

Liegt unsere Zukunft in den Händen von kleinen Energieproduzenten ?

*Atomkraft und Gaskraft werden von grossen Energieproduzenten bestellt. Wer produziert unsere Energie zukünftig?
Ein möglicher Weg könnte in einer dezentralen Stromproduktion anstatt Grosstechnologischer Werke liegen.*



WÄRME-KRAFT-KOPPLUNG

Nehmen Sie einen Apfel, beissen einmal hinein und werfen den Rest weg. Das ist die heutige Technik der grossen Kraftwerke. Mehr als zwei Drittel der eingesetzten Energie bleibt ungenutzt. Bei der Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) wird der Apfel fast vollständig aufgegessen, nur ein kleiner Rest bleibt übrig. WKK nutzt die eingesetzte Energie fast vollständig aus.

Das Grundprinzip ist einfach. Die Stromerzeugung beruht darauf, dass aus Brennstoffen wie Erdgas, Kohle, Erd- und Rapsöl Wärme erzeugt wird. Diese Wärme wird in mechanische Energie und dann über einen Generator in Strom umgewandelt. Diese Umwandlungsschritte sind mit Wärmeverlusten verbunden. WKK-Anlagen nutzen nun die anfallende Wärme systematisch aus. Sie wird zum Heizen verwendet.

VON WOLFGANG HAFNER

Der Konflikt um die Kernkraft spaltet seit Jahrzehnten unsere Gesellschaft und wird es weiterhin tun. Es braucht jedoch neue Lösungen um den zunehmenden Strombedarf zu decken. Gaskraftwerke als Alternative sind aufgrund des CO₂-Ausstosses bei der Gasverbrennung umstritten. Stromimporte wiederum sind verpönt, da ein Grossteil der Spekulationsgewinne im Ausland anfallen und die Arbeitsplätze ausgelagert werden. Ein Ausweg aus dem Energie-Dilemma könnte eine dezentrale Stromproduktion bringen. Offen bleibt die Frage der Kosten. Diese sind entscheidend davon abhängig, ob es gelingt, Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) zu einem Massenmarkt zu machen.

Stromprojekte verlangen eine auf lange Zeiträume ausgerichtete Planung und entsprechende Investitionen. Das ist in unserer auf Kurzfristigkeit ausgerichteten Marktwirtschaft schwer zu realisie-

ren. Zudem stellt sich die Frage, weshalb sich die Stromwirtschaft, deren Aktien heute eine gute Performance aufweisen, auf Experimente einlassen?

DER KONTROLLIERTE MARKT SOLL REGELN

Vorsichtig verhält sich auch der Staat in dieser Frage. Da könnte der Marktmechanismus helfen, Festgefahrenes wieder in Bewegung zu bringen – müsste man meinen. Der freie Markt alleine liefert auch keine Lösung, wie der Fall Deutschland zeigt, wo die Liberalisierung ohne straffe Kontrolle der marktmächtigen Unternehmen in exorbitante Energiepreise mündete. Die Liberalisierung führte eher dazu, bestehende Strukturen zu zementieren. Mit staatlicher Unterstützung beginnen nun lokale Energiewerke zunehmend selbst Strom zu erzeugen – als Produktionsmittel wurde dabei häufig auf WKK zurückgegriffen. Einen funktionierenden Strommarkt zu fördern, ist Aufgabe des Staats. Bis jetzt war in der

Schweiz wenig davon zu hören. Es ist an der Zeit, darüber breit nachzudenken und auch entsprechende Meinungsbildungsprozesse einzuleiten.

Die WKK weist eine gute Umweltbilanz auf. Ein erhöhter Ausstoss an CO₂ kann durch energietechnische Massnahmen bei den einzelnen Gebäuden kompensiert werden. Wie diese Kompensation bei den geplanten Gaskraftwerken erreicht werden soll, ist ungewiss. Die Kompensation von CO₂-Ausstoss ist durch das Kyoto-Protokoll vorgeschrieben.

Für kleine und mittlere Unternehmen wäre eine dezentrale Stromproduktion ein lukratives Feld. Würden die für die Grosstechnologien vorgesehenen Milliarden in dezentrale Anlagen investiert werden, könnte das einen Boom auslösen. Zur Zeit gibt es weltweit bloss vier oder fünf Unternehmen, die sich auf Atomtechnologien und grosse Gaskraftwerke spezialisiert haben.

Jedem sein Kraftwerk: Elektrizität als Geschäftsfeld für KMUs

Dezentrale statt zentrale Stromproduktion. Der Energieingenieur Heini Glauser fordert weniger Grosskraftwerke in der Stromproduktion. Das ist energieeffizienter. Zudem liesse sich ein zukünftiges Geschäftsfeld rund um die Energieproduktion für KMUs erschliessen.

WOLFGANG HAFNER

Herr Glauser, in jüngster Zeit redet man über zukünftige Engpässe in der Energieversorgung der Schweiz. Wie ist das zu verstehen?
Heini Glauser: Beim Strom muss immer gleichviel produziert werden, wie verbraucht wird. Ist dies nicht der Fall, bricht das Netz zusammen.

Der Markt bringt die Produktion und den Verbrauch ins Gleichgewicht. Insofern ist eine Energielücke nicht möglich, sondern bloss zu teure Energie.
Importieren wir Strom, verlieren wir Gestaltungsmöglichkeiten. Interessant ist, dass die gleichen Leute, die für eine Liberalisierung des Strommarktes eintreten, heute Planwirtschaft für neue Grosskraftwerke fordern.

Warum kam es zu Blackouts?
Die Blackouts waren die Folge mangelnder Informationsflüsse, so dass es zu Netzzunterbrüchen kam und damit regional das Gleichgewicht zwischen Produktion und Konsum nicht mehr übereinstimmte. Auch während den Blackouts standen immer genügend Produktionskapazitäten zur Verfügung, um den Bedarf zu decken.

Wenn der Stromverbrauch mittelfristig weiter zunimmt und die Atomkraftwerke, wie beispielsweise Mühleberg, abgestellt werden, woher soll die günstige Energie kommen?

Wir haben 30 Jahre hinter uns, in denen zu wenig in neue Stromproduktion investiert wurde. Gleichzeitig haben wir in den letzten 16 Jahren ein kontinuierliches Wachstum des Stromverbrauchs gehabt, ausser Anfang der Neunzigerjahre.

Also müssen mindestens die bestehenden Atomkraftwerke durch eine gleichwertige Stromproduktion ersetzt werden?
Wir müssen tatsächlich mehr Strom importieren, wenn wir einfach weiter machen wie bisher und nichts Neues bauen. Da gibt es viele Möglichkeiten. Wir dürfen uns nur nicht an der Frage der Atomkraftwerke festbeissen.

Was spricht gegen den Bau von neuen Atomkraftwerken, die sich bisher – abgesehen von einigen Zwischenfällen – bewährt haben?

Die Risiken von Atomkraftwerken sind das eine. Sie sind auch als Grossanlagen fragwürdig. Betrachten wir unseren Stromverbrauch: am Tag ist er höher als in der Nacht. Zudem haben wir momentan auch im Sommer einen kleineren Verbrauch als im Winter. Sehr viel Strom wird im Winter für das Heizen verwendet. Trotz dem stark variablen Bedarf produzieren Grossanlagen stetig gleichviel Strom, unabhängig vom Verbrauch.

Das zweite Problem ist, dass ein grosses AKW wie Gösgen oder Leibstadt alleine 10–12% des Stromverbrauchs deckt. Wenn ein so grosses Werk aus Sicherheits- oder Revisionsgründen aus dem Netz fällt, müssen wir gleich grosse Ersatzleistungen zur Verfügung haben. Im Prinzip braucht jedes grosse Kraftwerk ein Reservekraftwerk. Wenn wir die gleiche Leistung in 1000 oder 10'000 kleineren Anlagen produzieren, genügt eine wesentlich kleinere Reservekapazität. Es ist unwahrscheinlich, dass mehr als 10% der Anlagen gleichzeitig ausser Betrieb gehen.

Der Wirkungsgrad bei einem Atomkraftwerk beträgt 25%, bei einem Kleinkraftwerk mit Abwärmenutzung 90%.

Der Risikoausgleich spricht für eine dezentrale Stromproduktion ...

Ein weiterer Vorteil einer dezentraler Produktion ist, dass die Stromproduktion laufend dem Strombedarf angepasst werden kann. Ideal ist, wenn das Heizen mit der Stromproduktion kombiniert wird. Das ergibt Synergien, die gesamteuropäisch schon lange genutzt werden, nur nicht in der Schweiz.

Nehmen wir ein AKW. Wenn es durchgehend Strom produziert, dann produziert es 1/3 nutzbare Energie, 2/3 gehen als Abwärme verloren. Das sind die bekannten Dampffahnen. Nur 1/3 des Potentials wird in Strom verwandelt. Wenn wir jetzt in Zeiten geringeren Stromverbrauchs wie in der Nacht oder über das Wochenende mit diesem Strom Wasser in einen Speichersee hochpumpen und das Wasser später herunterlassen, um Strom zu produzieren, geht dort noch einmal 1/4 des Stroms verloren. Wenn man diese zwei Systeme kombiniert, wie dies heute der Fall ist, haben wir noch einen Wirkungsgrad von 25%. 3/4 der Energie gehen nutzlos verloren. Das ist unsinnig.

Die Art der Produktion ist auch eine Frage des Preises. Offensichtlich ist Energie aus Atomkraftwerken günstig?

Die Atomkraft kann eigentlich nur noch existieren, weil sie seit ihrer Förderung quersubventioniert wird. Wird über den Preis von Atomstrom gesprochen, spricht man immer darüber, wie teuer der Strom beim Kraftwerk ausgang ist. Unberücksichtigt bleiben die Netzkosten. Denn von Leibstadt und Umgebung wird beispielsweise relativ wenig Strom konsumiert. Dieser Strom muss erst einmal ins Mittelland geführt werden und zum Teil auch in die Alpen zu den Pumpspeicherwerken, die wiederum Milliarden kosten. Wenn man die drei Komponenten Kraftwerk, Hochspannungsleitungen und Pumpspeicherkraftwerke zusammen nimmt und diese effektiv dem Atomstrom zurechnen würde, wäre dieser viel teurer als alle anderen Stromproduktionsarten.

Dazu kommt die Umweltproblematik. Was für Atomkraftwerke gilt, trifft auch für grosse fossile Kraftwerke wie Gas, Öl oder Kohle zu. In Kleinkraftwerken mit Abwärmenutzung, an Orten mit Wärmebedarf, kann dagegen 90% der eingesetzten Energie genutzt werden, ein Drittel als Strom und zwei Drittel für Heizung und Warmwasser. Diese kombinierte Technik heisst Wärme-Kraft-Kopplung.

Warum werden weiterhin Atomkraftwerke gebaut? Sie sagen, es gibt effizientere Technologien, ist das jetzt effizienter gesehen vom Markt oder von der Umweltsituation her?



Heini Glauser, Energieingenieur, fordert einen innovativen Umgang mit den Möglichkeiten der Stromproduktion.

Der Grund wieso in der Schweiz und in den anderen Gegenden Europas stark auf die zentralen Kraftwerke gesetzt wird, sind die Besitz- und Machtstrukturen in der Stromwirtschaft. Wir haben in der Schweiz zur Zeit vier grosse Akteure. Das sind ATEL, AXPO, EOS und BKW. Diese Konzerne sind skeptisch gegenüber dezentraler Produktion, da ihnen damit die Kontrolle über den Markt entgleiten könnte. Im Prinzip kann jedes EW, jeder Gewerbebetrieb und jeder Haushalt seinen eigenen Strom produzieren. Für mich ist es erstaunlich, dass man über drei Jahrzehnte lang dieser Frage nie mehr Aufmerksamkeit geschenkt hat.

Es ist vergleichbar mit dem Verkehr. Da haben wir zwei grundsätzlich verschiedene Systeme,

ein zentrales, die Bahnstrukturen, und ein dezentrales, den Privatverkehr. Der Wettbewerb zwischen Schiene und individuellem Verkehr treibt die Entwicklungen voran. In der Stromwirtschaft ist die dezentrale Entwicklung bisher vernachlässigt worden. Wärme-Kraft-Kopplung böte da eine ausgezeichnete Möglichkeit, die erst noch die vorhandenen Energieträger optimal nutzt.

Ist die dezentrale Stromproduktion auch ökonomisch interessant? Die Geräte sind noch viel zu teuer.

Weil über Jahrzehnte die dezentrale Technologie vernachlässigt worden ist, ist jede einzelne Anlage noch eine Sonderanfertigung. Die Herstellungspreise liegen das 2- bis 3-fache über

dem Preis einer Massenproduktion. Vergleicht man die Kosten für ein Auto mit denjenigen einer Wärme-Kraft-Kopplungsanlage, zeigen sich die möglichen Spielräume. Eine kleine Wärme-Kraft-Kopplung besteht aus einem Motor, einem kleinen Generator, und zwei Wärmetauschern, die insgesamt ein paar tausend Franken kosten. Dazu kommt eine clevere Elektronik sowie ein schalldämmendes Gehäuse. Diese Anlage kostet heute rund 25'000 Franken. Zum Vergleich: Ein kleines Auto, das auch einen Motor hat und verschiedene kleine Motörchen, zudem eine anspruchsvolle Karosserie, den ganzen Komfort, Lüftung und Inneneinrichtungen, kostet heute 10'000 bis 15'000 Franken.

Warum hat sich die Wärme-Kraft-Kopplung in verschiedenen Ländern trotz grosszügiger Förderung nicht endgültig durchgesetzt?

Deutschland, Holland und Dänemark sind noch im Aufbau. Aber wer in diesen Ländern eine Wärme-Kraft-Kopplung hat, bezieht billigere Energie als vom Netz. Dezentrale Stromproduktion ist auch eine Frage der Gewöhnung. Wenn jemand in seinem Haus eine Heizung benötigt, will er Wärme beziehen und sich nicht gleichzeitig mit Stromproduktion beschäftigen. Für viele Heizungsinstallateure ist Wärme-Kraft-Kopplung noch ein Fremdwort. Dazu sind die Investitionskosten höher als bei einer gewöhnlichen Heizung. Preisvorteile entstehen erst im Betrieb, nach mehreren Jahren. Doch die meisten Leute wollen nicht langfristig investieren. Die an langfristigen Investitionen interessierte Stromwirtschaft wiederum will nicht die Kontrolle über die Anlagen an Private abgeben.

Wie kann dezentrale Stromproduktion gefördert werden?

Wenn neben den Eigentümern von Heizungen nicht auch andere Kreise in diesen Markt einsteigen, geschieht nichts. Bei der dezentralen Stromproduktion sind aus meiner Sicht die interessantesten Hauptakteure die lokalen städtischen Werke oder Investorengruppen. Gleichzeitig müssen wir uns bewusst sein, dass heute grosse Investitionen anstehen, beziehungsweise im Gespräch sind: 2–3 Grosskraftwerke, 4–8 Gaskraftwerke, Leitungsinvestitionen von einer halben Milliarde jedes Jahr und Pumpspeicherkraftwerke. Da sollen in den nächsten 20 bis 25 Jahren zwischen 30 und 40 Milliarden Franken investiert werden.

Das heisst pro Jahr knapp 2 Milliarden?

Wenn diese Investitionen teilweise oder zu einem grossen Teil umverteilt werden auf eine andere Produktionsstruktur, dann ist das Potential dezentraler Produktion gigantisch. Vor allem das Gewerbe, kleine und mittlere Betriebe und innovative Betriebe aus der Metall- und Elektrobranche hätten einen riesigen Markt. Die Frage der dezentralen Produktion stellt sich nicht nur in der Schweiz, sondern in ganz Europa. Dieses Marktpotential gilt es zu erschliessen.