

## Energieinstitut Vorarlberg



KÄRNTEN DÄMMT GRÜN  
Workshop zu ökologischen (nachwachsenden) Dämmstoffen

## Ökologisch Bauen Erfahrungen aus Vorarlberg

harald.gmeiner@energieinstitut.at  
www.energieinstitut.at  
www.baubook.at



**www.energieinstitut.at**

4.37 Mio. Budget 2017  
ca. 25 freie MitarbeiterInnen  
MitarbeiterInnen 37 (Vollzeitäquivalent)  
Gründungsjahr 1985 - gemeinnütziger Verein

**www.energieinstitut.at/studienreisen**  
**www.energielounge.at**

BM Harald Gmeiner Energieinstitut Vorarlberg

**Deutschland**

**Bodensee**

**Vorarlberg**

2 kleinste Bundesland in A  
2.591 km<sup>2</sup> Bodenfläche  
390.000 Einwohner  
42 m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche je EW  
30 kWh/m<sup>2</sup>a  $\phi$ HWB im Neubau  
20 % Anteil Holzbau im Bestand  
0,8 m<sup>2</sup> WW-Kollektoren je EW

**Bregenzwald**

**Tirol, Österreich**

185.000 Wohnungen gesamt  
100.000 Gebäude gesamt  
1 – 1.500 geförd. Neubauten/a  
3 – 5.000 geförd. Sanierungen/a  
80 Architekturbüros  
50 Technische Büros  
60 Bauträger  
1.500 Bau-Handwerksbetriebe

**Schweiz**

**Liechtenstein**

**Rheintal**

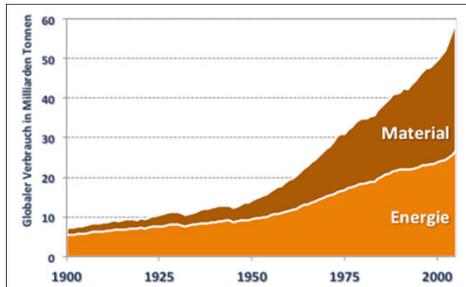
5 Bezirke  
96 Gemeinden  
18 Energieberatungsstellen

Quelle: Vorarlberg Tourismus; Fotocredits: Thorbecke Luftbild

BM Harald Gmeiner Energieinstitut Vorarlberg

## Wie hat sich der Energie- und Materialbedarf entwickelt?

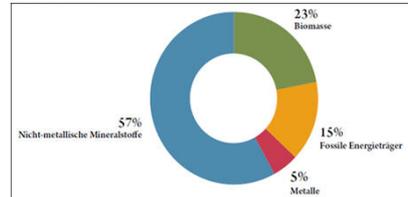
### Global



Globaler Verbrauch an Material für die energetische und materielle Verwendung in Mrd. Tonnen, 1900 bis 2015 (Krausmann et al. 2008 zit. nach Wiedenhofer et al. 2013)

Etwa 20% der direkten industriellen Emissionen, entfallen auf Stahl, Zement, Plastik, Papier und Aluminium. Dabei sind Stahl und Zement die beiden Materialien mit dem größten Anteil an den Gesamtemissionen und gelten daher als zentraler Ansatzpunkt für die CO<sub>2</sub>-Verminderung.

### Österreich

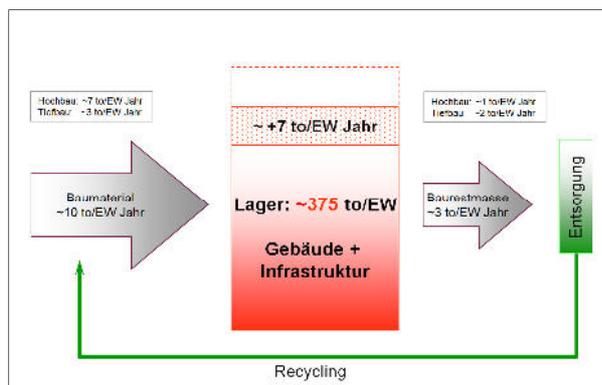


Anteile der vier Hauptmaterialkategorien am österr. Materialverbrauch im Jahr 2012 (Statistik Austria 2014 zit. nach BMLFUW et al. 2015)

**187 Mio. Tonnen Ressourcenverbrauch 2012**  
 107 Mio. Tonnen Nicht-metallische Mineralstoffe (57%)  
 42 Mio. Tonnen Biomasse (23%)  
 28 Mio. Tonnen fossile Energieträger (15%)  
 10 Mio. Tonnen Metalle (5%)



## Wo verbleiben die Rohstoffe, die wir verwenden?



Baumaterialfluss je Person in Österreich in Tonnen (eigene Abbildung zit. nach Empa 2016) in Anlehnung an Baumaterialströme in der Schweiz.

Ein Materialflussmodell stellt vereinfacht den Baumaterialverbrauch pro Einwohner und Jahr dar.

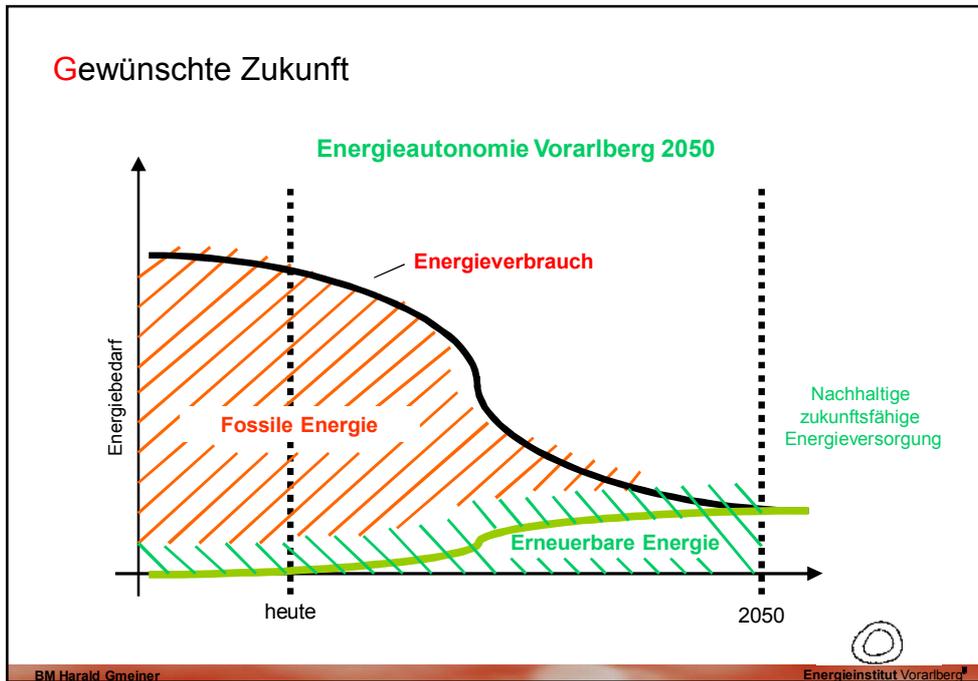
### 750 Tonnen 2070?

Bei einem steten Lagerzuwachs von rund 7 to/EW in Österreich und Jahr würde sich das „Lager“ innerhalb von gut 50 Jahren verdoppeln.

### 70% Recyclingquote 2020

Basierend auf der EU Waste Framework Directive, soll die Recyclingquote von Baurestmassen bis 2020 von 50% auf 70% erhöht werden.





### Ökologisch Bauen – Themen und Werkzeuge

**Bürger**  
Wegweiser – Ökologisch Bauen  
Neue Energie für alte Häuser  
**Bildung**  
Passivhaus, Ökologische Bauen  
Nachwachsende Rohstoffe, Lehm, Bau,  
Farben der Natur, Elektrobiologie,...

**Qualitätssicherung**  
18 Beratungsstellen  
Förderungsberatung  
Baubegleitung  
Endabnahme Vorort  
Controlling

**Innenraum**

Energiebedarf

Haustechnik

Materialwahl

**Standort + Planung**

Die Datenbank für ökologische Bauen & Sanieren

**Bauwirtschaft**  
Beratung und Begleitung  
Lehrgang Passivhaus  
Lehrgang Bau & Energie  
Lehrgang Bauökologie  
Kurs Solarthermie  
Wärmepumpen  
Energie Lounge  
...

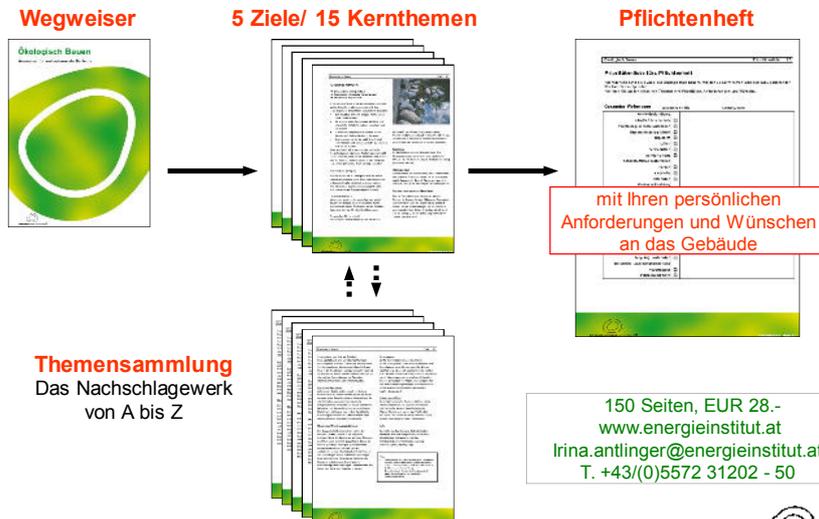
**Partnerbetrieb**  
**Traumhaus Althaus**

**Förderung**  
Energieausweis  
Ökolog. Gebäudeausweis  
Kommunalgebäudeausweis  
Ökoindex (PEI, CO2, AP)

BM Harald Gmeiner

Energieinstitut Vorarlberg

## Wegweiser – Ökologisch Bauen



BM Harald Gmeiner

Energieinstitut Vorarlberg

## Nachhaltig Bauen - Servicepaket



### Begleitungsmodul

#### Modul 0 Impulsgespräch

mit allen Verantwortlichen in der Gemeinde

#### Modul 1 Vorplanung

Begleitung beim Entscheidungsprozess,  
beim Pflichtenheft für den Architekten-Wettbewerb

#### Modul 2 Detailplanung, Ausschreibung

Begleitung bei der Detail- Ausführungsplanung,  
bei der Angebotsprüfung

#### Modul 3 Ausführung

Produktkontrolle  
Umsetzungskontrolle auf der Baustelle

BM Harald Gmeiner

Energieinstitut Vorarlberg

## Musikschule Wolfurt – Beispiel KGA<sup>Premium</sup>



Übersicht - Kommunalgebäudeausweis			Gesamt	921
Nr.	Titel		Musskriterium (M)	erreichte Punkte
<b>A</b>			<b>Prozess- und Planungsqualität</b>	<b>max. 200</b>
<b>B</b>			<b>Energie und Versorgung</b>	<b>max. 500</b>
B 1.	Nachweis nach PHPP			max. 500
B 1. b	alternativ: Nachweis gem. OIB RL 6			max. 500
<b>C</b>			<b>Gesundheit und Komfort</b>	<b>max. 150</b>
C 1.	Thermischer Komfort			max. 100
C 2.	Raumluftqualität			max. 75
<b>D</b>			<b>Baustoffe und Konstruktion</b>	<b>max. 150</b>
D 1.	Vermeidung kritischer Stoffe			max. 30
D 2.	Ökologie der Baustoffe und Konstruktionen			max. 140
<b>Gesamt</b>			<b>max. 1000</b>	

### Lebenszyklusbetrachtung

**A**  
Produktmanagement  
Fahrradstellplätze ...

**B**  
Energiebedarf  
Energieversorgung ...

**C**  
8 Innenraum-Themen mit 25 Kriterien  
VOC-Messung, Formaldehyd-Messung ...

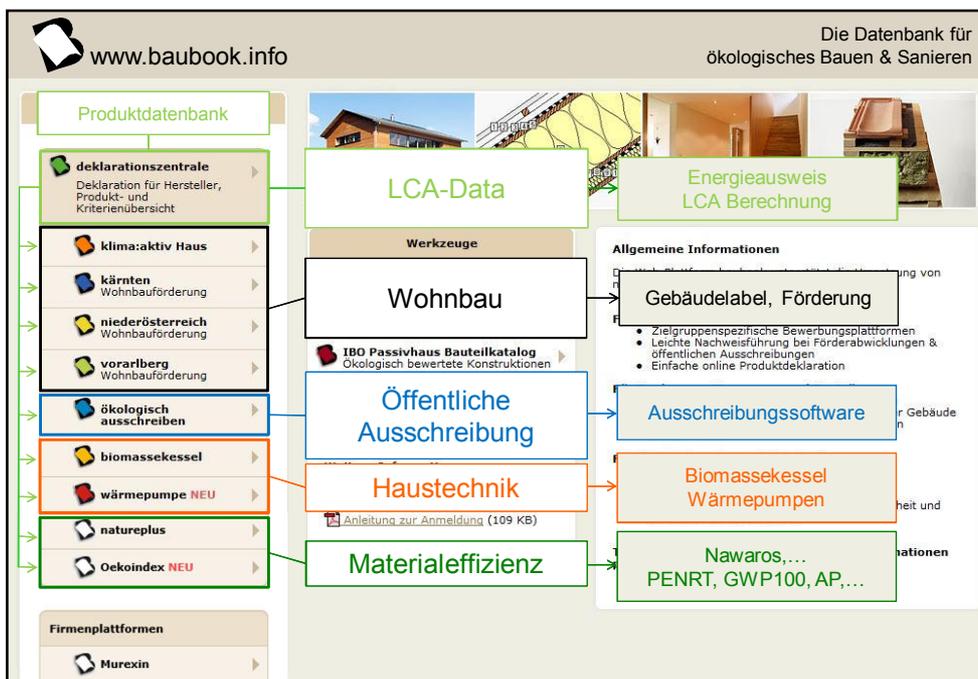
**D**  
Oekoindex (PENRT, CO<sub>2</sub>, AP)  
12 Material-Themen mit 58 Kriterien  
Entsorgungsindikator ...

Mehr als 100 beispielgebende kommunale Bauten nach KGA sind in Vorarlberg umgesetzt



BM Harald Gmeiner

Energieinstitut Vorarlberg



## baobook Kärnten

Datenbank mit ÖKO-Produkten und Produktkennwerten

**www.baobook.info**  
 3.661 Produkte, Produktserien  
 404 Händler und Hersteller  
 1.092 physikalische, ökologische Richtwerte  
 24.000 Besucher wöchentlich  
 9.600 registrierte Benutzer  
 1.000 Downloads je Monat von Energie- und Ökologiekennzahlen

BM Harald Gmeiner Energieinstitut Vorarlberg

## Oekoindex Bauteilbewertung

Wand: gegen Außenluft - nicht hinterlüftet

Nr.	Typ	Schicht (von innen nach aussen)	d	λ	R	AOI
			cm	W/mK	m²K/W	Pkt/m²
1	Edelputzmörtel CR Kalkzement (1800 kg/m³)		1,50	1,050	0,014	3
2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Normalmauermörtel (1250 kg/m³)		20,00	0,470	0,426	44
3	Kleber, mineralisch		0,50	1,000	0,005	3
			22,00	0,032	6,875	21
			0,50	0,800	0,006	3
			=		0,130 / 0,040	
			<b>Bauteil</b>		<b>44,500</b>	<b>7,496</b>
					<b>73</b>	

R' / R'' (max. relativer Fehler: 0,0%) = 7,496 / 7,496

Darstellungsbeispiel baobook Oekoindex Bauteilrechner

0,133 W/m²K

U-Wert

A++

0 OI-Klasse

A++ A+ A B C D E F G

Masse: 298,5 kg/m²

PENRT: 1,025,924 MJ/m²

GWP100: 69,184 kg CO₂/m²

Summe: 0,208 kg SO₂/m²

AP

Nutzungsart: nein

Art: Neubau

Automatische OI-Berechnung im Zuge der U-Wert Berechnung

**www.baobook.info**

Energieausweis für Wohngebäude

### Energieausweis Beispiel

BM Harald Gmeiner Energieinstitut Vorarlberg

## Wohnbauförderung - Fördervorgaben 2017

	Altbau max. 334 Punkte, HWB bei A/V=0,80	Neubau
Stufe 5	200 Punkte, HWB ≤ 30	HWB ≤ 44,2 bei A/V=0,72 HWB ≤ 35,0 bei A/V=0,50 HWB ≤ 22,4 bei A/V=0,20  PEB ≤ 150 CO2 ≤ 24
Stufe 4	175 Punkte, HWB ≤ 40	
Stufe 3	150 Punkte, HWB ≤ 50	
Stufe 2	125 Punkte, HWB ≤ 60	
Stufe 1	0 Punkte, HWB ≤ 60	



### MUSS-Vorgaben

- Baustoffe, Dämmstoffe und Bauelemente müssen HFKW-frei sein
- Rohre im Gebäude, Folien, Abdichtungsbahnen, Fußbodenbeläge und Tapeten müssen PVC-frei sein.  
Altbau: zusätzlich müssen Fensterbauteile und Türen PVC-frei sein
- Verputze dürfen max. 6% Kunststoffanteil enthalten, Kleber zementgebunden
- Holz muss aus nachhaltiger Gewinnung stammen



## Förderhöhen 2017



	Neubau Bonus Darlehen je m <sup>2</sup> WNF				Altbau je anerkannte Sanierungskosten	
	Maximaler Bedarf in kWh/m <sup>2</sup> /a	Primärenergiebedarf in kWh/m <sup>2</sup> /a	CO <sub>2</sub> -Emissionen in kg/m <sup>2</sup> /a	CE Index in Punkte	Einmal-Zuschuss	Darlehen je m <sup>2</sup> WNF
Stufe 5	≤ 14,0	≤ 50,0	≤ 8,0	≥ 40,0	bis 55.000,- <b>40% Zuschuss</b>	über 55.000,- <b>90% Darlehen</b>
Stufe 4	≤ 17,0	≤ 60,0	≤ 10,0	≥ 35,0	bis 45.000,- <b>35% Zuschuss</b>	über 45.000,- <b>80% Darlehen</b>
Stufe 3	≤ 20,0	≤ 70,0	≤ 12,0	≥ 30,0	bis 40.000,- <b>30% Zuschuss</b>	über 40.000,- <b>70% Darlehen</b>
Stufe 2	≤ 25,0	≤ 85,0	≤ 15,0	≥ 25,0	bis 35.000,- <b>22,5% Zuschuss</b>	über 35.000,- <b>55% Darlehen</b>
Stufe 1	≤ 30,0	≤ 100,0	≤ 18,0	≥ 20,0	bis 30.000,- <b>17,5% Zuschuss</b>	über 30.000,- <b>45% Darlehen</b>

Altbau - Anerkannte Sanierungskosten max. Euro 1200,- (inkl. USt.) je m<sup>2</sup> Nutzfläche (bei Gesamt-sanierung)  
Stufe5 – inkl. erhaltenswerte Objekte



## Fördervorgaben 2017 – Neubau privater Wohnbau §12 Abs. 2 lit. d)

### Umweltbonus

#### 1. Verbesserung des OI3-Index: bis zu € 120,00

Dieser Zuschlag errechnet sich aus der Verbesserung der Werte für den Ökoindex 3 laut Anhang 2 „Erläuterungen zum Energiespar- und OI3-Bonus“.

#### 2. Fenster, Türen und Rollläden PVC-frei: € 50,00

Dieser Zuschlag wird gewährt, wenn alle Fenster und Türen (auch Innentüren) der oberirdischen Geschosse samt zugehöriger Roll- und Klappläden und Lamellenstore sowie die Tür- und Fensterdichtungen PVC-frei (chlorfrei) ausgeführt werden.

#### 3. Holzfassade: € 20,00

Dieser Zuschlag wird gewährt, wenn die Gebäudefassade ohne Fenster flächenbezogen zumindest zu 60 % aus möglichst unbehandeltem Holz besteht. Dabei sind die ökologischen Mindestanforderungen unter §10 Abs. 7 lit. c) „Holz muss aus nachhaltiger Gewinnung stammen“, zu erfüllen. Schichtstoff- und Holzverbundplatten entsprechen, wenn diese einen Holzanteil von größer als 80 Volumenprozent aufweisen. Anstriche oder sonstige wirkstoffhaltige Behandlungen sind zulässig, wenn diese die Kriterien gemäß österreichischem Holzschutzmittelverzeichnis bzw. deutschem RAL-Gutezeichen 830 erfüllen.

#### 4. Verwendung nachwachsender Dämmstoffe: € 30,00

Dieser Zuschlag wird gewährt, wenn die Dämmung der Gebäudefassade ohne Fenster flächenbezogen zumindest zu 90 % aus nachwachsenden Dämmstoffen erfolgt. Als Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen gelten: Flachs-, Grasfaser-, Hanf-, Holzfaser-, Holzspan-, Jute-, Kokosfaser-, Kork-, Schafwolle-, Schilf-, Stroh- und Zellulosedämmstoffe.



BM Harald Gmeiner

Energieinstitut Vorarlberg

## Förderung 2016 – im privaten Neubau 802 Eigenheime und Mehrfamilienheime (666)

### Umweltbonus

#### 1. Verbesserung des OI3-Index: bis zu € 120,00 - Start: 1.4.2014

2016: **632 Förderungen** (-80%) - 170 nicht gefördert, da sie die OI-Fördereinstiegsgrenze nicht erreichten **2017: Stand -73%**

#### 2. Fenster, Türen und Rollläden PVC-frei: € 50,00 - Start 1.4.2014

2016: **400 Förderungen** (-50%) **2017: Stand -50%**

#### 3. Holzfassade: € 20,00 - Start 1.1.2016

2016: **400 Förderungen** (-50%) **2017: Stand -21%**

#### 4. Verwendung nachwachsender Dämmstoffe: € 30,00 - Start 1.1.2016

2016: **46 Förderungen** (-6%) **2017: Stand -5%**

### Mögliche Gründe, Hindernisse ?

- Image - wenig professionell, Mäusebefall,...
- Konventionelle Lösungen sind bei Handwerkern erprobt
- Mehrpreis
- Fehlende Information und Beratung
- Gewinnmaximierung bei privaten Bauträgern
- Fehlende Lebenszykluskostenbetrachtung
- Bauboom
- ...



BM Harald Gmeiner

Quelle: Wohnbauförderung Vorarlberg, Förderstand am 8.11.2017

Energieinstitut Vorarlberg

## Nawaro - Vorteile

**Ökologie** und **gesundes Wohnen** in einem

- Geringe / keine CO<sub>2</sub> Belastung
- Geringer Energieeinsatz für die Produktion (Graue Energie)
- Geringe / keine Ressourcenbelastung
- Keine Entsorgungsprobleme
- Regionaler Rohstoffe - kurze Wege, regionale Wertschöpfung,...
- Passivhausstandard,... und besser möglich
- Gesundes Wohnraumklima - Dampfdiffusionsoffen, feuchteregulierend, keine problematischen Inhaltsstoffe,...)
- Keine hohen Mehrkosten bei optimaler Planung
- Förderung
- ...



Kärnten feiert 18 Holzbauten



klimaaktiv  
nawaro markt



AG-Oekoindex  
Österreich



Nawaro  
Beratungskoffer



Beispiel  
Flach-Infoblatt



BM Harald Gmeiner

Foto: holzbauaustria NL\_ 6.11.17\_ Kärnten feiert 18 Holzbauten

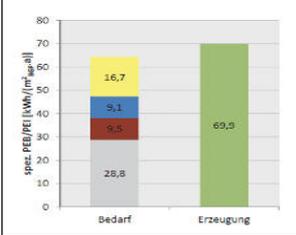
Energieinstitut Vorarlberg



BM Harald Gmeiner

Energieinstitut Vorarlberg

## Plus-Energiehaus Brunn Hard

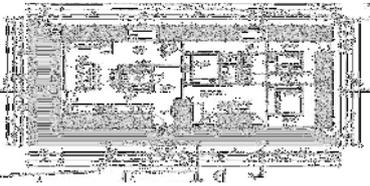

Einwohner	12.786
Seehöhe	399 m
Nutzfläche	150 m <sup>2</sup> + 30 m <sup>2</sup> Büro
Gebäudevolumen	853 m <sup>3</sup> (1200 m <sup>3</sup> Dachboden)
Heizwärmebedarf	<b>7,3 kWh/m<sup>2</sup>a (nachher)</b> <b>190 kWh/m<sup>2</sup>a (vorher)</b>
Merkmale	Massive Holzrahmenkonstruktion, Strohballendämmung, Holzzwischenwände mit Lehm 14 m <sup>2</sup> Warmwasserkollektoren 11 kWp Photovoltaik Paneele Wandheizung, Komfortlüftung, Hocheffizienter Einzelofen im Wohnraum
Fertigstellung	2011
Kosten	€ 400.000 + Eigenleistung
Planung	Martin Brunn und Gerhard Zweier



BM Harald Gmeiner Energieinstitut Vorarlberg

## Lastabtragendes Strohballenhaus Langeäcker Dornbirn

Architekt:	Georg Bechter
Bauausführung:	2013
Nutzfläche:	128m <sup>2</sup>
Nettorauminhalt:	332,8 m <sup>3</sup>
Heizwärmebedarf:	26 kWh/m <sup>2</sup> a
Baukosten:	350.000 € (Baukosten 2-4)
Fertigstellung:	2014
Merkmale:	lastabtragende Strohballen 120cm – gut isolierte Außenhülle; barrierefrei; Lehmofen als einzige Energiequelle; konstruktiver Sonnenschutz, ausragendes Dach mit schräger Laibung; Außen - Kalkputz, Lehmputz innen; Gründach; Dach aus vorgefertigten Holzmodulen mit Strohdämmung

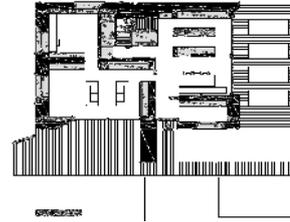






BM Harald Gmeiner Energieinstitut Vorarlberg

## Haus Simma in Egg

Bauherr:	Doris und Jodok Simma
Architekt:	DI Georg Bechter Architektur+Design
Ausführung:	Kaspar Greber, Bezau
Nutzfläche:	169,5 m <sup>2</sup>
Umbauter Raum:	706 m <sup>3</sup>
Merkmale:	Gesamte Hülle (Ziegelbau) mit 40cm Stroh gedämmt; kontrollierte Be- und Entlüftung; Niedrigenergie Standard; Lehmputz im Obergeschoß, Verkleidung mit 3 cm starken Brettern im Erdgeschoß – Wände durch Aufbauten 80 cm; Alle Materialien aus der Region und unbehandelt verbaut
Baubeginn:	2009
Fertigstellung:	2011



BM Harald Gmeiner



Energieinstitut Vorarlberg

## Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch



BM Harald Gmeiner



Einwohner	3340
Baubeginn	Mai 2004
Fertigstellung	Oktober 2005
Fläche	14 500 m <sup>2</sup>
Nutzfläche	3 135 m <sup>2</sup>
	(inkl. Archiv und Lagerflächen)
Heizbedarf	<b>13,8 kWh/m<sup>2</sup> und Jahr</b>
	Biomasse - Nahwärmeversorgung
	Solares Warmwasser
	Ökologische Materialwahl (PVC-frei,...)
	Regionales Holz (Weisstanne)
	Minimal- statt Maximalinstallation
	Gebäudeleittechnik
	PV-Anlage als Überdachung des Vorplatzes
Kosten	€ 5,6 Mio
Architekt	H. Kaufmann



Energieinstitut Vorarlberg

## Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch



**90 % weniger Heizwärmebedarf** gegenüber Durchschnittshaus  
**65 % weniger Treibhauspotential**  
**50 % weniger verbaute „graue“ Energie**  
**Keine Klimaanlage** - Kühlung im Sommer mit Grundwasser  
**ca. 1,9 % Mehrkosten**  
 gegenüber einer herkömmlicher Bauweise

BM Harald Gmeiner  Energieinstitut Vorarlberg

Besten Dank



[harald.gmeiner@energieinstitut.at](mailto:harald.gmeiner@energieinstitut.at)



