

Antwort
der Bundesregierung

**auf die Große Anfrage des Abgeordneten Burgmann und der Fraktion DIE GRÜNEN
— Drucksache 10/1381 —**

**Umweltfreundliche Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland
hier: Maßnahmen zur Energiegewinnung aus Sonne und Umwelt**

Der Parlamentarische Staatssekretär beim Bundesminister für Forschung und Technologie hat mit Schreiben vom 20. Juli 1984 die Große Anfrage namens der Bundesregierung wie folgt beantwortet:

Einleitung

Die Forschungs- und Technologiepolitik im Energiebereich ist darauf ausgerichtet, Entwicklungen zu fördern, die zur Erfüllung der energie- und umweltpolitischen Ziele der Bundesregierung beitragen. Seit der Ölpreiskrise 1973/74 wird der Forschung und Entwicklung zur Nutzung neuer Energietechnologien besondere Bedeutung beigemessen.

Mit dieser Politik sind wichtige Beiträge zur Energieeinsparung, zur Erhöhung der Versorgungssicherheit und zum umweltgerechten Umgang mit Energie erreicht worden. Dies gilt unbeschadet der Tatsache, daß von den neuen und erneuerbaren Energien, d. h. vor allem Sonnenenergie, Windenergie, Energie aus Biomasse auch in Zukunft nur relativ bescheidene Beiträge zur Energieversorgung erwartet werden können.

Im großen und ganzen kann festgestellt werden, daß nunmehr nach etwa zehnjähriger Forschung, Entwicklung und Demonstration ein großer Teil der technischen Entwicklungen einen Reifegrad erreicht hat, der weitere staatliche Forschungs- und Entwicklungsförderung nur noch in geringerem Umfang erforderlich macht. Für diese aus der staatlichen Forschungsförderung allmählich herauswachsenden Techniken schließt sich nun die Phase der technischen Ausreifung und Markteinführung an.

In Einzelbereichen trifft dies allerdings noch nicht zu. Ein markantes Beispiel ist die Photovoltaik, bei der technische Entwicklungs-

sprünge noch erwartet werden und ein hohes Entwicklungsrisiko besteht. Bevor dann Aussagen zur Anwendung dieser Technologie gemacht werden können, ist hier eine umfangreiche Felderprobung erforderlich.

Die Solar- und Wärmepumpentechniken zur Niedertemperatur-Wärmeversorgung hatten in der Bundesrepublik Deutschland bereits erste Absatzerfolge. Zur Zeit ist die Markteinführung allerdings ins Stocken geraten. Zur Erläuterung dieser Entwicklung und zu den Möglichkeiten einer Marktdurchdringung der Techniken zur Energiegewinnung aus Sonnen- bzw. Umweltenergie wird auf Drucksache 10/1090 verwiesen.

Der Anteil erneuerbarer Energiequellen am Primärenergieverbrauch der Bundesrepublik Deutschland betrug 1982 etwa 1,5 %; davon entfielen mehr als 1,4 % auf Energie aus Laufwasser. Auch in den nächsten Jahren werden über den Bereich der Laufwasserenergie hinaus noch keine in Prozent ausdrückbaren Anteile am Primärenergieverbrauch zu verzeichnen sein. Die Entwicklung von Technologien zur Nutzbarmachung erneuerbarer Energiequellen und deren begrenzte Anwendung in der Bundesrepublik Deutschland haben es jedoch der deutschen Wirtschaft ermöglicht, Anlagen zur Nutzung von Sonnen-, Wind- und Biomasseenergie weltweit, vor allem in sonnen- und windreichen Gegenden, anzubieten und in diesen expandierenden Markt rechtzeitig mit geeigneten Technologien und Verfahren einzusteigen. Dieser Bereich gewinnt für die Zusammenarbeit der Bundesrepublik Deutschland mit Ländern der Dritten Welt wachsende Bedeutung.

Welche Marktanteile in der Zukunft von den einzelnen Techniken erreicht werden, hängt von zahlreichen, praktisch nicht quantifizierbaren Einflußgrößen ab. Dazu gehören die technische Bewährung (Lebensdauer, Verfügbarkeit) und die Wirtschaftlichkeit, zu der u. a. Herstell-, Installations- und Betriebskosten (Wartung) sowie Marktdaten konkurrierender Energieträger, die zum Teil auch von Umweltschutzgrenzwerten abhängig sind, zählen.

Die Bundesregierung vertraut bei der Einführung neuer Technologien auf die Marktkräfte, die auch bei veränderten energie- und umweltpolitischen Randbedingungen ein optimales Angebot der Energieträger bewirken. Die Bundesregierung trägt dazu bei durch die Gestaltung marktkonformer Rahmenbedingungen und den Abbau von Hemmnissen, die beim Einsatz neuer und technologisch wichtiger Produkte entgegenstehen können.

Vorbemerkung zum Fragenkomplex A

Die Bundesregierung hat wiederholt und mit Nachdruck darauf hingewiesen, daß Energieeinsparung und Nutzung der Sonnenenergie bei der Gebäudebeheizung ganz entscheidend von dem optimalen Zusammenwirken des Gesamtsystems Gebäude-Heizungsanlage-Verbraucherverhalten abhängt. Eine spürbare Senkung des Energiebedarfs sollte in der Rangfolge der Maßnahmen

1. Wärmedämmung und Verbesserung der Heizungsanlage,
2. Wärmerückgewinnung,
3. Wärmezugewinn durch Nutzung von Umweltwärme und Sonnenenergie

durchgeführt werden, da erst durch die Abstimmung der miteinander in Wechselwirkung stehenden Einzelmaßnahmen synergetische Vorteile wirksam zum Tragen kommen. Hierzu sind das breite Verständnis und die Mitarbeit der Anwender und Verbraucher unerlässlich, wie sie von der Bundesregierung mit Maßnahmen zur Information und Beratung der privaten Verbraucher sowie kleiner und mittlerer Unternehmen gefördert werden.

Eine isolierte und ausschließlich nur auf den Solarkollektor oder die Wärmepumpe abgestellte Betrachtungsweise wird wesentlichen systemtechnischen Aspekten im Zusammenhang mit der Einbindung der Solartechnik in konventionelle haustechnische Ausrüstungen und einer ganzheitlichen Betrachtung des Gebäudes als bau- und energietechnischer Einheit nicht gerecht.

A. Sonnenenergie – Sonnenkollektoren

1. Die Bundesregierung gibt in dem Bericht die installierte Sonnenkollektorfläche in der Bundesrepublik Deutschland mit ca. 200 000 m² an.
Wie groß ist der damit erzielte Anteil an der erzeugten Niedertemperaturwärme und Brauchwarmwasser?
2. Wie hoch ist die Menge der benötigten Niedertemperaturwärme?
Wieviel ist nach Schätzung der Bundesregierung
 - a) technisch,
 - b) wirtschaftlichmit Sonnenkollektoren darstellbar?
3. Der Bericht gibt die derzeitige Einsparung der Primärenergie durch die installierten Sonnenkollektoren in der Bundesrepublik Deutschland mit sechs Millionen Liter Heizöl an.
Wie groß sind die Einsparmöglichkeiten nach den Antworten zu 2 a) und 2 b)?

Die in der Bundesrepublik Deutschland mit Solaranlagen jährlich eingesparten ca. 6 Mio. Liter Heizöl entsprechen etwa 7 600 t SKE an Niedertemperaturwärme.

Der Verbrauch an Niedertemperaturwärme in der Bundesrepublik Deutschland liegt in der Größenordnung von ca. 100 Mio. t SKE/a. Davon entfallen etwa 65 Mio. t SKE/a auf die Haushalte, der Rest auf den sog. Kleinverbrauch.

Der solare Anteil an der insgesamt erzeugten Niedertemperaturwärme ist nur in Prozentbruchteilen auszudrücken.

Geht man davon aus, daß etwa 10 % der auf die Haushalte entfallenden Niedertemperaturwärme in Höhe von etwa 65 Mio. t SKE für die Brauchwarmwasserbereitung dient, und unterstellt ferner, daß die Solaranlagen überwiegend zur Brauchwarmwasserbereitung eingesetzt werden, so kann der Anteil der solar bereitgestellten Niedertemperaturwärme zur Warmwassererzeugung mit ca. 0,1 % abgeschätzt werden.

Bezüglich des mit Sonnenkollektoren darstellbaren Potentials in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht, verfügt die Bundesregierung nicht über eigene Schätzungen. Sie verweist insofern auf verschiedene, nachfolgend aufgeführte Untersuchungen, so z. B.:

1. Meliß, M. und Stein, H. J.: „Die Bedeutung der Sonnenenergie für die zukünftige Energieversorgung“, Populärwissenschaftlicher Jahresbericht der KFA 1977/78,
2. Bostel, J. et al.: „Möglicher zukünftiger Beitrag regenerativer Energiequellen zur Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland, Wissensstand – Probleme – Erwartungen“, JÜL-Spez-156, Jülich, Juni 1982,
3. Winter, C.-J., et al.: „Sonnenenergie – ihr Beitrag zur zukünftigen Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland“, Brennstoff-Wärme-Kraft, Nr. 35 (1983), Heft 5, Sonderdruck,
4. Meliß, M.: „Bedeutung der regenerativen Energiequellen für die Bundesrepublik Deutschland“ in Brennstoff-Wärme-Kraft 36 (1984), Nr. 4, April, Seiten 134–139,
5. Bell, C. R., Jäger, F., Korzen, W.: „System Study on the Possibilities of intensified use of Solar energy in the Federal Republic of Germany“ (ET 5008), International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg, Austria.

Die Bundesregierung betont in diesem Zusammenhang, daß sie die Schätzwerte derartiger Untersuchungen nur als orientierende Angaben für nützlich und hilfreich erachtet, auch im Hinblick auf eine positive Veränderung in Bewußtsein und Verhaltensweise sowohl des einzelnen Investors im privaten, gewerblichen und kommunalen Bereich als auch der vorrangig von der einschlägigen Industrie sowie dem installierenden Handwerk zu leistenden Erschließung neuer Märkte.

4. Wie hoch ist die damit erreichbare Reduzierung der Schadstoffbelastung durch SO₂, CO₂, NO_x und Schwermetalle anzusetzen?

Nach Angaben des Umweltbundesamtes (UBA) in „Luftreinhaltung 1981, Entwicklungsstand – Stand – Tendenzen“ werden bei der Verbrennung von einem Liter Heizöl bei einer üblichen Hausheizung im Durchschnitt folgende Schadstoffmengen freigesetzt: 5 Gramm SO₂, 2,5 Gramm CO und 1,8 Gramm NO_x. Entsprechende Angaben für Schwermetalle liegen nicht vor. Im übrigen wird auf die Antwort zur Drucksache 10/1380, C.13 verwiesen.

5. Wie hoch ist nach derzeitigem Preisniveau der damit verbundene Investitionsaufwand einzuschätzen?

Die Bundesregierung verweist auf die Kostenangaben, die in der Drucksache 10/1090 enthalten sind.

6. In dem Bericht der Bundesregierung werden Solaranlagen vornehmlich bewertet unter dem Gesichtspunkt der Substitution von Öl.

Welchen Stellenwert räumt die Bundesregierung weiteren Gesichtspunkten ein wie

- Einsparung anderer Primärenergieträger,
- Verringerung der Schadstoffbelastung durch Kraftwerke,
- Schaffung von Arbeitsplätzen in Kleinbetrieben und strukturschwachen Gebieten?

Auch wenn die Bundesregierung in ihrem Bericht (Drucksache 10/1090), so u. a. auf Seite 13, Ziffer 4, ausführt, daß in den Kostenvergleichen keinerlei Bonus für volkswirtschaftliche Aspekte enthalten ist, wie etwa für die Umweltentlastung durch Öleinsparung oder die Umwidmung konsumtiver Ausgaben in Investitionen für neue Technologien, hat sie z. B. auf Seite 8 unter Ziffer 4 deutlich zum Ausdruck gebracht, daß mit der Wärmepumpen- und Solartechnik ein wünschenswerter Beitrag zur Entlastung der Umwelt sowohl durch den reduzierten Primärenergieverbrauch als insbesondere auch durch die Verminderung fossil befeuerter dezentraler Einrichtungen erbracht werden kann.

Die Einsparung von Primärenergie, die Verringerung der Schadstoffbelastung durch Kraftwerke und die Schaffung von Arbeitsplätzen sind erklärtes Ziel der Bundesregierung. Im übrigen siehe Antwort zu Frage A. 19.

7. Dem Bericht zufolge hat die Anwendung von Sonnenkollektoren in 1979 einen Höhepunkt erreicht. Danach ist ein deutlicher Absatzrückgang zu verzeichnen.

Welche Gründe dafür sieht die Bundesregierung und welche Maßnahmen plant sie, wieder zu Steigerungen in der Kollektoranwendung zu kommen?

8. Die Bundesregierung betont in dem Bericht, daß psychologische Barrieren abgebaut werden müssen.

Welchen Beitrag will sie dazu leisten?

Die Bundesregierung hat die Gründe für die Marktentwicklung von Solaranlagen in ihrem Bericht (Drucksache 10/1090) auf Seite 5 unter Ziffer 3 ausführlich analysiert und auf Seite 9 die aus ihrer Sicht gebotenen Maßnahmen zur Schließung der Lücke zwischen Entwicklung und Markteinführung dargelegt.

9. Hält die Bundesregierung eine umfassende Verbraucherinformation über die positiven Umweltaspekte für erforderlich? Wie sollen die neuen Lösungen propagiert werden?

10. Die Bundesregierung spricht in dem Bericht von der notwendigen Prüfung des Einzelfalles zur Beurteilung, ob eine Solaranlage sinnvoll ist.

Welche Hilfestellungen plant die Bundesregierung für die Verbraucher, um zu handhabbaren Einschätzungen zu kommen?

Die Bundesregierung begrüßt, daß in weiten Teilen der Bevölkerung insbesondere in jüngster Zeit ein geschärftes Umweltbewußtsein zu verzeichnen ist.

Wie im Bericht (Drucksache 10/1090) der Bundesregierung auf Seite 32 unter Ziffer 4.1 und 4.2 ausgeführt, gibt sie im Bereich neuer Energietechniken bereits schon heute durch die Förderung von Gebrauchstauglichkeitstests und Akzeptanzumfragen sowie die Fortführung der steuerlichen Abschreibungsvergünstigung konkrete Hilfestellungen, um zu für den einzelnen Investor handhabbaren Einschätzungen zu kommen.

11. Nach dem Bericht der Bundesregierung beträgt der Installationsaufwand für Anlagen zur Brauchwarmwasserversorgung mit Sonnenkollektoren 50 v. H. der Anlagekosten.

Welche Möglichkeiten sieht die Bundesregierung, diese Kosten zu senken?

Plant die Bundesregierung, Maßnahmen zur Kostensenkung des Installationsaufwandes beizutragen?

Ihre Vorstellungen zur Senkung der Installationskosten hat die Bundesregierung auf Seite 24 unter Buchstabe a, Ziffer 6, ihres Berichtes (Drucksache 10/1090) erläutert.

Sie begrüßt die von einigen Handwerkskammern aufgrund eigenen Engagements erfolgte Einrichtung von entsprechenden Energiespar- und Wärmepumpenlabors in Verbindung mit Fort- und Weiterbildungskursen und ermuntert auch die anderen Handwerkskammern, sich an den bereits vorhandenen Vorbildern zu orientieren.

12. Der Bericht der Bundesregierung führt die Schwierigkeiten bei der Beratung und der Installation von Solaranlagen auf, unter anderem die Beteiligung von vier verschiedenen Berufsgruppen.

Hält die Bundesregierung einen eigenen Beruf eines „Solartechnikers“ für eine Lösung, durch die Kosten gesenkt, Installationsmängel verringert und die Beratung bei der Systemauslegung verbessert werden kann?

Ist die Bundesregierung bereit, Schulungsseminare für diese Maßnahmen finanziell zu unterstützen?

Die Bundesregierung gibt einer Verbesserung der gewerkeübergreifenden Kooperation und Koordination den Vorzug vor einem neuen, ausschließlich auf Solartechnik zugeschnittenen Berufsbild. Mehrere handwerkliche Berufe befassen sich bereits mit der Installation von Solaranlagen. Im Lehrprogramm einiger Techniker- und Hochschulen ist die Solartechnik ebenfalls berücksichtigt.

Wie in dem Bericht (Drucksache 10/1090) der Bundesregierung auf Seite 9 ausgeführt, hat der Bundesminister für Wirtschaft auch vor diesem Hintergrund im Rahmen des Programms zur Förde-

rung von Schulungs- und Informationsveranstaltungen bereits spezielle Schulungsseminare, z. B. für Wärmepumpeninstallation unterstützt. Die Bundesregierung wird auch künftig in diesem Rahmen Information und Beratung fördern.

13. Wie beurteilt die Bundesregierung die Ergebnisse der vom BMFT geförderten Testreihe von Sonnenkollektoren durch die Stiftung Warentest?

Wie beurteilt sie die Kritik an dieser Testreihe in der Zeitschrift „Sonnenenergie und Wärmepumpe“, Heft 6, November/Dezember 1983?

Stimmt es, daß bei diesem Test hauptsächlich die Anlagen von mittelständischen Herstellern ausgeschlossen waren?

14. Welche Folgerungen zieht die Bundesregierung aus dieser Kritik? Plant sie, eine neue Testreihe zu fördern?

Die Bundesregierung beurteilt die Ergebnisse positiv, da sie insgesamt mit dazu beigetragen haben,

- a) die Markttransparenz für den vor allem interessierten privaten Investor zu verbessern, indem u. a. ein Vergleich sowohl zwischen Solaranlagen unterschiedlicher Herkunft als auch zwischen Prospektangaben und erzielten Betriebsdaten im praktischen Einsatz möglich wurden,
- b) den Bekanntheitsgrad dieser noch sehr jungen Technologie für eine breite und grundsätzlich interessierte Leserschaft zu erweitern
- c) und durch gezielte Hinweise auf festgestellte und in aller Regel ausmerzbare Mängel oder verbesserungsfähige Schwachstellen den an der Weiterentwicklung der Solartechnik wirklich interessierten Unternehmen – weit über den Kreis der am Test unmittelbar Beteiligten hinaus – zu ermöglichen, die gesammelten Erfahrungswerte in eigene Weiterentwicklungen mit einzubeziehen.

Die Bundesregierung hält die in der Zeitschrift „Sonnenenergie und Wärmepumpe“, Heft 6, November/Dezember 1983 geübte Kritik in der Sache für unzutreffend. Sie sieht deshalb keine Veranlassung, irgendwelche grundsätzlichen Folgerungen zu ziehen. Es ist beabsichtigt, eine neue Testreihe zu fördern, weil zwischenzeitlich sowohl im Bereich der Solartechnik als auch in der Anbieterstruktur Veränderungen eingetreten sind, die eine Aktualisierung auf dem heutigen Stand der Technik rechtfertigen.

Die Bundesregierung weist darauf hin, daß sich der Test der Stiftung Warentest nicht – wie in der Frage unterstellt – allein mit Solarkollektoren, sondern mit kompletten Solaranlagen befaßte. Es konnten im Test daher nur diejenigen berücksichtigt werden, die sämtliche Bauteile einer Solaranlage einschließlich entsprechender Unterlagen für die Auslegung und Montage anboten. Nach einem bei der Stiftung Warentest angewandten Verfahren, das auch für die Durchführung anderer Tests festgelegt ist und sich in der Handhabung bewährt hat, wurden diejenigen Herstel-

ler mit der zum damaligen Auswahlzeitpunkt größten Marktbedeutung in den Test einbezogen.

Die Bundesregierung legt Wert auf die Feststellung, daß die Herstellerauswahl – wie bei anderen Tests auch – allein in der Verantwortung der Stiftung Warentest lag und sie zu keinem Zeitpunkt an dem Auswahlverfahren beteiligt war oder in irgendeiner Weise Einfluß genommen hat.

15. Der Bericht der Bundesregierung spricht davon, daß die Entwicklung von Sonnenkollektoren bei 14 Firmen gefördert wurde, wovon sieben in der Bundesrepublik Deutschland produzieren und zwei im Ausland.

Um welche Firmen handelt es sich jeweils?

Nach welchen Kriterien wurden die Fördermittel vergeben?

Welche Firmen bauen und entwickeln außerdem noch Sonnenkollektoren in der Bundesrepublik Deutschland?

Plant die Bundesregierung noch weitere Förderungsmaßnahmen und wird sie diese Firmen berücksichtigen?

Die vom Bundesministerium für Forschung und Technologie bei der Entwicklung von Solarkollektoren geförderten Firmen können dem jährlich veröffentlichten und jedermann zugänglichen BMFT-Förderkatalog oder den Jahresberichten über die Förderung neuer Energiequellen entnommen werden.

Die Fördermittel wurden wie im übrigen bei allen anderen vom BMFT geförderten Einzelvorhaben nach den jeweils geltenden Förderungsvoraussetzungen und -bedingungen des Bundesministers für Forschung und Technologie in die Forschungsförderung einbezogen. Auf die entsprechende Textstelle in der Förderfibel, 5. überarbeitete Auflage, Seite 82 ff., wird verwiesen.

Firmen, die außerdem noch Sonnenkollektoren in der Bundesrepublik Deutschland herstellen, sind über die einschlägigen Verbände und Vereinigungen zu erfahren, wie z. B.

- Bundesverband Solarenergie e. V. (BSE),
- Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e. V. (DGS),
- Deutsche Sektion der International Solar Energy Society (ISES),
- Gesellschaft zur Förderung der Heizungs- und Klimatechnik mbH (GFHK),
- Verband Mittelständischer Solarindustrie e. V. (VSI),
- Verein Deutscher Ingenieure
Gesellschaft für Energietechnik (VDI-GET).

Ein Überblick wird außerdem in

- Bürger-Information Neue Energietechniken (BINE)
Büro Bonn des Fachinformationszentrums Energie-Physik-
Mathematik GmbH

gegeben.

Ihre Vorstellungen zu noch notwendigen Förderungsmaßnahmen hat die Bundesregierung in der Drucksache 10/1090 auf Seite 9

unter Maßnahmen zur Schließung der Lücke zwischen Entwicklung und Markteinführung ausführlich dargelegt.

16. Die Bundesregierung verweist in ihrem Bericht auf die guten Wirkungsgrade der Hochleistungs-Flach-Kollektoren mit Vakuumröhren.

Welches Verhältnis besteht zwischen der Wirkungsgradverbesserung und dem Kostenunterschied zu Flachkollektoren der ersten Generation?

Welche sind die Schwierigkeiten und Probleme, die einer Einführung dieses Kollektortyps im Wege stehen?

Wie in der Drucksache 10/1090 auf Seite 30 unter Ziffer 3.2 ausgeführt, ergaben mehrjährige Untersuchungen vor allem der Solaranlage am Solarhaus Freiburg-Tiengen, daß der Wirkungsgrad von Anlagen mit Hochleistungs-Flachkollektoren (Vakuumröhren) mindestens doppelt so hoch wie derjenige mit Flachkollektoren der ersten Generation ist. Zur Preissituation wird auf Drucksache 10/1090 verwiesen.

17. Nach dem Bericht der Bundesregierung sind bei bundeseigenen Gebäuden im Rahmen des ZIP-Programms zur Zeit 107 Projekte mit Solarenergie und Wärmepumpen in der Erprobung.

Wie viele solcher Anlagen existieren bei öffentlichen Gebäuden, d. h. auch bei Ländern und Gemeinden insgesamt?

Plant die Bundesregierung eine Ausweitung in diesem Bereich, und wenn ja, mit welchen Mitteln?

Welche Größenordnungen und Anteile strebt die Bundesregierung an?

Beabsichtigt die Bundesregierung, neben den betriebswirtschaftlichen, auch die gesamtwirtschaftlichen Gesichtspunkte, insbesondere die Schadstoffverringerung und Arbeitsplätze stärker in die Beurteilung einzubeziehen?

Der Bundesregierung ist nicht bekannt, wie viele solcher Anlagen bei öffentlichen Gebäuden insgesamt, also auch bei Ländern und Gemeinden existieren.

Die Bundesregierung plant keine Ausweitung in diesem Bereich. Im übrigen wird auf die Drucksache 10/1090 (Seite 9, Absatz 3, Seite 19, letzter Absatz, Seite 24, Ziffer 6) verwiesen.

18. Nach dem Bericht der Bundesregierung wurden 90 v. H. der Installationen und Herstellung von Solaranlagen durch kleine, mittlere Betriebe und das Handwerk erstellt.

a) Wieviel Arbeitsplätze können durch Nutzung der Sonnenkollektoren geschaffen werden

aa) in der Produktion,

bb) in der Installation?

b) Sieht die Bundesregierung die besondere Eignung dieser Technologie zur Beschaffung sinnvoller Arbeit für Kleinbetriebe und Handwerk und plant sie entsprechende Schritte, dies zu unterstützen? Wenn ja, in welchem Umfang und mit welchen Maßnahmen?

- a) Die Bundesregierung verweist auf verschiedene zu diesem Themenkreis in der Literatur vorliegende Abschätzungen, ohne sich diese zu eigen zu machen, so z. B.
1. Hans Bülow, Konrad Eckerle, Detlef Franzen, Dieter Schröder: „Ansatzpunkte für eine strukturpolitisch orientierte Forschungs- und Technologiepolitik in der Bundesrepublik Deutschland“, Studie im Auftrag des BMFT, erstellt von Prognos AG, Basel, Dezember 1975,
 2. Wolfgang Klauer: „Regenerative Energien und Absatzmarkt“ in Tagungsbericht des 4. Internationalen Sonnenforums, Band 1, Seiten 42–64, DGS-Sonnenenergie Verlags-GmbH, München 1982,
 3. Rodberg, L. S.: „Beschäftigungswirkungen beim Übergang zu einer alternativen Energiestruktur“, in Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nr. 1/1980, Seiten 15–38.
- b) Die im Bericht der Bundesregierung auf Seite 23, Ziffer 1.5, Buchstabe a mitgeteilten Erfahrungswerte zeigen, daß insbesondere kleine und mittlere Betriebe sowohl als Hersteller wie auch Installateure vor Ort aufgrund der von der Bauverwaltung durchgeführten öffentlichen und systemoffenen Ausschreibung beteiligt werden konnten.

Die Bundesregierung plant keine über die in Drucksache 10/1090 hinausgehenden Aktivitäten, sondern geht davon aus, daß sich eine notwendige und wünschenswerte Symbiose zwischen entsprechend interessierten Herstellern und Handwerksbetrieben aufgrund einer langjährigen und vertrauensvollen Zusammenarbeit von alleine einstellt und festigt.

19. Sieht die Bundesregierung die besondere Eignung dieser Technologie zur Herstellung und Anwendung in strukturschwachen Gebieten und plant sie entsprechende Maßnahmen, diese dort zu unterstützen?

Ein relevanter Zusammenhang zwischen der Schaffung von Arbeitsplätzen in strukturschwachen Gebieten und der Nutzung der Solartechnik läßt sich nicht herleiten. Die Bundesregierung plant daher keine über die bereits bestehenden Fördermöglichkeiten von Industrieansiedlungen in strukturschwachen Gebieten hinausgehenden Maßnahmen.

20. Hält die Bundesregierung diese Technologie für geeignet, Alternativbetrieben, Arbeitsloseninitiativen und von Stilllegung bedrohten Betrieben, eine sinnvolle, zukunftssträchtige Aufgabe zu verschaffen, und wird die Bundesregierung dies unterstützen?

Ja, sofern die Bonität gewährleistet ist und die damit verbundenen wirtschaftlichen Risiken keine zusätzlichen speziellen Hilfen unter energie- oder technologiepolitischen Gesichtspunkten über

die bereits bestehenden Förderungsmaßnahmen hinaus erfordern. Im übrigen sind im „Ratgeber Forschung und Technologie, Fördermöglichkeiten und Beratungshilfen“ die Hilfen des Bundes und der Länder aufgeführt, die auch für die angeführten Personengruppen und Betriebe grundsätzlich in Betracht kommen.

21. Wie groß schätzt die Bundesregierung den Weltmarkt für Sonnenkollektoren, und auf welche Länder verteilen sich dessen Anteile?
22. Wie hoch ist die derzeitige Nutzung von Solarkollektoren in den USA, Japan und den westeuropäischen Staaten?
Wie werden dort Solarkollektoren eingeschätzt und gefördert?
Wo sieht die Bundesregierung sonst noch chancenreiche Entwicklungen im Bereich der Solartechnologien?

Die Bundesregierung hat keine Schätzwerte über den Weltmarkt für Sonnenkollektoren erarbeiten lassen.

Derzeit wird im Rahmen der IEA *) „Implementing Agreement for a Programme on Research, Development and Demonstration on Solar Heating and Cooling Systems“ ein Bericht „Survey on Commercialization and of Operating Experience with Systems“ erstellt, dessen Veröffentlichung nicht vor Ende 1984 vorgesehen ist.

Darüber hinaus wurde das Sekretariat der IEA von den Mitgliedstaaten beauftragt, einen „Review on Renewable Energy Sources“ zu erstellen, in dem u. a. auch die nachgefragten Angaben ermittelt werden sollen. Dieser Bericht soll im 1. Halbjahr 1985 vorliegen.

23. Welche besonderen Chancen bestehen bei Sonnenkollektoren für den Export in die sonnenreichen Länder insbesondere der Dritten Welt?

Chancen sowohl für den Export als auch für die Errichtung von Produktionsstätten für Sonnenkollektoren sind vor allem in sonnenreichen Industrieländern gegeben. Für sonnenreiche Länder insbesondere der Dritten Welt kommt es wegen der fehlenden Kaufkraft vor allem darauf an, durch geeignete gemeinsame Demonstrationsprojekte ausreichend Know-how zu vermitteln mit dem Ziel, durch eine derartige Hilfe zur Selbsthilfe diese Länder in die Lage zu versetzen, entsprechend einfach aufgebaute und robuste Solaranlagen soweit wie möglich selbst zu erstellen und zu betreiben.

24. Wie schätzt die Bundesregierung den Beitrag dieser Technologien für die Entwicklung der Länder der Dritten Welt unter folgenden Aspekten ein:

*) Internationale Energie Agentur (IEA)

- a) kostengünstige, wenig reparaturanfällige kleine Einheiten,
- b) dezentrale Anwendung nach regionalen Bedürfnissen,
- c) Verhinderung einer weiteren Zuspitzung der Energiesituation durch Einsparung von Energieimporten und Schonung der örtlichen Ressourcen wie Holz etc.,
- d) vergleichsweise geringe Kapitalintensität und einfaches Know-how,
- e) Entwicklung der Fähigkeit zur selbständigen Anwendung und Herstellung,
- f) Stärkung der regionalen Autonomie der Verbraucher und Verminderung der Abhängigkeit von den labilen Zentralversorgungsnetzen?

Die Bundesregierung wertet den Beitrag dieser Technologien im Hinblick auf die unter a) bis f) aufgelisteten Gesichtspunkte positiv. Wesentliche Voraussetzung für das Zustandekommen dieser wünschenswerten Wirkungen ist die in den betreffenden Ländern der Dritten Welt erfolgende überwiegende Eigenproduktion entsprechend den regionalen Bedürfnissen, vorhandenen kostengünstigen Materialien und Fertigkeiten des örtlichen Handwerks. Trotz dieser Vorgehensweise sind Probleme sowohl bei der Anpassung auch relativ einfacher und robuster Techniken an die spezifischen Einsatzbedingungen des jeweiligen Landes als auch Probleme nichttechnischer sondern vor allem gesellschaftlicher Art, insbesondere Akzeptanzprobleme, nicht auszuschließen. Diese können nur durch einen gemeinsamen Lernprozeß, der Zeit erfordert, überwunden werden. Die Bundesregierung unterstützt die Anstrengungen der Länder der Dritten Welt im Rahmen der entwicklungspolitischen und der wissenschaftlich-technologischen Zusammenarbeit besonders durch das hierauf ausgerichtete Sonderenergieprogramm des Bundesministers für wirtschaftliche Zusammenarbeit.

25. Ist die Bundesregierung bereit, eine Studie erstellen zu lassen als Entscheidungshilfe für private und öffentliche Bauträger und Planer, in der die Gestaltung und Planung von Bauten und Siedlungsgebieten unter dem Gesichtspunkt optimaler (Sonnen-)Energienutzung untersucht wird?

Die Bundesregierung hat bereits eine ganze Reihe derartiger Studien als Entscheidungshilfe für private und öffentliche Bauträger und Planer erstellen lassen und durch geeignete Veröffentlichung einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. So z. B.

1. H. Hörster: „Wege zum energiesparenden Wohnhaus“, Philips Fachbücher 1980, Philips GmbH, Hamburg,
2. Bodo Weidlich, Richard Haag, Ralph Rudolph: „Bauen und Energiesparen, ein Handbuch zur rationellen Energieverwendung im Hochbau für Bauherren, Architekten und Ingenieure“, Verlag TÜV-Rheinland GmbH, Köln,
3. Edelgard Gruber/Thomas Meyer: „Energiesparende Innovationen im Eigenheim“, Verlag TÜV-Rheinland,
4. Vladimir Nikolic: „Bauliche Maßnahmen zur verstärkten Sonnenenergienutzung im Wohnungsbau“, Verlag TÜV-Rheinland,

5. Wolfram Koblin, Eckhard Krüger, Ulrich Schuh: „Handbuch Passive Nutzung der Sonnenenergie“, Schriftenreihe 04 „Bau- und Wohnungsbauforschung“ des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Heft Nr. 04.097, 1984,
6. „Konzept für Rationelle Energieverwendung und Energieversorgung am Beispiel der Neubauten Bundestag und Bundesrat“
Anlagenband B: „Behaglichkeitsfragen des Innenraumklimas“
Anlagenband C: „Natürliche und künstliche Beleuchtung“
Arbeitsgemeinschaft KREV, Bertram Canzler, Beratender Ingenieur, Mülheim/Ruhr, Kraftanlagen-Planungs-GmbH, Heidelberg, RWE-Anwendungstechnik, Essen, Prof. Dr.-Ing. H. Schaefer, TU München, Schmidt-Reuter Ingenieurgesellschaft, Köln, Oktober 1976,
7. O. Grossheim, D. Haendly, P. Kümpel, F. Reinmuth, L. Rouvel, F. Soethout, A. Strassberger: „Anwendung der Erkenntnisse der KREV an konkreten Bauvorhaben. KREV-A, Teilobjekt: Stiftung Liebenau“, BMFT-Forschungsbericht T 83-269, November 1983,
8. D. Haendly, K.-H. Hampe, M. Phillips, L. Rouvel, A. Strassberger: „Anwendung der Erkenntnisse KREV an konkreten Bauvorhaben. KREV-A, Teilobjekt: Studentenwohnheim Oldenburg/Emden“, BMFT-Forschungsbericht T 83-271, November 1983,
9. K. Binder, M. Phillips, F. Reinmuth, L. Rouvel, H. Stenns: „Anwendung der Erkenntnisse KREV an konkreten Bauvorhaben. KREV-A, Teilobjekt: Gustav-Heinemann-Haus, Bonn-Tannenbusch“, BMFT-Forschungsbericht T 83-272, November 1983,
10. W. Moog: „Sanierungsprojekt Berlin Chamissoplatz“, Schmidt-Reuter Ingenieurgesellschaft, Köln, BMFT-Forschungsbericht T 83-223, November 1983,
11. L. Berg, B. Dittert, E. Panzhauser, K. Fantl, H. Ertl, B. Gockell, D. Hügin: „Rationelle Energieverwendung im Fernwärmeversorgungsgebiet der Stadtwerke Wolfsburg AG“, BMFT-Forschungsbericht T 83-259, November 1983,
12. R. Hemmers: „Solararchitektur und energiebewußtes Bauen“, BINE-Informationspaket, Fachinformationszentrum Energie, Physik, Mathematik GmbH, Karlsruhe.

Außerdem ist auf die beiden Parameterstudien zu örtlichen und regionalen Energieversorgungskonzepten hinzuweisen (vergleiche im einzelnen Antwort zu Drucksache 10/1382, B. 1).

Der Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau hat in mehreren Forschungsarbeiten Entscheidungshilfen zur passiven Nutzung der Sonnenenergie in der Bauleitplanung und in der Gebäudeplanung erstellen lassen. Die Studie „Rationelle

Energieverwendung in der Bauleitplanung“ und „Handbuch passive Nutzung der Sonnenenergie“ sind in der Schriftenreihe des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau veröffentlicht.

Im bundeseigenen Bereich betrachtet die Bundesregierung die „Vorläufigen Richtlinien (Grundsätze) für die Einsparung von Energie im Gebäudestand des Bundes“ vom 29. Februar 1980 in der Fassung von September 1983 des BMBau als ausreichende Entscheidungshilfe für die Bauverwaltung.

Die Bundesregierung sieht daher keinen Bedarf für die zusätzliche Erstellung einer neuen Studie.

Vorbemerkung zum Fragenkomplex B

Die zukünftigen Einsatzmöglichkeiten der Solarzellentechnologie hängen davon ab,

- in welchem Maße die Herstellungskosten von Solargeneratoren pro Watt Spitzenleistung gesenkt werden können,
- wie groß die Lebensdauer dieser Anlagen ist,
- wie hoch die jährlichen Betriebskosten sein werden,
- in welchen Anwendungsbereichen Solarstrom wirtschaftlich eingesetzt werden kann, wobei Gesichtspunkte des Umweltschutzes zu berücksichtigen sind.

Sowohl neuartige technische Verfahren als auch die Möglichkeiten rationeller Massenfertigung eröffnen für Solargeneratoren noch ein erhebliches Kostensenkungspotential. Eine Solaranlage kann jedoch neben dem Solargenerator andere Bestandteile wie Tragestrukturen, Speicher, Steuerungseinrichtungen usw. enthalten, deren Herstellkosten nur in begrenztem Maße gesenkt werden können. Der relative Kostenanteil dieser mehr konventionellen Bauteile wächst mit sinkenden Herstellkosten des Solargenerators, und er hängt auch vom Wirkungsgrad der Solarzellen ab.

Da Stromerzeugungsanlagen auf der Basis von Solarzellen keine beweglichen Teile enthalten und nach bisherigen Erkenntnissen bei kristallinem Silizium keine Degradation auftritt, ist mit einer langen Lebensdauer zu rechnen. Aus dem gleichen Grunde erfordern die Anlagen keinen hohen Wartungsaufwand, die Betriebskosten sind daher gering. Bei Solarzellen aus amorphem Silizium geht bisher noch der Wirkungsgrad bei längerer Sonneneinstrahlung zurück. Diese Zellen werden in der Bundesrepublik Deutschland allerdings derzeit nur in Forschungslaboratorien hergestellt.

Schon heute sind einige Anwendungen der Solarzellentechnik wirtschaftlich mit konventionellen Methoden der Stromversorgung konkurrenzfähig. Es handelt sich dabei um Anwendungen, bei denen netzunabhängig kleine Leistungen bereitgestellt werden müssen. Das Gesamtpotential dieser Anwendungen, weltweit oder in der Bundesrepublik Deutschland, kann in dem Maße ausgeweitet werden, in dem es gelingt, die Kosten des solar erzeugten Stroms zu senken. Es wird sich dabei aber auch längerfristig überwiegend nur um dezentrale Anwendungen handeln.

Generell kann gesagt werden, daß bei der Anwendung der Photovoltaik Gebiete mit gut ausgebauter Elektrizitätsversorgung weniger geeignet sind, weil sie hier mit kostengünstig in Großkraftwerken erzeugtem und über vorhandene Netze verteiltem Strom konkurrieren muß. In sonnenreichen Gebieten kann Solarstrom erheblich billiger erzeugt werden als in der Bundesrepublik Deutschland, weil man mit identischen Solarzellen dort entsprechend mehr Strom erzeugen kann. Die Wirtschaftlichkeit ist außerdem in hohem Maße davon abhängig, inwieweit Strombedarf und Sonneneinstrahlung zeitgleich sind, weil die spezifischen Kosten durch teure Stromspeicher erhöht werden.

Die in manchen Prognosen vorhergesagten großen Umsatzzahlen für photovoltaische Komponenten können nur erreicht werden, wenn es gelingt, neue Techniken zur kostengünstigen Massenfertigung zu entwickeln und noch bestehende anwendungstechnische Probleme zu lösen. Eine wesentliche Voraussetzung für die Markteinführung ist darüber hinaus die Felderprobung der einzelnen Anwendungstechniken bei unterschiedlichen klimatischen Bedingungen. Nur wenn die Funktionsfähigkeit und Zuverlässigkeit nachgewiesen ist, kann mit einem breiten Einsatz dieser Technik gerechnet werden. Selbst dann wird jedoch die Solarzellentechnik auch längerfristig keinen wesentlichen Beitrag zur Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland leisten können. Diese Technik wird bei uns auf absehbare Zeit auf Spezialanwendungen beschränkt bleiben, für die die Investitionen zwar eine beachtliche Größenordnung erreichen können, deren Energiebedarf jedoch gering ist.

Als Voraussetzung dafür, daß ein angemessener Lieferanteil der deutschen Industrie an dem sich in den letzten Jahren schnell entwickelnden Weltmarkt für photovoltaische Komponenten und Systeme erreicht werden kann, ist es wichtig, Forschung und Entwicklung auf diesem Gebiet kontinuierlich weiterzuführen. Die Bundesregierung trägt dieser Notwendigkeit durch eine im internationalen Vergleich hohe Förderung im Rahmen des Programms Energieforschung und Energietechnologien des Bundesministeriums für Forschung und Technologie Rechnung.

B. Photovoltaische Solarzellen

1. Wie schätzt die Bundesregierung den Stand der Solarzellentechnologie in der Bundesrepublik Deutschland ein in bezug auf
 - a) mengenmäßige Entwicklung,
 - b) kostenmäßige Entwicklung,
 - c) Wirkungsgrad,
 - d) Verbreitung der Anwendung zur Energieerzeugung?

Welche Unternehmen sind in der Bundesrepublik Deutschland mit der Entwicklung von Solarzellen beschäftigt?

Die Solarindustrie in der Bundesrepublik Deutschland verfolgt in der Solarzellentechnologie mehrere Entwicklungslinien, die z. Z. einen unterschiedlichen Reifegrad erreicht haben. Nach Einschätzung der Bundesregierung wurde im internationalen Vergleich

sowohl bei den Herstellkosten als auch beim Wirkungsgrad bei Solarzellen aus kristallinem Silizium ein beachtlicher Stand erreicht. Die Produktionskapazitäten wurden in den letzten Jahren erheblich ausgeweitet. Die hergestellten Mengen orientieren sich an den Absatzmöglichkeiten im In- und Ausland. Derzeit ist in der Bundesrepublik Deutschland eine jährliche Produktionskapazität von etwa 1,5 MW_e installiert. Die Produktionskosten betragen 17 DM bis 18 DM pro Watt Spitzenleistung. Für monokristalline Zellen beträgt der Wirkungsgrad heute zwischen 11 und 13 %. Bei pollikristallinen Zellen liegt er bei 10 %.

Die Anwendung von Solargeneratoren beschränkt sich z. Z. auf die Stromerzeugung in kleinem Maßstab für Campingbedarf, Yachten, Spielzeug, Notbeleuchtungen, Bojen, Versorgung eines Fernsehenders sowie Demonstrationsanlagen in der Wasser- und Dorfstromversorgung sowie für Ferienhäuser.

Einen Überblick über die einschlägigen Unternehmen gibt der regelmäßig vom BMFT herausgegebene Jahresbericht über die Förderung neuer Energiequellen.

2. Wie schätzt die Bundesregierung den Stand der Solarzellenentwicklung in den USA, Japan und weltweit entsprechend den Kriterien der Fragen 1a) bis d) ein?

Eine entsprechende Untersuchung wird derzeit im Auftrag der Bundesregierung von der Fraunhofer-Gesellschaft, Institut für Solare Energiesysteme (ISE) und Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), durchgeführt. Die Ergebnisse werden nicht vor Anfang 1985 erwartet.

Eine deutsche Firma hat auf dem Weltmarkt für Solar-Silizium eine führende Stellung errungen.

3. Welche Anwendungschancen und -bereiche für die Energiegewinnung in der Bundesrepublik Deutschland sieht die Bundesregierung mittelfristig für die Solarzellen?

Anwendungschancen bestehen vor allem für autarke Stromversorgungsanlagen in kleinen und kleinsten Leistungsbereichen. Dazu gehören u. a. Meßstationen für den Land- und See-Einsatz, nachrichtentechnische Anlagen, verkehrstechnische Signalanlagen.

4. Wie hoch könnte mittelfristig der Anteil an der Stromerzeugung durch Solarzellen sein?
Wie hoch ist das theoretische Potential, wie hoch das technische und wie hoch das derzeitige wirtschaftliche?

Es wird auf die 1977 veröffentlichte BMFT-Programmstudie „Energiequellen für morgen“ und die 1982 abgeschlossene Studie

der Kernforschungsanlage Jülich „Möglicher zukünftiger Beitrag regenerativer Energiequellen zur Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland“ verwiesen. Strom aus Solarzellen wird aus heutiger Sicht mittelfristig keinen nennenswerten Anteil an der gesamten Stromerzeugung in der Bundesrepublik Deutschland erreichen.

5. Welche Verringerung des Schadstoffausstoßes SO₂, CO₂, NO_x und Schwermetalle könnte damit erreicht werden?

Wegen des geringen wirtschaftlich nutzbaren Potentials wird sich als Folge der solaren Stromerzeugung keine ins Gewicht fallende Verringerung des Schadstoffausstoßes in der Bundesrepublik Deutschland ergeben.

6. Welcher finanzielle Investitionsaufwand wäre damit verbunden unter Berücksichtigung der zu erwartenden Kostenreduzierung durch Weiterentwicklung und Serienproduktion der Bausteine?

Eine Abschätzung müßte rein spekulativen Charakter haben.

7. Welche Mittel und Anreize für die Entwicklung, Verbreitung und Produktion kostengünstiger Solarzellen sind von der Bundesregierung vorgesehen oder geplant?
8. Wie kann insbesondere die dezentrale Anwendung in kleinen Einheiten durch die Regierung gefördert werden?
15. Welche Maßnahmen plant die Bundesregierung, die Photovoltaik zu fördern und für den Endverbraucher wirtschaftlich nutzbar zu machen?

Das Bundesministerium für Forschung und Technologie stellt für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben Zuschüsse in der Größenordnung von 70 Mio. DM/a bereit. Darüber hinaus bestehen Fördermöglichkeiten für Solarzellenanlagen nach § 4 a Investitionszulagengesetz (steuerfreie Investitionszulage von 7,5 %) und nach § 82 a Einkommensteuerrückführungsverordnung.

9. Wie beurteilt die Bundesregierung die bisherigen Ergebnisse der Inbetriebnahme des Photovoltaik-Hauses in München seit dem 28. September 1983?

Das im Photovoltaik-Haus installierte System arbeitet seit der Inbetriebnahme am 28. September 1983 ohne wesentliche Unterbrechungen. Es sind bisher keine Komponenten ausgefallen, und der Netzverbund bereitet keine Probleme. Auch in Zeiten geringer Sonneneinstrahlung liefert das System Energie.

10. Wie beurteilt die Bundesregierung die Tatsache, daß bei dieser Technik ein Modellversuch nur in Verbindung mit dem öffentlichen Netz durchgeführt wird?
11. Bejaht die Bundesregierung die Möglichkeit des Netzverbundes bei dem Modellversuch des Photovoltaik-Hauses in München, wo das Netz einen Überschuß an Energie aufnimmt und bei Bedarf Strom liefert?

Durch die Kopplung mit dem öffentlichen Netz kann die sonst notwendige kostenintensive Speicherung entfallen. Die Bundesregierung sieht trotzdem geringe Chancen für eine breite Einführung dieses Systems in der Bundesrepublik Deutschland, weil selbst ohne Speicherung und bei stark sinkenden Kosten der photovoltaischen Komponenten der Solarstrom auf absehbare Zeit teurer ist als der aus dem öffentlichen Netz bezogene Strom. Noch weniger wird es möglich sein, für den in das öffentliche Netz eingespeisten Strom kostendeckende Preise zu erzielen.

Die Sonnenenergienutzung ist in erster Linie für dezentrale Anwendungen geeignet. Mit dem Photovoltaik-Haus in München können Grundlagen zur Kostenschätzung zukünftiger Entwicklungen auf der Basis praktischer Erfahrungen geschaffen werden, und es besteht eine Referenzanlage, in der die Leistungsfähigkeit der deutschen Photovoltaik-Industrie demonstriert wird. Der Netzverbund bietet für dieses Demonstrationsprojekt Kostenvorteile gegenüber der Speicherung.

12. Bejaht die Bundesregierung auch für andere regenerative Energiequellen einen solchen Einsatz im Netzverbund?

Grundsätzlich ja.

13. Wie beurteilt die Bundesregierung die wirtschaftliche Nutzung eines 1-Megawatt-Kraftwerkes in Kalifornien/USA, das bereits heute mit Photovoltaik Strom an eine große Elektrizitätsgesellschaft liefert und dabei mit Spitzenstrom aus Gasturbinen in Konkurrenz getreten ist?

Die Bundesregierung begrüßt es, daß in Kalifornien/USA die Einsatzmöglichkeiten photovoltaischer Kraftwerke im Megawattbereich demonstriert werden. Im Hinblick auf die wirtschaftliche Konkurrenz dieses Kraftwerkes mit Gasturbinen ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Investitionen für das Solarkraftwerk in erheblichem Maße durch Steuerbegünstigung verbilligt wurden. Darüber hinaus trifft in sonnenreichen Gebieten wegen des großen Kühlbedarfs die solare Stromerzeugung zeitlich mit dem maximalen Stromverbrauch zusammen, so daß für den wegen fehlender Speicherung relativ kostengünstigen Strom aus dem Solarkraftwerk der Preis für teuren Spitzenstrom bezahlt werden kann.

14. Wie beurteilt die Bundesregierung die wirtschaftlichen Einsatzmöglichkeiten, insbesondere bei einer engagierten Förderung durch die Bundesregierung, auf dem Hintergrund, daß das Preis-Leistungs-Verhältnis in den letzten Jahren bereits gewaltig gesenkt wurde: Von 100 DM pro Dauer-Watt (1977) auf 10 DM (1983)?
16. Welche Konsequenzen zieht die Bundesregierung aus der Einschätzung deutscher Konzerne wie AEG und Siemens, den Erzeugungspreis pro Einheit auf 1 bis 2 DM/W zu senken?

Die Kosten der Solarzellen werden üblicherweise auf die damit erzielbare elektrische Spitzenleistung bezogen. Pro Watt Spitzenleistung (W_p) kostete 1977 nach Angaben der Hersteller ein komplett verschaltetes Modul ca. 85 DM. Diese Kosten sind bis 1983 im Durchschnitt auf 17 DM bis 20 DM gefallen. Mit einem Watt Spitzenleistung können unter den Einstrahlungsbedingungen in der Bundesrepublik Deutschland im Durchschnitt jährlich fast 1 kWh Strom erzeugt werden. Bei der Umrechnung von Spitzenleistung in Dauerleistung steigen die Kosten allein wegen des Zeitfaktors allerdings beträchtlich. Dazu kommen höhere Investitionskosten wegen der notwendigen Speicherung, Tragestrukturen, Ladegeräte, Speicher usw., die nicht in gleichem Maße gesenkt werden können wie die Kosten der Solarzellen. Die Kosten für 1 Watt Dauerleistung betragen daher je nach Qualität des erzeugten Stroms, Verfügbarkeit der Leistung, Versorgungssicherheit bis zum Sechsfachen, in besonders ungünstigen Fällen sogar bis zum Zehnfachen. Selbst bei einem auf 1 DM/ W_p bis 2 DM/ W_p gesenkten Solarzellenpreis entfällt auf die übrigen Komponenten der weitaus größte Kostenanteil der Gesamtanlage.

17. Wie sieht die Bundesregierung die Exportchancen der Solarzellen insbesondere in die sonnenreichen Länder?

Im Vergleich zu den Einsatzmöglichkeiten von Solaranlagen in der Bundesrepublik Deutschland ergeben sich in sonnenreichen Ländern Vorteile, wegen

- der stärkeren Sonneneinstrahlung,
- des im allgemeinen weniger stark ausgebauten Stromnetzes, was zu höheren Kosten der Stromerzeugung mit Verfahren führt, die mit Solaranlagen konkurrieren würden,
- der häufig gegebenen Möglichkeit, Solarstrom unmittelbar (ohne Speicherung) für Kühlzwecke oder für die Wasserversorgung zu verwenden.

18. Wie schätzt die Bundesregierung den Beitrag der Solarzellentechnologie gemäß den vorangehenden Fragen A. 19 bis A. 24 ein?

Die Fragen A. 19 bis A. 24 werden in bezug auf photovoltaische Solarzellen wie folgt beantwortet:

Zu Fragen gemäß A. 19 und A. 20

Siehe Antworten zu A. 19 und A. 20.

Zu Fragen gemäß A. 21 und A. 22

Sowohl über den Weltmarkt für Solarzellen als auch über ihre derzeitige Nutzung liegen unterschiedliche Angaben vor.

Ein Überblick über Entwicklungsstand und Förderung der Photovoltaik in den wichtigsten Herstellerländern soll in der unter B. 2 genannten Studie erarbeitet werden.

Zu Frage gemäß A. 23

Speziell Länder der Dritten Welt haben im allgemeinen keine Devisen zum Kauf dieser Anlagen verfügbar. Die Bundesregierung hält es daher für notwendig, daß der Einsatz photovoltaischer Solarzellen bei Projekten der technischen und finanziellen Zusammenarbeit mit diesen Ländern angemessen berücksichtigt wird.

Zu Frage gemäß A. 24

Die Bundesregierung befürwortet den Einsatz dieser Technologie in Ländern der Dritten Welt unter den in der Frage unter a) bis c) genannten Aspekten. Sie hat dies dargestellt im „Programm der Bundesregierung für die Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern auf dem Gebiet der Energie“ *). Zu den anderen Gesichtspunkten ist jedoch auf folgendes hinzuweisen:

- Selbst bei weiter sinkenden Kosten für die Herstellung von Solarzellen ergibt sich ein vergleichsweise hoher Kapitaleinsatz.
- Nach Ansicht der Bundesregierung ist in Ländern der Dritten Welt die Fähigkeit zur Anwendung und Herstellung photovoltaischer Solarzellen zu unterstützen. Die Herstellung von Solarzellen muß jedoch durch die beteiligten Unternehmen, z. B. durch Lizenzvergabe oder andere Formen der Zusammenarbeit mit Unternehmen dieser Länder geschehen. Da bei der Herstellung der Solarsysteme zum Teil Spitzentechnologien anzuwenden sind, die hohen Investitionsbedarf erfordern, wird sich die Herstellung kompletter Solaranlagen nur in wenigen Ländern verwirklichen lassen.

C. Wärmespeicher

1. Wie schätzt die Bundesregierung den Stand der Technik auf dem Gebiet der Niedertemperatur-Wärmespeicherung ein?

Die Niedertemperaturspeicherung ist vor allem nach zwei Richtungen differenziert zu beurteilen:

*) herausgegeben vom Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit, Materialien Nr. 70

- der Speichergröße (Einzelhausanwendung bis Fernwärmespeicher) und der beabsichtigten Speicherdauer (Tagespuffer bis saisonale Speicherung),
- nach technischem Prinzip und Materialien.

Warmwasserspeicher (Behälter, 100 bis 1 000 l Inhalt) für solare Brauchwasseranlagen sind Stand der Heizungstechnik. Der im Auftrag des BMFT durchgeführte Solaranlagentest hat jedoch gezeigt, daß viele auf dem Markt befindliche Speichersysteme technisch-wirtschaftlich verbessert werden können. Damit kann der Solargewinn der Anlagen beträchtlich erhöht werden.

Zur saisonalen Wärmespeicherung werden seit Jahren verschiedene Entwicklungsrichtungen verfolgt. Die Arbeiten führten zu dem Ergebnis, daß im allgemeinen die Speicherkonzepte zwar technisch realisierbar, bei den heutigen Energiepreisen und Speicherkosten jedoch unwirtschaftlich sind. Dies gilt sowohl für die drucklosen Stahlspeichertanks, die aus wirtschaftlichen Gründen nur für die Kurzzeitspeicherung in Betracht kommen, wie für thermochemische Wärmespeicher (Zeolith, Silikagel). Auch bei dem einfachen Speicherkonzept des Erdbeckenspeichers wurden bei der Planung von Pilotanlagen die wirtschaftlich zulässigen Baukosten bei weitem überschritten. Zur Zeit wird verstärkt die saisonale Wärmespeicherung in oberflächennahen, naturbelassenen Aquifer- und Erdschichten untersucht. Diese Konzepte müssen jedoch im Pilotversuch weiter erprobt werden, ehe eine abschließende Bewertung für spätere Anwendungsmöglichkeiten möglich ist.

Latentwärmespeicher und thermochemische Speicher werden für weitere Anwendungen diskutiert und entwickelt:

- industrielle Abwärmenutzung,
- Solaranlagen,
- Wärmepumpen,
- passive Sonnenenergienutzung,
- Klimatisierung,
- elektrische Speicherheizungen.

Bei einzelnen Entwicklungen werden bereits Produkte angeboten, deren Markt zunächst bei industriellen Anwendungen sowie bei kombinierten Heizungs- und Klimaanlageanlagen liegt (z. B. Eisspeicher in einigen Regionen der USA); auf den Haussektor zielende Produkte haben in der Regel jedoch nicht den Stand erreicht, sich einfach in Bau- und Heizungstechnik integrieren zu lassen. Die Wirtschaftlichkeitsaussichten dieser Konzepte werden sich jedoch generell erst dann positiv darstellen, wenn sich die Energiekostensituation wesentlich verändert.

2. Warum werden bisher diese Untersuchungen nur in geringem Umfang von der Bundesregierung gefördert?

In dem Programm Energieforschung und -technologie sind bisher alle technisch realisierbaren Konzepte (siehe C. 1) untersucht, entwickelt und teilweise in Pilotanlagen erprobt worden.

Wegen der Vielfalt der technischen Konzepte und technischen Lösungsansätze ist eine enge internationale Zusammenarbeit notwendig, besonders bei der Erarbeitung von Testmethoden für Solarspeicher. Durch internationale Abkommen ist sichergestellt, daß die Ergebnisse und Erfahrungen aus Pilotprojekten im Ausland sofort auch in Deutschland genutzt und verwertet werden können. Für gute, insbesondere wirtschaftlich zur Anwendung geeignete Projekte werden mit Priorität Mittel bereitgestellt; der Umfang der Förderung wird sich damit weiterhin aus dem Aktivitätsgrad von Wissenschaft und Industrie ergeben.

3. Sieht die Bundesregierung die Möglichkeit, daß mit der technischen Reife dieser Speicherverfahren, die Sonnenenergie ganzjährig zu Heizzwecken in Wohnhäusern zur Verfügung stehen kann?

Ja; im Energie-Experimentierhaus in Aachen wird z. B. seit etwa acht Jahren ein Jahresspeicher erprobt. Zur technischen Reife muß allerdings auch die Wirtschaftlichkeit hinzukommen.

4. Ist die Bundesregierung bereit, aus den vorgenannten Erwägungen die Forschung und Entwicklung von Zeolithspeichern wesentlich stärker zu fördern?

Grundsätzlich ja; das zentrale Problem der Zeolithtechniken ist allerdings der hohe Zeolithpreis, der wirtschaftliche Anwendungen zur saisonalen Speicherung verhindert. Bei anderen Anwendungsmöglichkeiten mit hoher Nutzungshäufigkeit bestehen bessere Aussichten auf Wirtschaftlichkeit.

5. Welche anderen erfolgversprechenden technischen Verfahren zur Niedertemperatur-Wärmespeicherung sind der Bundesregierung bekannt und fördert sie diese?

Vgl. Antwort zu Fragen C. 1 und C. 6.

6. Welche Forschungsbemühungen sind der Bundesregierung diesbezüglich in den USA, Japan und den westeuropäischen Staaten bekannt, und werden diese dort von staatlichen Institutionen gefördert?

Die relative Marktferne der neuen Speichertechnologien eröffnet gute Möglichkeiten zur internationalen Kooperation; diese Chance nutzt die Bundesregierung intensiv – insbesondere im

Rahmen der EG und mehrerer IEA-Programme und -Projekte (siehe Antwort C. 2).

Von daher sind die Forschungsbemühungen anderer Länder gut bekannt, die auch dort in der Regel staatlich gefördert werden. Einen guten Überblick über den gegenwärtigen internationalen Stand der Speichertechnik bieten u. a. Konferenzen und Arbeitstagungen sowie die Berichte aus den in internationaler Zusammenarbeit durchgeführten Projekten.

Konferenzen

1. Int. Conference on: Subsurface Heat Storage in theory and practice, Stockholm 6. bis 8. Juni 1983 Proceedings,
2. 1. EC Conference on Solar Heating, 30. April bis 4. Mai 1984, Amsterdam, Tagungsbericht wird in Kürze veröffentlicht.

IEA-Arbeitstagung

Latent Heat Stores – Technology and Applications, 7. bis 9. März 1984, Stuttgart, Veröffentlichung des Tagungsberichtes durch die KFA Jülich in Vorbereitung.

IEA-Projekt

Programme: Solar Heating and Cooling, Task VII Central Solar Heating Plants with Seasonal Storage

1. Abschlußbericht: Heat Storage Systems: Concepts, engineering data and compilation of projects, veröffentlicht 1983 durch: Office central fédéral des imprimés et du matériel 3 000 Berne, Schweiz,
2. Abschlußbericht: Preliminary Designs for ten countries, Veröffentlichung in Vorbereitung.

D. Wärmepumpen

1. Hält die Bundesregierung an dieser Beurteilung fest, wenn neben der Substitution des Öls die Bewertung des Verbrauchs von Primärenergie und des Schadstoffausstoßes mit in Betracht gezogen werden?

Die Bundesregierung sieht keine Notwendigkeit einer Änderung ihrer im Bericht (Drucksache 10/1090) dargelegten Beurteilung von Elektrowärmepumpen. Sie betrachtet die indirekte Nutzung der in der natürlichen Umwelt im Erdreich, Wasser und in der Luft gespeicherten Sonnenenergie mit Hilfe der Wärmepumpe als abgeleitete und hinsichtlich der energiepolitischen Bedeutung keineswegs zu vernachlässigende Form zur Nutzung der Sonnenenergie.

2. Die Bundesregierung sieht nach ihrem Bericht keinen wirtschaftlichen Vor- oder Nachteil bei vielen Anwendungsfällen von Elektrowärmepumpen.

Warum wird diese Form der Energienutzung dennoch gefördert?

3. Die Bundesregierung spricht davon, Kohle und Kernenergie anwendungsfreundlich zu machen. Stimmt die Annahme, daß über die Elektrowärmepumpe der Stromverbrauch angekurbelt werden soll?
4. Wie steht die Bundesregierung dazu, daß die Elektrowärmepumpe mit (Ausnahme bei höherer Wärmerückgewinnung) wegen der hohen Energieverluste und des Schadstoffausstoßes in Kraftwerken energiepolitisch ungünstig ist?

Die Aussage der Bundesregierung bezieht sich entsprechend den Ergebnissen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen auf den Seiten 15 bis 17 des Anhangs zum Bericht der Bundesregierung (Drucksache 10/1090) auf die Feststellung des Gleichstandes bezüglich der Wärmegestehungskosten von elektrischen Wärmepumpenanlagen gegenüber ölfgefeuerten konventionellen Heizungsanlagen.

Die Bundesregierung hält an der Förderung dieser Form der Energienutzung fest, da sie im Vergleich mit anderen Techniken der Wärmedarbietung in der Energiebilanz positiv zu bewerten ist. [Auf die grafische Darstellung in Abb. tec. 2.1.1-1: „Integrierte Energiebilanz verschiedener Heizungssysteme“ *) und die Untersuchung „Wärmepumpen für Heizung, Kühlung und Energierückgewinnung 1976 bis 1990“ **) wird hingewiesen.]

Nach den der Bundesregierung vorliegenden Angaben in einer von der Vereinigung der Deutschen Elektrizitätswerke (VDEW) im September 1980 veröffentlichten Untersuchung über „Die volkswirtschaftliche Bedeutung der elektrischen Energie auf dem Wärmemarkt“ können bis zu 4 Millionen bivalente und ca. 0,2 Millionen monovalente Wärmepumpenanlagen installiert werden, ohne daß dafür ein neues Kraftwerk zusätzlich in Betrieb genommen oder das Hochspannungsnetz verstärkt ausgebaut werden müßte. Mit derzeit schätzungsweise ca. 170 000 installierten Wärmepumpeneinheiten ist die von der Elektrizitätswirtschaft abgeschätzte Grenze noch sehr weit entfernt.

Von einer Ankurbelung des Stromverbrauchs durch elektromotorisch betriebene Wärmepumpen kann bisher keine Rede sein. Ein Abschätzung für die Zukunft ist nicht möglich, da nicht vorhersehbar ist, in welchem Maße auch Elektro-speicherheizungen durch Wärmepumpenanlagen ersetzt werden.

5. Wird die Bundesregierung die Elektrowärmepumpe dennoch weiter fördern, u. a. durch die Absetzbarkeit nach § 82 a EStDV?

Ja; die Bundesregierung weist darauf hin, daß diese Regelung nicht nur den Einbau von elektrischen Wärmepumpen umfaßt, sondern gleichermaßen für verbrennungsmotorische Wärmepumpen- und Solaranlagen, Anlagen zur Wärmerückgewinnung,

*) Bauen und Energiesparen, ein Handbuch zur rationellen Energieverwendung im Hochbau für Bauherren, Architekten und Ingenieure, Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln

**) Wärmepumpen für Heizung, Kühlung und Energierückgewinnung 1976 bis 1990, Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln

Windkraft- und Biogasanlagen sowie Maßnahmen für die nachträgliche Anbindung eines Gebäudes an bestimmte Fernwärmenetze bis zum 31. Dezember 1987 gilt.

6. Wie beurteilt die Bundesregierung die Diesel- und Gas-Wärmepumpen insbesondere für Ein- und Mehrfamilienhäuser?

Auf die Ausführungen im Bericht (Drucksache 10/1090) der Bundesregierung Seiten 7 und 14 wird verwiesen.

Wesentliches Einsatzgebiet ist derzeit die Wärmeversorgung für Schulen, Krankenhäuser, Kaufhäuser, Schlachthöfe, Gewächshäuser, Hallenbäder, Wohnkomplexe sowie Büro- und Verwaltungsgebäude. Vorliegende Erfahrungswerte zeigen, daß gegenüber konventioneller Kesselbeheizung Energieeinsparungen in der Größenordnung von 50 % möglich sind.

Für Mehrfamilienhäuser und die Gruppenversorgung kleinerer Wohnhäuser mit Anschlußwerten von 30 bis 60 kW stellt die gas- und dieselmotorisch angetriebene Wärmepumpe ebenfalls eine interessante Alternative zur konventionellen Ölkesselheizung dar. Energieeinsparungen von ca. 50 % wurden in Feldversuchen nachgewiesen.

7. Welche Erkenntnisse liegen der Bundesregierung über den Schadstoffausstoß bei Dieselwärmepumpen vor?

Es wird auf den vom Umweltbundesamt 1981 veröffentlichten Bericht sowie die Parameterstudie verwiesen. (Siehe Antworten zu A. 4 und A. 25.)

8. Kennt die Bundesregierung die Anwendung von Wärmepumpen bei Wind- und Wassermühlen?

Der Bundesregierung liegen derzeit keine Informationen über in der Bundesrepublik Deutschland ausgeführte und in Betrieb befindliche Kombinationen von Wind- bzw. Wassermühlen mit Wärmepumpenanlagen vor. Die systemtechnischen Aspekte eines derartigen Verbundbetriebs sind in einer vom BMFT geförderten Studie: „Heizen mit Windenergie“ *) untersucht worden.

*) „Heizen mit Windenergie“;

Teil A erschienen 1981 als Handbuch im Eigenverlag der Energieconsulting Heidelberg, Im Breitspiel 7, 6900 Heidelberg,
Teil B erschienen 1983 in der Forschungsberichtsreihe „Technologische Forschung und Entwicklung – Nichtnukleare Energietechnik“, Kennziffer T 83-131

9. Welche Erkenntnisse liegen der Bundesregierung über Absorptions- und Stirling-Wärmepumpen vor?

Welche Firmen arbeiten an solchen Entwicklungen?

Welche Fördermittel stellt die Bundesregierung bereit?

Welche Chancen räumt sie diesen Technologien ein?

- a) In der in der Antwort zu D. 7 bereits erwähnten Untersuchung weist eine in Bild 480–12 dargestellte vergleichende Immissionsbewertung von Heizsystemen (bezogen auf gleiche Nutzwärme) die gasgefeuerte Absorptionswärmepumpe als die umweltschonendste Heizungsanlage aus.

Absorptionswärmepumpen großer Leistung im Bereich von einigen Megawatt (MW) werden bereits heute z. B. für die Nahwärmeversorgung, bei kommunalen Klärwerken und industriellen Prozessen eingesetzt.

Stirlingwärmepumpen sind nach den der Bundesregierung vorliegenden Erkenntnissen derzeit nicht am Markt verfügbar. Ergebnisse von prototypisch erprobten Stirlingmotoren lassen erwarten, daß sie aufgrund der sehr geringen Stickoxid- und Geräuschemission zwar Vorteile, im Hinblick auf Fertigungskosten aber Nachteile gegenüber verbrennungsmotorischen Wärmepumpen haben. Die Bemühung der Bundesregierung, gleichwohl in Forschung und Entwicklung das technisch-wirtschaftliche Potential des Stirlingmotors genauer zu bestimmen, stößt daher z. Z. auf nur geringes Interesse derjenigen, die solche Arbeiten durchführen und zumindest teilfinanzieren müssen.

- b) Die vom Bundesminister für Forschung und Technologie bei der Entwicklung von Absorptions- und Stirlingmotorwärmepumpen geförderten Unternehmen können den veröffentlichten Jahresberichten über Rationelle Energieverwendung, Fossile Primärenergieträger, Neue Energiequellen sowie den Förderkatalogen entnommen werden.
- c) Der BMFT hat im Zeitraum von 1978 bis 1983 für Absorptionswärmepumpen rd. 11,5 Mio. DM und für Stirlingmotorwärmepumpen ca. 0,9 Mio. DM bereitgestellt.

Daneben fördert die Kommission der Europäischen Gemeinschaften.

- d) Zur Zeit in die Forschungsförderung einbezogene Absorptionswärmepumpen-Vorhaben haben zum Ziel, durch wertanalytische Überarbeitung ausgeführter Prototypen, insbesondere vereinfachte Fertigungstechniken und Einsatz kostengünstigerer Materialien, die Investitionskosten für Absorptionswärmepumpen mittlerer Leistung zu senken.

Neben der Möglichkeit, höhere Nutzttemperaturen zu erreichen, weisen Sorptionswärmepumpen gegenüber Kompressionswärmepumpen vom Entwicklungspotential her grundsätzlich folgende Vorteile auf: günstigeres Teillastverhalten, längere Lebensdauer, niedrigere Wartungskosten sowie eine geringere Geräusentwicklung.

Freikolbenwärmepumpen, die sowohl im Antriebs- wie im eigentlichen Wärmepumpenteil nach dem Stirlingprinzip arbeiten, versprechen gegenüber Absorptionswärmepumpen (AWP) vergleichbare Energieeinsparungen und einen relativ einfachen Aufbau, so daß auf Grund bisher vorliegender erster Abschätzungen ein auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten vertretbarer Einsatz dieser Wärmepumpe bei entsprechenden Fortschritten in der Entwicklung nicht auszuschließen, andererseits aber auch nicht sehr wahrscheinlich ist.

10. Welche langfristigen Zielsetzungen verfolgt die Bundesregierung im Bereich von Wärmepumpen und mit welchen Mitteln?

Die Bundesregierung verweist auf den als Drucksache 10/1090 vorliegenden Bericht und die auf Seite 8, Ziffer 4, entwickelten Perspektiven für die Zukunft.

Die Bundesregierung hat bisher aus dem Einzelplan 30 für Forschung, Entwicklung und Demonstration von Wärmepumpenanlagen zur Bereitstellung von Niedertemperaturwärme für Raumheizungszwecke von 1974 bis 1983 rd. 60 Mio. DM zur Verfügung gestellt.

Vorbemerkung zum Fragenkomplex E

Die anaerobe Fermentation organischer Abfallstoffe erzeugt Energie (in Form von Methan) bei gleichzeitiger Produktion von Reststoffen, die in der Landwirtschaft als Dünger eingesetzt werden können. Diese Verfahrenstechnik ist als besonders interessant und nützlich einzustufen, da sie auf Abfälle als Einsatzmaterial zurückgreift und diese in wertvollere Produkte umwandelt unter oftmals gleichzeitiger Lösung eines Abfallbeseitigungsproblems. Trotz dieser positiven Aspekte darf der Nutzen der Biogastechnologie für industrialisierte Länder nicht überbewertet werden. Zu Aussagen über das theoretisch nutzbare Potential wird auf die Studie „Energie aus Biomasse in Europa“ *) verwiesen. In dem Sondergutachten „Energie und Umwelt“ (Drucksache 9/872) wird das ökonomisch nutzbare Potential angegeben.

E. Biogaserzeugung

1. Welche Anwendungsfälle der Biogaserzeugung/Nutzung sind der Bundesregierung bekannt?

Die Bundesregierung informiert über Biogaserzeugung und -verwertung eingehend in der BMFT-Schriftenreihe „Bürger-Information, Neue Energietechniken“ in dem Band „Energie aus Biomasse“ und der BML-Zusammenstellung „Energie-Pilotvorhaben

*) Herausgeber: W. Palz, P. Chartier, EG-Kommission, 1980

in der Landwirtschaft und im Gartenbau" (315 – 0945–1/6, 12/82). Weitere Angaben über Biogaspilotvorhaben sind zu finden in: Energie-Kurzinformation, Arbeitspapier 66, Mai 1982, herausgegeben vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL) *).

2. Welcher Anteil am Energieverbrauch im ländlichen Raum kann nach Meinung der Bundesregierung mittelfristig durch Biogas abgedeckt werden?

Es wird auf das Informationspaket „Energie aus Biomasse“ aus der Reihe „Bürger-Information, Neue Energietechniken“, die KTBL-Schrift Nr. 284 **) und die „Gesamtkonzeption Nachwachsende Rohstoffe“ ***) hingewiesen.

3. Wie hoch sind die Investitionen in Biogasanlagen derzeit und welche Kostensenkung hält die Bundesregierung aufgrund von technologischen Entwicklungen und Serienproduktion in Bausteinen für realistisch?

Der Kapitalbedarf für Biogasanlagen schwankt in sehr weiten Grenzen zwischen 500 und 2 500 DM pro Großvieheinheit (GVE) (je nach vorhandenen Gegebenheiten in einem landwirtschaftlichen Betrieb). Neuere Untersuchungen **) haben ergeben, daß der ökonomisch zulässige Investitionsbedarf in typischen Anwendungsfällen bei 500 bis 700 DM/GVE liegen darf, was gegenwärtig meist nicht erreicht wird. Von Fachleuten wird erwartet, daß die Biogasproduktion auf Grund neuer technologischer Entwicklungen noch verbilligt werden kann, nicht jedoch auf Grund größerer Stückzahlen, da die (meist individuell zu planenden und durchzuführenden) Baumaßnahmen kaum Kostensenkungen zulassen und als maschinelle Ausrüstungsteile schon heute (billige) Serienfabrikate eingesetzt werden.

4. Wie sieht die Bundesregierung die Möglichkeit der Biogaserzeugung aus organischem Abfall im städtischen Bereich?

Als Substrate für die Biogaserzeugung im städtischen Bereich kommen u. a. Klärschlämme, Rückstände aus der Lebensmittelproduktion, tierische Exkremente, sonstige organische Abfälle (z. B. Laub und Gras) und Hausmüll in Frage.

*) KTBL-Anschrift: Bartningstraße 49, 6100 Darmstadt 12

**) R. Schäfer, „Beurteilung des Biogasverfahrens anhand von Modellen“, KTBL-Schrift Nr. 284

***) Gesamtkonzeption Nachwachsende Rohstoffe, erschienen in der Schriftenreihe des BML: Reihe A, Angewandte Wissenschaft, Sonderheft 1983

Die Gewinnung von Methangas aus kommunalen Klärschlämmen ist seit langem Stand der Technik; die anfallende Energie dient u. a. der Heizung der Betriebsanlagen und der Stromerzeugung.

Die Gewinnung und Verwertung von Biogas aus Deponien hat in jüngster Zeit besondere Bedeutung für die Abfallwirtschaft erlangt. Vom BMFT werden z. Z. drei entsprechende Projekte gefördert. Nach Untersuchungen des Umweltbundesamtes sind gegenwärtig mehr als 50 Folgeprojekte in Bau bzw. in der Planung.

5. Wie hoch ist die Einsparung an Kunstdünger bei umfangreicher Biogasnutzung
 - a) im ländlichen,
 - b) im städtischenBereich?

Ausgefaulte Gülle läßt sich auf Grund verminderter Ätzwirkung gezielter zu einem pflanzenbaugerechten Zeitpunkt als Dünger einsetzen. Sie ist daher aus diesem Grund vorteilhaft gegenüber Frischgülle, nicht jedoch – wie vielfach unterstellt – aufgrund eines höheren Düngewertes. Der Nutzen läßt sich z. Z. jedoch nicht quantifizieren. Entsprechende Versuche laufen z. Z. in verschiedenen Forschungseinrichtungen im Bundesgebiet.

Die Aufbringung von Klärschlämmen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen ist in der Klärschlammverordnung geregelt. Da Klärschlämme zum Teil Schadstoffe (Schwermetalle) enthalten, können sie in der Landwirtschaft nur begrenzte Anwendung finden. Im Statusbericht*) sind insbesondere auch Informationen über Klärschlammaufkommen und -nutzungswert enthalten.

6. Sieht die Bundesregierung in der Biogaserzeugung einen sinnvollen Beitrag zur langfristigen Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland?
7. Mit welchen Mitteln gedenkt die Bundesregierung die Verbreitung dieser Energienutzung zu fördern?

Jeder Beitrag zur Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland – auch wenn er noch so klein ist – wird von der Bundesregierung begrüßt.

Biogasanlagen können seit längerem in landwirtschaftlichen Betrieben nach Bestimmungen des Rahmenplans der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“, Punkt 27 Investitionshilfen zur Energieeinsparung, gefördert werden. In einer Sonderschau auf der DLG-Ausstellung 1982 hat die Bundesregierung die Landwirtschaft über die Biogaserzeugung und -nutzung informiert.

*) „Siedlungsabfälle im Landbau“ erschienen in der BML-Schriftenreihe „Angewandte Wissenschaft“, Heft 272

Des weiteren können Biogasanlagen durch eine 7,5 %ige Investitionszulage nach § 4 a Abs. 1 des Investitionszulagengesetzes (InvZulG 1979) und durch erhöhte steuerliche Abschreibungen nach § 82 a EStDV gefördert werden.

Fördermöglichkeiten bestehen auch über Programme der Bundesländer und der EG.

8. Wird die Bundesregierung die Entwicklung kostengünstiger Biogaserzeuger unterstützen, und mit welchen Mitteln?

Da die grundlegenden Verfahren der Biogastechnologie weitgehend bekannt sind, wird größerer Förderungsbedarf für Forschung und Entwicklung von seiten des Bundes nicht mehr gesehen. Dennoch unterstützt die Bundesregierung entsprechende Arbeiten noch in gewissem Umfange, um die Technologie zu optimieren und nach Möglichkeit zu verbilligen und so zu einer Verbreitung des umweltfreundlichen Biogasverfahrens beizutragen. Unterstützung erfolgt im Rahmen der Fördermaßnahmen des BMFT in den Bereichen Energieforschung und -technologien sowie Biotechnologie und nach den BML-Richtlinien für FuE-Vorhaben für den Umweltschutz im Agrarbereich.

9. Wird die Bundesregierung die Entwicklung geeigneter Motoren und Filter für die Nutzung von Biogas in Traktoren und Wärmepumpen unterstützen, und mit welchen Maßnahmen?

Die Technologie zur Nutzung von Biogas in Motoren einschließlich der hierfür erforderlichen Gasreinigung ist vorhanden. Die bisherigen Untersuchungen über den Einsatz von Biogas in Traktoren haben die technischen und wirtschaftlichen Grenzen aufgezeigt. Bei den gegenwärtigen Energiepreisen sind die erforderlichen Investitionen für einen wirtschaftlichen Einsatz in der Regel zu hoch. Eine besondere Förderung ist derzeit nicht erfolgversprechend.

10. Sieht die Bundesregierung die Chance der Unterstützung landwirtschaftlicher Klein- und Mittelbetriebe durch die Erzeugung kostengünstiger Energie und hochwertiger Düngemittel über die Biogasproduktion?

Die ökonomischen Voraussetzungen für kleine Biogasanlagen sind wesentlich ungünstiger als die für größere Anlagen. Die Baukosten werden weniger von der Gärbehältergröße als von den sicherheitstechnischen Einrichtungen und den Installationen für die Nutzung des Gases bestimmt. Unabhängig davon können Haupterwerbs- und Nebenerwerbslandwirte nach den unter E. 6 und E. 7 aufgeführten Bestimmungen der Gemeinschaftsaufgabe gefördert werden.

11. Sieht die Bundesregierung die Möglichkeit, durch die Produktion und Anwendung der Anlagen zur Biogaserzeugung im ländlichen Raum Kleinbetriebe und strukturschwache Gebiete zu unterstützen?

Die weitere Entwicklung bei der Anwendung der Biogastechnologie hängt von der Nachfrage ab. Das Interesse an Biogasanlagen ist derzeit gering, da die meisten Anlagen trotz der finanziellen Förderung die Wirtschaftlichkeit nicht erreichen.

12. Wie schätzt die Bundesregierung den Beitrag der Biogastechnologien gemäß den vorangegangenen Fragen A. 19 bis A. 24 ein?

Zu Fragen gemäß A. 19 und A. 20

Im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ wird auch der Einsatz von Biogasanlagen in strukturschwachen Gebieten gefördert, wie unter E. 6 und E. 7 bereits ausgeführt wurde. Im übrigen wird auf die Antworten zu den Fragen A. 19 und A. 20 verwiesen.

Zu Fragen gemäß A. 21 und A. 22

Entsprechende Informationen liegen der Bundesregierung nicht vor. Biogasanlagen werden z. Z. vor allem in China (ca. 7 Millionen) und Indien (ca. 70 000) genutzt *).

Zu Frage gemäß A. 23

Länder der Dritten Welt werden allein schon aus finanziellen Gründen Biogasanlagen in nennenswertem Umfang nicht importieren können. Allenfalls kann ingenieurtechnisches Know-how in diese Länder verkauft werden. Die Anlagen selbst werden nahezu vollständig vor Ort gefertigt werden.

Zu Frage gemäß A. 24

Die aufgezählten Aspekte treffen für Länder der Dritten Welt in besonderem Maße für Biogasanlagen zu. Die Bundesregierung hat daher für die Länder der Dritten Welt ein Biogasverbreitungsprogramm aufgelegt. Durch dieses Programm konnten angepaßte technische Systeme zur Nutzung von Biogas entwickelt und die Entwicklungsländer beim Einsatz und bei der Verbreitung dieser Technologie in großem Umfang beraten und unterstützt werden.

13. Wie hoch ist die Zahl der Arbeitsplätze, die durch die umfangreiche Nutzung der Biogaserzeugung mittelfristig geschaffen würden?

In welchen Sektoren werden Arbeitsplätze geschaffen? Wird die mittelständische Industrie dadurch gefördert?

*) „Handbuch zur Durchführung von Biogas-Programmen“, Bremen Overseas Research and Development Association, Überseemuseum, Bahnhofstraße 13, 2800 Bremen

Arbeitsplätze werden in der Herstellerindustrie, im Bau- und Installationsgewerbe und für die Wartung der Anlagen und des Zubehörs geschaffen, in aller Regel jedoch nicht beim Anwender.

Quantitative Abschätzungen sind nicht verfügbar.

Vorbemerkung zum Fragenkomplex F

Abschätzungen für das technisch nutzbare Wasserkraftpotential in der Bundesrepublik Deutschland werden in einem Bericht der Kernforschungsanlage Jülich *) angegeben. Wasserkraft wird in der Bundesrepublik Deutschland bereits in großem Maße genutzt.

Die Leistung der Wasserkraftwerke einschließlich der Laufwasserkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland hat sich kontinuierlich erhöht. Über die Stilllegung „zahlreicher kleiner Wasserkraftwerke“ liegen der Bundesregierung keine Erkenntnisse vor.

Im Gegensatz zur Wasserkraft wird die Windenergie, deren technisches Potential von der Arbeitsgemeinschaft der Großforschungseinrichtungen **) abgeschätzt worden ist, erst in ganz geringem Maße genutzt. Es war und ist daher Ziel der Bundesregierung, die Nutzung der Windenergie weiter voranzutreiben.

F. Wasser- und Windenergie

1. Sieht die Bundesregierung die Chance, durch den Einsatz kleiner Windanlagen in geeigneten Regionen im ländlichen Raum kostengünstige, umweltfreundliche Energie zur Verfügung zu stellen?
2. Welche Anteile an der Energieerzeugung in diesen Regionen könnte durch die Windenergie theoretisch, technisch und wirtschaftlich erreicht werden zur Wärmeerzeugung (Heizung, Warmwasser) und zur Erzeugung von elektrischem Strom?

Infolge der gegenwärtig geringen Stückzahlen sind Windenergiekonverter noch teuer, so daß sie im allgemeinen nur in bestimmten Sondersituationen wirtschaftlich betrieben werden können. In Ländern ohne eine flächendeckende Energieversorgungsstruktur sind die Chancen für eine Windenergienutzung grundsätzlich besser als in Ländern mit gesicherter Energieversorgung wie z. B. der Bundesrepublik Deutschland. Bei sinkenden Preisen für Windkraftanlagen und ggf. steigenden Kosten für fossile Energieträger wird sich die Situation jedoch auch in unserem Lande für die Nutzung der Windenergie günstiger darstellen.

Kleine Windanlagen bis zum Leistungsbereich von 50 kW_{el} stehen an der Schwelle zur Serienreife. Horizontalachsen-Windenergiekonverter (WEK) weisen dabei einen Technologievorsprung gegenüber Vertikalachsen-WEK auf. Solche Anlagen werden sowohl im Netzparallel- als auch im Inselbetrieb betrieben. Der Verbundbetrieb durch Zusammenschluß mehrerer Kleinanlagen befindet sich in der Erprobung.

*) „Möglicher zukünftiger Beitrag regenerativer Energiequellen zur Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland“, Juni 1982

**) Programmstudie „Energiequellen für morgen? Teil III: Nutzung der Windenergie“, 1976, Vertrieb: Umschau Verlag Breidenstein KG, Frankfurt am Main

In der Bundesrepublik Deutschland sind vor allem die Küstenbereiche infolge ihres hohen Windangebotes für die Windkraftnutzung geeignet. Im Binnenland gibt es nur in geringerem Maße Lagen, die ebenfalls windbegünstigt sind.

Die Windverhältnisse und das Windenergieangebot in der Bundesrepublik Deutschland sind in den mit Bundesländern geförderten Studien „Die Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland im Hinblick auf die Nutzung der Windkraft“ (Deutscher Wetterdienst, 1978) eingehend untersucht worden. Im übrigen wird auf die Studie unter F. 9 verwiesen.

3. Wie hoch ist der notwendige Investitionsaufwand unter der Voraussetzung der Entwicklung standardisierter, kostengünstiger Kleinanlagen?

Für eine Anwendung in der Bundesrepublik Deutschland ist der Investitionsaufwand bei Eigenverbrauch durch die Forderung begrenzt, daß die über Wind erzeugte Energie nicht teurer als beim Einsatz anderer Energieträger (Strom, Gas, Heizöl) ist. Das Preisziel dürfte bei Elektrizitätserzeugung zum Eigenverbrauch nach Aussage eines bekannten deutschen Herstellers bei etwa 2000 DM/kW bei installierter Generatorleistung liegen (bei einer Amortisationszeit von fünf Jahren, einem angenommenen Strombezugspreis von 0,15 DM/kWh und einer Jahresarbeit von mindestens 3000 kWh pro installiertem Kilowatt Generatorleistung). Dieses Ziel kann bei sehr viel größeren Stückzahlen, als sie z. Z. aufgelegt werden, erreicht werden.

Wird an eine Nutzung ausschließlich für Heizzwecke gedacht, verringert sich der höchstzulässige Investitionsaufwand erheblich. Dies ist auch der Fall, wenn Strom ins Netz eingespeist und nicht selbst verbraucht wird.

4. Welche Firmen sind in der Entwicklung von Windenergieanlagen tätig?

Das im Rahmen der BMFT-Schriftenreihe „Bürger-Information, Neue Energietechniken“ erschienene Informationspaket „Nutzung der Windenergie“ enthält u. a. auch eine Aufzählung der in der Bundesrepublik Deutschland auf dem Gebiet der Windenergienutzung tätigen Unternehmen.

5. Sieht die Bundesregierung die Chance einer verstärkten Nutzung der Wasserkraft in kleinen und mittleren Anlagen und unter der Voraussetzung des kostengünstigsten Angebots an standardisierten, kostengünstigen Einheiten für Strom- und Wärmeenergieerzeugung?

Die technischen Möglichkeiten zur Weiterentwicklung der Turbinen und Generatoren für Wasserkraftanlagen sind weitgehend

ausgeschöpft. Die wasserbaulichen Maßnahmen, die beim Bau von Wasserkraftanlagen den größeren Teil der Investitionen ausmachen, entziehen sich wegen der Verhältnisse des Einzelfalls meist einer Standardisierung, so daß eine Kostensenkung nicht zu erwarten ist. Die EG-Kommission beabsichtigt 1984 erstmals innovative Demonstrationsprojekte der Leistungsklasse bis 3 MW_{el} zu fördern; die laufende Ausschreibung wird ergänzende Erkenntnisse bringen.

6. Welche Mittel plant die Bundesregierung für solche wirtschaftliche und umweltfreundliche Nutzung von Wasser und Wind voranzutreiben?

Die Bundesregierung unterstützt die Nutzung von Wasserkraft und Windkraft durch Förderung nach § 4 a Investitionszulagengesetz, die Nutzung von Windkraft darüber hinaus zusätzlich durch steuerliche Erleichterungen gemäß § 82 a Einkommensteuereinführungsverordnung und die Wasserkraft gemäß der Verordnung über die steuerliche Begünstigung von Wasserkraftwerken.

7. Welche Projekte wurden bisher gefördert (Wind/Wasser)?
Welche Firmen waren daran beteiligt?

Alle Fördervorhaben des Bundesministeriums für Forschung und Technologie werden regelmäßig im Förderkatalog bekanntgegeben. Der Katalog enthält insbesondere auch die Firmen und Institutionen, die die jeweiligen Vorhaben durchführen.

8. Sind der Bundesregierung technische und wirtschaftliche Probleme bei der Einbindung von kleinen Wind- und Wasseranlagen in das bestehende Netz bekannt? Wenn ja, welche?
Was unternimmt die Bundesregierung, um diese zu beheben?

Die Erzeugung von Energie aus Wind ist im allgemeinen noch zu teuer. Größere Stückzahlen und weitere Verbesserungen der Technik werden diese Situation jedoch ändern können. Um diese Tendenz zu beschleunigen, fördert das BMFT auch in den kommenden Jahren noch in beschränktem Maße Forschung und Entwicklung im Windenergiesektor sowie die Demonstration des bisher Erarbeiteten.

Erzeugter Strom sollte so weit wie möglich vom Erzeuger selbst verbraucht werden, da in diesem Falle die Kosten, die sonst für den vom EVU bezogenen Strom anfallen würden, in eine Wirtschaftlichkeitsrechnung positiv eingehen. Bei Einspeisung des Stroms in ein öffentliches Netz kann jedoch ein EVU allenfalls die von ihm selbst durch den Bezug vermiedenen Kosten vergüten.

Forschung und Entwicklung wird im Bereich der Laufwasserkraftwerke nicht unterstützt, da die diesbezüglichen Techniken und Verfahren weitgehend ausgereift sind.

9. Wie schätzt die Bundesregierung den Beitrag der Wind- und Wassertechnologien gemäß den vorangegangenen Fragen A. 19 bis 24 ein?

Zu Fragen gemäß A. 19 und A. 20

Es wird auf die Antworten zu den Fragen A. 19 und A. 20 verwiesen.

Zu Frage gemäß A. 21

Diese Informationen liegen der Bundesregierung nicht vor. Es läßt sich lediglich sagen, daß für Windkraftanlagen gegenwärtig die USA den mit Abstand wichtigsten Markt darstellen.

Zu Frage gemäß A. 22

Angaben über Nutzungsumfang von Wasserkraft in anderen Staaten sind in der Programmstudie „Nutzung der Wasserenergien“ enthalten, die von der Arbeitsgemeinschaft der Großforschungseinrichtungen erstellt und 1976 herausgegeben wurde.

Über Aktivitäten anderer Länder im Windenergiesektor unterrichtet die im Auftrag der EG-Kommission erstellte Studie „Wind Energy“ *).

Darüber hinaus hat die „Nutzung der Windenergie in den Ländern Dänemark, den Niederlanden und Schweden“ der Minister für Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein in einer entsprechenden Studie eingehend untersuchen lassen. Diese Studie enthält insbesondere auch Angaben über Fördermöglichkeiten und Fördermodalitäten in diesen Ländern.

Hervorgehoben werden muß der US-Bundesstaat Kalifornien, in dem allein im Jahre 1983 ca. 6 500 Windenergiekonverter installiert worden sein sollen. Aufgrund außergewöhnlich günstiger Steuerregelungen ist Kalifornien die führende Region der Erde in bezug auf die Verwertung des Windes.

In einigen Staaten der USA wird in neuerer Zeit auch verstärkt in kleine Wasserkraftwerke investiert.

Zu Frage gemäß A. 23

Länder der Dritten Welt werden aus Devisenmangel komplette Anlagen zur Nutzung regenerativer Energiequellen nicht in größerem Umfang kaufen können. Denkbar ist jedoch, daß technisch anspruchsvolle Teile in diese Länder exportiert werden, während die einfacheren Anlagenteile in den Entwicklungsländern selbst hergestellt werden. Insofern ist ein gewisses Exportpotential in

*) Dr. Musgrove, Studie „Wind Energy“, 1982

diese Länder vorhanden. Exportchancen für komplette Anlagen bestehen vorwiegend für industrialisierte Länder, gegenwärtig im Windenergiesektor bevorzugt in die USA.

Zu Frage gemäß A. 24

Die Bundesregierung wertet den Beitrag von Wind- und Wasserkraft im Hinblick auf die genannten Gesichtspunkte positiv und tritt dafür ein, daß sie möglichst weitgehend praktiziert werden. Das theoretisch nutzbare Energiepotential erscheint – zumindest für bestimmte Regionen der Dritten Welt – hoch *), verlässliche Daten liegen jedoch nur in wenigen Fällen vor. In welchem Ausmaße die regenerativen Energiequellen tatsächlich auch wirtschaftlich genutzt werden können, muß in jedem Einzelfall durch Erfassen der relevanten Daten untersucht werden. Die Bundesregierung fördert daher im Rahmen des Sonderenergieprogramms

- die Erfassung von Daten über das Wind- und Wasserkraftpotential,
- die Entwicklung geeigneter Wind- und Wasserkraftsysteme zur Stromerzeugung, zum Wasserpumpen, zum Mahlen von Nahrungs- und Futtermitteln, u. a.,
- die Fertigung und den Bau von Wind- und Kleinwasserkraftwerken,
- die standort- und verbrauchsorientierte Aufstellung, die Nutzung und die Wartung dieser Anlagen.

Laufwasserkraftwerke können als etablierte, reparaturunanfällige Technik angesehen werden.

*) „Energiequellen für morgen?“, herausgegeben vom Bundesministerium für Forschung und Technologie, 1976; Vertrieb durch den Umschau Verlag, Breidenstein KG, Frankfurt am Main

- Teil III: Nutzung der Windenergie
- Teil VI: Nutzung der Wasserenergien