge bei langer Lebensdauer gewährleistet. Laut Stiftung Warentest, ähnlich dem österreichischen Konsument, gehören PV-



ETU- PV-Software



Die geplanten Module

Photovoltaik und Solar  
Photovoltaikanlage, Solarpanele  
Photovoltaikanlagen, Aleo, Heckert

photovoltaikanlagen  
sauberer Strom kraft der Sonne individ.  
Lösungen vom Spezialisten  
Google-Anzeigen

- Einleitung solares Bauen
- Linkliste solares Bauen
- Passivhaus-Komponenten bei energetischer Gebäudesanierung

- WEITERE ARTIKEL
- Photovoltaik Software simuliert Ökohaus- Althaus
  - Nachhaltige Gebäude: Energiesparen allein genügt nicht!
  - Referenzbauten aus Holz, Flachs, Stroh und Co. im Internet
  - Drexel und Weiss erhält Zertifikat des Passivhaus Instituts Darmstadt
  - Wind und Sonne als Energielieferanten
  - Erster Sanierungsscheck übergeben
  - Nachhaltiges Planen und Bauen mit Energy<sup>2</sup> now
  - Bauen und Energie gewinnen
  - Zeige ältere Artikel aus diesem Ressort

Gratis Newsletter bestellen

Suchen  
Erweiterte Suche  
IE7 & Firefox Such-Plugin

**UMWELTLEXIKON**  
A B C D E F G H I J K L M N  
O P Q R S T U V W X Y Z

Modulen waren mehr als 30 Jahre Erfahrung von Kyocera Solar im Bereich Photovoltaik, was in der Praxis hohe Stromerträge bei langer Lebensdauer gewährleistet. Laut Stiftung Warentest, ähnlich dem österreichischen Konsument, gehören PV-Module von Kyocera Solar zu den effizientesten und kostengünstigsten des europäischen Photovoltaikmarktes. Eine 20-jährige Garantie auf 80% der Nennleistung der PV-Module wird gegeben. Die künftige Sonnenstromanlage ist die ideale Ergänzung zu den energieeffizienten Elektrogeräten und den Energiesparlampen von Osram.

Aber auch bei der Wahl des Wechselrichters spielen neben dem optimalen Simulationsergebnis die hohen Erträge und Qualität in der Praxis eine wesentliche Rolle. Kooperationspartner Kaco new energy liefert auch ein ausgezeichnetes Aufzeichnungssystem, welches permanent die gemessene Modultemperatur, Außenlufttemperatur, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Leistung sowie Ertrag mittels Datenlogger per Internet an Kaco new energy sendet und damit auch Fernwartung ermöglicht. Somit kann die bestmögliche Funktionsweise der Photovoltaikanlage überwacht werden.

Im Unterschied zu einmaliger Simulation mittels Software wird bei diesem Projekt auch zukünftig die Simulationssoftware mit eingebunden: Durch die Installation von diversen Sensoren (Sonneneinstrahlung, Außenlufttemperatur, PV-Modultemperatur, Windgeschwindigkeit und Windrichtung) in Modulebene können die simulierten Daten mit den tatsächlichen gemessenen Daten verglichen und ausgewertet werden. Diese Daten dienen auch für Forschungszwecke und Weiterentwicklung der eingesetzten Produkte.

Huber+Suhner liefert das elektronenstrahlvernetzte und umweltfreundliche Radox® Solarkabel, das extrem robust ist, sowie über hohe Wärme- und Kältebeständigkeit, insbesondere über herausragende Beständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen wie UV-Strahlung oder Ozon verfügt. Zudem sind diese Spezialkabel halogenfrei, flammwidrig und entwickeln im Brandfall

*Die geplanten Module*



*Der Wechselrichter*



*Generatoranschlusskasten von EnWi-Etec*

Bausteine mit Low-e-Beschichtungen  
Zeige ältere Artikel aus diesem Ressort

Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus oekonews.at - Erste Tageszeitung für ERNEUERBAR - Windows Internet Explorer

http://www.oekonews.at/index.php?mdoc\_id=1040752

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Favoriten | Vorgeschlagene Sites | Mehr Add-ons erhalten

Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus...

karbeständigkeit, insbesondere über herausragende Beständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen wie UV-Strahlung oder Ozon verfügt. Zudem sind diese Spezialkabel halogenfrei, flämmwidrig und entwickeln im Brandfall keine korrosiven Gase und kaum Rauch. Auch bietet die Firma ein eigenes Solarteam für individuelle Solarlösungen in Österreich an. Dieses Solarteam besitzt eine sehr hohe Kompetenz und Produkt Know how als bisher. Um den Kunden bei der Wahl der Solarprodukte noch effizienter helfen zu können, hat man sich auf die Marktbedürfnisse eingestellt und will nun ganz besonders den Photovoltaikinteressierten mit fachlicher Kompetenz zur Seite stehen.

Hans Wimmer, Geschäftsführer von EnWi-Etec, meint zur geplanten PV-Anlage von Ökohaus-Althaus: „Tolle Umsetzung - wir von EnWi-Etec liefern den Generatoranschlusskasten mit Überspannungsschutz und Trennschalter“. Die EnWi-Etec GmbH in Roggling / Bayern ist einer der führenden Hersteller für die DC-Anschlusstechnik. Im Geschäftsfeld Generatoranschlusskästen bringt EnWi-Etec unter anderem Standardsammellösungen vom Solar-Home-System bis hin zum PV-Park. Außerdem bringt die EnWi-Etec GmbH individuelle Lösungen mit Strangstrommessung und Strangsicherung zum Kabelschutz für In- und Outdoorkonzepte zu jeder Anlagengröße. Die Generatoranschlusskästen dienen in den verschiedensten Bauformen als Einrichtung zum Sammeln der einzelnen Strangleitung der PV-Anlage. Neben der Standardauswahl an Generatoranschlusskästen berechnet, plant und fertigt EnWi-Etec auch kundenspezifische Lösungen je nach Größe und Leistung der PV-Anlage.

Die Fachplanung und Ertragssimulation wurde mit der ETU Photovoltaik Software durchgeführt. Die neue Version der praxiserprobten Software erlaubt eine rasche und einfache Variantenbildung mittels unterschiedlicher Module und Wechselrichtern. Die sofortige Simulation der Ertragsergebnisse nach Tausch von PV Modulen und Wechselrichter ermöglichte eine Optimierung der Anlage in sehr kurzer Zeit. Neben der intuitiv zu bedienenden Software war die profunde Einschulung auf das Programm durch das Firmenteam mit verantwortlich für die vorbildlich optimierte PV Anlage. Wesentlich für die Verwendung der ETU Software waren nicht nur die umfassenden technischen Feinheiten des Programms, sondern auch die Möglichkeit damit Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchführen zu können. Dabei werden z.B. Investitionskosten, laufende Kosten, Kostensteigerungen, Einspeisevergütung, Leistungsminderung, etc. berücksichtigt. Ausgewertet werden Erfolgsplan, Finanzplan, Liquiditätsplan, Fremdkapitalzinsen, etc. So kann der Planer nicht nur die technisch, sondern auch die ökonomisch beste Lösung für seinen Auftraggeber erarbeiten. Berechnungen dieser Art werden mittlerweile für die Gewährung eines Darlehens zur Finanzierung einer PV Anlage von einem Kreditinstitut erforderlich.

Internet | Geschützter Modus: Aktiv

2 Microsoft O... 3 Internet Expl... Ökonews ÖkonewsPVÖko... 18:03

Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus oekonews.at - Erste Tageszeitung für ERNEUERBAR - Windows Internet Explorer

http://www.oekonews.at/index.php?mdoc\_id=1040752

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Favoriten | Vorgeschlagene Sites | Mehr Add-ons erhalten

Photovoltaik Software simuliert Ökohaus-Althaus...

Hans Wimmer, Geschäftsführer von EnWi-Etec, meint zur geplanten PV-Anlage von Ökohaus-Althaus: „Tolle Umsetzung - wir von EnWi-Etec liefern den Generatoranschlusskasten mit Überspannungsschutz und Trennschalter“. Die EnWi-Etec GmbH in Roggfling / Bayern ist einer der führenden Hersteller für die DC-Anschlusstechnik. Im Geschäftsfeld Generatoranschlusskästen bringt EnWi-Etec unter anderem Standardsammellösungen vom Solar-Home-System bis hin zum PV-Park. Außerdem bringt die EnWi-Etec GmbH individuelle Lösungen mit Strangstrommessung und Strangsicherung zum Kabelschutz für In- und Outdoorkonzepte zu jeder Anlagengröße. Die Generatoranschlusskästen dienen in den verschiedensten Bauformen als Einrichtung zum Sammeln der einzelnen Strangleitung der PV-Anlage. Neben der Standardauswahl an Generatoranschlusskästen berechnet, plant und fertigt EnWi-Etec auch kundenspezifische Lösungen je nach Größe und Leistung der PV-Anlage.

Die Fachplanung und Ertragssimulation wurde mit der ETU Photovoltaik Software durchgeführt. Die neue Version der praxiserprobten Software erlaubt eine rasche und einfache Variantenbildung mittels unterschiedlicher Module und Wechselrichtern. Die sofortige Simulation der Ertragsergebnisse nach Tausch von PV Modulen und Wechselrichter ermöglichte eine Optimierung der Anlage in sehr kurzer Zeit. Neben der intuitiv zu bedienenden Software war die profunde Einschulung auf das Programm durch das Firmenteam mit verantwortlich für die vorbildlich optimierte PV Anlage. Wesentlich für die Verwendung der ETU Software waren nicht nur die umfassenden technischen Feinheiten des Programms, sondern auch die Möglichkeit damit Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchführen zu können. Dabei werden z.B. Investitionskosten, laufende Kosten, Kostensteigerungen, Einspeisevergütung, Leistungsminderung, etc. berücksichtigt. Ausgewertet werden Erfolgsplan, Finanzplan, Liquiditätsplan, Fremdkapitalzinsen, etc. So kann der Planer nicht nur die technisch, sondern auch die ökonomisch beste Lösung für seinen Auftraggeber erarbeiten. Berechnungen dieser Art werden mittlerweile für die Gewährung eines Darlehens zur Finanzierung einer PV Anlage von jedem Kreditinstitut gefordert.

Weitere Projektbeschreibungen können Sie auf [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net) abrufen.

**Noch keine Kommentare zu diesem Artikel.**

Selbst einen Kommentar verfassen oekonews übernimmt keine Verantwortung und Haftung für die Kommentare.

Internet | Geschützter Modus: Aktiv

2 Microsoft O... 3 Internet Expl... Ökonews ÖkonewsPVÖko... 18:04

# elektro journal

BUSINESS-TO-BUSINESS COMMUNICATIONS

Der Wirtschaftsverlag

Photovoltaik  
**Schläft denn  
die Politik?**

Licht-Kongress  
**Innovative  
Lichtlösungen**

Robert Pfarrwaller  
**Neuer Philips-  
Licht-Chef**

[www.elektrojournal.at](http://www.elektrojournal.at)

Homepage der Bundesinnung  
[www.elektrotechniker.at](http://www.elektrotechniker.at)

www.wirtschaftsverlag.at

P. b. b. Verlagspostamt 1050 Wien, Zvl.-Nr. GZ 022030753 W, Postnummer: 6

## EU-FÖRDERPAKET!

Der enorme wirtschaftliche Vorteil soll Ihnen als Neuanwender mit diesem Förderpaket näher gebracht werden.

# 100 % Zeitersparnis!

Auf das Einziehen  
der Drähte.

**EU-**  
FÖRDERPAKET,  
Rechenbeispiel  
und weitere Info im  
beigelegten Katalog  
oder online auf  
**kober.at**

**Europaweite  
Zufriedenheit!**

ÖVE CE  
Geprüfte Elektro-  
Installationsschläuche  
Bundlänge: 50 m

Jetzt  
bis  
**-15%\***  
+ 1 Catex Prüfgerät **GRATIS** dazu!\*

# Kennenlern-Rabatt!

\*Mindestabnahmemenge für Ihren

Rabatt mit **GRATIS** Catex Prüfgerät von **legrand®**

siehe bitte unsere Aktion im beigelegten Katalog oder im Internet. Gültig bis 31. Juli 2009

IMPORT - EXPORT - GROSSHANDEL

**LEOPOLD**  
GESCHAFTSFÜHRER: LEOPOLD KOBER



Tel. +43 463 282733 • Fax: DW 25

**KOBER**  
GESELLSCHAFT M.B.H.

9020 Klagenfurt am Wörthersee

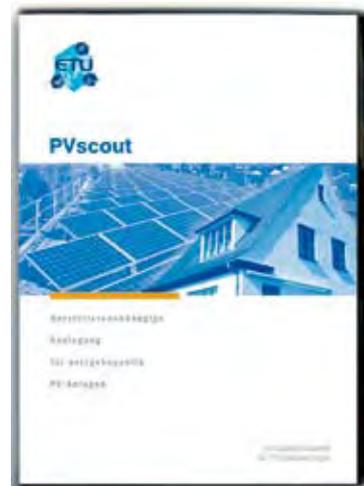
Rosentaler Str. 207 • office@kober.at • www.kober.at

Ihre beste  
Verbindung



# ETU PV-Software simuliert Ökohaus-Althaus PV-Anlagen ganz einfach optimieren

Das Beispiel Ökohaus-Althaus demonstriert eindrucksvoll, wie simpel die bestmögliche Dimensionierung einer Photovoltaikanlage mittels PVscout, einer Planungssoftware von ETU, abläuft. Grundlage für die Planung einer netzgekoppelten PV-Anlage ist die Simulation mittels herstellerunabhängigem Auslegungsprogramm. Dabei werden auf Knopfdruck jene Produkte aufgezeigt, die im Zusammenspiel auf Dauer die höchsten Sonnenstromerträge gewährleisten



**PVscout von ETU: eine nützliche herstellerunabhängige Auslegungssoftware für PV-Anlagen**

Schritt alle gängigen Herstellerprodukte bereit.

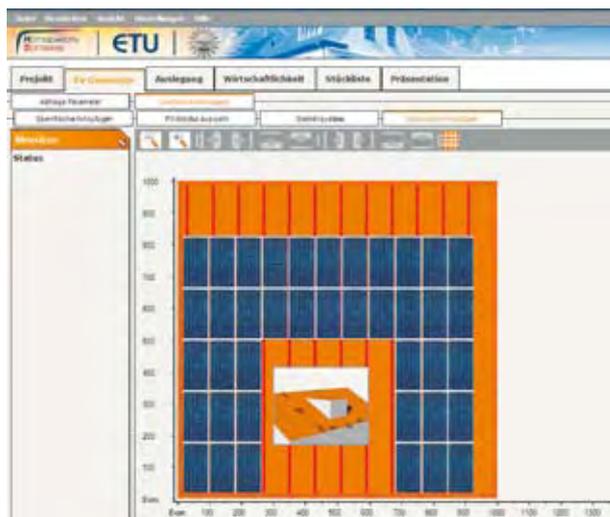
**So wählen Sie einfach das Optimum aus**

Nach der automatisch optimierten Wechselrichter-Zuweisung und den möglichen Alternativen können die Auslegungsergebnisse im Detail eingesehen werden. Dabei wird der Anwender durch die regelmäßige grafische Kontrolle unterstützt.

Im vorliegenden Projekt wurde hierbei das Optimum für die Produkte PV-Modul KD135GH-2PU der Firma Kyocera Fineceramics GmbH (~25 m<sup>2</sup>) und einen Powador 3500xi (3,5kW) Wechselrichter von Kaco new energy GmbH ermittelt.

Im Detaillierungsgrad kann der ETU-Anwender nach Belieben verschiedene Stufen wählen. Wenn gewünscht, können auch Variationen der Verkabelung berechnet werden. Im Bei-

Die neue Version der praxiserprobten ETU-Software PVscout erlaubt eine rasche und einfache Variantenbildung mittels unterschiedlicher Module und Wechselrichter. Die sofortige Simulation der Ertragsergebnisse nach Tausch von PV-Modulen und Wechselrichtern ermöglicht eine Optimierung der Anlage in sehr kurzer Zeit. Neben der intuitiv zu bedienenden Software war die profunde Einschulung auf das Programm durch das ETU-Team mit verantwortlich für die vorbildlich optimierte PV-Anlage.



**Logisch bedienbar – die ETU-Planungssoftware PVscout**

werden Erfolgsplan, Finanzplan, Liquiditätsplan, Fremdkapitalzinsen und vieles mehr.

## PVscout: Einfach und logisch zu bedienen

Nach der klassischen Projektanlage wird der Anwender schrittweise durch das Programm geführt. Die in sechs Karteikarten gegliederte Soft-

**Bei diesem Ökohaus-Althaus werden 26 Stück Kyocera PV-Module mit einer Gesamtfläche von rund 25 m<sup>2</sup> etwa 3.380 kWh pro Jahr in die netzgekoppelte Anlage liefern**

ware ist vorbildlich, übersichtlich und logisch zu bedienen.

Im zweiten Schritt werden Dachparameter über verschiedene Assistenten abgefragt. Die so berechnete Dachfläche wird gemäß Anwenderauswahl in beliebig vielen Reihen und Spalten oder mit einer maximalen Modulanzahl belegt.

Zur Auswahl des gewünschten PV-Moduls stehen im nächsten



Fotos: Liebminger



# Dehn Blitzductor XTU Für einen breiten Spannungsbereich

Kombinierter Blitzstrom- und Überspannungsableiter für die Automatisierungstechnik

Der Blitzductor XTU zeichnet sich durch eine neue, revolutionäre Technologie aus: Er besitzt keine fest ausgewiesene Nennspannung, sondern kann dadurch für alle Spannungen im Bereich von 0 bis 180 V DC verwendet werden. Mit seiner innovativen Technologie actiVsense erkennt er automatisch die anliegende Signalspannung des Nutzsignals und stellt sich mit seinem Schutzverhalten darauf ein. Dazu passt er kontinuierlich seinen Schutzpegel an die gerade anliegende Signalspannung an und ist somit prädestiniert für alle Anwendungen, die mit wechselnden Spannungen arbeiten.



BXTU-Schutzmodul für den Überspannungsschutz und dem BXT-Basisteil zur Hutschienmontage. Ein unterbrechungsfreier Schaltkontakt ermöglicht das Ziehen und Stecken des Schutzmoduls, ohne den Anlagenbetrieb zu beeinträchtigen. Der Blitzductor XTU verfügt über die patentierte LifeCheck-Überwachung, die eine einfache Ableiterüberprüfung im laufenden Betrieb bei gestecktem Schutzmodul ermöglicht.

Der Blitzductor XTU hat beim Auftreten von Störungen bei jeder Signalspannung immer eine angepasste, minimale Restspannung und bietet damit maximalen Schutz der angeschlossenen Geräte und Systeme. Der teilbare Ableiter besteht aus dem

Beim Projekt Öko-Althaus ermittelte die PV-Software folgende Komponenten als Optimum: Kyocera-PV-Module KD135GH-2PU (rechts), einen Wechselrichter Powador 3500xi für 3,5 kWh von Kaco (links oben) sowie einen Generatoranschlusskasten von EnWi-Etec (darunter), der umfassenden Schutz vor Blitz- und Überspannung bietet

spiel Ökohaus-Althaus wurde das Radox-Solkabel der Firma Huber+Suhner berechnet.

Den passenden Blitz- und Überspannungsschutz plante die bayrische Firma EnWi-Etec, die auch den Generatoranschlusskasten lieferte. Dieser erfüllt neben der Schutzfunktion noch andere Aufgaben, wie das Sammeln einzelner Strangleitungen, die räumliche Trennung von Plus- und Minuspolen uvm.

In Summe kann der ETU-Software wirklich höchste Praxistauglichkeit bescheinigt werden. Beim Anwendungsfall Ökohaus-Althaus wurde dies einmal mehr bestätigt.

Dipl.-Ing Heinz Leo Liebming

### INFOS IM INTERNET

[www.etu.at](http://www.etu.at)  
[www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)

### INFOS IM INTERNET

[www.dehn.at](http://www.dehn.at)

Fotos: Dehn

## Erdungsmesser als Impedanzanalysator?

### C.A 647x -Familie

Überlassen Sie nichts dem Zufall, wenn es donnert und blitzt!

- Messung der Erdungs- und Erdausbreitungswiderstände
- robustes, stoßgeschütztes Gehäuse
- nur eine Taste und ein Zentralwahlschalter für alle Messungen
- Automatik gewährleistet funktionszuverlässige Messergebnisse
- Aufzeichnung von Impedanzkurven mit dem C.A 6472
- Erweiterbarkeit für Erdungsmessung an HV-Masten
- Die Gerätefamilie deckt alle Ansprüche vom einfachen bis zum komplexen Anwenderprofil ab



[www.chauvin-arnoux.at](http://www.chauvin-arnoux.at)

# der ingenieur

[www.voi.at](http://www.voi.at) · [voi@voi.at](mailto:voi@voi.at)

ZEITSCHRIFT DES VERBANDES ÖSTERREICHISCHER INGENIEURE

1 | 10

65. JAHRGANG

**Aus der Landes-  
gruppe OÖ**

Seite 6

**HTL –  
Ausbildung**

Seite 10

**Spuren aus  
dem All**

Seite 13

**Renovieren mit  
Regen**

Seite 14

**100% sauberer  
Strom möglich**

Seite 16

**ZT-Büro in  
Frauenhand**

Seite 26





# Renovieren mit Regen

Sechs Jahre lang verwendet Ökohaus-Althaus erfolgreich Regenwasser für WC-Spülungen, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung. Die Anwendung von Regenwasser hat denselben Stellenwert wie die Nutzung der Sonne mittels Solarthermie und Fotovoltaik bei diesem Nachhaltigkeitsprojekt. Ökohaus-Althaus demonstriert eindrucksvoll die Modernisierung eines österreichischen Zweifamilienwohnhauses aus den 60er Jahren zum Ökohaus nach den gesamtheitlichen Grundsätzen des nachhaltigen Bauens.

Am Anfang war ein Haus wie ein jedes andere auch in Österreich. Gebaut zu Zigtausenden in den wirtschaftlichen Aufbruchsjahren. Vor mehr als zehn Jahren entstand die Idee aus dem konventionellen Althaus ein neuzeitliches Ökohaus zu schaffen. Man dämmte die gesamte Gebäudehülle mit ökologischen Baustoffen und verzichtete auf den Einsatz von Polystyrolen als Dämmstoffe. Nicht nur der Energiebedarf der Gebäudehülle wurde minimiert, sondern auch die Gewinne maximiert: Eine 30m<sup>2</sup> große Vakuumkollektoranlage deckt über 90 % des Warmwasser- und über 40 % des Raumheizwärmebedarfs. Die thermische Solaranlage versorgt auch zwei Geschirrspüler direkt mit solarem Warmwasser. Zusätzlich versorgt eine 24 m<sup>2</sup> große Fotovoltaikanlage Ökohaus-Althaus mit umweltfreundlichem Strom. Da Ökohaus-Althaus für die Beleuchtung nur Energiesparlampen verwendet und auch sonst äußerst energieeffiziente Elektrogeräte betreibt, kann die Fotovoltaikanlage mehr als 2/3 des Jahresstrombedarfs decken. Jedoch hört das ökologische Denken nicht beim Haus auf, sondern auch bei der Vorgartenanlage wurde eine umweltfreundliche Blumen- und Kräuterrasenmischung ausgesät.

Die gute Anbindung an den öffentlichen Nah- und Fernverkehr rundet das Gesamtkonzept ideal ab, da der Bahnhof in zehn Minuten und die nächstgelegene Bushaltestelle in fünf Minuten zu Fuß erreichbar ist.

Das Ökohaus-Althaus Prinzip beruht auf der Gesamtheit des nachhaltigen Bauens, weshalb natürlich auch eine Regenwassernutzung nicht fehlen darf. Nachfolgend wird nun der Werdegang der Regenwassernutzung bei Ökohaus-

Althaus näher beschrieben.

Im April 2003 erfolgte der Spatenstich für den Aushub der monolithischen Regenwasserzisterne aus Beton mit einem Fassungsvermögen von 6.000 Litern. Die Wahl auf den Werkstoff Beton fiel einerseits aus Gründen des einfachen Einbaues und andererseits da Beton das saure Regenwasser eher neutralisiert. Nachträglich gesehen hat sich die Entscheidung als richtig erwiesen: Der pH-Wert des Regenwassers beträgt an einer Zapfstelle 6,25 auf der pH-Skala, obwohl der Standort von Ökohaus-Althaus in der Nähe von Industrieanlagen ist.

Bei den Grabungsarbeiten war kaum ein Mehraufwand gegeben, denn im Zuge der thermischen Sanierung der Kellerwände wurde sowieso bis zu den Fundamentoberkanten aufgegraben. So konnten dann in den Arbeitsräumen zur Wärmedämmung der Kellerwände auch die Sammelleitungen für die Regenwasserzuleitung versetzt werden. Als oberste Priorität galt generell durch intelligente Planung möglichst Mehraufwände von Arbeit und Material zu vermeiden. So zum Beispiel führte man die Betriebswasserzuleitungen zu den WC-Spülkästen und Bäder-Armaturen für Raumpflege auf den Außenseiten der bestehenden Außenwände. Dadurch konnten Installationen im Haus möglichst vermieden werden und bei der Fassade war es kein Problem, da darüber ohnehin ein Wärmedämm-Verbundsystem kam. So verschwanden die gedämmten Nutzwasserzuleitungen in gestemmtten Schlitzen, die mit Thermoputz verputzt wurden. Darüber brachte man dann das Wärmedämm-Verbundsystem auf.

Bei der Auswahl des Systemherstellers

finden die Kriterien wie Beratung, Qualität, Komfort und Handwerksorte Beachtung. Denn das Regenwasser wird nur dann von den Bewohnern entsprechend verwendet, wenn die Wassergüte stimmt und

die Nutzung bequem ist. Aus den genannten Gründen fiel die Entscheidung auf das GEP-Verfahren der Dehoust-Gruppe, insbesondere auf die intelligente Steuerung mithilfe des GEP-Regenmanagers. Der Regenmanager garantiert durch seine leistungsfähige Hauswasserstation eine sichere Versorgung aller Verbraucher (Leistung 3,5m<sup>3</sup>/Stunde), die Steuerung sorgt für eine bedarfsgerechte Nachspeisung des Systems durch Trinkwasser, sofern die Zisterne keinen Wasservorrat mehr hat. Der Regenmanager ist formschön und platzsparend und durch das patentierte Schaumgehäuse extrem leise. Den Regenmanager situierte man in der Waschküche im Keller, da dies der zentrale Platz für die Zuleitungen ist. In unmittelbarer Nähe befinden sich zwei Waschmaschinen, die mit Regenwasser versorgt werden. Eine Waschmaschine hat zwei Wasserzuläufe, wobei einer mit Regenwasser und der andere mit solarem Warmwasser gespeist wird. Wenn ein Kaltwaschgang abläuft, dann wird ausschließlich Regenwasser genutzt und bei einem Warmwaschgang fließt phasenweise solares Warmwasser in die Maschine. Somit wird nicht nur wertvolles Trinkwasser gespart, sondern auch Strom.



Regenwassermanager



*Versetzen der Zisterne*

Anfänglich gab es bei den Bewohnerinnen ein Misstrauen gegenüber dem Wäschewaschen mit dem Regenwasser nach dem Motto: ob da wohl die Wäsche sauber werden wird. Viele denken leider beim ersten Gedanken an Regenwasser an die alten Regenwassertonnen mit dem verdreckten Wasser. Jedoch als dann erstmals klares und geruchsneutrales Betriebswasser aus den Armaturen sprudelte, waren dann die Bedenken sofort verflogen. Zusätzlich wurde auch ein Wassertest durchgeführt, der das augenscheinliche Ergebnis eindrucksvoll untermauerte: Das Regenwasser von Ökohaus-Althaus entspricht der deutschen Trinkwasserverordnung TVO aus dem Jahr 2004 für Eigen- und Einzelanlagen, aus denen nicht mehr als 1000 m<sup>3</sup> pro Jahr entnommen werden. Einzig der pH-Wert bei der Ökohaus-Althaus-Regenwassernutzungsanlage lag geringfügig mit 6,25 unter dem damaligen zulässigen Grenzwert von 6,5. Da das Regenwasser eine so gute Beschaffenheit aufweist, gebrauchen es die Bewohnerinnen im Sommer auch zur Abkühlung mit der Gartendusche. Alle Besucherinnen von Ökohaus-Althaus können bei der sichtbaren Prüfung in zwei identen Wassertrinkgläsern das Regenwasser vom Trinkwasser nicht unterscheiden.

Aber auch bei der Rückhaltung von Regenwasser leistet Ökohaus-Althaus einen wertvollen Beitrag. Der öffentliche Kanal von Ökohaus-Althaus ist als Mischsystem ausgeführt, weshalb klarerweise die Regenwasserspeicherung von Bedeutung ist.

Der sechsjährige Praxistest ist eine eindrucksvolle Erfolgsgeschichte: Im Schnitt werden pro Jahr 67 % an Trinkwasser eingespart, da das Regenwasser so komfortabel genutzt werden kann. Tag für Tag läuft der Regenmanager störungsfrei und stellt prompt Betriebswasser zur Verfügung. Nur ab und zu muss der Filter oberhalb der Regenwasserzisterne gereinigt werden. Und wenn es die

baulichen Umstände zugelassen hätten, dann wäre die Wahl auf ein größeres Volumen der Zisterne trotz exakter Auslegung gefallen: Denn durch die hohe Qualität und Bequemlichkeit wird auf gut österreichisch mehr mit Regenwasser „geprütschelt“ (das heißt zu Deutsch vergeudet) und darum ist der Verbrauch deutlich höher als angenommen.

Auch sind sich die Bewohnerinnen einig: Die Regenwassernutzung spart täglich die wertvolle Ressource Wasser und hat die gleiche Bedeutung sowie bringt den gleichen Vorteil wie eine Solar- und Fotovoltaikanlage. Nur sieht man diese nicht gleich am Hausdach. Und die Regenwassernutzung ist ein wichtiger sowie notwendiger Bestandteil beim nachhaltigen Bauen und Sanieren.

Weitere Details über die Regenwassernutzung von Ökohaus-Althaus und generell zum Projekt unter [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)



*Solar-Regenwasserversorgte Waschmaschinen*

Der Autor ist Diplomingenieur für Bauplanung und Baumanagement sowie Baumeister, insbesondere Experte im nachhaltigen und energieeffizienten Bauen in Österreich. Seit mehreren Jahren auch als Fachjournalist, Vortragender und Rezensent namhafter Verlage im Bauwesen tätig. Mehr zum Autor unter [www.liebmingenier.org](http://www.liebmingenier.org)

### **Infokasten Regenwassernutzung in Österreich**

Die systematische Regenwassernutzung in Österreich wurde von den zwei Pionieren der ersten Stunde Klaus Zotter und Kurt Schütter geprägt. Im Jahre

1997 war Klaus Zotter für einen bekannten Sanitärgrößhändler unter anderem im Bereich Regenwassernutzung verantwortlich tätig. Zur gleichen Zeit baute Kurt Schütter bei einem oberösterreichischen Maschinenbauunternehmen den Geschäftsbereich Regenwassernutzung auf. Daneben offerierte damals auch ein österreichisches Solarunternehmen Produkte zur Regenwassernutzung.



*Nach der Sanierung*

Seit damals etablierte sich die Regenwassernutzung in Österreich und führte im Jahr 2005 zur Herausgabe der ÖNORM B2572 „Grundsätze der Regenwassernutzung“.

Diese ÖNORM gilt für Regenwassernutzung im häuslichen Bereich, jedoch kann diese Norm auch bei Prüfung im Einzelfall sinngemäß bei größeren Wohngebäuden, gewerblich und öffentlich genutzten Gebäuden angewandt werden. Im Jahre 2006 führte Klaus Zotter die Grauwassernutzung in Österreich erfolgreich ein.



*Regenwasserzisterne mit Regenwasserzapfstelle*

## REGENWASSERNUTZUNG

## Der Regen bringt Segen

VON FLORIAN VETTER | 19. Mai 2010, 16:56



Mittels Althausanierung zum ökologischen Super-Niedrigenergiehaus: Die monolithische Wasserzisterne ist aus Beton und hat ein Fassungsvermögen von 6000 Litern.



Die Regenwasserzapfstelle.



Der Regenwasser-Manager befindet sich im Keller und sorgt dafür, dass das Wasser von der Zisterne ins Haus gelangt.

**Heinz Liebminger wäscht, spült und pflegt mit Regenwasser - und spart sich damit jährlich einen Strandurlaub an**

"Auf zur Mülltrennung!" So in etwa beginnt der Ökologismus als neue Religion der Wohlstands-Eliten. Heinz Liebminger ist zwar nicht unbedingt ein urbaner Atheist, er wohnt in Judenburg in der Steiermark. Dafür hat er aber noch mehr Demut gegenüber der Natur. Seit mittlerweile sieben Jahren verwendet er in seinem Ökohaus-Althaus Regenwasser zum Wäschewaschen, für die Klospülung und auch für Garten- und Raumpflege. Ein Zweifamilienhaus aus den 60er-Jahren, umgebaut zu einem ökologischen Super-Niedrigenergiehaus.

### Sparpotenzial

Liebminger lebt also nicht nur nachhaltig im besten Sinne, er spart sich damit auch nicht wenig Geld. Und rechnet gerne vor: "Im Ökohaus werden zwei Drittel an Trinkwasser eingespart. Liegt der Bedarf bei 150 bis 200 Kubikmeter pro Jahr und kostet der Kubikmeter Wasser inklusive Abwassergebühren etwa fünf Euro, so spart man sich 750 bis 800 Euro im Jahr. Das ist ein schöner Kurzurlaub in Griechenland für zwei Personen".

### Auf Folgekosten bedacht sein

Das klingt sexy, für den Diplomingenieur ist das Schlüsselwort aber "Lebenszykluskosten": Von der Errichtung bis zur Entsorgung eines Bauwerks. Entscheidend seien die Folgekosten, die 70 bis 80 Prozent der Gesamtausgaben ausmachen. Die Errichtungskosten wären das geringere finanzielle Übel. Jeder Österreicher verbraucht im Schnitt zwischen 135 und 150 Liter Wasser am Tag, davon trinkt er höchstens drei Liter. Im Endeffekt wären Einsparungen um die 50 Prozent drinnen.

### Der Dreck muss weg

Baulich ist das Ganze minutiös durchgeplant: Das Regenwasser fließt über Dachrinnen in Regenfallrohren hinunter in eine Wasserzisterne, einen monolithischen Körper, der einen Filter hat ähnlich einem Edelstahlsieb. Hier kommt der grobe Dreck weg. In einem zweiten Reinigungsprozess wird das Wasser in einen



Holt die Natur ins Haus: Heinz Liebming.

beruhigten Zulauf eingeleitet. Dabei bleiben leichtere Schmutzelemente an der Wasseroberfläche (beispielsweise Öle und Fette), schwere Elemente (Sand) setzen sich hingegen am Boden ab.

Alles weitere erledigt der Regenwasser-Manager im Keller. Und der ist übrigens kein Mensch. Liebming: "Beim Einschalten des Gerätes wird mit Druck Wasser aus der Zisterne angesaugt, die Entnahme folgt immer 20 Zentimeter unter dem höchstem Wasserstand. Somit ist höchste Sauberkeit gewährleistet. Für den Fall, dass nicht genügend Regenwasser vorhanden ist, wird nur

so viel Trinkwasser nachgespeist, wie gerade benötigt wird. Ein Vorteil vom Regenwasser-Manager ist auch, dass Strom gespart wird."

### Regenwasser zum Waschen

Über Verbindungsleitungen an den Außenseiten der Außenwände kommt das Regenwasser ins Klo oder etwa in die Waschmaschine. Letztere hat zwei Anschlüsse für Kalt- und Warmwasser. Die Temperatur wird automatisch zusammengemischt, das warme Wasser kommt aus dem solarbetriebenen Boiler. Heinz Liebming sieht praktisch nur Vorteile und sagt: "Das Regenwasser ist ja sehr weich. Beim Wäschewaschen fällt das Problem der Verkalkung weg, man braucht weniger Waschpulver, und ein Weichspüler ist auch nicht nötig."

Er fände es außerdem "idiotisch", mit Trinkwasser im WC runterzulassen. Österreich ist zwar ein wasserreiches Land, "aber wir haben ein Qualitätsproblem".

### Gute Qualität

Über bauliche Ästhetizismen lässt sich auch streiten; am Dach des Ökohauses prangen Vakuumkollektoren als Bestandteil einer thermischen Solaranlage. Dazu kommt noch eine Fotovoltaikanlage.

Liebming sieht es technisch nüchtern, folgt dem Prinzip "form follows function". Viel wichtiger sei es, dass die Dinge funktionieren. Sogar die Wäsche wird sauber, die Skepsis der Familie sei verflogen. "Ich hab das Wasser schon getrunken, wollte aber wissen, ob es Qualität hat." Im Technolekt also: Es entspricht der deutschen Trinkwasserverordnung für Wasserentnahme-Anlagen bis zu 1000 Kubikmeter pro Jahr. (Florian Vetter, derStandard.at, 19.5.2010)

### Immobilien suchen

39.804 In

Bundes(land)  Bezirk

Alle Arten  Alle

**Erweiterte Suche** | [Kontakt](#)

Häu  
> M  
> In  
> W  
> H.

© derStandard.at GmbH 2010 -

Alle Rechte vorbehalten. Nutzung ausschließlich für den privaten Eigenbedarf.  
Eine Weiterverwendung und Reproduktion über den persönlichen Gebrauch hinaus ist nicht gestattet.

**Richtig Bauen  
Behaglich Wohnen**



**Vom Keller bis zum Dach  
der ultimative Bauratgeber  
Ausgabe 2010**

# Unser Haus

## Vom Althaus zum Ökohaushaus

Ökohaushaus-Althaus demonstriert die umfassende und thermische Sanierung mit den natürlichen Elementen Sonne, Wasser und Erde gemäß den Prinzipien des nachhaltigen Bauens. Eine große thermische Solaranlage am Dach nutzt die kostenlose Energie der Sonne für Warmwasser und Beheizung. Seit Oktober 2009 gewinnt eine Fotovoltaikanlage Strom aus dem Sonnenlicht. Aber auch das Regenwasser vom Dach wird zum Nulltarif für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung verwendet. Aus dem Element Erde kommen die mineralischen Dämmstoffe, welche die Gebäudehülle von Ökohaushaus-Althaus hervorragend dämmen. Hohe Gewinne an Wohnbehaglichkeit und riesige Ressourceneinsparungen mit ökologischen Gewissen bestätigen eindrucksvoll die Erfolgsgeschichte.



Bild Ökohaushaus-Althaus vor der Sanierung

### Sonne

„Das Dach war zum Sanieren“ erzählt der Bauherr und so kam der Gedanke für eine große thermische Solaranlage, denn auf der südseitigen Dachfläche war genügend Platz vorhanden. Herr Andreas Loder von SOLution plante die rund 30 m<sup>2</sup> große Vakuumkollektoranlage von SOLution. Ausschlaggebend für die Anwendung der Vakuumkollektoren VAKUSOL von SOLution war die große solare Ausbeute in der Übergangszeit und im Winter. Denn der VAKUSOL ist eine komplett vormontierte Einheit aus Vakuumröhren nach dem Thermoskannenprinzip (das in den Glasröhren „gefängene“ Vaku-

um bewirkt optimale Wärmedämmung und verzögert den Ausgleich mit der Umgebungstemperatur). Im Sammelkasten wird die Wärmeübertragungseinheit direkt durchströmt. Als Reflektor wird ein CPC-Spiegel zur optimalen Sonnennutzung eingesetzt. SOLution zählt in Europa zu den führenden und innovativen Komplettanbietern im Solarbereich.



Bild: SOLution VAKUSOL für den Einsatz bei Ökohaushaus

Die Solaranlage deckt bis zu 90 % das Warmwasser und bis zu 40% den Heizwärmebedarf. Für die tägliche Umwälzung im Solarkreislauf sorgen die hochenergieeffizienten Wilo-Stratos ECO-ST Pumpen, welche bis zu 80% Stromersparnis im Vergleich zu unregulierten Pumpen haben. Für die perfekte Steuerung fungiert die Solarsteuerung FP-6 der Firma Hanazeder. Mit dem kostenlosen warmen Wasser von der Sonne werden unter anderem die Geschirrspüler und eine besondere Waschmaschine gespeist. Bei einem Wasseranschluss kommt das warme Wasser von der Solaranlage und beim anderen das Regenwasser von der Regenwassernutzungsanlage in die Waschmaschine. Diese mischt automatisch je nach Waschprogramm und spart so jede Menge an Strom und Trinkwasser.



Bild: Solarsteuerung FP-6 von Hanazeder



Bild: Fotovoltaikanlage von Kyocera am Dach von Ökohaus-Althaus

„Die Sonne schickt keine Rechnung und so generiert Ökohaus-Althaus Strom mit Kyocera Fotovoltaik-Modulen“, so die Bauherrin. Entscheidend für den Einsatz von Kyocera Fotovoltaik-Modulen waren mehr als 30 Jahre Erfahrung von Kyocera im Bereich Fotovoltaik, was in der Praxis hohe Stromerträge bei langer Lebensdauer gewährleistet. Zigttausend Module von Kyocera Solar haben schon die Langzeittests in der Realität von mehr als 25 Jahren mit Bravour absolviert. Kyocera kann durch eine eigene Produktionskette die höchsten Qualitätsstandards garantieren, denn nur das Rohsilizium wird zugekauft. Laut Stiftung Warentest, ähnlich dem österreichischen Konsument, gehören Fotovoltaik-Module von Kyocera zu den effizientesten und kostengünstigsten des europäischen Fotovoltaikmarktes. Kyocera Solar vergibt eine Produktgarantie von 5 Jahren sowie eine 20-jährige Garantie auf 80% der Nennleistung seiner Fotovoltaik-Module.

Ökohaus-Althaus setzt erfolgreich den traflosen Wechselrichter Powador 3500xi von KACO new energy ein. KACO entwickelt seine Wechselrichter der verschiedenen Powador-Serien mit Blick auf die langfristig höchsten Erträge für Fotovoltaikanlagenbetreiber. Hierfür bedarf es nicht nur höchster Wirkungsgrade, sondern auch einer maximalen "uptime", also eines möglichst kontinuierlichen Einspeisebetriebs. Erst aus dieser Kombination ergeben sich beste Erträge: In Bayern, zum Beispiel, liefern sauber installierte Anlagen teils über 1.200 kWh/kW Jahresertrag.

Ein ausgefeiltes Qualitätsmanagement stellt die dauerhafte Verlässlichkeit sicher. In den Versand gehen nur Geräte, die umfangreiche thermische und elektronische Prüfverfahren bestanden haben. Als Konsequenz konnte KACO als erster Hersteller serienmäßig sieben Jahre Garantie geben.

Damit der Eigentümer stets über den Betriebszustand und die Ergebnisse seiner Fotovoltaikanlage informiert ist, führt das Unternehmen auch die passenden Instrumente zur Anlagenüberwachung und -visualisierung im Portfolio.

KACOs kontinuierliche Produktverbesserung geht auch an Ökohaus-Althaus nicht vorbei: „Im Zuge unserer Modellpflege haben wir auch den 3500xi überarbeitet. Sein Nachfolger, der 3600xi, wird mit höherer Leistung und gesteigerten Wirkungsgraden noch etwas mehr aus der Sonnenstrahlung holen. Natürlich möchten wir auch „Ökohaus-Althaus“ mit diesem Gerät nachrüsten, damit dieses wichtige Demonstrationsprojekt den aktuellen Stand der Entwicklungsarbeit bei KACO wiedergibt“, sagt Unternehmenssprecher Andreas Schlumberger.



Bild: Ökohaus-Althaus Wechselrichter Powador 3500xi von KACO new energy

Der EnWi Generatoranschlusskasten schützt die Ökohaus-Althaus Fotovoltaikanlage unter anderem vor Überspannungseinkopplung und erleichtert Installation sowie Wartung. Hochwertige Komponenten, langjährige Erfahrung und die Nähe zum Markt zeichnen die Anschlusstechnik von EnWi aus.



Bild: Ökohaus-Althaus Generatoranschlusskasten von EnWi-Etec

Ihr Plus für  
den Klimaschutz!

expoEnergy  
**Energiespar  
Messe**



Int. Fachmesse für Energieeffizienz und Ökoenergie  
**Fr 5. - So 7. März 2010**  
**Do 4. März Fachbesuchertag**  
**Messe Wels**  
[www.energiesparmesse.at](http://www.energiesparmesse.at)

Mit dem RADOX-Solarkabel von HUBER+SUHNER verband man die Kyocera- Fotovoltaikmodule mit dem Wechselrichter von KACO new energy. Für die Daten- und Steuerleitungen kamen Kabeln vom Vogtländischen Kabelwerk zum Einsatz.

Die Sonnenstromanlage von Ökohaus-Althaus ist die ideale Ergänzung zu den energieeffizienten Elektrogeräten und den Energiesparlampen von OSRAM. Der restliche Strombedarf wird weiterhin aus umweltfreundlicher heimischer Wasserkraft von der Verbund AG bezogen.

Siegfried Steinberger, der Versicherungsprofi von der STS-Finanz, sorgt dafür das Ökohaus-Althaus bestens versichert ist, denn bei seinen Online-Versicherungsprodukten sind bei der Eigenheimversicherung die Solar- und Fotovoltaikanlage ohne Mehrkosten inkludiert.

Zusätzlich wird das Dach auch für die Sammlung des Elements Wasser eingesetzt.

## Wasser



Bild: Versetzen der GEP-Regenwasserzisterne im Vorgarten von Ökohaus-Althaus

„Jetzt ist die Betätigung der WC-Spülung mit unserem ökologischen Verantwortungsbewusstsein

### Unsere Buchtipps!



**BINE-Informationspaket  
„Solarpraxis“  
„Altbauten sanieren –  
Energie sparen“**

ISBN 978-3-934595-78-1

vertretbar“, erläutert der Eigentümer währenddessen das Regenwasser in den Spülkasten fließt. Selbstverständlich stimmen auch die Hygieneanforderungen des Regenwassers bestätigt der Geschäftsführer Klaus Zotter von GEP Österreich: „Die Regenwasserqualität entspricht nach einer Laboruntersuchung der Hygieneparameter der deutschen Trinkwasserverordnung (TVO) für Trinkwasser aus Eigen- und Einzelanlagen bis zu einer Entnahme von 1000 m<sup>3</sup> pro Jahr“. Mit der Inbetriebnahme der Regenwassernutzung verringerte sich der Trinkwasserverbrauch um 67 %, da das Regenwasser für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung eingesetzt wird.

## Erde

Aus dem Element Erde stammen die mineralischen Wärmedämmstoffe, welche die gesamte Gebäudehülle von Ökohaus-Althaus warm einpacken. Für den Bauherrn waren nicht nur die guten Wärmedämmeigenschaften von Bedeutung, sondern auch die bauphysikalischen Eigenschaften wie Diffusionsoffenheit, Brand- und Schallschutz. Aus diesen Gründen fiel die Wahl auf die Heraklith-Holzwole-Dämmstoffplatten mit Steinwolle von Knauf Insulation. Ing. Günther Lippitsch von Knauf Insulation veranschaulicht die Maßnahmen: „Die oberste Geschoßdecke ist mit dem 21,5 cm starken Heralan E-02/S und die Außenwände mit dem 12,5 cm dicken Tektalan E-21 Verbundelement gedämmt worden“. Verputzt wurden die Fassadendämmelemente mit einem wärmedämmenden und dampfdiffusionsoffenen Putzsystem von Baunit. Dieses Putzsystem ist der optimale Zusatz zu den Verbundelementen, so Gottfried Amreich, Techniker



Agapanthus bei Ökohaus-Althaus

von Bauplanung. Natürlich tauschte man auch die Fenster gegen neue hochwärmedämmende Holz-Alu-Fenster.

Das Erfolgsgeheimnis von ÖkoHaus-Althaus beruht unter anderem auf einer perfekten Planung, insbesondere mit Softwareunterstützung der neuesten Generation wie z. B. die Solaranlagen-Simulation mit Hilfe von GetSolar und die Auslegung der Fotovoltaikanlage mittels dem Fotovoltaikprogramm von ETU, berichten die beiden Geschäftsführer Ing. Mag. (FH) Markus Stockinger, MSc und Christian Hofstadler von ETU Österreich.

ÖkoHaus-Althaus zeigt wie aus jedem Altbau ein modernes, ökologisches und energiesparendes ÖkoHaus werden kann.

**Linkempfehlung [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)**



ÖkoHaus-Althaus nach der Sanierung



Sonnenblume im Gartenparadies von ÖkoHaus-Althaus



Wärme gedämmte Fassade von ÖkoHaus-Althaus mit Tektalan E-21

### Unsere Buchtipps!



**Vom Altbau  
zum NiedrigEnergie-  
und Passivhaus**

ISBN 978-3-936896-32-9

**Hauserneuerung  
Instandsetzen -  
Renovieren -  
Modernisieren**

ISBN 978-3-936896-37-4



### Unsere Videotipps!



**Altbauten renovieren und  
umbauen**

ISBN 978-3-7667-1724-5

**Energieeffiziente  
Sanierung**

ISBN 978-3-481-02522-9



**Linkempfehlung:**

[http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/Files/i3070/downloads/skripten/Teil4\\_Passive.pdf](http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/Files/i3070/downloads/skripten/Teil4_Passive.pdf)

**Aktive Sonnenenergienutzung**

Unter aktiver Sonnenenergienutzung versteht man die Anwendung von thermischen Sonnenkollektoren für die Umwandlung der absorbierten Sonnen-

strahlung in Wärme für die Brauchwassererwärmung und teilsolare Raumheizung. Aber auch die direkte Umwandlung der elektromagnetischen Strahlungsenergie von der Sonne in elektrische mittels Fotovoltaikzellen. Die Details zur thermischen Solarenergieanwendung finden Sie im hinteren Teil dieses Beitrags und im anschließenden Beitrag „Planung von Solaranlagen“. Im folgenden Abschnitt finden Sie nähere Informationen zur Fotovoltaik.

**Fotovoltaik**

Die Fotovoltaik ist ein Teilgebiet der Physik, welche sich mit der direkten Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie beschäftigt. Angewandt wird der fotovoltaische Effekt in Solarzellen, die aus Halbleitermaterialien bestehen. Bereits seit 1839 ist dieses Prinzip schon bekannt, jedoch erst mit Beginn des Raumfahrtzeitalters kam die Anwendung in Gang. Die Technik ist beeindruckend, denn die Zellen nutzen die unerschöpfliche sowie kostenlose Energie der Sonne und brauchen keinen Brennstoff. Auch verursachen diese keine Emissionen.

halten, wodurch eine Spannung über die Anschlusskontakte der Zelle entsteht. Wenn zwischen den Kontakten ein Gerät verschaltet wird, dann kann Strom fließen. Aus einer vollflächigen Schicht aus Metall setzen sich die Kontakte auf der Unterseite und auf der Oberseite fingerartig zusammen. Somit kann noch auf der Oberseite Sonnenlicht auf die Halbleitermaterialschicht einstrahlen. Zusätzlich wird auf der Oberseite noch eine bläulich schimmernde Antireflexionsschicht aufgebracht, um Verluste bedingt durch Reflexionen zu verringern.

**Grundprinzip von Solarzellen**

Wie schon beschrieben nutzt die Solarzelle den inneren Fotoeffekt aus. Ganz einfach erklärt löst eingestrahktes Licht Elektronen aus dem Bindungszustand heraus. Jedoch trennen sich die Elektronen bei Halbleiterkristallen nicht vom Festkörper, sondern werden im Kristall frei beweglich, was die elektrische Leitfähigkeit verbessert. Die Definition von Halbleitern bedeutet alle jene Stoffe, deren elektrische Leitfähigkeit zwischen der von Metallen und Isolatoren bei Zimmertemperatur ist. Man unterscheidet in n- und p-leitende Halbleiter die entweder zur Leitung Elektronen aufnehmen oder abgeben. Durch Einbau spezieller fremder Atome wie Bor oder Phosphor kann diese Reaktion hervorrufen werden.

Fast alle Solarzellen werden heute aus reinem Silizium produziert, die aus einer n- und p-leitenden Schicht bestehen. Die angrenzenden Flächen beider Schichten bilden ein elektrisches Feld. Wenn Licht auf die Zelle einstrahlt, dann werden unterschiedliche Ladungsträger frei. Die Ladungsträger werden durch das elektrische Feld auseinanderge-

**Sorten von Solarzellen**

Monokristalline Solarzellen erreichen die höchsten Wirkungsgrade (~17%), jedoch ist die Produktion von Silizium-Einkristallen aufwendiger und dadurch kostspieliger. Etwas kostengünstiger lassen sich polykristalline Solarzellen erzeugen, weshalb auch die Wirkungsgrade (~16%) etwas geringer sind. Bei amorphen Solarzellen oder auch Dünnschichtzellen genannt, wird amorphes Silizium mit hauchdünnen Millionstel Meter auf ein Trägermaterial aufgebracht. Aus diesen Gründen lassen sich die Dünnschichtzellen am kostengünstigsten herstellen, jedoch auf Kosten des Wirkungsgrades (~8%) und Langzeitstabilität.



*Bild:  
Polykristalline Solarzelle  
von KYOCERA  
Fin ceramics GmbH,  
Esslingen – Deutschland*

Mehrere Solarzellen in Serie aneinander gereiht ergeben dann ein Fotovoltaikmodul. Jedes Fotovoltaikmodul liefert bei Sonneneinstrahlung unmittelbarer Gleichstrom.



*Bild: Polykristallines Solarmodul KD210GH-2PU (Nennleistung 210 Watt) von KYOCERA Fineceramics GmbH, Esslingen – Deutschland*

### Funktionsweisen von Fotovoltaikanlagen

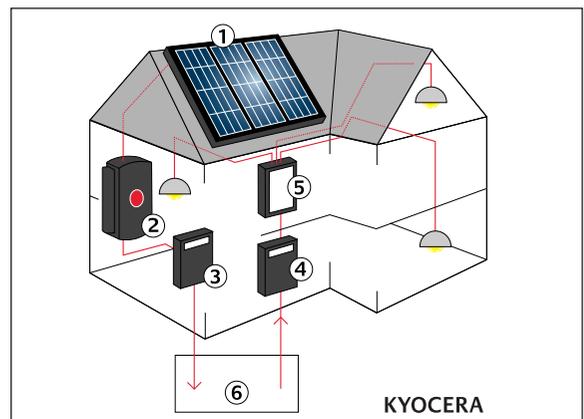
Die meisten Fotovoltaikanlagen werden als netzgekoppelte Fotovoltaikanlagen betrieben, d. h. die Fotovoltaikanlage wird an das öffentliche Netz gekoppelt. Im Gegensatz dazu dienen Inselanlagen zur Versorgung von Stromverbrauchern, die über keinen öffentlichen Stromanschluss verfügen. Der aus der Sonnenstrahlung umgewandelte Strom wird in Solarbatterien zwischenzeitlich gespeichert. Entweder kann der Gleichstrom direkt für geeignete Gleichstromverbraucher verwendet werden oder mithilfe eines Wechselrichters handelsübliche Wechselstromgeräte versorgt werden. Inselanlagen sind für Almhütten, Schutzhäuser, Wohnmobile, Boote usw. ohne Netzstromanschluss empfehlenswert. Neuerdings gibt es auch Kombinationsmöglichkeiten aus beiden Systemen.

Von der Art und Weise der Aufstellung wird eingeteilt in starre und nachgeführte Fotovoltaikanlagen. Bei starren Fotovoltaikanlagen sind die Fotovoltaikmodule in stationären Konstruktionen befestigt, die sich für die Anlagenumsetzung auf Hausdächern und Fassaden eignen. Bei der starren Befestigung stehen die Montagetypen Indach, Aufdach und Freiaufständerung bei Dächern zur Verfügung. Die nachgeführten Anlagen bestehen aus beweglichen Konstruktionen, welche die Module dem Sonnen-

verlauf von Ost nach West nachführen, weshalb natürlich die Stromerträge wesentlich höher im Vergleich zu starren Anlagen ausfallen.

### Funktion und Aufbau einer netzgekoppelten Fotovoltaik-Anlage

Sonnenstrahlen treffen auf die Fotovoltaikmodule (1), die aus der kostenlosen Sonnenenergie Gleichstrom generieren. Der gewonnene Gleichstrom gelangt mit speziellen Solarkabeln zum Wechselrichter (2), welcher aus dem Gleichstrom der Module in 230 V Wechselstrom umwandelt. Vom Wechselrichter gelangt der Strom über den Einspeisezähler (3) dann in das öffentliche Stromnetz (6). Der vom öffentlich Netz bezogene Strom wird vom Bezugszähler (4) kontrolliert, während der Stromkreisverteiler (5) den Strom an die entsprechenden Verbrauchsstellen verteilt.



*Schaubild „Aufbau und Funktion einer netzgekoppelten Fotovoltaik-Anlage“ von Kyocera Fineceramics GmbH, Esslingen – Deutschland*



*Bild: Powador Wechselrichter von KACO new energy GmbH, Neckarsulm – Deutschland*

Weiters ist auch ein Blitz- und Überspannungsschutz für die Fotovoltaikanlage von Nöten, welcher beispielsweise in Form eines Generatoranschlusskastens umgesetzt werden kann.



Bild: Generatoranschlusskasten mit Blitz- und Überspannungsschutz von EnWi-Etec GmbH, Wurmansquick - Deutschland

Für die laufende Anlagenfernüberwachung, Kontrolle und Dokumentation der Erträge ist der Einsatz eines Datenloggers sinnvoll.



Bild: Datenlogger-schrank von EnWi-Etec GmbH, Wurmansquick - Deutschland mit Datenlogger Powador proLOG von KACO new energy GmbH, Neckarsulm - Deutschland

## Planung einer Fotovoltaikanlage

Wie auch bei allen Bauprojekten gilt: Eine gute Planung ist schon die halbe Miete. Der erste Schritt der Planung gilt der Ermittlung des optimalen Standortes.

### Kriterien für den optimalen Standort:

- Südausrichtung
- Modulneigung von 30°
- Keine Beschattung
- Gute Hinterlüftung der Fotovoltaikmodule

### Unser Tipp!

Der optimale Standort für die höchsten Erträge ist eine südseitige, unbeschattete Dachneigung von 30°. Falls Sie etwas vom Optimum abweichen, gibt das nachfolgende Schaubild über gegebenenfalls geringere Erträge Auskunft.

Durch den optimalen Standort ergibt sich automatisch die mögliche Anlagengröße in Abstimmung der Modulgröße. Nach Festlegung der Anzahl der Fotovoltaikmodule simuliert man die möglichen Erträge mittels einer Fotovoltaiksoftware und wählt daraus die geeigneten und dazupassenden Komponenten wie Wechselrichter und Kabeln aus.

### Unser Tipp!

Nach Abschluss der Planung sollten Sie sich unbedingt mit den Förderbedingungen von Fotovoltaikanlagen auseinandersetzen, denn die Förderungen sind meist zeitlich begrenzt sowie kontingentiert. Für Fotovoltaikanlagen > 5 kWp gibt es eine Tarifförderung der OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG und für Anlagen < 5 kWp eine Investitionsförderung des Klima- und Energiefonds KLIEN.

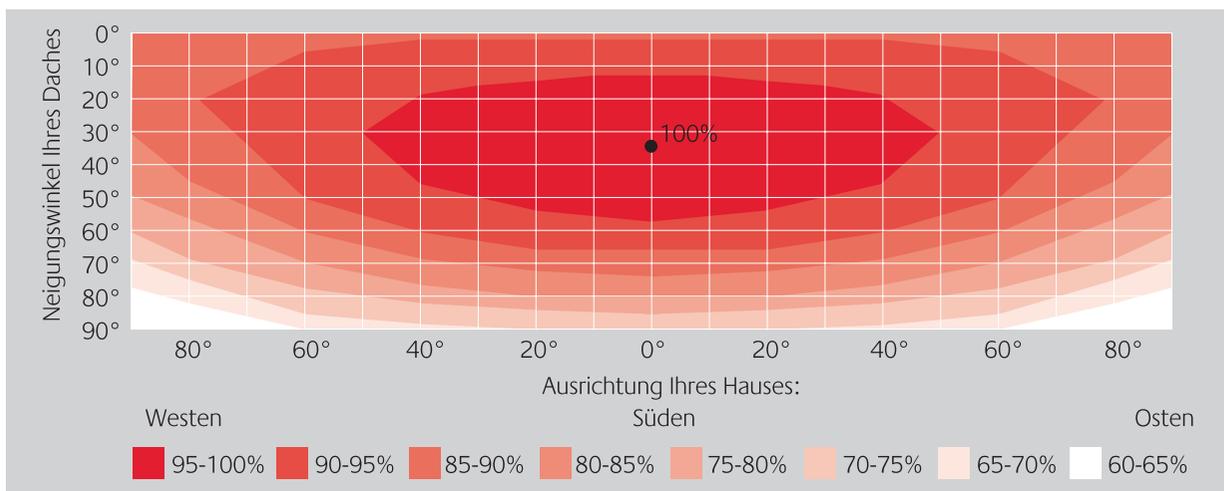


Schaubild von Kyocera Fin ceramics GmbH, Esslingen – Deutschland

## „Unser Haus“ Online [www.unserhaus.at](http://www.unserhaus.at)

Neben aktuellen Förderinfos auch zum Thema Fotovoltaik ([www.unserhaus.at/foerderungen](http://www.unserhaus.at/foerderungen)) finden sie auch Links zu interessanten Programmen wie z.B. das Fotovoltaik Programm der Firma ETU. Es liefert auf der sehr übersichtlichen Oberfläche alle wichtigen Ergebnisse: Leistung der PV Anlage, mögliche Wechselrichter in Verbindung mit dem gewünschten PV Modul, Ertrags- und Wirtschaftlichkeitsberechnung und Verschaltungsplan.

Demoversion mit 30 Tagen Laufzeit ab Installation



## Unsere Buchtipps!

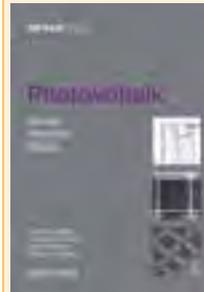


### Meine Solaranlage - Photovoltaik: Strom ohne Ende

ISBN 978-3-934595-89-7



### Beratungspaket Photovoltaik BPPV4



### DETAIL-Praxis Photovoltaik Technik, Produkte, Details

ISBN 978-3-920034-25-6

## Solare Warmwasserbereitung!



Bild: © Ökohaus-Althaus. Nicht nur für Neubauten, sondern auch bei der Althausanierung ist die solare Warmwasserbereitung sowie teilsolare Raumheizung optimal.

Die anhaltenden Schwankungen bei den Energiepreisen mit Tendenz nach oben verunsichern die Menschen. Wie viel werde ich nächstes Jahr fürs

Heizen zahlen müssen, wie viel im übernächsten? Die Investition in eine Solaranlage zahlt sich für jeden Hausbesitzer aus. Nach einer einmaligen Investition liefert sie bis zu 25 Jahre nahezu kostenloses Warmwasser. Selbst wenn die heutigen Energiepreise die nächsten 25 Jahre gleich bleiben würden, wirft die Solaranlage am Ende einen Gewinn von bis zu EUR 4.000,- ab.

### Der richtige Zeitpunkt

Sie bauen ein neues Haus? Sie renovieren ein altes Haus? Sie erneuern Dach oder Heizung? Die idealen Zeitpunkte für eine Solaranlage!

Besonders im Neubau lässt sich eine Solaranlage kostengünstig mitplanen und installieren. Auch bei Renovierungen können Sie neue Dach- oder Fasadflächen gleich für die Sonne nutzen. Erneuern Sie nur die Heizung, investieren Sie in den einzigen Energielieferanten, der ihnen keine Rechnung stellt: die Sonne.



# **fbr-wasserspiegel**

Zeitschrift der Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e.V.

**1/10**

**Regenwassertechnik – Mädchenwohnheim in Tokio 3**

**Mit Regen Renovieren im Bestandswohnbau in Österreich 9**

**Regenwassernutzung in Tansania 12**

**Regenwasser-Kita in Berlin 14**

Januar 2010 / 15. Jahrgang / ISSN 1436-0632



## Praxisbericht Regenwassernutzung im Bestandswohnbau in Österreich

# Renovieren mit Regen

Sechs Jahre lang verwendet Ökohaus-Althaus erfolgreich Regenwasser für WC-Spülungen, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung. Die Anwendung von Regenwasser hat denselben Stellenwert wie die Nutzung der Sonne mittels Solarthermie und Fotovoltaik bei diesem Nachhaltigkeitsprojekt. Ökohaus-Althaus demonstriert eindrucksvoll die Modernisierung eines österreichischen Zweifamilienwohnhauses aus den 60er Jahren zum Ökohaus nach den gesamtheitlichen Grundsätzen des nachhaltigen Bauens.

Am Anfang war ein Haus wie ein jedes andere auch in Österreich. Gebaut zu zigtausenden in den wirtschaftlichen Aufbruchsjahren. Vor mehr als zehn Jahren entstand die Idee aus dem konventionellen Althaus ein neuzeitliches Ökohaus zu schaffen. Man dämmte die gesamte Gebäudehülle mit ökologischen Baustoffen und verzichtete auf den Einsatz von Polystyrolen als Dämmstoffe. Nicht nur der Energiebedarf der Gebäudehülle wurde minimiert, sondern auch die Gewinne maximiert: Eine 30m<sup>2</sup> große Vakuumkollektoranlage deckt über 90% des

Warmwasser- und über 40% des Raumheizwärmebedarfs. Die thermische Solaranlage versorgt auch zwei Geschirrspüler direkt mit solarem Warmwasser. Zusätzlich versorgt eine 24 m<sup>2</sup> große Fotovoltaikanlage Ökohaus-Althaus mit umweltfreundlichem Strom. Da Ökohaus-Althaus für die Beleuchtung nur Energiesparlampen verwendet und auch sonst äußerst energieeffiziente Elektrogeräte betreibt, kann die Fotovoltaikanlage mehr als 2/3 des Jahresstrombedarfs decken. Jedoch hört das ökologische Denken nicht beim Haus auf, sondern auch bei der Vorgartenanlage wurde eine umweltfreundliche Blumen- und Kräuterrasenmischung ausgesät.

Die gute Anbindung an den öffentlichen Nah- und Fernverkehr rundet das Gesamtkonzept ideal ab, da der Bahnhof in zehn Minuten und die nächstgelegene Bushaltestelle in fünf Minuten zu Fuß erreichbar ist.

Das Ökohaus-Althaus Prinzip beruht auf der Gesamtheit des nachhaltigen Bauens, weshalb natürlich auch eine Regenwassernutzung nicht fehlen darf. Nachfolgend wird nun der Werdegang der Regenwassernutzung

bei Ökohaus-Althaus näher beschrieben.

Im April 2003 erfolgte der Spatenstich für den Aushub der monolithischen Regenwasserzisterne aus Beton mit einem Fassungsvermögen von 6.000 Litern. Die Wahl auf den Werkstoff Beton fiel einerseits aus Gründen des einfachen Einbaues und andererseits da Beton das saure Regenwasser eher neutralisiert. Nachträglich gesehen hat sich die Entscheidung als richtig erwiesen: Der pH-Wert des Regenwassers beträgt an einer Zapfstelle 6,25 auf der pH-Skala, obwohl der Standort von Ökohaus-Althaus in der Nähe von Industrieanlagen ist.

Bei den Grabungsarbeiten war durch die Nutzung des Regenwassers kaum ein Mehraufwand gegeben, denn im Zuge der thermischen Sanierung der Kellerwände wurde sowieso bis zu den Fundamentoberkanten aufgegraben. So konnten dann in den Arbeitsräumen zur Wärmedämmung der Kellerwände auch die Sammelleitungen für die Regenwasserzuleitung versetzt werden. Als oberste Priorität galt generell durch intelligente Planung möglichst Mehraufwände von Arbeit und Material zu vermeiden. So



**Heinz Leo Liebming**

Der Autor ist Diplomingenieur für Bauplanung und Baumanagement sowie Baumeister, insbesondere Experte im nachhaltigen und energieeffizienten Bauen in Österreich. Seit mehreren Jahren auch als Fachjournalist, Vortragender und Rezensent namhafter Verlage im Bauwesen tätig. Mehr zum Autor unter [www.liebming.org](http://www.liebming.org)



Vor der Sanierung, rechts: Einbau der Betonzisterne

zum Beispiel führte man die Betriebswasserzuleitungen zu den WC-Spülkästen und Bäder-Armaturen für Raumpflege auf den Außenseiten der bestehenden Außenwände. Dadurch konnten Installationen im Haus möglichst vermieden werden und bei der Fassade war es kein Problem, da darüber ohnehin ein Wärmedämm-Verbundsystem kam. So verschwanden die gedämmten Nutzwasserzuleitungen in gestemten Schlitzen, die mit Thermoputz verputzt wurden. Darüber brachte man dann das Wärmedämm-Verbundsystem auf.

Bei der Auswahl des Systemherstellers fanden die Kriterien wie Beratung, Qualität, Komfort und Handwerkersorte Beachtung. Denn das Regenwasser wird nur dann von den Bewohnern entsprechend verwendet, wenn die Wassergüte stimmt und die Nutzung bequem ist. Aus den genannten Gründen fiel die Entscheidung auf das GEP-Verfahren der Dehoust-Gruppe, insbesondere auf die intelligente Steuerung mithilfe des GEP-Regenmanagers. Den Regenmanager situierte man in der Waschküche im Keller, da dies der zentrale Platz für die Zuleitungen

ist. In unmittelbarer Nähe befinden sich zwei Waschmaschinen, die mit Regenwasser versorgt werden. Eine Waschmaschine hat zwei Wasserzuleitungen, wobei eine mit Regenwasser und der andere mit solarem Warmwasser gespeist wird. Wenn

ein Kaltwaschgang abläuft, dann wird ausschließlich Regenwasser genutzt und bei einem Warmwaschgang fließt phasenweise solares Warmwasser in die Maschine. Somit wird nicht nur wertvolles

Trinkwasser gespart, sondern auch Strom. Anfänglich gab es bei den Bewohnerinnen ein Misstrauen gegenüber dem Wäschewaschen mit dem Regenwasser nach dem Motto: ob da wohl die Wäsche sauber werden wird. Viele denken leider beim ersten Gedanken an Regenwasser an die alten Regenwasbertonnen mit dem verdreckten Wasser. Jedoch als dann erstmals klares und geruchsneutrales Betriebswasser aus den Armaturen sprudelte, waren dann die Bedenken sofort verflogen. Zusätzlich wurde auch ein Wassertest durchgeführt, der das augenscheinliche Ergebnis eindrucksvoll untermauerte: Das Regenwasser von Ökohaus-Althaus entspricht der deutschen Trinkwasserverordnung TVO aus dem Jahr 2004 für Eigen- und Einzelanlagen, aus denen nicht mehr als 1000 m<sup>3</sup> pro Jahr entnommen werden. Einzig der pH-Wert bei der Ökohaus-Althaus-Regenwassernutzungsanlage lag geringfügig mit 6,25 unter dem damaligen zulässigen Grenzwert von 6,5. Da das Regenwasser eine so gute Beschaffenheit aufweist, gebrauchen es die Bewohnerinnen im Sommer auch zur Abkühlung mit der Gartendusche. Alle Besucherinnen von Ökohaus-Althaus können bei der sichtbaren Prüfung in zwei identen Wassertrinkgläsern das Regenwasser vom Trinkwasser nicht unterscheiden.

Aber auch bei der Rückhaltung von Regenwasser leistet Ökohaus-Althaus einen wertvollen Beitrag. Der öffentliche Kanal von Ökohaus-Althaus ist als Mischsystem ausgeführt, weshalb klarerweise die Regenwasserspeicherung von Bedeutung ist.

Der sechsjährige Praxistest ist eine ein-



Regenwasserzisterne und Regenwasserzapfstelle



Regenwasserzisterne mit Anschlüssen,



Nach der Sanierung



Solar-Regenwasserversorgte Waschmaschinen

drucksvolle Erfolgsgeschichte: Im Schnitt werden pro Jahr 67% an Trinkwasser eingespart, da das Regenwasser so komfortabel genutzt werden kann. Tag für Tag läuft der Regenmanager störungsfrei und stellt

prompt Betriebswasser zur Verfügung. Nur ab und zu muss der Filter oberhalb der Regenwasserzisterne gereinigt werden. Und wenn es die baulichen Umstände zugelassen hätten, dann wäre die Wahl auf ein größeres Volumen der Zisterne trotz exakter Auslegung gefallen: Denn durch die hohe Qualität und Bequemlichkeit wird auf gut österreichisch mehr mit Regenwasser „gepritschelt“ (das heißt zu Deutsch vergeudet) und darum ist der Verbrauch deutlich höher als angenommen.

Auch sind sich die Bewohnerinnen einig: Die Regenwassernutzung spart täglich die wertvolle Ressource Wasser und hat die gleiche Bedeutung sowie bringt den gleichen Vorteil wie eine Solar- und Fotovoltaikanlage. Nur sieht man diese nicht gleich am

Hausdach. Und die Regenwassernutzung ist ein wichtiger sowie notwendiger Bestandteil beim nachhaltigen Bauen und Sanieren.

**Weitere Details über die Regenwassernutzung von Ökohaus-Althaus und generell zum Projekt unter [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)**

## Regenwassernutzung in Österreich

Die Regenwassernutzung in Österreich hat sich zeitverzögert zu Deutschland entwickelt und wurde anfangs von nur wenigen Akteuren geprägt. Später haben einige Hersteller u.a. eine oberösterreichische Großhandelsfirma Produkte zur Regenwassernutzung in ihr Programm aufgenommen. Bereits vor 1995 gab es in Niederösterreich eine Landesförderung allerdings mit nur einem kleinen Zuschuss von öS 2000,- (ca. 140 €) je Anlage. In den Bundesländern Vorarlberg und Steiermark gab es einen höheren finanziellen Zuschuss, so dass die Anlagendichte in diesen Länder schließlich etwas höher war. 1998 hat „die umweltberatung“ in Niederösterreich eine erste 44-seitige Broschüre über die Regenwassernutzung herausgegeben. Seit damals etablierte sich die Regenwassernutzung in Österreich weiter und führte im Jahr 2005 zur Herausgabe der ÖNORM B2572 „Grundsätze der Regenwassernutzung“. Diese ÖNORM gilt für Regenwassernutzung im häuslichen Bereich, jedoch kann diese Norm auch bei Prüfung im Einzelfall sinngemäß bei größeren Wohngebäuden, gewerblich und öffentlich genutzten Gebäuden angewandt werden.



**wisy**  
Haustechnik  
mit der Natur

**Regen...  
fachgerecht  
nutzen!**

- Filter ● Speicher
- Pumpentechnik
- Komplettanlagen

**WISY AG Haustechniksysteme, Filtertechnik**  
D-63699 Kefenrod, Oberdorfstraße 26  
Tel. (060 54) 91 21-0, Fax (060 54) 91 21-29

[www.wisy.de](http://www.wisy.de)

# Nachhaltig sanieren mit Fotovoltaik

Ökohaus-Althaus nutzt natürliche Ressourcen wie Regenwasser und Solarthermie über Jahre bereits erfolgreich. Seit Ende Oktober 2009 gewinnt eine Fotovoltaikanlage am Dach Strom aus der unerschöpflichen Sonnenenergie. Um diese erneuerbare Energie bestmöglich zu verwenden und dadurch höchste Erträge zu erzielen sind viele Details zu beachten. Dieser Erfahrungsbericht beschreibt den Weg von der Planung bis zum Betrieb der Fotovoltaikanlage.



Am Anfang war ein Haus wie ein jedes Andere auch in Österreich. Gebaut zu Zigtausenden in den wirtschaftlichen Aufbruchsjahren. Vor mehr als zehn Jahren entstand die Idee aus dem konventionellen Althaus ein neuzeitliches Ökohaus zu gestalten. Man dämmte die gesamte Gebäudehülle mit ökologischen Baustoffen und verzichtete auf den Einsatz von Polystyrolen als Dämmstoffe. Nicht nur der Energiebedarf der Gebäudehülle wurde minimiert, sondern obendrein die Gewinne maximiert: Eine 30 m<sup>2</sup> große Vakuumkollektoranlage deckt über 90 % des Warmwasser- und über 40 % des Raumheizwärmebedarfs. Die thermische So-

laranlage versorgt auch zwei Geschirrspüler und eine Waschmaschine direkt mit solarem Warmwasser. Der zweite Zulauf dieser Waschmaschine wird von der Regenwassernutzungsanlage gespeist, die auch WC-Spülungen, Gartenbewässerung, Raumpflege und die zweite Waschmaschine zur Gänze bedient.

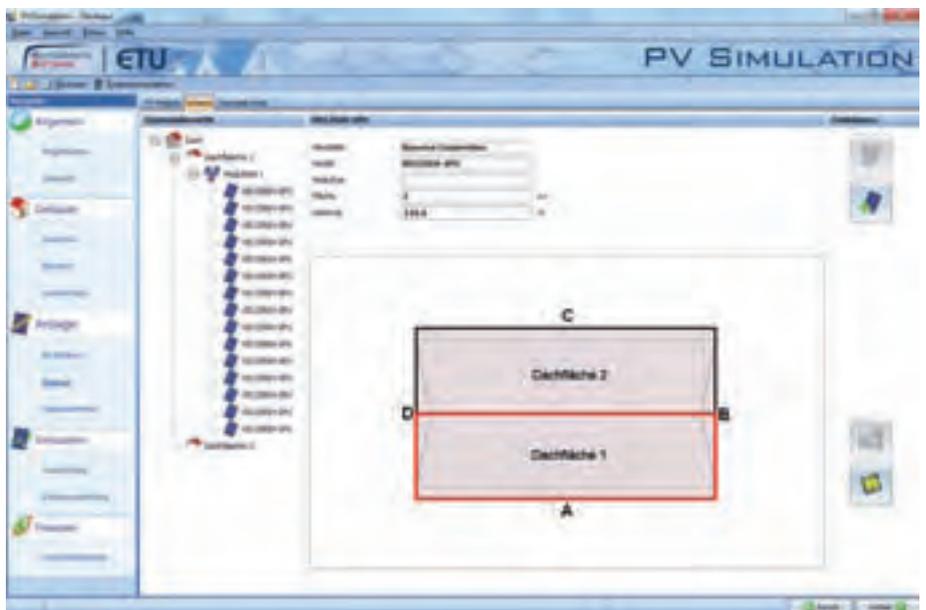
## Gut geplant ist schon halb gebaut

Mit der Neigung des bestehenden Daches von 27° und einer Abweichung von 10° von der Südrichtung war für die Sonnenstromanlage eine gute Ausgangslage gegeben. Jedoch durften die Vakuumkollektoren die neue Fotovoltaikanlage keinesfalls beschatten und so kam nur der Traufen- und erhöhte Firstbereich mittels Aufständering für die Anordnung der Module in Frage. Neben den Aspekten der optimalen Platzausnutzung durch die Modulgröße war natürlich die Langlebigkeit, Zuverlässigkeit, Erfahrung und das Preis/Leistungsverhältnis bei der Auswahl der Module von Relevanz. Aus diesen Gründen kamen insgesamt 26 Stück des Typs KD135GH-2PU von Kyocera zum Einsatz.

Bei der Errichtung des Vor- und Rücklaufes für die Röhrenkollektoren in den Heizkeller führte man damals zusätzlich einige Leerverrohrungen aus, um später

bei Bedarf die Solarkabel von den Modulen am Dach zum Wechselrichter verlegen zu können. Denn der Wechselrichter benötigt eine kühle Umgebung, damit es zu keiner Minderleistung oder gar Abschaltung des Wechselrichters kommt. Somit konnte weder der Heizraum mit den erhitzten Pufferspeichern noch der Dachboden als Standort in Betracht gezogen werden. Kurzerhand fiel der Entschluss für den Wechselrichterplatz auf die angebaute Garage, die Sommer wie Winter kalt ist. Die Leitungslängen vom Dach bis in den Keller und von dort in den Anbau des Gebäudes waren für die RADOX-Kabel von HUBER+SUHNER überhaupt kein Problem.

Die Software „PV-Simulation“ (siehe Abbildung „PV Simulation“ unten) von ETU schlug für diese Konfiguration den Wechselrichter Powador 3500xi von KACO new energy vor. Dieser Wechselrichter hatte nicht nur das beste Resultat bei der Simulation, sondern hat sich in der Praxis mit diesen Modulen sehr gut bewährt. KACO lieferte schon in den 50er Jahren in aller Herren Länder die elektromechanischen Zerhacker, welche die Vorläufer der heutigen Wechselrichter sind. Mit der Entscheidung für den Powador 3500xi fiel ebenso die Wahl auf das Anlagenmonitoring von KACO new energy mithilfe des



PV Simulation

Datenlogger Powador proLOG S und einem Erweiterungsmodul. Durch die permanente Aufzeichnung von Sonneneinstrahlung, Außen- und Modultemperatur, Windrichtung sowie Windgeschwindigkeit ist eine perfekte Überwachung der Vorrichtung möglich. Somit werden immer der optimale Betriebszustand und maximale Stromerträge gewährleistet. Selbstverständlich ist der Betrieb auch gegen Überspannungen zu schützen, weshalb schon in der Planung ein Generatoranschlusskasten von EnWi-Etec berücksichtigt wurde.

## Der lange Gang zur Förderung

Nachdem die Planung abgeschlossen wurde, konnte beim Netzbetreiber um den Zählpunkt angesucht werden. Mit Festsetzung des Zählpunktes wurde der Ökostromanlagenbescheid beim Land Steiermark beantragt, da dieser eine Voraussetzung für die Erlangung der Tarifförderung seitens der Abwicklungsstelle für Ökostrom AG (OeMAG) darstellte. Auf der Homepage der OeMAG erfolgte die Beantragung der Tarifförderung, welche damals noch für eine Gesamtleistung < 5 kWp möglich war. Nach einigen Monaten kam dann die Förderzusage gemäß der Ökostromverordnung 2009: Die OeMAG vergütet den eingespeisten Ökostrom mit 45,98 Cent pro kWh auf eine Laufzeit von zehn Jahren. Im elften Jahr gibt es 75 % und im zwölften Jahr 50 % des Einspeisetarifes.

## Bilanz

Die Ökobilanz kann sich sehen lassen: Schon nach drei Jahren produzieren die Fotovoltaikmodule mehr Energie als für die Herstellung, Transport und Montage aufgewendet wurde. Somit gewinnen die Module ungefähr zehnmal mehr Energie von der Sonne, als graue Energie benötigt wird. Zudem ist der Grundrohstoff Silizium das zweithäufigste chemische Element nach dem Sauerstoff auf der Erde und in Überfülle vorhanden. Fotovoltaikmodule wandeln die Energie der Sonne ohne Belastungen für die Umwelt in Gleichstrom um. Bei der Umsetzung auf Dächern entsteht auch kein Flächenverbrauch in der Landschaft und so kann jedes unbeschattete sowie nach Süden ausgerichtete Dach einfach zum Kraftwerk werden.

Die freien südseitigen Bereiche des Daches von ÖkoHaus-Althaus konnten so einer sinnvollen Nutzung von Ökostrom zugeführt werden, die weder Bewohner noch Anrainer stört.

Auch am Ende des Lebenszyklus wird Nachhaltigkeit großgeschrieben: Kyocera ist Mitglied im PV-CYCLE – einer unabhängigen Vereinigung, die sich zum Ziel gesetzt hat, ein Rücknahme- und Recyclingsprogramm für Altmodule einzurichten.

Von der wirtschaftlichen Seite betrachtet kommt man bei Investitionskosten von rund 4000 EUR / kWp unter Einbeziehung der Förderung und Aufwendungen (Wechselrichtertausch nach 11 Jahren etc.) auf eine Amortisationszeit von circa 16 Jahren. Generell ist festzuhalten, dass neben den Investitionskosten und der Förderung eine lange Lebensdauer für die Wirtschaftlichkeit von entscheidender Bedeutung ist. Darum wurden bei ÖkoHaus-Althaus Kyocera Module angewendet, die eine lange Lebensdauer durch Langzeittests aufweisen. Kyocera hat bereits 1984 eine 43 kWp Testanlage in Sakura / Japan installiert und die Module zeigen noch immer sehr gute Leistungen: Die Leistung der Module in Sakura ging nach 10

Jahren um nur 4 % zurück. Selbst nach 23 Jahren liegt der Wert lediglich bei 8,6%. Bemerkenswert ist, dass dieser Wert mit damals zur Verfügung stehender Technologie und Material erreicht werden konnte.

## Fazit

Nachhaltig sanieren heißt natürliche Ressourcen so gut wie möglich zu gebrauchen: Darum ist es die logische Konsequenz die Sonnenenergie gleichermaßen für die Stromgewinnung anzuwenden. Ökologisch lohnt sich die Investition alle mal und ökonomisch können durch sorgfältige Planung und optimale Rahmenbedingungen (Förderung, Standortwahl, Qualitätsprodukte usw.) ebenfalls gute Ergebnisse erzielt werden.

Weitere Einzelheiten über die Ökostromanlage von ÖkoHaus-Althaus und allgemein zum Projekt unter [www.oekoHaus.net](http://www.oekoHaus.net)

Heinz Leo Liebming

Baumeister Ing. Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Ing. Heinz Leo Liebming ist Experte im nachhaltigen Bauen. Seit mehreren Jahren auch als Fachjournalist, Vortragender und Rezensent namhafter Verlage im Bauwesen tätig.



# Nachhaltig sanieren mit PV

*Ein Erfahrungsbericht über Planung und Betrieb einer Photovoltaik-Anlage auf einem Althaus.*

**A**m Anfang war es ein Haus wie viele andere auch in Österreich. Gebaut zu Zigtausenden in den wirtschaftlichen Aufbruchsjahren. Vor mehr als zehn Jahren entstand die Idee, aus dem konventionellen Althaus ein neuzeitliches Ökohaushaus zu machen. Man dämmte die gesamte Gebäudehülle mit ökologischen Baustoffen und verzichtete auf den Einsatz von Polystyrolen. Nicht nur der Energiebedarf der Gebäudehülle wurde minimiert, sondern obendrein die Gewinne maximiert: Eine 30 m<sup>2</sup> große Vakuumkollektoranlage deckt über 90 Prozent des Warmwasser- und über 40 Prozent des Heizwärmebedarfs. Die thermische Solaranlage versorgt auch zwei Geschirrspüler und eine Waschmaschine direkt mit solarem Warmwasser. Der zweite Zulauf dieser Waschmaschine wird von der Regenwassernutzungsanlage gespeist, die auch WC-Spülungen, Gartenbewässerung, Raumpflege und die zweite Waschmaschine zur Gänze bedient. Seit Ende Oktober 2009 gewinnt eine Photovoltaikanlage am Dach Strom aus der Sonne. Um diese erneuerbare Energie bestmöglich zu verwenden und höchste Erträge zu erzielen, sind viele Details zu beachten.

## Gut geplant ist halb gebaut

Mit der Neigung des bestehenden Dachs von 27° und einer Abweichung von 10° von der Südrichtung war für die Sonnenstromanlage eine gute Ausgangslage gegeben. Jedoch durften die Vakuumkollektoren die neue Photovoltaikanlage keinesfalls be-



FOTOS: BEGESTELT

**Das „Ökohaushaus“ verfügt seit Oktober 2009 über eine Photovoltaik-Anlage, die zusätzlich zur Solarthermie nachhaltig für Energie sorgt.**

schatten, und so kam nur der Traufen- und erhöhte Firstbereich mittels Aufständering für die Anordnung der Module in Frage. Neben den Aspekten der optimalen Platzausnutzung durch die Modulgröße war natürlich die Langlebigkeit, Zuverlässigkeit, Erfahrung und das Preis-Leistungs-Verhältnis bei der Auswahl der Module von Relevanz. Aus diesen Gründen kamen insgesamt 26 Stück des Typs KD135GH-2PU von Kyocera zum Einsatz.

## Kühle Umgebung für Wechselrichter

Schon bei der Errichtung des Vor- und Rücklaufs für die Röhrenkollektoren in den Heizkeller führte man damals zusätzlich einige Leerverrohrungen aus, um später bei Bedarf die Solarkabel von den Modulen am Dach zum Wechselrichter verlegen zu können. Denn der Wechselrichter benötigt eine kühle Umgebung, damit es zu keiner Minderleistung oder gar Abschaltung des Wechselrichters kommt. Somit konnte

weder der Heizraum mit den erhitzten Pufferspeichern noch der Dachboden als Standort in Betracht gezogen werden. Kurzerhand fiel der Entschluss für den Wechselrichterplatz auf die angebaute Garage, die Sommer wie Winter kalt ist. Die Leitungslängen vom Dach bis in den Keller und von dort in den Anbau des Gebäudes waren für die RADOX-Kabel von Huber+Suhrer überhaupt kein Problem.

Die Software „PV-Simulation“ von ETU schlug für diese Konfiguration den Wechselrichter Powador 3500xi von kaco new energy vor. Dieser Wechselrichter hatte nicht nur das beste Resultat bei der Simulation, sondern hat sich in der Praxis mit diesen Modulen sehr gut bewährt. kaco lieferte schon in den 50er-Jahren in aller Herren Länder die elektromechanischen Zerhacker, welche die Vorläufer der heutigen Wechselrichter sind. Mit der Entscheidung für den Powador 3500xi fiel ebenso die Wahl auf das Anlagenmonitoring von kaco new energy mithilfe des Datenloggers Powador pro-

LOG S und einem Erweiterungsmodul. Durch die permanente Aufzeichnung von Sonneneinstrahlung, Außen- und Modultemperatur, Windrichtung sowie Windgeschwindigkeit ist eine perfekte Überwachung der Vorrichtung möglich. Somit werden immer der optimale Betriebszustand und maximale Stromerträge gewährleistet. Selbstverständlich ist der Betrieb auch gegen Überspannungen zu schützen, weshalb schon in der Planung ein Generatoranschlusskasten von EnWi-Etec berücksichtigt wurde.

## Der lange Gang zur Förderung

Nachdem die Planung abgeschlossen wurde, konnte beim Netzbetreiber um den Zählpunkt angesucht werden. Mit Festsetzung des Zählpunkts wurde der Ökostromanlagenbescheid beim Land Steiermark beantragt, da dieser eine Voraussetzung für die Erlangung der Tarifförderung seitens der Abwicklungsstelle für Ökostrom AG (OeMAG) darstellte. Auf der Homepage der OeMAG erfolgte die Beantragung der Tarifförderung, welche damals noch für eine Gesamtleistung <5 kWp möglich war. Nach einigen Monaten kam dann die Förderzusage gemäß der Ökostromverordnung 2009: Die OeMAG vergütet den eingespeisten Ökostrom mit 45,98 Cent pro kWh auf eine Laufzeit von zehn Jahren. Im elften Jahr gibt es 75 Prozent und im zwölften Jahr 50 Prozent des Einspeisetarifes.

## Sehenswerte Ökobilanz

Die Ökobilanz kann sich sehen lassen: Schon nach drei Jahren produzieren die Photovoltaikmodule mehr Energie als für die Herstellung, Transport und Mon-



**Soll/ Ist-Vergleich der Energieproduktion: Ein Simulationsprogramm berechnet den Sollwert aus Anlagen- und aktuellen Wetterdaten. Liegt das obere Ende des Balkens im grünen Bereich, läuft die Anlage gut – liegt es im roten Bereich, sollte die Anlage überprüft werden.**

tage aufgewendet wurde. Somit gewinnen die Module ungefähr zehnmals mehr Energie von der Sonne, als graue Energie benötigt wird. Zudem ist der Grundrohstoff Silizium das zweithäufigste chemische Element nach Sauerstoff auf der Erde und in Überfülle vorhanden. Photovoltaikmodule wandeln die Energie der Sonne ohne Belastungen für die Umwelt in Gleichstrom um. Bei der Umsetzung auf Dächern entsteht auch kein Flächenverbrauch in der Landschaft und so kann jedes unbeschattete sowie

nach Süden ausgerichtete Dach einfach zum Kraftwerk werden. Die freien südseitigen Bereiche des Dachs vom ÖkoHaus-Althaus konnten so einer sinnvollen Nutzung von Ökostrom zugeführt werden, die weder die Bewohner noch die Anrainern stört. Auch am Ende des Lebenszyklus wird Nachhaltigkeit großgeschrieben: Kyocera ist Mitglied im PV-Cycle – einer unabhängigen Vereinigung mit dem Ziel, ein Rücknahme- und Recyclingsprogramm für Altmodule einzurichten.

Von der wirtschaftlichen Seite betrachtet kommt man bei Investitionskosten von rund 4.000 Euro pro kWp unter Einbeziehung der Förderung und Aufwendungen (Wechselrichtertausch nach elf Jahren etc.) auf eine Amortisationszeit von ca. 16 Jahren. Generell ist festzuhalten, dass neben den Investitionskosten und der Förderung eine lange Lebensdauer für die Wirtschaftlichkeit von entscheidender Bedeutung ist.

Darum wurden bei ÖkoHaus-Alt-Haus Kyocera-Module angewendet, die eine lange Lebensdauer durch Langzeittests aufweisen. Kyocera hat bereits 1984 eine 43 kWp Testanlage in Sakura/Japan installiert und die Module zeigen noch immer sehr gute Leistungen: Die Leistung der Module in Sakura ging nach zehn Jahren um nur vier Prozent zurück. Selbst nach 23 Jahren liegt der Wert lediglich bei 8,6 Prozent Rückgang. Bemerkenswert ist, dass dieser Wert mit der damals zur Verfügung stehenden Technologie und Material erreicht werden konnte.

## Nachhaltigkeit mit sorgfältiger Planung

Nachhaltig sanieren heißt natürliche Ressourcen so gut wie möglich zu gebrauchen: Darum ist es die logische Konsequenz, die Sonnenenergie gleichermaßen für die Stromgewinnung anzuwenden. Ökologisch lohnt sich die Investition allemal, und ökonomisch können durch sorgfältige Planung und optimale Rahmenbedingungen (Förderung, Standortwahl, Qualitätsprodukte usw.) ebenfalls gute Ergebnisse erzielt werden.

HEINZ LEO LIEBMINGER

## INFO-SERVICE

Baumeister Ing. Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Ing. Heinz Leo Liebming ist Experte im nachhaltigen Bauen. Seit mehreren Jahren auch als Fachjournalist, Vortragender und Rezensent namhafter Verlage im Bauwesen tätig.

Weitere Einzelheiten über die Ökostromanlage vom ÖkoHaus-Althaus und allgemein zum Projekt unter [www.oekoHaus.net](http://www.oekoHaus.net)

## Energieeffizienz erleben ...



Intelligente Managementsysteme auf SPS-Basis gewährleisten den höchstmöglichen Automationsgrad Ihrer LOOS-Industrie-Kesselanlage. Berührungssensitive Bildschirme mit intuitiver, grafischer Benutzerführung sorgen für eine kinderleichte Bedienung, höchste Betriebsdatentransparenz und garantieren einen sicheren und effizienten Kesselbetrieb. Für schnellen und kostengünstigen Teleservice sind die Geräte bereits vorbereitet.

LOOS – die erste Adresse für anwenderfreundliche Kesseltechnik.

Heizkessel • Heißwasserkessel • Dampfkessel

Loos Austria GmbH • 5500 Bischofshofen • ÖSTERREICH  
Tel. +43 6462 2527310 • Fax +43 6462 252766310 • [www.loos.at](http://www.loos.at) • [vertrieb@loos.at](mailto:vertrieb@loos.at)

# LOOS

## Bosch Group

... und die Zukunft hat Qualität



- Essen & Trinken ▶
- Gesundheit & Wellness ▶
- Mode & Kosmetik ▶
- Familie & Kind ▶
- Einrichten & Wohnen ▶
- Haus & Garten ▶
- Geld & Investment ▶
- Mobilität & Reisen ▶
- Politik & Gesellschaft ▶
- Büro & Unternehmen ▶
- Einkauf online & Versandhandel ▶
- Job & Karriere ▶
- Umwelt & Naturschutz ▶
- Energie & Technik ▶

## News Service

## News Info

## weitere News

Haftungsausschluss  
Impressum

[HOME](#) | [Top-Nachrichten](#) | [Haus & Garten](#) [alle Nachrichten](#)

Hier finden Sie laufend aktuelle **Nachrichten** aus dem Themenbereich Ökologie.

Stichwort

Art  Alles

[Hilfe](#) [neue Suche](#) [alle Pressestellen anzeigen](#)

Wenn Sie Meldungen zu einem bestimmten Thema suchen, steht Ihnen die Navigation links zur Verfügung. - Mit **ECO-News**, dem Presseverteiler der ECO-World sind Sie immer auf dem Laufenden.

Quelle: ECO-News - die grüne Presseagentur  
Partner: ECO-News Deutschland, D-81371 München  
Rubrik: Haus & Garten Datum: 14.12.2010

## Nachhaltig sanieren mit Fotovoltaik

**Ökohaus-Althaus nutzt natürliche Ressourcen wie Regenwasser und Solarthermie über Jahre bereits erfolgreich.**

Seit Ende Oktober 2009 gewinnt eine Fotovoltaikanlage am Dach Strom aus der unerschöpflichen Sonnenenergie. Um diese erneuerbare Energie bestmöglich zu verwenden und dadurch höchste Erträge zu erzielen sind viele Details zu beachten. Dieser Erfahrungsbericht beschreibt den Weg von der Planung bis zum Betrieb der Fotovoltaikanlage. Am Anfang war ein Haus wie ein jedes Andere auch in Österreich. Gebaut zu Zigtausenden in den wirtschaftlichen Aufbruchsjahren. Vor mehr als zehn Jahren entstand die Idee aus dem konventionellen Althaus ein neuzeitliches Ökohaus zu gestalten. Man dämmte die gesamte Gebäudehülle mit ökologischen Baustoffen und verzichtete auf den Einsatz von Polystyrolen als Dämmstoffe. Nicht nur der Energiebedarf der Gebäudehülle wurde minimiert, sondern obendrein die Gewinne maximiert: Eine 30 m<sup>2</sup> große Vakuumkollektoranlage deckt über 90 % des Warmwasser- und über 40 % des Raumheizwärmebedarfs. Die thermische Solaranlage versorgt auch zwei Geschirrspüler und eine Waschmaschine direkt mit solarem Warmwasser. Der zweite Zulauf dieser Waschmaschine wird von der Regenwassernutzungsanlage gespeist, die auch WC-Spülungen, Gartenbewässerung, Raumpflege und die zweite Waschmaschine zur Gänze bedient.



### Gut geplant ist schon halb gebaut

Mit der Neigung des bestehenden Daches von 27° und einer Abweichung von 10° von der Südrichtung war für die Sonnenstromanlage eine gute Ausgangslage gegeben. Jedoch durften die Vakuumkollektoren die neue Fotovoltaikanlage keinesfalls beschatten und so kam nur der Traufen- und erhöhte Firstbereich mittels Aufständigung für die Anordnung der Module in Frage. Neben den Aspekten der optimalen Platzausnutzung durch die Modulgröße war natürlich die Langlebigkeit, Zuverlässigkeit, Erfahrung und das Preis/Leistungsverhältnis bei der Auswahl der Module von Relevanz. Aus diesen Gründen kamen insgesamt 26 Stück des Typs KD135GH-2PU von Kyocera zum Einsatz.

Bei der Errichtung des Vor- und Rücklaufes für die Röhrenkollektoren in den Heizkeller führte man damals zusätzlich einige Leerverrohrungen aus, um später bei Bedarf die Solarkabel von den Modulen am Dach zum Wechselrichter verlegen zu können. Denn der Wechselrichter benötigt eine kühle Umgebung, damit es zu keiner Minderleistung oder gar Abschaltung des Wechselrichters kommt. Somit konnte weder der Heizraum mit den erhitzten Pufferspeichern noch der Dachboden als Standort in Betracht gezogen werden. Kurzerhand fiel der Entschluss für den Wechselrichterplatz auf die angebaute Garage, die Sommer wie Winter kalt ist. Die Leitungslängen vom Dach bis in den Keller und von dort in den Anbau des Gebäudes waren für die RADOX-Kabel von HUBER+SUHNER überhaupt kein Problem. Die Software "PV-Simulation" von ETU schlug für diese Konfiguration den Wechselrichter Powador 3500xi von KACO new energy vor. Dieser Wechselrichter hatte nicht nur das beste Resultat bei der Simulation, sondern hat sich in der Praxis mit diesen Modulen sehr gut bewährt. KACO lieferte schon in den 50er Jahren in aller Herren Länder die elektromechanischen Zerhacker, welche die Vorläufer der heutigen Wechselrichter sind. Mit der Entscheidung für den Powador 3500xi fiel ebenso die Wahl auf das Anlagenmonitoring von KACO new energy mithilfe des Datenloggers Powador proLOG S und einem Erweiterungsmodul. Durch die permanente Aufzeichnung von Sonneneinstrahlung, Außen- und Modultemperatur, Windrichtung sowie Windgeschwindigkeit ist eine perfekte Überwachung der Vorrichtung möglich. Somit werden immer der optimale Betriebszustand und maximale Stromerträge gewährleistet. Selbstverständlich ist der Betrieb auch gegen

## Neue Filmclips

## Aktuelle News

RSS-Feed einrichten  
Kein Meldung mehr verpassen



**14.12.2010**  
**Christbaum, Geschenke, Feier - alles im grünen Bereich?** Die Waldschutzorganisation PEFC gibt Tipps, wie man an Weihnachten Gutes für die Umwelt, den Wald und sich selbst tun kann



**Nachhaltig sanieren mit Fotovoltaik** Ökohaus-Althaus nutzt natürliche Ressourcen wie Regenwasser und Solarthermie über Jahre bereits erfolgreich.



**Privathaushalte blasen weniger CO2 in die Luft** Statistisches Bundesamt: 7,5 Tonnen CO2-Emissionen je Einwohner durch Konsum in 2009.

**Verpackungen 2008: Verwertungsquoten gestiegen, Verbrauch gesunken** UBA veröffentlicht Studie zu Verpackungsabfällen in Deutschland

**Klimaschutz in zwei Geschwindigkeiten steht bevor** Cancún - Teilnehmer: "Politische Vorbedingungen nicht besser geworden"

**Wolkenweich: Ledersofas, die atmen** Ecopell-Leder: von der Wiese auf die Couch



**Mehrweg-Innovationspreis 2011: Kreative Ideen für Mehrweg gesucht**

**99 seconds for the future of biodiversity** with Peter Dill (Deutsche See) (EN)



**ÖDP begrüßt Brokkoli-**

## Forum

## Diskutieren Sie mit!

[gegen Delfinarien und Zoos !!! \(06.10.2010 14:25:03\)](#)

[Norwegens Kapazitäten in Wasserkraft. \(29.09.2010 12:37:25\)](#)

[Nachhaltiges Bauen - Greenbuilding in der Metropolregion \(10.09.2010 14:48:10\)](#)

[Kartoffelsalat \(28.07.2010 15:37:49\)](#)

[Schwäbischer Kartoffelsalat \(19.07.2010 17:48:43\)](#)

Überspannungen zu schützen, weshalb schon in der Planung ein Generatoranschlusskasten von EnWi-Etec berücksichtigt wurde.

### Der lange Gang zur Förderung

Nachdem die Planung abgeschlossen wurde, konnte beim Netzbetreiber um den Zählpunkt angesucht werden. Mit Festsetzung des Zählpunktes wurde der Ökostromanlagenbescheid beim Land Steiermark beantragt, da dieser eine Voraussetzung für die Erlangung der Tarifförderung seitens der Abwicklungsstelle für Ökostrom AG (OeMAG) darstellte. Auf der Homepage der OeMAG erfolgte die Beantragung der Tarifförderung, welche damals noch für eine Gesamtleistung < 5 kWp möglich war. Nach einigen Monaten kam dann die Förderzusage gemäß der Ökostromverordnung 2009: Die OeMAG vergütet den eingespeisten Ökostrom mit 45,98 Cent pro kWh auf eine Laufzeit von zehn Jahren. Im elften Jahr gibt es 75 % und im zwölften Jahr 50 % des Einspeisetarifes.

### Bilanz

Die Ökobilanz kann sich sehen lassen: Schon nach drei Jahren produzieren die Fotovoltaikmodule mehr Energie als für die Herstellung, Transport und Montage aufgewendet wurde. Somit gewinnen die Module ungefähr zehnmal mehr Energie von der Sonne, als graue Energie benötigt wird. Zudem ist der Grundrohstoff Silizium das zweithäufigste chemische Element nach dem Sauerstoff auf der Erde und in Überfülle vorhanden. Fotovoltaikmodule wandeln die Energie der Sonne ohne Belastungen für die Umwelt in Gleichstrom um. Bei der Umsetzung auf Dächern entsteht auch kein Flächenverbrauch in der Landschaft und so kann jedes unbeschattete sowie nach Süden ausgerichtete Dach einfach zum Kraftwerk werden. Die freien südseitigen Bereiche des Daches von Ökohaus-Althaus konnten so einer sinnvollen Nutzung von Ökostrom zugeführt werden, die weder den Bewohnern noch den Anrainern stört.

Auch am Ende des Lebenszyklus wird Nachhaltigkeit großgeschrieben: Kyocera ist Mitglied im PV-CYCLE - einer unabhängigen Vereinigung, die sich zum Ziel gesetzt hat, ein Rücknahme- und Recyclingsprogramm für Altmodule einzurichten. Von der wirtschaftlichen Seite betrachtet kommt man bei Investitionskosten von rund 4000 EUR / kWp unter Einbeziehung der Förderung und Aufwendungen (Wechselrichtertausch nach 11 Jahren etc.) auf eine Amortisationszeit von circa 16 Jahren. Generell ist festzuhalten, dass neben den Investitionskosten und der Förderung eine lange Lebensdauer für die Wirtschaftlichkeit von entscheidender Bedeutung ist. Darum wurden bei Ökohaus-Althaus Kyocera Module angewendet, die eine lange Lebensdauer durch Langzeittests aufweisen. Kyocera hat bereits 1984 eine 43 kWp Testanlage in Sakura / Japan installiert und die Module zeigen noch immer sehr gute Leistungen: Die Leistung der Module in Sakura ging nach 10 Jahren um nur 4 % zurück. Selbst nach 23 Jahren liegt der Wert lediglich bei 8,6%. Bemerkenswert ist, dass dieser Wert mit der damals zur Verfügung stehender Technologie und Material erreicht werden konnte.

### Fazit

Nachhaltig sanieren heißt natürliche Ressourcen so gut wie möglich zu gebrauchen: Darum ist es die logische Konsequenz die Sonnenenergie gleichermaßen für die Stromgewinnung anzuwenden. Ökologisch lohnt sich die Investition alle mal und ökonomisch können durch sorgfältige Planung und optimale Rahmenbedingungen (Förderung, Standortwahl, Qualitätsprodukte usw.) ebenfalls gute Ergebnisse erzielt werden.

Weitere Einzelheiten über die Ökostromanlage von Ökohaus-Althaus und allgemein zum Projekt unter [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)  
Heinz Leo Liebming

Baumeister Ing. Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Ing. Heinz Leo Liebming ist Experte im nachhaltigen Bauen. Seit mehreren Jahren auch als Fachjournalist, Vortragender und Rezensent namhafter Verlage im Bauwesen tätig.

## Diskussion

[Login](#)

**Kontakt:** Baumeister Ing. Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Ing. Heinz Leo Liebming  
**Email:** [Heinz.Liebminger \[heinz.liebminger@gmail.com\]](mailto:Heinz.Liebminger@heinz.liebminger@gmail.com)  
**Homepage:** <http://www.oekohaus.net>

**Diesen Artikel empfehlen**

[Druckausgabe](#)

Anzeige

Entscheidung des Europäischen Patentamtes Maier: "Patente führen zu Abhängigkeiten"

### neue Partner

[PEFC Deutschland e.V.](#)

[Living Crafts GmbH & Co. KG](#)

[ClimatePartner Deutschland GmbH](#)

[Ecogood GmbH](#)

[99 seconds by ALTOP Verlag](#)

# der ingenieur

[www.voi.at](http://www.voi.at) · [voi@voi.at](mailto:voi@voi.at)

ZEITSCHRIFT DES VERBANDES ÖSTERREICHISCHER INGENIEURE

2|11

66. JAHRGANG

**Ist ERP  
faaaaaaad?**

Seite 5

**Wohnhäuser  
aus Holz  
ÖNORM**

Seite 11

**Frische Luft ist  
ein Grundbe-  
dürfnis**

Seite 14

**Energiesparen ist  
alles!**

Seite 16

**PV-Anlage  
simuliert**

Seite 25



# PV-Anlage perfekt simuliert

Das Dach des Carports wird zur Stromerzeugung genutzt!

Die Überlegung für eine weitere Photovoltaikanlage war schon seit einigen Jahren vorhanden. Immer wieder wurden verschiedenste Aufstellungsorte erkundet und für die Errichtung geprüft. Jedoch ergab sich aufgrund der Topografie kein optimaler Platz dafür. Vor einigen Jahren wurde mit dem Carport eine zusätzliche Dachfläche geschaffen, die sich praktisch perfekt dafür eignet.

senden Wechselrichtern war der nächste Planungsschritt. Hier können verschiedene Filter angewendet werden, damit exakt auf die reale Situation eingegangen werden kann, auch der von der ETU Software automatisch erstellte Verschaltungsplan war eine große Hilfe.

Als Optimum für dieses Projekt brachte die Simulation die Kyocera KD 240

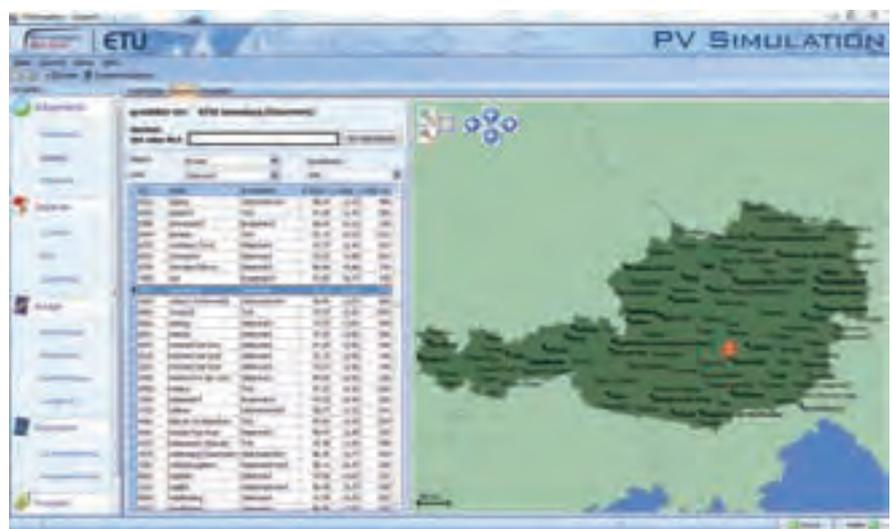


Neben dem Aspekt des bestmöglichen Ergebnisses bei der Simulation war natürlich die Modulgröße, Langlebigkeit, Zuverlässigkeit, Erfahrung und das Preis/Leistungsverhältnis bei der Auswahl der Module von Relevanz. Aus diesen Gründen kamen insgesamt neun Stück des Typs KYOCERA KD 240 GH-2PB von Kyocera zum Einsatz.

Nachdem der Platz fixiert wurde, war die nächste Frage die Fläche für den gewünschten Ertrag. Dies führte sofort zur notwendigen Berechnung und Auslegung der PV-Anlage mittels Software. Hier fiel die Entscheidung sehr rasch auf die am Markt bestens bewährte ETU Software „PV Simulation“. Eines der Auswahlkriterien für die Software war die umfangreichste Datenbank von PV Modulen, Wechselrichtern und Komponenten. Die schnelle Simulation mit Variantenbildung überzeugte schließlich für dieses Produkt. Die große Auswahl an Modulen innerhalb der Software machte die Auslegung der ca. 15m<sup>2</sup> Anlage ebenso leicht wie schnell und ermöglichte dadurch die kostenoptimale Variante. Die automatische Koppelung mit den dazu pas-

senden Wechselrichtern war der nächste Planungsschritt. Hier können verschiedene Filter angewendet werden, damit exakt auf die reale Situation eingegangen werden kann, auch der von der ETU Software automatisch erstellte Verschaltungsplan war eine große Hilfe.

senden Wechselrichtern war der nächste Planungsschritt. Hier können verschiedene Filter angewendet werden, damit exakt auf die reale Situation eingegangen werden kann, auch der von der ETU Software automatisch erstellte Verschaltungsplan war eine große Hilfe.





sehr gut bewährt. Kaco lieferte schon in den 50er Jahren in aller Herren Länder die elektromechanischen Zerhacker, welche die Vorläufer der heutigen Wechselrichter sind.

Selbstverständlich ist der Betrieb auch gegen Überspannungen zu schützen, weshalb schon in der Planung ein Generatoranschlusskasten von EnWi-Etec berücksichtigt wurde. Zudem lieferte EnWi-Etec den Datenloggerschrank mit integriertem Datenlogger. Von dort überträgt das dLAN von devolo die Daten hausintern zum Internetmodem. Schnell, einfach, komfortabel und sicher geht die Datenübermittlung ohne Netzkabel über das hauseigene Stromnetz von statten.

Als Ergebnis waren neben den jährlichen Erträgen, der Performance Ratio auch die CO<sub>2</sub> Einsparungen sofort ersichtlich. Das aktuelle Projekt spart voraussichtlich pro Jahr 1088 kg CO<sub>2</sub> und der spezifische Jahresertrag wird 948 kWh/ kWp betragen. Der PV-Generator wird laut Simulation 2208 kWh pro Jahr aus dem kostenlosen Sonnenlicht umweltfreundlich gewinnen.

Mehr über die PV-Software von ETU unter [www.etu.at](http://www.etu.at) und über das Ökohaus-Althaus-Projekt [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)



**Aufdoppelung von WDVS ...**

... mit der Baumit Duplex Technologie!

## Doppelt dämmt besser

- Reduziert Heizkosten
- Behagliches Raumklima
- Haus in neuem Glanz

**baumit**  
baumit.com

Ideen mit Zukunft.

**Richtig Bauen  
Behaglich Wohnen**

# Unsere Häuser

**Vom Keller bis zum Dach  
der ultimative Bauratgeber**

**Ausgabe 2011**

## Sanierung vom Althaus zum Ökohaushaus

Das Pilotprojekt „Ökohaushaus-Althaus“ im steirischen Judenburg ist in mehrfacher Hinsicht eine durchdachte Sanierung: Ein konventionelles Einfamilienhaus aus den 60er Jahren wurde nicht nur auf ökologische Weise thermisch saniert, sondern auch mit zukunftsweisender Technik ausgestattet. Das Projekt demonstriert die umfassende und thermische Sanierung mit den natürlichen Elementen Sonne, Wasser und Erde gemäß den Prinzipien des nachhaltigen Bauens. Eine große thermische Solaranlage am Dach nutzt die kostenlose Energie der Sonne für Warmwasser und Beheizung. Seit Oktober 2009 gewinnt eine Fotovoltaikanlage Strom aus dem Sonnenlicht. Aber auch das Regenwasser vom Dach wird zum Nulltarif für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung verwendet. Aus dem Element Erde kommen die mineralischen Dämmstoffe, welche die Gebäudehülle von Ökohaushaus-Althaus hervorragend dämmen. Hohe Gewinne an Wohnbehaglichkeit und riesige Ressourceneinsparungen mit ökologischen Gewissen bestätigen eindrucksvoll die Erfolgsgeschichte.



Bild Ökohaushaus-Althaus vor der Sanierung

„Das Dach musste saniert werden“, erzählt der Bauherr und so kam die Idee zur Errichtung einer großen thermischen Solaranlage, denn auf der südseitigen Dachfläche war genügend Platz vorhanden. Andreas Loder von SOLution plante die rund 30 m<sup>2</sup> große Vakuumkollektoranlage. Ausschlaggebend für den Einsatz der Vakuumkollektoren VAKUSOL von SOLution war die große solare Ausbeute in der Über-

gangszeit und im Winter. Es handelt sich um eine komplett vormontierte Einheit aus Vakuumröhren nach dem Thermoskannenprinzip (das in den Glasröhren „gefangene“ Vakuum bewirkt optimale Wärmedämmung und verzögert den Ausgleich mit der Umgebungstemperatur). Im Sammelkasten wird die Wärmeübertragungseinheit direkt durchströmt. Als Reflektor wird ein CPC-Spiegel zur optimalen Sonnennutzung eingesetzt.



Bild SOLution VAKUSOL für das Dach von Ökohaushaus-Althaus

### Solarkreislauf

Die Solaranlage deckt bis zu 90% des Warmwasserbedarfs und bis zu 40% des Heizwärmebedarfs ab. Für die tägliche Umwälzung im Solarkreislauf sorgen die hochenergieeffizienten Wilo-Stratos ECO-ST Pumpen, die bis zu 80% Stromersparnis im Vergleich zu unregulierten Pumpen bringen. Für die perfekte Steuerung fungiert die Solarsteuerung FP-6 der Firma Hanazeder. Mit dem von der Sonne kostenlos erzeugten Warmwasser werden unter anderem die Geschirrspüler und eine besondere Waschmaschine gespeist, die über einen Anschluss warmes Wasser von der Solaranlage und über den anderen Anschluss Wasser aus der Regenwassernutzungsanlage erhält. Je nach Waschprogramm wird das Wasser automatisch gemischt und spart so jede Menge an Strom und Trinkwasser.



Bild Solarsteuerung FP-6 von Hanazeder

## Hochenergieeffizienz-Pumpen

Seit beinahe einem Jahr wälzen die Hochenergieeffizienz-Pumpen Wilo-Stratos Pico das Heizungswasser äußerst energiesparend um. Durch die kompakte Bauweise und den einfachen Anschluss der Wilo-Stratos Pico war der Tausch ein Kinderspiel. Einfach verlief ebenso die Inbetriebnahme dank einfacher Einstellungen am Display und automatischer Entlüftung.



Bild Hochenergieeffizienz-Pumpen Wilo-Stratos Pico

## Fotovoltaik-Module

„Die Sonne schickt keine Rechnung und so generiert Ökohaus-Althaus Strom aus Fotovoltaik“, so die Bauherrin. Entscheidend für den Einsatz von Kyocera Fotovoltaik-Modulen waren mehr als 35 Jahre Erfahrung des Unternehmens im Bereich Fotovoltaik. Zigtausend Module von Kyocera Solar haben bereits die Langzeittests in der Realität von mehr als 25 Jahren mit Bravour absolviert. Nur das Rohsilizium wird zugekauft.



Bild Fotovoltaikanlage von Kyocera am Dach von Ökohaus-Althaus

## Wechselrichter

Ökohaus-Althaus setzt den traflosen Wechselrichter Powador 3500xi von KACO new energy ein. Das Unternehmen möchte das Demonstrationsprojekt mit dem Nachfolgergerät mit höherer Leistung und gesteigerten Wirkungsgraden nachrüsten. KACO new energy entwickelt seine Wechselrichter der verschiedenen Powador-Serien mit Blick auf die langfristig höchsten Erträge für Betreiber von Fotovoltaikanlagen. Hierfür bedarf es nicht nur höchster Wirkungsgrade, sondern auch einer maximalen "uptime", also eines möglichst kontinuierlichen Einspeisebetriebs. Erst aus dieser Kombination ergeben sich beste Erträge: In Bayern beispielsweise liefern Anlagen teils über 1.200 kWh/kW Jahresertrag.



Bild Neuer Wechselrichter Powador 3600xi von KACO new energy für Ökohaus-Althaus

Der EnWi Generatoranschlusskasten schützt die Ökohaus-Althaus Fotovoltaikanlage unter anderem vor Überspannungseinkopplung und erleichtert Installation sowie Wartung.



Bild Ökohaus-Althaus Generatoranschlusskasten von EnWi-Etec

Mit dem RADOX-Solarkabel von HUBER+SUHNER verband man die Kyocera-Fotovoltaikmodule mit dem Wechselrichter von KACO new energy. Für die Daten- und Steuerleitungen kamen Kabel vom Vogtländischen Kabelwerk zum Einsatz.

Die Sonnenstromanlage von Ökohaus-Althaus ist die ideale Ergänzung zu den energieeffizienten Elektrogeräten und den Energiesparlampen von OSRAM. Der restliche Strombedarf wird weiterhin aus umweltfreundlicher heimischer Wasserkraft bezogen.

## Wasser

„Jetzt ist die Betätigung der WC-Spülung mit unserem ökologischen Verantwortungsbewusstsein vertretbar“, erläutert der Eigentümer, währenddessen das Regenwasser in den Spülkasten fließt. „Die Regenwasserqualität entspricht nach einer Laboruntersuchung den Hygieneparametern der deutschen Trinkwasserverordnung (TVO) für Trinkwasser aus Eigen- und Einzelanlagen bis zu einer Entnahme von 1000 m<sup>3</sup> pro Jahr“, bestätigt Klaus Zotter, Geschäftsführer von GEP Österreich.



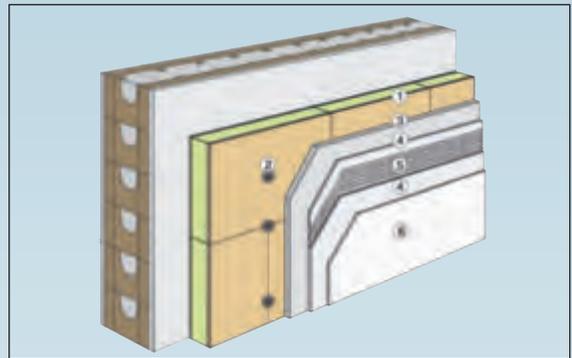
Bild Versetzen der GEP-Regenwasserzisterne im Vorgarten von Ökohaus-Althaus

Mit der Inbetriebnahme der Regenwassernutzung verringerte sich der Trinkwasserverbrauch um 67 %, da das Regenwasser für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung eingesetzt wird.

## Erde

Aus dem Element Erde stammen die mineralischen Wärmedämmstoffe, die die gesamte Gebäudehülle von Ökohaus-Althaus warm einpacken. Für den Bauherrn waren nicht nur die guten Wärmedämmeigenschaften von Bedeutung, sondern auch die bauphysikalischen Eigenschaften wie Diffusionsoffenheit, Brand- und Schallschutz. Aus diesen Gründen fiel die

Wahl auf die Heraklith-Holzwole-Dämmstoffplatten mit Steinwolle von Knauf Insulation. Die oberste Geschossdecke wurde mit dem 21,5 cm starken Heralan E-02/S und die Außenwände mit dem 12,5 cm dicken Tektalan E-21 Verbundelement gedämmt. Verputzt wurden die Fassadendämmelemente mit einem wärmedämmenden und dampfdiffusionsoffenen Putzsystem von Baumit. Natürlich tauschte man auch die Fenster gegen neue hochwärmedämmende Holz-Alu-Fenster.



Grafik Tektalan E-21 und Heralan E-02/S

Das Erfolgsgeheimnis von Ökohaus-Althaus beruht unter anderem auf einer perfekten Planung mit Softwareunterstützung der neuesten Generation, wie z. B. der Solaranlagen simulation mit Hilfe von GetSolar oder der Auslegung der Fotovoltaikanlage mit Hilfe des Fotovoltaikprogramms von ETU.

Ökohaus-Althaus zeigt wie aus jedem Altbau ein modernes, ökologisches und energiesparendes Ökohaus werden kann.

Link: [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)



Bild Ökohaus-Althaus nach der Sanierung

## Photovoltaik

Unter Photovoltaik (PV) versteht man die direkte Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie mittels Solarzellen. Seit 1958 ist sie zur Energieversorgung der meisten Raumflugkörper im Einsatz. Inzwischen wird sie auch auf der Erde zur Stromerzeugung eingesetzt und findet Anwendung auf Dachflächen, bei Parkscheinautomaten, in Taschenrechnern, an Schallschutzwänden und auf Freiflächen.

In den letzten Jahren ist die Photovoltaik aber auch in den Wohnbau eingezogen. Über PV-Module, die meistens am Dach oder auf der Fassade montiert werden, wird Strom erzeugt. Die österreichische Fertighausindustrie ist seit einiger Zeit bemüht, Kooperationen mit Solarmodulherstellern einzugehen und Häuser mit Solarmodulen als integraler Bestandteil der Dachhaut anzubieten.

### Grundprinzip von Solarzellen

Wie schon beschrieben nutzt die Solarzelle den inneren Fotoeffekt aus. Eingestrahktes Licht löst Elektronen aus dem Bindungszustand heraus. Jedoch trennen sich die Elektronen bei Halbleiterkristallen nicht vom Festkörper, sondern werden im Kristall frei beweglich, was die elektrische Leitfähigkeit verbessert. Halbleiter sind Festkörper, deren elektrische Leitfähigkeit mit steigender Temperatur zunimmt. Man unterscheidet zwischen n- und p-leitenden Halbleitern, die zur Leitung entweder Elektronen aufnehmen oder abgeben. Durch Einbau spezieller fremder Atome wie Bor oder Phosphor kann die entsprechende Reaktion hervorgerufen werden.

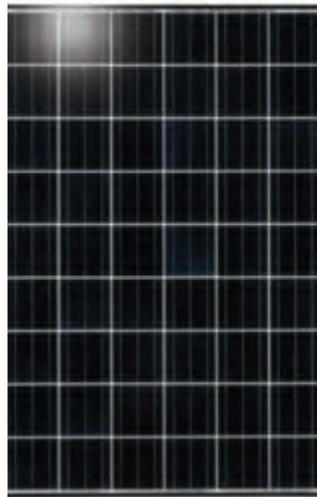
Fast alle Solarzellen werden heute aus reinstem Silizium produziert, die aus einer n- und p-leitenden Schicht bestehen. Die angrenzenden Flächen beider Schichten bilden ein elektrisches Feld. Wenn Licht auf die Zelle einstrahlt, dann werden unterschiedliche Ladungsträger frei. Die Ladungsträger werden durch das elektrische Feld auseinandergelassen, wodurch eine Spannung über die Anschlusskontakte der Zelle entsteht. Wenn zwischen den Kontakten ein Gerät verschaltet wird, dann kann Strom fließen. Aus einer vollflächigen Schicht aus Metall setzen sich die Kontakte auf der Unterseite und auf der Oberseite fingerartig zusammen. Somit kann noch auf der Oberseite Sonnenlicht auf die Halbleiterma-

terialschicht einstrahlen. Zusätzlich wird auf der Oberseite noch eine bläulich schimmernde Antireflexionsschicht aufgebracht, um Verluste bedingt durch Reflexionen zu verringern.

### Sorten von Solarzellen

Monokristalline Solarzellen erreichen die höchsten Wirkungsgrade (~17%), jedoch ist die Produktion von Silizium-Einkristallen aufwändiger und dadurch kostspieliger. Etwas kostengünstiger lassen sich polykristalline Solarzellen erzeugen, weshalb auch die Wirkungsgrade (~16%) etwas geringer sind. Bei amorphen Solarzellen oder auch Dünnschichtzellen genannt wird amorphes Silizium mit Millionstel Metern Dicke auf ein Trägermaterial aufgebracht. Aus diesen Gründen lassen sich die Dünnschichtzellen am kostengünstigsten herstellen, jedoch auf Kosten des Wirkungsgrades (~8%) und der Langzeitstabilität.

Mehrere Solarzellen in Serie aneinander gereiht ergeben dann ein **Photovoltaikmodul**. Jedes Photovoltaikmodul liefert bei Sonneneinstrahlung unmittelbar Gleichstrom.



*Bild: Polykristallines Solarmodul KD210GH-2PU (Nennleistung 210 Watt) von KYOCERA Fin ceramics GmbH, Esslingen – Deutschland*

### Funktionsweisen von Photovoltaikanlagen

Die meisten Photovoltaikanlagen werden als netzgekoppelte Photovoltaikanlagen betrieben, d. h. die Photovoltaikanlage wird an das öffentliche Stromnetz gekoppelt. Im Gegensatz dazu dienen Inselanlagen zur Versorgung von Stromverbrauchern, die über keinen öffentlichen Stromanschluss verfügen. Der aus der Sonnenstrahlung umgewandelte Strom wird in Solarbatterien zwischenzeitlich gespeichert.

Der Gleichstrom kann direkt für geeignete Gleichstromverbraucher verwendet werden, mithilfe eines Wechselrichters können aber auch handelsübliche Wechselstromgeräte versorgt werden. Inselanlagen sind für Almhütten, Schutzhäuser, Wohnmobile, Boote usw. ohne Netzstromanschluss empfehlenswert. Neuerdings gibt es auch Kombinationsmöglichkeiten aus beiden Systemen.

Es gibt starre und nachgeführte Photovoltaikanlagen. Bei starren Photovoltaikanlagen sind die Photovoltaikmodule in stationären Konstruktionen befestigt, die sich für die Anlagenumsetzung auf Hausdächern und Fassaden eignen. Bei der starren Befestigung stehen die Montagetypen Indach, Aufdach und Freiaufständerung bei Dächern zur Verfügung. Die nachgeführten Anlagen bestehen aus beweglichen Konstruktionen, welche die Module dem Sonnenverlauf von Ost nach West nachführen, weshalb natürlich die Stromerträge wesentlich höher ausfallen als bei starren Anlagen.

### Funktion und Aufbau einer netzgekoppelten Photovoltaik-Anlage

Sonnenstrahlen treffen auf die Photovoltaikmodule (1), die aus der kostenlosen Sonnenenergie Gleichstrom generieren. Der gewonnene Gleichstrom gelangt mit speziellen Solarkabeln zum Wechselrichter (2), welcher aus dem Gleichstrom der Module in 230 V Wechselstrom umwandelt. Vom Wechselrichter gelangt der Strom über den Einspeisezähler (3) dann in das öffentliche Stromnetz (6). Der vom öffentlichen Netz bezogene Strom wird vom Bezugszähler (4) kontrolliert, während der Stromkreisverteiler (5) den Strom an die entsprechenden Verbrauchsstellen verteilt.

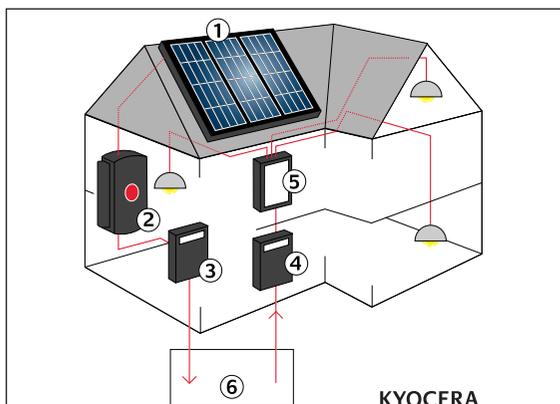


Schaubild „Aufbau und Funktion einer netzgekoppelten Fotovoltaik-Anlage“ von Kyocera Fineceramics GmbH, Esslingen – Deutschland



Bild: Powador Wechselrichter von KACO new energy GmbH, Neckarsulm - Deutschland

Weiters ist auch ein Blitz- und Überspannungsschutz für die Photovoltaikanlage notwendig, welcher beispielsweise in Form eines Generatoranschlusskastens umgesetzt werden kann.



Bild: Generatoranschlusskasten mit Blitz- und Überspannungsschutz von EnWi-Etec GmbH, Wurmanssquick - Deutschland

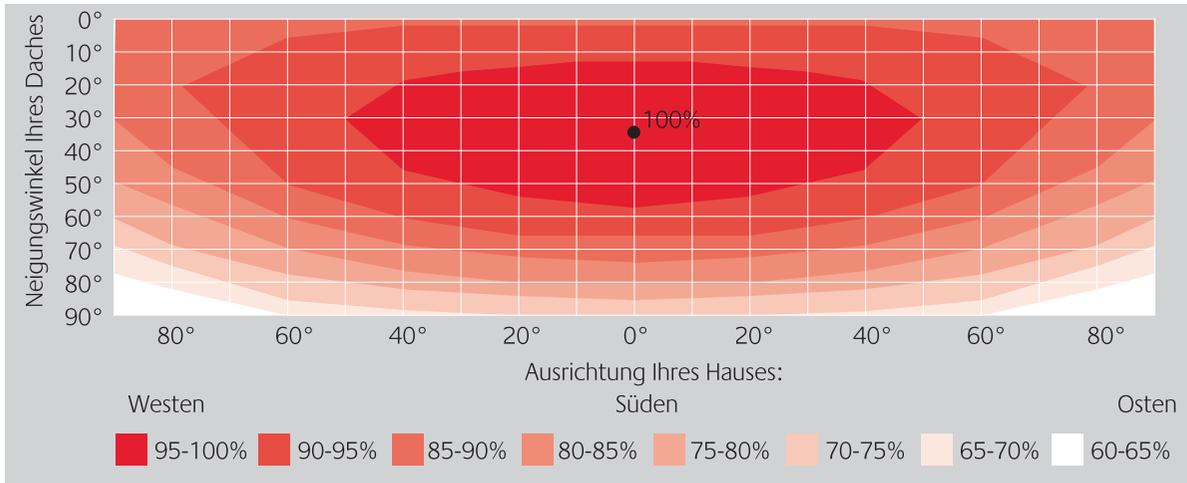
Für die laufende Anlagenfernüberwachung, Kontrolle und Dokumentation der Erträge ist der Einsatz eines Datenloggers sinnvoll.



Bild: Datenloggerschrank von EnWi-Etec GmbH, Wurmanssquick - Deutschland mit Datenlogger Powador proLOG von KACO new energy GmbH, Neckarsulm - Deutschland

### Planung einer Photovoltaikanlage

Wie auch bei allen Bauprojekten gilt: Eine gute Planung ist schon die halbe Miete. Der erste Schritt der Planung gilt der Ermittlung des optimalen Standortes.



### Kriterien für den optimalen Standort:

- Südausrichtung
- Modulneigung von 30°
- Keine Beschattung
- Gute Hinterlüftung der Photovoltaikmodule

Photovoltaikmodule simuliert man die möglichen Erträge mittels einer Photovoltaiksoftware und wählt daraus die geeigneten und dazupassenden Komponenten wie Wechselrichter und Kabeln aus.

### Unser Tipp!

Der optimale Standort einer PV-Anlage für die höchsten Erträge ist eine **südseitige, unbeschattete Dachneigung von 30°**. Falls Sie etwas vom Optimum abweichen, gibt das nachfolgende Schaubild über gegebenenfalls geringere Erträge Auskunft.

Durch den optimalen Standort ergibt sich automatisch die mögliche Anlagengröße in Abstimmung der Modulgröße. Nach Festlegung der Anzahl der Photo-

### Unser Tipp!

Nach Abschluss der Planung sollten Sie sich unbedingt mit den **Förderbedingungen von Photovoltaikanlagen** auseinandersetzen, denn die Förderungen sind meist zeitlich begrenzt sowie kontingentiert.

Für Photovoltaikanlagen **> 5 kWp** gibt es eine **Tarifförderung der OeMAG** Abwicklungsstelle für Ökostrom AG und für Anlagen **< 5 kWp** eine **Investitionsförderung des Klima- und Energiefonds KLIEN**.

### „Unser Haus“ Online [www.unserhaus.at](http://www.unserhaus.at)

Neben aktuellen Förderinfos auch zum Thema Photovoltaik ([www.unserhaus.at/foerderungen](http://www.unserhaus.at/foerderungen)) finden sie auch Links zu interessanten Programmen wie z.B. das Photovoltaik Programm der Firma ETU. Es liefert auf der sehr übersichtlichen Oberfläche alle wichtigen Ergebnisse: Leistung der PV Anlage, mögliche Wechselrichter in Verbindung mit dem gewünschten PV Modul, Ertrags- und Wirtschaftlichkeitsberechnung und Verschaltungsplan. Demoversion mit 30 Tagen Laufzeit ab Installation



# der ingenieur

[www.voi.at](http://www.voi.at) · [voi@voi.at](mailto:voi@voi.at)

ZEITSCHRIFT DES VERBANDES ÖSTERREICHISCHER INGENIEURE

3|11

66. JAHRGANG

**Führungswechsel  
im bm:bwk**

Seite 8

**Passivhaus  
weltweit auf  
Siegeszug**

Seite 12

**Dämmstoffe  
unter der  
ÖKO-Lupe**

Seite 17

**Schweißtechnik**

Seite 24

**Talentierte Jung-  
techniker**

Seite 27



## Solarstromgewinne ersichtlich machen!

**R**embrandtin in Wien ist seit Jahrzehnten Produzent von hochhitzebeständigen Lacksystemen. Die ursprüngliche Aufgabe von Ofenbeschichtungen war nur der Schutz vor Korrosion.

Alle Besucher von Ökohaus-Althaus fragen stets wieviele Kilowattstunden pro Tag und seit Inbetriebnahme die neue PV-Anlage aus dem Sonnenlicht kostenlos gewonnen hat. Darum installiert Ökohaus-Althaus ein Display vom Pionier Schneider Displaytechnik, welches aktuell Auskunft über den Betriebsstand bietet.

Die Visualisierungstafel erspart den Weg zum Wechselrichter um die Daten der PV-Anlage aktuell abzulesen, denn diese kann an jedem Ort mit Kabelanschluss egal ob innen oder außen montiert werden. Mit einem Display kann man die lohnende Investition in die Photovoltaik anschaulich sichtbar machen, insbesondere die Technik und Effizienz.

Zusätzlich kann durch die freie Wahl der Graphik oder des Bildes auf der Anzeige eine persönliche Note verliehen werden. So entsteht eine sehr individuelle und repräsentative Abbildung über das eigene Haus oder Anwesen mit PV-Anlage, dass sogar die Leistungstages- und Gesamtwerte der Sonnenstromanlage darstellen.

### Ökohaus-Althaus Display

Ökohaus-Althaus hat die beliebteste kompakte Großanzeige mit stromsparenden LCD-Modulen im robusten Gehäuse „PV3-LC“ gewählt. Die vierfarbig bedruckte Front (UV-System) sind geschützt hinter Acrylglas und wetterfest kaschiert. Ein pulverbeschichtetes schwarzes Strangprofil aus Aluminium bildet den Rahmen mit verdeckt liegenden Dichtungen und weist dadurch eine Schutzart IP 65 auf. Die Anzeigeeinheit mit den Abmessungen 640 x 520 x 55 mm (BxHxT) hat eine Masse von 6 kg und benötigt nur 1,5 Watt im Betrieb mit 230 V 50 Hz.

### Konzept

Das Display ist universell einsetzbar für alle netzeinspeisenden Photovoltaikanlagen. Dabei ist das Wechselrichter-Fabrikat unerheblich. Die Anzeige verarbeitet Stromzählerimpulse und ermittelt daraus sämtliche Betriebsdaten: Aktuelle Leistung, Tagesarbeit und Gesamtertrag.

Es wird kein zusätzlicher Adapter oder Datenlogger benötigt. Einen geeigneten Stromzähler kann man direkt über Schneider Displaytechnik beziehen. Falls bereits ein Impulsgeber-Zähler in Betrieb oder fest eingeplant ist, kann das Display in der Regel daraufhin angepasst werden.

### Datensicherheit

Der Wert der Gesamtarbeit wird regelmäßig in nichtflüchtigem Speicher abgelegt und ist dadurch zuverlässig bei Stromausfall oder System-Reset gesichert.

Der Zähler für die Tagesarbeit setzt sich nachts automatisch auf Null zurück.

### Vorreiter Wolfram Schneider

Firmengründer Wolfram Schneider war nach dem Physik-Diplom zunächst Freiberufler in einem Ingenieurbüro, das Mess- und Regelungstechnik entwickel-

te. Unter anderem wurde eine Solarsteuerung produziert, die in öffentlichen Freibädern zum Einsatz kam. Schon bald kam der Gedanke auf, dass die Nutzung erneuerbarer Energien durch fehlende oder fehlerhafte Informationen oft gebremst wird und dass Skepsis gegenüber der Einführung neuartiger Techniken einzelne Projekte gar verhindert.

So entstand die Idee, Visualisierungstafeln zu entwickeln, die technische Informationen übersichtlich darstellen und gleichzeitig echte Messdaten auswerten und elektronisch per Display anzeigen. Auch Werbeeffekte für die beteiligten Firmen und Projektträger waren von vornherein ausdrücklich erwünscht. Nichts ist nachhaltiger für junge Unternehmen, als mit positiver Publicity eine gute Auftragslage zu erreichen.

Nach ersten Prototypen und zunehmender Nachfrage, vor allem aus dem Photovoltaikbereich, gründete Wolfram Schneider 1999 eine eigenständige Displayfirma unter seinem Namen. Heute arbeiten 10 Beschäftigte am Standort Paderborn.

Näheres unter [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net) und [www.schneider-displaytechnik.de](http://www.schneider-displaytechnik.de)



# bio

29. Ausgabe - 02/2011 - EUR 4,90

April/Mai  
2011

**GREEN JOBS**  
Arbeiten im Einklang mit der Natur

**Magazin**  
für ein einfach  
besseres Leben

## *Das Gute liegt so nah!*

*Immer mehr schätzen es zu wissen,  
dass ihre Lebensmittel aus  
der Region kommen*

### **Bequem, aber bitte bio!**

Es gibt fast nichts, was nicht auch in  
Convenience-Form erhältlich ist

### **Wenn Lebensmittel das Leben schwer machen**

Nicht immer liegt eine Allergie vor,  
wenn nach dem Essen der Bauch zwickt

### **Verwöhnen statt verführen**

*Warum sich nicht mal beim Naturfriseur  
rundum verwöhnen lassen?*

### **Bauernhöfe in der Stadt**

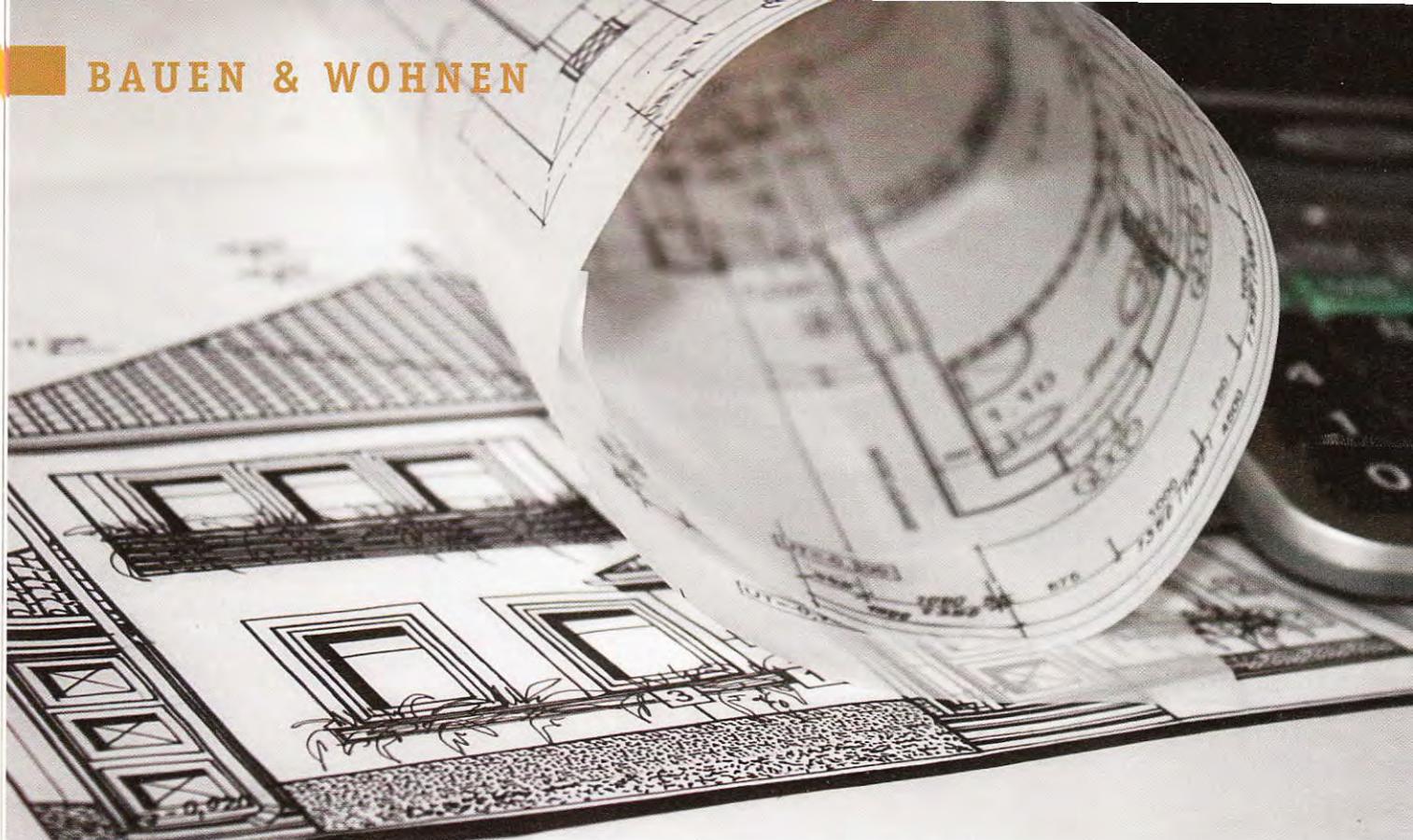
Auch in der Stadt kann man sich mit  
„Marke Eigenbau“ versorgen

### **Frühling E-wachen**

Gehört dem E-Mobil die Zukunft?

*Und  
wieder  
gibt's was  
zu gewinnen!*





# Ökologisch bauen, nachhaltig wohnen

**N**icht jedes am Markt angebotene „Ökohaus“ ist auch tatsächlich ein ökologisches Haus. Denn der Begriff ist weder rechtlich geschützt noch verbindlich genormt. Ökohaus kann also gut sein, muss es aber nicht. Es kommt immer darauf an, was wirklich drinnen steckt hinter der verlockenden Werbefassade. Ökohäuser, die ihren Namen auch verdienen, haben sich allesamt zum Ziel gesetzt, die Umweltbelastung durch das Bauen und das Wohnen gleichermaßen zu reduzieren. Das Hauptaugenmerk liegt auf den Faktoren naturnahe Baustoffe und effizient genutzte, erneuerbare Energie.

## APROPOS NATURNAHE BAUSTOFFE

Durch den konsequenten Einsatz von nachwachsenden Baustoffen und Naturmaterialien wie Holz, Stroh, Lehm oder den heimischen Kulturpflanzen Flachs und Hanf können nicht nur ökologi-

**Auch wenn der Begriff „Ökohaus“ unklar bleibt, der Einsatz ökologischer Baustoffe ist im Neubau und bei der Sanierung heute allemal eine Überlegung wert. Höchste Energieeffizienz ist ohnehin Gebot der Stunde und der europäische Baustandard von morgen.**

sche Ausrufezeichen gesetzt, sondern auch Gebäude realisiert werden, die über den gesamten Lebenszyklus zehnmal weniger Ressourcen verbrauchen als ein Standardhaus. Noch gibt es eine ganze Reihe von Vorbehalten gegen solche Baustoffe, etwa gegen naturnahe Dämmstoffe: Sie seien leicht brennbar, schimmelfällig oder gutes Futter für Insekten und Nagetiere. Das ist wohl auch der Grund, warum heute erst rund fünf Prozent aller Neubauten mit Naturrohstoffen gedämmt werden.

Diese Vorurteile bestehen zu Unrecht, meint Hannes Hohensinner, stellvertretender Obmann der „Gruppe angepasste Technologie“ der TU Wien. Alle Naturmaterialien, die auf den Markt kommen, seien zertifiziert, womit ihre technische Funktionalität gegeben sei. Langzeitmessungen hätten gezeigt, dass ihre Dämmwirkung auch über größere Zeiträume erhalten bleibt. Und auch der Staat hätte daraus seine Vorteile: Naturmaterialien sind CO<sub>2</sub>-Speicher, wodurch internationale Verpflichtungen zur CO<sub>2</sub>-Senkung leichter eingehalten werden könnten.

Kritisch wird von vielen Konsumenten der immer noch notwendige Einsatz von Insektiziden, brandhemmenden Borsalzen oder stützenden Polyester-Fasern in naturnahen Dämmstoffen gesehen. Aber auch die zum Teil deutlich höheren Investitionskosten und die mancherorts mangelnde Verfügbarkeit sind wohl Gründe dafür, dass diese Dämmstoffe auf den Baustellen noch immer als Nischenprodukte gelten.



## APROPOS ENERGIEEFFIZIENZ

Im Jahr 1996 wurde Österreichs erstes Passivhaus in Vorarlberg errichtet. 2010 ist bereits jedes dritte Einfamilienhaus ein Passivhaus. Dieser Trend wird auf lange Sicht anhalten. Schließlich wird das Passivhaus, so der Wille der EU, zukünftig zum bestimmenden europäischen Baustandard erhoben.

Was macht nun ein Passivhaus aus? Die Gebäude sind konsequent nach der Sonne ausgerichtet, verfügen über mindestens 30 cm Dämmung, eine durchgehend luftdichte Gebäudehülle und eine kontrollierte Wohnraumlüftung, die ständig frische Luft, vorgewärmt oder gekühlt, durch das Haus zirkulieren lässt. Bei einem Passivhaus lassen sich bis zu 90 Prozent der Heizkosten einsparen, denn der Heizwärmebedarf, auch Energiekennzahl genannt, darf 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr nicht überschreiten. Zum Vergleich: Der jährliche Heizwärmebedarf eines Niedrigenergiehauses liegt bei 50 kWh/m<sup>2</sup>a.

Die gesamtheitliche ökologische Betrachtung eines Baustoffes ist heute wichtiger denn je. Die Außenwand bleibt für die gesamte Lebensdauer eines Hauses bestehen. Die richtige Entscheidung erspart Ihnen neben Heizkosten auch hohe Folgekosten in der Erhaltung, und das über Generationen. Mit dem POROTHERM Wi Ziegel von Wienerberger bauen Sie nicht nur eine hochwärmedämmte Außenwand, die ökologisch, energiesparend und massiv ist. Inklusiv gibt's auch ein angenehmes und gesundes Raumklima zu jeder Jahreszeit.

## WÄRMEDÄMMUNG GLEICH IM ZIEGEL INTEGRIERT

Denn die Wärmedämmung liegt beim POROTHERM Wi im Inneren des Ziegels. Bis zu 30 cm des mineralischen Dämmstoffs Steinwolle sind bei diesen Ziegeln eingebracht. Diese ist – als ideale Ergänzung zum Naturbaustoff Ziegel – dampfdiffusions-offen, nicht brennbar, wasserabweisend und schädlingsresistent. Im Vergleich zum bisherigen Spitzenprodukt von Wienerberger kann mit POROTHERM Wi-Ziegeln der Wärmeschutz um 25%

## „Wärmedämmung,inklusive“ Wienerberger bringt die neue Ziegelgeneration



gesteigert werden. Eine Zusatzdämmung von Außen ist nicht nötig und es kann gleich verputzt werden. Bereits bei unverputzten Fassaden ist voller Wärmeschutz gegeben, was das Objekt auch früher beziehbarmacht. Wandkonstruktionen mit dem POROTHERM Wi sind mechanisch robust und zeichnen sich durch ihre lange Lebensdauer aus.

## HÖHERER WERTERHALT

Die neue Generation an Ziegelprodukten erfüllt alle Anforderungen an modernes und nachhaltiges Bauen. In massiver Ziegelbauweise errichtete Gebäude sind

Ein zusätzliches finanzielles Zuckerl sind neben der Ersparnis bei den Energiekosten auch die hohen staatlichen Förderungen. Denn bei der Wohnbauförderung unterstützt der Staat energiesparende Bauvorhaben, die höchste Förderung gibt es dabei für Passivhäuser.

## NACHHALTIG SANIEREN

Ökologisches Bauen ist längst nicht mehr nur auf Neubauprojekte beschränkt. Auch in der Althausanierung setzt sich die Erkenntnis langsam durch, dass sich Umweltbewusstsein durchaus rechnen kann. Voraussetzung dafür ist lediglich eine etwas längerfristige Sichtweise. Ein gutes Beispiel für eine ökologisch wie ökonomisch gelungene Sanierung ist das – laut Eigendefinition – „ökologische Superniedrigenergiehaus“ von Baumeister Heinz Leo Liebminger.

Liebminger startete sein „Experiment“ vor nunmehr zwölf Jahren. Er wollte beweisen, dass man „nicht nur nachhaltig neu bauen, sondern auch nachhaltig sanieren kann. Denn viele Experten meinten damals, aus einem alten Haus kann man wirtschaftlich vernünftig niemals ein Ökohaus machen.“ Liebminger verwendet gerne und ganz bewusst die Begriff Nachhaltigkeit: „Natürlich ist Energieeffizienz wichtig, aber sie ist nicht alles. Mir ist der nachhaltige Gesamtansatz wichtig, von der Grundstückwahl über die Energieeffizienz bis hin zum Thema Mobilität, also etwa die ➤

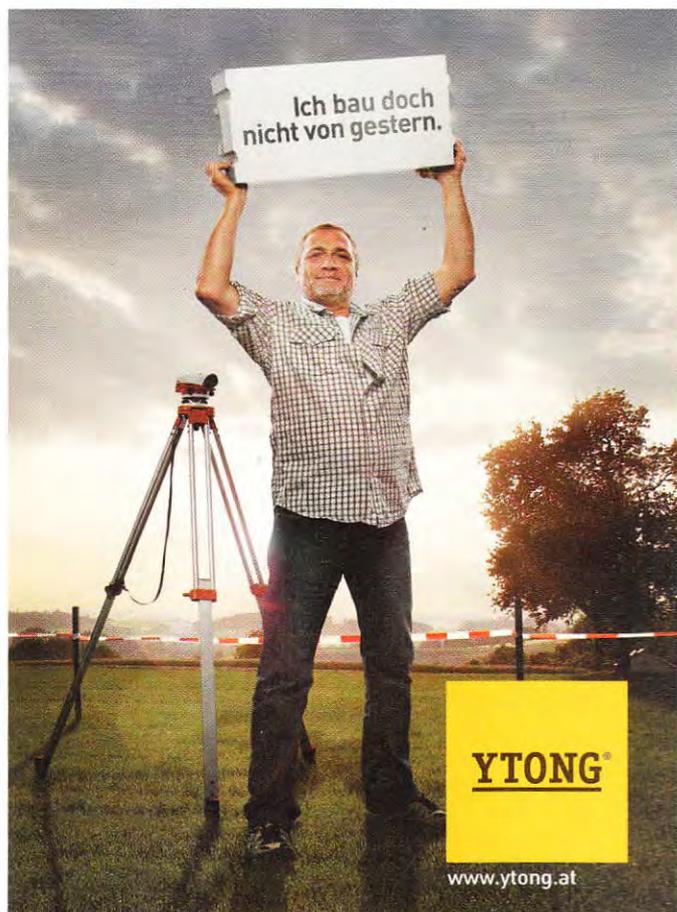
langfristig wertbeständig, weisen eine ausgezeichnete Ökobilanz auf und erfüllen alle Voraussetzungen für die Erreichung des Passiv- und Niedrigenergiehaus-Standards. Die positiven Eigenschaften von POROTHERM Wi sichern Ihnen auf Grund des ausgezeichneten Kälteschutzes im Winter so wie Hitzeschutzes im Sommer das ganze Jahr über ein Wohlfühlklima und senken Ihre Heizkosten.

Eine sichere Investition in die Zukunft und ein Grund mehr um auf Ziegel zu bauen!

Weitere Informationen unter: [www.wienerberger.at](http://www.wienerberger.at)

Anbindung des Hauses an das öffentliche Verkehrsnetz.“ Wichtig war dem Öko-Pionier die Einbeziehung möglichst vieler Komponenten des nachhaltigen Bauens: die Nutzung der Sonnenenergie für die Heizung (30 m<sup>2</sup> Vakuumkollektoren am Dach) ebenso wie für die Stromerzeugung (eine Photovoltaikanlage wurde als bislang letzter Investitionsschritt erst vor Kurzem in Betrieb genommen und liefert 75 Prozent des gesamten Strombedarfs), die exklusive Verwendung mineralischer Dämmstoffe oder eine Regenwasseraufbereitung, mithilfe derer 67 % des Trinkwassers eingespart werden können. Klospülung, Waschmaschine, Gartenbewässerung und Reinigungswasserhähne werden mit geruchsneutralem und reinem Regenwasser bedient. Die Waschmaschine wurde dafür eigens mit zwei getrennten Anschlüssen ausgestattet. Über den einen gelangt solares Warmwasser, über den anderen kaltes Regenwasser in die Maschine.

Über die Rentabilität seiner Investitionen sagt Liebminger: „Letztendlich geht es um die Lebenszykluskosten eines Gebäudes. Bisher konzentrierten sich Bauherr und Planer viel zu sehr auf die Minimierung der Investitionskosten. Viel wichtiger ist es aber, die Folgekosten zu reduzieren, denn die durchschnittliche Lebensdauer eines Gebäudes liegt bei 40 bis 80 Jahren.“ Dabei schwört Liebminger auf folgende Formel: 5 Prozent der Gesamtkosten für die Planung, 15 Prozent für die Errichtung, aber 75 Prozent Folgekosten für den Betrieb. Vor diesem Hintergrund lohnt sich ein rechtzeitiger Blick auf die späteren Betriebskosten allemal.



Das zum „ökologischen Superniedrigenergiehaus“ umgestaltete Wohnhaus der Familie Liebminger setzt auf den Einsatz von Sonnenenergie und Regenwasser.

Viel Geld lasse sich zudem durch eine intelligente Planung sparen, wodurch sich die baulichen Mehrkosten auf etwa 10 Prozent beschränken ließen. „Ein Mehraufwand, der sich bereits nach einigen Jahren amortisiert haben sollte.“ Und je rasanter die Ressourcenkosten für Energie, Wasser, Abwasser etc. weiter steigen, desto kürzer wird damit die Amortisationszeit.

Letztendlich dürfe man die Aufgabenstellung aber nicht allein aus einem finanziellen Blickwinkel betrachten, sagt Liebminger abschließend. „Die fortschreitende Umweltzerstörung und Klimaveränderung machen eine nachhaltige Gebäudesanierung ohnehin zur Notwendigkeit.“

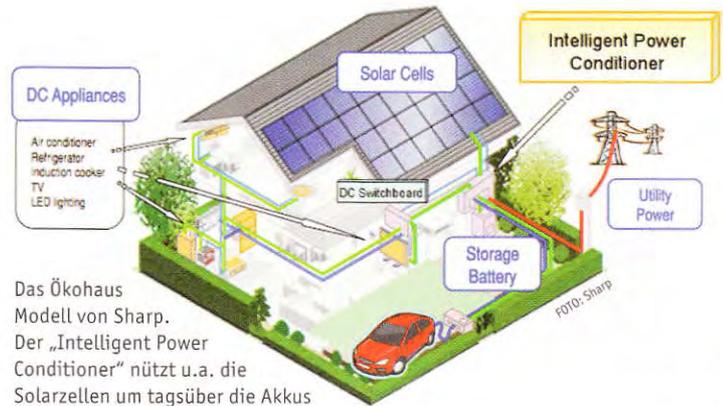


**D**ie Modernisierung eines alten Hauses ist eine Herausforderung. Eine neue Broschüre führt durch den Dschungel der Angebote und Möglichkeiten: Von Wärmedämmung über den Fenstereinbau bis zur Heizung werden alle Themen von Bauprofis besprochen - Praxistipps inklusive. Um 4,50 Euro ist die Broschüre auf [www.umweltberatung.at/onlineshop](http://www.umweltberatung.at/onlineshop) erhältlich. Alte Gebäude besitzen Flair, sie sind in die Infrastruktur integriert und haben gewachsene Gärten mit Bäumen und Sträuchern. Es gibt aber auch Nachteile: Schlechte Wärmedämmung verringert den Wohnkomfort und steigert die Heizkosten, Feuchtigkeit in der Struktur kann langfristig dem Gebäude schaden, alte Fenster sind zugig und entsprechen nicht mehr heutigen Anforderungen. Im Optimalfall wird gleich mit einem Fenstertausch die Fassade gedämmt und danach der Heizkessel getauscht. Durch den stark gesunkenen Energieverbrauch muss sich der Heizkessel weit weniger anstrengen, kann kleiner sein und ist daher auch billiger. ■

## HAUS DER ZUKUNFT

„Gebäude sind die Kraftwerke von morgen“, so gibt DI Hubert Fechner vom FH Technikum Wien die weitere Entwicklungsrichtung im Wohnbau hin zum Energieplushaus vor. Das Forschungs- und Technologieprogramm „Haus der Zukunft Plus“ etwa, eine Initiative des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, arbeitet schon seit geraumer Zeit an innovativen Technologien auf dem Weg zum „Energie erzeugenden Gebäude“. Einen aktuellen internationalen Trend in diese Richtung stellt beispielsweise der Versuch dar, die Akkus von Elektroautos auch als Strom-Zwischenspeicher für Gebäude zu nutzen. Ihr Einsatz soll helfen, die ungleichmäßige Versorgung durch Ökostrom-Quellen auszugleichen und Bedarfsspitzen abzudecken. Neben Forschern in Japan, den USA und Australien verfolgen auch die österreichischen Elektromobilitäts-Modellregionen VLOTTE und ElectroDrive die Idee der Auto-Speicher. Der japanische Konzern Sharp hat erst unlängst eine solche Entwicklung – den „Intelligent Power Conditioner“ – offiziell präsentiert, „darüber können verschiedene Energielieferanten und -speicher in die Stromversorgung eines Hauses einbezogen werden. (nähere Informationen unter <http://sharp-world.com/corporate/news>).

Der technologische Wettlauf ist also voll im Gange. Am Ende hoffentlich nicht nur zum finanziellen Nutzen der industriellen Anbieter, sondern auch der Konsumenten und nicht zuletzt unserer natürlichen Ressourcen.



Das Ökohaus Modell von Sharp. Der „Intelligent Power Conditioner“ nützt u.a. die Solarzellen um tagsüber die Akkus von Elektroautos aufzuladen.

## „Für morgen statt von gestern“

so bewirbt der Umweltminister die Strategie für ein energieautarkes Österreich. Was auf kommunaler, Familien- und Betriebsebene funktioniert, soll bald fürs ganze Land gelten: Versorgung aus 100% erneuerbaren Energien. Die internationale Kongressmesse RENEPO® AUSTRIA, die in Salzburg von 24.-26. Nov. 2011 stattfindet, informiert über regenerative Energien und Energieeffizienz bei Bau und Sanierung. [www.renexpo-austria.at](http://www.renexpo-austria.at)

In Graz findet die ökasan'11 - Internationale Konferenz für hochwertige energetische Sanierung von großvolumigen Gebäuden von 28.-30. Sept. 2011 statt. Dabei sollen Themen rund um die hochwertige energetische und ökologische Gebäudesanierung sowie Ansätze zu deren Lösung mit Vertretern aus Politik, Wirtschaft und Forschung analysiert und aufgezeigt werden. [www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at)



# EIN GESCHENK DES HIMMELS

## GRATISWASSER AUS REGENWASSER-NUTZUNGSANLAGEN

Durch die Regenwassernutzungsanlagen von SW kann man selbst verregneten Tagen noch etwas Gutes abgewinnen – und zwar kostenloses Brauchwasser.

## DAS BESTE AUS SCHLECHTEM WETTER MACHEN

Ein Filter in der Zisterne trennt das Regenwasser vom Schmutz. Das gesammelte Wasser wird bei Bedarf direkt zu den jeweiligen Verbrauchern, z.B. zum Gartenschlauch oder zur Waschmaschine gepumpt. Ist zu wenig Wasser in der Zisterne, wird automatisch auf Trinkwasserbetrieb umgeschaltet.

- Einsparung von Trinkwasser
- geringerer Waschmittelverbrauch
- kein Verkalken der Waschmaschine, teure Reparaturen entfallen



**SW**  
Umweltechnik  
ÖSTERREICH

SW Umweltechnik Österreich GmbH; A 9021 Klagenfurt, Bahnstrasse 87-93, Tel. +43 463 32109-0, office@sw-umweltechnik.at, www.sw-umweltechnik.at

# der ingenieur

www.voi.at · voi@voi.at

ZEITSCHRIFT DES VERBANDES ÖSTERREICHISCHER INGENIEURE

1 | 12

67. JAHRGANG

Der Europa-  
Ingenieur

Seite 7

Achtung,  
hier führen  
Ingenieure

Seite 12

Moderne Bau-  
stoffe gegen  
Schimmel

Seite 15

Sanieren statt  
frieren

Seite 18

Mit Holz hoch  
hinaus

Seite 26



Neue  
Studienstandorte  
in Vorbereitung:

Wirtschaftsingenieurwesen:  
HTBLVA Ferlach, HTL Wolfsberg  
Technische Informatik:  
HTL Mössingerstraße

## Vom Ing. zum Dipl.-Ing.(FH)

berufsbegleitend, mit Fernstudienelementen, in 2 Jahren

### Studienrichtungen:

- (1) Technische Informatik
- (2) Maschinenbau
- (3) Wirtschaftsingenieurwesen
- (4) Bauingenieurwesen

(organisiert durch Ingenium Education)



### Studienstandorte:

HTBLA Weiz, Bulme Graz, HTBLuVA Wr. Neustadt, HTL Wien 3,  
HTBLA Hollabrunn, HTBLA Linz, HTBLA Vöcklabruck,  
HTBLA Salzburg, HTL für Bau und Kunst Innsbruck,  
HTBLVA Innsbruck (A), HTBLA Fulpmes, HTBLA Rankweil

In Vorbereitung:

HTBLVA Ferlach, HTL Mössingerstraße, HTL Wolfsberg

Infos: [info@aufbaustudium.at](mailto:info@aufbaustudium.at)

Tel.: 03172/603/4020



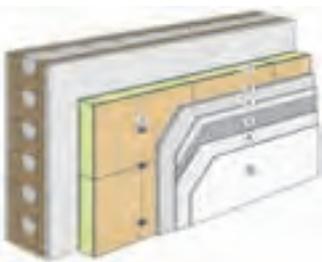
Studien und Technologie  
Transfer Zentrum Weiz

In Kooperation mit der HTWK Leipzig (D) und der Hochschule Mittweida (D).





Überdies verfügt dieses einzigartige Wärmedämm-Verbundsystem in Kombination mit dem mineralischen Dickputz-System von Baumit über eine hohe mechanische Festigkeit. Somit treten keine Beschädigungen an der Oberfläche der Dämmung nach Ballspielen, umstürzenden Fahrrädern usw. auf. Erst die magnetitgebundene Heraklith-Deckschicht ermöglicht den guten Haftgrund für den mineralischen Putz.



*Tektalan A2-E-21-Wärmedämmplatten von Knauf Insulation*

- 1 Tektalan A2-E-21-Wärmedämmplatten
- 2 wärmedämmter Fischer Schraubdübel Termoz 8u
- 3 Baumit GrundPutz Leicht
- 4 Baumit HaftMörtel
- 5 Baumit TextilglasGitter
- 6 Baumit SilikonPutz auf Baumit UniversalGrund

Im Zuge der thermischen Verbesserung der Fassade sind ebenso die alten Verbundfenster gegen neue hochwärmedämmende Holz-Alu-Fenster getauscht worden.

Mehr zum Projekt „Ökohaus-Alt-  
haus“ unter: [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)

## Fünf Sanierungsprojekte mit ETHEOUSE Award ausgezeichnet

### Preis für energieeffizientes Sanieren der Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme

Am Donnerstag, den 10. November 2011, verlieh die Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme (QG WDS) zum vierten Mal den ETHEOUSE Award. Damit würdigt sie Sanierungen, die das Thema Energieeffizienz ganzheitlich umsetzen und dabei auch architektonisch Impulse setzen. In den Kategorien Wohnbau und öffentliche Bauten sowie beim Sonderpreis Einfamilienhaus wurden insgesamt fünf Gewinnerprojekte ermittelt. Erstmals ging die Auszeichnung nicht nur an Architekten, sondern auch an verarbeitende Betriebe.

Fünf ausgezeichnete Projekte, das heißt gleich zehn Gewinner beim diesjährigen ETHEOUSE Award: Erstmals wurde der Preis der Qualitätsgruppe Wärmedämmsysteme (QG WDS) nicht nur an Architekturbüros, sondern auch an die verarbeitenden Betriebe vergeben. „Damit möchten wir die Bedeutung der Verarbeitung gerade im Bereich der thermischen Sanierung hervorheben. Und Betriebe vor den Vorhang holen, die hier herausragende Leistungen vollbringen“, erklärt Reinhold Pratschner, Geschäftsführer der QG WDS.

#### Sieger Kategorie „Wohnbau“ BUCKALGASSE, WIEN

Architektur: Gemeinnützige Bau- und Wohnungsgenossenschaft „Wien Süd“ eGenmbH  
Projektverantwortliche: DI Gerald Batelka  
Verarbeitung: G + G Bau- und Baumanagement Ges.m.b.H.

#### Sieger Kategorie „Öffentliche Bauten“

HAUPTSCHULE LANGENZERSDORF  
Architektur: ah3 architekten zt GmbH  
Projektverantwortliche: DI Martin Wagensonner, DI Johannes Kislinger  
Verarbeitung: S.M.A.K. Bau GmbH

#### Sieger Kategorie „Öffentliche Bauten“ MCM KLOSTERFRAU HEALTHCARE GMBH, WIEN

Architektur: Büro für Architektur gaupenraub +/-  
Projektverantwortliche:  
Mag. Arch. Alexander Hagner,  
Mag. Arch. Ulrike Schartner,  
Birgit Dejaco  
Verarbeitung: Pfnier & Co GmbH

#### Sieger Kategorie „Öffentliche Bauten“ KARMELEITERHOF, GRAZ

Architektur: LOVE architecture and urbanism Zt GmbH  
Projektverantwortliche:  
Arch. DI Herwig Kleinhapl  
Verarbeitung: SG-Putz Glettler GmbH

#### Sonderpreis Einfamilienhaus

EINFAMILIENHAUS HAMEAUSTRASSE, WIEN  
Architektur: ATOS Architekten ZT  
Projektverantwortliche:  
Arch. DI Heinrich Schuller  
Verarbeitung: Ing. Kurt Hammerl GesmbH



*ETHOUSE Award: Preisverleihung in der WKO, 10. November 2011  
Foto: Weinwurm*



© PV-CYCLE

Ein Beispiel für ein österreichisches Öko-Althaus

### Das Ökohaus-Althaus mit PV

Ausgangsbasis war ein Haus wie viele andere in Österreich. Vor mehr als zehn Jahren entstand die Idee aus dem konventionellen Bestand ein neuzeitliches Ökohaus mit gesamtheitlichem Konzept vom Superniedrigenergiestandard bis hin zur Solar- und Regenwassernutzung zu machen. Folglich wurde die gesamte Gebäudehülle mit ökologischen Baustoffen gedämmt und so der Energiebedarf minimiert. Eine 30 m<sup>2</sup> große Vakuumkollektoranlage deckt über 90 Prozent des Warmwasser- und über 40 Prozent des Raumheizwärmebedarfs.

wohnet.at



Mitspielen und Gewinnen

Seit Ende Oktober 2009 steht auch eine Fotovoltaikanlage auf dem Dach. Bei der Planung waren viele Details zu beachten. Mit der Neigung des bestehenden Daches von 27° und einer Abweichung von 10° von der Südrichtung war für die Sonnenstromanlage eine gute Ausgangslage gegeben. Jedoch durften die Vakuumkollektoren zur Warmwassererzeugung die neue Photovoltaikanlage keinesfalls beschatten und so kam nur der Traufen- und erhöhte Firstbereich mittels Aufständering für die Anordnung der Module in Frage. Neben den Aspekten der optimalen Platzausnutzung durch die Modulgröße war natürlich die Langlebigkeit, Zuverlässigkeit und das Preis/Leistungsverhältnis der Module wesentlich.

Von der wirtschaftlichen Seite betrachtet kommt man bei Investitionskosten von rund 4000 Euro/kWp inkl. Förderungen auf eine Amortisationszeit von circa 16 Jahren und die Ökobilanz ist hervorragend: Schon nach drei Jahren produzieren die Photovoltaikmodule mehr Energie als für die Herstellung, Transport und Montage aufgewendet wurde. Somit gewinnen die Module ungefähr zehnmal mehr Energie von der Sonne, als graue Energie benötigt wurde. Auch am Ende des Lebenszyklus wird Nachhaltigkeit großgeschrieben: Der Modulhersteller ist Mitglied im PV-CYCLE - einer unabhängigen Vereinigung, die sich zum Ziel gesetzt hat, ein Rücknahme- und Recyclingsprogramm für Altmodule einzurichten.

Kommentare oder Fragen an Experten, unsere Redaktion oder andere User posten!

Helmut Melzer



Neuer Beitrag

Gefällt mir

3 „Gefällt mir“-Angaben. Registrieren, um sehen zu können, was deinen Freunden gefällt.

<< voriger Artikel

nächster Artikel >>



**PV in Fassade integriert**  
Trotz weniger Ertrag bringt die Integration in die Fassad...

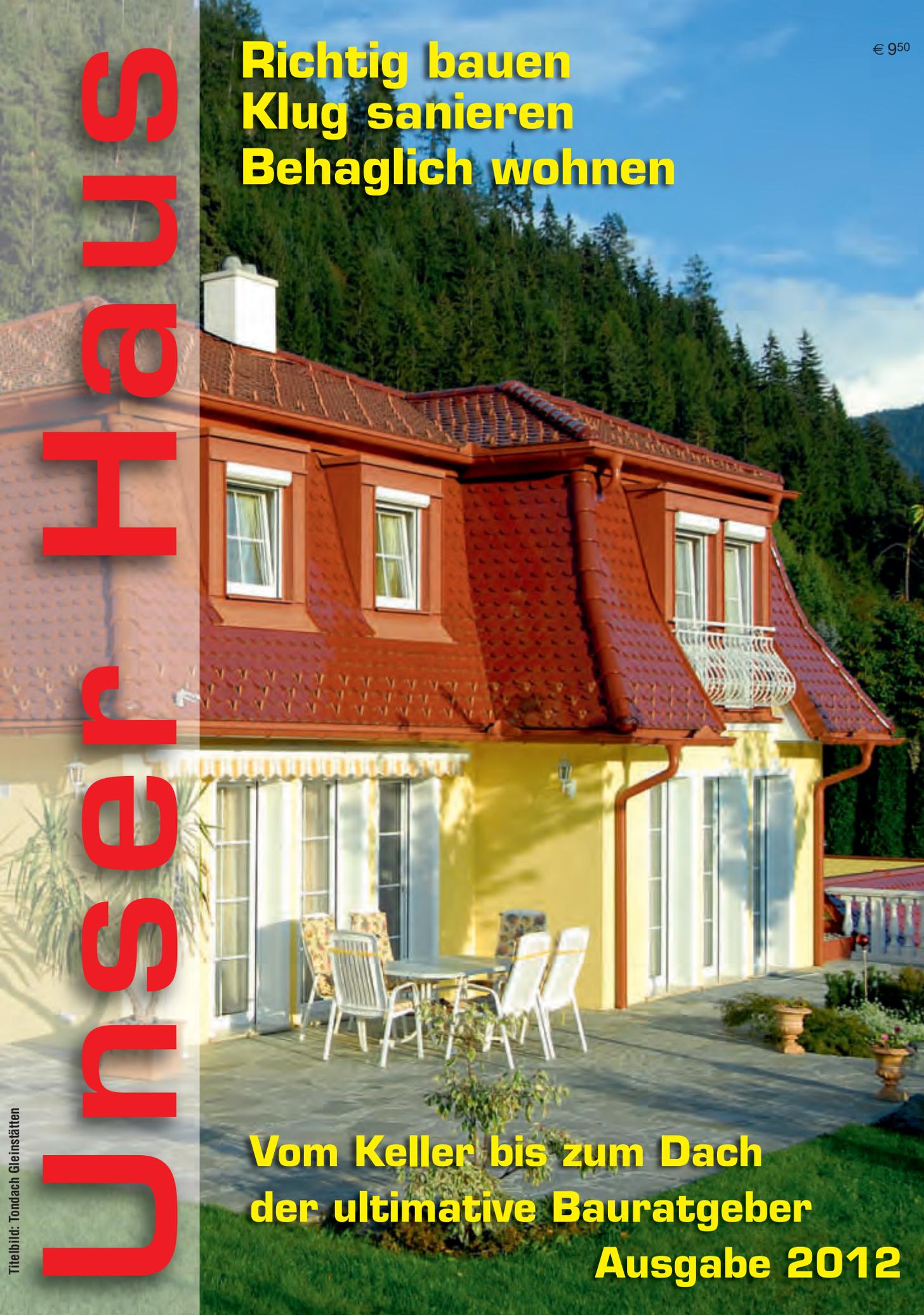


**PV Anlage**  
Welche Arten von Photovoltaik-Anlagen gibt es, wie sind s...



**PV-Anlage: Nachrüstung**  
Worauf man beim (nachträglichen) Einbau einer Photovoltaik...

**Richtig bauen  
Klug sanieren  
Behaglich wohnen**



# Unsere Haus

**Vom Keller bis zum Dach  
der ultimative Bauratgeber  
Ausgabe 2012**

## Sanierung vom Althaus zum Ökohaushaus

Das Pilotprojekt „Ökohaushaus-Althaus“ im steirischen Judenburg ist in mehrfacher Hinsicht eine durchdachte Sanierung: Ein konventionelles Einfamilienhaus aus den 60er Jahren wurde nicht nur auf ökologische Weise thermisch saniert, sondern auch mit zukunftsweisender Technik ausgestattet. Das Projekt demonstriert die umfassende und thermische Sanierung mit den natürlichen Elementen Sonne, Wasser und Erde gemäß den Prinzipien des nachhaltigen Bauens. Eine große thermische Solaranlage am Dach nutzt die kostenlose Energie der Sonne für Warmwasser und Beheizung. Ebenso gewinnen Fotovoltaikanlagen Strom aus dem Sonnenlicht. Aber auch das Regenwasser vom Dach wird zum Nulltarif für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung verwendet. Aus dem Element Erde kommen die mineralischen Dämmstoffe, welche die Gebäudehülle von Ökohaushaus-Althaus hervorragend dämmen. Hohe Gewinne an Wohnbehaglichkeit und riesige Ressourceneinsparungen mit ökologischen Gewissen bestätigen eindrucksvoll die Erfolgsgeschichte.



Bild Ökohaushaus-Althaus vor der Sanierung

„Das Dach musste saniert werden“, erzählt der Bauherr und so kam die Idee zur Errichtung einer großen thermischen Solaranlage, denn auf der südseitigen Dachfläche war genügend Platz vorhanden. SOLution plante die rund 30 m<sup>2</sup> große Vakuumkollektoranlage. Ausschlaggebend für den Einsatz der Vakuumkollektoren VAKUSOL von SOLution war die große solare Ausbeute in der Übergangszeit und im Winter. Es handelt sich um eine komplett vormontierte Einheit aus Vakuumröhren nach dem Thermoskannenprinzip (das in den Glasröhren „gefangene“ Vakuum bewirkt optimale Wärmedämmung und verzögert den Ausgleich mit der Umgebungstemperatur). Im Sammelkasten wird die Wärmeübertragungseinheit direkt durch-

strömt. Als Reflektor wird ein CPC-Spiegel zur optimalen Sonnennutzung eingesetzt.



Bild SOLution VAKUSOL für das Dach von Ökohaushaus-Althaus

### Solarkreislauf

Die Solaranlage deckt bis zu 90% des Warmwasserbedarfs und bis zu 40% des Heizwärmebedarfs ab. Für die tägliche Umwälzung im Solarkreislauf sorgen die hochenergieeffizienten Wilo-Stratos ECO-ST Pumpen, die bis zu 80% Stromersparnis im Vergleich zu unregulierten Pumpen bringen. Für die perfekte Steuerung fungiert die Solarsteuerung FP-6 der Firma Hanazeder. Mit dem von der Sonne kostenlos erzeugten Warmwasser werden unter anderem die Geschirrspüler und eine besondere Waschmaschine gespeist, die über einen Anschluss warmes Wasser von der Solaranlage und über den anderen Anschluss Wasser aus der Regenwasser-nutzungsanlage erhält. Je nach Waschprogramm wird das Wasser automatisch gemischt und spart so jede Menge an Strom und Trinkwasser.



Bild Solarsteuerung FP-6 von Hanazeder

### Nachhaltige Mobilität

Mit dem Fahrrad "Birdy" dauert die Fahrt zum nahegelegenen Bahnhof nur 5 Minuten. Dort verwandelt sich das "Birdy" innerhalb kurzer Zeit in ein Handgepäck dank patentierter Faltechnik von Riese und Müller. Am Zielort angekommen wird das "Birdy" wieder zu einem ganz großen Fahrrad mit tollen Fahrgeuss. Das "Birdy" spart ein zweites Auto ein.

Ausschlaggebend für die Modernisierung von Ökohaus-Althaus war die Nähe zum öffentlichen Personennah- und -fernverkehr.



Bilder Riese und Müller

### Fotovoltaik-Module

„Die Sonne schickt keine Rechnung und so generiert Ökohaus-Althaus Strom aus Fotovoltaik“, so die Bauherrin. Entscheidend für den Einsatz von Kyocera Fotovoltaik-Modulen waren mehr als 35 Jahre Erfahrung des Unternehmens im Bereich Fotovoltaik. Zigtausend Module von Kyocera Solar haben bereits die Langzeittests in der Realität von mehr als 25 Jahren mit Bravour absolviert. Nur das Rohsilizium wird zugekauft. Durch Verlängerung der Garantielaufzeiten verleiht Kyocera nun der Überzeugung von der eigenen Produktqualität besonderen Ausdruck. Die Produktgarantie der in Europa vertriebenen Kyocera Module zur netzgekoppelten Anwendung wurden mit Wirkung ab 1. Oktober 2011 von bisher fünf auf nunmehr 10 Jahre verdoppelt. Auf die Nennleistung der Module gibt Kyocera eine 20-jährige Garantie.

### PV-Display



PV-Display von Schneider Displaytechnik 83.6 mit den Kyocera-PV-Modulen auf den Dächern

Alle Besucher von Ökohaus-Althaus fragen stets wieviele Kilowattstunden pro Tag und seit Inbetriebnahme die neue PV-Anlage aus dem Sonnenlicht kostenlos gewonnen hat. Darum installierte Ökohaus-Althaus ein Display vom Pionier Schneider Dis-

playtechnik, welches stets aktuell Auskunft über den Betriebsstand gewährt.

### Wechselrichter

Ökohaus-Althaus setzt die Wechselrichter Powador 3500xi und Powador 2002 von KACO new energy ein. KACO new energy entwickelt seine Wechselrichter der verschiedenen Powador-Serien mit Blick auf die langfristig höchsten Erträge für Betreiber von Fotovoltaikanlagen. Hierfür bedarf es nicht nur höchster Wirkungsgrade, sondern auch einer maximalen "up-time", also eines möglichst kontinuierlichen Einspeisebetriebs. Erst aus dieser Kombination ergeben sich beste Erträge.



Bild: Wechselrichter Powador 2002 von KACO new energy für Ökohaus-Althaus

Die EnWi Generatoranschlusskästen schützen die Ökohaus-Althaus Fotovoltaikanlagen unter anderem vor Überspannungseinkopplung und erleichtert Installation sowie Wartung.



Bild Ökohaus-Althaus Generatoranschlusskasten von EnWi-Etec

Mit dem RADOX-Solarkabel von HUBER+SUHNER verband man die Kyocera- Fotovoltaikmodule mit den Wechselrichtern von KACO new energy. Für die Kabelbündel- und Befestigung kamen Produkte von HellermannTyton zum Einsatz.

### Datenübertragung

Von den Datenloggern überträgt das dLAN von devo-lo die Daten zum Internetmodem. Schnell, einfach, komfortabel und sicher ohne Netzkabel über das hauseigene Stromnetz geht die Datenübermitt-

lung von statten, was natürlich im Altbau von Vorteil ist, da nicht mehr überall Netzwerkkabel verlegt werden konnten.



Bild: dLAN@ 500  
AVplus von devolo

Die Sonnenstromanlage von Ökohaus-Althaus ist die ideale Ergänzung zu den energieeffizienten Elektrogeräten und den Energiesparlampen von OSRAM. Der restliche Strombedarf wird weiterhin aus umweltfreundlicher heimischer Wasserkraft von der Verbund AG bezogen.

## Wasser



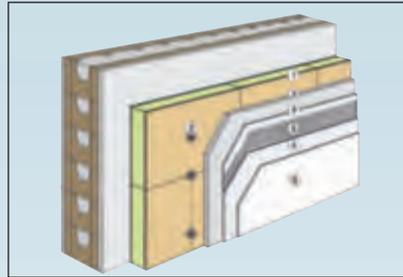
Bild Versetzen der GEP-Regenwasserzisterne im Vorgarten von Ökohaus-Althaus

„Jetzt ist die Betätigung der WC-Spülung mit unserem ökologischen Verantwortungsbewusstsein vertretbar“, erläutert der Eigentümer, währenddessen das Regenwasser in den Spülkasten fließt. „Die Regenwasserqualität entspricht nach einer Laboruntersuchung den Hygieneparametern der deutschen Trinkwasserverordnung (TV0) für Trinkwasser aus Eigen- und Einzelanlagen bis zu einer Entnahme von 1000 m<sup>3</sup> pro Jahr“, bestätigt Klaus Zotter, Geschäftsführer von GEP Österreich.

Mit der Inbetriebnahme der Regenwassernutzung verringerte sich der Trinkwasserverbrauch um 67 %, da das Regenwasser für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung eingesetzt wird.

## Erde

Aus dem Element Erde stammen die mineralischen Wärmedämmstoffe, die die gesamte Gebäudehülle von Ökohaus-Althaus warm einpacken. Für den Bauherrn waren nicht nur die guten Wärmedämmeigenschaften von Bedeutung, sondern auch die bauphysikalischen Eigenschaften wie Diffusionsoffenheit, Brand- und Schallschutz. Aus diesen Gründen fiel die Wahl auf die Heraklith-Holzwole-Dämmstoffplatten mit Steinwolle von Knauf Insulation. Die oberste Geschoßdecke wurde mit dem 21,5 cm starken Heralan E-02/S und die Außenwände mit dem 12,5 cm dicken Tektalan E-21 Verbundelement gedämmt. Verputzt wurden die Fassadendämmelemente mit einem wärmedämmenden und dampfdiffusionsoffenen Putzsystem von Baumit. Natürlich tauschte man auch die Fenster gegen neue hochwärmedämmende Holz-Alu-Fenster.



Grafik Tektalan  
A2-E-21

Das Erfolgsgeheimnis von Ökohaus-Althaus beruht unter anderem auf einer perfekten Planung mit Softwareunterstützung der neuesten Generation, wie z. B. der Solaranlagen simulation mit Hilfe von GetSolar oder der Auslegung der Fotovoltaikanlage mit Hilfe des Fotovoltaikprogramms von ETU.

Ökohaus-Althaus zeigt wie aus jedem Altbau ein modernes, ökologisches und energiesparendes Ökohaus werden kann.

Link: [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)



Bild Ökohaus-Althaus nach der Sanierung

# der ingenieur

www.voi.at · voi@voi.at

ZEITSCHRIFT DES VERBANDES ÖSTERREICHISCHER INGENIEURE

1 | 13

68. JAHRGANG

**In 2 Jahren zum  
Dipl.-Ing. (FH)** Seite 8

**Neuer MEI-Stan-  
dard ab Jänner  
2013** Seite 13

**Photovoltaik  
Rekordjahr  
2012** Seite 17

**Smart-Building-  
Konzept** Seite 24

**Forschungsreak-  
tor im Prater** Seite 26



## Vom Ing. zum Dipl.-Ing.(FH)

Berufsbegleitend studieren + Fernstudienelemente

Studienrichtungen:

- **Maschinenbau**
- **Technische Informatik**
- **Wirtschaftsingenieurwesen**
- **Bauingenieurwesen** (organisiert durch Ingenium Education)

berufsbegleitend  
in 2 Jahren

### Studienstandorte:

HTBLA Welz, Bulme Graz, HTBLuVA Graz, HTBLuVA Wr. Neustadt,  
HTL Wien 3, HTBLA Hollabrunn, HTBLA Linz, HTBLA Vöcklabruck,  
HTBLA Salzburg, HTL für Bau und Kunst Innsbruck, HTBLVA Innsbruck (A),  
HTBLA Fulpmes, HTBLA Rankweil, HTBLVA Bregenz, HTBLA Wolfsberg,  
HTBLVA Ferlach



Studien und Technologie Transfer Zentrum Welz Infos: info@aufbaustudium.at Tel.: 03172/603/4020  
Kooperation: HTWK Leipzig (D) & HS Mittweida (D)

## Smart Buildings

von Baumeister Ing. Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Ing. Heinz Leo Liebming

Smart Cities sind in aller Munde. Jedoch die Grundlage für diese bilden die Smart Buildings, die bei vielen Bauherrn bzw. Nutzern noch zahlreiche Fragen aufwerfen. Eine Erörterung über Smart Buildings von eausweis.at dem Bau- und Energieinfo-Forum Österreichs.

In Gebäuden wird viel Energie für die Beheizung, Beleuchtung, Kühlung, den Betrieb von Liftanlagen und Haus- und Kommunikationstechnik etc. verbraucht. In London macht das bspw. 67 % des Gesamtenergieverbrauchs aus.

Da es mittlerweile technisch schon möglich ist sog. Plusenergie-Häuser zu bauen, die im Jahresverlauf mehr Energie produzieren als sie verbrauchen, stellt das für jeden Einzelnen eine verlockende Möglichkeit dar, einerseits bares Geld zu sparen und andererseits zu einer besseren Luftqualität und weniger Lärm beizutragen.

Dies gilt auch dann, wenn Gebäude energetisch saniert werden, ohne, dass dabei der Plusenergie-Standard erreicht wird.

In der Regel geht es da wie dort neben der Herabsetzung des Energieverbrauchs durch neue Haus- und Gebäudetechnik vor allem um die Dämmung der Außenhülle und um die Nutzung und Integration von erneuerbarer Energie in das Gesamtkonzept.

Um das Energiesparpotential bestmöglich ausschöpfen zu können, sollten der Neubau und die Sanierung von Gebäude von Anfang an einer genauen Planung unterzogen werden. Ein möglichst niedriger Energieverbrauch ist die Voraussetzung für alle Smart-Building-Bestrebungen, da das, was von Anfang nicht verbraucht wird, nicht durch Koordination und Optimierung verringert werden braucht.

Eine weitere wichtige Rolle spielt bei „smarten“ Gebäuden die Gebäudeintegration von erneuerbaren Energieerzeugungstechnologien, wobei hier neben

ökologischen Gesichtspunkten striktes Kostenbewusstsein entscheidend ist. Gebäudekomponenten, die herkömmlicherweise nur eine bauliche Funktion hatten, führen nun gleichzeitig mehrere Funktionen aus, wodurch Kosten reduziert werden können. Solche multifunktionalen Bauteile erfüllen neben einem konstruktiven Zweck mit der Erzeugung von Energie oder der Beschattung einen weiteren Zweck.

### Beispiele für Multifunktionalität

- Fassaden- und Dachintegration von Sonnenkollektoren oder Photovoltaikanlagen.
- Integration technischer Einrichtungen in Baufundamente (Bodenplattenaktivierung, Energiepfähle) zur Nutzung von Geothermie oder zur Wärmegewinnung, die von Tiefgaragen ausgeht.
- Anlagen zur kontrollierten Rumlüftungversorgung kombiniert mit Wärmehückgewinnung aus der Abluft am Dach.

Zentral ist dabei die Vernetzung der technischen Einheiten eines Gebäudes über moderne, leistungsfähige und zuverlässige IKT-Lösungen mit dem Ziel der Steuerung, Überwachung und Optimierung der einzelnen Funktionsabläufe wie bspw. Wasser- Abwassersystem, Lüftung und Energieversorgung bzw. -einspeisung. Das soll von wo aus auch immer geschehen können, sodass es etwa möglich ist, von der Arbeit aus, seine Waschmaschine zu starten oder auf dem Weg nach Hause die Heizung anzuwerfen.

Es ist mit der entsprechenden technischen Einrichtung aber auch möglich



über seinen Sonnenstrom in Sekundenbruchteilen zu verfügen oder die Bewässerungsanlage oder den Rasenroboter in Gang zu setzen.

Eine Voraussetzung ist, dass im Gebäude selbst ein Bussystem eingerichtet wurde, über das die Elektrotechnik des Gebäudes vernetzt werden kann sowie leistungsfähige und zuverlässige IP-Netze, die quasi als Schnittstelle des Smart Buildings mit der Welt darstellen.

Weiters ist es möglich Elektromobilität in das Smart Building zu integrieren. Es geht hierbei um das Laden der Akkus zum Fahren und andererseits, wenn die Smart-Grid-Technologie so weit entwickelt ist, zusätzlich um die Steuerung der Lade- und Entladevorgänge, da dann die Batterien von Elektroautos auch als Stromspeicher Verwendung finden können.

Smarte bzw. intelligente Gebäude bedürfen allerdings eines intelligenten Nutzers, der über leistungsfähige IKT Systeme sein Leben online managen will und bereit ist einerseits seine Bedürfnisse den Gegebenheiten (waschen, wenn die Sonne scheint) anzupassen und die zur Beherrschung der Technik nötigen IKT-Fertigkeiten zu erlernen.

### Probleme bei der Umsetzung des Smart-Building-Konzepts ...



*Vom Althaus zum smart building oder einfach Ökohaus. Sogar die Gartenlaube wird mittlerweile zur Energiegewinnung genutzt, damit im gesamten ein Plusenergiehaus wird, und natürlich werden die Gewinne stets dokumentiert sowie visualisiert.*

(www.oekohaus.net)



- Nutzerverhalten bzw. mangende IKT-Kenntnisse
- hoher technischer Aufwand
- Bei Sanierung ist nicht immer alles optimal möglich
- Kosten der Einführung

**Hier kann eine Optimierung zu einer energieeffizienteren und bequemeren Lebensweise führen:**

- Die Beleuchtung kann bedarfs-, tageszeit- bzw. jahreszeit- und bewegungsabhängig geschaltet bzw. gedimmt werden.
- Die Heizung, Lüftungsanlage oder Klimaanlage kann bedarfs- und zeitgerecht gesteuert werden.
- Verschattungseinrichtungen können in Abhängigkeit von Sonnenlicht und Wind zeit- und bedarfsgerecht aktiviert werden.
- Die Sicherheit lässt sich vermittels

Überwachung von Fenster- und Türkontakten, sowie von Bewegungsmeldern erhöhen.

Zutrittskontrollsysteme können realisiert werden

- Alle Steuerungsvorgänge im Gebäude lassen sich zentral erfassen und anzeigen
- Schalten bzw. dimmen mit Funk- oder Infrarotfernbedienung
- Fernüberwachung und Fernsteuerung über das Telefonnetz oder über das Internet (Fernwirken)
- Verbrauchsdatenerfassung von Wärmezählern, Wasserzählern, Gaszählern und Stromzählern.
- Laststeuerung auf Basis der Verbrauchsdatenerfassung durch sequenzielles Einschalten von Beleuchtungen
- Steuern der Mediengeräte, Multi- raumsysteme in den Schulungs-, Seminar- und Medienräumen

**eausweis.at**

**eausweis.at** – der größte österreichweite Bau- und Energieinfo-Verbund, beschäftigt sich unter anderem ganzheitlich mit Themen über Bau und Energie, wobei im Mittelpunkt der Überlegungen der Bauherr steht.

eausweis.at bietet ein einzigartiges Bau- und Energieinfo-Tainment in Verbindung mit Fachkompetenz und Klarheit. Diese erprobte Methode findet bei diversen Events, Veröffentlichungen, Bau- und Haustechnikplanungen, Bauphysik sowie bei Erstellung von Energieausweisen erfolgreich Anwendung.

# Sonnenstromerträge perfekt

Neben einer durchdachten Planung kommt es in der Realität auf den Einsatz von vollkommen abgestimmten Qualitätsprodukten an, damit Spitzenerlöse erreichbar werden. Zudem braucht es eine ständige Beobachtung der SOLL- und IST-Werte, um diese Topwerte über Jahre hinweg zu gewährleisten. ÖkoHaus-Althaus demonstriert erfolgreich die Sonnenenergie bestmöglich für die Stromgewinnung zu nutzen.

Gut geplant ist schon die halbe Miete: Die Planung und Auslegung aller PV-Anlagen von ÖkoHaus-Althaus erfolgte mit der intuitiven Software PV SIMULATION 3D aus dem renommierten Hause ETU.

## PV-Modul

Zentrale Bedeutung für eine maximale Ausbeute über Jahrzehnte hinweg hat das PV-Modul. Darum setzt ÖkoHaus-Althaus auf Kyocera Solar: Im Jahr 1984 hat Kyocera Solar bereits eine 43 kWp große Testanlage in Sakura, Japan, installiert. Bis heute liefern die Module hervorragende Ergebnisse. Mit durchschnittlich nur 9,6 % Leistungseinbußen nach 25 Jahren ist die Testanlage ein beeindruckendes Beispiel aus der Praxis. Ganz besonders bemerkenswert ist dabei, dass diese guten Ergebnisse mit Modulen erzielt werden, welche mit dem Material und der Technologie der damaligen Zeit hergestellt wurden. Auch heute stellt Kyocera Solar seine Qualität mit der Bestnote „Gut (1,9)“ von Stiftung Warentest und der neuen Langzeittestreihe des TÜV-Rheinlands unter Beweis.



PV-Modul Kyocera KD320GH-4PB mit 320 Watt

## Solar Montagesysteme

Bei der Befestigung der PV-Module lässt ÖkoHaus-Althaus nur den Profi schlechthin heran:

Schletter, der erfahrene Hersteller professioneller Montagesysteme, bietet verschiedene Arten der PV-Modulbefestigung an. Die Systeme vereinen optimale statische Auslegung, kurze Montagezeiten, Wirtschaftlichkeit und höchste Haltbarkeit zu attraktiven Preisen. Auf alle Systeme gewährt Schletter 10 Jahre Haltbarkeitsgarantie, da alle Systeme ausschließlich in Kirchdorf/Haag in Oberbayern gefertigt werden.

Das Schletter PV-Montagesystem ist als modulares Baukastensystem mit universell verwendbaren hochwertigen Komponenten (Aluminium / Edelstahl) aufgebaut und ermöglicht so jedes Modul in fast jeder beliebigen Montagesituation zu installieren. Das System besteht aus vielen langjährig bewährten Systemkomponenten und wird ständig durch neu entwickelte Bausteine kompatibel ergänzt. So liefert Schletter Einzelkomponenten oder komplett zusammengestellte und konfektionierte Montagesätze.



Schletter Solar-Montagesysteme

## Wechselrichter

Höchste Wirkungsgrade bei der Umwandlung von Gleich- in Wechselstrom garantieren die KACO new energy Wechselrichter. KACO war schon in den 50er Jahren weltgrößter Lieferant für elektromechanische Zerhacker, den Vorfahren der heutigen Wechselrichter. Heute produziert KACO new energy 100 % CO<sub>2</sub>-neutral: Die KACO new energy GmbH bezieht Ökostrom von

den Elektrizitätswerken Schönau und der LichtBlick AG. Damit erzeugen nicht nur die eigenen Powador-Wechselrichter sauberen Strom – bei der Produktion fließt bereits sauberer Strom in sie hinein. Die hauseigenen Photovoltaikanlagen mit über 1.250 Kilowatt Leistung liefern zu Zeiten hoher Einstrahlung sogar mehr Strom als in den Werken benötigt wird. Das Service Center (Werk 2) wird mit Gas über ein Blockheizkraftwerk lion® beheizt, die Wärme für die Produktionswerke (Werk 1 und 3) stammt aus einem Holzhackschnitzel-Blockheizkraftwerk.



Wechselrichter  
KACO new  
energy  
Powador  
3002

## Generatoranschlusskasten

Passende Blitz- und Überspannungsschutz in Form von Generatoranschlusskästen liefert die bayrische Firma EnWi-Etec. Diese erfüllen neben der Schutzfunktion noch andere Aufgaben, wie das Sammeln einzelner Strangleitungen, die räumliche Trennung von Plus- und Minuspole uvm.



EnWi-Etec Generatoranschlusskasten

## Anlagenüberwachung

Für die zentrale Erfassung aller Anlagendaten kommen entsprechende Datenlogger von Meteoccontrol zur Anwendung. Die Datenlogger erfassen die Daten von Wechselrichtern, Energiezählern und Sensoren und speichern

# optimieren!

diese zentral ab. Über eine Kommunikationsschnittstelle werden die Werte von den WEB'logs direkt an die meteocontrol-Server übertragen. Auf safer-Sun Professional oder im virtuellen Leitstand (VCOM) stehen vielfältige grafische Auswertungsmöglichkeiten und ein präzises Überwachungssystem zur Verfügung. Die Vorteile der Meteocontrol-Datenlogger liegen auf der Hand:

- Verschiedene Schnittstellen ermöglichen die Kommunikation zu unterschiedlichsten Systemen
- Verbindung unterschiedlicher Systeme der Anlage in einem Monitoring-Konzept
- Flexibler Einsatz durch Vielzahl an Schnittstellen zu Wechselrichtern und Strings
- Breiter Einsatzbereich von der Kleinanlage bis zum Solarkraftwerk durch die verschiedenen Ausführungen (Light+ 20 / Basic 100 / Pro Unlimited)



Meteocontrol WEB'log

## Datenübertragung

Ökohaus-Althaus verwendet die Kommunikationsschnittstelle „Ethernet“ von den Web'logs zum Meteocontrol-Server. Da jedoch hausintern nicht mehr überall die Verlegung vom LAN-Kabel möglich war, griff man auf das dLAN® 500 Mbit/s von Devolo erfolgreich zurück. Devolo dLAN® ermöglicht die Übermittlung der Daten über die Stromleitung. Nicht nur die Daten der Web'logs, sondern ebenso HD-Video-streaming und Multimedia-Anwendungen in High-End-Qualität können mit bis zu 500 Mbit/s gesendet werden. Bei Ökohaus-Althaus sind die Stabilität und Geschwindigkeit vergleichbar mit einer Ethernet-Verbindung über LAN-Kabeln.



image-picture-dlan-500-avtriple-eu-sk-officenetwerk-xl



application-dlan-500-avsmart-eu-house

## Großanzeige

Ökohaus-Althaus hat die beliebteste kompakte Großanzeige mit Strom sparenden LCD-Modulen im robusten Gehäuse „PV3-LC“ gewählt. Die vierfarbig bedruckte Front (UV-System) sind geschützt hinter Acrylglas und wetterfest kaschiert. Ein pulverbeschichtetes schwarzes Strangprofil aus Aluminium bildet den Rahmen mit verdeckt liegenden Dichtungen und weist dadurch eine Schutzart IP 65 auf. Die Anzeigeeinheit mit den Abmessungen 640 x 520 x 55 mm (BxHxT) hat eine Masse von 6 kg und benötigt nur 1,5 Watt im Betrieb mit 230 V 50 Hz.



PV3-LC Großanzeige von Schneider Displaytechnik 83.6

Lohnfertigung nach Maß!  
Ihr leistungsstarker  
Partner im Vorarlberg

Wir beraten Sie gerne!  
Telefon +43 (0)5573-82991-901

Dichtungsschäumen  
Kleben · Vergießen

Sonderhoff Polymer Services Austria - der richtige Partner für die Lohnveredelung Ihrer Bauteile, von der Prototypenbemusterung, über Kleinserien, bis hin zur Serienfertigung im Produktionsmaßstab.

Sonderhoff Polymer Services Austria GmbH  
Schwefel 91, A-6850 Dornbirn,  
polymer-services@sonderhoff.com  
www.sonderhoff.com



"KRONE"-AKTION

09.03.2012, 10:36

# Öko-Strom vom Himmel für alle mit Photovoltaik



Foto: krone.at-Grafik

## INFOBOX

- ▷ Täglich Experten-Tipps zur Photovoltaik
- ▷ zur Website von "ICH MACHE STROM"

Bei den heutigen Energiekosten entscheiden sich viele Häuslbauer und -sanierer für eine Photovoltaik-Anlage - und damit dafür, ihren eigenen Strom zu erzeugen. Beim großen "Krone-Energie-Gewinnspiel" gab es zweimal

eine Photovoltaik-Anlage (4,8 KWp) inklusive Montage im Wert von je 12.990 Euro zu gewinnen. Als besonderes Zuckerl wurde zudem ein Opel Ampera, das Super-Elektroauto im Wert von 43.000 Euro, verlost. Das Gewinnspiel ist jetzt zu Ende - am 5. März war Einsendeschluss.

Schon ein Blick auf den Preis des Barrels Rohöl sollte zu denken geben - denn das ist momentan erst ab 100 Dollar zu haben. Und laut der Unternehmensberatung Roland Berger ist eine weitere Kostenexplosion zu erwarten - um bis zu 15 Prozent. "Glücklich, wer schon eine Photovoltaik-Anlage auf dem Dach hat", sagt der Chef der renommierten Öko-Organisation EUROSOLAR, Hans-Otto Schmidt.

"Es rechnet sich definitiv", assistiert "Krone"-Leser Heinz Liebming aus Judenburg in der Steiermark. Er hat sein Einfamilienhaus in ein Mikrokraftwerk à la Rifkin verwandelt. Lob gibt es dafür von Ing. Wolfgang Neumann, dem Erfinder des weltweit einzigartigen Umwelt-Oscars: "Der Mann liegt mit seiner Photovoltaik-Anlage, mit der er an einem schönen Tag seinen gesamten Stromverbrauch abdecken kann, goldrichtig. Zumal auch das Warmwasser und ein Großteil der Heizung mit der sanften Kraft der Sonne abgedeckt wird."

Mit bestem Beispiel geht übrigens auch Guardian Thomas Lackner vom Franziskaner-Kloster in Maria Enzersdorf (NÖ) voran: Das Dach der Abtei schmückt eine Photovoltaik-Anlage. Paradiesische Aussichten also.

## Sonnenstrom für alle

Genau in diese Linie passt die Initiative des Technologie-Unternehmens Selina, das jetzt "Sonnenstrom für alle" anbietet. "Alles, was unsere potenziellen Kunden brauchen, sind eine mindestens 38 Quadratmeter große Dachfläche, ein Netzanschluss und die entsprechende Statik. Wir veranlassen alles - vom Förderantrag bis zum Montieren durch einen regionalen Elektrobetrieb, der wiederum ein qualifizierter Handwerkspartner ist", versprechen die Geschäftsführer Egmont Fröhlich und Josef Huber.

Geboten wird ein speziell geförderter Einspeisetarif. Der Partner bei dieser "ICH MACHE STROM"-Offensive, dem ersten Schritt zur Energieautarkie des einzelnen Haushalts: der Verbund, der mit dieser Initiative die Haushalte mit 100 Prozent Ökostrom versorgt. Fröhlich: "Wir sind überzeugt, nicht nur mit unseren Anlagen, sondern mit dem Tarifangebot des Verbunds viele Kunden überzeugen zu können."

## Sofort 30 Prozent Eigenbedarf decken

Sanfter Strom hoch vom Himmel - er kann und wird die Welt revolutionieren! Denn die Sonne liefert täglich zigtausendmal mehr an Energie, als zur Versorgung der gesamten Erde benötigt wird. Anerkennung und Ansporn also für Fröhlich. Zumal auch Rifkin bei der

von ihm propagierten Industriellen Revolution voll auf Alternativen setzt.

Fröhlich: "Wir bieten die Möglichkeit, schon jetzt im Durchschnitt bis zu 30 Prozent des eigenen Energieaufwandes direkt zu decken. Durch Einspeisung und Verkauf des Überschussstroms ins Netz werden Kosten gesenkt."

Bemerkenswert auch die Ökostrom-Förderinitiative von jährlich 108 Millionen Euro durch Wirtschaftsminister Reinhold Mitterlehner: Knapp 430.000 Haushalte können so zusätzlich mit nachhaltigem Strom versorgt werden ([mehr zum Thema](#)).

**Richtig bauen  
Klug sanieren  
Behaglich wohnen**

# Unsere Haus

**Vom Keller bis zum Dach  
der ultimative Bauratgeber  
Ausgabe 2013**

## Sanierung vom Althaus zum Ökohaushaus

Das Pilotprojekt „Ökohaushaus-Althaus“ im steirischen Judenburg ist in mehrfacher Hinsicht eine durchdachte Sanierung: Ein konventionelles Wohnhaus aus den 60er Jahren wurde nicht nur auf ökologische Weise thermisch saniert, sondern auch mit zukunftsweisender Technik ausgestattet. Das Projekt demonstriert die umfassende und thermische Sanierung mit den natürlichen Elementen Sonne, Wasser und Erde gemäß den Prinzipien des nachhaltigen Bauens. Eine große thermische Solaranlage am Dach nutzt die kostenlose Energie der Sonne für Warmwasser und Beheizung. Ebenso gewinnen Fotovoltaikanlagen Strom aus dem Sonnenlicht. Aber auch das Regenwasser vom Dach wird zum Nulltarif für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung verwendet. Aus dem Element Erde kommen die mineralischen Dämmstoffe, welche die Gebäudehülle von Ökohaushaus hervorragend dämmen. Hohe Gewinne an Wohnbehaglichkeit und riesige Ressourceneinsparungen mit ökologischen Gewissen bestätigen eindrucksvoll die Erfolgsgeschichte.



Bild Ökohaushaus-Althaus vor der Sanierung

„Das Dach musste saniert werden“, erzählt der Bauherr und so kam die Idee zur Errichtung einer großen thermischen Solaranlage, denn auf der südseitigen Dachfläche war genügend Platz vorhanden. SOLution plante die rund 30 m<sup>2</sup> große Vakuumkollektoranlage. Ausschlaggebend für den Einsatz der Vakuumkollektoren VAKUSOL von SOLution war die große solare Ausbeute in der Übergangszeit und im Winter. Es handelt sich um eine komplett vormontierte Einheit aus Vakuumröhren nach dem Thermoskannenprinzip (das

in den Glasröhren „gefangene“ Vakuum bewirkt optimale Wärmedämmung und verzögert den Ausgleich mit der Umgebungstemperatur). Im Sammelkasten wird die Wärmeübertragungseinheit direkt durchströmt. Als Reflektor wird ein CPC-Spiegel zur optimalen Sonnennutzung eingesetzt.



Bild SOLution VAKUSOL für das Dach von Ökohaushaus

### Solarkreislauf

Die Solaranlage deckt bis zu 90% des Warmwasserbedarfs und bis zu 40% des Heizwärmebedarfs ab. Für die tägliche Umwälzung im Solarkreislauf sorgen die hochenergieeffizienten Wilo-Stratos ECO-ST Pumpen, die bis zu 80% Stromersparnis im Vergleich zu unregulierten Pumpen bringen. Für die perfekte Steuerung fungiert die Solarsteuerung FP-6 der Firma Hanazeder. Mit dem von der Sonne kostenlos erzeugten Warmwasser werden unter anderem die Geschirrspüler und eine besondere Waschmaschine gespeist, die über einen Anschluss warmes Wasser von der Solaranlage und über den anderen Anschluss Wasser aus der Regenwasser-nutzungsanlage erhält. Je nach Waschprogramm wird das Wasser automatisch gemischt und spart so jede Menge an Strom und Trinkwasser.



Bild Solarsteuerung FP-6 von Hanazeder

### Nachhaltige Mobilität

Mit dem superleichten und vielseitigen Sportrad "Homage" von Riese & Müller machen Erledigungen einfach Spaß: Denn für ein einzigartiges Fahrgefühl sorgen die sportliche Rahmengenometrie und der

vollgefederte Rahmen mit integriertem Gepäckträger. Zudem ist das Homage touring rohloff mit der nahezu wartungs- und verschleißfreien Rohloff 14-Gang-Nabenschaltung ausgestattet. Neben perfekter Bedienbarkeit bietet das Rad schöne Technik, die durch optische Schlichtheit zu überzeugen weiß. Ausschlaggebend für die Modernisierung von Ökohaus-Althaus war die Nähe zur örtlichen Infrastruktur.



Bild Riese und Müller

## Fotovoltaik-Module

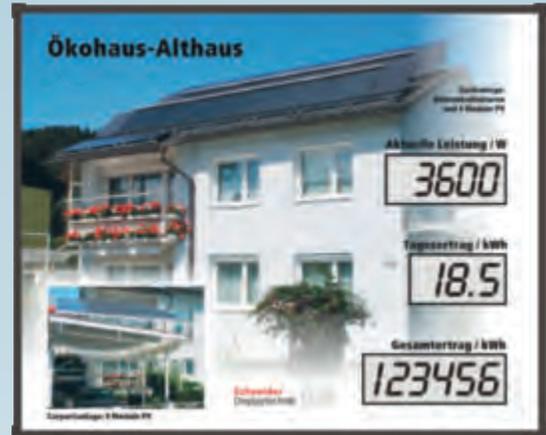
„Die Sonne schickt keine Rechnung und so generiert Ökohaus-Althaus Strom aus Fotovoltaik“, so die Bauherrin. Entscheidend für den Einsatz von Kyocera Fotovoltaik-Modulen waren mehr als 35 Jahre Erfahrung des Unternehmens im Bereich Fotovoltaik. Dass sich Qualität langfristig auszahlt, hat Kyocera bereits mehrfach eindrucksvoll unter Beweis gestellt: Der bestandene Hochspannungsbelastungstest des Fraunhofer-Centers für Silizium-Fotovoltaik CSP ist das jüngste Beispiel. Kyocera war einer von nur vier Herstellern, deren Module den Test bestanden haben, ohne Anzeichen von potenzialinduzierter Degradation (PID) zu zeigen.

Beispielhafte Qualität bewies das japanische Unternehmen bereits im härtesten TÜV-Langzeittest, den es je gab: nach zwölfmonatiger Stressprüfung haben die Solarmodule alle durchgeführten Tests mit Bravour bestanden.

Für die Befestigung der Kyocera- PV-Module kamen die intelligenten Solar Montagesysteme der Schletter GmbH zur Anwendung. Der erfahrene Hersteller professioneller Montagesysteme bietet diverse Arten der PV-Modulbefestigung an. Diese Systeme vereinen optimale statische Auslegung, kurze Mon-

tagezeiten, Wirtschaftlichkeit und höchste Haltbarkeit zu attraktiven Preisen.

## PV-Display



PV-Display von Schneider Displaytechnik 83.6 mit den Kyocera-PV-Modulen auf den Dächern

Alle Besucher von Ökohaus-Althaus fragen stets wieviele Kilowattstunden pro Tag und seit Inbetriebnahme die neue PV-Anlage aus dem Sonnenlicht kostenlos gewonnen hat. Darum installierte Ökohaus-Althaus ein Display vom Pionier Schneider Displaytechnik, welches stets aktuell Auskunft über den Betriebsstand gewährt.

## Wechselrichter

Ökohaus-Althaus setzt die Wechselrichter Powador 3500xi und Powador 2002 von KACO new energy ein. KACO new energy entwickelt seine Wechselrichter der verschiedenen Powador-Serien mit Blick auf die langfristig höchsten Erträge für Betreiber von Fotovoltaikanlagen. Hierfür bedarf es nicht nur höchster Wirkungsgrade, sondern auch einer maximalen "up-time", also eines möglichst kontinuierlichen Einspeisebetriebs. Erst aus dieser Kombination ergeben sich beste Erträge.



Bild: Wechselrichter Powador 2002 von KACO new energy für Ökohaus-Althaus

Mit Generatoranschlusskästen von enwi-etec wurde, zusammen mit dem österreichischen Partner KESS Power Solutions GmbH, die komplette Elektroinstallation mit Blitz- und Überspannungsableitern ausgestattet. Zusätzliches Augenmerk wurde hier auch speziell auf den Schutz der Datenleitungen gelegt. Die Firma KESS Power Solutions GmbH hat hier als Vertretung der Firma CITEL Electronis GmbH für jede Anwendung einen passenden Schutzbaustein im Portfolio.



Bild Ökohaus-Althaus Generatoranschlusskasten von EnWi-Etec

Mit dem RADOX-Solkabel von HUBER+SUHNER verband man die Kyocera- Fotovoltaikmodule mit den Wechselrichtern von KACO new energy. Für die Kabelbündel- und Befestigung kamen Produkte von HellermannTyton zum Einsatz.

**Datenverarbeitung**

Das WEB'log ist ein leistungsfähiger Datenlogger, welcher Messwerte von analogen, digitalen und seriellen Schnittstellen (z. B. für die Wechselrichteranbindung) einer Photovoltaikanlage erfassen und über integrierte Kommunikationsschnittstellen (Ethernet, Analogmodem, GPRS-Modem) an das innovative Internetportal safer'Sun übermittelt.



Bild: meteocontrol- Datenlogger.

Von den meteocontrol-Datenloggern überträgt das dLAN von devolo die Daten zum Internetmodem. Schnell, einfach, komfortabel und sicher ohne Netzkabel über das hauseigene Stromnetz geht die Datenübermittlung von statten, was natürlich im Altbau von Vorteil ist, da nicht mehr überall Netzkabel verlegt werden konnten.



Bild: dLAN® 500 AVtriple+ von devolo

Die Sonnenstromanlage von Ökohaus-Althaus ist die ideale Ergänzung zu den energieeffizienten Elektrogeräten und den LED-Lampen von OSRAM. Der restliche Strombedarf wird weiterhin aus umweltfreundlicher heimischer Wasserkraft von der Verbund AG bezogen.

**Wasser**



Bild Versetzen der GEP-Regenwasserzisterne im Vorgarten von Ökohaus-Althaus

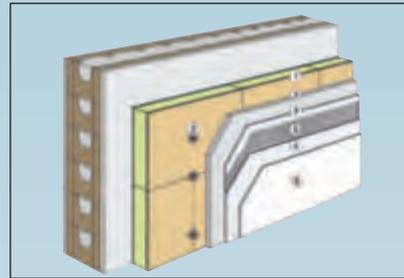
„Jetzt ist die Betätigung der WC-Spülung mit unserem ökologischen Verantwortungsbewusstsein vertretbar“, erläutert der Eigentümer, währenddessen das Regenwasser in den Spülkasten fließt. „Die Regenwasserqualität entspricht nach einer Laboruntersuchung den Hygieneparametern der deutschen Trinkwasserverordnung (TVO) für Trinkwasser aus Eigen- und Einzelanlagen bis zu einer Entnahme von 1000 m³ pro Jahr“, bestätigt Klaus Zotter, Geschäftsführer von GEP Österreich.

Mit der Inbetriebnahme der Regenwassernutzung verringerte sich der Trinkwasserverbrauch um 67 %, da das Regenwasser für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung eingesetzt wird.

## Erde

Aus dem Element Erde stammen die mineralischen Wärmedämmstoffe, die die gesamte Gebäudehülle von ÖkoHaus-Althaus warm einpacken. Für den Bauherrn waren nicht nur die guten Wärmedämmeigenschaften von Bedeutung, sondern auch die bauphysikalischen Eigenschaften wie Diffusionsoffenheit, Brand- und Schallschutz. Aus diesen Gründen fiel die Wahl auf die Heraklith-Holzwole-Dämmstoffplatten mit Steinwolle von Knauf Insulation. Die oberste Geschößdecke wurde mit dem 21,5 cm starken Heralan E-02/S und die Außenwände mit dem 12,5 cm dicken Tektalan E-21 Verbundelement gedämmt. Verputzt wurden die Fassadendämmelemente mit einem wärmedämmenden und dampfdiffusionsoffenen Putzsystem von Baunit. Natürlich

tauschte man auch die Fenster gegen neue hochwärmedämmende Holz-Alu-Fenster.



Grafik Tektalan  
A2-E-21

Das Erfolgsgeheimnis von ÖkoHaus-Althaus beruht unter anderem auf einer perfekten Planung mit Softwareunterstützung der neuesten Generation, wie z. B. der Solaranlagen simulation mit Hilfe von GetSolar oder der Auslegung der Fotovoltaikanlage mit Hilfe des Fotovoltaikprogramms von ETU.

ÖkoHaus-Althaus zeigt wie aus jedem Altbau ein modernes, ökologisches und energiesparendes ÖkoHaus werden kann.

Link: [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)



Bild ÖkoHaus-Althaus nach der Sanierung

Produkte Products	Seite Page
• PV Anwendungen	<i>PV utilizations</i>
• Energiespeicher	<i>energy storage</i>
• Gebäudeintegrierte Photovoltaik, GIPV	<i>building integrated photovoltaic, BIPV</i>
• Bauvarianten	<i>construction alternatives</i>
• Dach	<i>roof</i>
• Fassade	<i>facade</i>
• Befestigungssysteme	<i>mounting systems</i>
• Komponenten und Zubehör	<i>components and component parts</i>
• PV Solarzellen und Module	<i>PV solar cells and modules</i>
• Verglasung	<i>vitrification</i>
• Mono-PV-Verglasungen	<i>mono-photovoltaic-vitrification</i>
• Montagesysteme	<i>assembly robotics</i>
• Nachführsysteme	<i>tracking systems</i>
• PV Solarzellen und Module	<i>PV solar cells and modules</i>
• Solarmodule	<i>solar modules</i>
• Solarzellen	<i>solar cells</i>
• Solararchitektur	<i>solar architecture</i>
• PV Bauteile, Nachführsysteme, Montagesysteme	<i>PV components, tracking systems, assembly robotics</i>
• Installationshilfen	<i>install wizards</i>
• Kabel, Steckverbinder und Anschlussdosen	<i>cables, connectors and sockets</i>
• Montagesysteme	<i>assembly robotics</i>
• PV Solarzellen und Module	<i>PV solar cells and modules</i>
• Solarmodule	<i>solar modules</i>
• PV Systemtechnik	<i>PV system technology</i>
• Mess- und Regelungstechnik	<i>measuring and control technology</i>
• Wechselrichter	<i>power inverter</i>
• Systemanbieter	<i>system provider</i>
<b>Presse</b>	<b>press</b>
<b>Solare Energiesysteme</b>	<b>solar energy systems</b>
<b>Stromnetze</b>	<b>power supply system</b>
• Intelligentes Stromnetz	<i>intelligent power supply system</i>
• Mess- und Regelungstechnik für die Stromverteilung	<i>measuring and control technology for power distribution</i>
<b>Thermografie</b>	<b>thermographics</b>
<b>Verlag</b>	<b>publisher</b>
<b>Wärme-/Kältenetze</b>	<b>cooling and thermal energy systems</b>
<b>Wasserkraft</b>	<b>water power</b>
• Anlagenbau	<i>plant engineering</i>
• Dienstleistungen	<i>services</i>
• Massivbau	<i>solid construction</i>
• Netzeinspeisung & Inselbetrieb	<i>feed-in and islanding</i>
• Planung & Projektierung	<i>planning and project planning</i>
• Stahlwasserbau	<i>hydraulic steel structures</i>
• Systeme, Komponenten und Einrichtungen für Wasserkraftanlagen	<i>Systems, Components and facilities for hydro power plants</i>
• Krananlagen	<i>crane installations</i>
• Mess- und Regeltechnik für Wasserkraftwerke und -anlagen	<i>measuring and control technology for hydroelectric installations and plants</i>
• Netzeinspeisung	<i>feed-in</i>
• Pumpen	<i>pumps</i>
• Rohrleitungen	<i>pipings</i>
• Rohrleitungen, wärmegeklämt	<i>pipings, thermal insulated</i>
• sonstige Komponenten für Wasserkraftanlagen	<i>other components for water power plants</i>
• Stauanlagen und Wasserzuleitung	<i>dams and water pipes</i>
• Fischwanderhilfen, Fischwege	<i>fish bypasses, fish ways</i>
• Wasserkraft-Maschinen	<i>hydroelectric machines</i>

Produkte Products	Seite Page
• Generatoren	<i>generators</i>
• Getriebe	<i>gearing</i>
• Peltonturbinen oder Freistrahlturbinen	<i>pelton turbines or impulse turbines</i>
• Rechen	<i>rakes</i>
• Turbinen	<i>turbines</i>
• Mikroturbinen	<i>microturbines</i>
• sonstige Turbinen	<i>other turbines</i>
• Wasserkraftschnecken	<i>hydrodynamic screws</i>
• Wasserkraft-Leistungsklassen	<i>Hydroelectric power classes</i>
• große Wasserkraftwerke (> 1 MW)	<i>large hydroelectric power plants (&gt; 1 MW)</i>
• Kleinwasserkraftwerke (< 1 MW)	<i>small hydroelectric power plants (&lt; 1 MW)</i>
• Mini-Wasserkraftwerke	<i>mini hydroelectric power plants</i>
• Wasserkraft-Technologien	<i>hydro power-technologies</i>
• Laufwasserkraftwerke	<i>run-of-river power stations</i>
• Trinkwasserkraftwerke	<i>drinking water plants</i>
• Wasserkraftwerke allgemein	<i>wave power plants</i>
<b>Windenergie</b>	<b>wind energy</b>
<b>Zukunftsfähige Gebäudesysteme</b>	<b>sustainable building systems</b>
• Passivhaus	<i>passive house</i>



[www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)

# bio

September  
2013

Magazin  
für ein einfach  
besseres Leben

46. Ausgabe - 05/2013 - EUR 4,90



Weitwandern  
in Österreich

## „Smart City Wien“

Nachhaltigkeit und Lebensqualität stehen im Fokus dieser Auszeichnung

## Der Modeherbst ist da!

Mit der neuesten Bio-Herbstmode macht der Ausflug doppelt Spaß

Heißer Exportschlager  
In der Pellets-Heiztechnologie ist Österreich weltweit führend

## Natürliche Alleskönner

Alte Getreidesorten wieder neu entdeckt

## Aus dem Wald auf den Teller

Passend zur Saison haben wir einige Pilzrezepte ausgewählt

# Formenvielfalt der Natur

Wir haben ein Herz für krumme  
Dinger und schräge Schätze

byodo®

BIO VOM FEINSTEN.



## Smart und doch bei Nachhaltigkeit gespart?

eausweis.at steht für nachhaltiges, effizientes und kostensparendes Bauen, Sanieren und Nutzen. Jedoch wie verträgt sich das mit dem heute stark propagierten Konzept von Smart Building und Smart City?

**N**achhaltigkeit hat gemäß der eausweis.at Philosophie ein ganzes Bündel von Aspekten, von denen hier nur vier genannt werden sollten. Es geht natürlich um die Umwelt, zweitens geht es um möglichst geringe ökologische Belastungen und Kosten über den Lebenszyklus hinweg betrachtet, drittens geht es um die prinzipielle Möglichkeit von Multifunktionalität. Und viertens, das ist das Wichtigste, geht es um Individualität. Diese individuellen Bedürfnisse, die sich natürlich im Laufe – manchmal sehr abrupt – ändern können. Natürlich stehen die einzelnen Dimensionen miteinander in Wechselwirkung – natürliche Baustoffe sind in der Regel langlebig und daher über den Zyklus gesehen billig, geben ein natürliches Raumklima. Darum üben diese in aller Regel einen positiven Einfluss auf das Wohlbefinden des Nutzenden aus und sind, wenn sie wirklich infolge von Renovierungen getauscht werden müssen, etwa als Füllmaterial im Bauwesen – ohne dass es einen chemischen Wandlungsprozess bedarf – einfach wiederverwertbar.

**GUT VORGEDACHT – SCHON HALB GEMACHT.** Um aber auf die anderen Kategorien von Nachhaltigkeit zu gelangen, bedarf es einer guten Planung, Grundrisse müssen flexibel gestaltet sein, d.h., sie müssen so gestaltet sein, dass sie für vielfältige Nutzungsmöglichkeiten offen sind. Das gilt vor allem in städtischen Bereich, wo nach eausweis.at Ansicht überhaupt nur noch Gebäude errichtet werden sollten, die diesem Postulat entsprechen. Im urbanen und ganz besonders im provinziellen Bereich, müsste bei Gebäuden auf umfassende Barrierefreiheit geachtet werden. Dass dies alles unter Ausnutzung aller Möglichkeiten der Energieeffizienz und der Sonnenenergie zu erfolgen hat, versteht sich von selbst. Nur muss hier auch eine Kosten-Nutzen-Überlegung angestellt werden. Da derzeit infolge von niedrigen Einspeisetarifen und noch hohen Kosten für Stromspeicherung, z.B. die Errichtung einer Photovoltaikanlage nicht immer sinnvoll ist – was eausweis.at immer wieder auf den Punkt der Individualität zurückführt. Denn nur eine von Auftraggeber zu Auftraggeber neu durchgeführte und ganz auf den Einzelfall abgestellte ganzheitliche Betrachtung des Projektes und der damit zusammenhängenden Komponenten, führt zu individuell nachhaltigen Lösungen.

**GANZHEITLICHKEIT IST NOTWENDIGKEIT.** eausweis.at ist den individuellen, nachhaltigen und ganzheitlichen Lösungen verpflichtet, dabei geht es um die Personen, die das Objekt bewohnen bzw. dort nutzen. Gesamtheitlich bedeutet ebenso Kostenbewusstsein, weshalb auf solides technisches Handwerk und planerische Erfahrung Wert gelegt wird und nicht allein auf hippe Begrifflichkeit. Aber wenn die smarte Welle Nachhaltigkeit, Kostenbewusstsein und das Streben nach individuellen ganzheitlichen Lösungen meint, dann wollen wir smarte Lösungen und treten für sie ein. Wenn es aber nur um Marketing – verbunden mit teuren technischen Spielereien – geht, dann handelt es sich um Bauernfängerei.

**BAU- UND ENERGIEINFO-FORUM.** eausweis.at, der größte österreichweite Bau- und Energieinfo-Verbund, beschäftigt sich unter anderem ganzheitlich mit Themen über Bau und Energie, wobei im Mittelpunkt der Überlegungen der Bauherr steht. Die Plattform bietet ein einzigartiges Bau- und Energieinfotainment in Verbindung mit Fachkompetenz und Klarheit. Diese erprobte Methode findet bei diversen Events, Veröffentlichungen, Bau-, Elektrotechnik- und Haustechnikplanungen, Bauphysik sowie bei Erstellung von Energieausweisen erfolgreich Anwendung. Infos: Tel. 0664/887 17 640  
E-mail: info@eausweis.at  
www.eausweis.at

**eausweis.at**

Promotion

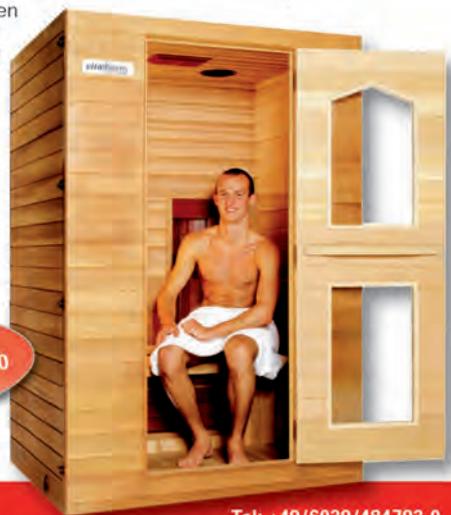
## Infrarotkabinen ...

die Alternative zur herkömmlichen Sauna

**vitatherm®**  
INFRAROTCENTER

Wärme, die unter die Haut geht.

- Keine Aufheizzeiten
- pro Sitzung nur 0,15 € Verbrauchskosten!
- Kein separater Raum erforderlich
- Sehr einfacher Aufbau. Platzbedarf nur (ab) 0,81 qm
- Intensives Schwitzen bei nur 38° - 55° C
- Kreislauf schonend
- vitatherm-Keramikstrahler erreichen nachweislich das Infrarot B- und C-Spektrum



Ausführliche Informationen unter:

Telefon:  
+49/6039-484793-0

M. Butzbach GmbH  
Robert-Bosch-Str. 66, 61184 Karben  
Tel: +49/6039/484793-0  
info@vitatherm.de, www.vitatherm.de

# der ingenieur

www.voi.at · voi@voi.at

ZEITSCHRIFT DES VERBANDES ÖSTERREICHISCHER INGENIEURE

4 | 14

69. JAHRGANG

## FEANI General- versammlung

Seite 8

## WEIZ: zum 4.x Weltmeister beim Robocup

Seite 9

## HTL Dornbirn: Tage der offenen Tür

Seite 19

## TU Wien Plus-Ener- gie-Hochhaus

Seite 21

## Hauptbahnhof ist eröffnet

Seite 28

### Nächste Starts - März 2015

- Bachelor Korneuburg
- Bachelor Lustenau
- Bauingenieurwesen Krems
- Bauingenieurwesen Wiener Neustadt
- Master Graz
- Master St. Anton
- Elektrotechnik Linz
- Maschinenbau Fulpnes
- Wirtschaftsingenieurwesen Ferlach
- Wirtschaftsingenieurwesen Graz



## WOCHENENDS & BERUFSBEGLEITEND STUDIEREN

Vom Ing. zum Dipl.-Ing. (FH) in 2 Jahren,  
mit Fernstudienelementen Koop.: HS Mittweida

Studienrichtungen:

- Technische Informatik
- Maschinenbau
- Wirtschaftsingenieurwesen
- Elektrotechnik
- Bauingenieurwesen

geführt von Ingenium Education  
in Kooperation mit der HTWK Leipzig



info@aufbaustadium.at  
Tel.: 03172 603 4020  
www.aufbaustadium.at



office@ingenium.co.at  
Tel.: 0316 82 18 18  
www.ingenium.co.at

■ Modular von der HAK + Praxis zum Bachelor B.A. der Betriebswirtschaft

Dauer: 3 + 1 Semester Ein Studium der OTH Regensburg

- Finanzen & Controlling
- Internationales Management
- Marketing & Kommunikation

■ Für FH- u. UNI-Absolventen/-innen, Master of Science M.Sc.

Dauer: 3 Semester + Masterthesis Koop.: HS Mittweida

- Energiemanagement
- Projekt-/Prozessmanagement
- Unternehmensführung/Accounting



## Sonnenstrom perfekt nutzen

Ökohaus-Althaus der Pionier im nachhaltigen Sanieren zeigt, wie man den eigenen Sonnenstrom intelligent gebraucht, regelt und speichert. Dieses Vorhaben bringt ökologische sowie ökonomische Vorteile und einen wichtigen Beitrag zum notwendigen Klimaschutz.

Der erste Schritt bei jeder Energieoptimierung ist eine Messung“, erläutert der Verkaufsleiter Severin Koller von der schweizerischen EMU Electronic AG. Mit diesem Motto kam es zum Einbau des 3-phasigen Energiezählers EMU Professional 3/75 TCP/IP, der den Strombedarf von Ökohaus-Althaus bis ins letzte Detail analysierte. Diese Daten, bequem auswertbar über Webserver im hauseigenen Netzwerk und der Energie-Monitoring-Webapplikation [www.smart-me.com](http://www.smart-me.com), lieferten die Grundlage für die Dimensionierung des Stromspeichers.

### EMU Professional 3/75 TCP/IP

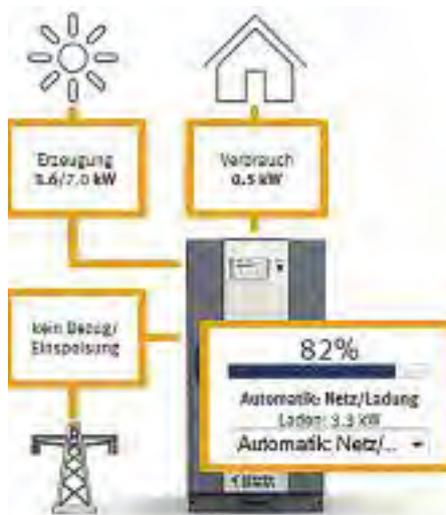


3-phasen Energiezähler  
EMU Professional 3/75 TCP/IP  
© EMU Electronic AG

Um den eigenen Sonnenstrom von den PV-Anlagen perfekt sowie intelligent zu nutzen, speichern und regeln kam eine Sonnenbatterie eco 13.5 ins Ökohaus Althaus. Entscheidend für die Anwendung der Sonnenbatterie waren einerseits die Marktführerschaft für intelligente Lithium-Speichersysteme mit höchster Qualität „Made in Germany“ und andererseits die Vielzahl von Sonnenbatterie, die bereits seit 2010 in Eigenheimen sowie Landwirtschafts- und Gewerbebetrieben erfolgreich, effizient und zuverlässig im Einsatz sind. Obendrein überzeugte die Sonnenbatterie eco 13.5 mit bestmöglicher Raumausnutzung bedingt durch eine geringe Standfläche. Aber ebenso die kompetente Planung und Installation durch den **BauundEnergie.info** Experten Ing. Manuel Strohmeier mit seiner Firma „enersolution“,

welcher auch das Sonnenbatterie Center Graz führt.

Die Sonnenbatterie ist dafür konzipiert, möglichst viel selbst gewonnenen PV-Strom zu verwenden und den Bezug vom Energieversorger zu minimieren. Dazu gehört die unmittelbare Nutzung des tagsüber gewonnenen Sonnenstroms ebenso wie die Speicherung und punktgenaue Bereitstellung, wenn zu einem späteren Zeitpunkt Strom benötigt wird. Im Regelfall ist dies abends, nachts und frühmorgens. Dazu gehört aber auch, dass Elektrogeräte dann eingeschaltet und benutzt werden, wenn die Batterie schon voll, aber noch überschüssiger Sonnenstrom erzeugt wird. All das macht die Sonnenbatterie – und zwar auf Wunsch vollautomatisch und ohne dass der Nutzer dafür zuhause sein muss.



Strombilanz Sonnenbatterie  
bei Ökohaus-Althaus

### Sonnenbatterie eco

Sonnenbatterie hat als Pionier für intelligente Stromspeicher seine jahrelange Markterfahrung dazu genutzt, ein noch kompakteres Gerät zu entwickeln, welches aufgrund seiner höheren Standardisierung und seines modularen Aufbaus zu einem noch deutlich attraktiveren Preis angeboten wird. Die Sonnenbatterie eco ist damit nicht nur die richtige Wahl für jedes Zuhause, sondern auch für jedes Portemonnaie!



Sonnenbatterie eco 13.5  
im Vorkeller von Ökohaus-Althaus

### Einfache und schnelle Installation

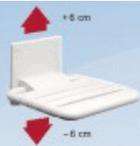
Auch die Installation und der Anschluss der Sonnenbatterie eco ging einfach und schnell vonstatten und ersparte schon an dieser Stelle wertvolle Zeit und Geld bei Ökohaus-Althaus. Gleich, ob wandhängend oder bodenstehend, das kompakte und schlichte Design passt sowohl optisch als auch durch den minimalen Platzbedarf in jeden Raum.

### Intuitive Bedienung

Die Benutzerführung am integrierten, farbigen Touchdisplay ist einfach, verständlich und übersichtlich. Zusätzlich gibt es jetzt optional eine neue, dezente Hintergrundbeleuchtung am Gerät, die intuitiv Auskunft über den Ladezustand und die Betriebsart der Sonnenbatterie eco gibt.



Touchdisplay der Sonnenbatterie mit bis zu 99 % Autarkiegrad bei Ökohaus-Althaus



Duschsitz für Wandmontage  
+/- 6 cm höhenverstellbar



Der österreichische

# Installateur

Das offizielle Organ der Bundesinnung der Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechniker Österreichs

▶ AKTUELL SERVICE ABONNEMENT MEDIADATEN INTERNATIONAL TEAM NEWSLETTER KONTAKT

## Branchenverzeichnis Haustechnik 2010/2011

### AUSZÜGE DER AKTUELLEN AUSGABE 12/2010

#### Editorial: Kein Geschäft mit Wohnbädern

Wir würden wirklich gerne einmal ein Wohnbad in dieser Fachzeitschrift vorstellen. Hätte vielleicht jemand schon einmal eines gebaut? Ein Bad, in dem Wohn- und Schlafrum mit der Nasszelle zu einer großen Einheit verschmolzen ist. Dieses Modell wird seit einigen Jahren von Sanitärherstellern und Einrichtungsratgebern als „Badkonzept der Zukunft“, als nächster großer Trend im Sanitärmarkt propagiert.

[...mehr](#)

#### HTL-Pinkafeld: Branchentreff 2011

Am 27. Jänner 2011 wird der Haustechnik-Markt von morgen analysiert.

[...mehr](#)

#### Noch mehr Schutz für Installateure

Vom verlorenen Schlüssel über Baurücklass bis zur Sonderklasse nach Unfällen: Die Branchenversicherung deckt alles ab.

[...mehr](#)

#### Nachhaltige Hilfe als Tradition

Geberit-Lehrlinge aus Österreich bei einem Hilfseinsatz in Indien.

[...mehr](#)

#### Biomasse aus den Regionen

Der neue Präsident des Biomasse-Verbands über die Zukunft des größten heimischen Energieträgers.

[...mehr](#)

#### Renovieren mit Regen

Der Praxisbericht einer Regenwassernutzung im österreichischen Bestandswohnbau.

[...mehr](#)

#### EnergieGenie der Installateure 2011

Die innovativsten Heizungsbauer Österreichs sind wieder gefragt. Heuer neu: eine eigene Kategorie für Einfamilienhäuser - auch kleinere Projekte gewinnen garantiert!

[...mehr](#)

#### Leser- und Inserentenumfrage 2009

Wie werden Fachmedien genutzt? Diese Fragestellung stand im Mittelpunkt einer großen Umfrage, die das österreichische Marktforschungsinstitut TriConsult im Sommer 2008 im Auftrag der Bundesinnung der Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechniker durchführte. Angeregt wurde diese Untersuchung von der Bohmann Verlagsgruppe, in der die Fachzeitschrift „Der österreichische Installateur“ erscheint.

[...mehr](#)

#### HAUSTECHNIKLEXIKON

Ab sofort sind sämtliche Begriffe der Haustechnik nur noch einen Mausclick entfernt.

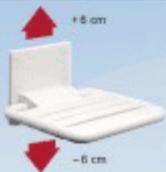
[Shockwave-Version](#)



Ist Ihr **Hund**  
ein treuer Typ?

Nähere Infos auf  
[www.unex-eu.com](http://www.unex-eu.com)





## Duschsitz für Wandmontage +/- 6 cm höhenverstellbar



Der österreichische

# Instal|ateur

Das offizielle Organ der Bundesinnung der Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechniker Österreichs

[AKTUELL](#) [SERVICE](#) [ABONNEMENT](#) [MEDIADATEN](#) [INTERNATIONAL](#) [TEAM](#) [NEWSLETTER](#) [KONTAKT](#)

### | Renovieren mit Regen |

#### Der Praxisbericht einer Regenwassernutzung im österreichischen Bestandswohnbau.



Seit sechs Jahren verwendet Ökohaus-Althaus erfolgreich Regenwasser für WC-Spülungen, das Wäschewaschen, die Raumpflege und Gartenbewässerung. Die Anwendung von Regenwasser hat bei diesem Nachhaltigkeitsprojekt denselben Stellenwert wie die Nutzung der Sonne mittels Solarthermie und Photovoltaik. Ökohaus-Althaus demonstriert auf vielen Ebenen die Möglichkeiten bei der Modernisierung eines österreichischen Zweifamilienwohnhauses aus den 60er Jahren zum Ökohaus nach den gesamtheitlichen Grundsätzen des nachhaltigen Bauens.

#### Ganzheitlich nachhaltig

Vor mehr als zehn Jahren entstand die Idee, aus dem konventionellen Nachkriegsbau ein neuzeitliches Ökohaus zu schaffen. Der Autor dämmte die gesamte Gebäudehülle mit ökologischen Baustoffen und maximierte die Energie-Gewinne: Eine 30 m<sup>2</sup> große Vakuumpumpeanlage deckt über 90 Prozent des Warmwasser- und über 40 Prozent des Raumheizwärmebedarfs. Die Solaranlage versorgt auch zwei Geschirrspüler direkt mit solarem Warmwasser. Zusätzlich deckt eine 24 m<sup>2</sup> große Photovoltaikanlage „Ökohaus-Althaus“ fast 70 Prozent des Jahresstrombedarfs. Das Ökohaus-Althaus-Prinzip beruht auf der Gesamtheit des nachhaltigen Bauens, weshalb natürlich auch eine Regenwassernutzung nicht fehlen darf.

Der Bericht von DI Heinz Leo Liebinger findet sich ab Seite 24 in der aktuellen Ausgabe.

#### EnergieGenie der Installateure 2011

Die innovativsten Heizungsbauer Österreichs sind wieder gefragt. Heuer neu: eine eigene Kategorie für Einfamilienhäuser - auch kleinere Projekte gewinnen garantiert!

[...mehr](#)

#### | HAUSTECHNIKLEXIKON |

Ab sofort sind sämtliche Begriffe der Haustechnik nur noch einen Mausklick entfernt.

[Shockwave-Version](#)



# Renovieren mit Regen

*Der Praxisbericht einer Regenwassernutzung im österreichischen Bestandswohnbau.*

**S**eit sechs Jahren verwendet ÖkoHaus-Althaus erfolgreich Regenwasser für WC-Spülungen, das Wäschewaschen, die Raumpflege und Gartenbewässerung. Die Anwendung von Regenwasser hat bei diesem Nachhaltigkeitsprojekt denselben Stellenwert wie die Nutzung der Sonne mittels Solarthermie und Photovoltaik. ÖkoHaus-Althaus demonstriert auf vielen Ebenen die Möglichkeiten bei der Modernisierung eines österreichischen Zweifamilienwohnhauses aus den 60er Jahren zum ÖkoHaus nach den gesamtheitlichen Grundsätzen des nachhaltigen Bauens.

## Ganzheitlich nachhaltig

Vor mehr als zehn Jahren entstand die Idee, aus dem konventionellen Nachkriegsbau ein neuzeitliches ÖkoHaus zu schaffen. Der Autor dämmte die gesamte Gebäudehülle mit ökologischen Baustoffen und maximierte die Energie-Gewinne: Eine 30 m<sup>2</sup>



Der Regenwasser-Manager stellt bei Bedarf Wasser zur Verfügung.



Herzstück der Anlage ist eine Regenwasserzisterne mit einem Fassungsvermögen von 6.000 Litern.

große Vakuumkollektoranlage deckt über 90 Prozent des Warmwasser- und über 40 Prozent des Raumheizwärmebedarfs. Die Solaranlage versorgt auch zwei Geschirrspüler direkt mit solarem Warmwasser. Zusätzlich deckt eine 24 m<sup>2</sup> große Photovoltaikanlage „ÖkoHaus-Althaus“ fast 70 Prozent des Jahresstrombedarfs. Das ÖkoHaus-Althaus-Prinzip beruht auf der Gesamtheit des nachhaltigen Bauens, weshalb natürlich auch eine Regenwassernutzung nicht fehlen darf.

## Auswahl und Bau der Zisterne

Im April 2003 erfolgte der Spatenstich für den Aushub der monolithischen Regenwasserzisterne aus Beton mit einem Fassungsvermögen von 6.000 Litern. Die Wahl auf den Werkstoff Beton fiel einerseits aus Gründen des einfachen Einbaus, andererseits weil Beton das saure Regenwasser eher neutralisiert. Nachträglich gesehen hat sich die Entscheidung als richtig erwiesen: Der pH-Wert des Regenwassers beträgt 6,25, obwohl der Standort vom ÖkoHaus-Althaus in der Nähe

von Industrieanlagen ist. Bei den Grabungsarbeiten war durch die Nutzung des Regenwassers kaum ein Mehraufwand gegeben, denn im Zuge der thermischen Sanierung der Kellerwände wurde sowieso bis zu den Fundamentoberkanten aufgegraben. So konnten dann in den Arbeitsräumen zur Wärmedämmung der Kellerwände auch die Sammelleitungen für die Regenwasserzuleitung versetzt werden. Als oberste Priorität galt generell, durch intelligente Planung möglichst Mehraufwände von Arbeit und Material zu vermeiden. So zum Beispiel führte man die Betriebswasserzuleitungen zu den WC-Spülkästen und Bäder-Armaturen für Raumpflege auf den Außenseiten der bestehenden Außenwände. Dadurch konnten Installationen im Haus möglichst vermieden werden und bei der Fassade war es kein Problem, da darüber ohnehin ein Wärmedämm-Verbundsystem kam. So verschwanden die gedämmten Nutzwasserzuleitungen in gestemmen Schlitzen, die mit Thermostputz verputzt wurden. Darüber brachte man dann das Wärmedämm-Verbundsystem auf.

## Saubere Wäsche mit Regenwasser

Bei der Auswahl des Systemherstellers fanden die Kriterien wie Beratung, Qualität, Komfort und Handwerkersorte Beachtung. Denn das Regenwasser wird nur dann von den Bewohnern entsprechend verwendet, wenn die Wassergüte stimmt und die Nutzung bequem ist. Aus den genannten Gründen fiel die Entscheidung auf das GEP-Verfahren der Dehoust-Gruppe, insbesondere auf die intelligente Steuerung mithilfe des GEP-Regenmanagers. Den Regenmanager situierte man in der Waschküche im Keller, da dies der zentrale Platz für die Zuleitungen ist. In unmittelbarer Nähe befinden sich zwei Waschmaschinen, die mit Regenwasser versorgt werden. Eine Waschmaschine hat zwei Wasserzuleitungen, wobei einer mit Regenwasser und der andere mit solarem Warmwasser gespeist wird. Wenn ein Kaltwaschgang abläuft, dann wird ausschließlich Regenwasser genutzt, und bei einem Warmwaschgang fließt phasenweise solares Warmwasser in die Maschine. Somit wird nicht nur wertvolles Trinkwasser gespart, sondern auch Strom. Anfänglich gab es bei den Bewohnerinnen ein Misstrauen gegenüber dem Wäschewaschen mit dem Regenwasser nach dem Motto: Ob da wohl die Wäsche sauber werden wird? Viele denken beim ersten Gedanken an Regenwasser an alte Regenwassertonnen mit verdrecktem Wasser. Jedoch als dann erstmals klares und geruchsneutrales Betriebswasser aus den Armaturen sprudelte, waren die Bedenken sofort verflogen. Zusätzlich wurde auch ein Wassertest durchgeführt, der das augenscheinliche Ergebnis eindrucksvoll untermauerte: Das Regenwasser von ÖkoHaus-Althaus entspricht der deutschen Trinkwasser-



**Im Garten und in der Waschküche kann Regenwasser gezapft werden. Toilette und Waschmaschine werden automatisch damit versorgt.**

serverordnung TVO aus dem Jahr 2004 für Eigen- und Einzelanlagen, aus denen nicht mehr als 1.000 m<sup>3</sup> pro Jahr entnommen werden. Alle BesucherInnen vom Ökohaus-Althaus können bei der sichtbaren Prüfung in zwei identen Wassertrinkgläsern das Regenwasser vom Trinkwasser nicht unterscheiden. Da das Regenwasser eine so gute Beschaffenheit aufweist, gebrauchen es die BewohnerInnen im Sommer auch zur Abkühlung mit der Gartendusche. Aber auch bei der Rückhaltung von Regenwasser leistet Ökohaus-Althaus einen wertvollen Beitrag.

Der öffentliche Kanal von Ökohaus-Althaus ist als Mischsystem ausgeführt, weshalb klarerweise die Regenwasserspeicherung von Bedeutung ist.

## Zwei Drittel weniger Trinwasser

Der sechsjährige Praxistest ist eine eindrucksvolle Erfolgsgeschichte: Im Schnitt werden pro Jahr 67 Prozent an Trinkwasser eingespart. Tag für Tag läuft der Regenmanager störungsfrei und stellt prompt Betriebswasser zur Verfügung. Nur ab und zu muss

der Filter oberhalb der Regenwasserzisterne gereinigt werden. Und wenn es die baulichen Umstände zugelassen hätten, dann wäre die Wahl auf ein größeres Volumen der Zisterne trotz exakter Auslegung gefallen: Denn durch die hohe Qualität und Bequemlichkeit wird auf gut Österreichisch mehr mit Regenwasser „gepritschelt“ (das heißt zu Deutsch „vergeudet“), darum ist der Verbrauch deutlich höher als angenommen.

Die Regenwassernutzung spart täglich die wertvolle Ressource Wasser und hat die gleiche Bedeutung sowie bringt den gleichen Vorteil wie eine Solar- und Photovoltaikanlage. Die Regenwassernutzung ist ein wichtiger sowie notwendiger Bestandteil beim nachhaltigen Bauen und Sanieren.

DI HEINZ LEO LIEBMINGER  
BAUMEISTER & FACHJOURNALIST

*Weitere Details über die Regenwassernutzung von Ökohaus-Althaus und zum Projekt unter:  
[www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)*

## INFO-SERVICE

### Normen und Vorschriften

In Österreich dürfen Regenwassernutzungsanlagen nach der ÖNORM B2572 „Grundsätze der Regenwassernutzung“ gebaut werden. Die Norm hat den Geltungsbereich für Regenwassernutzungsanlagen im häuslichen Bereich, jedoch kann sie bei größeren Wohngebäuden sowie bei gewerblich und öffentlich genutzten Gebäuden nach Prüfung auf den jeweiligen Einzelfall sinngemäß angewandt werden. Ein wichtiger Aspekt der Norm ist die strikte Trennung zwischen Regenwassernutzungs- und Trinkwasserversorgungsanlage. Meistens ist keine Baugenehmigung erforderlich, jedoch ist die Errichtung dem örtlichen Wasserver- und Wasserentsorger mitzuteilen. Bei Starkregen sorgen die Regenwasserzisternen für eine dezentrale Rückhaltung und entlasten somit die Kanäle wirksam.

[www.igrw.at](http://www.igrw.at)



Nanofiltrations- und Umkehrosmoseanlagen in Trinkwasserstandard



Bewades Umweltfreundliche UV-Desinfektion

# BWT Trinkwasseraufbereitung

Beste Wasserqualität ... mit Sicherheit!

Trinkwasser ist das wichtigste Lebensmittel für den Menschen, aber leider nicht überall in der vom Gesetzgeber geforderten Qualität verfügbar. BWT Membranverfahren wie Nanofiltration (NF) und Umkehrosmose (RO), in Kombination mit zertifizierter UV-Desinfektionstechnik, sind

wirkungsvolle Technologien zur Aufbereitung nitrathaltiger Grundwässer mit hoher Härte sowie Keimbelastungen und gewährleisten die Einhaltung von Parameterwerten gemäß österreichischer Trinkwasserverordnung und Lebensmittelcodex.

#### BWT Austria GmbH

Walter-Simmer-Straße 4 • A-5310 Mondsee  
Tel.: +43/6232/5011-0 • Fax: +43/6232/4058  
office@bwt.at • [www.bwt.at](http://www.bwt.at)

BWT – The Water Company

**BWT**  
BEST WATER TECHNOLOGY



Das Interesse am Eine-Welt-Solar-Kollektor war bei der Österreich-Premiere auf Schloss Puchberg sehr groß.

Bild: Sunlumo Technology GmbH

## Solarenergie und Kunststoff – von der Vision zur Innovation

Der Eine-Welt-Solar-Kollektor wurde am 29. Oktober 2014 erstmals in Österreich präsentiert. Der Ökoenergie- und Kunststoff-Cluster nahm den 3. Internationalen Polymerkongress auf Schloss Puchberg bei Wels zum Anlass, den ersten, zu 100 Prozent aus Kunststoff gefertigten, Solarkollektor von Sunlumo vorzustellen. Mit einer vollautomatischen Produktionsanlage können im Jahr rund 500.000 Kollektoren produziert werden.

Bei der Präsentation des Eine-Welt-Solar-Kollektors auf Schloss Puchberg bei Wels war das Interesse am innovativen Kollektor groß. „Der Einsatz des Eine-Welt-Solar-Kollektors bietet eine Fülle an neuen Chancen“, erklärt Robert Buchinger, Geschäftsführer von Sunlumo. So können solarthermische Systeme aus Kunststoff künftig funktionsfähiger, optisch attraktiver und vor allem wirtschaftlicher produziert werden. Der Kollektor ist leicht an Gewicht, einfach zu montieren und zu recyceln. Der Eine-Welt-Solar-Kollektor ist beständig gegen thermische und klimatische Einflüsse und unterstützt die Warmwasseraufbereitung sowie Heizungsanlagensysteme.

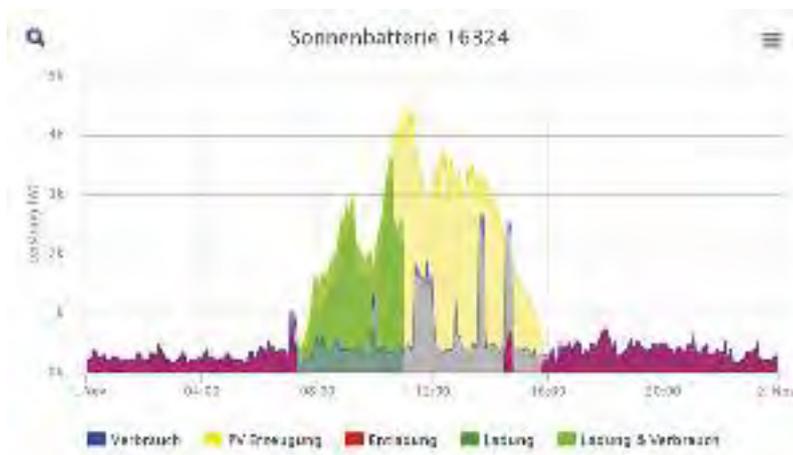
### Jederzeit nachrüst- und erweiterbar

Die neue Sonnenbatterie eco ist modular konzipiert und passt sich damit problemlos jedem individuellen Bedarf an. Da Ökohaus-Althaus zum einen großen Wert auf größtmögliche Autarkie legte und zum anderen die Höhe im Vorkeller ausnutzen wollte, fiel die Entscheidung auf die Sonnenbatterie eco 13.5 mit einer Nutzkapazität von 10,5 kWh.

### Anlagenüberwachung

Die Sonnenbatterie enthält einen integrierten Webserver, der die Überwachung und die Steuerung des Systems von jedem beliebigen Ort und zu jeder beliebigen Zeit ermöglicht. Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten der Überwachung und Steuerung der Sonnenbatterie:

- Das farbige 7" Zoll Touch Display
- Die kostenlose Sonnenbatterie -App
- Das Online.Portal "Meine Sonnenbatterie.de"



Online.Portal meine Sonnenbatterie

Mehr dazu unter: [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)

HOME | SONNENERGIE |



Bild: © Ökohaus-Althaus/ sonnenBatterie eco 16 bei Ökohaus-Althaus

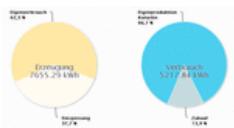


Bild: © Ökohaus-Althaus/ Die Versorgung mit eigenem Solarstrom wurde auf 86,1 % erhöht, die Stromrechnung um rund 52 % gesenkt, nur 13,9 % des Stroms müssen zugekauft werden.

## Sonnige Bilanz

9.8.2016

Die sonnenBatterie als intelligenter Stromspeicher sorgt bei ÖKOHAUS-ALTHAUS stets für sonnige Zeiten

Das Jahresergebnis unterstreicht es eindrucksvoll: Die Stromrechnung konnte um rund 52% reduziert werden, denn der Unabhängigkeitsgrad Dank der sonnenBatterie beträgt beachtliche 86,1 %.

Ökohaus-Althaus veranschaulicht mit mehreren PV-Anlagen wie einfach und umweltschonend die Gewinnung von Sonnenstrom funktioniert. An sonnigen Tagen über das Jahr gewinnen die PV-Anlagen mehr Strom, als im Haus benötigt wird. Jedoch in der Nacht, wenn keine Sonne scheint oder bei schlechtem Wetter, liefern die PV-Anlagen keinen Strom bzw. manchmal etwas zu wenig. Diese natürlichen Schwankungen benötigen eine Speicherung mittels Akkuzellen in Kombination mit einem intelligenten Lastmanagement um das natürliche Dargebot bestmöglich nutzen zu können.

## Stromspeicherung

Die Stromspeicherung ist das zentrale Element für unsere größtmögliche Mitwirkung am Klima- und Umweltschutz sowie zur konkreten Verhinderung von Strom aus Kernkraft.

Oberste Maxime aus ökologischen und ökonomischen Gründen ist die vollautomatische Maximierung des Eigenbedarfs an selbst gewonnenen Sonnenstrom und gleichzeitiger Minimierung des Strombezugs vom Netz. Darum muss ein Stromspeicher mehr können als nur den Strom zu speichern. Bei Ökohaus-Althaus arbeiten einige PV-Anlagen für den Eigenbedarf an Strom. Erst wenn insgesamt ein Stromüberschuss auftritt, kommt dieser in den Stromspeicher. In den Abendstunden, in der Nacht und am Morgen wird ÖKOHAUS-ALTHAUS dann einfach mit dem gespeicherten Solarstromüberfluss vom Tag versorgt.

Ökohaus-Althaus hat den Stromspeicher mit der Bezeichnung sonnenBatterie seit über einem Jahr ohne jegliche Störungen und Probleme im erfolgreichen Betrieb.

Die sonnenBatterie gibt sogar Auskunft über jeden beliebigen Zeitraum in absoluten Zahlen, das heißt mit Kreisdiagrammen über die eigene gewonnene Energie in Form von Sonnenstrom mit Analyse über Eigenbedarf und Einspeisung. Darüber hinaus findet man eine Echtzeitdatendarstellung über die Selbstversorgung bzw. den Zukauf von Netzstrom. Diese Auswertungen sind jederzeit über PC, Notebook, Tablet und Smartphone weltweit abrufbar.

## Jahresbilanz

Somit war es ein Leichtes, mit der sonnenBatterie das Ergebnis eines Jahres darzustellen. Durch die sonnenBatterie gelang es, die Versorgung mit eigenem Solarstrom auf 86,1 % zu erhöhen und damit die Stromrechnung für den Bezug um rund 52 % zu senken. Also müssen nur 13,9 % des Stroms zugekauft werden. Alles in allem eine sonnige Bilanz!

www.oekohaus.net

Artikel teilen:    

GastautorIn: Baumeister Ing. Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Ing. Heinz Leo Liebinger für oekonews.

Artikel Online geschaltet von: / holler /



**Richtig bauen  
Klug sanieren  
Behaglich wohnen**



**Vom Keller bis zum Dach  
der ultimative Bauratgeber  
Ausgabe 2014**

# Unsere Haus

**TONDACH Z**  
Das Jahrhundertdach.

Titelbild: Tondach Gleinstätten

## SANIERUNG VOM ALTHAUS ZUM ÖKOHAUS

Das Pilotprojekt „Ökohaus-Althaus“ im steirischen Judenburg ist in mehrfacher Hinsicht eine durchdachte Sanierung: Ein konventionelles Wohnhaus aus den 60er Jahren wurde nicht nur auf ökologische Weise thermisch saniert, sondern auch mit zukunftsweisender Technik ausgestattet. Das Projekt demonstriert die umfassende und thermische Sanierung mit den natürlichen Elementen Sonne, Wasser und Erde gemäß den Prinzipien des nachhaltigen Bauens. Eine große thermische Solaranlage am Dach nutzt die kostenlose Energie der Sonne für Warmwasser und Beheizung. Ebenso gewinnen Fotovoltaikanlagen Strom aus dem Sonnenlicht. Aber auch das Regenwasser vom Dach wird zum Nulltarif für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung verwendet. Aus dem Element Erde kommen die mineralischen Dämmstoffe, welche die Gebäudehülle von Ökohaus-Althaus hervorragend dämmen. Hohe Gewinne an Wohnbehaglichkeit und riesige Ressourceneinsparungen mit ökologischen Gewissen bestätigen eindrucksvoll die Erfolgsgeschichte.



Bild: Ökohaus-Althaus vor der Sanierung

„Das Dach musste saniert werden“, erzählt der Bauherr und so kam die Idee zur Errichtung einer großen thermischen Solaranlage, denn auf der südseitigen Dachfläche war genügend Platz vorhanden. Der Bau- und Energieinfo-Experte Ing. Othmar Walzl plante die rund 30 m<sup>2</sup> große Vakuumkollektoranlage. Ausschlaggebend für den Einsatz der Vakuumkollektoren CPC von Ritter Solar war die große solare Ausbeute in der Übergangszeit und im Winter. Es handelt sich um eine komplett vormontierte Einheit aus Vakuumröhren nach dem Thermoskannenprinzip (das in den Glasröhren „gefangene“ Vakuum bewirkt optimale Wärmedämmung und verzögert den Ausgleich mit der Umgebungstemperatur). Im Sammelkasten wird die Wärmeübertragungseinheit direkt durchströmt. Als Reflektor wird ein CPC-Spiegel zur optimalen Sonnennutzung eingesetzt.



Bild: Ritter Solar Vakuum-Röhrenkollektor auf dem Dach von Ökohaus-Althaus

### ► Solarkreislauf

Die Solaranlage deckt bis zu 90% des Warmwasserbedarfs und bis zu 40% des Heizwärmebedarfs ab. Für die tägliche Umwälzung im Solarkreislauf sorgen die hochenergieeffizienten Wilo-Stratos ECO-ST Pumpen, die bis zu 80% Stromersparnis im Vergleich zu unregulierten Pumpen bringen. Für die perfekte Steuerung fungiert die Solarsteuerung FP-6 der Firma Hanazeder. Mit dem von der Sonne kostenlos erzeugten Warmwasser werden unter anderem die Geschirrspüler und zwei besondere Waschmaschinen gespeist, die jeweils über einen Anschluss warmes Wasser von der Solaranlage und über den anderen Anschluss Wasser aus der Regenwassernutzungsanlage erhalten. Je nach Waschprogramm wird das Wasser automatisch gemischt und spart so jede Menge an Strom und Trinkwasser.



Bild: Solarsteuerung FP-6 von Hanazeder

### ► Gute Griffe

Ökohaus-Althaus hat sprichwörtlich den guten Griff von HOPPE. Alle Anfasser, insbesondere die Haustürbeschläge, stammen von der Qualitätsmarke HOPPE. Sie zeichnen sich unter anderem durch die von außen nicht sichtbare Verschraubung des Schildes aus. Zu-



Schutzbeschlag von HOPPE

Bild: Hoppe

dem wird der Profilylinder durch eine eigene Zylinderabdeckung geschützt. Selbstverständlich entsprechen die Eingangsbeschläge der ÖNORM B 5351 und der ÖNORM B 3859. Darüber hinaus hat Stiftung Warentest dem Schutzbeschlag von HOPPE die Testnote „Sehr gut“ verliehen.

### ► Nachhaltige Gartenpflege

Ökohaus-Althaus verwendet generell Geräte vom Spezialisten WOLF-Garten, insbesondere die multi-star Geräte bei der Schneeräumung: Einfach und sicher befreit der WOLF-Garten Dachschnee-Räumer die Solar- und PV-Anlagen, damit diese ebenso im Winter stets effektiv arbeiten. Dank der neu entwickelten Softkante gibt es keine Kratzer auf Glas oder anderen empfindlichen Oberflächen. Die Befestigung für den Stiel ist im richtigen Arbeits-Winkel angebracht. Mit dem dazugehörigen multi-star Vario-Stiel wird das Arbeiten selbst in größeren Höhen um fünf Meter sicher und leicht gemacht.



Bild: WOLF-Garten multi-star Wintergeräte im Einsatz bei Ökohaus-Althaus

### ► Fotovoltaik-Module

„Die Sonne schickt keine Rechnung und so generiert Ökohaus-Althaus Strom aus Fotovoltaik“, so die Bauherrin. Entscheidend für den Einsatz von Kyocera Fotovoltaik-Modulen waren mehr als 35 Jahre Erfahrung des japanischen Unternehmens im Bereich Fotovoltaik. Die Module werden im tschechischen Werk in Kadan produziert. Der hohe Qualitätsanspruch, den Kyocera dabei an seine Produkte stellt, garantiert ein Maximum an Wertigkeit und Zuverlässigkeit. Und dass sich Qualität langfristig auszahlt, konnte Kyocera bereits mehrfach eindrucksvoll unter Beweis stellen. So war Kyocera einer von nur 4 Herstellern, deren Module den Hochspannungsbelastungstest des Fraunhofer-Centers für

Silizium-Photovoltaik CSP bestanden haben, ohne Anzeichen von potenzialinduzierter Degradation (PID) zu zeigen. Kyocera Module überzeugten auch als weltweit erste den TÜV Rheinland bei dessen neuer Langzeittestreihe.

Für die Befestigung der KyoceralPV-Module kamen die intelligenten Solar Montagesysteme der Schletter GmbH zur Anwendung. Der erfahrene Hersteller professioneller Montagesysteme bietet diverse Arten der PV-Modulbefestigung an. Diese Systeme vereinen optimale statische Auslegung, kurze Montagezeiten, Wirtschaftlichkeit und höchste Haltbarkeit zu attraktiven Preisen.

### ► PV-Display



PV-Display von Schneider Displaytechnik 83.6 mit den KyoceralPV-Modulen auf den Dächern

Alle Besucher von Ökohaus-Althaus fragen ständig wie viele Kilowattstunden pro Tag und seit den Inbetriebnahmen der PV-Anlagen aus dem Sonnenlicht kostenlos gewonnen wurden. Darum installierte Ökohaus-Althaus mehrere Displays vom Pionier Schneider Displaytechnik, welche stets aktuell Auskünfte über die Betriebsstände gewähren.

### ► Wechselrichter

Ökohaus-Althaus setzt die Wechselrichter Powador 3500xi, Powador 3002 und Powador 2002 von KACO new energy ein. KACO new energy entwickelt seine Wechselrichter der verschiedenen Powador-Serien mit Blick auf die langfristig höchsten Erträge für Betreiber von Fotovoltaikanlagen. Hierfür bedarf es nicht nur höchster Wirkungsgrade, sondern auch einer maximalen "up-time", also eines möglichst kontinuierlichen Einspeisebetriebs. Erst aus dieser Kombination ergeben sich beste Erträge.



Bild: Wechselrichter Powador 2002 von KACO new energy für Ökohaus-Althaus

Mit Generatoranschlusskästen von enwi-etec wurde, zusammen mit dem österreichischen Partner KESS Power Solutions GmbH, die komplette Elektroinstallation mit Blitz- und Überspannungsableitern ausgestattet. Zusätzliches Augenmerk wurde hier auch speziell auf den Schutz der Datenleitungen gelegt. Die Firma KESS Power Solutions GmbH hat hier als Vertretung der Firma CITEL Electronis GmbH für jede Anwendung einen passenden Schutzbaustein im Portfolio.



Bild: Ökohaus-Althaus Generatoranschlusskasten von EnWi-Etec

Mit dem RADOX-Solkabel von HUBER+SUHNER verband man die Kyocera- Fotovoltaikmodule mit den Wechselrichtern von KACO new energy. Für die Kabelbündel- und Befestigung kamen Produkte von HellermannTyton zum Einsatz.

► **Datenverarbeitung**

Das WEB'log ist ein leistungsfähiger Datenlogger, welcher Messwerte von analogen, digitalen und seriellen Schnittstellen (z. B. für die Wechselrichteranbindung) einer Photovoltaikanlage erfassen und über integrierte Kommunikationsschnittstellen (Ethernet, Analogmodem, GPRS-Modem) an das innovative Internetportal safer'Sun übermittelt.

Auf safer'Sun Professional findet ein Abgleich der erfassten Daten mit den simulierten Werten für die zu erwartende Energieproduktion statt. Die simulierten Werte errechnen sich aus der Konfiguration der

betreffenden Anlage und den aktuellen Wetterbedingungen. Somit ist mit safer'Sun Professional ein einzigartiger Soll-Ist Vergleich basierend auf realen Strahlungsdaten möglich. Signifikante Abweichungen lösen automatisch einen Alarm aus.



Bild: meteocontrol- Datenlogger

Von den meteocontrol-Datenloggern überträgt das dLAN von devolo die Daten zum Internetmodem. Schnell, einfach, komfortabel und sicher ohne Netzkabel über das hauseigene Stromnetz geht die Datenübermittlung von statten, was natürlich im Altbau von Vorteil ist, da nicht mehr überall Netzkabel verlegt werden konnten.



Bild: dLAN@ 500 duo+ von devolo

Die Sonnenstromanlage von Ökohaus-Althaus ist die ideale Ergänzung zu den energieeffizienten Elektrogeräten und den LED-Lampen von OSRAM. Der restliche Strombedarf wird weiterhin aus umweltfreundlicher heimischer Wasserkraft von der Verbund AG bezogen.

► **Wasser**



Bild: Versetzen der GEP-Regenwasserzisterne im Vorgarten von Ökohaus-Althaus

„Jetzt ist die Betätigung der WC-Spülung mit unserem ökologischen Verantwortungsbewusstsein ver-

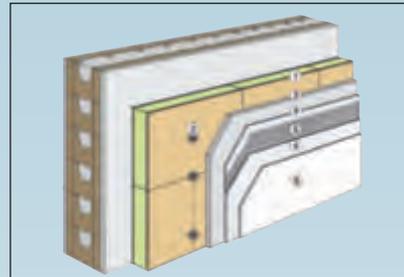
tretenbar“, erläutert der Eigentümer, währenddessen das Regenwasser in den Spülkasten fließt. „Die Regenwasserqualität entspricht nach einer Laboruntersuchung den Hygieneparametern der deutschen Trinkwasserverordnung (TrV) für Trinkwasser aus Eigen- und Einzelanlagen bis zu einer Entnahme von 1000 m<sup>3</sup> pro Jahr“, bestätigt Klaus Zotter, Geschäftsführer von GEP Österreich.

Mit der Inbetriebnahme der Regenwassernutzung verringerte sich der Trinkwasserverbrauch um 67 %, da das Regenwasser für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung eingesetzt wird.

### ► Erde

Aus dem Element Erde stammen die mineralischen Wärmedämmstoffe, die die gesamte Gebäudehülle von Ökohaus-Althaus warm einpacken. Für den Bauherrn waren nicht nur die guten Wärmedämmeigenschaften von Bedeutung, sondern auch die bauphysikalischen Eigenschaften wie Diffusionsoffenheit, Brand- und Schallschutz. Aus diesen Gründen fiel die Wahl auf die Heraklith-Holzwole-Dämmstoffplatten mit Steinwolle von Knauf Insulation. Die oberste Geschoßdecke wurde mit dem 21,5 cm starken Heralan E-02/S und die Außenwände mit

dem 12,5 cm dicken Tektalan E-21 Verbundelement gedämmt. Verputzt wurden die Fassadendämmelemente mit einem wärmedämmenden und dampfdiffusionsoffenen Putzsystem von Baumit. Natürlich tauschte man auch die Fenster gegen neue hochwärmedämmende Holz-Alu-Fenster.



Grafik Tektalan  
A2-E-21

Das Erfolgsgeheimnis von Ökohaus-Althaus beruht unter anderem auf einer perfekten Planung mit Softwareunterstützung der neuesten Generation, wie z. B. der Solaranlagen simulation mit Hilfe von GetSolar oder der Auslegung der Fotovoltaikanlage mit Hilfe des Fotovoltaikprogramms von ETU.

Ökohaus-Althaus zeigt wie aus jedem Altbau ein modernes, ökologisches und energiesparendes Ökohaus werden kann.

Link: [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)



# Unser Haus

**Richtig bauen  
Klug sanieren  
Behaglich wohnen**

www.unserhaus.at

f UnserHaus.at

€ 9<sup>50</sup>



**Vom Keller bis zum Dach  
der ultimative Bauratgeber  
Ausgabe 2015**

**TONDACH**  
Das Jahrhundertdach.

Titelbild: Tondach Gleinstätten

## SANIERUNG VOM ALTHAUS ZUM ÖKOHAUS

Das Pilotprojekt „Ökohaus-Althaus“ im steirischen Judenburg ist in mehrfacher Hinsicht eine durchdachte Sanierung: Ein konventionelles Wohnhaus aus den 60er Jahren wurde nicht nur auf ökologische Weise thermisch saniert, sondern auch mit zukunftsweisender Technik ausgestattet. Das Projekt demonstriert die umfassende und thermische Sanierung mit den natürlichen Elementen Sonne, Wasser und Erde gemäß den Prinzipien des nachhaltigen Bauens. Eine große thermische Solaranlage am Dach nutzt die kostenlose Energie der Sonne für Warmwasser und Beheizung. Ebenso gewinnen Fotovoltaikanlagen Strom aus dem Sonnenlicht. Aber auch das Regenwasser vom Dach wird zum Nulltarif für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung verwendet. Aus dem Element Erde kommen die mineralischen Dämmstoffe, welche die Gebäudehülle von Ökohaus-Althaus hervorragend dämmen. Hohe Gewinne an Wohnbehaglichkeit und riesige Ressourceneinsparungen mit ökologischen Gewissen bestätigen eindrucksvoll die Erfolgsgeschichte.



Bild: Ökohaus-Althaus vor der Sanierung

„Das Dach musste saniert werden“, erzählt der Bauherr und so kam die Idee zur Errichtung einer großen thermischen Solaranlage, denn auf der südseitigen Dachfläche war genügend Platz vorhanden. Der **BauundEnergie.info** Experte Ing. Othmar Waltl plante die rund 30 m<sup>2</sup> große Vakuumkollektoranlage. Ausschlaggebend für den Einsatz der Vakuumkollektoren CPC von Ritter Solar war die große solare Ausbeute in der Übergangszeit und im Winter. Es handelt sich um eine komplett vormontierte Einheit aus Vakuumröhren nach dem Thermoskannenprinzip (das in den Glasröhren „gefangene“ Vakuum bewirkt optimale Wärmedämmung und verzögert den Ausgleich mit der Umgebungstemperatur). Im Sammelkasten wird die Wärmeübertragungseinheit direkt durchströmt. Als Reflektor wird ein CPC-Spiegel zur optimalen Sonnennutzung eingesetzt.



Bild: Ritter Solar Vakuum-Röhrenkollektor auf dem Dach von Ökohaus-Althaus

### ► Solarkreislauf

Die Solaranlage deckt bis zu 90% des Warmwasserbedarfs und bis zu 40% des Heizwärmebedarfs ab. Für die tägliche Umwälzung im Solarkreislauf sorgt **TYFOCOR® LS®** eine gebrauchsfertige, nahezu vollständig verdampfbare Spezial-Wärmeträgerflüssigkeit auf Basis von Propylenglykol zum Einsatz in thermisch hochbelasteten Solaranlagen.

Um die bestmögliche Ausbeute der Sonnenenergie zu gewährleisten wird in regelmäßigen Abständen mit **SOLARCLIN®** einem Reinigungsmedium für thermische Solaranlagen gewartet. **SOLARCLIN®** ist eine neutrale, farblose, schwach hygroskopische, leicht bewegliche, hochsiedende Flüssigkeit mit äußerst schwachem Geruch. Sie ist mit Wasser und den gebräuchlichen organischen Lösungsmitteln in jedem Verhältnis mischbar. Aufgrund ihrer Struktur zeigt sie ein sehr gutes Lösevermögen für Verunreinigungen, die durch thermische Überlastung des Wärmeträgermediums in Vakuumröhrenkollektoren entstanden sind. **SOLARCLIN®** und **TYFOCOR® LS®** sind Produkte der **TYFOROP Chemie GmbH** in Hamburg.



Bild: **TYFOCOR® LS®** Spezial-Wärmeträgerflüssigkeit

Mit dem von der Sonne kostenlos erzeugten Warmwasser werden unter anderem die Geschirrspüler und zwei besondere Waschmaschinen gespeist, die jeweils über einen Anschluss warmes Wasser von der Solaranlage und über den anderen Anschluss Wasser aus der Regenwassernutzungsanlage erhalten. Je nach Waschprogramm wird das Wasser automatisch gemischt und spart so jede Menge an Strom und Trinkwasser.

### ► Fotovoltaik-Module

„Die Sonne schickt keine Rechnung und so generiert Ökohaus-Althaus Strom aus Fotovoltaik“, so die Bauherrin. Entscheidend für den Einsatz von Kyocera Fotovoltaik-Modulen waren mehr als 35 Jahre Erfahrung des japanischen Unternehmens im Bereich Fotovoltaik. Der hohe Qualitätsanspruch, den Kyocera dabei an seine Produkte stellt, garantiert ein Maximum an Wertigkeit und Zuverlässigkeit. Und dass sich Qualität langfristig auszahlt, konnte Kyocera bereits mehrfach eindrucksvoll unter Beweis stellen. So war Kyocera einer von nur 4 Herstellern, deren Module den Hochspannungsbelastungstest des Fraunhofer-Centers für Silizium-Photovoltaik CSP bestanden haben, ohne Anzeichen von potenzialinduzierter Degradation (PID) zu zeigen. Kyocera Module überzeugten auch als weltweit erste den TÜV Rheinland bei dessen neuer Langzeittestreihe.

#### "Kyocera-Module" gibt es bei "Energetik".

Seit dem 1. Oktober 2014 hat die "Energetik Solar-technologie Vertriebs GmbH, Gütersloh, Deutschland" die Vertriebstätigkeit "Kyocera-Photovoltaikmodule" von der Kyocera Fineceramics GmbH für Europa übernommen, um den Kunden in Zukunft nicht nur Module, sondern alle Photovoltaik-Komponenten anbieten zu können.

Die technische Betreuung erfolgt, in Abstimmung mit "Energetik", weiter durch die "Kyocera Fineceramics GmbH, Esslingen".

Weitere Informationen unter:  
[www.energetik.de](http://www.energetik.de)

Für die Befestigung der KyoceralPV-Module kamen die intelligenten Solar Montagesysteme der Schletter GmbH zur Anwendung. Der erfahrene Hersteller professioneller Montagesysteme bietet diverse Arten der PV-Modulbefestigung an. Diese Systeme vereinen optimale statische Auslegung, kurze Montagezeiten, Wirtschaftlichkeit und höchste Haltbarkeit zu attraktiven Preisen.

Die Generatoranschlusskästen von enwitec electronic dienen als Einrichtung zum Sammeln der einzelnen Strangleitungen in PV-Anlagen und wirken für Wechselrichter und PV-Modulfelder (DC-seitig) als Schutz vor Überspannungseinkopplungen und zu hohen Strömen.

Mit dem RADOX-Solkabel von HUBER+SUHNER verband man die Kyocera- Fotovoltaikmodule mit

den Wechselrichtern von KACO new energy. Für die Kabelbündel- und Befestigung kamen Produkte von HellermannTyton zum Einsatz.



Bild: Ökohaus-Althaus Generatoranschlusskasten von enwitec electronic

### ► Stromspeicherung

Der erste Schritt bei jeder Energieoptimierung ist eine Messung. Der Einbau des 3-phasen Energiezählers EMU Professional 3/75 TCP/IP analysiert den Strombedarf von Ökohaus-Althaus bis ins letzte Detail. Mittels smart-me Webportal wird online ausgewertet.



Bild: 3-phasen Energiezähler EMU Professional 3/75 TCP/IP © EMU Electronic AG

Mit einer SONNEN®-BATTERIE eco 13.5 kann der eigene Sonnenstrom von den PV-Anlagen perfekt sowie intelligent genutzt gespeichert und geregelt werden. Die kompetente Planung und Installation erfolgt durch den **BauundEnergie.info** Experten Ing. Manuel Strohmeier mit seiner Firma „enersolution“, welcher auch das Sonnenbatterie Center Graz führt. Die SONNEN®-BATTERIE ist dafür konzipiert, möglichst viel selbst gewonnenen PV-Strom zu verwenden und den Bezug vom Energieversorger zu minimieren. Dazu gehört die unmittelbare Nutzung des tagsüber gewonnenen Sonnenstroms ebenso wie die Speicherung und punktgenaue Bereitstellung, wenn zu einem späteren Zeitpunkt Strom benötigt wird. Im Regelfall ist dies abends, nachts und frühmorgens. Dazu gehört aber auch, dass Elektrogeräte dann eingeschaltet und benutzt werden, wenn die

Batterie schon voll, aber noch überschüssiger Sonnenstrom erzeugt wird. All das macht die SONNEN®-BATTERIE – und zwar auf Wunsch vollautomatisch und ohne dass der Nutzer dafür zuhause sein muss.



Bild: Strombilanz SONNEN®-BATTERIE bei Ökohaus-Althaus

► **SONNEN®-BATTERIE eco**

SONNEN®-BATTERIE hat als Pionier für intelligente Stromspeicher seine jahrelange Markterfahrung dazu genutzt, ein noch kompakteres Gerät zu entwickeln, welches aufgrund seiner höheren Standardisierung und seines modularen Aufbaus zu einem noch deutlich attraktiveren Preis angeboten wird.

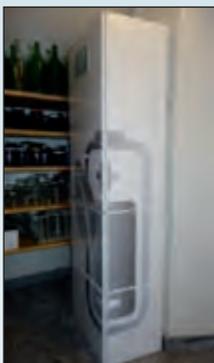


Bild: SONNEN®-BATTERIE eco 13.5 im Vorkeller von Ökohaus-Althaus

**Einfache und schnelle Installation**

Gleich, ob wandhängend oder bodenstehend, das kompakte und schlichte Design passt sowohl optisch als auch durch den minimalen Platzbedarf in jeden Raum.

**Intuitive Bedienung**

Die Benutzerführung am integrierten, farbigen Touchdisplay ist einfach, verständlich und übersichtlich. Zusätzlich gibt es jetzt optional eine neue, de-

zente Hintergrundbeleuchtung am Gerät, die intuitiv Auskunft über den Ladezustand und die Betriebsart der Sonnenbatterie eco gibt.

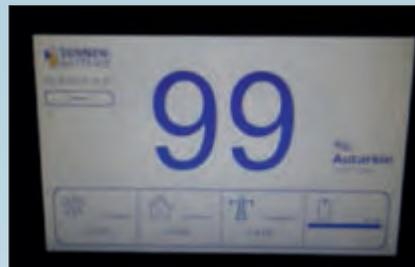


Bild: Touchdisplay der SONNEN®-BATTERIE mit bis zu 99 % Autargiegrad bei Ökohaus-Althaus

**Jederzeit nachrüst- und erweiterbar**

Die neue SONNEN®-BATTERIE eco ist modular konzipiert und passt sich damit problemlos jedem individuellen Bedarf an.

► **Anlagenüberwachung**

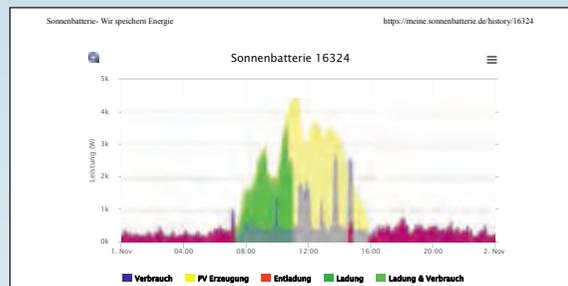


Bild: Online.Portal meine Sonnenbatterie Ökohaus-Althaus

Die SONNEN®-BATTERIE enthält einen integrierten Webserver, der die Überwachung und die Steuerung des Systems von jedem beliebigen Ort und zu jeder beliebigen Zeit ermöglicht. Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten der Überwachung und Steuerung der Sonnenbatterie:

- Das farbige 7" Zoll Touch Display
- Die kostenlose SONNEN®-BATTERIE -App
- Das Online.Portal "Meine Sonnenbatterie.de"

► **Datenübermittlung**

Von der SONNEN®-BATTERIE eco 13.5 überträgt das dLAN von devolo die Daten zum Internetmodem. Schnell, einfach, komfortabel und sicher ohne Netzwerkkabel über das hauseigene Stromnetz geht die Datenübermittlung von statten, was natürlich im Altbau von Vorteil ist, da nicht mehr überall Netzwerkkabel verlegt werden konnten.



Bild: dLAN 550 duo+ Starter Kit von devolo

Die Sonnenstromanlage von Ökohaus-Althaus ist die ideale Ergänzung zu den energieeffizienten Elektrogeräten und den LED-Lampen von OSRAM. Der restliche Strombedarf wird weiterhin aus umweltfreundlicher heimischer Wasserkraft von der Verbund AG bezogen.

### ► Wasser



Bild: Versetzen der GEP-Regenwasserzisterne im Vorgarten von Ökohaus-Althaus

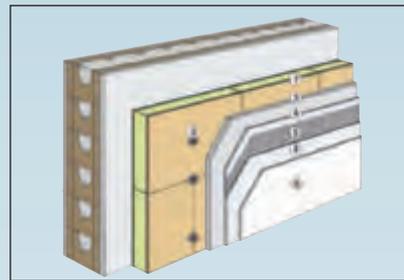
„Jetzt ist die Betätigung der WC-Spülung mit unserem ökologischen Verantwortungsbewusstsein vertretbar“, erläutert der Eigentümer, währenddessen das Regenwasser in den Spülkasten fließt. „Die Regenwasserqualität entspricht nach einer Laboruntersuchung den Hygieneparametern der deutschen Trinkwasserverordnung (TVO) für Trinkwasser aus Eigen- und Einzelanlagen bis zu einer Entnahme von 1000 m<sup>3</sup> pro Jahr“, bestätigt Klaus Zotter, Geschäftsführer von GEP Österreich.

Mit der Inbetriebnahme der Regenwassernutzung verringerte sich der Trinkwasserverbrauch um 67 %, da das Regenwasser für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung eingesetzt wird.

### ► Erde

Aus dem Element Erde stammen die mineralischen Wärmedämmstoffe, welche die gesamte Gebäudehülle von Ökohaus-Althaus warm einpacken. Für

den Bauherrn waren nicht nur die guten Wärmedämmeigenschaften von Bedeutung, sondern auch die bauphysikalischen Eigenschaften wie Diffusionsoffenheit, Brand- und Schallschutz. Aus diesen Gründen fiel die Wahl auf die Herakliith-Holzwole-Dämmstoffplatten mit Steinwolle von Knauf Insulation. Die oberste Geschoßdecke wurde mit dem 21,5 cm starken Heralan E-02/S und die Außenwände mit dem 12,5 cm dicken Tektalan E-21 Verbundelement gedämmt. Verputzt wurden die Fassadendämmelemente mit einem wärmedämmenden und dampfdiffusionsoffenen Putzsystem von Baumit. Natürlich tauschte man auch die Fenster gegen neue hochwärmedämmende Holz-Alu-Fenster.



Grafik Tektalan A2-E-21

Das Erfolgsgeheimnis von Ökohaus-Althaus beruht unter anderem auf einer perfekten Planung mit Softwareunterstützung der neuesten Generation, wie z. B. der Solaranlagensimulation mit Hilfe von GetSolar oder der Auslegung der Fotovoltaikanlage mit Hilfe des Fotovoltaikprogramms von ETU.

Ökohaus-Althaus zeigt wie aus jedem Altbau ein modernes, ökologisches und energiesparendes Ökohaus werden kann, das die Klimaschutzziele von UN, EU sowie Österreich unterstützt.

Link: [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)



Bild: Ökohaus-Althaus nach der Sanierung

NEUE SERIE:  
"GRÜNE"  
Bildungsangebote

TOLLE  
KNOLLE  
Ingwer

## Vegan, aber echt!

Abwechslungsreich  
und köstlich kochen.  
Mit echten  
Lebensmitteln  
als Zutaten –  
keine Imitate.

*Bringt Wasserstoff  
die Wende?*

Neuer Anlauf zu Autos  
mit Brennstoffzelle

**Reiseziel:  
Gesundheit**

Gesundheitstourismus  
wächst seit Jahren

*Natürlich und rein*  
Sauberkeit ganz ohne  
chemische Zusatzstoffe

**Alt, aber gut**

Die Haltung alter  
Nutztierrassen samt ihrer  
individuellen Vorzüge

**Bio-Importe**

Der lockende  
Duft des Südens





Foto: Alpengenoss Blaudenz Tauernbus



Foto: 35 Windkraft/Michael Rothbauer

**DAS ZIEL VOR AUGEN.** Das Große Walsertal hat sich als Klima- und Energie-Modellregion ein hohes Ziel gesteckt: Bis zum Jahr 2030 wollen die Vorarlberger energieautonom sein. Ökostrom und Biomasse sollen zum Exportschlager mutieren. Beteiligt an dem Projekt sind die Gemeinden Blons, Fontanella, Raggal, St.Gerold, Sonntag und Thüringerberg – eine Region mit rund 3.400 Einwohnern, die immerhin seit dem Start vor elf Jahren bereits 71 % der Ziele erreicht haben. Eine Energieberatungsstelle wurde installiert, thermische Solaranlagen nachgerüstet und die Durchführung einer Stromsparmeisterschaft und einer Thermografieaktion initiiert. Regelmäßige Bürgerinformationen zum Thema Gebäudeneubau und -sanierungen, eine Energiebuchhaltung für alle Gemeindegebäude oder das Angebot von E-Car-sharing in drei Gemeinden waren wichtige Meilensteine. Mehr Infos dazu: [www.grosseswalsertal.at](http://www.grosseswalsertal.at)

**ENERGIEAUTARKIE IST LERNBAR.** Ein wichtiger Player in Sachen Energieautarkie in Österreich ist die vor vier Jahren gegründete Interessensgemeinschaft Energieautarkie (IGEA), in der vor allem die Vernetzung großgeschrieben wird. Laufende Energieeffizienzprojekte – im In- und Ausland – sollen dabei besser miteinander abgestimmt werden, demnach sieht sich die IGEA auch als Schnittstelle zwischen Planern, Industrie, Gemeinden, Regionen sowie Privatpersonen. Neben der Unterstützung der Forschung, zum Beispiel durch Expertenwissen bei der Antragstellung für EU-Projekte, wird auch die Ausbildung gefördert: Mit dem berufs begleitenden universitären Lehrgang „Energy Autarchy Technology and Implementation“, der mit einem MSc abschließt, oder dem Diplomierten Energiemanager sowie dem Diplomierten Energie Autarkie Coach werden Themen rund um Energie und Mobilität gelehrt. Mehr Infos dazu: [www.igenergieautarkie.at](http://www.igenergieautarkie.at)

## Sonnenstrom perfekt nutzen

ÖkoHaus-Althaus, der Pionier im nachhaltigen Sanieren zeigt, wie man den eigenen Sonnenstrom intelligent gebraucht, regelt und speichert. Dieses Vorhaben bringt ökologische sowie ökonomische Vorteile und einen wichtigen Beitrag zum notwendigen Klimaschutz.

„Der erste Schritt jeder Energieoptimierung ist eine Messung“, erläutert der Verkaufsleiter Severin Koller von der schweizerischen EMU Electronic AG. Mit diesem Motto kam es zum Einbau des 3-phasen Energiezählers EMU Professional 3/75 TCP/IP, der den Strombedarf von ÖkoHaus-Althaus (aus einem Altbau der 1960er Jahre wird ein ÖkoHaus) bis ins letzte Detail analysierte. Diese Daten, bequem auswertbar über Webserver im hauseigenen Netzwerk, lieferten die Grundlage für die Dimensionierung des Stromspeichers.



Um den eigenen Sonnenstrom von den Photovoltaik-Anlagen perfekt sowie intelligent zu nutzen, speichern und zu regeln, kam eine Sonnenbatterie eco 13.5 ins ÖkoHaus-Althaus. Diese Batterie ist dafür konzipiert, möglichst viel selbst gewonnenen PV-Strom zu verwenden und den Bezug vom Energieversorger zu minimieren. Dazu gehört die unmittelbare Nutzung des tagsüber gewonnenen Sonnenstroms ebenso wie die Speicherung und

punktgenaue Bereitstellung, wenn zu einem späteren Zeitpunkt Strom benötigt wird. Im Regelfall ist dies abends, nachts und frühmorgens. Dazu gehört aber auch, dass Elektrogeräte dann eingeschaltet und benutzt werden, wenn die Batterie schon voll, aber noch überschüssiger Sonnenstrom erzeugt wird. All das macht die Sonnenbatterie – und zwar auf Wunsch vollautomatisch und ohne dass der Nutzer dafür zuhause sein muss. Die Sonnenbatterie hat als Pionier für intelligente Stromspeicher seine jahrelange Markterfahrung genutzt, um ein noch kompakteres Gerät zu entwickeln, welches aufgrund seiner höheren Standardisierung und des modularen Aufbaus zu einem deutlich attraktiveren Preis angeboten wird. Die Sonnenbatterie eco ist damit nicht nur die richtige Wahl für jedes Zuhause, sondern auch für jedes Büro!! Die Batterie enthält einen integrierten Webserver, der die Überwachung und Steuerung des Systems jederzeit von jedem beliebigen Ort ermöglicht. Mehr Infos: [www.oekoHaus.net](http://www.oekoHaus.net)

Promotion

## ÖKOHAUS-ALTHAUS



# ÖKOHAUS-ALTHAUS

### Aus einem Altbau der 60er Jahre wird ein Ökohaus

**Ökohaus - Althaus** bedeutet Bauen mit den Elementen der Natur: Sonne, Wasser und Erde.

Sie bedeuten das Leben und eigentlich auch das ökologische Bauen. Einfach die Kreisläufe der Natur mit sanfter Technologie ins Haus holen.

**Ökohaus - Althaus** gestaltet daraus ein gesamtheitliches Konzept vom Superniedrig-energiehaus bis hin zur Solar- und Regen-wassernutzung.

Weiters werden energiesparende Elektrogeräte und Energiesparlampen verwendet.

[www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net) →

Auf Dauer wird's  
hier wohl zu eng.

## Wohnfinanzierung

Nutzen Sie jetzt unsere individuelle Wohnkredit-  
beratung mit persönlichen Immobilienspezialisten.

[finanzierungen.bankaustria.at](http://finanzierungen.bankaustria.at)

Das Leben ist voller Höhen  
und Tiefen. Wir sind für Sie da.

Willkommen bei der  
**Bank Austria**  
Member of **UniCredit**

Unser Haus

BOHMANN  
Verlagsgruppe

2016

TONDACH  
Das Jahrhundertdach.

Titelbild: Tondach Gleinstätten

# Unser Haus

Vom Keller bis zum Dach  
der ultimative Bauratgeber  
Ausgabe 2016

€ 9<sup>50</sup>

[www.unserhaus.at](http://www.unserhaus.at)  
f UnserHaus.at

## IHR BEITRAG ZUM KLIMA- UND UMWELTSCHUTZ

Entdecken Sie anhand des Beispiels von ÖKOHAUS-ALTHAUS die vielen Möglichkeiten, wie Sie selbst Schritt für Schritt Ihr persönliches Ökohaus gestalten können. Mit Ihrer Sanierung oder Modernisierung zum eigenen und individuellen Ökohaus leisten Sie eine aktive Mitwirkung am Klima- und Umweltschutz durch die Ressourceneinsparung. Hinzu kommt noch, dass Sie eine hohe Lebensfreude und Behaglichkeit in Ihrem neuen Ökohaus genießen werden und das bei einer Reduktion von Folgekosten. Und noch dazu ganz einfach den Klima- und Umweltschutz unterstützen.

Das Prinzip ist einfach: Bausteine für die ökologische Sanierung bzw. Modernisierung sind die Elemente der Natur: Erde, Sonne, Wasser sowie deren natürlichen und stets erneuernden Kreisläufe.

Erde steht für den mineralischen Bestandsbau sowie für die neuen mineralischen Bau- und Wärmedämmstoffe für die Sanierung oder Modernisierung. Denn mineralisch auf mineralisch passt zusammen und macht Sinn. Ein mineralischer Wärmedämmstoff ist Steinwolle, die hauptsächlich aus den natürlichen sowie ausreichend vorhandenen Mineralien Basalt, Diabas, Feldspat, Dolomit, Sand, und Kalkstein aus der Erde gewonnen wird. Steinwolle dämmt gut die Wärme, aber ist ebenso dampfdiffusionsoffen, druckstabil, schalldämmend, nicht brennbar und recycelbar. Diese Steinwolle lässt sich gut mit mineralisch gebundenen Holzwolle-Dämmplatten kombinieren und dadurch erhält man besonders wertvolle Eigenschaften für unterschiedliche Anwendungen:

### ► Fassade

An der Fassade spricht man von einer Holzwolle-Dreischicht-Dämmplatte aus 2 mineralisch gebundenen, nicht brennbaren Holzwolle-Deckschichten mit einer Dicke von jeweils 5 mm mit einem Dämmkern aus nicht brennbarer Steinwolle. Dieses Fassadendämmsystem weist nur eine mechanische Befestigung mittels wärmegeämmten Dämmstoffdübeln und keine zusätzliche Verklebung auf. Somit ergibt sich eine wesentlich einfachere Zerlegung sowie Trennung bei Rückbau und Recycling.

Die äußere Holzwolle-Deckschicht eignet sich ideal als Putzgrund für baustellengefertigte und mineralische Dickputze aus Kalk-Zement-Mörtel. Diese seit

der Antike bewährte Technik mit dickem Putz verleiht der Fassade neben dem Wetterschutz noch weitere Vorteile:

- Festigkeit und Stabilität
- Speichermasse
- Langlebigkeit

Der Dickputz verschafft der Fassade eine hohe Festigkeit sowie Stabilität und dadurch kann der Fassade ein vereister Schneeball oder ein umgefallenes Fahrrad nichts anhaben. Zudem sorgt der Dickputz durch seine Masse für eine Erhöhung des sommerlichen und winterlichen Wärmeschutzes. Im Winter bei Sonneneinstrahlung auf die Fassade mit Dickputz speichert dieser die Sonnenenergie und erhöht damit die Oberflächentemperatur. Damit verringert sich einerseits der Wärmetransport durch die geringere Temperaturdifferenz zwischen innen sowie außen und andererseits bleibt die Oberfläche des Dickputzes stets trocken. Diese Umstände fördern die Langlebigkeit und Schönheit der Fassade in Verbindung mit einem großzügig dimensionierten Vordach, denn die Fassade kann auf Dauer nie feucht werden. Und damit ist die Grundvoraussetzung für die Veralgung und Verschmutzung von Fassaden nie gegeben.

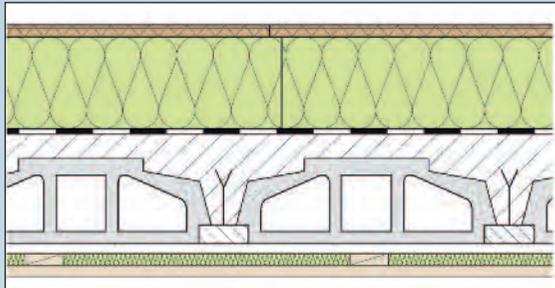


Modell Tektalan A2-E21 von KNAUF INSULATION samt Dickputz (Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

### ► Oberste Geschoßdecke

Die Vorteile der Verbundwirkung von Holzwolle-Deckschicht mit Steinwolle ist nicht nur an der Fassade, sondern sogar auf der obersten Geschoßdecke gegeben. Darum ist auf der obersten Geschoßdecke wieder ein Verbundelement zum Einsatz gekommen. Auf der Oberseite ausgestattet mit einer nicht brennbaren sowie porenverstrichenen Holzwolle-

Deckschicht mit einer Dicke von 15 mm, welche die Speichermasse erhöht und zugleich einen begehbaren sowie flächenbelastbaren Belag ermöglicht. In direktem Verbund mit einem 200 mm starken hochverdichteten Steinwollekern, der direkt auf der überlappten und verklebten Dampfbremse zu liegen gekommen ist.



Schnittdarstellung Dachboden-Dämmelement von KNAUF INSULATION (Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

Neben dem Element Erde spielt die Sonne eine wesentliche Rolle für den Kurs zu Ihrem individuellen Ökohaus mit Förderung des Klima- und Umweltschutzes. Denn die Sonne liefert mittels ihrer Strahlung kostenlose und umweltfreundliche Energie für Wärme und Strom.

### ► Sonnenwärme

Jeder von uns kennt diesen Effekt: Schwarze Gegenstände absorbieren besonders gut die gesamte Sonnenstrahlung und diese wird in Wärme umgewandelt, weshalb der Gegenstand wärmer wird. Nichts anderes macht der Sonnenkollektor mit dem schwarzen Absorber, jedoch noch besser und so gleichfalls bei ÖKOHAUS-ALTHAUS. Hier fanden Vakuumröhrenkollektoren, welche durch das Vakuum rund um die Absorber, noch effizienter als konventionelle sind, für die solare Warmwasserbereitung und die teilsolare Raumheizung Gebrauch. Die rund 30 m<sup>2</sup> große Vakuumröhrenkollektoranlage am Dach von ÖKOHAUS-ALTHAUS versorgt darüber hinaus die Geschirrspüler und die Waschmaschinen mit solarem Warmwasser um Strom für das Aufheizen zu sparen. Neben dem Warmwasser von der thermischen Solaranlage bekommen die Waschmaschinen je nach Programmwahl Kaltwasser von der Regenwassernutzungsanlage.

### ► Sonnenstrom

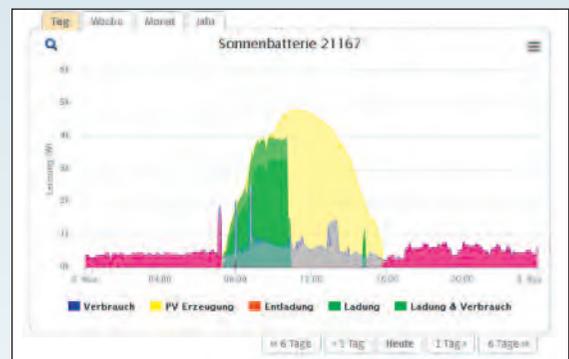
Nicht nur Wärme kann aus der Sonnenstrahlung, sondern ebenso mit Hilfe von Photovoltaikmodulen elektrischer Strom, gewonnen werden. ÖKOHAUS-

ALTHAUS veranschaulicht mit mehreren PV-Anlagen wie einfach und umweltschonend die Gewinnung von Sonnenstrom funktioniert. An sonnigen Tagen über das Jahr gewinnen die PV-Anlagen mehr Strom, als im Haus benötigt wird. Jedoch in der Nacht, wenn keine Sonne scheint oder bei schlechtem Wetter, liefern die PV-Anlagen keinen Strom bzw. manchmal etwas zu wenig. Diese natürlichen Schwankungen benötigen eine Speicherung mittels Akkuzellen in Kombination mit einem intelligenten Lastmanagement um das natürliche Dargebot bestmöglich nutzen zu können.

### ► Stromspeicherung

Die Stromspeicherung ist das zentrale Element für Ihre größtmögliche Mitwirkung am Klima- und Umweltschutz sowie zur konkreten Verhinderung von Strom aus Kernkraft.

Oberste Maxime aus ökologischen und ökonomischen Gründen ist die vollautomatische Maximierung des Eigenbedarfs des selbst gewonnenen Sonnenstroms und gleichzeitiger Minimierung des Strombezugs vom Netz. Darum muss ein Stromspeicher mehr können als nur den Strom zu speichern. Bei ÖKOHAUS-ALTHAUS arbeiten einige PV-Anlagen für den Eigenbedarf an Strom. Erst falls insgesamt ein Stromüberschuss auftritt, kommt dieser in den Stromspeicher. In den Abendstunden, in der Nacht und am Morgen versorgen Sie Ihr individuelles Ökohaus dann einfach mit dem gespeicherten Solarstromüberfluss vom Tag.

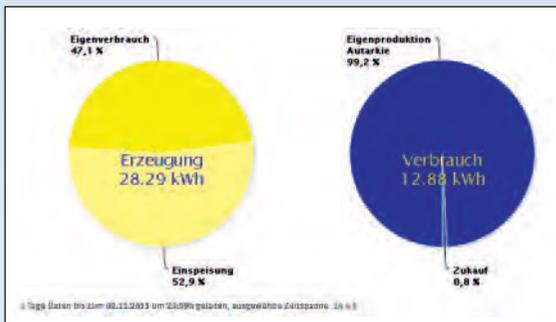


Tagesverlauf vom 2. November 2015 der Sonnenbatterie (Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

ÖKOHAUS-ALTHAUS hat den Stromspeicher mit der Bezeichnung „Sonnenbatterie“ seit über einem Jahr ohne jegliche Störungen und Probleme im erfolgreichen Betrieb. Die obige Grafik veranschaulicht den Tagesverlauf vom 2. November 2015 ab 00.00 h bis zum 2. November 2015 24.00 h. Also in der Nacht

hat die Sonnenbatterie den tagsüber eigenen nicht benötigten Sonnenstrom in die Batteriezellen gespeichert, welcher nun entladen und in das hausinterne Netz eingespeist und mit roter Farbe dargestellt wird. In der Früh um ca. 7.19 h war die Sonnenstromgewinnung bereits größer als der hausinterne Strombedarf und so begann die Eigenbedarfsoptimierung und Ladephase (grüner Bereich). Dieser Betriebszustand endete um ca. 10.38 h, denn die Sonnenbatterie hat die volle Ladekapazität mit 16 kWh erreicht. Ab sofort wird der überschüssig gewonnene Sonnenstrom (gelber Bereich), der nicht hausintern benötigt wird, ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Der Strombedarf im Haus wird grau dargestellt. Um ca. 15.45 h hat bei der Sonnenbatterie wieder die Phase der Entladung begonnen, da die solare Gewinnung (gelber Bereich) nicht mehr ausreichend war.

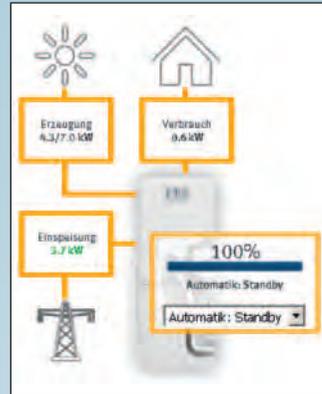
Die Sonnenbatterie gibt sogar Auskunft über jeden beliebigen Zeitraum in absoluten Zahlen, das heißt mit Kreisdiagrammen über die eigene gewonnene Energie in Form von Sonnenstrom mit Analyse über Eigenbedarf und Einspeisung. Darüber hinaus findet man eine Darstellung über die Selbstversorgung bzw. Zukauf von Netzstrom über jeden beliebigen Zeitraum.



Energiebilanz der Sonnenbatterie vom 2. November 2015  
(Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

Diese Auswertungen über jeden beliebigen Zeitpunkt oder Zeitraum können stets über PC, Notebook, Tablet und Smartphone mit Internetzugang weltweit abgerufen werden.

Weiters kann man jederzeit entweder direkt vor Ort am Touchscreen den aktuellen Status der Sonnenbatterie oder via Computer, Notebook, Tablet oder Smartphone verfolgen.



Beispiel Status der Sonnenbatterie vom 4. November 2015 bei ÖKOHAUS-ALTHAUS  
(Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

Wenn nun beispielsweise die Sonnenbatterie mit 16 kWh voll geladen ist und die PV-Anlagen liefern noch weiter eigenen Sonnenstrom, dann verteilt die Sonnenbatterie diese vollautomatisch auf elektrische Geräte. Die Sonnenbatterie schaltet dann per Funksteckdosen die Waschmaschinen, die Geschirrspüler oder den Wäschetrockner ein. Ebenso ist eine direkte Verbindung mit einer Wärmepumpe oder einem elektrischen Heizstab für die Warmwasserbereitung möglich. All das erhöht die Optimierung des Eigenbedarfs und führt zur Minimierung der Einspeisung des eigenen wertvollen Sonnenstroms.

Für die breite Anwendung im Sinne des Klima- und Umweltschutzes bedarf es ein in der Praxis erprobtes einfach zu installierendes und abgestimmtes Komplettsystem bestehend aus Lastmanagement, Wechselrichter und Batterie mit geringerem Platzbedarf. Alles in allem hat sich die Sonnenbatterie eindrucksvoll und erfolgreich beim Einsatz Tag für Tag bei ÖKOHAUS-ALTHAUS bewiesen.



Sonnenbatterie eco 16  
(Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

### Unser Tipp

Mehr erfahren Sie über das anerkannte vorbildliche und empfohlene Projekt zum Gemeinwohl ÖKOHAUS-ALTHAUS unter:

[www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)

Aus dem Element Sonne leitet sich das Element Wasser ab, denn ohne Sonne gäbe es keinen Wasserkreislauf auf unserer Erde. Darum kommt der Ressource Wasser eine besondere Bedeutung auf der Marschrichtung zum Ökohaus zu. So versorgt bei Ökohaus-Althaus eine Regenwassernutzungsanlage die WC-Spülungen, Kaltwasseranschlüsse der Waschmaschinen, Brauchwasser für Raumpflege und die Gartenbewässerung.



dLAN 1200+ Adapter  
von devolo  
(Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

Bei allen Maßnahmen zur Förderung des Klima- und Umweltschutzes empfiehlt sich eine umfassende

Sammlung der Bedarfsdaten und Analyse derer. Meist haben viele Geräte schon eine Datenaufzeichnung integriert, die mit einem LAN-Anschluss ausgestattet sind. Um im Altbau die Datenverbindung mit dem Internet herzustellen, haben sich die dLAN 1200+ Adapter von devolo im Alltagseinsatz bestens bewährt.

Machen Sie mit und packen Sie an! Erschaffen Sie mit den vielen Ideen Ihr persönliches Ökohaus und erleben neue Lebensenergien mit gutem Gewissen. Und zugleich schützen Sie unser Klima sowie Umwelt und verhindern die Kernenergie.

### ÖKOHAUS-ALTHAUS

Verein für ökologisches Bauen, Wohnen, Leben und Sanieren

ZVR-Zahl 565106336



Sonnenblume im Garten von ÖKOHAUS-ALTHAUS  
(Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)



Nach Sanierung

(Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)



# Energieautarkes Wohnen ist jetzt leistbar!

**Eferding.** Der Klimaschutz und die aktuelle Energiepreisentwicklung stellen eine globale Herausforderung dar. Ebenso wie politische Entwicklungen, welche mittelfristig negative Auswirkungen auf die nachhaltige Energieversorgung in Mitteleuropa haben könnten. Um für derartige Szenarien rechtzeitig vorzubeugen, ist es notwendig unseren privaten Energiebedarf zukünftig anders zu decken.

## Großer Beitrag zur Lösung der Energie-Problematik

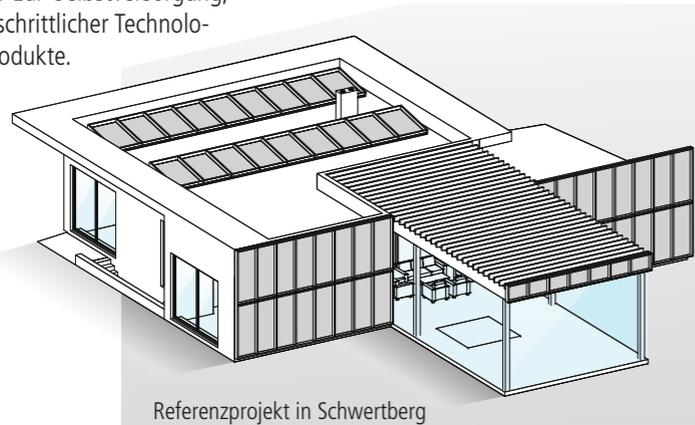
Mit dem VitalSonnenhausPro-Konzept gehen die Bauhütte Leitl-Werke gemeinsam mit namhaften und innovativen österreichischen Partnern und internationalen Beratern, einen großen Schritt in diese Zukunft. Im oberösterreichischen Schwertberg entntstseteht das erste leistbare zu 100% energieautarke private Wohnhaus. Ein Hauskonzept mit ganzjährig eigener Energie zur Selbstversorgung, eine Kombination fortschrittlicher Technologien und bewährter Produkte.

„Unser Hauptaugenmerk lag vor allem auf der Planung und Realisierung eines für den späteren Bauherrn realistisch finanzierbaren energieautarken Gebäudes. Wir wollten eine leist-

bare Lösung für den normalen Häuslbauer. Und diese haben wir mit dem Leitl VitalSonnenhausPro gefunden“, erklärt Martin Leitl, Geschäftsführer der Bauhütte Leitl-Werke.

## Modular erweiterbar für 100% Autarkie

Das Haus ist punkto Energie völlig autark. Die Versorgung erfolgt ganzjährig überwiegend durch die Sonne. Der Rest wird durch erneuerbare Energien bereitgestellt. Das Haus produziert von Frühjahr bis Herbst einen Energieüberschuss und hat somit genügend Energie im Winter. Durch ein modulares Erweiterungskonzept kann der Grad der Autarkie an die Bedürfnisse und das jeweils verfügbare Budget angepasst werden. Natürliche Baustoffe, wie die Leitl-Vitalziegel, runden das Konzept ab und schaffen zusätzlich eine ganz besondere Raumatmosphäre.



Referenzprojekt in Schwertberg

## I INFO

### Modul 1: Sonnenwärme + Biomasse-Heizung

Ersparnis! 25% Wärme für Heizung und Warmwasser

### Modul 2: Sonnenheizung

Ersparnis! 50% Wärme für Heizung und Warmwasser

### Modul 3: Bauteil-Aktivierung

Ersparnis! 70% Wärme für Heizung und Warmwasser

### Modul 4: Sonnenstrom

Ersparnis! 70% für Wärme<sup>2</sup> + 50% Strom für Heiztechnik und Elektrogeräte

### Modul 5: Autarkie

Ersparnis! 70% für Wärme<sup>2</sup> + 100% Strom für Heiztechnik und Elektrogeräte

### Modul 6: Elektromobilität

Ersparnis! 70% für Wärme<sup>2</sup> + 100% Strom für Heiztechnik und Elektrogeräte + Strom zum Tanken

### Modul 7: Zukunftstechnologie

Ersparnis! 100% für Wärme<sup>2</sup> + 100% Strom für Heiztechnik und Elektrogeräte + Strom zum Tanken

1 Berechnungsgrundlage: 4-Personenhaushalt auf einer Wohnfläche von 140 m<sup>2</sup> und einem jährlichen Stromverbrauch von 2.000 kWh  
2 = Heizung und Warmwasser

meg | graz

# HÄUSLBAUER MESSE GRAZ

## 14.-17. Jänner 2016

Messe Graz – täglich 9 bis 18 Uhr

Nie wieder über Strom- und Heizkosten nachdenken

## SCHRITTWEISE IN EINE ENERGIE- AUTARKE ZUKUNFT!

Das Leitl VitalSonnenhausPro: Ein zukunftsweisendes Konzept ohne Wenn und Aber.

- ✓ ENERGIEAUTARK IN 7 MODULEN
- ✓ PLUSENERGIE
- ✓ LEISTBAR
- ✓ INDIVIDUELL PLANBAR
- ✓ ZIEGELMASSIVBAU



## ZUKUNFTS- SICHERES BAUEN

MIT WOHLFÜHLGARANTIE!  
[www.vitalsonnenhauspro.at](http://www.vitalsonnenhauspro.at)

**Leitl**  
VITALSONNEN  
HAUSPRO

Bauhütte Leitl-Werke GmbH  
4070 Eferding, Leitl-Strasse 1  
Tel.: 07272/2444-0  
office@leitl.at

[www.haeuslbauergraz.at](http://www.haeuslbauergraz.at)



[www.deinbaumeister.at](http://www.deinbaumeister.at)



Bild: © Ökohaus-Althaus/ sonnenBatterie eco 16 bei Ökohaus-Althaus

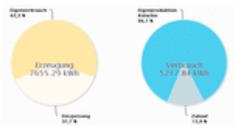


Bild: © Ökohaus-Althaus/ Die Versorgung mit eigenem Solarstrom wurde auf 86,1 % erhöht, die Stromrechnung um rund 52 % gesenkt, nur 13,9 % des Stroms müssen zugekauft werden.

## Sonnige Bilanz

9.8.2016

Die sonnenBatterie als intelligenter Stromspeicher sorgt bei ÖKOHAUS-ALTHAUS stets für sonnige Zeiten

Das Jahresergebnis unterstreicht es eindrucksvoll: Die Stromrechnung konnte um rund 52% reduziert werden, denn der Unabhängigkeitsgrad Dank der sonnenBatterie beträgt beachtliche 86,1 %.

Ökohaus-Althaus veranschaulicht mit mehreren PV-Anlagen wie einfach und umweltschonend die Gewinnung von Sonnenstrom funktioniert. An sonnigen Tagen über das Jahr gewinnen die PV-Anlagen mehr Strom, als im Haus benötigt wird. Jedoch in der Nacht, wenn keine Sonne scheint oder bei schlechtem Wetter, liefern die PV-Anlagen keinen Strom bzw. manchmal etwas zu wenig. Diese natürlichen Schwankungen benötigen eine Speicherung mittels Akkuzellen in Kombination mit einem intelligenten Lastmanagement um das natürliche Dargebot bestmöglich nutzen zu können.

## Stromspeicherung

Die Stromspeicherung ist das zentrale Element für unsere größtmögliche Mitwirkung am Klima- und Umweltschutz sowie zur konkreten Verhinderung von Strom aus Kernkraft.

Oberste Maxime aus ökologischen und ökonomischen Gründen ist die vollautomatische Maximierung des Eigenbedarfs an selbst gewonnenen Sonnenstrom und gleichzeitiger Minimierung des Strombezugs vom Netz. Darum muss ein Stromspeicher mehr können als nur den Strom zu speichern. Bei Ökohaus-Althaus arbeiten einige PV-Anlagen für den Eigenbedarf an Strom. Erst wenn insgesamt ein Stromüberschuss auftritt, kommt dieser in den Stromspeicher. In den Abendstunden, in der Nacht und am Morgen wird ÖKOHAUS-ALTHAUS dann einfach mit dem gespeicherten Solarstromüberfluss vom Tag versorgt.

Ökohaus-Althaus hat den Stromspeicher mit der Bezeichnung sonnenBatterie seit über einem Jahr ohne jegliche Störungen und Probleme im erfolgreichen Betrieb.

Die sonnenBatterie gibt sogar Auskunft über jeden beliebigen Zeitraum in absoluten Zahlen, das heißt mit Kreisdiagrammen über die eigene gewonnene Energie in Form von Sonnenstrom mit Analyse über Eigenbedarf und Einspeisung. Darüber hinaus findet man eine Echtzeitdatendarstellung über die Selbstversorgung bzw. den Zukauf von Netzstrom. Diese Auswertungen sind jederzeit über PC, Notebook, Tablet und Smartphone weltweit abrufbar.

## Jahresbilanz

Somit war es ein Leichtes, mit der sonnenBatterie das Ergebnis eines Jahres darzustellen. Durch die sonnenBatterie gelang es, die Versorgung mit eigenem Solarstrom auf 86,1 % zu erhöhen und damit die Stromrechnung für den Bezug um rund 52 % zu senken. Also müssen nur 13,9 % des Stroms zugekauft werden. Alles in allem eine sonnige Bilanz!

www.oekohaus.net

Artikel teilen:    

GastautorIn: Baumeister Ing. Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Ing. Heinz Leo Liebinger für oekonews.

Artikel Online geschalten von: / holler /



# Unser Haus

**Vom Keller bis zum Dach  
Der ultimative Bauratgeber**

**Ausgabe 2017**

[www.unserhaus.at](http://www.unserhaus.at)

 [UnserHaus.at](https://www.facebook.com/UnserHaus.at)



Titelbild: Tondach Gleinsstätten

Die 3-Fachmesse für  
BAU, BAD, ENERGIE

**ENERGIE  
SPARMESSE**

Boooahhh!



mit  
**BauArena**  
Mach Dich schlau für Deinen Bau

 Messe Wels

Jetzt Termin 2018 vormerken:  
Fr 2. - So 4. März

## IHR BEITRAG ZUM KLIMA- UND UMWELTSCHUTZ

Entdecken Sie anhand des Beispiels von ÖKOHAUS-ALTHAUS die vielen Möglichkeiten, wie Sie selbst Schritt für Schritt Ihr persönliches Ökohaus gestalten können. Mit Ihrer Sanierung oder Modernisierung zum eigenen und individuellen Ökohaus leisten Sie eine aktive Mitwirkung am Klima- und Umweltschutz durch die Ressourceneinsparung. Hinzu kommt noch, dass Sie eine hohe Lebensfreude und Behaglichkeit in Ihrem neuen Ökohaus genießen werden und das bei einer Reduktion von Folgekosten. Und noch dazu ganz einfach den Klima- und Umweltschutz unterstützen.

Das Prinzip ist einfach: Bausteine für die ökologische Sanierung bzw. Modernisierung sind die Elemente der Natur: Erde, Sonne, Wasser sowie deren natürlichen und stets erneuernden Kreisläufe.

Erde steht für den mineralischen Bestandsbau sowie für die neuen mineralischen Bau- und Wärmedämmstoffe für die Sanierung oder Modernisierung. Denn mineralisch auf mineralisch passt zusammen und macht Sinn. Ein mineralischer Wärmedämmstoff ist Steinwolle, die hauptsächlich aus den natürlichen sowie ausreichend vorhandenen Mineralien Basalt, Diabas, Feldspat, Dolomit, Sand, und Kalkstein aus der Erde gewonnen wird. Steinwolle dämmt gut die Wärme, aber ist ebenso dampfdiffusionsoffen, druckstabil, schalldämmend, nicht brennbar und recycelbar. Diese Steinwolle lässt sich gut mit mineralisch gebundenen Holzwolle-Dämmplatten kombinieren und dadurch erhält man besonders wertvolle Eigenschaften für unterschiedliche Anwendungen:

### ► Fassade

An der Fassade spricht man von einer Holzwolle-Dreischicht-Dämmplatte aus 2 mineralisch gebundenen, nicht brennbaren Holzwolle-Deckschichten mit einer Dicke von jeweils 5 mm mit einem Dämmkern aus nicht brennbarer Steinwolle. Dieses Fassadendämmsystem weist nur eine mechanische Befestigung mittels wärmedämmten Dämmstoffdübeln und keine zusätzliche Verklebung auf. Somit ergibt sich eine wesentlich einfachere Zerlegung sowie Trennung bei Rückbau und Recycling.

Die äußere Holzwolle-Deckschicht eignet sich ideal als Putzgrund für baustellengefertigte und mineralische Dickputze aus Kalk-Zement-Mörtel. Diese seit

der Antike bewährte Technik mit dickem Putz verleiht der Fassade neben dem Wetterschutz noch weitere Vorteile:

- Festigkeit und Stabilität
- Speichermasse
- Langlebigkeit

Der Dickputz verschafft der Fassade eine hohe Festigkeit sowie Stabilität und dadurch kann der Fassade ein vereister Schneeball oder ein umgefallenes Fahrrad nichts anhaben. Zudem sorgt der Dickputz durch seine Masse für eine Erhöhung des sommerlichen und winterlichen Wärmeschutzes. Im Winter bei Sonneneinstrahlung auf die Fassade mit Dickputz speichert dieser die Sonnenenergie und erhöht damit die Oberflächentemperatur. Damit verringert sich einerseits der Wärmetransport durch die geringere Temperaturdifferenz zwischen innen sowie außen und andererseits bleibt die Oberfläche des Dickputzes stets trocken. Diese Umstände fördern die Langlebigkeit und Schönheit der Fassade in Verbindung mit einem großzügig dimensionierten Vordach, denn die Fassade kann auf Dauer nie feucht werden. Und damit ist die Grundvoraussetzung für die Veralgung und Verschmutzung von Fassaden nie gegeben.

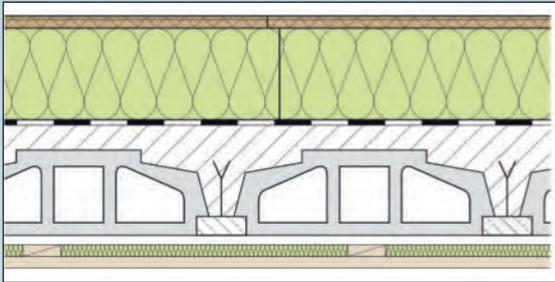


Modell Tektalan A2-E21 von KNAUF INSULATION samt Dickputz (Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

### ► Oberste Geschoßdecke

Die Vorteile der Verbundwirkung von Holzwolle-Deckschicht mit Steinwolle ist nicht nur an der Fassade, sondern sogar auf der obersten Geschoßdecke gegeben. Darum ist auf der obersten Geschoßdecke wieder ein Verbundelement zum Einsatz gekommen. Auf der Oberseite ausgestattet mit einer nicht brennbaren sowie porenverstrichenen Holzwolle-

Deckschicht mit einer Dicke von 15 mm, welche die Speichermasse erhöht und zugleich einen begehbaren sowie flächenbelastbaren Belag ermöglicht. In direktem Verbund mit einem 200 mm starken hochverdichteten Steinwollekern, der direkt auf der überlappenden und verklebten Dampfbremse zu liegen gekommen ist.



Schnittdarstellung Dachboden-Dämmelement von KNAUF INSULATION (Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

Neben dem Element Erde spielt die Sonne eine wesentliche Rolle für den Kurs zu Ihrem individuellen Ökohaus mit Förderung des Klima- und Umweltschutzes. Denn die Sonne liefert mittels ihrer Strahlung kostenlose und umweltfreundliche Energie für Wärme und Strom.

### ► Sonnenwärme

Jeder von uns kennt diesen Effekt: Schwarze Gegenstände absorbieren besonders gut die gesamte Sonnenstrahlung und diese wird in Wärme umgewandelt, weshalb der Gegenstand wärmer wird. Nichts anderes macht der Sonnenkollektor mit dem schwarzen Absorber, jedoch noch besser und so gleichfalls bei ÖKOHAUS-ALTHAUS. Hier fanden Vakuumröhrenkollektoren, welche durch das Vakuum rund um die Absorber, noch effizienter als konventionelle sind, für die solare Warmwasserbereitung und die teilsolare Raumheizung Gebrauch. Die rund 30 m<sup>2</sup> große Vakuumröhrenkollektoranlage am Dach von ÖKOHAUS-ALTHAUS versorgt darüber hinaus die Geschirrspüler und die Waschmaschinen mit solarem Warmwasser um Strom für das Aufheizen zu



Zeverlution S Solar Wechselrichter von zeverSolar (Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

sparen. Neben dem Warmwasser von der thermischen Solaranlage bekommen die Waschmaschinen je nach Programmwahl Kaltwasser von der Regenwassernutzungsanlage.

### ► Sonnenstrom

Nicht nur Wärme kann aus der Sonnenstrahlung, sondern ebenso mit Hilfe von Photovoltaikmodulen elektrischer Strom, gewonnen werden. ÖKOHAUS-ALTHAUS veranschaulicht mit mehreren PV-Anlagen wie einfach und umweltschonend die Gewinnung von Sonnenstrom funktioniert. An sonnigen Tagen über das Jahr gewinnen die PV-Anlagen mehr Strom, als im Haus benötigt wird. Jedoch in der Nacht, wenn keine Sonne scheint oder bei schlechtem Wetter, liefern die PV-Anlagen keinen Strom bzw. manchmal etwas zu wenig. Diese natürlichen Schwankungen benötigen eine Speicherung mittels Akkuzellen in Kombination mit einem intelligenten Lastmanagement um das natürliche Dargebot bestmöglich nutzen zu können.

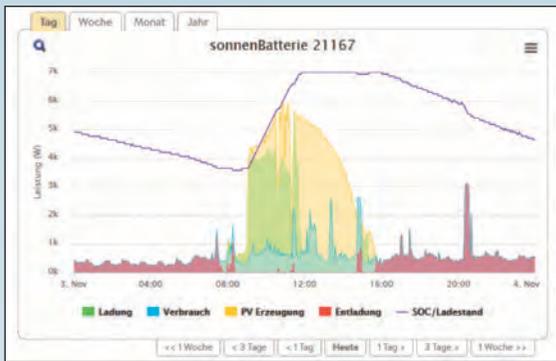
### ► Stromspeicherung

Die Stromspeicherung ist das zentrale Element für Ihre größtmögliche Mitwirkung am Klima- und Umweltschutz sowie zur konkreten Verhinderung von Strom aus Kernkraft.

Oberste Maxime aus ökologischen und ökonomischen Gründen ist die vollautomatische Maximierung des Eigenbedarfs des selbst gewonnenen Sonnenstroms und gleichzeitiger Minimierung des Strombezugs vom Netz. Darum muss ein Stromspeicher mehr können als nur den Strom zu speichern. Bei ÖKOHAUS-ALTHAUS arbeiten einige PV-Anlagen für den Eigenbedarf an Strom. Erst falls insgesamt ein Stromüberschuss auftritt, kommt dieser in den Stromspeicher. In den Abendstunden, in der Nacht und am Morgen versorgen Sie Ihr individuelles Ökohaus dann einfach mit dem gespeicherten Solarstromüberfluss vom Tag.

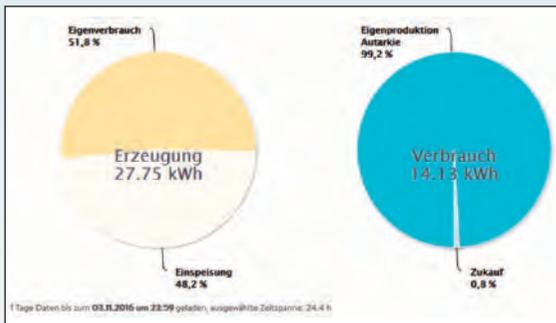
ÖKOHAUS-ALTHAUS hat den Stromspeicher mit der Bezeichnung „sonnenBatterie“ seit mehr als zwei Jahren ohne jegliche Störungen und Probleme im erfolgreichen Betrieb. Die Grafik veranschaulicht den Tagesverlauf vom 3. November 2016 ab 00.00 h bis zum 3. November 2016 24.00 h. Also in der Nacht hat die sonnenBatterie den tagsüber eigenen nicht benötigten Sonnenstrom in die Batteriezellen gespeichert, welcher nun entladen und in das hausinterne Netz eingespeist und mit roter Farbe darge-

stellt wird. In der Früh um ca. 8.03 h war die Sonnenstromgewinnung bereits größer als der hausinterne Strombedarf und so begann die Eigenbedarfsoptimierung und Ladephase (grüner Bereich). Dieser Betriebszustand endete um ca. 11.52 h, denn die sonnenBatterie hat die volle Ladekapazität mit 16 kWh erreicht. Ab sofort wird der überschüssig gewonnene Sonnenstrom (gelber Bereich), der nicht hausintern benötigt wird, ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Der Strombedarf im Haus wird blau dargestellt. Um ca. 15.40 h hat bei der sonnenBatterie wieder die Phase der Entladung (roter Bereich) begonnen, da die solare Gewinnung (gelber Bereich) nicht mehr ausreichend war.



Tagesverlauf vom 3. November 2016 der sonnenBatterie (Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

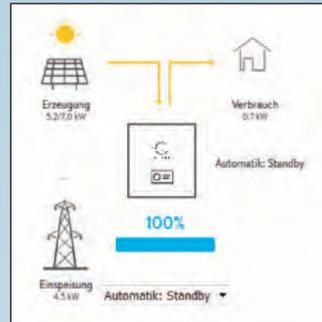
Die sonnenBatterie gibt sogar Auskunft über jeden beliebigen Zeitraum in absoluten Zahlen, das heißt mit Kreisdiagrammen über die eigene gewonnene Energie in Form von Sonnenstrom mit Analyse über Eigenbedarf und Einspeisung. Darüber hinaus findet man eine Darstellung über die Selbstversorgung bzw. Zukauf von Netzstrom über jeden beliebigen Zeitraum.



Energiebilanz der sonnenBatterie vom 3. November 2016 (Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

Diese Auswertungen über jeden beliebigen Zeitpunkt oder Zeitraum können stets über PC, Notebook, Tablet und Smartphone mit Internetzugang weltweit abgerufen werden.

Weiters kann man jederzeit entweder direkt vor Ort am Touchscreen den aktuellen Status der sonnenBatterie oder via Computer, Notebook, Tablet oder Smartphone verfolgen.



Beispiel Status der sonnenBatterie vom 3. November 2016 bei ÖKOHAUS-ALTHAUS (Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

Wenn nun beispielsweise die sonnenBatterie mit 16 kWh voll geladen ist und die PV-Anlagen liefern noch weiter eigenen Sonnenstrom, dann verteilt die sonnenBatterie diese vollautomatisch auf elektrische Geräte. Die sonnenBatterie schaltet dann per Funksteckdosen die Waschmaschinen, die Geschirrspüler oder den Wäschetrockner ein. Ebenso ist eine direkte Verbindung mit einer Wärmepumpe oder einem elektrischen Heizstab für die Warmwasserbereitung möglich. All das erhöht die Optimierung des Eigenbedarfs und führt zur Minimierung der Einspeisung des eigenen wertvollen Sonnenstroms.



sonnenBatterie eco 16 (Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

Für die breite Anwendung im Sinne des Klima- und Umweltschutzes bedarf es ein in der Praxis erprobtes einfach zu installierendes und abgestimmtes Komplettsystem bestehend aus Lastmanagement, Wechselrichter und Batterie mit geringerem Platzbedarf. Alles in allem hat sich die sonnenBatterie ein-

druckvoll und erfolgreich beim Einsatz Tag für Tag bei ÖKOHAUS-ALTHAUS bewiesen.

### Unser Tipp

Mehr erfahren Sie über das anerkannte vorbildliche und empfohlene Projekt zum Gemeinwohl ÖKOHAUS-ALTHAUS unter:

[www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net)

Aus dem Element Sonne leitet sich das Element Wasser ab, denn ohne Sonne gäbe es keinen Wasserkreislauf auf unserer Erde. Darum kommt der Ressource Wasser eine besondere Bedeutung auf der Marschrichtung zum Ökohaus zu. So versorgt bei Ökohaus-Althaus eine Regenwassernutzungsanlage die WC-Spülungen, Kaltwasseranschlüsse der Waschmaschinen, Brauchwasser für Raumpflege und die Gartenbewässerung.



dLAN 1200+ Adapter  
von devolo  
(Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

Bei allen Maßnahmen zur Förderung des Klima- und Umweltschutzes empfiehlt sich eine umfassende Sammlung der Bedarfsdaten und Analyse derer. Meist haben viele Geräte schon eine Datenaufzeichnung integriert, die mit einem LAN-Anschluss ausgestattet sind. Um im Altbau die Datenverbindung mit dem Internet herzustellen, haben sich die dLAN 1200+ Adapter von devolo im Alltagseinsatz bestens bewährt.

Machen Sie mit und packen Sie an! Erschaffen Sie mit den vielen Ideen Ihr persönliches Ökohaus und erleben neue Lebensenergien mit gutem Gewissen. Und zugleich schützen Sie unser Klima sowie Umwelt und verhindern die Kernenergie.

### ÖKOHAUS-ALTHAUS

Verein für ökologisches Bauen, Wohnen, Leben und Sanieren

[www.oekohaus.xyz](http://www.oekohaus.xyz)

ZVR-Zahl 565106336



Sonnenblume im Garten von ÖKOHAUS-ALTHAUS  
(Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)



Nach Sanierung

(Bild: ÖKOHAUS-ALTHAUS)

34

Jahre

mcc | graz

# HÄUSLBAUER MESSE GRAZ

Die größte Baufachmesse im Süden Österreichs!

18. bis 21. Jänner 2018

Messe Graz

HÄUSLBAUER  
MESSE GRAZ  
19. bis 22. Jänner 2017



[www.deinbaumeister.at](http://www.deinbaumeister.at)

[www.haeuslbauergraz.at](http://www.haeuslbauergraz.at)

# MASSIV gebaut ?



## So lässt es sich leben.

Ja. MASSIVE Argumente sprechen dafür.

**KLIMASCHONEND.** energieeffizient. nachhaltig. sicher und stabil.

gesunde Raumluft. **WERTBESTÄNDIG.** natürlich klimatisierend.

kostensparend. regional wertschöpfend. **ZUKUNFTSSICHER.** innovativ ...

# BAU!MASSIV!

  
[www.baumassiv.at](http://www.baumassiv.at)



Warum Mineralwolle (<https://www.multitalent-mineralwolle.at/warum-mineralwolle/>)

Vorteile (<https://www.multitalent-mineralwolle.at/vorteile/>)

<sup>(1)</sup> Anwendungsgebiete (<https://www.multitalent-mineralwolle.at/anwendungsgebiete/>)

Erfahrungsberichte (<https://www.multitalent-mineralwolle.at/erfahrungsberichte/>)

Blog (<https://www.multitalent-mineralwolle.at/blog/>) Verband (<https://www.multitalent-mineralwolle.at/verband/>)



**FMI Blog: Die Fachvereinigung Mineralwolle informiert**  
Wissenswertes zum Thema Dämmung mit Mineralwolle ([/blog/](#))

## Ihr Beitrag zum Klima- und Umweltschutz



© ÖKOHAUS-ALTHAUS

Entdecken Sie anhand des Beispiels von Ökohaus-Althaus die vielen Möglichkeiten, wie Sie selbst Schritt für Schritt Ihr persönliches Ökohaus gestalten können. Mit Ihrer Sanierung oder Modernisierung zum eigenen und individuellen Ökohaus leisten Sie eine aktive Mitwirkung am Klima- und Umweltschutz durch die Ressourceneinsparung. Hinzu kommt noch, dass Sie eine hohe Lebensfreude und Behaglichkeit in Ihrem neuen Ökohaus genießen werden und das bei einer Reduktion von Folgekosten. Und noch dazu ganz einfach den Klima- und Umweltschutz unterstützen.

Das Prinzip ist einfach: Bausteine für die ökologische Sanierung bzw. Modernisierung sind die Elemente der Natur: Erde, Sonne, Wasser sowie deren natürlichen und stets erneuernden Kreisläufe.

Erde steht für den mineralischen Bestandsbau sowie für die neuen mineralischen Bau- und Wärmedämmstoffe für die Sanierung oder Modernisierung. Denn mineralisch auf mineralisch passt zusammen und macht Sinn. Ein mineralischer Wärmedämmstoff ist Steinwolle, die hauptsächlich aus den natürlichen sowie ausreichend vorhandenen Mineralien Basalt, Diabas, Feldspat, Dolomit, Sand, und Kalkstein aus der Erde gewonnen wird. Steinwolle dämmt gut die Wärme, aber ist ebenso dampfdiffusionsoffen, druckstabil, schalldämmend, nicht brennbar und recycelbar. Diese Steinwolle lässt sich gut mit mineralisch gebundenen Holzwolle-Dämmplatten kombinieren und dadurch erhält man besonders wertvolle Eigenschaften für unterschiedliche Anwendungen:

## Fassade

An der Fassade spricht man von einer Holzwolle-Dreischicht-Dämmplatte aus 2 mineralisch gebundenen, nicht brennbaren Holzwolle-Deckschichten mit einer Dicke von jeweils 5 mm mit einem Dämmkern aus nicht brennbarer Steinwolle. Dieses Fassadendämmsystem weist nur eine mechanische Befestigung mittels wärmegeprägten Dämmstoffdübeln und keine zusätzliche Verklebung auf. Somit ergibt sich eine wesentlich einfachere Zerlegung sowie Trennung bei Rückbau und Recycling.

Die äußere Holzwolle-Deckschicht eignet sich ideal als Putzgrund für baustellengefertigte und mineralische Dickputze aus Kalk-Zement-Mörtel. Diese seit der Antike bewährte Technik mit dickem Putz verleiht der Fassade neben dem Wetterschutz noch weitere Vorteile:

- Festigkeit und Stabilität
- Speichermasse
- Langlebigkeit

Der Dickputz verschafft der Fassade eine hohe Festigkeit sowie Stabilität und dadurch kann der Fassade ein vereister Schneeball oder ein umgefallenes Fahrrad nichts anhaben. Zudem sorgt der Dickputz durch seine Masse für eine Erhöhung des sommerlichen und winterlichen Wärmeschutzes. Im Winter bei Sonneneinstrahlung auf die Fassade mit Dickputz speichert dieser die Sonnenenergie und erhöht damit die Oberflächentemperatur. Damit verringert sich einerseits der Wärmetransport durch die geringere Temperaturdifferenz zwischen innen sowie außen und andererseits bleibt die Oberfläche des Dickputzes stets trocken. Diese Umstände fördern die Langlebigkeit und Schönheit der Fassade in Verbindung mit einem großzügig dimensionierten Vordach, denn die Fassade kann auf Dauer nie feucht werden. Und damit ist die Grundvoraussetzung für die Veralgung und Verschmutzung von Fassaden nie gegeben.



Modell von Tektalan A2-E21 von KNAUF INSULATION samt Dickputz  
© ÖKOHAUS-ALTHAUS

## Oberste Geschoßdecke

Die Vorteile der Verbundwirkung von Holzwolle-Deckschicht mit Steinwolle ist nicht nur an der Fassade, sondern sogar auf der obersten Geschoßdecke gegeben. Darum ist auf der obersten Geschoßdecke wieder ein Verbundelement zum Einsatz gekommen. Auf der Oberseite ausgestattet mit einer nicht brennbaren sowie porenverstrichenen Holzwolle-Deckschicht mit einer Dicke von 15 mm, welche die Speichermasse erhöht und zugleich einen begehbaren sowie flächenbelastbaren Belag ermöglicht. In direktem Verbund mit einem 200 mm starken hochverdichteten Steinwollekern, der direkt auf der überlappten und verklebten Dampfbremse zu liegen gekommen ist.

Neben dem Element Erde spielt die Sonne eine wesentliche Rolle für den Kurs zu Ihrem individuellen Ökohaushaus mit Förderung des Klima- und Umweltschutzes. Denn die Sonne liefert mittels ihrer Strahlung kostenlose und umweltfreundliche Energie für Wärme und Strom.

## Sonnenwärme

Jeder von uns kennt diesen Effekt: Schwarze Gegenstände absorbieren besonders gut die gesamte Sonnenstrahlung und diese wird in Wärme umgewandelt, weshalb der Gegenstand wärmer wird. Nichts anderes macht der Sonnenkollektor mit dem schwarzen Absorber, jedoch noch besser und so gleichfalls bei Ökohaus-Althaus. Hier fanden Vakuumröhrenkollektoren, welche durch das Vakuum rund um die Absorber, noch effizienter als konventionelle sind, für die solare Warmwasserbereitung und die teilsolare Raumheizung Gebrauch. Die rund 30 m<sup>2</sup> große Vakuumröhrenkollektoranlage am Dach von Ökohaus-Althaus versorgt darüber hinaus die Geschirrspüler und die Waschmaschinen mit solarem Warmwasser um Strom für das Aufheizen zu sparen. Neben dem Warmwasser von der thermischen Solaranlage bekommen die Waschmaschinen je nach Programmwahl Kaltwasser von der Regenwassernutzungsanlage.



Zevelution S Solar Wechselrichter von zeversolar  
© ÖKOHAUS-ALTHAUS

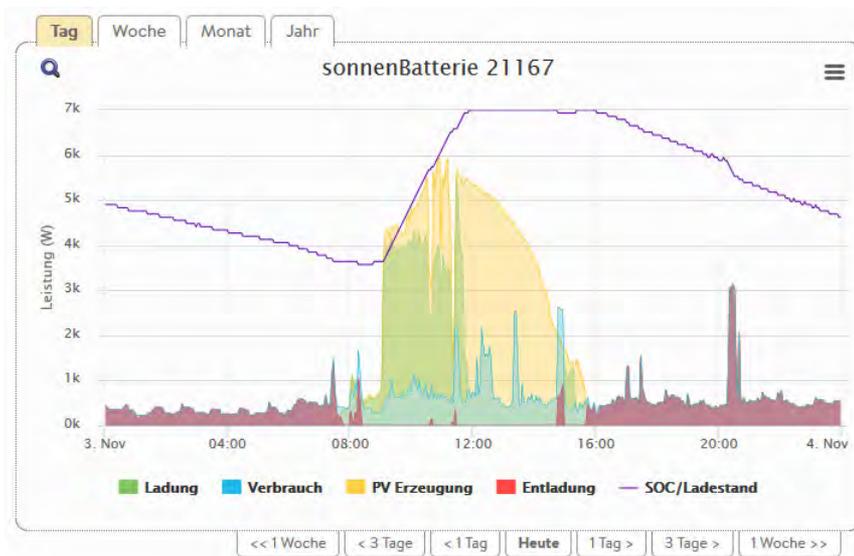
## Sonnenstrom

Nicht nur Wärme kann aus der Sonnenstrahlung, sondern ebenso mit Hilfe von Photovoltaikmodulen elektrischer Strom, gewonnen werden. Ökohaus-Althaus veranschaulicht mit mehreren PV-Anlagen wie einfach und umweltschonend die Gewinnung von Sonnenstrom funktioniert. An sonnigen Tagen über das Jahr gewinnen die PV-Anlagen mehr Strom, als im Haus benötigt wird. Jedoch in der Nacht, wenn keine Sonne scheint oder bei schlechtem Wetter, liefern die PV-Anlagen keinen Strom bzw. manchmal etwas zu wenig. Diese natürlichen Schwankungen benötigen eine Speicherung mittels Akkuzellen in Kombination mit einem intelligenten Lastmanagement um das natürliche Dargebot bestmöglich nutzen zu können.

## Stromspeicherung

Die Stromspeicherung ist das zentrale Element für Ihre größtmögliche Mitwirkung am Klima- und Umweltschutz sowie zur konkreten Verhinderung von Strom aus Kernkraft.

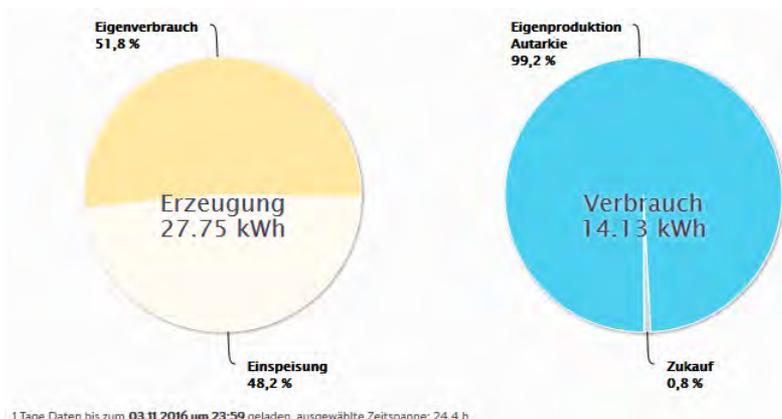
Oberste Maxime aus ökologischen und ökonomischen Gründen ist die vollautomatische Maximierung des Eigenbedarfs des selbst gewonnenen Sonnenstrom und gleichzeitiger Minimierung des Strombezugs vom Netz. Darum muss ein Stromspeicher mehr können als nur den Strom zu speichern. Bei Ökohaus-Althaus arbeiten einige PV-Anlagen für den Eigenbedarf an Strom. Erst falls insgesamt ein Stromüberschuss auftritt, kommt dieser in den Stromspeicher. In den Abendstunden, in der Nacht und am Morgen versorgen Sie Ihr individuelles Ökohaus dann einfach mit dem gespeicherten Solarstromüberfluss vom Tag.



Tagesverlauf vom 3. November 2016 der sonnenBatterie bei ÖKOHAUS-ALTHAUS  
© ÖKOHAUS-ALTHAUS

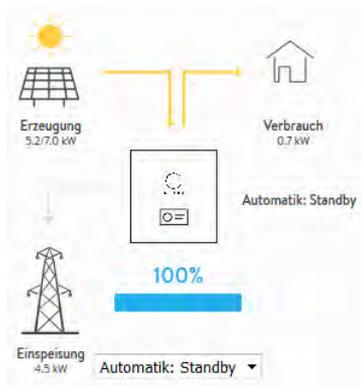
ÖkoHaus-Althaus hat den Stromspeicher mit der Bezeichnung „Sonnenbatterie“ seit über einem Jahr ohne jegliche Störungen und Probleme im erfolgreichen Betrieb. Die Grafik veranschaulicht den Tagesverlauf vom 3. November 2016 ab 00.00 h bis zum 3. November 2016 24.00 h. Also in der Nacht hat die sonnenBatterie den tagsüber eigenen nicht benötigten Sonnenstrom in die Batteriezellen gespeichert, welcher nun entladen und in das hausinterne Netz eingespeist und mit roter Farbe dargestellt wird. In der Früh um ca. 8.03 h war die Sonnenstromgewinnung bereits größer als der hausinterne Strombedarf und so begann die Eigenbedarfsoptimierung und Ladephase (grüner Bereich). Dieser Betriebszustand endete um ca. 11.52 h, denn die sonnenBatterie hat die volle Ladekapazität mit 16 kWh erreicht. Ab sofort wird der überschüssig gewonnene Sonnenstrom (gelber Bereich), der nicht hausintern benötigt wird, ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Der Strombedarf im Haus wird grau dargestellt. Um ca. 15.40 h hat bei der sonnenBatterie wieder die Phase der Entladung begonnen, da die solare Gewinnung (gelber Bereich) nicht mehr ausreichend war.

Die sonnenBatterie gibt sogar Auskunft über jeden beliebigen Zeitraum in absoluten Zahlen, das heißt mit Kreisdiagrammen über die eigene gewonnene Energie in Form von Sonnenstrom mit Analyse über Eigenbedarf und Einspeisung. Darüber hinaus findet man eine Darstellung über die Selbstversorgung bzw. Zukauf von Netzstrom über jeden beliebigen Zeitraum.



Energiebilanz der sonnenBatterie vom 3. November 2016 bei ÖKOHAUS-ALTHAUS  
© ÖKOHAUS-ALTHAUS

Diese Auswertungen über jeden beliebigen Zeitpunkt oder Zeitraum können stets über PC, Notebook, Tablet und Smartphone mit Internetzugang weltweit abgerufen werden. Weiters kann man jederzeit entweder direkt vor Ort am Touchscreen den aktuellen Status der Sonnenbatterie oder via Computer, Notebook, Tablet oder Smartphone verfolgen.



Beispiel Status der sonnenBatterie vom 3. November 2016 bei ÖKOHAUS-ALTHAUS  
© ÖKOHAUS-ALTHAUS

Wenn nun beispielsweise die sonnenBatterie mit 16 kWh voll geladen ist und die PV-Anlagen liefern weiter noch eigenen Sonnenstrom, dann verteilt die Sonnenbatterie diese vollautomatisch auf elektrische Geräte. Die sonnenBatterie schaltet dann per Funksteckdosen die Waschmaschinen, die Geschirrspüler oder den Wäschetrockner ein. Ebenso ist eine direkte Verbindung mit einer Wärmepumpe oder einem elektrischen Heizstab für die Warmwasserbereitung möglich. All das erhöht die Optimierung des Eigenbedarfs und führt zur Minimierung der Einspeisung des eigenen wertvollen Sonnenstroms.

Für die breite Anwendung im Sinne des Klima- und Umweltschutzes bedarf es ein in der Praxis erprobtes einfach zu installierendes und abgestimmtes Komplettsystem bestehend aus Lastmanagement, Wechselrichter und Batterie mit geringerem Platzbedarf. Alles in allem hat sich die sonnenBatterie eindrucksvoll und erfolgreich beim Einsatz Tag für Tag bei Ökohaus-Althaus bewiesen.



sonnenBatterie eco 16 bei ÖKOHAUS-ALTHAUS  
© ÖKOHAUS-ALTHAUS

Mehr erfahren Sie über das anerkannte vorbildliche und empfohlene Projekt ÖKOHAUS-ALTHAUS unter: [www.oekohaus.net](http://www.oekohaus.net) (<http://www.oekohaus.net>)

Aus dem Element Sonne leitet sich das Element Wasser ab, denn ohne Sonne gäbe es keinen Wasserkreislauf auf unserer Erde. Darum kommt der Ressource Wasser eine besondere Bedeutung auf der Marschrichtung zum Ökohaus zu. So versorgt bei Ökohaus-Althaus eine Regenwassernutzungsanlage die WC-Spülungen, Kaltwasseranschlüsse der Waschmaschinen, Brauchwasser für Raumpflege und die Gartenbewässerung. Mit der Inbetriebnahme der Regenwassernutzung verringerte sich der Trinkwasserverbrauch um 67 %, da das Regenwasser für WC-Spülung, Wäschewaschen, Raumpflege und Gartenbewässerung eingesetzt wird. Die Regenwasserqualität entspricht nach einer Laboruntersuchung den Hygieneparametern der deutschen Trinkwasserverordnung (TVO) für Trinkwasser aus Eigen- und Einzelanlagen bis zu einer Entnahme von 1000 m<sup>3</sup> pro Jahr.



Versetzen der GEP-Regenwasserzisterne im Vorgarten von ÖKOHAUS-ALTHAUS  
© ÖKOHAUS-ALTHAUS

Bei allen Maßnahmen zur Förderung des Klima- und Umweltschutzes empfiehlt sich eine umfassende Sammlung der Bedarfsdaten und Analyse derer. Meist haben viele Geräte schon eine Datenaufzeichnung integriert, die mit einem LAN-Anschluss ausgestattet sind. Um im Altbau die Datenverbindung mit dem Internet herzustellen, haben sich die dLAN 1200+ Adapter von devolo im Alltagseinsatz bestens bewährt.

Machen Sie mit und packen Sie an! Erschaffen Sie mit den vielen Ideen Ihr persönliches Ökohaus und erleben neue Lebensenergien mit gutem Gewissen. Und zugleich schützen Sie unser Klima sowie Umwelt und verhindern die Kernenergie.



Nach Sanierung  
© ÖKOHAUS-ALTHAUS

Teilen auf:

## Jetzt informieren!

Fachleute aus unseren Mitgliedsfirmen beraten Sie gerne.

[info@multitalent-mineralwolle.at](mailto:info@multitalent-mineralwolle.at) (<mailto:info@multitalent-mineralwolle.at>)

## Weitere Artikel



### „Es wird nicht leichter für uns!“

Interview mit Hauptbrandinspektor Harald Geissler, Kommandant der Hauptfeuerwache Villach, über seine Erfahrung als Einsatzleiter mit Fassadenbränden.

(<https://www.multitalent-mineralwolle.at/es-wird-nicht-leichter-fuer-uns/>)



### Ihr Beitrag zum Klima- und Umweltschutz

Entdecken Sie anhand des Beispiels von Ökohaus-Althaus die vielen Möglichkeiten, wie Sie selbst Schritt für Schritt Ihr persönliches Ökohaus gestalten können. Mit Ihrer Sanierung oder Modernisierung zum eigenen und individuellen Ökohaus leisten Sie eine aktive Mitwirkung am Klima- und Umweltschutz durch die Ressourceneinsparung. Hinzu kommt noch, dass Sie eine hohe Lebensfreude und Behaglichkeit in Ihrem [...]

(<https://www.multitalent-mineralwolle.at/ihr-beitrag->



### Verhaltenstipps im Brandfall

Von Harald Geissler (Kommandant der Hauptfeuerwache Villach) Sehr häufig kommt es im Brandfall zu falschem Verhalten. 80-90 % der Menschen sterben durch Rauch, nicht durch das Feuer selbst. Finden Sie hier die Verhaltensregeln aus erster Hand: Es brennt! Was ist zu tun? Alarmieren Retten (Behinderten oder Verletzten helfen) Löschen Geben Sie bei einem Notruf immer bekannt: [...]

(<https://www.multitalent-mineralwolle.at/verhaltenstipps-im-brandfall/>)



### Heißes Thema: Brandschutz

In Österreich brennt's häufig. Laut Brandschadenstatistik treten etwa 25.000 Brände pro Jahr auf. Offenes Licht und Feuer wie Kerzen und Zigaretten, aber auch elektrische Defekte und Brandstiftung zählen zu den Hauptbrandursachen. Der Gesamtschaden, der bei Bränden entsteht, wird

von der österreichischen Brandverhütungsstelle mit jährlich über 300 Millionen Euro (2015) beziffert. Jeder Häuslbauer sollte sich seiner [...] (<https://www.multitalent-mineralwolle.at/heisses-thema-brandschutz/>)



(<http://www.isover.at/>)



(<http://www.knaufinsulation.at/>)



(<http://www.rockwool.at/>)



(<http://www.ursa.at/>)

Kontakt (<https://www.multitalent-mineralwolle.at/kontakt/>)  
Impressum (<https://www.multitalent-mineralwolle.at/impressum/>)  
Datenschutz (<https://www.multitalent-mineralwolle.at/datenschutz/>) Fotonachweis  
(<https://www.multitalent-mineralwolle.at/fotonachweis/>)

© 2016 Fachvereinigung Mineralwolleindustrie