



Solkraft



Windkraft



Netze



Stromverbrauch im nächtlichen Berlin

Titel

Öko um jeden Preis

Grün und kühn: Bis zum Jahr 2050 sollen Wind und Sonne, Wasser und Biomasse das gesamte Land mit Energie versorgen. Doch die Politik in Berlin verschweigt bislang die Risiken des Umbaus – und vor allem die gewaltigen Kosten.



Speicher



Biomasse



Effizienz



PAUL LANGROCK / AGENTUR ZENIT; PAUL LANGROCK / AGENTUR ZENIT / LAIF; JOACHIM E. RÖTTGERS / ULLSTEIN BILD; PAUL LANGROCK / AGENTUR ZENIT; MARK MÜHLHAUS / ATTENZIONE; DAPD; (V.L.N.R.); KARL KINNE PHOTODESIGN/AGE/F10NLI (U.)

Die Avantgarde hat sich gut getarnt: Mitten im Hunsrück, eingebettet zwischen Wäldern und Hügeln, liegt Morbach, eine 11 000-Einwohner-Gemeinde mit Karnevalsverein, Kegelzentrum und einem prominenten Spross. Edgar Reitz, Regisseur des Provinzepos „Heimat“, stammt aus Morbach, das aber noch weit mehr zu bieten hat.

Oberhalb der Kommune erstreckt sich die „Energiewelt“, wie Bürgermeister Gregor Eibes das Gelände nennt: Hier verwandeln 14 Windräder die Luftströmungen über dem Mittelgebirge in elek-

trischen Strom, 4000 Quadratmeter Photovoltaikmodule fangen jeden Sonnenstrahl ein, und eine Biogasanlage verwertet obendrein tonnenweise Pflanzenreste. Das System erzeugt gut dreimal so viel Strom, wie die Morbacher benötigen.

Der Bürgermeister hat schon Politiker und Manager aus aller Welt auf der ehemaligen Militärbasis herumgeführt. „Die wollen alle sehen, wie es geht“, erzählt er. Eibes fährt im schwarzen BMW-Coupé vor, er sei „auf keinen Fall ein Öko“, sagt er. Bei der jüngsten Kommunalwahl hat er 42 Prozent geholt, für die CDU.

In der abgeschiedenen Hunsrück-Gemeinde ist gelungen, was Eibes' Parteichefin Angela Merkel nun für ganz Deutschland anstrebt: die grüne Energiewende. In nur vier Jahrzehnten, so der verwegene Plan, will die Kanzlerin die Republik auf Morbach-Niveau hieven.

Dann sollen Sonne und Wind, Biomasse und Wasser das Land größtenteils mit Energie versorgen, was bedeuten würde: nie mehr Angst vor der arabischen Ölwaffe, keine Probleme mit den Launen russischer Gaslieferanten, keine Furcht vor atomaren Störfällen. Die erneuerba-

ren Energien schützen schließlich die Umwelt und schonen das Klima, und sie stehen in unendlicher Fülle zur Verfügung: auf den Feldern wie auf hoher See.

Es ist der ebenso kühne wie grüne Traum einer kohlenstoffarmen Zukunft, wie die Bundesregierung sie in ihrem Energiekonzept entworfen hat. Der Anteil regenerativen Stroms würde von heute 16 Prozent bis 2050 kontinuierlich auf 80 Prozent steigen, lautet das ambitionierte Ziel in dem 39-seitigen Papier. Zuletzt freilich kreiste die Diskussion nur um einen kleinen Passus auf Seite 16.

Dort steht, dass die Laufzeiten der Atomkraftwerke um durchschnittlich zwölf Jahre verlängert werden. Die Kanzlerin verteidigt den Deal, ihr eigener Umweltminister Norbert Röttgen geht auf

gebung in Berlin zu erreichen. Ihr Protest richtet sich gegen die Bundesregierung und gegen die Stromkonzerne, die nun noch einmal richtig Kasse machen können. Allerdings wissen auch die Manager: Es ist ein Aufschub, mehr nicht.

Die Zeit läuft gegen sie – und gegen ein Energiesystem, das seit zwei Jahrhunderten fast ausschließlich auf fossilen Brennstoffen basiert, auf Kohle, Öl und Gas. Die Dampfmaschine, die Glühbirne, das Automobil haben Leben und Lebensstil von Milliarden Menschen zwar von Grund auf verändert und verbessert. Doch die Kollateralschäden sind hoch.

Das Eis an den Polkappen schmilzt, der Anteil schädlicher Treibhausgase in der Luft steigt, weil die Menschen in jedem Jahr so viele Energievorräte verbrennen,

gentlich wollte sie noch einiges investieren: in eine neue Heizung, bessere Fenster. Doch nun ist ihr die Lust vergangen. „Die machen mir meinen Traum kaputt“, schimpft sie über das Vorhaben des Netzbetreibers Transpower.

Das Unternehmen will von Ganderkeese nach St. Hülfe eine neue Höchstspannungstrasse errichten. Es soll eine der „Hauptschlagadern im europäischen Verbundnetz“ werden, so der zuständige Manager Axel Schomberg. 160 Millionen Euro kostet allein die 60-Kilometer-Leitung, die an Dierings Haus vorbeiführt.

Bald soll ganz Europa von solchen Strom-Autobahnen durchzogen sein. Sie sind nötig, um die wachsenden Mengen an Windenergie aus dem Norden und Sonnenstrom aus dem Süden zu den Verbrauchern zu transportieren. Rund 40 Milliarden Euro werden die Netzbetreiber in den kommenden zehn Jahren nach Branchenschätzung allein in Deutschland investieren müssen: für Hochspannungsleitungen, Umspannwerke, Transformatoren.

Die Runderneuerung der Infrastruktur ist nur ein Beispiel dafür, welche immensen Kosten die Öko-Revolution noch verursachen wird: für Netze und Energiespeicher, für Solaranlagen und Windräder, für die Gewinnung von Biomasse und für Effizienzverbesserungen in Häusern und Wohnungen. Noch macht sich kaum jemand eine Vorstellung von der Dimension der Aufgabe, die zu bewältigen ist.

„Im Moment sehen die Kunden noch nicht, welche Welle auf sie zuläuft“, meinte der E.on-Energie-Vorstand Hartmut Geldmacher kürzlich auf einem Kongress, wo er sagte: „Wir werden höhere Strompreise bekommen.“

Davon ist auch der Ökonom Manuel Frondel vom Rheinisch-Westfälischen Institut für Wirtschaftsforschung (RWI) überzeugt. „Es wird so teuer, dass es einen heftigen gesellschaftlichen Diskurs über die Strompreise geben wird.“ Machbar ist sie, die Energiewende, das räumen sogar die größten Skeptiker ein. Was aber kostet der grüne Traum?

Um diese Frage hat sich die Politik bislang herumgedrückt, nur wenige weisen auf die Kosten hin. Doch allmählich wächst der Widerstand. Michael Fuchs, wirtschaftspolitischer Sprecher der Unionsfraktion, fürchtet, dass die Strompreise vor allem für Familien und den Mittelstand „deutlich steigen“ werden. Fuchs mahnt deshalb Korrekturen am Konzept an, „damit die Gesellschaft und die Wirtschaft nicht überfordert werden“.

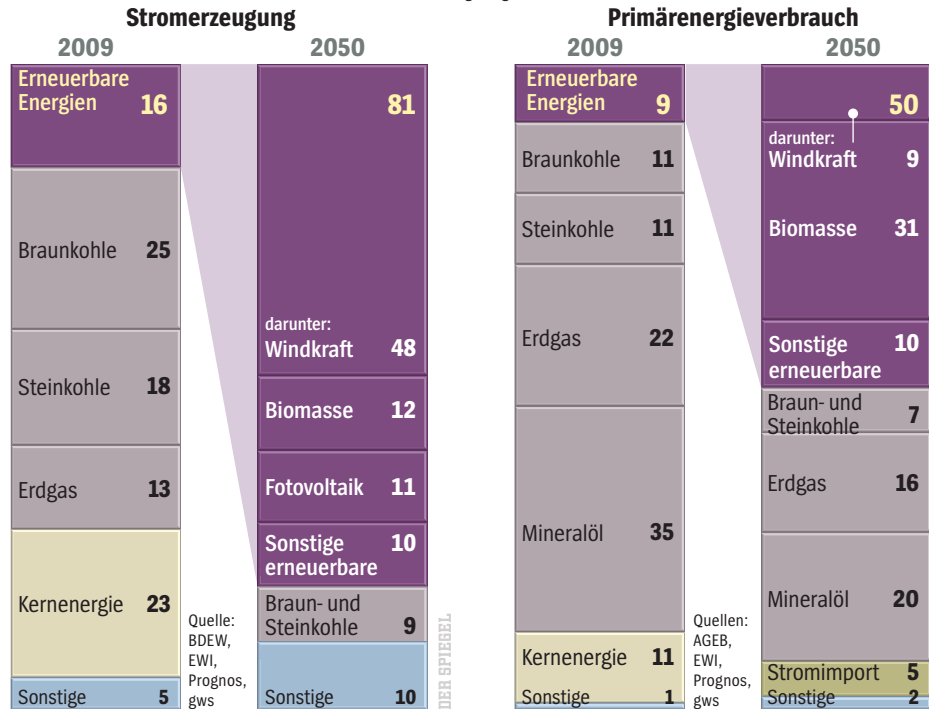
In der Koalition ist schon die Rede davon, das CO₂-Einsparziel von 80 auf 60 Prozent herabzusetzen. Damit könnte Thomas Bareiß, der energiepolitische Fraktionssprecher, leben: „Unrealistische Ziele nutzen keinem“, sagt er.

Vor allem Hausbesitzer fürchten sich vor den enormen Kosten. Vergangene

Hochgestecktes Ziel

Stromerzeugung und Primärenergieverbrauch in Deutschland, 2009 und Energieszenario für 2050*, in Prozent

*12 Jahre Laufzeitverlängerung



Distanz (siehe Seite 32), die Opposition tobt über die Lobby-Politik.

Die Regelung kommt den Versorgerriesen zweifellos zupass. RWE, E.on, EnBW und Vattenfall, die gemeinsam noch immer 80 Prozent des deutschen Strommarkts beherrschen, können ihre Meiler dadurch länger als gedacht am Netz halten – was von großen Teilen der Bevölkerung zutiefst missbilligt wird.

Die „Atomkraft? Nein danke!“-Bewegung aus den siebziger Jahren sieht die rot lachende Sonne ihres Logos nun wieder neu aufgehen. Bereits Mitte vergangener Woche brachen die ersten Demonstranten auf, um per Fahrrad pünktlich am Samstag die große Anti-Atom-Kund-

wie in Millionen Jahren entstanden sind, die Ressourcen werden knapper. Die Öko-Energien bieten die einzige Chance, die Welt in eine saubere Zukunft zu führen. Deshalb verkündet auch die Kanzlerin jetzt allerorten, dem Standort Deutschland stehe eine wahre Revolution bevor.

Was Merkel verschweigt: Jede Revolution hat ihren Preis.

Den wird zum Beispiel auch Nora Diering bezahlen müssen – einfach dadurch, dass ihre Immobilie schon bald weniger wert sein wird. Die Lehrerin steht vor ihrem hübschen Backsteinhaus im niedersächsischen Eydelstedt und deutet hinter eine Baumreihe, wo demnächst ein 60 Meter hoher Strommast stehen soll. Ei-



Anti-Atom-Protest vorm Berliner Kanzleramt: Die rot lachende Sonne geht wieder auf



Energiepolitikerin Merkel, RWE-Chef Großmann (M.): Jede Revolution hat ihren Preis

Woche machten Immobilienwirtschaft, Makler und Hauseigentümerverbände mobil. Sie alle treibt die Angst, dass Wärmedämmung und Energieeffizienz viele Bürger finanziell überfordern könnten.

Bundesbauminister Peter Ramsauer (CSU) taxiert die nötigen Investitionen auf mindestens 75 Milliarden Euro – pro Jahr. „Wenn das Energiekonzept bei den Leuten ankommen soll, muss ich mir doch überlegen: Was kann ich den Menschen zumuten?“ Ramsauer hat sich mit Umweltminister Röttgen darauf verständigt, zwar das Ziel der CO₂-Neutralität zu definieren, aber nicht den Weg dorthin vorzugeben. „Wie die Menschen damit umgehen, bleibt ihre Entscheidung.“ Zwangsmaßnahmen lehnt Ramsauer ab.

Langsam wird klar, welche gewaltigen Veränderungen der Umbau der deutschen Energielandschaft anstößt: für die 200 000 Menschen, die bei den vier Großversorgern arbeiten, für die 850 000 Beschäftigten der Land- und Forstwirtschaft, die sich immer mehr auch als Energiewirte verstehen, und vor allem für die Millionen Verbraucher, von denen so mancher die Stromkosten erstmals als ernsthaften Faktor im Haushaltsbudget wahrnimmt.

Schon immer in der Menschheitsgeschichte war Energie zwar ein knappes und darum kostspieliges Gut, allerdings haben die Verbraucher nie die wahren Kosten bezahlt. In allen Rechnungen wurde der ökologische Preis weitgehend ignoriert, den die Verfeuerung von Kohle, Öl und Gas und die Spaltung von Uran gekostet hat und über Jahrtausende noch kosten wird. Diese billigen Zeiten sind vorbei, seit sich immer dringlicher die Frage stellt, was das System Erde überhaupt noch verträgt und wie die Welt von den endlichen fossilen und nuklearen Brennstoffen loskommen kann.

Einen ersten Schritt hat die Regierung von Gerhard Schröder (SPD) unternommen, als sie vor gut zehn Jahren im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) die Netzbetreiber verpflichtete, regenerative Energien vorrangig einzuspeisen. Vielleicht war es neben der Agenda 2010 das bedeutsamste Paragrafenwerk der rot-grünen Ära überhaupt.

Die Folgen sind bis heute spürbar und weithin sichtbar: Mehr als 21 300 Windräder drehen sich zwischen Passau und Westerland, fast 13 Millionen Quadratmeter Dächer und Felder sind mit Sonnenkollektoren gepflastert. Wenn erneuerbare Energien heute mehr als 16 Prozent des Strombedarfs decken, dann klingt das fabelhaft. Doch es bedeutet zugleich: Der größte Teil des Weges steht noch bevor. Dieser Part wird ungleich schwerer zu bewältigen sein. Und mit jedem Schritt wird es mühsamer und kostspieliger.

Die Strategen bei RWE, dem größten deutschen Stromproduzenten, taxieren den Investitionsbedarf für eine komplette

SEAN GALLUP / GETTY IMAGES

CHRISTIAN THIEL / DER SPIEGEL

Umstellung der Energieversorgung in Europa bis 2050 in einer internen Studie auf bis zu sagenhafte drei Billionen Euro allein für die Stromerzeugung. Und darin sind die nötigen Ausgaben für Netze und Speicher noch gar nicht enthalten.

Der Strompreis würde in den kommenden 25 Jahren rapide steigen, im schlimmsten Fall, wenn Deutschland komplett autark und dezentral versorgt würde, in der Erzeugung auf bis zu 23,5 Cent pro Kilowattstunde. Zum Vergleich: Zurzeit liegt der Preis dafür bei 6,5 Cent.

Es ist zweifellos ein Extremszenario, selbst RWE kommt bei längeren Laufzeiten von Atomkraftwerken auf deutlich niedrigere Werte. Andere Fachleute kommen zu ganz anderen Ergebnissen. Es tobt auch eine Schlacht der Studien.

„Klimaverträglich, sicher, bezahlbar“, lautet etwa die fröhlich-dynamische Überschrift jenes Gutachtens, das der Sachverständigenrat für Umweltfragen der Bundesregierung im Mai vorgelegt hat. Demnach könnte sich Deutschland 2050 zu 100 Prozent mit Strom aus erneuerbaren Energien versorgen, zu wettbewerbsfähigen Kosten und zu jeder Stunde des Jahres – aber nur, sofern die Preise für Kohle, Gas und Uran deutlich steigen.

Das ist die Crux solcher Szenarien: Die Wahl der Grundannahmen entscheidet, welches Resultat am Ende herauskommt.

Auf Euro und Cent genau sind die Ausgaben nicht zu beziffern, schon gar nicht auf Sicht von 40 Jahren. Überhaupt wird in all den ambitionierten Zukunftsszenarien bislang oft ausgeblendet, was an Problemen noch kommen kann: durch mühsame Genehmigungsverfahren, Rechtsstreitigkeiten, Bürgerproteste. Zumal gegen die angestrebte grüne Deutschland-Revolution selbst so schwierige Verfahren wie das Stuttgarter Bahnbauprojekt 21 eher einem Kindergeburtstag ähneln.

Zumindest lassen sich sechs Kostenfaktoren identifizieren, sie geben Anhaltspunkte dafür, ob ein regeneratives Energiesystem verlässlich arbeiten kann. Und mit welchen Summen zu rechnen ist.

1. Die Sonne schickt doch eine Rechnung

Die erste Antwort auf die Frage nach dem Preis der Zukunft findet sich auf den Feldern östlich von Straubing. Wo früher Kartoffeln und Mais angebaut wurden, reiht sich heute Modul an Modul, eine blau schimmernde Spiegellandschaft. Der größte Solarpark in Deutschland ist hier entstanden, auf einem Areal so groß wie 180 Fußballfelder. Ganz in der Nähe will die Adelsfamilie Thurn und Taxis in noch gewaltigeren Dimensionen ins Sonnengeschäft einsteigen.

Die junge Branche erlebt einen ungeheuren Aufschwung. Allerdings ist der Boom teuer erkauft.



Solkraftwerk in Andalusien: Teuer erkaufte Boom

Für jede Kilowattstunde Sonnenstrom bekommen die Betreiber eine feste Vergütung, die deutlich über dem handelsüblichen Strompreis liegt, im Schnitt sind es etwa 31 Cent, garantiert über 20 Jahre hinweg. Anfangs erkannte kaum jemand die Tragweite. Wegen der geringen Modulkapazität und der vergleichsweise wenigen Sonnenstunden in Deutschland fiel die Förderung nicht weiter ins Gewicht.

Doch längst hat sich bei Privatleuten wie Unternehmern herumgesprochen, wie beispiellos großzügig der Bund die Solarenergie subventioniert. Inzwischen summiert sich die Förderung für die vergangenen zehn Jahre laut RWI hochgerechnet auf 60 bis 80 Milliarden Euro. Ihr

Nutzen freilich ist bescheiden. Trotz des Aufwands deckt die Sonne gerade einmal 1,1 Prozent des deutschen Strombedarfs.

Schreitet der Zubau in diesem Jahr ungebremst voran, und danach sieht es aus, wird bald die 100-Milliarden-Euro-Grenze erreicht, schätzt zum Beispiel RWI-Ökonom Frondel.

Mit Marktwirtschaft, kritisierte Bundeskartellamtschef Andreas Mundt vergangene Woche, habe diese ganze Förderung nichts mehr zu tun. Das sei ja viel eher Planwirtschaft. Die Bundesregierung versucht nun, den weiteren Ausbau zu bremsen, im Energiekonzept spielt die Photovoltaik eine deutlich bescheidenere Rolle als früher. Doch das schmälert nicht die Ansprüche, die sich in zehn Jahren angesammelt haben.

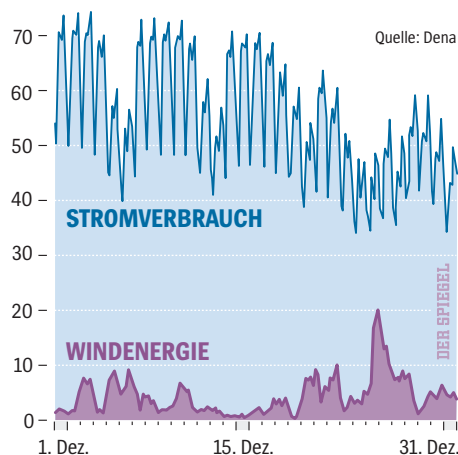
Bereits im kommenden Jahr dürfte sich die EEG-Umlage, die jeder Stromkunde mit seiner Rechnung bezahlt, von derzeit gut 2 auf 3,5 Cent pro Kilowattstunde dramatisch erhöhen, schätzt der Energieexperte Holger Krawinkel von der Verbraucherzentrale Bundesverband. Das bedeutet: Die EEG-Umlage kostet den Durchschnittsverbraucher dieses Jahr inklusive Mehrwertsteuer rund 85 Euro, im kommenden Jahr steigt die Belastung um weitere 60 Euro auf 145 Euro, entsprechend steigen die Stromkosten.

2. Für Windparks im Meer rund 75 Milliarden Euro

Auch der bisher so erfolgreiche Ausbau der Windenergie, ein zweiter wichtiger Kostenfaktor, stößt an Grenzen. Die güns-

Unstete Kraft

Stromverbrauch und Windenergieschwankungen in Deutschland, Dezember 2009, in Gigawatt





PAUL LANGROCK / AGENTUR ZEIT

Offshore-Windanlage in der Ostsee: *Nie mehr Angst vor der arabischen Ölwanne?*

tigen Standorte an Land lassen sich nicht vermehren, das sogenannte Repowering, bei dem die Betreiber ältere Anlagen durch neue, leistungsstärkere ersetzen, ist ins Stocken geraten; es hakt oft an den Genehmigungen für die neuen Windmühlen, die teilweise doppelt so weit in den Himmel ragen. Deshalb weichen die Betreiber auf Meeresstandorte aus, dort weht der Wind zwar relativ beständig, aber der Aufwand ist ungleich größer.

Im Regierungskonzept rechnen die Beamten mit 75 Milliarden Euro, die bis 2030 allein für den Ausbau der Offshore-Windparks nötig sind, allerdings auch das unter Vorbehalt. Die Investitionsrisiken seien nur „schwer kalkulierbar“, heißt es. Mit anderen Worten: Es kann auch deutlich teurer kommen, zumal es sich um technisch sehr empfindliche Anlagen handelt, wie die Erfahrungen mit dem ersten deutschen Windpark Alpha Ventus zeigen.

Rund 45 Kilometer vor der ostfriesischen Insel Borkum ragen zwölf Windtürme aus der rauen See, jeder so hoch wie der Kölner Dom und so schwer wie 25 vollbeladene Sattelschlepper. Fast alles hier haben die Ingenieure neu entwickelt, von den Verlegeschiffen bis zu den Kränen, die die Rotoren in 100 Meter Höhe zentimetergenau vor den Gondeln positionieren. Eine viertel Milliarde Euro hat E.on und seine Partner die Anlage gekostet, 50 000 Haushalte kann sie mit Strom versorgen. Wenn sie läuft.

Schon kurz nach der Einweihung stand die Hälfte der Turbinen still, für Monate: ein Fehler im Getriebe. „Entmutigen lassen wir uns von solchen Rückschlägen

nicht“, sagt der für erneuerbare Energien zuständige E.on-Manager Frank Mastiaux; den Offshore-Windparks in Nord-europa gehöre die Zukunft.

„Doch ganz preiswert ist die sanfte Revolution auf dem Meer nicht zu haben“, räumt sein Kollege Fritz Vahrenholt ein, der bei RWE Innogy Milliarden in Windkraftanlagen investiert.

3. Stromautobahnen quer durch den Kontinent

Denn mit der Installation des Windparks ist es nicht getan. Man braucht auch Trassen, um den Windstrom in südlichere Gefilde zu transportieren. Der Ausbau der Netze, der dritte Kostenfaktor, nimmt eine Schlüsselrolle im künftigen Energiesystem ein. Die EU-Kommission kalkuliert mit Investitionen von über 400 Milliarden Euro. „Zwei Jahrzehnte des Ausbaus unserer Netze liegen vor uns“, so Energiekommissar Günther Oettinger.

In der Nordsee allein sind rund 6000 Kilometer Unterseekabel zu verlegen. Geschätzte Kosten von Seatec, wie das Projekt umschrieben wird: 30 Milliarden Euro. Im Süden des Kontinents fallen noch einmal rund 50 Milliarden Euro an, um die Wüstenstrom-Initiative Desertec anzubinden. Am Ende soll Europa von einer Art Supernetz überzogen sein, einem sogenannten Smart Grid, das die Energie intelligent verteilt.

Deutschland kommt aufgrund seiner zentralen Lage zwischen Nordsee und Alpen eine besondere Rolle zu, es ist das wichtigste europäische Transitland für

Elektrizität. Bislang freilich liegt kaum eines der neuen Projekte im Zeitplan. Von den 850 Kilometern, die die Deutsche Energie-Agentur (Dena) in ihrer ersten Netzstudie vor fünf Jahren für Deutschland als vordringlich einstufte, sind erst 90 Kilometer fertiggestellt. Inzwischen ist der Erweiterungsbedarf noch erheblich gewachsen, Experten rechnen mit einer Vervielfachung.

„Wir brauchen nicht nur neue Autobahnen, sondern müssen sie noch achtspurig ausbauen, und zwar in beiden Fahrtrichtungen“, umschreibt Gerald Kaendler, Strategie beim Netzbetreiber Amprion, die Anforderungen. Darunter versteht er etwa die Technologie der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ).

Der Vorteil der Super-Leitungen: Beim Transport selbst über Tausende Kilometer geht kaum Strom verloren. Ihr Nachteil: Der Aufbau eines HGÜ-Systems ist ungeheuer aufwendig. Allein 1,4 Milliarden Euro will das schweizerisch-norwegische Konsortium NorGer investieren, um Deutschland mit Norwegen zu verbinden.

Das ist der Plan: Ein Seekabel, elf Zentimeter dick, wird mit einem Spezialschiff in den Nordseegrund eingepflügt, die Leitung reicht von der Südspitze Norwegens bis an die niedersächsische Küste. Sie soll Strom aus Wasserkraft nach Deutschland befördern und deutschen Windstrom nach Norwegen transportieren.

Derzeit läuft das Raumordnungsverfahren, in fünf Jahren will NorGer den Betrieb aufnehmen. Wenn die Behörden mitspielen. Und die Bürger mitmachen.

Denn wo immer neue Leitungen Schneisen schlagen, formiert sich oftmals Widerstand. In der Heimat der Anti-Trassen-Aktivistin Diering zum Beispiel haben sich rund 3500 Anwohner in der Initiative „Vorsicht Hochspannung“ organisiert, sie haben Verfassungsbeschwerden eingereicht. Wird sie angenommen, verzögert sich der Ausbau weiter.

4. Norwegen als grüne Batterie Europas?

Noch unberechenbarer sind die Summen, die für den Ausbau der Energiespeicher anfallen, den vierten Kostenblock. Die Speicher sind unabdingbar, weil die erneuerbaren Energiequellen naturgemäß höchst unstet fließen: Mal weht der Wind kräftig, mal dreht sich kein einziges Rad im Land. Die Zuverlässigkeit der Sonnenenergie ist ohnehin begrenzt.

Schon heute haben die Versorger ihre liebe Mühe, wenn ein Sturmtief große Mengen an Windstrom ins Netz zwingt und sie schnell die Kohle- und Atommeiler herunterfahren müssen, um das System zu stabilisieren. Immer häufiger geraten es in kritische Situationen, klagen die Ingenieure. Regenerative Energien sind

Wind statt Waffen

Eine norddeutsche Werft baut keine Schiffe mehr – sondern Offshore-Anlagen.

Irgendwann werden eben auch aus den letzten Schwertern Pflugscharen – oder aus Kriegsschiffen Windräder wie jetzt bei den Nordseewerken in Emden.

Noch schaukelt dort angeleint am Kai die graugestrichene Korvette „Erfurt“ kurz vor der Fertigstellung. Im Trockendock überprüfen Arbeiter das Containerschiff „Alexander B“. Doch es sind die letzten Aufträge, die die Arbeiter hier erledigen. 106 Jahre nach ihrer Gründung wurde die Werft im März von einem Mittelständler aus dem Westerwald geschluckt: der SIAG Schaaf Industrie, die sich auf das Geschäft als Zulieferer für Windräder spezialisiert hat.

Mit dem Schiffsbau und erst recht der Rüstung will die Firma nichts mehr zu tun haben. Öko verheißt größere Chancen.

So geht in Emden gerade eine Ära zu Ende. „Wir haben hier alles gebaut, was schwimmt“, sagt Ole-Christian Bolze, 39, Assistent des technischen Geschäftsführers der Werft: U-Boote, Kriegs- und Containerschiffe, Yachten, sogar den bis dahin weltgrößten Saugbagger „Vasco da Gama“.

Bolze selbst ist ein nüchterner Typ. Er kennt die Werft seit 1991, als er seine Ausbildung zum Industriekaufmann hier begann. Und er wirkt nicht so, als ob er dem Ende des Schiffbaus nachtrauert. „Wir müssen akzeptieren, dass die Koreaner Containerschiffe heute genauso gut bauen wie wir, nur billiger.“

Unter den Veränderungen leiden fast alle deutschen Werften. Im vergangenen Krisenjahr ging die Zahl der Aufträge um fast 40 Prozent zurück, die der Beschäftigten sank seit 2008 um rund 20 Prozent, viele Eigentümer wollen ihre Betriebe loswerden.

Russische und arabische Investoren geben sich interessiert und versprechen neue Geschäfte. In den meisten Fällen blieb es bisher aber bei Ankündigungen. Dass ThyssenKrupp in dieser Situation seine Nordseewerke an die SIAG verkauft hat, nahmen die über 1000 Mitarbeiter dort eher mit Er-

leichterung auf, sagt Bolze. Und so unterschiedlich sei das Geschäft ja auch gar nicht: „Eine Plattform im Meer ist quasi ein Schiff, das nicht fährt.“

Bolze bleibt bei seinem Rundgang über die Werft vor Halle 117 stehen, ein haushohes orange gestrichenes Metalltor versperrt den Blick ins Innere. „In dieser Halle werden künftig die Türme für die Windräder gebaut“, erklärt er. „Vorne kommt ein gerades Blech rein, hinten der lackierte Turm raus.“

Dazu wird die Halle auf 260 Meter Länge fast verdoppelt, die Betonfundamente stehen schon. Im Oktober soll mit der Produktion des ersten Turms begonnen werden.

Bolze ist überzeugt, dass seine Werftarbeiter dafür bestens geeignet sind. „Die meisten hier sind gelernte Schweißer. Und wenn ich ein Schiff gebaut habe, bin ich ein richtig guter Schweißer.“

Daneben arbeiten auf der Werft Tischler, Elektriker, Rohrschlosser, Blechschlosser, Mechaniker und Mechatroniker. Sie alle müsse man nicht wirklich umschulen, allenfalls auf das neue Produkt einarbeiten.

Bolze öffnet die Tür zu einer Halle, in der sich die bisherige Dreherei der Werft befindet. An einer der Maschinen steht Martin Lerchenberger im Blaumann. Der 38-Jährige sagt, dass sein Arbeitsvertrag der gleiche geblieben sei, auch an seinem Lohn habe sich nichts verändert. Okay, Stapellauf, Schiffstaupe und ähnliche Feste werde man künftig nicht mehr feiern können. Aber sonst? „Früher haben wir für den Krieg gearbeitet, jetzt für die normale Wirtschaft.“ Das sei doch keine schlechte Veränderung, oder?

Zuversichtlich gibt sich auch der neue kaufmännische Geschäftsführer der Nordseewerft, Frank Wübben, 38. Er kam erst im Juli vom Konkurrenten Enercon zu SIAG und kennt das Geschäft mit Windrädern. Wenn man alle Planungen der Anrainerstaaten zusammenrechne, sei in der Nord- und Ostsee bis zum Jahr 2015 der Bau von mehr als 20000 Windrädern geplant. Davon seien erst 3700 genehmigt. „Ein Riesenmarkt“, sagt Wübben. Und viele Konkurrenten gebe es nicht, in Deutschland seien es gerade mal zehn Firmen, die ebenfalls Türme und Fundamente herstellen.

Einen ersten Rahmenvertrag für 180 Türme bis 2014 hätten die neue Nordseewerke bereits unterschrieben. Die Firma sei in der Lage, künftig 50 bis 100 Türme im Jahr zu bauen. Wenn die Nachfrage wachse, könne man sogar auf 300 Türme aufstocken.

Mit anderen Worten: Bisher sei die Produktionskapazität für diese großen Mengen an geplanten Offshore-Anlagen noch gar nicht vorhanden. Zwar könnten nicht alle Werften plötzlich auf Windräder umsatteln. Aber für ein paar Firmen sei wohl noch Platz, vermutet Wübben. Die Verlängerung der Laufzeiten für Atomkraftwerke gefährde die Geschäftsaussichten für die Nordseewerke jedenfalls nicht, sagt er.

Der Geschäftsführer gibt sich zuversichtlich: „Die Nachfrage nach Windrädern wird wohl ein bisschen gedämpft, aber für uns bedeutet der Atomdeal keine Veränderung.“

MARKUS GRILL



Werftmanager Bolze

„Wir haben alles gebaut, was schwimmt“

JORG MÜLLER / AGENTUR FOCUS



RAINER WEISFLOG

Pumpspeicherkraftwerk Hohenwarte in Thüringen: *Massiver Widerstand gegen den Aushub neuer Becken*

kaum in der Lage, Strom so zuverlässig zu liefern. Es sei denn, Energiespeicher gleichen Überschuss und Knappheit aus.

Pumpspeicherkraftwerke gelten dafür als beste Lösung, wegen ihres hohen Wirkungsgrads von bis zu 80 Prozent und der ausgereiften Technik. Das Prinzip ist einfach: Bei Stromüberschuss wird Wasser in Becken gepumpt, die viele hundert Meter höher liegen. Wird umgekehrt Strom benötigt, lässt man die Wassermassen durch Rohre wieder herabstürzen und dabei Turbinen antreiben.

Im Moment stehen bundesweit nach Dena-Rechnung Speicher mit einer Kapazität von rund 6400 Megawatt zur Verfügung, das weitere Ausbaupotential wird mit 2500 Megawatt beziffert – nötig aber wäre die zehnfache Größenordnung: rund 25 000 Megawatt.

„Mir ist immer noch ein Rätsel, wo in so kurzer Zeit die Speicher für den Ökostrom herkommen sollen“, wundert sich RWE-Mann Vahrenholt. Bislang ist nur ein einziger Neubau eines Pumpspeicherkraftwerks in konkreter Planung, in Attdorf im Südschwarzwald. Wo heute noch auf gut 1000 Meter Höhe die Fichten des Hotzenwaldes stehen, will das Schluchsee-Unternehmen ein gewaltiges Becken ausheben. Rund 700 Millionen Euro plant das Unternehmen hier zu investieren, es ist das zweitgrößte Bauprojekt überhaupt in Baden-Württemberg, nach „Stuttgart 21“. Der Betrieb soll 2019 beginnen. Auch hier schlägt den Investoren massiver Widerstand der Bevölkerung entgegen.

Ansonsten sind die Speicherpotentiale in Deutschland aufgrund seiner Topografie und der dichten Besiedlung eher begrenzt. Alle Hoffnung richtet sich deshalb auf die

Möglichkeiten, die sich in Nordeuropa eröffnen, vor allem in Norwegen. Dort nehmen die Wasserreservoirs solche Dimensionen an, dass der wichtigste heimische Energieversorger Statkraft die gesamte Stromproduktion eines Jahres darin speichern könnte. Allerdings betreiben die Norweger bislang nur wenige Becken auch als Pumpspeicher, und was noch wichtiger ist: Leitungen nach Zentraleuropa fehlen völlig.

Die NorGer-Verbindung ist bislang das einzige Projekt, das Norwegen mit Deutschland verbinden soll, sie hat eine Kapazität von 1400 Megawatt, das entspricht gerade mal der Leistung eines einzigen Atomkraftwerks. Soll sich Norwegen zur grünen Batterie Europas verwandeln, müssen noch Milliarden um Milliarden investiert werden.

5. Agrarrohstoffe für Teller und Tank

Ausgaben ganz anderer Art kommen auf die Verbraucher zu, wenn Biomasse stärker noch als bisher auch Energie spenden soll. Wenn die Verbraucher also Weizen oder Mais nicht mehr nur als Nahrungsmittel, sondern auch als Treibstoff nutzen, verknappen sich die Agrarressourcen. Es drohen Engpässe und Preisschübe, der Kostenfaktor Nummer fünf.

Bereits jetzt werden auf zwei Millionen der insgesamt zwölf Millionen Hektar Ackerfläche in Deutschland Energiepflanzen angebaut. Biogas aus Mais, Sprit aus Roggen, Diesel aus Raps: Die Energiegewinnung läuft oft schon im großindustriellen Maßstab. Der Biokraftstoffhersteller Verbio etwa wirbt damit, von 2013 an ein komplettes Kernkraftwerk erset-

zen zu können, „mit Nachhaltigkeitsnachweis“, so die Reklame.

Aber das kann nur der Anfang sein: Bis 2050 will die Bundesregierung die Verwendung von Biomasse in gigantischem Ausmaß erhöhen, ihre Gutachter sprechen vom Faktor 13 bis 17. Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, müssten im Optimalfall nur Pflanzenabfälle verwertet werden – was möglich wäre, aber technisch erst am Anfang steht.

Nach heutigem Stand müssten die Bauern viele weitere Millionen Hektar Ackerfläche in Energieland umwidmen. Es drohen Monokulturen von Mais oder Raps, Wiesenland wird verdrängt. Weil diese Mengen aber nicht ausreichen, wird noch mehr Ware aus Asien oder Lateinamerika importiert: Dort wird nicht selten auf gerodeten Regenwaldflächen Palmöl gewonnen und zu Dumpingpreisen verkauft.

Mit Nachhaltigkeit hat das alles wenig zu tun. Eine viertel Tonne Weizen genügt, um einen Menschen ein Jahr lang zu ernähren – oder einen schweren Geländewagen einmal von Potsdam nach Kampen auf Sylt zu bewegen.

Gerade erst warnte der Bioökonomierat vor einer zerstörerischen Konkurrenz in der Frage, wofür die knappen Ressourcen genutzt werden sollen: für den Teller oder den Tank. Notwendig sei „eine erhebliche Steigerung der Ernteerträge von Nahrungs- und Futterpflanzen sowie der Produktivität in der tierischen Produktion“, so die Wissenschaftler.

Denn mit den Getreidepreisen ziehen auch die Ausgaben für Futtermittel an, damit steigen wiederum die Kosten für die Viehzucht, mithin für Rind- oder Schweinefleisch. Und das merkt jeder

Verbraucher, wenn er an der Supermarktkasse die Rechnung überschlägt. Bioenergie-Fans sollten besser vegetarisch leben.

6. Fürs Sparen braucht man zunächst mal viel Geld

Was die Bürger ebenfalls ganz unmittelbar zu spüren bekommen: Die Regierung beabsichtigt, die Energieeffizienz erheblich zu steigern, gerade in Wohnungen und Häusern, der sechste Kostenfaktor. Bis zum Jahr 2050 soll quasi kein Haus mehr Energie vergeuden, der Wärmebedarf um 80 Prozent sinken.

Dadurch sparen die Hausbesitzer zwar tatsächlich Energieausgaben, zunächst aber müssen sie enorme Summen einsetzen: Zwischen 35 und 250 Euro pro Quadratmeter kostet eine Sanierung, je nach Aufwand. Auch Julia Klöckner, Unions-Spitzenkandidatin für die Wahlen in Rheinland-Pfalz, hat die Brisanz erkannt. „Für viele Menschen kommt eine teure Zwangssanierung einer Enteignung gleich“, sagt sie, „das darf die CDU als Partei des Eigentums nicht zulassen.“

Das Problem sind weniger die Neubauten, sondern der Bestand. Die meisten Immobilien stammen aus der Zeit vor 1977, als die erste Wärmeschutzverordnung in Kraft trat, so auch das Einfamilienhaus in Berlin-Spandau, das der Architekt Günther Ludewig gerade saniert hat.

Das Objekt ist Baujahr 1938, Ludewig hat es rundum mit Dämmung eingepackt, 44 Zentimeter ist die Schutzhülle dick. Früher wurden hier 400 Kilowattstunden pro Quadratmeter Wohnfläche verbraucht, jetzt sind es 24. Im Keller erzeugt eine Holzpelletheizung mehr Wärme, als Ludewig benötigt: Der Nachbar nimmt sie ab und hat seinen Ölkonsum um 90 Prozent reduziert.

Die energetische Sanierung hat 170 000 Euro verschlungen. Etwa 5000 Euro spart er nun jährlich, durch geringere Heizkosten und den Wärmeverkauf an den Nachbarn. Vermutlich rechne sich das erst nach 20 bis 30 Jahren, sofern die Energiepreise so bleiben, sagt Ludewig. „Wir würden es trotzdem wieder machen“, sagt der Architekt: „Das ist die Zukunft.“

Doch diese Zukunft ist teuer – ob dafür solche aufwendigen Haussanierungen verantwortlich sind oder der absehbare Preisanstieg für Biomasse, der komplexe Ausbau der Netze und Speicher oder die hohen Investitionen in Solartechnik und Wasserkraft: Die neue, saubere Energiewelt, das zeigen die sechs Kostenfaktoren, ist nicht zum Nulltarif zu haben.

Wenn sich die Deutschen den Ausstieg aus der fossilen und nuklearen Brennstoff-Wirtschaft so sehr wünschen, muss sich die Gesellschaft den Systemwandel auch etwas kosten lassen. Und sie muss dazu den Widerstand der Bremsen überwinden, allen voran der großen Stromversorger.



Kupferproduktion in Hamburg: *Schleichende Deindustrialisierung in Deutschland?*

Jahrelang konnten sie mit ihrem klassischen Geschäftsmodell bequeme Milliardengewinne einfahren: In der Nähe der Ballungszentren bauten sie gewaltige Kohle-, Atom- oder Gaskraftwerke und lieferten den Kunden Strom zu mehr als auskömmlichen Preisen, „ein wunderbar funktionierendes System“, schwärmt ein Spitzenmanager. Zwar versichern Strombosse wie RWE-Chef Jürgen Großmann stets wortreich, die Zukunft gehöre den erneuerbaren Energien. Im Hintergrund aber arbeiten sie und ihre Lobbyisten daran, den Status quo zu zementieren, und attackieren sogar den gesetzlichen Vorrang für erneuerbare Energien.

Je mehr Ökostrom ins Netz drückt, desto häufiger müssen die Versorger ihre Atom- und Kohlekraftwerke vom Netz nehmen, der Betrieb wird unkalkulierbar und unrentabel. Deshalb denken sie intern schon über neue Preismodelle nach; danach sollen die Kunden für die Bereitstellung von Kraftwerken bezahlen, auch wenn die gar nicht benötigt werden. Alternativ, so die Überlegung, müsse der Gesetzgeber „in bestimmten Bereichen“ über eine Lockerung der Einspeisevergütungen nachdenken.

Zu den Bremsen gehören aber auch große Teile des produzierenden Gewerbes, insbesondere die Schwerindustrie. Der Sektor verbraucht ein Viertel des Bedarfs an Strom und Gas in Deutschland. Am Anodenofen des Kupferverarbeiters Aurubis in Hamburg ist die Bedeutung des Faktors Energie sogar hörbar.

Hier zischt es jedes Mal scharf auf, wenn das 1240 Grad Celsius heiße Kupfer

den Ofen verlässt. Es entstehen Platten, jede circa 407 Kilo schwer und von 99-prozentiger Reinheit. Um auch das letzte Prozent herauszuziehen, bedarf es aber viel mehr Energie.

Dazu werden sie in einer Kupfersulfatlösung drei Wochen lang permanent unter Strom gesetzt. Alle Reststoffe sinken auf den Boden, übrig bleibt ein Block, der zu 99,99 Prozent aus Kupfer besteht. Mehr als 1000 dieser Elektrolysebäder hat das Unternehmen in einer Halle hintereinandergeschaltet. Nur wenige industrielle Prozesse verschlingen derart viel Energie.

Bei Aurubis machen die Ausgaben dafür rund ein Drittel der Gesamtkosten aus. „Mit großer Sorge“ beobachtet Bernd Drouven, der Vorstandschef, dass die Berliner Koalition Unternehmen wie Aurubis zuletzt Privilegien bei der Ökosteuer entzogen hat, als Teil des Sparpakets. Die Ausgaben für die Stromsteuer würden sich von 900 000 Euro auf rund drei Millionen Euro etwa verdreifachen, rechnet Drouven vor: „Die geplanten Steuermehrbelastungen gefährden die internationale Wettbewerbsfähigkeit.“

Die Schwerindustrie macht deshalb mobil gegen die drohende Energieverteuerung. Die Branche ist noch immer eine Macht im Land, sie beschäftigt 875 000 Menschen, bei Stahlerzeugern, Zementherstellern oder Aluminiumhütten. Kein anderes Land in Europa kann einen größeren Produktionssektor vorweisen. Es gibt also einiges zu verlieren.

BASF-Vorstandschef Jürgen Hambrecht hält eine Energiepolitik, die teure, regenerative Quellen derart bevorzugt,



DOROTHEA SCHMID / LAIF

Biogasanlage in Bottrop: Die Veränderung beginnt auf der Mikroebene

für traumtänzerisch. Er befürchtet „eine schleichende Deindustrialisierung in Deutschland“. Schon drohen Unternehmen unverhohlen damit, die nächste Fertigungsstraße lieber im Ausland aufzubauen, wo die Energiekosten niedriger sind und die Umweltauflagen geringer.

Fraglich allerdings, ob die Manager wirklich Ernst machen. Zudem könnten viele Unternehmer auch aus eigener Kraft noch eine Menge Energiekosten sparen.

Und dann stellt sich noch eine grundsätzliche Frage: Warum eigentlich sollte der Staat energieintensive Betriebe in Fragen der Ökosteuer nicht genauso behandeln wie jeden privaten Stromkunden oder Autofahrer? Vielleicht wäre es sogar wünschenswert, wenn die traditionelle Schwerindustrie geopfert würde zugunsten neuer, aufstrebender Branchen.

Bei den Nordseewerken in Emden etwa wurden früher Fregatten gebaut, heute fertigen die Arbeiter Türme für Windkraftanlagen (siehe Seite 94). Ein solcher Umbau geht sicher nicht ohne Schmerzen ab, womöglich aber erwächst dadurch der Volkswirtschaft am Ende mehr Wertschöpfung, als ihr wegbreicht. Und bei allen Kosten, die auf die Gesellschaft zukommen, bedeutet jeder Euro, der für Sonne, Wind und Biomasse ausgegeben wird, schließlich auch Investition.

Davon profitieren Großkonzerne wie Siemens ebenso wie kleine Handwerksbetriebe. „Clean-Tech“ ist zur neuen Leitindustrie geworden. Hier entwickeln sich ganz neue Branchen, etwa die Dienstleistung, die Matthias Willenbacher anbietet. Juwi heißt seine Firma, sie analysiert für

Kommunen oder Firmen, welcher Mix aus Sonne, Wind, Biomasse, Wasserkraft und Erdwärme für sie am günstigsten ist, dann zieht Juwi die passenden Ökokraftwerke hoch. Willenbacher ist Physiker, Mitte der neunziger Jahre war er einer der Ersten in Rheinland-Pfalz, die ein Windrad errichteten. Damals verband er die Technikbegeisterung mit seinem Umweltinteresse und entwickelte seine Geschäftsidee, mit phänomenalem Erfolg.

Vor zehn Jahren beschäftigte Willenbacher 30 Mitarbeiter, bald werden es 1000 sein. „Wir stellen jeden Tag jemanden ein, vor allem Ingenieure und Projektmanager.“ In diesem Jahr erwirtschaftet Juwi rund 900 Millionen Euro Umsatz, die Hälfte mehr als im Vorjahr. Das Wörstatter Unternehmen ist inzwischen eine feste Größe im Rhein-Main-Gebiet.

Willenbacher steht für einen Trend, der in Energiefragen überall im Land zu beobachten ist: die Rückbesinnung auf das Regionale. Die Kommunen wollen sich frei machen von den Großkonzernen. Sie investieren in regenerative Energien und in kleine Blockheizkraftwerke, die nahe gelegene Abnehmer, etwa Schulen, mit Strom und Wärme beliefern.

Die Regionalbetriebe treiben den ökologischen Umbau der Energieversorgung voran, im Stillen, gleichsam von unten. „Es wäre viel ökonomischer“, meint Unternehmer Willenbacher, „das ganze Land mit kleinen, dezentralen Kraftwerken zu überziehen.“

Die Energiewende darf sich am Ende also nicht nur auf den Aufbau eines Systems von transkontinentalen Stromauto-

bahnen, von Großspeichern in den Bergen und Windparks vor den Küsten beschränken. Die Veränderung beginnt auf der Mikroebene, in zahllosen regionalen Initiativen, die Zug um Zug zusammenwachsen können. Diese Maxime wird im Energiekonzept der Regierung nur unzureichend berücksichtigt.

Die Kosten der Öko-Wende sind gewaltig, das steht fest. Die Politik muss dafür sorgen, dass sie nicht ausufern. Auf den Umbau zu verzichten könnte Deutschland indes noch viel teurer zu stehen kommen: durch die steigende Abhängigkeit von Rohstoffimporten und die Gefahren, die der Klimawandel birgt. Ob das Berliner Papier so verwirklicht wird, wie es erdacht wurde, ist auf jeden Fall fraglich. Denn Energiepolitik wird heute nicht nur in der Hauptstadt gemacht, sondern vor allem auf EU-Ebene, in Brüssel.

Dort will der zuständige Kommissar Oettinger im Februar ein neues Konzept vorlegen, wie die Energiemärkte Europas zusammenwachsen können. Es geht etwa darum, wo genau die Staaten die kontinentalen Trassen ziehen oder wie sie die höchst unterschiedlichen Fördersätze für Ökostrom angleichen können. Noch sind das alles vage Pläne. Sicher ist nur, dass die Nationalstaaten einen Teil ihrer Planungshoheit abgeben müssen.

Und damit ist auch klar: Das Berliner Papier, das derzeit für so viel Wirbel sorgt, wird nicht das letzte Energiekonzept sein. Dann wird ein neues formuliert. Von welcher Regierung auch immer.

KIM BODE, FRANK DOHMEN, ALEXANDER JUNG, KIRSTEN KRUMREY, CHRISTIAN SCHWÄGERL