



Kostenlose Wärme aus der Kälteproduktion und Strom vom Solardach zum halben Preis

Die Erweiterung und der Umbau von Gebäuden waren bei der Metzgerei Egeler in Ammerbuch-Reusten der Anlaß, das vorhandene Energiekonzept zu überprüfen und in Kooperation mit Fa. Krauß aus Reusten und Fa. Fuhrer aus Oberndorf ein neues auf der Basis von Wärmerückgewinnung aus der Kältetechnik und Solarstrom zu entwickeln.

Im ursprünglichen Plan waren zwei Gasanschlüsse mit je einer Therme für die getrennten Gebäudeteile vorgesehen, außerdem auch jeweils ein eigener Stromanschluss für beide Gebäude.

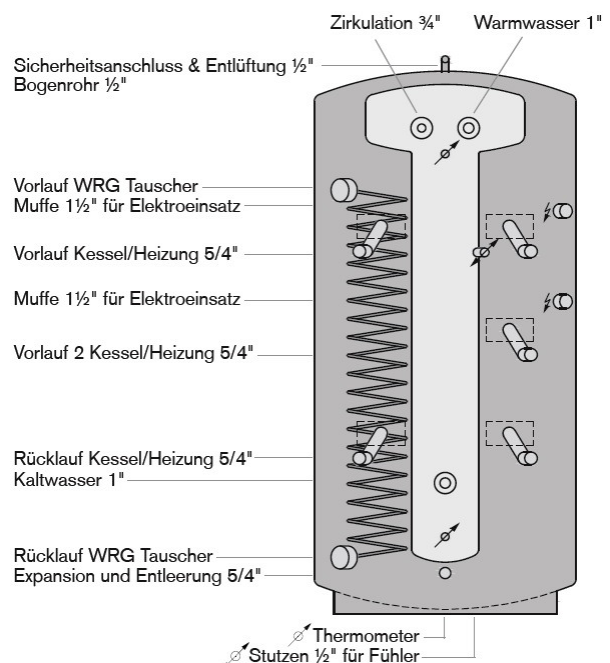
1. Einen wichtigen Baustein für das neue Konzept bildet der **Nahwärmeverbund zwischen den bisher getrennten Gebäudeteilen**. Dadurch konnte **auf den zweiten Gasanschluss samt Therme verzichtet** werden. Außerdem ist durch dieses Bindeglied die **Nutzung der kostenlosen Abwärme in allen Gebäuden möglich**.

Die bereits vorhandene Wärmerückgewinnung (WRG) über einen Boiler für etwas Warmwasser wurde durch einen Pufferspeicher mit 1.550l im Technikraum ersetzt. Mit diesem System von der Fa. Jenni aus der Schweiz kann die WRG **sowohl die Warmwasserbereitung als auch die Heizung** unterstützen.

WRG nur für Warmwasser (Bestand)

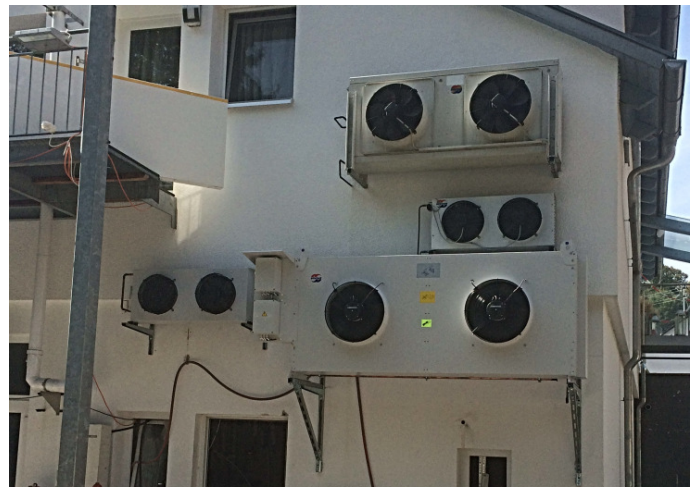


WRG für Heizung und Warmwasser



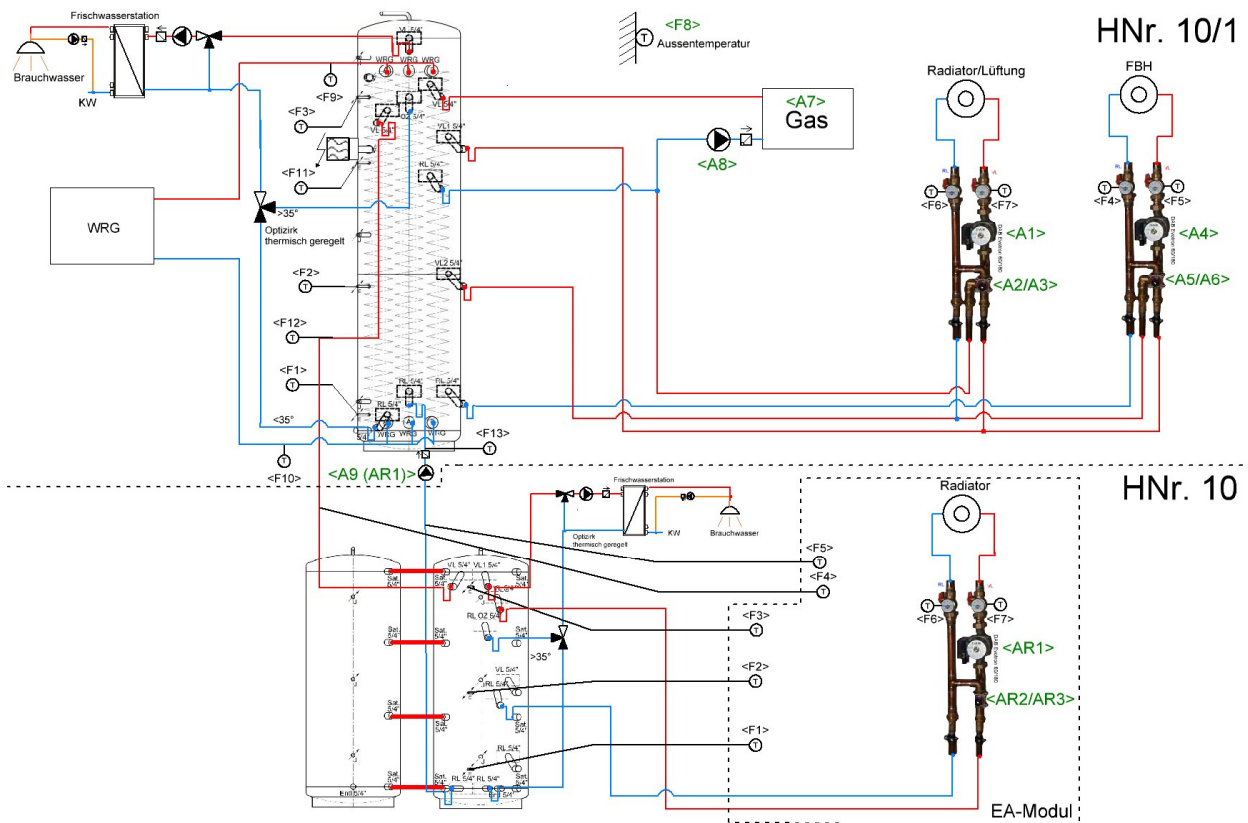
Die darin eingebauten Wärmetauscher sind in diesem Fall für eine **Spitzenleistung von gut 45 kW** (entsprechend der Abwärmeleistung der Kühlaggregate) ausgelegt und **erstrecken sich über die gesamte Höhe des Speichers** (s. rechte Zeichnung). Dank dieser Anordnung **sorgt das Heißgas vom Kältemittelkreis im oberen Teil des Speichers für hohe Temperaturen**, die vor allem der **Warmwasserbereitung** zugutekommen. **Die Kondensationswärme im unteren Teil des Wärmetauschers unterstützt vor allem die Heizung**. Die **Wärme für den Heizkreis wird bevorzugt aus der unteren Ebene und nur bei Bedarf aus dem oberen Teil des Speichers** entnommen. Durch diese Maßnahmen ergibt

sich **im Speicher eine sehr gute Schichtung**, die für eine maximale Auskühlung des Kältemittels und damit einer hohen Effizienz der WRG sorgt.



Da der Platz im Techniraum begrenzt ist, wurden im Nachbargebäude 2 Speicher mit je 830 l installiert. **Überschüssige Wärme wird über den Nahwärmeverbund ausgelagert und auch dort für Warmwasser und Heizzwecke verwendet.** Die Warmwasserbereitung erfolgt in beiden Gebäuden über je eine **Frischwasserstation**.

Die gesamte Wärmeversorgung wird über eine frei programmierbare Regelung visualisiert und gesteuert.



In den meisten Betrieben ist es „normal“, dass der größte Teil der Abwärme aus der Kälteproduktion weggeblasen wird:

Jetzt gilt auch bei der Abwärme: „Wie bei der Verwertung der Sau beim Metzger....weggeworfen wird nur, was wirklich nicht mehr zu gebrauchen ist...“

Aktuell fördert die KfW derartige Projekte zu sehr interessanten Konditionen.

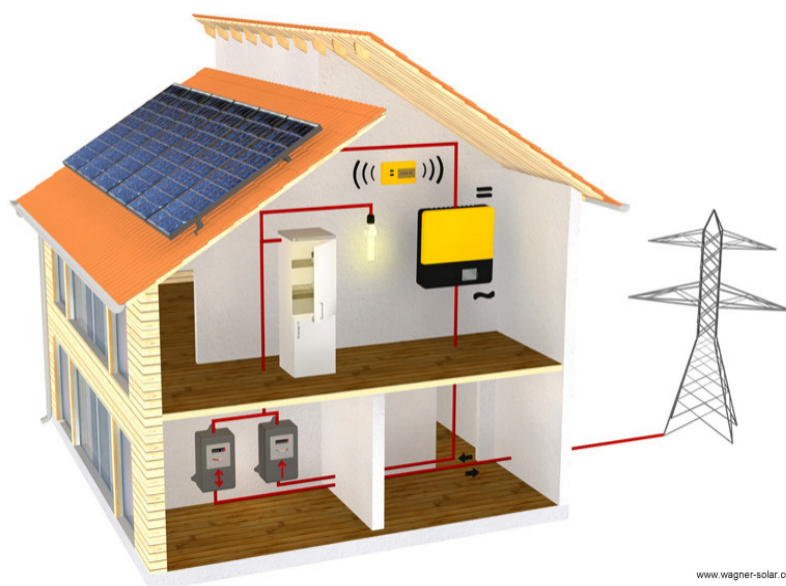
2. **Fotovoltaik lohnt sich immer noch - aber unter anderen Vorzeichen.** Die Investitionskosten für Solarstromanlagen und die daraus resultierenden **Erzeugungskosten für Solarstrom sind stark gesunken**. So ist der selbst erzeugte Solarstrom trotz einer Teil-EEG-Abgabe in der Regel deutlich günstiger als Netzstrom. Das macht den Einsatz dieser Technik vor allem im gewerblichen Bereich sehr interessant.

Je höher der Eigenverbrauch ist, desto eher lohnt sich also diese Investition. Auch Ost-West-Dächer lassen sich optimal nutzen, da sich hier der Solarstromertrag noch besser über den Tag verteilt. **Der überschüssige Strom wird zum aktuell gültigen Tarif ins Netz eingespeist und vergütet.** Eine Speicherung macht nur Sinn, wenn Überschüsse vorhanden sind.

Eine Fotovoltaikanlage ist somit für die meisten Betriebe eine **lohnende und nachhaltige Investition**, die außerdem **vom Energiemarkt und steigenden Strompreisen unabhängiger macht**.

Bei der Planung wurden beim Projekt Egeler alle verfügbaren Flächen mit Modulen belegt, so dass eine **Spitzenleistung von 53,13 kW_p** erreicht wird. Dank einem **zentralen Netzananschluss** kann der **gewonnene Solarstrom in allen Gebäudeteilen genutzt werden**. **Außerdem ist nur noch eine Zählermiete fällig.** Über eigene Zwischenzähler erfolgt die interne Verrechnung des Stroms.

Der auf dem Dach gewonnene Gleichstrom wird über Wechselrichter in netzkonformen Wechselstrom umgewandelt und **vorwiegend im eigenen Betrieb und in den beiden Haushalten** verwertet. Hier ein Prinzip Schaubild der Anlage:



Vom erzeugten Strom werden knapp 99% selber verbraucht. Nur der Überschuss wird über einen **Zwei-Richtungs-Zähler** ins Netz der Gemeindewerke Ammerbuch eingespeist und vergütet. **Trotz einem, wegen der Verschattungen reduzierten Ertrag, lässt sich so ein wirtschaftlicher Betrieb realisieren.** Hier die Zahlen aus der Simulation, die mit dem Lastgang vom Betrieb abgeglichen wurde:

Der Ertrag	
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	47.476 kWh
Eigenverbrauch	46.572 kWh
Netzeinspeisung	905 kWh
Spez. Jahresertrag	799,25 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	72,9 %
Eigenverbrauchsanteil	98,1 %
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	28.485 kg/Jahr

Alle **Module im verschatteten Bereich sind mit Optimierern der Fa. Solar Edge** ausgestattet, die den Minderertrag durch die Verschattung auf ein Minimum reduzieren.

Auf der Scheune ersetzt eine Solardachanlage von der Fa. Winkler aus Vorarlberg mit Modulen von der Fa. Axsun aus Laupheim die Dachhaut. Im Vordachbereich wurden teiltransparente Module und eine Festverglasung eingesetzt.



Die Sonne scheint kostenlos aufs Dach...damit lässt sich in der Regel wirtschaftlich Strom (und Wärme) gewinnen.

Für den Betrieb und die Familien Egeler heißt das: In Summe werden knapp 100 kW Spitzenleistung in Form von Wärme aus der Kälteproduktion oder Strom vom Dach „geerntet“...

**Viel Freude wünschen wir der Metzgerei
Egeler mit Strom vom Solardach
zum halben Preis und kostenloser
Wärme aus der Kälteproduktion**



hartmann **energietechnik** gmbh
Im Leimengrübke 14 Tel.: 07073 – 30058 0
72108 Rottenburg-Oberndorf www.hartmann-energietechnik.de



Solarspaziergang jeden 3. Sa. im Monat www.solarspaziergang.de