

Sonnenhaus Ensheim

Netzgekoppeltes Photovoltaiksystem von Theo Weirich

Die Netzkopplung der Photovoltaik stellt im dezentralen Bereich ein besonderes Problem dar, da sie aufgrund ihrer z.Zt. noch hohen Kosten und ihrer starken Witterungsabhängigkeit kaum eine Wirtschaftlichkeit zu erreichen scheint. In der Einzelbetrachtung und unter zur Handnahme der momentanen Fakten bestätigt sich diese Feststellung auch weitgehendst. Nichtsdestotrotz haben sich die Saarbrücker Stadtwerke mit dem o.g. Projekt entschlossen, im Rahmen ihres „Saarbrücker Zukunftskonzepts Energie“ einen ersten Beitrag zur Solarenergienutzung zu liefern.

Die primären Erkenntnisse, die dabei gewonnen werden sollen, lassen sich wie folgt gliedern:

- Wie läßt sich die photovoltaische Stromerzeugung ergänzend zum öffentlichen Netz einsetzen und bewerten?
Die ins Netz eingespeiste Energie wird insbesondere zu den Zeiten, in denen der Bedarf hoch ist, auch am höchsten sein. In Abb. 2 ist z.B. der Verlauf der Lastganglinie (in MW) der Saarbrücker Stadtwerke, die Erzeugungsganglinie der photovoltaischen Anlage und der Verlauf der Bedarfsganglinien des privaten Haushaltes dargestellt.
- Wie verhält sich die angepaßte Bedarfsganglinie des mit Photovoltaik ausgestatteten privaten Haushaltes und welche Auswirkungen könnten mehrere dieser Haushalte auf die geplante Netzganglinie haben?
- Wie lassen sich energiesparende Maßnahmen, z.B. durch Einsatz leistungs- und energiesparender Haushaltsgeräte oder durch Substitution von Strom zur Wärmeenergieerzeugung mit der Photovoltaik in Verbindung bringen und realisieren?
- Wie muß die Einspeisevergütung für den Solarstrom bewertet und geregelt werden?
- Wie lassen sich die Systemkomponenten (z.B. Trägerkonstruktion, Verkabelung, Inverter und Netzkopplung) für weitere netzgekoppelte Systeme optimieren und standardisieren?
- Welche Prognose läßt sich für den Erfolg für zukünftige ähnliche Systeme erstellen?

Um auf diese Fragen eine Antwort zu erhalten, wurde dieses von der Kommission der europäischen Gemeinschaften und vom Bundesminister für Forschung und Technologie geförderte Projekt grundlegend konzipiert und erstellt. Ein mehrstufiges Meßprogramm soll Daten und Erfahrungen liefern, mit denen Antworten auf die o.g. Fragen gegeben werden können.

Grundsätzlich gesehen soll dieses Haus ein Kristallisationspunkt für weitere private Solarstromproduzenten darstellen. So wurden von seiten der Saarbrücker Stadtwerke Überlegungen angestellt, ein weiteres Projekt durchzuführen, bei dem eine komplette Siedlung, bestehend aus ca. 20 Häusern mit Photovoltaik ausgestattet und in Kombination mit einem Blockheizkraftwerk ergänzend betrieben werden. Der Strom- und Wärmebedarf mit seinem durch die Jahreszeiten bedingten Verlauf kann so durch die eigentümliche Erzeugungseigenschaften der Photovoltaik und des BHKW's in optimaler Weise abgedeckt werden.



80 Quadratmeter Solarzellen auf dem „Sonnenhaus Ensheim“

Photo: Wunderlich

Projektstatus

Das Einfamilienhaus besitzt eine Solargeneratorfläche von ca. 100 m² mit einer Peakleistung von 7.680 kW, die nach Süden geneigt ist und in drei Dachbereiche unterteilt ist. Mit dieser architektonischen Gliederung, die ihren Einfluß auf das gesamt Objekt hat, konnte unter Berücksichtigung von Dachneigung, Reflexionsminderung, erhöhter Nutzbarkeit passiver Sonnenenergie, Wahrnehmung und vieler Detailpunkte eine harmonische Einbindung des Objektes in die Umgebung erfolgen. Bei der Dachkonstruktion sind die Solarmodule völlig dichtabschließend integriert. Ein zusätzliches Unterdach wird dadurch überflüssig. Die Installation der Dachkonstruktion und die Bereitstellung der Trägerprofile erfolgte schlüsselfertig von einem Metallbaubetrieb. Als Träger- bzw. Abdeckprofil wurde ein Standard-Klemmprofil verwendet.

Die Verkabelung der Module und Verbindung der Zuleitungen mußte aufgrund des ausgebauten Daches koordiniert mit der Installation der Trägerkonstruktion vorstatten gehen. Diese Arbeiten wurden von einem Elektroinstallateur durchgeführt. Insgesamt wurden für die Gesamtinstallation einschließlich Prüfung 2,5 Tage benötigt.

Die Verschaltung der Solarmodule ist von den Spannungsreihen der Wechselrichter vorbestimmt. Zur Anwendung kommen zwei Wechselrichter des Fraunhofer Institutes für Solarenergie in Freiburg zu je 4 kW Nennlast. Aus diesem Grund sind zwei unabhängige Felder für je einen Wechselrichter vorgesehen.

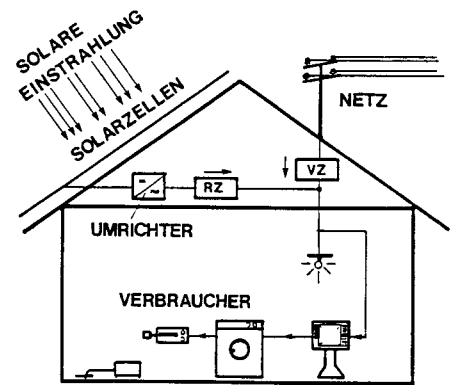
In Abbildung 4 ist der Verschaltplan für Solarzellen, Wechselrichter und Netzkopplung dargestellt.

Die In-Hausinstallation für die elektrischen Anschlüsse entspricht dem herkömmlichen Standard. Für die Substitution des Stromes im Niedertemperaturwärmebedarf sind zu den Standorten von Waschmaschine und Geschirrspülmaschine Warmwasserleitungen verlegt worden. Durch entsprechende Mischventile kann der Strombedarf dieser Geräte bis zu 80 % reduziert werden. Ferner kommt ein Gasherd als Koch- und Backgelegenheit zum Einsatz und alle weiteren Elektrogeräte werden nach dem Gesichtspunkt geringen Leistungs- und Energiebedarfs ausgewählt.

VZ = Zähler
RZ = Rücklauf

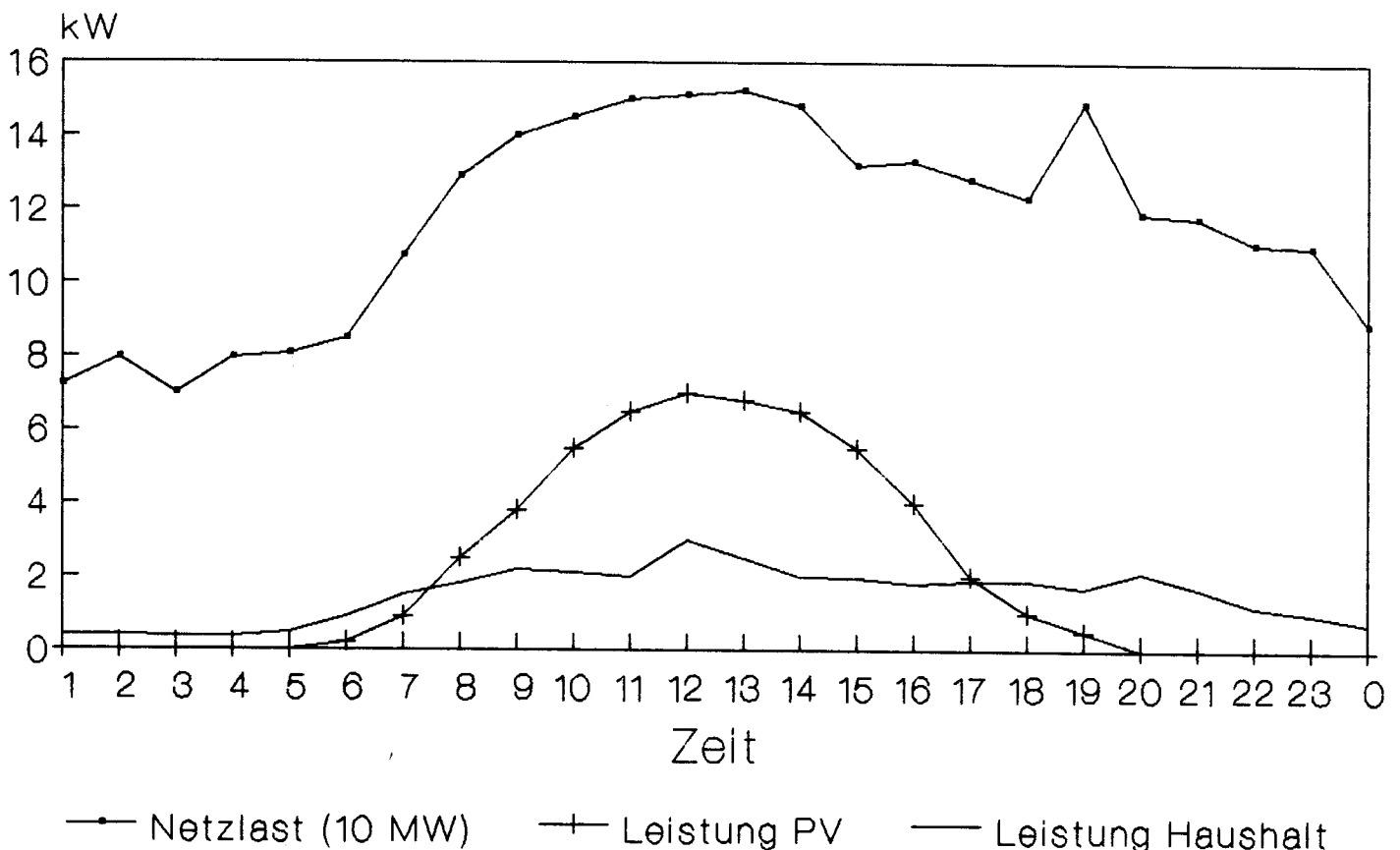
Inbetriebnahme und Meßprogramm

Die offizielle Inbetriebnahme ist für das Frühjahr '88 geplant. Mit diesem Termin beginnt gleichzeitig das Meßprogramm, in dem Einstrahlungswerte, Leistungsverlauf, Energiemengen, Wirkungsgrad, Verbraucherverhalten und Langzeitverhalten der Gesamtanlage erfaßt und archiviert werden. Für die Auslegung und den Datentransport zu den Auswertungsstellen ist ein separater Datex-P-Anschluß während der Meßphase vorgesehen. So können das Besuchs- und Wartungsintervall entscheidend verlängert und dadurch Kosten und Belästigung verhindert werden.

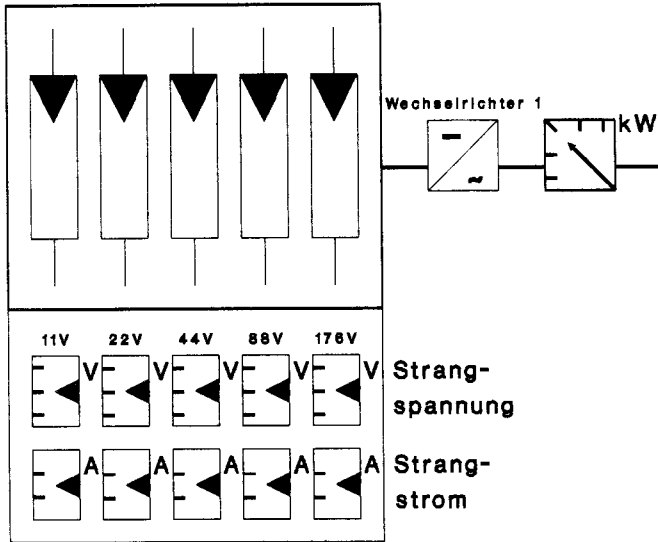


Stromversorgung eines Haushalts mit Photovoltaik und Netzanschluß

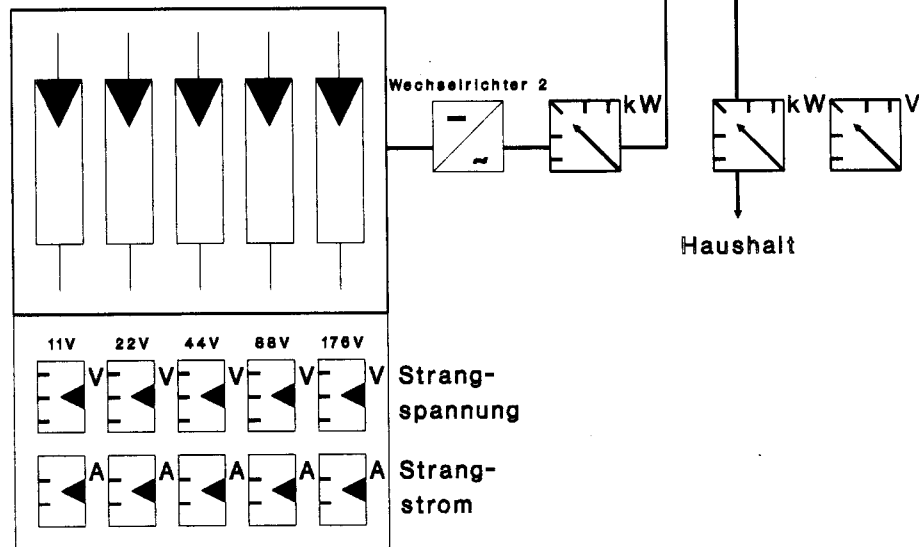
Verbrauchs- und Erzeugungsganglinie, typ. Verlauf letzter Mittwoch im Mai



SOLARZELLEN Gruppe 1



SOLARZELLEN Gruppe 2



Verschaltungsplan der Solarmodule mit Wechselrichter

Derzeitiger Erkenntnisstand

Der Einsatz der Photovoltaik zur dezentralen Stromversorgung im Netzkoppelbetrieb stellt eine interessante Aufgabe dar, deren Aussicht auf Erfolg durchaus in Zukunft gegeben ist.

Dieses Projekt hat bereits während seiner Durchführung zu Erkenntnissen geführt, die eine positive Prognose für weitere ähnliche Projekte erlaubt.

Die Vorteile der Photovoltaik im Netzverbund sind für den urbanen Raum:

- ergänzende Erzeugung zum öffentlichen Stromnetz, insbesondere zu den Stunden, in denen der Bedarf hoch ist,
- kostenlose und unbegrenzt zur Verfügung stehende Primärenergie und damit ein größtmöglicher Beitrag zur Ressourcenschonung,
- keinerlei Schadstoffemissionen, Geräuschentwicklung oder sonstige Umweltbelastung, was besonders in dichtbewohnten Gebieten von Vorteil ist,
- hohe Zuverlässigkeit, geringe Wartung und lange Lebensdauer.

Durch die Verbesserung der Systemkomponenten, standardisierter Produkte, Kombination von energieeinsparenden Zusatzmaßnahmen und entsprechende Bewertung des ins Netz eingespeisten Solarstromes können die Wirtschaftlichkeit und damit die Marktchancen für die Photovoltaik verbessert werden.

