

# EIN ENERGIESPEICHER FÜR DIE ZUKUNFT

Solkraftwerk produziert Strom, Wärme und Kälte



Bild 1: Sunpool Demonstrator, mit diesem portablen System kann der Speicher eindrucksvoll demonstriert werden

Endlich wird die epochemachende Bedeutung der solaren Wasserstoffwirtschaft als der Königsweg in das dringend nötige nachfossile Energiezeitalter in seiner vollen Bedeutung erkannt. Das Unternehmen Sun Orbit ist dabei, ein solares, absolut emissionsfreies „Rund-um-die-Uhr-Sonnenkraftwerk“ zur simultanen Produktion von elektrischem Strom, Prozesswärme, häuslicher Nutzwärme und Kälte zu entwickeln. Der Gesamtnutzungsgrad, d. h. die Summe der erzeugten Nutzenergien dividiert durch die eingebrachte Sonnenwärme, beträgt für ein solches System 1,5.

Frank Steinhart, Geschäftsführer der Sun Orbit klingt stolz, wenn er über die solaren Technologien des Unternehmens berichtet. In den letzten Jahren wurden die einzelnen Komponenten für das angestrebte multifunktionale solare System entwickelt, wobei der reversible thermochemische Energiespeicher die Schlüsselkomponente darstellt. Mit Jürgen Kleinwächter, einem der Pioniere der Solarbranche, hat man einen entscheidenden Mann mit an Bord.

Der studierte Physiker Kleinwächter forscht seit fast 50 Jahren an kreativen Solartechnologien. Er leitete Unternehmen, in denen Dutzende Ingenieure an solarthermischen und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen arbeiteten. Unter Fachleuten und in der Presse gilt Kleinwächter als Solarpionier. Der große Wurf

ist ihm bisher leider verwehrt geblieben, mit der Firma „Sun Orbit“ in Hettingen auf der Schwäbischen Alb nimmt er nun einen erneuten Anlauf. Die Wasserstofftechnologie soll hier der Schlüssel zum Erfolg sein.

Die Photovoltaik ist eine tolle Sache, so die Macher von Sun Orbit, aber die Solarbranche denkt heute in Monokulturen und vernachlässigt andere Nutzungsoptionen, genau hier setzt man mit dem multifunktionalen System an.

## Mit chemischer Intelligenz zum Erfolg

Die Sun Orbit hat in enger Zusammenarbeit mit den Max-Planck-Instituten in Mühlheim/Ruhr ein Solarkraftwerk entwickelt, das Wasserstoff als sich nicht verbrauchendes Reaktionsmedium zwischen zwei Metallhydriden nutzt. Der Wasserstoff und die Metallhydride befinden sich in einem geschlossenen System. Wasserstoff reagiert exotherm mit den Metallmolekülen und erzeugt entweder Hoch- oder Niedertemperaturwärme. Er wird dabei wie bei einem Ping-Pong-Spiel durch zwei endotherme Vorgänge jeweils von der heißen zur kalten Seite und umgekehrt verschoben. Wechselweise angetrieben von konzentriertem Sonnenlicht (tagsüber) und Umgebungsluftwärme (nachts), produziert dieses Solarkraftwerk rund um die Uhr Strom, Prozesswärme, Nutzwärme und Kälte. Bei diesem reversiblen Prozess, wird weder Wasserstoff noch Metall verbraucht und simultan zusätzlich noch Kälte erzeugt.

Die thermochemische Wärmepumpe mit zwei gekoppelten Metallhydriden speichert Hochtemperatursonnenwärme



Bild 2: Sunpool: reversibler thermochemischer Energiespeicher im Design für das Eigenheim



Bild 3: v.l.n.r.: Frank Steinhart (Geschäftsführer), Patrick Genking (Geschäftsführer), Olivier Paccoud (Ingenieur) mit dem Demonstrator des Energiespeichers

verlustfrei auch über saisonale Zeiträume. Die Speicherdauer hängt von der Menge der eingebrachten Hydride ab.

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit ist es in den meisten Fällen jedoch vernünftig, die zeitliche Speicherkapazität auf einige Tage auszulegen und während der Restzeit das wärmegeführte System mittels der Verbrennung von biogenen Brennstoffen (Holzpellets, Biogas und vor allem grünen Wasserstoff) zu betreiben.

Der Energiespeicher der Sun Orbit stellt eine reversible thermochemische Wärmepumpe mit kombinierter Energiespeicherung dar. Der Reaktor ist wartungsarm, die Metalle müssen nicht ausgetauscht werden und sind – anders als das Lithium für moderne Batterien – günstig und ohne Umweltschäden zu haben.

### Intelligent gelöst

Der reversible Energiespeicher der Sun Orbit ist ein extrem langlebiges, selbstregelndes System, das keine Pumpen



Bild 4: Leichtbaumembranspiegel mit ortsfestem Brennpunkt sorgt für die nötige Prozesswärme

oder komplizierte Sensorsysteme benötigt. Er kann als Langzeitspeicher, selbst saisonale Zeiträume (Sommer – Winter), praktisch verlustlos überbrücken. Es werden keine seltenen Erden und andere rare Materialien benötigt. Die Komponenten des Systems sind preiswert, ungiftig und extrem langlebig.

Die strategische Entwicklung der solaren Wasserstofftechnologie markiert einen entscheidenden Wendepunkt in der Menschheitsgeschichte. „Hier möchten wir mit unseren solaren Technologien einen entscheidenden Beitrag leisten“, so Frank Steinhart. Die beiden größten Themen der Zukunft werden wohl die nachhaltige Produktion von Energie und Lebensmitteln sein. Hier sehen die Tüftler von Sun Orbit erst einmal das größte Potential und möchten mit Ihrer Gewächshaustechnologie EPG (Envelope Power Greenhouse) in Kombination mit dem reversiblen thermochemischen Energiespeicher punkten.

Diese integrierten Energie- und Lebensmittelsysteme bieten die Möglichkeit nahezu überall auf der Welt dezentral Energie und Lebensmittel zu produzieren.

Um die richtige Temperatur im Gewächshaus zu erreichen, sind bei Sonnenschein nur etwa 20 Prozent der Energie nötig. Die restlichen 80 Prozent werden von speziellen Linsen konzentriert und von einem kompakten Sonnenkollektor eingefangen. „Mit einer Temperatur von 400 bis 500 °C wird der Energiespeicher geladen. Freigesetzter Wasserstoff fließt in einen sogenannten Niedertemperaturhydrid, welches bei Bedarf Energie zum Kochen, zum Heizen, zum Kühlen oder

für die Stromerzeugung abgibt. Gleichzeitig dient der Hochtemperaturreaktor dem Antrieb eines Stirlingmotors oder einer Dampfturbine bei Großanlagen. „Der große Vorteil ist: Der Wasserstoff geht nicht verloren, sondern kann wieder getrennt werden und zurückfließen“, sagt Frank Steinhart. „Das Kraftwerk arbeitet mit dem pendelnden Wasserstoff.“

Ein solches EPG-System ist besonders wirtschaftlich, wenn seine inhärente Speicherfähigkeit sich nur über kurze Zeiträume erstreckt – ideal sind 24 Stunden – weil hierzu nur ein Minimum an Hydridmassen und an Sonnenkollektorfläche nötig ist. Für längere Nichtsonnenscheinzeiten sollte saubere Verbrennungswärme von Wasserstoff aus der Pipeline genutzt werden, um den wärmegeführten Kraftwerksprozess weiter zu führen. Also eine Verbindung von „freiem“ zu verbrennendem Wasserstoffgas mit dem sich nicht verbrauchendem „gebundenem“ Wasserstoffgas im Sonnenkraftwerk, zum gegenseitigen Nutzen.

Der Ansatz scheint revolutionär und wir sind gespannt wie sich die Technologien der Sun Orbit weiterentwickeln. Der Proof-Of-Concept des Speichers wurde bereits mit einer kleinen Anlage bestätigt, für Oktober ist bereits eine größere Anlage geplant.

### ZUM AUTOR:

▶ Frank Steinhart

Sun Orbit GmbH, Hettingen

f.steinhart@sun-orbit.de

www.sun-orbit.de

### Produkte | Innovationen

In dieser Rubrik stellen wir Ihnen aktuelle Entwicklungen aus Wirtschaft und Forschung vor: Neue Produkte und Ideen aus dem Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

Anregungen und Themenvorschläge nimmt die Redaktion gerne entgegen:

redaktion@sonnenenergie.de