

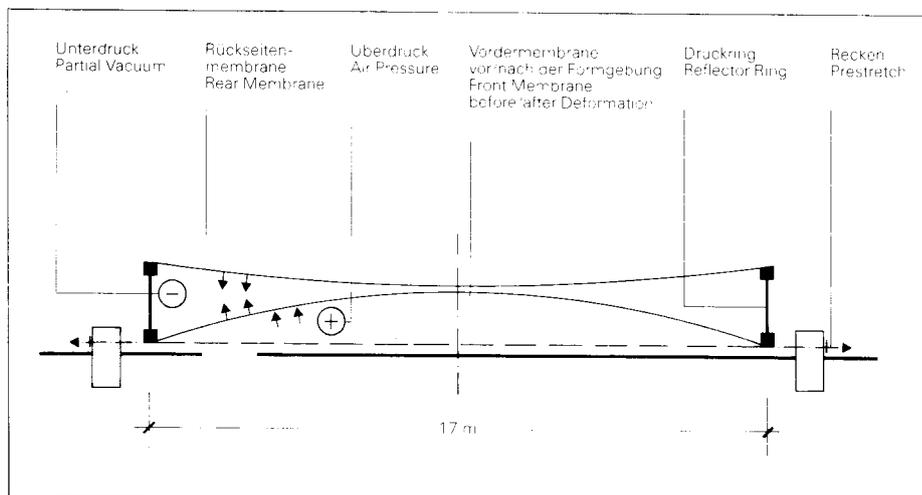
bebetrieb wurden Wirkungsgrade bis 42 % erreicht. In dem speziell für den Solarbetrieb entwickelten Röhrenrezeiver wird als Arbeitsgas Wasserstoff auf rund 700°C erhitzt. Der mittlere Arbeitsdruck beträgt bei Vollast etwa 140 bar. Das Stirlingsystem ist mit einer selbständigen Kontroll- und Steuerungseinheit ausgestattet, die den Motor regelt und überwacht sowie Fehler an die Zentralsteuerung weitermeldet.

Da weder der Stirlingmotor noch der gekoppelte Asynchrongenerator eine eigene Drehzahlbegrenzung ermöglichen, wird für den Betrieb des Energiewandlersystems die konstante Frequenz eines Stromnetzes benötigt. Im Netzparallelbetrieb wird diese durch ein äußeres Netz bereitgestellt, in das die erzeugte Leistung abgegeben wird. Im Inselbetrieb, d.h. Versorgung von Verbrauchern ohne ein solches Netz, wird die Frequenz durch einen Umformersatz aufrechterhalten, der von einem Batteriesatz gespeist wird. Je nach Bedarf der Verbraucher werden die Batterien über den Umformersatz mit überschüssiger Energie geladen oder unterstützen den Energiewandler bei der Versorgung. Der Batteriesatz dient gleichzeitig der Versorgung wichtiger Eigenverbraucher wie Antriebe, Zentralsteuerung und Unterdruckanlagen, auch bei Netzparallelbetrieb. Dadurch werden kritische Situationen durch Netzausfälle vermieden.

Möglichkeiten für kommerziellen Einsatz

Elektrischer Strom, aus Sonnenenergie gewonnen, wird als regenerierbare Energie zunehmend an Bedeutung gewinnen. Der Einsatzbereich für den Metallmembran-Konzentrator mit Stirling-Energiewandler wird in der dezentralen Stromerzeugung für Oasen, Einzeldörfer oder in Industrie- und Meerwasserentsalzungsanlagen bis zu einer Größenordnung von 20 MW möglich sein.

Gerade durch die Verbindung von leichten, billigen Membrankonzentratoren mit einer Hochtemperaturumwand-



Der unterdruck-stabilisierte Membranspiegel

Solarkonzentratoren für den Einsatz zur Hochtemperaturwandlung müssen eine definierte Reflektorgeometrie von hoher Präzision aufweisen. Solche Konzentratoren werden bereits mit großen Abmessungen in der Kommunikationstechnik eingesetzt. Die übliche Bauweise mit einzelnen justierten Facetten auf einer komplizierten räumlichen Tragstruktur ist jedoch sehr aufwendig und kostenintensiv.

Von Schlaich und Partner wurde seit 1976 eine neue Methode zur Herstellung großer Konzentratoren entwickelt. Diese bestehen aus homogenen Metallmembranen, die nur an ihrem Rand gehalten sind und pneumatisch geformt und stabilisiert werden. Dabei ergibt sich die präzise Reflektorstruktur bei Verwendung der geeigneten Werkstoffe praktisch von selbst.

Die unterdruckstabilisierte und mit Dünnglasspiegeln von 0,6 mm Dicke laminierte Reflektorfläche ist außerordentlich stabil und widerstandsfähig gegenüber äußeren Belastungen wie Wind, Hagel, Sand und Temperaturänderungen. Dadurch können nach dieser Methode großflächige, extrem leichte, aber dennoch widerstandsfähige und optisch präzise Reflektoren gebaut werden. Durch die Leichtbauweise lassen sich auch die Kosten für Antriebe, Gelenke und Nachführung niedrig halten. Das neu entwickelte Herstellverfahren erlaubt die Fertigung am Aufstellort. Dadurch können die Abmessungen im Hinblick auf die Kostenoptimierung sehr groß gewählt und gleichzeitig durch den Einsatz regionaler Arbeitskräfte die Herstellkosten gesenkt werden.

lung durch Stirlingmotoren und wegen der dadurch niedrigen Systemkosten ist eine solche Anwendung relativ kurzfristig durchsetzbar, wenn eine ausreichende Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit durch Langzeittests nachgewiesen werden kann. Weiterhin bieten die Metallmembran-Konzentratoren

den Vorteil, daß diese Bauweise nur eine einfache Technologie erfordert. Mit einem sorgfältig geplanten Technologietransfer können deshalb auch in Niedriglohnländern der Dritten Welt, von denen viele in sonnenreichen Regionen liegen, Metallmembran-Konzentratoren zum Einsatz kommen.

Wasserstoff als Arbeitsmedium in Heiz- und Kühlsystem

Folgt man einem Bericht der Japan External Trade Organization (JETRO), so ist in Japan ein regelrechter Entwicklungswettbewerb ausgebrochen, der einer „Hydrogen Heat Exchange and Storage Unit“ (HHESU) gilt (Wasserstoff-Wärmetausch- und Speichereinheit). Details sind der Veröffentlichung nicht zu entnehmen. Zum physikalischen Prinzip heißt es, daß Wasserstoff durch Rohrleitungen gepumpt werde, die als Wärmetauscher wirken. In ihnen und in der Anlage spielen Titan-Eisen- und Magnesium-Nickel-Legierungen in Verbindung mit „anderen Metallen“ eine Rolle.

Kühle man die Anlage und erhöhe man gleichzeitig den Druck in ihr, absorbieren die Metalle Wasserstoff und geben Wärme frei. Bei Erwärmung läuft

entsprechend der umgekehrte Prozeß ab. Das System eigne sich folglich im Winter zu Heizzwecken und im Sommer zur Gebäudekühlung. Als Eingangsennergie werde lediglich Strom für den Verdichter benötigt. Die Hokkaido Electric Power Company, heißt es zum Schluß, plane jetzt auf der Basis dieses Systems die Versorgung eines ganzen Wohngebietes mit Wärme und Kälte.

Schweiz setzt weiter auf Energiesparen

Ein vom Eidgenössischen Department des Innern erarbeitetes Konzept sieht für die Zeit von 1987 bis 1991 den Einsatz von 20 Mill. Franken für Pilot- und Demonstrationsanlagen vor, die

der rationellen und umweltschonenden Energienutzung gewidmet sind. 40 Prozent der Mittel sollen für Projekte zur rationellen Energienutzung aufgewendet werden, 25 Prozent für einheimische und erneuerbare Energien, vornehmlich die Sonnenenergie, 25 Prozent für Energietechniken wie Wärmepumpen, Wärmerückgewinnung, Wärme-Kraft-Kopplung und Energiespeicherung.

In einem Bericht der Neuen Zürcher Zeitung werden Beispiele genannt: Nutzung der Sonnenenergie zur Trinkwassererwärmung in der Zollscheule Liestal, wissenschaftliche Auswertung einer neuerstellten Wärmepumpe an der ETH Zürich, Wärmepumpen mit Rieseldampfern zur Gebäudeheizung in See- und Flußnähe, Pilotanlage zur unterirdischen Energiespeicherung.