

STEFAN SCHLEICHER

## Die Energiezukunft Mehr als Öl, Atom und Biomasse

*Vermutlich werden wir schon in wenigen Jahrzehnten das aktuelle Energiesystem des Raumschiffs Erde als Kuriosität betrachten. Obwohl uns die Sonne reichlichst und laufend mit Energie versorgt, führen wir Kriege um die letzten Reserven der Energieträger Öl und Gas. Obwohl sich nicht mehr leugnen lässt, dass diese Energieträger gemeinsam mit Kohle einen durch menschliche Aktivitäten verursachten Klimawandel auslösen, investieren wir weiter in die Infrastruktur für fossile Energie. Obwohl die bisherigen Erfahrungen mit der energetischen Nutzung von Atomenergie sowohl wirtschaftlich als auch politisch schlecht genug sind, wird weiter über eine Wiederbelebung dieser Technologie spekuliert.*

## **Ein Blick in die Zukunft durch den Rückspiegel**

Die weitere Entwicklung unseres Energiesystems wird meist als eine Fortschreibung der Gegenwart gesehen. Ob dieser Blick in die Zukunft – gleichsam durch den Rückspiegel – ausreichend ist, soll zumindest in Frage gestellt werden.

Die Internationale Energieagentur (IEA, 2006) wählt in ihrem World Energy Outlook diese Vorgangsweise. Demnach wird die Nachfrage nach Energie weltweit weiter ansteigen. Bis 2030 könnte sich bei Fortsetzung der aktuellen Trends der Energiebedarf um gut die Hälfte des derzeitigen Volumens erhöhen, das wäre ein Zuwachs von 1,6 Prozent pro Jahr. Rund zwei Drittel dieser zusätzlich benötigten Energiemengen kommen aus Entwicklungsländern, wobei ein Drittel allein auf China entfällt.

Die Bedrohungen aus einem solchen Szenario sind vielfältig. Vor allem bei Erdöl und Erdgas zeichnen sich Versorgungsprobleme ab, die – blickt man auf das Verhalten Russlands – durchaus machtpolitische Hintergründe haben könnten. Diese tatsächlichen oder provozierten Verknappungen werden sich in tendenziell höheren, kurzfristig aber durchaus unberechenbaren Preisschwankungen niederschlagen. Sollte der Klimawandel weiterhin auf der politischen Agenda stehen, wofür viel spricht, dann ist ein Scheitern der globalen Klimapolitik vorprogrammiert.

## **Die Kurskorrektur der Europäischen Union**

Der Europäischen Union dürften diese Krisenpotenziale sehr bewusst geworden sein. Nur so ist erklärlich, dass innerhalb von wenigen Monaten eine – in der breiten Öffentlichkeit vielleicht noch nicht in allen Dimensionen wahrgenommene – Kurskorrektur vorgenommen wurde. Zu Beginn des Jahres 2007 legte die Europäische Kommission nämlich ein umfassendes politisches Paket für die Energie- und Klimapolitik vor, das bereits drei Monate später vom Europäischen Rat im Konsens verabschiedet wurde.

Die in diesem Energie- und Klimapaket enthaltenen Ziele sind nicht nur plakativ, sondern auch extrem ambitioniert. Bis 2020 sollen drei Meilensteine erreicht werden, die jeweils den Wert 20 tragen: Reduktion des gesamten Energieverbrauchs um 20 Prozent, Erhöhung des Anteils von erneuerbarer Energie auf 20 Prozent und Reduktion der Treibhausgase

bezogen auf CO<sub>2</sub> um 20 Prozent gegenüber 1990. Die Europäische Union ist bereit, diesen Wert auf 30 Prozent anzuheben, falls Länder wie die USA, China und Indien ebenfalls Reduktionsziele akzeptieren.

### **Anspruch und Wirklichkeit in Österreich**

Was diese Zielsetzungen der Europäischen Union für Österreich bedeuten, soll zumindest angedeutet werden. Derzeit wächst der gesamte Energieverbrauch im Trend mit rund 2 Prozent pro Jahr, bei Elektrizität sogar noch höher. Es wird ganz besonderer Anstrengungen bedürfen, um in einer ersten Phase den Verbrauch zu stabilisieren und in einer zweiten Phase die Reduktion von 20 Prozent zu erreichen.

Bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen ist die Situation noch um einiges schwieriger, da – basierend auf den aktuellsten Emissionswerten von 2005 und dem österreichischen Reduktionsziel von 13 Prozent gegenüber 1990 – rund 31 Prozent der Treibhausgasemissionen zu viel sind. Somit ist für Österreich bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Referenzjahr 1990 durchaus ein Reduktionsbedarf zwischen 40 und 50 Prozent zu erwarten, je nachdem, wie das Gesamtziel der Europäischen Union ausfällt und wie die Aufteilung des Gemeinschaftsziels auf die Mitgliedsstaaten erfolgt.

Eine für die breite Öffentlichkeit verständliche Kommunikation dieser Ziele würde beispielsweise darstellen, dass im Jahr 2020 für den Privatverbrauch nur mehr die Hälfte oder ein Drittel der bisherigen Treibstoffmengen zur Verfügung steht und Gleiches auch für die Mengen an Öl und Gas gilt, mit denen Wohn- und Geschäftsgebäude komfortabel temperiert werden sollen. Zu erinnern ist, dass für viele Produktions- und Transportvorgänge nur sehr beschränkt noch Energie und Emissionen reduziert werden können.

### **Die nächsten Konfliktpotenziale**

Offensichtlich signalisieren diese Diskrepanzen zwischen ambitionierten Ansprüchen und widersprüchlicher Wirklichkeit beachtliche Konfliktpotenziale auf unterschiedlichen Entscheidungsebenen und Zeitskalen. Einige sollen beispielhaft argumentiert werden.

### **Das Kyoto-Defizit**

Aktuell und auf politischer Ebene stellt sich der Konflikt über die Erreichung des österreichischen Kyoto-Ziels. Das derzeitige Kyoto-Defizit von rund 25 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Jahr könnte in der ersten Kyoto-Erfüllungsperiode, die von 2008 bis 2012 dauert, noch durchaus ansteigen. Werden, wie derzeit geplant, jährlich 9 Millionen Tonnen an Emissionsrechten aus dem Ausland zugekauft, dann bleibt noch immer jedes Jahr ein im Inland zu erledigender Reduktionsbedarf von gut 16 Millionen Tonnen. Das entspricht aber fiktiv den gesamten Emissionen des Sektors Energie oder jeweils zwei Dritteln der Emissionen der Sektoren Verkehr und Industrie. Bei diesem Konflikt ist daran zu erinnern, dass er absehbar war und einen Hinweis dafür gibt, wie schwierig die politische Konsensbildung wird, wenn Entscheidungen zu treffen sind, die über mehrere Legislaturperioden bindend sein sollen.

### **Die nächsten Investitionsprojekte**

Auf der Ebene der Unternehmungen – vor allem jener, die im Energiesektor tätig sind – stellt sich der Konflikt zwischen aktuellen Geschäftsstrategien und künftigen Geschäftsmöglichkeiten. Fast die einzigen Orientierungen für die laufenden und in Investitionen sichtbaren künftigen Strategien kommen von den Preiserwartungen über die energetischen Rohstoffe und von den Restriktionen bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch den EU-Emissionshandel vorgegeben sind. In einem liberalisierten Markt für Energie gibt es für diese Unternehmungen relativ wenig Anreize, aus den bestehenden Technologien kontrolliert auszustiegen oder gar Einfluss auf einen Rückgang der Nachfrage zu nehmen. So entsteht nicht nur in Österreich, sondern auch im gesamten Bereich der Europäischen Union die widersprüchliche Situation, dass trotz ambitionierter Reduktionsziele für den gesamten Energieverbrauch und für die Treibhausgasemissionen weiterhin Investitionsprojekte geplant und durchgeführt werden, die auf fossiler Energie basieren. Damit werden Strukturen geschaffen, die sich entweder als gestrandete Investitionen entpuppen oder sich als Hindernisse für eine Restrukturierung des Energiesystems erweisen.

### **Bauen und Raumordnung**

Ähnlichen inhärenten Konfliktpotenzialen ist auch jede Bürgerin und jeder Bürger ausgesetzt. Viele möchten gerne eine Wohnung, die Niedrigenergie- oder Passivhaus-Standards erfüllt. Allerdings gibt es dafür noch kaum ein Angebot, weil die Interessen der Investoren, wenn sie nicht auch die Nutzer sind, kaum die langfristigen Betriebskosten kalkulieren. Gleiches gilt für den immer höher werdenden Aufwand für den Verkehr, der sehr oft aus schweren Mängeln in der Raumplanung resultiert, beispielsweise durch die Verlagerung der Einkaufsmöglichkeiten an die Stadtränder und den Bau von Wohnungen in Lagen ohne ausreichenden Anschluss an den öffentlichen Verkehr.

### **Das Regierungsprogramm**

Warum die Diskussion über Energie eine fundamentale Neuorientierung braucht, zeigt nicht zuletzt das im Jänner 2007 vorgelegte Regierungsprogramm. Dort finden sich eine Reihe von durchaus ambitionierten Zielen für die Bereitstellung von Energie. Bis 2010 soll beispielsweise der Anteil der erneuerbaren Energie am gesamten Energieverbrauch 25 Prozent erreichen und bei Elektrizität 80 Prozent. Der Anteil der Biomasse soll bis 2010 verdoppelt werden. Diesen Zielwerten für die Bedeckung stehen allerdings keine quantitativen Aussagen über die Höhe der Energienachfrage gegenüber. Damit sind aber alle Anteilsziele für die Energiebereitstellung entwertet, weil eben keine Abschätzung über das bereitzustellende Volumen der einzelnen Energieträger möglich ist.

### **Das Dilemma der Politik**

In der Energiepolitik werden die politischen Entscheidungsträger zunehmend mit den Diskrepanzen zwischen Anspruch und Wirklichkeit konfrontiert. Die Reaktionen sind nicht immer als geglückt einzustufen.

Im Bereich des Verkehrs läge es beispielsweise nahe, das Preisniveau der Treibstoffe in Österreich an das der Nachbarländer Deutschland und Italien anzugleichen, einerseits um den Tanktourismus zu reduzieren, andererseits um Preissignale bei den Kaufentscheidungen für Autos zu set-

zen. Es wäre ein Paket denkbar, das die fixen Abgaben für Autos reduziert und damit jenen Fahrzeugbesitzern sogar geringere Kosten bringt, die nur durchschnittliche Jahreskilometer mit ihrem Auto konsumieren.

Im Bereich der Gebäude gibt es offensichtlich extremen Bedarf zur Renovierung jener Nachkriegsbauten, die abgewohnt und deshalb sanierungsbedürftig sind. Erstaunlicherweise hat Österreich derzeit eine so niedrige Sanierungsrate, dass es rund 100 Jahre dauern würde, um den gesamten Gebäudebestand zu erneuern. Es ist somit zu fragen, warum die im internationalen Vergleich großzügige Dotierung der Wohnbauförderung immer noch auf den Neubau fokussiert ist und teilweise gar nicht für Zwecke des Wohnbaus verwendet wird.

Im Bereich der Energiebereitstellung fällt in Österreich die geringe Präsenz von Wärme-Kraft-Technologien auf kleineren Skalen auf. Gemeint ist die kombinierte Erzeugung von Wärme und Elektrizität überall dort, wo ein größerer Wärmebedarf besteht, wie in Wohnungsanlagen ohne Anschluss an ein Fernwärmenetz, Einkaufszentren, Hotels oder Krankenhäusern. Diese hoch effizienten Technologien bekommen noch eine zusätzliche Attraktivität, wenn sie mit biogener Primärenergie betrieben werden. Auch bei diesem Bereich ist zu fragen, welche Interessenlagen es zustande bringen, dass in Österreich diese Technologien unterrepräsentiert sind.

### **Die neuen Vokabeln zum Verständnis von Energie**

Um diese offensichtlichen Mängel bei der Entwicklung von energiepolitischen Zielsetzungen zu bereinigen, erscheint es sinnvoll, daran zu erinnern, welches Verständnis über die Energiesysteme die politische Argumentation noch nicht erreicht hat. Die herausragenden Arbeiten dazu sind von Lovins et al. (2005) über die Loslösung von den Abhängigkeiten von Öl und Gas sowie von Pacala und Socolow (2004) über die Implementierung jener Technologien, die schon heute verfügbar sind und viele der akuten Probleme mit Energie und Klima bewältigbar machen.

### **Fokussierung auf Energie-Dienstleistungen statt auf Energie-Flüsse**

Jede energiepolitische Aussage greift viel zu kurz, wenn sie nur mit Energie-Flüssen wie Primär- oder Endenergiebedarf argumentiert. Wohlstandsrelevant sind jedoch die thermischen und mechanischen Energie-Dienstleistungen, die wir in Gebäuden, bei Maschinen und im Verkehr beanspruchen. Dazu kommen noch die spezifisch-elektrischen Dienstleistungen für Beleuchtung und Elektronik.

### **Bereitstellung von Energie-Dienstleistungen in hoch effizienten Technologien**

Sowohl bei der Anwendung von Energie in Gebäuden und Fahrzeugen als auch bei der Transformation von Energie in thermischen Prozessen zu Wärme und Elektrizität sind höchste Wirkungsgrade anzustreben. Das bedingt hohe Priorität für Wärme-Kraft-Technologien, die zunehmend für kleinere Kapazitäten verfügbar werden und eine verstärkte Dezentralisierung bei Wärme und Elektrizität ermöglichen.

### **Erneuerbare Energie und kaskadische Nutzung von energetischen Rohstoffen**

Der verbleibende Bedarf an Primärenergie soll schrittweise durch erneuerbare Energieträger abgedeckt werden. Welche Arten von Primärenergie im gesamten Energiemix vertreten sein sollen, das ist vor allem von der Verfügbarkeit und dem Bedarf an Wärme und Elektrizität abhängig. Bei energetischen Rohstoffen, die auch stofflich genutzt werden können, wie etwa Biomasse, ist auch noch die konkurrierende stoffliche Nutzung zu beachten. Grundsätzlich ist jedoch eine kaskadische Nutzung anzustreben, was eine Priorität für die stoffliche Nutzung und eine Transformation zu Elektrizität bei der thermischen Nutzung bedeutet.

### **Orientierung für die nächsten Schritte**

Mit dieser Perspektive eines integrierten Energiesystems sollte es leichter sein, die nächsten Schritte für eine Restrukturierung zu setzen.

### **Mehr Kostenwahrheit im Verkehr**

Für den Sektor Verkehr ist die Integration in ein umfassendes Mobilitätssystem anzustreben, das alle Formen der Mobilität integriert, von den Fußwegen bis zum Individualverkehr. Ohne entsprechende steuerliche Maßnahmen, die mehr Kostenwahrheit signalisieren sollen, wird dies nicht möglich sein. Die Mehreinnahmen der Mineralölsteuer wären beispielsweise verfügbar für Rabatte bei Netzkarten und für ein attraktiveres Angebot im öffentlichen Verkehr. Noch scheint aber die Kommunikation dieses Themas mit den in diesem Bereich tätigen Lobbys so belastet zu sein, dass statt eines offenen Dialogs die politische Tabuisierung stattfindet.

### **Bauen mit Niedrigenergie- und Passivhaus-Standards**

Die Gebäude verdienen deshalb so hohe Beachtung, weil sie rund die Hälfte des gesamten Energiebedarfs in Form von Wärme beanspruchen. Gerade bei Gebäuden hat Österreich mit Niedrigenergie- und Passivhaus-Technologien Innovationen gesetzt, die internationale Beachtung finden. Es liegt nahe, die Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass Neubauten in absehbarer Zeit nur mehr Passivhaus-Standard haben. Die Dynamik der Kosten für solche Bauten zeigt, dass diese Technologien unter Einbeziehung der eingesparten Betriebskosten wirtschaftlich effizient geworden sind.

### **Integration von Wärme und Elektrizität**

Die kaskadische Nutzung von Primärenergie erfordert enge Verschränkung von Wärme und Elektrizität bei allen thermischen Transformationen von Primärenergie. Sowohl im Bereich der Industrie als auch außerhalb gibt es dafür genug Potenziale, die aufgrund der gegenwärtigen Spartenstrukturen bei den Unternehmungen nur ungenügend genutzt werden.

## Die Rolle von erneuerbarer Energie

Entgegen der derzeitigen politischen Praxis sollte aus zwei Gründen die Rolle der erneuerbaren Energieträger erst ganz zum Schluss überlegt werden. Nur nach der Kenntnis von Energie-Dienstleistungen und den dazu gewählten Anwendungs- und Transformationstechnologien ist nämlich der Bedarf an Primärenergie abschätzbar. Nur mit der Kenntnis dieses benötigten Energievolumens ist es möglich, über die Beiträge von erneuerbarer Energie zu befinden.

Grundsätzlich ist aber Skepsis angebracht, ob kostbare erneuerbare Energie, etwa in Form von Biomasse oder Biotreibstoffen, wirklich in hoher Intensität in Heizkraftwerken mit – wegen mangelnder Wärmeauskoppelung – schlechten Gesamtwirkungsgraden oder in energetisch ineffizienten Autos verwendet werden sollen. Es mag sogar die Forderung angebracht sein, erneuerbare Energieträger erst dann intensiver zu verwenden, wenn die übrigen Komponenten des Energiesystems hoch effiziente Kennzahlen aufweisen.

## Ein Blick in die USA

Es mag paradox erscheinen, bei der Transformation des Energiesystems auf jenen Staat zu verweisen, der nach vielen Kriterien unter allen Industriestaaten die schlechtesten energetischen Indikatoren aufweist. Dennoch ist dieser Blick angebracht.

Wie fundamental sich in kurzer Zeit die Energie- und Klimapolitik ändern könnte, zeigen einige aktuelle Vorgänge in den USA. Beispielsweise üben große Banken und andere Investoren Druck auf den Kongress aus, verbindliche Gesetze zur Reduktion von Treibhausgasen einzuführen. Die Investoren erwarten davon sichere Rahmenbedingungen, unter denen sie ihr Engagement in Energieeffizienz und erneuerbare Energien planen können. Verbindliche Reduktionsziele in den USA wären auch eine Voraussetzung für ein ähnliches Handelssystem, wie es innerhalb der EU für CO<sub>2</sub> bereits implementiert wurde. Die US-Investoren möchten auch an diesen Möglichkeiten partizipieren.

Dieser Blick in die USA macht jedoch die Meilensteine für 2020 verständlich, die sich die Europäische Union gesetzt hat. Diese Markierung in

scheinbar weiter zeitlicher Entfernung ist notwendig, um heute dem nächsten Schritt die richtige Qualität für Transformation des Energiesystems zu geben.

### **Weiterführende Literatur**

IEA (International Energy Agency), 2006, *World Energy Outlook 2006*, Paris: OECD

A. B. LOVINS et al., 2005, *Winning the Oil End Game. Innovation for Profits, Jobs, and Security*, Snowmass, CO: Rocky Mountain Institute

S. PACALA / R. SOCOLOW, 2004, *Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies*, in: *Science* 305, S. 968-972