

Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der
Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen
Einfamilienhäusern.

Inhalt

- Ausgangssituation / Zieldefinition
- Beschreibung des Musterhauses
- Technik und Programmierung des EIB-Systems
- Einzelraumtemperaturregelung
- Optimierung der Vorlauftemperatur
- Vernetzung und Applikationsgewinn durch Homeserver
- Kostenvergleich

Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der
Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen
Einfamilienhäusern.

■ Ausgangssituation

- Anstieg des Anteils erneuerbarer Energien
 - steigende Energiepreise für fossile Brennstoffe
 - staatliche Förderprogramme für erneuerbare Energien
- Einsatz mehrerer Systeme
 - Solarthermie, Photovoltaik, Pelletofen, Wärmepumpen usw.
- Im praktischen Einsatz werden die Komponenten nicht sorgfältig genug aufeinander abgestimmt
 - In der Planungsphase (nötige Investitionen)
 - In der Betriebsphase (Zusammenspiel der unterschiedlichen Energielieferanten)
- Optimierung der Energiebereitstellung unter den Gesichtspunkten CO₂-Ausstoß und Wirtschaftlichkeit fehlt

Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

- Ziel
 - Optimierung der Energiebereitstellung durch Einsatz moderner Informationstechnik
 - Steuerung, Regelung und Monitoring
 - Vernetzung der Einzelsysteme
 - Einsatz von Computern
 - Realisierung übergeordneter Strategien
 - Internet basiertes Langzeitmonitoring

Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

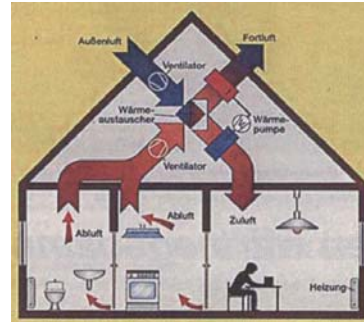
- Beschreibung des Musterhauses
 - Grundvoraussetzungen
 - n50-Wert (Gebäudedichtigkeit) von max. 1,5/h
 - Niedrigenergiehaus nach heutiger EnEV
 - KfW 40-Haus (Heizwärmebedarf von 40 kWh/(m²a))
 - Passivhaus nach heutiger EnEV
 - Heizwärmebedarf kleiner 15 kWh/(m²a)

Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Kontrollierte Be- und Entlüftung

Austausch der Innenluft mit Außenluft über Kreuzstrom-Luftwärmetauscher

- Frische Außenluft wird über WT in die Zimmer geleitet.
- In Nassräumen wird feuchtwarme Luft abgesaugt.
- Innenluft gibt Wärmeenergie im WT an Außenluft ab.
- Wärmerückgewinnung typisch ca. 75%



Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Kreuzstrom-Luftwärmetauscher

Alle 2 Stunden Austausch des Gebäudevolumen



Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Luft-Erdwärmetauscher

Vorwärmung der angesaugten Frischluft im Winter
Abkühlung der angesaugten Frischluft im Sommer



Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Luft-Erdwärmetauscher

40m Rohrleitungen in 1,5m – 2m Tiefe

Nachheizung der Temperaturdifferenz über
Heizregister



Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Erzeugung Wärmeenergie mit Pelletofen

Brennstoff: Holzpellets

Zur Zeit ca. 50% preisgünstiger als Heizöl

Heizwert von ca. 5 kWh/kg

Energiegehalt: 1kg entspricht ca. 1/2l Heizöl.

Verbrennt CO₂-neutral

Förderung durch BAFA (zur Zeit 1000,- €)



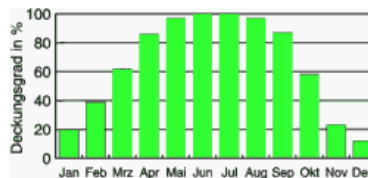
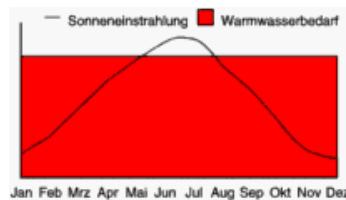
Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Erzeugung Wärmeenergie mit Solar-Thermieanlage

Solarbrauchwasseranlage mit Heizungsunterstützung

Effektive Nutzung der Sonnenenergie

Nutzung auch im Winter möglich

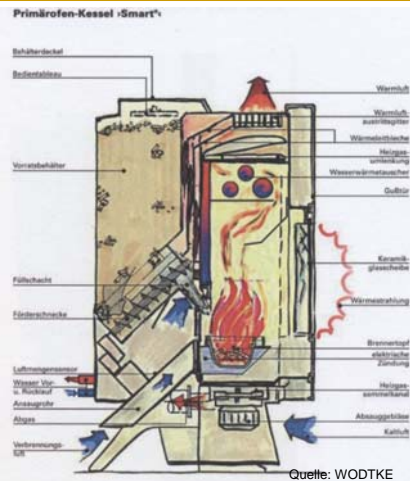


Quellen: <http://www.solarserver.de/wissen/solarthermie.html>

Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

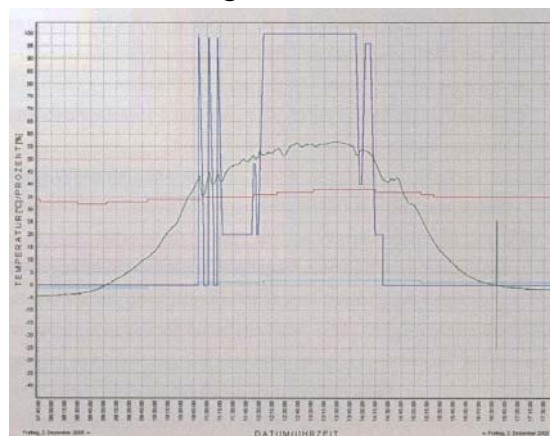
■ **Pelletofen**

- Heizleistung: 10kW
- 20% Strahlungswärme
- Leistung zwischen 2-10kW modulierbar (0-10V)
- Wirkungsgrad > 90%



Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

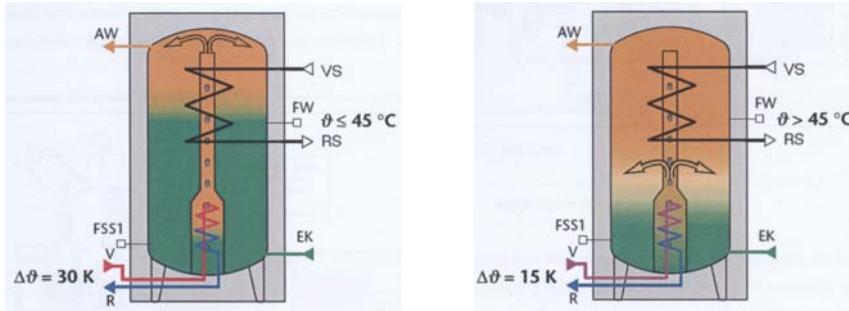
■ **Solar-Thermieanlage**



Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Schichtenladespeicher

Je länger der Speicher aufgeladen wird, umso tiefer „wandert“ die warme Schicht.



Quelle: BUDERUS

Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

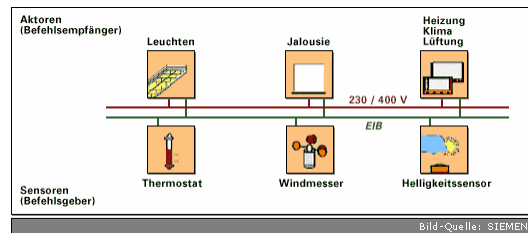
■ Regelung der Wärmeenergiezufuhr

- Regelmodul zur Kombination des Solarmoduls mit dem Pelletofen
- Herabsetzung der Ofenvorlauftemperatur bei solarem Ertrag
- Ansteuerung Solarkreispumpe (20-100%)
- Variation Kesselvorlauftemperatur
- Mischventile für Konvektorheizkreis und Fußbodenheizkreis
- Wassernachheizregister für Be- und Entlüftungsanlage

Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Elektroinstallation

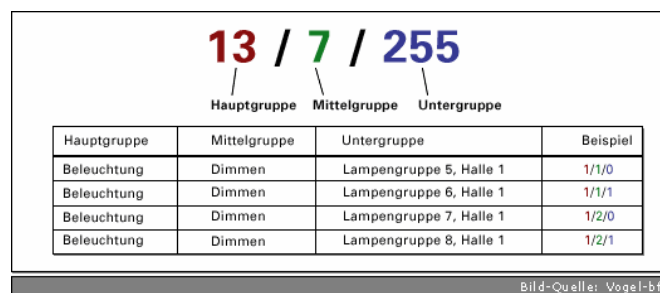
Basis der Installation ist der EIB/KNX (European Installation Bus).



EIB ist ein herstellerunabhängiger Bus mit offenem Standard, der mit einer Zweidrahtleitung Aktoren und Sensoren bei einer beliebigen Topologie verbindet.

Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

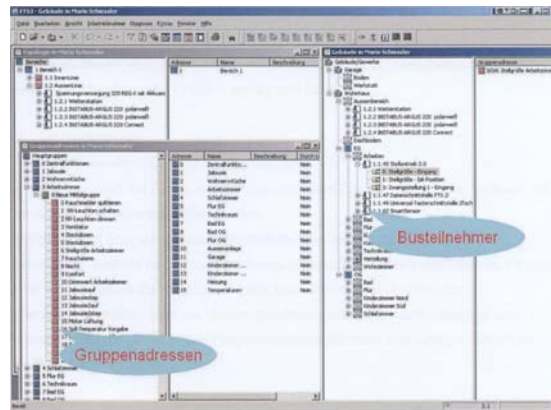
■ Technik des EIB



Quelle: EIBA

Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Programmierung des EIB



Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Heizungssteuerung mit dem EIB

- raumspezifische Heizungsuhr mit voreingestellten Basistemperaturen
- manuelle Temperaturanpassung in 1/10°C Schritten
- anwesenheitsgesteuerte Anpassung der Komfort-Temperatur
- Abschaltung auf Frostsicherung, bei geöffnetem Fenster
- automatische Steuerung der Jalousie/Rolläden bei zu hoher oder zu niedriger Temperatur
- bedarfsgesteuerte Heizkreispumpe und optimierte Vorlauftemperatur
- Änderung/Kontrolle der Basissolltemperatur über das Internet

Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Einzelraumregelung

- Busanbindung der Heizungsregelung
- Raumtemperurregler (PI/PID)
- Motorischer Stellantrieb
- Zusätzliche Komponenten
 - Heizungsuhr
 - Präsenzmelder
 - Fensterkontakt



Bilder: GIRA

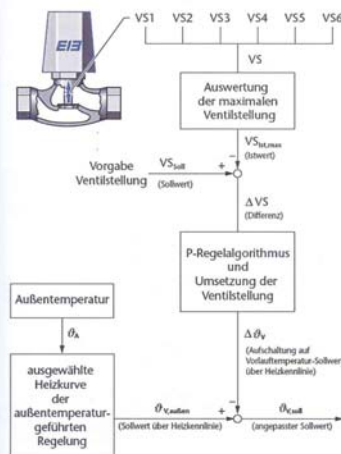
Ziel: Bedarfsgerechte Optimierung



Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Optimierung der Vorlauf-temperatur

- Auswertung Ventilstellungen (VS1-VS6)
- Vorgabe Ventilstellung
- Regelalgorithmus
- Heizkurve abhängig von der Außentemperatur

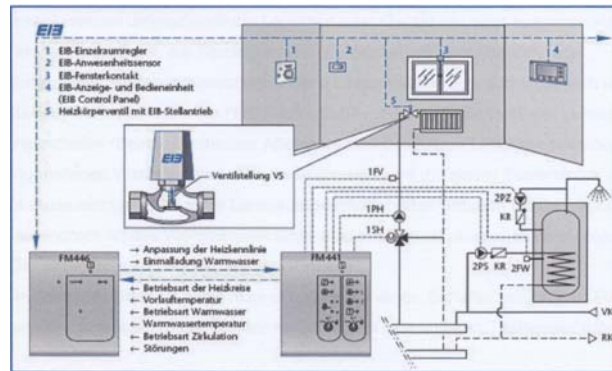


Quelle: Buderus



Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Einzelraumtemperaturregelung



Quelle: Buderus

Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

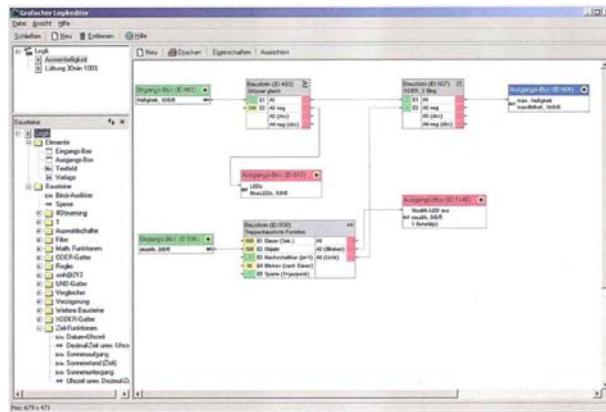
■ Visualisierung

- Home-Server
- Webbrowser
- PC, PDA-Nutzung
- Internetzugriff
- Remote Control
- Datenaufzeichnung
- Datenarchivierung



Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Logikeditor



Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Kostenvergleich Installation

	Konventionell	EIB-Bus
Einfache Installation		
Material	752,79 €	3831,49 €
Lohn	1001,13 €	923,45 €
Gesamt	1753,92 €	4754,64 €
Komfort Installation		
Material	7663,11 €	10633,13 €
Lohn	4332,93 €	1766,78 €
Gesamt	11996,04 €	12399,91 €
Luxus Installation		
Material	12825,51 €	15682,84 €
Lohn	7236,24 €	2200,00 €
Gesamt	20061,75 €	17882,84 €

Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Energieverbrauchswerte im Projekthaus

- Jahresstromverbrauch: insgesamt ca. 4000 kWh
- Stromverbrauch Lüftungsanlage: ca. 250 kWh/a
- Stromverbrauch EIB-System: ca. 200 kWh/a
- Pelletsbedarf: ca. 1 Tonne pro Jahr
- Heizenergiekosten: 264,73 €/t ¹ (Stand Dez. 2006)
- Energiewert Pellets: 200 g ca. 1 kWh.
- Heizenergiebedarf: ca. 5000 kWh

¹ Quellen: DEPV/Solar Promotion GmbH

Einsatz moderner Informationstechnik zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung erneuerbarer Energien in modernen Einfamilienhäusern.

■ Energiekostenvergleich e-home Projekt

	Konventionelle Installation ¹	EIB-Bus ²
Strombedarf	3700 kWh	5500 kWh
Kosten (14,69 Cent/kWh) ^{3,5}	543,53 €	807,95 €
Erdgasbedarf (Jahr)	31000 kWh	18000 kWh
Kosten (5,15 Cent/kWh) ^{4,5}	1391,90 kWh	808,20 kWh
Gesamtkosten	1932,43 €	1616,15 €

1 <http://www.eib-userclub.de>
 2 <http://www.agrodur.de>
 3 eon-Bayern, Tarifliste 1.2.2004
 4 <http://www.mvv-life.de>
 5 Nettopreis