

## BRENNPUNKT ENERGIESICHERHEIT: ERDÖLVERKNAPPUNG UND DIE FOLGEN

Mit den hohen Ölpreisen und der wachsenden Instabilität im Nahen und Mittleren Osten ist das Thema der Energieversorgung ins Zentrum internationaler Debatten gerückt. Die Ansicht ist verbreitet, dass teure und knappe Energie zu Rezession und globalen Spannungen führen kann. Tatsächlich werden sich die westlichen Industriegesellschaften längerfristig auf die Zeit nach dem Öl einzustellen haben. Bis dahin sind aber sowohl die Konsumentenstaaten als auch die Produzenten an der Stabilität des Weltmarktes interessiert; ein «Kampf um Rohstoffe» unter den erdöhlhungrigen Grossmächten ist nicht zu erwarten.



Ölraffinerie in Malaysia

Photos.com

Die Debatte um die kommende Energiekrise dreht sich in erster Linie ums Erdöl, das mit 40 Prozent am Weltenergieverbrauch der mit Abstand bedeutendste Primärenergieträger ist. Entsprechend sensibel reagieren nicht nur Märkte und Börsen, sondern auch Politik und Öffentlichkeit, wenn die Spannungen im rohstoffreichen Nahen und Mittleren Osten zunehmen. Gemäss den im Juli 2006 publizierten Ergebnissen einer von der BBC World Service durchgeführten Umfrage in 19 Ländern befürchten 77 Prozent der Befragten, dass Energieverknappung und steigende Preise die Weltwirtschaft destabilisieren werden. 72 Prozent sind gar der Auffassung, dass der Wettbewerb um Rohstoffe zu mehr Konflikten führen wird.

Diese Gefühlslage ist charakteristisch für westliche und von Erdölimport abhängige Staaten, worunter die USA, Japan und die

meisten Staaten Europas fallen. Auch in der Schweiz, wo Erdölprodukte einen Anteil von 56,5 Prozent an den Gesamtenergieträgern ausmachen, herrscht Unsicherheit: Gemäss den im September 2006 veröffentlichten Resultaten einer Univox-Umfrage sehen es 69 Prozent der Schweizer Bevölkerung als wahrscheinlich an, dass ihr Land in den nächsten fünf Jahren von einer Rohstoff- und Energieverknappung bedroht sein wird. Das sind 41 Prozent mehr als noch vor zwei Jahren.

### Instabilität im Nahen und Mittleren Osten

Ein wesentlicher Grund für die Angst vor einer Versorgungskrise sind die Entwicklungen im Nahen und Mittleren Osten, wo rund zwei Drittel der gesamten Erdöl- und Gasvorkommen lagern. Nebst den bestehenden Konflikten sind es insbesondere die Angst vor Terroranschlägen auf Schlüssel-

bereiche der Energie-Infrastruktur und die Besorgnis vor einer Machtübernahme durch islamistische Gruppierungen, die Befürchtungen schüren, dass die Region auf absehbare Zeit nicht zur Ruhe kommen wird.

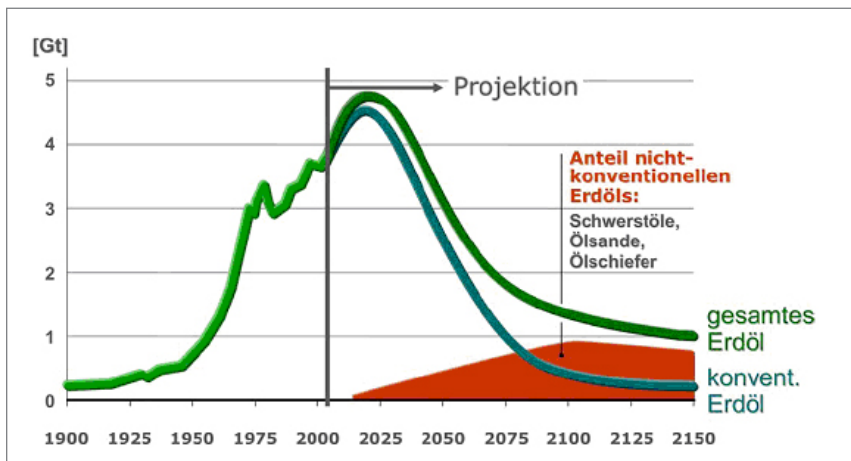
Krisen in dieser Region haben sich in der Vergangenheit kurzfristig jeweils stark auf den Erdölpreis ausgewirkt. Gleichzeitig hat sich Erdöl aber insgesamt als resistent gegen politische Erschütterungen erwiesen: Iran blieb auch nach der Revolution von 1979 und trotz seiner scharfen anti-westlichen Rhetorik ein stabiler Energiepartner des Westens. Die Sowjetunion versorgte Europa auch in den düstersten Zeiten des Kalten Krieges mit Energie, und Russland hat dies auch nach dem Sturz des Kommunismus getan. Trotz der radikalen Abkehr Venezuelas von seiner vormals US-bezogenen Aussenpolitik bleibt das Land einer der zentralen Energiepartner der USA.

Im Unterschied zu den 1970er Jahren, als die massiven Preiserhöhungen in vielen westlichen Industriestaaten Rezessionen auslösten, haben sich die heutigen hohen Ölpreise bisher kaum auf das westliche Wirtschaftswachstum ausgewirkt. Die amerikanische Wirtschaft verzeichnete in den letzten Jahren ein Wachstum zwischen 2 und 4 Prozent – und sogar 5,3 Prozent im ersten Quartal 2006. Für die Eurozone rechnet die EU-Kommission mit einem Wirtschaftswachstum von 2,1 Prozent, das sind 0,2 Prozentpunkte mehr, als noch im Herbst 2005 angenommen. Auch in der Schweiz haben sich die hohen Ölpreise nicht spürbar auf die wirtschaftliche Konjunktur ausgewirkt.

Was die Gefahr terroristischer Anschläge angeht, so führen allein schon entsprechende Drohungen zu Verunsicherung auf den Weltmärkten. Während Anschläge auf Produktionsstätten und Transportwege den Handel kurzfristig beeinträchtigen könnten, würde die Beschädigung oder Zer-

nachgewiesenen Erdölreserven und der Produktion laufend vergrössert. Während Pessimisten den Peak Oil noch vor 2010 erwarten, geht die Internationale Energieagentur (IEA) – und mit ihr die meisten Fachleute – davon aus, dass der Höhepunkt der Erdölförderung in etwa 20 Jahren er-

für 60 Jahre. In einer Übergangsphase liesse sich damit die Weltwirtschaft trotz Erdölknappheit stabilisieren. Schliesslich wird auch die Kohle wieder neu entdeckt. Hier kann gar von einer Reichweite der gesicherten Reserven (Stein- und Braunkohle) von 150–200 Jahren ausgegangen werden. Zudem ist Kohle – im Unterschied zu Erdöl und Erdgas – nicht einseitig in Problemregionen konzentriert. Die weltweit grössten Vorkommen befinden sich in den USA.



Ausblick weltweite Erdölförderung  
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)

störung grosser Raffinerien deutlich mehr Schaden anrichten. Im Februar 2006 konnte ein Terrorangriff auf eine grosse Ölraffinerie in Saudi-Arabien vereitelt werden. Die Meldung darüber genügte aber, um die Ölpreise vorübergehend in die Höhe schnellen zu lassen. Die Zerstörung von Raffinerien ist allerdings ein komplexes Unterfangen, denn solch neuralgische Punkte werden mit einem hohen militärischen Aufwand geschützt.

**Verknappung und Konzentration von Erdöl**

Die Angst vor einer Versorgungsknappheit beruht auch auf dem Bewusstsein, dass Erdöl eine endliche Ressource ist. Die Lage wird sich spätestens dann zuspitzen, wenn das Ölfördermaximum erreicht ist. Ausserhalb des OPEC-Raumes und der ehemaligen Sowjetunion – etwa in den USA und in der Nordsee – wurde das Ölfördermaximum bereits überschritten. Die bekannten Reserven konzentrieren sich damit zusehends in der «strategischen Ellipse», die den Mittleren Osten, den Kaspischen Raum und Westsibirien umfasst, und befinden sich in Regionen, die als politisch instabil gelten.

Die Frage, wann das weltweite Ölfördermaximum erreicht sein wird, ist Gegenstand einer kontroversen Debatte. Obschon der so genannte «Peak Oil» in der Vergangenheit mehrmals angekündigt wurde, wurde er bisher noch nie erreicht. Der Grund dafür ist, dass sich das Verhältnis zwischen den

reicht sein wird. Das weltweite Erdölangebot wird der wachsenden Nachfrage, die insbesondere von China und Indien angeheizt wird, noch bis 2030 nachkommen. Etwas konservativer ist die deutsche Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, die in ihren Prognosen das Ölfördermaximum in etwa 15 Jahren erwartet.

Selbst nach Erreichen des «Peaks» wird das Erdöl nicht ausgehen. Angesichts der derzeit gesicherten Reserven an konventionellem Öl (ca. 150 Milliarden Tonnen) reichen die Vorräte noch über 40 Jahre. Zählt man das schwerer abbaubare, nicht-konventionelle Erdöl dazu (Schweröl, Ölsande, Ölschiefer), reichen die Vorkommen wohl noch rund zwei Jahrzehnte weiter. Der aufwändige und teure Abbau des nicht-konventionellen Öls macht sich erst bei hohen Ölpreisen bezahlt, wird aber bei fortschreitender technologischer Entwicklung wirtschaftlich immer interessanter. Nebst den gesicherten Reserven bestehen schliesslich Schätzungen über das gesamte Ölvorkommen (Ressourcen), die von noch viel grösseren Mengen ausgehen. Sollten sich diese Schätzungen als richtig erweisen, dann würde dies die Reichweite von Erdöl weiter verlängern.

Erdölverknappung bedeutet schliesslich auch nicht das Ende der fossilen Energieträger. Die Vorkommen an Gas sind längst nicht so stark ausgeschöpft wie diejenigen des Erdöls und reichen mindestens noch

**Kampf um Rohstoffe oder Kooperation?**

Ob Erdöl letztlich noch 40, 60 oder 80 Jahre reicht: Fest steht, dass dieser Rohstoff knapper und der Wettbewerb um ihn intensiver wird. Zu «Erdölkriegen» unter den Grossmächten muss es deshalb aber nicht kommen. Gerade die Grossmächte – nicht nur die USA, Japan und Europa, sondern in zunehmendem Masse auch China und Indien – sind aufgrund ihrer starken Erdölabhängigkeit auf grösstmögliche Stabilität des Weltmarktes angewiesen. Alles, was diese Stabilität bedroht, treibt den Preis in die Höhe und gefährdet Investitionen.

Ebenso unrealistisch wäre es aber zu glauben, dass die Grossmächte in Energiefragen in Zukunft stärker als bisher zusammenarbeiten werden. Die Politik Chinas vermittelt einen Eindruck der bestehenden Probleme: Um das Wirtschaftswachstum nicht zu gefährden, investieren die staatlichen chinesischen Energieunternehmen in grossem Umfang in allen Weltregionen, und Peking verhandelt dabei ohne Bedenken auch mit Diktaturen und vom Westen kritisierten Regimen. So wurden unlängst mit Iran milliardenschwere Energieabkommen unterzeichnet. Diese chinesisch-iranischen Abkommen unterminieren nicht nur die amerikanischen Sanktionsbemühungen, sondern machen auch deutlich, dass Teheran längst nicht mehr auf den Westen als ausschliesslichen Handelspartner angewiesen ist. Mit China und Indien bieten sich Iran, aber auch anderen Ländern des Mittleren Ostens, echte Alternativen an, die zudem keine Demokratieforderungen stellen.

Das eigentliche Konfliktpotential ist bei Energiefragen eher lokaler und regionaler Natur. Die Situation in den öl- und gasreichen Staaten des Mittleren Ostens oder der ehemaligen Sowjetunion zeigt, dass sich Rohstoffreichtum ungünstig auf Demokratisierungsprozesse und gesellschaftliche Freiheiten auswirkt und in einem negativen Verhältnis zu Innovation und

wirtschaftlichen Reformen steht. Dabei fließen die hohen Renditen aus dem Rohstoffgeschäft vorwiegend in die Taschen der Mächteliten. Nebst dieser gesellschaftlichen Ungerechtigkeit, die das Potential innerstaatlicher Konflikte in sich trägt, verwenden viele Staaten (etwa Russland und Venezuela) Ölgelder auch für den Ausbau der Sicherheitsstrukturen und des Militärs, was regionale Mächtigkeitsgewichte aus dem Lot bringen kann.

### Europa: Wachsende Abhängigkeit von Russland

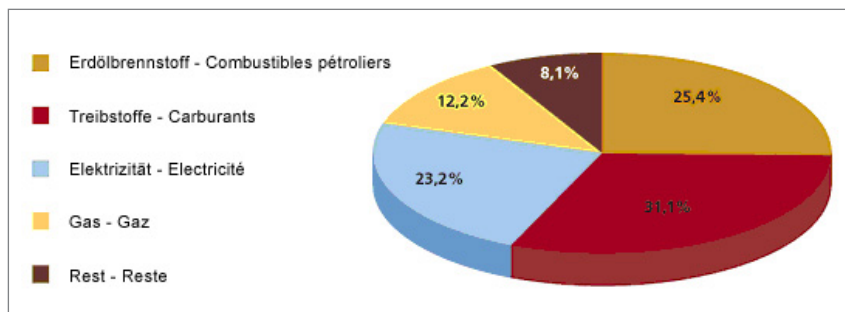
Die Verknappung und Verteuerung von Erdöl macht Russlands Gas zu einem immer wichtigeren strategischen Energieträger. Anders als beim Erdöl, das in Fässer abgefüllt relativ flexibel auf globale Veränderungen von Angebot und Nachfrage reagieren kann, handelt es sich beim Erdgas bislang vorwiegend um einen regionalen Markt. Produzent und Konsument sind über ein Pipelinennetz miteinander verbunden und damit stark voneinander abhängig. Das aufwändige Verfahren zur Herstellung von Erdgas in Flüssigform (LNG) wird in Zukunft wohl für den globalen Markt (z.B. USA und Japan) eine attraktive Option werden. Für Europa gilt dies nur zum Teil, da der Transport über kontinentale Pipelines günstiger als die Produktion von LNG bleiben wird.

Europa kann auf russisches Gas nicht verzichten. Derzeit importiert die EU 50 Prozent ihres Gases (und 30 Prozent des Öls) aus Russland. Der Rest stammt aus Algerien und Norwegen. Bis 2030 wird der Erdgasverbrauch der EU um über 50 Prozent ansteigen, während die Erdgasförderung innerhalb der EU massiv zurückgehen wird. Gleichzeitig werden die norwegischen und algerischen Vorkommen nicht ausreichen, um die steigende Nachfrage Europas zu befriedigen. Weil Europa sich auch nicht zu stark auf Gas aus dem instabilen Mittleren Osten (insbesondere aus Iran) abstützen will, bleibt Russland, das rund 30 Prozent der weltweiten Gasreserven besitzt, wichtigster Energiepartner. Dies gilt auch für die Schweiz: Sie bezieht zwar über 50 Prozent ihres Erdgases aus Deutschland und nur 9 Prozent direkt aus Russland, doch auch bei den deutschen Lieferungen handelt es sich zu 80 Prozent um russisches Gas.

Die Risiken, die aus der Abhängigkeit Europas von russischem Gas resultieren, zeigten sich im Januar 2006, als Moskau den vollständigen Stopp der Gaslieferungen an die Ukraine, die das wichtigste Transitland für russisches Gas nach Europa ist, anordnete.

Dies führte in mehreren europäischen Ländern zu ernsthaften Versorgungsengpässen. In den westlichen Medien mehrten sich daraufhin die Stimmen, dass der Kreml die «Energiewaffe» auch gegen Europa einsetzen könnte.

In Fortsetzung des Status quo könnten die Versorgungsengpässe durch Erdgas und Nuklearenergie geschlossen werden. Die Vor- und Nachteile beider Optionen sind sorgfältig abzuwägen: Soll sich die Schweiz aus der Abhängigkeit von Erdöl befreien, nur



Aufteilung des Endverbrauchs nach Energieträgern in der Schweiz 2005 Bundesamt für Energie (BFE)

Ein solches Szenario ist zwar nicht auszuschliessen. Es würde Russland jedoch ungleich mehr schaden als Europa, das Moskaus wichtigster Handelspartner ist. Das Kernproblem liegt vielmehr darin, dass Europa vor allem auf russisches Gas setzt, obwohl dieses allein den steigenden Bedarf nicht decken können. Nur schon um den gegenwärtigen Produktionsstand zu halten, sind nach Schätzungen der IEA rund 300 Milliarden US-Dollar an Investitionen in den russischen Gassektor in den nächsten 30 Jahren notwendig. Anstatt die überalterte Infrastruktur zu modernisieren und neue Felder zu erschliessen, hat der Kreml in den letzten Jahren lukrative private Energieunternehmen zerschlagen und ausländische Energieunternehmen und Investoren aus dem Land gedrängt. Zudem hat Moskau sich zum Ziel gesetzt hat, seine Gasexporte nach Asien bis 2030 von 3 auf 30 Prozent zu erhöhen. Damit wird russisches Gas für Europa noch knapper werden.

### Konsequenzen für die Schweiz

Energiefragen gewinnen weltweit an sicherheitspolitischer Relevanz. Für die Schweiz sind die Probleme aber vor allem energie- und wirtschaftspolitischer Natur. Die zentrale Herausforderung besteht darin, eine Strategie zu erarbeiten, die eine langfristige sichere Energieversorgung gewährleistet, gleichzeitig dem Kriterium der Wirtschaftlichkeit standhält und zudem umweltschonend und sozialverträglich ist. Dabei wird sich die Frage nach dem künftig anzustrebenden Energiemix spätestens ab dem Jahr 2020 zuspitzen. Dann werden verschiedene langfristige Stromlieferverträge mit Frankreich auslaufen, und die Kernkraftwerke Mühleberg und Beznau müssen aus Altersgründen stillgelegt werden.

um sich in einer neuen Abhängigkeit von Erdgas aus Russland (oder aus dem Mittleren Osten) wieder zu finden? Ist es klug, verstärkt auf die Nuklearenergie zu setzen, obwohl deren Förderung nicht nur sehr teuer, sondern auch mit den bekannten Risiken verbunden ist?

Doch welches sind die Alternativen? Ein Teil der zur Verfügung stehenden fossilen Energieträger wird sich durch Energieeffizienz einsparen lassen. Laut Experten sind bei Gebäuden Einsparungen bis zu 50 Prozent möglich, beim Verkehr und in der Industrie 20 Prozent. Ein weiterer Teil lässt sich durch erneuerbare Energien (Wasserkraft, Holz, Biomasse, Geothermie, Sonne und Wind) kompensieren. Gleichwohl ist davon auszugehen, dass sich auch bei einem konsequenten Energiesparen und der gezielten Förderung von erneuerbaren Energien in Zukunft eine Lücke auf tun wird.

Ein Rezept zur Lösung der Probleme gibt es vorerst nicht. Um die Weichen für die Zukunft rechtzeitig zu stellen, hat sich das Bundesamt für Energie (BFE) an die Ausarbeitung einer Energiestrategie gemacht und vorbereitende Studien mit Zeithorizont bis 2035 und einer Vision bis 2050 in Auftrag gegeben. Diese Studien sollen ein solides Fundament für eine politische Debatte bieten, die auch die Öffentlichkeit und die Wirtschaft einschliessen muss. Damit diese Debatte aber in Schwung kommt, ist die Politik gefordert, diese mit der nötigen Vehemenz anzustossen.

- Verantwortlicher Editor: Daniel Möckli  
analysen@sipo.gess.ethz.ch
- Bezug und Mailingliste:  
www.ssn.ethz.ch