

Island will elektrischen Strom exportieren

Nur geringe Transportverluste in modernen Unterwasserkabeln / Wassertiefen bis zu 1100 Metern bewältigen

Während in Deutschland die Energie aus regenerativen Quellen nur einen geringen Beitrag zur Gesamtversorgung leistet, deckt Island heute seinen gesamten Energiebedarf aus natürlichen Ressourcen. Da das Land auch in Zukunft nur 10 Prozent des vorhandenen Potentials selber nutzen kann, möchte Island künftig als Stromexporteur den europäischen Markt beliefern.

Pläne für einen Energietransport mit Hilfe von Unterwasserkabeln wurden bereits im Jahre 1952 diskutiert, allerdings gestatteten die damaligen Systeme noch keine wirtschaftliche Stromübertragung über weite Strecken. Inzwischen ist der Stand der Technik aber so weit fortgeschritten, daß eine Übertragungskapazität von 550 Megawatt (MW) bei einer Leistung von 400 Kilovolt (KV) möglich ist. Entsprechende Studien sind unabhängig voneinander von verschiedenen Kabelherstellern, darunter die Firmen wie Pirelli (Italien) und Vattenfall (Schweden), durchgeführt worden.

Danach könnte ein Stromkabel von Reydarfjörður in Ost-Island über die Färöer-Inseln nach Peterhead in Schottland und von dort weiter nach Hamburg geführt werden. Aus Gründen der Betriebssicherheit wird in den Studien empfohlen, zwei Kabel je 550 MW zu verlegen. Dabei müssen Meerestiefen bis zu 1100 Meter, wie sie im Färöer-Shetland-Graben vorkommen, überwunden werden. Diese Meerestiefen machen eine besondere Kabelkonstruktion erforderlich.

Im Kern des Kabels würde sich den Plänen zufolge ein Kupferleiter mit einem Querschnitt von 1400 Quadratmillimetern befinden, der von einem Halbleiter und einer Papierisolierung umgeben ist. Daran schließen mehrlagige Hülsen und Membranen aus Stahl, Blei und Polyethylen an. Die äußerste Schicht besteht aus einer Stahldrahtbewehrung, die mit einem Korrosionsschutz auszustatten ist. Insgesamt würde sich der Kabeldurch-

messer auf 122 mm belaufen.

Wegen der großen Entfernung von rund 2000 Kilometern kommt für den Stromtransport nur eine Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung in Betracht. Unter Berücksichtigung des Übertragungsverlustes von etwa zehn Prozent könnten rund 1000 MW oder 8800 GWh jährlich exportiert werden. Die Durchführung des gesamten Projektes inklusive Vorbereitung, Bau der Kraftwerke und Verlegung der Kabel über Schottland

nach Hamburg dürfte rund zehn Jahre dauern. Die Kosten werden auf rund 9 bis 10 Milliarden DM geschätzt. Da Island diesen Betrag nicht aus eigenen Mitteln aufbringen kann, ist die Regierung unter der Regie des isländischen Ministers für Industrie und Handel, Finnur Ingolfsson, auf der Suche nach Investoren. Zur Bewältigung der umfangreichen Koordinierungsaufgaben wurde

die „Icelandic Energy Marketing Agency“ mit Sitz in Reykjavik gegründet.

Innerhalb der deutschen Energiewirtschaft werden die isländischen Pläne mit Interesse verfolgt. So würde die aus kohlendioxidfreien Quellen stammende Energie bei einer Anlieferung von 7,2 Milliarden kWh beispielsweise ausreichen, um etwa 60 Prozent des Energiebedarfs der Stadt Hamburg zu decken. Wollte man diese Energiemenge aus Windenergie erzeugen, so wären dazu etwa 7000 Windkraftanlagen von je 500 kW oder nahezu fünf Millionen Photovoltaikanlagen von je 2 kW erforderlich. Kurt Zollenkopf, Referatsleiter Kraftwerksverbund bei der „Hamburgische Electricitätswerke AG (HEW)“ ist hinsichtlich der isländischen Pläne zuversichtlich: „Betriebswirtschaftlich betrachtet, wäre Strom aus Island kostengünstiger als Strom aus Windkraft- und schon gar aus Photovoltaikanlagen.“

Blick durch die Wirtschaft, 25.9.1996

*Vorstand und Geschäftsführung
des Fachverbandes Kathodischer
Korrosionsschutz e.V. wünschen
allen Mitgliedern und Freunden
des Fachverbandes ein gesegnetes
Weihnachtsfest und ein
erfolgreiches Jahr 1997.*

Bei minus 253 Grad Celsius über den Atlantik

Neues Tank-System soll sicheren und wirtschaftlichen Transport von flüssigem Wasserstoff ermöglichen.

Wasserkraftwerke in Kanada produzieren Energie im Überfluß. Europa dagegen könnte deutlich mehr Strom gebrauchen. Will man nun die Energie über den Atlantik bringen, benötigt man zum Transport ein wirtschaftliches und sicheres Speichermedium. Als eine Möglichkeit würde sich dafür der Wasserstoff anbieten. Kanada und die Europäische Union haben daher 90 Millionen Mark in ein Projekt investiert, um Wasserstofftanker zu entwickeln.

Flüssig läßt sich Wasserstoff am ökonomischsten transportieren, da er bei gleichem Energieinhalt viel weniger Raum einnimmt als im gasförmigen Zustand. Die Anforderungen an einen sicheren Schifftank sind jedoch sehr hoch: Wasserstoff verflüssigt erst bei minus 253 Grad Celsius, und zusammen mit dem Luft-sauerstoff kann es zu heftigen Explosionen kommen. Einen vielversprechenden Testtank, der 61 Kubikmeter faßt, stellte jetzt die Berliner Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) zusammen mit dem Germanischen Lloyd – dem „Schiffs-TÜV“ in Hamburg – vor.

Eine gute Isolierung ist das wichtigste, damit der Wasserstoff auch nach elf Tagen Schifffahrt von Kanada nach Europa nicht vollständig verdampft ist. Zwei Tanks in einem lösen das Problem. Der Innentank aus Chrom-Nickel-Titan-Stahl ist an möglichst wenigen Stellen mit dem Außentank verbunden. So kann nur wenig Wärme zum flüssigen Gas vordringen. Gleichzeitig gewährleistet diese Aufhängung ausreichend Stabilität während einer stürmischen Überfahrt. Die Isolierschicht zwischen Außen- und Innenwand ist einen halben Meter dick.

30 Aluminiumschichten und eine Vakuumzone verhindern den thermischen Kontakt zwischen dem kalten Gas und der warmen Außenwelt. Damit der Tank bei Überdruck nicht explodiert, wird ab einem Druck von etwa vier Atmosphären automatisch Wasserstoffgas über ein Sicherheitsventil abgelassen. Die an sich brennbare Gaswolke verflüchtigt sich sehr schnell, da Wasserstoff leichter als Luft ist. Die gefährlicheren Benzindämpfe können dagegen leicht zu Boden sinken und einen wabernden Explosionsherd bilden. Mit dem Tank haben die Berliner und Hamburger Ingenieure bewiesen, daß der Überseetransport von flüssigem Wasserstoff technisch möglich ist. Nach ihrem Konzept soll in Zukunft ein 180 Meter langes Schiff mit fünf Tanks von jeweils 3600 Kubikmeter Fassungsvermögen zwischen Kanada und Hamburg pendeln.

Wasserstoff wird weltweit als Energieträger der Zukunft angesehen. Das Ausgangsmaterial Wasser

steht nahezu unbegrenzt zur Verfügung. Mit Strom kann es elektrolytisch in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt werden. Bei der Rückreaktion des Wasserstoffs mit Sauerstoff wird die Energie wieder freigesetzt, und als einziges „Abfallprodukt“ entsteht lediglich wieder Wasser. Besonders für Strom aus regenerativen Energiequellen wie Wasserkraft oder Sonne bietet sich das Speichergas an. Ein Energiekreislauf ohne das Treibhausgas Kohlendioxid ließe sich verwirklichen.

Wasserstoff kann auch direkt als Kraftstoff für Fahrzeuge verwendet werden. In Erlangen wird bereits ein Linienbus mit Wasserstoff betrieben, in Japan erste Schiffe. Russische Forscher arbeiten an einem Wasserstoff-Flugzeug. Nach Professor Joachim Nitsch, Wasserstoffexperte der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt in Stuttgart, liegt Deutschland bei der Wasserstofftechnologie weltweit mit an der Spitze. Bis Wasserstoff jedoch an jeder Tankstelle zu haben sein wird und Strom liefert, wird es noch dauern: „Wenn wir heute loslegen würden, bräuchten wir etwa 30 Jahre, bevor es wirklich spannend wird“, so Nitsch.

aus Die Welt.

Kurz notiert

Größter Stromverbraucher in der Europäischen Union (EU) ist die Industrie: 1995 nutzte sie mit 914 Mrd. kWh rund 45 % des EU-weit verfügbaren Stroms. Unter allen 15 Mitgliedsstaaten lag die luxemburgische Industrie mit einem Anteil von 62 % am landesweiten Stromverbrauch auf dem Spitzenplatz. Das meldet die Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW), Frankfurt am Main. Die Höhe des industriellen Anteils am Stromverbrauch eines Landes hänge vom Industrialisierungsgrad und dem Gewicht stromintensiver Industrien ab. Auch die Industrien in Finnland und Italien hatten 1995 mit 58 % und 54% deutlich über dem EU-Durchschnitt liegende Anteile am gesamten Stromverbrauch ihres Landes. Die deutsche Industrie verbrauchte 48 % des Stroms.

vd/mg

Biodiesel kann heute an vielen Tankstellen preisgleich mit Dieselmotorkraftstoff angeboten werden. Darauf hat das Bundeslandwirtschaftsministerium aufmerksam gemacht. Reiner Bio-Kraftstoff unterliege in Deutschland im Gegensatz zu den übrigen EU-Mitgliedsstaaten nicht der Mineralölsteuer. Auch Anteile an Biokraftstoff bei der Zumischung in Fahrzeugtanks würden nicht von der Mineralölsteuer erfaßt. Der Verbrauch von Biodiesel als Kraftstoff betrug 1994 nach dem „Bericht des Bundes und der Länder über nachwachsende Rohstoffe“ schätzungsweise 25000 t. Er dürfte seither zugenommen haben, da zahlreiche Kraftfahrzeughersteller ihre Gewährleistung auf die Verwendung von Biodiesel für Dieselfahrzeugmodelle erweitert haben.

Künstliche Gashydrate könnten Transportkosten senken: Gashydrate zählen zu den unkonventionellen Erdgasreserven. Die schneeförmigen Verbindungen von Erdgas und Wasser sind in Permafrostgebieten und an den Kontinentalhängen von Ozeanen nachgewiesen. Heute weiß noch niemand, wann und wie dieses umfangreiche Energiepotential gewonnen werden kann. Dennoch werden Gashydrate vielleicht schon in naher Zukunft bei der Versorgung mit Erdgas eine Rolle spielen. Große Erdöl- und Erdgasunternehmen, darunter British Gas und Tokyo Gas, möglicherweise auch Exxon und Shell, arbeiten nach einem Bericht von „European Gas Markets“ an der Erzeugung künstlicher Gashydrate. Ihr Vorteil: Sie könnten in isolierten Tankern bei normalem Luftdruck und bei einer Temperatur von lediglich - 5 °C oder - 10 °C transportiert werden.

Dieses Verfahren, so die Hoffnungen, könnte erheblich kostengünstiger sein als der aufwendige Prozeß der Verflüssigung von Erdgas und des Transports von LNG bei - 160 °C. Für die Rückgewinnung des Erdgases aus den Hydraten wäre nur wenig mehr Energie notwendig als für das Schmelzen von Eis. Das Blatt verweist auf eine Durchführbarkeitsstudie, die Professor J. Gudmundsson von der Universität Trondheim erarbeitet hat und als deren Auftraggeber Statoil, Norsk Hydro und Saga vermutet werden. Danach ist der Aufbau einer Gashydrat-Kette um 24 % billiger zu realisieren als der Aufbau einer LNG-Kette. Zudem sei 80 % der benötigten Technologie bereits Standard, die verbleibenden 20 % ließen sich aus etablierten Methoden entwickeln. Dies könnte für weit im Norden liegende Erdgasreserven Norwegens von großer Bedeutung sein.

wid/mg

Energieverbrauch steigt weiter

Der weltweite Energieverbrauch ist 1995 um 0,2 Milliarden Tonnen Steinkohleeinheiten (SKE) auf 11,6 Milliarden Tonnen angestiegen. Dieser Anstieg um 1,8 Prozent gegenüber dem Verbrauch von 1994 war mehr als doppelt so hoch als die durchschnittliche Wachstumsrate in den vergangenen fünf Jahren. Damit ist die Entwicklung des weltweiten Energiebedarfs zu ihrem langfristigen Wachstumstrend zurückgekehrt. In den vergangenen fünf Jahren hatte vor allem der Verfall und der damit verbundene Rückgang des Energiebedarfs in der ehemaligen Sowjetunion zu einer Stagnation des weltweiten Energieverbrauchs geführt.

Der weltweite Kohleverbrauch stieg 1995 um 1,2 Prozent auf 3,2 Mrd. SKE an. Während in Europa (minus 2,2 Prozent) und in der früheren Sowjetunion (minus 9,1 Prozent) weniger Kohle eingesetzt wurde, stieg der Kohleverbrauch in Entwicklungs- und Schwellenländern (plus 4,6 Prozent) weiter an. Heute entfallen rund 45 Prozent des Kohleverbrauchs auf Entwicklungs- und Schwellenländer.

Die Welt vom 27.9.96

Prozesse gegen Elektro-Smog

In Großbritannien gibt es derzeit fünf Verfahren, in denen die Kläger argumentieren, durch elektromagnetische Felder gesundheitlich schwer geschädigt worden zu sein. Obwohl die negativen gesundheitlichen Folgen des „Elektro-Smogs“ seit Jahrzehnten immer wieder behauptet werden, konnte ein Beweis bisher jedoch nicht erbracht werden.

Um so mehr Bedeutung hat der Fall des Ehepaars Studholme in Großbritannien, das sich für die Klage gegen den Stromversorger Norweb immerhin des sogenannten Armenrechts versichern konnte. Die Kosten des voraussichtlich sehr aufwendigen Gerichtsverfahrens werden daher vom britischen Staat getragen.

Diese Entscheidung der Behörden hat immerhin acht große Stromversorger in Großbritannien veranlaßt, vorsorglich eine gemeinsame Kasse von bislang acht Millionen Pfund oder nahezu 20 Millionen DM für die Abwehr der geschilderten Prozeßklage zu bilden.

Die Eheleute Studholme behaupten, daß ihr Sohn Simon im Alter von 13 Jahren an Leukämie gestorben sei, weil unmittelbar neben dem Haus, in dem die Familie wohnt, eine Umspannstation von Norweb steht.

In Großbritannien laufen mehrere eingehende, breitangelegte Untersuchungen über die Ursachen verschiedener Krebserkrankungen. Dabei wird speziell das Thema Leukämie untersucht. Und eine Richtung, in die diese Untersuchungen laufen, betrifft elektromagnetische Felder als eine zumindest theoretisch nicht auszuschließende Ursache.

Im Prinzip sind die britischen Stromversorgungsunternehmen auch gegen die möglichen negativen Auswirkungen elektromagnetischer Felder versichert. Dennoch hätte ein Unterliegen in einem Rechtsstreit der geschilderten Art enorme Folgen, vor allem was die möglichen Kosten der Abhilfe gegen Gesundheitsrisiken elektromagnetischer Felder betrifft

Blick durch die Wirtschaft, 28.10.1996

Gas als Hoffnungsträger

Position am Markt von der Liberalisierung bedroht.

Der verschärfte politische Druck, mit dem Bonn und Brüssel die Märkte für leitungsgebundene Energie in der Europäischen Union liberalisieren wollen, trifft die deutsche Gaswirtschaft weitgehend unberechtigt. Denn das tragende Kriterium für die „Befreiung“ der Märkte ist für Gas in Deutschland längst gegeben: der Wettbewerb. Die deutsche Gaswirtschaft steht zu 100 Prozent in Substitutionskonkurrenz. Gas hat sich im Wärme-

markt seiner Haut zu erwehren gegen Heizöl, Kohle und Strom. Es kann seine Preise nicht nach Kosten kalkulieren. Es ist gezwungen, den sogenannten anlegbaren Preis“ seiner Kalkulation zugrunde zu legen, also den Wärmepreis der Wettbewerber. Wäre dies nicht so, so könnte die deutsche Gaswirtschaft nicht mehr mit diesem Kostenwettbewerb bei seinen Einkaufsverhandlungen mit den großen Erdgasproduzenten Rußland, Norwegen, Niederlande und morgen vielleicht Algerien Nigeria oder Nah- und Fernost argumentieren. Dieses jederzeit nachprüfbare Wettbewerbsargument und die starke Position im heimischen Markt waren bisher Garant dafür, daß der Einkauf von Gas in aller Welt preislich zugunsten der deutschen Volkswirtschaft optimiert werden konnte.

Die angestrebte Liberalisierung der Märkte für leistungsgebundene Energie, die die Aufhebung der Demarkation und die Pflicht zur Durchleitung zugunsten Dritter im Auge hat, wird die Position der deutschen Gaswirtschaft im Inland und damit auch als Nachfrager im Ausland schwächen. Auch der Wirtschaftsminister sollte die „Psychologie der Märkte“ in sein Kalkül einbeziehen. Als vor gut 30 Jahren unter dem niederländischen Slochteren Erdgas gefunden wurde, gerieten in Deutschland die Gaspreise sofort unter Druck, obwohl nicht bekannt war, daß das holländische Vorkommen eines der größten der Welt war und seine Erschließung noch viele Jahre in Anspruch nehmen würde. Aufhebung des Versorgungsrechts für abgesteckte Gebiete (Demarkation) und die kalte Enteignung der Leitungsnetze (Durchleitungsrecht Dritter) werden zunächst einmal die Verhandlungsbasis der Erdgasproduzenten stärken, dann den Großabnehmern in Deutschland über das Durchleitungsrecht Preisvorteile beschere und für die mittelständische Wirtschaft und die privaten Haushalte Preiserhöhungen zur Folge haben, da der Kostenkuchen der gleiche bleiben oder eher größer werden wird. Die Überlegung muß sich darauf konzentrieren, ob am Gasmarkt die Flagge einer symbolischen Liberalisierung gehißt werden sollte, wenn dadurch nichts anderes als volkswirtschaftlicher Schaden angerichtet würde. Denn: Sicher ist, daß die Kommunen bei einer Liberalisierung um keinen Preis auf ihre Konzessionsabgaben (Wegegebühren für Gasleitungen) in Milliardenhöhe verzichten würden. Und: Das Kartellgesetz läßt in seinen Paragraphen 103 die Durchleitung zugunsten Dritter bereits heute zu, wie der Bundesgerichtshof beim Streit um die Durchleitung von Wintershallgas durch das Netz der VNG bestätigte.

Doch Gas ist nicht nur Lasten-, sondern auch Hoffnungsträger. Prognosen bis 2010 sagen ihm eine blendende Zukunft voraus, die davon profitiert, daß die Politik die Umwelt drastisch entlasten will, dem „sauberen“ Erdgas also Priorität einräumt. Bei kaum verändertem Primärenergieverbrauch von dann 489 (heute 479)

E 13001 F

Pressepost

Impressum: Die Mitteilungen des Fachverbandes Kathodischer Korrosionsschutz e.V. werden vom Fachverband Kathodischer Korrosionsschutz e.V., Sitz Esslingen a. N., Postfach 60 50, 73717 Esslingen, Telefon (07 11) 91 99 01-0, Telefax (07 11) 91 99 01-11 herausgegeben und erscheinen vierteljährlich. Der Bezugspreis ist durch den Mitgliedsbeitrag abgegolten. Für den Inhalt verantwortlich: Hans J. Spieth, Postfach 60 50, 73734 Esslingen. Redaktion: Dipl.-Phys. W. v. Baeckmann, Essen, Hans J. Spieth, Esslingen. Für namentlich gekennzeichnete Beiträge trägt der Verfasser die Verantwortung. Nachdruck mit Quellenangabe und Übersendung von zwei Belegexemplaren erwünscht.

Mio. Tonnen SKE (Steinkohleneinheiten) wird es 2010 in Deutschland einen Anteil von 117 (1995: 88) Mio. Tonnen haben. Der Anteil des Mineralöls wird auf 184 (194) Mio. Tonnen und der der Steinkohle auf 68 (73) Mio. Tonnen zurückgegangen sein. Braunkohle verliert in den nächsten 15 Jahren von 63 auf 53 Mio. Tonnen und die Kernenergie wird sich bei 49 Mio. Tonnen halten. Leichten Auftrieb gibt die Prognose den erneuerbaren Energien mit 18 (12) Mio. Tonnen.

Bohr-Koloß liefert Gas für Deutschland

470 Meter hoch, gegossen aus 650 000 Tonnen Beton und 25 000 Tonnen Stahl – genug Rohmaterial zum Bau von 15 Eiffeltürmen: das sind die gigantischen Rahmendaten der größten Gasförderplattform der Welt. Die norwegischen Konstrukteure behaupten gar, es handle sich um das größte je von Menschenhand bewegte Bauwerk. Der Koloß ist kürzlich vor der norwegischen Westküste in Betrieb genommen worden. 1600 Meter unter dem Meeresspiegel sollen Reserven von rund 1300 Mrd. Kubikmeter Erdgas lagern – das größte Ergasvorkommen der Welt. Der Gesamtwert des Gas wird auf 172 Mrd. DM geschätzt.

„Troll“, so der Name der Plattform, soll etwa 50 bis 70 Jahre lang Gas aus der Nordsee fördern, jährlich rund 55 Mrd. Kubikmeter, mehr als die Hälfte davon (27 Mrd.) sind für Deutschland bestimmt. Größter Kunde unter den beteiligten deutschen Gasgesellschaften ist die Essener Ruhrgas AG, die jährlich rund 14 Mrd. Kubikmeter Gas aus dem Projekt beziehen soll. Norwegisches Gas soll im Jahr 2010 ein Drittel des deutschen Gasbedarfs decken.