

Kann sich das KREIS-Haus selbst mit Solarstrom versorgen?

Das KREIS-Haus verfügt über eine relativ grosse Solaranlage auf den nördlichen und südlichen Dachflächen. Die überschüssige Energie wird zudem in einer Second-Life Batterie gespeichert. Aber reicht dies aus, um das Haus komplett mit Solarstrom zu versorgen? Um diese Frage zu beantworten, müssen wir einen kleinen Exkurs in die «Solarwelt» machen.

Zwei Betrachtungsmethoden

Als erstes müssen wir zwei grundsätzliche Betrachtungsmethoden unterscheiden. Bei der ersten Methode betrachten wir die solare Energiebilanz über das Jahr. Dabei wird die jährliche Stromproduktion mit dem jährlichen Verbrauch verglichen. Da im Sommer mehr Strom produziert wird als im Winter, kann so der Überschuss vom Sommer dem Winter angerechnet werden. Dies bedingt, dass das Haus am Stromnetz angeschlossen ist, sodass im Sommer der überschüssige Strom eingespeisen werden kann und im Winter bezogen. Natürlich ist es nicht der gleiche Strom, dieser wurde ja nicht im Netz gespeichert, aber man kann es als eine Art Tauschhandel mit dem Netz betrachten. Betrachtet man also das KREIS-Haus mit dieser Methode, dann würde den Berechnungen zufolge das KREIS-Haus mindestens vier Mal mehr Sonnenstrom über das Jahr produzieren, als dass es verbraucht.

Diese Methode funktioniert also nur, wenn das Haus am Netz angeschlossen ist. Wenn ein Netz in der Nähe vorhanden ist, dann macht der Netzanschluss auch durchaus Sinn. Denn sonst würde man den überschüssigen Strom im Sommer verlieren und könnte nicht diesen Tauschhandel mit dem Netz führen. Trotzdem sollte aber ein Haus so viel wie möglich und sinnvoll seinen eigenen Strom produzieren und brauchen. Hier kommt die zweite Betrachtungsmethode, die Autarkie, ins Spiel. Diese weist aus, ob das Haus sich zu jedem Zeitpunkt mit dem eigenen Strom versorgen kann. Dies ist, vor allem im Winter, eine grössere Herausforderung. Mit

einem hausinternen Stromspeicher kann die Autarkie wesentlich erhöht werden. Denn dadurch geht der Strom nicht ans Netz, sondern wird gespeichert und kann z.B. nachts oder an bewölkten Tagen wieder bezogen werden. Das KREIS-Haus hat sowohl eine grosse Solaranlage (10kWp), wie auch eine grosse Batterie (14 kWh). Die Voraussetzungen stehen als gut, dass das KREIS-Haus auch einen hohen Autarkiegrad erreichen kann.



Ist das KREIS-Haus autark?

Nun ist der Autarkiegrad von diversen weiteren Faktoren abhängig. Einer davon ist der Verbrauch. Ist dieser sehr hoch, so reduziert das den Autarkiegrad. Ein weiterer Faktor ist der Standort. Gerade im Schweizer Mittelland gibt es im Winter viel Hochnebel, während in den Bergen die Sonne scheint. Dies beeinflusst wiederum die Stromproduktion und damit auch den Autarkiegrad.

Über den Winter mussten im KREIS-Haus ab und zu Wartungsarbeiten durchgeführt werden. In dieser Zeit wurde die Heizung, welche mit Strom läuft, ausgeschaltet. Dadurch kühlte das komplette Haus aus. Bevor die nächsten Gäste kamen, wurde die Heizung wieder angeschaltet. Was dabei passiert ist folgendes: Im Prinzip wird nicht die Luft im Wohnraum beheizt, sondern die ganzen (Bau-) Materialien, also die Masse des Hauses. Wir kennen das, wenn zu Hause die Heizung ausfällt, oder man ins unbeheizte Ferienhaus kommt: Das Bett, die Kleider, der Boden... alles ist kalt und muss zuerst wieder über einige Tage aufgeheizt werden, Der Nachteil dabei: Bei der Belegung, die das KREIS-Haus im Winter hatte, braucht es viel mehr Energie, die ganze Masse des Hauses jedes Mal aufzuwärmen, als die Temperatur auf einem konstanten Niveau zu halten. Letzteres ist der Fall, wenn das Haus dauerhaft bewohnt wird. Da dies jedoch im ersten Winter nicht der Fall war, war auch der Stromverbrauch höher als bei einer üblichen Nutzung.

Hinzu kommt der Standort des KREIS-Hauses im Mittelland. Hier hat es oft wochenlangen Hochnebel. In dieser Zeit kann sehr wenig Strom produziert werden. Eine hundertprozentige Autarkie ist in dieser Zeit kaum zu erreichen. Das war auch beim KREIS-Haus im Januar und Februar der Fall. Das Haus ist also auf den Tauschhandel mit dem Netz angewiesen. Jedoch durften wir bereits im März viele sonnige Tage geniessen. In dieser Zeit wurde es richtig warm im Wintergarten des KREIS-Hauses und dank dem ausgeklügelten Lüftungssystem, welches diese Wärme vom Wintergarten in den Wohnraum bringt, brauchte es meist keine aktive Heizung mehr.

Das vorläufige Fazit also: In der Jahresbilanz kann sich das KREIS-Haus problemlos selbst mit Strom versorgen. Der vollständige Autarkiegrad kann aber im Januar und Februar kaum erreicht werden. Sobald aber die Sonne scheint, sieht es auch im Winter gut aus. Stünde dasselbe Haus über der Nebelgrenze, oder an einem Standort mit wenig Nebel,



dann könnte es wohl komplett autark betrieben werden. Ein Beispiel eines solchen Objektes steht in Amden: <https://www.kaempfen.com/projekte/neubauten/einfamilienhaus-amden-2013>

Die Heizung ist entscheidend

Die Heizung ist der entscheidende Verbraucher im Winter, wenn es um die Frage der Autarkie geht, und auch der Grund, weshalb das KREIS-Haus nicht zu 100% energieautark ist. Die Heizung im KREIS-Haus funktioniert so: Die warme Gewächshausluft wird über einen Wärmetauscher und ein Komfortlüftungsgerät dem Wohnraum zugeführt. Dadurch übernehmen der Wintergarten und die Lüftung teilweise die Funktion der Heizung. Das braucht praktisch keinen Strom. An Tagen, an denen die Wärme des Wintergartens nicht ausreicht, um den Wohnraum aufzuwärmen, wird mittels der Infrarotheizwand im Wohnraum und Bad die gewünschte Temperatur bereitgestellt. Die Infrarotwand ist präsenzgesteuert. Dies bedeutet, dass nur geheizt wird, wenn auch jemand im Raum ist. Da dadurch die Wärme sehr gezielt bereitgestellt wird und keine Leitungs- und Speicherverluste entstehen, ist zu erwarten, dass der Energieverbrauch, mit dem einer Wärmepumpe vergleichbar ist. Die Infrarotheizung benötigt aber Strom. Weil die Heizung im Winter die meiste Energie benötigt, dann aber am wenigsten Solarstrom produziert wird, scheint es naheliegend, auf ein anderes Heizsystem, welches nicht mit Strom betrieben wird, zurück zu greifen.



Man könnte z.B. eine Holzheizung einbauen. Damit wäre ein Haus, wie das KREIS-Haus praktisch zu 100% «autark». Doch ist das wirklich autark und ist es die bessere Lösung? Zur ersten Frage: Das Haus wäre stromautark, aber nicht energieautark. Denn das Holz müsste von ausserhalb ins Haus gebracht werden. Ausser es gehört ein Wald zum Grundstück, wo man sein eigenes Holz anbauen kann, das ist aber meist nicht der Fall. Daher kommen wir zur zweiten Frage, ob es denn sinnvoll wäre. Holz direkt zu verbrennen ist nicht unbedingt sinnvoll. Denn es könnte auch für bessere Zwecke, wie Baumaterial verwendet werden. Abfallholz, wie Pellets würden sich aber eignen. Dazu kommt aber, dass es im Haus eine weitere Installation braucht, was wiederum Ressourcen braucht. Beim KREIS-Haus sind wir zum Schluss gekommen, dass eine elektrische Lösung und der Tauschhandel mit dem Netz sinnvoller sind. Eine Holz- oder Pelletheizung kann dort sinnvoll sein, wo das Stromnetz zu weit weg ist.

Was haben wir also vom ersten KREIS-Haus-Winter gelernt?

1. Der Autarkiegrad ist von vielen Faktoren abhängig. Ob ein Haus autark ist, lässt sich nicht einfach mit Ja oder Nein beantworten.
2. Für eine gute Auswertung der Energiebilanz müsste das KREIS-Haus dauerhaft bewohnt sein. Vielleicht möchten ja Sie einen Winter lang das KREIS-Haus bewohnen?

Kennzahlen zur Solaranlage im KREIS-Haus

Südseite

Hersteller	Ertex Solartechnik GmbH
Modul- und Zellenart	Verbundssicherheitsglas, 3-Fach-Verglasung, Monokristallin
Nennleistung Modul	219.3 Wp
Modultransparenz	38.2 %
Anzahl Module	18.0 Stk.
Total Nennleistung	3.9 kWp
Nennleistung pro m ² Dachfläche	88.2 Wp

Nordseite

Hersteller	Eternit AG
Modul- und Zellenart	Rahmenloses Indach-Modul, Monokristallin
Nennleistung Modul	195 / 145 Wp
Anzahl Module	22 / 12 Stk.
Total Nennleistung	6.0 kWp
Nennleistung pro m ² Dachfläche	149.5 Wp

Total Solaranlage beide Seiten

Nennleistung	10.0 kWp
Nennleistung pro m ² Dachfläche	117.3 Wp

Weitere Infos zu den Komponenten finden Sie im Baubeschrieb:
<https://www.zhaw.ch/iunr/kreishaus/baubeschrieb>

