

Editorial

Ohne Sonnenenergie keine Nachhaltigkeit

**Editorial**

Ohne Sonnenenergie keine Nachhaltigkeit
Joachim Nitsch

Seite 3

Grußwort
Ivo Gönner

Seite 5

Politische Möglichkeiten zur
Umsetzung der Solarenergie
Willy Leonhardt

Seite 9

Zukunftstechnologie Photovoltaik
Winfried Hofmann

Seite 13

Der Weg zur Sonnenstadt Ulm
Peter Obert

Seite 18

Thermische Wege zur Nachhaltigkeit
Dieter Danks

Seite 20

Wege zur Nachhaltigkeit der Sonnen-
energie
Helmut Müh

Seite 22

Einführung solarer Technologien in
Ulm/Neu-Ulm
Karl Roth

Seite 23

Solarthermische Anlagen in Ulm
Hans Peter Zieher

Seite 25

Statements zur Solarenergienutzung
in Ulm
Jürgen Garche

Seite 27

Aktivitäten der Stadt Ulm zur ver-
stärkten Nutzung der Solarenergie
Frank Stehling



Sonnenstrahlung und die aus ihr abgeleiteten Energieformen Wasserkraft, Windenergie und die Biomasse bieten uns gut das 3000fache des jährlichen globalen Primärenergieverbrauchs an, wenn die Einstrahlung auf die Fläche der Kontinente bezogen wird. Nutzen wir also mit technischen Mitteln lediglich ein Promille dieser stets vorhandenen Energieströme, so kann damit die Menschheit ihre Energiebedürfnisse vollständig befriedigen. Und dies klimaverträglich – da praktisch CO₂-frei – risikoarm und unerschöpflich.

So einfach diese Feststellung ist, so schwer ist ihre Verwirklichung. Und dies nicht deshalb, weil es zu wenig technisch befriedigende Lösungen gibt, aus Strahlungs- und Windenergie oder aus Biomasse Elektrizität, Nutzwärme oder Treibstoffe herzustellen. Moderne Windkraftanlagen, Solarzellen, Warmwasserkollektoren, Biogasanlagen oder Holzheizwerke zeigen ihre Leistungsfähigkeit im praktischen Einsatz bereits in vielen tausenden Exemplaren. Bald 25 Jahre lang – seit der ersten Ölkrise im Jahr 1973 – haben Forscher und Ingenieure Anlagen in großer Vielfalt entwickelt, und dort, wo sich attraktive Märkte auftun – wie etwa bei der Windenergie – verlaufen Weiterentwicklung und Kostensenkung so rasch, daß selbst

In eigener Sache

Die unw-nachrichten-Redaktion hat es vorgeschlagen, und der unw-Vorstand hat sofort zugestimmt:

Diese 4. unw-nachrichten sind dem Oberbürgermeister der Stadt Ulm, Herrn Ivo Gönner, gewidmet.

Damit wird öffentlich Anerkennung und Dank dafür ausgesprochen, daß Herr OB Ivo Gönner seine seit Jahren gezeigte Hinwendung zum Thema dieses Heftes „Wege zur Nachhaltigkeit: Sonnenergie“ nicht nur zur Chefsache erklärt, sondern im wirklichen Sinne „gemacht“ hat.

Die in diesem Heft dokumentierte Stadthaus-Veranstaltung des unw und der Stadt Ulm war eingebettet in das in vielfältiger Weise auf Bürgerschaft, Wirtschaft und Verwaltung ausgerichtete Solarjahr Ulm 1996. Dauerhafte und wichtige Initiativen wie Solarstiftung Ulm/Neu-Ulm sowie kostendeckende Einspeisevergütung für Solarstrom sind – vorangetrieben vom Engagement des Ulmer Oberbürgermeisters – heute Realität und bringen uns alle dem Ziel „Sonnenstadt Ulm“ näher.

Sponsoren für den unw S. 8
Arbeit des unw 1995/96 S. 30
Protokoll der Podiumsdiskussion
der Stadthausveranstaltung S. 32
Mitgliederverbung für unw S. 33
Pressestimmen S. 33

Dieses Heft wurde gesponsert von
Graphische Betriebe GmbH & Co KG
Ulm: Der unw bedankt sich sehr
herzlich bei Herrn Axel Ebner für die
großzügige Unterstützung.

Experten ins Staunen geraten. Vergleicht man diese Entwicklung einmal mit Techniken, die bereits ein Jahrhundert alt sind und immer noch Verbesserungspotentiale besitzen, dann wird klar, was alles noch in der Technik der Solarenergienutzung steckt – z.B. sogar die Möglichkeit, Flugzeuge solar anzutreiben.

Und daß hochwertige Solarenergienutzung High-Tech ist und zukunfts-sichere Arbeitsplätze schaffen kann, hat sich dank zahlreicher einschlägiger Untersuchungen auch schon herumgesprochen. Ebenso liegen politische Absichtserklärungen und konkrete Zielsetzungen vor, den Kohlendioxidausstoß beispielsweise in Deutschland in den nächsten zehn Jahren um 25 % und langfristig um mehr als 50 % zu verringern. Und trotzdem bleibt die energiewirtschaftliche Entwicklung der meisten Solartechniken weit hinter den für eine verantwortbare Klimapolitik erforderlichen Zuwächsen zurück, ja bei der Marktentwicklung einiger Techniken, wie der Photovoltaik, drohen Stagnation wenn nicht gar Rückschritte. Woran liegt das?

Manche, darunter auch solche, die es eigentlich besser wissen müßten, meinen, die Energiewirtschaft eines Industrielandes könne prinzipiell nicht mit Sonnenenergie betrieben werden. Schließlich scheint die Sonne nicht in der Nacht, und auch der Wind weht relativ unzuverlässig. Als ob die solare Energiewirtschaft über Nacht entstehen müßte! Jahrzehnte eines evolutionären Entwicklungsprozesses liegen vor uns, bis erneuerbare Energiequellen in inniger Verknüpfung mit einer wesentlich effizienteren Energienutzung ihren Beitrag von heute etwa 2 % auf 60 oder 70 % Anteil an unserem Energieverbrauch gesteigert haben werden, wenn wir nur wollen. Bereits heute wissen wir sehr viel über die recht komplexe Systemtechnik solarer Anlagen, so daß auch ihre sukzessive Einbindung in eine sich stetig wandelnde Energieversorgung keine prinzipiellen Probleme aufwirft und auf diese Weise auch das Speicher- und Ausgleichsproblem lösbar sein wird. Da wünscht man sich doch ein wenig mehr Vertrauen in die Kreativität von Ingenieuren oder auch die große Zuversicht, die manche politischen Entscheidungsträger in die Erfolgsaussichten anderer „Schlüsseltechnologien“ haben, wenn es um die Bewilligung von Fördermitteln geht.

Viele machen sich die Sache noch einfacher und meinen, Solarenergienutzung sei „zu teuer“. Dem ist kaum zu widersprechen, wenn wir die aktuellen, sehr

niedrigen Energiepreise als quasi naturgesetzlich gegeben hinnehmen (was mancher Verbandsvertreter zu glauben scheint) oder wenn wir den Verlockungen der – gemessen an unserer Kaufkraft – stetig sinkenden Benzin- oder Heizölpreise erliegen. Schließlich zahlt der durchschnittliche deutsche Haushalt jährlich nur rund 3.500 DM für 28.000 Kilowattstunden Energie, davon nahezu die Hälfte für Benzin, also in vielen Fällen weniger als für Freizeit oder Urlaub. Industrie und Gewerbe geben – bis auf wenige Ausnahmen – ebenfalls nur geringe Prozente ihres Umsatzes für Energie aus. Für die Menschen in den westlichen Industrieländern ist Energie also nahezu „wertlos“ geworden, die Sensibilität für den Wert von Energie und für den enormen Umsatz an vielfach schlecht genutzter Energie ist verloren gegangen.

Jeder weiß aber auch, daß billige Güter



ihre Nachteile und Mängel haben. Und die Mängel unserer gegenwärtigen Energieversorgung sind unübersehbar. Sie beeinträchtigt die lokale Umwelt und das globale Klima, ist risikoreich und tendiert zu internationalen Unverträglichkeiten, sobald Verteilungs- oder Preiskonflikte bei fossilen Energieträgern auftreten. Und falls wir das heute noch nicht merken sollten, so werden sich diese Mängel morgen oder übermorgen um so deutlicher auswirken und sehr wahrscheinlich irreversible Schäden an Umwelt und Gesellschaft hinterlassen. Solare Energietechniken besitzen diese Mängel nicht oder in einem nur sehr geringen Ausmaß. Ihre Qualitäten verlangen deshalb selbstverständlich einen höheren Aufwand für die Energiebereitstellung. Je früher wir uns also von der Illusion stetig niedriger Energiepreise verabschieden, desto mehr wachsen die Gestaltungschancen für eine nachhaltige Energieversorgung, für die solare Energien unerlässlich sind. Das Stromeinspeisungsgesetz hat gezeigt, wie wirksam und notwendig die Veränderung politischer Rahmenbedingungen ist. Weitere politische Maßnahmen müssen folgen, sonst bleibt die Solarenergie trotz der zahlreichen technischen Fortschritte energiewirtschaftlich unbedeutend, und wir verspielen die

Möglichkeiten einer zukunftsfähigen Energieversorgung!

Viele der Vorbehalte, ja „Vorurteile“ gegenüber der Solarenergie entstehen aus der Tatsache, daß eine solare Energiewirtschaft mit ihren vielfältigen dezentralen Komponenten und der großen Anzahl von Akteuren natürlich eine Abkehr von der traditionellen, angebotsorientierten Energieversorgung verlangt. Ihre auf dem Weg zur Nachhaltigkeit erforderliche Umgestaltung berührt deshalb auch Macht- und Kapitalinteressen, kennt Gewinner und Verlierer. Keiner der Bereiche Politik, Wirtschaft, Gesellschaft wird davon verschont bleiben. Wo die Zustimmung jeder „Gruppe“ – wenigstens in Grundsätzen – nicht erreicht wird, tritt Stagnation oder sogar Blockade ein. Die derzeitige Energiepolitik ist zur Genüge durch solche Eigenschaften gekenn-



zeichnet. Doch jeder Bürger kann Energie sparen, jede Kommune kann ihre eigene Energieversorgung (mit)gestalten, Umweltverbände und Bürgerinitiativen können Konzepte entwickeln, Unternehmer lokal Vorbilder für eine nachhaltige Energieversorgung schaffen, Länderparlamente energiepolitische Akzente setzen. Insofern bestehen durchaus Chancen, auch bei noch zögernder oder gar ablehnender Haltung von Teilen der Politik und der Wirtschaft, den notwendigen Umgestaltungsprozess voranzubringen. Wenn sich also der unW der Sonnenenergie engagiert annimmt, erfüllt die Initiative eine der wichtigsten Voraussetzungen für den Weg in die Nachhaltigkeit. Doch denken wir auch daran: In der erforderlichen, kurzen Zeit und in dem globalen Umfang, wie es die Erkenntnisse der Klimaforschung nahelegen, werden wir nur Erfolg haben, wenn alle Akteure und Interessengruppen gemeinsam den Umgestaltungsprozess voranbringen.

Joachim Nitsch

Grußwort

Wege zur Nachhaltigkeit: Sonnenenergie

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich begrüße Sie herzlich zu unserer Veranstaltung „Wege zur Nachhaltigkeit: Sonnenenergie“ hier bei uns in Ulm in unserem Stadthaus, dessen Architektur mit seinen Aus- und Durchblicken auf die Stadt, das Münster und den Himmel hoffentlich auch unsere Gespräche heute wohlthuend inspiriert.

Die Sonne, so haben kluge Köpfe errechnet, gibt in zwei Wochen eine größere Energiemenge an die Erde ab, als sämtliche auf der Erde bekannten Vorräte fossiler Energien enthalten. Ein beeindruckender Vergleich. Der Gedanke, mehr Sonnenenergie einzusetzen, liegt daher – auch angesichts bedrohlich hoher Schadstoffemissionen aus Schornsteinen und Auspuffrohren – nahe. Warum also passiert bisher so wenig?



Nicht zuletzt war dies auch eine Ausgangsfrage für unsere heutige Veranstaltung. Einige Antworten auf das Warum, vor allem aber Antworten darauf, was zu tun ist, um der Sonnenenergie zum Durchbruch zu verhelfen, darüber hören wir heute einiges – von politischer, wirtschaftlicher, technischer Seite –, und darüber wollen wir hier reden.

Ich denke, daß es zunächst einmal – immer noch – ein Informationsdefizit gibt.

Um dieses Informationsdefizit anzugehen haben wir in Ulm zusammen mit der „Eurosolar“-Regionalgruppe Donau-Iller den neuen „Solarführer Ulm“ vorgestellt. Er wendet sich an Interessierte, Hauslesbauer und Renovierer und informiert über Möglichkeiten der Sonnenenergienutzung, über Institutionen, die in Einzelfragen weiterhelfen, und über Zuschüsse der „öffentlichen Hand“.

Stichwort „Zuschüsse“: Die Stadt Ulm hat bereits 1991 ein Förderprogramm „Rationelle Energieanwendung und Einsatz erneuerbarer Energien“ aufgelegt, aus dem private Investitionen bezuschußt werden. Knapp 150 private Solaranlagen – in der Mehrzahl zur Warmwasserbereitung – hat die Stadt bisher gefördert. In diesem Jahr haben wir den Förderbeitrag erheblich aufgestockt, auf 450.000 DM.

Denn dieses Jahr 1996, das wissen viele von Ihnen, steht in Ulm ganz im Zeichen der Sonne. Mit zahlreichen Veranstaltungen (zu der auch unsere heutige gehört) und Aktivitäten im Rahmen dieses „Solar-Jahres 1996“ werden wir die Vielseitigkeit und Leistungsfähigkeit der Solarenergie ins Bewußtsein rücken. Im Mittelpunkt steht dabei sicherlich der international ausgeschriebene „Solarflugzeugwettbewerb Berlinger 1996“. Er ist auf große Resonanz



gestoßen. Und ich bin überzeugt, daß am 7. Juli beim Flugtag in Laupheim einige Solarflieger erfolgreich an den Start gehen werden.

Manche halten dies für ein Spektakel. Ich habe nichts gegen ein Spektakel in diesem wohlverstandenen guten Sinn. Eingebettet in die vielen Maßnahmen des „Solarjahres“ nützt dieses Signal der Sonnenenergie, indem es sehr breite Schichten in der Bevölkerung anspricht. Und das kann nur gut sein. Ich verspreche mir auf jeden Fall eine große Öffentlichkeitswirkung für die Solarenergie.

Nun ist es mir aber sehr wichtig, der Sonnenenergie über das „Solarjahr '96“ hinweg auf Dauer zum Durchbruch zu verhelfen. Daher haben die beiden Städte Ulm und Neu-Ulm mit den Stadtwerken die „Solar-Stiftung Ulm/Neu-Ulm“ gegründet, um die vorhandenen Kräfte zu bündeln und effektiver zu fördern. Die Stiftung ist ein aktiver Beitrag zur Weiterentwicklung der Wissenschaftsstadt. Sie ist Bestandteil der Innovationsoffensive, mit der die Stadt Ulmer Kompetenzen modellhaft aufzeigt und Innovationskraft unter Beweis stellt.

Ich persönlich sehe in dieser Stiftung ein geeignetes Instrument, ganz praktisch und durch konkrete Projekte die Sonnenenergienutzung voranzutreiben. Die Stiftung fördert anwendungsorientierte Projekte, innovative Entwicklungen, Modelle und Verfahren im Rahmen ihres Förderbudgets in Höhe von 1/2 Mio. DM im Jahr und will damit die Marktchancen der Vorhaben verbessern. Umfang und Art der Förderung werden von einem Stiftungskuratorium jeweils festgelegt.

Wie mir unser Amt für Stadtökologie und Umweltplanung berichtet, gibt es eine sehr große Zahl von Anfragen und liegen der Solarstiftung bereits jetzt über ein Dutzend Anträge von Firmen und Vereinen vor. Darüber hinaus wird eine breitangelegte Öffentlichkeitsarbeit die Bevölkerung über die Vorteile der Solarnutzung durch Vorträge, Ausstellungen, Veröffentlichungen und Aktionen informieren.

Was aber können wir als Kommune noch tun, um auch für den Privathaushalt den Einsatz z.B. von Photovoltaikanlagen attraktiver zu machen? Außer den bereits erwähnten Zuschußmöglichkeiten von Seiten der Stadt, von Land und Bund gibt es seit Januar 1996 eine kostendeckende Vergütung eingespeisten Solarstroms durch unsere Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm von zwei DM je Kilowattstunde. Damit wollen wir einen weiteren Anreiz bieten, von fossilen Energieträgern umzusteigen.

Wir wollen auch selbst Vorbild sein: Die Solaranlagen auf Wohnungen der städtischen Wohnungs- und Siedlungsgesellschaft (UWS) am Poppenreuteweg, in der Köllestraße und an der Heilmeyersteige – die übrigens mit dem „Europäischen Solarpreis 1994“ ausge-



zeichnet wurde – stehen dafür als Beispiele. Sonnenkollektoren „zieren“ noch weitere öffentliche Gebäude: eine Turnhalle in Wiblingen, die Grundschule auf dem Eselsberg, die Gebäude der FH in Böfingen.

Insgesamt 15 Bausätze für Photovoltaik-Anlagen werden im Lauf dieses Jahres auf Ulmer Schuldächern montiert – von den Schülern und Lehrern selbst montiert, weil wir überzeugt sind: Wer mit 15 Jahren eine solche Anlage selbst montiert hat, wird mit 30 nicht sagen, das kann nicht funktionieren. Und ich glaube, daß es das ist, was wir auf einer breiten Basis bewegen müssen und können: Daß nämlich möglichst vielen im wahrsten Sinne ein Licht aufgeht: „Sonnenenergie, das funktioniert“.



Helge Majer Ökologisches Wirtschaften

Wege zur Nachhaltigkeit
in Fallbeispielen

2. Auflage

Alles Reden über nachhaltige Wirtschaftsentwicklung ist müßig, wenn nicht eine gemeinsame Anstrengung von Wirtschaft, privaten Haushalten, Staat und anderen gesellschaftlichen Kräften unternommen wird. Und es deutet vieles darauf hin, daß die Einsicht für diesen Kurswechsel bei vielen vorhanden ist, doch was nützt die klügste Einsicht, wenn der Weg nicht beschritten werden kann? Das vorliegende Buch zeigt, nun schon in der 2. Auflage, einige Wege auf.

1995, 160 Seiten, zahlr. Abb.
DM 34,80; ISBN: 3-928238-76-0
Schriftenreihe des unw, Band 1

Helge Majer u.a. Regionale Nachhaltigkeitslücken

Ökologische
Berichterstattung für
die Ulmer Region

Der Band basiert auf einem Forschungsprojekt, dessen Ziel darin bestand, eine regionale ökologische Berichterstattung konzeptionell zu entwerfen und praktisch durchzuführen, die nicht nur über Meßergebnisse berichtet, sondern auch politische Handlungsmöglichkeiten aufzeigt und sich am langfristigen Leitbild nachhaltiger (dauerhaft umweltgerechter) Entwicklung ausrichtet. Die Lösungsidee lautet: „Nachhaltigkeitslücken“ berechnen. Aus diesem empirischen Befund wird ein Maßnahmenbündel „aus einem Guß“ abgeleitet.

1996, 160 Seiten, zahlr. Grafiken
DM 39,80; ISBN: 3-928238-92-2
Schriftenreihe des unw, Band 2

Verlag
Wissenschaft & Praxis
Nußbaumweg 6
D-75447 Sternenfels
Telefon 07045/ 930093
Telefax 07045/ 950094

Politische Möglichkeiten zur Umsetzung der Solarenergie



Dipl.-Ing. Willy Leonhardt, 1937 geboren in Ludwigshafen 1965 Dipl.-Ing. Elektrotechnik TH Darmstadt; 1966-1979 Werkdirektor bei den Stadtwerken Pirmasens 1979 Berufung in die Geschäftsführung der VVS, Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft Saarbrücken mbH, der Stadtwerke Saarbrücken AG und der Gesellschaft für Straßenbahnen im Saartal AG; 1982 Sprecher der VVS-Geschäftsführung und Vorstandsvorsitzender der Stadtwerke Saarbrücken AG; seit 1982 Vorsitzender der Landesgruppe Saarland im Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU), stellv. Aufsichtsratsvors. Saar-Ferngas AG; Aufsichtsrat des Fernwärmeverbund Saar GmbH, Mitglied der Sachverständigenkommission für Forschung und Technologie im Saarland; 1988 Lehrauftrag an der Universität des Saarlandes für Regenerative Energien und Energieeinsparung; 1992 Verleihung des Professoren-Titels durch die Landesregierung; 1994 Minister für Umwelt, Energie und Verkehr des Saarlandes

Die eleganteste, effektivste und mit der freien Marktwirtschaft grundsätzlich am ehesten verträgliche Maßnahme, bei den heutigen energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen die Nutzung von Solarenergie nachhaltig voranzubringen, ist die Einführung einer Energiesteuer. Einer Energiesteuer, die natürlich nur auf fossile Energieträger einschließlich der Kernenergie, d.h. auf alle erschöpflichen Energieträger erhoben wird.

Alle anderen Unterstützungsmaßnahmen, wie z.B. Forschungsförderung oder Investitionskostenzuschüsse sind

im Grunde nichts anderes als ein herumdoktern an den Symptomen einer Krankheit. Die Krankheit, die ich meine, sind die viel zu günstigen Preise für Energie in ihren unterschiedlichen Formen, wie sie frei Haus für jede und jeden von uns erhältlich ist.

Zwei Systemfehler

Die heutigen Energiepreise sind deshalb unangemessen niedrig, weil an zwei Stellen bei der Preisbildung sozusagen Systemfehler auftreten. Unzulänglichkeiten im System des freien Marktes: Erstens nämlich geht in die Weltmarktpreise für fossile Energieträger nicht adäquat ein, daß nur begrenzte Ressourcen zur Verfügung stehen. Denn immerhin liegen die Reichweiten von Erdgas und Erdöl noch bei einigen Dutzend Jahren, und in diesen Zeiträumen nicht nur zu denken, sondern auch entsprechend zu handeln, liegt nicht in der Natur des Menschen. Und selbstverständlich liegt derart vorausschauendes Handeln noch viel weniger in der „Natur“ einer Staatsregierung oder einer Mineralölgesellschaft.

Die andere Stelle, an der bei der Preisbildung für Energieträger eine Panne passiert, ist die mangelnde Berücksichtigung der schädlichen Auswirkungen auf die Umwelt, die mit der Umwandlung von chemischer Energie in Arbeit und Wärme verbunden ist. Die Schädigungen des Ökosystems Erde durch Schadstoffe und klimarelevante Gase im einzelnen zu schildern, kann ich mir hier sicher sparen, sie sind uns allen hinreichend bekannt. Die Kosten dieser Schädigungen exakt zu quantifizieren, ist in seriöser Weise praktisch unmöglich; es besteht aber kein Zweifel daran, daß sie erheblich sind. Die Gesetze des freien Marktes lassen es jedoch nicht zu, diese sogenannten externen Kosten unserer Energieversorgung ohne weiteres auf die Preise für Energieträger aufzuschlagen.

Aus diesen beiden Gründen handelt es sich hier um einen geradezu „klassischen“ Fall, in dem nur ein staatlicher Eingriff geradebiegen kann, was aus ökologischer Sicht schief und krumm ist.

Korrektur durch Energiesteuer

Die Eleganz der Besteuerung nicht erneuerbarer Energieträger liegt darin, daß mit diesem einen staatlichen Eingriff die Energiemärkte wieder weitgehend sich selbst überlassen und auf eine Fülle von Einzelmaßnahmen verzichtet werden könnte. Denn es geht ja nicht nur um die Markteinführung der Solarenergie in dem engen Sinn, Kollektoren und Photovoltaikanlagen zu installieren, auch fast alle anderen erneuerbaren Energieträger (außer Geothermie und Gezeitenkraft) sind letztlich Solarenergie. Und darüber hinaus können erneuerbare Energieträger auch in Zukunft nur dann signifikante Anteile unseres Primärenergiebedarfs decken, wenn dieser ganz erheblich reduziert wird. Dieses notwendige Nebeneinander von Energieeinsparung, rationeller Energienutzung und zunehmender Verdrängung fossiler Energieträger durch alle Formen der Sonnenenergie wird sich quasi automatisch ergeben, sobald die Energiepreise wieder anfangen, deutlich zu steigen. Dann werden Wärmeschutz- und Heizungsanlagenverordnung, die heißdiskutierte Wärmenutzungsverordnung und viele andere Gesetze, Verordnungen und Förderrichtlinien Makulatur, weil die Leute aus ökonomischem Eigeninteresse ihr Haus dämmen und ihren Kessel erneuern werden.

Nun, das ist momentan alles reine Theorie, denn die Bundesregierung ist offensichtlich nicht ernsthaft bereit, eine Energiesteuer einzuführen. Argumentiert wird damit, aus wirtschaftlichen Gründen sei dies nur zusammen mit allen Mitgliedstaaten der EU möglich. Meiner Meinung nach würde auch ein deutscher Alleingang Erfolg haben können, wenn die Steuereinnahmen zur Lohnnebenkostensenkung an die Wirtschaft zurückfließen würden. Aber scheinbar fehlt der Bundesregierung der Mut, trotz der insgesamt schwierigen Lage, in der sich viele Branchen befinden, den Einstieg in ein ökologisches Steuersystem zu wagen.

Solange wir also noch keine Energiesteuer haben, bleibt uns nichts anderes übrig, als uns auf die besagten Hilfsmit-

tel zurückziehen. Immerhin haben wir auf diesem Weg einige Erfolge zu verzeichnen.

Solarenergieförderung

Seit 1989 gibt es im Saarland ein Markteinführungsprogramm für Solaranlagen. Zu Beginn wurden Kollektoranlagen noch mit 50 % der Kosten bezuschußt, später wurde der Fördersatz parallel zur Preisentwicklung sukzessive gesenkt, so daß wir heute mit nur noch 3.000 DM Förderung für eine 4 m²-Anlage eine ungebrochene Nachfrage nach Zuschüssen haben. Insgesamt sind im Saarland inzwischen über 3.500 Kollektoranlagen installiert, was uns zum Flächenland mit der größten Anlagenzahl pro Kopf in Deutschland macht. Auch wenn solarerzeugtes Brauchwarmwasser mit 20 bis 35 Pfennig pro kWh immer noch deutlich von der Wirtschaftlichkeit entfernt ist, gehen wir davon aus, schon in wenigen Jahren unser Markteinführungsprogramm beenden zu können, ohne damit den Markt zusammenbrechen zu lassen. Denn die Preise sinken weiterhin, und immer größere Teile der Bevölkerung entdecken die Faszination, zumindest einen Teil ihres Energiebedarfs selbst zu erzeugen und sich damit von ihrem Öl- oder Gaslieferanten unabhängiger zu machen.

Aber nicht nur das Zuckerbrot der Subventionen können wir verteilen, auch auf ordnungsrechtlichem Gebiet bleiben wir nicht untätig. Der saarländische Landtag hat die Regierung mit der Verabschiedung einer neuen Bauordnung ermächtigt, eine Ökologische Durchführungverordnung zu erlassen.

Diese Verordnung ist ein Katalog vieler verschiedener Maßnahmen zur Energie- und Wassereinsparung, die bei einem Neubau durchzuführen sind. Doch müssen nicht alle Maßnahmen gleichzeitig ausgeführt werden, sondern jede einzelne wird mit einer bestimmten Punktzahl bewertet, bei Erreichen der Mindestpunktzahl wird die Baugenehmigung erteilt. Dieses Verfahren gibt dem Bauherren die Möglichkeit, nach seinen eigenen Interessen und der speziellen örtlichen Gegebenheit auszuwählen, ob er beispielsweise verbesserten Wärmeschutz und Regenwassernutzung oder einen Fernwärmeanschluß und eine Lüftungsanlage vorsieht. Selbstverständlich werden in der Ökologischen Durchführungsverordnung auch für die Installierung einer Kollektor- oder PV-Anlage Punkte vergeben.

Neben der Markteinführung von Standardkollektoranlagen zur Warmwasser-

bereitung ist im Saarland auch ein großes Pilotprojekt in Planung. 150 Wohneinheiten sollen in Niedrigenergiehausstandard errichtet und mit einem solaren Nahwärmesystem versorgt werden. Und zwar soll hier nicht nur das Brauchwarmwasser solar erwärmt werden, auch die Heizwärmeversorgung beruht auf Solarenergie. Dafür ist natürlich ein recht großes Kollektorfeld nötig, nämlich ca. 3.000 m², außerdem kann nicht auf einen Speicher verzichtet werden. Dieser wird mit 6.000 m³ eine beachtliche Größe annehmen (der zylindrische Tank wird etwa 12 m hoch werden), allerdings ist damit das Kollektorsystem in der Lage, rund 60 % des gesamten Wärmebedarfs zu decken. Solare Nahwärmegebiete solcher Art gibt es bisher erst zwei in Deutschland, eines gar nicht weit von hier in Friedrichshafen. Die saarländische Landesregierung stützt das Pilotprojekt mit Zuschüssen, weil wir hier eine wirklich zukunfts-trächtige Entwicklung sehen. Problematisch sind eigentlich nur die sehr hohen Kosten für den Speicher, hier ist jedoch eine enorme Kostendegression möglich bei wesentlich größeren Versorgungs-



gebieten, denn die Kosten des Speichers fallen umgekehrt proportional mit steigendem Volumen. Darüber hinaus werden an vielen Orten billigere Lösungen als heute möglich sein, z.B. Aquiferspeicher oder Felskavernen.

Nach diesen Ausführungen über die Solarthermie will ich mich dem schwierigeren Gebiet der Photovoltaik zuwenden. Schwieriger deshalb, weil die Stromerzeugung aus Sonnenenergie leider viel weiter von der Wirtschaftlichkeit entfernt ist als die Wärmeenergie. Wie Sie wissen, liegen die Stromerzeugungskosten mit Photovoltaikanlagen zur Zeit bei ca. 2,- DM pro kWh und damit noch immer bei dem Achtfachen des durchschnittlichen Haushaltsstrompreises. Dementsprechend gering nimmt sich der Anteil der Solarenergie an der Stromerzeugung auch aus. Um so mehr ein Grund, auf staatlicher Seite nicht zu schlafen, sondern verstärkt auf diesem Gebiet tätig zu werden. Denn allein mit einem Förderprogramm im Sinn einer Markteinführung wie bei So-

larkollektoren ist es hier nicht getan. Im Saarland werden Photovoltaikanlagen seit 1989 gefördert, doch trotz erheblicher Zuschüsse von anfänglich bis zu 13.000 DM pro kWp und heute noch immer 7.500 DM pro kWp sind 95 % aller Förderanträge für Solaranlagen auf Kollektoren abgestellt.

Doch in letzter Zeit ist Bewegung in den Photovoltaikmarkt gekommen. Greenpeace hat mit einer Studie von der Ludwig-Bölkow-Stiftung nachweisen können, daß eine Produktion von Photovoltaikmodulen in Deutschland zu Preisen von unter 13.000 DM pro kWp möglich ist. Die saarländische Landes-



regierung hat mit Greenpeace einen Solarpakt geschlossen. Wir werden über fünf Jahre jährlich 650.000 DM an Fördermitteln bereitstellen, um für die Produktion preisgünstiger 2 kW-Photovoltaikanlagen die entsprechende Nachfrage im Saarland zu stärken. Damit können insgesamt 1.350 kW an Sonnenkraftwerken mit 5.000 DM pro Anlage bezuschußt werden.

Darüber hinaus werden Photovoltaik-Großprojekte wie z.B. Solar-Lärmschutzwände und Solarfassaden gefördert, Projekte, bei denen durch die Größe der Anlage und den Ersatz anderer sonst notwendiger Materialien eine deutliche Reduzierung der Installationskosten zu erwarten ist.

Einspeisevergütung

Auch auf der Einnahmenseite werden die Betreiber von Solaranlagen unterstützt. Die gesetzlich vorgeschriebene Mindestvergütung für ins öffentliche Stromnetz eingespeisten Solarstrom liegt mit 17 Pfennig pro kWh auch unter Berücksichtigung der Fördermittel deutlich unter einer Kostendeckung. Vor diesem Hintergrund streben wir Vereinbarung mit allen saarländischen Elektrizitätsversorgungsunternehmen an, für jede erzeugte Kilowattstunde mindestens 55 Pfennig zu zahlen. Wenn durch diese erhöhte Einspeisevergütung die Kosten der EVU signifikant zu steigen beginnen, sind wir im Rahmen unserer Tarifaufsicht bereit, die Umlegung

Wirtschaftsstandort Ulm

FÜR

Damit die Kommunikation

SIE

nicht auf der

VOR

Strecke bleibt

ORT

rufen Sie doch einfach an:

Michael Zimmermann (0731) 397737

Sepp Niederwieser (0731) 397734

SCHÖNLE & PARTNER
ZIMMERMANN
DIE ULMER WERBEAGENTUR GMBH

auf die Stromkunden zu genehmigen. Jedoch sollen nicht nur Kosten für erhöhte Einspeisevergütung für Strom aus erneuerbaren Energieträgern anerkannt werden, auch LCP-Maßnahmen im umfassenden Sinn werden berücksichtigt. Eine Strompreissteigerung von insgesamt bis zu 3 % wollen wir zulassen.

Ich denke, mit diesem umfassenden Maßnahmenpaket tun wir alles für die Verbreitung von Solaranlagen, was einem Bundesland möglich ist. Gerade bei der Photovoltaik gibt es allerdings auch im F + E-Bereich noch viel zu tun. Zwar haben wir mit der heutigen Siliziumtechnik eine funktionierende, marktreife Technologie zur Hand, die jedoch mit den Nachteilen der hohen Produktionskosten und des relativ niedrigen Erntefaktors (etwa 3 bis 6) behaftet ist. So kann es gut sein, daß sie schon in 10 Jahren als völlig veraltet belächelt wird.

Denn es sind neue technologische Ansätze in Sicht, z.B. Dünnschichtzellen oder Farbstoffzellen, die Grund zu der Hoffnung auf geringeren finanziellen und energetischen Produktionsaufwand geben. Hier gibt es noch immer große Defizite in der angewandten Forschung und beim Übergang von der Fertigung im Labormaßstab auf industrielle Produktion. Und hier ist ganz klar der Bund gefragt, mit Fördermitteln in die Bresche zu springen. ▀

Sponsoren für den unw

In seiner jährlichen Veranstaltung im Stadthaus tritt der unw mit einem zentralen Nachhaltigkeits-Thema an die Ulmer Öffentlichkeit. Diese Mai-Veranstaltungen sind – auch für die Ulmerinnen und Ulmer – schon zu einem festen Programmpunkt geworden. Wir freuen uns, daß die Stadt Ulm unter der Schirmherrschaft des Oberbürgermeisters Ivo Gönner als Mitveranstalterin auftritt und auch durch ihren finanziellen Beitrag hilft, die entstehenden Kosten zu begrenzen.

Angemerkt sei, daß bisher keiner der hochkarätigen Referenten und Diskussions Teilnehmer (von den Ministern und Vorstandsvorsitzenden zu den geringer besoldeten Teilnehmern – darf ich das so sagen?) keinen Pfennig Honorar genommen hat, nicht einmal Reisekosten. Diejenigen, die die üblichen Honorare für solche Auftritte kennen, wissen, um welche Beträge es geht (da dürften 30.000 Mark nicht reichen für eine Veranstaltung). Diese Großzügigkeit der Referenten können wir natürlich nur begrenzt ausnutzen. Wir geben auch einen Teil des Engagements wieder zurück, indem unsere Mitglieder bei den Institutionen dieser Persönlichkeiten Vorträge halten – auch honorarfrei. So rechnen sich die Leistungen (mehrwertsteuerfrei) zum Teil jedenfalls auf.

Trotzdem bleibt einiges zu finanzieren übrig, was der unw nicht aus seinen laufenden Einnahmen bestreiten kann. Nachdem im letzten Jahr schon die Ulmer Traditionsfirma MOCO (J.A. Molfenter), der Holzbranche zuzuordnen, die „Wege zur Nachhaltigkeit: die Wirtschaft“ am 18.5.95 mit einem namhaften Betrag unterstützt hat, sind nun dieses Jahr für die „Wege zur Nachhaltigkeit: Sonnenenergie“ zusätzlich zu MOCO noch die Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm, die Fernwärme Ulm GmbH (FUG) und die Baumann Energieberatung als Sponsoren hinzgetreten. Die allgemein gelobte hohe Qualität der letzten Mai-Veranstaltung haben das Engagement dieser Sponsoren nochmals belohnt. Die hier vorliegende Dokumentation dieser Stadthausveranstaltung unterstreicht dies. Den Sponsoren, der Stadt und den Referenten (leider gab es bislang keine Referentinnen) herzlichen Dank für ihre Unterstützung.

Ergänzen will ich, daß die Anzeigen im vorliegenden Heft der unw-nachrichten natürlich auch ein wichtiger Beitrag zum „Sponsoring“ darstellen! Auch Ihnen, den Inserenten und Inserentinnen, herzlichen Dank.



Zukunftstechnologie Photovoltaik



Dr. Winfried Hoffmann (45) ist seit 1994 Geschäftsführer der Angewandten Solarenergie-ASE GmbH in Alzenau. Nach dem Studium der Physik in Karlsruhe und Promotion im Bereich Biophysik folgten mehrere Jahre Forschungstätigkeit in England. 1979 begann er bei Nukern GmbH und war ab 1984 verantwortlich für das Arbeitsgebiet Photovoltaik.

Die Photovoltaik (PV) erweist sich bereits heute für eine Vielzahl von Anwendungen, vor allem für die netzferne dezentrale Stromversorgung, als wirtschaftliche Lösung. Allerdings benötigt man eine an der Lebensdauer der PV-Module – typisch 20 Jahre – orientierte Finanzierung, die gerade für den interessantesten Einsatzort im Sonnengürtel der Erde nur mit Hilfe von Entwicklungshilfebanks möglich ist. Parallel muß im Inland mit industriepolitischen Aktionen die internationale Wettbewerbsfähigkeit sichergestellt werden.

Wirtschaftlichkeit

Das voraussichtliche Photovoltaik-Marktvolumen wird von heute jährlich 0,5 Mrd. DM auf 5 Mrd. DM bis 10 Mrd. DM in den nächsten zehn bis 15 Jahren wachsen. Die dafür notwendigen Kostenreduktionen sind mit den heute bereits bekannten Technologien durchaus zu erreichen, wobei das kristalline Silizium in den kommenden Jahren seine dominierende Rolle zunächst behalten und auf diesem Niveau weiterhin in

Teilmärkten bestehen wird. Die dann kostengünstiger, aber mit geringerer Effizienz hergestellten Dünnschicht-Module prägen langfristig das künftige Wachstum.

Im Vergleich zu anderen regenerativen Energiearten – Wasserkraft, thermische Energie und Windenergie – läßt sich die Photovoltaik weltweit am besten universell einsetzen und verfügt über das höchste Nutzungspotential. Mit Halbleitern wird ohne bewegliche Teile die Sonnenenergie direkt in Strom umgewandelt. Mit Solarstromgeneratoren heutiger Bauart könnte man bereits auf nur 10 % der Saharafläche den Primärenergiebedarf der Menschheit decken. Die vergleichsweise noch sehr hohen Kosten setzen heute die deutliche Begrenzung.

Ein selbsttragender Markt wird sich für ein neues Produkt immer nur dann entwickeln, wenn unter Berücksichtigung aller relevanten Einflußgrößen Alternativen zu diesem Produkt teurer sind. In diesem Sinne entwickelten japanische Unternehmen den ersten „echten“ PV-Markt zur Versorgung von Geräten der Konsumelektrik im mW-Bereich – z. B. für Taschenrechner und Uhren. Der zweite kommerzielle PV-Markt entstand in den Bereichen Kommunikation, Signalanlagen und katodischer Korrosionsschutz.

Die Basisstromversorgung von Familien in Entwicklungsländern – sogenannte „Solar-Home“-Systeme – stellt betriebswirtschaftlich die kostengünstigste Lösung dar. Abschätzungen der Europäischen Union (EU) zufolge müßte nur für diese Anwendung mindestens eine Spitzenleistung von 500 MW/a zukünftig produziert werden – der heutige Weltmarkt erreicht 70 MW/a bis 80 MW/a.

Auch die Versorgung mit Trinkwasser in Entwicklungsländern erweist sich als große Herausforderung, die mit Hilfe der Photovoltaik oder in Hybridanlagen adäquat gelöst werden kann. Hybridanlagen – eine Kombination von PV, Stromerzeugung durch z. B. Wind, Back-up-Diesel und intelligentem Energiemanagement – ermöglichen eine ökonomisch und ökologisch vielversprechende Lösung für größere dezentrale Stromversorgungsanlagen.

Zukünftiges PV-Wachstum

Die Dynamik des Wachstums in den kommenden Jahren hängt entscheidend davon ab, wie es gelingen wird:

kurzfristig für die bereits heute wirtschaftlichen Anwendungen die notwendigen Finanzierungsmechanismen zu etablieren und flankierend die Nutzung im eigenen Land mit industriepolitischen Maßnahmen zu unterstützen;

mittelfristig durch innovative Entwicklungen die Kosten zu senken, um damit neue Anwendungen für die Photovoltaik kommerziell zu erobern;

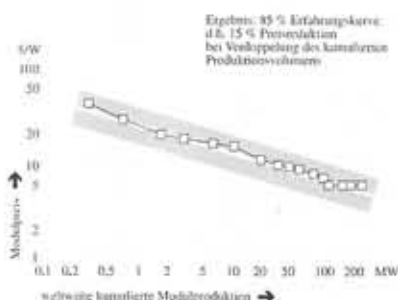
langfristig einen entscheidenden Beitrag zur global benötigten Elektrifizierung mit einer umweltschonenden Technologie zu leisten.

Bereits heute tragen die sogenannten BOS-Kosten (balance of systems) zu den Gesamtkosten eines PV-Systems mehr als zur Hälfte bei – abhängig von der Art der Anwendung. Vor allem die für autarke Systeme notwendigen Energiespeicher – im wesentlichen zyklensensitive Bleiakumulatoren – verursachen, abhängig vom Grad der Versorgungssicherheit, fast vergleichbare Kosten wie die PV-Module selbst. Deshalb wird es wichtig sein, neben Kostensenkungsmöglichkeiten der PV-Module auch die Kosten für die BOS-Komponenten deutlich zu reduzieren. Daß letzteres für die Elektronik-Komponenten eines PV-Systems möglich ist, zeigt die Kostendegression bei einer Vielzahl elektronischer Geräte in den letzten Jahren – beispielsweise bei Farbfernsehgeräten. Die „traditionell mechanischen“ BOS-Komponenten, wie Fundamente und Aufständigung, brauchen bei einer Vielzahl von Anwendungen nicht dem PV-System zugerechnet zu werden. Überall dort, wo die PV-Module integrativer Bestandteil eines vom Kunden sowieso gewünschten Produkts sind, können die Kosten herkömmlicher Komponenten von denen der PV-Module abgezogen werden – beispielsweise Fassaden, dachintegrierte Systeme oder OEM-Produkte, wie Autoschiebedächer. An ausgewählten Standorten und bei

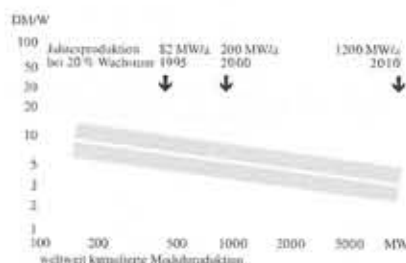
Belastungskurven, die dem täglichen Sonnenenergieangebot folgen, erproben Elektrizitätsversorgungsunternehmen in den USA den Einsatz der Photovoltaik zur Spitzenlastdeckung. Eine breitere Anwendung in diesem Bereich würde die Marktentwicklung explosionsartig wachsen lassen.

Erfahrungen mit der Preisentwicklung

Für eine Vielzahl von Produkten gibt es eine enge Korrelation zwischen Preis und hergestellter Menge. Nach einer Studie von Boston Consulting Consulting resultiert aus jeder Verdopplung der jeweils insgesamt hergestellten Menge eines bestimmten Produkts eine konstante prozentuale Preisreduktion. Bei High-Tech-Produkten – Beispiel: Chipindustrie, Glasfaserkabel – liegt dieser Prozentsatz bei etwa 30 % und höher, während er bei Standardprodukten deutlich absinkt.



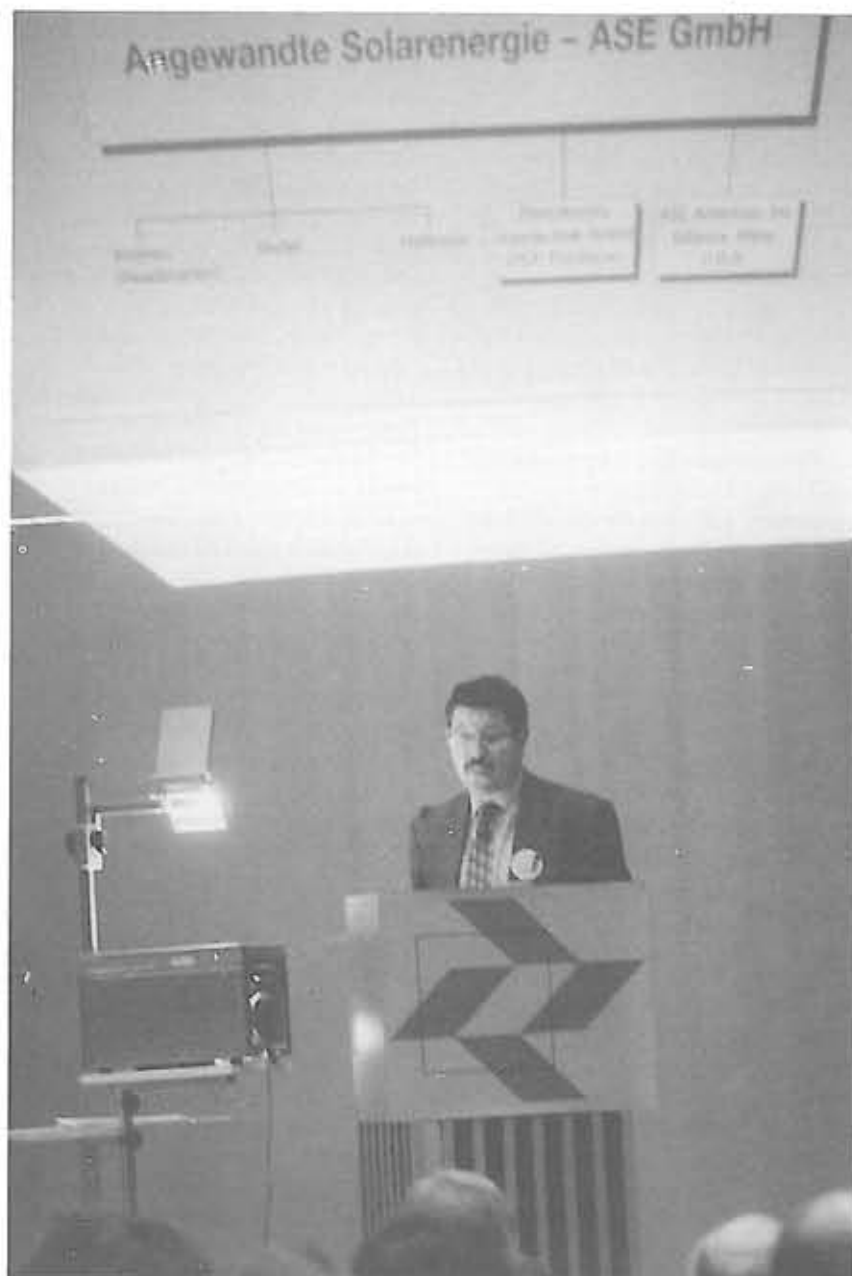
Von Strategies Unlimited wurde eine solche Korrelation auch für Solarmodule ermittelt (Bild 1). Aus der Steigung der in der doppellogarithmischen Darstellung resultierenden Geraden folgt eine Reduktion der Preise um jeweils ungefähr 15 % bei einer Verdopplung der hergestellten Solarmodule. Die Analysen geben keinerlei Auskünfte über die Ursache solcher Preisreduktionen. Im allgemeinen entsteht die Ursache als komplexes Zusammenspiel verschiedener Faktoren, wie „economoy of scale“, Technologiesprünge, Lernkurven einzelner Herstellschritte unterschiedlich ausgeprägt für Wafer-, Zell- und Modulherstellung – sowie Auswirkungen aus der Marktentwicklung, z. B. Verdrängungsmechanismen. Das Ergebnis dieser Einflußfaktoren ist die in Bild 1 dargestellte „Erfahrungskurve“. In Bild 2 hat man – mit allem Vorbehalt – diese Erfahrungskurve für die künftige Preisentwicklung von Solarmodulen extrapoliert. Eine solche Kurve erlaubt nicht die Vorhersage des zeitlichen Eintreffens eines bestimmten Preises. Eine solche Aussage läßt sich erreichen, indem man z. B. ein bestimmtes Wachstum des Gesamt-PV-Markts vorgibt. Im



Beispiel in Bild 2 wurde mit einem jährlichen Wachstum von 20 % gerechnet. Jetzt kann man beispielsweise ableiten, daß unter den genannten Voraussetzungen im Jahr 2010 der Gesamtmarkt 1200 MW betragen und der mittlere Modulpreis mit hoher Wahrscheinlichkeit bei etwa 3 DM/W liegen wird. Diese Betrachtung enthält nicht den qualitativ anderen und wesentlich größeren PV-Markt zur möglichen Spitzenlastdeckung.

Technologie

Kristallines Silizium (Si) spielt als Basismaterial für Solarzellen die dominierende Rolle. Knapp 80 % der 1994 weltweit verkauften Solarmodule enthalten kristalline Si-Solarzellen. Mehr als die Hälfte davon ist monokristallines Czochralski-Material und der Rest multikristallines Blockguß-Si. Das Ausgangsmaterial besteht in beiden Fällen aus Ausschub der Elektronikindustrie. Dort werden jährlich überschlagsmäßig 10.000 t halbleiterreines polykristallines Silizium weltweit zu Preisen von ungefähr 50 \$/kg verarbeitet. Sogenanntes „Reject-Si“ der Elektronikindustrie zu Preisen von 10 \$/kg bis 15 \$/kg stellte bis heute ein kostengünstiges Ausgangsmaterial für die PV-Industrie dar. In den kommenden Jahren wird es allerdings zu Engpässen oder Verteuerungen führen, wenn zunehmend mehr Silizium für die PV-Industrie gebraucht wird und nicht mehr ausreichend Reject-Si zur



Verfügung steht. Um den Preis je Wafer trotzdem zu halten oder noch weiter zu reduzieren, hat man weltweit große Anstrengungen unternommen, um mehr Wafer pro Kristall zu erhalten – dünnere Wafer und neue Sägetechniken, wie Drahtsägen zur Reduzierung des „kerfloss“ – oder den Sägeschnitt gänzlich zu vermeiden. Das von ASE Americas in Produktion befindliche EFG-Verfahren (Edge defined Film fed Growth) sowie das derzeit von Bayer Solar entwickelte RGS-Verfahren (ribbon growth on substrate) erweisen sich als erfolgversprechende Methoden zur flächigen Herstellung von Silizium-Wafern.

Vor allem lassen sich damit bereits heute sogenannte Energie-Amortisationszeiten – benötigte Zeiten, um die Energie zu erzeugen, die zur Herstellung erforderlich sind – im Bereich von ungefähr zwei bis vier Jahren erzielen, abhängig vom Standort.

Bei einer als realistisch anzunehmenden Standzeit von etwa 20 Jahren kehrt sich dieses immer noch oft gegen die Photovoltaik zitierte Argument für diese Art der Energieumwandlung um.

Bei der Zellherstellung erreicht man heute standardmäßig mit 1 dm² bis 1,5 dm² großen Si-Wafern Wirkungsgrade im verkapselten Modul, die bei multikristallinem Silizium zwischen 12 % und 14 % sowie bei monokristallinem Silizium zwischen 14 % und 16 % liegen. Zukünftige Aktivitäten zielen auf eine Entwicklung kostengünstiger Verfahren zur Wirkungsgradverbesserung, um die flächenproportionalen Kosten der Module, Aufständigung und Verkabellung entsprechend zu reduzieren. In den kommenden Jahren werden sich mit multikristallinem Silizium etwa 14 % bis 16 %, bei monokristallinem Material 16 % bis 18 % in der Fertigung erreichen lassen. Eine Übersicht über verschiedene Verfahren gibt [1]. Bei einer zukünftig zu erwartenden Großtechnologie können die Halbleiter- und Kontaktschichten von Solarstromgeneratoren kostengünstig mit Durchlaufverfahren auf großen Flächen hergestellt werden. Ersetzt man dann noch die bei kristallinen Si-Modulen vorherrschende serielle Verschaltung der einzelnen Zellen durch integrierte Verschaltungsprozesse, sind hier zusätzliche Kostensenkungen möglich. Voraussetzung für solche Dünnschichtkonzepte sind – im wahrsten Sinne des Wortes – dünne Schichten des verwendeten Halbleitermaterials. Während die selbsttragenden c-Si-Scheiben mindestens 100 µm dick sein müssen – heutige Scheiben sind durchschnittlich etwa 350 µm dick – weisen die favorisierten Dünnschichtsysteme Dicken bis maxi-

mal einige 10 µm auf – je nachdem, welche Abscheidetechnologie oder welches Halbleitermaterial verwendet wird. Die derzeit am weitesten entwickelten Systeme sind

- amorphes Silizium,
- kristallines Dünnschicht-Si und
- polykristalline Verbindungshalbleiter, wie CIS, CuInSe₂ oder CdTe/CdS).

Die Tabelle gibt eine qualitative Bewertung der drei Materialklassen. Noch keines der dargestellten Materialien erfüllt alle Kriterien zur erfolgreichen Einführung in die Fertigung. Um Fehlentscheidungen – und damit Fehlinvestitionen – zu vermeiden, sollte mit intensiver Forschung erreicht werden, daß wenigstens bei einem der genannten Systeme kein (Doppel-)Minus mehr erscheint. Beispielsweise muß ein (stabiler) Wirkungsgrad von mindestens 10 % bis 12 % erzielt werden, um die Modul- und BOS-Kosten niedrig halten zu können. Bei manchen

Dünnschichtsystemen führt eine großtechnische Verarbeitung und die spätere Entsorgung aufgrund der verwendeten Materialien zu Schwierigkeiten. Hierzu zählt das bereits erwähnte Cadmiumhaltige System.

Kostenentwicklung von PV-Modulen

Die zeitliche Entwicklung der Herstellkosten von Solarmodulen in den kommenden fünf bis zehn Jahren ist seit vielen Jahren Gegenstand heftiger Debatten und vieler Studien. Bei der Gegenüberstellung solcher Zahlen muß man darauf achten, ob und wie die einzelnen Kostenelemente in vergleichbarer Form in die Ermittlungen einfließen. Im allgemeinen enthalten die Herstellkosten die folgenden Kostenarten:

Variable Kosten sind alle Material- und Personalkosten, die sich bei einer Vervielfachung der produzierten Menge um das entsprechende Vielfache erhöhen. Diese Proportionalität trifft dann nicht mehr zu, wenn die Produktionsweise sich grundlegend ändert – Beispiel: Übergang von einer manuell dominierten Fertigung zur automatisierten Serienfertigung.

Die Fixkosten der Produktion entsprechen allen der Produktion zugeordneten Kosten, die auch dann anfallen, wenn nichts produziert wird. Wesentliche Bestandteile sind Raumkosten, Abschreibungen und sonstige Finanzierungskosten, kaufmännische Dienstleistungen und Leitungsfunktionen für die Produktion.

Marketing- und Vertriebskosten, die für ein am Markt eingeführtes Produkt in relativ engen Grenzen proportional zum Umsatz angegeben werden kön-

nen, sind vor allem in der Aufbauphase eines Markts bedeutend höher. Auch für die Photovoltaik gilt, daß sich die Kosten der Markterschließung nur für ein bestimmtes Land häufig auf einen mehrstelligen Millionenbetrag summieren.

Forschungs- und Entwicklungskosten enthalten die Elemente der produktionsbegleitenden Entwicklung, neue Verfahren jetziger Produkte. Beispiel: neue Zellkonfigurationen basierend auf kristallinem Silizium und Zukunftsentwicklungen, wie die Dünnschichttechnologie.

Sonstige Overheadkosten werden für das Firmenmanagement und diverse andere Dienstleistungen, wie Recht, Personal und Finanzen, benötigt.

Ein Unternehmen kann sich auf Dauer nur behaupten, wenn durch den Erlös der Produkte (Werksabgabepreis) die genannten Kosten plus ein dem jeweiligen Markt entsprechender Gewinn abgedeckt werden. Bei der Diskussion in der Öffentlichkeit wird auch die Handelsspanne zwischen Werksabgabepreis an Großhändler bis zum privaten Endkunden übersehen. Derzeit werden – aufgrund des massiven Verdrängungswettbewerbs – bei vielen PV-Firmen nur die variablen Kosten (und teilweise fixe Produktionskosten) durch die Erlöse abgedeckt. Hier liegt der Grund für substantielle Verluste auf diesem Gebiet. Für die beiden grundlegenden



Technologielinien – kristalline Si-Wafer und Dünnschicht-Technologie – ist in Bild 3 eine Prognose der zeitlichen Entwicklung der Herstellkosten (variable und fixe Kosten bei angenommener Vollauslastung der Produktion) dargestellt. Für die Si-Wafer-Technologie wird selbst bei einer automatisierten Großserienfertigung eine Grenze bei 1,6 \$/W gesehen. Dagegen lassen die Kostensenkungspotentiale der Dünnschicht-Technologie eine Bandbreite zwischen 1 \$/W und 1,4 \$/W erwarten. Bei Eintreffen dieser Vorhersage wird das künftige Wachstum des PV-Markts mehr und mehr von den Dünnschicht-Technologien dominiert. Allerdings bedeutet dies nicht, daß für den in Bild 2 skizzierten Markt von 1.200 MW im

Jahr 2010 ausschließlich Dünnschicht-Module zu finden sein werden. Auch dann gibt es – in kleinerem Umfang – einen anwenderspezifischen Teilmarkt für höchste (18 % bis 20 %) und mittlere (15 % bis 17 %) Wirkungsgrade der kristallinen Si-Wafer-Technologie. Ein wichtiger Punkt für den Produktionsstandort einer PV-Produktion sind die Personalkosten. Für c-Si-Module ergibt sich für Produktionsanlagen heutiger Größe am Hochlohnstandort Deutschland ein Personalkostenanteil von 46 %. In Südeuropa, USA und Japan liegt dieser Kostenanteil aufgrund deutlich geringerer Personalkosten nur halb so hoch. Da auf das Endprodukt damit um 20 % niedrigere Kosten entfallen, entsteht ein entscheidender Wettbewerbsvorteil. Bei einem für Dünnschicht-Module avisierten Personalkostenanteil von 15 % wird es auch in einem Hochlohnland wie Deutschland möglich sein, Photovoltaik-Module konkurrenzfähig produzieren zu können.

Ausblick

Um am zukünftigen Exportmarkt der Photovoltaik in Deutschland nennenswert partizipieren zu können, erfordert es eine konzentrierte Aktion von Politik, Industrie und Forschungseinrichtungen. Die wesentlichen Elemente hierfür sind:

- Unterstützung beim Aufbau eines starken heimischen Markts, nicht unter energiewirtschaftlichen – ein 100.000-Dächerprogramm à 2 kW erzeugt nur 0,5 % der deutschen Nettostromerzeugung – sondern vielmehr unter industriepolitischen Aspekten; Abschreibungsmodelle, kostenorientierte Vergütungen oder ähnliche Instrumente werden benötigt.
- Strategischer Aufbau des Exportmarkts zur dezentralen Stromversorgung in Schwellen- und Entwicklungsländern mit nationalen - Kreditanstalt für Wiederaufbau, Ministerium für technische Zusammenarbeit – sowie internationalen Finanzierungs-

instrumenten – Weltbank oder EU.

- Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen der Industrie und den in Deutschland hervorragend ausgestatteten Instituten (Ministerium für Bildung und Forschung).

Damit könnte der Grundstein gelegt werden für eine nachhaltige Beschäftigung im Bereich Zukunftstechnologie Photovoltaik: Strom aus Sonnenenergie ohne Ende. ▀

Literatur: [1] Jäger-Hezel, K.: Developments for large-scale production of high-efficiency silicon solar cells. In: Festkörperprobleme, Bd. 34.



Solar- und Energiespar-Initiative der Stadtwerke Ulm / Neu-Ulm GmbH

Stadtwerke
Ulm/Neu-Ulm
GmbH

SWU

Wollen Sie Ihre Energierechnung senken ? Und gleichzeitig einen Beitrag zum Umweltschutz leisten ? Dann verhelfen wir Ihnen gerne zu einem preiswerten Einstieg in die Solartechnik!

In Zusammenarbeit mit dem örtlichen Handwerk bieten wir Ihnen zwei solarthermische Anlagen zur Warmwasserbereitung an: Schlüsselfertig und zum besonders niedrigen Komplettpreis!

Solaranlage 1:

4- bis 6-Personen-Haushalt
6 m² Kollektorfläche
300-Liter-Speicher

Solaranlage 2:

6- bis 8-Personen-Haushalt
8 m² Kollektorfläche
450-Liter-Speicher

Ergänzt wird unser Angebot durch eine breite Palette von Energiespar-Dienstleistungen: Energiediagnosen, Thermografien, Strommeßgeräte, Energiesparlampen-Testsets, Strompässe und vieles mehr.

Fordern Sie unser Scheckheft an!

SWU
Karlstraße 1, 89073 Ulm
Telefon 0731 / 166 - 1530 bis 1533

Der Weg zur Sonnenstadt Ulm



Prof. Peter Obert, Jahrgang 1940; nach dem Studium Maschinenbau 8 Jahre Industrietätigkeit; 1974 Berufung an die Fachhochschule Ulm für die Gebiete Strömungslehre, Thermodynamik, Maschinenlaboratorium; 1977 bis 1979 Leiter des Fachbereichs Produktionstechnik; seit 1988 Senatsbeauftragter der FH Ulm für den Schwerpunkt Energietechnik sowie Leiter des Transferzentrums Energietechnik der Steinbeis-Stiftung an der FH Ulm; Leiter des Laborbereichs „Thermische Systeme“ mit dem Schwerpunkt Solarthermie; Gründungsmitglied des unw.

Der Weg zur Sonnenstadt Ulm ist ein langer Weg!

Müheles gelingt es mir, eine direkte Verbindung zwischen unserer Zeit und der Steinzeit (Bild 1) herzustellen:



Wenn nämlich heute in den städtischen Ämtern im Rahmen der Bauleitplanung Anstrengungen unternommen werden, durch Gebäudeanordnung, Gebäudeorientierung und Gebäudeform den Energiebedarf eines Baugebietes zu minimieren, so ist das nicht neu – sondern wirklich steinalt. Die Menschen (Bild 2) hatten vor dem fossilen Energiezeit-



alter ein feines Gespür für alle Formen der passiven Nutzung der Sonnenenergie entwickelt, und es war eine Selbstverständlichkeit, die Behausung nicht an einem kalten, windigen Nordhang zu suchen oder zu errichten.

Mit einem zügigen Schritt auf dem langen Weg landen wir vor dem Privatschloß Sanccouci Friedrichs des Großen (Bild 3) in Potsdam. Auf den ersten Blick gewinnt man den Eindruck, der sonnige Hang unter dem Schloß ist mit einer extremen Solarsiedlung bebaut. Die Architekten Friedrichs, vermutlich sogar er selbst, wußten, womit man sich im Leben Freude machen kann, und errichteten in den Terrassen eine große



Zahl Nischen, in denen hinter Glasscheiben empfindliche Weintrauben, ja sogar Datteln und Feigen, reiften. Wir nennen das heute „passive Sonnenkollektoren“.

Dann begann das technische Zeitalter, angetrieben vor allem durch die fossilen Brennstoffe. Es gab aber immer Stimmen, beispielsweise in einer Ausgabe der Zeitschrift Kosmos



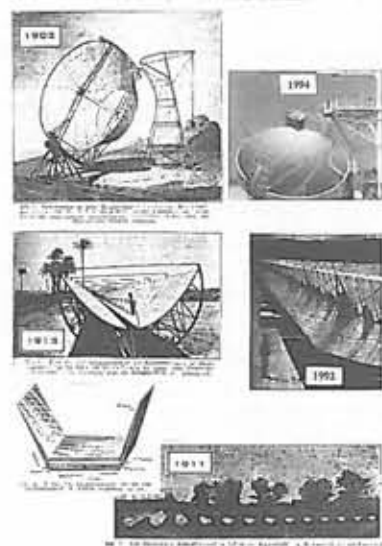
aus dem Jahre 1916 (Bild 4), die den sorglosen und ungezügelter Verbrauch der fossilen Brennstoffe für nicht nachhaltig und die Nutzung der Sonnenenergie für notwendig und realistisch hielten. Über diesen Aufsatz von Hanns Günther können wir heute nur staunen.

Schwindende Energievorräte

Ausgangspunkt seiner Überlegungen ist, „...daß es beizeiten geboten sei, sich nach einem Ersatz für die im Schwinden begriffene Kohle umzusehen.“ Dieses Nachdenken über die Endlichkeit gespeicherter Energievorräte kommt uns bekannt vor. Von Erdöl und Erdgas war im Jahre 1916 natürlich noch keine Rede. Ein über lokale Belästigungen durch die Kohle hinausgehender Schaden für die Umwelt war ebenfalls nicht erkennbar.

In dem genannten Aufsatz wimmelt es von Linsensystemen und Hohlspiegeln mit röhrenförmigen Dampfkesseln; das Ziel war ausschließlich die Erzeugung von Dampf, der dann Dampfmaschinen antreibt. Verblüffung kommt auf, wenn

Die Hohlspiegelung der Sonnenenergie.
Eine technisch-darstellende Skizze von Hanns Günther, im Kosmos.



man die technische Ausführung dieser „Sonnenmotoren“ sieht (Bild 5); sie ist prinzipiell identisch mit den heute „neu erfundenen“ Konstruktionen. So zeigen die Bilder einen „Sonnenmotor“ von 1902 mit 10 m Parabolspiegeldurch-

messer und 15 PS Wellenleistung sowie ein (heute hochmodernes) Parabolrinnen-Kraftwerk mit 100 PS Wellenleistung, wobei die Konzentratoren selbstverständlich jeweils vollautomatisch ohne Fremdenergie (!) der Sonne nachgeführt werden. Anlagen dieser Art wurden in größerer Zahl erstellt und betrieben; ihr Einsatz lohnte sich aber nur, „wo die Kohle mehr als 10,80 Mark die Tonne kostet“. Schon damals also kämpfte die Sonnenenergie vor allem mit Wirtschaftlichkeitsproblemen.

Vor allem Wirtschaftlichkeitsprobleme

Folgerichtig suchte man nach kostengünstigeren Lösungen. So baute im Jahre 1911 der Ingenieur Schumann aus Philadelphia einen Strahlensammler, der im Prinzip baugleich mit unseren heutigen Flachkollektoren ist. Die Abbildung zeigt einen flachen, wassergefüllten Kasten aus Eisenblech, transparent isoliert nach oben durch 2 Glasplatten, opak isoliert nach unten durch eine Korksicht, und zwei seitliche Spiegel reflektieren zusätzliche Sonnenstrahlen auf den Flachkollektor.

In den nächsten Jahrzehnten macht der weltweit aufstrebende Kohlehandel all diesen erfolgreichen Projekten wirtschaftlich den Garaus.

Ich will nicht verschweigen, daß der Verfasser des Aufsatzes bei dem damaligen Entwicklungsstand keine günstige Prognose für den quantitativen Beitrag der Sonnenenergie in Europa gibt: „Die unregelmäßige Sonnenscheindauer und das mit dem tiefen Sonnenstand zusammenhängende, schräge Einfallen der Sonnenstrahlen bilden hier Hindernisse, die auch mit noch so vervollkommenen Spiegelmotoren kaum zu bewältigen sind“. Er sagt das angemessen vorsichtig. Dagegen wissen wir heute, daß moderne Flachkollektoren mit hochselektiv beschichteten Absorbern, mit speziellen Abdeckgläsern und hochwertiger Isolierung etwa 50 % unserer süddeutschen Sonnenstrahlung in nutzbare Wärme umwandeln. Und Ulm braucht keine Spiegel-Dampfmotoren, sondern Sonnenkollektoren zur Wärmeversorgung.

Geradezu visionär führt Günther die „unmittelbare Umwandlung der Sonnenstrahlung in elektrische Energie unter Verwendung sogenannten Lichtakkumulatoren“ aus. Bei dieser Vorahnung handelt es sich jedoch eher um ein elektrochemisches Verfahren. Heute steht uns die Halbleitertechnologie der Solarzelle zur Verfügung, und mit Hilfe

intelligenter Solarelektronik kann von allen Ulmer Dächern Solarstrom in das Versorgungsnetz eingespeist werden. Zwei weitere, heute hochmoderne Aspekte zu nachhaltiger Energiewirtschaft führt der Verfasser aus: „Die einfachste Lösung (für Europa) scheint zu sein, daß man in den Tropen große Kraftwerke baut, die die Sonnenenergie nur zu sammeln und in irgendeine beförderbare Form unzuwandeln haben, um sie so an den Verbrauchsort zu senden.“ Das ist der Grundgedanke zur sogenannten Wasserstoff-Welt; nämlich mit Sonnenstrom durch Wasserelektrolyse, wo immer möglich, Wasserstoff produzieren und diesen über Pipelines oder mit Tankschiffen verlustfrei in die Industriezentren transportieren. Hier möchte ich ergänzen, daß vor dem Import von Sonnenenergie zunächst unser großes europäisches Strahlungsangebot zur Verfügung steht. An den Bausteinen dieser Wasserstoff-Welt wird auch in Ulm (am Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung ZSW) geforscht und entwickelt.

Der zweite Aspekt betrifft die Nutzung der Biomasse, die auch in Europa, insbesondere auf der Basis des „Mondgasprozesses“ (Biogasprozeß nach Herrn Mond), einen großen Beitrag zu leisten vermag: „Es wird ein vollständiger Kreislauf der anorganischen Nährstoffe erzielt, wenn man die Rückstände als Dünger dem Boden wieder zuführt und die Kohlensäure (CO_2) zur Düngung der Atmosphäre gleichfalls auf die Felder geleitet wird“.

Tragische CO_2 -Düngung

Die gepriesene CO_2 -Düngung mutet aus heutiger Sicht tragisch an, denn bei dem ungeheuren Verbrauch fossiler Brennstoffe sind unsere Felder längst mit CO_2 überdüngt! Die Menschen dieser Welt, angeführt von Politikern und Unternehmern, veranstalten einen irreversiblen Großversuch: In wenigen Jahrzehnten werden die fossilen Brennstoffe – wenn es so weiter geht, wie bisher – restlos verpulvert sein, und der gesamte Kohlenstoff wird sich als CO_2 in der Atmosphäre befinden mit einer Konzentration, die während der Menschheitsgeschichte niemals vorhanden war. Diese neue Atmosphäre wird neue Eigenschaften haben, und die Prognosen über die höchstwahrscheinlichen Folgen für das pflanzliche, tierische und menschliche Leben auf der Erde sind höchst alarmierend. Diese Aussicht, aber auch das Wissen, mit der Nutzung der Sonnenenergie dieser Entwicklung Einhalt bieten zu können, hat uns heute im Ulmer Stadthaus zusammengebracht.



Den Ausflug in die Solargeschichte schließe ich mit dem Foto eines Automobils aus dem Jahre 1913 (Bild 6) ab und will Ihnen damit folgende Botschaft überbringen:

Auf dem vergleichbaren technologischen Stand sind die solaren Technologien 70 Jahre stehen geblieben. Und nun stellen Sie sich einmal vor, die solaren Technologien hätten sich 80 Jahre lang in unserem Jahrhundert so weiterentwickeln dürfen wie Automobile! Wir hätten heute schon auf alle Zeiten die nachhaltige Energiewirtschaft, komfortabel und risikolos. Diese Einsicht mußte uns doch Mut machen nachzuholen, was immer noch möglich ist!

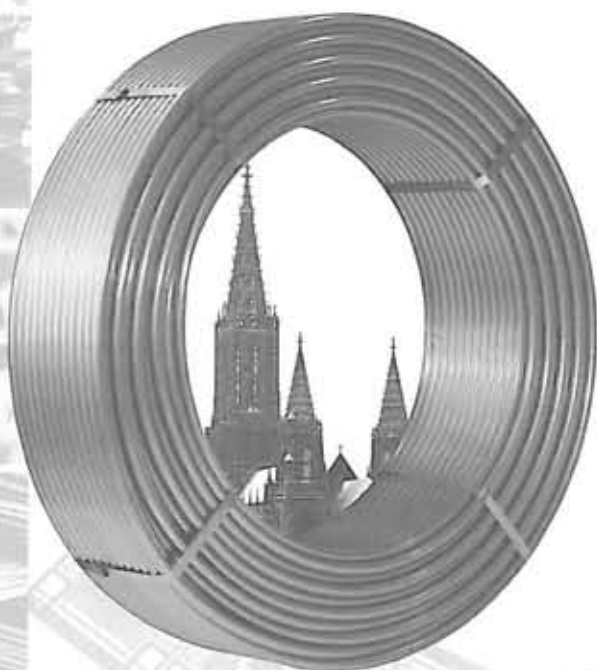
Auf dem Weg zur Sonnenstadt regt sich im Jahre 1977 erstmals Leben in Ulm: an der Fachhochschule Ulm wird ein israelischer Sonnenkollektor untersucht. Wenn Ulm doch noch zur Sonnenstadt reifen sollte, so zeigt dieses Photo (Bild 7) die lokale Initialzündung.



Schon im Jahre 1980 wurde die erste große solarthermische Anlage mit 60 m² Kollektorfläche und 10 m³ Wärmespeicher zur Temperierung einer Lagerhalle (Bild 8) an der FH Ulm in Betrieb genommen.

Und dann war, abgesehen von einigen kleinen Bürger-Anlagen zur Erwärmung

Wieland



HALBFABRIKATE UND SONDERERZEUGNISSE AUS KUPFER UND KUPFERLEGIERUNGEN

Wieland-Werke AG
Metallwerke
Graf-Arco-Straße
89079 Ulm
Tel. (0731) 944-0
Fax (0731) 944-2772



MAREIS

**Beratung
Entwicklung
Abwicklung**

**Drucken können
wir schon seit
Großvaters Zeiten.**

Jetzt haben wir die
Vorstufe mit Text-
und Bildbearbeitung
nochmals gewaltig
erweitert.

**Full-Service mit
modernster Technik
aus einer Hand**



MAREIS Druck GmbH

Bleichstraße 30
89077 Ulm/Donau

Postfach 3047
89020 Ulm/Donau

Telefon 0731 37111
Telefax 0731 37425
ISDN 0731 9316130
E-mail: mareis@look.de

von Brauchwasser, wieder 10 Jahre Umsetzungspause in Ulm. Aber es wurde fleißig gelehrt, geforscht und entwickelt; nicht nur an der FH Ulm, sondern auch an einigen anderen Institutionen in Deutschland und natürlich auch in anderen Ländern. So wurde in den 80er Jahren ein Berg von theoretischem und praktischem Wissen angehäuft – doch die solaren Technologien stehen seither im Verwendungsstau. Vielleicht erfahren wir nach der Pause vom Podium, warum Politik und Wirtschaft nicht nur die solaren Technologien, sondern auch die jungen Ingenieure und Handwerker im Verwendungsstau stehen lassen.

Keine prinzipiellen Hindernisse

An dieser Stelle unterbreche ich den Weg zur Sonnenstadt Ulm, und will die Frage beantworten, was denn die Sonnenenergie eigentlich von den sogenannten konventionellen Energien, den fossilen Brennstoffen und der Atomenergie unterscheidet. Nun, es stehen mit der Sonnenstrahlung ungeheure Mengen dezentraler, „verdünnter“ und zugleich exergetisch hochwertiger Energie zur Verfügung, die zudem noch fluktuiert, also mal da ist und mal nicht da ist. Diese anderen Eigenschaften der Sonnenenergie stellen kein prinzipielles Hindernis für ihre Nutzung dar. Wenn man jedoch über die mehr oder weniger großen Erschwernisse für die Nutzung hinausblickt, so haften der Sonnenenergie ausschließlich nachhaltige Eigenschaften an:

Sonnenenergie

- ist unerschöpflich und unverlierbar
- schon die Brennstoff-Ressourcen
- verursacht keine Umweltbelastung durch Verbrennungsabgase, radioaktiven Müll, Geräusche
- verursacht nur sehr geringe Folgekosten für Betrieb und Wartung
- besitzt kein Gefahrenpotential
- verringert dauerhaft die Abhängigkeit von Brennstoffen sowie die mit dem Import verbundenen, politischen und ökonomischen Risiken
- sorgt unverlierbar für industrielle Produktion, Arbeitsplätze und Steuereinnahmen
- fördert dauerhaft den Frieden unter den Menschen (keine Verteilungskämpfe) und mit der Natur.

Sonnenenergie nutzen = nachhaltige Wirtschaftsentwicklung

Gerade das letztgenannte Argument „Sonnenenergie fördert dauerhaft den Frieden“ weist den zutiefst sozialen

Charakter der Sonnenenergie und damit eine besonders hohe, gesellschaftspolitische Relevanz aus: Die Sonne scheint auf Arme und Reiche, auf Starke und Schwache, auf Große und Kleine; keiner kann sie dem anderen wegnehmen, und keiner kann dem anderen dafür eine Rechnung stellen. Oder ist dieser soziale Charakter vielleicht gerade ein besonderes Hindernis für die Markteinführung der Sonnenenergie? Zugleich darf über den Charakter der fossilen Brennstoffe und der Atomenergie nachgedacht werden.

Wer die Energie-Kennzahlen zur Sonnenstrahlung und die heute auf dem Markt angebotenen solartechnischen Produkte kennt, weiß, daß es für die Nutzung der Sonnenenergie weder quantitative noch qualitative Probleme gibt. Es bestehen lediglich 3 Umsetzungsprobleme: das Kostenproblem, das Bildungs- oder Fachleuteproblem und das Sensibilisierungs- bzw. Akzeptanzproblem. Diese Probleme sind grundsätzlich lösbar; ihre Lösung aber setzt voraus, daß man sie lösen will. Und ich hoffe sehr, daß die Zahl der „Willigen“ mit dieser heutigen Veranstaltung weiter wächst.

Ausschließlich Umsetzungsprobleme

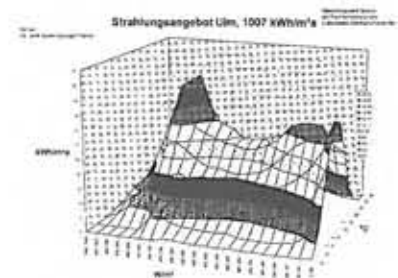
Die „Unwilligen“, angeführt wiederum aus den Bereichen Politik und Wirtschaft, bestärken sich und (aufgrund scheinbarer Kompetenz) auch andere mit Argumenten, die gar keine sind. So wurde 1995 in Ulm an prominenter Stelle veröffentlicht: „Leider beträgt die Sonneneinstrahlung nur 125 W/m² im Jahresdurchschnitt; das ist die Leistung, die eine hellere Glühbirne verbraucht, wenn sie brennt ... usw. ...“. Der Verfasser dieses Satzes ist selbst überzeugt und will andere davon überzeugen, daß diese lächerliche Sonnenleistung in unserer Industriegesellschaft keinen Beitrag leisten kann. Aber weiß er, was er da sagt? Die messerscharf gleiche Argumentation ist folgende: „Ein Auto, welches im Jahr 20 000 km fährt, erreicht leider nur 2,28 km/h im Jahresdurchschnitt; es kann daher zur Mobilität keinen praktischen Beitrag leisten“!

Falsche Argumente

Und wenn es denn wirklich so wäre, 125 W/m² Tag und Nacht, das ganze Jahr? Wäre das wenig, oder viel? Stellen Sie sich einmal vor, Ihre 100 m² große Wohnung würde mit 125 W/m², also 12,5 kW Dauerleistung das ganze Jahr über, rund um die Uhr, beheizt – und Sie sollten darin wohnen! Oder:

wenn man mit heute zur Verfügung stehender Photovoltaik aus 125 W/m² Einstrahlung die elektrische Dauerleistung 15 W/m² produziert und damit Sparlampen betreibt, dann brennt Tag und Nacht, das ganze Jahr, auf jedem m² dieser Wohnung je eine Leuchte mit der Helligkeit einer 100 Watt-Glühbirne! Und der Strahlungsanteil, der nicht zu Licht wird, wird in Wärme umgewandelt. Also kommen zur Helligkeit der 100 Leuchten noch 11 kW Dauer-Heizleistung hinzu. Es wäre sehr interessant zu beobachten, wie sich der 125 W/m²-Argumentierer vor diesem Überangebot an Licht und Wärme schützen müßte.

Leider (!) steht uns diese Dauerleistung 125 W/m², nicht zur Verfügung – der Charakter der Sonnenenergie ist ein völlig anderer! Mit der meteorologischen Station der Fachhochschule Ulm wird das Ulmer Strahlungsangebot nicht nur quantitativ, sondern sehr differenziert in seiner Qualität pro Sekunde, pro Stunde, pro Tag, pro Monat, pro Jahr erfaßt und mit gewaltigen Datensätzen doku-



mentiert. Bild 9 zeigt beispielhaft das Ulmer „Einstrahlungsgebirge“ für eine unter 45° nach Süden geneigte Empfangsfläche. Mit diesem neuartigen Strahlungsatlas können für definierte solare Wandlungssysteme Wirkungsgradfelder und daraus Nutzenergien im Jahresverlauf berechnet werden. Diese Vorgehensweise ist ein brandneues, bisher unveröffentlichtes Ulmer Forschungsergebnis.

Nunmehr kehren wir auf den Weg zur Sonnenstadt zurück. Wir erinnern uns: 11 lange Jahre wurde in Ulm nichts Nennenswertes umgesetzt. Endlich, im Jahre 1991 wurde die Solaranlage Poppenreuteweg (Bild 10) in Betrieb ge-



Thermische Wege zur Nachhaltigkeit



Dipl.-Ing. (FH) Dieter Danks
1947 geboren in Nesselwang/Allgäu;
Studium des Maschinenbaus an der
Fachhochschule Esslingen und Ravensburg;
seit 1979 als Fachbereichsleiter der Turbosätze, des Schichtpersonals und Sicherheitswesens im EVS-Heizkraftwerk Ulm; seit 1991 Kraftwerksleiter im Heizkraftwerk Ulm und technischer Prokurist der Fernwärme Ulm-Süd GmbH; ab 1995 technischer Prokurist für den gesamten Bereich der Fernwärme Ulm GmbH (FUG).

Sehr geehrte Damen und Herren,
einige von Ihnen werden sich gefragt haben, warum sitzt der Fernwärmeversorger beim Thema Sonnenenergie heute am Tisch?

Nun, in Ulm werden 40 % der Heizenergie durch Fernwärme abgedeckt. Damit ist die FUG der größte Wärmeversorger in Ulm. Bezogen auf die Einwohnerzahl steht die FUG-Fernwärmeversorgung in Ulm nach Mannheim, an 2. Stelle in Baden-Württemberg.

Ein kurzer historischer Rückblick:
Nachdem Ulm am 17. Dezember 1944 weitgehend zerstört wurde, haben weit-sichtige Ulmer Politiker und die EVS gemeinsam beschlossen, anstelle von Einzelanlagen die Großbetriebe im Bereich des Kraftwerks zentral mit Fernwärme zu versorgen. Gravierende Investitionen wurden durch die Umstellung des ehemaligen Kondensationskraftwerks auf ein Heizkraftwerk getätigt; seit 1950, also seit 46 Jahren, wird in Ulm Kraft-Wärme-Kopplung betrieben. Dabei wurden in dieser Zeit 2.300.000.000 kWh Strom erzeugt. Bedingt durch die Versorgung der

Großindustrie wurden in den 50er Jahren Dampfnetze mit 1 bar, 3 bar und 15 bar aufgebaut. Mit der Erschließung der Oststadt (Eichenplatz/Böfingen) und Donautal/Wiblingen in den 60er bzw. 70er Jahren begann die Fernwärmeversorgung durch Heizwassernetze. Derzeit sind wir intensiv dabei, die Neuer-schließung von ehemaligen Industriege-bieten in der Ulmer Weststadt auf eine Heizwasserversorgung umzustellen und damit bin ich beim Beitrag, den die Fernwärmeversorgung zum Thema So-larenergie leisten kann.

Solarenergie in Fernwärmenetze

Die Solarenergie hat, wie bekannt ist, das Problem, daß die Sonne in den Zei-ten scheint, in denen sehr wenig Energie verbraucht wird. Sie ist also sehr we-sentlich von der Möglichkeit der Ener-giespeicherung abhängig. Dies könnten Kurzzeitspeicher, aber natürlich auch Ganzjahresspeicher sein. Ich sehe kurz-fristig die Möglichkeit, die Solarthermie in der Brauchwassererwärmung in Ver-bindung mit Fernwärme einzusetzen, mittelfristig die Möglichkeit von Wärmerückspeisung in die Warmwasser-Heiznetze. Hierfür müssen noch ver-schiedene Voraussetzungen geschaffen werden wie z. B. die Auslegung der Hausanlagen zur Erreichung einer mög-lichst niedrigen Heizwasser-Rücklauf-temperatur (40° C oder niedriger). Im Zusammenhang mit dem Niedrigener-giehausprojekt Wanne setzen wir uns mit diesem Thema intensiv auseinander.

Priorität für Energieeinsparung

Zur Umsetzung des Klimabündnisses, dem die Stadt Ulm im Jahr 1993 beige-treten ist, hat meines Erachtens jedoch das Thema Energieeinsparung erste Pri-orität. Ich bin der Meinung, daß zuerst alle wirtschaftlichen Energieeinspa-rungs-Maßnahmen umgesetzt werden müssen (Schwerpunkt Altbausanie-rung), um dann Lösungen für eine opti-male Restenergie-Bereitstellung zu er-arbeiten. Ich meine deshalb, dem Solar-jahr Ulm 1996 muß das Energiespar-jahrzehnt 1997 bis 2007 folgen. Die FUG wird deshalb am 13.01.97, hier in diesem Saal, eine sehr große

Veranstaltung zum Thema Energiespa-ren durchführen. Hauptredner ist Prof. Dr. Gertis, Direktor des Fraunhofer In-stituts für Bauphysik und Ordinarius der Universität Stuttgart.

Ich sehe das Thema Energie unter drei Haupt-Gesichtspunkten:

1. Wärme und Strom möglichst umwelt- und ressourcenschonend zu erzeugen,
2. Industrie und Bürgern diese Energien möglichst kostengünstig zur Verfü-gung zu stellen,
3. sozialpolitisch zur Sicherung oder Schaffung von Arbeitsplätzen beizu-tragen.

Energie und Arbeitsmarkt

Lassen Sie mich zu diesem letzten Punkt noch ein paar Worte sagen: „Die FUG ist zur Zeit der Geisterfahrer auf dem Ulmer Arbeitsmarkt“ und wir fühlen uns wohl dabei. Was heißt das? Fernwärme ist sehr ar-beitsintensiv. Im Jahr 1995/96 plazi-ert die FUG Aufträge in der Ulmer Wirt-schaft in Höhe von ca. 10 Millionen DM. Im Rahmen der Altbausanierung zur Energieeinsparung sehe ich weiteres erhebliches Potential zur Schaffung bzw. zum Erhalt von Arbeitsplätzen in Ulm. In Verbindung mit einer Frühen-sionierungsregelung und der Betriebs-führung des Müllheizkraftwerks wird die FUG im Zeitraum von 4 Jahren ca. 90 jungen Leuten die Chance auf einen sicheren, zukunftsorientierten Arbeits-platz geben. Dies sind ca. 60 % unserer jetzigen Mannschaftsstärke. Laut Aus-sage des ÖTV-Gewerkschaftsvertreters sind wir damit in Ulm die absolute Aus-nahme.

Meine sehr geehrten Damen und Her-ren, wie Sie sehen, betrachte ich das Thema Energieversorgung sehr breit ge-fächert, d.h. das Eine tun, aber das An-dere nicht lassen. Durch die Mitarbeit beim Kommunalen Energiekonzept, im Energiewirtschaftlichen unw-Projektrat und im Modellprojekt Niedrigenergie-haus-Siedlung Wanne zeigen wir, daß wir bereit sind, an einer zukunftsorien-tierten Energieversorgung der Stadt Ulm aber auch der Region sehr aktiv mitzuarbeiten. ▀

Die sympathische Kraft mit neuen Vorteilen
für den Bodenleger-Fachmann.

WIKOLUX PARTNER



Meine Kunden stellen mich der
Verlegung wohlfreundlicher Textil-
beläge hohe Anforderungen an die
Raumluftqualität.
Die richtige Antwort auf
das gestiegene Umwelt-
bewußtsein habe ich
jetzt - mit dem neuen
Textilbelagsklebstoff
UZIN-UZ 70 Ökoline.

UZIN-UZ 70 ist ein lösungs-
mittelfreier, sehr emissions-
armer und damit geruchsneu-
traler Dispersionsklebstoff für
alle modernen Textilbeläge.
UZIN Georg Utz GmbH & Co.
Postfach 40 80, 89030 Ulm
Telefon: 07 31/40 97-0
Telefax: 07 31/40 97-110



Markenprodukte
für das
bodenlegende Handwerk

Wege zur Nachhaltigkeit der Sonnenenergie



Dr. Helmut Müh, Jahrgang 1936; Studium der Physik an den Universitäten Karlsruhe und Freiburg; 1961/68 Mitarbeiter des Max-Planck-Instituts für Kernphysik, Außenstelle Freiburg/Schauinsland; 1968/73 Hoechst AG, radiochemisches Laboratorium; seit 1973 Energie-Versorgung Schwaben AG in der Hauptabteilung Planung und Bau von Stromerzeugungsanlagen, ab 1994 Abteilungsdirektor.

Nachhaltig Wirtschaften heißt zunächst: Die Substanz eines Systems bleibt erhalten. Es wird nur der Ertrag entnommen. Bezogen auf die Energieversorgung verstehen wir das etwas anders: Es darf nicht mehr Energie verbraucht werden, als von der Sonne auf die Erde eingestrahlt wird. Dabei verstehen wir unter dem Begriff Solarenergie diese Energie in ihrer primären Form, jedoch auch ihre Abkömmlinge - nämlich die erneuerbaren Energieträger Wasserkraft, Windenergie und Biomasse in verschiedener Form wie Holz, Stroh, spezielle Energiepflanzen usw.

Die Energieversorgung einer Stadt wie Ulm bestand vor der sogenannten industriellen Revolution - also z.B. im Mittelalter - ausschließlich aus erneuerbaren Energiequellen wie z. B.

- die Muskelkraft von Menschen und Zugtieren,
- die Wasserkraft, die mit Hilfe zahlreicher Triebwerke in Mühlen, Sägen, Hammerwerken usw. eingesetzt wurde,

- die direkte Sonnenstrahlung zum Trocknen, zum Bleichen usw.
- Holz zum Heizen und als Lieferant von Prozeßwärme.

Heute wesentlich höherer Primärenergiebedarf als früher

Das funktionierte einigermaßen, solange die Zahl der Menschen - verglichen mit heute - gering war, und auch der Pro-Kopf-Verbrauch an Energie nur bei einem Bruchteil des heutigen Wertes lag. Heute sind es vor allem die Mobilität, der industrielle Verbrauch und die Heizenergie, für die wesentlich mehr Primärenergie als früher benötigt wird.

Die Industrialisierung war nur möglich durch den Zugriff auf einen immensen Vorrat an gespeicherter Sonnenenergie in Form von Kohle, Öl und Gas. Das früher nachhaltig betriebene Energieversorgungssystem wurde völlig umgestellt. Der hohe Verbrauch und der Anspruch auf jederzeit verfügbare Energie führten dazu, daß Energie praktisch nur von der Substanz genommen wurde. Nachdem wir dies nun über ein Jahrhundert erlebt haben, erkennen wir, daß auch hohe Vorräte ihre Endlichkeit haben. Darüber hinaus zeigt sich eine weitere Schranke: Das Ökosystem bzw. das Klima unserer Erde - Stichwort CO₂-Problem und Treibhauseffekt - lassen eine weiter ungehemmte Steigerung des Energieverbrauches nicht zu.

Das Ziel des Ulmer Initiativkreises für nachhaltiges Wirtschaften bedeutet die Rückkehr zu einer Energieversorgung auf der Basis erneuerbarer Energien, allerdings auf einem ganz anderen Verbrauchsniveau als früher und sicher ohne Verzicht auf unsere industriellen Aktivitäten und ohne Einbußen an Komfort und Mobilität. Also geradezu ein utopisches Ziel!

Zweifelloso gewaltig hohes Potential regenerativer Energien

Die Frage ist nun, ob wir heute die technischen Mittel haben, um den Schatz an erneuerbaren Energien zu heben. Das Potential an erneuerbaren Energien ist zweifellos gewaltig hoch. Auf die

Fläche einer Stadt wie Ulm wird so viel Energie eingestrahlt, daß die Energiebedürfnisse der Bürger zumindest rein rechnerisch bei weitem gedeckt werden könnten. Doch so einfach sind die Dinge nicht - und dies ist auch der Grund für viele heftige Auseinandersetzungen um die Nutzung der erneuerbaren Energien im Vergleich zu den anderen Energieträgern.

So klaffen bei Sonne und Wind Angebot und Nachfrage zeitlich erheblich auseinander. Aus diesem Grunde sind aufwendige Speichersysteme notwendig, wenn wir unseren Lebens- und Arbeitsrhythmus beibehalten wollen.

Während die Technik zur Erzeugung von Strom aus Sonne zwar in ausgereifter Form vorhanden ist, ist sie im Vergleich zu den anderen Stromerzeugungssystemen noch viel zu teuer. Bei der Nutzung der Windenergie ist der Abstand zur Wirtschaftlichkeit geringer.

Ganz anders sieht es bei der Wärmeversorgung aus. Dort ist die Grenze zur Wirtschaftlichkeit häufig erreicht. Hier kann insbesondere die Warmwasserbereitung angeführt werden. Dieser Weg wird in Ulm heute bereits erfolgreich beschritten.

Möglichkeiten nicht überschätzen

Generell ist es jedoch sehr wichtig, daß das Bewußtsein für die Zusammenhänge geweckt wird, insbesondere bei den Anwendern und bei den für die Umsetzung Verantwortlichen wie z.B. Bauträgern, Bauherren, Verwaltungen usw. Insgesamt bleibt die Nutzung der erneuerbaren Energien für die nächsten Jahre und Jahrzehnte auf die Deckung eines Teils unseres Energiebedarfes beschränkt. Es wäre falsch, die Möglichkeiten der erneuerbaren Energien zu überschätzen.

Wenn also eine Umstellung auf ein nachhaltig funktionierendes Energieversorgungssystem heute noch nicht möglich ist, so bedeutet dies eine große Herausforderung an den Betrieb des nicht nachhaltigen Energieversorgungssystems oder mit anderen Worten: mit



dem Kapital, mit der vorhandenen Substanz muß so sorgsam wie nur möglich umgegangen werden.

Dies bedeutet:

Die Umwandlung von Primärenergie in Sekundärenergie muß so rationell wie möglich erfolgen. Der Wirkungsgrad von Kraftwerken hat in den letzten Jahren einen deutlichen Sprung nach oben gemacht.

Rationelle Energieanwendung in möglichst allen Bereichen, angefangen von der Beleuchtung über Heizung und Antriebstechniken. Überall liegt ein großes Potential, das in den letzten Jahren zwar teilweise genutzt wurde; für das jedoch auch in der Zukunft noch große wirtschaftliche Bereiche vorhanden sind.

Energieträger nicht gegeneinander ausspielen

Erlauben Sie mir zum Schluß noch eine Bemerkung zur Nutzung der Kernenergie. Uns als Betreiber eines Energieversorgungssystems ist jede Energieform recht, wenn sie Strom umweltfreundlich und zu wettbewerbsfähigen Bedingungen liefert. Die Kernenergie liefert in unserem Land den größten Anteil an der Stromerzeugung; eine Entwicklung, die nicht zuletzt durch die hohen Preise der fossilen Energieträger forciert wurde. Wir wollen ein solches Energieversorgungssystem nicht ohne die Akzeptanz in der Bevölkerung betreiben, da sonst das große Potential dieser Energieform zur Streckung der vorhandenen fossilen Vorräte und zur CO₂-freien Strom- und Wärmeerzeugung auf Dauer nicht genutzt werden kann. Deshalb kann das Ziel nicht das Ausspielen der einzelnen Energieträger gegeneinander sein, sondern das Zusammenwirken der einzelnen Energieträger, wobei jeder in seinem sinnvollen Anwendungsbereich entwickelt werden muß. ▀



Kompetenz + Erfahrung in Photovoltaik

- ☐ Solarstromanlagen für Auf-Dach, In-Dach, Flachdach und Fassaden
- ☐ Demonstrationsanlagen für Schulen
- ☐ Megawatt-Solarstrom-Initiative durch Beteiligungsanlagen
- ☐ Finanzierungskonzepte



MHH Solartechnik GmbH

Zeitblomstraße 31
89073 Ulm
Telefon 0731/6020-885
Telefax 0731/6020-887



*Geiger + Schüle
ist ein leistungsfähiges,
mittelständisches
Bauunternehmen
mit 200 Mitarbeitern.*

**Geiger + Schüle
Bau Ulm**

Wir sind ganz stark in Sachen...

- Straßenbau
- Tiefbau
- Gleisbau
- Bauwerksanierung
- Lärmschutz
- Straßensanierung
- Microtunneling

**Geiger + Schüle
Bau GmbH**
Telefon 0731/4099-0
Telefax 0731/4099-290
Ernst-Abbe-Straße 26
89079 Ulm

Einführung solarer Technologien in Ulm/Neu-Ulm



Dr.-Ing. Karl Roth
geboren 1953 in Gelsenkirchen;
Handwerkliche Berufsausbildung,
Studium Maschinenbau mit Fachrichtung
Energietechnik an der Universität
Essen, Tätigkeit als Planungs- und
Projektierungsingenieur bei der
Kraftanlage Heidelberg AG; dabei
Weiterführung der Forschungen im
Bereich der Fernwärmeversorgung
und Promotion an der Universität
Essen; anschließend Projektleiter
eines Forschungsauftrages über
Kohle- und Kernkraftwerke in der
EU für das BMFT.

Nach Tätigkeit als Abteilungsleiter bei
der Stadtwerke Mainz AG, Berufung
als Technischer Werkleiter der Stadt-
werke Worms; seit 1994 Technischer
Geschäftsführer der Stadtwerke
Ulm/Neu-Ulm GmbH; u.a. Mitglied
des Vorstandsrates der Vereinigung
Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW)
und Mitglied des Vorstandes des
Deutschen Vereins des Gas- und
Wasserfaches (DVGW) Baden-
Württemberg.

Energiequellen, die nie mehr versiegen
und unsere Umwelt nicht beeinträchti-
gen – wer wollte auf derartige Ressourcen
für die Versorgung in Zukunft ver-
zichten?

Große Hoffnungen werden in Sonnen-
strahlen, Windenergie und Wasserkraft
gesetzt. Diese sogenannten „regenerativen
Energien“ sind nach menschlichem
Erkennen mengenmäßig unerschöpf-
lich. Sie fließen ständig nach.

Unter den natürlichen Energiequellen
ist die Sonne mit weitem Abstand die
bedeutendste. Theoretisch würde die
Sonneneinstrahlung auf der Erde ausrei-
chen, um mehr als das 10.000fache des
augenblicklichen Weltenergiebedarfes
zu decken. Bezogen auf die Fläche der
Bundesrepublik Deutschland erreicht
die Sonneneinstrahlung immerhin das
80fache des inländischen Energiebedar-
fes. Von vielen Menschen wird daher
die Sonnenenergie als problemlose und
kostengünstige Quelle zur Lösung der
Energieprobleme der Welt gesehen.
Daß hier Wunsch und Wirklichkeit aus-
einander klaffen, liegt an einigen natür-
lichen Gegebenheiten:

Wunsch und Wirklichkeit klaffen noch auseinander

1. Die Gesamtstrahlung der Sonne, die
auf unseren Erdboden trifft, ist je nach
Wetterlage sowie Tages- und Jahreszeit
sehr starken Schwankungen unterwor-
fen. Nachts scheint die Sonne überhaupt
nicht, im Winter beträgt die Sonnenein-
strahlung in unseren Breiten nur einen
Bruchteil der Einstrahlung des Som-
mers. Umgekehrt liegt aber im Winter
der Energiebedarf etwa beim 3fachen
des Sommerwertes. Die jährliche Son-
nenscheindauer bei unterschiedlicher
Intensität beträgt in unseren Breiten et-
wa 1300 – 1900 Stunden, wovon mehr
als 75 % im Sommerhalbjahr anfallen.

2. Die Leistungsdichte der Solarenergie
ist, verglichen mit konventionellen En-
ergieträgern, gering. Die durchschnittli-
che jährliche Intensität der Globalstrah-
lung als Summe aus der direkten
Sonneneinstrahlung und aus der vom
gesamten Himmel ausgehenden diffu-
sen Strahlung beträgt für das Gebiet der
Bundesrepublik etwa 115 Watt je qm.

3. Für die Nutzung der Sonnenenergie
sind relativ aufwendige Anlagen und
große Flächen erforderlich.

Die Sonnenstrahlung läßt sich haupt-
sächlich mit den folgenden Energie-
wandlern technisch nutzbar machen:

1. Solarkollektoren, die Sonnenstrah-
lung in Wärme umwandeln (solar-
thermische Nutzung)
2. Solarzellen, die Licht in elektrische
Energie direkt umwandeln (photovol-
taische Nutzung).

Während in sonnenreichen Ländern die
Nutzung der direkten Sonneneinstrah-
lung zur Stromerzeugung mittels Spie-
gelsystemen in solarthermischen Kraft-
werken eine Möglichkeit bietet, ist in
sonnenarmen Ländern wie der Bundes-
republik Deutschland die Nutzung des
Sonnenlichts zur Stromerzeugung mit-
tels Solarzellen die einzige in Frage
kommende Lösung, da hiermit auch das
diffuse Licht bei Bewölkung genutzt
werden kann. An der technischen Wei-
terentwicklung zur großtechnischen
Nutzung wie z.B. der Verbesserung der
Anlagentechnik abgestimmt auf die
Verbraucherbedürfnisse, der Erhöhung
der z.Zt. noch niedrigen Wirkungsgrade
und der Minimierung des Flächen- und
Materialbedarfs arbeiten Wissen-
schaftler und Ingenieure seit knapp
20 Jahren mit Nachdruck. Die Bundes-
republik nimmt dabei immer mehr einen
führenden Platz ein. Aber auch die
Techniker können keine Wunder voll-
bringen. Politischer Wille kann naturge-
gebene Nachteile nicht beseitigen. Un-
sere industrielle Gesellschaft wird des-
halb unter den klimatischen Bedingun-
gen Mitteleuropas auf lange Sicht ihre
Energieversorgung nicht allein mit re-
generativer Energie, insbesondere der
Solarenergie, sicherstellen können.

Mit Nachdruck forschen und entwickeln

Dies ändert nichts an der Aufgabe, die
Nutzung dieser Energiequellen weiter
zu entwickeln, die Techniken dafür zu-
verlässiger zu machen und vor allem die
Kosten deutlich zu senken. Langer
Atem tut dabei sicher not. Denn regene-
rative Energieverwendung ist heute im-
mer noch wesentlich teurer als die Nut-
zung der fossilen Energieträger in groß-
technischen Anlagen.

Wenn aber weitere Technikverbesserun-
gen und Kostensenkungen gelingen,
werden Sonne, Wind und Wasser sicher

mit zur zusätzlichen Säule unseres Energiesystems der Zukunft werden. Bis dahin gilt es, den Markt für weitere Anstrengungen in Bezug auf die regenerative Energienutzung anzuregen, Anlagen zu initiieren und mittelfristig zu unterstützen. Die SWU hat hierzu im Rahmen ihrer Möglichkeiten ein umfangreiches Programm aufgelegt.

Den Markt anregen

Es umfaßt dabei u.a.:

- die kostenlose Kundenberatung bei der Anwendung der Sonnenenergie (von der Technik über die Wirtschaftlichkeit bis hin zu Zuschußfragen)
- den Vertrieb von Sonnenkollektoranlagen zu einem sehr günstigen Festpreis für Haushalte in Zusammenarbeit mit dem Handwerk
- den Vertrieb von Sonnenkollektoranlagen zur Brauchwarmwassererwärmung im Rahmen des Wärme-Direkt-Service für Gewerbebetriebe
- und die kostendeckende Einspeisevergütung für Photovoltaikstrom bis zu DM 2,-/kWh und für Windenergie bis zu DM -,35/kWh.

Darüber hinaus sind die SWU Gründungsmitglied der Solarstiftung Ulm/Neu-Ulm und leisten über die Einbringung der Stammeinlage hinaus einen jährlichen Zuschußbeitrag in Höhe von DM 300.000,- zur Förderung der regenerativen Energieanwendung.

Neben all diesen Maßnahmen, die unseren Kunden direkt zugute kommen, ist ergänzend darauf hinzuweisen, daß die SWU an der Donau und der Iller sechs Wasserkraftwerke betreibt, die mit ihrer regenerativen Stromerzeugung rund 15 % des Ulmer Bedarfs abdecken. Zwei weitere Wasserkraftwerke befinden sich in der Planung.

Hinzu kommt der Einsatz einer im letzten Jahr in Betrieb genommenen Erdgasentspannungsturbine, die die unterschiedliche Druckdifferenz unserer Erdgas-Netze nutzt und somit regenerativen Strom für rund 1.000 Haushalte pro Jahr zusätzlich zur Verfügung stellt. Mit dem Betrieb des Müllheizkraftwerkes über die FUG, einer 50%igen Tochter der SWU, werden in Zukunft weitere 8 % des Ulmer Strombedarfes regenerativ erzeugt werden können. Abgesehen von der fast 10%igen Stromerzeugung mittels Kraft-Wärme-Kopplung, bedingt durch eine auf die Größe Ulms bezogene höchste Fernwärmeerzeugung, gehört Ulm zu den bundesdeutschen Städten mit der größten regenerativen Energieerzeugung. ▀

Hans Peter Zieher

Solarthermische Anlagen in Ulm

Praktische Erfahrungen bei Planung und Ausführung



Hans Peter Zieher

Jahrgang 1940

1960 bis 1969 Ausbildung und

Tätigkeit in einem Ingenieurbüro

1970 selbständige Tätigkeit und

Gründung eines Planungsbüros für

HLS-Technik.

Aus der Sicht des Fachplaners ist der Einsatz von Thermischen Solaranlagen für die Brauchwarmwasserbereitung im Wohnungsgeschoßbau sowie in Gebäuden mit größerem Warmwasserbedarf ökologisch sinnvoll.

Die notwendigen technischen Komponenten wie Kollektoren, Regeltechnik sowie Auf- und Entladesystem mit Wärmeübertragereinheiten sind technisch ausgereift.

Die Aufgabe des Planers ist, die Bausteine zu einer funktionsfähigen technischen Einheit zusammenzufügen, wobei ein wesentlicher Punkt die Abstimmung auf die Heizungsanlage sowie auf die sanitäre Installation ist.

Anlagen für Alt- und Neubauten

Es ist jedoch zweckmäßig, ja sogar notwendig, bei Einbau einer Thermischen Solaranlage im Neu- oder Altbau diese mit einer hochentwickelten und energiesparenden Heizungsanlage, z.B. mit Brennwert-Technik zu kombinieren.

Für den Neubaubereich ist die Integration einer Solaranlage mit ihren Baukomponenten wesentlich besser zu realisieren als bei Altbau-Sanierungs-Objekten. Im Neubau lassen sich die baulich und technisch notwendigen Maßnahmen für die Solaranlage sowie für die Heizungsanlage sehr gut aufeinander abstimmen. Dies bedeutet Platzierung der Zentrale

für beide Anlagentechniken im zentralen Bereich; Einbringungsöffnungen und Räume für größere Speicher sind einfacher herzustellen.

Bei Altbauten treten Probleme auf, weil die notwendige Raumhöhe in den Untergeschossen nicht immer zur Verfügung steht. Dadurch ist der Planer gezwungen, die Konstruktionshöhen der Speicher zu reduzieren und die Anzahl der Speicher zu erhöhen. Dies bedingt Mehrinvestitionen für Anlagenkomponenten und Verrohrungstechnik.

Wichtige Erfahrungen

Den Einsatz einer autarken Thermischen Solaranlage in Altbauten ohne Erneuerung der Wärmeerzeugungsanlage für Gebäudeheizung halten wir für nicht zweckmäßig. Es fehlt in diesem Falle eine funktionsfähige regeltechnische Einbindung in das Heizsystem.

Bei den von uns geplanten und in Betrieb befindlichen Solar-Anlagen aus den Jahren 1990 bis heute mit einer effektiven Kollektorfläche von 44 m² bis 125 m² für Gebäude mit 12 bis 44 Wohneinheiten haben wir folgende Erkenntnisse gewonnen:

- Flachkollektoren haben das beste PreisLeistungsverhältnis.
- Der Einbau von Großflächenkollektoren (7 bis 10 m² pro Kollektor) ist bei mittleren und größeren Solaranlagen kostengünstiger: weniger Verrohungsanteil und Befestigungsmaterial sowie Dachabdichtungen.
- Kollektoren sollten als fertige Bauteile vom Hersteller geliefert werden. Ein Zusammenbau vor Ort kann später im Betrieb zu Betriebsausfällen führen. Die Kollektoren müssen eine Baumusterprüfung besitzen.
- Bei Neubauten haben sich die Indach-Kollektoren bewährt. Die Befestigung und Abdichtung kann auf das Dach abgestimmt werden. Abdichtungen unter den Kollektoren sind ohne Dachdeckung fast wetterfest.
- Für Altbauten ohne doppelte Dachabdichtung sind die Aufdach-Kollektoren zweckmäßiger. Befestigungen und Rohrdurchführungen müssen nur die einschichtige Dachfläche durch-

- dringen und nachträglich verwahrt werden. Die restliche Dachfläche behält ihre Wetterbeständigkeit.
- Die Kollektorf lächen sind bei Schrägdächern nach Möglichkeit auf der Südseite zu plazieren. Ein Einbau auf der Westseite bedingt bei gleicher thermischer Solarleistung eine Vergrößerung der Fläche um ca. 25 %.
- Bezogen auf die Wohneinheit wurden im Mittel 2,6 m² Kollektorf läche installiert.
- Die Regeltechnik und ihre Funktion ist das wichtigste Bindeglied zwischen Solartechnik und Heizungstechnik. Die regeltechnische Anlage muß die Sonnenenergie möglichst effektiv nutzen. Die Leistungsdaten müssen so in die Haustechnik einfließen, daß der solaren Nutzung der Vorrang eingeräumt wird. Die Solarregler der neuesten Generation erfassen und verarbeiten die Meßdaten aller Wärmequellen, Speicher und Verbrauchsdaten. Bei der Regelung ist darauf zu achten, daß sie frei programmierbar ist und Erweiterungsmöglichkeiten für spätere zusätzliche Regelkomponenten bietet.
- Der Pufferspeicher sollte eine Be- und Entladetechnik beinhalten, die eine einwandfreie Temperaturschichtung gewährleistet. Das Volumen pro Wohneinheit sollte 250 l Inhalt des Speichers nicht unterschreiten.

- Der Zusammenbau und die Integration von Baukomponenten für Solartechnik vor Ort wie Regelgeräte, Wärmetauscher, Pumpen und Armaturen sowie Verrohrung bedingt einen erhöhten Zeitaufwand für Montage und Prüfung auf der Baustelle. Die Solarbausteine sollten bereits beim Hersteller zusammengebaut werden und einer Funktionsprüfung werksseitig unterworfen sein. Am Einbauort muß der Heizungsbauer und Elektriker nur noch die Anschlüsse mit dem hydraulischen System verbinden.
- Die Solaranlage sollte als System in Form einer eigensicheren Anlage ausgeführt werden, entsprechend DIN 4757. Die Anlagenteile müssen für einen Betriebsdruck von mind. 10 bar und eine Betriebstemperatur von + 160° C ausgelegt sein.
- Die Ausführung von mittleren und größeren Solaranlagen sollte durch qualifizierte Handwerksbetriebe erfolgen. Dies bedeutet, daß technisch qualifiziertes Büropersonal und fachkundiges Montagepersonal vorhanden sein sollte. Bei öffentlichen Ausschreibungen ist dies leider nicht immer der Fall.
- Die Betreuung der Solaranlage durch das Wartungspersonal setzt nicht mehr technisches Verständnis voraus als bei einer modernen Heizungsanlage. Wesentliche Voraussetzung ist

eine fachgerechte Einweisung des Bedienungspersonals.

Hohe Deckungsraten

Bei den in Betrieb befindlichen Anlagen hat sich bezogen auf den Jahresenergiebedarf für Brauchwarmwassererwärmung eine gemessene Deckungsrate von ca. 50 % im Mittel ergeben, bezogen auf den Jahresenergiebedarf für die Brauchwarmwassererwärmung.

Aufgrund der technischen Weiterentwicklung der Solarbausteine und auch Verbesserung des hydraulischen Netzes haben sich die Investitionskosten innerhalb eines Zeitraumes von 5 Jahren erheblich vermindert.

Die Investitionen für die Solartechnik zur Brauchwarmwasserbereitung haben sich von ca. 3.600,- DM/m² Kollektorf läche auf den heutigen Stand von ca. 1.700,- DM/m² reduziert.

Aus der Sicht dieses Ergebnisses muß der Anteil der Energieerzeugung durch Thermische Solaranlagen erhöht werden. Dies kann jedoch nur erfolgen, wenn die jetzige Bezuschussung in ihrer Höhe erhalten, wenn nicht gar erhöht wird.

Bei den Bauherren muß ein Umdenkungsprozeß in Bezug auf Verminderung der Umweltschadstoffe bei Wärmeerzeugung stattfinden. //

Gold Ochsen

SEIT 1597

ULMS FLÜSSIGES GOLD

Qualität durch Frische

Brewer 02/96

Brauerei Gold Ochsen, D-89073 Ulm

Statements zur Solarenergienutzung in Ulm



Prof. Dr. Jürgen Garche
1963/67 Chemiestudium und 1967/70
Forschungsstudium Elektrochemie
TU Dresden mit Promotion zum
Dr. rer. nat.; 1970/73 Wissenschaft-
licher Mitarbeiter im Synthesewerk
Schwarzheide; 1973/80 wissenschaft-
licher Oberassistent in der For-
schungsgruppe „Elektrochemische
Stromquellen“ an der TU Dresden.
1981 Facultas docendi für das Fach-
gebiet Elektrochemie;
1982 Habilitation an der TU Dresden;
1985 1. Preis der Akademie der Wis-
senschaften der CSSR und DDR für
Arbeiten zur elektrochemischen
Sauerstoffreduktion; 1987 Honorar-
dozent für Technische Elektrochemie
an der TU Dresden;
1991/95 Fachbereichsleiter im Ge-
schäftsbereich Energiespeicherung
und Energiewandlung des Zentrums
für Sonnenenergie- und Wasserstoff-
Forschung Baden-Württemberg ZSW
in Ulm; seit 1995 Leiter des Ge-
schäftsbereichs; 1992 Privatdozent
und 1993 APL-Professor für Elektro-
chemie an der Universität Ulm.

Zielstellung unseres gemeinsamen
Bemühens ist die nachhaltige Lösung
der Energie- und Umweltproblematik.

Solarenergie nicht zum Selbstzweck

Ein wichtiger Weg dazu ist die Solar-
energienutzung, aber bei weitem nicht
der einzige. Deshalb sollten auch in
Ulm alle Wege, die dieser Zielsetzung
dienen, wie effizientere Energiewand-
lungen, rationeller Nutzeneinsatz,
energiebewußteres Verhalten, Einsatz
von Biomasse, berücksichtigt werden.
**Die Potentiale von Forschung und
Entwicklung (F&E) zur Solarenergie
und deren Nutzung in Ulm sind groß.**
Zu benennen sind:

- im Bereich F&E:
Fachhochschule, Universität, Institute
(FAW, Laserinstitut, ZSW usw.),
Science Park
- im Bereich Energienutzung:
Stadtwerke, EVS, FUG, IHK, Hand-
werkskammer, Solarstiftung Ulm/
Neu-Ulm, unw. Energierat.

Diese Potentiale werden unterschiedlich
genutzt. Sehr engagiert ist die Fach-
hochschule Ulm. Die anderen F&E-
Partner haben ihre solare Potenz bisher
nicht oder nicht genügend in Ulm ein-
bringen können.

Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, ZSW, als Partner der Stadt Ulm.

Das ZSW Baden-Württemberg wurde
als ein Landesinstitut 1988 gegründet.
Etwa 100 Mitarbeiter sind in den Stand-
orten Stuttgart und Ulm mit den Proble-
men der Photovoltaik, der Solarthermie
sowie der Energiespeicherung und
-wandlung beschäftigt. Ein großes Test-
gelände ist auf dem Widderstall bei
Merklingen zu besichtigen.

Die große Potenz des ZSW konnte in
Ulm bisher nicht genügend genutzt wer-
den. Ursachen dafür liegen im Bereich
des ZSW, das noch stärker kommunale
Bereiche berücksichtigen muß, aber
auch bei potentiellen Anwendern in der
Stadt, die aus unterschiedlichen Grün-
den den finanziellen Einsatz scheuten.

Vorschläge für Projekte in Ulm

Elektrofahrzeug mit Solartankstelle

Zielstellung: Einführung von Elektro-
Kleinbussen im Zentrumsverkehr und
im Nachtverkehr bis in lärmgeschützte
Wohngebiete. Als Partner könnten zu-
sammenwirken: Fahrzeughersteller
Daimler Benz, Batteriehersteller AEG
Ulm (ZEBRA-Batterie), Stadtwerke
Ulm als Nutzer, Umweltamt Ulm für
die Solartankstellen, ZSW für Planung
und wissenschaftliche Begleitung.
Dieses Projekt, bereits seit langem in
der Planungsphase, wurde bisher nicht
realisiert. Die ZSW-Potenz floß bisher
in Projekte der EU in der Schweiz ein.

Spitzenlastausgleich mit solargespei- ster Batterie

Zielstellung: Technische Demonstration
des Spitzenlastausgleichs mit Batterien,
die mit Solarstrom geladen werden und
deren energetischer Fehlbedarf durch
billigen Nachtstrom gedeckt wird. Die
Ausführung könnten die Stadtwerke
Ulm übernehmen, das ZSW Ulm Pla-
nung und wissenschaftliche Begleitung.

Dieses mit den SWU diskutierte Projekt
konnte bisher nicht realisiert werden, da
nach SWU-Auskunft kein Ulmer Part-
ner mit mittlerem Spitzenlastbedarf exi-
stiert. Die ZSW-Potenz floß bisher in
japanische Projekte ein.

Dezentrales Blockheizkraftwerk auf Basis Brennstoffzellen

Zielstellung: Technische Demonstration
der hocheffizienten, dezentralen Kraft-
und Wärmezeugung mit Brennstoff-
zellen. Hier könnten zusammenwirken:
Brennstoffzellen-Entwickler/-Hersteller
Daimler Benz Ulm, Ausführung und
Anwendung durch Stadtwerke Ulm,
Planung und wissenschaftliche Beglei-
tung durch ZSW Ulm.

Dieses mit den SWU diskutierte Projekt
konnte noch nicht realisiert werden, da
die bisher verfügbaren Brennstoffzellen
(PAFC) durch die EU finanziell nicht
mehr gefördert werden. Ein neuer An-
satz besteht für den Hausbereich durch
die bei Daimler Benz in Ulm sehr
erfolgreich entwickelte PEM- Brenn-
stoffzelle.



Erdgasbetriebenes Brennstoffzellen-Blockheizkraftwerk mit 200 kW elektrischer und 220 kW thermischer Leistung.
Hersteller ONSI Corporation/USA.

Produktion kostengünstiger Dünnschichtsolarzellen

Zielstellung: Produktion von kostengünstigen Dünnschicht-Solarzellen auf der Basis CuInSe₂ in Ulm und damit Schaffung von Arbeitsplätzen. Das ZSW entwickelt in einem durch die EU, das BMBF und die Energiestiftung Baden-Württemberg geförderten Projekts diese CuInSe₂-Zellen. Im Mai 1996 konnte das ZSW für den Wirkungsgrad dieser Zellen einen Weltrekord erzielen. Bis zur Produktionsreife werden mit Sicherheit noch einige Jahre vergehen. Bereits jetzt sollte man aber versuchen, potentielle Produzenten für Ulm zu finden.

Diese Vorschläge sollten in der Ulmer Solarstiftung sowie im unw-Energierat diskutiert und in absehbarer Zeit im Ulmer Interesse umgesetzt werden. ▀

Präzisionsgußteile aus dem Werk Amstetten stehen für die erstklassige Druckqualität der Heidelberger Druckmaschinen.



Als modernste Gießerei Europas produzieren wir alle Gußteile für Heidelberger Druckmaschinen in hervorragender Materialqualität. Doch das ist nur der Anfang. Weiter geht es bei uns mit hochpräziser, rechnergesteuerter Bearbeitung der Gußteile. Dadurch wird unser Qualitätsbeitrag zu den weltweit im Markt führenden Heidelberger Druckmaschinen erst perfekt – und zwar im µ-Bereich. Drucker in aller Welt verlassen sich auf unsere Präzisionsfertigung im Werk Amstetten.

**Hier entsteht, was lange währt:
Präzision aus Amstetten**

Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
Werk Amstetten
D-70333 Amstetten Egelsee
Tel. 07331 310 - Fax 31 31 28

HEIDELBERG
Kompetenz verbindet

Aktivitäten der Stadt Ulm zur verstärkten Nutzung der Solarenergie

nach Unterlagen des Amtes für Stadtökologie und Umweltplanung der Stadt Ulm, zusammengestellt von Frank Stehling



Um die Aufmerksamkeit und das Interesse der Öffentlichkeit auf das Thema Sonnenenergienutzung und Energieeinsparung zu lenken, wurde von der Stadt Ulm das **Solarjahr '96** ausgerufen. Während dieses Jahres sollen die bisherigen Aktivitäten, wie Information, Förderung und Umsetzung von konkreten Projekten konzentriert und verstärkt werden. Ein Hauptanliegen ist dabei, zunächst die vernetzten Zusammenhänge von Energieverbrauch und daraus resultierender Umweltbelastung aufzuzeigen. Deshalb versucht die Stadt Ulm, mit Partnern durch eine Vielzahl von Maßnahmen Aufklärungsarbeit zu leisten, die Mitbürger zum Mitmachen zu motivieren und das Umsetzen der Ideen finanziell zu unterstützen. Der Schwerpunkt liegt damit 1996 in den Bereichen Information und Animation; die Umsetzung konkreter Projekte kann nur begonnen und muß mittelfristig erreicht werden. Insgesamt lassen sich die Aktivitäten in drei Bereiche gliedern:

- den Solarflugwettbewerb
- eine umfassende Solarinitiative
- ein kulturelles Rahmenprogramm

Auf einige Maßnahmen und die dabei verfolgten Ziele der Stadt Ulm im Rahmen des Solarjahres ist OB Gönner in seinem Grußwort bereits eingegangen. Im folgenden soll eine etwas detailliertere Übersicht über die ersten beiden der oben genannten Bereiche gegeben werden.

Der Solarflugwettbewerb „Berblinger '96“

Mit dem „Berblinger-Preis“, benannt nach dem „Schneider von Ulm“, Albrecht Berblinger, zeichnet die Stadt Ulm alle zwei Jahre besondere Innovationen auf dem Gebiet der Allgemeinen Luftfahrt aus. Im Solarjahr '96 sollte er vergeben werden an den Sieger eines Solarflugwettbewerbs, den die Stadt Ulm international ausgeschrieben und mit 100.000 DM dotiert hatte. Aufgabe

im Rahmen dieses Wettbewerbs war es, ein bemanntes Flugzeug zu entwerfen und zu bauen, das in der Lage ist, ausschließlich mit Solarenergie zu starten und zu fliegen. Es war von vornherein klar, daß damit technisch vollkommenes Neuland betreten werden mußte. Um so erfreulicher war, daß der Wettbewerb auf große internationale Resonanz stieß: Es hatten sich anfangs 64 Teilnehmer bzw. Teams aus Deutschland, Frankreich, England, der Ukraine, Finnland, Österreich, der Schweiz, Italien, Kanada, den USA und Japan gemeldet.

Höhepunkt und Abschluß des Wettbewerbs bildete ein Fest auf dem Münsterplatz mit Showeinlagen und Präsentationen der Teilnehmer am 6. Juli, sowie der Flugtag auf dem Heeresflugplatz Laupheim am 7. Juli 1996. Vor fast 30.000 Zuschauern gingen dann noch ca. 10 % der ursprünglich angemeldeten Teilnehmer an den Start. Damit hatte dieser Wettbewerb wohl die größte Öffentlichkeitswirksamkeit aller Akti-

vitäten des Solarjahrs '96. Den „Berblinger-Preis '96“ der Stadt Ulm gewann das Siegerflugzeug „ICARE 2“, das vom Institut für Luft- und Raumfahrttechnik der Universität Stuttgart entwickelt worden war. Diesem Stuttgarter Sonnenflieger gelang es als einzigem Teilnehmer des Wettbewerbs, ausschließlich mit Solarkraft zu starten und zu fliegen. Die Jury vergab weitere Preise an Teilnehmer, die teilweise ebenfalls mit Solarflugzeugen erschienen waren oder überzeugende Dokumentationen ihrer Projekte eingereicht hatten.

Die Solarinitiative

Sie stellt ein umfangreiches Programmpaket dar:

Vom 27. bis zum 29. Juni 1996 präsentierten auf der **regeneratio ulm '96** rund 150 Aussteller aus dem In- und Ausland ihre neuesten Produkte bzw. Dienstleistungen aus dem Bereich der regenerativen Energien. Sämtliche Mes- und Demonstrationsstände wurden durch ein breit angelegtes Vortragsprogramm begleitet. Insgesamt wurden ca. 50 Kurzvorträge mit anschließender Diskussion angeboten, zu denen namhafte Vertreter aus Handwerk, Industrie, Wissenschaft und Ministerien ihre Fachkompetenz zur Verfügung stellten. Den kommunalen Entscheidungsträgern wie Bürgermeistern, Gemeinderäten, Landräten, Kreistagsmitgliedern, sowohl aus Baden-Württemberg als auch aus Bayern wurden damit technische, organisatorische und politische Möglichkeiten der künftigen Mitwirkung in kommunalen Energiekonzepten aufgezeigt und Motivationen gegeben. Gleichzeitig wurden private Bauherren und Hausbesitzer, aber auch Wohnungsbaugesellschaften und Betreiber öffentlicher Einrichtungen umfassend über die Möglichkeiten rationeller Energienutzung und über den Einsatz von Sonnenenergie informiert. Die Möglichkeiten des Einsatzes von Biomasse aus Land- und Forstwirtschaft wurden ebenso demonstriert wie die Möglichkeiten der Industrie und des mittelständischen Gewerbes, durch Teilnahme am Ökoaudit Grundlagen für umweltschonendes Produzieren zu schaffen.

Informationsveranstaltungen

Parallel zur „regeneratio“ fand der „**Erste europäische Kongreß für erneuerbare Energien in Regionen und Städten**“ statt. Der Kongreß hatte die Aufgabe, den Teilnehmern ein Forum für intensiven Erfahrungsaustausch und Anregungen zu geben. Adressaten waren regionale und kommunale Reprä-

sentanten, öffentliche Planungsfachleute auf regionaler und kommunaler Ebene, private Planungs- und Ingenieurbüros, freie regionale und kommunale Bürgerinitiativen, Organisationen des Handwerks und der Landwirtschaft, Ausbildungsinstitutionen und interessierte Einzelpersonen. Der Kongreß enthielt Plenarvorträge, Präsentationen von integrierten regional- und kommunalpolitischen Ansätzen zur Einführung erneuerbarer Energien in Städten und Regionen, Workshops über spezielle Konzepte und Präsentationen praktischer Erfolgsbeispiele.

Unter dem Titel „**Ulm – ein Platz für die Sonne**“ veranstalteten das Amt für Stadtökologie und Umweltplanung, die Landesbausparkasse LBS und die Volkshochschule Ulm gemeinsam zwischen dem 27.02. und 24.10.96 eine Vortrags- und Seminarreihe mit dem Anliegen, die Teilnehmer umfassend mit der Nutzung solarer Energien vertraut zu machen und den heutigen Stand und die zukünftigen Trends, aber auch die Schwierigkeiten dieser regenerativen Energien vorzustellen.

Den Bereich Information der Solarinitiative komplettiert das Angebot einer Beratung und eine **ständige Ausstellung über Solarenergienutzung und rationelle Energieverwendung** im Amt für Stadtökologie und Umweltplanung der Stadt Ulm und das Angebot einer **Energiediagnose und kostenlosen Energieberatung** durch die Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm.

Animationen

Der Bereich Animation der Solarinitiative umfaßt Veranstaltungen und Aktionen, mit denen die Öffentlichkeit über die Vielseitigkeit und Leistungsfähigkeit der heutigen Solarenergienutzung informiert und zum Mitmachen ange-

regt werden soll. Aus naheliegenden Gründen sind die Aktionen an solche Veranstaltungen geknüpft, die ein großes Potential an „Laufkundschaft“ erwarten lassen. Für das Solarjahr '96 wurden deshalb Aktionen ausgewählt, die unmittelbar mit publikumswirksamen Solarveranstaltungen zusammenhängen.

Spektakulärste Veranstaltung in diesem Zusammenhang war der bereits oben geschilderte Solarflug-Wettbewerb. Daneben zog aber auch die **Sonderausstellung „Solare Mobilität“** auf der „regeneratio '96“, auf der ausschließlich solarbetriebene Boote, Land- und Luftfahrzeuge vorgestellt wurden, eine breite Öffentlichkeit an.

In Zusammenarbeit mit dem Ruderclub Ulm, dem THW und verschiedenen Sponsoren fand am 22. und 23. Juni 1996 auf der Donau die internationale **Solar-Regatta „Solar-Cup Ulm '96“** statt. Bootsbesitzer aus dem In- und Ausland stellten beim Langstreckenrennen über 20 km und bei Slalom- und Sprintprüfungen über 500-Meter-Strecken ihre Leistungsfähigkeit unter Beweis.

Im Anschluß an den Solar-Cup wurde auf der Donau ein **Solar-Shuttle** eingerichtet. Vom 24. bis zum 30. Juni 1996 wurde damit ein solarbetriebener Personentransport auf der Donau zwischen den Anlegestellen „Maritim“ und „Volksfestplatz“ ermöglicht, und zwar nicht nur für Messe- und Kongreßbesucher, sondern für alle „solarbewegten“ Bürger.

Realisationen

Auch die Realisation von verschiedenen Solar-Projekten ist im Solarjahr '96 vorangetrieben worden:

Im Rahmen eines **Förderprogramms** zur rationellen Energieverwendung und Nutzung regenerativer Energien ist bisher der Bau von über 250 Solaranlagen und der Wärmeschutz und die Heizungsanierung von Altbauten finanziell unterstützt worden. Zwei solare **Großanlagen zur Brauchwassererwärmung** im Geschloßwohnungsbau der Ulmer Wohnungs- und Siedlungs-GmbH mit 50 m² bzw. 120 m² Kollektorfläche für 15 bzw. 38 Wohneinheiten sind in der Wohnanlage Poppenreuteweg bzw. Heilmeyersteige errichtet worden. Als ein **Modellvorhaben** und Teil des Kommunalen Energiekonzepts wird in einer **Neubausiedlung** am Eselsberg der Einsatz neuer Systeme zur rationellen Energiegewinnung mit größtmöglicher Solarunterstützung geplant. Die





Planung erfolgt unter wesentlicher Mitarbeit des auf unw-Initiative gebildeten Energiewirtschaftlichen Projektrates. In der Aktion „**Sonnige Zeiten für Ulmer Schulen**“ erhielten mit der finanziellen Unterstützung der Energieversorgung Schwaben (EVS) 15 Ulmer Schulen je einen kompletten Bausatz für eine schuleigene 1kW-Photovoltaikanlage zur netzgekoppelten Solarstromerzeugung, der so konzipiert ist, daß Montage und Betrieb durch Schüler und Lehrer durchgeführt werden können. Die Anlagen sind in der Zwischenzeit im Rahmen von Schulungskursen installiert worden.

Auch auf dem Dach der **Volkshochschule Ulm** konnte mit Hilfe der finanziellen Unterstützung der LBS eine **Photovoltaik-Anlage** installiert und in Betrieb genommen werden. Sie ist mit 4,7 kWp die derzeit größte Anlage in Ulm und eine der ersten Anlagen in Süddeutschland mit neuen Großflächenmodulen. Durch diese Großflächenmodule (Gesamtfläche 40 m²) ist eine einfache und schnelle Montage möglich, wodurch eine weitere Kostenreduktion erreicht wird. Ein neues Schaltkonzept

und ein weiterentwickelter Wechselrichter mit höherem Wirkungsgrad machen die PV-Anlage zu einem wesentlichen Aspekt des Sonderprogramms „Solarenergie“ der vh. Der Standort der Anlage ist so gewählt, daß ein Teil der Anlage für Besucher zugänglich ist. Die „**Solarwerkstatt für Jung und Alt**“ ist als dauerhafte Einrichtung in Ulm konzipiert, die sowohl Animation, Information als auch konkrete Projekte und Anwendungen bewirken soll. Der Aufbau erfolgt nach einem 3-Stufen-Plan entsprechend den vorhandenen Kapazitäten. Zur Zeit werden die Räumlichkeiten für die Solarwerkstatt hergerichtet. Parallel dazu läuft die Aquisition von Exponaten bei Händlern und Herstellern. Erste Ausstellungstafeln sind vorbereitet, Lehrmittel und Anschauungsobjekte (Solar-Infomobil, Solarkoffer) zur Ausleihe für Schulen, Veranstalter und Vereine sind in Vorbereitung. ▀

Grafikbüro
Lahaye Kern

Wir ziehen um.

**Gleiche Ziele,
andere Formation,
in Ulm ab 7.10.96**

Büro Lahaye
Kommunikations-Design
Klosterhof 27, 89077 Ulm
Telefon 0731/938 688-0
Fax + ISDN 0731/938 688-2

Grafikbüro Kern
Muskatellerweg 7, 89075 Ulm
Telefon 0731/55 20 33
Fax + ISDN 0731/55 20 34

Konzeption
Designmanagement

Kommunikations-Management

Entwurf
Gestaltung

Realisierung

Arbeit des unw 1995/1996

Obligatorischer Rückblick? Wir wollen es nicht übertreiben. Doch Rückblick heißt auch Rechenschaft ablegen über die Verwendung der Mitgliedsbeiträge und Spenden. Und wenn es Erfolge zu vermelden gibt, dann hilft dies auch dabei, Mißerfolge etwas abzufedern.

Der unw wurde am 5. November 1993 gegründet und zählt im Sommer 1996 104 Mitglieder. Der Haushalt ist mit Ausgaben und Einnahmen von ca. 50.000 DM im Jahr ausgeglichen, insbesondere durch die große Spendenbereitschaft von Mitgliedern und Nicht-Mitgliedern. Mit Hilfe einer Stiftung soll der unw langfristig auf eine finanziell gesunde Basis gestellt werden; wir versuchen, mit potentiellen Stifterinnen und Stiftern ins Gespräch zu kommen.

Der unw will Veränderungen anstoßen in Wirtschaftsweisen und Lebensstilen, die dazu führen, daß im Sinne eines Kurswechsels weniger bzw. andere Rohstoffe, Energie sowie weniger Fläche verbraucht und weniger Rest- und Schadstoffe abgegeben werden. Dabei sollen Lebensqualität und Wirtschaftlichkeit erhalten bleiben. Diese Veränderungen durch technische, verhaltensbezogene und institutionelle Innovationen sollen zu nachhaltiger Entwicklung führen. Der unw konzentriert sich auf die Ulmer Region, hofft aber, auch andere Regionen anstecken zu können.

Veränderungen anstoßen bedeutet vor allem, Lernprozesse auszulösen über den Sinn, die Möglichkeiten und die Chancen dieser Veränderungen. Welchen Sinn macht eine Veränderung unserer Wirtschaftsweisen und Lebensstile für uns selbst und unsere Stadtgesellschaft? Geht es nicht einfach weiter so? Welche Möglichkeiten einer Veränderung gibt es und welche Risiken und Chancen sind damit verbunden? Was kann jeder und jede einzelne konkret selbstverantwortlich tun?

Neuen und anderen technischen Hilfsmitteln, Verhaltensweisen und institutionellen Regelungen wenden wir uns zu, wenn wir lernen. Hierfür benötigen wir Informationen, Informationen über-



die Bedingungen unserer gesellschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Umgebung, über deren Entwicklung, über die Auswirkungen auf uns selbst, und über Chancen und Risiken unterschiedlicher Handlungsmöglichkeiten.

Der unw versucht mit seiner Forschungsgruppe, solche Informationen über die Region zu erarbeiten und zu verbreiten.

Im folgenden sind die Aktivitäten des unw für 1995/1996 dokumentiert:

1. Presse

Zum ersten Mal treten wir an die Öffentlichkeit der Region mit unseren Vorstellungen über eine „Ulmer Stadtgesellschaft“. In der Südwest Presse erscheint in der Wochenendausgabe vom 4./5.2.95 eine ganze Seite („Denkanstöße“), von einem Autorinnen- und

Autorenteam des unw verfaßt. Wir entwickeln darin, in lebendiger und verständlicher Sprache dargestellt, die Vision einer Wissenschaftsstadt, die sich nicht nur auf ein Forschungszentrum auf den Ulmer Bergen reduziert.

Im übrigen berichtet die Presse ausführlich und fair über unsere Arbeit (Südwest Presse, Schwäbische Zeitung, Neu-Ulmer Zeitung, Stuttgarter Zeitung, Die Zeit).

Helge Majer schrieb Beiträge über den unw in zahlreichen Zeitschriften: fokus (Ulmer Wirtschaftsunioren), Öko-Media, Toblacher Gespräche, Unternehmen & Umwelt, WSI-Mitteilungen, Politische Ökologie, ÖkoRegio, u.a.

2. unw-Veröffentlichungen

unw-nachrichten Heft 2 (Abdruck der „Denkanstöße“) und Heft 3 (Abdruck

der Beiträge der Stadthausveranstaltung am 18.5.95, „Wege zur Nachhaltigkeit: Die Wirtschaft“)
 unw-extra „für Mitglieder und Freunde“ erscheint erstmals am 17.11.95 als neues Kommunikationsblatt des unw und berichtet über Aktuelles aus der Arbeit des unw. Im Sommer 1996 erschien die 5. Ausgabe.
 unw-Schriftenreihe (Verlag Wissenschaft&Praxis, Sternenfels-Berlin)
 Bd.1: Helge Majer, Ökologisches Wirtschaften – Wege zur Nachhaltigkeit in Fallbeispielen erscheint in 2. Auflage;
 Bd.2: Helge Majer/Joachim Bauer/Christian Leipert/Ulrich Lison/Friederike Seydel/Carsten Stahmer unter Mitarbeit von Jochen Hettmer, „Regionale Nachhaltigkeitslücken - Ökologische Berichterstattung für die Ulmer Region“. Neues Faltblatt mit Informationen über die Ziele, Institutionen und Aktivitäten des unw (Mai 1996; Anforderung bei der Geschäftsstelle).

3. Vorträge

über die Arbeit des unw.

Helge Majer und Wolfgang A. Klimke am 21.3.95 bei der Ulmer Volksbank (Unternehmergespräch);

Helge Majer am 8.3.95 in Ettlingen beim 3. Statuskolloquium des Umweltministeriums B-W über das Forschungsprojekt „Regionale ökologische Berichterstattung für die Region Ulm“; am 13.5.95 bei der Voith Heidenheim alumni (Vereinigung der Ehemaligen); am 7.6.95 Festvortrag zum 1-jährigen Bestehen von KIWI in Wuppertal (Institut für ökologische Wirtschaftsforschung);

am 15.6.95 Festvortrag auf der oikos-Konferenz, St. Gallen;

am 25.6.95 auf der Öko Messe in Ulm; am 5.8.95 in Dessau (Bauhaus) im Rahmen eines internationalen Workshops;

am 14.9.95 bei einer Veranstaltung der Kath. Akademie, Stuttgart/Rottenburg im Ulmer Stadthaus „Zukunftsfähiges Deutschland: Konsequenzen für Ulm“; am 22.9.95 in Wuppertal („Verein für Weiterbildung“);

am 26.9.95 Teilnahme an einer Podiumsveranstaltung in Esslingen, veranstaltet vom Umweltministerium B-W; am 10.10.95 vor der Bibliotheksgesellschaft in Stuttgart; am 26.10.95 bei einer Veranstaltung der Hamburger Senatskanzlei in Hamburg; am 4.11.95 beim Landesnaturschutztag in Sindelfingen;

am 16.11.95 an der vh Stuttgart;

am 18.11.95 auf der Tagung der Evang. Akademie, Arnoldshain;

am 29.11.95 Die Grünen/Bündnis 90 in Heidelberg;

am 14.12.95 an der Universität

Osnabrück;

am 11.1.96 an der Universität Karlsruhe (Institut für Regionalforschung);

am 13.1.96 BUND/Grüne in München;

am 23.2.96 an der Universität Bremen (Workshop);

am 5.3.96 Die Grünen/Bündnis 90 in Stuttgart;

am 5.3.96 in der vh Göppingen;

am 18.3.96 bei „Round Table“ in Ulm;

am 26.3.96 beim 4. Statuskolloquium des Umweltministeriums B-W in Ettlingen;

am 18.4.96 beim Heidelberger Club in Heidelberg;

am 23.4.96 an der Universität Stuttgart (Institut für Grundlagen der Planung);

am 25.4.96 in Karlsruhe (für die Akademie für Natur- und Umweltschutz)

am 7.5.96 bei einer Podiumsdiskussion der Stadt Heidelberg;

am 10.5.96 vor Vertrauensdozenten der Hans-Böckler Stiftung in Stuttgart;

am 7.6.96 in Neu-Ulm (Oscorna Mitarbeiter);

am 20.6.96 in Ulm (DGB-Kreisvorstand);

am 29.6.96 Festvortrag bei einer Jubiläumsveranstaltung der vh Nagoldtal;

am 9.7.96 an der Universität Stuttgart (vor Tübinger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern).

4. Tagungen

13.-15.3.95 in Murnau über ein Forschungsprogramm „Nachhaltige Entwicklung“, veranstaltet vom BMBF, Bonn;

6.6.95 in Ulm, Tagung des Arbeitskreises Regionale Nachhaltigkeit (Prof. Dr. Harald Spehl, Trier).

5. Runde Tische des unw, unw-Unternehmergespräche

20.3.95: 2. unw-Unternehmergespräch bei der Mitgliedsfirma UZIN zum Thema „Öko-Audit“ mit Herrn Min.-Rat Stefan Frey, Umweltministerium B-W; 1.2.96 3. unw-Unternehmergespräch bei der Firma Schwenk KG zum Thema „Öko-Marketing“ mit den Professoren Uli Arnold, Universität Stuttgart und Frank Stehling, Universität Ulm

Energiewirtschaftlicher Projektrat des unw am

20.6.95, 1. konstituierende Sitzung bei Herrn Dr. Roth (SWU);

20.9.95, 2. Sitzung bei Herrn Danks, (EVS Heizkraftwerk, FUG);

2.11.95, 3. Sitzung bei Herrn Prof. Dr. Garcke (ZSW);

23.1.96, 4. Sitzung in der FHS Ulm;

12.3.96, 5. Sitzung im InnovationsZentrum;

20.6.96, 6. Sitzung bei Herrn BM

Wetzig, Ulmer Rathaus;

unw-Amtsleitergespräch am

29.6.95 2. unw-Amtsleitergespräch (2. Sitzung) „Probleme der Umweltverwaltung“ mit Beiträgen von Dr. Witgar Weber, Herrn Dangelmaier und Herrn Pius Scherr (Scherr+Klimke).

unw-Bürgergespräch:

Vorbereitung von zwei Runden Tischen mit Ulmer Bürgerinnen und Bürgern, in denen die Ergebnisse der Bad Uracher Tagung und der Untersuchung über Nachhaltigkeitslücken im Verkehr analysiert werden sollen.

6. unw-Versammlungen und Treffen

Jahreshauptversammlung des unw am 18.5.95 im Mandela-Saal, Sterngasse 14 (Evang. Akademie Bad Boll);

Jahreshauptversammlung des unw am 23.5.96 im Haus der Begegnung in Ulm;

Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats am 18.5.95, Mandela-Saal, Sterngasse

und am 22.5.96, unw-Geschäftsstelle, Bessererstrasse 10, Ulm;

Strategiediskussion der Mitglieder 12.7.95 und 27.6.96, 3. Sitzung im

InnovationsZentrum

27.6.96, 4. Sitzung im InnovationsZentrum

7. Veranstaltungen des unw

18.5.95, Stadthausveranstaltung zusammen mit der Stadt Ulm „Wege zur Nachhaltigkeit: die Wirtschaft“;

23.5.96, Stadthausveranstaltung zusammen mit der Stadt Ulm „Wege zur Nachhaltigkeit: Sonnenenergie“;

25.1.96, Präsentation von Forschungsergebnissen „Regionale ökologische Berichterstattung für die Ulmer Region“;

6.-8.10.95 Fachtagung in Bad Urach (Haus auf der Alb) „Regionale Nachhaltigkeit – Konzeptionen und Umsetzung“

zusammen mit der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg und der Landeszentrale für

Politische Bildung B-W (Herr Eugen Baacke).



8. Gespräche

Am 6.3.95 mit der BBL im Café Kornhauskeller;

19.6.95 Gespräch bei der Kreishandwerkerschaft und der Handwerkskammer Ulm (mit den Herren Stangier, Betz, Schneider und Lutz);

30.6.95 erstes Gespräch mit einer Augsburger Initiative „Initiativ-Kreis Nachhaltiges Wirtschaften“ (Herr Stefan Brückl, Südwestdeutsches Institut, sowie Herrn Neidlein von NABU);

30.11.95 Gespräch zwischen dem unW und Lehrerinnen und Lehrern des Lai-chinger Albert Schweitzer Gymnasiums. Das Gespräch diente der Vorstrukturierung eines vom unW betreuten Umwelt- und Nachhaltigkeitsprojekts an dieser Schule;

12.10.95 und 18.12.95 Gespräche in der Ulmer Volkshochschule (Frau Fahrenkamp, Frau Bochnik) über Möglichkeiten einer Zusammenarbeit im Rahmen der KONTIKI- und fjutscha-Projekte.

9. Forschung

am 31.12.95 Abschluß des von der LfU in Karlsruhe finanzierten Forschungsprojektes (PAÖ: Projekt Angewandte Ökologie) „Regionale ökologische Berichterstattung für die Ulmer Region“; Genehmigung eines Forschungsprojektes „Nachhaltigkeit als Leitbild eines Umweltbildungssystems für die mittelständische Industrie in der Ulmer Region – Konzeption und Umsetzung“, für 3 Jahre finanziert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, dem Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg und 6 Firmen der Ulmer Region.

10. Sonstige Aktivitäten

13.7.95 und 5.9.95 Mitarbeit beim Innovationsforum der Stadt Ulm; Achim Bubenzer leitet die Arbeitsgruppe Umwelt und neue Werkstoffe; 6.-8.10.96 im Haus auf der Alb, Bad Urach, Ausstellung „Zukunftsfähige Produkte und Verfahren in der Ulmer Region“, vom 6.-12.12.95 im Ulmer Rathaus, vom 8.-12.5.96 in Hamburg. ▀

Neue Mitglieder für den unW

Die Mitgliederwerbung wurde in diesem Jahr für den unW zu einer zentralen Aufgabe. Wir müssen unsere Aktivitäten in der Ulmer Region rechtfertigen aus einer großen Mitgliederzahl (Quantität) und einer ausgewogenen Struktur dieser Mitglieder in Bezug auf die Gruppen der Ulmer Stadtgesellschaft (Qualität).

Der quantitative Aspekt wurde nochmals in der Mitgliederversammlung vom 23.5.96 bekräftigt: Nachdem wir dieses Jahr die Grenze von 100 Mitgliedern überschritten haben, müssen wir uns vermehrt anstrengen, neue Mitglieder zu werben.

Der qualitative Aspekt unserer Mitglieder betrifft die „Herkunft“. Dabei fällt erstens auf, daß wir viele Mitglieder haben, die nicht aus der Ulmer Region stammen. Das hängt vor allem damit zusammen, daß die unW-Aktivitäten in ganz Deutschland und anderwärts auf breites Interesse stoßen. Zweitens bekleiden viele Mitglieder fast verantwortliche Positionen in unserer (Stadt-)gesellschaft. Ich könnte fast von einem intellektuellen Wasserkopf sprechen. Es ist sehr begrüßenswert, daß wir so viele Verantwortliche, Handelnde und Meinungsführer und Meinungsführerinnen im unW versammeln. Damit drohen wir aber, die „Bodenhaftung“ zur Basis zu verlieren, unsere Legitimation.

Für unsere Aufgabe, Mitglieder zu werben, brauchen wir verständliches und informatives Material. Rechtzeitig zur Stadthausveranstaltung am 23. Mai 1996 haben wir eine Broschüre fertiggestellt, die inzwischen an viele Freunde und Mitglieder abgegeben wurde. Die Broschüre wurde einheitlich als sehr gelungen bezeichnet und gibt einen ausgezeichneten Überblick über die unW-Aktivitäten. All dies kostet Geld. Dies können wir aus unseren Mitgliedsbeiträgen und Spenden nicht aufbringen. Wir brauchen Sponsoren und freuen uns, daß sich die Landesgirokasse in Ulm mit einem namhaften Beitrag an dieser Broschüre beteiligt hat; der Hinweis auf der Rückseite ist bescheiden genug – die Landesgirokasse respektiert unser Unabhängigkeitspostulat. Zur Zeit arbeiten wir an einem Heft, das die Ziele und Aktivitäten des unW ausführlicher darstellt. Die kurze Broschüre ist verfügbar beim unW. Schreiben Sie an den unW, Sedanstrasse 10/Gbde 8 in 89077 Ulm (Telefax 9357979).



maurer baut Hallen

**Maßgeschneidert,
für alle Branchen.**

In ISO 9001-Qualität.

Profitieren Sie von unserer Leistungskraft



maurer



Georg Maurer Bauunternehmen GmbH + Co. KG
Postfach 30 24
89020 Ulm
Tel. 07 31 / 9 79 79-0 Fax 9 79 79 79

Protokoll der Podiumsdiskussion

Herr Dr. Nitsch

(Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt):

Er widerspricht Herrn Dr. Roth hinsichtlich seiner skeptischen Einschätzung der Potentiale und Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energiequellen. Diese seien nach 25-jähriger Forschung und Entwicklung und auch einer gewissen Markteinführung soweit entwickelt, daß bzgl. technischer Leistungsfähigkeit und ihrer Einsatzpotentiale abgesicherte Kenntnisse vorlägen, welche eindeutig auf die beachtliche energiewirtschaftliche Bedeutung der erneuerbaren Energiequellen (EEQ) hinweisen. Einbindungs- und Speicherfragen ließen sich bei einem jahrzehntelangen Einführungszeitraum evolutionär lösen, sie stellten kein grundsätzliches Hindernis dar. Ebenso sprächen Energie- und Emissionsbilanzen nicht gegen einen breiten Einsatz der EEQ. Einzig wirtschaftliche Gesichtspunkte und die mit einer breiten Einführung der EEQ verbundenen Strukturveränderungen in der Energiewirtschaft stellten heute Hemmnisse dar, an deren Beseitigung gearbeitet werden müsse.

Herr Wucher

(Initiative Biogas in Ulm):

Zunächst an Herrn Dr. Roth gewandt kritisiert er, daß dessen freundliche Äußerungen über die solaren Energien nichts nützten, wenn bei der Energieberatung aus seinem Hause (der SWU) diese als zu teuer und unwirtschaftlich abqualifiziert würden und bestenfalls noch Erdgas empfohlen werde. Er fordert Herrn Dr. Roth auf, dafür zu sorgen, daß die solaren Energien zumindest gleichrangig bewertet werden. Ferner kritisiert er, daß die kostendeckende Vergütung (für solar-erzeugten und ins öffentliche Netz eingespeisten Strom) wenig nütze, wenn die SWU für den Anschluß an das Netz sündhaft teure und unnötig komplizierte Zusatzgeräte verlange, oder wenn die Mechaniker der SWU nicht einmal wüßten, wie der Anschluß ans Netz zu erfolgen hat und wenn – wie es geschehen sei – der Kunde sagen müsse, wie es zu machen sei. Es müsse dafür gesorgt werden, daß die notwendigen technischen Voraussetzungen geklärt sind.



Zum Beitrag von Herrn BM Wetzig bemerkt er, daß man sich nicht wundern müsse, daß die konkrete Realisierung der Solarenergie nicht funktioniert, wenn z.B. Bauanträge für Solaranlagen vom Planungsamt und Baurechtsamt abgelehnt werden mit der Begründung „das darf ich nicht genehmigen!“ Er fordert Herrn BM Wetzig auf, dafür zu sorgen, daß überholte Bauvorschriften entrümpelt werden, und übt dabei auch Kritik am Denkmalschutz, den er als „Bremsen Nr. 1“ für die Umsetzung ansieht, obwohl ja ein effektiver Umwelt- bzw. Klimaschutz auch gleichzeitig der beste Schutz für historische Gebäude sei.

Frau Dr. Seydel (unw):

Sie stellt fest, daß die Tagungsbeiträge, speziell der von Minister Leonhardt, viele Anregungen dafür enthielten, wie Bauten, nicht nur im Energiebereich, unter Nachhaltigkeits-Gesichtspunkten ausgestattet werden können, z.B. auch über Anreize durch Vergabe von Ökopunkten für die Bauherren. In der Stadt Ulm seien in dieser Hinsicht bisher nur geringe Ansätze z.B. bei den Festsetzungen zu Bebauungsplänen erkennbar. Sie fragt Herrn BM Wetzig, was hier getan werden könne.

Herr BM Wetzig (Stadt Ulm):

Er räumt ein, daß ein Defizit in dieser Hinsicht nicht bestritten werden könne und man wirklich jeweils vor der eigenen Tür kehren müsse. Er verweist auf die im Herbst '96 geplante Umweltdebatte im Gemeinderat, von der er sich Ansätze für Änderungen und geeignete Beschlüsse für Durchsetzungsmöglichkeiten des Nachhaltigkeitsgedankens erhofft.

Herr Bächler

(MHH Solartechnik GmbH, Ulm):

Er ist der Meinung, daß Innovationen anzustoßen doch im wesentlichen Aufgabe junger Menschen sei, und bemängelt, daß auf dem Podium überwiegend ältere Leute saßen und auch die Vortragenden durchwegs älteren Semesters gewesen seien. ▀

Pressezitate zur Stadthaus- veranstaltung des unw am 23.5.1996

Südwestpresse vom 24.5.1996

Henning Petershagen

„Erst in den Startlöchern auf dem Weg zur Solarstadt“

Kritik an geringer Sonnen-Aktivität bei Nachhaltigkeits-Veranstaltung

Kritik an der Haltung der Energie-Wirtschaft zur Solarenergie hat gestern der Ulmer Bau- und Umweltbürgermeister Wetzig in einer Veranstaltung des „Ulmer Initiativkreises nachhaltige Wirtschaftsentwicklung“ (unw) geäußert. Anstatt für mehr Markt im Solarbereich zu sorgen, zögen die Energie-Konzerne gegen Einspeise-Vergütung vor Gericht.

„Der Weg zur Sonnenstadt Ulm ist ein langer Weg“, stellte Prof. Peter Obert fest, und Wetzig ergänzte später: „Wir stehen noch in den Startlöchern“. Zu den Problemen, auf welche die Umsetzung der Solartechnik stößt, zählte Obert weniger die Kosten als vielmehr den Mangel an Fachleuten sowie fehlende Akzeptanz. Die ist teilweise verursacht durch das erbärmliche Niveau, auf dem sich die öffentliche Diskussion der Solartechnik abspielt, so legte Obert dar. Der schleppende Verlauf, den die praktische Umsetzung der Solarthermie in Ulm genommen hat, veranlaßte Obert zum Hinweis, daß der technische Fortschritt nie durch Forschung allein, sondern stets durch deren Wechselwirkung mit der Anwendung erreicht werde. Basis der Sonnenstadt Ulm sei die Verringerung des Energiebedarfs. Darauf lasse sich dann mit einer Vielzahl verschiedener Bausteine von der netzgekoppelten Photovoltaik bis hin zum Wasserstoff-Speicher aufbauen.

FUG-Leiter Dieter Danks erklärte, um den Zielen des Klimabündnisses gerecht zu werden, dem Ulm beigetreten ist, müsse in erster Linie Energie eingespart werden. Er plädierte daher dafür, daß dem Solarjahr 1996 ein Energiespar-Jahrzehnt 1997 bis 2006 folge. Und er berichtete, daß auch die FUG die Sonnenenergie zu nutzen suche. So werde daran gearbeitet, solargeheiztes Wasser ins Netz einzuspeisen.

ZSW-Leiter Prof. Jürgen Garcke berichtete von einer Reihe technischer Neuheiten, die sein Institut zwar in Ulm entwickelt hat, die jedoch anderswo in

die Praxis umgesetzt werden; ein Spitzenlast-Kraftwerk, das nun in Tokio eingesetzt wird, ein Elektro-Fahrzeug, das in der Schweiz seine Runden dreht und ein Brennstoffzellen-Fahrzeug, das in Berlin vorgestellt wurde. Er wäre dankbar, so Garcke, wenn das ZSW Brennstoffzellen zum Beheizen von Häusern in Ulm praktisch erproben könnte.

Hatten alle Redner das baldige Ende der fossilen Brennstoffe prophezeit, so zog Dr. Helmut Müh von der Energieversorgung Schwaben (EVS) diese Vision in Zweifel. Man werde mit diesen Energiequellen noch eine Weile leben müssen.

Schwäbische Zeitung vom 24.5.1996

Almut Grote

„Wer braucht nachts Sonne?“

Gönner: Ökologische Steuerreform kommt bald

Wie weit ist die Entwicklung der Solarenergie und was hemmt ihre Durchsetzung? Das waren die zentralen Fragen, die bei der Konferenz „Wege zur Nachhaltigkeit: Sonnenenergie“ gestern nachmittag im Stadthaus diskutiert wurden. Veranstalter war die Stadt Ulm mit dem Ulmer Initiativkreis nachhaltige Wirtschaftsentwicklung.

Dem Argument der „ständigen Verfügbarkeit“ setzte Dr. Karl Roth von den Stadtwerken Ulm/Neu-Ulm entgegen, daß ausgerechnet im Winter, wenn der Energiebedarf in Ulm dreimal so hoch sei wie im Sommer, durch kurze Tage und schlechtes Wetter deutlich weniger Sonnenenergie zur Verfügung stehe. Dem widersprach Dr. Joachim Nitsch von der Luft- und Raumfahrtforschung Stuttgart: In den vergangenen 20 Jahren habe die Solarenergie große Fortschritte gemacht. Das Argument „Nachts scheint die Sonne nicht“ sei inzwischen völlig überholt. Die Potentiale der Sonnenenergie würden eher unter- als überschätzt.

Technischer Fortschritt freilich ergibt sich, wie Obert sagte, „erst aus der Wechselwirkung von Forschung und Anwendung“. Bereits die zweite der 1991 und 1994 in Ulmer UWS-Häuser eingebauten Solaranlagen habe sich als derart effizient erwiesen, daß ihre Tech-

nik in einem „Solarcenter“ integriert wurde, das im Rahmen eines Existenzgründerprojekts an der FH entwickelt wurde, und sollten bald in Serie gehen. Auf die ungeduldige Frage einer Zuhörerin, wo denn außerhalb des Saales die Forderung nach einer ökologischen Steuerreform bleibe, prophezeite Oberbürgermeister Gönner, diese Reform werde „schneller kommen, als gemeinhin befürchtet werde – und zwar gepaart mit einer Erhöhung der Mehrwertsteuer. Lassen Sie mal, sagen wir, sechs Monate ins Land gehen...“.

Neu-Ulmer Zeitung vom 24.5.1996

Christian Klose

„Sonnenkraft unausschöpfbar“

Im Stadthaus Chancen der Solartechnik durchleuchtet.

Schon in der Steinzeit erkannten die Menschen, daß sie ohne die Wärme der Sonne nicht auskommen: „Stein-alt“ sei die Idee, die Sonnenenergie zu nutzen. Für den Leiter des Steinbeis-Transferzentrums „Energie“ an der FH Ulm, Professor Peter Obert, ist deshalb um so unverständlicher, daß fossile Energien weiter die Hauptrolle spielen. Im Ulmer Stadthaus wurde gestern die Frage durchleuchtet, wie es künftig um die Chancen der Solartechnik steht.

„Sonnenenergie kostet nichts, ist für die Umwelt unschädlich und ist unausschöpfbar“, so der FH-Professor. Es führe deshalb kein Weg daran vorbei, die Solarkraft zu nutzen. Das in Ulm häufig geäußerte Argument, „hier scheint nur selten die Sonne“, leuchtet Obert nicht ein. Im Gegenteil: Mit Mitarbeitern hat er ein brandneues Computerprogramm entwickelt, das die tatsächlich umgesetzte Wärmeenergie der Sonnenstrahlen hochrechnen und graphisch darstellen kann, die auf einen in Ulm aufgestellten Kollektor treffe. Obert forderte im Stadthaus, daß sich an dem Projekt „Sonnenstadt Ulm“ alle Institutionen wie Handwerkskammer und Stadtwerke, aber auch Unternehmen und Bürger beteiligen sollen. ▀

"Manche sprechen mit ihren Pflanzen. Andere versuchen es mit Musik. Wir empfehlen OSCORNA den natürlichen organischen Dünger."



Natürlich düngt man mit

Oscorna®
Naturdünger

OSCORNA-DÜNGER GmbH & Co.
Postfach 4267 - D-89032 Ulm

unw-Adresse ab sofort neu:

Adresse und Telefonnummer der unw-Geschäftsstelle lauten ab sofort:
Sedanstraße 10/Gbde 8, 89077 Ulm.
Telefon 0731/9357913, Fax 9357979.

Die Bildreportage der Stadthausveranstaltung 1995, unw-nachrichten Heft 3, fotografierte Christoph Morlok. Wir entschuldigen uns bei ihm recht herzlich, da wir ihn im letzten Impressum vergessen haben. Sorry!

Impressum

Redaktion, redaktionelle Bearbeitung:

Prof. Dr. Frank Stehling,

Prof. Dipl.-Ing. Peter Obert.

Entwurf, Layout und Koordinierung:

Grafikbüro Lahaye Kern GmbH.

Fotos: Simon Resch.

S. 27 Gerhard Kolb, S. 28 u. 29 Amt für
Stadtökologie und Umweltplanung

Technische Abwicklung und Druck:

Graphische Betriebe GmbH & Co KG,
Ulm; Mareis Druck GmbH, Ulm.

Herausgeber: unw

Sedanstraße 10/Gbde 8, 89077 Ulm,

Telefon 0731/9357913, Fax 9357979

V.i.S.d.P.: Prof. Dr. Helge Majer

Bauen ist Leben



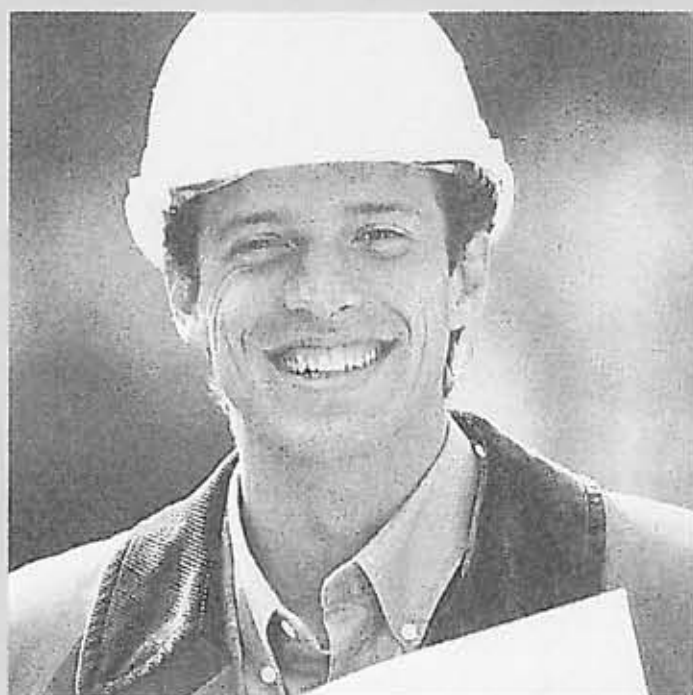
SCHWENK Unternehmensgruppe

Hauptverwaltung:
Hindenburgring 15, 89077 Ulm
Telefon 0731/9341-0, Telefax 0731/9341-300



SCHWENK

Baustoffe fürs Leben



**„... die LG unterstützt mich
mit günstigen Zinsen,
der Staat hat Fördermittel,
und ich habe Mut.“**

**Existenz
Gründung
Jetzt!**



Landesgirokasse