

Wachstum, Krise und begrenzte Ressourcen

(Eugen Burkhalter)

Seit der industriellen Revolution huldigen wir einem Konzept, das uns zunehmend in Schwierigkeiten bringt: Stetiges Wachstum. Nur was wächst ist gesund und stark, was dagegen stagniert, wird als krank und schwach angesehen.

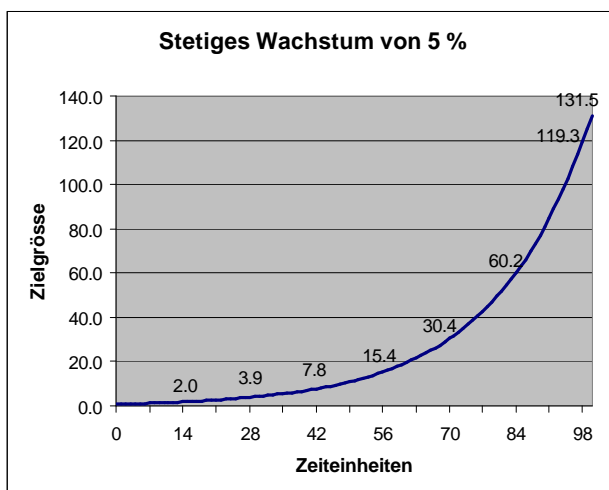
Individuen streben nach höheren Einkommen, Unternehmen nach gesteigerten Umsätzen und Gewinnen, Kommunen und Regionen nach zusätzlichen Arbeitsplätzen und Steuerzahlern, sowie Volkswirtschaften nach gesteigertem Bruttosozialprodukt.

Dieser Aufsatz soll Zusammenhänge zwischen Wachstum, begrenzter Ressourcen und aktueller Krise aufzeigen.

Stetiges Wachstum – ein Mythos

Was wir bei all diesem Wachstumstreben trotz den 30 Jahre zurückliegenden Mahnungen des Club of Rome zu verdrängen scheinen: *Stetiges Wachstum kann auf Dauer nicht aufrechterhalten werden.* Dabei beruhigen wir uns mit diffusen Begriffen wie nachhaltiges oder qualitatives Wachstum und hoffen dabei, dass damit stetiges Wachstum doch irgendwie möglich ist.

Was bedeutet eigentlich stetiges Wachstum? Wir haben wir es dabei mit einer Zinseszins oder exponentiellen Funktion zu tun. Obwohl die Wachstumsrate stetig ist, nimmt die absolute Grösse, mit der die Ausgangsgrösse wächst mit jeder Zeiteinheit immer stärker zu.



Im obigen Beispiel werden bei lediglich 5 % stetigem Wachstum aus 1 Franken nach nur 100 Zinsperioden über 130 Franken. Die Ausgangsgrösse verdoppelt sich nach jeweils 14 Zinsperioden: nach den ersten 14 werden daraus 2 Franken, nach 28 deren 4, nach 42 deren 8 und nach 100 Perioden sind 130 Franken erreicht. Die Zielgrösse wächst dabei in der letzten Periode um sechs (!) Franken, wobei wir von nur 1 Franken ausgegangen sind.

Das wäre ja nicht weiter schlimm, wenn sich dieser Effekt nur auf unser Spargbuch beschränken würde. Leider sind wir derart wachstumsbesessen, dass wir damit alle vitalen Lebensbereiche infiziert haben. Die Erdbevölkerung wächst nach diesem Muster genauso wie unser Hunger nach Energie und anderen endlichen Ressourcen.

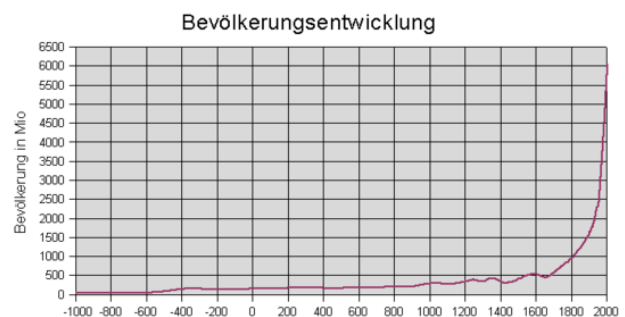
Gefangen in der Endlichkeit

Wir leben in einer Welt mit endlicher Oberfläche und endlichen Ressourcen. Dies gilt zumindest für die nächsten paar Generationen bis wir vielleicht einmal in der Lage sind, uns ausserirdischen Lebensraum und dessen Ressourcen zu erschliessen. Bis dahin müssen wir jedoch mit Mutter Erde auskommen.

Tun wir das auch, oder haben wir bereits die höchst ungewisse und in ferner Zukunft liegende Erschliessung extraterrestrischen Lebensraums in unserem täglichen Wirtschaften vorweggenommen?

Bevölkerungswachstum - Tragfähigkeit

Gehen wir einmal davon aus, dass unsere Erde bis zu 14 Mia Menschen zu ernähren vermag. Bei aktueller Wachstumsrate von 1.3 Prozent würde die Weltbevölkerung diese Zahl im Jahre 2064 erreichen.



Zugegeben, die Höhe der globalen Tragfähigkeit ist umstritten. Sie ist nicht absolut und wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst wie Verfügbarkeit von Wasser und Agrarland, der Produktivität der Landwirtschaft sowie der Verfügbarkeit der dazu notwendigen Infrastruktur und Produktionsressourcen.

Angesichts bereits vorhandener regionaler Wasser-, Nahrungsmittel- und Ressourcenknappheit kann mit einiger Sicherheit davon ausgegangen werden, dass wir noch in diesem Jahrhundert die maximale Tragfähigkeit erreichen werden.

Ginge das Bevölkerungswachstum danach unvermindert weiter, erreichte die Weltbevölkerung in 772 Jahren die astronomische Zahl von 148'000 Mia Menschen, d.h. auf jedem Quadratmeter Land würde ein Erdenbürger stehen!

Stabile Weltbevölkerung – aber wie?

Es ist offensichtlich, dass es nie soweit kommen wird; lange bevor diese Bevölkerungsdichte erreicht ist, wird es auf der Erde äusserst ungemütlich. Ob wir wollen oder nicht, die Wachstumsrate wird zunächst gegen null gehen und letztlich gar negative Werte annehmen.

Was uns brennend interessieren sollte ist die Frage, wie dies geschehen wird. Wenn wir uns vor Augen führen, welche Faktoren das Bevölkerungswachstum begünstigen und welche es bremsen, stellen wir folgendes fest: Faktoren, die das Wachstum begünstigen, werden generell als positiv und erstrebenswert angesehen und die meisten Faktoren, die das Wachstum bremsen, erachten wir als negativ und werden von uns zu Recht bekämpft:

Positive Faktoren	Negative Faktoren
Nachwuchs und Mutterschaft	Enthaltsamkeit und Kontrazeption
Immigration	Immigrationsstop
Medizin. Versorgung	Krankheiten
Ernährungssicherheit	Hunger
Sauberes Wasser, Abfallwirtschaft	Seuchen
Unfallverhütung	Unfälle
Umweltschutz	Umweltverschmutzung
Frieden und Sicherheit	Kriege und Gewalt
Recht und Ordnung	Anarchie

Weil das Bevölkerungswachstum wie dargelegt nicht so weitergehen wird, stehen uns

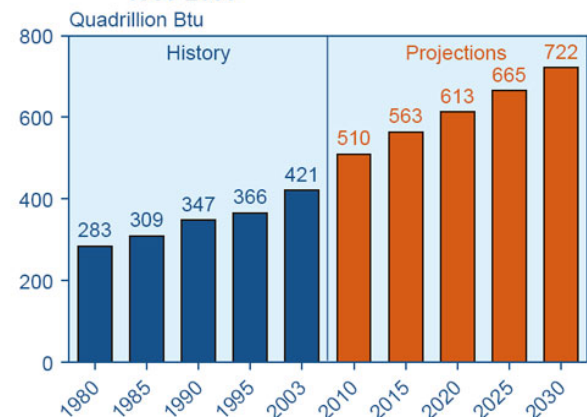
zwei Optionen offen: Entweder bringen wir die Wachstumsrate aus eigener Initiative auf Null oder wir fahren so weiter wie bisher und überlassen es Mutter Natur für uns aus der zweiten, negativen Liste auszuwählen: z.B. Hunger, Seuchen oder Kriege. In letzterem Fall können wir uns jedoch nicht darauf verlassen, dass die Natur nicht gleich mehrere Möglichkeiten auswählt.

Energiehunger

Bis zur industriellen Revolution setzten wir neben Wind- und Wassermühlen und der im Holz gespeicherten Energie vor allem menschliche und tierische Muskelkraft ein. Danach kam vermehrt Kohle zum Einsatz und seit Beginn des 20. Jahrhunderts konnten die Volkswirtschaften der Industrienationen auf billiges und sehr praktisches Erdöl zurückgreifen und dabei stark wachsen.

Auch unser Hunger nach Energie folgt dabei dem Muster stetigen Wachstums. Der untenstehenden Grafik des Weltenergiekonsums bis 2030 liegt eine Wachstumsrate von 1.9 % zugrunde, d.h. eine Verdoppelung alle 37 Jahre.

Figure 7. World Marketed Energy Consumption, 1980-2030

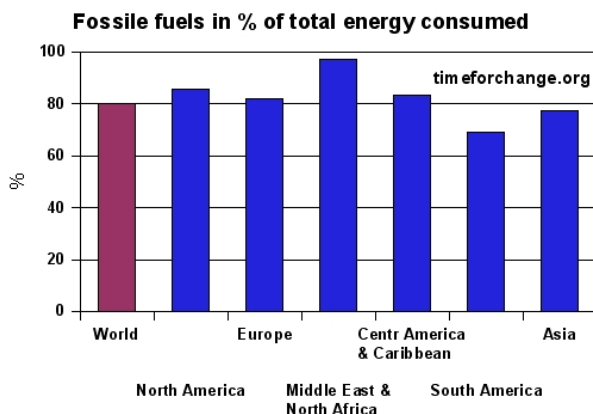


Sources: **History:** Energy Information Administration (EIA), *International Energy Annual 2003* (May-July 2005), web site www.eia.doe.gov/iea/. **Projections:** EIA, *System for the Analysis of Global Energy Markets* (2006).

Unsere Volkswirtschaften sind seit dem Anbruch des Erdölzeitalters in beängstigender Weise von diesem billigen Energieträger abhängig geworden. So verschlingt die Produktion von Lebensmitteln mittels technisierter Landwirtschaft das Zehnfache an Energie (meist in Form von Erdöl) welches schliesslich in der Nahrung enthalten ist. Diese Energie wird benötigt für die Futtermittel-, Dünger- und Pestizidproduktion, für Aussaat

und Ernte, für die Weiterverarbeitung sowie für die Verteilung bis hin zum Konsumenten.

Aehnlich sieht es in anderen Wirtschaftszweigen aus. Fossile Energieträger sind äusserst energiereich und wir haben es uns damit gemütlich eingerichtet. Dabei tragen das Bevölkerungswachstum, der steigende Lebensstandard in aufstrebenden Ländern sowie die Immigration in die Industrieländer zum stetigem Wachstum der Energienachfrage bei. Dem steht bei gegenwärtigem Verbrauchsmix ein mehrheitlich begrenztes Angebot gegenüber.



Weltweit decken wir unseren Energieverbrauch zu 80% aus fossilen Energieträgern und damit aus nicht erneuerbaren Ressourcen.

Das Bevölkerungswachstum der Industrieländer (meist über Immigration) ist dabei insofern problematisch, als der Prokopfverbrauch in diesen Ländern um ein Vielfaches höher liegt als in den Entwicklungsländern. In den USA geht in den unzähligen Satellitenstädten ohne Auto überhaupt nichts mehr. Die Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur ist derart unvorteilhaft, dass für jede noch so kleine Besorgung das Auto benötigt wird, öffentliche Verkehrsmittel und Fahrradwege sind schlicht nicht vorgesehen.

Für die Aufrechterhaltung unserer Lebensweise verbrauchen wir je nach Land das Energieäquivalent der Muskelkraft von bis zu 30 menschlichen Sklaven. Wir sehen sie nicht, aber sie sind da. Sie treten in Aktion, wenn wir zum Einkaufen oder zur Arbeit fahren, wenn wir das Licht, die Kochplatte, die Heizung oder die Klimaanlage andrehen.

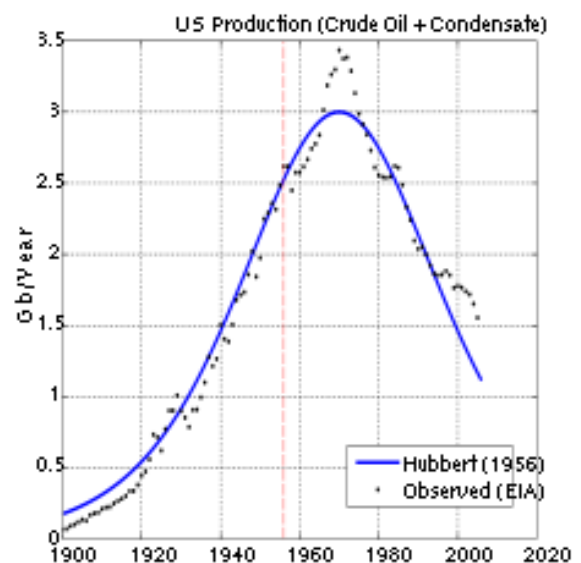
Kaum eine Minute in unserem Leben, in dem die Energiesklaven nicht für uns arbeiten, selbst wenn wir schlafen arbeiten sie für uns.

Jeder von uns in der entwickelten Welt lebt wie ein König mit vielen Sklaven.



Peak Oil – Das Ende billiger Energie

Es zeichnet sich jedoch ein Zeitenwechsel ab, die Sklaven werden müde und die Verfügbarkeit von billigem Oel geht seinem Ende entgegen. Dies will nicht heissen, dass uns das Oel ausgeht, aber es wird zunehmend schwieriger und teurer es aus dem Boden zu holen, wobei die geförderte Menge trotz technologischer Anstrengungen in Zukunft abnimmt.



Die Fördermenge für eine einzelne Oelquelle folgt historisch gesehen einer Glockenkurve; nach seinem Entdecker auch Hubbert Kurve genannt. Die geförderte Menge nimmt zunächst langsam, dann mit zunehmender Entwicklung der Quelle immer stärker zu bis schliesslich der Scheitelpunkt oder die maximale Förderkapazität erreicht ist. Von diesem Punkt an ist es aus geologischen Gründen nicht mehr möglich, die Fördermenge zu erhöhen. Im Gegenteil, die Menge nimmt kontinuierlich ab, bis die Quelle erschöpft ist.

Das gleiche Prinzip ist nicht nur bei einzelnen Quellen zu beobachten, es gilt auch für Oelfelder sowie für ganze Länder. So hat M. Hubbert für die USA bereits in den 50er Jahren die maximale Fördermenge für das Jahr 1970 vorausgesagt. Tatsächlich haben die USA den Scheitelpunkt 1971 erreicht, einst das grösste Förderland der Welt. Damals förderten die USA noch beinahe 10 Mio Barrel pro Tag, heute sind es noch etwa 5 Mio und dies trotz der seither gemachten Explorations-erfolge sowie stark verbesserter Förder-technologie.

Dass die Hubbert Kurve auch für ganze Länder gültig ist liegt u.a. daran, dass die grössten Oelvorkommen zuerst entdeckt und ausgebeutet werden. Danach sind es vermehrt kleinere und nur mit erhöhtem tech-nologischem Aufwand auffindbare und aus-beutbare Vorkommen.

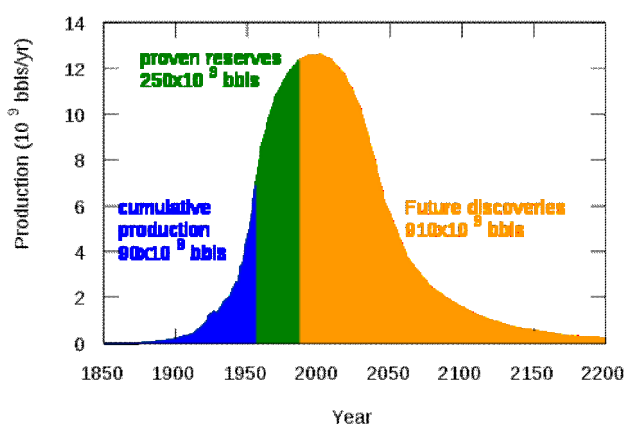
Es ist an dieser Stelle hervorzuheben, dass die Hubbert Kurve für viele Länder keine These, sondern eine historische Tatsache ist, die in den Statistiken der Internationalen Energieagentur nachgeschlagen werden kann. Neben den USA haben andere bedeutende Förderländer den Scheitelpunkt unwiderruflich überschritten und hatten seither teils drama-tische Rückgänge der Fördermenge hinzu-nehmen:

Land	Jahr	Abnahme ¹⁾
Venezuela	1970	- 32 %
Lybien	1970	- 45 %
Kuwait	1972	- 17 %
Iran	1974	- 29 %
Indonesien	1977	- 41 %
Iraq	1979	- 31 %
Russland	1987	- 14 %
UK	1999	- 47 %
Norwegen	2001	- 28 %
Mexiko	2004	- 17 %

¹⁾ seit der maximal erreichten Fördermenge

Nur 14 von 54 Ländern können die Förder-menge möglicherweise noch erhöhen. 30 haben das Maximum überschritten und produzieren jedes Jahr weniger und die übrigen 10 sind nahe dem Maximum oder haben es ebenfalls bereits erreicht. Daran hat auch der im Jahr 2008 auf bis \$ 140 pro Barrel gestiegene Rohölpreis wenig geändert.

Hängt dies möglicherweise damit zusammen, dass wir weltweit gesehen die maximale Förderkapazität bereits erreicht haben? Einiges spricht dafür, das die Vorhersagen von M. Hubbert nicht nur für die USA, sondern auch für die globale Erdölförderung zutreffen.



Was ist mit Alternativen?

In den besonders erdölhungrigen Bereichen Wärme, Individual- und Güterverkehr gibt es durchaus Alternativen: Erdwärme, Kohle, Erdgas und Holz einerseits, Biotreibstoffe, Elektro-, Hybrid- und Wasserstoffantriebe andererseits, um nur einige zu nennen.

Abgesehen davon, dass zwei dieser Alternativen ebenfalls nicht erneuerbare Primär-energeträger sind (Erdgas und Kohle) und daher allenfalls als Uebergangslösung in Betracht kommen, sind alle Alternativen auf eine abgestimmte Infrastruktur angewiesen. Der Aufbau derselben ist jedoch nicht innert weniger Jahre zu bewerkstelligen.

Am Beispiel des Strassenverkehrs lässt sich dies gut veranschaulichen. Der gegenwärtige Fahrzeugpark benötigt vorwiegend Benzin- und Dieseltreibstoffe, die in entsprechend ausgerüsteten Tankstellen bezogen werden. Diese werden ihrerseits mit Hilfe entsprechender Tanklastzüge aus Raffinerien beliefert. Eine etwaige Umstellung auf einen anderen Treibstoff betrifft somit die gesamte Kette von

der Produktion bis zum Endverbraucher, dem einzelnen Fahrzeug. Die Erneuerung des Fahrzeugparks und der Umbau der entsprechenden Infrastruktur dauern Jahre, wenn nicht Jahrzehnte und eine dämpfende Wirkung auf die Erdölnachfrage ergibt sich nur im selben Zeitraum.

Mit anderen Worten, wenn wir mit der Umstellung auf einen anderen Treibstoff zuwarten bis wir den Scheitelpunkt der globalen Erdölförderung überschritten haben, vermögen die erzielbaren Einsparungen mit dem Rückgang der Fördermengen nicht Schritt zu halten.

Bei einer Umstellung auf Elektro- oder Wasserstoffantrieb wäre zudem das nicht unerhebliche Problem zu lösen, wie die Sekundärenergieträger Elektrizität und Wasserstoff hergestellt werden.

Es steht ausser Frage, dass sich die Weltwirtschaft früher oder später auf das Ende des Zeitalters billigen Oels einstellen wird und Anpassungsprozesse an Schwung gewinnen. Der Uebergang wird jedoch mangels kurz- und mittelfristiger Alternativen äusserst schmerzhaft ausfallen.

Kurzfristige Auswirkungen von Peak Oil

Wie wird sich unser Leben nach Einsetzen des globalen Abwärtstrends in der weltweiten Erdölförderung verändern?

Sobald die Mehrheit der Marktteilnehmer übereinkommt, dass der Scheitelpunkt erreicht ist, sind zunächst extreme Preissteigerungen zu erwarten und der Preismechanismus bringt Angebot und Nachfrage vorerst wieder in Einklang.

In der Folge sind einige potente Förderländer, die Oel auf ihren Binnenmärkten subventionieren, zunehmend nicht mehr in der Lage, diese Subventionen zu Weltmarktpreisen aufrecht zu erhalten. Um die innenpolitische Stabilität zu wahren, sehen sich einige dieser Länder gezwungen, die Versorgung des eigenen Landes durch die Einführung von Exportrestriktionen oder gar Verbote zu schützen. Ein analoges Vorgehen konnte bereits 2008 anlässlich der Nahrungsmittelkrise beobachtet werden.

Die Exportrestriktionen lösen einen zweiten Preisschock aus, der es diesmal jedoch verfehlt, Angebot und Nachfrage wieder in

Einklang zu bringen. Einerseits kann per Definition nach Erreichen des Produktionsmaximums die Fördermenge auch zu höheren Preisen nicht erhöht werden und gleichzeitig fehlen im Markt die wekontingentierten Mengen. Andererseits bedingen die grosse Abhängigkeit von Oel sowie fehlende kurz- und mittelfristige Alternativen eine nur geringe Preiselastizität der Erdölnachfrage. Wir sind dem Preisdiktat des Weltmarktes wehrlos ausgeliefert und können nicht ausweichen. Es kommt nach der Verhängung der Exportrestriktionen trotz hohem Preisniveau zu Versorgungsengpässen, d.h. Warteschlangen an Tankstellen sowie Lieferengpässen bei Heizöl.

Die *primären* oder unmittelbaren Auswirkungen auf die globalisierte Weltwirtschaft sind sehr unvorteilhaft. Neben den Treibstoffkosten werden die Preise der meisten Nahrungsmittel und wichtiger Konsumgüter explodieren, wobei die hochgradig arbeitsteilige Weltwirtschaft schwer geschädigt wird. Es wird zu dann geltenden Energiepreisen für viele Güter keinen Sinn mehr machen, diese um die halbe Welt zu verfrachten.

Auf den Nahrungsmittelmärkten sind die Menschen in den meisten Entwicklungsländern zu den neuen Weltmarktpreisen ausgepreist und können sich die elementarsten Grundnahrungsmittel nicht mehr leisten. Die betroffenen Regierungen greifen zu drastischen Massnahmen wie Rationierung, Preiskontrollen und letztlich Exportbeschränkungen. Dies führt nun auch auf diesen Märkten zu Versorgungsengpässen und weiteren Preissteigerungen.

Jene Länder, die ihre Bevölkerung nicht selbst ernähren können und auf Importe angewiesen sind, machen nun die bittere Erfahrung von teilweise leeren Regalen in den Supermärkten. Einige liebgewonnen Produkte werden wahrscheinlich nie mehr in die Gestelle zurückkehren.

Innert kurzer Zeit (1 bis 2 Jahre) wird eine bedeutende Anzahl der Haushalte in den Industrienationen einen erheblichen Teil ihres Einkommens für Treibstoffe, Wärme sowie Nahrungsmittel aufwenden und die Nachfrage nach nicht essentiellen Konsumgütern entsprechend einschränken. Diese *sekundären* Auswirkungen auf die Weltwirtschaft sind genauso unerfreulich: Einkommens- und Kauf-

krafteinbussen der Haushalte, Rückgang der Nachfrage nach Konsum- und Investitionsgütern, Einbruch des Welthandels, hohe Arbeitslosigkeit gefolgt von negativen Rückkoppelungseffekten.

Anpassungsmechanismen

Sobald jedoch die Konsumenten zur Einsicht gelangen, dass sie es nicht mit vorübergehenden, sondern dauerhaften Preisanstiegen auf den Nahrungsmittel- und Energiemärkten zu tun haben, setzen Anpassungsmechanismen ein, die für den einzelnen Haushalt relativ schnell etwas Linderung verschaffen.

Rasenflächen verwandeln sich in Gemüsebeete, Fahrgemeinschaften werden zur Regel, in den öffentlichen Verkehrsmitteln werden japanische Verhältnisse auch bei uns Normalität und Autopendler, die nicht auf öffentliche Verkehrsmittel umsteigen können, gründen Wohngemeinschaften in Zentrumsnähe.

Neuanschaffungen im Bereich Wohneigentum und privater Verkehr werden nun einer genauen ökonomischen Prüfung unterzogen und energieeffiziente Technologien bevorzugt. Die Zersiedelung kommt vorerst zum Stillstand und Eigenheime auf dem Land ohne OeV-Anschluss und entsprechender Infrastruktur vor Ort sind praktisch unverkäuflich. Nach und nach wird sich das bereits heute in vielen Branchen mögliche Telearbeitsmodell durchsetzen.

Die Anpassungen der einzelnen Volkswirtschaften und die Massnahmen der Politik greifen dagegen nur langfristig. Der Ausbau der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur, die Anpassung der Siedlungsstruktur sowie der Umbau der Energie- und Volkswirtschaften dauern Jahre und Jahrzehnte.

Wie der Uebergang ins post Erdölzeitalter ablaufen wird, ist höchst ungewiss. Die langfristigen Anpassungsprozesse der einzelnen Volkswirtschaften sind begleitet von anhaltend hoher Arbeitslosigkeit, existentiellen Einkommens- und Kaufkrafteinbussen sowie wiederkehrenden Rezessionen. Inwiefern dies zu politischen Spannungen und sozialen Unruhen führen wird, bleibt abzuwarten. Geopolitische Verwerfungen aus energiepolitischen Ueberlegungen sind nicht auszuschliessen.

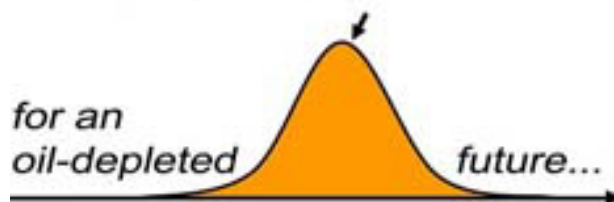
Finanz- und Wirtschaftskrise

Existieren zwischen der gegenwärtigen Finanz- und Wirtschaftskrise, dem imminenten Ende billigen Erdöls und der historischen Wachstumsrate der Energienachfrage kausale Zusammenhänge?

Einige Autoren sind der Ansicht, dass der Grund für den Ausbruch der aktuellen Finanz- und Wirtschaftskrise nicht allein in der rücksichtslosen Kreditvergabe auf dem amerikanischen Immobilienmarkt zu suchen ist. Sie gehen vielmehr davon aus, dass wir bereits um 2005 Peak Oil erreicht haben und die *wachsende* Erdölnachfrage nicht mehr ausreichend bedient werden konnte. Die in der Folge stark anziehenden Energie- und Rohstoffpreise in den Jahren 2007 und 2008 haben potentielle Käufer von Eigenheimen in den Satellitenstädten abgeschreckt und so die Immobilienblase in den USA zum Platzen gebracht.

Ein soches Szenario erscheint durchaus plausibel. Wir könnten uns gegenwärtig auf dem Plateau des Scheitelpunktes befinden, wo die globalen Fördermengen zwar noch nicht abnehmen, aber auch nicht mehr entsprechend der historischen Wachstumsrate erhöht werden können. Die wirtschaftlichen Verwerfungen der Finanzkrise haben die Nachfrage zwar seither gedämpft und die Preise sind stark zurückgekommen. Sobald sich die Weltwirtschaft jedoch anschickt auf den Wachstumspfad zurückzukehren, werden wir sehen, ob diese Ueberlegungen zutreffen.

Prepare now



Sollte dies der Fall sein, ist erneut mit stark steigenden Erdölnotierungen und dem anschliessenden Rückfall in eine Rezession zu rechnen. Dieser Jojo Effekt aus Wirtschaftswachstum, steigende Erdölpreise, Rezession, sinkende Erdölpreise, erneutes Wachstum, könnte sich in der Folge mehrmals wiederholen. Jedesmal, wenn die Weltwirtschaft Anstalten macht, begünstigt durch sinkende Oelpreise, aus der Rezession auszubrechen,

ziehen die Preise wieder an und würgen das Wachstum ab.

Wenn wir schliesslich auf der absteigenden Seite der Hubbert Kurve ins Rutschen geraten, lassen die stetig abnehmenden Fördermengen auch bei reduzierter Wirtschaftleistung keine sinkenden Preise mehr zu und wir verharren für lange Jahre in einer Depression.

Aus dieser finalen Depression kommen wir erst dann wieder heraus, wenn wir unsere Volkswirtschaften so umgebaut haben, dass sie nicht mehr auf der stetig abnehmenden Ressource Erdöl, sondern auf erneuerbaren Energien basieren.

Schlussfolgerungen

Wir müssen lernen, mit Nullwachstum hinsichtlich Bevölkerungsentwicklung und Verbrauch endlicher Ressourcen zu leben. Das darüber hinaus nachhaltiges oder qualitatives Wachstum möglich ist, bleibt abzuwarten. Bis dahin haben wir in sehr kurzer Zeit eine Mammutaufgabe zu bewältigen: die gleichzeitige Umstrukturierung aller entwickelten Volkswirtschaften, weg von fossilen, hin zu erneuerbaren Energien.

Peak Oil wird wie eine Atombombe über uns hinwegfegen. Die ersten Preis- und Mengenschocks sind die Druckwelle, die sekundären Auswirkungen wie wiederkehrende Rezessionen und permanent hohe Arbeitslosigkeit der radioaktive Ausfall.

Wir müssen dringest neue Sekundärenergie-träger entwickeln, die aus erneuerbaren Energiequellen hergestellt werden, wir müssen die damit verbundene Infrastruktur aufbauen, unsere Verkehrs- und Siedlungsstruktur sowie unseren Lebensstil anpassen.

Wie viel Zeit uns noch bleibt ist ungewiss. Einiges deutet darauf hin, dass es bereits 5 vor 12 ist.

"Current events form future trends"