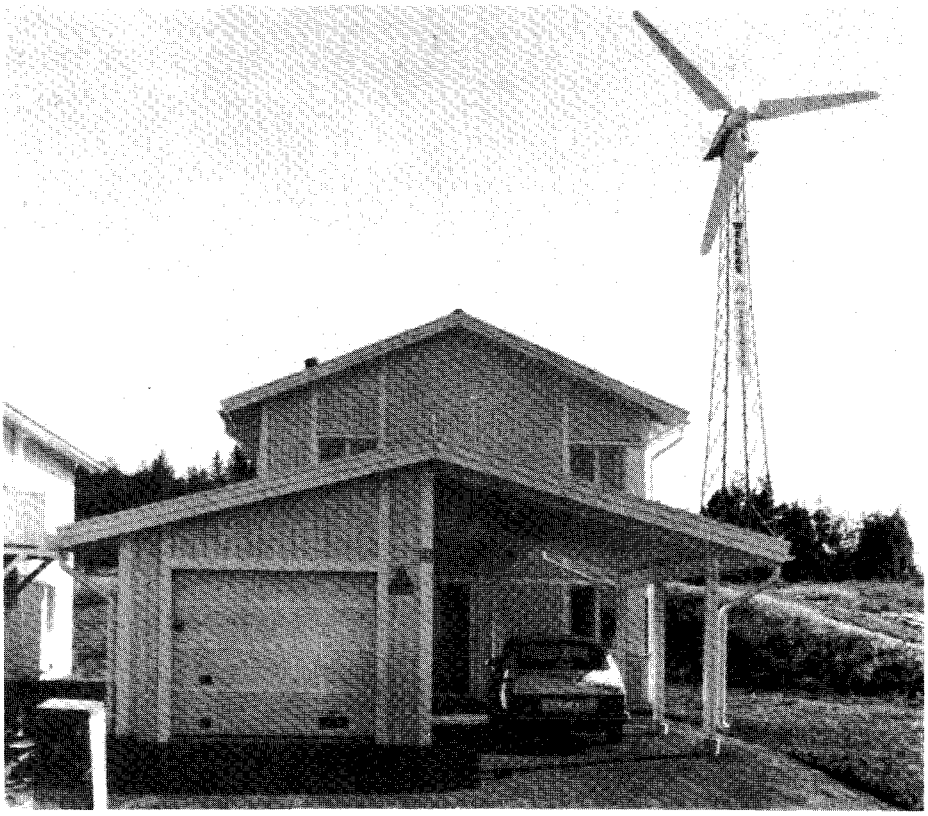
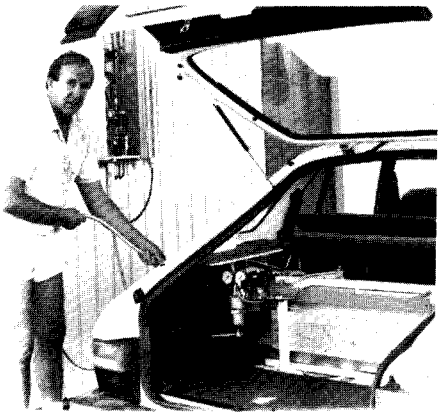
Autark mit dezentral erzeugtem Wasserstoff

Von Wasserstoff als Energieträger träumen viele, denn er wäre eine billige und umweltfreundliche Nutzenergie. Entsprechend den Denkgewohnheiten in unserem industrialisierten Zeitalter wird vor allem die großtechnische, auch solare Erzeugung von Wasserstoff und dessen Verteilung in weiträumigen Netzen studiert. Bisher vermag jedoch niemand vorherzusagen, ob und wann diese „Wasserstoffwirtschaft" Wirklichkeit werden könnte. Über die Alternative, den Wasserstoff dezentral zu erzeugen, denken nur wenige nach. Den Schweden Olaf Tegström hat solches Nachdenken nicht nur zum Erfolg geführt, er konnte sich auch den Wunschtraum erfüllen, den wohl jeder energiebewußte Zeitgenosse einmal gehegt hat: energieautark zu sein.

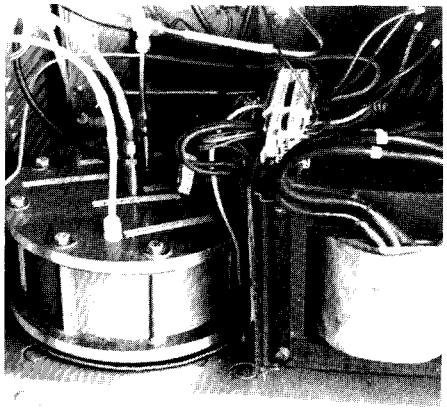


Energieautarker „Familienbetrieb" von Olaf Tegström in Härnösand. Das Haus wird mit Wasserstoff beheizt, das Essen mit Wasserstoff gekocht und das Auto fährt ebenfalls mit Wasserstoff. Den Strom zur Wasserzerlegung liefert das eigene Windkraftwerk.

Olaf Tegström bewohnt am Lövsangarvägen in 87100 Härnösand ein für diese Gegend typisches Holzhaus mit je 62 m² Wohnfläche im Erd- und Obergeschoß. Familienauto ist ein Saab 900 mit 100 PS Leistung. Auffällig ist lediglich ein Windkraftwerk auf seinem Gelände, dessen 22 m hoher Gittermast alles überragt. Ungewöhnlich ist aber auch das nicht. Das Ungewöhnliche beginnt erst beim Einsatz des Stromes, den er aus der Kraft des Windes gewinnt. Mit dem macht Tegström aus ordinärem Leitungswasser Wasserstoffgas. Und damit wurde er autark, denn mit diesem Energieträger heizt er sein Haus, kocht seine Frau das Mittagessen, fährt die Familie Auto.



Olaf Tegström an seiner eigenen Wasserstoff-Tankstelle



Die Elektrolysezelle links im Bild, eine Neuentwicklung von Billings Research, USA, liefert bei einem Wirkungsgrad von 80 % in einer Stunde 1 Nm² Wasserstoffgas.

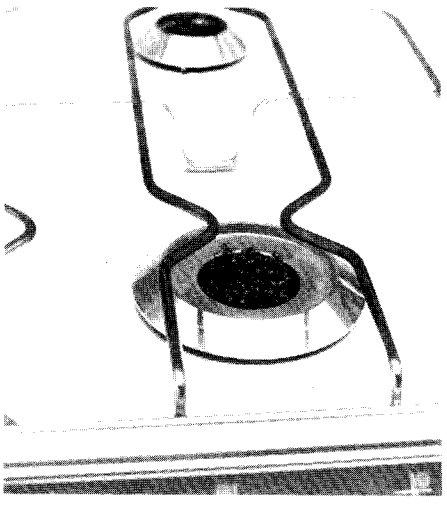
WELGAS hat Erfinder Tegström sein Projekt genannt: Wind – Elektrizität – Gas. Zur Wasserzerlegung liefert ihm der windgetriebene Generator Gleichstrom von 84 V/40 A. In einer Stunde produziert er damit aus 4 l Wasser 1 Nm³ Wasserstoffgas. Es entsteht in einer Elektrolysezelle, die mit einem nicht näher bezeichneten Kunststoffpolymerisat gefüllt ist. Ein De-Ionisator sorgt vor der „Elektrolysörzelle" dafür, daß das Wasser eine bestimmte elektrische Leitfähigkeit nicht überschreitet.

Das erzeugte Wasserstoffgas wird bei −42°C getrocknet, bevor es in einem Hydridspeicher mit dem Legierungsmetall FeTi gelagert wird. Der entsprechende Haustank kann 40 Nm³ speichern.

Da der Wind auch an Schwedens Ostseeküste nicht immer weht, gehört zur Warmwasser-Zentralheizung des Hauses ein 5 m³ fassender Wassertank, mit dem sich etwa eine Woche Windstille überbrücken läßt. Im Auto wird der Wasserstoff wie im Haus in einem Hydridspeicher gelagert, dessen Inhalt für eine Fahrstrecke von 200 km bei 90 km/h ausreicht. Warmes Kühlwasser vom Motor befreit den Kraftstoff aus seiner Gebundenheit in der Metallegierung. Für die ersten Minuten, bevor der Motor warm ist, sei genügend freier Wasserstoff im Tank vorhanden. CO, HC und CO_2 seien im Abgas kaum meßbar, schreibt der Erfinder.

Nach seiner Erkenntnis könne jeder Haushalt mit dem WELGAS-System ausgestattet werden. In der Küche setzt er einen normalen Herd für Stadtgas ein, bei dem allerdings Einsätze aus

Fortsetzung nächste Seit unten



Küchenherd im Hause Tegström mit eingesetzten „Edelstahlrastern„ zur katalytischen Verbrennung des Wasserstoffgases

Solarthermische Anlagen in Südspanien im Versuch bewährt

Unter dem Eindruck der beiden Erdölpreiskrisen in den 70er Jahren haben die 21 Mitgliedstaaten der Internationalen Energieagentur (IEA) breit angelegte Forschungs- und Entwicklungsprogramme zur langfristigen Sicherstellung der Energieversorgung erarbeitet. In diesem Rahmen sind in Südspanien zwei solarthermische Test- und Versuchskraftwerke errichtet und mit ihnen seit 1981 in weltweitem Verbund Ergebnisse zu folgenden Fragestellungen erarbeitet worden:

- Betriebsverhalten solarspezifischer und konventioneller Kraftwerkskomponenten im Verbund
- Wirtschaftlichkeit der Nutzung solarer Strahlungsenergie zur Stromerzeugung
- Übertragbarkeit der Ergebnisse auf größere kommerzielle Anlagen.

Bau, Betrieb und Test der beiden Anlagen (ein Farmkraftwerk und ein Turmkraftwerk mit jeweils 500 kW_{el} Nennleistung) wurden unter der Projektleitung der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V. (DFVLR) vorgenommen. Neben der Beteiligung von Firmen aus allen Mitgliedsländern haben die deutschen Firmen M.A.N. (im Farmkraftwerk) und Interatom (im Turmkraftwerk) entscheidende Anteile beim Aufbau erhalten.

Als besonders wertvoller Teil der internationalen Zusammenarbeit innerhalb des IEA-Projekts „Small Solar Power Systems" (SSPS) hat sich der Erfahrungsaustausch europäischer und amerikanischer Ingenieure und Wissenschaftler erwiesen. Ergebnisse aus den solaren Testzentren in Livermore und Albuquerque (USA), Stuttgart, Getafe (Spanien) und Würenlingen (Schweiz) konnten in Almeria intensiv genutzt werden, teilt der Bundesforschungsminister mit.

Am Ende der dreijährigen Testperiode könnten jetzt klare Antworten zu Fragen der solarthermischen Techniken gegeben werden:

Das Solarfarmsystem ist bereits heute unter günstigen Randbedingungen in der Lage, zuverlässig Prozeßwärme (im Temperaturbereich von 200 bis 300°C) und auch Strom zu erzeugen. Als deutlicher Erfolg der durch dieses Versuchsvorhaben eingeleiteten Entwicklungen ist die Lieferung von 70 000 m^3 Parabolrinnen-Reflektoren der deutschen Firma Flabeg für das derzeit größte Farmkraftwerk der Welt (14 MW_e) in Kalifornien zu bewerten.

Mit dem Solarturmkraftwerk ist der Nachweis gelungen, daß konzentrierte Solarstrahlung als Primärenergie mit hoher Temperatur technisch beherrschbar ist. Da konzentrierte Solarstrahlung im Gegensatz zu den anderen Primärenergieträgern nicht speicherbar ist, muß eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von den Kosten einer zuverlässigen Sekundärenergiebereitstellung ausgehen. Obwohl sich die Investitionskostenanteile des Spiegelfeldes während der Projektlaufzeit von 65 % auf 35 % der Gesamtinvestition eines Solarkraftwerkes verringert haben, ist eine Konkurrenzfähigkeit im Hinblick auf die technisch-wirtschaftliche Umwandlung von Strahlung in Strom noch nicht erreicht.

Auch wenn die Anlagen in der Systemtechnik der Umwandlung von Strahlung in Strom noch nicht optimal ausgelegt werden konnten, stelle die erforderliche Anpassung jedoch kein prinzipielles Problem dar. Für den Bau solarthermischer Kraftwerke seien damit die Techniken prinzipiell vorhanden. Es müsse sich nun zeigen, ob diese Technik an sonnenreichen Standorten mit hohem Energiekostenniveau genug wirtschaftliche Vorteile aufweise, um von Marktkräften aufgegriffen und verbreitet zu werden, heißt es in einer BMFT-Mitteilung.

WELGAS
Fortsetzung von Seite 17

Edelstahl für eine katalytische Verbrennung sorgen, die praktisch keine Stickoxide entstehen läßt. Olaf Tegström hat die Gesamtanlage einschließlich der Modifizierung des Autos rund 250 000 DM gekostet, die er als Vorauszahlung für 20 Jahre Energiekosten ansieht. Würde alles im Rahmen von Serienproduktionen hergestellt, könnte man auf etwa 90 000 DM kommen.

WELGAS fand in Schweden bereits größte Aufmerksamkeit und wurde nicht zuletzt zum Anlaß für konkrete politische Aktionen. Am 25. April 1986 beschloß das Parlament, mit Wasserstoff betriebene Fahrzeuge von der Steuer zu befreien. In der Gegenrechnung der Regierung wird festgestellt, daß 10 mit fossilem Kraftstoff gefahrene Autokilometer das Gemeinwesen mit rund 1 DM belasten. Inzwischen haben fünf schwedische Städte ihre Absicht bekundet, ihre Fahrzeuge auf Wasserstoffbetrieb umzustellen.

USA: neuer nationaler Energieplan

Eine marktorientierte Energiepolitik, die sich auf die riesigen amerikanischen Ressourcen, aber auch auf Energieeinsparung durch technische Innovationen stützt, bietet nach Ansicht der amerikanischen Regierung die besten Aussichten, die kraftvolle Entwicklung der letzten fünf Jahre auf dem Energiesektor zu erhalten. In einem dem Kongreß zugeleiteten „Plan für die nationale Energiepolitik" wird in bezug auf Energiequellen u.a. ausgeführt:

Öl und Gas: Auch wenn die Inlandsproduktion von Erdöl im Jahr 1985 ihren höchsten Stand seit 1973 erreicht hat, wird sie in den kommenden Jahren erwartungsgemäß stetig absinken. Dieser Trend kann gebremst werden, wenn man zur Exploration in Schelfgebieten und auf bundeseigenem Land ermutigt. Die Regierung Reagan setzt sich außerdem für die vollständige Aufhebung der Preisbildung für Erdgas ein (die Ölpreisbindung wurde 1981 aufgehoben).

Kohle: Kohle ist nach wie vor die reichhaltigste Energiequelle der Vereinigten Staaten. Die Ressourcen machen etwa 80 Prozent der erschließbaren fossilen Brennstoffe aus. Die Regierung wird Projekte der Grundlagenforschung unterstützen, die einer effizienteren Kohlenutzung und verringerter Umweltbelastung gelten und gleichzeitig einem stärkeren Verbrauch bundeseigener Kohle den Weg ebnen.

Kernkraft: Kernkraft ist gegenwärtig die zweitgrößte Quelle für Stromerzeugung und dürfte in den neunziger Jahren den Gesamtenergiebedarf in den Vereinigten Staaten zu etwa 18 Prozent decken. Jedoch wurden seit 1978 keine Kernkraftwerke mehr in Auftrag gegeben; manche Kraftwerksprojekte, die sich bereits im vorgeschrittenen Baustadium befanden, wurden annulliert. Um diese Situation verändern zu helfen, beabsichtigt die amerikanische Regierung die Durchführung von Programmen zu einer Reform des Genehmigungsverfahrens, für die sichere Ablagerung von Atommüll, für Forschung und Entwicklung auf dem Sicherheitssektor, für Information und Aufklärung der Öffentlichkeit und schließlich zur Beseitigung von Exportbarrieren für Kernreaktoren und nukleare Ausrüstungen amerikanischer Herkunft.

Einsparung: Energieeinsparung hat sich „als der schnellste Weg zur Verringerung des Bedarfs an neuen oder importierten Energieressourcen erwiesen. In der Tat trägt sie jetzt mehr zum Ausgleich unserer nationalen Energiebilanz bei als jede einzelne Energiequelle". Da der Markt am ehesten Energieeinsparungen bestimmt, wird sich die Regierung auf Forschungsanstrengungen in anderer Richtung und auf Gemeinschaftsprojekte mit der Privatindustrie konzentrieren.

Erneuerbare Energie: Von der Bundesregierung geförderte Forschungsprojekte gelten vor allem der Entwicklung von Systemen, um die Effizienz und die Lebensdauer der Anlagen zu steigern und die Kosten zu senken.

Elektrizität: Die Vereinigten Staaten haben derzeit eine Überkapazität bei der Stromproduktion. Aber angesichts der gegenwärtigen Erwartungen von weiterem Wirtschaftswachstum und der sich daraus ergebenden Steigerung des Strombedarfs dürfte diese Situation vorübergehender Natur sein. Der beste Weg, eine ausreichende und effiziente Stromversorgung zu gewährleisten, besteht darin, bei Stromversorgungsunternehmen rechtzeitige und angemessene Investitionen zu fördern und in bezug auf behördliche Vorschriften ein günstigeres Klima zu schaffen.