

Womit heizen wir?

Volumenvergleich von Brennstoffen



Womit heizen wir?

Volumenvergleich von Brennstoffen

Endenergieinhalt



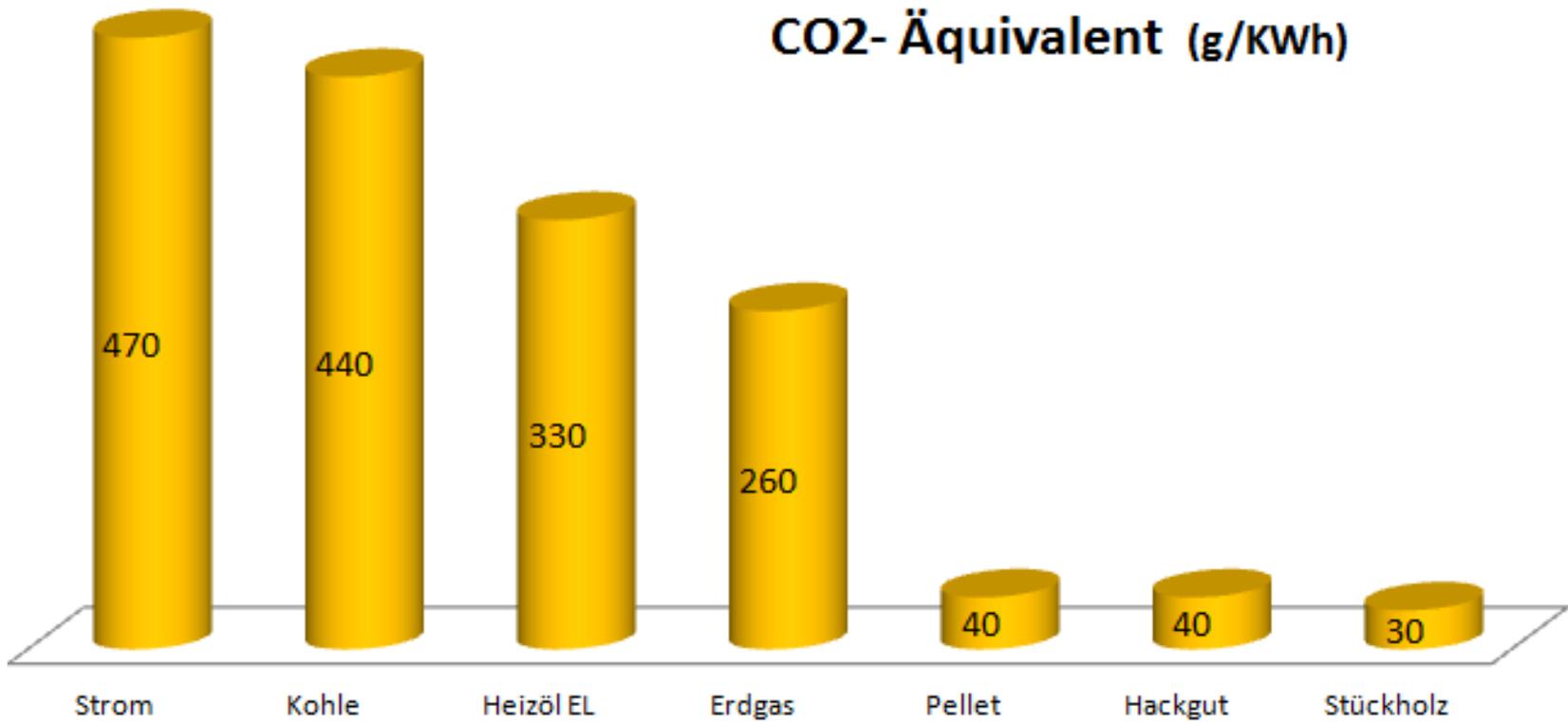
| | Heizwert pro Einheit |
|---|-----------------------|
| Heizöl extraleicht in Liter | 10 kWh/Liter |
| Erdgas in m ³ | 10 kWh/m ³ |
| Flüssiggas in kg | 12,9 kWh/kg |
| Hartholz in rm (Raummeter) | 2400 kWh/rm |
| Weichholz in rm | 1500 kWh/rm |
| Pellets in kg | 4,9 kWh/kg |
| Hackgut gemischt in Srm (Schüttraummeter) | 800 kWh/Srm |

Sonneneinstrahlung
 ca. 1000 kWh/m² im Jahr

Primärenergiefaktoren und CO2 Äquivalente

| Energieträger | Primärenergiefaktoren | | CO2-Äquivalent THG _g g/kWh |
|--|-----------------------|-----------------|---|
| | nicht erneuerbar | f_p gesamt | |
| Heizöl extra leicht | 1,19 | 1,20 | 330 |
| Erdgas | 1,20 | 1,21 | 260 |
| Kohle | 1,44 | 1,45 | 440 |
| Holzhackschnitzel | 0,12 | 1,14 | 40 |
| Holzpellets | 0,12 | 1,14 | 40 |
| Stückholz | 0,08 | 1,09 | 30 |
| Fernwärme (bezogen auf den Einsatz von Biomasse und Abwärme) | 0,14 | 1,51 | 40 |
| Photovoltaik (polykristallin) | 0,48 | - | 120 |
| Strom | 3,00 | 3,00 | 470 |

CO₂- Äquivalent (g/KWh)

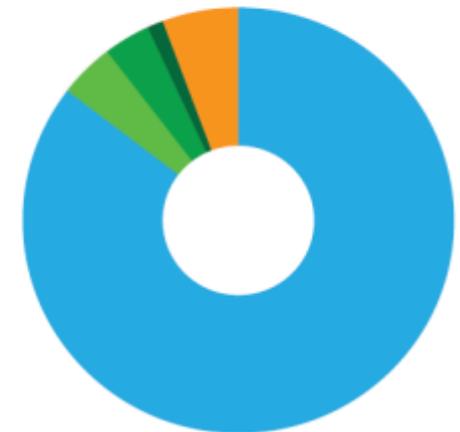


Stromkennzeichnung der Salzburg AG

gem. § 78 Abs. 1 und 2 ElWOG 2010 und StromkennzeichnungsVO 2011 für den Zeitraum 1.1.2012 bis 31.12.2012

Energieträger

| Energieträger | Versorgermix in % |
|--------------------------------------|-------------------|
| Wasserkraft | 85,40 % |
| Windenergie | 4,19 % |
| Feste und flüssige Biomasse | 3,50 % |
| Sonstige Ökoenergie | 1,22 % |
| Erdgas | 5,69 % |
| Erdöl | 0,00 % |
| Kohle | 0,00 % |
| Strom unbekannter Herkunft (ENTSO-E) | 0,00 % |
| Summe | 100,00 % |



- Wasserkraft
- Windenergie
- Feste und flüssige Biomasse
- Sonstige Ökoenergie
- Erdgas

Bei der Erzeugung entstanden folgende Umweltauswirkungen

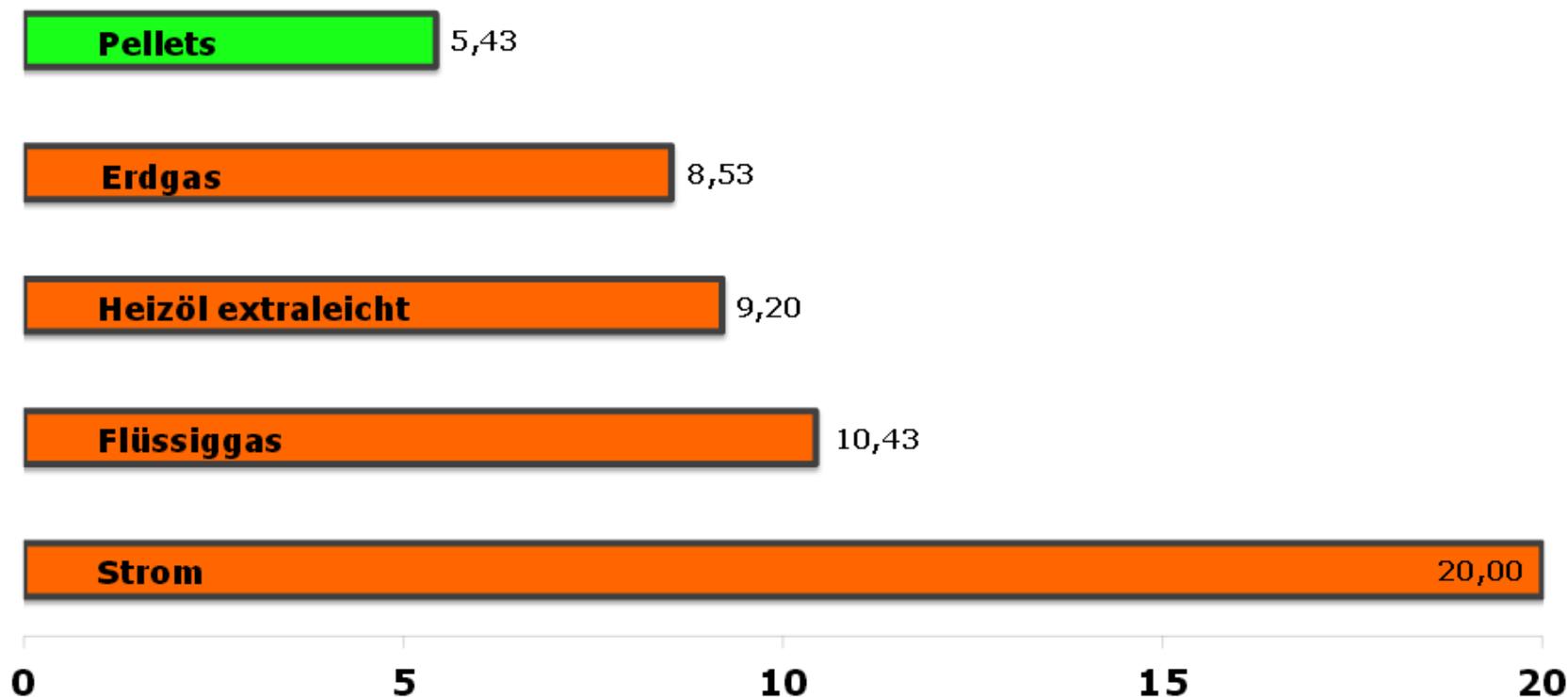
| | |
|-----------------------------|-----------------|
| CO ₂ -Emissionen | 25,0 g/kWh |
| Radioaktiver Abfall | 0,000000 mg/kWh |

Die Nachweise stammen zu 48,93 % aus Österreich und zu 51,07 % aus Norwegen.

Brennstoff- Kostenvergleich

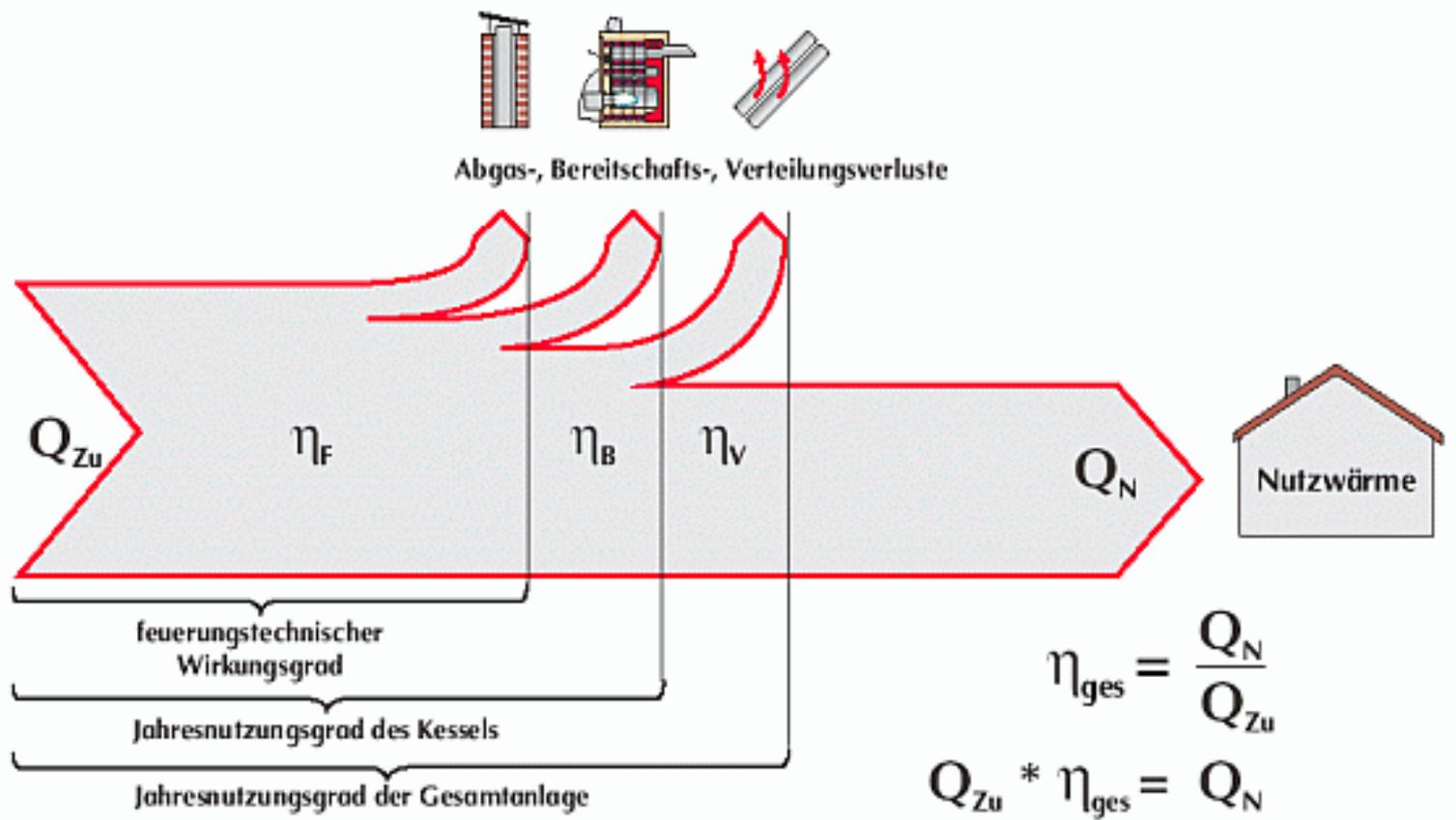
pro»pellets
Austria

Energieträger im Vergleich in Cent / kWh



Basis: Bestellmenge 6 to beiPellets; 15.000 kWh bei Gas; 1.000 l bei Heizöl; 3.000 l bei Flüssiggas; 3.500 kWh bei Strom;
inkl. MWSt., zugestellt, excl. Abfüllpauschale; Quelle: proPellets Austria, e-Control, IWO, AK OÖ;
Bezugswert für die Berechnung ist der Heizwert der Energieträger; Stand: 22. Jan. 2014

Wirkungsgrad von Heizungen



Biomassezentralheizung

Scheitholz-



Pellets-



Hackgutkessel



Scheitholzheizung



Alte Scheitholzessel mit oberem Abbrand:

schlechte Wirkungsgrade!
hohe Schadstoffemissionen!

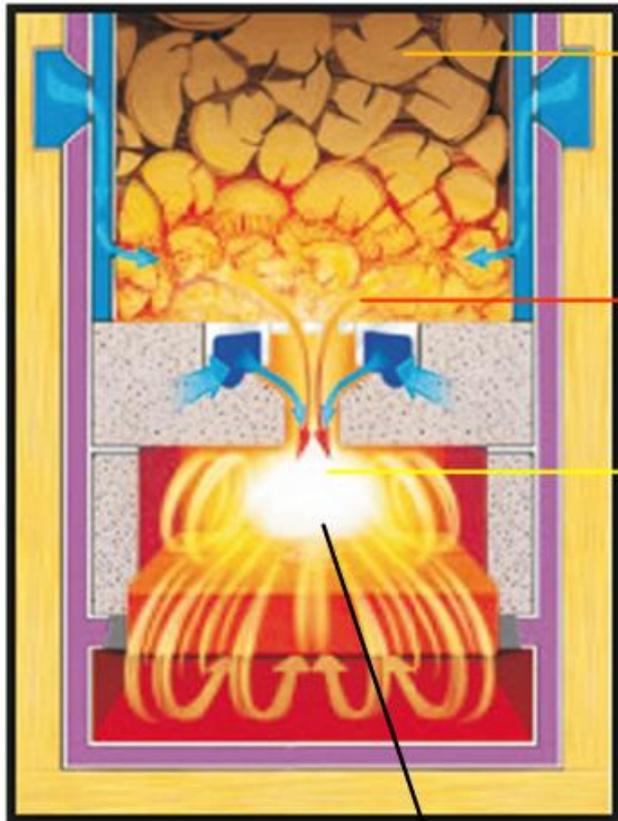
- sollten dringend ersetzt werden!



Stückholz Heizkessel mit unterem Abbrand (wird auch Holzvergaserkessel genannt)

höchste Wirkungsgrade!
geringste Schadstoffemissionen!

Holzverbrennung



Trocknung: 100 bis 150 °C

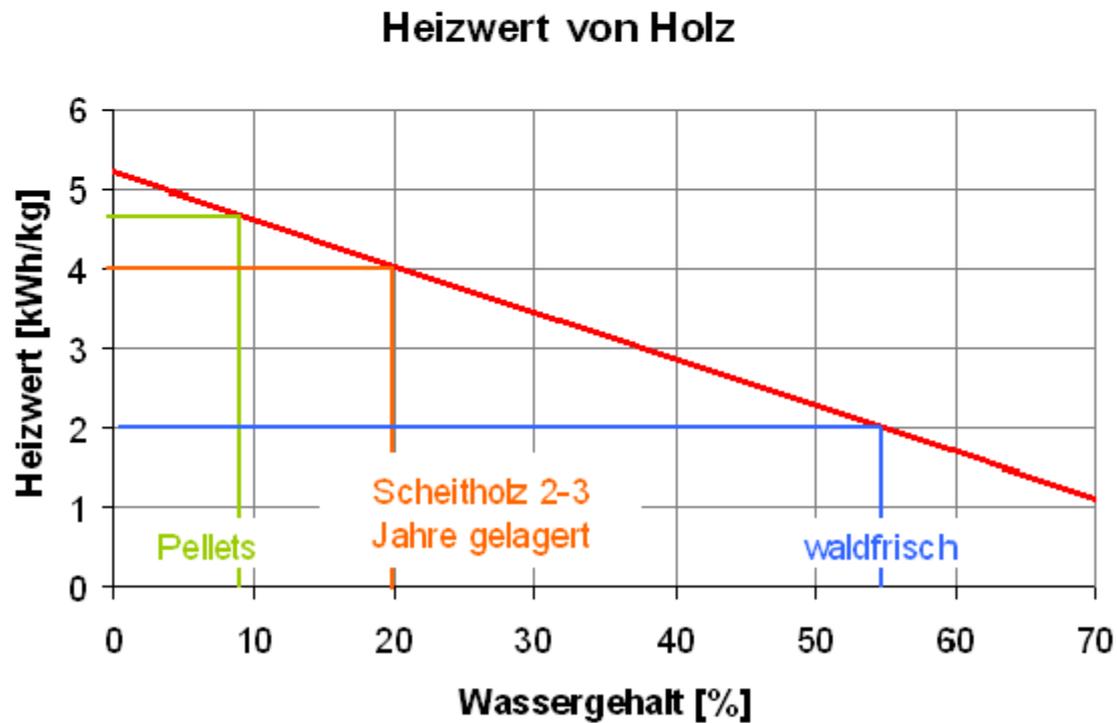
Entgasung: = Pyrolyse 150 bis 550 °C

Verbrennung: = Oxydation 600 bis 1300 °C
Ab ca. 600 °C reagieren die brennbaren Gase
des Holzes mit dem zugeführten Sauerstoff.
Dabei können Verbrennungstemperaturen bis zu
1300 °C erreicht werden.

Die Wirbelbrennkammer ermöglicht einen
völligen Ausbrand

Biomasseheizungen

- Heizwert des Holzes
 - Der Heizwert des Holzes im wesentlichen vom Wassergehalt im Holz abhängig.



UZ 37 Emissionsgrenzen Scheitholz

2.4 Emissionen händisch beschickter Feuerungen

Scheitholzvergaserkessel müssen mit einer Leistungs- und Feuerungsregelung ausgestattet sein.

Bei der Typprüfung dürfen nachstehende Emissionen nicht überschritten werden

Tabelle 4: Holzfeuerungen mit händischer Beschickung, Emissionen in [mg/MJ]

| Parameter | Heizkessel | Raumheizung |
|---|------------|-------------|
| CO Nennlast | 250 | 700 |
| CO Teillast (50% der Nennlast) ² | 750 | --- |
| NO _x | 120 | 120 |
| C _{org} Nennlast | 30 | 50 |
| Staub | 30 | 30 |

Prüfberichtsdaten

| | | | Legon-ONE | | |
|------------------------------|----------------------|---------|------------------------------|------------------|------------------|
| Benennung | | Einheit | 15 | 22 | 28 |
| Prüfanstalt | | | TÜV Österreich ¹⁾ | | |
| Prüfbericht-Nummer | | | 07-UWC/Wels-EX-094/1 | ^{2) 4)} | ^{2) 3)} |
| Ausstellungsdatum | | | 16.11.2005 | | |
| Kohlenmonoxid (CO) | Nennlast Teillast | mg/MJ | 34 | 19 | 20 58 |
| Stickoxid (NO _x) | Nennlast Teillast | mg/MJ | 93 | 96 | 97 91 |
| Org. Kohlenwasserstoffe | Nennlast Teillast | mg/MJ | 2 | < 2 | < 2 3 |
| Staub | Nennlast Teillast | mg/MJ | 17 | 13 | 12 6 |

Umweltschutz

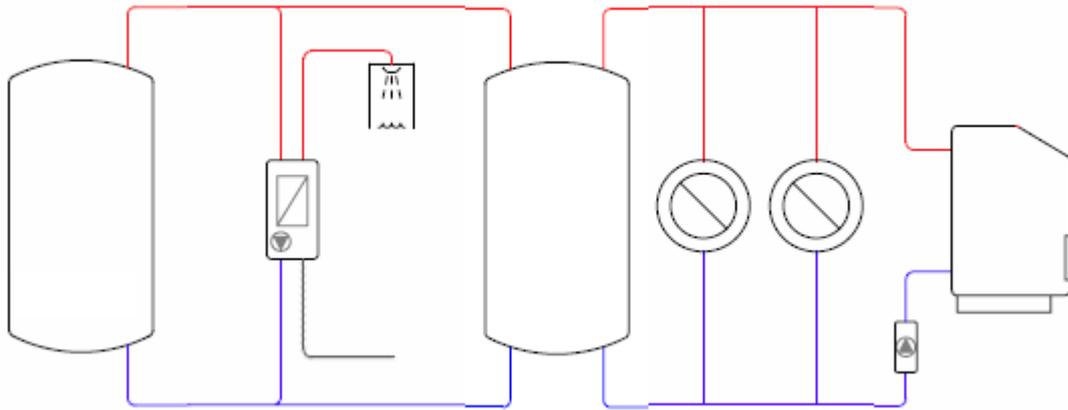
Eine Scheitholzheizung ist nur so umweltfreundlich wie seine BetreiberInnen!

Was darf **nicht** rein in den Kessel??!!

Wie sauber sind die Übertragungsflächen der Rauchgaswärmetauscher?

2,5 mm Ruß bedeutet 10% Wirkungsgradverlust

Stückholzheizung mit Pufferspeicher



Schema aus dem
Fördermanager Salzburg
www.energieaktiv.at/

Auslegung – Puffervolumen:

Lastausgleichspeicher:

***Speicherinhalt= ca. 8 Liter je Liter Brennraumvolumen
oder ca. 60 Liter pro KW Kesselleistung***

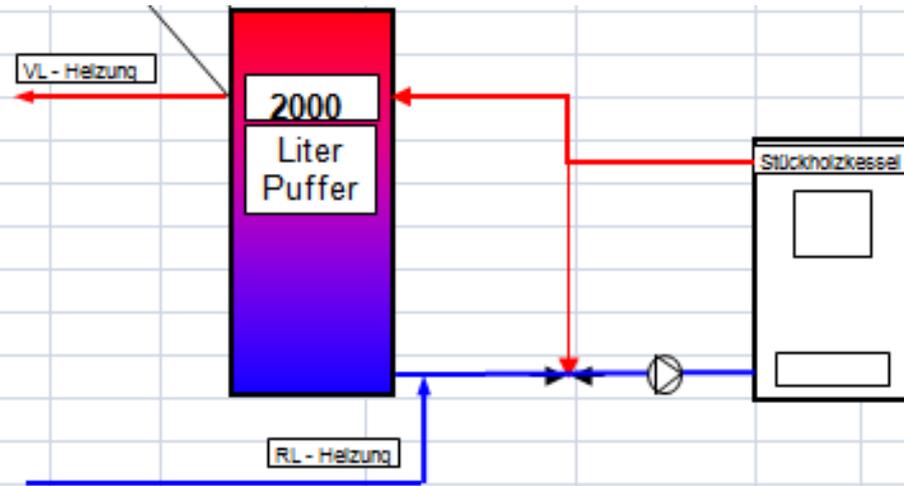
Der Pufferspeicher muss die überschüssige Wärme einer Kesselfüllung aufnehmen können (Lastausgleich), die momentan nicht benötigt wird.

Pufferspeicher:

***Speicherinhalt= ca. 15 Liter je Liter Brennraumvolumen
oder ca. 120 Liter pro KW Kesselleistung***

Der Pufferspeicher muss zusätzlich die überschüssige Wärme einer bis mehrerer Kesselfüllungen aufnehmen können, die momentan nicht benötigt wird und im Winter mindestens einen Tag oder mehr speichern.

Speicherinhalt entsprechend den Salzburger Förderrichtlinien nach EN 303-5



| Bauteil, Qualitätskriterium: | Beschreibung / Deklaration | Auslegung | Ausführung |
|---|---|--------------|-----------------|
| Mindestpuffergröße: | | | |
| Abbrandperiode [TB] | aus Prüfbericht oder Wirkungsgradliste | | 8 [h] |
| Nennwärmeleistung [P _n] | | | 20 [kW] |
| Heizlast des Gebäudes [P _{tot}] | ZB. aus Energieausweis | | 8 [kW] |
| kleinste Wärmeleistung | aus Liste (wie oben) | | 10 [kW] |
| Pufferspeicherinhalt [V _{sp}] | $V_{sp} = 15 \cdot T_B \cdot P_n \cdot (1 - 0,3 \cdot P_{tot} / P_{min})$ | 1.824 | 2000 [l] |

Einheiten

Joule (J, KJ, MJ) ist eine physikalische Einheit für Energie, Arbeit und Wärmemenge.

$$1 \text{ Joule (J)} = 1 \text{ Wattsekunde (Ws)}$$

$$1 \text{ Megajoule (MJ)} = 0,277 \text{ KWh}$$

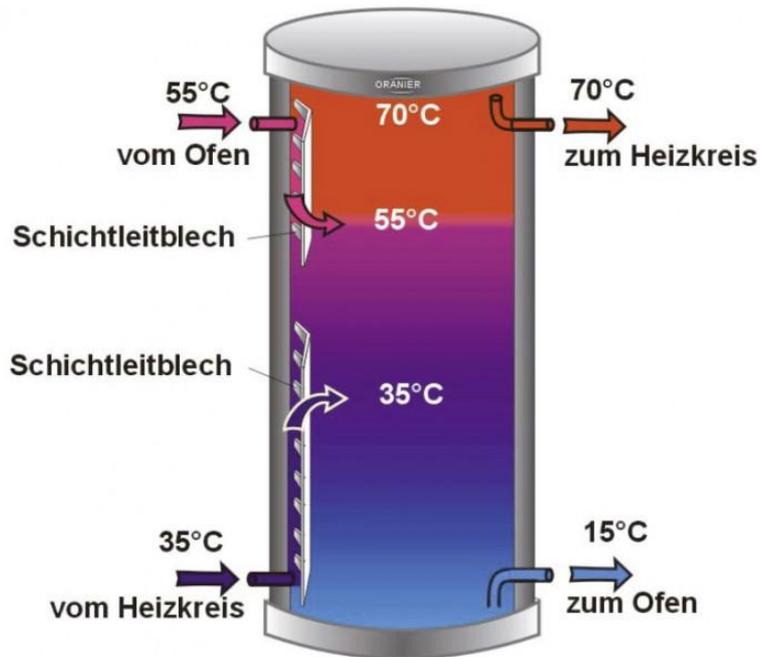
$$1 \text{ KWh} = 3,6 \text{ MJ}$$

$$1 \text{ KW} = 1,34 \text{ PS}$$

$$1 \text{ PS} = 0,75 \text{ KW}$$

<http://www.unitjuggler.com>

Notwendigkeit guter Pufferschichtung

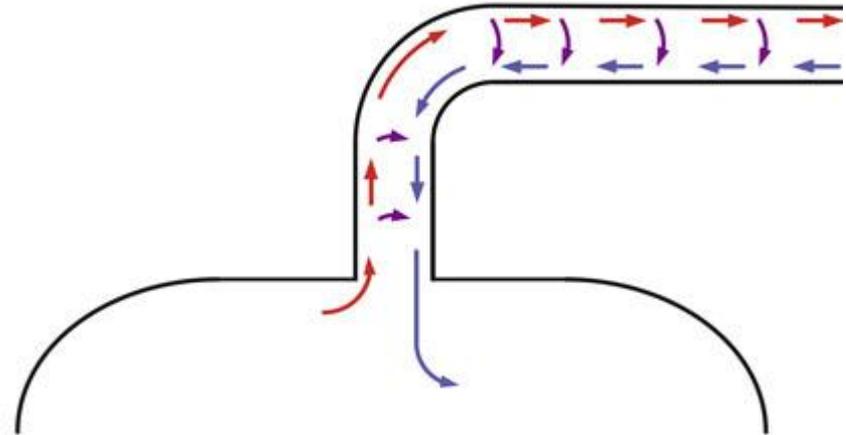
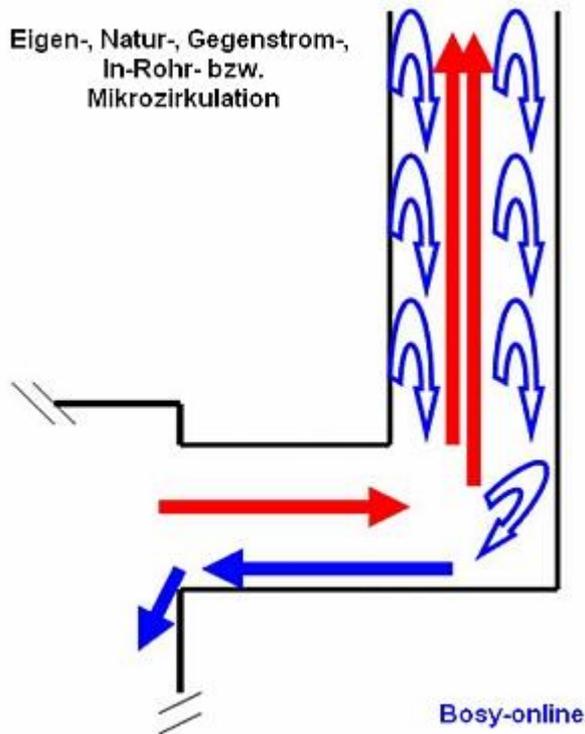


Gute Temperaturspeicherung im Puffer ermöglicht hohe Speicherkapazität

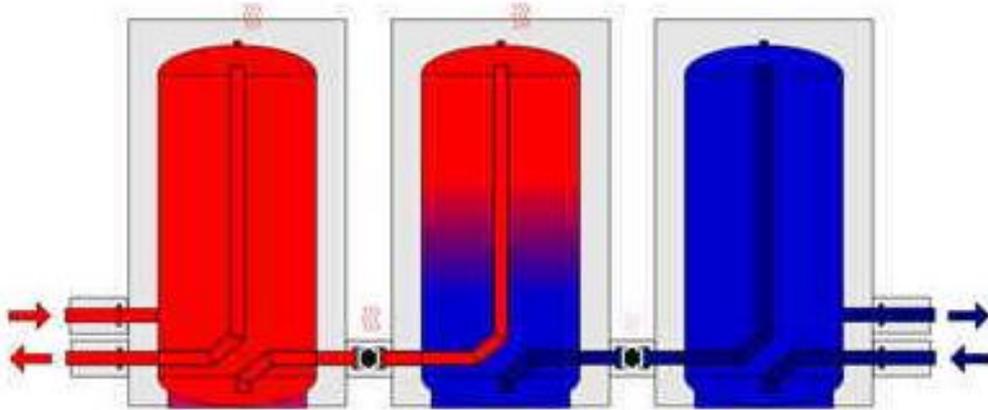
Bei einem Speicherinhalt von 1000 Liter und einer

- Speicherkapazität bei guter Schichtung von 35 Kelvin: **40 KWh**
- Speicherkapazität bei schlechter Schichtung von 15 K: **17 KWh**

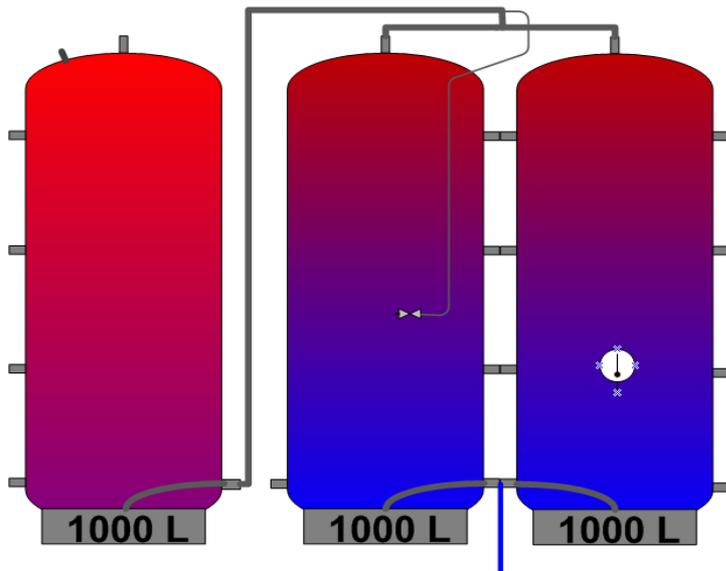
Wärmeverluste durch rohrinterne Gegenstromzirkulation in Speicheranschlussleitungen, und deren Verminderung mittels Konvektionsbremsen, Konvektionssperren und Wärmesiphons



Temperaturschichtung in Puffergruppen



Serielle Verschaltung:
Klare Temperaturabgrenzung



Kombination:
Parallele und serielle
Verschaltung

HP – Holzpelletskessel: So funktioniert's

Vorratsbehälter mit
Saugturbine

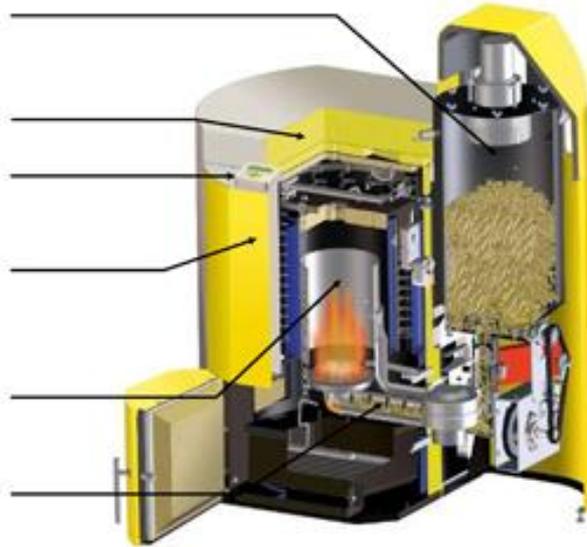
Wärmedämmung

Heizungsregler

Feuerungsautomat
Leistungsregelung
hier: 30 bis 100 %

Brennkammer aus
Edelstahl

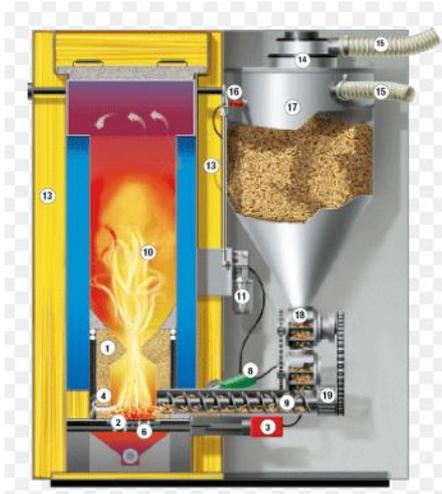
Unterschubfeuerung



Quellenangabe Fotos: Paradigma

Pelletheizung

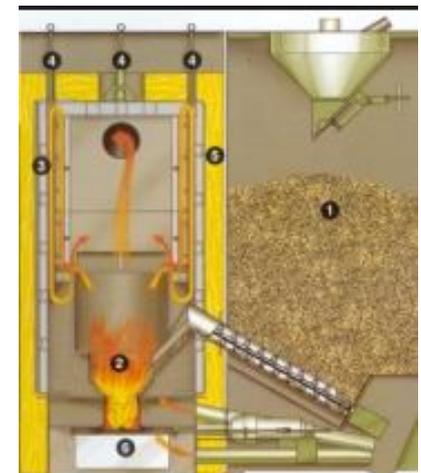
Unterschiedliche
Systeme der Pellets
Einbringung in den
Brennraum



Unterschubfeuerung – oben

Querschubfeuerung – links

Abwurfffeuerung - rechts



UZ 37 Emissionsgrenzen Pellet

2.3 Emissionen automatisch beschickter Feuerungen

Bei der Typprüfung dürfen nachstehende Emissionen nicht überschritten werden.

Tabelle 3: automatisch beschickte Feuerungen, Emissionen in [mg/MJ]

| Parameter | Heizkessel | Raumheizung |
|--|------------|-------------|
| CO Nennlast | | |
| Pellets | 60 | 120 |
| Hackgut | 150 | |
| CO Teillast (30% der Nennlast bzw. kleinste Leistung) | | |
| Pellets | 135 | 265 |
| Hackgut | 300 | |
| NO_x Nennlast | | |
| Pellets | 100 | 100 |
| Hackgut | 120 | |
| C_{org} Nennlast | | |
| Pellets | 3 | 6 |
| Hackgut | 5 | |
| C_{org} Teillast | | |
| Pellets | 3 | 10 |
| Hackgut | 10 | |
| Staub Nennlast | | |
| Pellets | 15 | 20 |
| Hackgut | 30 | |

Praxiswerte in der Produktdatenbank

www.produktdatenbank-get.at/

Belastungsverteilung in einer Heizperiode

6 Tage

volle Heizlast

Belastungsverteilung in
einem Heizjahr
bei ca. 230 Tagen
Betriebszeit

19 Tage

80% Heizlast

105 Tage

60% Heizlast

60 Tage

35% Heizlast

40 Tage

25% Heizlast

100%

90%

80%

70%

60%

50%

40%

30%

20%

10%

0,0

10

50

100

150

200

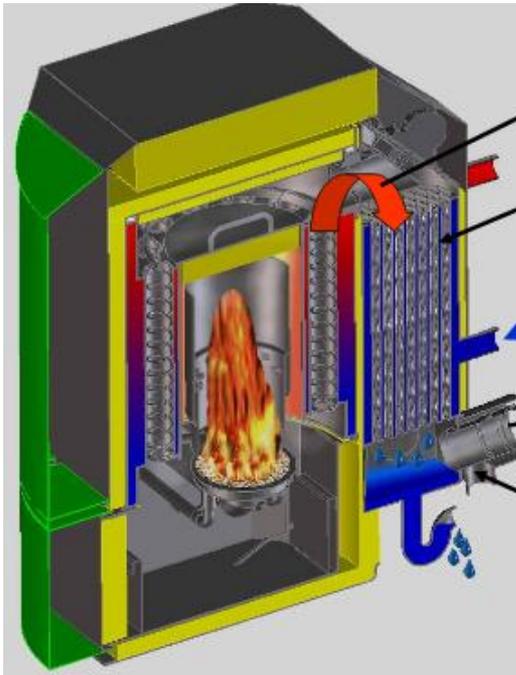
230

Pellet - Brennwertkessel

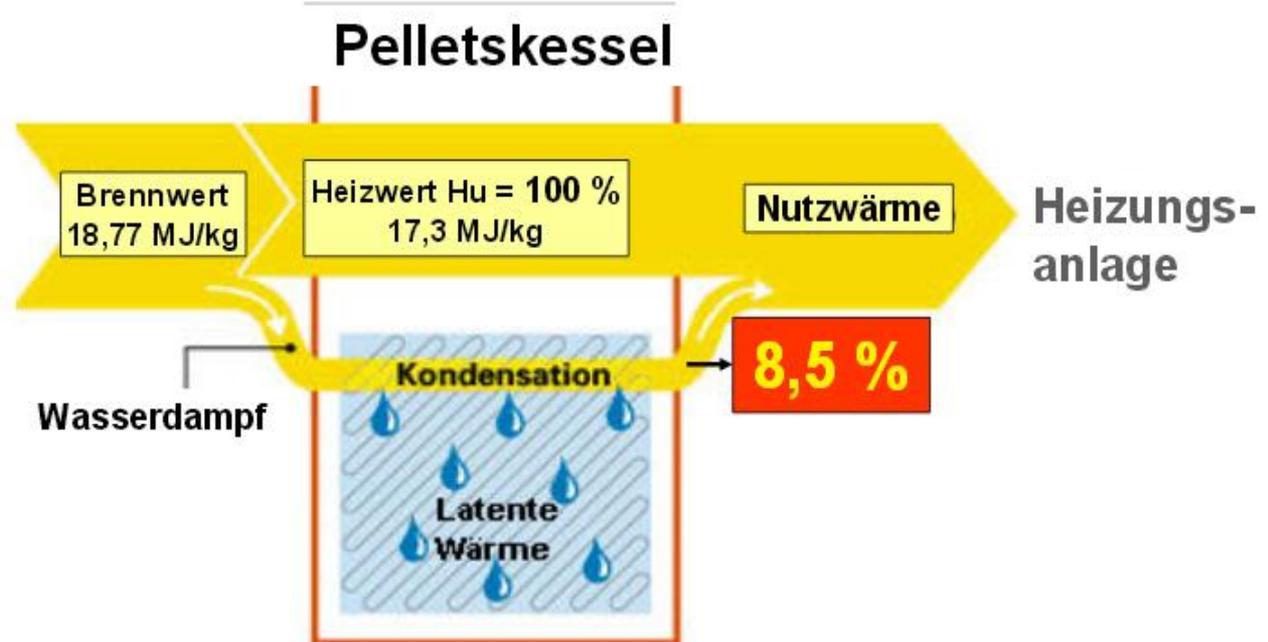
Der Heizwert (Hu) eines Brennstoffes ist die Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung von 1 kg des Stoffes frei wird.

Der bei der Verbrennung anfallende Wasserdampf wird abgeführt.

Der Brennwert (Ho) beinhaltet auch die Energiemenge, die bei der Kondensation des Wasserdampfes frei wird.



Kondensationswärme bei Holzpellets



Pelletsproduktion

Pellets

Holzabfälle (Sägespäne, Hobelspäne, Schleifstaub), die unter hohem Druck zu Zylindern geformt werden.

Ø: 6 bzw 8 mm,
Länge: 10 bis 30 mm

Der Wassergehalt beträgt höchstens 8%. Die Energiedichte ist deshalb sehr hoch:

4,8 kWh/kg

3000 kWh/Srm



Ringmatritze einer Pelletspresse
Bildquelle: E.V.A.



Pelletspresse, Bildquelle: E.V.A.

Pellets Einbringung und Lagerung



Berechnung des Lagerraumvolumens:

Bei 35° Schrägboden gilt folgende Formel:

$$V = (b \times (h - 0,5) - b^2 \times 0,15) \times l$$

b = Lagerraumbreite

h = Lagerraumhöhe

l = Lagerraumlänge

V = Lagerraumvolumen

Einblasrohr

Saugrohr

Das nutzbare Volumen beträgt rund 2/3 des Raumvolumens. Dieses wird durch die Pellets-Förderschnecke entleert.

Schrägboden

min. 35°

Leerraum

Leerraum



Pellets Lagerung und Austragung

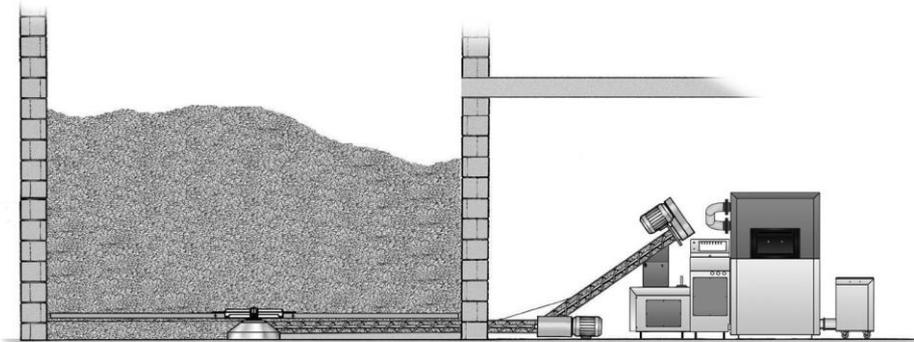
Saugsystem



kombinierte Raumaustragung

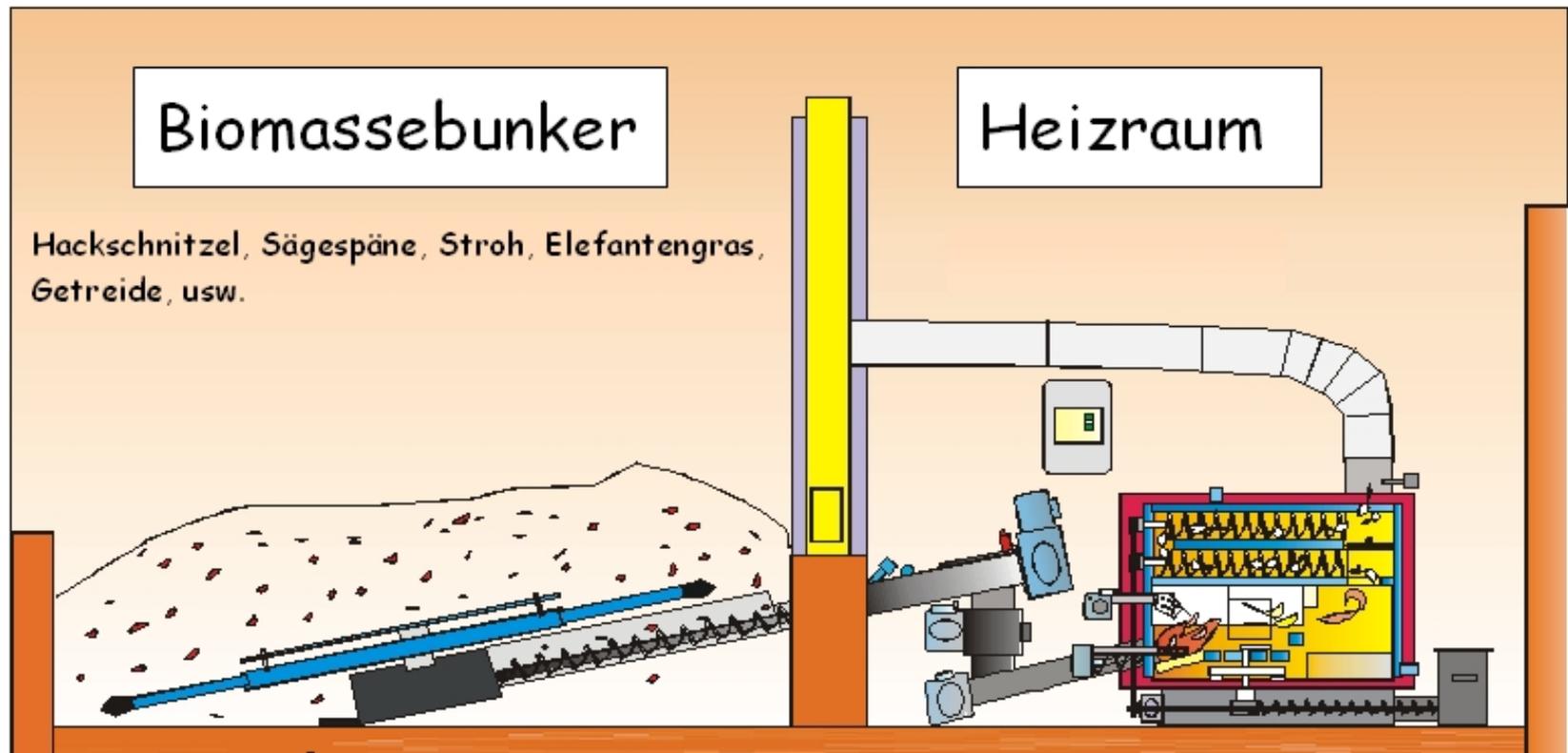


Schneckenaustragung



Hackschnitzelheizung

Technik ähnlich der Pelletheizung; Verwendung bei größeren Heizlasten und Eigenholz oder bei Fernwärmeanbieter



Biomasseheizungen

- Hackschnitzel
 - Maschinell zerkleinertes Holz
 - Energieinhalt pro Srm ist sehr von Wassergehalt, schüttdichte und Holzart abhängig
 - Wird klassifiziert nach:
 - Größe (G 30 bis G 100)
 - Wassergehalt (W 20 bis W 50)
 - Schüttdichte (S 160 bis S 250)
 - Aschegehalt (A1 und A2)



Bildquelle: Broschüre Energie aus Holz,
NÖ Landeslandwirtschaftskammer

- 1 Srm Hackgut (W30) hat ca.
 - 750 kWh (Fichte)
 - 1150 kWh (Buche)



Biomasse Mikronetze

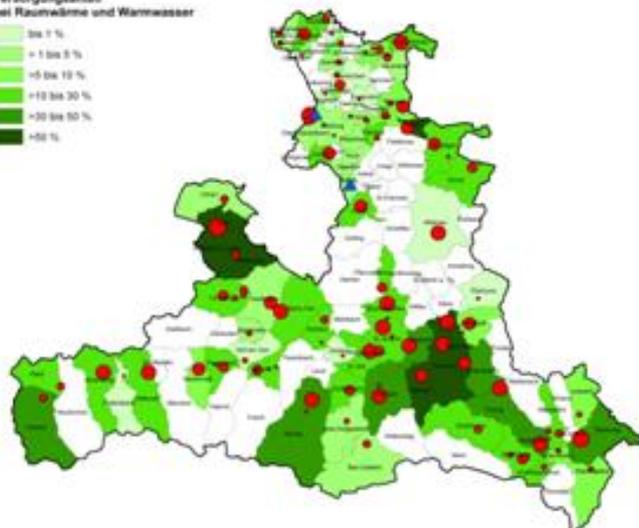
Biomassekesselleistung < 150 kW

Förderung: Kommunalkredit

Mind. 2 Abnehmer (intern oder extern)

Max. € 200.000 Investition

Versorgungsanteil
bei Raumwärme und Warmwasser



- 108 Heizwerke in Betrieb
- 200 MW Leistung
- 800.000 srm Brennstoffeinsatz
- 500 Arbeitsplätze
- Ersatz von 75 Mio. l Heizöl

Effizienz und Wärmekosten

Herausforderung-

Effizienz

Ansätze

Senkung VL/RL Temperatur

Kleine Rohrdimensionen

Dezentrale Puffer und/oder Solaranlagen

Zentrale Solaranlagen

Rauchgaskondensation / Wärmepumpe

Wärmekosten:

Die verbrauchte Wärmemenge (nur diese) wird durch einen geeichten Zähler gemessen (Temperaturdifferenz und Volumenstrom).

Die Kosten werden je verbrauchter kWh (Arbeitspreis) verrechnet (6,5 bis 9 Cent/kWh).

Zusätzlich wird ein Messpreis verrechnet (Kosten für die regelmäßige Eichung) (rund 50 €/Jahr).

Manchmal wird ein Grundpreis je kW Anschlussleistung verrechnet.

Fernwärmeleitung und Übergabestation



Leistungsverluste

Die Leistungsverluste hat der Wärmelieferant zu tragen, der Kunde ist davon nicht betroffen.

Die Leistungsverluste sind im Schnitt bei etwa **14%**. Sehr oft werden diese durch die bessere Auslastung & Wärmerückgewinnung des zentralen Wärmeerzeugers ausgeglichen.

Der Leistungsverlust hängt vor allem von der Anschlussdichte aber auch von den Temperaturen ab.

Im **Direktsystem** (ohne Wärmetauscher) ist die verbraucherseitige Abnehmeranlage direkt mit dem Rohrleitungssystem und das Rohrleitungssystem direkt mit dem Wärmeerzeuger verbunden, d.h. keine Netztrennung.

Bei der **indirekten Wärmeübergabe** trennt ein Wärmetauscher den Kreislauf des Wärmenetzes vom Heizkreis des Wärmeabnehmers.

Feinstaub

Biomasse Nahwärme und Fernwärme ersetzt viele (alte) Kessel, wodurch die Emissionen sinken.

Feinstaubemissionen von Biomasse sind mineralisch und deutlich weniger toxisch.

Rohstoffvorrat

Jährlich wachsen in Salzburg etwa 2,4 Mio Festmeter Holz zu
Nur etwa 60% davon werden genutzt.

Jährlich verwalden etwa 1.000 ha Grünland

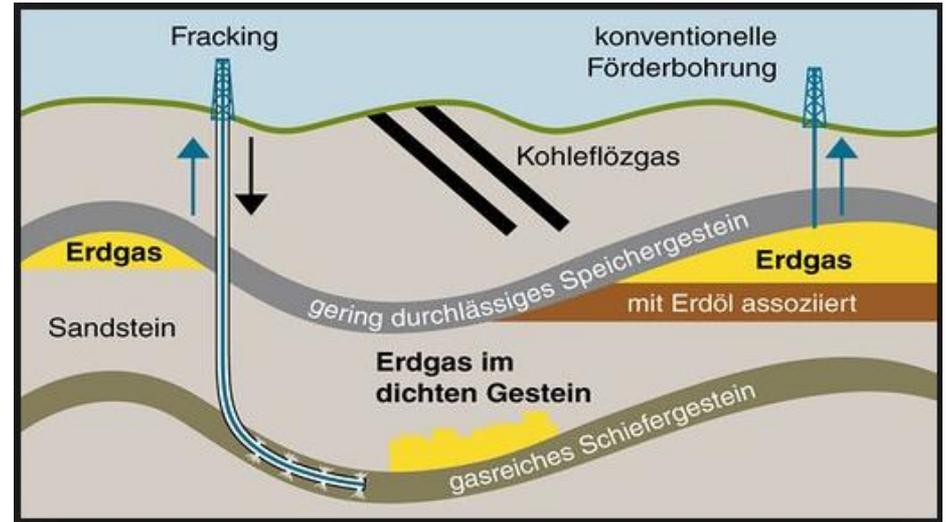
Alle Heizwerke (290.000 fm) benötigen gemeinsam etwa 10% der Holzmenge der Industrie (2,7 Mio. fm)

97% des in den Heizwerken eingesetzten Holzes kommt aus Salzburg
3% aus den angrenzenden Bundesländern und Bayern.
Energieholztransporte über 80 km sind unwirtschaftlich.

Heizungstechnik

Gas:

Erdgas



Biogas

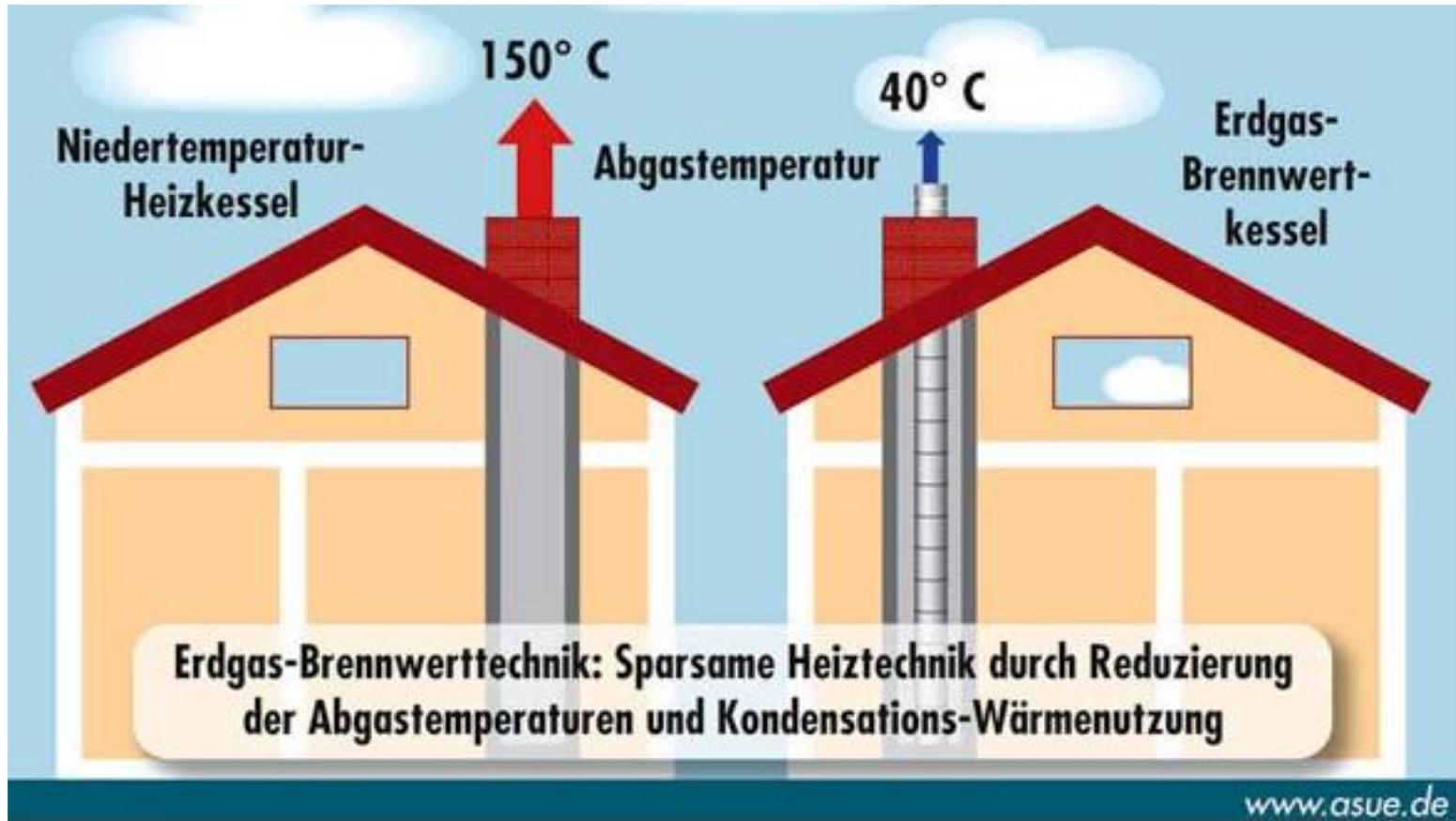


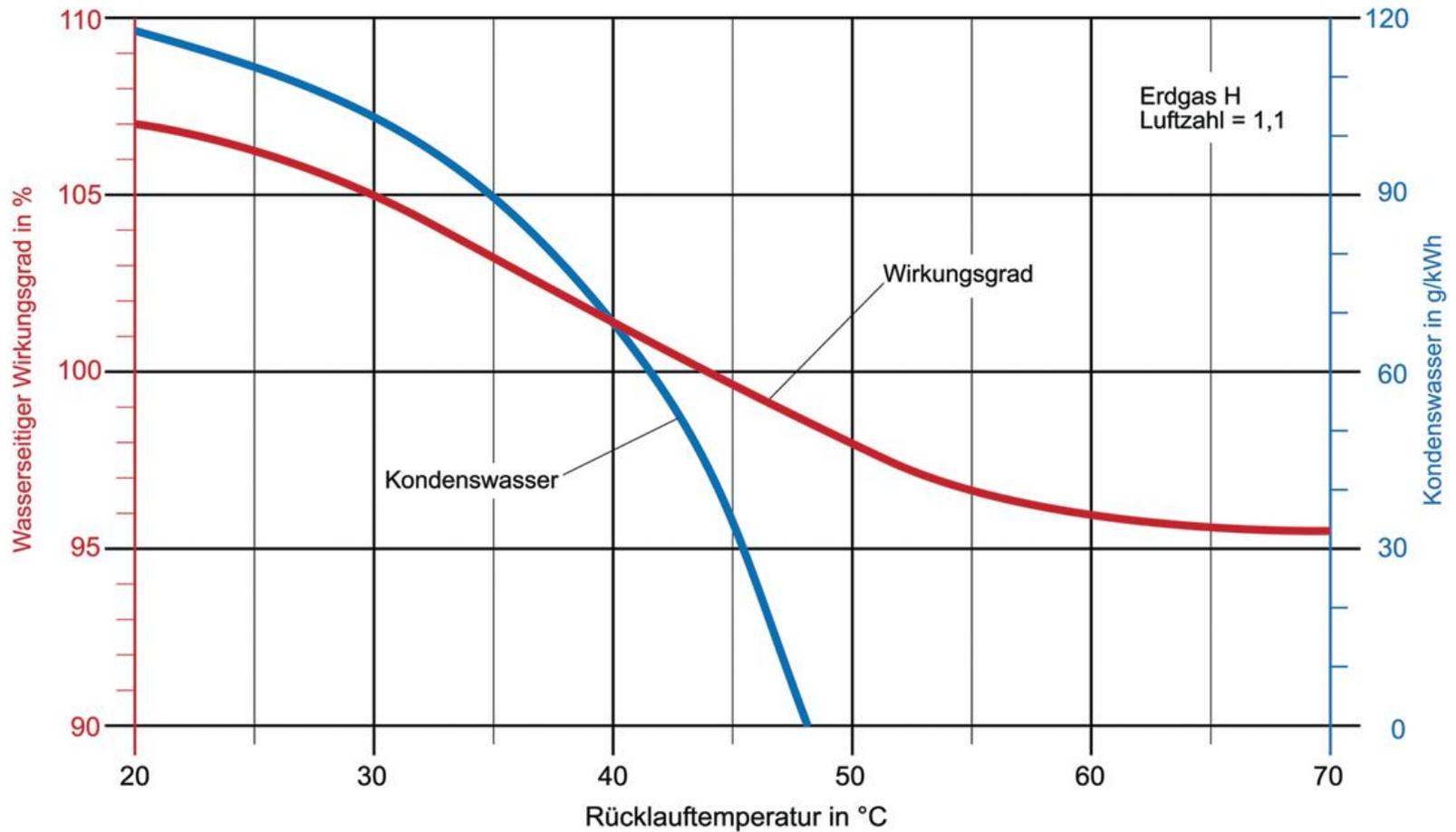
GAS Fracking



Beim Fracking werden große Mengen Wasser, versetzt mit teils hochgiftigen und wassergefährdenden Chemikalien und weiteren Zusätzen unter hohem Druck in die gashaltigen Schichten gepresst. Durch die Aufspaltung des Gesteinsverbundes kann das Erdgas dann gefördert werden.

Gaskessels und Gasbrennwertkessel





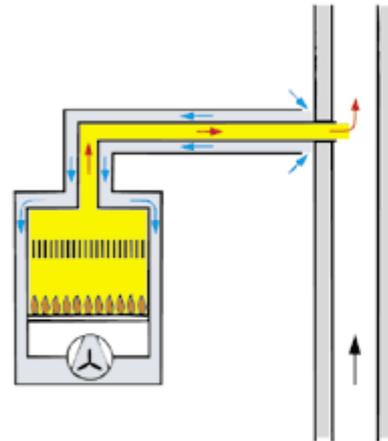
Kondenswassermenge und Wirkungsgrad in Abhängigkeit von der Rücklauftempertaur

Quelle :  ruhrgas

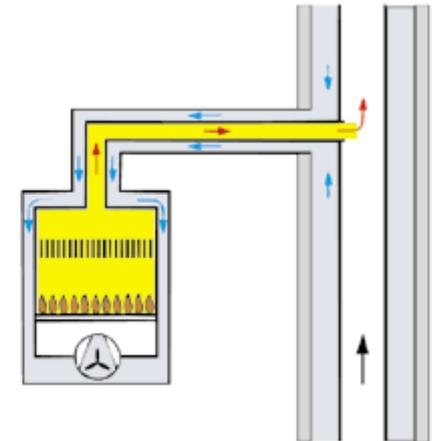
Luftzufuhr und Abgasführung

Abgasführung:

durch Kamin



raumluftabhängiges Gerät

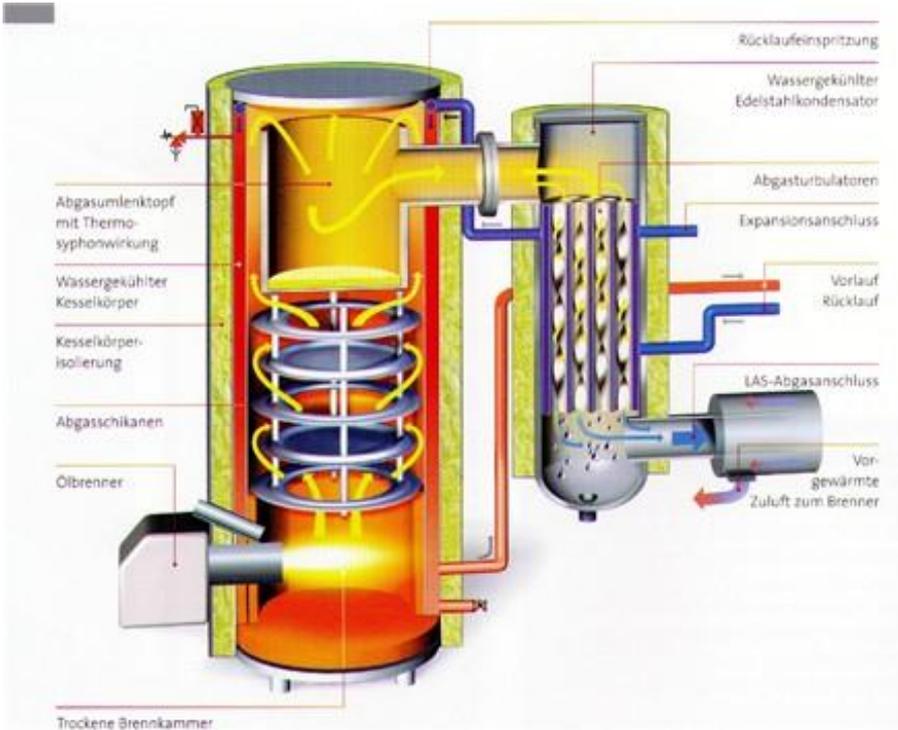


raumluftunabhängiges Gerät

durch Außenwand



Öl Brennwertkessel

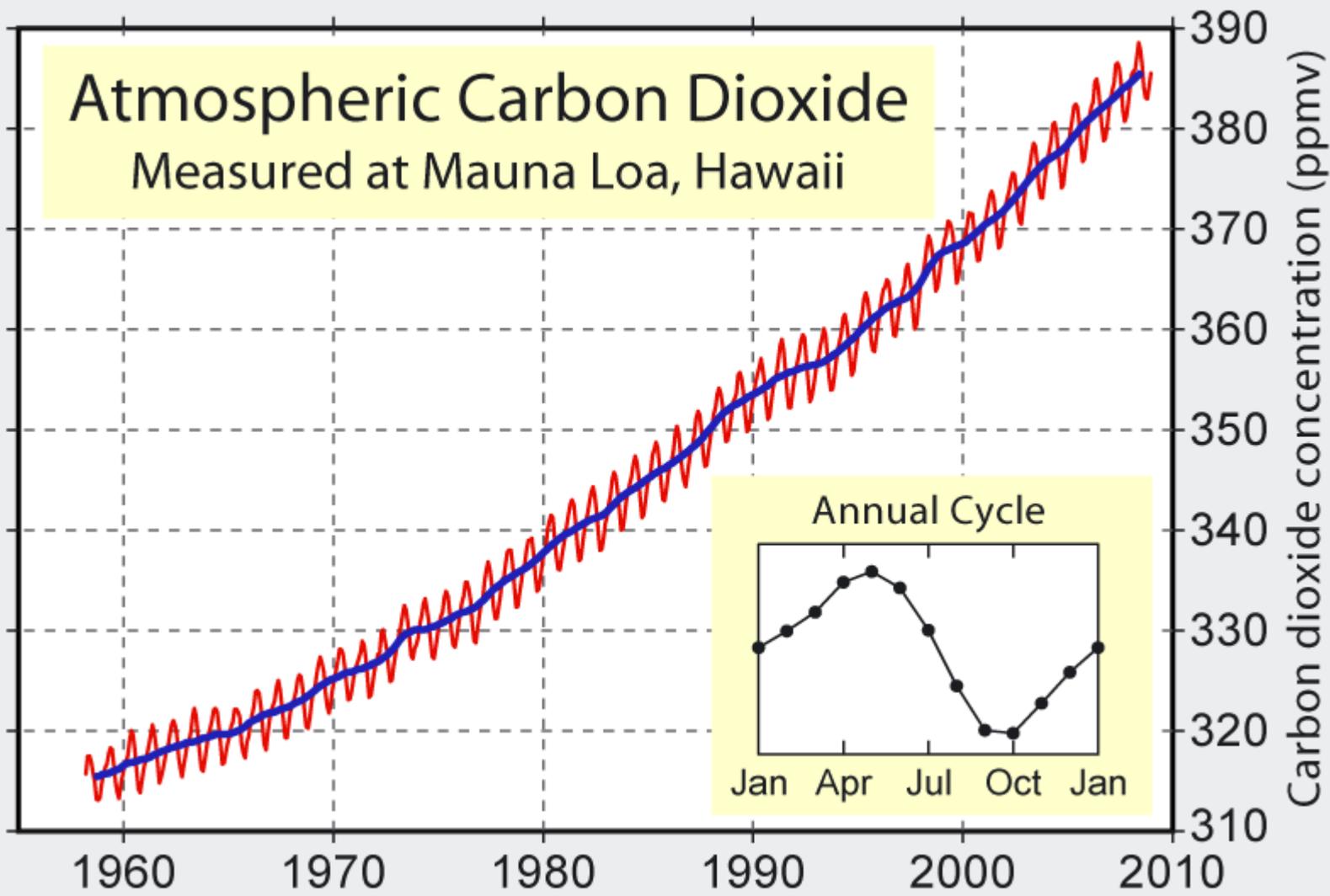


Energiepolitische Zukunftspläne forcieren nicht die Verbrennung von Öl.

Förderungen der Ölbrennwerttechnik sind nicht von öffentlicher Hand.

Institut für Wärme- und Öltechnik : IWO als Fördergeber

Atmospheric Carbon Dioxide Measured at Mauna Loa, Hawaii

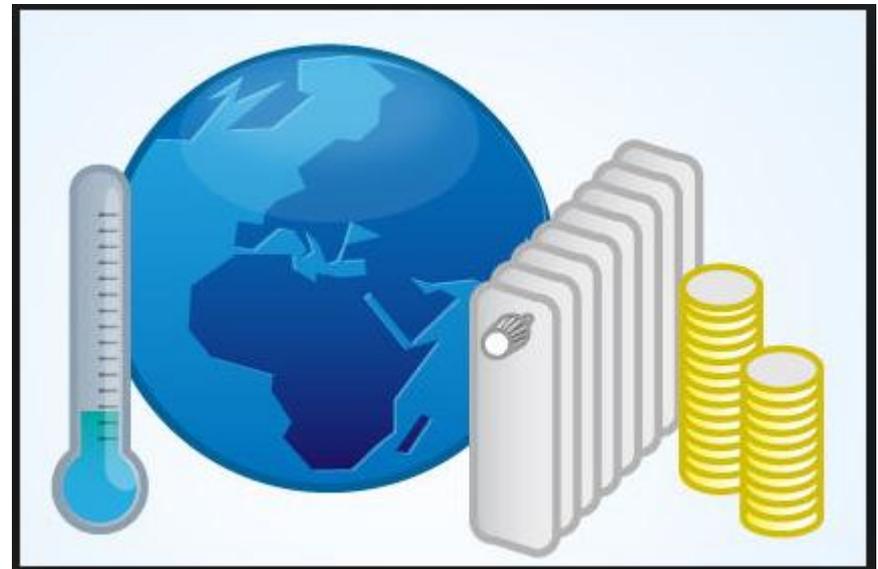


Heizungstechnik

Heizen mit Strom

Strom kann als die „höchste Energieform“ bezeichnet werden.

Die direkte Verwendung einer vielfältigen Energieform zur Befriedigung der niedrigen Dienstleistung Raumwärme, ist in Frage zu stellen.



Techniken der Stromheizung



Nachtspeichergerät



Konvektoren-
ohne oder mit Gebläse



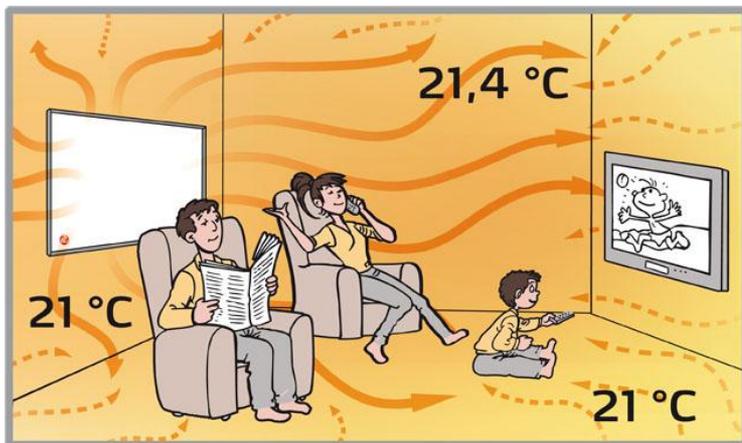
Flächenheizung



Infrarothheizung

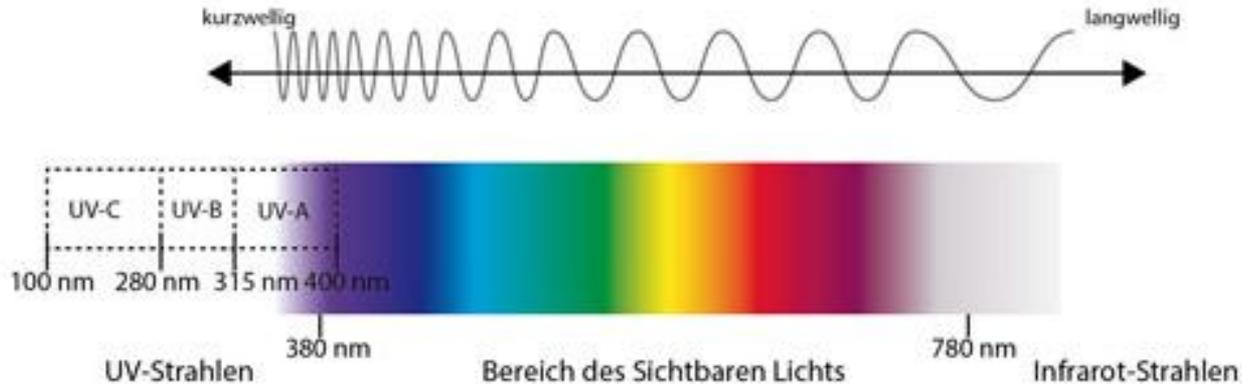


als Gestaltungselement



gleichmäßige Wärmeverteilung
durch Wärmestrahlung

Infrarotstrahlung



Infrarotstrahlung ist elektromagnetische Strahlung, die sich in Richtung größerer Wellenlängen an die sichtbare Strahlung anschließt und bis zu den Mikrowellen erstreckt. Sie überdeckt einen Wellenlängenbereich von 0,78 bis 1000 Mikrometer.

Infrarotstrahlung mit einer Wellenlänge von 6-14 μm (Mikrometer) wird vom Körper direkt aufgenommen und sofort als spürbare Wärme empfunden

Wärmepumpe

Erdreich-Wärmepumpe Sole-Wasser-Kollektorbauarten

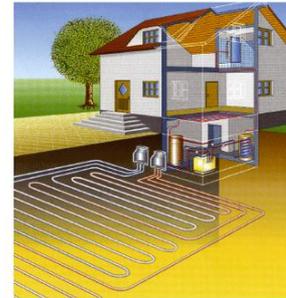
Erdwärme

Grundwasser

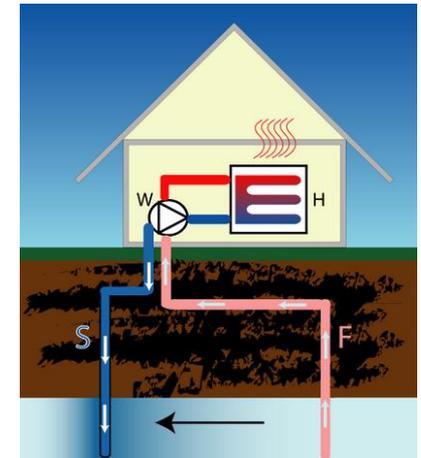
Luft



Vertikal-Kollektoren



Horizontal-Kollektoren



Jahresarbeitszahl

Jahresarbeitszahl (JAZ) auch Seasonal Performance Factor (SPF)

Zur Bewertung der energetischen Effizienz eines Wärmepumpenheizungssystems wird die sogenannte *Jahresarbeitszahl (JAZ)* verwendet. Sie gibt das Verhältnis der über das Jahr abgegebenen Wärme zur aufgenommenen elektrischen Energie an. Die Jahresarbeitszahl kann den zusätzlichen Energieaufwand für die Nebenantriebe (Solepumpen, Grundwasserpumpen bzw. Luft-Ventilatoren etc.,) enthalten, die bei falscher Auslegung einen beachtlichen Teil ausmachen.

Die JAZ liegt in der Größenordnung von 3 bis 4,5, bei Grundwassersystemen auch über 5.

Geförderte WP –erforderlicher Nachweis in Salzburg:

<https://sbg.energieausweise.net/zeus/auth/login/>

Leistungszahl COP

COP engl. Coefficient of performance = Leistungszahl

Der COP von Elektrowärmepumpen ist das Verhältnis des abgegebenen Nutzwärmestroms bezogen auf die eingesetzte elektrische Leistung für den Antrieb des Verdichters und der Hilfsantriebe. Die Leistungszahl wird im „Beharrungszustand“ – gemessen werden, was nur im Labor möglich ist.

Typische Werte sind:

B0/W35: B = Brine (engl. für Sole) mit 0 °C bei einer Temperatur von 35 °C des Heizwassers (W = engl. Water) am Austritt aus der Wärmepumpe (auch als Heizwasser-Vorlauftemperatur bezeichnet) **COP 4,5**

W10/W35: Temperatur des Grundwassers von 10 °C bei einer Temperatur des Heizwassers am Austritt aus der Wärmepumpe von 35 °C **COP 5,5**

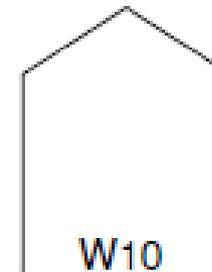
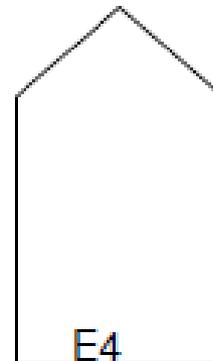
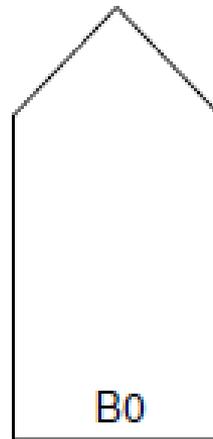
E4/W35: E = Erdreich 4 °C für direktverdampfendes Kältemittel bei einer Heizungswasservorlauftemperatur von 35 °C **COP 5**

A2/W35: Air, Lufttemperatur von 2 °C bei einer Vorlauftemp. von 35 °C **COP 4**

*Angaben des COP aus Mittelwerten der Produktdatenbank Energie aktiv
(<http://www.energieaktiv.at/produkte/>)*



Vorlauftemperatur 35 °C



Temperatur der Wärmequelle

Luft

Sole/Wasser

Direktverdampfer

Wasser

COP: 3,2 – 3,9

3,2 – 3,9

4,7 – 5,7

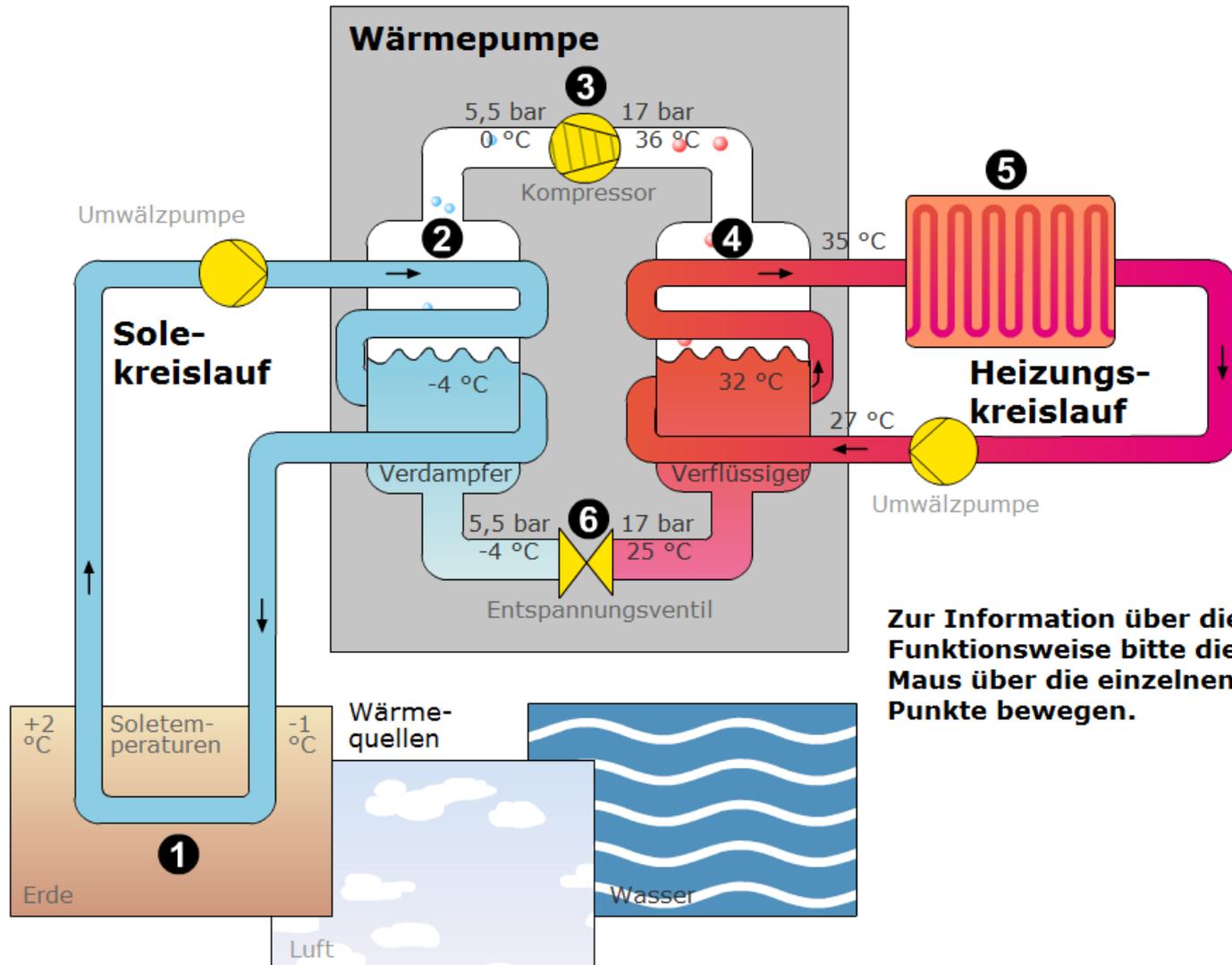
5,1 – 7

(www.topprodukte.at)

Funktionsschema

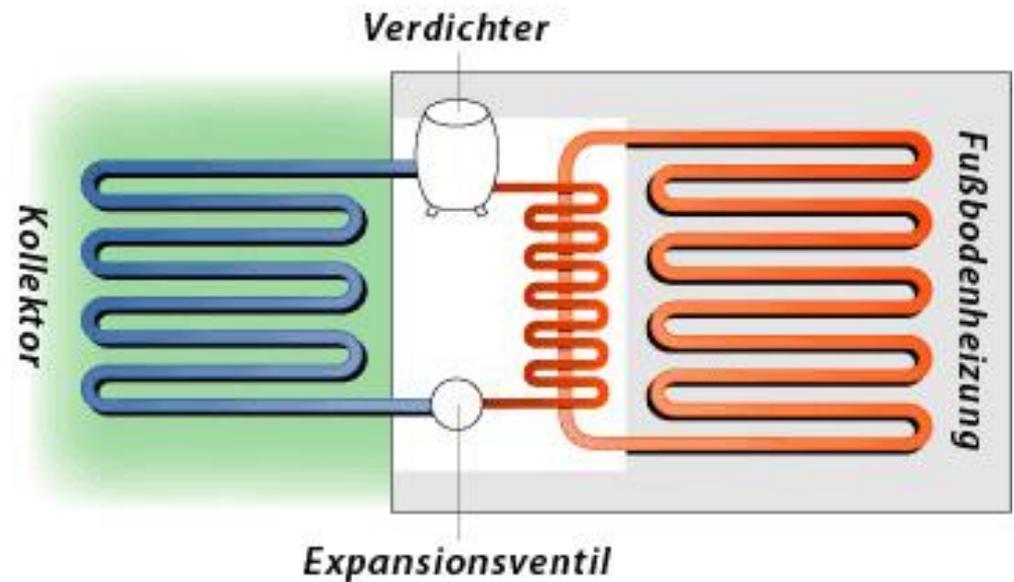


waermepumpe animation.exe



Zur Information über die Funktionsweise bitte die Maus über die einzelnen Punkte bewegen.

Direktverdampfung



Bei der Direktverdampfung zirkuliert das Arbeitsmittel der Wärmepumpe als Wärmeträgermedium im Erdkollektor und kommt dort zum Verdampfen.

Verdampfung und Verdichtung finden in einem Kreis statt (Zweikreis System). Die Wärmequellenanlage wird bei Direkterwärmung als Flachkollektor ausgeführt. Es werden meist nahtlose Kupferrohre mit einer Ummantelung aus Polyäthylen (PE) verwendet.

Der Erdkollektor sollte möglichst keine Neigung aufweisen.

Da bei der Direktverdampfung auch Propangas als Kältemittel verwendet wird, wird die Wärmepumpe meist im Freien aufgestellt.

Betriebsarten:

Monovalent

Die monovalente Wärmepumpe deckt den Wärmebedarf während des gesamten Jahres ohne Zusatzheizung. Selbst bei tiefen Außen=temperaturen liefert die Wärmequelle allzeit ausreichend Energie.

Bivalent

Im bivalenten Betrieb sind zwei unterschiedliche Wärmeerzeuger vorhanden. Wenn die Wärmepumpe bei tiefen Außentemperaturen den Wärmebedarf nicht alleine deckt, wird diese von einem weiteren Wärmeerzeuger unterstützt.

Monoenergetisch

Bei der monoenergetischen Betriebsweise ergänzt im Bedarfsfall – also an den sehr kalten Tagen – ein Heizstab die Wärmepumpe.

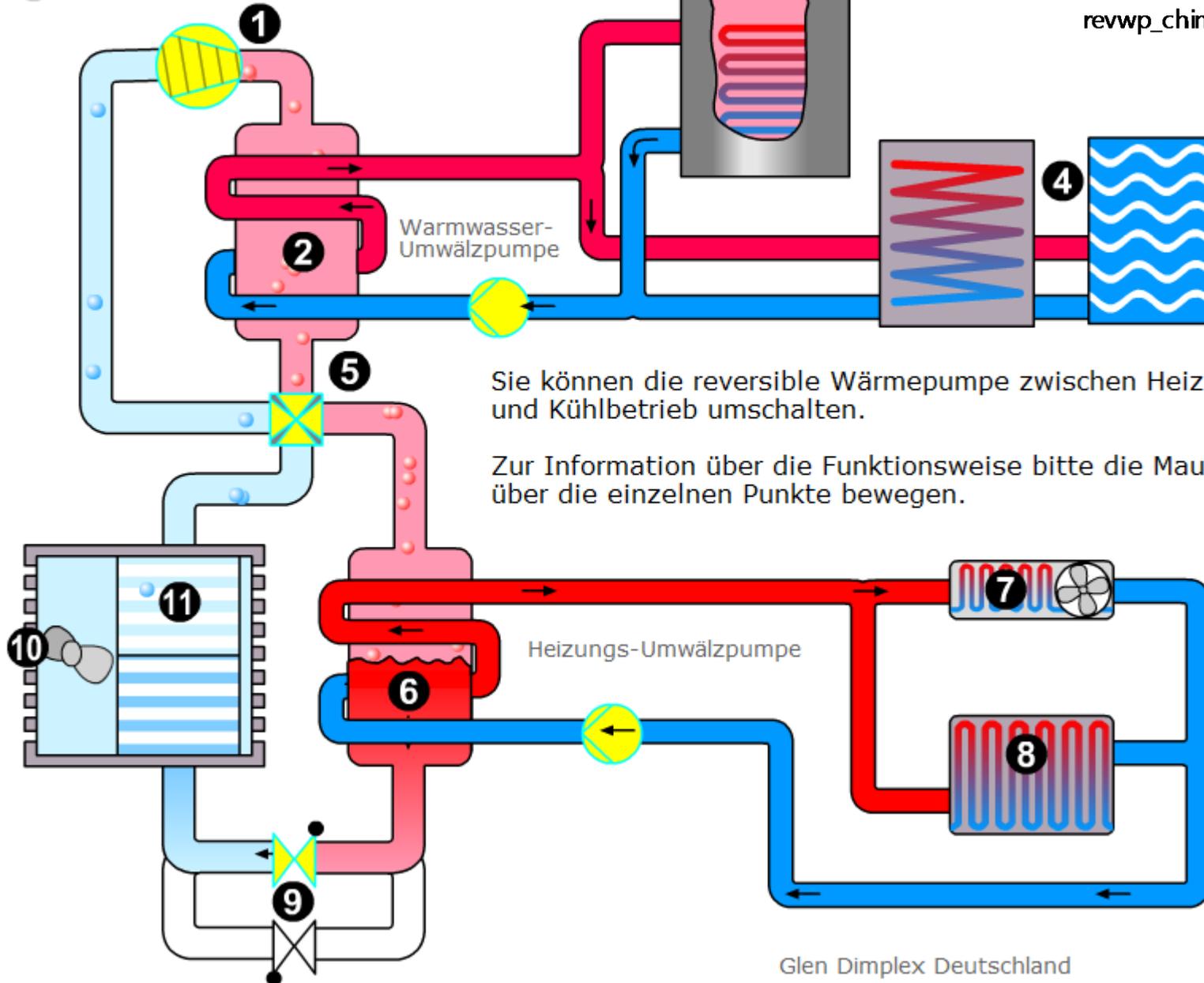
Die reversible Wärmepumpe

Heizbetrieb

Kühlbetrieb



revwp_chin.exe



Sie können die reversible Wärmepumpe zwischen Heiz- und Kühlbetrieb umschalten.

Zur Information über die Funktionsweise bitte die Maus über die einzelnen Punkte bewegen.

Eisspeicher



Wasser um 80 Kelvin zu erhöhen erfordert die gleiche Energiemenge wie der Phasenwechsel bei null Grad.

Phasenwechsel im Eisspeicher: 10 m³ Vereisung entsprechen ca. 900 KWh



Wärmespeicherung

Boiler

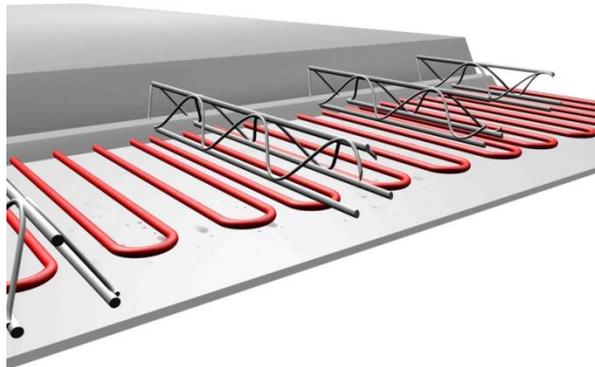


und



Puffer:

Speicher für
Warm- und
Heizungswasser

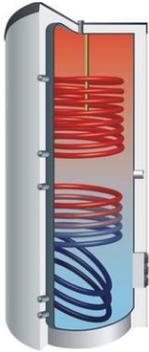


Bauteile als aktive
Wärmespeicher

Warmwasserbereitung

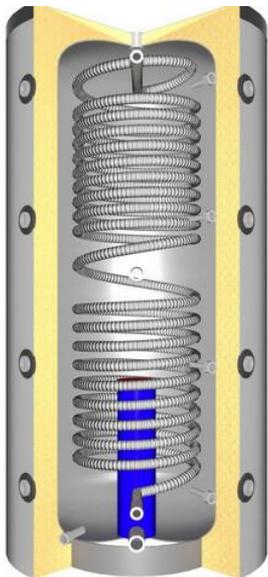


Untertischboiler: Eine Möglichkeit, um Leitungsverluste einer zentralen Warmwasserversorgung punktuell zu vermeiden.

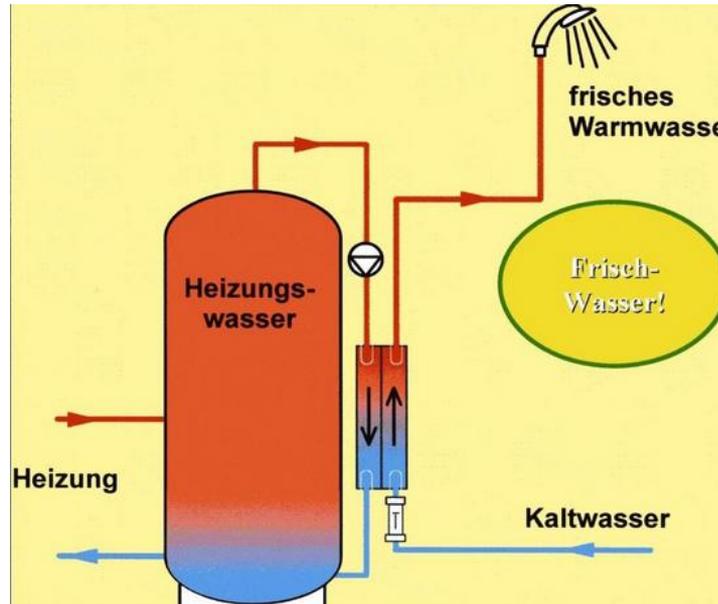


Doppelregisterboiler: Warmwasserspeicherung für ein bis zwei Tage.

Oberes Register zur Nachladung aus dem zentralen Wärmeversorger.
Unteres Heizregister für Erwärmung durch die Solaranlage.

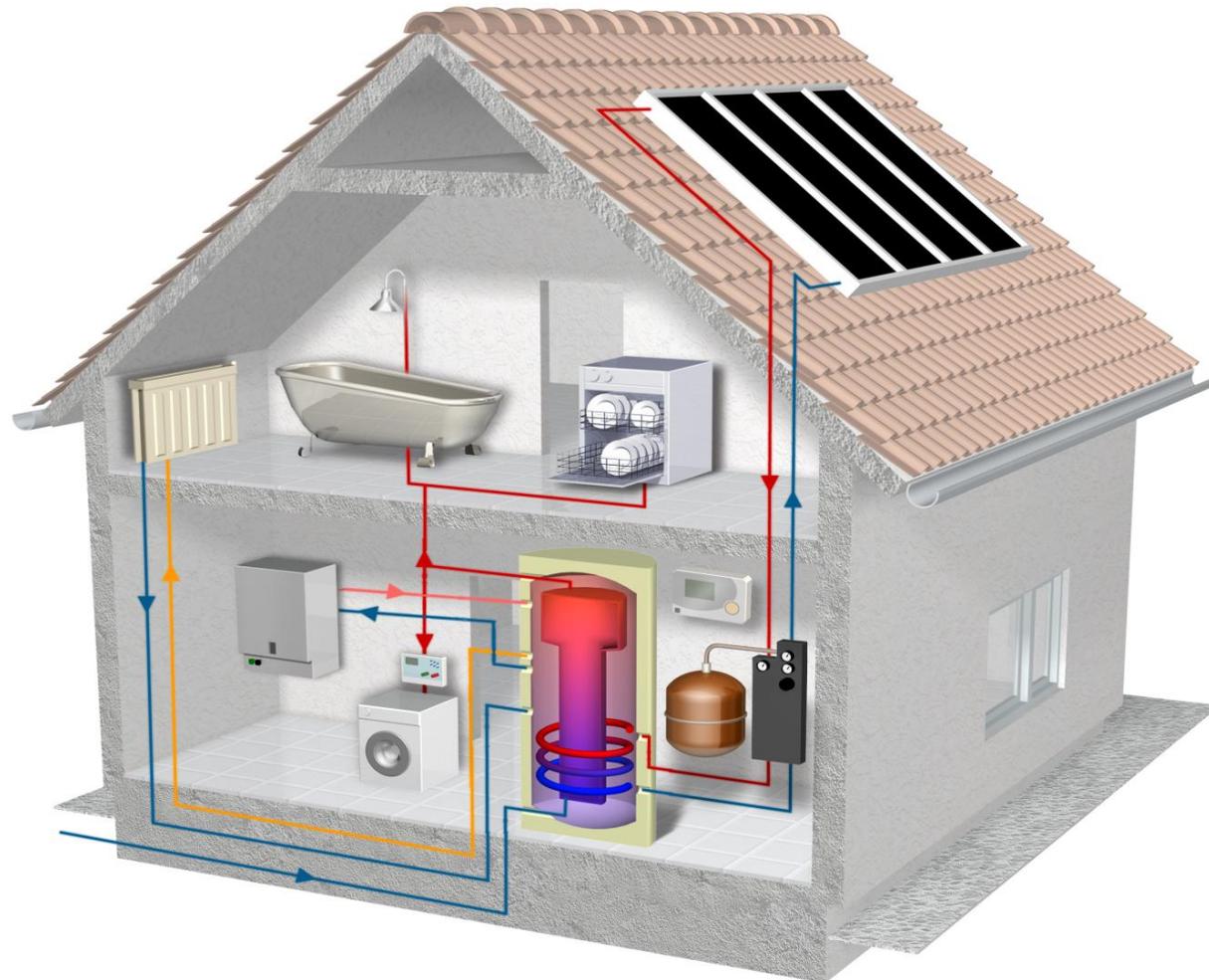


Hygiene-
speicher
mit
Wellrohr



Pufferspeicher
mit
Frischwasser-
modul

Thermische Solaranlagen



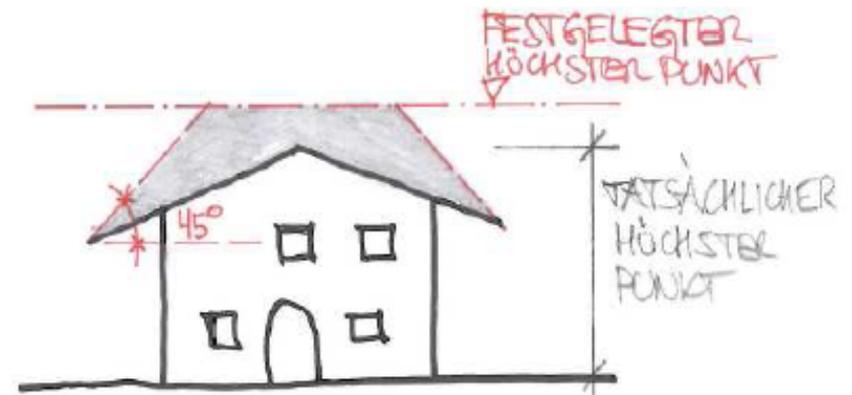
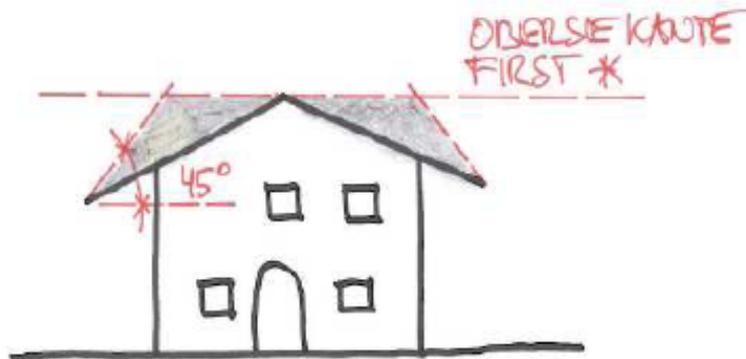
Warmwasserbereitung
und
Heizungsunterstützung

Änderung Baupolizeigesetz

Seit 1.8.2012 ist die neue Regelung für die baurechtliche Genehmigung bzw. Bewilligungsfreistellung von Solaranlagen (thermisch und elektrisch) in Kraft. (LGBl. Nr. 56/2012 - Baupolizeigesetz).

ROG = Raumordnungsgesetz § 57 regelt im ROG 2009 die Bauhöhe

(3) Dächer und sonstige, höchstens eingeschößige Aufbauten unbeschadet ihrer Konstruktion und Gestaltung dürfen unter **Beachtung des zulässigen höchsten Punktes des Baues** eine von der zulässigen höchsten Lage des obersten Gesimses oder der obersten Dachtraufe ausgehende, 45° zur Waagrechten geneigte gedachte Umrissfläche nicht überragen.



Anmerkung: Wenn die höchstzulässige Höhe lt. Bebauungsplan / Bauplatzerklärung oder Baubewilligung nicht ausgeschöpft ist, gilt als oberste Kante die bewilligte Höhe.

Solarpotenzial

The screenshot displays the SAGIS web application interface. The main map shows an aerial view of a residential area with buildings overlaid with a color-coded solar potential map. The colors range from blue (low potential) to red (high potential). A yellow dashed line outlines a specific area of interest. The interface includes a top navigation bar with icons for navigation, search, tools, project, and help. A left sidebar contains a tree view for content, with 'Energie' and 'Solarpotenzial' expanded. A right sidebar shows the 'Identifizieren' panel with the theme 'Solarpotenzial pro Jahr (Hausfl)'. A bottom status bar displays search results for 'Solarpotenzial pro Jahr (Hausflächen) abfragen'.

Inhalt: Allgemein

- Höheninformation
- Grenzen
- Franciszäischer Kataster
- Digitale Katastralmappe
 - Festpunkte DKM
 - DKM Grundstücke
 - DKM Grundstücksnummern
 - sonstige Linien
 - Nutzungsflächen
 - Nutzungsgrenzen
 - Grundstückssymbole
 - Grenzpunkte DKM
 - Hausflächen
 - sonstige Beschriftungen
- Boden
- Energie
 - Erneuerbare Energie
 - Solarpotenzial
 - Sonnenscheindauer
 - Solarpotenzial pro Jahr (Hausfl)
 - Solarpotenzial pro Jahr (gesamt)
 - Groborientierung Solarpotenzial
 - Windpotenzial
- Freizeit und Kultur
- Gesundheitseinrichtungen
- Öffentl. u. wirtschaftl. Einricht
- Land- und Forstwirtschaft, Ja
- Landnutzung/Landbedeckung
- Leitungsnetz
- Natur

© SAGIS Quellen: SAGIS, BEV, LFRZ, WIGEOGIS
Kein Rechtsanspruch aus obiger Karte ableitbar. Kommerzielle Nutzung unzulässig!

Suchergebnisse Nachbarschaft Druckaufträge

Solarpotenzial pro Jahr (Hausflächen): 1 Objekte gefunden... [Entfernen](#)

| Solarpotenzial pro Jahr [KWh/m2] |
|----------------------------------|
| 1 1356 |

Kollektorausrichtung

<http://www.solartoolbox.ch/index.php/simulation>

Abweichungen von 20° Ost bis 45° West – nur geringe Ertragsminderung



45° Westabweichung



180° Süd



20° Ostabweichung

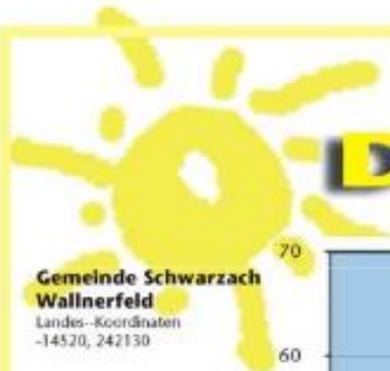
Neigungswinkel



30 - 45° Warmwasserbereitung



55 - 65° Heizungsunterstützung



Der Lauf der Sonne

**Gemeinde Schwarzach
Wallnerfeld**
Landes-Koordinaten
-14520, 242130

Berechnung des
Geländehorizonts im SIR
auf Basis des 25x25
Meter Geländemodells
des Bundesamtes für
Eich- und
Vermessungswesen.
Bäume und Objekte wie
Gebäude etc. sind nicht
berücksichtigt. Die
Uhrzeiten entsprechen
der Ortszeit mit 12h
Sonnenhöchststand, die
Mitteleuropäische Zeit
weicht davon leicht ab.

Angaben ohne Gewähr!



Mag. Walter Höcker
Tafelberg 10/10a 62
Baumgarten, 5010 Wilten (Stg)
Apostelstraße 17, 5020 Salzburg
Tel: 0 66 2 / 62 04 19 200 98
Fax: 0 66 2 / 62 09 15
Email: Walter.Hoecker@sig.at
http://www.sig.at

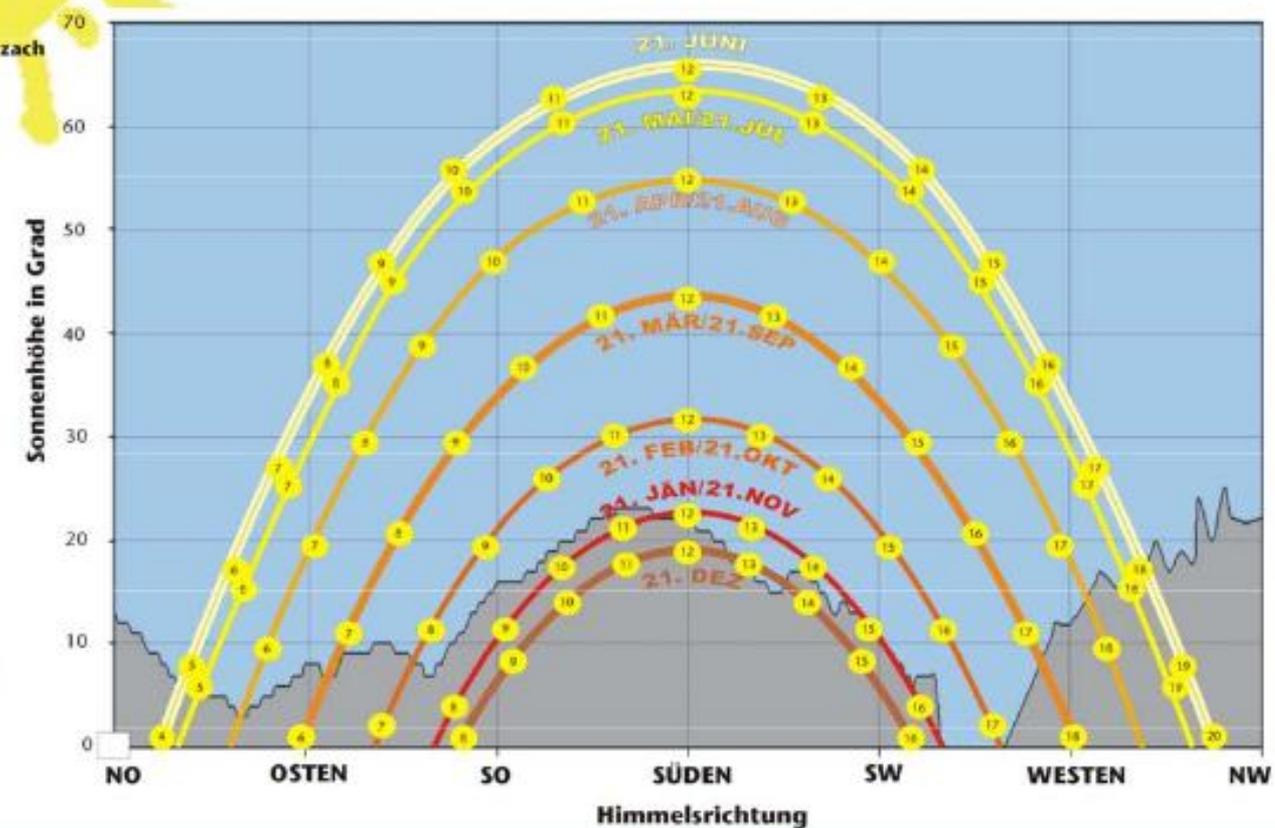
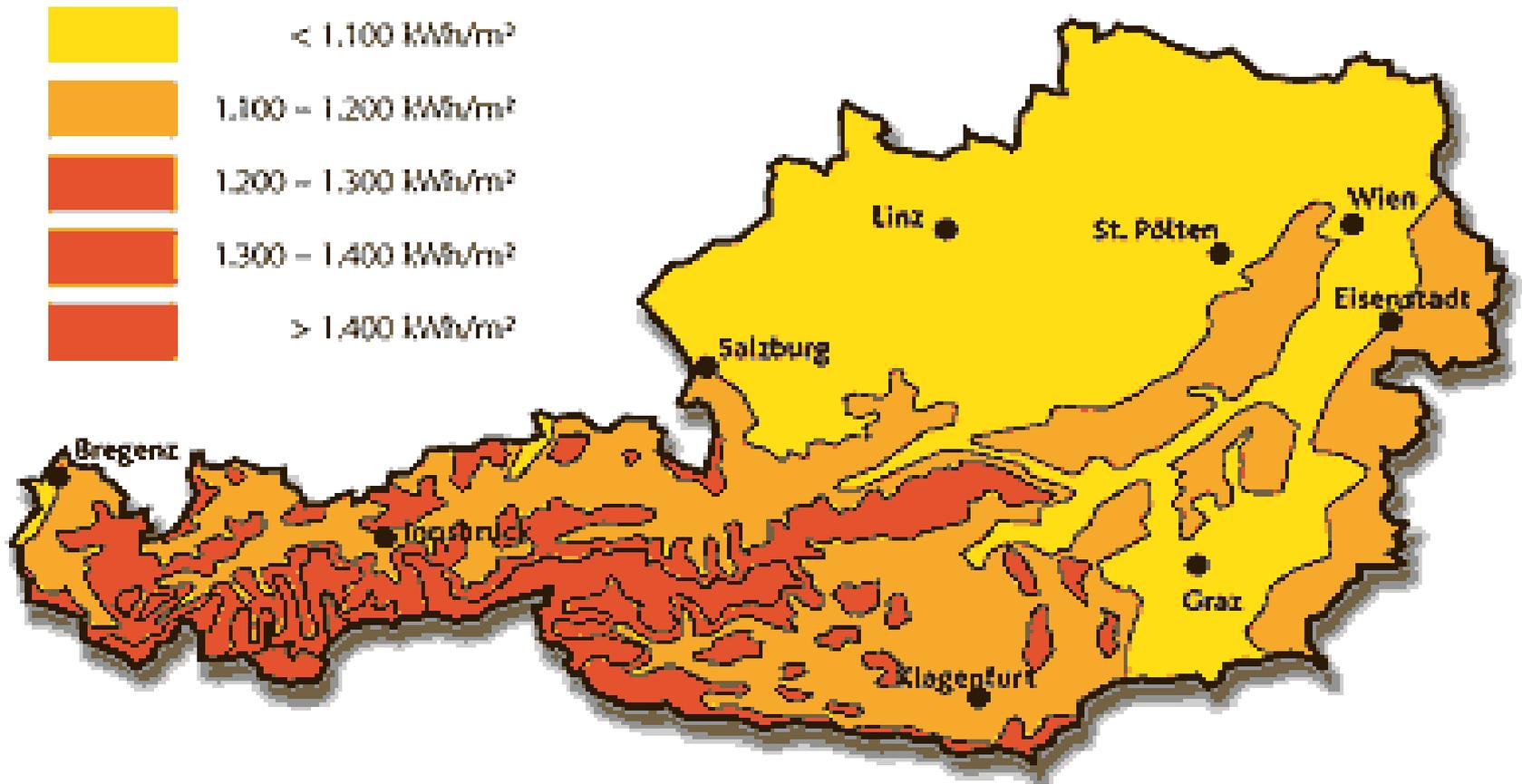
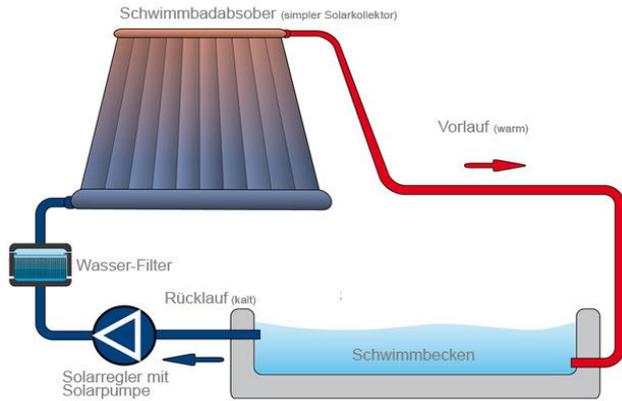


Abb. 1: Beispiel eines Besonnungsdiagramms, Schwarzach, Wallnerfeld

Sonneneinstrahlung



Kollektorarten



Schwimmbadabsorber:
im vorgesehenen
Temperaturbereich sehr
effizient.

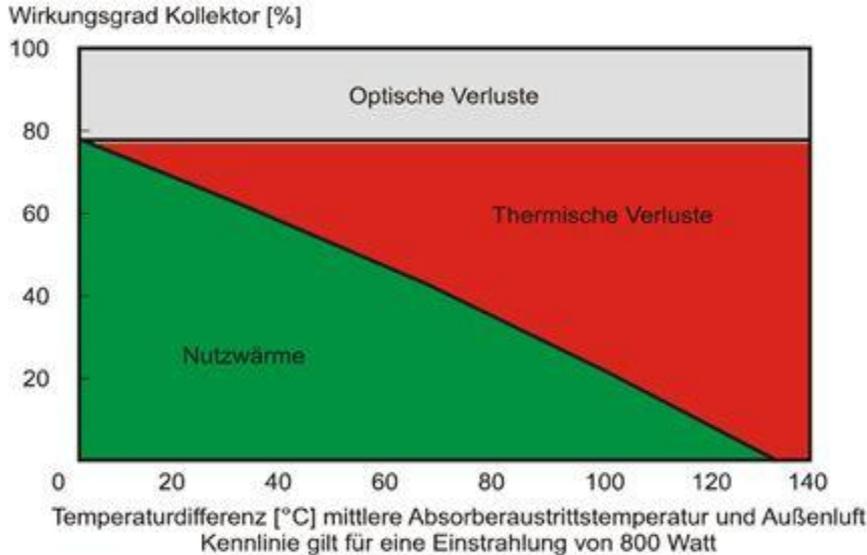


Flachkollektor:
Solider Kollektor für
Warmwasserbereitung und
Raumheizung im
Niedertemperaturbereich.



Vakuum Röhrenkollektor: ermöglicht
hohe Temperaturen für Prozesswärme und
Raumheizung mit hohem Heizungsvorlauf

Kollektorwirkungsgrade



Optische Verluste durch Glas- und Absorber Reflexion

Thermische Verluste über Umschließungsflächen und Emission des Absorbers



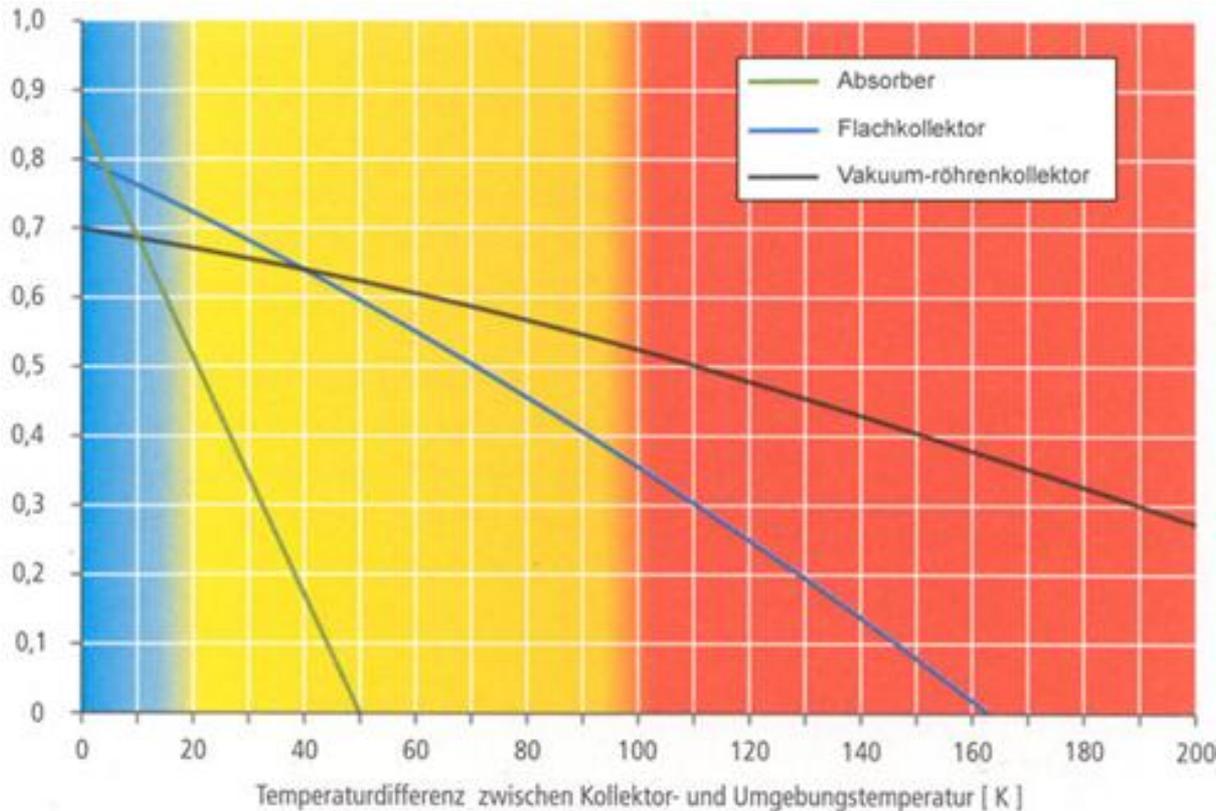
Absorption- Emission:

Solarlack

Schwarzchrombeschichtung

Hochselektive Beschichtung

Kollektorkennlinien

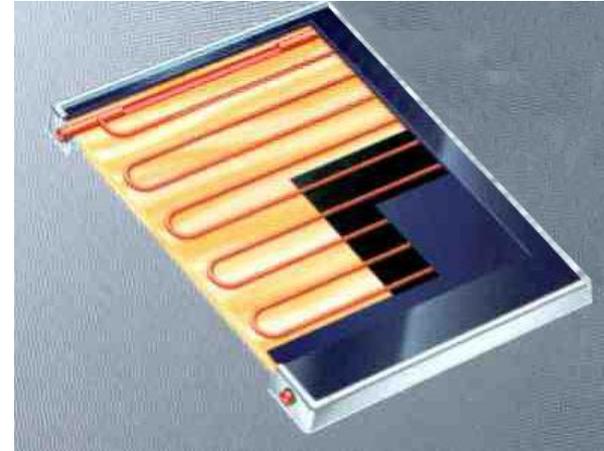
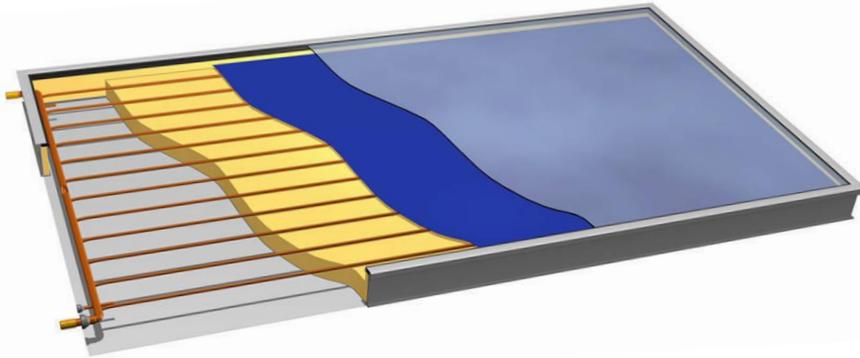


Beachte:
geringe Temperatur=
differenz zwischen
Kollektor und Luft
bedeutet hoher
Kollektorertrag!

Bei richtig dimensionierten Solaranlagen ist der Ertrag
ca. 350 kWh/m².Jahr

Flachkollektor Absorber- Harfe und Mäander

Der Absorber hat die Form einer Platte, um der Sonne eine möglichst große Oberfläche zuwenden zu können.

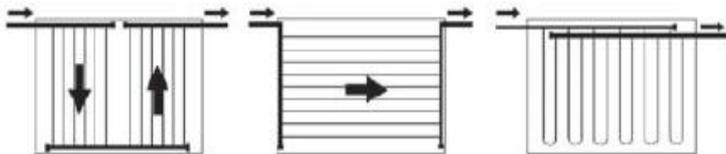


Verschaltungsbeispiele



Gut entleerende Kollektoren haben unten einen Sammleranschluss

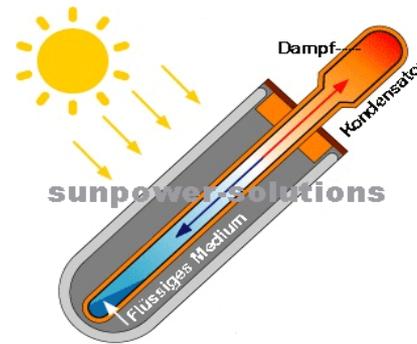
Dampf drückt Medium aus dem Kollektor. Die von Tobler angebotenen Kollektoren Malaga 3.0 mit einem Harfenabsorber und MalagaStar 1.0 mit einem Doppelmäander gehören in die Kategorie der gut entleerenden Kollektoren.



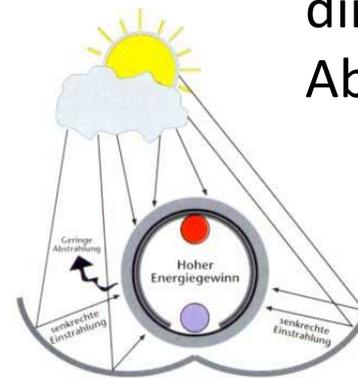
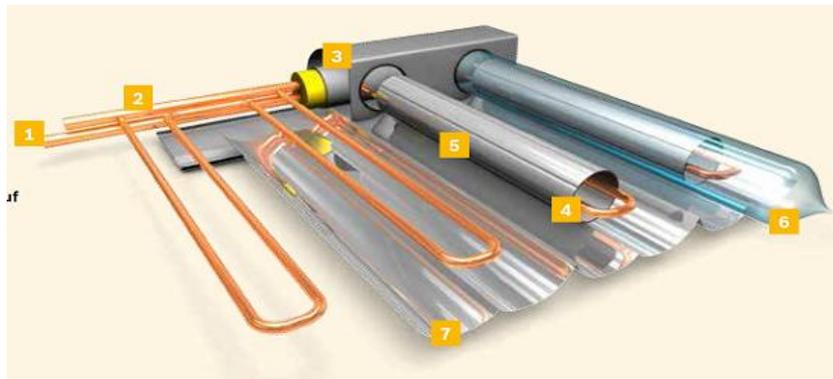
Schlecht entleerende Kollektoren

Kollektor muss leersieden: hohe thermische Belastung für das Medium

Vakuum Röhrenkollektoren



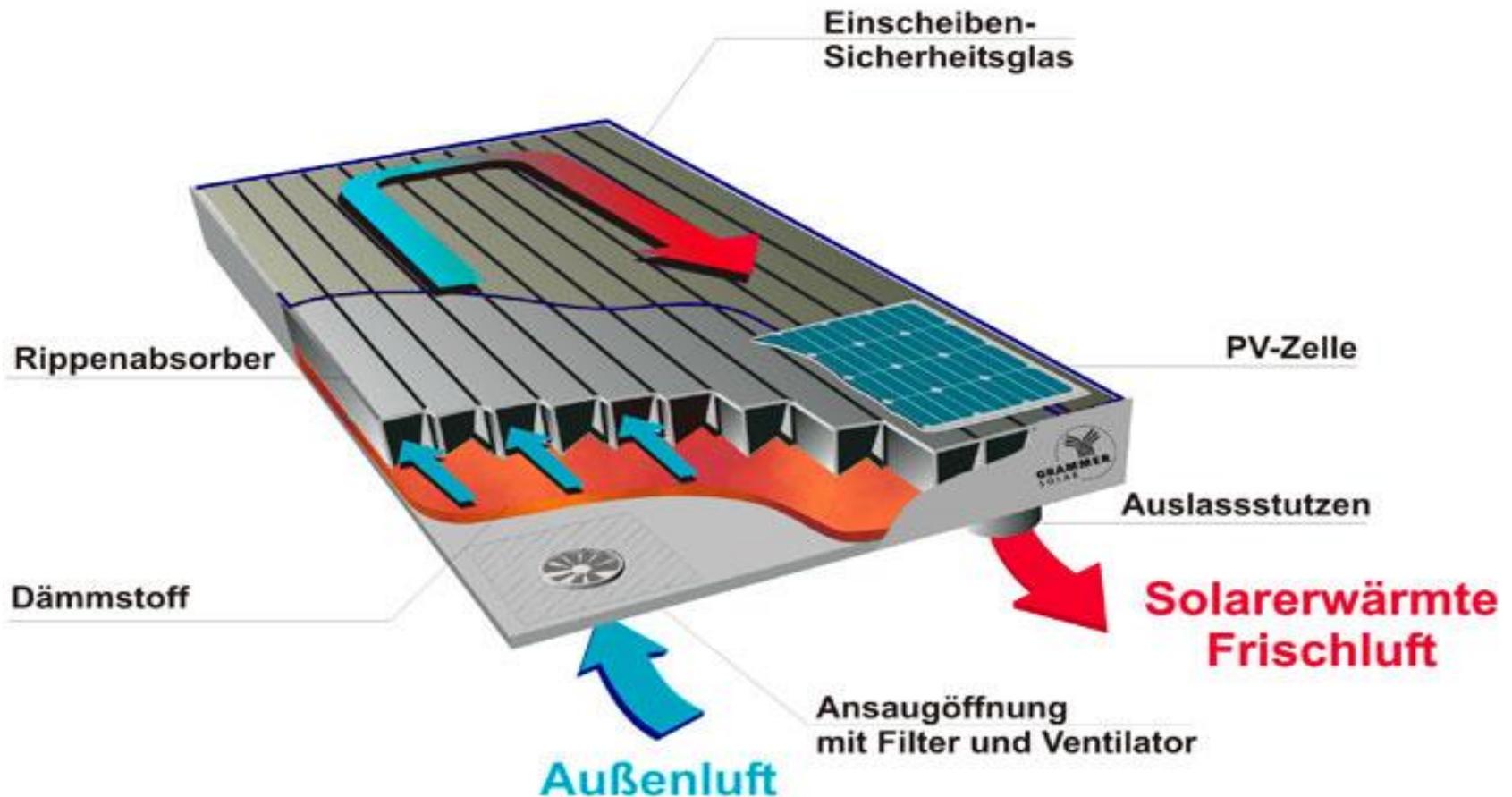
Rohr mit
„Heat-Pipe“



direkt durchströmter
Absorber

Luftkollektor

Die erhitzte Luft wird entweder direkt in den zu heizenden Raum oder in einen Steinspeicher gepumpt und dient sowohl der Belüftung als auch der Heizung.



Sonneneinstrahlung: 864 W/m²

06.02.2014 11:24:40

Außentemp.: 3,2 °C

19 m² (18,24 Netto)
13° Ostabwechlung
45° Neigung

Kollektortemperatur

44,1 °C

Wohnzimmer: 23,6 °C

Fernsehzimmer: 23,6 °C

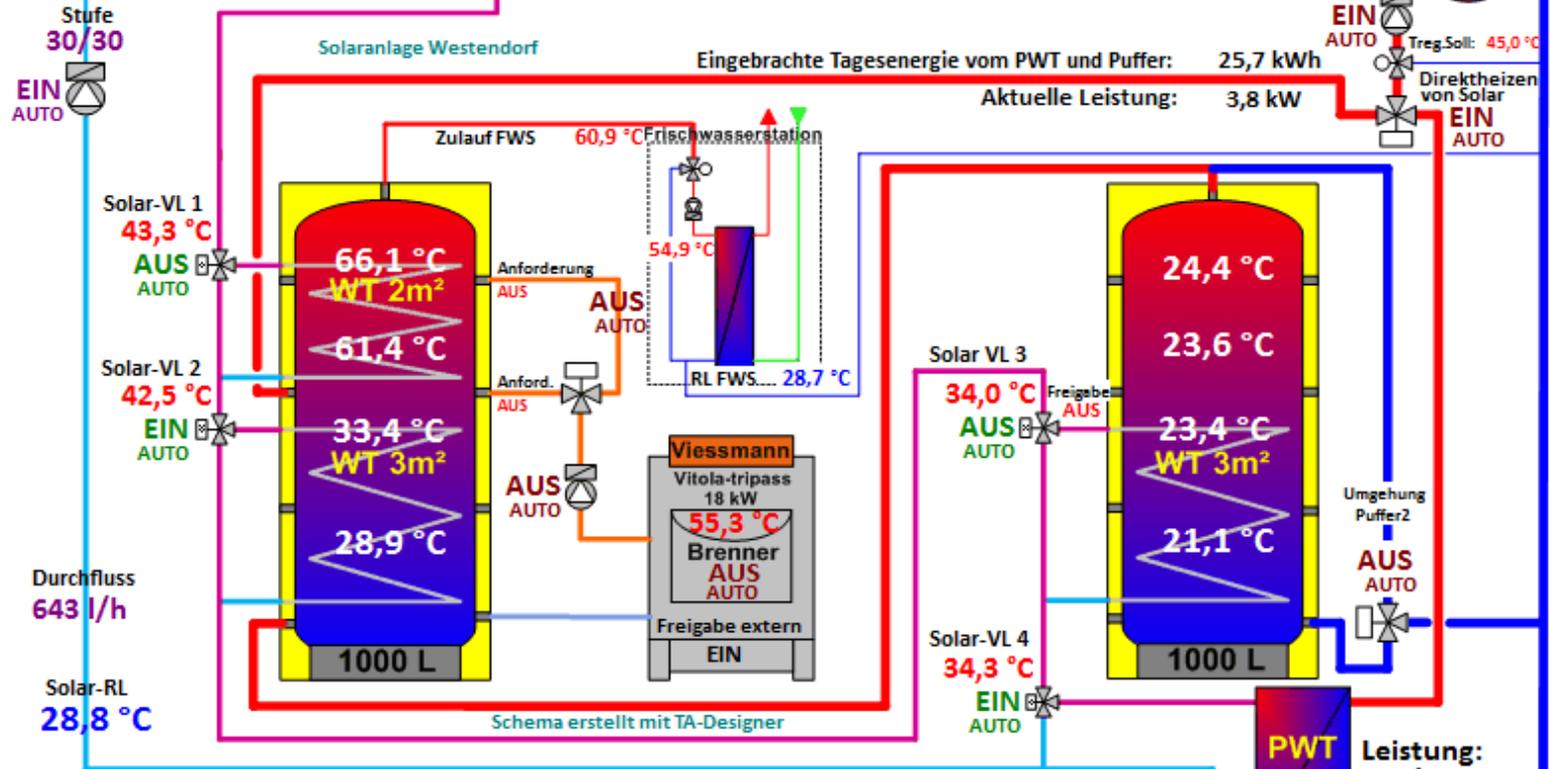
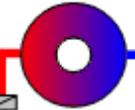
EIN
HK-VL: 30,7 °C

HK-RL: 25,1 °C

HK-VL: 25,8 °C

HK-RL: 26,9 °C

AUS



Aktuelle Leistung: 10,0 kW

Tagesertrag: 2,4 kWh

Monatsertrag: 0 MWh 49,0 kWh

Jahresertrag: 0 MWh 425,1 kWh

(01. Jänner bis 31. Dezember)

Tageslaufzeit Brenner: 1 Std 36 Min

Tagesstarts Brenner: 1 Imp

Laufzeit Brenner: 132 Std 57 Min

Brennerstarts: 75 Imp

(01. Juni bis 31. Mai)

Direkt Heizen von Solar

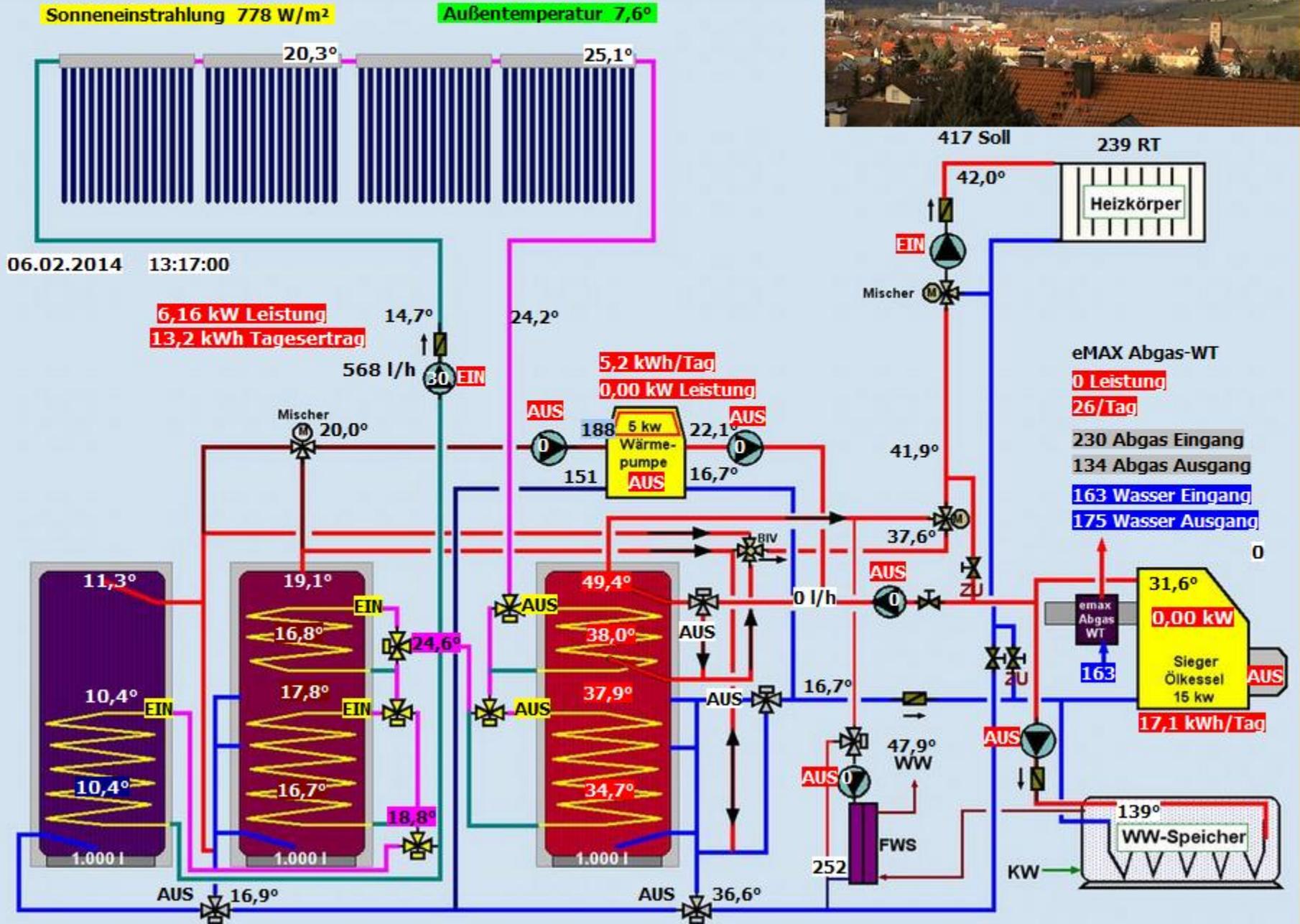
Tag: 1,7 kWh

Monat: 29,6 kWh

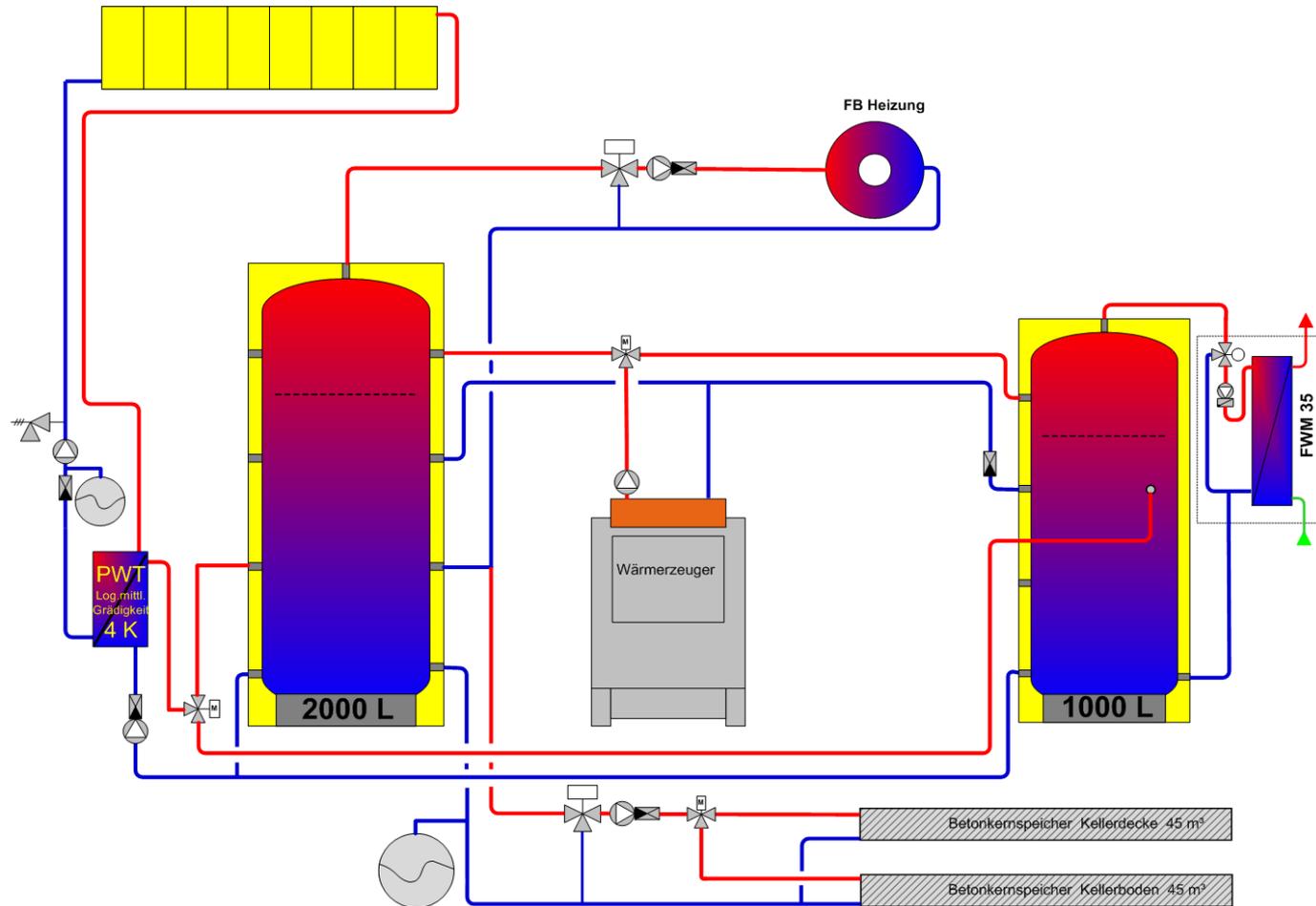
Jahr: 0 MWh 348,9 kWh

(01. Jänner bis 31. Dezember)

19,6 m² VRK (brutto); Heat-Pipe System mit Sydneyröhren
 52° Neigungswinkel; Südausrichtung mit 4° Ostabweichung



Schema einer bestehenden Heizungsanlage



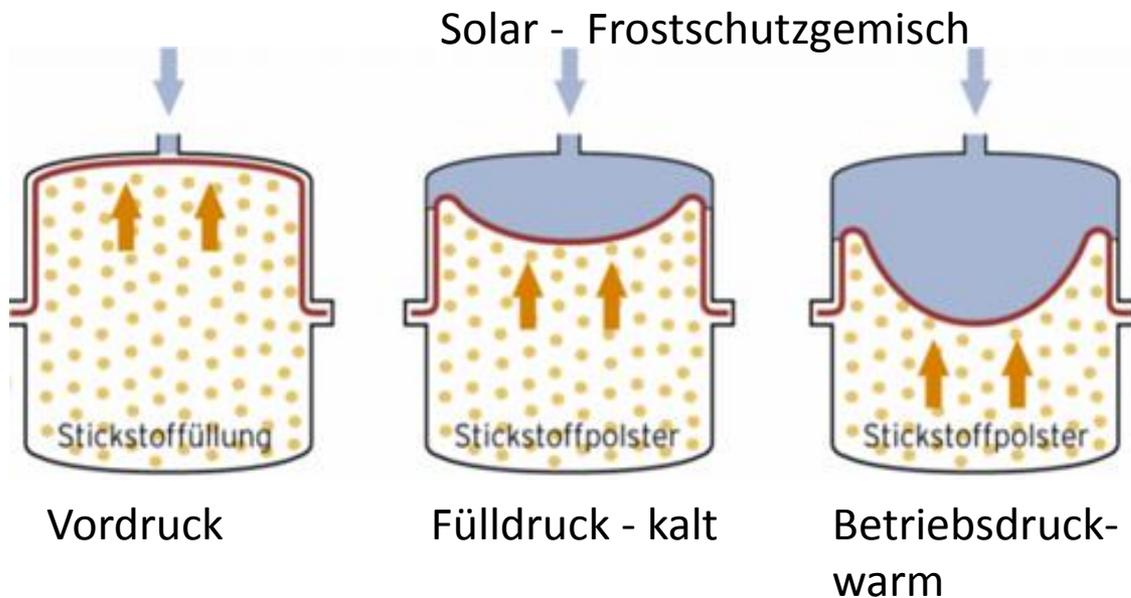
Komponenten



Solarleitung:

Werkseitig gedämmte Kupferrohre
oder Niro- Wellrohre mit Fühlerleitung

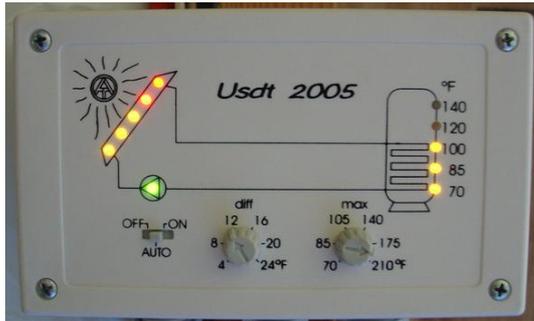
Ausdehnungs- od. Expansionsgefäß



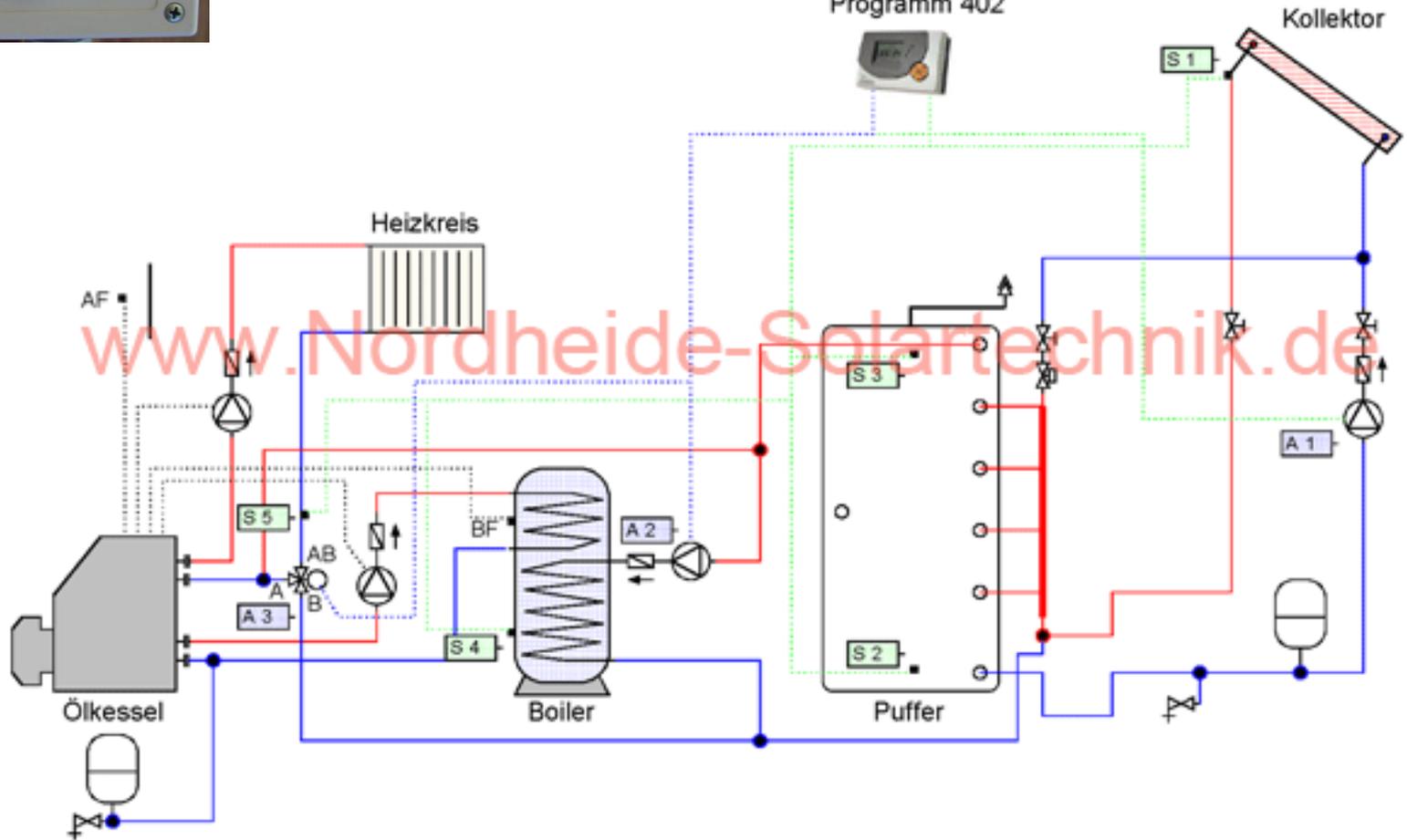
Sicherheitsventil



Solarregler



UVR 61-3-R
Schema 400
Programm 402



Sonne im Überfluss ...



**Weltjahresverbrauch
wird binnen 3 Std.
eingestrahlt !**

KW: Ist die Einheit für Leistung.

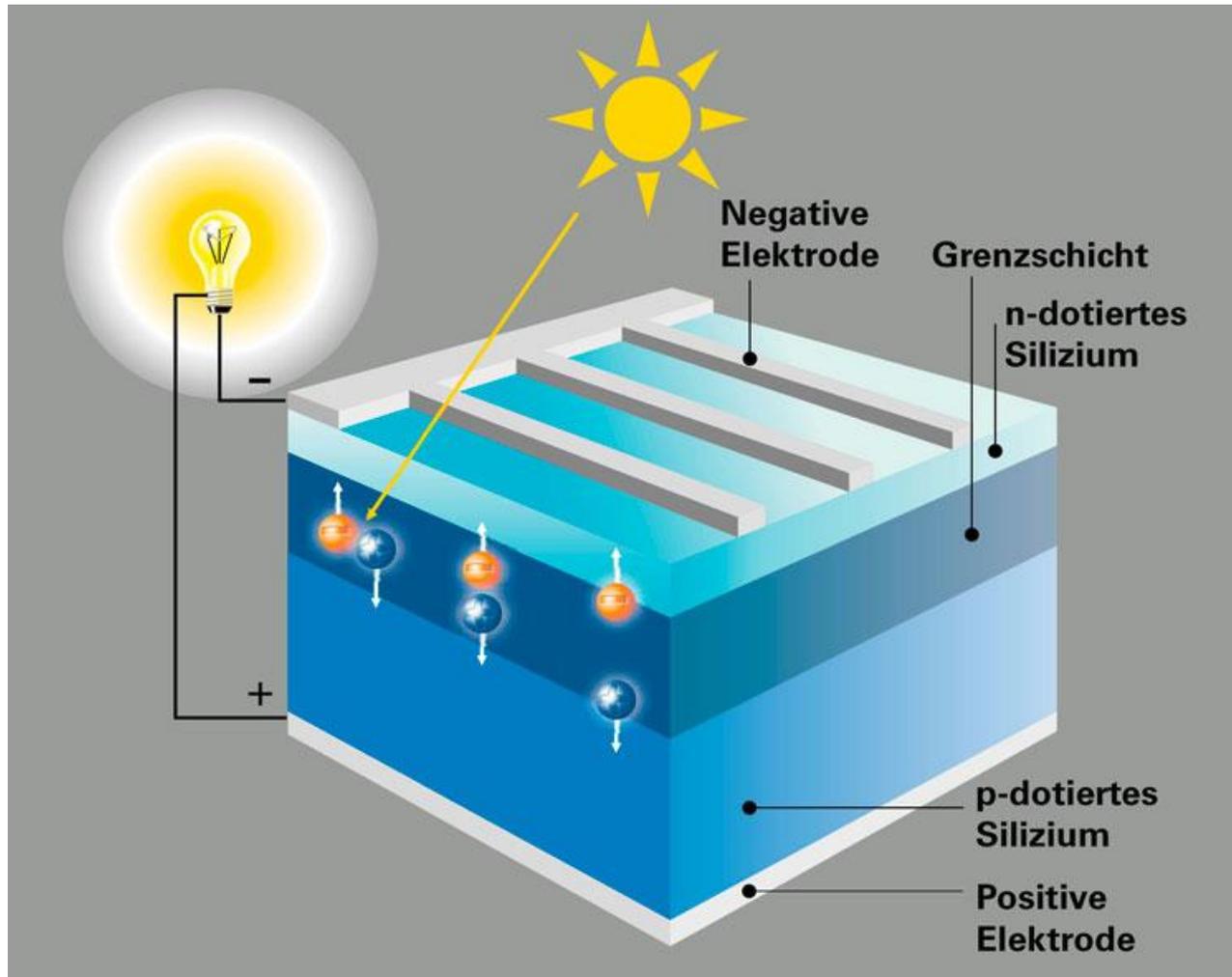


2 x 6 MW
25 kWh/Km

kWh: Eine Kilowattstunde ist die Einheit für elektrische Arbeit (Stromverbrauch). Der Stromverbrauch ergibt sich aus der Multiplikation von Leistung und Einschaltdauer in Stunden (h).

KWp: Die physikalische Einheit „Kilowattpeak“ entspricht der Spitzenleistung eines Solarkraftwerks (Peak = engl. Spitze). Dieser Wert beschreibt die optimale Leistung der Solarmodule unter genormten Testbedingungen (1000 W/m² Einstrahlung, 25 °C Modultemperatur).

PV = Photovoltaik



Modultechniken

Monokristalline Module sind relativ teuer, aber sehr effektiv, während ein **polykristallines** Modul im Unterschied dazu preiswerter ist, aber geringere Wirkungsgrade aufweist.

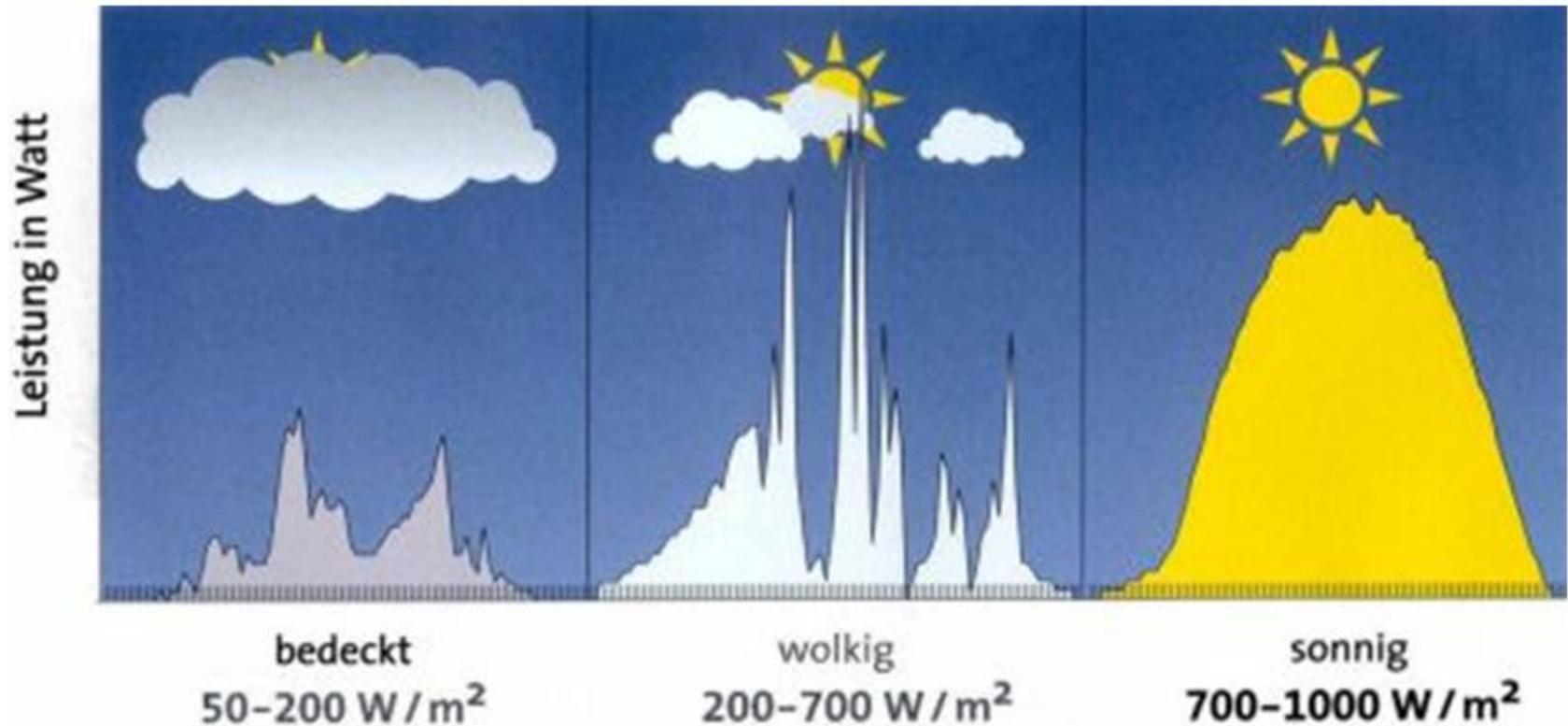
Dünnschicht Module - geringerer Wirkungsgrad, aber sehr leicht



v.l.n.r. Modul monokristallin (schwarz), monokristallines Modul (blau) und ein polykristallines Modul,
Bild: Solamova Produktions- und Vertriebsgesellschaft mbH

| Material | Wirkungsgrad in % Labor | Wirkungsgrad in % Produktion |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Monokristallines Silizium | etwa 24 | 14 bis 17 |
| Polykristallines Silizium | etwa 18 | 13 bis 15 |
| Amorphes Silizium | etwa 13 | 5 bis 7 |

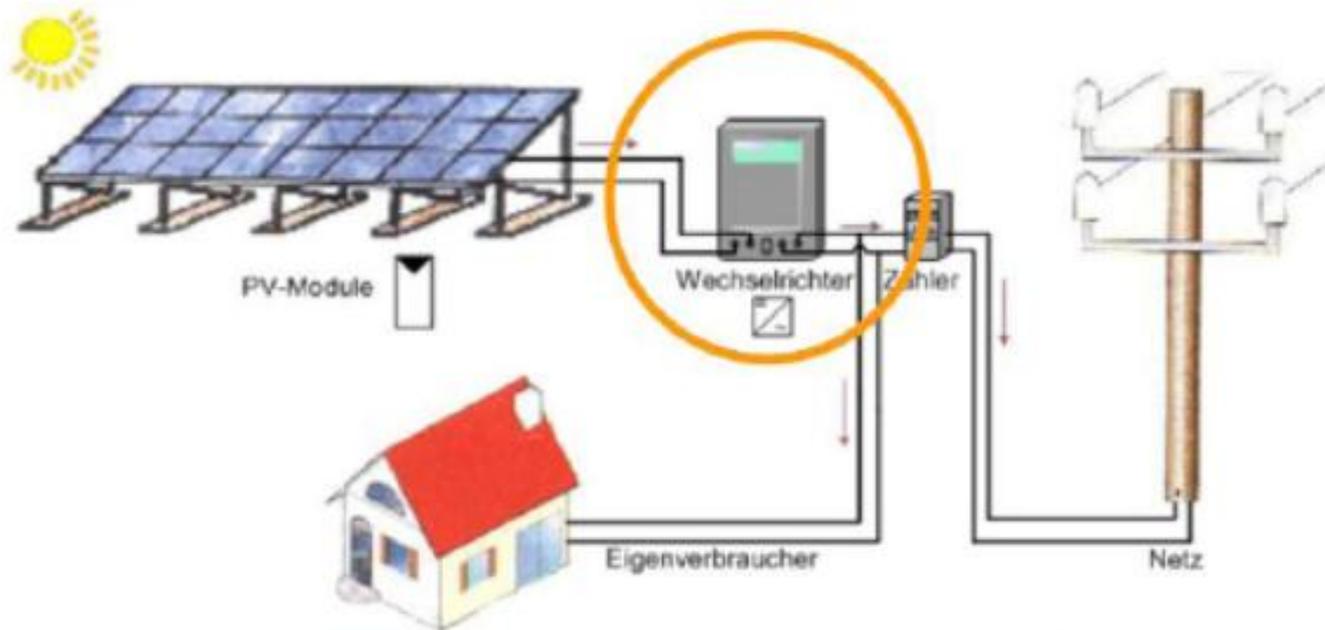
Strahlungsleistung nach Wetterlage



An einem bewölkten Sommertag mit einem diffusen Anteil von 80 % kann der Wert der Einstrahlung durchaus noch 300 W/m² ausmachen.

Netzgekoppelte Anlage

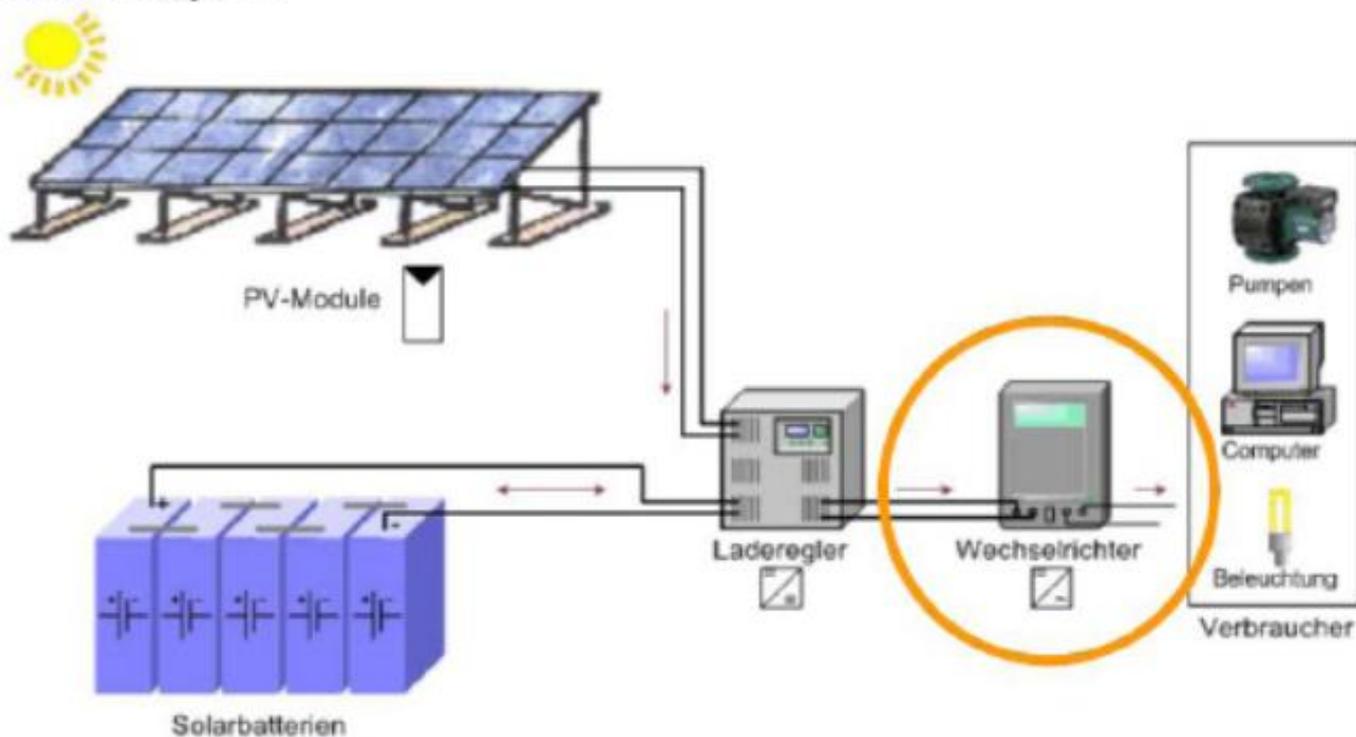
- Netzgekoppelte PV Anlagen



Quelle: Future Energy

Inselanlage

○ Inselanlagen:



Quelle: Future Energy

MPP Tracking

- Der Maximum Power Point (MPP) eines Solarmoduls beziehungsweise eines Strings ist der Punkt der Strom-Spannungs-Kennlinie, an dem das Solarmodul die höchste Leistung erbringt. Der MPP-Tracker hat die Aufgabe, den Maximum Power Point zu ermitteln, da dieser von der Sonneneinstrahlung, der Temperatur und individuellen Moduleigenschaften abhängig ist und sich somit ständig ändert.
- Das MPP-Tracking ist bei netzgekoppelten PV Anlagen Bestandteil und Aufgabe des Wechselrichters.



Bei Beschattung:

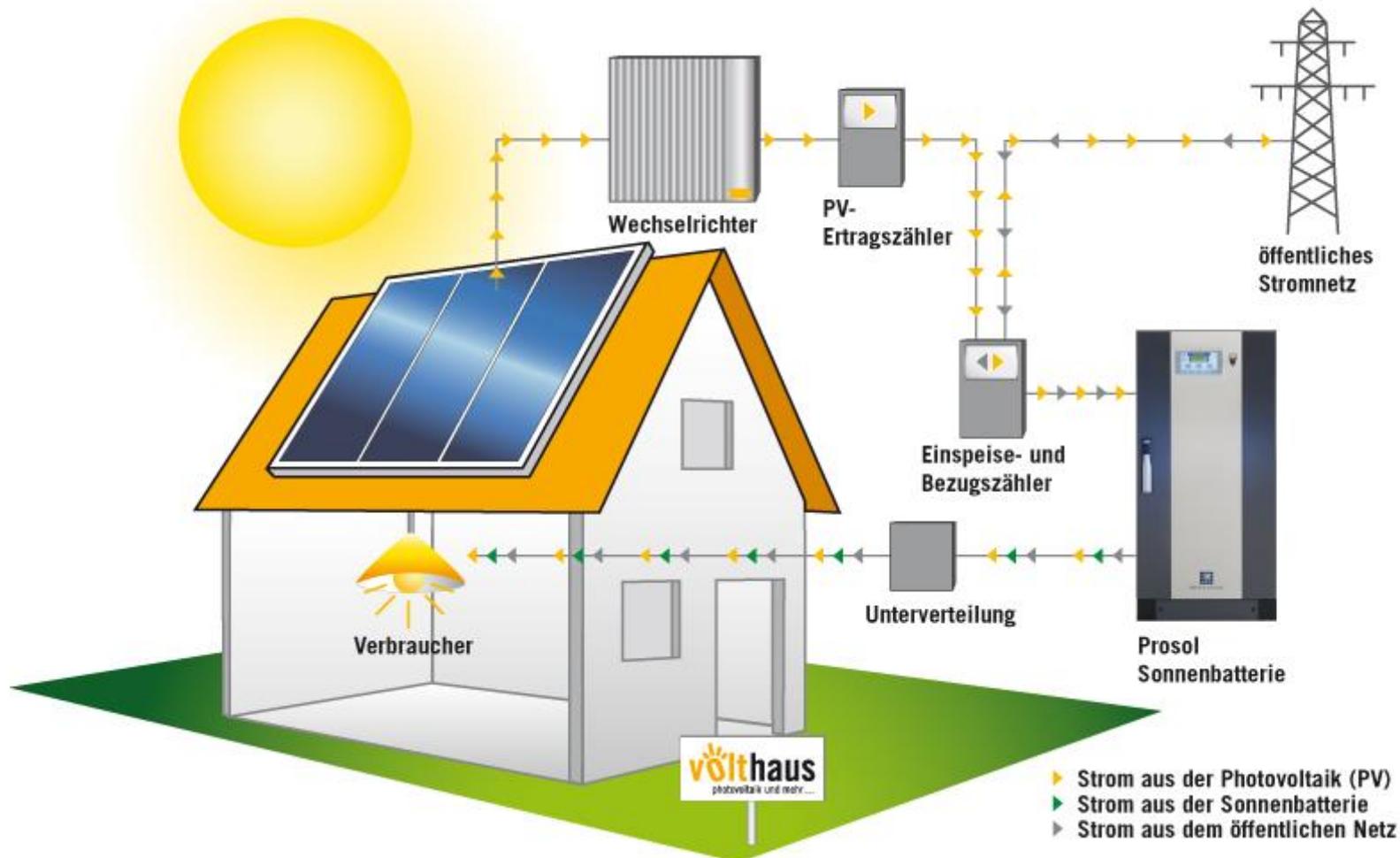
Der Maximizer optimiert die Energieleistung jedes einzelnen Solarmoduls durch kontinuierliches MPP-Tracking.

Modulwechselrichter



Der Modulwechselrichter, der direkt an der Unterkonstruktion hinter jedem Solarmodul befestigt wird, wandelt Gleichstrom (DC) in Wechselstrom (AC) um.

Eigenverbrauchsoptimierung und Notstromversorgung

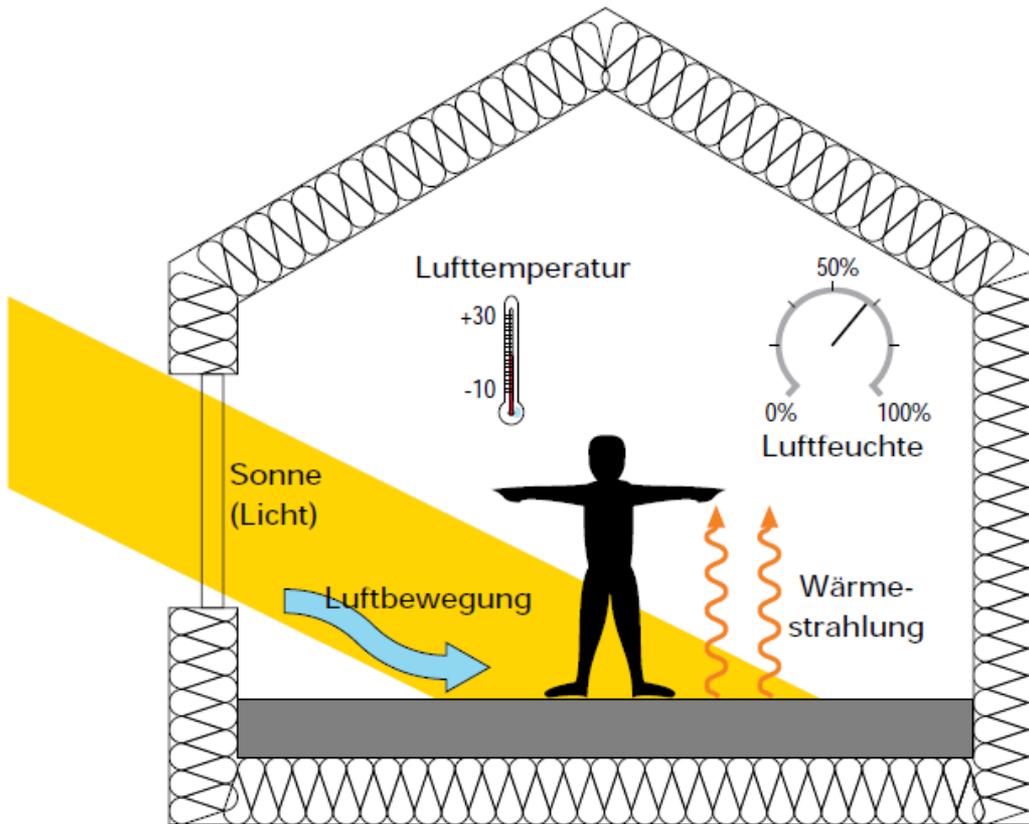


Quelle: www.volthaus.de



Smart Grid - Stromnetz der Zukunft

Heizungsverteilung



Konvektor-
oder
Flächenheizung?

Wassergeführte Systeme

Mehrere Einflußgrößen bestimmen unser Behaglichkeitsgefühl.

Heizraum - Verteiler



Im Heizraum befinden sich die Pumpengruppen der einzelnen Heizkreise.

Für die Umwälzung des Heizwasser kommen Hocheffizienzpumpen zum Einsatz.

Die perfekte Wärmedämmung der Leitungen ist die Garantie für minimale Verteilverluste.

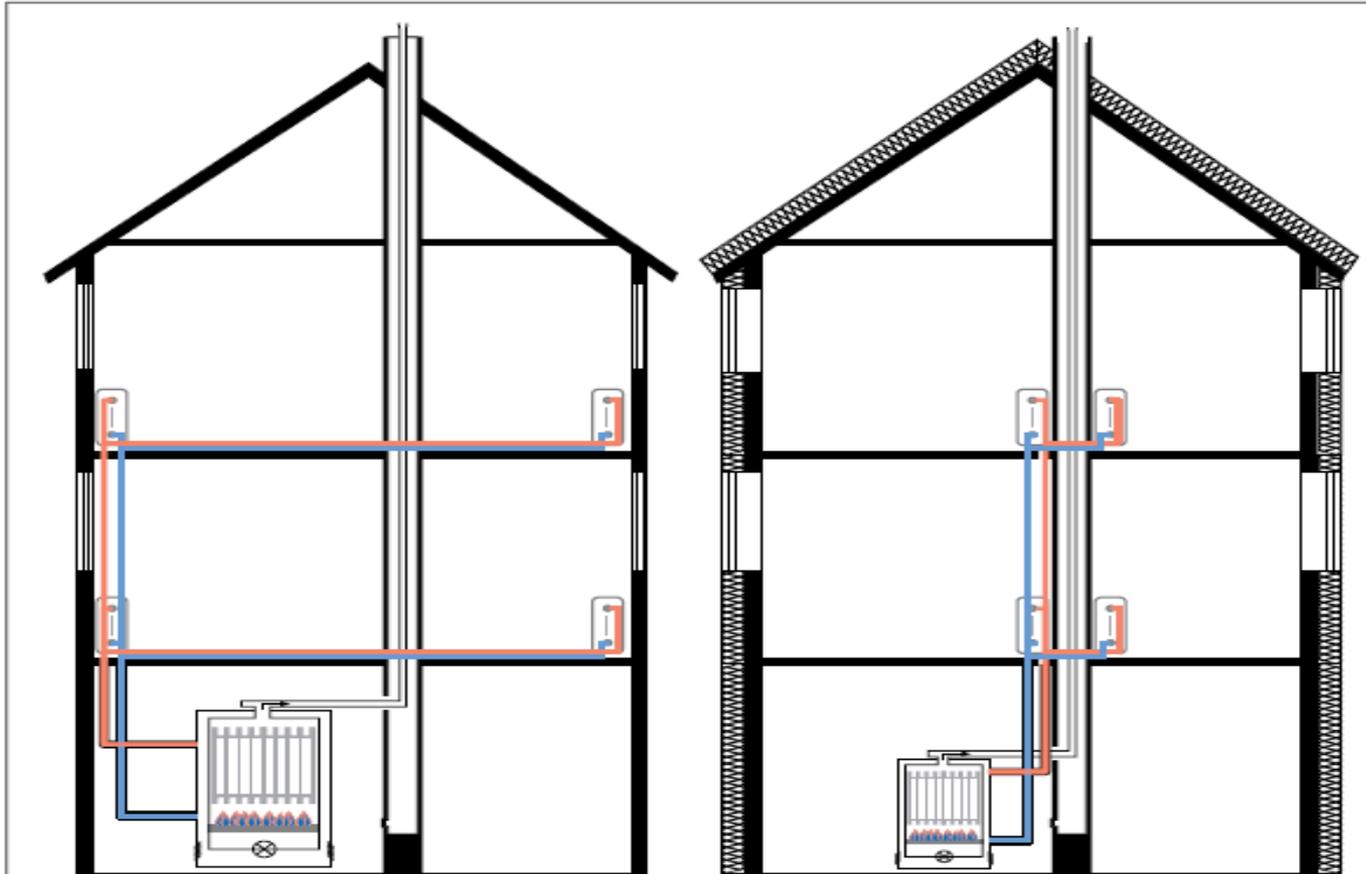
Hocheffizienz= pumpen



Alte
Heizungspumpen
sind hohe
Stromverbraucher



Wärmeverteilung mittels Heizkörper



wenig gedämmtes Haus:

- höhere Heizleistung nötig
- größerer Kessel
- Heizkörper an Außenwänden, unter Fenstern
- längeres Rohrleitungsnetz

sehr gut gedämmtes Haus:

- geringere Heizleistung nötig
- kleinerer Kessel
- Heizkörper können beliebig angeordnet werden
- optimiertes Rohrleitungsnetz
- **Kostenersparnis**

Einrohrheizung

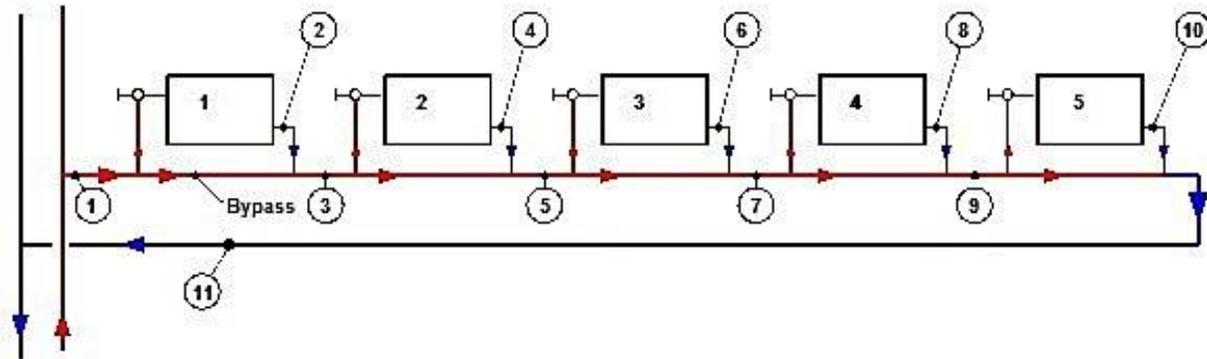
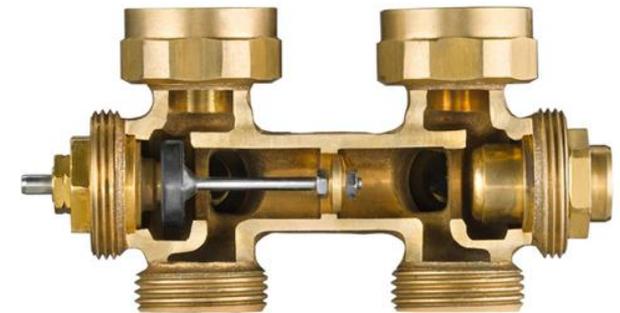
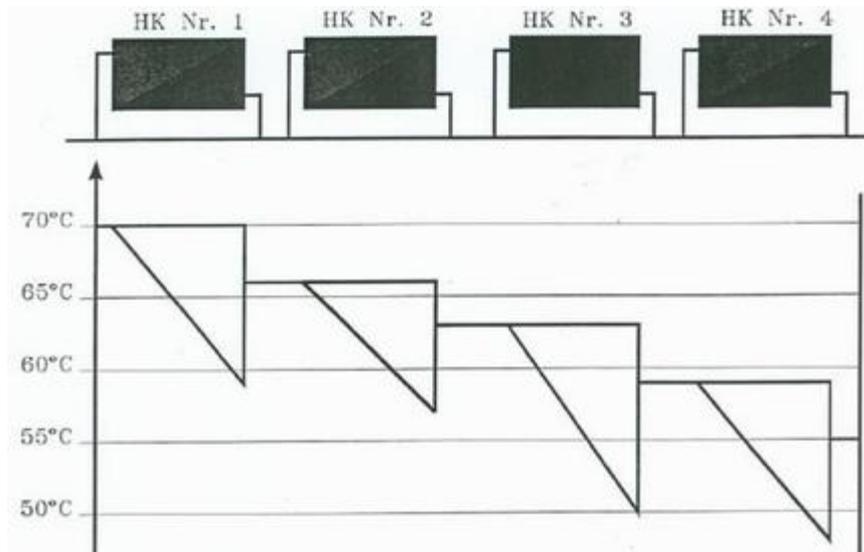
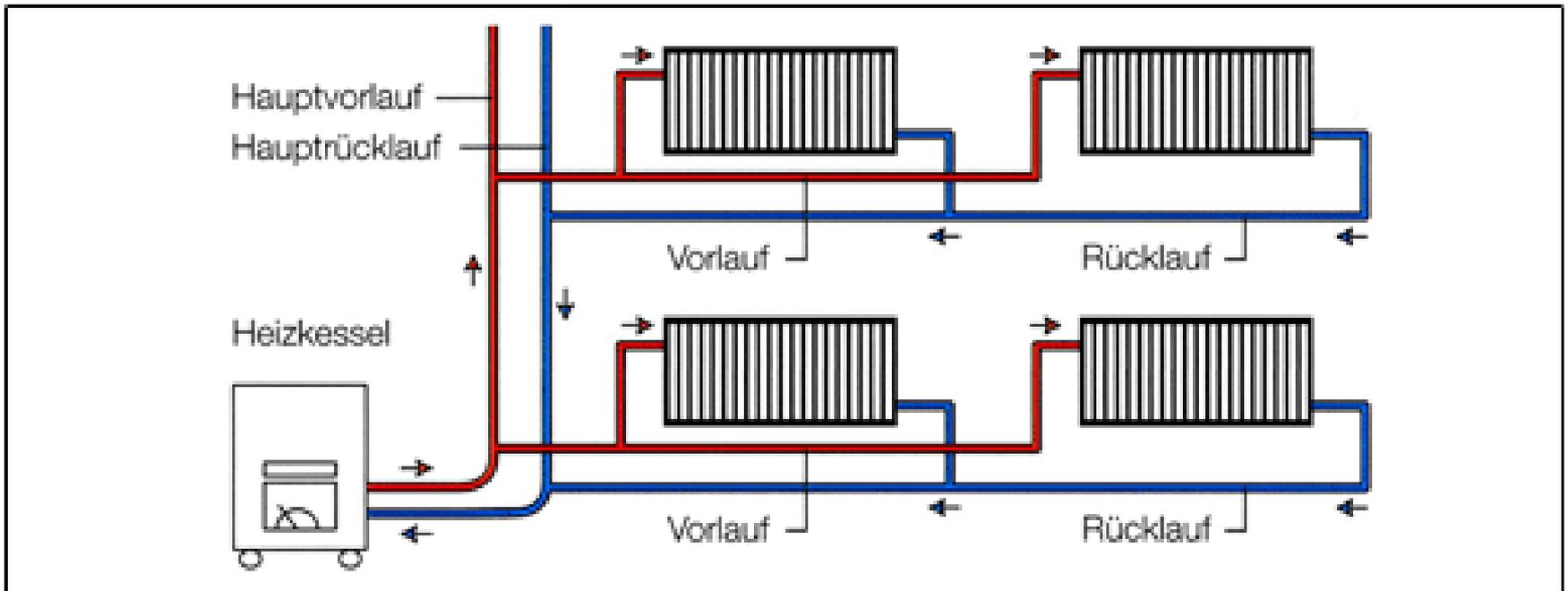


Bild 1: Schema einer Einrohr-Ringleitung

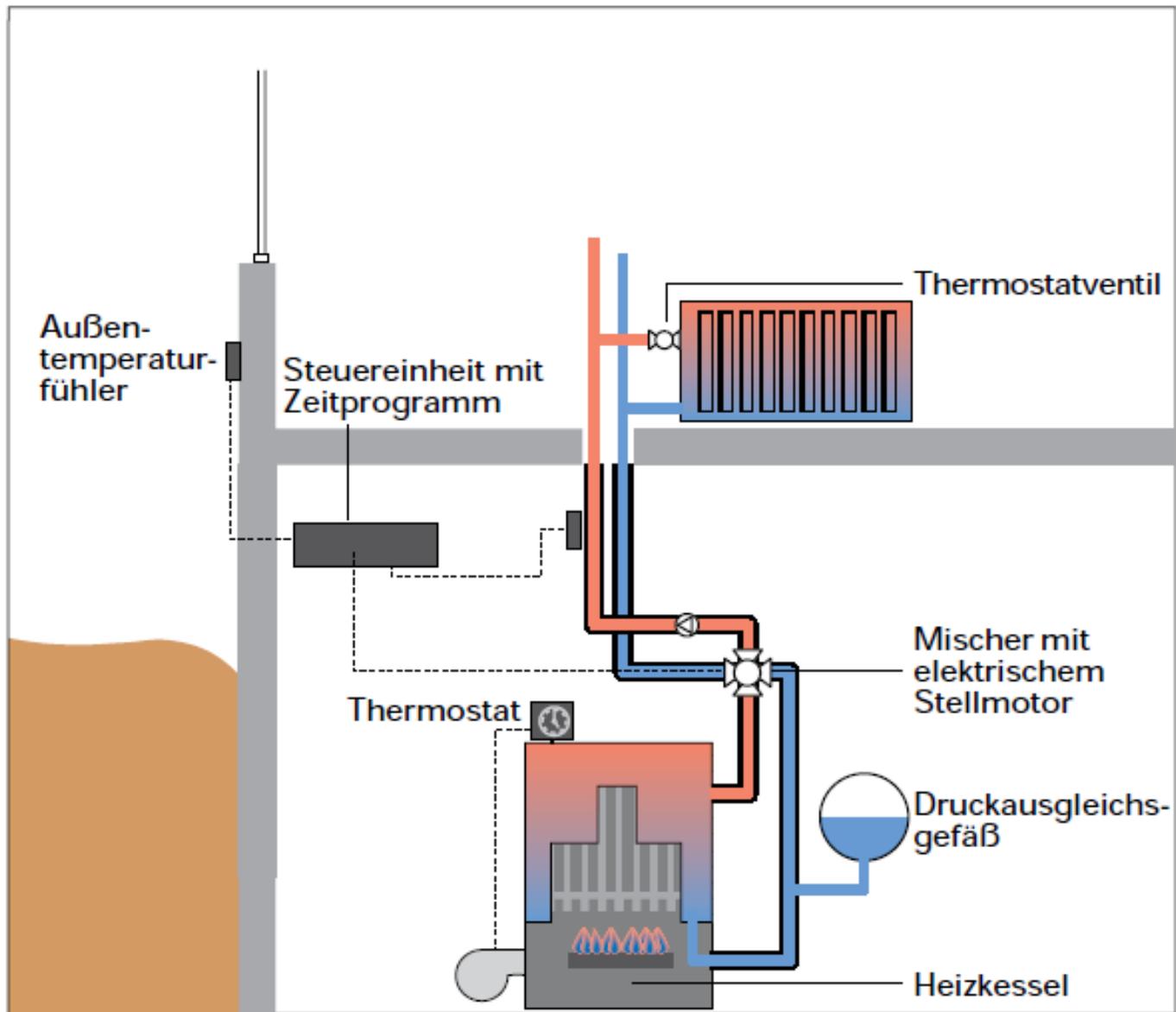


Temperaturverlauf

Zweirohrheizung



????-rohrsystem und Heizungsregelung



Einzelraumregelung

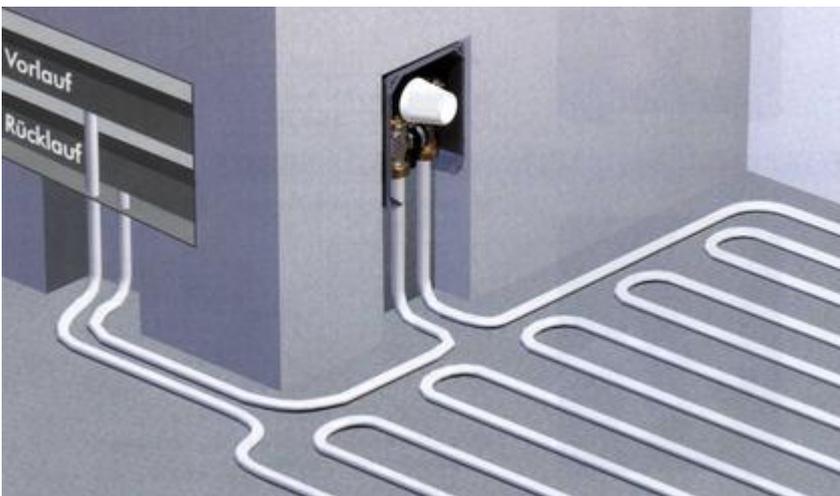


Heizkörper mit
Thermosventil



Regelung durch Raumfühler
über Funk oder
Kabelverbindung

Fussbodenheizung



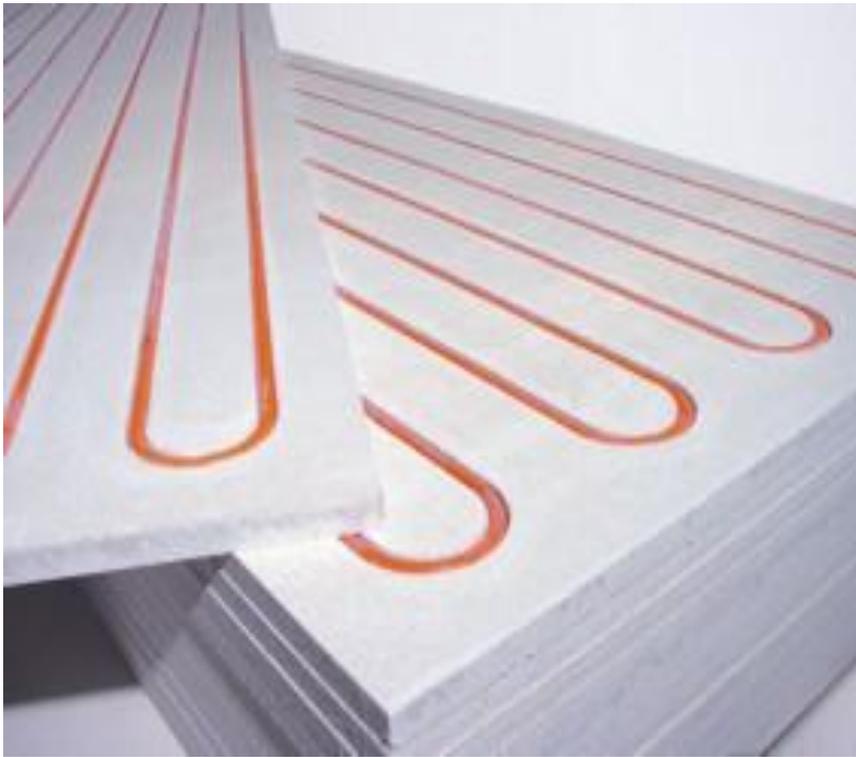
Wandheizung

unter Putz

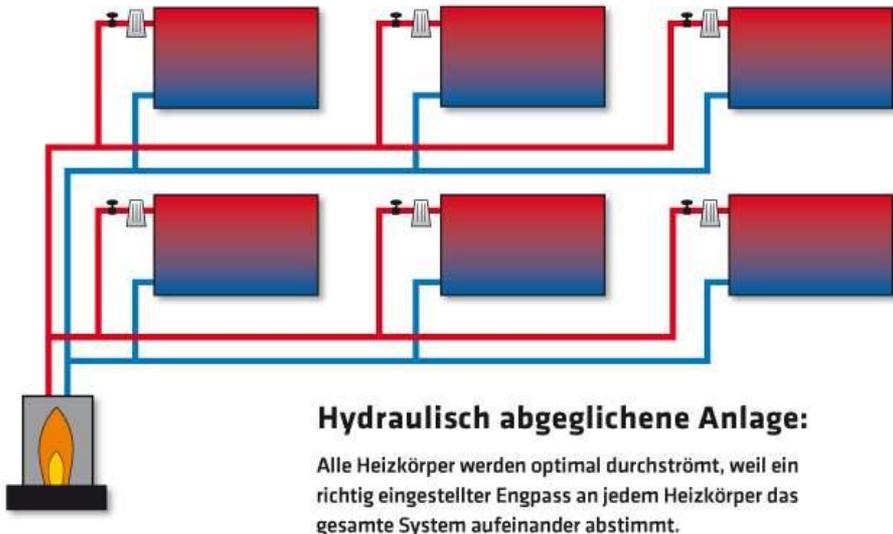
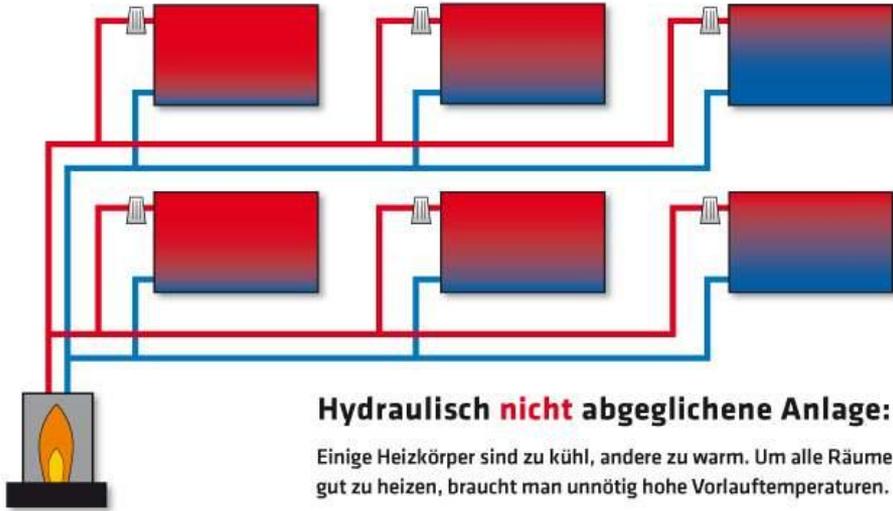


Wandheizung

Trockenbauweise

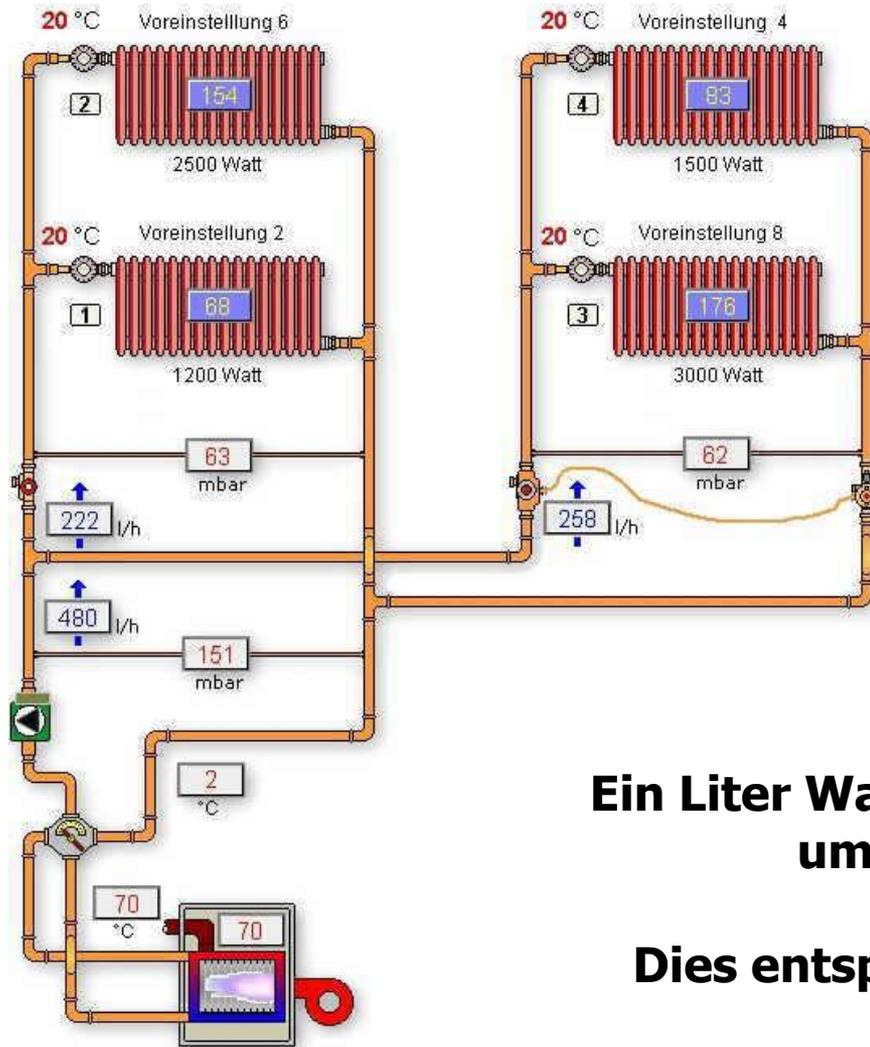


Hydraulischer Abgleich



Eine zufriedenstellende und wirtschaftliche Wärmeverteilung erfordert einen hydraulischen Abgleich.

Volumenstromberechnung und -Einstellung



**Ein Liter Wasser liefert bei Abkühlung
um 1 K ca. 4,187 kJ.**

Dies entspricht 1,163 Wh Wärme.

<http://www.unitjuggler.com/>

Thermostatventile mit Voreinstellung



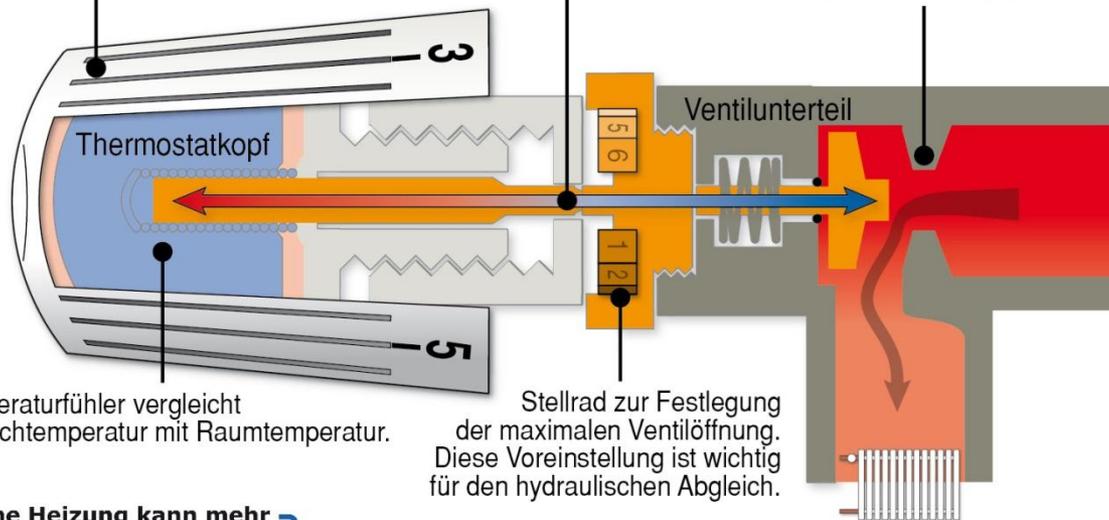
So funktioniert ein Thermostatventil

Das Thermostatventil regelt die Warmwasserzufuhr am Heizkörper in Abhängigkeit von der Raumtemperatur

Mit dem Thermostatkopf legen Sie die Wunschtemperatur fest. Stufe 3~20°

Übertragungsstift

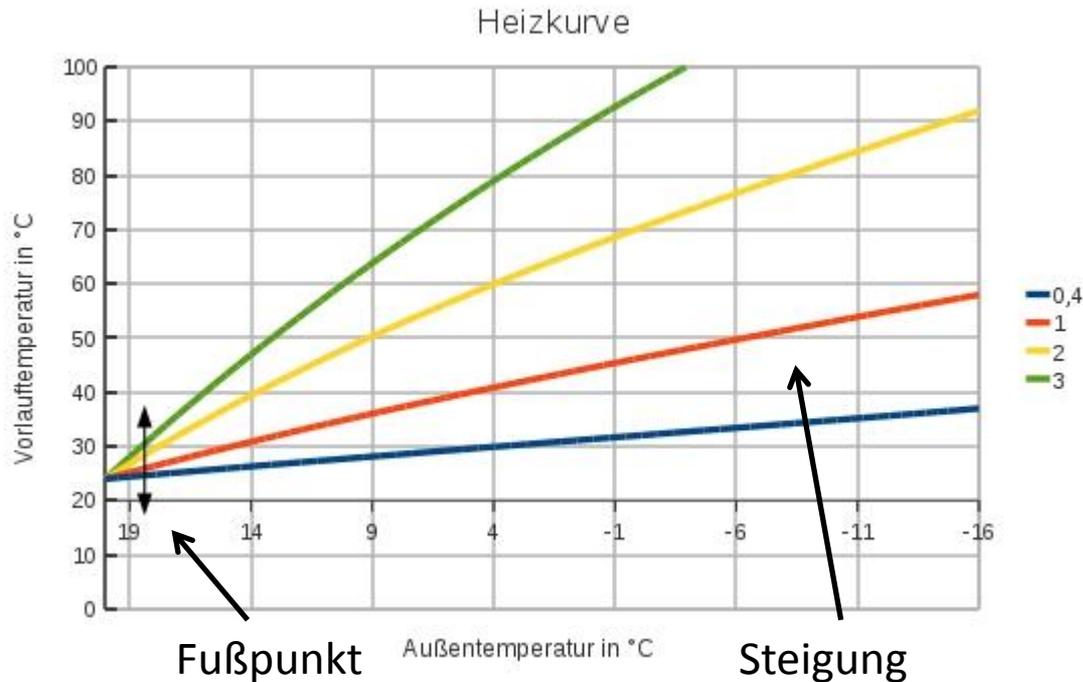
Das Ventil regelt die Zufuhr des Heizwassers.



Temperaturfühler vergleicht Wunschtemperatur mit Raumtemperatur.

Stellrad zur Festlegung der maximalen Ventilöffnung. Diese Voreinstellung ist wichtig für den hydraulischen Abgleich.

Einstellen der Heizkurve



Die **Steigung** bestimmt, wie stark eine Änderung der Außentemperatur einen Anstieg der Vorlauftemperatur bewirkt.

Mit der Änderung des **Fußpunktes** erfolgt eine Parallelverschiebung der Heizkurve.

Könnt Ihr euch noch erinnern?



Viel Freude und Erfolg beim Umsetzen
eures neuen Wissens



wünscht euch

Fritz

Lüftungstechnik

- **Allgemeines**
- **Fensterlüftung**
Stoßlüftung, Querlüftung
- **Lüftungsanlagen ohne Wärmerückgewinnung**
Zentrale und dezentrale Abluftanlagen
- **Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung**
ohne Feuchterückgewinnung
mit Feuchterückgewinnung
zentral und dezentral

Warum Lüften?

Die Güte unserer Atemluft, die wir zum Leben benötigen, spielt naturgemäß eine entscheidend wichtige Rolle für unsere Gesundheit, unser Wohlbefinden und unsere gesamte Lebensqualität. Jeder wird uneingeschränkt bestätigen können, dass frische Luft einen positiven Einfluss auf Körper, Geist und Seele ausüben kann.

Nachdem sich die Gesamtsituation in der Außenluft deutlich zum Besseren verändert hat, muss für den Innenraumbereich aus verschiedenen Gründen leider häufig eine gegenläufige Entwicklung festgestellt werden. Immer "dichtere" Gebäude lassen einen natürlichen Luftaustausch (z.B. durch undichte Fenster und Türen) in Gebäuden praktisch nicht mehr zu, und als Folge davon ist ein Ansteigen der Luftfeuchtigkeit, des Kohlendioxidgehaltes und der Konzentration von leichtflüchtigen Schadstoffen zu beobachten.

Wieviel Lüften ist richtig?



Weglüften von Gerüchen, Feuchtigkeit und Schadstoffausdünstungen

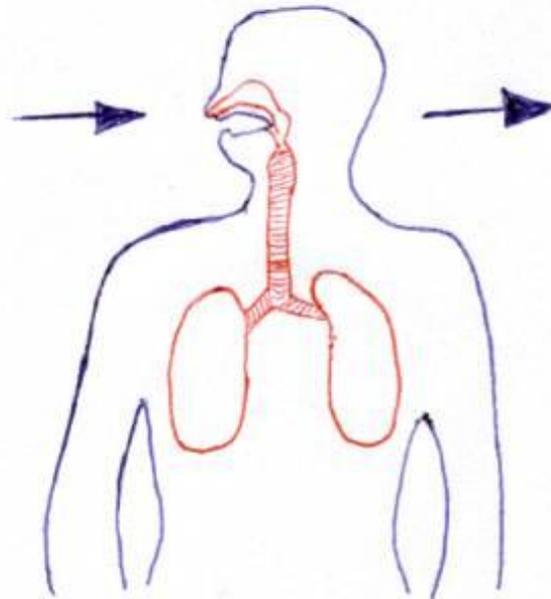
Einbringung von frischer sauerstoffreicher Luft:
20 – 30 m³/h pro Person

Luftwechselrate: **0,5 (1/h)**

Atmung und ihre Folgen für das Klima!

Ein- Atemluft:

78 Vol.-% N₂
21 Vol.-% O₂
0,96 Vol.-% Edelgase
0,04 Vol.-% CO₂



Aus- Atemluft:

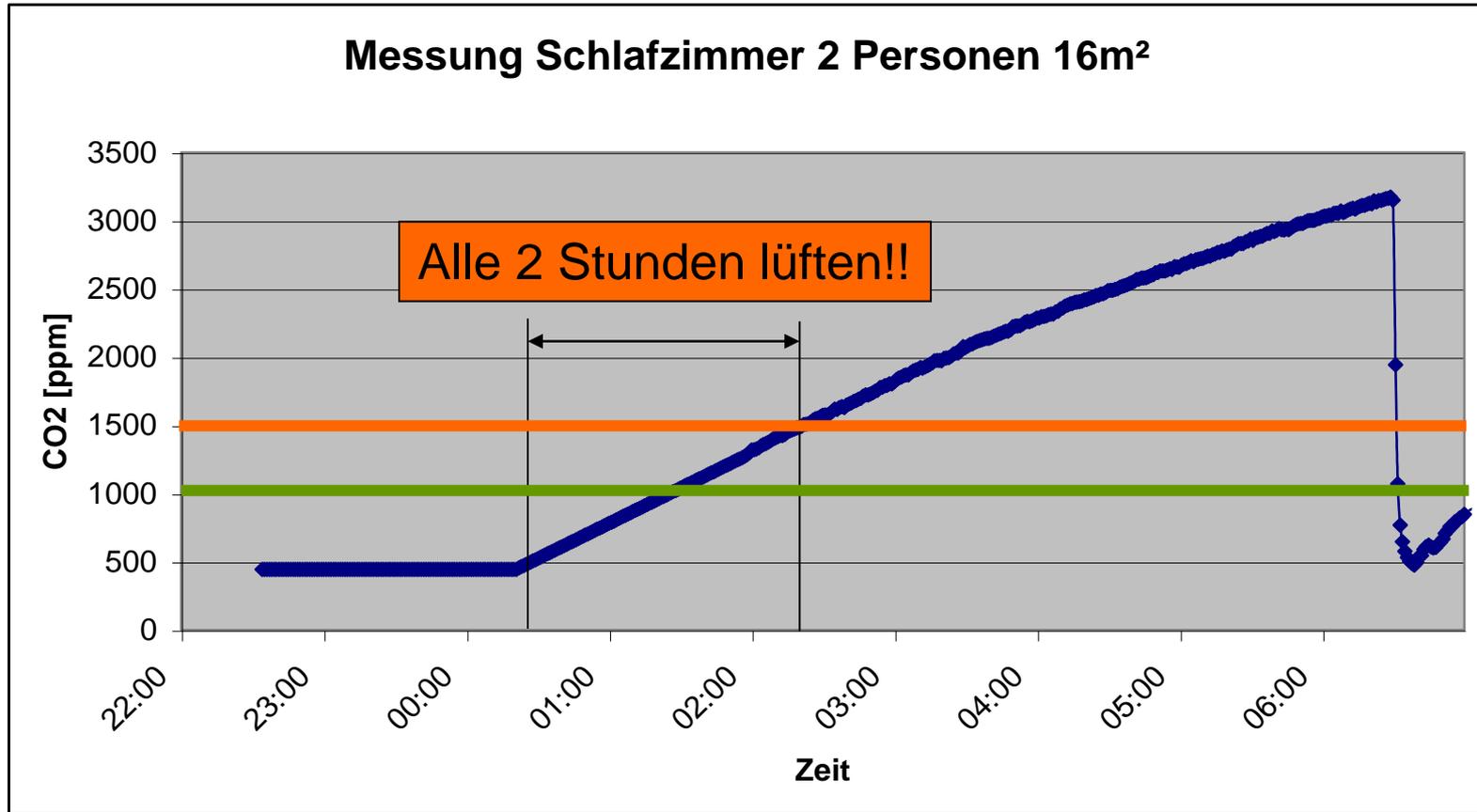
78 Vol.-% N₂
17 Vol.-% O₂
0,96 Vol.-% Edelgase
4,04 Vol.-% CO₂

CO₂ - Belastung

| | | |
|-------------|------------|--|
| 300 - 350 | ppm | reine Außenluft |
| 350 - 700 | ppm | Stadtluft im Freien; für Aufenthaltsräume empfohlen |
| > 800 | ppm | das Wohlbefinden wird gestört |
| 800 - 1400 | ppm | Luft in schlecht gelüfteten Wohnungen, Grenzwert von Büroräumen |
| 1400 - 3500 | ppm | Maximalwerte im Klassenzimmer nach einer Unterrichtsstunde |
| > 3500 | ppm | Maximalwerte im Kino, nach einer Vorstellung |
| 40000 | ppm | Ausatmungsluft |

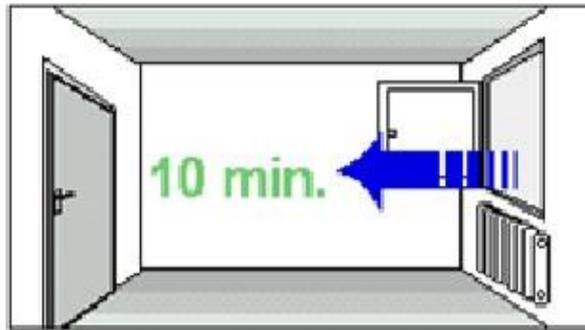
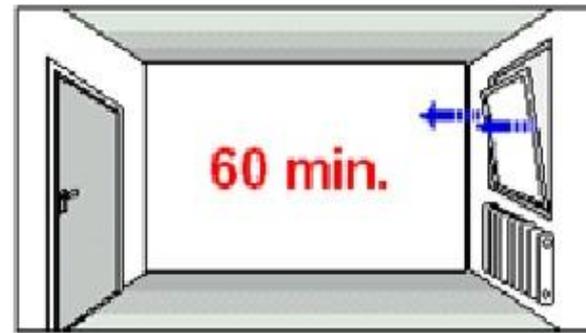
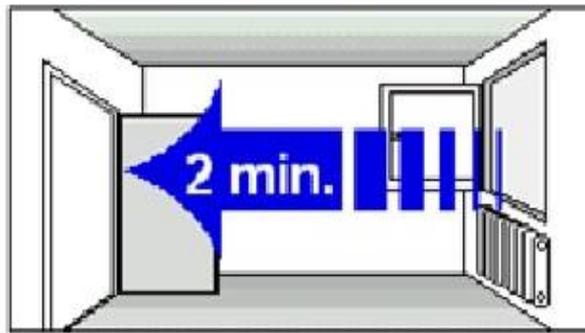
Tabelle: CO₂-Belastungen und Grenzwerte

Luftqualität im Schlafzimmer



Quer- und Fensterlüftung

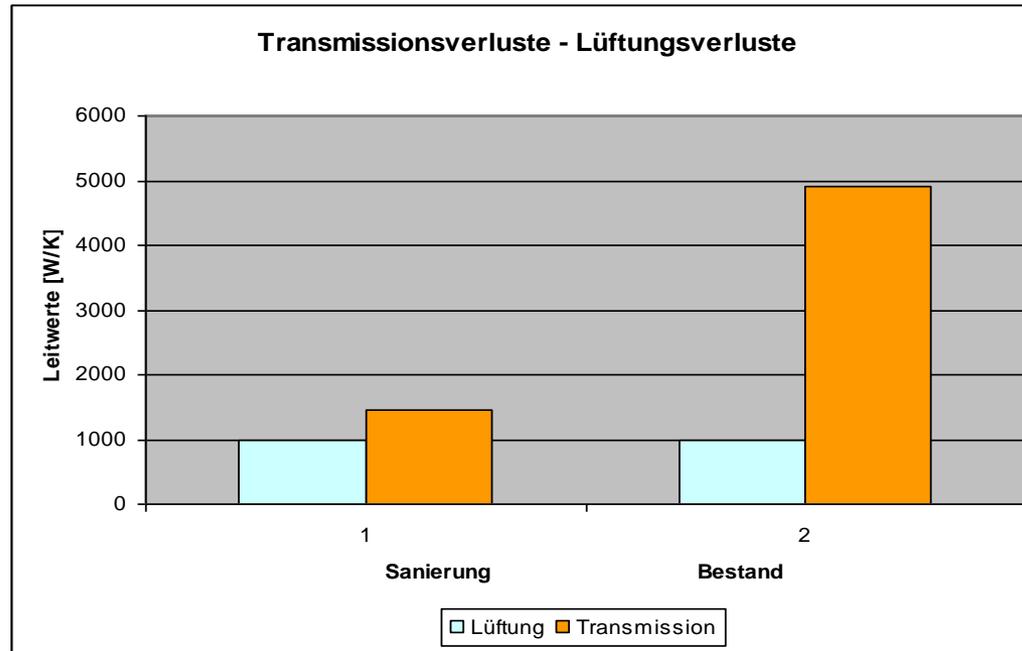
- Manuelle Bedienung – Luftwechsel



Dauer des
Luftwechsels je nach
Fenster- und
Türöffnung

Beispiel - MFH

Anteil der Lüftungsverluste Bestand – Sanierung



EFH Wörndl

| | | | |
|---|------------------------|------------------------|--------|
| Spez. Transmissionswärmeverlust | | [W/m ² K] | 0,11 |
| Gebäude-Heizlast | Luftwechsel = 0,09 1/h | [kW] | 2,745 |
| Spez. Heizlast P _T | | [W/m ² BGF] | 15,315 |
| LEK _T -Wert | | [-] | 13,5 |
| LEK _T zul-Wert () | | [-] | 22,8 |
| Gebäude-Heizlast (EN 12831 vereinfacht) | Luftwechsel = 0,50 1/h | [kW] | 5,144 |

Energiebedarf

Wie hoch ist der Energiebedarf um 100 m³/h im Monat Jänner (744 Stunden) von -2 °C auf + 20°C zu konditionieren?

$$Q = V_{\text{punkt}} * c_p * r * (\Delta T) * t \text{ in kWh}$$

$$V_{\text{punkt}} = 100 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$c_p * r = 0,34 \text{ Wh/m}^3\text{K}$$

$$\Delta T = 22 \text{ °C}$$

$$t = 744 \text{ h}$$

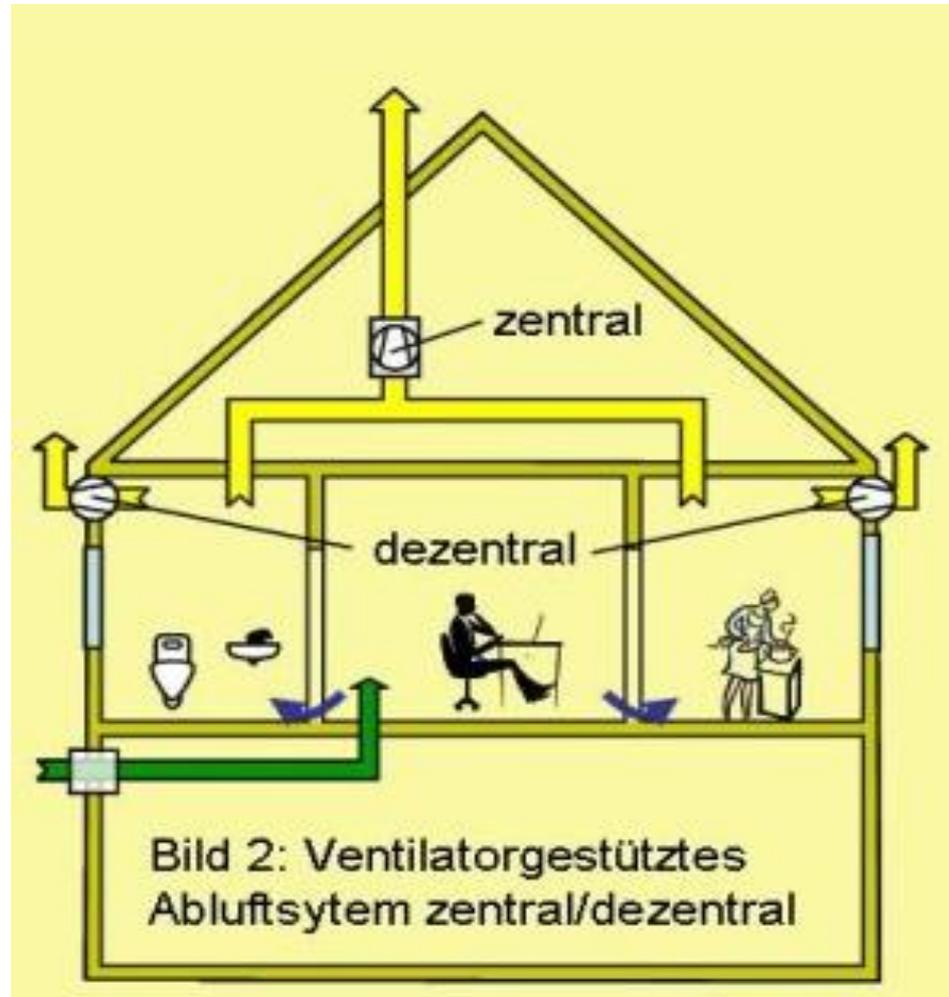
$$Q = 100 * 0,34 * 22 * 744 / 1000 = 556 \text{ kWh}$$

... das entspricht etwa 100 Vollbädern mit
150 Liter und 40 °C !

Dezentrale und zentrale Abluftanlage

dezentral:
mehrere Ventilatoren-
keine Rohrleitungen

zentral:
Luftleitungen zum
gemeinsamen
Ventilator

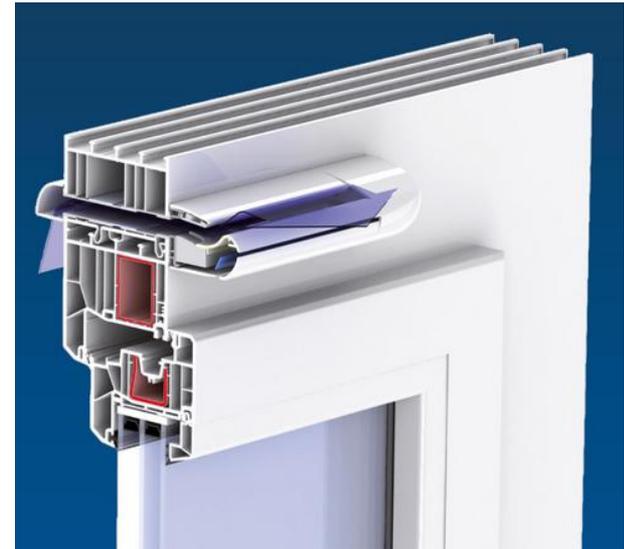


Dezentrale und zentrale Abluftanlage

feuchtegesteuerte Lufteinlässe



passiv arbeitende Lufteinlässe



Abluftanlage - ungewollte Zuluft

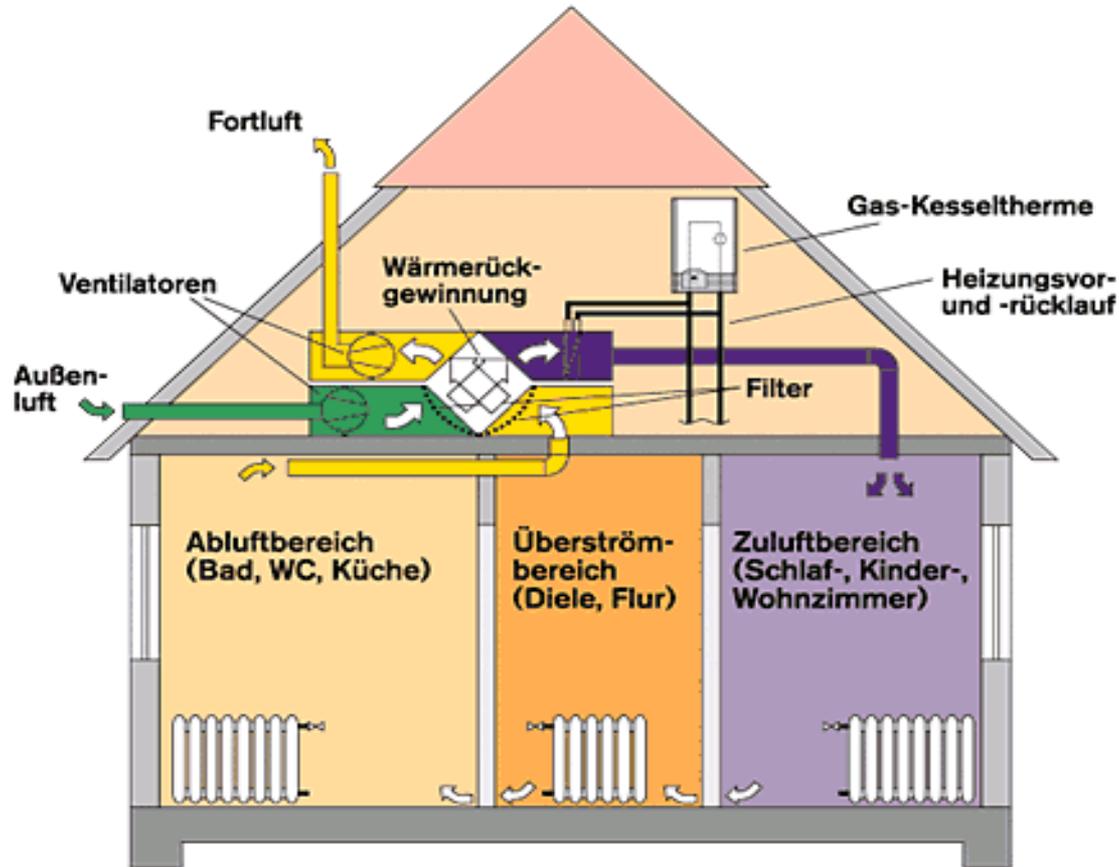


Gefahr des Ansaugens
von Rauchgasen durch
Unterdruck!

Komfortlüftung

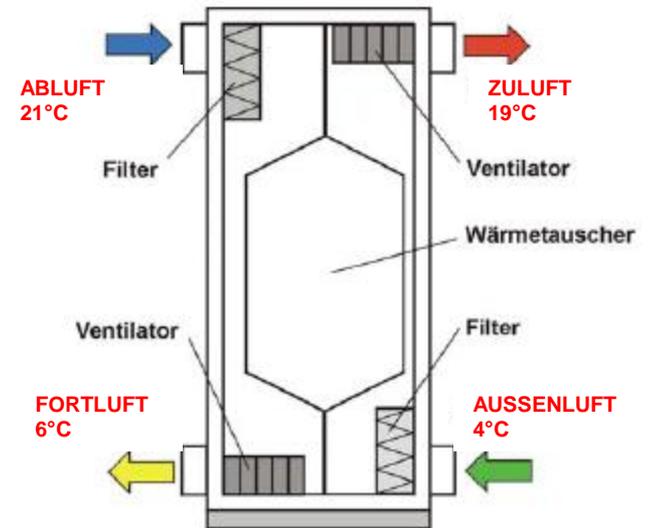
<http://www.komfortlüftung.at/>

Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung



Definitionen

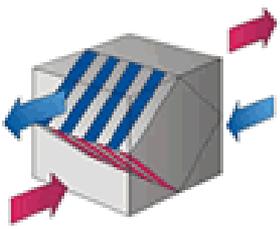
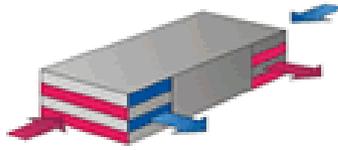
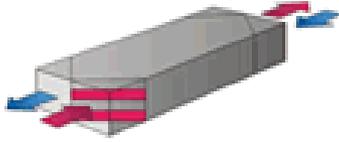
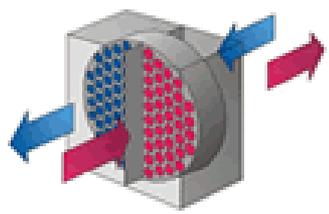
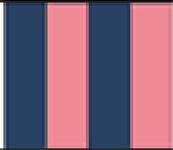
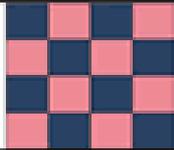
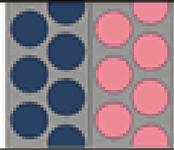
- Rückwärmezahl
 - nur Wärmetauscher
 - „trockener“ Wirkungsgrad
- Wärmerückgewinnungsgrad
 - bezogen auf den Abluftvolumenstrom
 - mit Wärmeinhalt der Feuchtigkeit (Enthalpie)
- Wärmebereitstellungsgrad
 - bezogen auf Zuluftvolumenstrom
 - mit Wärmeinhalt der Feuchtigkeit (Enthalpie)
 - mit Abwärme der Ventilatoren



Wärmetauscher

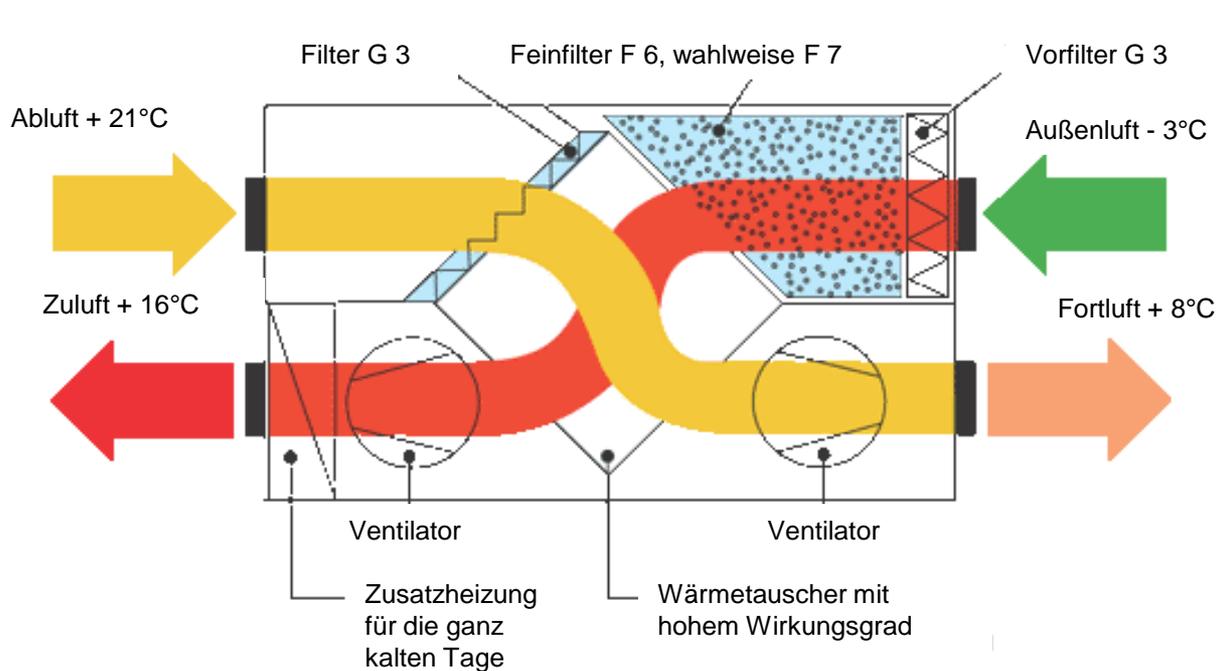
Bauarten und Wirkungsgrade

- Kreuzstrom – Plattenwärmetauscher
- Gegenstrom – Wärmetauscher
- Gegenstromkanal – Wärmetauscher

| Rekuperative Systeme | | | Regeneratives System | |
|-----------------------|---|---|---|---|
| Prinzip- skizze |  |  |  |  |
| Strömungs- profil |  |  |  |  |
| Wärmetau- schertyp | a) Kreuzstrom-Platten- Wärmetauscher | b) Gegenstrom-Platten- Wärmetauscher | c) Gegenstrom-Kanal- Wärmetauscher | d) Rotationswärmetauscher |
| Rück- wärmezahl | 50-70 % | 70-80 % | 85-99 % | 45-80 % |

Kreuzstromwärmetauscher

- Funktionsprinzip



Grafik: Dena



Quelle: Maico

Abscheidegrade nach ÖNORM EN 779

| Filtertyp | Schimmelpilzsporen | Pollen |
|---------------|--------------------|------------|
| Grobfilter G3 | Etwa 30 % | Etwa 40 % |
| Grobfilter G4 | Etwa 50 % | Etwa 60 % |
| Feinfilter F5 | Etwa 60 % | Etwa 100 % |
| Feinfilter F6 | Etwa 65 % | Etwa 100 % |

Abbildung: Abscheidegrade von Luftfiltern in Bezug auf Sporen und Pollen nach ÖNORM EN 779 (2003)

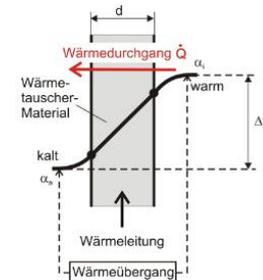
Wärmetauscher- Materialien

Effizienzvergleich zwischen Aluminium und Kunststoff:

Da es keine konstruktiv gleichen WT gibt, ist ein messtechnischer Vergleich nicht möglich.

Aluminium: + **Bessere Wärmeleitung**
– Längswärmeleitung

Kunststoff: + **Geringe Längswärmeleitung**
– geringerer Wärmedurchgang



Außenluft Vorwärmung bzw. Kühlung Erdwärmetauscher



Außenluftansaugung mit Grobfilter



Erdwärmetauscher Verlegung



Wärmetauscherrohr: Innenansicht
mit Kondensat

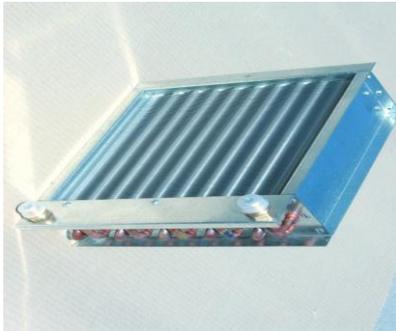
Außenluft



Vorwärmung bzw. Kühlung

Sole – Luft Wärmetauscher

Außenluftansaugung mit Grobfilter



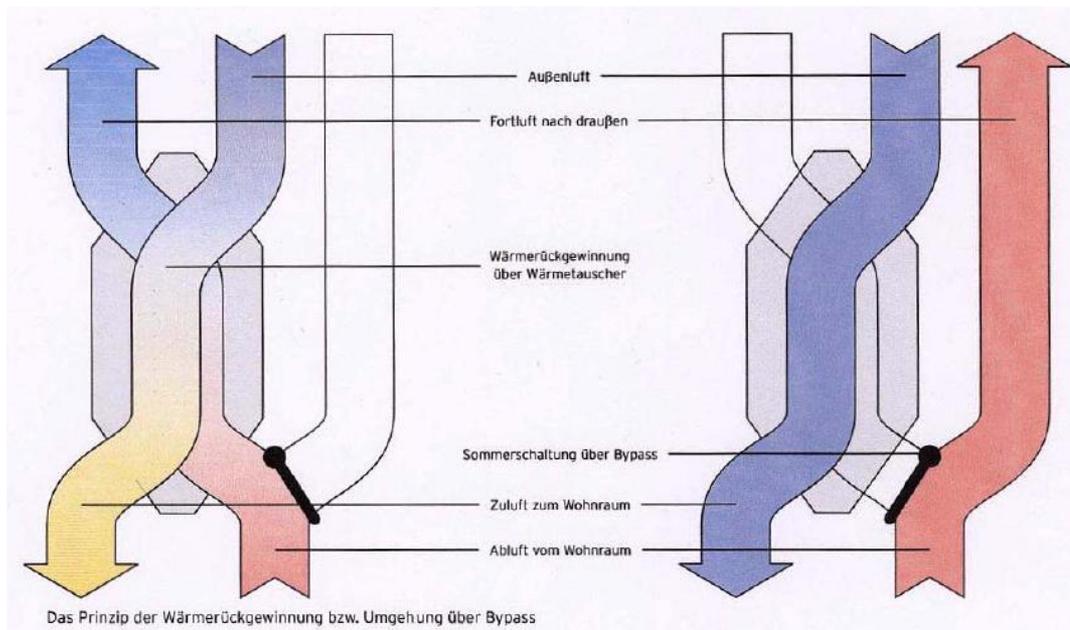
Wärmetauscher



Einbaulage

Wärmebereitstellungsgrad

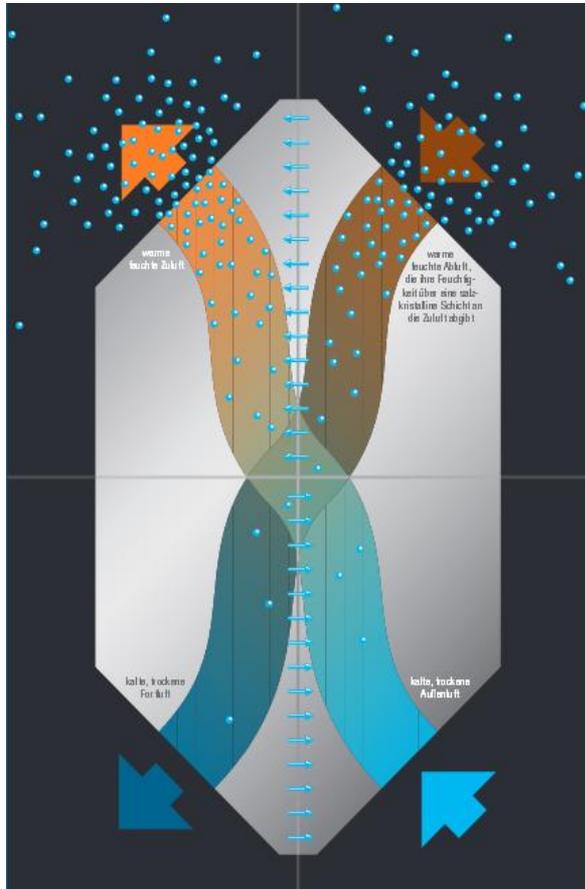
bei einer Anlage mit Bypass-Funktion kann η_{Vges} im Sommer gleich 0 gesetzt werden



Das Prinzip der Wärmerückgewinnung bzw. Umgehung über Bypass

Grafik: Vaillant

Enthalpiewärmetauscher



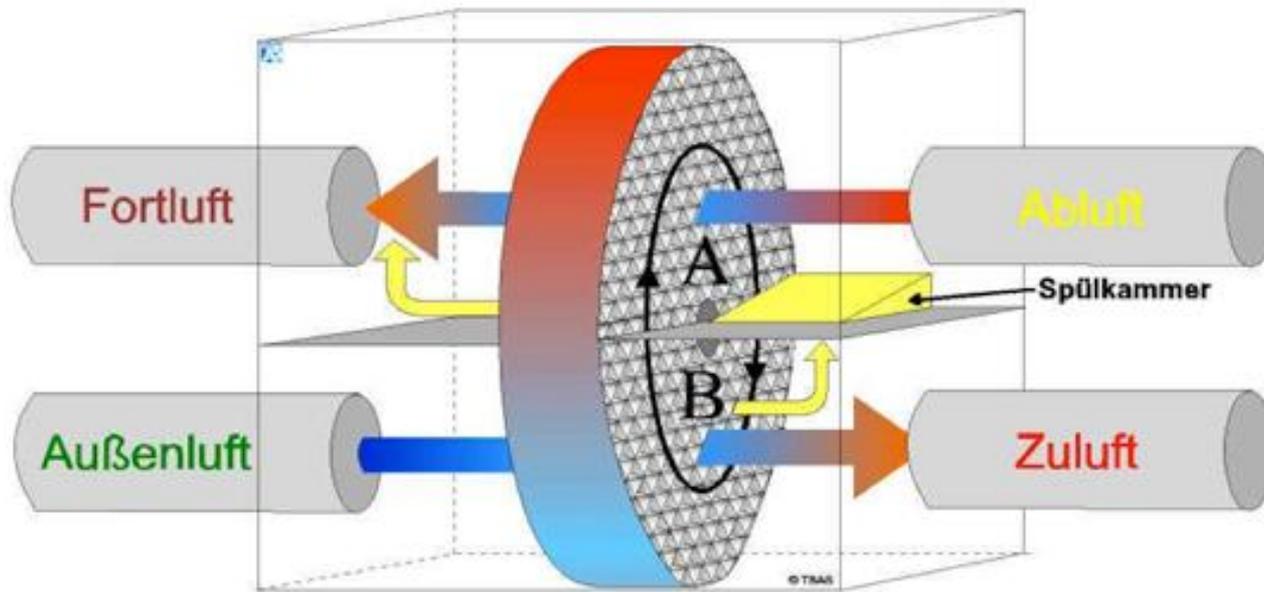
Wärmerückgewinnung
Feuchterückgewinnung

Für den Feuchtigkeitstransport wird das physikalische Grundprinzip der Diffusion von Wasserdampf durch die Porenstruktur einer speziellen Polymer-Membran genutzt.

Rotationswärmetauscher

Wärmerückgewinnung

Feuchterückgewinnung

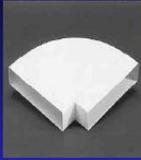


Rohrleitungskomponenten

Kunststoffkanalsystem



Flachkanal



Bogen 90° waagrecht



Bogen 90° senkrecht



T-Stück



Übergangsstück
rund-eckig



Blechkanäle – Wickelfalz + Rechteckrohr



Wickelfalzrohr



Bogen 90°



T-Stück



Blechkanal Bogen 90°



Blechkanal Übergangsstück rund-eckig

Blechkanäle – Wickelfalz-Ovalrohrsystem



Blechkanalsystem Westerquadro



Die Strömungsgeschwindigkeit in den Leitungen sollte 2,5 m/s nicht überschreiten.

Luft Ein- und Auslässe

Keine Zugluft durch geringe Luftgeschwindigkeiten.

Durch Luftgeschwindigkeiten unter 0,1 Meter pro Sekunde (m/s) kann Zugluft ausgeschlossen werden. Nur unmittelbar bei den Ventilen und damit außerhalb des Aufenthaltsbereiches ist eine leichte Strömung wahrnehmbar.

Luftein- und -auslässe



Zuluftventil mit
Einbaurahmen



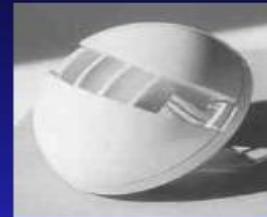
Außenlufttellerventil
mit Einbaurahmen



Vorschaltfilter für
Tellerventile



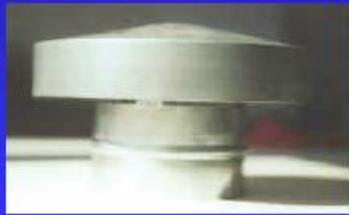
Abluftventil
mit Filter



Biodüse



Dacheindeckung
mit Haube



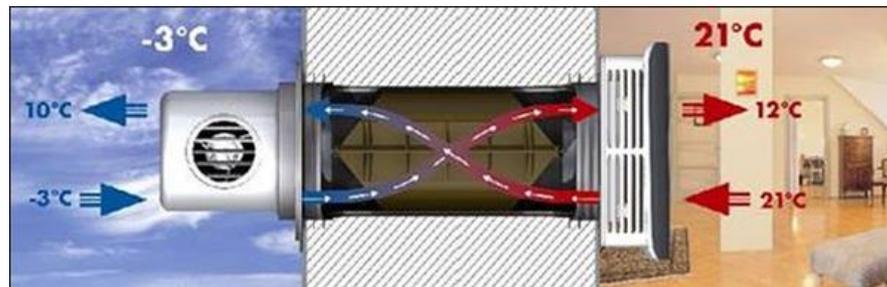
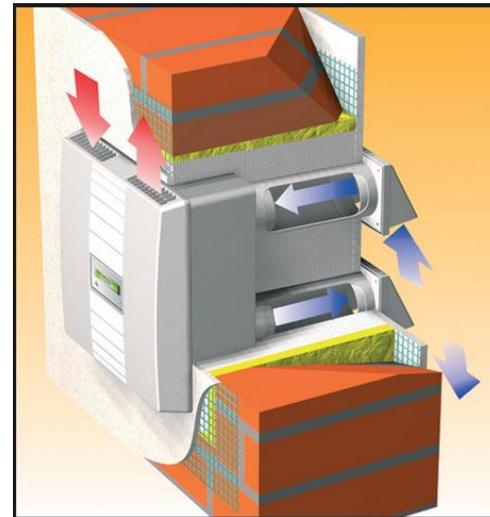
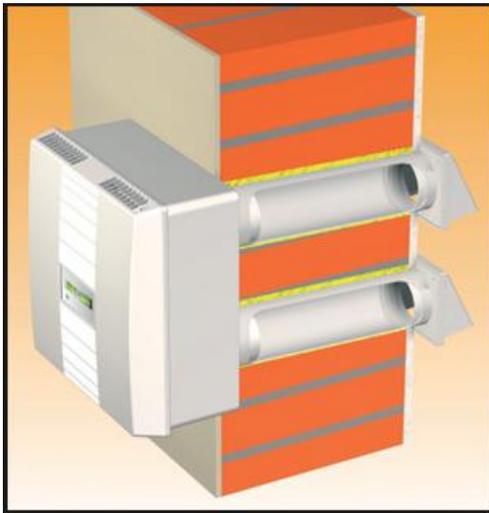
Dachhaube



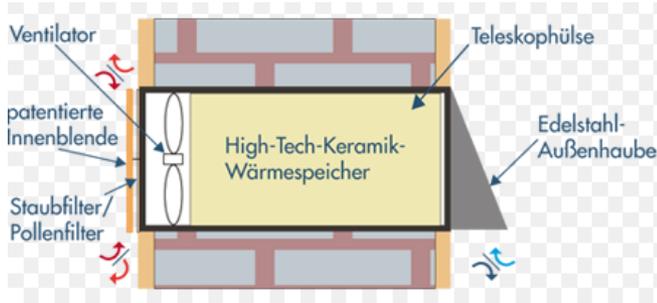
Bodenauslassgitter

Dezentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

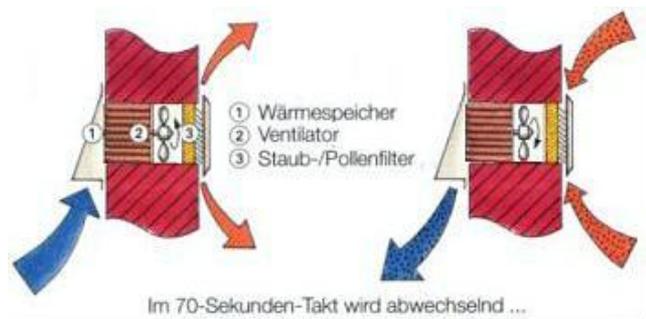
unterschiedliche Bauarten



Dezentrale Lüftungsanlagen mit Wärme- und Feuchterückgewinnung



Keramikspeicher für Wärme- und Feuchtespeicherung



Kombination aus zwei Geräten als Druckausgleich



Strombedarf

Ein geringer Strombedarf ist ein wesentliches Merkmal von Komfortlüftungen und wichtig für die Akzeptanz bei den NutzerInnen.

Auszug aus der Durchführungsverordnung zum Salzburger Wohnbauförderungsgesetz 1990 in der geltenden Fassung LGBl 10/2012

Bedarfsgeregelte Lüftung mit Abluftanlage:

Zentrale Abluftanlage oder Einzelraumlüfter, jeweils mit feuchte- und allenfalls sensorgesteuerten Abluftelementen, mit Grundlüftungsanteil und schallgedämmten gesteuerten Fenster- oder Wand Zuluftelementen, Gesamtleistungsaufnahme der Ventilatoren **< 0,25 Wh/m³.**

Bedarfsgeregelte Lüftung mit Wärmerückgewinnung:

Spezifische Leistungsaufnahme der gesamten Lüftungsanlage beim Betriebsluftvolumenstrom (Nennvolumenstrom) von **max. 0,45 W/(m³/h).**