

Erneuerbare Energien Lexikon

der Mars Solar GmbH

Diese Seite soll den Leser über die wichtigsten Aspekte einer PV-Anlage, Wärmepumpe, Sonnenkollektoren, Biomasse informieren. Wir haben Informationen aus verschiedenen Quellen zusammengetragen. Sollten hier irgendwelche Rechte verletzt werden, bitten wir um entsprechende Mitteilung. Der entsprechende Passus wird dann sofort geändert.

Was ist Photovoltaik ?

Photovoltaik ist Photonenenergie der Sonne (Photon) und Spannung die erzeugt wird (Voltaik). Es ist also Spannung (oder auch Leistung) von der Sonne (Photonenenergie) Mit anderen Worten ist es also nur Sonnenenergie die in elektrische Spannung umgewandelt wird. Silizium ist der Hauptbestandteil einer Solarzelle und wird aus Sand geschmolzen, der unbegrenzt verfügbar ist. Es leitet nur bei Energieeinstrahlung. Eine Solarzelle wird an der Oberseite mit Phosphor besprüht und an der Unterseite mit Bor. Die Oberseite hat 5 Elektronen und die Unterseite 3 Elektronen. Die Elektronen versuchen ein Gleichgewicht zu erzielen (je 4 Elektronen). Da Silizium 4 Elektronen hat, dient es quasi nur als Transportmedium.

Was sind Monokristalline Module?

Monokristalline Zellen haben zurzeit von allen Photovoltaik-Modulen den höchsten Wirkungsgrad. (bis 17,5 %, im Labor bereits bis zu 25 %) und einer Lebensdauer von mind. 30 Jahren. Wie der Name schon verrät, besteht die Zelle aus einem einzigen Kristall: Aufgrund der exakt gleichen Ausrichtung der Kristallstruktur in eine Richtung, wird dieser hohe Wirkungsgrad erzielt. Dies bedeutet allerdings auch einen extrem hohen Aufwand in der Fertigung, weshalb die Zellen am teuersten sind.

Was sind Polykristalline Module?

Polykristalline oder auch Multikristalline Module haben das beste Preis/ Leistungsverhältnis. Das heißt der Preis Pro KWp ist am günstigsten. Das liegt an den günstigeren Herstellungsverfahren. Halbleiterreines Silizium wird im Unterdruckbereich unter Schutzglas aufgeschmolzen und in sogenannten Kokillen gegossen, in denen es unter Temperaturzuführung gerichtet erstarrt. Die Multi- kristalline Blöcke werden mit feinsten Sägen zu Säulen mit quadratischer Zellen-Grundfläche weiter- verarbeitet. Die Säulen werden mit Innenlochsägen in multikristalline Silizium-Scheiben mit einer Stärke von 0,45 mm zerteilt und gereinigt. Dieses Zwischenprodukt wird auch als Wafer bezeichnet. Mittlerweile erreichen polykristalline Zellen die gleichen Erträge wie monokristalline Zellen.

Was ist nun besser? Poly oder Mono?

Aus eigener Erfahrung können wir berichten, dass so manche Poly-Anlage besser läuft als eine Mono. Wichtig ist hier die optimale Auslegung von Generator und Wechselrichter. Wir haben eine Anlage mit Poly-Modulen von Aleo die auch bei Mondschein einspeist.

Wie ist der Stand der Technik ?

Man unterscheidet heute noch zwischen monokristallinen, polykristallinen und Dünnschichtmodulen. Bei den kristallinen Modulen ist der Stand der Technik ausgereizt und unwesentlich zu verbessern. Die Wirkungsgrade der Solarzellen liegen bei ca. 15% und können nur mit hohem Aufwand verbessert werden, was wiederum die ohnehin hohen Kosten noch in die Höhe treibt. Inzwischen sind zwischen mono- und polykristallinen Modulen keine Unterschiede in Ertrag. Monokristalline Zellen werden in einer Zellstruktur gezogen, polykristalline Module werden in einem Block gegossen. Bei polykristallinen Modulen stören Zellränder den Elektrodenfluss, was aber heute durch spezielle Techniken (Diffundierung mit Wasserstoffatomen) kaum noch eine Rolle spielt.

Von Dünnschichtmodulen verspricht man sich zukünftig den Durchbruch bei den Kosten. Bei diesem Modultyp wird das Silizium quasi: " nur noch auf ein Trägermaterial gesprüht". Die Vorteile liegen auf der Hand: automatische Produktion im Druckverfahren. Aktuell haben Dünnschichtmodule einen geringeren Wirkungsgrad von ca. 8% zudem altern die Module d.h. der Wirkungsgrad wird auf die Jahre geringer. Hier ist noch einige Entwicklungsarbeit notwendig!

Wohin geht die Entwicklung ?

Der Trend geht aktuell zur Herstellung von polykristallinen Modulen in hohen Stückzahlen. Dünnschichttechnik ist im Kommen und stellt bei großen Anlagen eine Alternative dar.

Prinzipieller Aufbau einer PV-Anlage

Die PV-Anlage ist gedacht zur Erzeugung von elektrischem Gleichstrom mit Hilfe mehrerer Photovoltaikmodule. Dieser Strom wird von den Modulen über Kabel zu einen oder mehreren Wechselrichtern geleitet, die den Gleichstrom in Wechselstrom umwandeln, um diesen über einen separaten Stromzähler (Einspeisezähler) in das Netz des Energielieferanten einzuspeisen. Für diesen Strom erhält man die nach EEG festgelegte Einspeisevergütung. Der Strom für die Verbraucher im Haushalt wird wie bisher über den bereits vorhandenen Stromzähler (Bezugszähler) vom Energieversorger gekauft.

Was ist der Wirkungsgrad ?

Der Wirkungsgrad ist das Verhältnis der Strahlungsenergie der Sonne zur erzeugten Energie eines Solarmoduls. Von 1000 Watt Strahlungsenergie bleiben bei einem Solarmodul nur 130 Watt übrig. Über 50% gehen schon durch Reflektion verloren, dazu kommen die Leiterbahnen, die Wärmeverluste. Bitte beachten Sie: Der Zellenwirkungsgrad ist immer höher als der Modulwirkungsgrad ! In einem Solarmodul liegen die Zellen auf Abstand , je nach Zellentyp und Abstand der Zellen ist der Modulwirkungsgrad unterschiedlich. Entscheidend ist immer der Modulwirkungsgrad , Sie wollen ja keine Solarzelle kaufen.

Warum Photovoltaik ?

Photovoltaik ist unumstritten die Technik des 21. Jahrhunderts zur weltweiten Stromgewinnung. Der Schmelzprozess ist sehr aufwendig und es wird immer noch teures Silizium aus der Chip-Produktion verwendet. Aktuell werden unzählige Modulfabriken gebaut, jedoch wird das Solar-Silizium immer noch zu aufwendig und in zu kleinen Mengen produziert. Hier sind große Investitionen notwendig, die von allen Herstellern aufgrund der unklaren langfristigen politischen Marktförderung gescheut wird. Photovoltaik muss jetzt schnell marktreif werden, die Technik ist ausgereift. Der Markt (insbesondere in den Schwellenländern) verlangt nach dezentralen Energieeinheiten. Heute ist immer noch über die Hälfte der Weltbevölkerung ohne Stromanschluss. Photovoltaik ist die einzige Lösung für eine "gerechte, umweltfreundliche und friedliche Energiegewinnung". Auch bei uns kann eine 2000 Watt Photovoltaikanlage die Hälfte des Stromverbrauches eines 4-Personen Haushaltes decken.

Wie lange hält eine Photovoltaikanlage ?

Die Lebenserwartung einer Photovoltaikanlage ist länger als 30 Jahre.
Die Solarzellen arbeiten unbegrenzt.
Die Zellen sind in Kunstharz zwischen Sicherheitsglas und absolut resistenter Folie versiegelt.
Die Modulhersteller geben eine Leistungsgarantie auf die Module von 25 Jahren.
Die Leistungsgarantie bürgt für eine Mindestleistung von zumindest 90 % der Mindestleistung im Datenblatt

Soll ich noch abwarten ?

Nein, die Technik ist ausgereift und unwesentlich zu verbessern.
Die Preise werden erst in 2-3 Jahren merklich sinken.
Die Zuschüsse sind momentan hoch und werden dementsprechend weiter sinken.
Sie bezahlen auch in der Zukunft den gleichen Anteil für eine Photovoltaikanlage.
Die Einspeisevergütung ist mit 49,21 Cent / kWh in der Wirtschaftlichkeit.
Also besteht kein Grund weiter zu warten !

Ist mein Dach geeignet?

Die Ausrichtung sollte von Süd-Ost bis Süd-West sein.
Die Neigung zwischen 10 und 60 Grad.
Das Dach darf nicht verschattet werden!
Beobachten Sie bitte, ob im Frühjahr oder Herbst einen Schatten auf dem Dach liegt. Im Winter ist der Schatten unwesentlich, da hier nur ein Bruchteil des Jahresertrages produziert wird. Im restlichen Teil des Jahres sollte kein Schatten auf der geplanten Anlage liegen.

Bei einem Flachdach spielt nur die Verschattung eine Rolle. Hier werden die Module auf einzelnen Alu-Blechkonsolen auf das Flachdach gestellt. Ausrichtung immer Süd und 30 Grad.
Bei einer Fassade (senkrechte Montage) liegt der Ertrag ca. 25% niedriger.

Wird mein Dach undicht?

Nein, bei einem Pfannendach werden die Pfannen nicht beschädigt. Die Dachhaken werden auf den Dachsparren aufgeschraubt und ragen unter den Dachpfannen hervor. Die Anlage kann wieder abgeschraubt werden und das Dach ist wie vorher. Bei einem Flachdach werden die Gestelle auf einer Gummimatte berührungslos auf das Dach gestellt. Die Gestelle werden mit Ballast (Betonplatten = 50-100 kg) gegen Windlasten geschützt.

Kann ich die Photovoltaikanlage anstatt Dachpfannen einsetzen?

Im Prinzip ja, aber der Aufwand und die Kosten sind derzeit noch höher als die Einsparung. Die Einbindung in das Dach ist aufwändig. Die Übergänge zwischen den Modulen und den Pfannen müssen dauerhaft sein. Die Module werden mit Alu-Leisten von oben abgedichtet, diese Leisten bilden einen Schmutzrand ! Zudem sollten die Module hinterlüftet sein, weil bei zunehmender Temperatur der Wirkungsgrad sinkt.
Silizium-Solarmodule haben ein temperaturabhängiges Spannungsverhalten (physikalisches Gesetz). Bei zunehmender Temperatur sinkt die Spannung, da Elektronen durch Wärmeenergie wandern können und für die Leistung verloren gehen. Darum erreichen Photovoltaikanlagen im Sommer auch nur 80% der Nennleistung. Auch Dachpfannen mit eingebauter Solarzelle sind viel teurer (ca. 70%) und werden nicht hinterlüftet, was die Leistung mindert.

Wie arbeitet ein Wechselrichter?

Wechselrichter arbeiten automatisch und speisen immer die maximale Leistung in das Netz ein. Hier wird automatisch der Punkt der maximalen Leistung ermittelt (MPP). Der Gleichstrom wird "zerhackt" und zu Wechselstrom (220 Volt) transformiert. Wechselrichter müssen nicht gewartet werden und arbeiten auf Transistorbasis (IGBT). Die Lebenserwartung ist wie bei jedem elektronischen Gerät (z.B: Fernseher). SMA und Kaco Wechselrichter müssen nicht gewartet oder überprüft werden.

Solarmodule benötigen zu Ihrer Herstellung mehr Energie, als sie jemals erzeugen können.

Das war einmal. Dieses Gerücht hält sich seit den Anfängen der Photovoltaik in den 50er Jahren hartnäckig. Damals wurden Solarmodule zur Stromversorgung von Satelliten eingesetzt. Hierbei wurde der Energierücklaufzeit kein großer Stellenwert beigemessen. Heute kann man von einer Energierücklaufzeit von ca. 3 Jahren ausgehen. Bezogen auf die lange Lebensdauer (s.o.) also ein ausgesprochen guter Wert. Übrigens: Der Hersteller BP- Solar, produzieren seine Solarmodule bereits mit Solarstrom!

Muss die Photovoltaikanlage regelmäßig gereinigt werden ?

Zum Glück nicht! Die für den Betrieb notwendige Reinigung erledigt hierzulande der Niederschlag. Es gibt allerdings Gebiete mit starker Luftverschmutzung (Industrieanlagen), wo eine Reinigung in größeren Zeitabständen notwendig werden kann.

Produziert die Photovoltaikanlage auch im Winter Strom?

Ja ! Photovoltaikmodule sind nicht mit einem „Solarmodul“ zu vergleichen, das „Thermische-Solarmodul“ benötigt zwingend Sonnenlicht und die empfangende Wärme des Planeten „Sonne“ ! So wird die im Modul befindliche „Wärmetauscherflüssigkeit“ erhitzt, und erwärmt das im Solarspeicher befindliche Brauchwasser. Die Photovoltaikanlage funktioniert selbst bei difusem Licht und selbstverständlich auch in den Wintermonaten, selbst dann, wenn Schnee auf der Anlage liegt. Zu dem reflektiert der Schnee das Sonnenlicht, was in diesem Fall sehr von Vorteil ist!

Wie wird eine Photovoltaikanlage angeschlossen?

Die Photovoltaikmodule werden alle in Serie an den Wechselrichter angeschlossen. Hier wird das Pluskabel und das Minuskabel in den Wechselrichter gesteckt. Der Wechselrichter ist damit betriebsbereit - Mehr ist nicht notwendig. Es muß jetzt noch das Kabel zum Hausnetz gelegt werden. Hier genügt ein Wechselstromkabel (NYM 3*4qmm). Das Wechselstromkabel wird zur Verteilung gelegt und dort angeschlossen. Ein Lasttrenner und ein Fehlerstromschutzschalter werden in die Verteilung eingebaut. Damit ist die Photovoltaikanlage fertig installiert ! Ihr Energieversorger baut Ihnen einen zweiten Zähler ein der nur die erzeugte Arbeit (kWh) der Photovoltaikanlage zählt. Jetzt kann der Solarstrom fließen!

Welche Leistungsgröße sollte eine Photovoltaikanlage haben?

Eine Photovoltaikanlage muß mindestens 1000 Watt installierte Modulleistung aufweisen, um gefördert zu werden. Nach oben sind keine Grenzen gesetzt. Wir raten zu einer Mindestgröße von ca. 2000 Watt. Das Preis/Leistungsverhältnis ist ab dieser Leistungsgröße gut. Eine optimale 1000 Watt Photovoltaikanlage erzeugt im Jahr zwischen 800-1000 kWh im Jahr. Ein 4 Personen Haushalt verbraucht im Jahr ca. 4000 kWh. Eine 5000 Watt Photovoltaikanlage erzeugt den Jahresverbrauch eines 4 Personen Haushaltes.

Benötige ich eine Baugenehmigung?

Nein, Photovoltaikanlagen benötigen keine Baugenehmigung, solange sie am Gebäude montiert sind. Das gilt auch für Flachdächer!

Wie verhält sich der Markt, wird die Technik angenommen?

Weltweit steigt die Zahl der installierten Solarstromanlagen. Zweistellige Wachstumsraten sind in den letzten Jahren zu verzeichnen gewesen. Und ein Ende dieser Entwicklung ist nicht abzusehen. Im Gegenteil. Das geschärfte Bewusstsein für die Umweltbelastung durch konventionelle Energieträger und das nahende Ende der Ressourcen fossiler Brennstoffe lässt die regenerativen Energien immer stärker in den Blickpunkt rücken. Technische Fortschritte und weitreichende Förderprogramme machen die Photovoltaik zu einer sehr attraktiven Alternative.

Wie erhalte ich eine Förderung?

Photovoltaikanlagen werden von der Bundesregierung gefördert.

1. Holen Sie von uns ein Angebot ein.
2. Beantragen Sie alle Fördermaßnahmen.
3. Warten Sie die Förderzusagen ab und entscheiden dann.

Warum sollte ich für eine Photovoltaikanlage Geld investieren?

1. Eine Solaranlage erwirtschaftet jede Menge Ertrag für Ihr eingesetztes Geld.
2. Ihre Steuerlast wird gesenkt und Sie können die erheblichen Einspeiseförderungen nutzen.
3. Sie persönlich mindern die Kohlendioxidbelastung (CO²) gleich „Tonnenweise“.
4. Ein Solarstromgenerator kann unbeschränkt Strom produzieren.

Noch nach der erhöhten Einspeisevergütung in 20 Jahren können Sie den erzeugten Strom selbst nutzen und machen sich von den dann absehbaren hohen Energiekosten unabhängig.

Wieviel EURO bekomme ich pro eingespeister kWh?

Seit dem 1. Januar 2004 gilt das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG).

Darin werden PV-Anlage bzgl. der Einspeisevergütung wie folgt behandelt:

Die Einspeisevergütung hängt von drei Faktoren ab:

1. Systemgröße
2. der Art und Weise wie das System auf dem Gebäude installiert ist
3. Jahr der Installation

Die Einspeisevergütung ist gültig das Installationsjahr +20 Jahre.

Die Vergütungssätze für 2008:

Freilandanlagen:

35,48 Cent pro kWh

Dachanlagen:

46,75 Cent pro kWh bis 30 kW Leistung

44,47 Cent pro kWh, Anlagenteil 30-100 kW

43,99 Cent pro kWh, Anlagenteil über 100 kW

Soll ich meine Anlage versichern?

Wir empfehlen die Anlage gegen Elementarschäden (Sturm, Hagel etc.) zu versichern. Innerhalb der Gebäudeversicherung sind nach Absprache mit Ihrer Versicherung diese Schäden meistens gedeckt, führen aber durch die Erhöhung des Gebäudewertes zu Prämienhöhungen. Höheren Versicherungsschutz bieten Allgefahrenversicherungen, die zusätzlich Diebstahl, Blitzschlag, Überspannung, Ertragsausfall usw. absichern.

Sollte ich meine Anlage besonders gegen Blitzschlag sichern?

Jeder Wechselrichter ist durch thermische überwachte Varistoren gegen atmosphärische Störungen gesichert. Diese Varistoren lösen aus, wenn in der näheren Umgebung ein Blitz einschlägt. Gegen direkten Blitzschlag kann der Wechselrichter nur speziell abgesichert werden. Dieser Aufwand ist entsprechend der örtlichen Gegebenheiten durch den Solateur zu prüfen.

Wieviel Fläche wird pro kWp benötigt?

Abhängig vom Modulwirkungsgrad werden 8 bis 12 qm bei Schrägdachmontage benötigt. Für die Flachdachmontage wird die doppelte Fläche benötigt.

Wo soll der Wechselrichter montiert werden ?

Der Wechselrichter sollte möglichst an einem kühlen Ort mit wenig Temperaturschwankungen installiert werden. Ideal ist ein kühler Dachboden bzw. Kellerraum. Hitze ist schädlich für den Wechselrichter. Es ist durchaus möglich dass durch die Wechselrichter Geräusche entstehen und somit für ein Platz im Wohnbereich nicht gerade sinnvoll ist.

Wie wird der Strom ins öffentliche Stromnetz eingespeist?

Die Zähleranlage wird um einen zusätzlichen Zähler erweitert. Ist noch ein freies Feld in der Zähleranlage vorhanden, so kann dieses in Absprache mit dem Stromversorger genutzt werden. Ansonsten wird ein zusätzlicher kleiner Zählerschrank (H=950 x B=300 mm) installiert.

Welche Unterlagen benötige ich für den Netzanschluss beim Energieversorger?

Lageplan, Übersichtsplan der Solaranlage mit Nenndaten der einzelnen Komponenten, Beschreibung der Schutzeinrichtungen mit Angabe über Art, Fabrikat, Schaltung und Funktion, Konformitätserklärung für den Wechselrichter, Angaben über Kurzschlussfestigkeit der Schaltorgane. Zählerantrag und Errichterbescheinigung. Alle erforderlichen Unterlagen sollten vom Solateur erstellt, zusammengetragen und bei der Inbetriebnahme mit den erforderlichen Messprotokollen übergeben werden.

Mit wie viel Phasen wird ins Netz eingespeist?

Ein Netzeinspeiser/Wechselrichter kann in eine Phase einspeisen. Bis zu einer Leistung von 4,5 KVA erfolgt eine einphasige Einspeisung. Bei mehr als 4,5KVA erfolgt eine mehrphasige Einspeisung. Die Gesamtunsymmetrie darf 4,5 KVA nicht überschreiten.

Wie funktioniert die automatische Trennung vom Netz, wenn der Stromversorger sein Netz unterbricht?

Es ist eine automatische Einrichtung in den Wechselrichtern integriert. Durch das sogenannte ENS System wird die Einspeisung innerhalb kürzester Zeit unterbrochen, wenn das Netz abgeschaltet wird.

Der Wechselrichter hat weniger Leistung als mein Solargenerator. Wieso?

Die Leistung des Solargenerators ist von der Einstrahlung abhängig. Da aber ein Großteil des Ertrages bei kleinen Leistungen anfällt, macht es keinen Sinn, die Anlage auf die selten erreichte Spitzenleistung auszulegen. Eine Faustregel ist: Die Eingangsleistung des Wechselrichters soll min. 80-85% der Spitzenleistung (Wp) des Generators sein.

Was ist Matching?

Die Module können nur mit einer Fertigungstoleranz von +/- 5% produziert werden. Matching bedeutet das richtige Vorsortieren der Module nach tatsächlicher Leistung. Über die Identifikation der Seriennummer und Leistungszuordnung kann dann eine genaue Aufteilung innerhalb der Strang- verkabelung erfolgen. Hierdurch wird der Gesamtertrag der Anlage gesteigert.

Was bedeutet Wpeak / kWp / Wp / Peak

Peak= Spitzenleistung. Die Leistung, die das Modul unter STC abgibt. Die Angabe erfolgt meist in Wp (Watt peak) 1.000 Wp = 1 kWp

Was bedeutet Leistungstoleranz?

Sie gibt die max. Abweichung von der Nennleistung an. Die Modulhersteller geben diese mit 2,5%; 5% und auch mit 10% an.

Was bedeutet Leistungsgarantie?

Sie gibt die max. zulässige Abweichung von der Nennleistung nach Ablauf von 10, 20 oder auch 25 Betriebsjahren an.

Was bedeutet Modulwirkungsgrad?

Gibt das Verhältnis von abgegebener Leistung zur eingestrahlenen Leistung eines Solarmoduls bezogen auf die Modulfläche an.

Was bedeutet STC?

STC= Standard-Test-Bedingungen. Damit ein Leistungsvergleich verschiedener Solarmodule miteinander erfolgen kann, werden einheitliche Testbedingungen verwendet. Einstrahlung 1000W/m²; Temperatur 25 Grad Celsius und AM 1,5 (AM=Air Mass; die Angabe beziffert die Dicke der Lufthülle am Äquator beträgt die Luftmasse AM=1. In Europa ca. 1,5) Die Empfindlichkeit der Solarzelle ändert sich mit der spektralen Zusammensetzung des Lichtes.

Was bedeutet Betriebsspannung / Mpp-Spannung?

Sie gibt den Spannungswert an, bei dem unter STC die größte Leistung abgegeben werden kann. Der Punkt maximaler Leistung eines Moduls wird Mpp-Punkt genannt. (Maximum Power Point)

Was bedeutet IEC 61215 + IEC 61646?

Wurde ein Solarmodul nach IEC 61215 (Kristallin) bzw. IEC 61646 (Dünnschicht) zertifiziert, so ist dies ein Qualitätsmerkmal hinsichtlich mechanischer Stabilität und Einhaltung der elektrischen Parameter.

AC	(alternating current) ist die Bezeichnung für Wechselstrom. Wechselstrom bezeichnet elektrischen Strom , der seine Richtung (Polung) periodisch und in steter Wiederholung meist sinusförmig ändert.
AH	Hier handelt es sich um die Amperestunde. Also die Stromstärke pro Stunde. Eine Amperestunde ist dabei die Ladungsmenge, die - wenn man die beiden getrennten Ladungen verbindet über eine Zeit von einer Stunde einen konstanten Strom von 1A liefern könnte.
Air Mass	Air Mass in Zusammenhang mit Photovoltaik: Das Spektrum der Solarstrahlung ist abhängig von dieser Weglänge des Lichts, und entsprechenden Längenmaßen sind entsprechende Spektren und Strahlungsleistungen zugeordnet. Ein schräger Einfall des Sonnenlichts bedeutet eine Abschwächung der Strahlungsleistung und eine Änderung des Spektrums. Für vergleichende Messungen wurden verschiedene Spektren und Strahlungsleistungen definiert. AM 0 ist das Spektrum außerhalb der Atmosphäre (extraterrestrisches Spektrum) im Weltraum, die Strahlungsleistung beträgt dort 1367 W/m ² (Solarkonstante). AM 1 ist das Spektrum der senkrecht auf die Erdoberfläche fallenden Sonnenstrahlen, d. h. die Sonne muss dafür genau im Zenit stehen und die Strahlen legen damit den kürzesten Weg auf die Erdoberfläche zurück. Für AM 1,5 ergibt sich ein Zenitwinkel von etwa 48,2°. Bei diesem Spektrum beträgt die globale Strahlungsleistung 1000 W/m ² , aus diesem Grunde wurde AM 1,5 als Standardwert für die Vermessung von Solarmodulen eingeführt. Das Spektrum AM 1,5 ist in der Norm IEC 904-3 (1989) Teil III festgehalten. Für Berlin ist zur Winters sonnenwende mittags der Zenitwinkel 76° und damit gilt hier AM 4,13. Für die Sommersonnenwende und bei Sonnenhöchststand ist der Zenitwinkel ca. 29°, das entspricht AM 1,14. Definiert man AM über den Höhenwinkel h der Sonne (Sonnenhöhe), so ergibt sich mit h als Winkel zwischen der Horizontalen am Beobachtungsort und der Solarstrahlung.

Amorph	Amorph, Dünnschicht oder CIG : nennt man Module die eine wenige Mikrometer dünne chemische Schicht zwischen 2 Glasplatten haben. Fälschlicherweise sagt man dass diese Module bei diffusem Licht mehr Ertrag bringen. Das stimmt aber leider nur pro kwp und nicht bei der Fläche. Amorphe Module besitzen nur einen Wirkungsgrad von 8 - 10%, dadurch entsteht eine mind. 25 - 40% größere Fläche pro kwp.
Ampere	Ampere: nach Andre Marie Ampere Maßeinheit für die elektrische Stromstärke:
Aufständigung	Es gibt verschiedene Gründe PV - Anlagen aufzuständern (sprich Neigung oder Ausrichtung zu korrigieren) Am häufigsten findet man Aufständigungen auf Flach, aber auch auf Ost oder Westdächern. Bei Westdächern denke ich ist der Kosten - Nutzen Effekt eher gering. Bei Flachdächern oder Dächern mit Neigungen unter 20° sollte man über die Möglichkeit nachdenken. Das Bild rechts ist ein Pultdach mit Neigung nach Westen. Durch die Aufständigung wurde eine Neigung von 30° mit Ausrichtung 165°. Es ist natürlich jede Neigung und jede Ausrichtung möglich.
Azimut	Azimut Winkel: arab. As - sumut (Die Wege) Der Azimutwinkel ist schwer zu erklären, aber in der Photovoltaik ist bei einer Ausrichtung von 180° Süd der Azimut 0. Eine Ausrichtung nach 200° Süd - Südwest ist Azimut + 20° und eine Ausrichtung nach 160° Süd - Südost wäre Azimut - 20°
Bypass - Diode:	In einer Photovoltaikanlage werden mehrere Module in einem String betrieben. Um im aktiven betrieb keine Schäden zu verursachen muss in jedem Modul eine Bypass oder Freilauf Diode vorhanden sein. Dies verhindert falls ein Modul mal verschattet ist oder ein anderes Problem auftaucht, dass Strom in das Modul zurückfließt. Durch die Diode wird die Verpolung verhindert und der Strom im String wird aufrechterhalten.
CIGS Technologie	C - Cu (Kupfer), I - Indium, G - Gallium, S - Selen Ein weiterer Ableger der Dünnschichttechnologie. Siehe CIS. Verschiedene Firmen versuchen schnellstmöglich verschiedene Halbleitermaterialien so zu mischen das eine größtmögliche Energieausbeute erzielt wird. Noch zu erwähnen wäre der Punkt (Kostengünstig)
CIS Technologie	C – Cu (Kupfer), I – Indium, S – Selen Mit einer nur 1 / 1000 mm 2 dicken Beschichtung ist diese Modulart in der Herstellung wesentlich günstiger. Man kann diese Dünnschichtmodule in einem vollautomatischen Fertigungsprozess herstellen. Das Trägermaterial (Fensterglas) wird durch Verdampfungsprozesse mit einer aktiven, wenige Mikrometer dicken CuInSe ₂ -Struktur beschichtet. Leider liegen die Kosten für den Verbraucher deutlich höher als bei kristallinen Modulen.
DC	DC: (direct current) Gleichstrom Als Gleichstrom wird ein elektrischer Strom bezeichnet, der Betrag und Richtung nicht ändert.
Degradation	lat. degrado = herabsetzen Gemeint ist die Degradation bei PV - Modulen. Was dem Kunden allgemein als Garantie verkauft wird ist eigentlich nur die Tatsache dass Photovoltaik Module innerhalb Ihrer Lebenszeit weniger Strom produzieren werden.
Derating	Derating ist wenn der Wechselrichter aufgrund zu großer Wärme seine Leistung reduziert. Der Wechselrichter schützt sich selber vor dem Hitzetot
E-Total	ist die Gesamtsumme der erzeugten Energie.

EEG	<p>erneuerbare Energien Gesetz.</p> <p>Das EEG regelt die Einspeisevergütungen zwischen EVU (Energieversorger) und dem Energieerzeuger. Hier werden Laufzeit, Ablauf und Höhe der Vergütung für alle regenerative Energien genau geregelt. Irrtümlicherweise wird das EEG als staatliche Subvention angesehen, was überhaupt nicht der Fall ist. Ganz im Gegenteil. Der Staat verdient noch an den Arbeitsplätzen und dem Umsatz aus diesen Energien.</p>
ENS	<p>Eine Einrichtung zur Netzüberwachung mit zugeordneten Schaltorganen (ENS) ist eine automatische Freischaltstelle für kleine Stromerzeugungsanlagen (bis 30kWp).</p> <p>Nach dem Entwurf der DIN VDE0126-2005 kann bei kleinen Stromerzeugungsanlagen, die in das öffentliche Niederspannungsnetz einspeisen, auf die bisher vorgeschriebene, jederzeit dem Energieversorgungsunternehmen zugängliche Freischaltanlage verzichtet werden, wenn diese über eine ENS verfügen.</p> <p>Bei der ENS handelt es sich um eine Sicherheitseinrichtung. Entsteht bei der Abtrennung eines Teilnetzes ein ungewolltes Inselnetz, wird dies erkannt und der Erzeuger wird vom Netz getrennt.</p> <p>Es werden die Spannung, Frequenz und die Impedanz des Netzes überwacht. Die Inselbildung wird entweder an einem Sprung der Netzimpedanz oder durch das Überschreiten von Frequenz- oder Spannungsgrenzwerten erkannt. Bei einphasigen Wechselrichtern kann die Spannungsüberwachung auch dreiphasig ausgeführt werden. Dann entfällt die Impedanzüberwachung. Bei traflosen Wechselrichtern ist zusätzlich noch eine Isolationsüberwachung und ein allstromsensitiver Fehlerstromschutzschalter vorgeschrieben.</p> <p>Das eigentliche Besondere an der ENS ist, dass sie redundant ausgeführt ist. Das bedeutet, daß die Überwachungseinrichtungen zweifach aufgebaut sind. Die Wahrscheinlichkeit, daß beide (unabhängigen) Überwachungssysteme ausfallen, ist sehr gering. Deshalb kann bei Anlagen mit ENS auf eine dem Energieversorgungsunternehmen zugängliche Freischaltanlage, und die jährliche Überprüfung der Freischaltanlage verzichtet werden.</p> <p>Erarbeitet wurden die Anforderungen an eine ENS von der Berufsgenossenschaft (BG) für Feinmechanik und Elektrotechnik in Koeln, zusammen mit der VDEW-Projektgruppe "TAB für Kleinkraftwerke".</p> <p>Die ENS und damit der Entwurf der DIN VDE0126-2005 wird von den deutschen Energieversorgungsunternehmen anerkannt und umgesetzt. Eine Übernahme in das europäische Normenwerk ist aber derzeit unwahrscheinlich.</p>
EVU	<p>Als EVU bezeichnet man das EnergieVersorgungsUnternehmen, der Ihnen den Strom abnimmt. Das EEG geht davon aus, dass der Netzbetreiber Ihrer Stadt dafür zuständig ist.</p>
Fac	<p>Mit Netzfrequenz bezeichnet man die in einem Stromnetz herrschende Frequenz des elektrischen Stroms. Die Einheit der Frequenz ist das Hertz, abgekürzt Hz. Die Einheit Hertz ist nach dem deutschen Physiker Heinrich Rudolf Hertz benannt.</p>
Fassadenanlage	<p>Als Fassadenanlage bezeichnet man Anlagen die Senkrecht am Gebäude angebracht sind. Meist sind dies amorphe oder Dünnschichtmodule, weil diese auch Rahmenlos zu bekommen sind und das Erscheinungsbild zusammen mit den Fenstern einheitlicher wirkt. Im übrigen sind durch die geringeren Erträge die Vergütungen (+ 5 €Cent pro kWh) etwas höher.</p>
Flashliste	<p>Wenn Sie eine Photovoltaikanlage kaufen, sollten Sie eine so genannte Flashliste bekommen. Hier drauf sind die Leistungsdaten Ihrer Module lt. STC eingetragen. Wichtig wird das Ganze bei größeren Anlagen mit mehreren Wechselrichtern oder String Wechselrichtern. Falls das bei Ihnen zutrifft, sollten Sie darauf bestehen und die Module nach Leistung sortieren lassen. Das schwächste Modul gibt pro String oder WR die Leistung vor. Bei Sortierung können also ein paar Prozent Mehrleistung für Sie raus springen.</p>
Generator	<p>Photovoltaik: Lat. : Erzeuger Normalerweise wandelt ein Generator mechanische Energie in elektrische um. Aber auch eine Solarstromanlage auch Photovoltaik oder Fotovoltaikanlage genannt wird als Generator bezeichnet. Ein Modul besteht aus vielen Zellen, und ein Generator aus mehreren hintereinander geschalteten Module. Es wird dann als PV - Generator bezeichnet. Er wandelt Sonnenenergie in elektrische Energie um.</p>

Globalstrahlung	nennt man direkte oder indirekte Sonneneinstrahlung auf eine horizontale Fläche der Erde
Hot Spot	Durch Verschattung einzelner Zellen oder Module könnten diese zu stark erhitzen und zerstört werden. Dies wird durch parallel verschaltete Bypass oder Freilaufdioden verhindert. Zellen können sich bei einer Verschattung wie ein ohmscher Widerstand verhalten und die Zellen zerstören.
HIT	(Hybrid intrinsic thin layer) Die so genannten HIT - Module werden von Sanyo hergestellt. Die Photovoltaik-Zelle besteht aus monokristallinen Hybrid - Wafern, beschichtet mit dünnem amorphen Silizium. Vorteil bei dieser Technik ist die Überlegenheit bei hohen Temperaturen. Durch einen besseren Temperaturkoeffizienten bringen diese Module hauptsächlich bei hohen Temperaturen bessere Ergebnisse.
Inselanlage	Als Inselanlage bezeichnet man PV - Anlagen die nicht an ein öffentliches Netz angeschlossen sind. Meist wird der produzierte Strom in Akkus (Akkumulatoren) gespeichert. Bisher macht eine Inselanlage wirklich nur Sinn wenn kein Netz vorhanden ist. das speichern in Akkus ist noch aufwändig und kostenintensiv.
Konzentrations-technologie	Hier wird das Sonnenlicht mittels Linsen konzentriert und auf winzige hochwertige Solarzellen geleitet. Dadurch werden Wirkungsgrade von 30 - 40% erreicht. Die Konzentrator-technologie ist zwar nicht neu, steht aber erst kurz vorm Durchbruch.
kWP	W _p bzw. kW _p ist die Maßeinheit für die "Spitzenleistung" aus dem engl. (kilo -) Watt - peak (peak = Spitze). Speziell in der Photovoltaik ist dies als Maßeinheit für die genormte Leistung (Nennleistung) einer Solarzelle oder eines Solarmoduls gebräuchlich. Entgegen der herkömmlichen Meinung handelt es sich dabei nicht um die Leistung der Zelle oder des Moduls bei höchster Sonneneinstrahlung. Der auf dem Modul angegebene Wert bezieht sich auf die Leistung bei Testbedingungen, die dem Alltagsbetrieb nicht direkt entsprechen. Die Testbedingungen dienen zur Normierung und zum Vergleich verschiedener Solarzellen oder Solarmodule. Die elektrischen Werte der Bauteile unter diesen Bedingungen werden in den Datenblättern angegeben. Es wird bei 25 °C Modultemperatur und 1000 W/m ² Bestrahlungsstärke (STC - Bedingungen, STC steht für Standard - Test - Conditions) gemessen. Die Bestrahlungsstärke von 1000 W/m ² kommt in Mitteleuropa über ein Jahr gesehen nicht sehr häufig vor (je weiter südlich, desto häufiger). Im normalen Betrieb haben Solarmodule bzw. die Solarzellen bei dieser Einstrahlung eine wesentlich höhere Betriebstemperatur als die im Test vorgesehenen 25 °C und damit auch einen deutlich niedrigeren Wirkungsgrad.
Laminat	nennt man die vergossene Rückseite bei Modulen: Sie verhindert dass Feuchtigkeit oder Staub in die Zellen eindringen kann. Man verwendet in der Regel EVA oder Tedlar als Werkstoff.
MC Stecket	Multicontakt Stecker: Mit Multikontakt Steckern werden Solarmodule miteinander verschaltet. Der Stecker erfüllt alle wichtigen normen wie IP65 usw. Verbreitet sind auch Stecker unter dem Namen Tyco.
Monokristallin	Ein Einkristall ist ein Kristall, dessen Bausteine (Atome, Ionen oder Moleküle) ein einheitliches, homogenes Kristallgitter bilden. Dies unterscheidet Einkristalle von polykristallinen Aggregaten, verzwilligten Kristallen oder amorphen Substanzen.

Einkristall	<p>Die Kristallstrukturanalyse zur Aufklärung von Molekülstrukturen ist heute eine Standardmethode der Chemie und der Biochemie. Hierfür ist jedoch die Kristallisation der Moleküle Voraussetzung, was insbesondere bei biologischen Molekülen sehr schwierig sein kann.</p> <p>Idealerweise wird die Untersuchung an einem Einkristall durchgeführt. Manchmal ist dies unmöglich, da nicht genügend große Einkristalle einer Substanz zur Verfügung stehen. Heutzutage ist es zwar möglich selbst das Beugungsmuster von Kristallpulvern im Rahmen einer Kristallstrukturanalyse auszuwerten, allerdings geht hierbei durch Überlagerung von Beugungsmaxima Information verloren, sodass die Ergebnisse von geringerer Qualität sind. Doch selbst aufwändig gezüchtete Einkristalle besitzen noch Gitterfehler.</p>
Multi String	sind Wechselrichter die für jeden String einen eigenen MPP Tracking (Maximum Power Point) Damit ist es möglich unterschiedlich große Strings zu betreiben. Jeder String arbeitet dank MPP immer im optimalen Arbeitspunkt. Multistring eignen sich hervorragend zum Sortieren von Modulen, oder bei Verschattungsproblemen.
MPP	<p>Maximum Power Point:</p> <p>Der Maximum Power Point ist der Punkt des Strom - Spannungs - Diagramms einer <u>Solarzelle</u>, an dem die größte <u>Leistung</u> entnommen werden kann, d.h. der Punkt, an welchem das Produkt von <u>Strom</u> und <u>Spannung</u> sein Maximum hat. Er ist nicht konstant und differiert in einem Intervall, welches von der Bestrahlungsstärke und dem Typ der Solarzellen abhängt.</p>
Neigungswinkel	Als Neigungswinkel wird der Winkel bezeichnet in dem Module (PV) oder Kollektoren (Thermik) aufgestellt werden. Der Winkel kann je nach Breitengrad natürlich unterschiedlich sein. Bei uns in Deutschland geht man bei PV von einem optimalen Winkel von 30° von der Horizontalen gerechnet aus.
Nennleistung	<p>Die Nennleistung ist die maximal mögliche Leistungsabgabe eines Moduls, bei senkrechter Bestrahlung der Oberfläche.</p> <p>Das ganze wird nach STC berechnet.</p>
Nachführung	Es gibt 2 Möglichkeiten eine Anlage nachzuführen. Ein oder Zweiachsig. Bei Einachsig nachgeführten Anlagen handelt es sich meist um Fassadenanlagen die entweder vertikal oder horizontal der Sonne entgegenschauen. Funktionsprinzip wie eine Jalousie. bei Zweiachsig nachgeführten Anlagen handelt sich um Freilandanlagen mit 2,5 bis 5 kwp. Diese Tracker oder Mover wie sie genannt werden, passen nicht nur Neigung sondern auch die Ausrichtung der Sonne optimal an. Das bedeutet dass die Energieausbeute im Sommer oder Winter, am Morgen oder am Abend immer optimal ist. Großer Nachteil dieser Anlagen ist der große Schatten den diese Anlagen werfen können. Natürlich ist das abhängig von Uhr und Jahreszeit
Oberflächenstruktur	Die Oberflächenstruktur wird durch gezieltes Aufrauen der Zelloberfläche durch mechanische oder chemische Verfahren erreicht. Dies ist bei der Saturn 7 Technologie (BP) der Fall. Man verspricht sich davon eine bessere Effizienz zum einen weil die Oberfläche größer und die Reflektion geringer wird.
Ohm	<p>gewidmet Physiker Georg Simon Ohm nach dem das ohmsche Gesetz benannt wurde.</p> <p>Das nach ihm benannte Ohmsche Gesetz stellt einen einfachen Zusammenhang zwischen der angelegten Spannung (Einheit: Volt, V) und dem daraus resultierenden <u>Strom</u> (Einheit: Ampere, A) für so genannte Ohmsche Leiter dar. Das physikalische Zeichen Ω steht für den Widerstand</p>
Pac	ist die vom PV - Generator im Augenblick abgegebene Netzleistung. Also der Ist - Wert der gerade erzeugten Leistung.

PV	<p>Photovoltaik: oder im Kürzel auch PV genannt</p> <p>Unter Photovoltaik (auch Fotovoltaik) versteht man die Umwandlung von Strahlungsenergie, vornehmlich Sonnenenergie, in elektrische Energie. Sie ist seit 1958 zunächst in der Energieversorgung von Satelliten mittels Solarzellen im Einsatz. Mittlerweile wird sie zur Stromerzeugung auf der ganzen Welt eingesetzt und findet Anwendung auf Dachflächen, bei Parkscheinautomaten, an Schallschutzwänden oder auf Freiflächen.</p> <p>Der Name setzt sich aus den Bestandteilen Photos - das griechische Wort für Licht - und Volta - nach Alessandro Volta, einem Pionier der Elektrizität - zusammen.</p>
Performance Ratio	ist das Verhältnis zwischen Nutz und Sollertrag. Das Performance Ratio ist definiert als das Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Ertrag der Photovoltaikanlage und dem theoretisch möglichen Energieertrag.
Riso	So bezeichnet man den Isolationswiderstand z.B. bei Wechselrichtern
RS 485	Ist eine Schnittstelle. Ein Daten Bus der viele Protokolle unterschiedlicher Wechselrichter oder Strings transportieren kann. Hier sind Längen bis 1000 m möglich. RS485 hat allerdings den Nachteil dass die Spannungs- - Schnittstelle nicht mit dem PC kompatibel ist. Dafür benötigen Sie einen RS485 Schnittstellenwandler
RS 232	Ist eine serielle Schnittstelle die 2 Geräte miteinander verbindet, und Daten in jede Richtung sendet. Eine RS232 kann hier auch nur ca 12m Länge überwinden.
RS 485 Schnittstellenwandler	Er hat die Aufgabe die Daten RS485 auf RS232 umzuwandeln und so für den PC brauchbar zu machen. Sie können mehrere WR an einen Schnittstellenwandler hängen und dann über die RS232 auf den PC transportieren. Datenlogger arbeiten in der Regel mit diesen Schnittstellen.
Silizium	Silizium ist eines der häufigsten Rohstoffe. 26% der Erdkruste bestehen daraus. Leider halt nicht in der gewünschten Reinheit wie dies in der Fotovoltaik oder Halbleiter Industrie benötigt wird.
Solarzelle	Eine Solarzelle besteht meist aus Silizium (Einkristall oder Vielkristall) Hier werden unter Lichteinstrahlung positive und negative Ladungsträger freigesetzt. (Photoeffekt) und damit Gleichstrom erzeugt.
Solarkonstante	<p>Solarkonstante: E 0</p> <p>So wird die Strahlungsstärke der Sonne oberhalb der Atmosphäre genannt.</p>
SolarModul	Ein Modul ist eine Zusammenschaltung mehrerer Zellen. Meist werden die Module in einem Rahmen hinter einer gehärteten Glasscheibe montiert und auf der Rückseite mit Kunstharz (EVA) vergossen. Auf der Rückseite ist dann noch eine Anschlussdose (IP 65 geschützt gegen Staub und Strahlwasser) die mit meist Multi Kontakt Steckern und Bypassdioden ausgestattet sind
STC	<p>Standart Test Conditions</p> <p>Standart Test Bedingungen beziehen sich auf das Modul Datenblatt</p> <p>Was eigentlich keiner weiß, ist dass in Deutschland diese Bedingungen so gut wie nie erreicht werden. Ihre Leistung bleibt also immer darunter. Es wird bei 25 °C Modultemperatur, 1000 W/m² Bestrahlungsstärke und einem Air Mass von 1,5 gemessen. Module werden vor Auslieferung mit diesen Bedingungen geblitzt, diese bekommen Sie dann in Form einer so genannten Flashliste mit den Modulen mitgeliefert. Bestehen Sie darauf.</p>

String	<p>engl. für Strang</p> <p>String bezeichnet man mehrere in Reihe geschaltete Module.</p>								
Temperatur- koeffizient	<p>Module werden nach STC bewertet. Nach STC liegt der Wert bei 25° C. Je wärmer es wird, umso schlechter ist die Effizienz, was eine geringere Stromernte bedeutet. Gute Module zeichnen sich durch einen besseren Temperaturkoeffizienten aus. Das soll heißen dass diese Module bei höheren Temperaturen eine bessere Ausbeute erzielen..</p>								
Total Area	<p>Durch verschiedene Wirkungsgrade ergeben sich auch unterschiedliche Flächen. Nun kommt es darauf an ob Sie nun lieber möglichst viel Module auf Ihr Dach bekommen wollen, oder ob die Fläche keine Rolle spielt. Monokristalline Zellen haben einen Wirkungsgrad von bis 8% und Dünnschicht bis 16%. das bedeutet im Klartext dass Sie bei Dünnschicht bis das doppelte an Fläche benötigen.</p>								
Upv	<p>= PV - Eingangsspannung</p>								
Volt	<p><u>nach dem italienischen Physiker Alessandro Volta benannt.</u></p> <p>Volt ist die Maßeinheit für elektrische Spannung. Meist sehen Sie nur das Zeichen V = Volt</p>								
Waver	<p>Als so genannte Wafer bezeichnet man hauchdünne Siliziumscheiben für die Halbleiterelektronik. (Bekannt aus der Chip - Produktion) Wafer werden aber auch in der Photovoltaik Industrie als Zellen benutzt. Wafer können aus unterschiedlichem Material bestehen (mono oder polykristallinen Silizium, Silizium Carbit, Gallium Arsenid, und auch Indium Phosphid.)</p>								
Watt	<p>benannt nach dem Erfinder James Watt (Dampfmaschine)</p> <p>ist nach dem internationalen Einheitensystem der Begriff für Leistung in der Physik. Energie wird ja nicht verbraucht sondern immer nur in eine andere Form umgewandelt. z.B. Sonnenenergie mittels Photovoltaik in Strom. In einer Glühbirne 40 W wiederum wird Strom in Licht und Wärmeenergie umgewandelt. Eine 40w Birne wandelt also in einer Stunde 40wh um, also 0,040 kWh in Wärme und Licht um.</p>								
Wirkungsgrad (für Module)	<table border="1"> <tr> <td>monokristallin</td> <td>W = 13 - 17%</td> </tr> <tr> <td>polykristallin</td> <td>W = 12 - 15%</td> </tr> <tr> <td>amorph</td> <td>W = 5 - 8 %</td> </tr> </table>	monokristallin	W = 13 - 17%	polykristallin	W = 12 - 15%	amorph	W = 5 - 8 %	<p>Als Wirkungsgrad einer Photovoltaikzelle oder eines PV Moduls wird das Verhältnis zwischen abgegebener elektrischer Leistung und der Sonneneinstrahlung bezeichnet. Also das Verhältnis zwischen aufgenommener und abgegebener Leistung. Je niedriger der Wirkungsgrad umso größer die benötigte Fläche.</p>	
monokristallin	W = 13 - 17%								
polykristallin	W = 12 - 15%								
amorph	W = 5 - 8 %								
WP	<p>siehe kWp</p>								
Zonen- Schmelz- verfahren	<p>Das Zonenschmelzverfahren ist eine Technik um hochreines einkristallines (Monokristallin) Silizium herzustellen. Mittels einem gereinigten polykristallinen Stab der an einer Stelle aufgeschmolzen wird gewinnt man hochreines Silizium</p>								

Wärmepumpen Lexikon

3-Liter-Haus

1 l Heizöl ergibt max. ca. 8 kWh Nutzwärme bei ca. 0,8 Anlagen-Nutzungsgrad Öl. Dem 3-Liter-Haus stehen somit 24 kWh Nutzwärme/m² zur Verfügung (pro Jahr).
Dieser Wert ergibt sich überschlagsmäßig bei einem spezifischen Heizleistungsbedarf von 15 W/m²

Ökostrom

Definition :**Elektrische Energie**

Auch Grünstrom oder Naturstrom genannt. Mit diesem Begriff wird umgangssprachlich elektrische Energie bezeichnet, die auf ökologisch vertretbare Weise aus erneuerbaren Energiequellen hergestellt wird, in Abgrenzung insbesondere zu Kernkraft, Kohle und Öl, aber auch zu Mammutprojekten im Bereich der Wasserkraft wie dem Drei-Schluchten-Staudamm in China. Ökostrom wird auch das Angebot eines Stromanbieters genannt, der seine Kunden ausschließlich aus umweltschonenden Energiequellen versorgt.

Hierbei verpflichtet sich der Anbieter, genauso viel Ökostrom in das Stromnetz einzuspeisen, wie seine Kunden entnehmen. Weil alle Verbraucher Strom aus demselben Netz beziehen, hat der Bezug von Ökostrom keine Auswirkung auf den beim einzelnen Kunden gelieferten Strom, sondern auf den Strommix im gesamten Netz. Quelle: Wikipedia

Betriebsweise

Definition :**Art der Betreibung einer Anlage**

Folgende Betriebsweisen sind möglich:

Monovalent

Die Wärmepumpe ist alleiniger Wärmeerzeuger.

Die Wärmepumpe deckt jederzeit 100 % des Wärmebedarfes. Geeignet für Vorlauftemperaturen von max. 55 °C bzw. 65 °C bei Typenreihe »plus«.

OCHSNER-Anlagen mit Wärmequelle Erdreich oder Wasser werden monovalent betrieben.

Bivalent-Parallel (WP + Zusatzheizung) - Erfolgt die Zusatzheizung über einen E-Heizstab, spricht man von monoenergetisch. Die Wärmepumpe heizt bis zum Zuschaltzeitpunkt allein. Nach dem Zuschaltzeitpunkt heizt sie gemeinsam mit dem Kessel oder E-Heizstab. Max. Vorlauftemperatur 65 °C. Hauptsächlich bei Neuanlagen mit Wärmequelle Luft oder Umrüstung bei Altbausanierung.

Bivalent-Alternativ (WP oder Zusatzheizung)

Die Wärmepumpe heizt bis zum Umschaltzeitpunkt allein. Nach dem Umschaltzeitpunkt heizt der Kessel allein. Für Vorlauftemperaturen bis 90°C geeignet. Hauptsächlich verwendet bei Nachrüstungen.

BWP

Definition: **Bundesverband Wärmepumpe Austria**

Der Bundesverband WärmePumpe Austria (BWP-Obmann: Karl Ochsner)

ist die Interessengemeinschaft der namhaften Anbieter (Hersteller und Importeure) von Wärmepumpentechnik mit Sitz in der Wirtschaftskammer Österreich.

www.bwp.at

CO2-Erdwärmesonde

Die CO₂-Erdwärmesonde besteht aus einem druckfesten, flexiblen Edelstahlrohr gefüllt mit flüssigem und gasförmigem Kohlendioxid (ca. 50 bar Systemdruck). Die Sonde wird vertikal in die Erde eingebracht. Der Sonde wird im unteren Bereich Erdwärme (Erdreichtemperatur von ca. 10 - 15 °C) zugeführt, wodurch das an der Wandung herunter fließende flüssige CO₂ verdampft und dabei der Umgebung Wärme entzieht: das CO₂-Gas steigt auf Grund seiner nun geringeren Dichte auf, dies erfolgt nach dem Thermosyphonprinzip. Im oberen Abschnitt, dem Kopf des Erdwärmerohrs, wird dem gasförmigen CO₂ über den Kältekreis der Wärmepumpe diese Wärme entzogen, was zur Kondensation führt. Beim Einsatz des Wärmerohrs als Erdwärmesonde wird eine verhältnismäßig lange Heizzone verwendet, währenddessen die Kühlzone - am oberen Ende angeordnet - vergleichsweise kurz ausfällt. Im oberen Teil der Sonde ist ein Sammelbehälter angeordnet, der mit einem Rohrwendel-Wärmetauscher ausgerüstet ist. In diesem wird das Arbeitsmittel der Wärmepumpe verdampft und nimmt dabei die durch die Sonde dem Erdreich entzogene Wärme auf. Der Kältemitteldampf wird innerhalb der Wärmepumpe durch den Kompressor auf ein höheres Druck- und Temperaturniveau gebracht und liefert somit die Wärmeenergie für das Heizsystem.

D-A-CH

Definition: **Deutschland - Österreich - Schweiz**

D-A-CH ist ein Kunstwort für Deutschland, Österreich und Schweiz, somit auch eine Bezeichnung für den größten deutschsprachigen Raum. Der Begriff setzt sich aus den Kfz-Nationalitätszeichen zusammen: D für Deutschland, A für Österreich (Austria) und CH für Schweiz (Confoederatio Helvetica).

D-A-CH-Gütesiegel

Das D-A-CH Gütesiegel wurde 1998 von den Wärmepumpen-Interessensvertretungen der Länder Deutschland, Österreich und Schweiz eingeführt. Es garantiert ein hohes Qualitäts- und Effizienzniveau. Um das Gütesiegel zu erhalten, müssen die geprüften Wärmepumpen ein strenges, normiertes Prüfprogramm absolvieren. OCHSNER war übrigens der erste Hersteller überhaupt, der dieses Gütesiegel erhielt.

Direkterwärmung

Bei Erdwärmeanlagen Direkterwärmung (=Direktverdampfung) wird Erdwärme direkt vom Arbeitsmittel (Kältemittel) aufgenommen. Dadurch ergeben sich höhere Leistungszahlen als bei Sole-Anlagen, da die Soleumwälzpumpe und ein Wärmetauscher entfallen.

Direktverdampfung/Direktkondensation

Bei dieser Variante des Systems Direktverdampfung erfolgt auch die Wärmeabgabe direkt durch das Arbeitsmittel - z.B. als Fußbodenheizung. Der Kondensator besteht ebenso wie der Verdampfer aus nahtlosen, kunststoffgeschützten Kupferrohren. Die Kondensationswärme wird direkt und auf konstantem Temperaturniveau abgegeben. Statt Einzelraumregelung ist Zonenregelung möglich. Auf Wandstärke und Qualität der Kupferrohre sowie der Anlagentechnik ist zu achten.

EER

EER = Kälteleistung/Antriebsleistung

Wirkungsgrad EER von Klima-Wärmepumpen: Die Betriebskosten einer Wärmepumpe im Heizbetrieb hängen von der erreichten Leistungszahl ϵ (COP) ab. Beim Heizbetrieb wird die Antriebsleistung des Kompressors voll als Wärme genutzt, während diese beim Kühlbetrieb als "Verlust" abgeführt wird. Der energetische Wirkungsgrad und somit die Betriebskosten einer Klimaanlage oder einer Wärmepumpe im Kühlbetrieb hängen hauptsächlich vom Anlagen-Temperaturhub ab. Die Leistungszahl EER ist die entsprechende Kennzahl.

EEWärmeG

Definition :Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz

Das EEWärmeG tritt mit 1.1.2009 in Deutschland in Kraft. Ziel des EEWärmeG:

- Reduktion der CO₂-Emissionen
- Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien an der Wärme- und Kältebereitstellung auf 14% 2020. (6% 2006)

Zielerreichung durch:

1. Nutzungsverpflichtung Erneuerbare Energieträger Neubaubereich:

Eigentümer von Gebäuden, die neu gebaut werden, müssen Erneuerbare Energien für ihre Wärmeversorgung nutzen. Diese Pflicht trifft alle Eigentümer, egal ob Private, Staat oder Wirtschaft. Genutzt werden können alle Formen von Erneuerbaren Energien, auch in Kombination. Wer keine Erneuerbaren Energien einsetzen will, kann andere Klima schonende Maßnahmen ergreifen: Eigentümer können ihr Haus stärker dämmen, Wärme aus Fernwärmenetzen beziehen oder Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung nutzen.

2. Finanzielle Förderung: Aufstockung Förderung für Neu- aber insbes. Altbau-Förderprogramm im Bestand = MAP (Marktanreizprogramm).

Die Nutzung Erneuerbarer Energien wird auch in Zukunft finanziell gefördert. Das bestehende Marktanreizprogramm, ein Förderinstrument der Bundesregierung, erhält mehr Geld. Die Mittel werden auf bis zu 500 Mio. Euro pro Jahr aufgestockt.

EHPA

Definition :European Heat Pump Association - Europäischer Wärmepumpenverband

Die EHPA (Chairman Karl Ochsner) mit Sitz in Brüssel ist der anerkannte Repräsentant der Interessen der Wärmepumpenindustrie auf EU-Ebene. Die EHPA hat seit ihrer Gründung im Jahr 2000 inzwischen 61 Mitglieder aus 21 verschiedenen Ländern für eine aktive Zusammenarbeit gewinnen können. Die Kernaufgaben der EHPA sind

- Einflussnahme auf Energiepolitik der EU (Kommission/Parlament)
- Einflussnahme auf Direktiven welche schließlich in nationales Recht umgesetzt werden.
- Schwerpunkt Information/Lobbying KREAB

www.ehpa.org

Einspritzkühlung

Definition: Kältekreis in der Einspritzkühlung

Eine spezielle, abgewandelte Form der typischen Wärmepumpen-Kreisprozesse stellt derjenige mit Zwischen-Einspritzkühlung dar. Dabei wird während des Verdichtens ein Dampf- oder Flüssigkeitsteilstrom eingespritzt. Dadurch wird ein lokaler Kühleffekt und eine Erhöhung des Massenstromes erreicht, welcher zu einer Leistungssteigerung, höherem COP sowie Erweiterung der Einsatzgrenzen führt. So können Wärmepumpen die mit dieser neuesten Technik ausgestattet sind, beispielsweise auch selbst bei Wärmequelle Außenluft (z.B. -16 °C) eine Heizungs-Vorlauftemperatur von 65 °C ohne Zuschaltung eines E-Heizstabes erreichen. Bei OCHSNER wird diese Technik (OVi-Technologie) bei Luft/Wasser-Wärmepumpen und Großwärmepumpen eingesetzt.

Endenergie

Definition: Größe zum Räume beheizen

Die Endenergie ist jene Größe, die der Verbraucher zahlen muss, um seine Räume zu beheizen (also wieviel Kilowattstunden Strom, wieviel Liter Heizöl oder Kubikmeter Erdgas). Wärmepumpenheizungen verbrauchen wesentlich weniger Endenergie als bspw. Gas- oder Ölheizungen. Der Grund liegt darin, dass die Wärmepumpe bis zu 75 Prozent der erforderlichen Energie in Form von Wärme aus der Umwelt bezieht.

Erdreich/Wasser

Erdreich stellt eine ideale Wärmequelle für monovalent arbeitende Anlagen dar. Das Erdreich speichert Sonnenenergie und wird durch Regenwasser regeneriert. Daher ist auch im Winter und bei Schneebedeckung ausreichend Quellenergie vorhanden. Bei Tiefensonden wird ein größerer Erdspeicher und im wesentlichen geothermische Energie genutzt. Erdtemperaturen liegen in 15 m Tiefe ganzjährig konstant bei ca. 10 °C (Durchschnittswert D, A, CH).

EVU-Sperrzeiten

Definition :Unterbrechung der Stromzufuhr bei best. Tarifen

Die Nutzung von Wärmepumpen-Sondertarifen der jeweiligen örtlichen EVUs bedingt oft eine unterbrochene Betriebsweise. Die Stromzufuhr kann für z.B. 3x2 Stunden innerhalb von 24 Stunden unterbrochen werden. Daher muss die Tagesheizarbeit (Tageswärmemenge) innerhalb jener Zeit, in welcher Strom verfügbar ist, aufgebracht werden.

F&E

Definition: Forschung und Entwicklung

Bei Forschung und Entwicklung (F & E, englisch research and development, R & D) kann es sich je nach Betonung um einen Ausdruck für anwendungsorientierte Forschung oder aber um die zunächst sprachliche Zusammenfassung von Grundlagenforschung und ingenieurtechnischer Entwicklung handeln, da in kommerziell orientierten Großbetrieben eine Koppelung der beiden Bereiche zugunsten von produktions- oder absatzsteigernden Innovationen erwünscht und angestrebt ist.

Die starke Kombination beider Komponenten zu anwendungsorientierter Forschung ist einerseits für Hochschulinstiute ein neuer Weg zur Beschaffung von Drittmitteln, indem sie Kooperationen mit Unternehmen vereinbaren. Andererseits sehen Firmen mehr Zukunftschancen, wenn sie sich auf langfristige Forschungsthemen einlassen. Quelle: Wikipedia

Gebläsekonvektoren

Heizkörper mit integriertem Gebläse.

Selbst bei Fußboden- und/oder Wandheizungen bringt ein in einem geeigneten Raum installierter Gebläsekonvektor Zusatznutzen: Raschere Aufheizung nach einem Winterurlaub oder insbesondere zur Kühlung bei Anlagen Heizen/Kühlen. Allfällige Handwäsche kann bequem getrocknet werden. Bei Althausanierung kann die Leistung bisheriger Radiatoren stark erhöht und die Heizungs-Vorlauftemperatur merklich gesenkt werden. Ähnlich sinnvoll ist eine Heizschlange als Handtuchhalter im Badezimmer. All diese Zusatzelemente hängen am selben Heizstrang wie die Flächenheizung bzw. Radiatorenheizung.

Großwärmepumpe

Die steigenden Energiekosten stellen auch Industrie, Gewerbe und Kommunen vor eine große Herausforderung. Um Gebäude möglichst effizient und kostengünstig zu beheizen und zu klimatisieren werden auch in diesem Bereich Lösungen gesucht, welche sowohl die Kosten- als auch die Umweltseite bestmöglich bedienen. Während Ein- und Mehrfamilienhäuser heute schon fast standardmäßig mit Wärmepumpen ausgestattet sind, ist deren Einsatz in großen Gebäuden, Produktions-, Lager- und Sporthallen, Bürogebäuden, Schwimmbädern, Museen, oder Hotels noch selten. Die Anforderungen sind bei Großanlagen meistens komplexer. OCHSNER Wärmepumpen erfüllen diese hohen Anforderungen bestens und stellen auch im Segment der Großanlagen eine ideale Lösung dar. Durch die erzielten massiven Einsparungen bei Energie und Betriebskosten im Vergleich zu konventionellen Heiz- oder Kühlsystemen, ist der Einsatz von Großwärmepumpen besonders wirtschaftlich und umweltfreundlich

H/K

Definition : Heizen und Kühlen

H/K ist eine ergänzende Produktbezeichnung, welche die Funktionen Heizen und Kühlen einer Wärmepumpe von OCHSNER beschreibt.

Heizwärmebedarf

Energiemenge, die zur Beheizung notwendig ist.

Der Heizwärmebedarf ist diejenige Energiemenge, welche das Heizsystem für die Gesamtheit der beheizten Räume bereit stellen muss. Er wird in »kWh/m²« (Kilowattstunde pro Quadratmeter) angegeben. Der Heizwärmebedarf Q_h wird wie folgt berechnet: $Q_h = q_p \cdot g \cdot A_N$

Jahresarbeitszahl

Definition: Nutzenergie im Verhältnis zu der zugeführten elektrischen Antriebsenergie

Die Jahresarbeitszahl β (Beta) ergibt die gelieferte Nutzenergie im Verhältnis zur zugeführten elektrischen Antriebsenergie einer gesamten Heizperiode. $\beta = \text{Jahresarbeitszahl JAZ} = \frac{\text{Heizenergie pro Heizperiode}}{\text{Antriebsenergie pro Heizperiode}}$ Liefert eine Wärmepumpe also z.B. 20.000 kWh Heizenergie in einer Heizperiode und benötigt dazu 5.000 kWh elektrischen Strom, so ergibt sich eine Jahresarbeitszahl von 4.

Klima-Wärmepumpe

Mit nur geringem Aufpreis ist für Erdwärmesysteme und Luft/Wasser-Wärmepumpen eine Ausführung serienmäßig erhältlich, die im Sommer das Wohnhaus auch kühlen kann. Zudem bietet das mit der Wärmepumpe geschaffene kühle Wohnklima erhebliche Vorteile gegenüber dem einer herkömmlichen Klimaanlage: Die Klimawärmepumpe ist günstiger in der Anschaffung, sparsamer beim Betrieb und lautlos und gesünder, da jegliche Zugluft vermieden wird. Auch der Umwelt zuliebe sollte auf die Klima-Wärmepumpe zurückgegriffen werden: »Green Cooling« hilft wesentlich die globalen CO₂-Emissionen zu senken.

KW

Definition: Kilowatt

Das Watt ist die SI-Einheit für die Leistung in der Physik. Es wurde nach dem schottischen Erfinder James Watt benannt. Als Einheitenzeichen wird der Großbuchstabe „W“ verwendet. Die Leistung gibt die Änderung (vgl. Energieerhaltungssatz) der Energie bzw. Arbeit pro Zeitintervall an. Daher kann ein Watt als ein Joule pro Sekunde dargestellt werden.

Da die Umsetzung von Energie (und somit ihre Ableitung nach der Zeit, also die Leistung) einen universellen Vorgang von der Ebene der Quarks bis zur Explosion von Sternen (Supernova) darstellt, umfasst die Manifestation von Leistung viele Größenordnungen. Deshalb wird das Watt häufig mit SI-Präfixen kombiniert, z.B. als Kilowatt (kW) für 1000 Watt. Quelle: Wikipedia.

Lüftungswärmepumpe

Auch für das Anwendungsgebiet Kontrollierte Wohnraumlüftung werden Wärmepumpen verwendet. Dadurch wird der Wärmerückgewinnungsgrad aus der Abluft wesentlich erhöht bzw. können bei entsprechendem Aufbau die Räume bei Bedarf wahlweise auch klimatisiert werden. Für genannte Einsätze werden diverse Gerätetypen verwendet. Die Luft/Luft- Wärmepumpen besitzen dabei einen vollhermetischen Kompressor, Lamellen-Wärmetauscher als Verdampfer und Kondensator sowie ein Expansionsventil und die nötigen Sicherheitseinrichtungen.

Lüftungswärmeverluste

Lüftungswärmeverluste entstehen durch den Austausch der Raumluft gegen kalte Außenluft. Dieser Luftaustausch erfolgt über Undichtheiten in Bauteilen oder Fugen sowie durch bewusstes Lüften über die Fenster oder mit Lüftungsanlagen. Die Summe dieser Wärmeverluste, reduziert um passive Solar-Energiegewinne durch die Fenster und Wärmeabgabe innerer Wärmequellen, ergibt den Jahres-Heizwärmebedarf des Gebäudes.

Leistungsregelung

Definition:

Die Regelung der Wärmeabgabe erfolgt wie bei Elektroheizungen oder Kesseln durch Ein- und Ausschalten des Wärmeerzeugers (Zweipunktregelung). Das fachgerecht geplante Wärmeverteilsystem „glättet“ die Wärmeabgabe soweit, dass es zu keinen merklichen Temperaturschwankungen in den Wohnräumen mehr kommt.

Leistungszahl

Definition :Verhältnis abgegebene Heizleistung zur aufgenommenen elektrischen Antriebsleistung

Die Leistungszahl gibt die Effizienz der Wärmepumpe an. Sie zeigt das Verhältnis des eingesetzten Stroms zur erhaltenen Heizleistung. Wenn die Leistungszahl z.B. 4 beträgt, wird mit einer kWh Strom 4 kWh Heizleistung erbracht. Das heißt ein Viertel wird in Form von Elektrizität für den Betrieb der Wärmepumpe benötigt, drei Viertel der Wärme werden aus der Umwelt gewonnen.

Luft/Wasser

Außenluft ist eine Wärmequelle, die überall unbegrenzt verfügbar und ohne jede Genehmigung nutzbar ist. Bei sinkender Außenlufttemperatur steigt der Wärmebedarf eines Gebäudes. Gleichzeitig sinkt jedoch die Heizleistung und die Leistungszahl der Wärmepumpe. Durch die in vielen Luft/Wasser-Wärmepumpen integrierte Abtaueinrichtung ist eine einwandfreie Funktion auch unter -15 °C gegeben.

Heizungs-Wärmepumpen System Luft/Wasser kommen meist zur monoenergetischen Heizung sowie für Kühlung, Wärmerückgewinnung und Warmwasserbereitung zur Anwendung. Besonders geeignet zur Nachrüstung und Sanierung.

MAP

Marktanreizprogramm

MAP ist das wichtigste Förderinstrument zur Förderung erneuerbarer Energien in Deutschland. BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) und KfW gewähren im Auftrag des Bundesumweltministeriums Förderungen, 1 Mio. Förderanträge seit 2000 Neu:

Bonussystem: deutlich höhere Förderungen für die Kombination von Erneuerbaren Energien
Zuschüsse für effiziente Wärmepumpen (Besonders effiziente Wärmepumpen werden über BAFA gefördert)
Deutlicher Ausbau für gewerbliche Förderungen (Anträge im Laufe des 1.Quartals)

Voraussetzung für Förderfähigkeit:

Strom- und Wärmemengenzähler zur Bestimmung der JAZ gemäß 4650
Vorliegen einer Fachunternehmenserklärung mit folgendem Inhalt:

Mindest JAZ

Sole/Wasser: 4,0 (JAZ Neubau); 3,7 (Bestand);

Wasser/Wasser: 4,0 (JAZ Neubau); 3,7 (Bestand);

Luft/Wasser: 3,5 (JAZ Neubau); 3,3 (Bestand);

Pufferspeicher

Bei Notwendigkeit einer Puffer/Speicherwirkung, empfiehlt sich der Einbau eines regulären Pufferspeichers (Lastausgleich, verringerte Schalthäufigkeit der Wärmepumpe, Überbrückung von Sperrzeiten bei Radiatorenheizung). Bei der Fußbodenheizung kann auf die Verwendung eines Pufferspeichers verzichtet werden, da genügend Wärmemenge im Estrich gespeichert wird, um Sperrzeiten zu überbrücken.

REC

Definition: **Renewable Energy Credits**

Die Australische Regierung hat, um Ziele zur Reduktion der Treibhausgase zu unterstützen 1997 ein Maßnahmenpaket erarbeitet. Die entsprechenden Maßnahmen sollten sowohl Nachfrage als auch Angebot an erneuerbaren Energien stimulieren.

Durch das REC-Fördersystem werden unabhängig von der Technik (Technisch neutral) Energiesysteme gefördert, welche geeignet sind, CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Geräte und Anlagen werden von unabhängigen Prüfstellen auf ihre CO₂-Einsparung gemessen und anschließend von der Regierung klassifiziert: So haben bspw. Solaranlagen zur Warmwasser-Bereitung RECs von 30-40. Warmwasser-Wärmepumpen je nach Leistungszahl vergleichbare Werte. Ein Kunde bekommt als Subvention den Gegenwert der CO₂-Einsparung seiner Investition der nächsten 10 Jahre. Der Wert pro REC entspricht im Normalfall dem Weltmarktpreis der Tonne CO₂ (Emissionshandel), wurde aber zu Beginn des Jahres verdreifacht. D.h. eine Warmwasser-Wärmepumpe erhält ähnlich wie eine Solaranlage 500-1.500 Dollar Förderung.

Regler

Ziel der Regelung ist es, eine individuell vorgegebene Raumtemperatur möglichst konstant zu halten. Dies erfolgt über die Regelung der Heizungs-Vorlauftemperatur (Regelgröße). Als Führungsgröße fungiert die Raum- oder/und die Außentemperatur (über Heizkurve). Die einfachste Form der Steuerung erfolgt über einen Raumthermostaten (Innenfühler, Raumfühler).

Schwimmbad-Erwärmung

Der Wärmebedarf für eine Schwimmbadwasser-Erwärmung im Freibad hängt von der Wärmedämmung im Erdreich, der Lage und den Nutzungsgewohnheiten ab. Der Wärmebedarf kann überschlägig wie folgt ermittelt werden: mit Abdeckung 50 - 150 W/m² geschützte Lage 50-200 W/m² teilgeschützte Lage 100 - 300 W/m² ungeschützte Lage 200 500 W/m² Für die Erwärmung durchschnittlicher Beckengrößen eignet sich die Wärmepumpe Europa 500. Diese nützt die Wärmequelle Außenluft und ist für Außenaufstellung geeignet. Das Schwimmbecken kann bei entsprechender Auslegung der Heizungswärmepumpe auch mit dieser erwärmt werden. Bei Erdwärmesystemen ist der Kollektor entsprechend zu dimensionieren. Die Regelung erfolgt beispielsweise über die Boilersteuerung. Die Einbindung der Schwimmbadwasser-Erwärmung erfolgt parallel zur Heizungs- und Warmwasserladepumpe. Die Erwärmung des Schwimmbadwassers erfolgt über einen eigenen Schwimmbadwärmetauscher.

Solare Kühlung

In dem Bestreben alternative Energiequellen auch zum Kühlen zu nutzen, wird auch die solare Kühlung betrachtet: Untersucht wurden diverse Absorptions- (Flüssigkeiten) und Adsorptions- (Feststoffe) Kältemaschinen. Durch die hohen Investitionskosten und COP-Werte von 0,3 bis 0,8 hat die solare Kühlung jedoch keine praktische Bedeutung. Am wirtschaftlichsten sind erdgebundene Klimasysteme, wie Sole/Wasser („Green Cooling“?). Aber auch bei Klima-Wärmepumpen Luft/Wasser ist durch die reichliche Auslegung der Komponenten im Vergleich zur herkömmlichen Luft/Luft-Klimaanlage ein merklich wirtschaftlicherer Betrieb gegeben (abgesehen vom Komfortgewinn).

Sonden

Erdsonden benötigen für die Errichtung die kleinsten Freiflächen. Die Temperatur liegt ab einer Tiefe von ca. 15 m das ganze Jahr über bei etwa 10 °C. Die Temperatur des Bodens nimmt weiterhin mit zunehmender Tiefe zu (1 °C je 30 m). Sondentiefe: individuell je Anlage bis ca. 100 m Sondenabstand: sollte mindestens 6 m zueinander betragen (5m bei 50m-Sonden).

Sondenbohrung

Vor der Durchführung einer Sondenbohrung ist ein geologisches Gutachten einzuholen. Dieses gibt über mögliche Auflagen, den zu erwartenden Untergrund und die exakte Entzugsleistung Auskunft. Die Sondenbohrung wird durch ein konzessioniertes Unternehmen fachgerecht durchgeführt. Bei unklaren geologischen Verhältnissen ist eine Probebohrung sinnvoll. Die Einbringung der Sonde erfolgt ebenfalls durch das Bohrunternehmen.

Die Sonde wird fachgerecht eingeschlämmt, verfüllt und bei Bedarf werden Grundwasserhorizonte mit Bentonit abgedichtet. Bei lockerem Boden sind Stützrohre notwendig! Neben der Doppel-U-Rohrsonde werden auch andere Bauarten angeboten.

Spezifische Heizwärmebedarf

Multiplikation der Wärmeerzeugeraufwandszahl, dem Deckungsanteil und dem Primärenergiefaktor.

Der spezifische Heizwärmebedarf des Gebäudes $q_{p,g}$ wird mittels der Multiplikation der Wärmeerzeugeraufwandszahl, dem Deckungsanteil α und dem Primärenergiefaktor f_p (für Wärmepumpen $f_p = 2,7$ (Elektroenergie)) bestimmt. $q_{p,g} = e_{Hg} \times \alpha \times f_p$

Split-Anlagen

Definition: **Ausführungsform von Luftwärmepumpen**

Die Außenluft wird mittels Ventilator durch den getrennt aufgestellten Verdampfer der Wärmepumpe geblasen. Die Split-Luft/Wasser Wärmepumpen von OCHSNER bieten den Vorteil, dass die Wärmepumpe (Kompressor, Kondensator, Elektronik) im Gebäude und damit von Witterung geschützt untergebracht ist. Weiters können allfällige Servicearbeiten im Winter bequem und sicher durchgeführt werden. Die Wärme wird in unmittelbarer Nähe der Wärmenutzungsanlage erzeugt und so ohne Verluste an das Wärmeverteilsystem abgegeben. Bei Split-Anlagen sind die Verdampfer mit den extrem geräuscharmen Axialventilatoren ausgerüstet. Sie werden im Freien aufgestellt. Die Verbindung erfolgt mittels Kältemittelleitungen, aufwendige und lärmende Luftkanäle entfallen. Durch die Verwendung des unbrennbaren Sicherheitsarbeitsmittels R 407C ist die Aufstellung an jedem Ort bedenkenlos möglich. Eine Frostfreihaltung (Energie bedarf) ist nicht nötig, nachdem das Kältemittel im Verdampfer auch bei längerem Stillstand der Anlage nicht einfrieren kann.

Stall-Wärmepumpe

Wärmequellanlage: Um die Abwärme des Viehs aus dem Stall aufzunehmen, wird ein stiller Verdampfer in Form eines Rohrregisters auf geeignete Art an den Stallwänden untergebracht. Die Rohre sind korrosionsfest und werden durch Staub und Ammoniakgehalt der Luft nicht beeinträchtigt. Das Wärmepumpen-Heizsystem besteht aus 3 Teilen: - Wärmequell-Anlage - Heizungs-Wärmepumpe - Wärmeverteilung / Fußbodenheizung

Thermodynamisches Heizen

Definition: Prinzip des thermodynamischen Heizens

Die Wärmepumpe wandelt Wärme niedriger Temperatur in Wärme hoher Temperatur um. Dies geschieht in einem geschlossenen Kreisprozess, durch ständiges Ändern des Aggregatzustandes des Arbeitsmittels (Verdampfen, Komprimieren, Verflüssigen, Expandieren). Die Wärmepumpe entzieht der Umgebung - Erdreich, Wasser, Luft - gespeicherte Sonnenwärme und gibt diese plus der Antriebsenergie in Form von Wärme an den Heiz- und Warmwasserkreislauf ab.

Transmissionswärmeverluste

Transmissionswärmeverluste entstehen durch Wärmeleitung in raumumschließenden Bauteilen, die an kalte Außenluft, an kältere Räume oder ans Erdreich grenzen. Sie werden von der Gebäudegeometrie und der Konstruktion bestimmt. Durch Verringerung der Wärmedurchgangskoeffizienten können sie erheblich vermindert werden.

Umweltenergie

Definition: Sonnenenergie, Umgebungsluft, Wasser oder Erdwärme

Ca. 3/4 der Heizenergie kommen bei Wärmepumpen-Heizanlagen gratis aus der Umwelt. Umweltenergie ist Sonnenenergie. Wärmepumpen nutzen die kostenlosen Energieträger Umgebungsluft, Wasser oder Erdwärme. Die Wärmepumpe hebt die mit Hilfe von Wärmetauschern aufgenommene Umgebungswärme auf das für Heizzwecke gewünschte Temperaturniveau an. So können Sie das ganze Jahr hindurch Solarenergie auf wirtschaftlichste Weise nutzen. Oder finden Sie es sinnvoll, mit einer 1000 °C heißen Flamme eine Raumtemperatur von 22 °C zu erzeugen?

Versorgungssicherheit

Definition:

Heimische Energie statt Abhängigkeit von außen! Die Energiequellen einer Wärmepumpe – gespeicherte Sonnenenergie aus Luft, Wasser und Erd -wärme - liegen krisensicher direkt vor Ihrer eigenen Haustüre (Versorgungssicherheit). Denkt man an die Auswirkungen der Öl- und Golfkrisen und der politischen Spannungen in den Gas-Transit-Ländern, so erkennt man die gefährliche Auslandsabhängigkeit als einen zusätzlichen Risikofaktor.

Wandheizung

Definition: Heizung unter Putz oder Fliesen

Strahlungswärme ist behaglich. Deshalb sind beispielsweise Kachelöfen so begehrt. Es gibt dazu aber auch eine preiswerte Alternative, die oft zu wenig bekannt ist: die wasserdurchströmte Wandheizung. Sie wird unter dem Putz oder unter den Fliesen installiert. Die Wand wirkt dann wie ein großer, aber unsichtbarer Heizkörper. Gerade die große Strahlungsfläche ruft die erwünschte Behaglichkeit hervor, denn sie erlaubt wie beim Kachelofen - geringe Oberflächentemperaturen. In der Regel genügen 25 °C bis 28 °C. Die milde Strahlungswärme lässt auch keinen Staub aufwirbeln, wie es bei Heizkörpern oft der Fall ist.

Im Grunde hat die Wandheizung die gleichen Vor -teile wie eine Fußbodenheizung. Es gibt freilich bevorzugte Anwendungen, beispielsweise kleine Bäder, in denen der Fußboden als Heizfläche nicht ausreicht. Dann werden die Rohrschlangen in Boden und Wand verlegt. In Altbauten dagegen soll oft der vorhandene Boden erhalten bleiben; störende Heizkörper will der Bauherr vielfach auch nicht. Hier ist die Wandheizung ebenfalls der Problemlöser. Im Übrigen lassen sich Boden- und Wandheizung beliebig miteinander kombinieren. Der warme Vorlauf liegt am Boden, der kühlere Rücklauf liegt oben. Damit wird erreicht, dass knapp über dem Boden mehr und in Kopfhöhe weniger Wärme abgegeben wird.

Warmwasserbereitung

Um optimale Anlagen-Wirkungsgrade (Leistungsziffern) zu erreichen, sollte für die Warmwasserbereitung eine eigene, unabhängige Brauchwasser-Wärmepumpe vorgesehen werden. Diese ist dafür optimal dimensioniert und ausgelegt und kann zusätzlich weitere Funktionen erfüllen (z.B. Lüftung, Kühlung, Entfeuchtung). Bei Nutzung der Wärmequelle Abluft werden diese auch Abluft-Wärmepumpen genannt. Die Heizungs-Wärmepumpe ist für die Brauchwasserbereitung im Sommer überdimensioniert, und im Winter wird durch die nötige Boilervorrangerwärmung ein hoher Temperaturhub benötigt.

Wasser/Wasser

Wasser/Wasser-Wärmepumpen nutzen den Wärmeinhalt des Grundwassers, bestimmter Oberflächengewässer oder von Kühlwasser. Mit Grundwasser als Wärmequelle erreichen Wärmepumpen die höchste Leistungszahl. Grundwasser verfügt das ganze Jahr hindurch über eine etwa gleichbleibende Temperatur von 8 bis 12 °C. Daher muss das Temperaturniveau, verglichen mit anderen Wärmequellen, nur relativ gering angehoben werden, um für Heizzwecke genutzt werden zu können. Der Grundwasserspiegel sollte nicht tiefer als ca. 15 m liegen.

Wärmeerzeugungsaufwandszahl

Reziproken der Jahresarbeitszahl

Die Wärmeerzeugungsaufwandszahl eHg nach ENEC ergibt sich aus dem Reziproken der Jahresarbeitszahl. $eHg = 1 : \beta$

Wärmepumpe

Erdwärmeheizung

Die Wärmepumpe ist eine Maschine, die unter Zufuhr von technischer Arbeit Wärme von einem niedrigeren zu einem höheren Temperaturniveau pumpt. Bei der Wärmepumpe wird die auf dem hohen Temperaturniveau anfallende Verflüssigungswärme z. B. zum Heizen genutzt. Dagegen wird bei der Kältemaschine die Abkühlung eines Kältemittels beim Entspannen und Verdampfen genutzt, um ein Fluid abzukühlen. Die Wärmepumpe und die Kältemaschine stellen die technische Anwendung des selben thermodynamischen Kreisprozesses, der Umkehrung der Wärmekraftmaschine, dar. Der Wärmepumpenprozess wird auch als Kraftwärmemaschine bezeichnet. Der Grenzfall einer reversibel arbeitenden Kraftwärmemaschine ist der linksläufige Carnotprozess. Quelle: Wikipedia

Witterungsgeführte Regelung

Echten Heizkomfort bietet eine witterungsgeführte Regelung. Diese besitzt einen Außenfühler und sorgt auch bei raschen Außentemperaturschwankungen für eine möglichst konstante Raumtemperatur. Bei witterungsgeführten Regelungen wird über das Programmieren der Heizkurve die Gebäudephysik und das Verhalten des Wärmeverteilsystems bei Außentemperaturänderungen bereits »vorab« berücksichtigt. Die Heizkurve ist eine Gerade, die durch zwei Punkte definiert wird. Über zusätzliche Raumthermostate kann Fremdwärme kompensiert d.h. deren Einfluss berücksichtigt werden.