

Mitteilung des Senats vom 7. Februar 2012

Ökologische Erneuerung der Stromerzeugung in Bremen und Bremerhaven

Die Fraktionen Bündnis 90/Die Grünen und der SPD haben unter Drucksache 18/123 eine Große Anfrage zu obigem Thema an den Senat gerichtet.

Der Senat beantwortet die vorgenannte Große Anfrage wie folgt:

1. Wie wurde die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien seit 2009 in Bremen und Bremerhaven ausgebaut? Welchen Anteil hat die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Bremen und Bremerhaven? Welche Anteile sollen bis 2020 erreicht werden?

Den Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zeigt Tabelle 1. Dargestellt ist die Stromerzeugungskapazität der Anlagen, die am Stichtag des jeweiligen Jahres in Betrieb waren. Einbezogen ist auch das neue Wasserkraftwerk am Weserwehr Bremen, das sich seit November 2011 im Probetrieb befindet. Im Ergebnis wird deutlich, dass sich die Kapazität der Stromerzeugung aus Windkraft, Wasserkraft und Photovoltaik gegenüber 2009 annähernd verdoppelt und im Vergleich zu 2005 mehr als vervierfacht hat.

Tabelle 1: Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

| | | Stromerzeugungskapazität* | | | |
|---|-------------|---------------------------------------|-------------|--------------|-------|
| | | Windkraft | Wasserkraft | Photovoltaik | Summe |
| | | in Millionen Kilowattstunden pro Jahr | | | |
| Stadt Bremen | | | | | |
| Stand 31.12.2005 | | 66,1 | - | 1,0 | 67,1 |
| Stand 31.12.2009 | | 86,8 | - | 3,4 | 90,2 |
| Stand 31.12.2011** | | 161,2 | 42,0 | 8,8 | 212,1 |
| Bremerhaven | | | | | |
| Stand 31.12.2005 | | 17,3 | - | 0,2 | 17,5 |
| Stand 31.12.2009 | | 105,0 | - | 0,8 | 105,8 |
| Stand 31.12.2011** | | 129,7 | - | 3,1 | 132,8 |
| Land Bremen | | | | | |
| Stand 31.12.2005 | | 83,4 | - | 1,2 | 84,7 |
| Stand 31.12.2009 | | 191,8 | - | 4,2 | 196,0 |
| Stand 31.12.2011** | | 290,9 | 42,0 | 11,9 | 344,9 |
| <i>Anstieg (Faktor)</i> | 2011 / 2009 | 1,5 | - | 2,8 | 1,8 |
| | 2011 / 2005 | 3,5 | - | 9,9 | 4,1 |
| * Voraussichtliche mittlere jährliche Stromerzeugung der Anlagen, die am Stichtag des Bezugsjahres in Betrieb waren (einschl. Probetrieb) | | | | | |
| ** Stichtag Photovoltaik: 30.06.2011 | | | | | |

Der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist maßgeblich davon abhängig, welche Bezugsbasis gewählt wird. Tabelle 2 zeigt die Entwicklung möglicher Referenzgrößen für das Land Bremen im Zeitraum von 2005 bis 2008¹⁾. Wird die bis Ende 2011 realisierte Stromerzeugungskapazität auf Basis von Windkraft, Wasserkraft und Photovoltaik in Höhe von rund 345 Millionen Kilowattstunden auf die Mittelwerte dieser Referenzgrößen (2005 bis 2008) bezogen, ergeben sich rechnerische Anteile an der Bruttostromerzeugung von 4,5 %, am Stromverbrauch von 7,0 % sowie am Stromverbrauch (ohne Stahlindustrie) von 9,3 %.

Tabelle 2: Stromerzeugung und Stromverbrauch im Land Bremen

| | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | Mittel |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| | | in Millionen Kilowattstunden pro Jahr | | | | |
| a | Bruttostromerzeugung | 7.646 | 7.832 | 7.850 | 7.447 | 7.694 |
| b | Stromverbrauch | 4.791 | 5.122 | 4.884 | 4.971 | 4.942 |
| c | davon: Stahlindustrie | 1.188 | 1.424 | 1.032 | 1.276 | 1.230 |
| d | Stromverbrauch ohne Stahllind. | 3.603 | 3.698 | 3.852 | 3.695 | 3.712 |
| | <i>Verhältnis von a zu b (Faktor)</i> | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,6 |
| | <i>Anteil von c an b (in %)</i> | 24,8 | 27,8 | 21,1 | 25,7 | 24,9 |
| Quelle: Statistisches Landesamt | | | | | | |

Der Senat hat im Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 seine Zielsetzung dargelegt, die im Land Bremen bestehenden Potenziale für den Ausbau der Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien möglichst weitgehend auszuschöpfen. Quantifizierte Zielwerte für die Entwicklung der Stromerzeugung aus Windkraft, Wasserkraft und Photovoltaik enthält das Klimaschutzszenario, das im Rahmen der fachlichen Vorbereitung des KEP 2020 von einem externen Gutachterteam entwickelt wurde.²⁾ Für die Windkraftnutzung wurde in diesem Zusammenhang eine Potenzialstudie erarbeitet, die eine untere und eine obere Variante des Windkraftausbaus unterscheidet.³⁾

¹⁾ Daten zum Stromverbrauch im Land Bremen liegen zurzeit bis einschließlich 2008 vor. Daten zur Bruttostromerzeugung sind darüber hinaus auch für 2009 und 2010 verfügbar. Die Werte lagen mit 7 286 Mio. kWh und 7 549 Mio. kWh etwas unter dem Niveau der Vorjahre.

²⁾ Vergleiche Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen (2020), erstellt von BET/ Bremer Energie Institut/Wuppertal Institut, Endbericht (Langfassung) vom 28. Juni 2010. Zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien siehe insbesondere Anhang II, Seite A-29.

³⁾ Ermittlung des voraussichtlichen Stromertrags durch Windkraftnutzung im Land Bremen im Jahr 2020, erstellt von Deutsche WindGuard, Abschlussbericht vom 21. Oktober 2009; vergleiche hierzu auch KEP 2020, Abschnitt 2.1.2, Tabelle 1.

Tabelle 3: Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien:
Zielwerte 2020 und Ist-Werte 2011 im Vergleich

| | Stromerzeugung* | | | |
|---|---------------------------------------|-------------|--------------|-------|
| | Windkraft | Wasserkraft | Photovoltaik | Summe |
| | in Millionen Kilowattstunden pro Jahr | | | |
| Stadt Bremen | | | | |
| Zielwert 2020 (U) | 196,0 | 42,0 | 7,0 | 245,0 |
| Zielwert 2020 (O) | 284,0 | | | 333,0 |
| Ist-Wert 2011 | 161,2 | 42,0 | 8,8 | 212,1 |
| <i>Grad der Zielerreichung in % bezogen auf den ...</i> | | | | |
| ... Zielwert 2020 (U) | 82,3 | 100,0 | 126,4 | 86,6 |
| ... Zielwert 2020 (O) | 56,8 | | | 63,7 |
| Bremerhaven | | | | |
| Zielwert 2020 (U) | 173,0 | - | 3,0 | 176,0 |
| Zielwert 2020 (O) | 205,0 | | | 208,0 |
| Ist-Wert 2011 | 129,7 | - | 3,1 | 132,8 |
| <i>Grad der Zielerreichung in % bezogen auf den ...</i> | | | | |
| ... Zielwert 2020 (U) | 75,0 | - | 102,9 | 75,4 |
| ... Zielwert 2020 (O) | 63,3 | | | 63,8 |
| Land Bremen | | | | |
| Zielwert 2020 (U) | 369,0 | 42,0 | 10,0 | 421,0 |
| Zielwert 2020 (O) | 488,0 | | | 540,0 |
| Ist-Wert 2011 | 290,9 | 42,0 | 11,9 | 344,9 |
| <i>Grad der Zielerreichung in % bezogen auf den ...</i> | | | | |
| ... Zielwert 2020 (U) | 78,8 | 100,0 | 119,3 | 81,9 |
| ... Zielwert 2020 (O) | 59,6 | | | 63,9 |
| * Zielwerte: Stromerzeugung in 2020; U = unterer Wert des Windstrompotenzials; O = oberer Wert des Windstrompotenzials Ist-Werte: Stromerzeugungskapazität Ende 2011 (voraussichtliche mittlere jährliche Stromerzeugung der Anlagen, die am Stichtag in Betrieb waren, einschl. Probebetrieb; Windkraft, Wasserkraft: Stand 31.12.2011, Photovoltaik: Stand 30.06.2011) | | | | |

Tabelle 3 zeigt die Zielwerte für das Jahr 2020 und die bis Ende 2011 erreichten Ist-Werte im direkten Vergleich. Für die Windkraft werden alternativ der untere und der obere Wert des gutachterlich ermittelten Windstrompotenzials zugrunde gelegt. Dementsprechend wird auch für die Gesamtheit der Stromerzeugung aus Windkraft, Wasserkraft und Photovoltaik zwischen einem unteren Zielwert („U“) und einem oberen Zielwert („O“) unterschieden.

Der Zielwert für den Windkraftausbau im Land Bremen ist bis Ende 2011 zu etwa 60 % erreicht worden, sofern der obere Wert des gutachterlich ermittelten Windstrompotenzials zugrunde gelegt wird. Verwendet man alternativ den unteren Wert des Windstrompotenzials als Berechnungsbasis, ergibt sich ein Zielerreichungsgrad von annähernd 80 %. Im Bereich der Wasserkraft ist das Ausbauziel mit der Inbetriebnahme des neuen Wasserkraftwerks am Weserwehr Bremen zu 100 % erreicht. Der Zielwert für den Ausbau der Photovoltaik im Land Bremen war bereits Mitte 2011 um rund 20 % überschritten.

Der Senat verfolgt das Ziel, das gutachterlich ermittelte Windkraftausbaupotenzial bis 2020 vollständig zu erschließen. Nähere Angaben zu diesem Themenkomplex enthält die Antwort zu Frage 2. Im Bereich der Photovoltaik werden die im Klimaschutzszenario enthaltenen Zielwerte offenkundig überschritten. Ursächlich hierfür ist der rasche Ausbau der Photovoltaik in den Jahren 2010 und 2011, der sowohl auf Bundesebene als auch im Land Bremen die Erwartungen deutlich übertraffen hat. Der weitere Ausbau in diesem Bereich ist maßgeblich von der künftigen

tigen Entwicklung der wirtschaftlichen und energiepolitischen Rahmenbedingungen abhängig. Wegen der damit verbundenen Unsicherheiten besteht zurzeit keine ausreichende Grundlage, um verlässliche Prognosen oder Planwerte für den Ausbau der Photovoltaik bis 2020 zu entwickeln.

Zusammenfassend ist zu erwarten, dass die jährliche Stromerzeugung aus Windkraft, Wasserkraft und Photovoltaik im Land Bremen bis 2020 auf mindestens 540 Millionen Kilowattstunden steigen wird. Der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist darüber hinaus von der zeitlichen Entwicklung der Referenzgröße abhängig. Das Klimaschutzszenario geht davon aus, dass sich der jährliche Stromverbrauch im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) deutlich rückläufig entwickelt und bis zum Jahr 2020 auf ein Niveau von 2 727 Millionen Kilowattstunden sinkt. Wird dieser Referenzwert zugrunde gelegt, ergibt sich für die Stromerzeugung aus Windkraft, Wasserkraft und Photovoltaik ein rechnerischer Anteil von rund 20 %.

Eine weitere Option zum Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist der Einsatz von Biomasse. Zu diesem Themenkomplex wird auf die Antworten zu den Fragen 9, 10, 11 und 15 verwiesen. In der Energiestatistik wird üblicherweise auch die Strom- und Wärmeerzeugung in Abfallverbrennungsanlagen den erneuerbaren Energien zugerechnet, soweit die Abfälle biogener Natur sind. In diesem Zusammenhang wird auf die Antworten zu den Fragen 12 und 14 verwiesen.

2. Um welchen Faktor gegenüber dem Ausbaustand 2005 wurde die Windstromerzeugung in Bremerhaven und Bremen ausgebaut? Wie bewertet der Senat das im KEP 2020 festgeschriebene Ziel eines Faktors von 4 bis 6 aus heutiger Sicht? Welche Hemmnisse sind für einen weiteren Ausbau der Windstromerzeugung zu überwinden?

Die Entwicklung des Windkraftausbaus in Bremen und Bremerhaven ist in Tabelle 4 dargestellt. Danach waren Ende 2011 im Land Bremen 72 Windkraftanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von gut 136 Megawatt und einer jährlichen Stromerzeugungskapazität von rund 290 Millionen Kilowattstunden in Betrieb. Dies entspricht rechnerisch dem jährlichen Stromverbrauch von 115 000 privaten Haushalten. Gegenüber dem Ausbaustand des Jahres 2005 ist die Windstromerzeugungskapazität im Land Bremen um den Faktor 3,5 gestiegen.

Tabelle 4: Windkraftausbau im Land Bremen

| | Windkraftanlagen | Installierte Leistung in kW | Stromerzeugungskapazität* in MWh/a |
|--|------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Stadt Bremen | | | |
| Stand 31.12.2005 | 36 | 42.175 | 66.141 |
| Stand 31.12.2009 | 41 | 50.975 | 86.801 |
| Stand 31.12.2011 | 54 | 87.575 | 161.239 |
| Bremerhaven | | | |
| Stand 31.12.2005 | 8 | 8.050 | 17.304 |
| Stand 31.12.2009 | 15 | 39.750 | 105.021 |
| Stand 31.12.2011 | 18 | 49.050 | 129.692 |
| Land Bremen | | | |
| Stand 31.12.2005 | 44 | 50.225 | 83.445 |
| Stand 31.12.2009 | 56 | 90.725 | 191.822 |
| Stand 31.12.2011 | 72 | 136.625 | 290.931 |
| <i>Anstieg der Erzeugungskapazität ggü. 2009 (Faktor)</i> | | | 1,5 |
| <i>Anstieg der Erzeugungskapazität ggü. 2005 (Faktor)</i> | | | 3,5 |
| * Prognostizierte mittlere jährliche Stromerzeugung der Windkraftanlagen, die am 31. Dezember des jeweiligen Jahres in Betrieb waren | | | |

Die im Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 enthaltenen Zielwerte basieren auf der bereits in der Antwort zu Frage 1 erwähnten Windpotenzialstudie, in der schwerpunktmäßig die Möglichkeiten des Repowering vorhandener Windkraftstandorte untersucht wurden.⁴⁾ Die Studie unterscheidet zwei Varianten des Windkraftausbaus in Bremen und Bremerhaven, die im Ergebnis zu einer Steigerung der Windstromerzeugung im Land Bremen um den Faktor 4 bis 6 gegenüber dem Ausbaustand des Jahres 2005 führen. Die ermittelten unteren und oberen Potenzialwerte sind im Einzelnen in Tabelle 3 in der Antwort zu Frage 1 aufgeführt.

Das Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 enthält die strategische Zielvorgabe, das bestehende Windkraftausbaupotenzial zu erschließen. Der Senat wird seine weiteren Schritte zur Konkretisierung und Umsetzung der Windkraftausbauplanung dementsprechend an der Zielsetzung orientieren, den oberen Wert des Windstrompotenzials zu realisieren. Um dieses Ziel zu erreichen, sollen unter Beachtung der Interessen der örtlichen Bevölkerung die planungs- und genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden, um an den bestehenden Windkraftstandorten ein effektives Repowering zu ermöglichen. Dies gilt insbesondere für solche Standorte, an denen zurzeit noch relativ alte Anlagen mit geringer Leistung betrieben werden. Ferner sollen in einzelnen Fällen bestehende Vorrangflächen für die Windkraftnutzung erweitert und zusätzliche Standorte für Einzelanlagen verfügbar gemacht werden.

3. Wann wird das Weserkraftwerk seinen Betrieb aufnehmen? Welcher Anteil an der Stromerzeugung wird durch das Weserkraftwerk voraussichtlich abgedeckt? Wie ist diese Stromerzeugung unter wirtschaftlichen Aspekten zu bewerten?

Das neue Wasserkraftwerk am Weserwehr Bremen hat am 30. November 2011 offiziell den Probebetrieb aufgenommen. Die Aufnahme des Regelbetriebs geschieht schrittweise und wird nach Angaben der swb-Gruppe im ersten Quartal 2012 abgeschlossen sein. Das neue Wasserkraftwerk verfügt über eine maximale elektrische Leistung von 10 Megawatt und eine Stromerzeugungskapazität von 42 Millionen Kilowattstunden pro Jahr. Dies entspricht rechnerisch dem jährlichen Stromverbrauch von 17 000 privaten Haushalten. Bezieht man die Stromerzeugungskapazität der Anlage auf die in Tabelle 4 dargestellten Referenzgrößen (Mittelwerte 2005 bis 2008), ergeben sich rechnerische Anteile an der Bruttostromerzeugung von 0,5 %, am Stromverbrauch von 0,8 % und am Stromverbrauch (ohne Stahlindustrie) von 1,1 %. Der Senat begrüßt das neue Wasserkraftwerk am Weserwehr Bremen als einen herausragenden Einzelbeitrag zum Ausbau der erneuerbaren Energien und zum Klimaschutz im Land Bremen.

Die Wirtschaftlichkeit des Projekts ist nach Angaben der swb-Gruppe wegen besonderer Erschwernisse beim Bau der Anlage (Verzug, außerordentliche Kündigung, Neuvergabe) beeinträchtigt. Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht stellt die Wasserkraft grundsätzlich eine der kostengünstigsten Formen der regenerativen Stromerzeugung dar. Dies gilt mit Einschränkungen auch für das neue Wasserkraftwerk am Weserwehr Bremen, das im Vergleich zu anderen regenerativen Technologien relativ kostengünstigen Strom produziert.

4. Welcher quantitative Zubau in kW elektrischer Leistung erfolgte durch Photovoltaikanlagen in Bremerhaven und Bremen seit 2009? Wie viele dieser Anlagen mit welcher Gesamtleistung wurden auf öffentlichen Dächern errichtet? Wie wird der erreichte Anteil von Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Dächern bewertet? Welche Ziele und Meilensteine gibt es für den weiteren Ausbau und welche Hemmnisse sind dabei zu überwinden?

Daten zum Gesamtbestand der Photovoltaikanlagen im Land Bremen liegen zurzeit bis zum Stichtag 30. Juni 2011 vor. Tabelle 5 stellt den bis dahin realisierten Ausbau der Photovoltaik in Bremen und Bremerhaven gegenüber 2005 und 2009 dar. Danach waren Mitte 2011 im Land Bremen etwa 1 000 PV-Anlagen mit einer installierten Gesamtleistung von gut 14 Megawatt (peak) und einer jährlichen Stromerzeugungskapazität von rund 12 Millionen Kilowattstunden in Betrieb. Dies entspricht rechnerisch dem jährlichen Stromverbrauch von 4 800 privaten Haushalten. Gegenüber dem Ausbaustand Ende 2009 ist die im Land Bremen installierte PV-Leistung um den Faktor 2,6 gestiegen.

⁴⁾ Siehe Fußnote 3.

Tabelle 5: Ausbau der Photovoltaik im Land Bremen

| | Photovoltaik- anlagen | Installierte Leistung in kW _{peak} | Strom- erzeugungs- kapazität* in MWh/a |
|--|--------------------------|---|---|
| Stadt Bremen | | | |
| Stand 31.12.2005 | 314 | 1.379 | 977 |
| Stand 31.12.2009 | 549 | 4.559 | 3.419 |
| Stand 30.06.2011 | 801 | 10.723 | 8.846 |
| Bremerhaven | | | |
| Stand 31.12.2005 | 51 | 307 | 230 |
| Stand 31.12.2009 | 117 | 1.025 | 769 |
| Stand 30.06.2011 | 204 | 3.633 | 3.088 |
| Land Bremen | | | |
| Stand 31.12.2005 | 365 | 1.686 | 1.207 |
| Stand 31.12.2009 | 666 | 5.584 | 4.188 |
| Stand 30.06.2011 | 1.005 | 14.356 | 11.935 |
| <i>Anstieg der installierten Leistung ggü. 2009 (Faktor)</i> | | | 2,6 |
| <i>Anstieg der installierten Leistung ggü. 2005 (Faktor)</i> | | | 8,5 |
| * Prognostizierte mittlere jährliche Stromerzeugung der PV-Anlagen, die am Stichtag des jeweiligen Jahres in Betrieb waren | | | |

Im Zeitraum vom 1. Januar 2010 bis zum 30. Juni 2011 sind im Land Bremen insgesamt 339 PV-Anlagen mit einer installierten Leistung von rund 8,8 Megawatt (peak) ans Netz gegangen. Hiervon wurden 16 Anlagen mit einer installierten Leistung von 0,7 Megawatt (peak) auf Dächern öffentlicher Gebäude errichtet. Am Stichtag 30. Juni 2011 waren im Land Bremen insgesamt 51 PV-Anlagen mit einer installierten Leistung von rund 1,35 Megawatt (peak) auf Dächern öffentlicher Gebäude in Betrieb. Dies entspricht einem Anteil von 9,4 % an der im Land Bremen insgesamt installierten PV-Leistung. Öffentliche Gebäude sind damit am Ausbau der Photovoltaik in Bremen und Bremerhaven deutlich überproportional beteiligt. Bei den vorstehenden Angaben sind drei große PV-Anlagen in der Stadt Bremen (Weserstadion, Großmarkt Bremen, Messe Bremen) noch nicht berücksichtigt. Würden diese Anlagen zusätzlich der Kategorie „öffentliche Dächer“ zugerechnet, ergäbe sich ein Anteil an der installierten Gesamtleistung von über 25 %.

Darüber hinaus sind in der zweiten Hälfte des Jahres 2011 weitere PV-Anlagen auf öffentlichen Dächern oder Freiflächen in der Stadt Bremen in Betrieb genommen worden. Hierbei handelt es sich zunächst um zehn PV-Anlagen mit einer installierten Leistung von insgesamt rund 0,6 Megawatt (peak), die auf Dächern von öffentlichen Gebäuden, überwiegend von Schulen, errichtet wurden. Hinzu kommen PV-Anlagen, die auf Dächern mehrerer Universitätsgebäude realisiert wurden, sowie eine größere Freiflächenanlage auf der Blocklanddeponie, die allein über eine installierte Leistung von ca. 0,8 Megawatt (peak) verfügt. Der Senat wird den Ausbau der Photovoltaik auch weiterhin durch die Bereitstellung von Dächern öffentlicher Gebäude für die Errichtung von PV-Anlagen unterstützen. Zu den Zielwerten und Perspektiven für den weiteren Ausbau der Photovoltaik im Land Bremen wird auf die Antwort zu Frage 1 verwiesen.

5. Wurde die angestrebte dauerhafte Partnerschaft mit der swb im Bereich des Klimaschutzes ausgebaut? Welche Verabredungen wurden getroffen? Gibt es konkrete Ziele und Meilensteine für die Erhöhung des Anteils regenerativer Energieerzeugung bei der swb?

Die swb AG und die Freie Hansestadt Bremen haben am 14. September 2010 eine „Vereinbarung zur Entwicklung und zum Ausbau einer dauerhaften Partnerschaft für den Klimaschutz“ geschlossen. In diesem Rahmen ist insbesondere vereinbart worden, zwei gemeinsame Arbeitsgruppen zur künftigen Entwicklung der Strom- und Wärmeversorgung einzurichten. In der Arbeitsgruppe „Stromerzeugung und Stromversorgung“ sollen Fragen der konventionellen und der regenerativen Stromerzeugung diskutiert werden. Die Arbeitsgruppe „Wärmeversorgung“ soll sich mit der Fernwärmeversorgung, der Nahwärmeversorgung auf Basis von Kraft-Wärme-Kopplung, der Wärmeversorgung von Neubaugebieten und dem Einsatz neuer Technologien befassen. Die Arbeitsgruppen sollen im ersten Quartal 2012 konstituiert werden.

Im Bereich der erneuerbaren Energien orientiert sich die Vereinbarung an dem Ziel, die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Stadt Bremen bis zum Jahr 2020 so weit zu steigern, dass mindestens die Hälfte der privaten Haushalte rechnerisch mit in Bremen regenerativ erzeugtem Strom versorgt werden kann. Für Bremerhaven wird ein Wert von mindestens 100 % angestrebt. Die Kooperationspartner haben vereinbart, gemeinsam an dieser Zielsetzung zu arbeiten. Die Vereinbarung nennt in diesem Zusammenhang das neue Wasserkraftwerk am Weserwehr Bremen ebenso wie den Zubau von Stromerzeugung aus nachhaltiger Biomasse, Sonnen- und Windenergie. Die swb-Gruppe wird sich insbesondere darum bemühen, auch im Land Bremen weitere Windenergieanlagen zu errichten beziehungsweise zu betreiben.

Die swb-Gruppe verfolgt im Rahmen ihrer Klimaschutzstrategie das Ziel, bis zum Jahr 2020 den Anteil erneuerbarer Energien an der Strom- und Wärmeerzeugung auf 20 % zu erhöhen. Diese Zielsetzung bezieht sich auf alle Erzeugungsanlagen der swb-Gruppe und schließt damit auch Standorte außerhalb des Landes Bremen ein.

6. Welche Pläne verfolgt die swb in Bezug auf die bestehenden Kohlekraftwerke? Wurde eine Modernisierung der Kohlekraftwerksblöcke vorgenommen? Mit welchem Erfolg?

Die swb-Gruppe betreibt in der Stadt Bremen zurzeit drei Kohlekraftwerksblöcke. Hierbei handelt es sich um die Blöcke 5 und 6 im Kraftwerk Hafen sowie um den Block 15 im Kraftwerk Hastedt. Die Anlagen sind in den Jahren 1968, 1979 und 1989 in Betrieb genommen worden und verfügen zusammen über eine elektrische Leistung (netto) von gut 520 Megawatt (MW). Hiervon entfällt mehr als die Hälfte auf den Block 6.

In der jüngeren Vergangenheit sind die folgenden Maßnahmen zur Modernisierung der Kohleblöcke durchgeführt worden:

- Im Jahr 2008 wurde im Block 15 des Kraftwerks Hastedt ein Projekt zur Steigerung der Energieeffizienz realisiert. Hierdurch konnte nach Angaben der swb-Gruppe die Kapazität der Fernwärmeauskopplung um 2,5 Prozentpunkte gesteigert werden.
- Im Jahr 2011 wurden im Block 5 des Kraftwerks Hafen technische Maßnahmen umgesetzt, um die Mitverbrennung von biogenen Brennstoffen zu ermöglichen. Nähere Angaben hierzu enthält die Antwort zu Frage 10.

Die swb-Gruppe beabsichtigt, den 1979 in Betrieb genommenen Block 6 des Kraftwerks Hafen zu ertüchtigen (sogenannter Retrofit). Die geplanten Maßnahmen werden nach Angaben des Unternehmens den elektrischen Wirkungsgrad um 2,5 Prozentpunkte steigern, die elektrische Nettoleistung um 22 MW auf 300 MW erhöhen sowie die Flexibilität der Anlage und damit ihre Eignung für den Mittellastbetrieb verbessern. Die Planungen der swb-Gruppe für Block 5 des Kraftwerks Hafen sind in hohem Maße von der Entwicklung der energiepolitischen und -wirtschaftlichen Rahmenbedingungen abhängig. Für den Fall, dass sich diese nicht wesentlich verändern sollten, erwägt das Unternehmen, den Block 5 um die Mitte des Jahrzehnts in die Kaltreserve zu überführen.

Die Planungen für die Kohleblöcke im Kraftwerk Hafen sind potenziell mit erheblichen Auswirkungen auf die bremische CO₂-Bilanz verbunden. Sie haben damit unmittelbare Bedeutung für die Frage, ob das im Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 festgelegte CO₂-Minderungsziel für das Land Bremen erreicht werden kann. Die Nutzungsdauer von Block 6, der ohne weitere Maß-

nahmen um das Jahr 2015 vom Netz genommen werden müsste, soll durch die geplante Ertüchtigung um zehn bis 15 Jahre verlängert werden. Im Ergebnis würde die Stromerzeugung in der Stadt Bremen weit über das Jahr 2020 hinaus zu einem erheblichen Anteil in alten Steinkohlekraftwerken erfolgen. Andererseits wäre die mit der Ertüchtigung von Block 6 verbundene Effizienzsteigerung und insbesondere eine etwaige Überführung von Block 5 in die Kaltreserve mit CO₂-Minderungseffekten verbunden. Eine zusammenfassende quantitative Bewertung dieser Veränderungen im Hinblick auf das bremische CO₂-Minderungsziel ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht möglich. Es ist beabsichtigt, diese Frage im Rahmen der geplanten Arbeitsgruppe „Stromerzeugung und Stromversorgung“, die vonseiten des Senats ressortübergreifend besetzt werden soll, gemeinsam mit der swb-Gruppe näher zu prüfen.

7. Ist eine Modernisierung der Kohlekraftwerksblöcke geplant? Welche Steigerung des Wirkungsgrades ließe sich durch eine Modernisierung erzielen (bitte getrennt für die einzelnen Kraftwerke den Ist-Wirkungsgrad und einen Wirkungsgrad nach Modernisierung angeben)?

Auf die Antwort zu Frage 6 wird verwiesen. Weitere Maßnahmen zur Modernisierung der Kohleblöcke sind von der swb-Gruppe nicht geplant. Angaben zur Effizienz einzelner Kraftwerksblöcke werden von der swb-Gruppe aus Wettbewerbsgründen grundsätzlich nicht veröffentlicht.

8. Gibt es einen Alternativplan für die Stromproduktion in Bremen für den Fall, dass die Stromerzeugung mit Kohlekraftwerken durch die Preisentwicklung bei den CO₂-Zertifikaten – z. B. infolge spekulativer Verwerfungen – ab 2013 unwirtschaftlich werden sollte? Ist mit der swb eine Einigung darüber erzielt worden, wann die Kohlekraftwerke vom Netz gehen?

Aus Sicht der swb-Gruppe ist die Stromerzeugung am Standort Bremen maßgeblich von wirtschaftlichen Rahmenbedingungen abhängig. Sollte die Stromerzeugung in den bestehenden Kohlekraftwerken infolge einer starken Erhöhung des Preises für CO₂-Zertifikate oder wegen anderer Veränderungen der Rahmenbedingungen unwirtschaftlich werden, so könnte diese Form der Stromerzeugung nach Aussage des Unternehmens in Zukunft nicht mehr weitergeführt werden. Aus netztechnischer Sicht sind nach Angaben der swb-Gruppe die Voraussetzungen gegeben, die Stromversorgung der Stadt Bremen erforderlichenfalls zu 100 % durch Strombezug von außen sicherzustellen.

Die unternehmerische Entscheidung, wann die bestehenden Kohlekraftwerke in der Stadt Bremen außer Betrieb genommen werden, wird von den Kraftwerksbetreibern getroffen. Aus Sicht des Senats ist diese Frage im Gesamtzusammenhang der ökologischen Modernisierung der bremischen Stromerzeugung zu betrachten. Der Senat hat seine Auffassung zu diesem Themenkomplex im Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) 2020 dargelegt. Auf die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 2.1.5 wird verwiesen. Die konkreten Handlungsoptionen für eine ökologische Modernisierung der Stromerzeugung in der Stadt Bremen sollen in der geplanten Arbeitsgruppe „Stromerzeugung und Stromversorgung“ gemeinsam mit der swb-Gruppe untersucht und bewertet werden.

9. Welches Ergebnis hatte die Potenzialstudie zum Einsatz von Biomasse zur Stromerzeugung?

Eine Potenzialstudie zum Einsatz von Biomasse in der Strom- und Wärmeversorgung ist bisher nicht in Auftrag gegeben worden. Erste Vorüberlegungen und Vorgespräche zu diesem Themenkomplex hatten ergeben, dass eine solche Potenzialstudie erhebliche konzeptionelle und methodische Fragen aufwirft. Aus diesem Grunde wurde vorerst auf die Vergabe eines entsprechenden Gutachtenauftrags verzichtet.

10. Hat die swb die Mitverbrennung von biogenen Brennstoffen in ihren Kohlekraftwerken erprobt? Mit welchem Ergebnis?

Nach Angaben der swb-Gruppe ist die Mitverbrennung von biogenen Brennstoffen erprobt worden. Danach können in den Kohleblöcken am Standort Hafen bis zu 30 000 Tonnen biogene Brennstoffe (Kaffeegrund, Bleicherde und Getreidemehl) mit verbrannt werden. Hiervon entfallen gut 65 % auf Block 6. Wenn

dieses Potenzial vollständig ausgeschöpft wird, wird hierdurch nach Unternehmensangaben die Verbrennung von etwa 17 500 Tonnen Steinkohle pro Jahr vermieden.

11. Wie bewertet der Senat die Studie der dena, wonach durch die Mitverbrennung von holzartiger Biomasse (Holzpellets) in Deutschland perspektivisch bis zu 50 % der Kohle ersetzt und kurzfristig im bestehenden Kraftwerkspark knapp 30 Millionen Tonnen und somit 10 % der CO₂-Emissionen aus Kohlekraftwerken eingespart werden können? Wäre eine solche Mitverbrennung auch in den Bremer Kraftwerken möglich? Gibt es genügend Ressourcen im Umland von Bremen?

Der Senat betrachtet die Studie der dena als Beitrag zu der bundesweit geführten Diskussion der Frage, welche Optionen für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien im Bereich der Stromerzeugung bestehen und welche davon vorrangig genutzt werden sollten.⁵⁾ Nach der Studie bietet die Mitverbrennung von holzartiger Biomasse, insbesondere von Holzpellets, in bestehenden Braun- und Steinkohlekraftwerken ein erhebliches und vergleichsweise kostengünstig realisierbares Potenzial zur Minderung der CO₂-Emissionen. Bei der Interpretation dieser Ergebnisse sollte jedoch beachtet werden, dass die Erschließung dieses Potenzials an eine Reihe von Voraussetzungen gebunden ist, die gegenwärtig nicht erfüllt sind. Eine verstärkte Nutzung dieser Option wäre mit einem erheblichen Anstieg des Holzbedarfs für energetische Zwecke verbunden, der hauptsächlich über eine Steigerung der Holzimporte gedeckt werden müsste. Dies würde nach Aussage der Studie voraussetzen, dass nachhaltige internationale Biomassemärkte geschaffen und entsprechende Logistikkapazitäten verfügbar gemacht werden. Außerdem kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass die Mitverbrennung von Biomasse in Kohlekraftwerken zurzeit nicht wirtschaftlich ist und – etwa über eine entsprechende Ausweitung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes – finanziell gefördert werden müsste.

Nach Auskunft der swb-Gruppe wäre eine Mitverbrennung von Holzpellets in ihren bestehenden Kohlekraftwerken technisch möglich, jedoch unter den gegenwärtigen Bedingungen nicht wirtschaftlich. Auch seien die hierfür erforderlichen Mengen an Holzpellets zurzeit nicht verfügbar. Der Bedarf würde die im Umland verfügbaren Holzressourcen in jedem Fall um ein Vielfaches übersteigen.

12. Mit welchem Wirkungsgrad wird im Mittelkalorik-Kraftwerk der swb Strom erzeugt? Ließe sich der Wirkungsgrad durch die Auskopplung von Wärme steigern? Ist eine Kraft-Wärme-Kopplung in dieser Anlage nachrüstbar? Wie groß ist das weitere Fernwärmeausbaupotenzial in Bremen und ist geplant, dieses zu fördern?

Die swb-Gruppe gibt für das Mittelkalorikkraftwerk (MKK) einen elektrischen Wirkungsgrad (netto) von 27,3 % an. Dieser Wert liegt nach Unternehmensangaben um etwa 10 % über dem durchschnittlichen elektrischen Wirkungsgrad vergleichbarer deutscher Rostfeuerungsanlagen für Abfälle. Der energetische Gesamtnutzungsgrad des MKK könnte durch die Auskopplung von Fernwärme erheblich gesteigert werden. Das MKK ist zwar bereits heute an die Fernwärmeversorgung im Bremer Westen angeschlossen, wird jedoch bisher nur als Reservekapazität genutzt. Maximal kann zurzeit eine Fernwärmeleistung von 14 Megawatt aus dem MKK ausgekoppelt werden.

Die Möglichkeiten eines Fernwärmeausbaus in der Stadt Bremen sind im Zusammenhang mit der Erarbeitung des Klimaschutz- und Energieprogramms (KEP) 2020 erörtert worden. In diesem Rahmen sind von der swb-Gruppe für die Stadt Bremen konkrete Ausbaupotenziale mit einer Gesamtanschlussleistung von etwa 45 Megawatt benannt worden. Hiervon entfielen mehr als 70 % auf das Fernwärmenetz im Bremer Westen. Nach Angaben der swb-Gruppe sind diese Potenziale zwischenzeitlich zu einem erheblichen Teil erschlossen worden, insbesondere durch die Anbindung neuer Versorgungsgebiete im Bereich der Überseestadt. Die Umstellung von einem anderen Wärmeenergieträger auf Fernwärme wird von der swb-Gruppe zurzeit mit Zuschüssen in Höhe von 2 000 € je Anschluss gefördert.

⁵⁾ Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (Hrsg.), Die Mitverbrennung holzartiger Biomasse in Kohlekraftwerken. Ein Beitrag zur Energiewende und zum Klimaschutz? Berlin, August 2011.

13. Wann erfolgt der Neubau des GuD-Kraftwerks auf Erdgasbasis? Mit welchem Wirkungsgrad wird in diesem Kraftwerk Strom erzeugt werden? Ließe sich der Wirkungsgrad durch die Auskopplung von Wärme steigern? Ist eine Kraft-Wärme-Kopplung in dieser Anlage nachrüstbar und geplant? Wie langfristig ist die Versorgung mit Erdgas – im Volumen und beim Preis – gesichert?

Mit dem Bau des neuen GuD-Kraftwerks in Bremen-Mittelsbüren ist in 2011 begonnen worden. Die Fertigstellung ist für 2013 geplant. Nach Angaben der swb-Gruppe wird das Kraftwerk über einen elektrischen Wirkungsgrad (brutto) von 58,3 % verfügen. Der Gesamtnutzungsgrad der Anlage könnte durch die Auskopplung von Fernwärme gesteigert werden. Für eine spätere Fernwärmeauskopplung wurden nach Angaben der swb-Gruppe in der technischen Planung prinzipiell die Voraussetzungen geschaffen. Eine technische Umsetzung der Fernwärmeauskopplung ist jedoch nicht vorgesehen. Zur Begründung wird unternehmensseitig auf fehlende Absatzmöglichkeiten für die Fernwärme verwiesen. Ferner wird angeführt, dass das Kraftwerk im Falle einer Fernwärmeauskopplung nach den Erfordernissen der Wärmebereitstellung betrieben werden müsste und damit an Flexibilität verlöre, um auf kurzfristige Schwankungen des Strommarkts – insbesondere infolge der volatilen Einspeisung aus erneuerbaren Energien – reagieren zu können. Die Versorgung des GuD-Kraftwerks mit Erdgas ist nach Angaben der swb-Gruppe bis zum Jahr 2033 im Volumen gesichert. Der Bezugspreis ist marktabhängig.

14. Ist die Ausweitung der Stromerzeugung im Müllheizkraftwerk Bremen erfolgt, und wenn ja, in welchem Umfang? Besteht die Absicht, die Produktion weiter zu erhöhen?

Im Müllheizkraftwerk (MHKW) Bremen werden zurzeit umfangreiche Maßnahmen zur Effizienzsteigerung vorgenommen. Der Umbau der Anlage, der insbesondere eine Optimierung der Dampfparameter der Kessel und den Einbau einer neuen Turbine umfasst, soll bis Anfang 2013 abgeschlossen sein. Im Ergebnis wird die elektrische Leistung (brutto) des MHKW nach Angaben der swb-Gruppe von 15,5 auf 50 Megawatt steigen. Die jährliche Stromabgabe des MHKW wird sich bei gleicher Abfallmenge von rund 78 auf 213 Millionen Kilowattstunden erhöhen. Das MHKW versorgt darüber hinaus das Fernwärmegebiet Universität/Technologiepark mit Wärme. Die Fernwärmeabgabe lag vor dem Umbau bei etwa 200 Millionen Kilowattstunden pro Jahr und weist einen leicht steigenden Trend auf. Die erforderlichen zusätzlichen Wärmemengen können nach Angaben der swb-Gruppe problemlos aus dem MHKW zur Verfügung gestellt werden.

15. In welchem Umfang wurden in bestehenden Heizwerken zusätzliche Blockheizkraftwerke installiert? Mit welcher elektrischen Leistung?

Die swb-Gruppe hat in der zweiten Hälfte des Jahres 2011 vier Blockheizkraftwerke (BHKW) in bestehenden Heizwerken neu errichtet. Die Anlagen, die auf Basis von Biomethan betrieben werden, verfügen zusammen über eine elektrische Leistung von rund 3,5 Megawatt und sollen pro Jahr rund 22,4 Millionen Kilowattstunden elektrischen Strom erzeugen. Dies entspricht rechnerisch dem Stromverbrauch von etwa 9 000 privaten Haushalten. Eines dieser Biomethan-BHKW wurde im Rahmen eines Contracting-Projekts in einem Heizwerk der Gewoba in Bremen-Kattenturm realisiert. Die weiteren drei Anlagen wurden in bestehenden Heizwerken der swb-Gruppe errichtet. Darüber hinaus wurde ein größeres BHKW in einem bestehenden Nahwärmenetz der swb-Gruppe erneuert, das auf Basis von Erdgas betrieben wird. Infolge der Modernisierung wird an diesem Standort eine Steigerung der elektrischen Leistung um gut 0,9 Megawatt und der jährlichen Stromerzeugung um rund 9 Millionen Kilowattstunden erreicht.

16. Wie viele Arbeitsplätze bestehen derzeit in der Stromerzeugung in Bremen und Bremerhaven? Welche Erwartungsszenarien gibt es für deren künftige Entwicklung?

Die swb-Gruppe hat auf Nachfrage die Anzahl der Arbeitsplätze in ihren Geschäftsbereichen Erzeugung und Entsorgung mit insgesamt circa 700 angegeben. Angaben zur Beschäftigung im Kraftwerk Farge sind der Antwort zu Frage 17 zu entnehmen. Daten zur Anzahl der Arbeitsplätze, die durch den Be-

trieb von dezentralen Stromerzeugungsanlagen im Land Bremen gesichert werden, liegen nicht vor. Die swb-Gruppe geht davon aus, dass sich die Anzahl der Arbeitsplätze in ihren Stromerzeugungsanlagen tendenziell rückläufig entwickeln wird. Andererseits ist zu erwarten, dass der weitere Ausbau der Stromerzeugung auf Basis von erneuerbaren Energien und dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung in diesen Bereichen mit positiven Arbeitsplatzeffekten verbunden sein wird.

17. Wie viele Arbeitsplätze werden derzeit durch den Betrieb der Kohlekraftwerke in Bremen gesichert?

Die swb-Gruppe hat auf Nachfrage die Anzahl der Arbeitsplätze in ihren Steinkohlekraftwerken mit 600 angegeben. Das Steinkohlekraftwerk in Bremen-Farge wird seit 2009 von der GDF SUEZ Energie Deutschland GmbH betrieben. Diese hat auf Nachfrage mitgeteilt, dass im Kraftwerk Farge zurzeit 124 eigene Mitarbeiter, 30 Auszubildende und täglich circa 60 Mitarbeiter von Fremdfirmen beschäftigt sind.

18. Inwieweit ist der Bremer Kraftwerkspark in der Lage, den Zubau der volatilen Energieproduktion regenerativer Energien und die schwankende Nachfrage auszugleichen?

Nach Angaben der swb-Gruppe verfügt ihr Kraftwerkspark in der Stadt Bremen bereits heute über so viel Flexibilität, dass er zum Ausgleich der schwankenden Stromeinspeisungen aus erneuerbaren Energien beitragen kann.

Der begonnene Neubau des GuD-Kraftwerks und die geplante Ertüchtigung des Kohleblocks 6 im Kraftwerk Hafen werden nach Einschätzung des Unternehmens die Flexibilität des Kraftwerksparks deutlich erhöhen.

19. Inwieweit ist die beim Zusammenschluss von swb und EWE durch den Konsortialvertrag zugesicherte Konzentration der regenerativen Energien auf den Standort Bremen bisher erfolgt?

Die Freie Hansestadt Bremen hat mit der EWE AG im Zusammenhang mit dem Verkauf von Anteilen an der swb AG eine Konsortial- und eine Kooperationsvereinbarung geschlossen. In diesem Rahmen wurde eine Kooperation zwischen EWE und swb unter anderem auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien vereinbart. Eine Konzentration der Aktivitäten im Bereich der erneuerbaren Energien auf den Standort Bremen ist nicht vereinbart worden. Nach Auskunft von swb wurde zur Umsetzung der vertraglichen Vereinbarungen im Rahmen eines größeren Kooperationsprojekts ein Teilprojekt „Erneuerbare Energien“ durchgeführt. Ziel dieses Teilprojekts sei die Stärkung der Kompetenz auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien in Bremen gewesen. Dieses Ziel werde durch die Schaffung eines Kompetenzzentrums für erneuerbare Energien (Wind, Biogas, Photovoltaik, Wasserkraft, Geothermie) umgesetzt. Ferner seien einige wesentliche Projekte auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien (Wind-onshore und -offshore, Biogas, Photovoltaik, Wasserkraft) gemeinsam entwickelt worden.