

Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Treibhausgasemissionen

Dipl.-Kfm. Oliver Kaltenecker

Mit der im Juni 2010 vom Europäischen Rat verabschiedeten Europa 2020-Strategie wurden drei energie- und klimapolitische Ziele ins Zentrum gestellt: Bis 2020 wird angestrebt, in der Europäischen Union den Anteil der erneuerbaren Energien auf 20% zu steigern, die Energieeffizienz um 20% zu verbessern und den Ausstoß von Treibhausgasen um 20% zu reduzieren („20-20-20-Ziele“). Deutschland und Bayern schrieben in ihren Energiekonzepten 2010 und 2011 mit der europäischen Politik stimmige nationale Ziele nieder. Es ist Aufgabe der Statistik, diese Zielerreichung zu überwachen.

Einleitung

Vor dem Hintergrund der Wirtschaftskrise 2009 (das Bruttoinlandsprodukt der Europäischen Union fiel um 4,3%) schlägt die Europäische Kommission im März 2010 die Strategie Europa 2020 vor. Neben sieben Leitinitiativen sieht das Konzept fünf messbare EU-Kernziele vor, die bis 2020 verwirklicht und in nationale Ziele umgesetzt werden sollen. Abgedeckt werden die Bereiche Beschäftigung, Forschung und Innovation, Klimaschutz und Energie, Bildung und Armutsbekämpfung. Damit sollen die durch die Rezession offengelegten strukturellen Schwächen Europas überwunden und die Europäische Union in eine intelligente, nachhaltige und integrative Wirtschaft verwandelt werden. Der Europäische Rat nahm im Juni 2010 das Strategiekonzept an.^{1,2}

Im Bereich Klimaschutz und Energie werden fortan die 20-20-20-Ziele im Vordergrund stehen: Bis zum Jahr 2020 sollen die Treibhausgasemissionen, ausgehend vom Niveau des Jahres 1990, um mindestens³ 20% verringert, der Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch auf 20% gesteigert und die Energieeffizienz um 20% verbessert werden. Die Ziele gelten für die Europäische Union insgesamt. Die Mitgliedstaaten werden aber unterschiedliche Beiträge zur Zielerreichung liefern.

Aufgrund der Quantifizierbarkeit der Ziele obliegt das Monitoring der Zielvorgaben der Statistik. Auf europäischer Ebene überwacht Eurostat für die EU-

27 und ihre Mitgliedstaaten den Bereich Klimaschutz und Energie mit drei entsprechenden Leitindikatoren. Geeignete bayerische Werte werden diesen Makroindikatoren gegenübergestellt, um einen Vergleich zu ermöglichen. Diese wurden auf Grundlage der Energiebilanz für Bayern berechnet. Zu ihrer jährlichen Erstellung ist das Bayerische Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie beauftragt.

Bei der Ableitung der Zielvorgaben in den Bereichen erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Treibhausgasemissionen werden die folgenden Strategiepapiere herangezogen: Die Zielvorgaben auf europäischer Ebene entstammen wie erwähnt der Strategie Europa 2020, deren Ziele sich in zahlreichen Richtlinien und Beschlüssen wiederfinden. Die Bundesregierung formulierte in ihrem Energiekonzept „für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“ vom September 2010 mit der europäischen Politik stimmige Zielvorgaben.⁴ Das Energiekonzept wurde nach der Atomkatastrophe in Fukushima um ein Eckpunktepapier zur Energiewende erweitert (Juni 2011), welches die grundlegenden Ziele des Energiekonzeptes 2010 bestätigte, aber um wichtige Punkte des nun beschlossenen Atomausstiegs ergänzte. Für Bayern wurde unter den neuen Voraussetzungen nach Fukushima das Energiekonzept „Energie innovativ“ (Mai 2011) beschlossen.⁵

1 Vgl. Mitteilung der Kommission KOM(2010) 2020 vom 3. März 2010, „Europa 2020 – Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum“, S. 5-7.

2 Vgl. Schlussfolgerungen des Europäischen Rates vom 17. Juni 2010, EUCO 13/10, S. 1.

3 Die Europäische Union bietet an, die Treibhausgasemissionen um 30% gegenüber dem Niveau von 1990 zu reduzieren, wenn sich andere Industrieländer zu vergleichbaren Reduktionen verpflichten und die Entwicklungsländer einen ihren Verantwortlichkeiten und Fähigkeiten entsprechenden Beitrag leisten.

4 Für die hier verwendeten gesamtdeutschen Zielvorgaben in den Bereichen erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Treibhausgasemissionen vgl. Energiekonzept des Bundes „für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“ vom 28. September 2010, S. 5.

5 Für die hier verwendeten bayerischen Zielvorgaben im Bereich erneuerbare Energien vgl. bayerisches Energiekonzept „Energie innovativ“ vom 24. Mai 2011, S. 4, 11, 15, 20, 23, 28 und 75, für den Bereich Energieeffizienz S. 65 und für den Bereich Treibhausgasemissionen S. 5. und 76.

Das Zusammenwachsen Europas auch im Energiesektor ist Bestandteil der „integrativen“ Europa 2020-Politik, welche den sozialen Zusammenhalt und die wirtschaftliche Konvergenz stimulieren soll. Daher betont der vorliegende Beitrag die europäischen Rahmenbedingungen. Vor diesem Hintergrund können die deutschen und bayerischen Ambitionen im internationalen Gesamtkontext eingeordnet werden.

Die Kernziele, ihre Herkunft und der aktuelle Umsetzungsstand in der EU-27, Deutschland und Bayern finden sich im letzten Abschnitt „Auf einen Blick“ zusammengefasst.

Erneuerbare Energien

Begriff und Bedeutung

Die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. definiert erneuerbare Energien als einen „Sammelbegriff für die natürlichen Energievorkommen, die entweder auf permanent vorhandene oder auf sich in überschaubaren Zeiträumen von wenigen Generationen regenerierende bzw. nachbildende Energieströme zurückzuführen sind. Dazu gehören: Solarenergie, Umgebungswärme, Windenergie, Wasserkraft, Energie aus Biomasse und geothermische Energie“.⁶

Diesen Energieträgern kommt eine Schlüsselrolle beim Klimaschutz und bei der Versorgungssicherheit zu. Regenerative Energien reduzieren den Ausstoß von Treibhausgasen. Zudem verringert die Nutzung erneuerbarer Energien die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen.

Rahmen

Mit der Richtlinie 2009/28/EG wurde für die Europäische Union ein gemeinsamer Rahmen für die Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen vorgeschrieben. Die Richtlinie ist Bestandteil des umfassenden EU-Klimaschutzpaketes vom April 2009. Sie umfasst die Verwendung von erneuerbaren Energien in den relevanten Sektoren Elektrizität, Wärme und Kälte sowie Verkehr und hebt die bisher geltenden Richtlinien 2001/77/EG zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt und 2003/30/EG zur Förderung der Verwendung von Biokraft-

stoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor auf.

Die Richtlinie legt ehrgeizige und verbindliche Ziele für die EU fest. Bis zum Jahr 2020 soll mindestens 20% des Bruttoendenergieverbrauchs der Gemeinschaft durch Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden (Artikel 3 Absatz 1 der Richtlinie). Dieses Ziel entspricht einem der drei 20-20-20-Ziele. Zudem soll jeder Mitgliedstaat gewährleisten, dass im Jahr 2020 sein Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen bei allen Verkehrsträgern mindestens 10% seines Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor entspricht (Artikel 3 Absatz 4).

Das 10%-Ziel im Verkehrssektor gilt für alle Mitgliedstaaten gleichermaßen, um Kohärenz bei den Kraftstoffspezifikationen und bei der Verfügbarkeit der Kraftstoffe zu gewährleisten. Die Kraftstoffe sind leicht handelbar und Mitgliedstaaten können bei Bedarf Biokraftstoffe erneuerbarer Herkunft kurzfristig beziehen. Allerdings musste das Gemeinschaftsziel von 20% erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in unterschiedliche nationale Ziele für die einzelnen Mitgliedstaaten übersetzt werden, da die Ausgangslage, das Potential der erneuerbaren Energien und der Energiemix in den Einzelstaaten, unterschiedlich ausfiel. Die Richtlinie differenziert die verbindlichen nationalen Zielwerte von 10% für Malta bis 49% für Schweden. Dies sind auch jene Länder, die im Jahr 2005, das letzte Jahr, für das zuverlässige Daten über den Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen für die Richtlinie vorlagen, mit 0,0% bzw. 39,8% den geringsten bzw. den höchsten Anteil aufwiesen. Auf Deutschland entfällt für das Jahr 2020 ein Zielwert von 18%, der deutsche Ausgangswert 2005 betrug in der Richtlinie 5,8%. Der deutsche Zielwert für das Jahr 2020 von 18% wird auch im Energiekonzept der Bundesregierung vom September 2010 aufgeführt. Anschließend wird eine Entwicklung von 30% bis 2030, 45% bis 2040 und 60% bis 2050 angestrebt.

Im bayerischen Energiekonzept „Energie innovativ“ findet sich zu diesem Europa 2020-Bereich folgende Aussage: „Beim Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch streben wir an, das von der EU vorgegebene Ziel um 10% zu übertreffen und

⁶ Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., Vorwort zu den Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland, Stand August 2010, S. 4.

damit einen Deckungsanteil der erneuerbaren Energien von 20% zu erreichen.“ Die Zielsetzung ist ambitionierter als die nationale oder europäische Vorgabe. Zu beachten ist, dass die Ziele im bayerischen Energiekonzept sich nicht auf das Jahr 2020, sondern auf das Folgejahr 2021 beziehen. Grund ist, dass der Kabinettsauftrag für das Energiekonzept ein 10-Jahres-Ziel hatte.

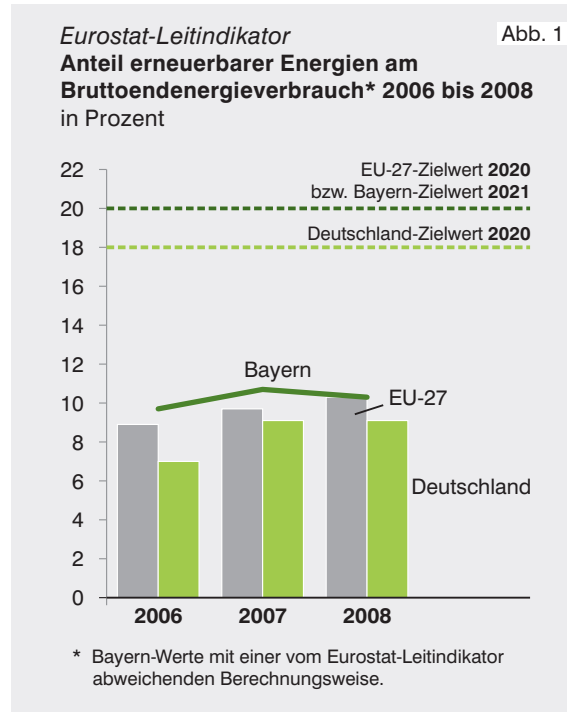
Aktuelle Ergebnisse

Der Eurostat-Leitindikator „Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch“ aus der Europa 2020-Strategie bezieht sich auf jenes Gemeinschaftsziel von 20% und auf die entsprechende Differenzierung in den Mitgliedstaaten. Allerdings kann dieser lediglich als eine Schätzung des in der Richtlinie 2009/28/EG beschriebenen Indikators angesehen werden, da im Fall einiger Technologien für erneuerbare Energieträger das statistische System noch nicht in der Art ausgereift ist, dass es den Anforderungen dieser Richtlinie genügt. Die Abweichungen sind jedoch gering.

Für die EU-27 und für Deutschland liefert Eurostat somit die Daten. Die EU-27 konnte den Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch von 8,9% im Jahr 2006 auf 10,3% im Jahr 2008 steigern. Für Deutschland stieg der Anteil im gleichen Zeitraum von 7,0% auf 9,1%. Damit haben sowohl die EU-27 als auch Deutschland ca. 50% ihres jeweiligen Zielanteils im Jahr 2020 erreicht. Besondere Anstrengungen muss hier zum Beispiel noch das Vereinigte Königreich unternehmen. Bei einer Zielgröße von 15% wies es im Jahr 2008 lediglich einen Anteil von 2,2% aus.⁷

Für den Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch existiert vom Länderarbeitskreis Energiebilanzen keine einheitlich abgestimmte Methode. Für Bayern wurde folgende Näherungsrechnung durchgeführt. Der Beitrag der erneuerbaren Energien an der Strom- und an der Fernwärmeerzeugung sowie der Beitrag der erneuerbaren Energien, wie er im Endenergieverbrauch der Energiebilanz für Bayern direkt ausgewiesen ist, wurde als Summe im Zähler mit dem gesamten Endenergieverbrauch⁸ im Nenner ins Verhältnis gesetzt. Für 2006 ergibt sich somit für Bayern ein Anteil von 9,7%, für 2008 von

10,3%. Aufgrund der abweichenden Berechnungsweise ist der Vergleich mit den Eurostat-Werten nur bedingt aussagekräftig (vgl. Abbildung 1).



Ausblick

In Bezug auf die zukünftige Entwicklung gibt die Richtlinie im Anhang I Teil B einen sogenannten „indikativen Zielpfad“ vor, welcher als Orientierung dienen soll, so dass die Mitgliedstaaten ihre zugewiesenen individuellen Ziele für 2020 nicht verfehlen. Die Mitgliedstaaten müssen Maßnahmen treffen, damit ihr Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen den im indikativen Zielpfad angegebenen Anteil erreicht oder übersteigt. Damit die Vorteile des technischen Fortschritts und Größenvorteile genutzt werden können, berücksichtigt dieser, dass die Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen in der Zukunft schneller wächst. Der Zielpfad verläuft damit leicht exponentiell.

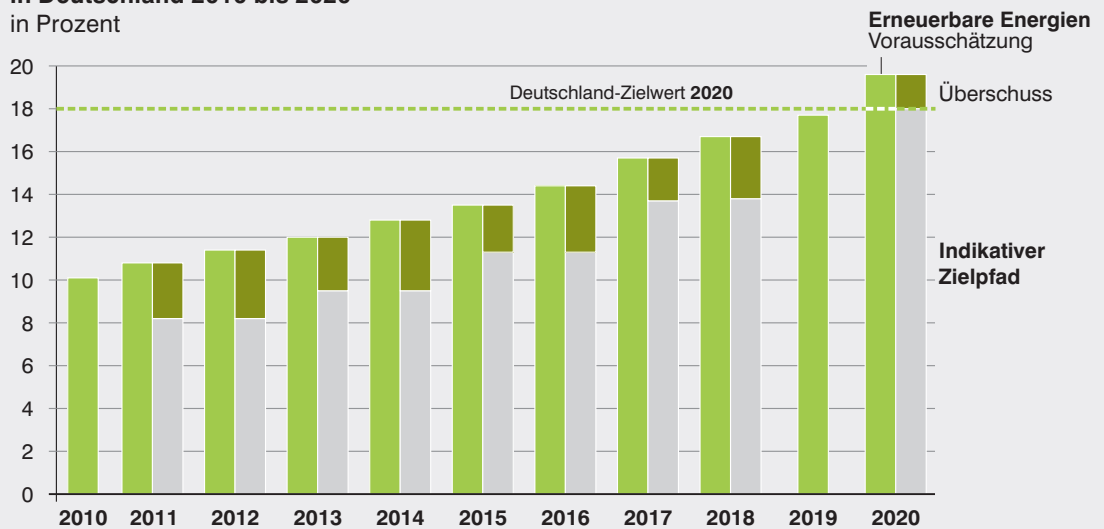
Artikel 4 der Richtlinie sieht darüber hinaus vor, dass alle Mitgliedstaaten einen Nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energie erstellen. Dieser enthält unter anderem die für das Erreichen der nationalen Gesamtziele zu ergreifenden Maßnahmen sowie die Ziele der Mitgliedstaaten für die Anteile von im Elektrizitäts-, Wärme- und Kälte- sowie Verkehrssektor verbrauchter Energie aus erneuerbaren Quellen im

⁷ Eurostat, Indikator „Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch“, Kode: T2020_31, Werteabruf 2. September 2011, letztes Update 23. August 2011.

⁸ Während in der bayerischen Näherungsrechnung der Endenergieverbrauch, wie ihn die Energiebilanz für Bayern direkt ausweist, herangezogen wird, verwendet die Richtlinie 2009/28/EG das Konzept des Bruttoendenergieverbrauchs. Entsprechend den Abgrenzungskriterien der Energiestatistiken der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. ergibt sich der Bruttoendenergieverbrauch in der Energiebilanz für Deutschland aus der Summe des Endenergieverbrauchs, der Fackel- und Leitungsverluste (Strom und Wärme) und der Eigenverbräuche (Strom und Wärme) in Kraft- und Heizwerken.

Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in Deutschland 2010 bis 2020 in Prozent

Abb. 2



Jahr 2020. Entsprechend der Richtlinie beschreibt der deutsche Nationale Aktionsplan für erneuerbare Energie vom August 2010 zwei Szenarien: ein Szenario, das nur Energieeffizienz- und Energieeinsparmaßnahmen berücksichtigt, die vor 2009 ergriffen wurden, und ein weiteres Szenario, wenn zusätzliche Energieeffizienz- und Energieeinsparmaßnahmen ergriffen werden. Die nachfolgenden Zahlen beziehen sich auf das Szenario mit zusätzlichen Maßnahmen.

Für Deutschland wird geschätzt, dass der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch von 10,1% im Jahr 2010 auf 19,6% im Jahr 2020 ansteigen wird (vgl. Abbildung 2). Damit würde Deutschland das festgelegte Ziel von 18% übertreffen. Da der indikative Zielpfad der Richtlinie über den Zeitraum bis 2020 immer übertroffen wird – der voraussichtliche Überschuss erreicht im Jahr 2014 mit 7 105 Kilotonnen RÖE⁹ sein Maximum und hat im Jahr 2020 noch eine Höhe von 3 065 Kilotonnen RÖE – stehen die Überschüsse z.B. als „statistische Transfers“¹⁰ an andere Mitgliedstaaten zur Verfügung (Artikel 4 Absatz 3 Buchstabe a, Artikel 3 Absatz 3 i.V.m. Artikel 6).

Der Nationale Aktionsplan für erneuerbare Energie geht weiterhin für die Sektoren davon aus, dass bis zum Jahr 2020 der Anteil von Wärme und Kälte

aus erneuerbaren Energien von 9,0% im Jahr 2010 auf 15,5% ansteigt. Bei der Elektrizität steigt der Anteil sogar von 17,4% auf 38,6% und im Verkehr von 7,3% auf 13,2%. Während im Elektrizitätssektor im Jahr 2010 der Anteil der Windenergie unter den erneuerbaren Energieträgern auf 43%, der Biomasse auf 31% und der Wasserkraft auf 17% veranschlagt wurde, soll es im Jahr 2020 für die Windenergie sogar 48%, für die Biomasse 23%, für die Photovoltaik 19% und für die Wasserkraft nur noch 9% sein. Eine Verschiebung wird auch im Wärme- und Kältesektor erwartet. Der Beitrag der Biomasse von 91% im Jahr 2010 reduziert sich auf 79% im Jahr 2020, wobei dann auch Solarthermie mit 9% und Wärmepumpen mit 8% einen nennenswerten Beitrag leisten.¹¹

Für Bayern gibt das Energiekonzept „Energie innovativ“ nur in Bezug auf den Elektrizitätssektor konkrete Zielvorgaben. Es sieht vor, die Stromerzeugung aus allen regenerativen Energien bis 2021 auszubauen. Die Zuwächse bei Photovoltaik und Windenergie sind besonders bemerkenswert. Der aktuelle Anteil der erneuerbaren Energien von 23,3% an der gesamten Bruttostromerzeugung im Jahr 2009 soll auf bis zu 50% im Jahr 2021 gesteigert werden. Während 2009 die Wasserkraft einen Anteil von 13,3%, die Biomasse von 3,8%, die Photovoltaik von 2,8% und die Windkraft von 0,6% an der gesamten Bruttostromerzeugung in Bayern hat-

⁹ Es finden sich nachfolgende Einheiten: Rohöleinheit (RÖE), Kilogramm (kg), Tonne (t), Kilotonne (kt), Terajoule (TJ), Petajoule (PJ); 1 kt RÖE = 1 000 t RÖE = 41,868 TJ = 0,041868 PJ bzw. 1 PJ = 23,8846 kt RÖE.

¹⁰ Die Richtlinie 2009/28/EG sieht auch Maßnahmen zur Kooperation zwischen den Mitgliedstaaten und mit Drittländern im Hinblick auf die Erfüllung ihrer nationalen Ziele vor. Dazu gehören auch die sogenannten „statistischen Transfers“. Die Mitgliedstaaten können sich einigen, eine bestimmte Menge an Energie aus erneuerbaren Quellen aus einem Mitgliedstaat in einen anderen Mitgliedstaat zu transferieren.

¹¹ Alle Zahlen, die sich auf den Nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energie gemäß der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen beziehen, finden sich auf den Seiten 15, 108 und 116-119.

te, sollen im Jahr 2021 rund 17% aus Wasserkraft, über 16% aus Photovoltaik, knapp 10% aus Biomasse, 6 bis 10% aus Windkraft und rund 0,6% aus Tiefengeothermie gedeckt werden.

Um den prozentualen Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen zu steigern, sind Energieeffizienz und Energieeinsparungen eine der wirksamsten Methoden. Um die Zielvorgaben der Richtlinie 2009/28/EG leichter erreichen zu können, werden die Mitgliedstaaten angehalten, die Energieeffizienz und Energieeinsparungen zu fördern (Artikel 3 Absatz 1). Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit der Energieeffizienz.

Energieeffizienz

Begriff und Bedeutung

Die Begriffe „Energieeffizienz“ und „Energieeinsparung“ werden in den EU-Dokumenten häufig synonym verwendet. Die Begriffe müssen daher an dieser Stelle geklärt werden, um das EU-Effizienzziel zu verstehen. Das Konzept der Energieeffizienz wird verständlich, wenn man nachvollzieht, wie sie gemessen wird. Dazu schreibt die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.: „Kennziffer zur Messung der Energieeffizienz ist typischerweise die Energieintensität. Dazu wird der Energieverbrauch in Relation zu einer Bezugsgröße betrachtet. (...) Relevante Bezugsgrößen sind Bevölkerung, Bruttoinlandsprodukt, Produktionswert oder Bruttowertschöpfung.“¹²

Die Energieintensität als Effizienzmaß ergibt sich demnach als Quotient mit dem Energieverbrauch im Zähler, nachfolgend wird der Bruttoinlandsverbrauch bzw. der Primärenergieverbrauch relevant sein, und einer Bezugsgröße im Nenner, nachfolgend das Bruttoinlandsprodukt. Die Energieeffizienz steigt (die Energieintensität sinkt), wenn sich bei gleichbleibendem Energieverbrauch die Wirtschaftsleistung erhöht, oder wenn bei gleichbleibender Wirtschaftsleistung weniger Energie eingesetzt werden muss. Die Energieeffizienz steigt auch, wenn bei zunehmender Wirtschaftsleistung der Energieverbrauch verhältnismäßig weniger stark zunimmt, oder wenn bei abnehmender Wirtschaftsleistung der Energieverbrauch überproportional abnimmt.

Das Konzept der „Energieeinsparung“ stellt keinen Quotienten dar, sondern eine eingesparte Energiemenge.¹³ Energieeinsparungen haben Einfluss auf die Energieeffizienz. So können Verhaltensänderungen (z.B. richtiges Lüften) den Energieverbrauch senken. Bei gleichbleibender Wirtschaftsleistung würde die Energieeffizienz steigen. Denkbar sind auch Energieeinsparungen, die gleichzeitig mit geringerer Wirtschaftstätigkeit einhergehen (z.B. konjunktureller Einbruch).

Die Energieeffizienz ist von grundlegender Bedeutung für den Umbau unseres Energiesystems. Die Steigerung der Energieeffizienz ermöglicht, gleichzeitig Treibhausgasemissionen zu vermeiden, den Anteil erneuerbarer Energien im Energiemix schneller auszubauen, die Wettbewerbsfähigkeit und Bezahlbarkeit der Energieversorgung zu sichern und sowohl die Versorgungssicherheit als auch die Reichweite erschöpfbarer Energieträger zu erhöhen. Zusammenfassend quantifiziert die Europäische Kommission das Potential wie folgt: „Wenn es gelingt, das Sparziel von 20% zu erfüllen, würde die EU nicht nur rund 400 Millionen t RÖE weniger Primärenergie verbrauchen, sondern auch den Bau von etwa 1 000 Kohlekraftwerken bzw. einer halben Million Windturbinen vermeiden. Die CO₂-Emissionen würden um rund 860 Millionen t reduziert. ‚Negawattstunden‘, d.h. der durch Einsparung vermiedene Energieverbrauch, stellen mittlerweile die bedeutendste Energieressource dar.“¹⁴

Rahmen

Auf europäischer Ebene wurden viele Vorstöße unternommen, um die Energieeffizienz zu steigern. Darunter fallen unter anderem folgende Richtlinien: Richtlinie 2004/8/EG über die Förderung einer am Nutzwärmebedarf orientierten Kraft-Wärme-Kopplung, Richtlinie 2006/32/EG über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen, Richtlinie 2009/125/EG zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte, Richtlinie 2010/30/EU über die Angabe des Verbrauchs an Energie und anderen Ressourcen durch energieverbrauchsrelevante Produkte mittels einheitlicher Etiketten und Produktinformationen und Richtlinie

¹² Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., Ausgewählte Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland, Kapitel „Überblick“, Stand März 2011.

¹³ Artikel 3 der Richtlinie 2006/32/EG über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen bestimmt die Begriffe „Energieeffizienz“ und „Energieeinsparung“ in ähnlicher Form.

¹⁴ Mitteilung der Kommission KOM(2008) 772 vom 13. November 2008, „Energieeffizienz: Erreichung des 20%-Ziels“, S. 3.

2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. Aufbauend auf den Aktionsplan für Energieeffizienz aus dem Jahr 2006 veröffentlichte die Europäische Kommission den Energieeffizienzplan 2011. Die Kommission geht davon aus, dass mit den in diesem Plan vorgestellten Maßnahmen zusammen mit den bereits eingeleiteten Maßnahmen das vollständige Erreichen des 20%-Ziels gewährleistet wird. Die neu vorgestellten Maßnahmen aufgreifend hat die Kommission bereits eine weitere Richtlinie zur Energieeffizienz und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG vorgeschlagen.

Um das europäische Gemeinschaftsziel richtig zu verstehen, muss das Schlagwort der Europa 2020-Strategie „Steigerung der Energieeffizienz um 20%“ präzisiert werden. Konkret lautet die Vorgabe, dass 20% des EU-Energieverbrauchs gegenüber den Prognosen eines BAU-Szenarios („business as usual“) für 2020 einzusparen sind. Die Projektionen aus dem Jahr 2007 ergaben für 2020 einen Primärenergieverbrauch¹⁵ von 1 842 Millionen Tonnen RÖE. Eine Verbesserung von 20% würde einer Senkung um 368 Millionen Tonnen RÖE bzw. einem Wert von 1 474 Millionen Tonnen RÖE gleichkommen.¹⁶

Einfacher ist die Situation in Deutschland, denn es gibt keine Zielsetzung in Bezug auf eine Projektion des Energieverbrauchs im Jahr 2020, sondern eine Zielsetzung gegenüber dem Jahr 2008. Entsprechend der Vorgabe des Energiekonzeptes des Bundes soll bis 2020 der Primärenergieverbrauch gegenüber 2008 um 20% sinken. Anschließend soll der Primärenergieverbrauch bis 2050 sogar um 50% reduziert werden.

Für Bayern formuliert das Energiekonzept „Energie innovativ“ kein konkretes Effizienzziel auf Makroebene. Es findet sich lediglich ein Bekenntnis zum indikativen Ziel der Europäischen Kommission, die Energieeffizienz bis zum Jahr 2020 um 20% zu steigern. Damit erscheint zumindest ein Vergleich des bayerischen Trends mit der gesamtdeutschen bzw. europäischen Entwicklung weiterhin interessant.

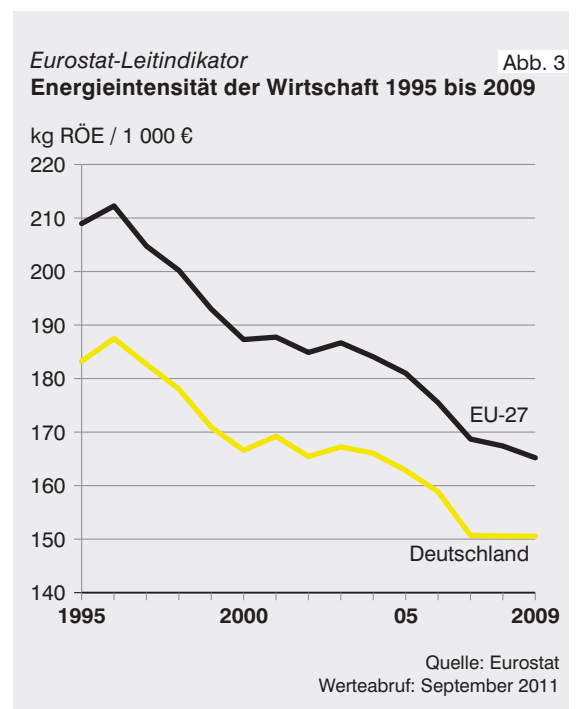
Aktuelle Ergebnisse

Um die Vorgaben zu überwachen, wählt Eurostat die bereits erwähnte Energieintensität als Effizienzindi-

kator. Der Eurostat-Leitindikator „Energieintensität der Wirtschaft“ ist definiert als das Verhältnis von Bruttoinlandsverbrauch an Energie (Kohle, Strom, Öl, Erdgas und erneuerbare Energien) und Bruttoinlandsprodukt.¹⁷ Das Resultat verdeutlicht, wie viel Energie aufgewendet wurde, um eine Einheit Wirtschaftsleistung zu erzeugen. Volkswirtschaften mit großem Dienstleistungssektor weisen eine geringere Energieintensität auf als Volkswirtschaften mit einem hohen Industrieanteil. Der strukturelle Wandel beeinflusst damit den Indikator.

Da der Eurostat-Leitindikator das Verhältnis zwischen Bruttoinlandsverbrauch an Energie und Bruttoinlandsprodukt misst, wird deutlich, dass der Indikator nur eingeschränkte Aussagekraft besitzt, da die anvisierte 20%-Reduktion beim Primärenergieverbrauch gegenüber den Prognosen für 2020 dadurch nicht überprüfbar ist. Da Eurostat (noch) keinen genaueren Indikator ausweisen kann („under development“), verwendet es die Energieintensität als Ersatz zur Messung des Europa 2020-Ziels.

Der europäische Leitindikator zeigt für die EU-27 und für Deutschland über den Zeitraum von 1995 bis 2009 einen gleichförmigen Entwicklungsverlauf (vgl. Abbildung 3). Sowohl die EU-27 als auch Deutsch-



¹⁵ Im Rahmen der Projektionen für 2020 in den EU-Dokumenten: Bruttoinlandsverbrauch minus nichtenergetische Nutzungen.

¹⁶ Vgl. Mitteilung der Kommission KOM(2011) 109, „Energieeffizienzplan 2011“, S. 2; vgl. auch Mitteilung der Kommission KOM(2011) 370 vom 22. Juni 2011, „Vorschlag für Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Energieeffizienz und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG“, S. 10.

¹⁷ Die Werte für das Bruttoinlandsprodukt werden in verketteten Volumen angegeben, Bezugsjahr ist das Jahr 2000. Die Einheit des Indikators ergibt sich zu Kilogramm RÖE pro 1 000 Euro.

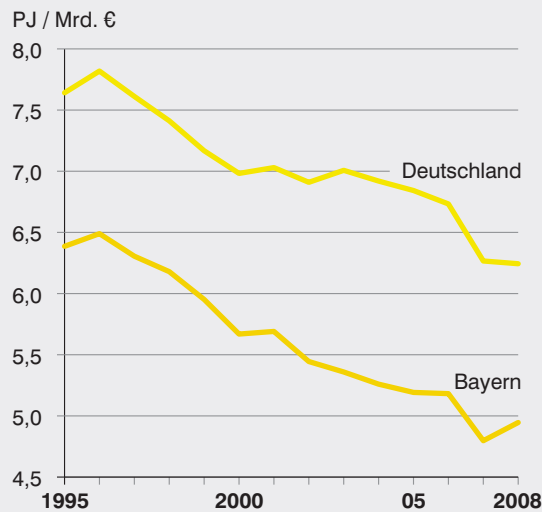
land fielen im betrachteten Zeitraum von ihrem jeweiligen Höchststand 1996 (212,3 bzw. 187,5 Kilogramm RÖE pro 1 000 Euro) auf ihren niedrigsten Stand im Jahr 2009 (165,2 bzw. 150,6 Kilogramm RÖE pro 1 000 Euro). Der Indikatorwert ist damit für Deutschland durchgängig niedriger als für die EU-27, wobei es zu einer Annäherung im Zeitablauf kommt. Der Indikator zeigt das gute Effizienzniveau, das vor allem Deutschland als große Industrienation bereits erreicht hat. In der EU-27 weisen 2009 lediglich Dänemark, Irland, Italien, Österreich, Schweden und das Vereinigte Königreich einen niedrigeren Wert aus. Zum weiteren Vergleich, die Türkei erreichte 2009 ein Niveau von 257,4 Kilogramm RÖE pro 1 000 Euro, die Vereinigten Staaten von 177,5 Kilogramm RÖE pro 1 000 Euro und Japan von 91,7 Kilogramm RÖE pro 1 000 Euro.¹⁸

Der Rückgang der Energieintensität in der EU-27 und in Deutschland ist auf die Steigerung des Bruttoinlandsprodukts bei gleichbleibendem bzw. leicht steigendem Energieverbrauch zurückzuführen. Für Deutschland veränderte sich der Bruttoinlandsverbrauch an Primärenergie zwischen 1998 (349 Millionen Tonnen RÖE) und 2008 (343 Millionen Tonnen RÖE) kaum. In der EU-27 stieg im gleichen Zeitraum der Wert von 1 722 Millionen Tonnen RÖE auf 1 802 Millionen Tonnen RÖE. In den Zwischenjahren kam es gleichwohl zu Schwankungen.¹⁹

Demgegenüber will Deutschland seinen Primärenergieverbrauch bis 2020 um 20% gegenüber 2008 senken. Der Primärenergieverbrauch 2008 lag bei 14 216 PJ. Im Krisenjahr 2009 fiel dieser dann ungewöhnlich stark um 5,5% auf 13 428 PJ.²⁰ Da das deutsche Bruttoinlandsprodukt ebenfalls stark zurückging, änderte sich die Energieintensität nur wenig.

Für Bayern gibt es noch keinen amtlichen Wert für den Primärenergieverbrauch im Jahr 2009. Der Wert für 2008 lag bei 2 040 PJ. 1998 lag er mit 2 043 PJ auf ähnlich hohem Niveau, 1995 bei 1 953 PJ und 1990 deutlich niedriger bei 1 784 PJ. Die Energieintensität in Bayern lag im Jahr 1995 noch bei 6,4 PJ pro Milliarden Euro und im Jahr 2008 bei 4,9 PJ pro Milliarden Euro (vgl. Abbildung 4).

Energieintensität* in Deutschland und Bayern 1995 bis 2008 Abb. 4



* BIP (preisbereinigt, verkettet).

Quelle: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder, August 2010.

Der Länderarbeitskreis Energiebilanzen weist die Energieintensität als Index (1991 = 100) aus. Der Indexwert für Bayern fiel bis 2008 auf einen Wert von 76,7. Dies ist unter den großen alten Bundesländern ein guter Wert. Zum Vergleich, Nordrhein-Westfalen weist für 2008 einen Index-Wert von 87,8, Baden-Württemberg von 83,9 und Niedersachsen von 83,3 aus.²¹

Ausblick

Die Energieeffizienz ist unter den drei 20-20-20-Zielen aus heutiger Sicht das Ziel, welches am ehesten verfehlt wird. Entsprechend den Projektionen aus dem Jahr 2009 werden lediglich 9% Einsparung an Primärenergie gegenüber den Projektionen für 2020 erreicht. Die Gewährleistung des vollen 20%-Ziels soll der Energieeffizienzplan 2011 bewirken. Die Kommission wird weiterhin die Zielerreichung überwachen.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass die deutsche Vorgabe einer Primärenergieeinsparung von 20% gegenüber 2008 zu einem hohen Anspruch werden kann. Je nachdem wie stark das Bruttoinlandsprodukt wächst, wären dafür Effizienzsteige-

¹⁸ Eurostat, Indikator „Energieintensität der Wirtschaft“, Kode: T2020_32, Werteabruf 2. September 2011, letztes Update 31. August 2011.

¹⁹ Eurostat, „Bruttoinlandsverbrauch an Primärenergie“, Kode: TEN00086, Werteabruf 2. September 2011, letztes Update 31. August 2011.

²⁰ Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., Energiebilanz für Deutschland 2008, Berechnungsstand August 2010; Energiebilanz für Deutschland 2009, Berechnungsstand März 2011.

²¹ Länderarbeitskreis Energiebilanzen, Indikator „Energieintensität seit 1991“, Primärenergieverbrauch je Einheit Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt, verkettet), Berechnungsstand März 2011.

rungen von deutlich über 20% bis 2020 nötig. Anders ist die Situation in Krisenzeiten mit negativem Wirtschaftswachstum. Wie die vorstehend beschriebene Entwicklung für Deutschland in den Jahren 2008 und 2009 zeigt, wird die Primärenergieeinsparung leicht fallen, wenn die Wirtschaft schrumpft. Dann wird es darauf ankommen, dass der Rückgang bei der Primärenergie stärker ausfällt als der Rückgang beim Bruttoinlandsprodukt, um Effizienzgewinne zu erzielen. Wie erwähnt, muss insbesondere bei Betrachtung längerer Zeiträume berücksichtigt werden, dass der Wandel weg von einer energieintensiven Wirtschaftsstruktur hin zum tertiären Sektor die Energieintensität sinken lässt.

Die Energieeffizienz hat maßgeblichen Einfluss auf die Treibhausgasemissionen. Daher fordert Artikel 2 des Kyoto-Protokolls die Vertragsparteien auf, bei der Erfüllung ihrer quantifizierten Emissionsbegrenzungs- und Emissionsreduktionsverpflichtungen entsprechend ihren nationalen Gegebenheiten Maßnahmen umzusetzen, welche die Verbesserung der Energieeffizienz betreffen. Der Bereich der Treibhausgasemissionen wird im folgenden Abschnitt erörtert.

Treibhausgasemissionen

Begriff und Bedeutung

Entsprechend der Definition des Arbeitskreises Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder sind Treibhausgase „gasförmige Stoffe in der Atmosphäre, die zum Treibhauseffekt beitragen und sowohl einen natürlichen als auch einen anthropogenen Ursprung haben können.“²² Aufgrund des Beitrags zum Treibhauseffekt sind Treibhausgasemissionen für die Klimapolitik von großer Bedeutung. Während für die Abschnitte „Erneuerbare Energien“ und „Energieeffizienz“ Europa als Bezugsrahmen ausreichte, muss bei den Treibhausgasen der weltweite Kontext betrachtet werden.

Nach Veröffentlichung des Zweiten IPCC-Sachstandsberichts 1995 (IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, im Deutschen häufig „Weltklimarat“) unterstreicht der EU-Umweltministerrat 1996 die „Notwendigkeit eines dringenden Handelns“ und erklärt, dass die durchschnittlichen globalen Tempe-

raturen sich gegenüber dem vorindustriellen Niveau nicht um mehr als 2°C erhöhen sollten.²³ Aus dem Vierten IPCC-Sachstandsbericht 2007 geht hervor, dass seit 1850 die globale Durchschnittstemperatur um 0,76°C gestiegen ist. Der Großteil der beobachteten Erhöhung der globalen Durchschnittstemperaturen seit Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts ist „sehr wahrscheinlich“ auf die erhöhten, durch Menschen verursachten Treibhausgaskonzentrationen zurückzuführen.²⁴

Rahmen

Bei den Treibhausgasemissionen ist im weltweiten Kontext das 1997 beschlossene Kyoto-Protokoll maßgebend. Erstmals wurden für die Vertragsparteien völkerrechtlich bindende Treibhausgas-Reduktionsziele festgelegt. Die Anlage B des Protokolls listet die für die Länder vorgesehenen Emissionsbegrenzungen auf. Auf die Europäische Gemeinschaft (damals EU-15) entfiel eine Reduktionsverpflichtung von 8% für den Durchschnitt der Jahre des Verpflichtungszeitraums 2008 - 2012 gegenüber dem Niveau des Kyoto-Basisjahrs 1990/1995.²⁵ Der EU-Umweltministerrat legte 1998 die EU-interne Lastenverteilung fest. Deutschland übernahm einen Beitrag von minus 21%.²⁶

Gemäß der internationalen Vereinbarung von Kyoto unterliegen sechs Stoffe bzw. Stoffgruppen der Regulierung, die sich in Anlage A des Protokolls wiederfinden: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O/Lachgas), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFC), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) und Schwefelhexafluorid (SF₆). Die Gase besitzen ein unterschiedliches Treibhauspotential (Englisch: Global Warming Potential). Die einzelnen Gase werden mit ihrem Treibhauspotential gewichtet und können dann in sogenannten CO₂-Äquivalenten ausgedrückt werden. Die Klimawirksamkeit der einzelnen Gase ist somit auf die Wirkung der entsprechenden Menge an CO₂ umgerechnet.

Die Europäische Gemeinschaft hat sich dazu verpflichtet, über die Kyoto-Verpflichtungsphase 2008 - 2012 hinaus ihre Treibhausgasemissionen bis 2020 um mindestens 20% gegenüber 1990 zu reduzieren. Dies muss vor dem Hintergrund betrachtet

22 Glossar des Arbeitskreises Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder, <http://www.ugrdl.de/glossar.htm>, Abruf 12. September 2011.

23 Vgl. PRES/96/188 zur 1939. Tagung des EU-Umweltministerrates, Strategie der Gemeinschaft im Bereich Klimaänderungen, Schlussfolgerungen Nr. 3 und 6.

24 Vgl. IPCC, Climate Change 2007, Fourth Assessment Report (AR4), Working Group I Report „The Physical Science Basis“, Summary for Policymakers, S. 5 und 10.

25 Das Basisjahr für CO₂, CH₄ und N₂O ist 1990, für HFC, PFC und SF₆ wählten 12 Mitgliedstaaten 1995 als Basisjahr, nur Österreich, Frankreich und Italien wählten 1990.

26 Vgl. PRES/98/205 zur 2106. Tagung des EU-Umweltministerrates, Gemeinschaftsstrategie im Bereich der Klimaänderungen, Schlussfolgerung Nr. 2 i.V.m. Anlage 1; vgl. auch Entscheidung Nr. 2002/358/EG.

werden, dass die europäischen Treibhausgasemissionen in zwei Teilsysteme untergliedert sind. Das eine Teilsystem umfasst die Sektoren, die unter das EU-Emissionshandelssystem fallen (EU-EHS, Englisch: EU Emissions Trading System, EU-ETS), das andere Teilsystem deckt die Sektoren ab, die nicht unter das EU-EHS fallen. Beide Teilsysteme tragen gemeinsam zur Erfüllung des 20%-Oberziels der Gemeinschaft bei.

Das EU-EHS wurde mit der Richtlinie 2003/87/EG eingeführt. Die Richtlinie soll dazu beitragen, dass die Gemeinschaft die aus dem Kyoto-Protokoll entstandenen Verpflichtungen zur Verringerung der anthropogenen Treibhausgasemissionen durch einen effizienten Markt für Treibhausgasemissionszertifikate effektiver und mit wenig Belastung für die Wirtschaft erfüllen kann. Verbessert und erweitert wurde dieses Gemeinschaftssystem für die dritte Handelsperiode 2013 - 2020 durch die Richtlinie 2009/29/EG.²⁷ Die umfassten Tätigkeiten und Treibhausgase sind im Anhang I aufgeführt. Dazu gehören die Sektoren Energie, Industrie und Luftverkehr und die Treibhausgase CO₂, N₂O und PFC. Grundsätzlich sieht Artikel 30 vor, dass neue Tätigkeiten und weitere Kyoto-Gase aufgenommen werden können. Die dem Zertifikatehandel unterliegenden Emissionen sollen bis 2020 um 21 % gegenüber 2005 reduziert werden.

Um das übergeordnete 20 %-Ziel zu erreichen, sollen nicht nur einzelne, sondern alle Wirtschaftszweige einen Beitrag leisten. Daher erging die Entscheidung Nr. 406/2009/EG, die sich auf die Treibhausgase der Sektoren außerhalb des EU-EHS bezieht. Dies sind unter anderem die Sektoren Privathaushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Straßenverkehr, Land- und Abfallwirtschaft. Die nicht dem Zertifikatehandel unterliegenden Emissionen sollen 2020 im EU-Durchschnitt um ca. 10 % gegenüber dem Niveau von 2005 verringert werden. Aufgrund unterschiedlicher Lastenverteilung entfällt auf Deutschland eine Emissionsminderung von 14 % gegenüber dem Jahr 2005 (Artikel 3 Absatz 1 i.V.m. Anhang II). Aktuell, in der zweiten Handelsperiode des EU-EHS 2008 - 2012, umfassen die nicht im Emissionshandel einbezogenen Sektoren ungefähr 60 % der gesamten Treibhausgasemissionen.

Die Richtlinie über den Emissionshandel 2009/29/EG und die Entscheidung Nr. 406/2009/EG über die Lastenverteilung unter den Mitgliedstaaten in den Sektoren außerhalb des EU-EHS waren ebenfalls Bestandteile des insgesamt vier Rechtsakte (und zwei weitere gleichzeitig beschlossene Rechtsakte) umfassenden EU-Klimaschutzpaketes vom April 2009. Neben der erwähnten Erneuerbare-Energien-Richtlinie 2009/28/EG ist an dieser Stelle mit der Richtlinie 2009/31/EG über die geologische Speicherung von CO₂ der bis jetzt noch nicht aufgeführte vierte Rechtsakt zu erwähnen. Zweck der geologischen Speicherung ist nach Artikel 1 Absatz 2 der Richtlinie „die dauerhafte Rückhaltung von CO₂ in einer Weise, durch die negative Auswirkungen und Risiken für die Umwelt und die menschliche Gesundheit vermieden oder, wenn dies nicht möglich ist, so weit wie möglich beseitigt werden.“ Die sogenannte CCS-Richtlinie (CCS, Carbon Dioxide Capture and Storage) hat jedoch keinen unmittelbaren Bezug auf die hier erörterten Zielvorgaben.

Deutschland hat sich bereits im Rahmen der Kyoto-Vereinbarungen zu überdurchschnittlichen Reduzierungen verpflichtet (vgl. oben: für die Verpflichtungsperiode 2008 - 2012 Reduktion von 21 % gegenüber dem Kyoto-Basisjahr, im Vergleich zu einer Reduktion der EU-15 von 8%). Und auch im Energiekonzept vom September 2010 finden sich weitere ambitionierte Ziele wieder. Bis 2020 sollen die Treibhausgasemissionen insgesamt um 40 % gegenüber 1990 reduziert werden. Anschließend soll bis 2030 eine Reduktion von 55 %, bis 2040 von 70 % und bis 2050 von 80 % bis 95 % jeweils gegenüber 1990 angestrebt werden. Das Ziel, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 % gegenüber 1990 zu senken, wurde bereits im Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und FDP (17. Legislaturperiode) bekräftigt.

Anders als die europäischen bzw. gesamtdeutschen Zielvereinbarungen, bezieht sich das bayerische Energiekonzept lediglich auf die sogenannten energiebedingten CO₂-Emissionen, die bis 2020²⁸ deutlich unter 6 Tonnen je Einwohner gesenkt werden sollen. Das bedeutet, dass nicht alle Quellgruppen, sondern lediglich Energie, und auch nicht alle Kyoto-Treibhausgase, sondern nur das CO₂, maßgeblich sind.

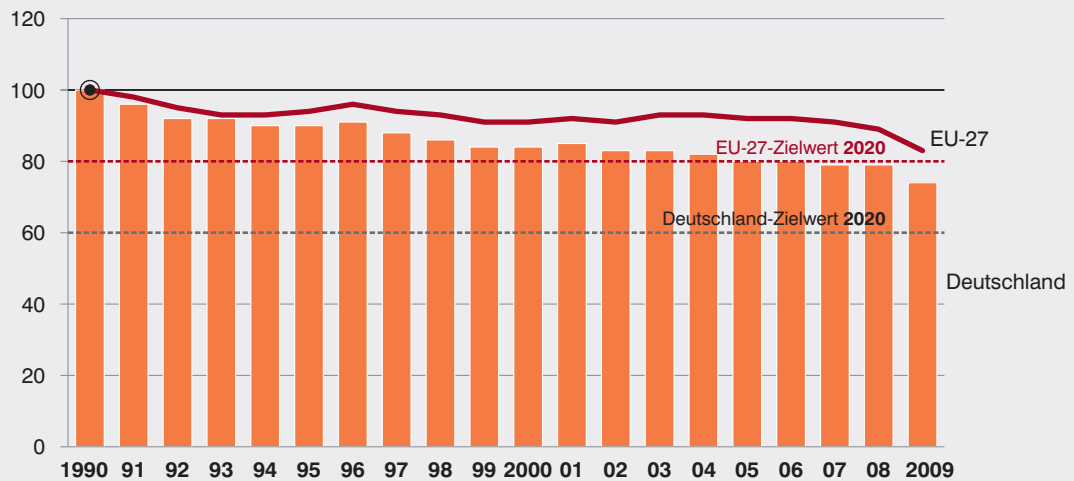
²⁷ Die erste Handelsperiode des EU-EHS erstreckte sich von 2005-2007, die zweite Handelsperiode fiel mit der Kyoto-Verpflichtungsperiode 2008-2012 zusammen.

²⁸ Das bayerische CO₂-Reduktionsziel wird im Energiekonzept „Energie innovativ“ bestätigt, stammt aber ursprünglich aus den bayerischen Klimaschutzziele und bezieht sich daher auf das Jahr 2020 und nicht auf das Zieljahr des bayerischen Energiekonzeptes 2021.

Eurostat-Leitindikator

Emissionen von Treibhausgasen, Basisjahr 1990, von 1990 bis 2009
1990 = 100

Abb. 5

Quelle: Eurostat
Werteabruf: September 2011

Die energiebedingten CO₂-Emissionen repräsentieren noch den Hauptanteil der Gesamtemissionen.

einer Reduzierung um 25,4 % (313 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente).²⁹

Aktuelle Ergebnisse

Die Ergebnisbeschreibung für Europa und Deutschland beruht auf den Daten der Europäischen Umweltagentur (Englisch: European Environment Agency). Eurostat nutzt diese Datenbasis ebenfalls für den Eurostat-Leitindikator im Bereich der Treibhausgasemissionen. Die Daten geben weder Aufschluss über die Emissionen und deren Senkung im Zusammenhang mit Flächennutzung, geänderte Flächennutzung und Forstwirtschaft (Englisch: Land Use, Land-Use Change and Forestry, LULUCF) noch bezüglich des internationalen Luft- und Seeverkehrs. CO₂-Emissionen aus Biomasse mit energetischer Verwertung werden nicht in die nationalen Treibhausgasgesamtmengen einbezogen.

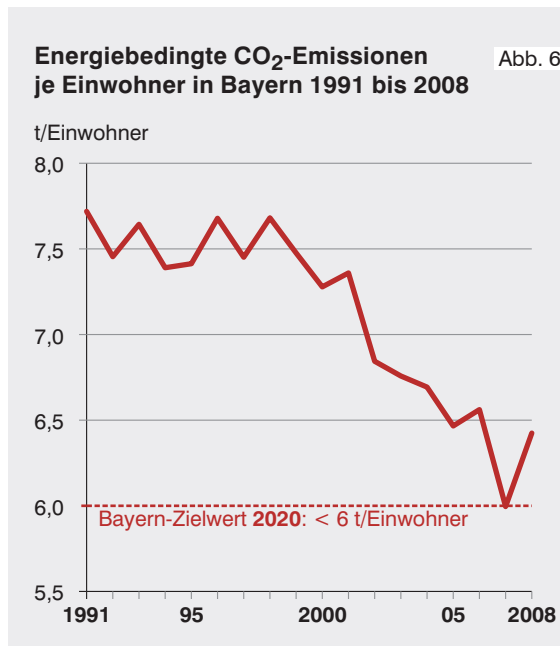
Die EU-27 hat keine Verpflichtung aus dem Kyoto-Protokoll wie es die EU-15 hat. Der Eurostat-Leitindikator „Emission von Treibhausgasen, Basisjahr 1990“ zeigt die Trends bei den anthropogenen Emissionen der Treibhausgase laut Kyoto-Protokoll im Vergleich zum Niveau 1990, d.h. nicht im Vergleich zum Kyoto-Basisjahr. Die Gesamtemissionen in der EU-27 nahmen zwischen 1990 und 2009 um 17,4 % (974 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente) ab. Deutschland erreichte in diesem Zeitraum eine Reduktion von 26,3% (328 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente) (vgl. Abbildung 5). Die Kurven- und Balkenverläufe zeigen die überdurchschnittlichen Reduktionen der deutschen Treibhausgasemissionen. Im Rezessionsjahr 2009 sanken die Emissionen konjunkturbedingt deutlich.³⁰

Die Gesamtemissionen 2009 für die im Kyoto-Protokoll verpflichtete EU-15 waren um 12,7% (542 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente) niedriger als im Kyoto-Basisjahr. 2009 war das erste Jahr, für das die Emissionen unter dem vereinbarten 8%-Ziel für die Verpflichtungsperiode 2008 - 2012 lagen. Auch Deutschland übertraf 2009 seine 21%-Zielmarke mit

Nach vorläufigen Schätzungen des Umweltbundesamtes liegt Deutschland auch für das Jahr 2010 unter dem Kyoto-Zielwert 2008 - 2012 von 974 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente. Zwar wurden aufgrund der konjunkturellen Erholung der Wirtschaft und der kühlen Witterung insgesamt 40 Millionen Tonnen CO₂-

²⁹ Vgl. European Environment Agency, Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2009 and inventory report 2011 - Submission to the UNFCCC Secretariat, Technical report No. 2/2011, S. ii-vii.
³⁰ Ebd., vgl. auch Eurostat, Indikator „Emission von Treibhausgasen, Basisjahr 1990“, Kode: T2020_30, Werteabruf 2. September 2011, letztes Update 23. August 2011.

Äquivalente mehr Treibhausgase emittiert als 2009 (+4,3%), aber die Gesamtemissionen von 960 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente sind weiterhin deutlich unter den 974 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente aus der Kyoto-Vorgabe. Gegenüber 1990 sanken die Emissionen damit um 23,1%.³¹



Die energiebedingten CO₂-Emissionen in Bayern zeigen erst seit 1998 einen fallenden Trend (vgl. Abbildung 6), während nach der Wiedervereinigung vor allem die neuen Bundesländer in den Jahren vor 1998 deutliche CO₂-Reduktionen verzeichneten. 1998 lagen die energiebedingten CO₂-Emissionen in Bayern noch bei 7,7 Tonnen je Einwohner, 2007 waren es nur noch 6,0 Tonnen je Einwohner – der bis dahin niedrigste Wert und damit bereits in der Nähe der bayerischen Vorgabe für 2020. Im Jahr 2008 kamen auf jeden Einwohner 6,4 Tonnen an energiebedingten CO₂-Emissionen. Werden die energiebedingten CO₂-Emissionen auf das Bruttoinlandsprodukt bezogen (Index 1991 = 100), so ergibt sich für Bayern ein Index-Wert 2008 von 63,7. Zum Vergleich, Nordrhein-Westfalen weist für 2008 einen Index-Wert von 79,4, Baden-Württemberg von 72,8 und Niedersachsen von 69,9 aus.³²

Ausblick

Für die Zeit nach der Kyoto-Verpflichtungsperiode 2008 - 2012 sieht Artikel 9 der Emissionshandels-

Richtlinie für das EU-EHS zur Zielerreichung im Jahr 2020 vor, dass die gemeinschaftliche Menge der ab 2013 jährlich vergebenen Zertifikate ab der Mitte des Zeitraums 2008 - 2012 linear um 1,74% pro Jahr verringert wird (verglichen mit der durchschnittlichen jährlichen Gesamtmenge der Zertifikate 2008 - 2012). Auch bei den nicht unter das EU-EHS fallenden Emissionen müssen die Mitgliedstaaten zwischen 2013 und 2020 jährliche Zwischenziele realisieren (Artikel 3 Absatz 2 der Entscheidung Nr. 406/2009/EG), die eine lineare Zielerreichung garantieren. Damit sind Zielpfade für Europa festgelegt.

Eine zusätzliche Herausforderung wird für Deutschland und Bayern der von der Bundesregierung beschlossene Atomausstieg werden. Bayern hat mit fünf Atomkraftwerken einen hohen Substitutionsbedarf. Fehlende Atomkraft soll durch Kohle- und Gas-kraftwerke ersetzt werden. Bayern wird Gas als Energieträger priorisieren. Gas zeichnet sich durch einen günstigen CO₂-Faktor aus, was die Treibhausgasemissionen begrenzen, aber nicht vermeiden wird. Inwieweit (und ob) Reduktionsbemühungen in anderen Bereichen die Zunahme an Treibhausgasemissionen durch neu in Betrieb genommene Gas- und Kohlekraftwerke überkompensieren können, bleibt abzuwarten.

Auf einen Blick

Zur Verdeutlichung und besseren Übersicht werden die wichtigsten Zahlen in den drei Bereichen erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Treibhausgasemissionen für die Ebenen EU-27, Deutschland und Bayern zusammengefasst dargestellt (vgl. Abbildung 7).

Für die erneuerbaren Energien sieht die Erneuerbare-Energien-Richtlinie 2009/28/EG für die EU-27 einen Anteil von 20% am Bruttoendenergieverbrauch bis 2020 vor, für Deutschland 18% (Artikel 3 Absatz 1 i.V.m. Anhang I Teil A). Bayerns Energiekonzept formuliert einen Anteil von 20% bis 2021. Die Werte für die EU-27 und Deutschland stammen von Eurostat. Für Bayern ergibt sich der Wert aus der im Abschnitt „Erneuerbare Energien“ beschriebenen Näherungsrechnung auf Grundlage der Energiebilanz für Bayern 2008.

³¹ Vgl. Umweltbundesamt, Presseinformation Nr. 20/2011.

³² Länderarbeitskreis Energiebilanzen, Indikator „CO₂-Emissionen (Quellenbilanz) bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt seit 1991“, CO₂-Emissionen je Einheit Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt, verkettet), Berechnungsstand März 2011.

Abb. 7
Vorgaben und aktuelle Umsetzung der "20-20-20"-Ziele in der EU-27, Deutschland und Bayern

	Erneuerbare Energien	Energieeffizienz (Energieverbrauchsminderung)	Treibhausgasemissionen
EU-27	2008: 10,3% bis 2020: 20% am Bruttoend- energieverbrauch	--- bis 2020: -20% Primärenergiever- brauch gegenüber BAU-Szenario 2020	2009: -17,4% bis 2020: -20% gegenüber 1990
Deutschland	2008: 9,1% bis 2020: 18% am Bruttoend- energieverbrauch	2009: -5,5% bis 2020: -20% Primärenergiever- brauch gegenüber 2008	2009: -26,3% bis 2020: -40% gegenüber 1990
Bayern	2008: 10,3% bis 2021: 20% am Bruttoend- energieverbrauch	--- ---	2008: 6,4 t/Einwohner bis 2020: Energiebedingte CO ₂ - Emissionen deutlich unter 6 t/ Einwohner

Für die Ziele der Energieeffizienz bzw. der Energieverbrauchsminde- rung ließ sich der aktuelle Umset- zungsstand nur für Deutschland in eine konkrete Zahl fassen. Für die EU-27 liegt dies an der im Ab- schnitt „Energieeffizienz“ beschriebenen Problema- tik der Energieeinsparung gegenüber einem BAU- Szenario. Eventuell wird Eurostat hierzu noch einen neuen Indikator veröffentlichen („under develop- ment“). Für Deutschland gibt das Energiekonzept vom September 2010 das Ziel einer 20%-Minderung beim Primärenergieverbrauch gegenüber 2008 aus. Für Bayern existiert im Energiekonzept kein Makro-Ef- fizienzziel. Der Wert für die deutsche Reduktion beim Primärenergieverbrauch resultiert aus den Ener- giebilanzen für Deutschland der Arbeitsgemein- schaft Energiebilanzen e.V.

Für die Treibhausgasemissionen liegen für die EU- 27 und für Deutschland, nicht zuletzt wegen der in-

ternationalen Berichtspflichten, gute und vergleich- bare Daten der Europäischen Umweltagentur vor, die auch von Eurostat verwendet werden. Die Vorga- ben für Europa und Deutschland stammen nicht aus den internationalen Verpflichtungen aus dem Kyoto- Protokoll, sondern für die EU-27 aus den Strategie- papieren im Rahmen des Europa 2020-Umfelds und für Deutschland aus dem Energiekonzept vom Sep- tember 2010 bzw. aus den Koalitionsvereinbarungen der Bundesregierung. Die Treibhausgasreduktionen für die EU-27 und für Deutschland wurden in der Tabelle zu Vergleichszwecken jeweils auf das Jahr 1990 bezogen, nicht auf das Kyoto-Basisjahr. Das bayerische Ziel für die energiebedingten CO₂-Emis- sionen von „deutlich unter 6 Tonnen“ pro Jahr und Einwohner bis 2020 wurde im bayerischen Ener- giekonzept bekräftigt, Grundlage der Berechnung ist die Energiebilanz für Bayern 2008.