

# max50

Bis zum Jahr 2050 wird der gesamte Energiebedarf in Vorarlberg aus eigenen regenerativen Quellen gedeckt. max50 informiert Sie, wie das zu schaffen ist.

ENERGIEINSTITUT VORARLBERG

AUSGABE DEZEMBER 2013 NR: 51

- 03 Energieeffizienz ist wirtschaftlich
- 10 Leistbarkeit des Wohnens
- 13 Kosten von Lüftungsanlagen
- 16 Qualitätssicherung von Heizanlagen





von Josef Burtscher  
Geschäftsführer  
josef.burtscher@energieinstitut.at

## Editorial

Jetzt kommen sie langsam auf den Tisch, jene Daten und Fakten, die das Bauen für einen Großteil der Bevölkerung unleistbar werden lassen. Ich erspare mir das Aufzählen und zeige nicht auf andere, um vom eigenen Thema abzulenken.

Das Energieinstitut Vorarlberg konzentriert sich beim Thema „Leistbares Wohnen“ auf (Mehr)Kosten, die durch Investitionen in Energieeffizienz und Ökologie entstehen. Und wir erwarten gleichzeitig von den anderen „Kostentreibern am Bau“, dass ihre „Aufarbeitung“ in ähnlicher Qualität und Gründlichkeit geschieht. Der/die Käufer/in bestimmen auch – nicht unbeträchtlich – die Mehrkosten durch Wohnflächengröße, Ausstattung und Autoabstellplatz.

Diese Ausgabe widmen wir verstärkt den Kosten am Bau und beleuchten sie von unterschiedlichen Standpunkten.

Wir haben nie bestritten, dass energieeffizientes Bauen betreffend die Investitionskosten billiger ist als der Bautechnikstandard. Über die Nutzungsjahre gerechnet, ergibt sich aber ein anderes Bild. Durch diese Sicht sind teilweise die Mehrkosten so gering, dass ich mich ernsthaft frage, ob die Leistbarkeit da-

von gefährdet ist. Wie groß diese Mehrkosten sind, das erfahren Sie auf den ersten vier Seiten dieser max50-Ausgabe.

„Ja, ja, schön und recht“ so die Kritiker weiter, „aber der Mensch verhält sich nicht so wie die Norm“. Stimmt. Wie sich „abnormales“ Verhalten auswirkt, gleich auf den nächsten Seiten. Und in gleichem Atemzug eine Abhandlung, wie man ein echtes Passivhaus in den Griff bekommt. Denn auch ein Passivhaus ist gegen Falscheinstellungen nicht gefeit.

Und wer wissen will, wie Kosten von Lüftungsgeräten variieren, liest den Artikel von Michael Braun.

### Zahlenwerk und Wirkung

Wenn Sie die ersten Seiten lesen, werden Sie von Zahlen fast erschlagen. Was helfen sie? ist die große Frage. Steuern sie unsere Entscheidungen wirklich? Baut oder kauft jemand kein Passivhaus, weil es die nächsten Jahre 15 Cent/m<sup>2</sup> und Monat mehr kostet? Das sind für die 100-m<sup>2</sup>-Wohnung monatlich gerade mal drei Packungen Zigaretten oder ein halber Mobilfunkvertrag. Nein, behaupte ich. Wir können noch so lange herumrechnen, die Individualent-

scheidung fällt anders: Ich will ein Haus für die Zukunft – und dann kaufe ich – oder eben ich will keines. Dann hilft rechnen auch nichts.

Die Rechnungen machen wir um Langfristentscheidungen für Politik, Gesetz und um die Förderwelt dorthin zu bringen, wo für jene gebaut und gefördert wird, die diese Entscheidung des Bauens selbst nicht fällen können. Und dass eine Unterstützung für effizientes Bauen allemal vernünftiger ist als Heizkostenzuschüsse für immer teurer werdende nicht erneuerbare Energie, muss nicht weiter ausgeführt werden.

Einen erholsamen Jahreswechsel wünscht

Josef Burtscher



von Martin Ploss  
Energieeffiziente Gebäude  
martin.ploss@energieinstitut.at

### Energieeffizienz ist wirtschaftlich!

### Aktuelle Studien belegen: Energieeffiziente Gebäude bis hin zum Passivhaus sind im Lebenszyklus wirtschaftlicher, als Gebäude nach den Anforderungen der OIB RL 6.\*

Dies insbesondere dann, wenn nicht nur die Errichtungskosten, sondern eben die tatsächlich anfallenden Kosten berücksichtigt werden. In einem Betrachtungszeitraum von 30 Jahren (eine typische Darlehenslaufzeit) liegt das kostenoptimale Energieniveau nah am Passivhaus. Selbst ohne Förderung führt eine weitere Verbesserung der energetischen Qualität nur zu einer geringfügigen Erhöhung der Gesamtkosten von wenigen Cent pro Quadratmeter und Monat.

Anlass für die Studien sind Vorgaben der Europäischen Gebäuderichtlinie EPBD [1] und ergänzende Dokumente [2], [3], in denen die EU-Staaten verpflichtet werden nachzuweisen, dass ihre nationalen Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden sich am kostenoptimalen Energieniveau orientieren. Zeigen die Studien, dass die Mindestanforderungen

um mehr als 15% schlechter liegen als das kostenoptimale Niveau, so muss der betreffende Staat dies rechtfertigen und darlegen, wie die Differenz bis zur nächsten Überprüfung wesentlich verringert werden soll [1].

Im Folgenden werden die Ergebnisse von Berechnungen des Energieinstitut Vorarlberg in Kooperation mit e7 (Energie Markt Analyse GmbH, Wien) dargestellt, in der das Kostenoptimum für Wohngebäude-Neubauten in Vorarlberg untersucht wurde. Im Anschluss werden die wichtigsten Ergebnisse ähnlicher Studien für Gesamtösterreich zusammengefasst.

#### Vorgehensweise

Die Untersuchung wurde an drei für das regionale Neubaugeschehen repräsentativen Gebäuden (EFH, typisches und großes MFH) durchgeführt. Als Gebäude wurden Entwürfe gewählt, die nicht speziell energetisch optimiert wurden. Für jedes Gebäude wurde eine Vielzahl an Varianten in unterschiedlichen Energieniveaus untersucht. Die Varianten unterscheiden sich bezüglich

- **Konstruktionstyp** (Massiv-, Holz- und Mischbau)
- **Hüllqualität** (fünf U-Wert-Ensembles von Mindestanforderung OIB RL 6 (2011) bis Passivhaus)
- **Lüftungsstrategie** (Fensterlüftung bzw. Komfortlüftung mit WRG)
- **Wärmeversorgungssystem** (Erdsonden-

Wärmepumpe, Gas-Brennwert, Pellets, Wärmepumpen-Kompaktaggregat

- **Thermische Solaranlage** (ohne Solaranlage bzw. mit WW-Solaranlage, Jahresdeckungsgrad ca. 60%)

Insgesamt wurden für das EFH und das typische MFH mit 8 Wohneinheiten etwa 80, für das große MFH mit 22 Wohneinheiten etwa 40 Varianten analysiert.

#### Energiebedarfsberechnungen

Die Energiebedarfsberechnungen wurden nach den Rechenalgorithmen der OIB RL 6 (2011) und den mitgeltenden Normen durchgeführt. Die energetische Qualität der Passivhausvarianten wurde zuvor mit PHPP so justiert, dass ihr  $HWB_{PHPP}$  bei  $15 \text{ kWh/m}^2_{EBFA}$  liegt. Der  $HWB$  dieser Varianten bei Berechnung nach OIB liegt bei 4 bis  $10 \text{ kWh/m}^2_{BGA}$ .

Als Indikator für die Gesamtenergieeffizienz wurde wie von der EU vorgegeben der Primärenergiebedarf (PEB) herangezogen. In Übereinstimmung mit dem Nationalen Plan wurde der PEB inkl. Haushaltsstrom betrachtet ( $PEB_{gesamt}$ ).

#### Kostenermittlung

Die Investitionskosten wurden im Mai 2013 durch Ausschreibungen bei Planern, Handwerkern und Bauträgern in der Region Vorarlberg erhoben.

#### Glossar

**OIB RL 6:** OIB Richtlinie 6 (2011) Energieeinsparung und Wärmeschutz - definiert die österreichweiten Mindestanforderungen an die energetische Gebäudequalität

**EFH:** Einfamilienhaus

**MFH:** Mehrfamilienhaus

**WRG:** Wärmerückgewinnung

**$HWB_{PHPP}$ :** mit PHPP ermittelter Heizwärmebedarf

**PHPP:** Passivhaus-Projektierungspaket - validiertes Verfahren zur Berechnung des Energiebedarfs hocheffizienter Gebäude - excelbasiert nach EN 13 790

**EBF:** Energiebezugsfläche - die Energiebezugsfläche entspricht dem beheizten Teil der Wohnfläche

**$\text{kWh/m}^2_{EBFA}$ :** jährlicher Energiebedarf in kWh pro Quadratmeter Energiebezugsfläche und Jahr

**PEB:** Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser und Hilfsstrom (Pumpen, Ventilatoren ...). Der Primärenergiebedarf enthält neben den Verlusten des Wärmeversorgungssystems auch die Energieaufwände bei der Bereitstellung des Energieträgers (z.B. die Kraftwerksverluste bei der Stromerzeugung)

**$PEB_{gesamt}$ :** Primärenergiebedarf inkl. Haushaltsstrom

**VDI:** Verein Deutscher Ingenieure

\* Österreichweite Mindestanforderungen der OIB (Österreichisches Institut für Bautechnik) Richtlinie 6 (2011).

Wartungs- und Investitionskosten wurden nach den Vorgaben der VDI Richtlinie 2067 angenommen, die Wartungskosten für Lüftungsanlagen gemäß aktueller österreichischer Studien [4], [5] und nach einer Auswertung der 2012 geförderten Lüftungsanlagen in Vorarlberg.

### Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Im Rahmen der Studie wurden – wie in der EPBD und den ergänzenden Dokumenten festgelegt – die Kapitalwerte der untersuchten Gebäudevarianten während eines Betrachtungszeitraumes von 30 Jahren bestimmt. Der Betrachtungszeitraum von 30 Jahren erscheint als sinnvoll, da er der durchschnittlichen Laufzeit von Baukrediten und damit der Zeitspanne, auf die ein Bauherr sein Gebäude optimieren sollte, entspricht. Bei der Ermittlung der Kapitalwerte wurden die folgenden Kosten berücksichtigt:

- **Investitionskosten** für energierelevante Bauteile und Komponenten
- **Planungskosten**
- **Wartungs- u. Instandhaltungskosten**
- **Energiekosten**

Restwerte von Bauteilen, deren technische Lebensdauer mehr als 30 Jahre beträgt, werden ebenso berücksichtigt, wie Ersatzinvestitionen zum Austausch von Komponenten mit Lebensdauern unter 30 Jahren.

**Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurden wie von der EU vorgegeben ohne Berücksichtigung von Förderungen durchgeführt.**

Die Randbedingungen für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurden bewusst konservativ gewählt. In der Grundvariante wurden die folgenden Annahmen getroffen:

- Energiepreissteigerungen real in % p.a.
- Haushaltsstrom 1,5 %
- WP-Strom 3,0 %
- Gas, Pellets 3,0 %
- Diskontsatz 2,0 % real

In Sensitivitätsvarianten wurde untersucht, wie sich eine um 1% stärkere bzw. schwächere Energiepreissteigerung sowie ein um 1% höherer Diskontsatz auswirkt. In einer weiteren Variante wurde der Einfluss der Berücksichtigung von CO<sub>2</sub>-Kosten quantifiziert.

### Ergebnisse - Energiebedarf

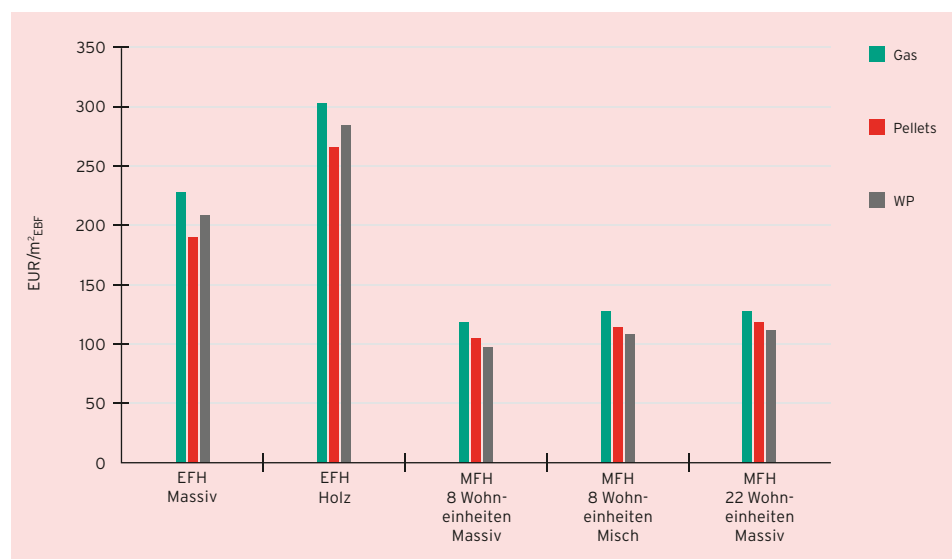
Der HWB der untersuchten Gebäudevarianten liegt bei 4 bis 54 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub>. Die Werte des PEB<sub>gesamt</sub> liegen zwischen 66,7 und 162,4 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub>. Nur eine Variante des Einfamilienhauses (HWB 54 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub>, Pelletsheizung, ohne Solaranlage, Fensterlüftung) hat einen PEB<sub>gesamt</sub>, der über dem Grenzwert des Nationalen Plans für 2021 von 160 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub> liegt.

### Ergebnisse - Kosten

Wie Grafik 1 zeigt, liegen die Mehrkosten der Passivhausvarianten mit Komfortlüftung und Solaranlage gegenüber den Varianten nach Mindestanforderungen OIB Richtlinie 6 (2011) mit Fensterlüftung und ohne Solaranlage sowie mit gleichem

Wärmeversorgungssystem bei 189 bis 303 EUR/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub> für das EFH und zwischen 96 und 127 EUR/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub> für die beiden Mehrfamilienhäuser. Die dargestellten Mehrkosten beziehen sich auf die Bauwerkskosten (ÖNORM 1801-1, Kostengruppen 2, 3, und 4). Die prozentualen Mehrkosten der Passivhausvarianten mit Komfortlüftung und Solaranlage gegenüber den Varianten nach Mindestanforderungen OIB Richtlinie 6 (2011) ohne Solaranlage und mit gleichem Wärmeversorgungssystem liegen bei 8,8 bis 14,4 % für das Einfamilienhaus und bei 6,2 bis 8,8 % für die beiden Mehrfamilienhäuser.

Die im Rahmen der Studie ermittelten Mehrkosten der Mehrfamilienhäuser stimmen gut mit den abgerechneten (Mehr)Kosten österreichischer Mehrfamilienhäuser im Passivhausniveau überein. Diese wurden mit 3,9 bis 8,1 % bestimmt [6], [7]. Ähnliche Mehrkosten wurden mit ca. 5 bis 7 % auch bei den Passivhaus-Projekten der Neuen Heimat Tirol abgerechnet.



**Grafik 1: Mehrkosten der PH-Varianten mit Solaranlage gegenüber den Varianten nach Mindestanforderungen OIB Richtlinie 6 (2011) ohne Solaranlage**



### Ergebnisse – Wirtschaftlichkeit

Die Studie zeigt, dass das kostenoptimale Energieniveau auch ohne Förderung bei Gebäuden liegt, die energetisch weit besser sind, als die zukünftigen österreichweiten Anforderungen. Diese liegen ab 2015 bei einem PEB von 190, ab 2021 bei 160 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub>. Der Vergleichswert für Passivhäuser liegt bei ca. 65 bis 80 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub>. Wie Grafik 2 veranschaulicht, liegen die in der Studie bestimmten Kostenoptima bezüglich des PEB<sub>gesamt</sub> je nach Gebäudetyp, Konstruktionsart und Wärmeversorgungssystem zwischen 77 und 140 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub>. Für Mehrfamilienhäuser liegt das Optimum auch ohne Förderung mit 77 bis 110 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub> z. T. nah am Passivhausniveau. Auch für Einfamilienhäuser liegen die Kostenoptima mit 100 bis 140 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub> deutlich unter den Mindestanforderungen des Nationalen Plans für 2021 von 160 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub>.

Wie die Studie zeigt, führt eine weitere energetische Verbesserung gegenüber

dem kostenoptimalen Niveau nur zu geringen Mehrkosten über 30 Jahre. Die Mehrkosten der energetisch besten Varianten gegenüber den kostenoptimalen Varianten betragen zwischen 2,88 und 111,45 EUR/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub> in 30 Jahren für die Einfamilienhäuser und zwischen 38,13 und 65,06 EUR/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub> in 30 Jahren für die Mehrfamilienhäuser. Dies entspricht monatlichen Mehrkosten von 0,01 bis 0,31 EUR/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub> für die Einfamilienhäuser und von 0,11 bis 0,18 EUR/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub> für die Mehrfamilienhäuser. Die geringsten Mehrkosten der energetisch besten Varianten ergeben sich für die Varianten des Einfamilienhauses mit Wärmepumpen-Kompaktaggregat (WP kompakt) mit 0,01 bis 0,04 EUR/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub> pro Monat. Die Gebäudevarianten mit bedarfsangepasster, minimierter Wärmeversorgungstechnik sind damit deutlich günstiger als die mit additiven Wärmeversorgungssystemen. Wie die Sensitivitätsvarianten zeigen, beeinflussen weder ein um 1% veränderter Energiepreisanstieg, ein um 1% höherer Diskontsatz noch die Berücksichtigung von CO<sub>2</sub>-Kosten die Kernaussagen der Studie.

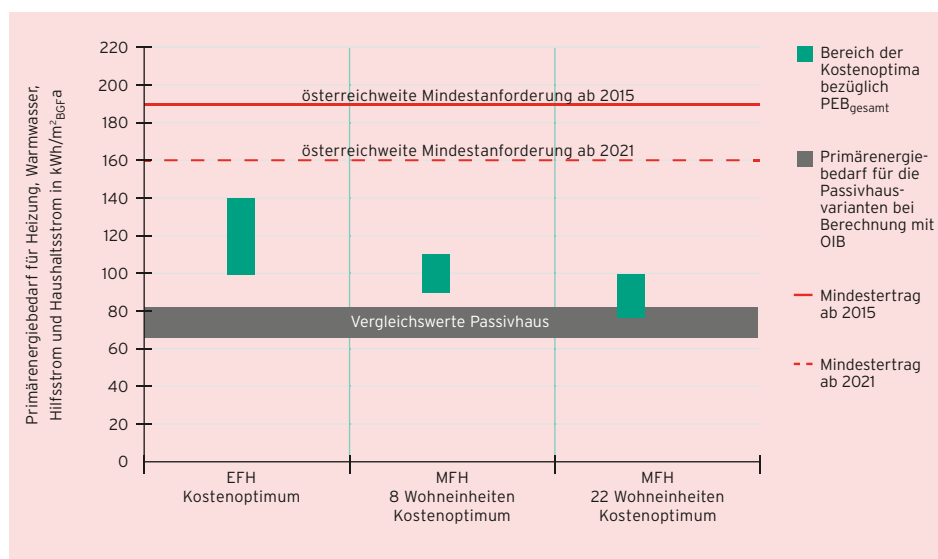


### Alles nur Theorie?

Voraussetzung für den wirtschaftlichen Betrieb hocheffizienter Gebäude ist, dass der tatsächliche Verbrauch dem berechneten Bedarf entspricht. Wie realisierte Gebäude zeigen, ist dies möglich, wenn zur wirtschaftlich-energetischen Optimierung validierte Verfahren wie PHPP eingesetzt werden. So entsprechen die Verbräuche der kostengünstigen PH-Projekte (Utendorfgasse, Dreherstraße und Mühlweg) genau den berechneten Bedarfswerten [9]. Auch der Verbrauch der 354 Wohnungen der PH-Wohnanlage Lodenareal in Innsbruck entspricht exakt dem berechneten Bedarf [11].

### Vergleich mit ähnlichen Studien

Drei ähnlich strukturierte Studien zur Bestimmung des kostenoptimalen Energieniveaus [8], [9], [10] wurden kürzlich vorgestellt. Hauptergebnis ist jeweils, dass die Kostenoptima z. T. deutlich unter dem Anforderungswert des Nationalen Plans für 2021 von 160 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFa</sub> liegen. Die Kostenoptima sind in allen Studien sehr flach ausgelegt, d. h. eine Erhöhung der energetischen Qualität über das Kostenoptimum hinaus führt nur zu geringen Mehrkosten im Bereich einiger Cent pro m<sup>2</sup> und Monat.



Grafik 2: Kostenoptima bezüglich des PEB<sub>gesamt</sub>

### Resümee

**Wichtigstes Ergebnis** der Studien zum kostenoptimalen Energieniveau ist die Verankerung der Lebenszykluskosten (bzw. der Gesamtkosten in 30 Jahren) als Indikator für die Wirtschaftlichkeit. Viele Diskussionen um das leistbare Wohnen wurden bislang auf der Basis der Herstellungskosten geführt.

**Zweites Ergebnis** ist, dass die in der Studie bestimmten Kostenoptima von 77 bis 140 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub> bei besseren energetischen Qualitäten liegen, als die im Nationalen Plan für 2021 definierte Mindestanforderung eines PEB<sub>gesamt</sub> von 160 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>. Aus Sicht des Autors sollte ein derart hoher PEB<sub>gesamt</sub>, der von fast allen untersuchten Gebäudevarianten zum größeren Teil deutlich unterschritten wurde, nicht als Österreichisches „Fast-Nullenergiegebäude“ im Sinne der EPBD definiert werden. Eine kritische Diskussion der Zielvorgaben des Nationalen Plans scheint notwendig.



**Drittes Ergebnis** ist die Tatsache, dass die Kostenoptima sehr flach ausgeprägt sind: eine Verbesserung des energetischen Niveaus über das Kostenoptimum hinaus zu Werten, die Passivhäusern oder Gebäuden mit ähnlich guten PEB und CO<sub>2</sub>-Werten entsprechen, führt nur zu geringen Mehrkosten über 30 Jahre.

Die Studie ist ab Mitte Jänner 2014 verfügbar. Schicken Sie eine E-Mail an [info@energieinstitut.at](mailto:info@energieinstitut.at), wir senden Ihnen die Studie gerne zu.

### Quellen

- [1] RICHTLINIE 2010/31/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung).
- [2] Delegierte Verordnung (EU) Nr. 244/2012 der Kommission vom 16. Januar 2012 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden durch die Schaffung eines Rahmens für eine Vergleichsmethode zur Berechnung kostenoptimaler Niveaus von Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Gebäudekomponenten, ABl L 81/18.
- [3] Leitlinien zur delegierten Verordnung (EU) Nr. 244/2012 der Kommission vom 16. Januar 2012 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden durch die Schaffung eines Rahmens für eine Vergleichsmethode zur Berechnung kostenoptimaler Niveaus von Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Gebäudekomponenten, ABl C 115/1.
- [4] Schöberl, H., Hofer, R.: Betriebskosten- und Wartungskostenvergleich zwischen Passivhäusern und Niedrigenergiehäusern. Berichte aus Energie- und Umweltforschung. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien, 3/2012
- [5] Schöberl, H.: Reduktion der Wartungskosten von Lüftungsanlagen in Plus-Energiehäusern. Berichte aus Energie- und Umweltforschung. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien, 2/2012
- [6] H. Schöberl et al.: Ermittlung und Evaluierung der baulichen Mehrkosten von Passivhausprojekten. Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 63/2011 bmvit (Herausgeber)
- [7] Wargner, R.: Die Metamorphose des Mehrgeschossigen Wohnbaus vom Niedrigenergie- zum Passivhaus. Ökonomischer Vergleich als Entscheidungshilfe für gewerbliche Bauträger. Master-Thesis. Department für Bauen und Umwelt der Donau-Universität Krems. Bregenz. 2009
- [8] M. Mitterndorfer et al.: Berechnung von kostenoptimalen Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (gemäß EPBD Art. 5) Austrian Energy Agency Wien, Dezember 2012
- [9] K. Leutgöb et al.: Analyse des kostenoptimalen Anforderungsniveaus für Wohnungsneubauten, Endbericht November 2012, e7 Marktanalyse GmbH, Auftraggeber: Stadt Wien - MA 39, Güteschutzgemeinschaft Polystyrol-Hartschaum, Gemeinschaft der Dämmstoffindustrie, Österreichische Fachvereinigung Polystyrol-Extruderschäum, Arge Fachvereinigung Mineralwolleindustrie
- [10] K. Leutgöb, J. Rammerstorfer: Implementing the cost optimal methodology in EU countries, Case study Austria, e7 Marktanalyse GmbH Wien, 2012
- [11] W. Wagner: Forschungsprojekt Passivhauswohnanlage Lodenareal - Endbericht AEE, Gleisdorf November 2012



von Sabine Erber  
Energieeffizientes und ökologisches Bauen  
sabine.erber@energieinstitut.at

## Passivhäuser funktionieren – oder man muss sie richtig einstellen – ein Fallbeispiel

### Wenn hocheffiziente Gebäude mehr Energie verbrauchen als erwartet, fehlt sehr oft die Feineinstellung.

Ein typisches, kleines Passivreihenhaus hat einen berechneten Heizwärmebedarf von 14 kWh/(m²a), gerechnet nach PHPP. Der Heizwärmebedarf ist nur ein Zwischenergebnis des gesamten Energieverbrauchs des Gebäudes, darum liegt der erwartete Verbrauch des Gebäudes bei 39 kWh/(m²a), nämlich ca. 17 kWh/(m²a) Endenergie für Heizen und 22 kWh/(m²a) Endenergie für Warmwasserherstellung und Verteilung. Der Primärenergiebedarf des Gebäudes liegt bei 60 kWh/(m²a).

#### Falsche Nutzung gibt es nicht, aber unerwartete Ergebnisse

Jetzt kommt der Nutzer des Gebäudes mit seinen individuellen Lebensgewohnheiten ins Spiel: Sobald die Temperatur im Gebäude nicht 20 °C, sondern 22 °C beträgt, steigt der Heizwärmebedarf von 14 auf 18 kWh/(m²a). Leben in der Wohnung statt vier Personen nur zwei, sinkt zwar der Primärenergiebedarf durch den gesunkenen Warmwasserbedarf, aber der Heizwärmebedarf erhöht sich von 14 auf 19 kWh/(m²a), da die inneren Gewinne fehlen.

#### Abweichende Einstellungen in der Haustechnik zwischen Berechnung und Realität

Fehleinstellungen an Heizung, Lüftungsanlage oder Warmwasserbereitung führen leicht zu einem sich rasch addierenden, unnötigen und unerwarteten Energieverbrauch. Läuft zum Beispiel die Heizung über die Sommermonate durch, steigt der Heizwärmebedarf ebenfalls von 14 auf 18 kWh/(m²a). Ein zu hoch eingestellter Luftwechsel führt zu einem HWB von 15 kWh/(m²a), aber erhöht den Primärenergiebedarf, wegen des gestiegenen Strombedarfes von 60 auf 65 kWh/(m²a). Läuft die Solaranlage nicht effizient sind noch einmal zusätzliche 6 kWh/(m²a) Primärenergie fällig. Steht die Warmwassersolltemperatur statt auf 45 °C auf 60 °C kommen wieder 8 kWh/(m²a) Primärenergie in unserer Berechnung hinzu. Auch die Wärmepumpe reagiert empfindlich auf Vorlauftemperaturen. Die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe sinkt von erwarteten 4 auf schlechte 2,77, wenn die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe 55 °C und nicht 35 °C beträgt. Auch das kostet uns im Beispiel noch einmal 4 kWh/(m²a) Primärenergie.

#### Kumulierung von kleinen Fehlern in der Einstellung der Haustechnik

Fallen die erhöhte Innenraumtemperatur, der erhöhte Luftwechsel, die Unterbelegung und die erhöhte Warmwassertemperatur zusammen, ist das sicher kein ungewöhnliches Beispiel. Allerdings

braucht unser kleines Passivhaus dann rechnerisch statt 14 schon 24 kWh/(m²a) Heizwärme, d. h. 28,8 kWh/(m²a) Endenergie für das Heizen und statt 60 jetzt 80 kWh/(m²a) Primärenergie. Die meisten dieser Mehrverbräuche lassen sich mit wenigen Ingenieursstunden im Heizungskeller beheben. Es bleiben die nutzerabhängigen Einflüsse, wie erhöhte Raumtemperatur und geringe Belegung, die sich nur zum Teil durch Temperaturabsenkung am Tag abmildern lassen. Primärenergetisch relevant ist auch der Übergang von wasserscheuen Kindern zu mehrmals täglich duschenden Teenagern, der in unserem Beispiel den Warmwasserbedarf um ein Drittel anhebt und damit den Primärenergiebedarf von 60 auf 76 kWh/(m²a) hochschnellen lässt. Dieses Nutzerverhalten löst sich normalerweise nach wenigen Jahren durch Auszug, führt dann aber leider häufig zur Unterbelegung. Wie erwartet, führen unterschiedliche Nutzergewohnheiten zu verschiedenen Energieverbräuchen, das ist beim Auto nicht anders. Im Gegensatz zum Auto dürfen aber unsere Häuser nicht zum regelmäßigen Kundendienst, bei dem Pumpen und Ventile eingestellt und kontrolliert werden, sondern man erwartet, dass sie ohne ersten Jahrescheck und Wartungsvertrag so funktionieren, wie sie der letzte Monteur verlassen hat. Das ist ein Fehler, der sich allmählich herumspricht und der viel Energie und Geld kostet: ungefähr das Doppelte des Erwarteten.



von Michael Braun  
Energieeffizientes und ökologisches Bauen  
michael.braun@energieinstitut.at

### Zertifiziertes Passivhaus hält was es verspricht

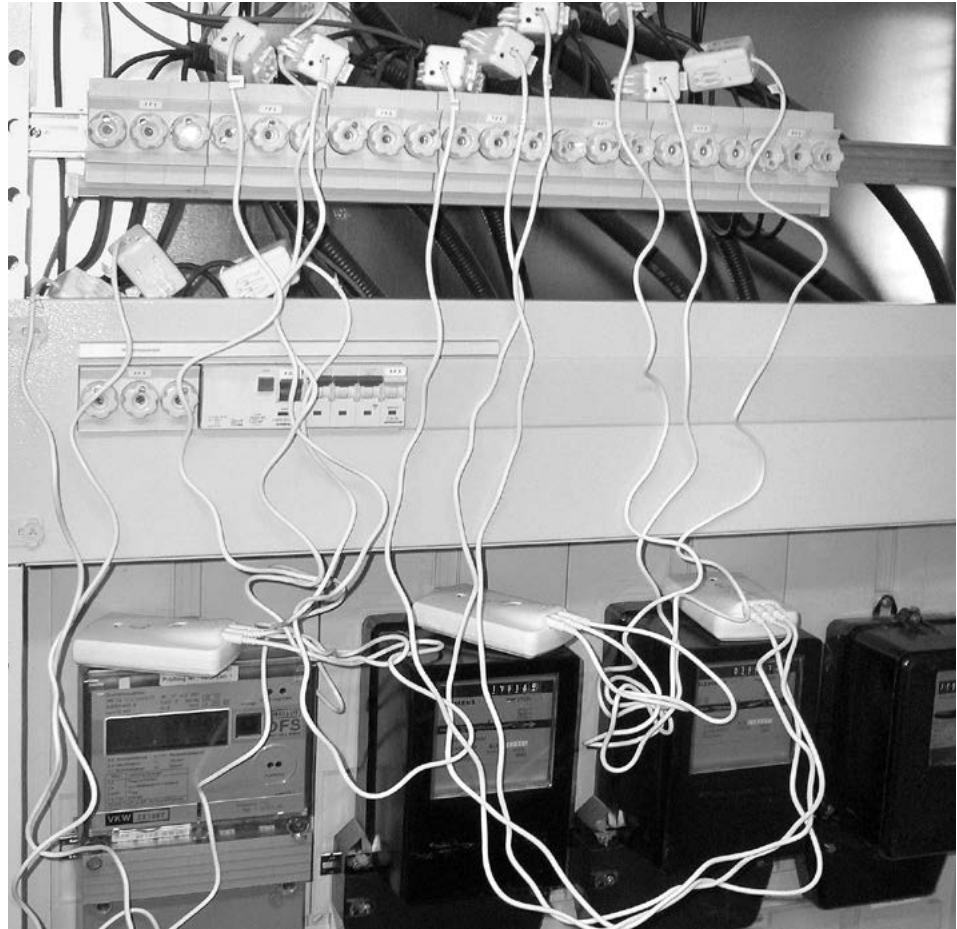
#### Evaluation Gemeindezentrum St. Gerold abgeschlossen - Verbrauch niedriger als berechnet.

Nach ungefähr zweieinhalb Jahren der Messungen, Berechnungen und Optimierungen konnte diesen Sommer die Evaluation des Gemeindezentrums St. Gerold mit einem sehr positiven Ergebnis abgeschlossen werden.

#### Verbrauch 6 % unter Berechnung

Die Auswertungen der gemessenen Verbräuche zeigen, dass das Gebäude im Jahr 2012 klimabereinigt sechs Prozent unter den vorausberechneten Werten der zertifizierten Berechnung mit Hilfe des Passivhausprojektierungspakets (PHPP) liegt. Und dies, obwohl bei der Berechnung - wie international für viele Berechnungsverfahren normiert - mit einer Innenraumtemperatur von 20 °C gerechnet wurde. Wird bei der Berechnung neben der Anpassung des „Rechen-Klimas“ auch noch die Innentemperatur an realistische Werte angepasst (22 °C Raumtemperatur), dann unterschreitet der Verbrauch die Berechnungen sogar um 30 % (siehe Grafik).

Notwendig bzw. initiiert wurde die Evaluation des Gemeindezentrums St. Gerold, nachdem bei den ersten Analysen der Energieverbräuche durch den lokalen Energiebeauftragten deutlich zu hohe Verbräuche festgestellt wurden. Da das Gemeindezentrum als Passivhaus zertifiziert ist, lag bereits eine qualitätsgesicherte Be-



Aufbau der Messtechnik

rechnung anhand des Passivhaus-Projektierungspakets vor und musste nicht erst noch durchgeführt werden. Eine erste Auswertung brachte hier einen Mehrverbrauch von etwas über 120 % zu Tage.

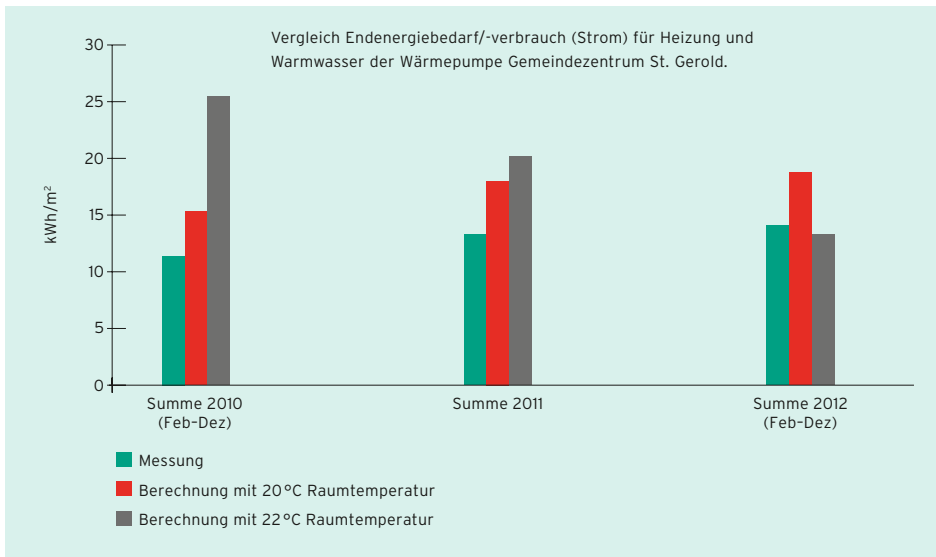
#### Betriebsoptimierung und Evaluierung sind unabdingbar

Basierend auf den ersten Auswertungen wurden anschließend die technischen Systeme analysiert und auf Fehler hin untersucht. Die Analyse der Haustechnik brachte zusammengefasst die folgenden grundlegenden Erkenntnisse: zum einen, dass es weder in der Planung

noch in der Installation Fehler gab, es aber zum anderen deutlich Optimierungspotenziale bei der Einstellung der Regelparameter gab. Besonders im Bereich der eingestellten Temperaturen bei der Wärmepumpe als auch bei den Luftmengen bei der Lüftungsanlage waren deutliche Optimierungspotenziale möglich.

Dies führte dazu, dass vor allem dadurch der Energieverbrauch von 2010 bis 2012 in etwa halbiert werden konnte, so dass nun die berechneten Werte sogar unterschritten werden konnten. Dies zeigt erneut, dass auch - oder gerade - bei





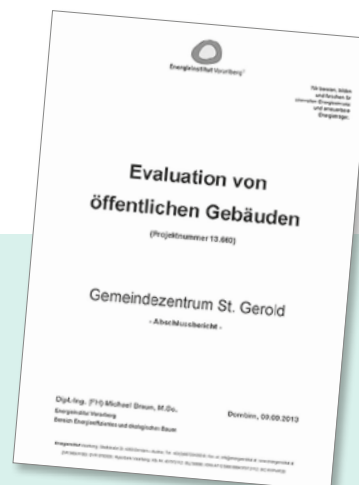
Kumulierter Verbrauch/Bedarf an Endenergie für Wärmepumpe

hocheffizienten Gebäuden die Betriebsoptimierung von sehr hoher Wichtigkeit und eigentlich unabdingbar ist. Die Bau Fertigstellung eines Gebäudes endet nicht mit Abzug des letzten Handwerkers, sondern beinhaltet eine geplante und korrekte Inbetriebnahme und Parametrisierung der technischen Gebäudeausrüstung sowie eine Evaluierungs- und Optimierungsphase während der ersten zwei bis drei Jahre! Nur dann können die berechneten Werte auch eingehalten werden.

Genau an diesem Punkt setzt auch das neu entwickelte „Modul 5“ des Servicepakets „Nachhaltig:Bauen in der Gemeinde“, eine Kooperation von Umweltverband, Spektrum und Energieinstitut an. Dieses Modul ist ein Beratungsangebot an Gemeinden, um die Energiebräuche der Gebäude in den ersten Betriebsjahren zu analysieren und darauf aufbauend zu optimieren.

## Endbericht online verfügbar:

Der vollständige 32-seitige Endbericht kann auf der Homepage vom Energieinstitut Vorarlberg unter [www.energieinstitut.at/?sID=4483](http://www.energieinstitut.at/?sID=4483) abgerufen werden.



## Leitfaden Solaranlagen aktualisiert

Um Lösungen für gut gestaltete bzw. integrierte Solar- und PV-Anlagen zu unterstützen, wurden Informationen und Empfehlungen für eine Vielzahl von Dachvarianten in einem Leitfaden dargestellt, der innerhalb weniger Monate 5.000 Interessenten gefunden hat. Der Leitfaden wurde aktualisiert und um eine „Solarscheibe“ erweitert, auf der der Einfluss von Orientierung und Neigung auf den Solarertrag einfach und animierend abgelesen werden kann. Tipps wie man den Solarertrag positiv beeinflussen kann, runden das Zusatzangebot ab. Der Leitfaden richtet sich vorwiegend an Bauherren und ist beim Energieinstitut kostenlos erhältlich. Die online-Version finden Sie unter: [www.energieinstitut.at/solar](http://www.energieinstitut.at/solar)



### Leistbarkeit des Wohnens

**Die Leistbarkeit von Wohnen ist von großer gesellschafts- und wirtschaftspolitischer Bedeutung. Moderate Wohnkosten sind eine Voraussetzung dafür, dass dem Einzelnen genügend Geld für andere Ausgaben bleibt, beispielsweise unternehmerische Tätigkeiten oder Bildung. Sie sind auch eine Voraussetzung für moderate Lohnabschlüsse und damit für die internationale Wettbewerbsfähigkeit unserer Wirtschaft.**

Leistbarkeit kann aber nicht isoliert betrachtet werden, sondern macht nur in Verschränkung mit anderen wohnungspolitischen Zielen, wie Qualität, Energieeffizienz, Innovation oder eine leistungsfähige Bauwirtschaft Sinn. Es geht nicht um „billiger Wohnen“, sondern um eine langfristig sichere, für alle Bevölkerungsschichten finanziell bewältigbare Wohnversorgung und eine effektive Entwicklung unserer Bau- und Wohnungswirtschaft.

Für günstige Neubauwohnungen müssen folgende Rahmenbedingungen passen: ein ausreichend großes Angebot, niedrige Bau-, Grundstücks- und Finanzierungskosten. Letztere liegen heute so tief wie nie zuvor. Schlechter schaut es mit dem ausreichend großen Angebot aus. Die Förderungszusicherungen sind zwischen 2009 und 2011 österreichweit um ein Viertel eingebrochen. Engpässe an geförderten Wohnungen gibt es insbesondere in Ballungsgebieten wie etwa im Rheintal. Dies treibt auch die Preise am privaten Markt in die Höhe. Ein besonderes Problem gerade in Vorarlberg ist der extrem dynamische Grundstücksmarkt.

#### Die Baukosten

Der Baukosten- als auch der Baupreisindex entwickeln sich im langjährigen Durchschnitt etwa eineinhalb mal so schnell wie die Inflationsrate. In den vergangenen fünf Jahren einschließlich 2013 haben sie sich aber der Gesamtteuerung angenähert und liegen kaum über 2 % pro Jahr. Heruntergebrochen auf die Bundesländer ist die Datenbasis mehr als dürftig. Außer den beiden Indikatoren für Gesamt-Österreich stehen keine amtlichen Statistiken über die Baukosten zur Verfügung. Ansatzpunkte bietet die Statistik der Wohnbauförde-

rung und Daten der gemeinnützigen Bauvereinigungen. Für Vorarlberg stehen zuverlässige Daten für den geförderten großvolumigen Wohnbau aus einer Prüfung des Landesrechnungshofs 2012 zur Verfügung. Nicht einfacher wird die Analyse durch unklare Definitionen. Die ÖNORM B 1801-1 bietet zwar eine Kostengliederung für den Hoch- und Tiefbau. Bei den Förderungsstellen der Länder bezieht man sich allerdings vorwiegend auf die Entgelttrichtlinienverordnung für den gemeinnützigen Sektor, wo die Baukosten anders definiert sind.

Trotz unsicherer Daten ist ein einigermaßen schlüssiges Bild ableitbar, zumindest für den geförderten Wohnbau. Bundesländerweise unterscheiden sich die Baukosten erheblich. Vorarlberg hat sich während der 2000er Jahre in die Spitzengruppe „hinaufgearbeitet“. Allerdings liegen die großen Preissprünge schon einige Jahre zurück. Von 2008 bis 2012 liegt die durchschnittliche Kostensteigerung bei nur noch 3 % pro Jahr. Überdurchschnittlich teuer wird in Salzburg, Niederösterreich und Vorarlberg gebaut, deutlich unter dem Durchschnitt liegen Wien und Oberösterreich.

Es gibt keine einfache Erklärung für die unterschiedlichen Baukosten. Erheblich gesteigerte baurechtliche Anforderungen und Normen betreffen alle Bundesländer gleichermaßen. Die vergleichsweise niedrigen Kosten in Wien sind teilweise durch die deutlich größeren Projekte erklärlich. Generell besteht ein Ost-West-Preisgefälle. Die vielfach als Kostentreiber ins Treffen geführten thermischen Standards müssen allerdings in Schutz genommen werden. Sie liegen seit 2008 bundesländerweise auf einem ganz ähnlichen Niveau.



Gastautor:  
**Dr. Wolfgang Amann**  
Institut für  
Immobilien, Bauen  
und Wohnen GmbH,  
Wien



Eine langfristig sichere, für alle Bevölkerungsschichten finanziell bewältigbare Wohnversorgung ist notwendig.

Allerdings bestehen erhebliche Unterschiede hinsichtlich der Implementierung von Passivhausstandards. Während im österreichischen Durchschnitt rund 14 % des geförderten großvolumigen Neubaus in Passivhausstandard errichtet werden, liegen die Anteile in Vorarlberg und Wien bei über 30 %, in Tirol bei 20 %, demgegenüber in den meisten anderen Ländern bei deutlich unter 10 %. Die Mehrkosten von Passivhausstandard gegenüber dem förderungsrechtlichen Mindeststandard (Niedrigenergiestandard) liegen, abhängig von Projektgröße und Konzeption, bei 5 % bis 15 %.

Ein bislang kaum beleuchteter Aspekt dürfte in höherem Maße baukostenrelevant sein. Alle Länder sehen Regelungen zur Dämpfung der Baukosten vor. Besonders erfolgreich scheinen die Rege-

lungen von Wien und Oberösterreich zu sein, dass neben der maximalen Förderung auch maximale Nutzerkosten festgelegt werden, während Baukostenobergrenzen nur implizit bestehen. Finanzielle Spielräume kann sich der Bauträger bei diesem Mechanismus nur dadurch verschaffen, dass er für entsprechend günstige Bau- und Finanzierungskosten sorgt. Mit dieser Art von Regelung wird der Bauträger motiviert, seine Marktmacht gegenüber Bau- und Finanzierungsdienstleistungen voll auszuspielen. Mittels begleitenden Regelungen, z. B. der Förderungsvergabe über Bauträgerwettbewerbe, wird sichergestellt, dass der Druck auf die Baukosten nicht zu sinkenden Qualitäten führt. Mit solchen Mechanismen kann die Wohnbauförderung marktregulatorisch wirken.

Der dadurch ausgelöste Druck auf die Bauwirtschaft mag für manche mittelständische Unternehmen schmerzlich sein. Druck auf die Baukosten bewirkt aber nicht nur leistbare Wohnkosten mit dem damit in Verbindung stehenden volkswirtschaftlichen Nutzen. Langfristig profitiert auch die Bauwirtschaft, indem ein solcher marktregulatorischer Ansatz zu ihrer überregionalen Wettbewerbsfähigkeit beiträgt.

Der Befund des Landesrechnungshofs, dass die Einführung von Passivhausstandard in Vorarlberg vorwiegend für die Kostensteigerungen der letzten Jahre verantwortlich ist, muss angesichts dieser Analyse kritisch hinterfragt werden.

### Weniger Energie, CO<sub>2</sub> und Kosten. Geht das?

#### Diese Frage stand im Mittelpunkt bei der zweiten Energie Lounge im heurigen Jahr.

Der Veranstaltungsraum im vai ist wieder bis auf den letzten Stuhl gefüllt, in der Lounge nehmen DI Andreas Galli (Zürich), DI Martin Ploß (Energieinstitut Vorarlberg), Ing. Wilhelm Muzyczyn (Alpenländische Heimstätte) und Ing. Rainer Siegle (Gemeinde Mäder) Platz. Durch den frühen Abend führt Bmst. Harald Gmeiner.

#### Höchste Bauqualität um 1.700 Euro pro Quadratmeter.

Der Frage nähert sich Arch. Galli mit der Vorstellung des Projektes „Mehrgenerationenhaus Gießerei“ in Winterthur. Der sechs-geschossige Holzbau mit 155 Wohnungen entspricht dem Minergie-P-Eco Standard der Schweiz. Die Struktur und Flächen sind so gestaltet, dass sie für die zweite Lebenshälfte bestimmt sind: Wohnungen für Wohngemeinschaften, Bibliothek, Geschäfte, Kindertagesstätte, 577 Radabstellplätze (!), 0,2 Autoabstellplätze pro Person. Dieser Komplex in der Eco-Qualität kostete umgerechnet knapp 1.700 EUR/m<sup>2</sup> Geschossfläche oder umgelegt auf die Hauptnutzflächenquadratmeter 2.800 Euro. Und das in der nicht gerade billigen Schweiz.

#### Kind oder Auto

Tiefer in die Zahlenkiste greift Arch. Ploß. Er stellt den Legenden – den medialen Schlagzeilen der letzten Monate – Fakten gegenüber. 3,2 % mittlerer Anstieg der Baukosten (2005 - 2011), Reduktion der Baukosten bei Erhöhung der Bau nutzzahl von 50 auf 60 um 100 EUR/m<sup>2</sup>,

großzügige Befensterung von Wohnungen 40 - 70 EUR/m<sup>2</sup>, der Autoabstellplatz in der Tiefgarage kostet so viel wie ein Kinderzimmer.

Der Legende, dass Energieeffizienz viel zu teuer ist, werden die Zahlen des Lebenszyklus gegenübergestellt: Umgelegt auf den Quadratmeter kostet ein Wohnhaus mittlerer Größe in Passivhausqualität 15 Cent pro Monat mehr und das ohne Förderung! Und wenn man dann weiter in die Tiefen steigt, und erfährt, dass der dafür notwendige Primärenergieaufwand auf der Hälfte jenes Wertes liegt, welcher in Österreich 2021 Standard werden wird, dann muss festgestellt werden, dass wir uns das sehr wohl „leisten“ können, wenn wir wollen.

#### Die Änderung beginnt im Kopf

Staunen die Zuhörer beim Schweizer Projekt, dass abseits vom Winterthurer Zentrum so wenig Stellplätze umgesetzt wurden, so konzentriert sich die Dis-

kussion mit Ing. Muzyczyn bei Aufwand und Kosten für den Betrieb. „Die Passivhäuser haben die Erwartungen der Kosten nicht erfüllt“, ist eine Erkenntnis aus seiner fünfjährigen Erfahrung. „Die Einsparung an Energiekosten wird durch Wartungskosten aufgezehrt. Damit kann die Alpenländische jedoch leben, denn das Nullsummenspiel birgt immerhin höheren Wohnkomfort.“

Und wer genau hinhört, hat doch auch den Stolz über das Geleistete der Alpenländischen herausgehört. „Wir sind besser als viele privaten Bauträger und wir müssen das verwalten, was wir gebaut haben.“

Für Ing. Siegle hat das Auto und das Heizen eines gemeinsam: Eine Veränderung der Haltung beginnt im Kopf.

Alle Fakten nachzulesen unter  
[www.energieinstitut.at/?sID=4406](http://www.energieinstitut.at/?sID=4406)



Landesrat Erich Schwärzler, Wilhelm Muzyczyn, Rainer Siegle, Verena Konrad, Andreas Galli, Martin Ploß und Harald Gmeiner diskutieren bei der Energie Lounge zum Thema Kosten.



## Kosten von Lüftungsanlagen in Vorarlberg

### Ergebnisse der Kostenauswertung<sup>1</sup> von geförderten Lüftungsanlagen und Lüftungskomponenten.

Immer wieder wurde in der Vergangenheit nach den Kosten einer Lüftungsanlage in Vorarlberg gefragt. Leider waren bis jetzt nur Kennwerte anderer Länder oder für in Vorarlberg ungebräuchliche Systeme vorhanden.

Dies war der Anlass im Rahmen einer kleinen Studie die real abgerechneten Kosten von Lüftungsanlagen sowie deren Komponenten unter die Lupe zu nehmen. Hierzu wurden Daten von 122 zufällig ausgewählten Lüftungsanträgen (vornehmlich aus dem Jahr 2012) ausgewertet. Dabei wurden Anlagen aus 98 Einfamilienhäuser und 24 Mehrparteienhäuser, bei denen zum Teil mehrere Geräte pro Gebäude verbaut sein können, angeschaut.

#### Große Schwankungsbreite bei den Kosten

Bei der Auswertung der Kosten fiel vor allem eins ins Auge, dass zwischen den geförderten Anlagen sehr deutliche Preisunterschiede vorhanden sind. Dies lässt sich nur teilweise durch unterschiedliche Effizienz und technische Raffinessen der Lüftungsanlagen, sowie durch unterschiedlich aufwändige Installationen begründen. Wertet man die Gesamtkosten der Anlagen aus, die sich aus den Lüftungsgerätekosten, den Aufwendungen für Verrohrung, Dämmung und Zubehör sowie den Montagekosten zusammensetzen, dann ergibt sich für



Einfamilienhäuser das folgende Bild: Die mittleren spezifischen Kosten liegen bei 47,14 EUR pro Quadratmeter Nettogrundfläche. Allerdings schwanken hier die Kosten zwischen 13,85 EUR/m<sup>2</sup><sub>NGF</sub> und 81,08 EUR/m<sup>2</sup><sub>NGF</sub>. Das heißt, es liegen zwischen der günstigen und der teuersten Anlagen 585 % (!) Diese Preisspreizung ist technisch nicht begründbar. Auch eine Auswertung nach anderen Kenngrößen führt zu ähnlichen Resultaten. Bezogen auf das Nettovolumen des Gebäudes kostet eine komplette Anlage inkl. Einbau zwischen 4,67 EUR/m<sup>3</sup><sub>NRI</sub> und 30,81 EUR/m<sup>3</sup><sub>NRI</sub> zuzüglich MwSt. (Mittelwert: 17,65 EUR/m<sup>3</sup><sub>NRI</sub> ).

#### Weniger Kostenvariabilität, aber höheres Kostenniveau bei Mehrwohnhäusern

Bei Mehrparteienhäusern zeigt sich eine geringere Schwankung. Hier lagen die Kosten zwischen 37,53 EUR/m<sup>2</sup><sub>NGF</sub> und 96,68 EUR/m<sup>2</sup><sub>NGF</sub> (Mittelwert: 74,21 EUR/m<sup>2</sup><sub>NGF</sub>). Auch die Einzelkomponenten zeigen erhebliche Preisschwankungen und sind besonders gut vergleichbar. Insgesamt wurden über 1.100 Positionen

erfasst und nach Produktgruppen und Materialarten sortiert. Zwei prägnante Beispiele: der „Klassiker“ im Lüftungsbau, ein verzinktes Wickelfalzrohr (Blechwandung 0,45 mm) in der Dimension DN 100 wurde von 4,13 EUR pro Laufmeter bis zu 12,80 EUR/m in Rechnung gestellt (Differenz über 300 %).

Die Preise für identische Schalldämpfer vom selben Hersteller (Flachschalldämpfer DN 100, 500 mm lang, ohne Mineralfaser) variieren von 63,00 EUR das Stück bis 219,36 EUR/Stück exkl. MwSt. (fast 350 % Preisunterschied beim Rechnungsbetrag).

#### Vergleich lohnt sich

Als Fazit kann man ganz klar sagen, dass durch die hohen Preisunterschiede eine durch einen Fachplaner erstellte Ausschreibung sehr sinnvoll ist und sicher das günstigste Angebot identifiziert.

<sup>1)</sup> Alle im Artikel genannten Kosten sind netto, also ohne Mehrwertsteuer

### Energieausweis - Licht ins Dunkel

Endlich haben wir seit ein paar Jahren ein Dokument, das Transparenz über den Zustand eines Gebäudes schafft und damit die Mieter und Eigentümer nicht mehr im Dunkeln lässt.

Würde jemand ein Auto kaufen, ohne dass man erfährt, wie es grundlegend aufgebaut ist und wieviel Benzin es braucht? Beim Wohnen, was zimal so viel kostet, ist eine standardisierte und von unabhängiger Seite vorgegebene Information längst fällig gewesen.

Wir haben uns in Vorarlberg entschieden, übersichtlichere Darstellungen als sonst in Österreich zu wählen und auch eine Energieausweiszentrale mit Datenbank einzuführen. Das hat viele gute Gründe:

#### Der Vergleich macht Sie sicher

Der Energieausweis informiert mit dem Heizwärmebedarf, dem Primärenergiebedarf und den CO<sub>2</sub>-Emissionen über wichtige Größen eines Gebäudes. Aus dem Endenergieverbrauch lassen sich die durchschnittlich zu erwartenden Energiekosten ableiten. Da mit unserer Datenbank alle Energieausweise standardisiert dargestellt werden, fällt ein Vergleich leicht.

#### Übersicht schafft Überblick

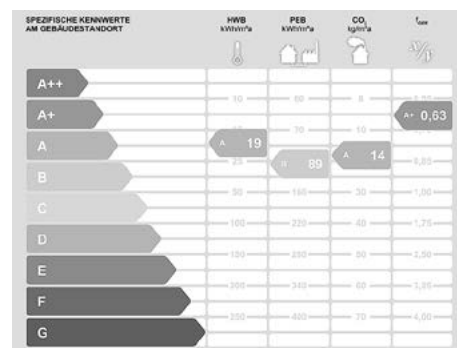
Der Energieausweis informiert darüber hinaus graphisch, unterstützt über die Aufbauten der wichtigen Bauteile und deren energetische Qualität, dazu haben wir die sogenannten Kernseiten eingeführt.

#### Sichere Daten

Ein Energieausweis gilt zehn Jahre. Sollte einmal einer verloren gehen, so sind die Daten in unserer Datenbank gesichert und jederzeit abrufbar. Keinesfalls werden diese Daten an andere weitergegeben, die nicht einen gesetzlichen Anspruch darauf haben.

#### Keine Doppelangaben

Wenn für ein Bauvorhaben eine Wohnbauförderung beantragt wird, so muss



Symbolische Abbildung der ersten Seite des Energieausweises

der Energieausweis nicht doppelt erstellt werden, sondern kann auf Wunsch des Eigentümers durch einfaches Anklicken der Wohnbauförderung zur Verfügung gestellt werden.

#### Mehr als Daten

Es war uns wichtig, nicht nur eine Datenbank und einen einheitlichen Energieausweis einzuführen, sondern gleichzeitig mit der Energieausweiszentrale ein umfassendes Informationsangebot bereitzustellen. So werden vom Energieinstitut alle Fragen dazu beantwortet oder weitergeholfen.

#### Kostenfreie Nutzung

Alle diese Leistungen der Energieausweiszentrale, inklusive der Erstellung des Dokumentes selbst, sind für die Nutzer kostenfrei.

#### Kosten der Berechnung

Im Neubau und bei umfassender Sanierung sind die zusätzlichen Kosten minimal, da diese Informationen sowieso benötigt werden. Lediglich bei Vermietung und Verkauf muss der Energieausweis extra berechnet werden. Aber auch dort gilt, dass dies für das gesamte Gebäude erfolgen kann und der Energieausweis dann zehn Jahre lang Gültigkeit hat.



Gastautor:  
**DI Dr. Adolf Gross**  
Amt der  
Vorarlberger  
Landesregierung

## Gebäudebilanzierung OIB RL6 versus PHPP

**Das Ergebnis vorweg: je effizienter die zu bewertenden Gebäude werden, desto größer werden die Differenzen zwischen dem Verfahren nach OIB RL 6<sup>1</sup> und dem PHPP<sup>2</sup>. Nach OIB werden die Gebäude ungenauer abgebildet und deutlich zu gut bewertet.**

An der FH Pinkafeld wurde vom Autor eine Diplomarbeit verfasst, die diese Differenzen untersucht und sie in der Wirkung und Größe aufzeigt. Der wesentliche Unterschied der Berechnung liegt in der durchgängigen Linearität des OIB-Verfahrens, das PHPP arbeitet dagegen in vielen Berechnungen mit eigens entwickelten Näherungsverfahren. Im Verfahren nach OIB wird nicht nur „physikalisch ungenau“ gerechnet, was bei quasi-stationären Verfahren in der Regel der Fall ist, es enthält offensichtliche und teils grobe Bilanzfehler. Es wird z. B. der Heizwärmebedarf

durch den „Faktor für die Heiztage“ (fH) systematisch reduziert. Wie sich dieser Faktor in Abhängigkeit der zurückgewinnbaren Verluste der Warmwasserleitungen auf die Monatsbilanz auswirkt, ist in untenstehender Grafik ersichtlich (grau). Die Monatsverteilung (grün) zeigt die HWB-Bilanz ohne fH, in Rot ist die HWB-Reduktion durch fH bei minimierten Verlusten und in Grau der Fehler bei höheren Verlusten der Warmwasserleitungen dargestellt. Übers Jahr zeigen sich hier Unterschiede von ca. 40 %. Zudem wird der Endenergiebedarf (EEB) nicht bedarfsorientiert bilanziert. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass Energieverbrauchswerte bei hoch effizienten Gebäuden, die nach OIB RL6 berechnet wurden, weit entfernt von den tatsächlichen Werten liegen, auch dann, wenn sich die Bewohner „normkonform“ verhalten.

Eine Untersuchung des „Gesamtenergieeffizienzfaktors“ (fGEE) zeigt, dass dieser die falschen Signale hinsichtlich der Effizienz eines Gebäudes vermittelt. Zum Beispiel wird kohleversorgten Gebäuden im Schnitt eine um 11-13 % bessere Effizienz bescheinigt als Biomasseversorgten. Er ist daher als Indikator für eine Beur-

teilung der Gesamtenergiebilanz abzulehnen! Im PHPP wurden keine offensichtlichen Schwächen gefunden, diese wurden in der 20-jährigen Entwicklungsarbeit mit Validierungen beseitigt. Es bietet einen wesentlich höheren Detaillierungsgrad, welcher allerdings in einer aufwändigeren Bedienung resultiert. Das bringt aber die Möglichkeit mit sich, ein Gebäude tatsächlich so vorauszurechnen, wie es gebaut wird.

### OIB RL6 für effiziente Gebäude unbrauchbar

Die Fehler und Ungenauigkeiten des Verfahrens nach RL6 führen in der Praxis bei effizienten Gebäuden zu falschen energetischen und wirtschaftlichen Optimierungsergebnissen. Es wird daher empfohlen, OIB RL6 nicht für die Bedarfsberechnungen effizienter Gebäude < 30 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a) zu verwenden.

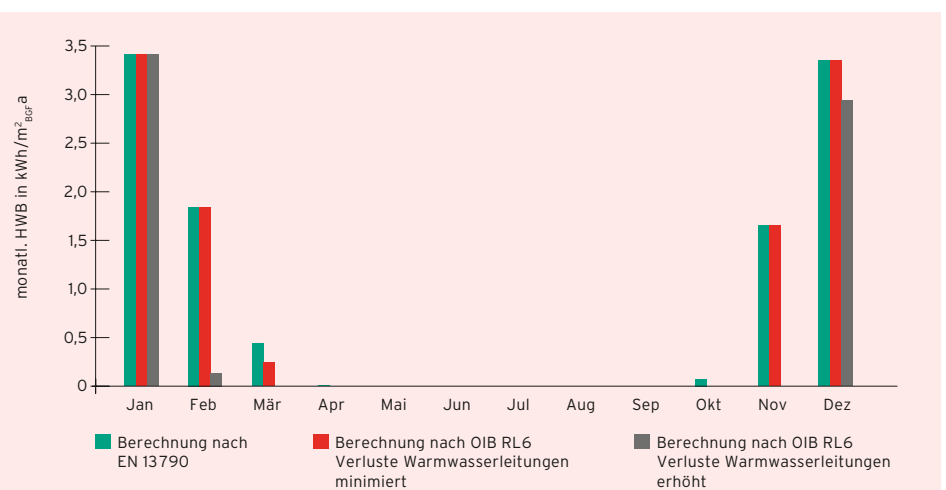
Die Diplomarbeit „Der Weg zum Niedrigstenergiegebäude“ kann beim Energieinstitut Vorarlberg eingesehen oder von der Homepage heruntergeladen werden:

[www.energieinstitut.at/?sID=4416](http://www.energieinstitut.at/?sID=4416)

- 1 Normiertes Rechenverfahren gemäß Richtlinie 6 des Österreichischen Bauinstituts; Rechenverfahren der Energieausweisberechnung, Basis ist die EN 13 790
- 2 Passivhaus-Projektierungspaket - validiertes Verfahren zur Berechnung des Energiebedarfs hocheffizienter Gebäude - excelbasiert nach EN 13 790



Gastautor:  
**DI Daniel Ruepp**  
alps GmbH  
ruepp@alps-gmbh.com



Monatlicher HWB nach EN 13 790 und für zwei Fälle nach OIB - kleines Passivhaus



von Wilhelm Schlader  
Erneuerbare Energieträger  
Haustechnik  
wilhelm.schlader@energieinstitut.at

## Qualitätssicherung von Heizanlagen

### Die Vor-Ort-Kontrolle von zur Förderung eingereichten Solar-, Biomasse- und Wärmepumpenanlagen zeigt hohes Verbesserungspotenzial auf.

Die Qualitätskontrollen werden im Auftrag des Landes Vorarlberg seit drei Jahren durchgeführt. Die Auswahl der Objekte erfolgt stichprobenweise aus den aktuell eingereichten Förderanträgen. Überprüft werden Anlagen in Einfamilienhäusern und Wohnanlagen, Neubau und Bestandsgebäuden. Es wird auf eine gleichmäßige Aufteilung der Stichproben geachtet.

#### Prüfauftrag und Prüfumfang

Geprüft werden die Einhaltung der prüfbaren Förderkriterien gemäß Förderrichtlinien und die Übereinstimmung mit den Angaben im Förderantrag bzw. den beigelegten Nachweisen. Bei Wärmepumpenanlagen ist dies zum Beispiel die Berechnung der Jahresarbeitszahl und bei Solaranlagen die Berechnung des solaren Warmwasserbeitrages oder des solaren Heizungsbeitrages. Pro Jahr werden rund 50 Heizanlagen – das entspricht rund 2 % aller geförderten Anlagen – dem Check unterzogen.

#### Ergebnisse 2012

Von den insgesamt im Jahre 2012 überprüften 44 Anlagen waren 23 (rund 57 %) mangelhaft im Sinne der Förderkriterien. Am schlechtesten schnitten die Wärmepumpenanlagen und Solaranlagen ab (jeweils rund zwei von drei Anlagen mangelhaft). Bei den Biomasse-

anlagen entsprach jede fünfte Anlage nicht. Bei den beanstandeten Anlagen wurde die Förderung bis zur vollständigen Mängelbehebung nicht ausbezahlt.

Die häufigsten Schwachstellen und Mängel waren:

- Die erforderlichen Wärmemengenzähler waren bei mehreren Anlagen nicht installiert, fehlerhaft oder unzureichend ausgeführt.

- Die Dämmung der Verteilleitungen im Heizraum und im Außenbereich (Flachdach bei Solaranlagen) war mehrfach mangelhaft bis teilweise gar nicht ausgeführt.
- Die Leitungsverlegung am Dach und die Ausführung der Dämmung waren mehrmals nicht sachgemäß und normkonform. Die Einrichtungen für die Einregulierung der Solaranlage fehlten, Luft in der Anlage.



Fehlende Dämmung der Rohrleitungen

#### Zusammenfassung der Ergebnisse der Vor-Ort-Qualitätsprüfung 2012

|                                                               | Anzahl | o.k.<br>(im Sinne der<br>Förderkriterien) | Nicht o.k.<br>(Förderung nicht<br>freigegeben) |
|---------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Wärmepumpe</b>                                             | 11     | 4                                         | 7                                              |
| <b>Biomasse</b> (Pellets, Stückholz, Hackschnitzel, Nahwärre) | 11     | 9                                         | 2                                              |
| <b>Thermische Solaranlage</b>                                 | 22     | 8                                         | 14                                             |
| <b>Gesamt</b>                                                 | 44     | 21                                        | 23                                             |



- Falsch platzierte Temperaturfühler (für Steuerung und/oder Regelung der Anlage).
- Der Nachweis der Jahresarbeitszahl gemäß Berechnungstool „JAZcalc“ bei Wärmepumpenanlagen wies mehrmals Mängel auf. Die meisten Fehler betrafen falsche Eingabewerte, mangelndes Fachwissen und fehlerhafte Interpretation der Ergebnisse. Dies führte immer zu positiveren Ergebnissen.



**Austretende Solarflüssigkeit durch undichte Solarleitungen am Flachdach einer Wohnanlage**

- Bei drei Wärmepumpenanlagen und zwei Solaranlagen war der erforderliche Nachweis der Berechnung im Förderantrag erst gar nicht beigelegt und wurden erst im Zuge der Kontrolle nachgereicht.
- Der Nachweis des solaren Warmwasserdeckungsgrades bzw. des solaren Heizungsbeitrages wies mehrmals Mängel auf (z. B. bessere Orientierung und größere Kollektorfläche gerechnet, geringerer Heizwärmebedarf oder Warmwasserbedarf angesetzt). Dies führte immer zu positiveren Ergebnissen.
- Bei einer Wärmepumpenanlage wurden durch das Ausheizen des Roh-

baus mit der Wärmepumpe die Erdsonden bereits derart ausgekühlt, dass die Gefahr der Vereisung des Sondenfeldes bestand.

Bei rund 60 % der überprüften Anlagen wurden Mängel entdeckt, die zwar keine Mängel im Sinne der Kriterien der Energieförderrichtlinie darstellen, (o.k. grün in der Tabelle) sehr wohl aber auf die Effizienz, den Ertrag und/oder auf den lang-

**Mangelhafte Berechnung der Jahresarbeitszahl einer Wärmepumpenanlage**

fristig sicheren Betrieb und die Lebensdauer der Anlage deutliche Auswirkungen haben. Dies betrifft hauptsächlich die Planung und Dimensionierung von Anlagenkomponenten, das gewählte hydraulische Konzept, die hydraulische Ausführung, die Wahl der Komponenten und die Abstimmung zwischen der Haustechnik und den Erfordernissen des Gebäudes.

### Deutliche Unterschiede zwischen den Bauträgern

Die Qualität der haustechnischen Anlagen bei Wohnanlagen von gemeinnützigen Bauträgern ist im Vergleich zu Wohnanlagen, welche durch private Bauträger errichtet wurden, merklich höher. Sowohl was Planung, Ausführung und die Nachbetreuung der haustechnischen Anlage betrifft. Die Bemühungen in der Nachbetreuung und zur Optimierung der Effizienz der Anlagen



**Mangelhafte Reparatur einer Solarleitung**

im Betrieb sind bei den gemeinnützigen Bauträgern vorbildhaft.

Die Vor-Ort-Überprüfungen werden von den Beteiligten sehr positiv angenommen. Sowohl von den privaten Anlagebesitzern, den Wohnbauträgern als auch von den planenden und ausführenden Professionisten. Unser Feedback wird konstruktiv aufgenommen, die angesprochenen Mängel meist umgehend und vollständig beseitigt.

Die Ergebnisse aus den aktuellen Überprüfungen zeigen grosso modo das gleiche Bild. Für 2014 ist eine Ausweitung des Stichprobenumfanges und eine intensivere Rückmeldung mit den Akteuren geplant. Damit erhofft man sich eine Trendumkehr.

### Bürger investieren zwei Millionen Euro in Photovoltaik!

### Die PV-Aktion 2013 der Energieregionen Vorderwald, Blumenegg und Großes Walsertal war ein großer Erfolg.

Gemeinsam mit lokalen Betrieben wurde durch das Energieinstitut Vorarlberg ein 5 kWp „Susi-Sorglos-Paket“ mit 24 Qualitätskriterien ausgearbeitet. Neben technischen Anforderungen und Mindestgarantien wurde dabei zum Beispiel auch auf PV-Module „Made in EU“ geachtet. Bei drei Veranstaltungen im Frühjahr mit rund 300 interessierten Besuchern konnte ein attraktives Aktionspaket vorgestellt werden. Mit 130 realisierten Neuanlagen und einer installierten Gesamtleistung von rund 780 kWp bis Anfang November 2013 wurde das gesetzte Ziel deutlich übertroffen. Über die Laufzeit der neuen Anlagen können dadurch rund 3.125 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden. Für die acht Betriebe in den drei Regionen konnte ein Auftragsvolumen von über 1,8 Millionen Euro generiert werden. Aufgrund des großen Erfolges soll die PV-Aktion auch im Jahr 2014 auf andere Regionen ausgerollt werden.

### Solarstrom für Kommunen

### Der Umweltverband und das Energieinstitut Vorarlberg begleiten Gemeinden bei der Errichtung von PV-Anlagen.

Die Photovoltaik „boomt“ auch in den Gemeindestuben. Die Errichtung von größeren PV-Anlagen ist jedoch Neuland für die Gemeinden. Sowohl technische als auch vergaberechtliche Belange sind zu berücksichtigen.

#### Servicepaket Photovoltaik

Analog dem Servicepaket „Nachhaltig Bauen“ begleiten Umweltverband, Energieinstitut und zusätzliche technische und rechtliche Fachspezialisten Kommunen bei der Errichtung von Photovoltaikanlagen ab einer Größe von zirka 50 kW. Von der Potenzialanalyse über die Ausschreibung und Bewertung der Angebote bis zur Vor-Ort-Kontrolle und Abnahme der errichteten Anlagen. Eine spezielle Besonderheit ist die funk-

tionale Ausschreibung. Dabei werden mehrere qualitative und funktionale Zuschlagskriterien mit Punkten bewertet, gewichtet und aus deren Summe das beste Angebot ermittelt.

Seit Start des Servicepaketes 2012 nahmen Hard, Lustenau, Schwarzach und Höchst das Angebot in Anspruch. Rund 1.600 kWp wurden installiert. Die Kommunen bestätigen: In qualitativ hochwertiger Form zu interessanten Preisen, mit erstaunlich kurzer Amortisationszeit.

Aktuell nehmen zwei Kommunen das Servicepaket PV in Anspruch

- Lauterach:  
rund 270 kWp auf neun Dächern.
- Höchst:  
rund 100 kWp auf einem Dach.

#### Ansprechperson für das Servicepaket „PV für Kommunen“ ist:

Dietmar Lenz, Umweltverband  
Vorarlberg, d.lenz@gemeindehaus.at  
T 0676 / 84 55 45 514

#### Dienstleistungen im „Servicepaket Photovoltaik für Kommunen“

|                                     |                                                                                                                        |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prozessbegleitung<br>und Moderation | Unverbindliches <b>Informationsgespräch</b> , Potenzialanalyse                                                         |
|                                     | Vor-Ort-Analysen Dachflächen, Erstellen Dachbelegungspläne, Wirtschaftlichkeitsrechnungen                              |
|                                     | Gemeinsame Erarbeitung der <b>Ausschreibungsunterlagen</b>                                                             |
|                                     | Technische Definition der Anforderungen, Normen (vergaberechtlich)                                                     |
|                                     | <b>Funktionale Ausschreibung</b> . Hauptbewertungsgröße: Investition in EUR/kWh-Netzeinspeisung mit Zuschlagskriterien |
|                                     | Prüfung und <b>Bewertung der Angebote</b> (formal, technisch)                                                          |
|                                     | Präsentation der Ergebnisse in der Gemeinde                                                                            |
|                                     | Stichprobenartige <b>Vor-Ort-Kontrolle</b> der erbrachten Leistungen der ausführenden Unternehmen                      |
|                                     | <b>Örtliche Bauaufsicht</b> (oder Stichprobenkontrolle der erbrachten Leistungen vor Ort)                              |
|                                     | <b>Endabnahme</b> der Anlage inkl. Dokumentation durch PV-Gutachter                                                    |



von Kurt Hämmerle  
Unternehmen  
Partnerbetrieb Traumhaus Althaus  
kurt.haemmerle@energieinstitut.at

### Partnerbetriebe und Energieberater durch grenzüberschreitendes Projekt GRIPS fit im Sanierungsbereich

Das Interreg IV Projekt unter der Leitung des Energieinstituts Vorarlberg konnte nach fünf Jahren erfolgreich abgeschlossen werden – der Austausch mit den deutschen Projektpartnern geht weiter.

GRIPS steht für „Grenzüberschreitendes Initiativprogramm für Sanieren“. Im Fokus des Projekts standen der Austausch und das gemeinsame Lernen rund um das Thema energieeffizientes und ökologisches Bauen und Sanieren. Im Rahmen des EU-Förderprogrammes erfolgte seit 2008 eine Zusammenarbeit der Organisationen KEA (Baden Württemberg), eza! (Bayern) und des Energieinstituts Vorarlberg mit ihren Energieberater- und Partnerbetriebsnetzwerken.

Praxisorientierte Zusammenarbeit, Know-how-Transfer und Netzwerkarbeit bildeten die tragenden Säulen von GRIPS. Der erfolgreiche Projektabschluss war Anlass für eine Rückschau aller Partner. Die Vertreter des Energieinstituts Vorarlberg mit Geschäftsführer Josef Burtscher, Projektleiter Kurt Hämmerle und Projektmitarbeiterin Susanna Ajkovic konnten zur Abschlussfeier u. a. Landesrat Erich Schwärzler, Projektpartner Manuel Allgaier von eza! und weitere Projektbeteiligte in Dornbirn begrüßen.



Freuen sich über den erfolgreichen Projektabschluss: (v.l.n.r.) GF Energieinstitut Vorarlberg Josef Burtscher, Manuel Allgaier (eza!), Susanna Ajkovic, Kurt Hämmerle (Energieinstitut Vorarlberg) und LR Erich Schwärzler

#### Eindrucksvolle Bilanz

Die Rückschau auf die vergangenen fünf Jahre zeigte eine eindrucksvolle Bilanz: Um die ambitionierten Sanierungsziele der Energieautonomie Vorarlberg zu erreichen bedarf es gut ausgebildeter Planer, Handwerker und Energieberater. 40 Informationsveranstaltungen, 15 Workshops, zahlreiche Seminare, 25 Plattformtage, 30 Exkursionen, 200 Newsletter, 20 Messeauftritte und vier gemeinsame grenzüberschreitende Fachkongresse resultierten aus der fruchtbaren Zusammenarbeit. Auch Landesrat Erich Schwärzler lobte: „Qualitätsorientierte Dienstleistungen, viel Know-how und partnerschaftliche Zusammenarbeit ermöglichten effiziente Sanierungen von denen die Bevölkerung wie die Umwelt profitierten“.

#### Gemeinsame Ziele

In allen drei Regionen hat man sich das Ziel zur Energieautonomie bzw. Energie-

wende gesteckt. Durch die grenzüberschreitende Zusammenarbeit und den Austausch von Wissen und Know-how profitieren die beteiligten Organisationen, die eingebundenen Fachleute und schlussendlich deren Kunden. Alle Partner sind sich einig, dass weiterhin ein Austausch stattfinden wird. Mit einem gemeinsamen Umtrunk und Vorarlberger Riebel wurde der Projektabschluss gefeiert.

#### Nutzen für Endkunden

Sanierungswillige finden bei den Energieberatern des Energieinstituts Vorarlberg eine produktunabhängige Erstberatung und Orientierungshilfe. Die Plattform Partnerbetrieb Traumhaus Althaus bietet kompetente Planer, die mit den Herausforderungen einer Sanierung vertraut sind, sowie qualitätsorientierte Handwerker mit dem neuesten Wissensstand für eine energieeffiziente und ökologische Umsetzung.

### Strompreise sind ein Spiegelbild der Wittersituation

Seit 01.07.2013 ist DI Helmut Mennel, MBA, Mitglied des Vorstands der Illwerke VKW Gruppe und der Vorarlberger Kraftwerke AG und stellvertretender Obmann des Energieinstitut Vorarlberg. Kurt Hämmerle hat mit ihm gesprochen.

#### Kurt Hämmerle:

In der Fachszene hört man hin und wieder den Begriff „Blackout“. Wie sicher ist unsere Stromversorgung in Vorarlberg bzw. im europäischen Verbund?

#### Helmut Mennel:

Unter „Blackout“ versteht man den

kompletten Zusammenbruch der Stromversorgung. So etwas gab es in der Vergangenheit beispielsweise in Italien oder einen Teilausfall in Deutschland. Vorarlberg ist im europäischen Verbundnetz auf der Höchstspannungsebene hervorragend integriert. Das Besondere ist aber, dass die Kraftwerke der Vorarlberger Illwerke AG in einem derartigen Fall der Ausgangspunkt für einen Netzwiederaufbau sind. Das bedeutet, wenn so ein Fall in Europa eintritt, dann wird Vorarlberg eine der ersten Regionen sein, in der die Stromversorgung wieder funktioniert. Der Netzaufbau muss dann stufenweise erfolgen, in dem Stromerzeugung und Strombezug synchron zugeschaltet werden. Dieser Prozess kann dann über Tage erfolgen. Regionen, in denen die Kraftwerke für den Wiederaufbau stehen, werden als erstes wieder zugeschaltet. Die Stromversorgung ist daher in Vorarlberg bei einem Blackout am schnellsten wieder hergestellt.

#### Kurt Hämmerle:

Die europäische Stromwirtschaft ist durch die Marktöffnung aber auch durch den Boom dezentraler Stromerzeugungsanlagen mit den erneuerbaren Quellen Wind oder Sonne ziemlich in Umbruch geraten. Was bedeutet das für illwerke vkw?

#### Helmut Mennel:

Durch die Förderinstrumente ist ein Boom entstanden. Das hat dazu geführt, dass das Stromangebot stark durch das Angebot von Sonne und Wind geprägt ist. Das hat die Konsequenz, dass die Strompreise ein Spiegelbild der Wittersituation darstellen. Viel Wind und viel Sonne bedeutet auch niedrige Preise. Das hat auch Auswirkungen auf den konventionellen Kraftwerkspark. Beispielsweise sind Gaskraftwerke derzeit wirtschaftlich unrentabel. In Deutschland sind große Gas- und Kohle-Kraftwerkskapazitäten zur Stilllegung ange-



#### Zur Person:

##### DI Helmut Mennel, MBA

Jahrgang 1960,  
verheiratet, 2 Töchter;  
HTL Bregenz für Elektrotechnik,  
Studium der Elektrotechnik in Graz,  
berufsbegleitende Weiterbildungen  
(MBA);  
seit 1987 verschiedene Fach- und Führungsverantwortungen in den Bereichen Netz, Vertrieb Großkunden und Energiewirtschaft;  
seit 01.07.2013 Vorstandsmitglied bei Illwerke VKW Gruppe.



meldet. Wenn Wind und Sonne aber nicht das Geforderte liefern, muss die Kapazität mit konventionellen Kraftwerken bereitgestellt werden, bzw. müssen Speicherquellen wie Pumpspeicherkraftwerke den Ausfall abdecken. Die Pumpspeicherkraftwerke werden das europaweit alleine nicht lösen können; hier wird intensiv nach Lösungen gesucht. Für illwerke vkw bedeutet das, dass die Erzeugungsschwankungen deutlich zunehmen werden. Wir sehen eine deutliche Zunahme des Speicherbedarfs in den nächsten Jahrzehnten. Es sind auch große Anstrengungen auf der Verbraucherseite hinsichtlich Flexibilität notwendig. illwerke vkw plant aktuell das Pumpspeicherkraftwerk Obervermunt II mit 360 MW Leistung, besitzt einen gültigen Genehmigungsbescheid und plant, im Mai 2014 mit dem Bau zu beginnen. Dieses Kraftwerk nützt bestehende Speicher, was sich sehr positiv auf die Ausbaukosten auswirkt.

**Kurt Hämmerle:**  
Welches sind zukünftig die größten Herausforderungen als Energieversorgungsunternehmen?

**Helmut Mennel:**  
Wir unternehmen große Anstrengungen, illwerke vkw vom Strom- und Gasversorger zu einem umfassenden Energiedienstleister weiterzuentwickeln. Es gibt hier schon Produkte für Gemeinden wie beispielsweise Straßenbeleuchtungs-Contracting. Das Energiecockpit ist ein Angebot an Kunden, die sich einen Gesamtüberblick ihres Energie- und Ressourcenverbrauchs bilden wollen. Es ist ein grundsätzliches Ziel, die Bedürfnisse der Kunden zu erfassen und daraus

Produkte abzuleiten, die dem Kunden Nutzen – über die reine Energielieferung hinaus – erbringen.

**Kurt Hämmerle:**  
Im Programm Energieautonomie Vorarlberg wurden ambitionierte Ziele definiert. Welchen Beitrag kann illwerke vkw leisten?

**Helmut Mennel:**  
Das bedeutet, dass wir einerseits unsere Kunden in der sparsamen Anwendung der Energie unterstützen. Hier sind beispielsweise die LED-Aktion zu nennen oder die Tauschaktion von Umlaufpumpen in Haustechnikanlagen. Andererseits bedeutet Energieautonomie Vorarlberg auch den Ausbau erneuerbarer Energiequellen. Hier gilt es für unser Unternehmen, den einstimmigen Beschluss des Ausbaus der Wasserkraft umzusetzen.

**Kurt Hämmerle:**  
Strom direkt zu verheizen ist zu schade, passiert aber noch sehr häufig. Beispielsweise werden nach wie vor 5 % der Vorarlberger Haushalte mit Strom-Direkt-Heizungen versorgt. Wie kann die Stromanwendung im Wärmebereich reduziert werden?

**Helmut Mennel:**  
Derartige Heizungen befinden sich in älteren Gebäuden, die auch kein Warmwasserverteilsystem haben. Im Zusammenhang mit einer Generalsanierung derartiger Gebäude ergibt sich die Möglichkeit, auch das Heizsystem umzustellen. Strom ist die edelste Energieform. Ziel ist es, diesen Energieträger möglichst effizient und hochwertig einzusetzen, z. B. für Antriebe, Beleuchtungen, Wärmepumpen, Steuerungen, Datenübertragungen u. ä.

zen, z. B. für Antriebe, Beleuchtungen, Wärmepumpen, Steuerungen, Datenübertragungen u. ä.

**Kurt Hämmerle:**  
Vorarlberg hat den niedrigsten Strompreis Österreichs. Das ergibt Vorteile für Privatkunden, öffentliche Institutionen und die Wirtschaft. Der Nachteil dabei ist, dass sich Investitionen im Energieeffizienzbereich schwerer rechnen. Wie geht illwerke vkw mit dieser Ambivalenz um?

**Helmut Mennel:**  
Drei Viertel des Strompreises sind reguliert in Form von Steuern, Abgaben und Netztarifen. Die Steuern und Abgaben sind österreichweit einheitlich. In Vorarlberg haben wir die niedrigsten Netztarife. Dies deshalb, weil man sich schon sehr früh für die Erdverkabelung im Niederspannungsbereich entschieden hat. Die Energiepreise von illwerke vkw stehen im Wettbewerb mit anderen Lieferanten. In diesem Rahmen bewegen wir uns.

## FACTBOX

### illwerke vkw in Zahlen

(2012, Mio EUR)

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Bilanzsumme                  | 1.627 |
| Anlagenzugänge               | 81    |
| Abschreibungen               | 84    |
| Umsatzerlöse                 | 673   |
| Ergebnis d. gew. Gesch. Tät. | 112   |
| Anzahl der Mitarbeiter       | 1.355 |

# Energieautonomie 2050



von Karl-Heinz Kaspar  
e5-Programmleiter  
karl-heinz.kaspar@energieinstitut.at

## Ausgezeichnet unterwegs in Sachen Energieautonomie 2050: die e5-Gemeinden

Dass in den e5-Gemeinden die EAV-Partnerschaft gelebt wird, dies beweisen die hervorragenden Zertifizierungsergebnisse der heurigen e5-Audits.

Die e5-Gemeinden nehmen die Umsetzung der Energieautonomieziele 2050 ernst, denn für sie ist klar, dass ohne intensive Bemühungen aller Beteiligten die Lebens- und Wirtschaftsgrundlagen in Vorarlberg nicht nachhaltig gesichert werden können. Daher haben die e5-Gemeinden dem Land ihre Partnerschaft bei der Umsetzung der Autonomieziele angeboten.

### Energieautonomie 2050 als Basis für die Gemeindeenergiestrategie

Um dieses Miteinander zu untermauern wurden die 101 enkeltauglichen Maßnah-

men auf die Gemeindeebene heruntergebrochen und in eigenen Energiestrategiepapieren präzisiert. Diese dienen nun als Orientierung für Entscheidungen und die praktische Umsetzung im eigenen Einflussbereich (Maßnahmen zur Energieeffizienz, Erneuerbare Energie, Suffizienz,...)

### Professionelles Controlling sichert erfolgsoptimierte Prozesse

Im Sinne eines Controllings, unterwerfen sich die e5-Gemeinden aus freien Stücken einem externen Audit und lassen sich und die Qualität ihrer Umsetzungsmaßnahmen bewerten. Ziel ist es, die eigene Arbeit zu reflektieren und in Form eines fortlaufenden Verbesserungsprozesses die eigenen Potenziale bestmöglich und effektiv zu nutzen. Dies optimiert die Umsetzung als auch den effizienten Einsatz der ohnedies knappen Mittel.

### Erfolg ist kein Zufall

So ist es kein Zufall, dass die Vorarlberger e5-Städte und e5-Gemeinden zu den erfolgreichsten Österreichs und auch Europas zählen, was das internationale Ranking beweist.

### Bürger und Betriebe machen mit!

Ziel ist es auch, die Bürger und die ansässigen Unternehmen zum aktiven Mitgestalten unseres Lebensraumes zu animieren. Dass dies hervorragend gelungen ist, zeigten die zahlreichen, bei der diesjährigen Auszeichnungsveranstaltung präsentieren Umsetzungsprojekte.

### Beindruckende Umsetzungen

Sichtlich beeindruckt zeigte sich beim e5-Event auch der für die Energieautonomie 2050 verantwortliche Landesrat Erich Schwärzler. „Eine so beispielgebenden Unterstützung der Landeszielsetzung, kann man sich nur wünschen“, meinte er, und insgeheim hoffe er, dass sich viele andere ein Beispiel daran nehmen.

Geehrt und stolz zeigten sich auch die Bürgermeister der ausgezeichneten e5-Gemeinden, welche sich für die konstruktive und wegweisende Arbeit der e5-Energie-Teams und allen am Erfolg Beteiligten bedankten. Für sie sei die erhaltene Auszeichnung, Bestätigung und Motivation zugleich, den eingeschlagenen Weg einer zukunftsweisenden Energiepolitik weiter mit Nachdruck zu verfolgen.



### Wertungen der 2013 zertifizierten Gemeinden

|                |       |
|----------------|-------|
| Bludesch       | eee   |
| Gaschurn       | eee   |
| Langenegg      | eeeee |
| Ludesch        | eeee  |
| Lustenau       | eeee  |
| Mäder          | eeeee |
| Nüziders       | eee   |
| Wolfurt        | eeeee |
| Zwischenwasser | eeeee |

von Josef Burtcher  
Geschäftsführer  
josef.burtcher@energieinstitut.at

### Lebenszykluskosten optimieren mit econ calc 2.0

#### Update des Wirtschaftlichkeitskalkulators ab Dezember verfügbar.

Ein Update des vom Energieinstitut Vorarlberg in Zusammenarbeit mit der TU Graz entwickelten Wirtschaftlichkeitskalkulators econ calc steht ab Anfang Dezember kostenlos auf der Homepage des EIV zum Download bereit. Gegenüber der aktuellen Version wurden inhaltlich nur geringe Änderungen durchgeführt, verbessert wurde die Kompatibilität zu unterschiedlichen Betriebssystemen und Excel-Versionen.

Mit econ calc 2.0 kann die Wirtschaftlichkeit von Gebäudenvarianten in unterschiedlichen Energieniveaus über einen vom Nutzer frei bestimmbaren Betrachtungszeitraum bestimmt werden. Auch alle anderen Randbedingungen der Wirtschaftlichkeitsberechnung wie Zinssätze und Energiepreissteigerungen können vom Nutzer selbst eingegeben werden. econ calc kann auch eingesetzt werden, um die Wirtschaftlichkeit verschiedener Ausführungsvarianten einzelner Bauteile zu bestimmen. Schulungen zu econ calc wird das Energieinstitut Vorarlberg ab Anfang 2014 anbieten.

[www.energieinstitut.at/?sID=4108](http://www.energieinstitut.at/?sID=4108)

### max50 bleibt max50

#### Die Leser/-innen-Umfrage von max50 bestätigt Inhalt und Ausrichtung der Institutszeitung.

Sie, lieber Leser, liebe Leserin, bestätigen uns, dass wir so weitermachen sollen: 65 % lesen max50 immer, 29 % gelegentlich. Hier liegen wir gleichauf wie 2007.

Bei 84 % von Ihnen erfüllen wir die Erwartungen voll, bei 15 % teilweise. 2007 waren es „nur“ 79 %, deren Erwartungen voll erfüllt wurden.

#### Interessante Themen

Die interessantesten Themen für Sie sind - gereiht nach Wichtigkeit:

- Erneuerbare Energie
- Althausanierung
- Neubau/Passivhaus/Niedrigenergiehaus
- Klimawandel
- Haustechnik
- Energieeffizienz

Verstärkt werden sollten:

- Mobilität
- Altbausanierung und
- Energieeffizienz

80 % von Ihnen - das sind gegenüber 2007 5 % mehr - finden die Gestaltung ansprechend, 13 % teils-teils. Die Artikel sind für Sie zu 85 % verständlich, 13 % finden dies nur teils-teils. Hier haben wir gegenüber 2007 10 % eingebüßt. Konsequenz: Wir müssen verständlicher werden.

Gefallen ist auch der Prozentsatz auf die Frage, ob man die angebotenen Informationen leicht woanders her beziehen können. Momentan liegen wir bei 61 %, die sagen, dass sie die Informationen woanders nicht bekommen. 2007 waren dies noch 73 %.

Konsequenz: Steigerung schwierig in Zeiten des immer intensiveren Informationsflusses.

#### Vorteil für Beruf

Auf die Frage, ob die Inhalte die berufliche Arbeit für Sie von Vorteil sind, gaben 31 % „sehr von Vorteil“, 42 % „vorteilhaft“ an. Das heißt: 73 % von Ihnen nutzt der vermittelte Inhalt.

$\frac{2}{3}$  schätzen die Papierausgabe gegenüber einer digitalen Form eines Newsletters. Zwar hat der Anteil, max50 nur in digitaler Form bereitzustellen, seit 2007 von 13 auf 32 % zugenommen, die Mehrheit genießt offenbar immer noch lieber Papier als noch mehr Bildschirm.

#### Uneinigkeit beim Layout

max50 ist bewusst einfach: kein 4-Farrendruck bei Bildern, einfaches umweltfreundliches Papier, klarer Aufbau, schlichtes übersichtliches Design: 25 von den 151 fragten Leser/-innen gefällt das, 19 von ihnen gefällt das nicht.

#### Groß ändern?

Nein, haben wir beschlossen, wir verbessern grafische Darstellungen und bemühen uns, noch mehr Praxisbezug zu bringen.

Somit bleibt max50 max50.



Die Mitarbeiter/-innen des Energieinstitut Vorarlberg.

## Das Energieinstitut Vorarlberg

Das Energieinstitut ist ein nicht gewinnorientiertes Dienstleistungsunternehmen. Unternehmenszweck und Auftrag sind die nachhaltige Entwicklung des Lebensraumes Vorarlberg im Themenbereich sinnvoller Energieeinsatz und erneuerbare Energieträger. Grundlage der Arbeit sind die Zielsetzungen und Schwerpunkte der Vorarlberger Landesregierung im Energiebereich, formuliert im Energiekonzept Vorarlberg. Neben der

Bildungsarbeit bietet das Institut Bürgern und Bürger/-innen sowie Fachleuten spezielle Beratung in Energiefragen an. Ebenso unterstützen wir Politiker/-innen und Verantwortliche in Gemeinden in energiepolitischen Entscheidungen.

### Unser Auftrag:

Wir beraten, bilden und forschen für sinnvollen Energieeinsatz und erneuerbare Energie.

### Unsere Vereinsmitglieder:

- Land Vorarlberg
- Gruppe illwerke vkw
- Volksbank Vorarlberg
- Arbeiterkammer Vorarlberg
- Landwirtschaftskammer Vorarlberg
- Stadtwerke Feldkirch
- Umweltverband Vorarlberg
- Vogewosi
- Wirtschaftskammer Vorarlberg

Über den Mitgliedsbeitrag hinaus wird das Energieinstitut Vorarlberg von folgenden Mitgliedern gefördert:



**illwerke vkw**

## Auszug aus unserem Bildungskalender (Anmeldung erforderlich)

### Energieberater/-innen-Grundkurs (A-Kurs)

Der berufsbegleitende Lehrgang vermittelt Fachkenntnisse zu Energieeffizienzmaßnahmen im Bau- und Haustechnikbereich. Es werden Grundlagen zu Baustandards, Berechnungsverfahren, Anforderungen, Einflussgrößen und Umsetzungsvarianten für eine energieeffiziente Gebäudehülle, Lüftungs- und Heizungstechnik vermittelt.

Der Lehrgang umfasst einen e-learning- und einen Präsenz-Teil und schließt mit einer schriftlichen Prüfung ab.

Umfang: 50 UE  
Kosten: Euro 950\*  
Lehrgangsstart: 13.01.2014

\* Kosten sind MwSt. frei, 25 % Rabatt für e5-Mitglieder und Partnerbetriebe Traumhaus Althaus

### Zertifizierte/r Energieberater/in (F-Kurs)

Aufbauend auf den Energieberater-Grundkurs (A-Kurs) wird das Augenmerk besonders auf Spezialthemen des energieeffizienten Bauens gelegt. Der berufsbegleitende Lehrgang vermittelt vertiefte Fachkenntnisse zu Energieeffizienzmaßnahmen im Bau- und Haustechnikbereich.

Umfang: 120 UE  
Kosten: Euro 1.800 (zuzügl. MwSt.)  
Lehrgangsstart: 03.03.2014

### Kommunale/r Klimaschutzbeauftragte/r

Der berufsbegleitende Lehrgang vermittelt grundlegendes Wissen zum Klimawandel und seinen Auswirkungen. Es werden effektive

Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung mit besonderem Schwerpunkt in den Bereichen Energie, Mobilität, Raumplanung, Boden, Forst- und Landwirtschaft behandelt.

Umfang: 106 UE (inkl. Projektarbeit)  
Kosten: Euro 1.500\*  
Lehrgangsstart: 13.01.2014

\* Kosten sind MwSt. frei, 50 % Förderung für Vorarlberger Teilnehmer/-innen durch das Land Vorarlberg.

### Ausbildung zum/zur Sanierungsberater/in

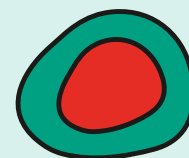
Die Ausbildung richtet sich an Fachpersonen, die entweder selbst als befugte/r Berechner/in Energieausweise erstellen oder als Sachbearbeiter/in im Themenfeld Erfahrungen haben und in der Sanierungsberatung tätig werden möchten. Die Ausbildung besteht aus 4 Modulen, von denen das 2. Modul je nach Vorkenntnissen gewählt werden kann (Vertiefung Haustechnik oder Bauphysik).

Umfang: 48 UE  
Kosten: Euro 1.150  
Lehrgangsstart: 14.02.2014

\* Kosten sind MwSt. frei, 25 % Rabatt für Partnerbetriebe Traumhaus Althaus

**Die Anmeldung ist bei allen Veranstaltungen erforderlich!**

**Details zu diesen und weiteren Bildungsveranstaltungen finden Sie unter [www.energieinstitut.at](http://www.energieinstitut.at) -> Bildung**



**Energieinstitut Vorarlberg**

Stadtstr. 33 / CCD, A-6850 Dornbirn  
Telefon +43(0)5572 / 31202-0, Fax -4  
E-Mail [info@energieinstitut.at](mailto:info@energieinstitut.at)  
Internet [www.energieinstitut.at](http://www.energieinstitut.at)