

„Das Sonnenhaus“

Ein Bericht aus der Praxis

Sonnenhäuser der 1. und 2. Generation



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Mit dem Sonnenhaus-Konzept lassen sich die Kundenwünsche nach Individualität, Lebensqualität, Wohnkomfort und einer möglichst energieautarken Wohn- und Lebensweise weitestgehend ohne technische Einschränkungen der persönlichen Rahmenbedingung (z. B. unterschiedliche Wohnraumtemperaturen, mit/ohne kontrollierte Lüftungsanlage usw.) erfüllen.

Es bildet eine Symbiose aus individuellen Vorstellungen und zukunftsorientierten Ideen.



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Verschiedene Baustile, die auch regional und überregional sehr unterschiedlich sein können, sowie unterschiedlichste Baumaterialien lassen sich hervorragend in das Sonnenhauskonzept integrieren und führen nicht zu emotionsarmen Standardisierungen der Architektur sondern zu einem wertbeständigen Zuhause das die Sinne berührt.



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Das Sonnenhaus-Institut definiert ein Sonnenhaus mit folgenden Mindestanforderungen:

a) Dämmstandard:

Der spezifische Transmissionswärmeverlust HT' muss den des EnEV-Referenzgebäude um mindestens 15% unterschreiten. (entspricht früherem „KFW-Effizienzhaus 70“)

b) Primärenergiebedarf:

Der im EnEV-Nachweis ausgewiesene spezifische Primärenergiebedarf q_P darf einen Maximalwert von 15,0 kWh/m²a nicht überschreiten.

Sonderfall „Sonnenhaus f“ (mit fossile Nachheizung):
= 30,0 kWh/m²a

c) solarer Deckungsgrad:

Der Brutto-Energiebedarf („Wärmeerzeuger-Nutzwärmeabgabe“) für Warmwasser plus Heizung muss zu mindestens 50,0% aus solarer Strahlungsenergie gedeckt werden.



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Die neuen Kategorien heißen:

- Sonnenhaus Standard
- Sonnenhaus Plus
- Sonnenhaus Autark

Zusätzlich gibt es das Sonnenhaus im Bestand.

Weitere Info´s: [www.sonnenhaus-institut](http://www.sonnenhaus-institut.de)



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



“Wer zur Quelle gehen kann,
gehe nicht zum Wassereimer.”

(Leonardo da Vinci)

Das Sonnenhaus- Institut e. V. und seine Partner verfügen über die praktische Erfahrung von über 2 000 realisierte Sonnenhäuser



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Bei einem Sonnenhaus wird der Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser zu 50-100% solar gedeckt

So funktioniert:

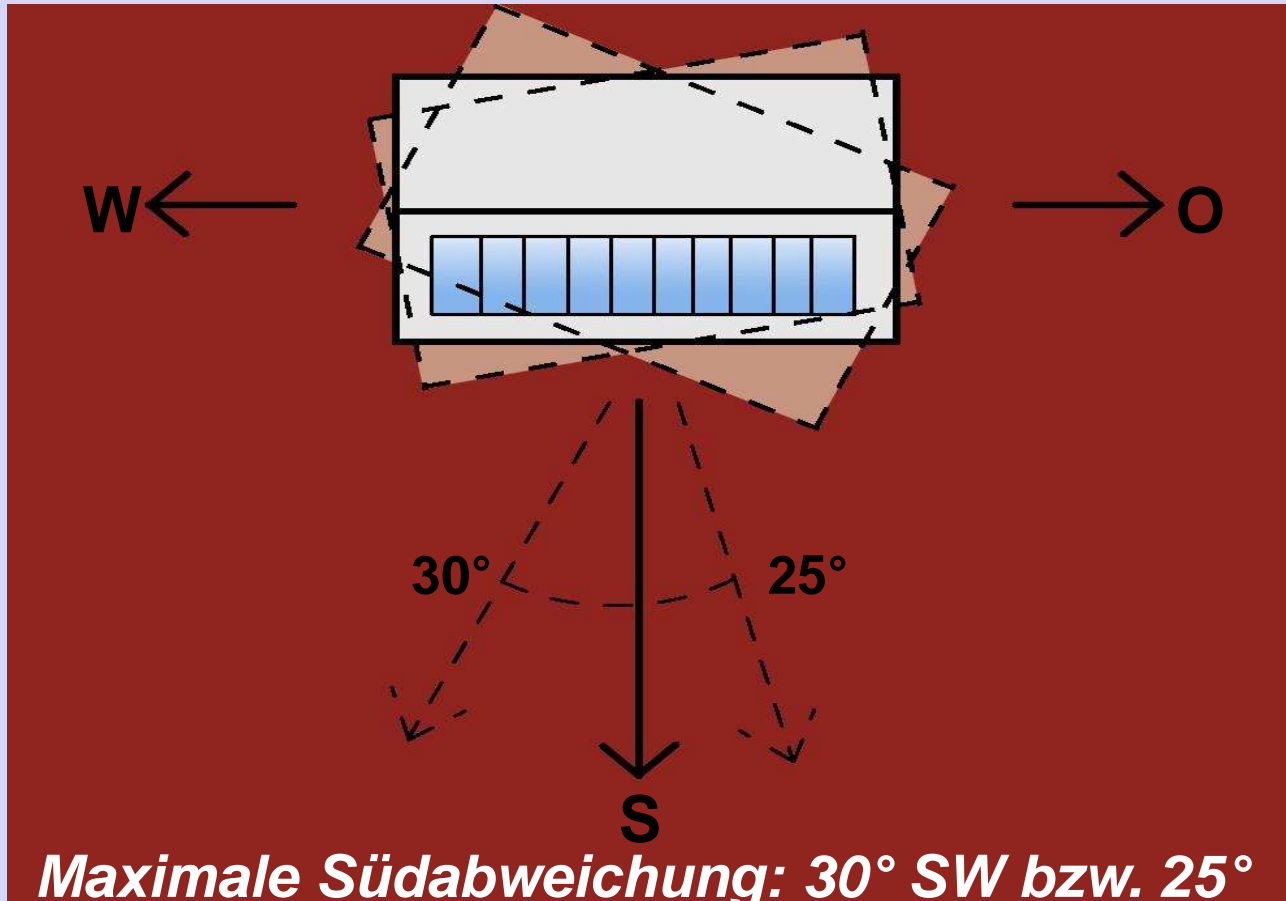
→ Geeignetes nach Süden orientiertes Baugrundstück



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Gebäude und Solarfläche sind zur Sonne gerichtet.



Grafik:
Sonnenhaus-Institut



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH





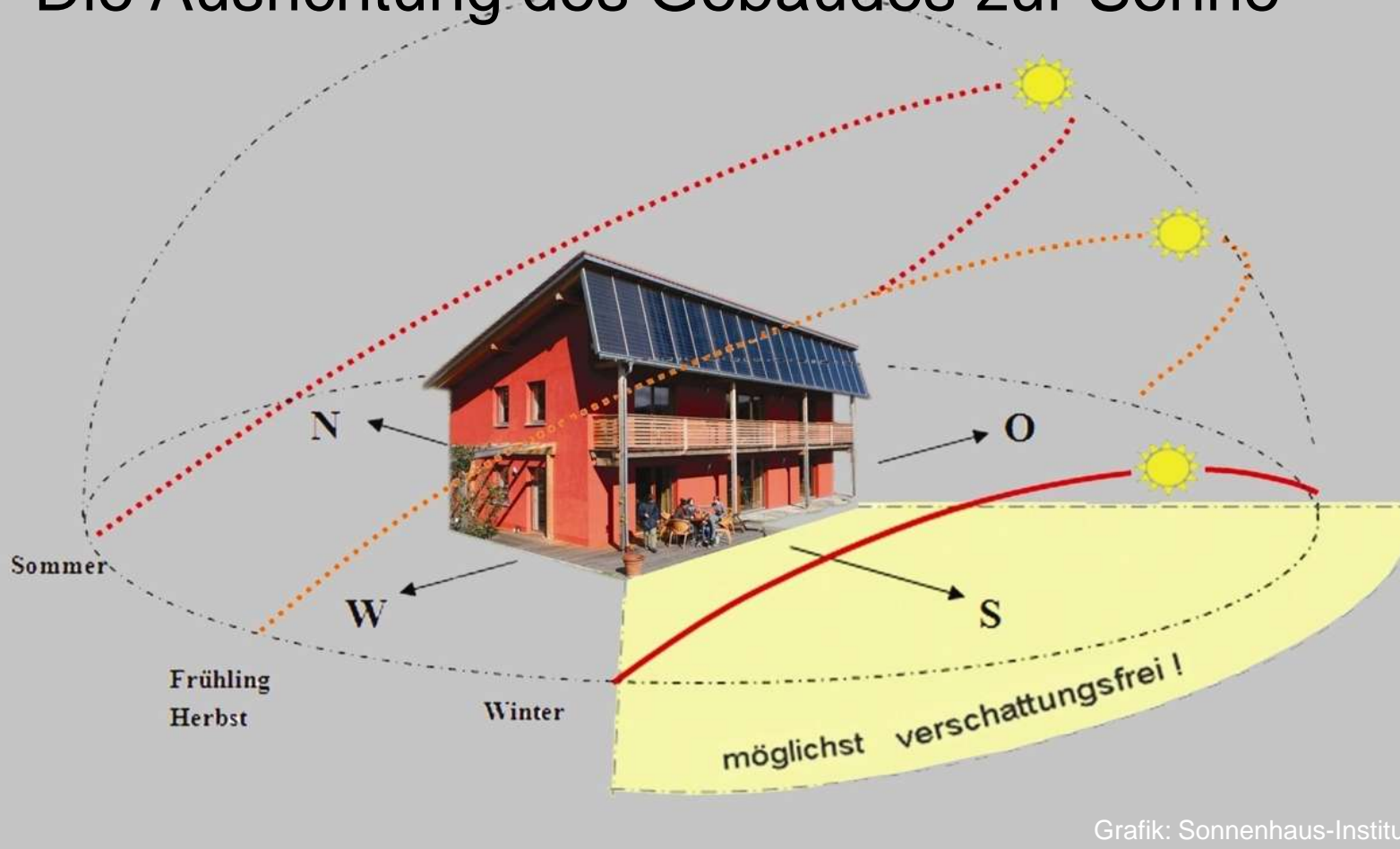
Bild: KHB-Creativ Wohnbau

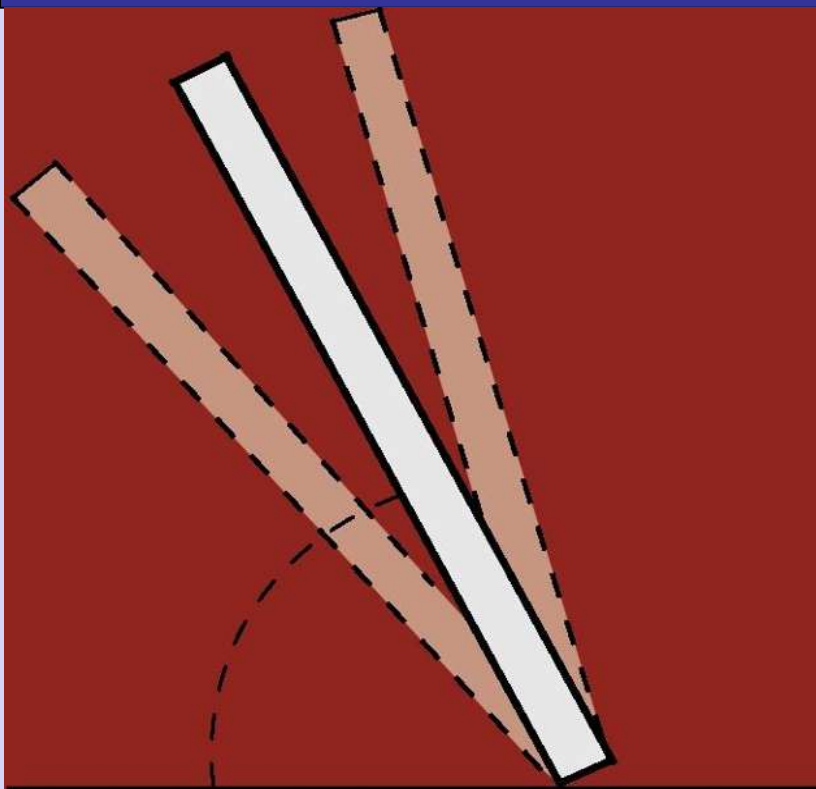


Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Die Ausrichtung des Gebäudes zur Sonne





***Neigung 35° bis 90°
(möglichst 45° bis 80°)***

Das Kollektorfeld ist mit seiner steilen Neigung wintersonnenoptimiert.

Gleichzeitig wird so bei hohem Sonnenstand im Sommer eine Überhitzung des Systems verhindert.

Grafik: Sonnenhaus-Institut



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Bei einem Sonnenhaus wird der Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser zu 50-100% solar gedeckt

So funktioniert:

→ Gebäude mit sehr guter **Wärmedämmung**



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Die
Gebäudehülle
muss wärme-
brückenfrei und
luftdicht sein,
damit ein
niedriger
Heizwärmebedarf
erreicht werden
kann.



Bild: KHB-Creativ Wohnbau



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Bei einem Sonnenhaus wird der Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser zu 50-100% solar gedeckt

So funktioniert:

- Großzügig dimensionierte **Solaranlage**
(Kollektoren/Photovoltaik-Wärmepumpe und Pufferspeicher)



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Solarkollektoren

Das Wärmekraftwerk auf dem Dach

Am besten eignen sich in die Dachhaut integrierte Hochleistungs-Flächenkollektoren.



Bilder: KHB-Creativ Wohnbau

Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Pufferspeicher

Der Solartank als „Wärmebatterie“

Um eine Wärmekonkurrenz zwischen passiver und aktiver solarer Nutzung zu umgehen, muss die aktiv gewonnene Sonnenenergie gespeichert werden.



Bild: KHB-Creativ Wohnbau



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Sonnenhaus-Beispiel - Heilbronn



Bild: KHB-Creativ Wohnbau

Baujahr: 2011

Einfamilienhaus

solarer Deckungsgrad:
60%

Wohnfläche: 239 m²

Kollektorfläche: 52 m²

Kollektorneigung: 40°

Pufferspeicher: 11 m³,
Höhe 5 m

Heizsystem:
Fußbodenheizung,
Kachelofen mit
Wassertasche

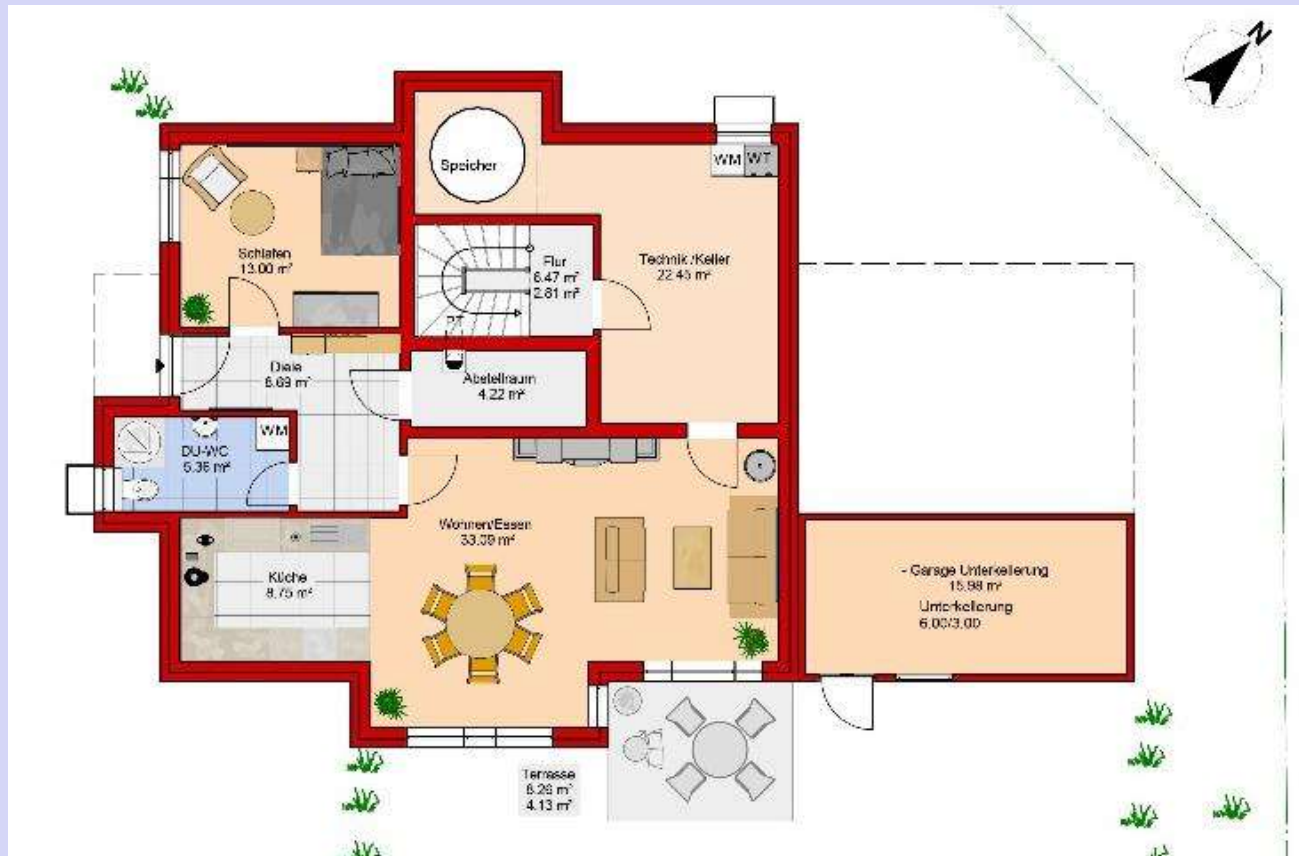
Brennstoffbedarf:
4 RM Holz/Jahr



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Der Speicher kann platzsparend im Grundriss integriert werden



Untergeschoss



Erdgeschoss



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH





Dachgeschoss



Bild: KHB-Creativ Wohnbau



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH





Bild: KHB-Creativ Wohnbau



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH

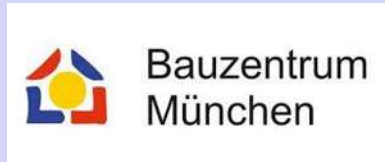




Bild: KHB-Creativ Wohnbau



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Bauzentrum
München



Bild: KHB-Creativ Wohnbau



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



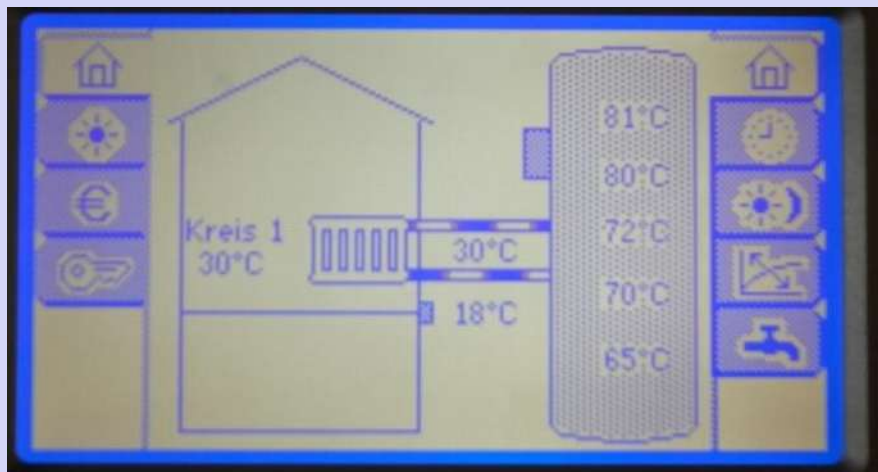
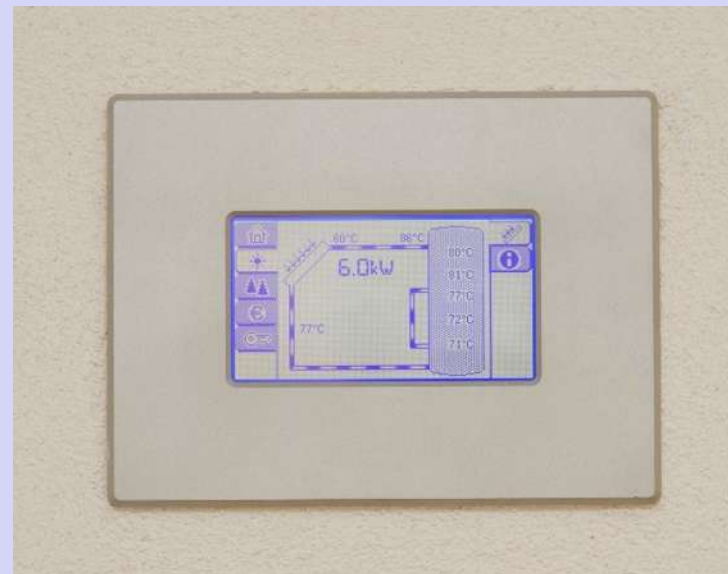


Bild: KHB-Creativ Wohnbau



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Sonnenhaus-Beispiel - Löwenstein



Bild: KHB-Creativ Wohnbau

Zusätzliche Besonderheiten:

- 5,88 KWp PV-Anlage
- Elektro-Speicher



Referent:

Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH

Baujahr: 2012

Einfamilienhaus

solarer Deckungsgrad:
68%

Wohnfläche: 233 m²
Kollektorfläche: 54 m²
Kollektorneigung: 40°

Pufferspeicher: 11 m³,
Höhe 5 m

Heizsystem:
Fußbodenheizung,
Kachelofen mit
Wassertasche

Brennstoffbedarf:
3,5 RM Holz/Jahr





Bild: KHB-Creativ Wohnbau



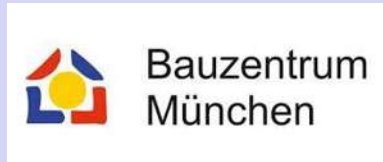
Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH





Untergeschoss

Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH





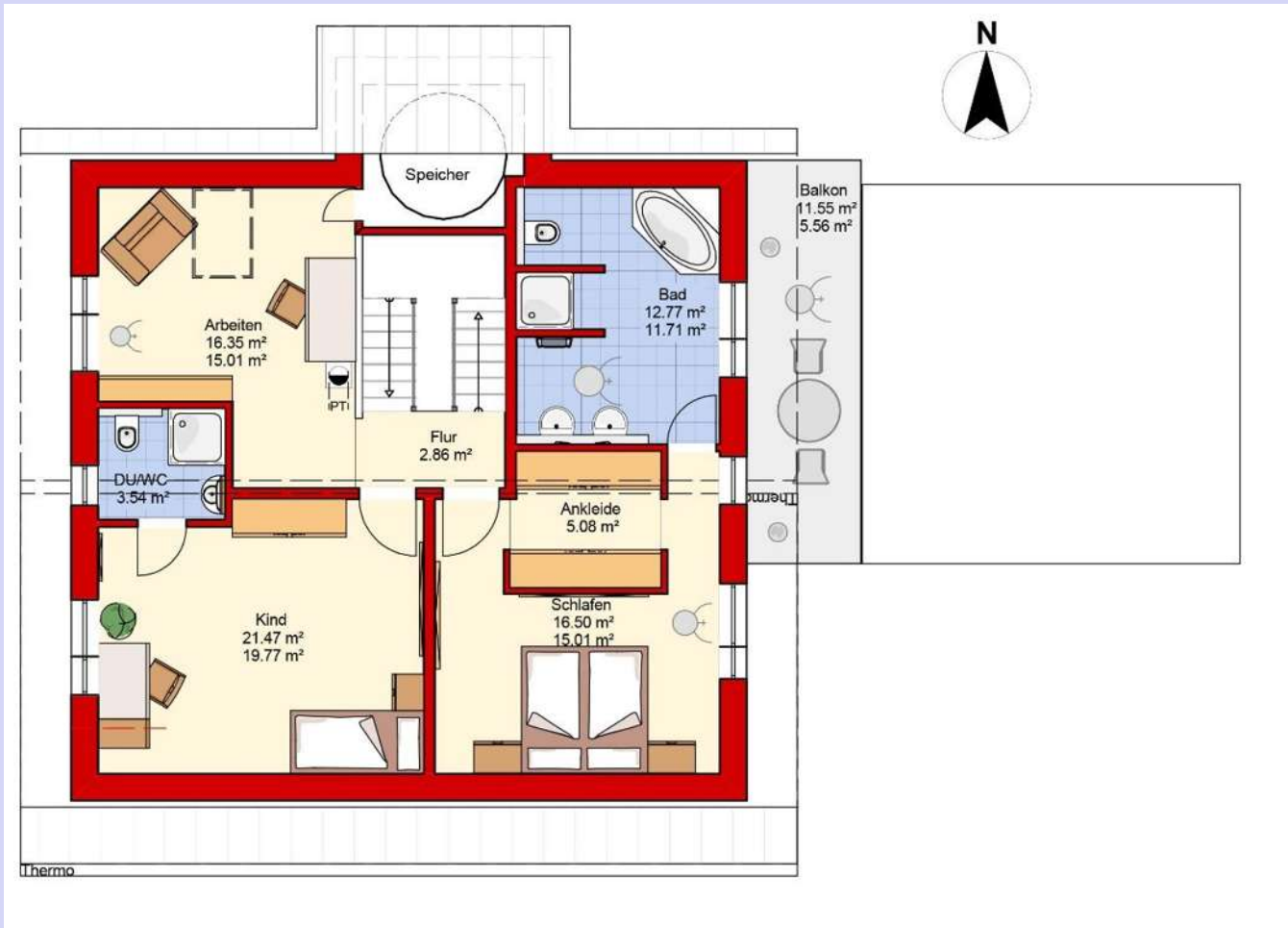
Erdgeschoss

Referent:

Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Bauzentrum
München



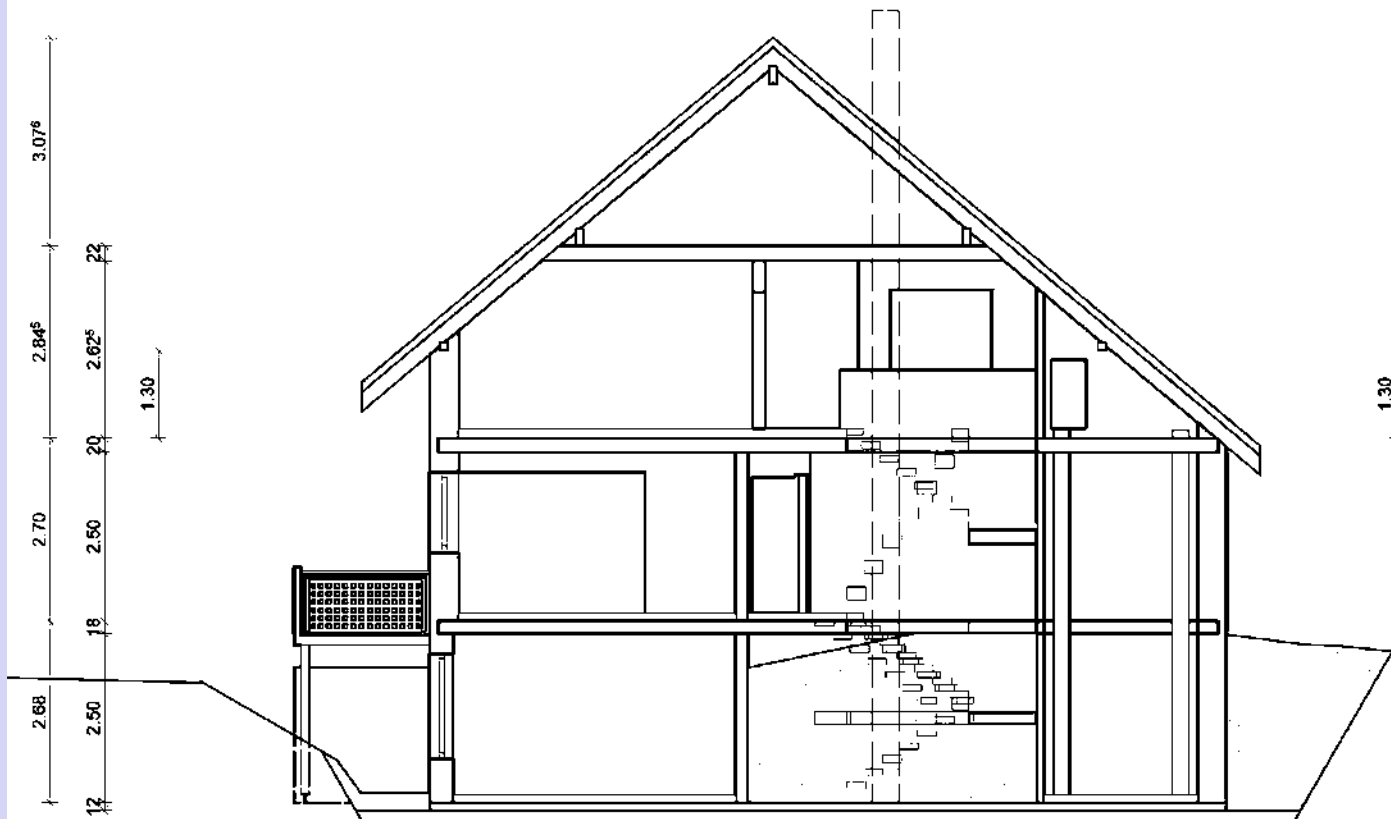
Dachgeschoss

Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Dachkonstruktion lt. Statik

Dachneigung: 40.0



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH





Bild: KHB-Creativ Wohnbau



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Bei einem Sonnenhaus wird der Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser zu 50-100% solar gedeckt

So funktioniert:

→ Niedertemperaturflächenheizung
in Wänden und/oder Fußböden



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Niedertemperatur-Flächenheizung

Optimale Ausbeute der Solarwärme

Wassergeführte Flächenheizungen verteilen die Wärme im Sonnenhaus. Sie brauchen nur max. 35°C Vorlauftemperatur. Damit bieten sie für Solaranlagen hervorragende Arbeitsbedingungen.



Bild: KHB-Creativ Wohnbau



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Bei einem Sonnenhaus wird der Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser zu 50-100% solar gedeckt

So funktioniert:

- ➔ Nachheizen idealerweise mit **Biomasse**
(Stückholz oder Pellets)



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Ein Kamin- oder Kachelofen mit Wassereinsatz sorgt im Wohnraum für zusätzlichen Komfort.



Bilder: KHB-Creativ Wohnbau

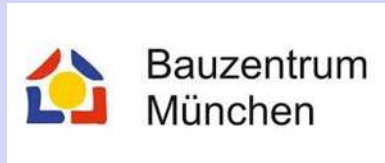


Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH





Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH

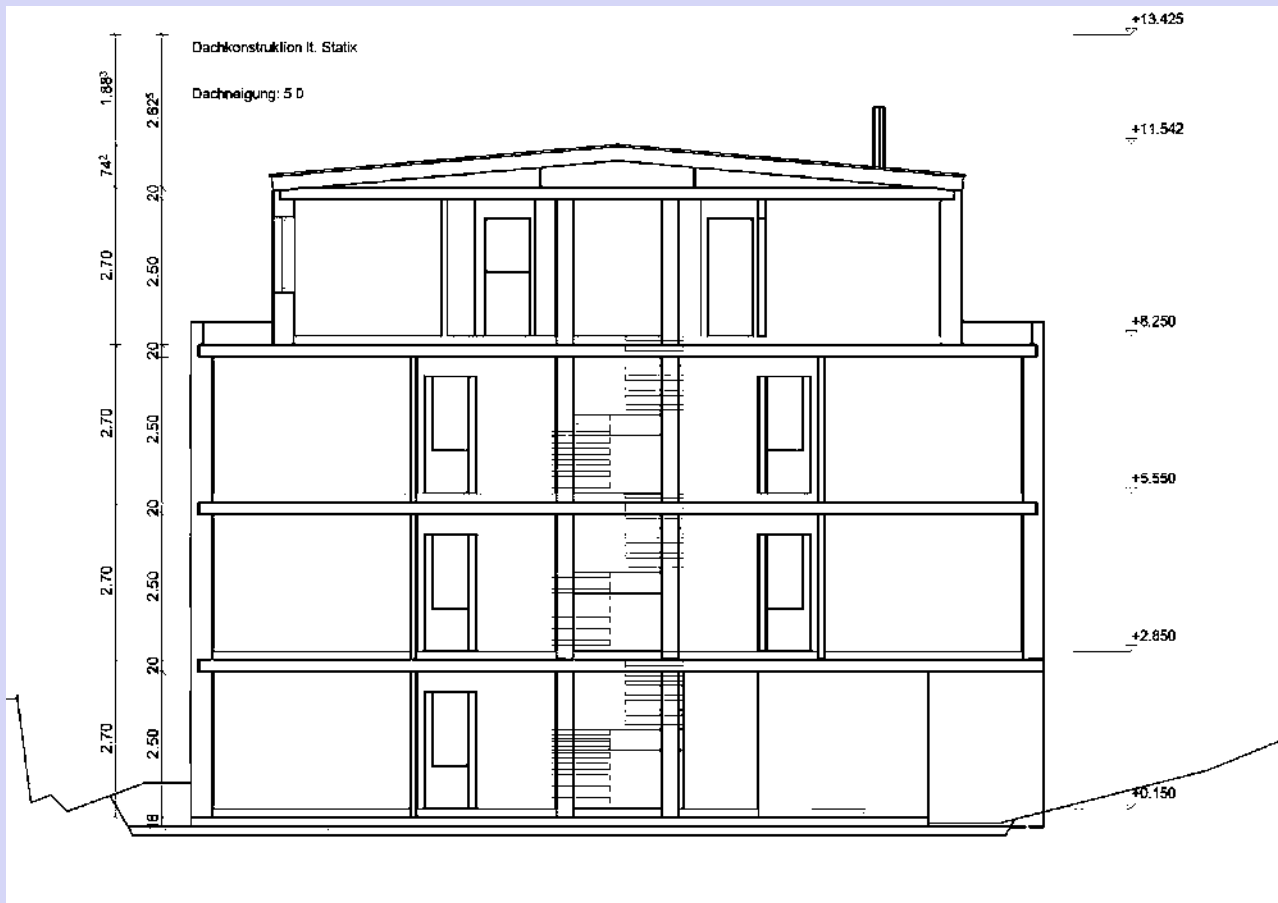




Erdgeschoss

Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH





Schnitt



Referent:
 Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Bei einem Sonnenhaus wird der Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser zu 50-100% solar gedeckt

So funktioniert:

- Geeignetes nach Süden orientiertes Baugrundstück
- Gebäude mit sehr gute **Wärmedämmung**
- Großzügig dimensionierte **Solaranlage**
(Kollektoren/Photovoltaik-Wärmepumpe und Pufferspeicher)
- **Niedertemperaturflächenheizung**
in Wänden und/oder Fußböden
- Nachheizen idealerweise mit **Biomasse**
(Stückholz oder Pellets)



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



2012 →

Pilotprojekt PV-Sonnenhaus
Neues Wärmepumpen-Heizkonzept
mit eigener Wärmepumpensteuerung
über das selbst die **Zeitschrift Ökotest**
umfangreich berichtete.



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



- In Zukunft sind innovative Steuerungs-, Speicher- und Einbindungskonzepte notwendig.
- Vor allem in der Mittagszeit gibt es häufig PV-Strom-Überschüsse, die nicht direkt verbraucht werden können.

Mit Hilfe der Steuerung lassen sich mit einer Wärmepumpe Stromüberschüsse in Wärme umwandeln, speichern und somit die Netze entlasten.



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Projektbeteiligte

- KHB-Creativ Wohnbau GmbH



- Dipl.-Ing. Wolfgang Hilz



- Fa. Soleg



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Kombination Wärmepumpe – Photovoltaik

Problematik:

- Wärmepumpe zu gering dimensioniert (nur knapp nach dem Wärmebedarf).
- Keine echte regelungstechnische Anpassung nach Solarertrag.
- Hydraulische und regelungstechnische Einbindung wird nicht den Ansprüchen gerecht.



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



PV-Strom-Nutzung:

- **PV-Priorität 1:**
Abdeckung des unmittelbar verbrauchten Haushaltsstromes
- **PV-Priorität 2:**
Antrieb der Wärmepumpe (unter Berücksichtigung einer „Einschaltschwelle“)
- **PV-Priorität 3:**
verbleibende Überschüsse werden ins Netz eingespeist



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Das „Wärmepumpen-PV-Sonnenhaus“

- PV-Anlage 8,8 kWp
(ohne Batteriespeicher)



Fotonachweis:
Volker Lehmkuhl

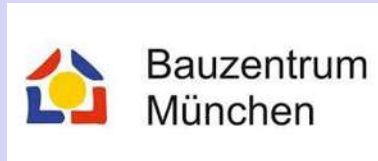
- Luft-Wasser-Wärmepumpe
- arbeitet (bis auf die Regelenergie)
weitgehend ohne Netzstrom



Fotonachweis:
KHB Creativ Wohnbau GmbH



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



- **Energiespeicher:**
Kombispeicher 4.500 L, im Keller aufgestellt.

- Regenerative Zuheizung möglich durch
Kachelofeneinsatz 25 KW



Fotonachweis:
KHB Creativ Wohnbau GmbH



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Sonnenhaus-Beispiel - Nordheim



Baujahr: 2013

Einfamilienhaus

solarer Deckungsgrad

Heizung/Warmwasser: 58%

solarer Deckungsanteil

Haushaltsstrom: 45%

Wohnfläche: 168 m²

PV-Anlage: 8,8 kWp

Pufferspeicher: 4,5 m³,

Höhe 2,30 m

Heizsystem:

Fußbodenheizung,

Kachelofen mit

Wassertasche

Brennstoffbedarf:

4 RM Holz/Jahr

Luft-Wasser-Wärmepumpe :11 kW

Netzeinspeisung: ca. 5000 kWh



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Monitoring:

Es wurden verschiedene Zähler und Fühler eingebaut, die uns Rückschlüsse ermöglichen sollen

- auf die Effizienz und den Wirkungsgrad der Anlage
- wie viel Eigenstrom die Wärmepumpe tatsächlich im Winter nutzen
- um einen evtl. groben Vergleich der Effizienz zu einem von uns in der Nachbarschaft gebauten „Thermischen Sonnenhaus“ ohne Monitoring herzustellen.



Bild: KHB-Creativ Wohnbau

Referent:

Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Bauzentrum
München

2014 → Entwicklung und Prototypenbau „Creativ-Wärme-Manager“



Bild: KHB-Creativ Wohnbau



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Projektbeteiligte

- KHB-Creativ Wohnbau GmbH



- Dipl.-Ing. Wolfgang Hilz



- Fa. ReWaTech



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Der **Creativ-Wärme-Manager** regelt als übergeordnete Steuerung:

- **Die PV-Stromverteilung**

Regelt ob Haushalts- oder WP-Strom Vorrang hat.

- **Die Wärmepumpensteuerung**

Die elektrische Aufnahmeleistung der WP wird dem PV-Stromangebot anpasst.

- **Das Speichermanagement**

Die erzeugte Wärme wird in einen Wasserspeicher mehrstufig eingespeichert oder direkt zu den Verbrauchern geführt.

- **Die Wärmeverteilung**

Das Haus wird durch eine mehrstufige Speicherentladung effizient mit Wärme für Heizung und Warmwasser versorgt.



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH





Bildmaterial: KHB-Creativ Wohnbau

Referent:

Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Baujahr 2015 Einfamilienhaus

Solarer Deckungsgrad
Heizung/Warmwasser: 59 %

Solarer Deckungsanteil
Haushaltsstrom: 45 %

Wohnfläche:

PV-Anlage: 9,4 kWp
Thermische Solaranlage: 15 m²
Pufferspeicher: 4 900 Liter
Höhe: 2,30

Brennstoffbedarf: 4,2 RM
Holz/Jahr

Luft-Wasser-Wärmepumpe: 11 kW
Netzeinspeisung: ca. 6 600 kWh



Bild: KHB-Creativ Wohnbau



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Gerne beantworte ich Ihre Fragen

Rainer Körner



Referent:
Rainer Körner, KHB-Creativ Wohnbau GmbH

