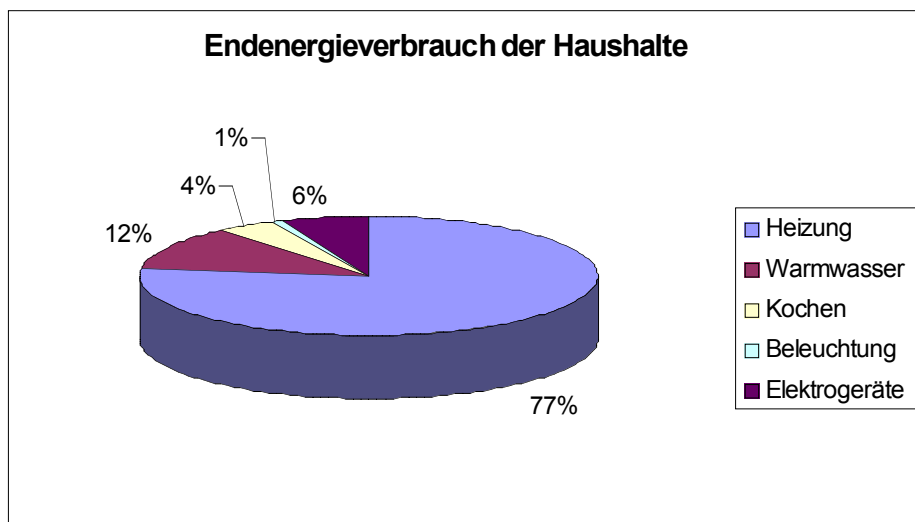


## Warmwasserversorgung:



Nach der Heizung ist zur Warmwasserbereitung mit einem Anteil von ca. 12 % des Gesamtenergieverbrauches im Haushalt der größte Energieeinsatz erforderlich. Sparmaßnahmen sind deshalb in diesem Bereich besonders wirksam. Der durchschnittliche Wasserverbrauch beträgt ca. 140 Liter pro Person und Tag.



Davon wird ca. ein Drittel als Warmwasser benötigt.

Diese Menge entspricht einem Energiebedarf von 1,2 kWh pro Person und Tag bzw. 400 kWh pro Person und Jahr.

**Ein Drei-Personenhaushalt benötigt somit ca. 1.200 kWh Nutzenergie im Jahr.**

Der Gesamtwarmwasserenergiebedarf ergibt sich aus dem Warmwasserwärmebedarf und zusätzlichen **wesentlichen** Wärmeverlusten.

Diese entstehen bei der

- ✓ Wärmeerzeugung
- ✓ Warmwasserspeicherung (Bereitungsverluste)
- ✓ Warmwasserverteilung (Leistungs- bzw. Zirkulationsverluste)

Die Höhe der Wärmeverluste ist sehr unterschiedlich. Sie reicht von **wenigen % bei verbrauchsnah installierten Warmwassergeräten bis zu einer Verdreifachung des Nutzenergiebedarfes.**

Um diese Verluste möglichst gering zu halten, sind

- ✓ bedarfsangepaßte Warmwassererwärmungssysteme
- ✓ bedarfsgerechte Speichervolumen
- ✓ möglichst niedrige Wassertemperaturen
- ✓ Und vor allem kurze Leitungswege bei der Anlagenplanung anzustreben.

Brennstoffbefeuerte Anlagen haben einem erheblich von der Anlagenauslastung abhängigen Wirkungsgrad.

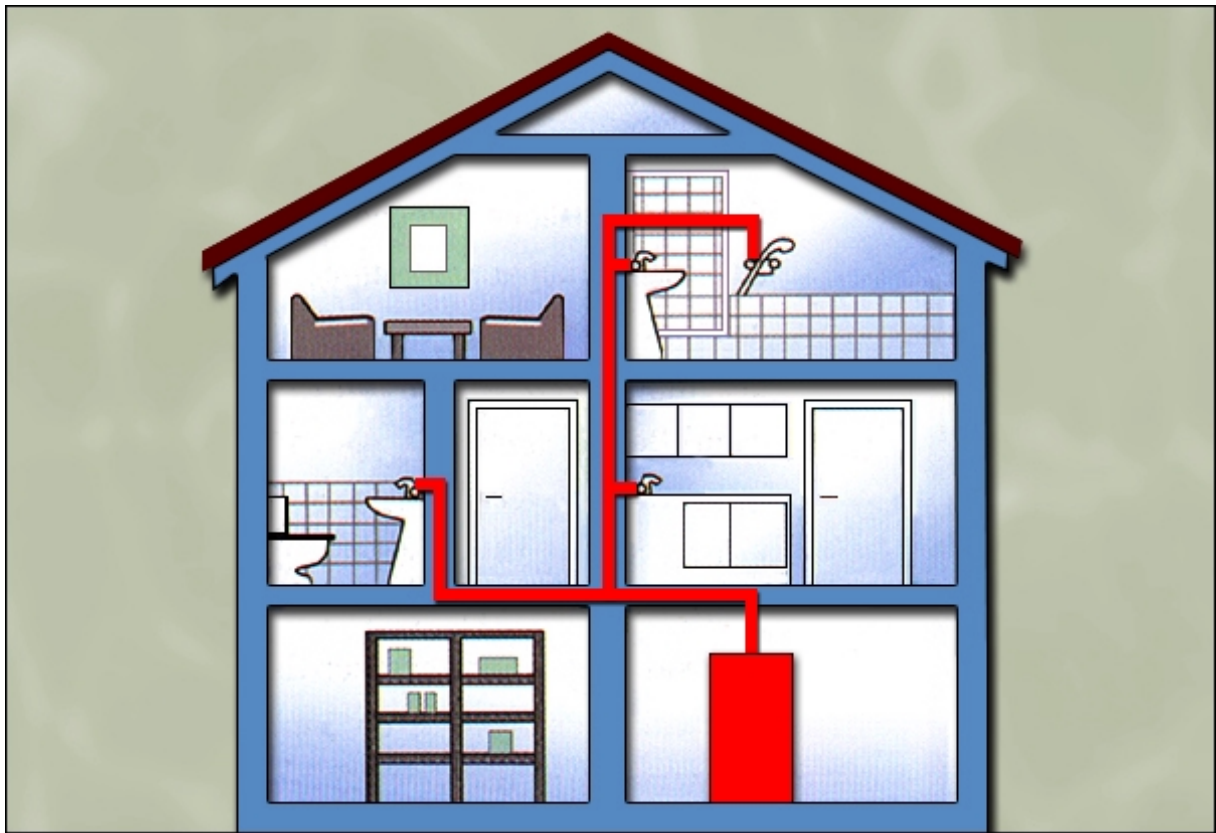
Mit sinkendem Heiz- und Warmwasserenergiebedarf verringert sich auch der Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers erheblich.

Elektrische Warmwasserbereiter haben zumeist einen unbedeutenden Wärmeverlust, da sie das Wasser direkt vor Ort, also in unmittelbarer Nähe der Entnahmestelle, erwärmen.

Die **Speicherverluste** bei der Bevorratung von Warmwasser sind bei allen Energieträgern etwa gleich groß. Entscheidend sind die Speichermenge und Temperatur, sowie die Isolation und der Aufbau des Speichers.

**Verteilungsverluste** hängen von der Warmwassertemperatur, der Umgebungstemperatur, der Leitungslänge und der Wärmedämmung ab.

## Zentrale Warmwasserversorgung



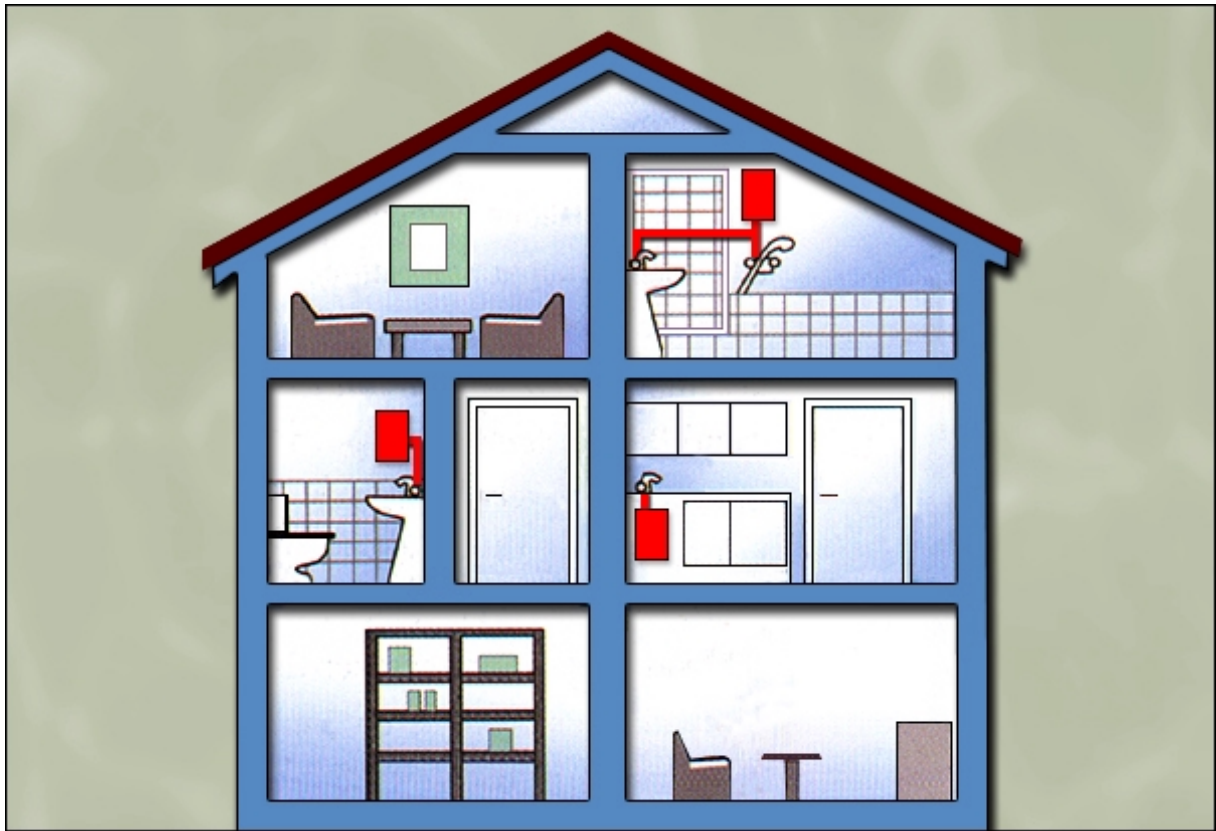
Merkmal dieser Anlage ist die zentrale Wärmeerzeugung mit einem Wärmeerzeuger. Lange Leitungswege bis zu den einzelnen Zapfstellen sind die Regel. Deshalb wird vielfach eine Zirkulationsanlage vorgesehen. Selbst bei vorschriftsgemäßer Wärmedämmung treten hohe (Zirkulations-) Wärmeverluste auf.

*Beispiel: Kupferrohre (18 x 1 mm) weisen mit einer 2 cm starken Dämmung einen Wärmeverlust von 60 kWh pro Meter Leitungslänge und Jahr auf. Das führt in Einfamilienhäusern oft zu einer Verdoppelung des Warmwasserenergiebedarfes.*

### **Brauchwasser - Zirkulationsschalteneinrichtungen**

Zirkulationsverluste lassen sich durch Tastschalter in der Nähe von Warmwasserentnahmestellen reduzieren. Sie sorgen dafür, daß die Zirkulationspumpe bei Bedarf nur kurzzeitig in Betrieb ist. Ganz modern sind Relais die die Pumpe automatisch bei einer Wasserentnahme einschalten. Diese beiden Varianten sparen am meisten Heizenergie.

## Dezentrale Warmwasserversorgung



Bei der dezentralen Warmwasserversorgung, auch verbrauchsnahe Versorgung genannt, wird das Wasser möglichst in der Nähe der Entnahmestelle mit dort installierten Geräten erwärmt.

Die Verluste sind hierbei sehr gering, da die Zirkulationsverluste entfallen. Die Speicherung kann auf ein Minimum reduziert werden. Zusätzlich entstehen aufgrund geringerer möglicher Rohrquerschnitte kaum Wartezeiten bis zum Austritt des Warmwassers. Wasser und Energie werden dabei gespart.

Die Ausstattung umfaßt je nach Aufstellungsort mehrere Warmwassergeäte genau auf dem Bedarf ausgerichtet.

Die Warmwasseranlage kann damit mit sehr geringer Temperatur (Ausnahme Küche) betrieben werden. Neben der Energieeinsparung wird damit auch einer Verkalkung der Anlage vorgebeugt.

Bei Gasgeräten ist auf die Zufuhr von Verbrennungsluft und die Abfuhr der Abgase zu achten.

Für die unterschiedlichen Haupt-Arten stehen zwei Arten zur Verfügung:

- ✓ Warmwasserspeicher (Speicher-Wassererwärmer)
- ✓ Durchlauferhitzer

## Warmwasserspeicher



Der Speicher besteht aus einem Wärmegeädämten Behälter. In ihm wird ständig Wasser bevorratet. Die notwendige Größe ist abhängig von der Leistung des Wärmeerzeugers (Öl, Gas, Strom, Solar), den Entnahmemengen und den Konfortanspruch des Benutzers. Für einen Drei-Personenhaushalt sind Speicher mit 100 – 160 Liter üblich. Standspeicher mit 300 Liter Inhalt sind üblich wenn sie mit Strom während der Nachtzeit aufgeheizt werden. Hier steht der preiswerte Niedertarifstrom zur Verfügung.

Beim Einsatz von Umweltenergie (Sonnenkollektoren) sind größere Speichervolumen im Einsatz. Hier werden meist 400 Liter-Speicher eingesetzt. Die Versorgung von mehreren Zapfstellen ist möglich. Der Aufstellungort ist möglichst zentral mit kurzen Leistungswegen zu wählen.

### **Kleinspeicher / Untertischspeicher**

Das warme Wasser steht mit der am Regler eingestellten Temperatur ohne Wartezeit bereit – allerdings ist die Menge auf den Inhalt des Speichers begrenzt.

Kleinspeicher (5 bis 15 Liter)



### **Kochendwassergerät**

Das Kochendwassergerät kann bis zu 5 Liter Wasser aufnehmen. Der Platz ist meist über der Spüle. Die Wassertemperatur kann bis zu 100°C erreichen. Auch hier ist die Zapfmenge begrenzt.

### **Durchlauferhitzer**

Typisch für Durchlauferhitzer ist eine kleine kompakte Bauweise und die hohe Heizleistung. Hier wird das Wasser beim Durchströmen des Gerätes erwärmt. Die Wärmeverluste sind äußerst gering. Die dauernd zur Verfügung stehende Warmwassermenge ist durch die Heizleistung begrenzt. . Mit der Faustformel „halbe Anschlußleistung gleich der möglichen Warmwassermeng pro Minute (30 0 C Temperaturerhöhung)“ sind die Geräte auszuwählen. Für Badewannenfüllungen sind Geräte ab 21 kW geeignet.

Es können mehrere Entnahmestellen versorgt werden.



*Tipp: Für die „solare Vorerwärmung“ werden besondere Geräte , die mit vorerwärmten Wasser betrieben werden können angeboten.*

## **Besonders zu empfehlen: Energie aus Sonne und Umwelt**

Wird Umweltenergie eingesetzt, kann ein Teil des Energiebedarfes für die Warmwasserbereitung schadstoff- und kostenfrei aus der Umwelt gewonnen werden.

### **Warmwasser-Wärmepumpen**

Sehr günstig ist die Warmwasserversorgung in Verbindung mit einer Wärmepumpe. Sie nutzt die Wärme aus der Umgebungsluft des Aufstellungsraumes so das bis zu drei Viertel der für die Warmwasserbereitung benötigten elektrischen Energie eingespart werden können. Diese Geräte werden einfach an der Steckdose angeschlossen.

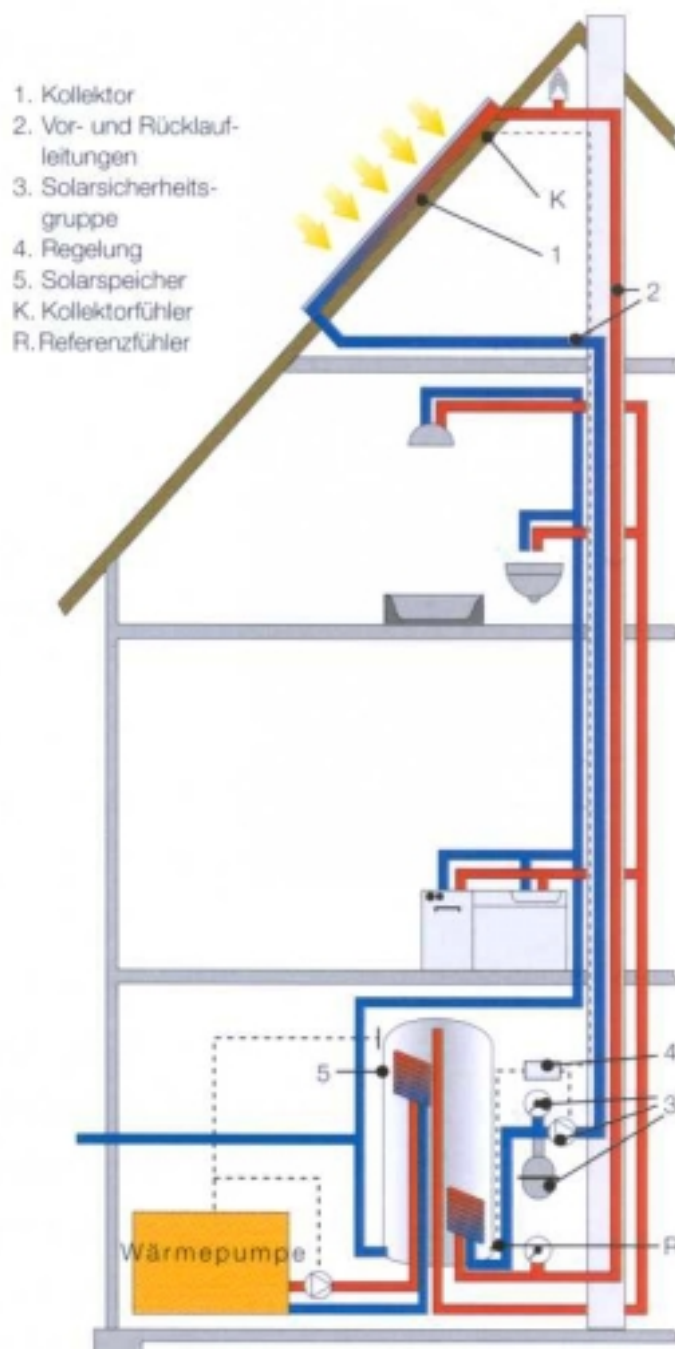
Die Raumluft am Aufstellungsort wird – je nach Raumgröße und Temperaturniveau – um ca. 3<sup>0</sup> C abgekühlt. Vorratsgeräte im Aufstellungsraum beeinflussen das Betriebsergebnis positiv, da Ihre Abwärme die Betriebsbedingungen verbessern.



## Sonnenkollektoranlagen

Sonnenkollektoren wandeln Sonnenenergie in Wärme um. Die Wärme wird über den „Absorber“ mit Hilfe eines Trägermediums an den Warmwasserspeicher abgegeben. Die Menge der Wärmeenergie hängt neben den Witterungsbedingungen von der Bauweise des Kollektors und seiner Fläche ab.

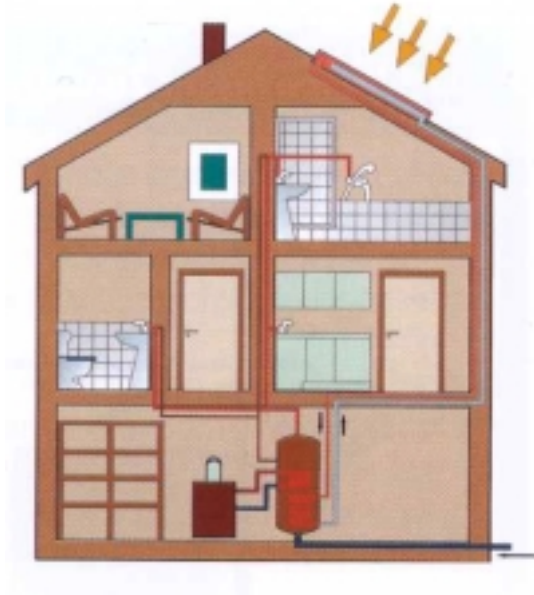
Mit Hilfe der Sonnenkollektoren kann der Energieeinsatz für eine Warmwasseranlage etwa halbiert werden. Da die Sonnenwärme aber nicht den gesamten Warmwasserenergiebedarf abdecken kann (Winter), muß der verbleibende Rest über Nacherwärmungssysteme bereitgestellt werden. Diese bestimmen zusammen mit u. U. anfallenden Zirkulationsverlusten den Energieverbrauch. Besonders vorteilhaft ist hier die Kombination einer Sonnenkollektoranlage mit einer Brauchwasserwärmepumpe.



Folgende System kommen in Frage:

### Zentrale Nacherwärmung

Hier wird ein Teil des Wassers im Warmwasserspeicher konventionell durch Öl, Gas oder Strom auf die gewünschte Temperatur gehalten. Dadurch verringert sich der für die Solaranlage zur Verfügung stehende Speicherinhalt. Dies hat gegenüber dem nachfolgend beschriebenen System einen geringeren Nutzungsgrad zur Folge.



### Dezentrale Nacherwärmung

Sie ermöglicht den höchsten solaren Nutzungsgrad. Hier wird dezentral – also direkt an den Zapfstellen – nur die tatsächlich benötigte Wassermenge auf die Wunschtemperatur (z. B. 40<sup>0</sup> C im Bad, 55<sup>0</sup> C in der Küche) NACHERWÄRMT: Der Warmwasserspeicher dient ausschließlich dazu das Warmwasser erwärmt durch Sonnenenergie zu bevorraten. Ein nutzloser, teurer Kaltwasservorlauf unterbleibt.

