



Vincent Beuret 2. Oktober 2006

Erdölmarkt

Die Preise sinken, aber wie lange noch?

Referenz: 660/EV/bev

Übersetzung: Adrian Lüthi

1. Lage im Ausland

Trotz einem Überangebot an Rohöl, dem Anstieg der Lager von Destillationsprodukten, Benzin und Rohöl sowie einer weltweit nachlassenden Nachfrage, sind die Erdölpreise bis 8. August 2006 weiter gestiegen. Grund dafür ist die explosive geopolitische Lage vor allem im Nahen Osten¹. Dann erst haben sich die grundlegenden Marktkräfte² gegen die Ungewissheiten durchgesetzt und einen Rückgang der Erdölpreise bewirkt, welcher schneller und deutlicher ausfiel als er von den Experten erwartet worden war. Bis Mitte Juli hatten die meisten unter ihnen für Rohöl einen Preisanstieg auf über 80 Dollar pro Fass vorausgesehen, die Pessimisten sogar mehr als 100 Dollar. Inzwischen wurden die kurz- und mittelfristigen Erdöl-Preisaussichten auf deutlich tiefere Niveaus gesenkt. Die Ansichten sind geteilt darüber, ob sich bei der im August begonnenen Entspannung um eine vorübergehende Erscheinung handelt oder ob sie sich in den nächsten Monaten fortsetzen wird. Für das Centre for Global Energy Studies (CGES³) wird die Preisabschwächung auf dem Ende September erreichten Niveau wahrscheinlich nicht zum Stillstand kommen – es sei denn, die OPEC würde den Förderplafond senken oder die Weltnachfrage nach Erdöl würde beschleunigt steigen. Mit der schrittweisen Inbetriebnahme neuer Produktions- und Raffineriekapazitäten könnte sich der Rückgang der Erdölpreise ab 2007 auf einer festeren und dauerhafteren Grundlage fortsetzen. Gemäss einer Umfrage der Agentur Reuters bei 32 Volkswirtschaftlern dürfte der Durchschnittspreis eines Fasses Rohöl im Jahr 2010 nicht über 50 Dollar⁴ liegen. Eine dramatische und lange andauernde Verteuerung des Erdöls erscheint zurzeit als unwahrscheinlich. Gründe dafür sind die im Überfluss zur Verfügung stehenden Substitutionsenergien (Kohle, Erdgas und in zunehmendem Ausmass Biotreibstoffe, Geothermie usw.) sowie die unkonventionellen Kohlenwasserstoffvorkommen ([siehe Beilage 1](#)). Ebenfalls ist ein spektakulärer Preissturz kaum zu erwarten, so lange die Förderkapazitätsreserven der OPEC ([Beilage 2](#)) auf ihrem gegenwärtig tiefen Niveau verharren und die Engpässe bei den Raffineriekapazitäten ([Beilage 3](#)) weiter bestehen. Die Terminverträge, das „Hedging“⁵ und die spekulativen Geschäfte, die von ihnen ausgelöst werden, dürften die Fluktuationen der Erdölkurse verstärken, was ihre Entwicklung im Jahr 2006 erklären könnte. Die Meinungen über den Anteil der Spekulation am Preis eines Fasses Rohöl⁶ gehen allerdings weit auseinander. Die Mehrheit der Fachleute erwartet übrigens den Höchststand der Erdölproduktion (Peak Oil) ([Beilage 4](#)) erst in etwa zwei Jahrzehnten.



1.1 Entwicklung im Jahr 2006

Obschon die Weltwirtschaftskonjunktur breit abgestützt ist, beginnt die Erdölnachfrage an Dynamik zu verlieren. Dennoch stieg die seit Dezember 2001 andauernde Teuerungskurve der Erdölpreise auch 2006 weiter⁷. Am 8. August hat der Preis für ein Fass Brent-Rohöl einen historischen Höchststand (78.64\$) erreicht, nachdem BP die Schliessung des Erdölfelds von Prudhoe Bay in Alaska bekannt gegeben hatte, welches 8% der Landesproduktion⁸ deckt. In der Folge sind die Preise schnell gesunken, da die Spannungen wegen der Kernenergie-Ansprüche Irans nachliessen und sich die Wirbelstürme im Golf von Mexiko deutlich zahmer zeigten als 2005. Am 20. September lag der Preis für ein Fass Rohöl WTI⁹ in New York bei 60\$. Er lag 25% unter dem Stand vom 8. August und entsprach dem Niveau von Anfang 2006¹⁰. Real, das heisst nach Abzug der Teuerung, haben die Erdölpreise am 8. August das Niveau von Anfang 1980 (etwa 90\$) nicht erreicht. Dieses dürfte auch weiterhin ausser Reichweite bleiben, solange keines der hauptsächlichen Erdöl produzierenden Länder von einem ernsthaften Ereignis betroffen wird. Wenn sich auch das Wirtschaftswachstum in den USA im zweiten Quartal 2006 etwas abgeschwächt hat, lag doch die Zunahme des Bruttoinlandprodukts (BIP) bei 10% in China und Indien (umgerechnet auf 12 Monate) und bei durchschnittlich 6% in den Mitgliedsländern der OPEC (gemäss Angaben dieser Organisation). In der Europäischen Union (EU-25) muss man bis ins Jahr 2000 zurückgehen, um eine derart kräftige Konjunktur wie im Frühling 2006 festzustellen.

Im ganzen Jahr 2006 wird gemäss der Internationalen Energie-Agentur (IEA) der weltweite Erdölverbrauch um etwa 1,3% steigen und um 1,4% gemäss der OPEC¹¹ (2005: +1,3%; 2004: +4%). Die Schätzungen der beiden Organisationen wurden aufgrund der Entwicklung im zweiten Quartal angepasst: nach oben für **China** (*Beilage 5*), nach unten für die USA. Das CGES gibt sich weniger optimistisch und erwartet im Jahr 2006 nur noch eine Zunahme der weltweiten Erdölnachfrage um 1%. Wenn die Nachfrage nach Treibstoff in allen Regionen gut abgestützt ist, gibt es schweres Heizöl im Überfluss, weil auch zuviel schweres Rohöl¹² gefördert wird. Diese Lage ist zurückzuführen auf den chronischen Mangel an komplexer Raffineriekapazität (katalytisches Cracking¹³ usw.) und die zunehmende Verwendung von Konkurrenzprodukten (Kohle, Erdgas usw.)¹⁴. In den ersten acht Monaten des Jahres 2006 ist das Erdölangebot der Nicht-OPEC-Länder weniger schnell gestiegen als es die Fachleute Ende 2005 erwartet hatten. Dies trifft namentlich für die Produktion der USA zu, welche im Golf von Mexiko weiterhin von den Verwüstungen der Wirbelstürme Katrina und Rita betroffen ist. Die Schliessung der Anlagen von Prudhoe Bay - auch wenn sie sich als partiell herausstellte - hat die Lage noch verschlimmert. Das CGES setzt trotzdem auf eine Wiedererhöhung der Nicht-OPEC-Produktion (Russland, Kaspisches Meer, Angola, Sudan, Brasilien) um etwa 0,8 Millionen Barrel pro Tag (MBT) vor Ende Jahr. Bei den OPEC-Ländern ist eine Produktionssenkung zu beobachten in Nigeria wegen ethnischen Unruhen, die das Niger-Delta betreffen, und in Saudi-Arabien, das nicht über Preissenkungen für seine schweren Rohöle verhandeln will. Im Irak hat die Produktion noch immer nicht das vor dem Einmarsch der Koalitionstruppen geförderte Volumen erlangt. In Venezuela bleibt sie gemäss IEA-Zahlen unter dem Niveau, das vor der Chavez-Regierung erreicht wurde (was die venezolanischen Behörden allerdings bestreiten¹⁵). Gesamthaft gesehen nehmen die Förderkapazitätsreserven der OPEC zu¹⁶. Im August haben sie gemäss IEA 2,8 MBT erreicht, im Vergleich zu 2 MBT Anfang 2006 und bloss 1 MBT Anfang 2005. Die kommerziellen Erd-



öllager der OECD-Staaten liegen mit der Ausnahme von Japan über dem Durchschnitt der letzten fünf Jahre. Trotz dem jüngsten Rückgang der Erdölkurse belässt die OPEC ihren Förderplafond übrigens im Moment unverändert bei 28 MBT (ohne Irak)¹⁷. Angesichts dieser Einflussfaktoren erwartet das CGES in seinem Referenzszenario vom 25. September einen Durchschnittspreis für ein Fass Brent-Rohöl von 60.7 Dollar im vierten Quartal 2006 verglichen mit rund 69 Dollar in den beiden vorangegangenen Quartalen.

1.2 Aussichten für 2007

Die IEA, die OPEC und das CGES rechnen für 2007 mit einer Erhöhung von resp. 1,5, 1,3 und 1,1 MBT (+1,8% / +1,5% / +1,3%) des Welterdölverbrauchs. Die Hälfte der Zunahme entfällt auf China und den Nahen Osten. Gemäss IEA und OPEC dürfte die Produktion der Nicht-OPEC-Länder um 1,8 MBT wachsen und laut CGES um 1,3 MBT. Deshalb könnte die für die OPEC übrig bleibende Nachfrage sinken¹⁸, was eine neuerliche Erhöhung der Kapazitätsreserven der Mitgliedsländer des Kartells zur Folge haben dürfte. Es stellt sich die Frage, ob diese ermutigenden Aussichten für die grundlegenden Marktbedingungen ausreichen werden, um die Marktteilnehmer dauerhaft zu beruhigen. Alle Blicke sind auf die turbulentesten Regionen und Länder der Erde gerichtet, die den Grossteil des Erdöls liefern, das wir verbrauchen. Es handelt sich vor allem um Iran, den viertgrössten Erdöl exportierenden Staat (Produktion 4 MBT; Export: 2,5 MBT), der ohne Zustimmung der internationalen Gemeinschaft ein nukleares Anreicherungsprogramm verfolgt¹⁹. Es folgt Nigeria, das sechstgrösste Erdöl exportierende Land (Produktion: 2,3 MBT; Export: 2 MBT), wo der Streit unter den ethnischen Gruppen und gegen die Zentralregierung über die Verteilung der Erdöleinnahmen jederzeit in einen Bürgerkrieg ausarten könnte²⁰. Endlich der Irak, wo Attentate fast täglich stattfinden, der Verlust an Menschenleben sich jährlich auf Zehntausende beläuft²¹ und wo, gemäss einem Bericht des Pentagons²², die Bedingungen für einen Bürgerkrieg erfüllt sind. Darüber hinaus gibt es viele latente Risiken, die jederzeit den ganzen oder einen Teil des Erdölmarkts destabilisieren könnten. Dazu zählen Angriffe auf Tankschiffe (besonders in Meerengen)²³ oder solche auf Pipelines²⁴ und auf die Erdölhäfen von strategischer Bedeutung usw. Diese Glieder der Versorgungskette bilden bevorzugte Ziele der Terroristen²⁵. Die Inbesitznahme des Energiereichtums durch den Staat, vor allem in Südamerika (Venezuela²⁶, Bolivien²⁷, Ecuador²⁸), in **Russland** (*Beilage 6*) und im Tschad²⁹ sind ebenfalls Teil der Ungewissheiten, die in Betracht gezogen werden müssen. Angesichts dieser Aufzählung versteht man besser, warum der Internationale Währungsfonds in seinem Herbstbericht 2006 den Erdölmarkt für die absehbare Zukunft als gespannt einstuft und vor den Auswirkungen einer neuen Erdölpreishausse warnt³⁰. In seinem am 25. September – also nach dem deutlichen Kursrückgang – veröffentlichten Szenario, zeigt sich das CGES optimistischer. Es erwartet in den nächsten Monaten eine Fortsetzung der Entspannung. Der Preis für ein Fass Brent dürfte im dritten Quartal 2007 bei 56 Dollar liegen, falls das **Wachstum der Weltwirtschaft** (*Beilage 7*) und dadurch die Gesamtnachfrage nach Erdöl³¹ nicht nachlässt.



1.3 Mittel- und langfristige Aussichten

Die IEA vertritt die Ansicht, dass sich die weltweite Nachfrage nach Erdöl mittel- und langfristig jährlich durchschnittlich um 1,5% erhöhen wird. Gründe dafür sieht sie vor allem in der zunehmenden Mobilität in China³², Indien und den neuen Industrieländern³³. Gemäss Schätzungen, die das amerikanische Forschungsinstitut CERA³⁴ veröffentlicht hat, dürfte das Erdölangebot schneller wachsen als die Nachfrage. Es rechnet bis 2015 mit einem Zuwachs der gesamten Produktionskapazität für Rohöl um etwa $\frac{1}{4}$ auf 110 MBT, wobei 60% der Zunahme auf die OPEC-Länder entfallen sollen. Die IEA erwartet bis 2011 eine echte Marktentspannung, hat doch die starke Verteuerung des Rohöls und der Erdölprodukte in den letzten fünf Jahren die Planung und Verwirklichung vieler Investitionsprojekte entlang der ganzen Ölversorgungskette (vom Bohrloch bis zum Detailvertrieb) ausgelöst. Das gilt besonders für die **Erkundung neuer konventioneller Kohlenwasserstoffvorkommen** (*Beilage 8*). Die Weltbank teilt diese Ansicht und erwartet bis 2010 einen Rückgang des Preises für ein Fass Rohöl auf 40 Dollar (2006: 69 Dollar; 2007: 59 Dollar)³⁵. Im Rahmen ihrer Energieperspektiven 2006 sagt die amerikanische Energieagentur (Energy Information Administration) für 2014 einen Rückgang auf 47\$ für ein Fass Rohöl voraus³⁶. Nach 2020 dürfte das Erdöl wegen steigender Kosten für die Entwicklung und Ausbeutung neuer Lagerstätten vor allem in den Nicht-OPEC-Ländern langsam wieder teurer werden. Die unkonventionellen Kohlenwasserstoffvorkommen werden eine zunehmend wichtigere Rolle spielen. Die Rentabilität ihrer Nutzung ist direkt vom Preis des konventionellen Erdöls abhängig. Weiter sind wichtige technologische Fortschritte notwendig, damit der vermehrte Einsatz dieser Ressourcen mit dem Umwelt- und Klimaschutz in Einklang gebracht werden kann. Was die konkurrenzierenden Energieträger betrifft, lässt sich feststellen, dass der Anteil der Kohle am weltweiten Primärenergieverbrauch seit 2003 auf Kosten des Erdöls und des Erdgases zunimmt. Dies vor allem wegen einem starken Wachstum der Nachfrage in China und den Ländern Südostasiens. In einer Ende August 2006 veröffentlichten Studie kommt die UBS zum Schluss, dass das Erdgas in etwa 15 Jahren anstelle des Erdöls zum wichtigsten Energieträger der Erde werden wird³⁷. Da auch die Erdgasreserven nicht unbegrenzt sind, wird es dann schrittweise durch die erneuerbaren Energien abgelöst werden müssen.



2. Lage in der Schweiz

Die Verdoppelung des Heizölpreises und die Erhöhung der Treibstoffpreise an den Tanksäulen um mehr als einen Drittel zwischen Januar 2002 und August 2006 hatten bisher keine fühlbare Auswirkung auf die wirtschaftliche Konjunktur der Schweiz. Gemäss dem Seco dürfte 2006 das schweizerische BIP um 2,7% wachsen. Trotz der starken Konkurrenzierung durch die anderen Brennstoffe und Heizsysteme (Wärmepumpen, Erdgas, Holz usw.) steigt der Heizölverbrauch im Vergleich zum Durchschnitt der letzten fünf Jahre. Gründe sind die besonders kalten Temperaturen im ersten Quartal und im August sowie die unablässige Zunahme der Heizfläche. Der Verbrauch von Treibstoffen für den Strassenverkehr ist seit dem Jahr 2000 nahezu stabil geblieben. Dies ist vor allem auf das immer grössere Interesse der Automobilisten für Fahrzeuge mit Dieselmotor³⁸ zurückzuführen. Die Sicherheit der Energieversorgung und die Zukunft der Kernenergie stehen in der Schweiz seit einiger Zeit im Rampenlicht. Im März 2006 hat das BFE auf die „Stromlücke“ hingewiesen, die ab 2020 zu erwarten ist. Um aus dieser Sackgasse herauszukommen müssen aufgrund der Energieperspektiven, die gegenwärtig erarbeitet werden, die grossen Linien der Energie- und Klimapolitik der Schweiz für die nächsten Jahrzehnte festgelegt werden³⁹.

2.1 Entwicklung der Erdölnachfrage

Im Jahr 2005 ging der Benzinkonsum um 3% zurück. Der Dieserverbrauch nahm um 9% zu, obschon sein Preis an der Tanksäule im Vergleich zu 2004 um 19 Rappen (+ 13%) stieg. Der Gesamtverbrauch von Treibstoffen für den Strassenverkehr erhöhte sich um 0,6%⁴⁰. Der Trend hin zu den Dieselfahrzeugen bestätigt sich. Ihr Anteil an allen zugelassenen Fahrzeugen beträgt nun 30% im Vergleich zu bloss 5% im Jahr 1997. Im letzten Jahr stieg der Heizölverbrauch um 1%, was deutlich weniger ist als die Zunahme der Heizgradtage (HGT, + 5,4%) und des Verbrauchs konkurrierender Energieträger: Erdgas: + 2,7%; Holz: + 2,9%; Fernwärme: + 4,5%. Tatsache ist, dass sich das Heizöl zwischen 2004 und 2005 im Jahresdurchschnitt um 40% verteuert hat. Angesichts immer höherer Heizkosten richteten sich viele Hausbesitzer nach den Minergie-Baunormen⁴¹. Andere installieren eine Wärmepumpe⁴², von denen 40% mit Hilfe der Erdwärme⁴³ funktionieren – eine Energiequelle, die zu jeder Jahreszeit und auf jeder Höhe zur Verfügung steht.

Während der ersten acht Monate 2006 sind die Benzinverkäufe um 3% gesunken. Dieser Rückgang wurde durch den Anstieg des Dieselsatzes um 8% ausgeglichen. Der Heizölverbrauch ist wegen der Zunahme der HGT weiter gestiegen. Der Rückgang der privaten Heizölvorräte, welcher seit Oktober 2003 andauert, hat sich 2006 fortgesetzt. Ende August waren die Öltanks zu 36% gefüllt, wie Presseberichten zu entnehmen war. Das ist ¼ weniger als der Durchschnitt der letzten fünf Jahre zur selben Jahreszeit. Daraus lässt sich schliessen, dass die Konsumenten ihre Heizölkäufe in der Hoffnung auf tiefere Preise hinausgeschoben haben und dass ihre Geduld dieses Jahr belohnt wurde. Die Tatsache, dass der Verbrauch von Erdölprodukten trotz einer massiven Verteuerung 2005/06 (leicht) weiter gestiegen ist zeigt einmal mehr, dass die Preiselastizität der Nachfrage für diese Produkte gering ist.



2.2 Preisentwicklung und Vergleich mit dem Ausland

Die im Juli 2003 begonnene Verteuerung der Erdölprodukte hat bis zum Sommer 2006 gedauert. Wie in unseren vier Nachbarländern wurde sie jedoch durch eine Abschwächung des Dollars gegenüber dem Franken und dem Euro in dieser Zeitspanne um etwa 10% gedämpft. Mitte August 2006 haben die Treibstoffe an den Tanksäulen einen Rekord erreicht (zu den gängigen Preisen): Benzin 95: Fr. 1.80; Benzin 98 und Diesel: Fr. 1.84. Das Heizöl wurde bei Fr. 85.- pro 100 l gehandelt – ein Preis, das bereits Ende April erreicht worden war. Unter Berücksichtigung der Teuerung war das Rekordpreisniveau der Jahre 1979 bis 1982 nicht mehr weit entfernt, welches zum heutigen Wert des Frankens bei Fr. 95.-⁴⁴ lag. Ende August und im laufenden September sind die Erdölpreise auf dem Schweizer Markt im Einklang mit den tieferen Notierungen am Markt in Rotterdam deutlich gesunken. Ende September lag der Heizölpreis bei Fr. 75.- für 100 l und Benzin 95 kostete an der Tanksäule im Durchschnitt noch Fr. 1.59 pro Liter (-9% verglichen mit Mitte August)⁴⁵.

Im europäischen Vergleich bleibt die Schweiz eines der Länder, in denen das Benzin besonders billig und Diesel besonders teuer ist. Der Heizölpreis ist tiefer als in den meisten OECD-Ländern ebenso wie die Steuerbelastung dieses Brennstoffs. Gemäss Erhebungen der Oberzolldirektion⁴⁶ war der Benzinpreis Ende September in grenznahen Tankstellen der Schweiz überall tiefer als in den Nachbarländern (Deutschland und Italien: -30 bis -35 Rp./l; Frankreich und Österreich: -10 bis -20 Rp./l). Diesel kostete in der Schweiz etwa gleichviel wie in Deutschland. Er war 10 bis 20 Rp./l billiger als in Italien und Frankreich und 18 Rp./l teurer als in Österreich.

Bei einem Tanksäulenpreis von Fr. 1.78 (August-Durchschnitt) betragen die Abgaben auf einem Liter Benzin 86,1 Rappen (MWSt: 12,6; Mineralölsteuer: 43,1; Zollzuschlag auf Treibstoffen: 30,0; Pflichtlagergebühr: 0,4). 60% dieser Steuern dienen ausschliesslich dem Bau und dem Unterhalt der Strassen und Autobahnen sowie anderen verkehrsrelevanten Bundesaufgaben.

2.3 Auswirkungen der Erdölverteuerung auf das Wirtschaftswachstum

Im Jahr 2005 ist das BIP der Schweiz real um 1,9% gestiegen, etwas weniger als 2004 (+2,3%)⁴⁷. Das Wachstum wurde nicht nur durch die Auslandnachfrage gestützt, sondern auch durch die Bauwirtschaft, die Ausrüstungsinvestitionen und die Haushaltsnachfrage. Für 2006 rechnen die Konjunkturforscher mit einem Wachstum zwischen 2 und 3% des BIP, während 2007 mit einer leichten Wachstumsschwäche beginnen dürfte. Dies lässt auf jeden Fall das Konjunkturbarometer des KOF⁴⁸ erwarten, Ende August wie auch Ende September⁴⁹. Die Teuerung dürfte unter Kontrolle bleiben. Sowohl KOF wie Seco betrachten die hohen Erdölpreise nicht als eine Gefahr für unsere Volkswirtschaft. Erstens verfügt die Schweiz nur über wenige Industrien mit hohem Energiebedarf. Sodann wird ein Teil der Erlöse der Erdöl produzierenden Länder über den schweizerischen Finanzplatz investiert. Schliesslich steigert der Erdölreichtum einiger dieser Länder die Nachfrage nach Luxusprodukten mit hohem Mehrwert – eine Marktnische, die von schweizerischen Unternehmen gut besetzt ist⁵⁰.



2.4 Energiepolitik

In der Schweiz wird gegenwärtig viel über die Massnahmen gesprochen, die getroffen werden müssen, um unsere Energieversorgung zu sichern und gleichzeitig die Umwelt und das Klima zu schützen. Da die ältesten Kernkraftwerke ab 2020 stillgelegt werden, muss über ihren Ersatz entschieden werden, um die langfristige Elektrizitätsversorgung des Landes zu sichern.

Die Ansichten sind sehr gespalten. Gewisse Kreise wollen die Kernkraft erhalten und bekämpfen alle neuen Energie- oder CO₂-Steuern. Andere dagegen fordern den schnellen Ausstieg aus der Kernenergie, die Einführung echter Lenkungssteuern auf die fossilen Energie und das CO₂ sowie eine drastische Reduktion der Treibhausgase. In diesem stark polarisierten Umfeld hat das BFE 2003 die Arbeit an seinen neusten Energieperspektiven⁵¹ begonnen. Mit der Hilfe von Spezialisten untersucht es verschiedene langfristige energiepolitische Szenarien und Optionen. Diese Arbeiten werden von einem Forum bestehend aus Vertretern verschiedener politischer Herkunft verfolgt und bewertet. Die Energieperspektiven bis 2035 werden dem UVEK wahrscheinlich Anfang 2007 unterbreitet. Sie sollen es dem Bundesrat, dem Parlament, den kantonalen Behörden, den Parteien, den Verbänden und dem Publikum erleichtern, sich eine Meinung zu bilden. Andere Interessengruppen wie die Elektrizitätswirtschaft und die Umweltschutzorganisationen machen sich ihre eigenen Gedanken über unsere Energiezukunft. Einer der aufgeworfenen Stoffe zum Nachdenken betrifft den Peak Oil (siehe Beilage 4). Gemäss der grossen Mehrheit der Fachleute wird der Höhepunkt der Erdölförderung erst in etwa 20 Jahren erreicht. Diese Ansicht vertritt sowohl die IEA wie auch das BFE. Im Rahmen seiner Energieperspektiven geht das Bundesamt davon aus, dass das weltweite Erdölangebot bis gegen 2030 der Nachfrage genügen wird. Besonders pessimistische Fachleute erwarten dagegen den Höhepunkt der Produktion spätestens im Jahr 2010. Diese Art der Verunsicherung des Publikums mit der Drohung einer unmittelbar bevorstehenden Erdölknappheit könnte sich schliesslich als kontraproduktiv erweisen, wie es andere hochgespielte Drohungen taten, die grosse öffentliche Debatten auslösten⁵².

Erdöl muss nicht nur gespart werden weil es früher oder später rar werden könnte, sondern vor allem weil es sich um einen nicht erneuerbaren Rohstoff handelt, der viel zu wertvoll ist um einfach als Treib- oder Brennstoff verbrannt und in die Luft verpufft zu werden, was überdies die Umwelt verschmutzt und die Stabilität des Klimas ernsthaft bedroht.

* * * * *



Beilagen

1. Unkonventionelle Kohlenwasserstoffvorkommen

Wie die IEA in einer sehr detaillierten Studie mit dem Titel „Resources to reserves“⁵³ darlegt, gibt es unkonventionelle Kohlenwasserstoffvorkommen in riesigen Mengen überall auf der Erde, auch in Gegenden mit wenigen konventionellen Lagern. Was das Erdöl anbelangt, umfassen diese Vorkommen Ölsande⁵⁴ vor allem in der kanadischen Provinz Alberta, Schweröl⁵⁵ (Venezuela, Russland) und Ölschiefer⁵⁶, wovon sich der grösste Teil der Vorkommen in den USA befindet. Beim Erdgas handelt es sich hauptsächlich um methanhaltige Gashydrate⁵⁷, die mindestens doppelt so viel Energie enthalten⁵⁸ wie alle bislang bekannten fossilen Ressourcen zusammen. Sollten sich diese Gashydrate als technisch und wirtschaftlich nutzbar erweisen, würden sie das gegenwärtige Gleichgewicht des Weltenergiemarktes vollständig durcheinander bringen und zwei der traditionellen grossen Kohlenwasserstoff-Importländer in die Selbstversorgung entlassen: Japan und die USA.

1.1 Die Ölsande von Alberta

Die Erdölreserven in der Form von Ölsanden und Schweröl werden auf 5600 Milliarden Fass geschätzt, wovon sich 2500 in Alberta und 1500 in Venezuela befinden. Gemäss der kanadischen Regierung sind mit den gegenwärtig verfügbaren technischen Mitteln 174 Milliarden Fass wirtschaftlich förderbar. Damit handelt es sich nach Saudi-Arabien um die weltweit zweitwichtigsten Erdölreserven. Mit neuen Technologien könnte sich die Zahl der wirtschaftlich förderbaren auf mehr als 300 Milliarden Fass erhöhen. Gemäss der Vereinigung der kanadischen Erdölproduzenten (CAPP) decken die Ölsande gegenwärtig mit 1 MBT 2/5 der kanadischen Erdölproduktion (2,5 MBT). Bei Kosten zwischen 20 und 30\$ – und angesichts der gegenwärtigen Preise für konventionelles Rohöl – ist ihre Förderung durchaus konkurrenzfähig. Bis im Jahr 2020 rechnet die CAPP mit einer unkonventionellen Produktion von 4 MBT, die dann mehr als 80% der gesamten kanadischen Produktion (4,9 MBT)⁵⁹ entsprechen wird. Die USA und China sind an diesen Vorkommen besonders interessiert, da sie ihre Abhängigkeit von OPEC-Erdöl vermindern könnte.

Die Auswirkungen auf die Umwelt sind das grösste mit der Nutzung von Ölsand verbundene Problem. Die traditionellen Fördermethoden sind besonders umweltverschmutzend und erfordern viel Wasser und Energie (Gas). Neue Techniken werden eingeführt, die nicht nur die Produktionskosten senken werden, sondern auch die Verschmutzung und die Auswirkungen auf die lokale Tierwelt drastisch vermindern sollen. Eine davon, die von der kanadischen Regierung finanziell unterstützt wird, ist besonders viel versprechend. Sie besteht darin, Luft in die Ölsand-Lagerstätten hineinzupumpen und ihnen mit einem kontrollierten Verbrennungsprozess⁶⁰ die leichten Bestandteile zu entziehen.

1.2 Das Schweröl von Venezuela

Venezuela besitzt riesige Öl- (und Gas-) Vorkommen. Gemäss Angaben der venezolanischen Regierung betragen die Vorkommen an Schweröl, Schwerstöl und Ölsanden im Orinoko-Gürtel um die 32 Milliarden Tonnen (etwa 235 Milliarden Fass)⁶¹. Dazu verfügt das Land über mehr als 11 Milliarden Tonnen nachgewiesener Vorkommen konventionellen Erd-



öls. Venezuela produziert etwa 2,5 MBT Rohöl. Die Förderung von Schwerstölen im Orinoko-Gürtel erreicht etwa 0,6 MBT. Die Regierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2009 die Erdölproduktion auf 5 MBT zu erhöhen, wovon 1 MBT aus dem Orinoko stammen soll. Zu Beginn der Achtziger-Jahre lag die Rentabilitätsschwelle für die Förderung von Schweröl bei etwa 40 Dollar pro Fass. Die technischen Fortschritte haben es jetzt ermöglicht, diese Schwelle unter 15 Dollar zu senken.

2. Förderkapazitätsreserven der OPEC und Preisvolatilität

Wenn die Förderkapazitätsreserven der OPEC unter 10% ihrer Produktion liegen, können die Erdölpreise nur steigen und kann die Volatilität der Preise nur zunehmen, zeigt eine Studie der Federal Reserve Bank of Dallas⁶². Die Energy Information Administration vertritt ebenfalls die Ansicht, dass der Erdölpreisanstieg seit 2004 vor allem eine Folge der genannten Kapazitäten ist, die sich auf ihrem tiefsten Stand seit 1991 befinden. Dieser Rückgang hat die Erdölgesellschaften dazu bewegt, ihre Rohölreserven zu erhöhen, um gegen einen Versorgungsunterbruch gewappnet zu sein. Das hat eine ohnehin schon sehr dynamische Nachfrage weiter verstärkt⁶³.

Im Laufe der letzten 30 Jahre haben die Förderkapazitätsreserven der OPEC stark geschwankt⁶⁴. Die Produktion der Nicht-OPEC-Länder stieg in der Folge der beiden Erdölkrisen der Siebziger-Jahre zwischen 1979 und 1985 um 6 MBT auf etwa 40 MBT (+ 18%). Gleichzeitig fiel die Welterdölnachfrage um 6 MBT und erreichten die Förderkapazitätsreserven der OPEC das Rekordniveau von 11 MBT. Im Juli 1986 fiel der Preis für ein Fass Rohöl erstmals unter die Marke von 10 \$. Die Kapazitätsreserven haben sich teilweise aufgelöst bevor 1990/91 der erste Golfkrieg ausbrach, der die Erdölproduktion von Irak und Kuwait unvermittelt unterbrach. Die Förderkapazitätsreserven der anderen Mitglieder der Organisation fielen dadurch auf 2 MBT. Ab 1992 hat sich die Lage wieder entspannt indem Kuwait auf den Markt zurückkehrte und dann teilweise auch Irak. 1997/98 hat ein Zusammentreffen von Ereignissen einen neuerlichen deutlichen Zerfall der Erdölpreise verursacht: ernste Wirtschaftskrise in Südostasien, unangebrachte Erhöhung des Förderplafonds der OPEC am 29.11.97 und Nichtrespektierung der neuen Quoten durch ihre Mitglieder, Wiederanstieg der irakischen Produktion auf das Niveau vor dem Krieg, aussergewöhnlich mildes Wetter in der ganzen nördlichen Hemisphäre usw. Im Dezember 1998 fiel der Preis des Rohöls zum zweiten Mal seit 1974 unter die Grenze von 10 \$. Scheich Yamani, wie die meisten Erdölfachleute, schloss damals nicht aus, dass der Preis mehrere Jahre auf diesem tiefen Niveau verharren könnte. Er rechnete nicht mit der entschlossenen Reaktion der OPEC, die ihren Förderplafond in drei aufeinander folgenden Schritten um mehr als 5 MBT senkte. In der Folge sind die Förderkapazitätsreserven der Organisation auf 6,3 MBT gestiegen. Ab 2003 wuchs die Welterdölnachfrage deutlich (+ 8 MBT oder + 10,5%), angeheizt durch den asiatischen Wirtschaftsboom (China, Indien, Thailand, Malaysia) und das stets robuste Wachstum der USA. Der zusätzliche Erdölbedarf wurde zu 20% von Russland gedeckt und zu 70% von der OPEC, was dazu führte, dass die Förderkapazitätsreserven der Organisation bis Anfang 2005 auf 1 MBT zurückgingen. Inzwischen sind sie laut IEA bis August 2006 wieder auf 2,8 MBT gestiegen. Diese Zahl muss relativiert werden, denn 1 MBT betrifft Nigeria, Irak und Venezuela, die gegenwärtig als Risikogebiete eingestuft werden. Mit 1,45 MBT beansprucht Saudi-Arabien allein mehr als die Hälfte dieser Reserven. Für die nächsten Jahre setzt die IEA auf



eine Erhöhung der Förderkapazitätsreserven der OPEC, welche 2011 mindestens 4,2 MBT erreichen sollten, vielleicht sogar mehr als 6 MBT.

3. Ungenügende Raffineriekapazitäten

Die westlichen Erdölgesellschaften zögern gegenwärtig, in diesem Sektor neue Investitionen vorzunehmen, weil die Raffination während der gesamten Neunziger-Jahre ungenügende Margen erbrachte. Überdies werden zum Bau einer neuen Raffinerie drei bis vier Jahre benötigt. In den USA wurde seit 1976 keine neue Raffinerie in Betrieb genommen und in Europa seit 1989. Raffineriekapazitäten fehlen vor allem für schweres Rohöl, wie es von Saudi-Arabien produziert wird. Die OPEC-Länder führen den Erdölpreisanstieg vor allem auf die fehlenden Raffineriekapazitäten zurück und wollen nun selber Raffinerien bauen, die schwere Rohöle verarbeiten können. Gemäss einer Umfrage der Firma Wood Mackenzie werden bis 2015 nicht weniger als 66 neue Raffinerien eröffnet und 70 vergrössert. Gesamthaft könnten die Raffineriekapazitäten um 18 MBT zunehmen, wovon 6 MBT in den OPEC-Ländern (+ 50%, wobei 3 MBT allein auf Saudi-Arabien entfallen⁶⁵). Gleichzeitig dürfte die Weltnachfrage nach Erdölprodukten um 15,7 MBT zunehmen.

4. Die Peak-Oil-These⁶⁶

Obschon in der Vergangenheit schon mehrmals angekündigt, wurde der Peak Oil (oder Ölfördermaximum) bisher nie erreicht. Das Verhältnis zwischen den nachgewiesenen Erdölreserven und der Produktion hat sich laufend vergrössert (20 Jahre in 1948, 35 in 1972, 40 Ende 2004). Dies trotz den nach 1986 tiefen Erdölpreisen und dem von ihnen ausgelösten Rückgang der Investitionen „upstream“ der Erdölversorgungskette (d.h. bei der Exploration und der Produktion). Seit 1980 hat sich der Ausbeutungsgrad in den Erdölfeldern dank technischen Fortschritten von 22% auf heute 35% erhöht. Dieser Trend dürfte sich fortsetzen und auf alle Produktionsländer ausdehnen. Wenn die Entdeckung grosser neuer konventioneller Vorkommen in den letzten 25 Jahren selten geworden ist, ist dies weniger auf technische Gründe zurückzuführen als auf die OPEC-Staaten, die den westlichen Erdölgesellschaften weniger Lizenzen gewährten. Dieser Zustand hemmt den Technologietransfer und den Zufluss ausländischer Kapitalien in Länder, die politisch dazu noch instabil sind. Übrigens gibt es auch ausserhalb der OPEC viele Regionen der Erde, welche ungenügend erkundet sind: Russland, Zentralasien, die Arktis-Region, der Golf von Mexiko, Westafrika usw. Der Zeitpunkt, in dem der Peak Oil erreicht wird, hängt von vielen Einflussfaktoren ab: Erdölpreis, technischer Fortschritt, Investitionen, politische und wirtschaftliche Lage der Produzentenländer, Rahmenbedingungen, Lizenzvergabe usw. Diese Faktoren beeinflussen sich wechselseitig, was jede Voraussage erschwert.

Im Rahmen seiner Energieperspektiven für 2035 geht das BFE davon aus, dass das Erdölangebot bis etwa 2030 der Nachfrage genügen wird. Es unterstützt damit die von der IEA vertretene Ansicht.

5. Chinas entscheidende Rolle auf der Weltenergieszene

Die Entwicklung in China ist besonders interessant. Zwischen 2001 und 2005 stieg sein gesamter Energieverbrauch um 55% (+ 9,5% in 2005). Die entsprechenden Zahlen lauteten



+43% (+3%) für das Erdöl, +75% (+21%) für das Erdgas, +59% (+11%) für die Kohle und +44% (+14%) für die mit Wasserkraft erzeugte Elektrizität. Die explosionsartige Zunahme des chinesischen Auto- und Flugverkehrs ist derart kräftig, dass der Energiebedarf schneller wächst als das Bruttoinlandprodukt. 2005 wurden 2/3 des chinesischen Energiebedarfs mit Kohle gedeckt und ¼ mit Erdöl (Hydroelektrizität: 6%, Erdgas: bloss 3%). Zwischen 2001 und 2005 beanspruchte dieses gigantische Land 47% der Zunahme des weltweiten Energieverbrauchs (2005: 53%). Auf das Erdöl entfiel davon ein Drittel (2005: 21%); auf das Erdgas: 7% (15%); auf die Kohle: 73% (79%); auf die Hydroelektrizität: 39% (42%). Diese Zahlen illustrieren die entscheidende Rolle, die China in den letzten Jahren auf der Weltenergieszene spielte. Sie zeigen ebenfalls, dass die chinesische Erdölnachfrage 2005 vorübergehend etwas nachliess, wobei die Kohle und das Erdgas aufholen konnten. Die Energieversorgung und die Auslandabhängigkeit bereiten den Machtbefugten in Peking grosse Sorgen. Sie wollen die Verwendung der Kohle⁶⁷ fördern und die Kapazität des Kernenergieparks bis 2020 auf 45'000 MW verfünffachen. Die chinesische Regierung befasst sich ebenfalls zunehmend mit dem Umweltschutz. Sie ist sich des Ausmasses der Umweltverschmutzung bewusst geworden, die vor allem die städtischen Regionen betrifft und das Wirtschaftswachstum zu behindern droht⁶⁸.

6. Tendenz zur Verstaatlichung der Energieträger in Russland

Seit Russland am 1. Januar seine Ergaslieferungen an die Ukraine für 1½ Tagen einstellte, wird die Zuverlässigkeit der russischen Lieferungen von der EU-Kommission angezweifelt. Sie wünscht eine bessere Integration der beiden Märkte und eine echte Öffnung für europäische Investitionen. Diese werden von Russland dringend benötigt, falls es die wachsende Nachfrage Europas befriedigen will. Laut der Kommission wird die europäische Erdgasnachfrage bis 2020 um 60% zunehmen. Im Gegenzug will Russland einen Teil der europäischen Gasverteilnetze kontrollieren, was Frankreich, Grossbritannien, Italien usw. ablehnen. Das Misstrauen ist gegenseitig und nimmt umso mehr zu als beim EU-Russland-Gipfel vom 24. und 25. Mai 2006 der russische Minister für Naturressourcen seine Absicht bekannt gab, die Abkommen mit Exxon, Shell und Total über die Nutzung der Erdöl- und Erdgasvorkommen auf der Insel Sachalin zu verschärfen. Am 18. September bezichtigte der russische Minister für Naturressourcen das von Shell angeführte Konsortium für das Projekt Sachalin 2 grosser Umweltschäden und kündigte den Rückzug der Förderlizenz für dieses Projekt an. Der europäische Energiekommissar, Andris Piebalgs, hat am 19. September seiner Besorgnis darüber Ausdruck gegeben⁶⁹. Am 21. September wurde die Erdölfirma Total vom russischen Umweltminister im Zusammenhang mit der Lagerstätte von Kharyaga (Westsibirien) zurechtgewiesen und bedroht⁷⁰. Beobachter sehen in diesen Angriffen der russischen Behörden eine Infragestellung der „joint ventures“⁷¹, die seit den Neunziger-Jahren mit westlichen Erdölgesellschaften abgeschlossen wurden. Dies sei zu Bedingungen geschehen, die für Russland ungünstig waren, vor allem was die Aufteilung des Fördervolumens⁷² der Kohlenwasserstoffvorkommen betrifft. Die Tendenz zur Nationalisierung der Energieträger in Russland findet eine Bestätigung durch die Verschärfung der Gesetzgebung über die Verwendung des Untergrunds und die Gewährung exklusiver Zugangsrechte zu Lagerstätten von strategischer Bedeutung an russische oder mehrheitlich in russischen Besitz befindliche Firmen. Als Nichtmitglied der EU hat Russland keine Absicht seine Politik zu ändern und die Regeln der Marktwirtschaft, der Transparenz und der Reziprozität zu befolgen, die in der EU



gelten. Die EU-Kommission hat dies verstanden, hat sie doch schon seit mehreren Jahren darauf verzichtet, die langfristigen Erdgaslieferverträge mit Russland zu bekämpfen. Zusammengefasst ist es nicht der Wille sondern vielmehr die Fähigkeit Russlands, den zunehmenden Energiebedarf Europas zu befriedigen, die auf lange Frist hinaus für Probleme sorgen wird. Russland sollte alles daran setzen, ausländisches Kapital anzuziehen. Es tut genau das Gegenteil⁷³.

7. Wirtschaftswachstum und Preisentwicklung

Gemäss der Weltbank war das Wachstum der Weltwirtschaft 2005 schwächer (+ 3,2%) als 2004 (+3,8%)⁷⁴. Werden die Bruttoinlandprodukte (BIP) der verschiedenen Länder anhand ihrer Kaufkraftparitäten (KKP⁷⁵) gemessen, beliefen sich die Zunahmen gesamthaft auf resp. +4,4% und +5%. Die Weltbank erklärt das langsamere Wachstum vor allem mit der Erdöl-verteuerung (Zunahme des Jahresdurchschnitts des Preises für ein Fass Brent von 38 auf 54\$). Die Auswirkungen waren in Europa weniger spürbar, wo die Erdölintensität vergleichsweise tief ist. Sie waren umso deutlicher in den Entwicklungsländern, wo sich das BIP dennoch im Mittel um 6% erhöht hat. Gemäss dem Internationalen Währungsfonds (IWF) dürfte 2006 das Wachstum der Weltwirtschaft 5,1% erreichen (unter Berücksichtigung der KKP)⁷⁶. Der IWF hat seine Prognosen für die USA nach unten korrigiert. Erhöht hat er seine Wachstumsschätzungen für China und Indien. Für 2007 wird ein etwas langsames Wachstum der Weltwirtschaft erwartet (+ 4,9%).

Ende August hat der amerikanische Handelsminister seine ersten revidierten Zahlen für das Wachstum des BIP der USA im zweiten Quartal 2006 veröffentlicht. Die neue Schätzung beträgt +2,9% verglichen mit zuvor +2,5%. Die Zahl liegt deutlich unter jener für das erste Quartal, als das Wachstum 5,6% erreichte. Im ganzen Jahr 2006 dürfte die amerikanische Wirtschaft um etwas mehr als 3% wachsen, d.h. schneller als in Japan und Europa. 2007 dürfte sich das Wachstum in der ganzen OECD-Zone etwas verlangsamen. Das Risiko einer Rezession, welche die USA nächstens heimsuchen könnte, wird hitzig debattiert. Immer mehr Volkswirtschaftler ziehen die Alarmglocke und warnen vor einer weiteren Erhöhung der amerikanischen Leitzinsen, welche nicht nur die Inlandnachfrage dämpfen würde, sondern die weltweite Konjunktur beeinträchtigen könnte. Man erinnert sich an die Siebziger- und Achtziger-Jahre, als die Verteuerung des Erdöls zweimal die Preis-Zinssatz-Spirale zu drehen begann und die Weltwirtschaft in zwei besonders schmerzhaften Rezessionen stürzte.

Am 21. August hat die OECD neue Zahlen über die Preisentwicklung in den Mitgliedsländern der Organisation veröffentlicht. Im Juni 2006 lag die durchschnittliche Teuerung bei 3,3% gegenüber bloss 2,6% im März. Die OECD erklärt diesen Anstieg vor allem mit der jüngsten Energieteuerung besonders in den angelsächsischen Ländern. Die Kerninflation⁷⁷ ist ebenfalls deutlich auf 2,2% gestiegen, nachdem die Verteuerung der Energie und der Rohstoffe bisher durch andere Faktoren aufgewogen wurde (verstärkte Konkurrenz infolge der Globalisierung der Wirtschaft, billige Arbeitskräfte dank Einwanderung usw.). Besonders betroffen sind die USA (Inflationsrate: 4,3%; Kerninflation: 2,6%), im Gegensatz dazu die Eurozone (2,4% und 1,4%), die Schweiz (1,6% und 0,8%) sowie Japan (1% und 0,3%).



8. Boom der Erdöl- und Erdgasprospektion

Nach dem zweiten Erdölchock Ende der 70er-Jahre stieg die Produktion der Nicht-OPEC-Länder zwischen 1979 und 1984 sprunghaft um 5 MBT (+ 16%). Da sich der Rohölpreis im Jahresdurchschnitt zwischen 1998 und 2005 vervierfachte, der Preisanstieg 2006 andauerte und ein stärkerer Rückgang (unter die Marke von 40 \$ pro Fass) als höchst unwahrscheinlich erscheint, ist mittelfristig (gegen 2010) mit einer deutlichen Erhöhung der Produktionskapazitäten zu rechnen. Meldungen über zusätzliche Aktivitäten bei der Suche nach Erdöl häufen sich⁷⁸. Gemäss der halbjährlichen Umfrage der Investmentbanken Lehman Brothers und Citigroup haben die 316 befragten Erdölgesellschaften ihre Ausgaben für Ölschürfung und -bohrung (upstream capital expenditures) 2005 um 20% erhöht. Die beiden Banken rechnen mit einer weiteren Zunahme um 15% in 2006. Gemäss der UKOOA (United Kingdom Offshore Operators Association) sind die britischen Investitionen in die Erdöl- und Erdgasprospektion in der Nordsee 2005 um 30% gestiegen. Die Zunahme hat sich 2006 fortgesetzt, was seit 2004 die Schaffung von 20'000 neuen Stellen in England und vor allem Schottland ermöglichte⁷⁹. In den USA haben die grossen Erdölgesellschaften unter politischem Druck aus Washington die Erdölprospektion in der Tiefsee vorangetrieben. Nachdem es bisher nicht rentabel war, in der Tiefe des Ozeans zu bohren, ist dies dank der Erdölteuerung finanziell möglich geworden. Den Beweis dafür brachte am 5. September die Ankündigung durch Chevron, Statoil und Devon der Entdeckung eines riesigen, wirtschaftlich nutzbaren Erdölvorkommens in mehr als 8'000 m Tiefe im Golf von Mexiko. Unter den anderen Weltgegenden, die Kohlenwasserstoffvorkommen in grosser Tiefe unter dem Ozean aufweisen könnten, sind unter anderen die Nordsee sowie der Atlantik vor Westafrika und Brasilien zu nennen⁸⁰.



Erklärende Anmerkungen und Referenzen

¹ Der Konflikt zwischen Israel und der Hizbullah auf libanesischem Gebiet zwischen dem 12. Juli und dem 14. August hat die Welt wegen der Möglichkeit einer Eskalierung zum Erzittern gebracht. Die Möglichkeit einer iranischen Einmischung in den Konflikt und die verstärkten terroristischen Drohungen haben die Erdölmärkte beunruhigt. Die von der UNO mit Hilfe der UNIFIL geschlossene Waffenruhe bleibt verletzlich. Siehe: <http://www.un.org/apps/newsFr/storyF.asp?NewsID=12906&> (**Text auf Französisch**) oder <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=19774&Cr=leban> (**auf Englisch**)

² Angebot und Nachfrage von Rohöl, kommerzielle Lager, Förderkapazitätsreserven

³ Siehe: <http://www.cges.co.uk/>

⁴ Siehe: http://today.reuters.co.uk/news/articlenews.aspx?type=reutersEdge&storyID=2006-08-17T112450Z_01_NOA740879_RTRUKOC_0_ENERGY-CRASH.xml&pageNumber=0&imageid=&cap=&sz=13&WTModLoc=NewsArt-C1-ArticlePage3

⁵ Siehe: <http://en.wikipedia.org/wiki/Hedging>

⁶ Einzelne Analysten schätzen, dass bei einem Preis von 70 \$ pro Fass der Anteil der Spekulation 20 \$ übertrifft. Siehe: <http://www.senate.gov/~levin/newsroom/release.cfm?id=257862>. Die amerikanische Energieagentur (Energy Information Administration, **EIA**) betrachtet dagegen die Spekulation nicht als Ursache, sondern bloss als Symptom der jüngsten Erdölpreisverteuerung. Siehe: <http://www.eia.doe.gov/emeu/steo/pub/special/high-oil-price.html> (Punkt 7)

⁷ Siehe: <http://www.oilenergy.com/1obrent.htm> (Grafik unten auf der Seite)

⁸ Ende September hat BP die Wiederinbetriebsetzung eines Teils der Anlagen angekündigt, welche am 10. August geschlossen wurden, nachdem ein Erdöl-Leck gezeigt hatte, dass sich gewisse benützte Pipelines in einem fortgeschrittenen Zustand des Zerfalls befanden. Siehe: <http://www.prnewswire.co.uk/cgi/news/release?id=179745> (**Text auf Französisch**) oder <http://www.prnewswire.co.uk/cgi/news/release?id=179742> (**auf Englisch**)

⁹ West Texas Intermediate. Siehe: http://en.wikipedia.org/wiki/West_Texas_Intermediate

¹⁰ Nähere Angaben zur jüngsten Entwicklung der Erdölpreise liefern die Grafiken von Oilenergy: <http://www.oilenergy.com/> oder die Zahlenangaben der IEA: http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet_pri_wco_k_w.htm Die Website von WTRG Economics enthält einen historischen Abriss, der von einer Analyse begleitet ist: <http://www.wtrg.com/prices.htm>

¹¹ Siehe: <http://www.opec.org/home/Monthly%20Oil%20Market%20Reports/2006/pdf/MR092006.pdf>

¹² Die schwefelreichen schweren Rohöle erfordern komplexere Raffinationsmethoden. Ihr Ertrag an Treibstoffen und anderen leichten Produkten ist geringer, obschon der Grossteil der Nachfragezunahme gerade auf solche entfällt.

¹³ Siehe: <http://de.wikipedia.org/wiki/Raffination>

¹⁴ Die das Erdöl konkurrenzierenden Energieträger haben sich seit 2002 ebenfalls deutlich verteuert. Ausgedrückt in Dollar hat sich der Preis des von der EU importierten Erdgases zwischen 2002 und Anfang 2006 mehr als verdoppelt. In Euros betrug der Anstieg etwa 80%. Die Teuerung der Kohle erreichte dasselbe Ausmass. In den USA verfeuern die Stromproduzenten gegenwärtig lieber Erdgas als Schweröl, obwohl sich Erdgas auch verteuert hat. Gemäss der OPEC erklärt diese zusätzliche



Substitution auf Kosten von Schweröl weitgehend, weshalb die amerikanische Gesamtnachfrage nach Erdöl 2006 bisher stagnierte.

¹⁵ Siehe: <http://www.voltairenet.org/article139141.html>

¹⁶ Ausserhalb der OPEC-Staaten befindet sich die Erdölindustrie zu einem grossen Teil im Besitz privater Firmen, die es vermeiden, finanziell rentable Produktionskapazitäten ruhen zu lassen, unterstreicht die EIA: <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/nonopec.html>

¹⁷ Nach der Ankündigung betreffend Prudhoe Bay bekräftigte die OPEC Anfang August ihre Absicht, dem Markt die für die Befriedigung der Nachfrage notwendigen Erdölmengen zur Verfügung zu stellen. Das Angebot an Rohöl bezeichnete sie als gesamthaft ausreichend. Am 11. September hat die OPEC an ihrer 142. ordentlichen Sitzung in Wien beschlossen, ihren Förderplafond trotz sinkender Erdölnotierungen unverändert zu lassen:

<http://www.opec.org/opecna/Press%20Releases/2006/PR152006.htm>. Ende September hat der OPEC-Präsident eine Intervention des Kartells gegen die Preisabschwächung allerdings nicht ausgeschlossen

¹⁸ Siehe: <http://www.cges.co.uk/pdf-lib/confpresentationTakinOPECIraqIBCDubaiSep04.pdf> (S. 3)

¹⁹ Die Möglichkeit einer militärischen Intervention in Iran wurde oft diskutiert. Sie bleibt sehr unwahrscheinlich, weil Russland und China, zwei der fünf Mitglieder des UNO-Sicherheitsrats, über das Veto-recht verfügen und sich vehement gegen eine Intervention wenden. Übrigens bleibt die Lage in Irak und Afghanistan prekär. Die westlichen Staaten müssen es sich deshalb doppelt überlegen, ob sie eine neue Front öffnen wollen.

²⁰ Siehe beispielsweise: http://www.interet-general.info/article.php3?id_article=7710 (**auf Französisch**) und <http://hamburger-bildungsserver.de/welcome.phtml?unten=/klima/energie/shell/snz-2.html> und http://www.oecd.org/LongAbstract/0,2546,en_2649_201185_36741749_1_1_1_1,00.html

²¹ Siehe beispielsweise: <http://de.wikipedia.org/wiki/Irak-Krieg> oder http://paxhumana.info/article.php3?id_article=519

²² Bericht des amerikanischen Verteidigungsdepartements an den Kongress vom 29.08.06: <http://media.washingtonpost.com/wp-srv/nation/documents/Security-Stability-ReportAug29r1.pdf>

²³ Die Gefahr betrifft vor allem die Meerengen von Ormuz, Malakka, Bosporus & Dardanellen und Bab el-Mandeb & Suezkanal usw. Die Entwicklung der LNG-Kette wird das Problem nur verschärfen, da die Methanproduzenten prinzipiell dieselben Meerengen befahren wie die Öltanker. Siehe in diesem Zusammenhang: <http://www.iea.org/journalists/topstories.asp> („Choke Points“). Was den Bosporus betrifft, der notorisch von einer Verkehrssättigung betroffen ist, dürfte sich die Lage bald bessern dank dem Bau einer Ölpipeline mit einer Jahreskapazität von 35 Milliarden Tonnen zwischen Burgas (Schwarzes Meer) und Alexandropolis (Adria): <http://de.rian.ru/business/20060904/53505841.html> und <http://de.rian.ru/business/20061005/54544038.html>

²⁴ Am 20. August 2006 wurde in der Provinz Agri im Norden der Türkei eine Gasleitung von der PKK sabotiert (siehe z.B. <http://www.jungewelt.de/2006/08-22/037.php>). Fälschlicherweise berichteten einige Medien, das Attentat habe der Ölpipeline zwischen Baku (Aserbaidschan) und Ceyhan (Türkei) gegolten, die im letzten Juli eröffnet worden war und ebenfalls die Provinz Agri durchquert. Siehe: <http://fr.news.yahoo.com/19082006/5/turquie-spectaculaire-incendie-sur-un-oleoduc-la-suite-d-une.html> (**auf Französisch**). Für mehr Information über die Ölleitung Baku - Ceyhan, siehe z.B. <http://www.abendblatt.de/daten/2006/07/14/586223.html>



²⁵ Siehe: http://www.munichre.com/publications/302-05052_de.pdf?rdm=6191 und <http://www.checkpoint-online.ch/CheckPoint/Monde/Mon0072-TerrorismeMaritime.html> (*auf Französisch*) und <http://www.robert-schuman.org/supplement/sup186.htm> (*auf Französisch*)

²⁶ Anfang April 2006 hat die venezolanische Regierung Massnahmen angeordnet um die staatliche Kontrolle des Erdölsektors zu verstärken und von den höheren Preisen zu profitieren. Die staatliche Gesellschaft PDVSA ist nunmehr Mehrheitsaktionärin aller Erdölfelder des Landes. Darüber hinaus führt Präsident Chavez einen Nervenkrieg gegen die USA. Beide Länder beanspruchen die Führungsrolle auf dem südamerikanischen Kontinent. Die unermesslichen Reichtümer an Kohlenwasserstoff Venezuelas bilden die Waffe des Präsidenten. Boykottdrohungen beider Seiten dürfen die gegenseitige Erdölabhängigkeit der beiden Länder nicht vergessen lassen: Venezuela exportiert die Hälfte seiner Rohölproduktion in die USA welche damit 7% ihres Bedarfs bedecken

²⁷ Am 1. Mai 2006 hat die bolivianische Regierung die Kontrolle über den gesamten Kohlenwasserstoff-Sektor des Landes übernommen. Diese von der Bevölkerung Boliviens mitgetragene Massnahme will gemäss der offiziellen Formulierung „die Plünderung dieser Ressourcen beenden“. Die Auswirkungen auf den Weltmarkt sind vor allem psychologischer Art. Bolivien spielt nur auf dem Gasmarkt des südamerikanischen Kontinents eine bedeutende Rolle. Langfristig dürfte die Inbesitznahme des Staates der Kohlenwasserstoffvorkommen die bolivianische Produktion schwächen, da sie viele ausländische Firmen davon abhalten wird, in diesem Land zu investieren und ihm ihr Know-how zu überlassen. Siehe: <http://www.stern.de/wirtschaft/unternehmen/maerkte/Verstaatlichung-Bolivien-Umverteilung/560417.html> und <http://www.uni-kassel.de/fb5/frieden/regionen/Bolivien/solon.html> und <http://de.wikipedia.org/wiki/Bolivien>

²⁸ Siehe: <http://www.heise.de/tp/r4/artikel/22/22584/1.html> und <http://derstandard.at/?url=/?id=2454452> und <http://de.wikipedia.org/wiki/Equador>

²⁹ Ende August hat Präsident Déby die Erdölgesellschaften Chevron (USA) und Petronas (Malaysia) aus Tschad verjagt. Die damit beschlagnahmten Produktionskapazitäten könnten an China weiterverkauft werden, mit dem Tschad kürzlich diplomatische Beziehungen aufgenommen hat. Tschad exportiert Erdöl seit 2003. Seine Rohölproduktion beläuft sich auf etwa 0,2 MBT.

³⁰ <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2006/02/pdf/exesum.pdf>

³¹ Bereits seit mehreren Monaten machen das CGES und andere Analysten darauf aufmerksam, dass die Erdölverteuerung das Wachstum der Weltnachfrage schneller und deutlicher beeinträchtigen könnte als ursprünglich vorgesehen. Gemäss CGES-Schätzungen, die in ihrem Bericht vom 21.08.06 erschienen sind, blieb die Erdölnachfrage in den USA während der ersten 7½ Monate 2006 unverändert. Darüber hinaus lassen die vorauseilenden Konjunkturindikatoren der OECD in den meisten ihrer Mitgliedsländer eine baldige Verlangsamung des Wirtschaftswachstums erwarten. Dies besonders in der Euro-Zone und in Japan. China dürfte von dieser Trendwende ebenfalls betroffen sein, jedoch weiterhin eine hohe Wachstumsrate aufweisen.

³² In China gibt es pro 1000 Einwohner bloss 13 Autos verglichen mit 600 in Westeuropa.

³³ Gemäss IEA und dem World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) wird die weltweite Erdölnachfrage in den nächsten Jahrzehnten vor allem durch den zunehmenden Mobilitätsbedarf bestimmt. Gegenwärtig entfallen auf den Transportsektor etwa 1/5 des Weltenergieverbrauchs (OECD-Länder: etwa 23%; übrige Welt: etwa 15%). 96% der in diesem Sektor verbrauchten Energie basiert auf Erdöl. Ohne besondere Zwänge (Peak Oil, starke Verteuerung usw.) könnte sich der Weltenergieverbrauch im Transportsektor zwischen 2000 und 2050 um das 2,3-fache (+ 130%) vermehren, wie es dem 2004 durch die IEA und den WBCSD erarbeiteten Szenario zu entnehmen ist: <http://www.wbcsd.org/plugins/DocSearch/details.asp?type=DocDet&ObjectId=MTE0Njc>. Wenn die Zunahme in der OECD verhältnismässig bescheiden bleiben dürfte (+ 50%), könnte sie in der übrigen Welt bei 300% liegen (China: + 500%; Indien: + 440%), wegen der explosionsartigen Vermehrung der



Transporte in den aufstrebenden Ländern. Diese Länder haben nicht nur einen enormen Aufholbedarf bei der Mobilität, sondern erfahren auch eine starke demografische Entwicklung. Von allen Transportarten wird der Luftsektor die schnellste Entwicklung erfahren (Zunahme des Verbrauchs von Flugtreibstoff um 250%)

³⁴ Cambridge Energy Research Associates: <http://www.cera.com/news/details/1,2318,8274,00.html>

³⁵ Gemäss Andrew Burns, Volkswirtschaftler bei der Weltbank. Siehe auch: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTDECPROSPECTS/EXTGBLPROSPECTSAPRIL/0,,menuPK:659178~pagePK:64218926~piPK:64218953~theSitePK:659149,00.html>

³⁶ Laut dem Referenzszenario der EIA. Der Preis für ein Fass Rohöl von 47\$ versteht sich in Dollar von 2004. Siehe: http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/pdf/trend_4.pdf (S. 7 von 13)

³⁷ Siehe: http://www.ubs.com/1/f/career_candidates/experienced_professionals?newsId=104379 und <http://www.e-fundresearch.com/tmp/UBSStudieCommodities.pdf> (Seiten 38 und 44)

³⁸ In Bezug auf den Verbrauch je 100 km erbringt der Dieselmotor eine Leistung, die jene des Benzinmotors um 20 bis 30% übertrifft. Bei den CO₂-Emissionen schneidet der Dieselmotor bloss etwa 10% besser ab, weil Dieseltreibstoff ein höheres spezifisches Gewicht besitzt als Benzin. Falls das Fahrzeug nicht mit einem Russpartikelfilter ausgerüstet ist, ergibt sich kein Vorteil für den Klimaschutz, da diese Partikel den Treibhauseffekt verstärken und ausserdem teilweise Krebs erzeugend wirken: http://www.umwelt-schweiz.ch/imperia/md/content/luft/fachgebiet/d/feinstaub_macht_krank.pdf

³⁹ Siehe: <http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00538/index.html?lang=de>

⁴⁰ Gemäss BFS-Zahlen hat sich der Automobilpark seit 1990 jährlich um etwas weniger als 2% vergrößert. 2005 stieg die Zahl der zugelassenen Fahrzeuge um 1,4%. Die weitaus konjunkturrempfindlicheren Last- und Lieferwagen vermehrten sich um 3%. Der durchschnittliche Verbrauch der Neuwagen sinkt jährlich um etwa 1,7%. Er lag 2005 bei 7,6 l/100 km. 2002 unterschrieben der Bund und die Vereinigung Schweizer Automobil-Importeure eine Vereinbarung, um diese Zahl bis 2008 auf 6,4 l zu senken. Mit dem gegenwärtigen Absenkpfad wird das Ziel allerdings nicht erreicht. Die wachsende Effizienz der Autos wird durch die Zunahme des Fahrzeugparks und der Mobilität mehr als ausgeglichen.

⁴¹ <http://www.minergie.ch/index.php>

⁴² Aufgrund der Wärmepumpen-Verkaufsstatistik wurden 2005 12'000 Wärmepumpen installiert, siebenmal mehr als 1982. Im Vergleich dazu wurden 17'300 Öl- und 17'000 Gaskessel eingebaut. Siehe: http://www.fws.ch/zahlen_04.html

⁴³ Siehe: <http://www.geothermal-energy.ch/>

⁴⁴ Siehe: http://www.bfe.admin.ch/themen/00486/00487/index.html?lang=de&dossier_id=00743 (Grafik mit dem Titel „Reale Entwicklung der Benzin- und Heizölpreise“)

⁴⁵ Um die Entwicklung Tag für Tag verfolgen zu können, siehe:

<http://www.benzin-preis.ch/nachrichten.php>

Das Bundesamt für Statistik veröffentlicht auf seiner Internet-Site die monatlichen und jährlichen Durchschnittspreise für Benzin, Dieseltreibstoff und Heizöl:

<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/preise/konsumentenpreise/landesindex/kennzahlen/durchschnittspreise/benzinpreise.html>



⁴⁶ Siehe:

http://www.ezv.admin.ch/zollinfo_firmen/steuern_abgaben/00382/01841/index.html?lang=de&download=M3wBUQ-Cu/8ulmKDu36WenojQ1NTTjaXZnqWfVpzLhmfhnappmc7Zi6rZnqCkkIN1fXuBbKbXrZ2IhtTN34al3p6YrY7P1oah162apo3X1cjYh2+hoJVn6w==&typ=.pdf

⁴⁷ Siehe: <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/volkswirtschaft.html>

⁴⁸ Konjunkturforschungsstelle der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich

⁴⁹ Siehe: <http://www.kof.ethz.ch/> (Rubrik: Konjunkturportal)

⁵⁰ Siehe beispielsweise: http://www.cfsci.ch/photos/PDF/aspects_luxe_06.pdf (**auf Französisch**)

⁵¹ Siehe Endnote no 39

⁵² Gemäss dem Soziologen Manuel Eisner von der ETHZ verlaufen die öffentlichen Debatten über Risiken (Waldsterben, Kernenergie, Gentechnologie usw.) stets nach demselben Muster: Nach einer Phase der Latenz gelangt ein Thema zum Durchbruch, kommt zur Kulmination und schliesslich zur Normalisierung. Siehe: http://www.snf.ch/downloads/hor/60_33_d.pdf. Man erinnert sich daran, dass die Debatte über das angebliche Waldsterben mit viel Getöse 1981 lanciert und zehn Jahre später wegen mangelnder Beweise beerdigt wurde. Auch wenn der Zustand unserer Wälder sich inzwischen nicht grundlegend verbesserte, hat das Schlagwort „Waldsterben“ ausgedient. Die Debatte wurde dennoch nicht umsonst geführt, hat sie doch die Einführung strenger Vorschriften für die Luftreinhaltung gefördert (Verbot von Blei im Benzin, Senkung des Schwefelgehalts in Heizöl und Diesel, Senkung der Höchstgeschwindigkeit auf 80/120 usw.)

⁵³ http://www.iea.org/textbase/press/pressdetail.asp?PRESS_REL_ID=159

⁵⁴ Die Ölsande werden auch Bitumensand oder Teersand genannt

⁵⁵ Die Ölsande und Schweröl haben grosse Ähnlichkeiten. Sie unterscheiden sich vor allem im Grad ihrer Viskosität. Siehe: http://en.wikipedia.org/wiki/Tar_sands

⁵⁶ Siehe: <http://www.worldenergy.org/wec-geis/publications/reports/ser/shale/shale.asp> und http://en.wikipedia.org/wiki/Oil_shale

⁵⁷ Für mehr Informationen über die Methanhydrate siehe: <http://de.wikipedia.org/wiki/Methanhydrat> und <http://www.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s3/hydrates.methane.htm> (**auf Französisch**)

⁵⁸ Nach mehreren Quellen könnten diese Vorkommen um das hundert- oder gar tausendfache grösser sein

⁵⁹ http://www.capp.ca/default.asp?V_DOC_ID=688

⁶⁰ Siehe: <http://www.petrobank.com/> (Heavy Oil, THAI™ Technology) und <http://www.ic.gc.ca/cmb/welcomeic.nsf/d2ba51d479ae569a852564ca0064238a/85256a5d006b972085256fd6006c1c55!OpenDocument> (**auf Französisch und auf Englisch**)

⁶¹ Die Schwerstölressourcen, anders gesagt die total vorhandenen Vorkommen, von denen ein Grossteil sehr wahrscheinlich nie wirtschaftlich genutzt werden kann, werden auf mehr als 160 Milliarden Tonnen geschätzt



-
- ⁶² <http://www.dallasfed.org/research/houston/2006/hb0601.html> (Grafiken 5 und 6)
- ⁶³ Siehe: <http://www.eia.doe.gov/emeu/steo/pub/special/high-oil-price.html>
- ⁶⁴ Siehe: http://www.imf.org/Pubs/FT/weo/2006/01/chp1pdf/fig1_21.pdf (2. Grafik)
- ⁶⁵ Siehe: http://www.dailystar.com.lb/article.asp?edition_id=10&categ_id=3&article_id=22196
- ⁶⁶ Für die Definition siehe: http://de.wikipedia.org/wiki/Peak_oil
- ⁶⁷ Die Kohleverflüssigung kann bis 2020 möglicherweise einen Drittel der chinesischen Erdölimporte ersetzen. Siehe: <http://globaleconomicanalysis.blogspot.com/2006/08/how-black-is-coal.html>
- ⁶⁸ Siehe: http://www.chinadaily.com.cn/china/2006-06/06/content_609350.htm
- ⁶⁹ Siehe: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/06/1211&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>
- ⁷⁰ <http://en.rian.ru/russia/20060922/54184718.html>
- ⁷¹ Siehe: http://www.law.cornell.edu/wex/index.php/Joint_venture oder http://de.wikipedia.org/wiki/Joint_venture
- ⁷² Siehe: http://de.wikipedia.org/wiki/Production_Sharing_Agreement und http://www.rulq.com/documents/The_Concept_of_Production_Sharing.htm
- ⁷³ Die folgenden Websites geben weitere Informationen und gegenteilige Meinungen zu diesem Thema: <http://www.russomania.com/Le-projet-gazier-et-petrolier> (**auf Französisch**) und <http://www.globalinsight.com/SDA/SDADetail6009.htm> und <http://rusenergy.blogspot.com>
- ⁷⁴ Siehe: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTDECPROSPECTS/EXTGBLPROSPECTSAPRIL/0,,menuPK:659178~pagePK:64218926~piPK:64218953~theSitePK:659149,00.html>
- ⁷⁵ Siehe: <http://de.wikipedia.org/wiki/Kaufkraftparit%C3%A4t> ou <http://www.oecd.org/dataoecd/61/54/18598754.pdf>
- ⁷⁶ <http://www.nzz.ch/2006/09/14/wi/newzzES2N5MZJ-12.html>
- ⁷⁷ Bei der Berechnung der Kerninflation (oder Basisinflation) werden die Ernährung, die saisonalen Produkte und die Energie nicht berücksichtigt. Für eine nähere Definition, siehe: http://www.snb.ch/d/download/publikationen/q004/QH4_Kerninfl_d.pdf
- ⁷⁸ Die Erdölgesellschaften hatten in den Neunziger-Jahren die Erdölprospektion stark eingeschränkt oder gar aufgegeben. Nun befindet sie sich wieder in voller Entwicklung und die darauf spezialisierten Firmen werden mit Aufträgen überhäuft (Technip, FR; Halliburton, USA; Schlumberger, FR-USA; Saipem, IT)
- ⁷⁹ Siehe: <http://www.ukooa.co.uk/issues/economic/econ06/summary/index.htm>
- ⁸⁰ Siehe: <http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96lvorkommen> (Abschnitt über Tiefseeöl)