

---

## ► Klimapolitik muss zu Ende gedacht werden!

---

### Die Zukunft von Erdöl und Gas im Sog der Marktwirtschaft

---

Die Weltvorräte an Gas und Öl sind erheblich. Werden sie verbrannt, entsteht viel Treibhausgas. Soll die Erderwärmung im Rahmen bleiben, muss folglich die Energiewirtschaft auf fossile Brennstoffe verzichten.

Aktuellen Studien zufolge dürften angesichts der gesetzten Klimaziele sechzig Prozent der Öl- und Gasbestände nicht verbrannt werden, von den Kohlevorkommen ganz zu schweigen.

#### | Wie ist das zu bewerkstelligen?

Die aktuelle nationale und internationale Klimapolitik setzt zur Dekarbonisierung auf eine Dämpfung der Nachfrage nach fossilen Energieträgern, etwa durch international handelbare CO<sub>2</sub>-Zertifikate, durch Steuern auf CO<sub>2</sub>-Emissionen, durch ein angekündigtes Verbot von Ölheizungen oder durch den zeitlich gestaffelten Abschied vom Verbrennungsmotor.

Zugleich soll die Subvention klimaneutraler Energieformen Substitutionsprozesse weg von Öl und Gas in Gang setzen.

#### ► Das ungelöste Problem!

---

##### | Das Problem ist:

Die Nachfrage nach fossilen Brennstoffen muss global eingedämmt werden. Mit unverbindlichen Absprachen oder dem Vertrauen darauf, dass alle Länder schon das Richtige tun werden, wird man nicht ans Ziel gelangen.

Notwendig wäre ein Abkommen mit bindenden Verpflichtungen zwischen souveränen Staaten, das die gesamte Emissionsminderung festlegt und deren Aufteilung regelt.

Das ist aber nicht nur schwierig zu verhandeln, sondern auch kaum durchzusetzen und zu überwachen.

## | Ein zweites Problem entsteht,

sollte der kollektive Kraftakt gelingen, die Nachfrage nach Öl und Gas weltweit zu drosseln.

Mit dem Verschwinden der Nachfrage verschwinden nicht die Bestände an Erdöl und Erdgas.

Unter dem Wüstensand des Staatsgebiets von Saudi-Arabien beispielsweise lagern Milliarden Barrel fossiler Brennstoffe. Bei heutigen Marktpreisen haben sie einen gigantischen Wert von Zig- Billionen oder Billiarden Dollar.

Was aber bedeutet es für Saudi-Arabien, wenn in wenigen Jahrzehnten die globale Nachfrage nach Öl und Gas versiegt? Die verbleibenden Vorräte würden weitgehend wertlos. Da ist es für Saudi-Arabien und für alle Länder mit grossen Öl- und Gasvorkommen besser, die eigenen Vorräte schnell aus dem Boden zu pumpen und zu verkaufen, bevor sie ihren Wert verlieren.

## | Die Marktlogik besagt:

Der Rückgang der Nachfrage in der Zukunft führt zu einem stark ansteigenden Öl- und Gasangebot in der Gegenwart und damit zu einem Preisverfall.

Sinkt der Preis, steigt die Nutzung von Öl und Gas, und damit steigen auch die CO2-Emissionen in den Ländern, die sich an keinem Klimaabkommen beteiligen, und auch anderswo, bis die Nachfragerestriktionen aus einem Abkommen greifen.

Der Preisverfall macht es zudem für alternative Energieträger schwierig, sich am Markt gegen billiges Öl und Gas durchzusetzen. Auch die natürlichen Innovationsanreize für grüne Technologien sinken.

In der Wissenschaft haben sich für dieses Problem die Begriffe **«rush to burn»** oder auch **grünes Paradoxon<sup>1</sup>** etabliert. Es mag verrückt klingen, aber die sich allmählich verschärfenden politischen Massnahmen, die die energetische Nutzung fossiler Kohlenwasserstoffe in der Zukunft einschränken, verkehren in der Gegenwart die gewünschten klimapolitischen Effekte eines Klimaabkommens in ihr Gegenteil.

Angesichts dieser Probleme wurde vor einigen Jahren vorgeschlagen, die Länder mit Öl- und Gasvorräten dafür zu bezahlen, dass sie diese Vorräte nicht fördern, sondern auf ewig im Boden lassen.

## | Eine überzeugende Lösung ist das nicht,

denn die erforderlichen jährlichen Kompensationszahlungen an die Rohstoffländer übersteigen leicht unsere Vorstellungskraft.

Und Verhandlungen über die Finanzierung durch die Staatengemeinschaft würden ähnlich schwierig wie die auf Nachfragemassnahmen gerichteten Klimaverhandlungen.

## ► Die kluge Strategie!

### **Besser wäre es, Gas und Öl zu fördern und nutzbringend einzusetzen, aber nicht klimaschädlich, sondern für klimaneutrale oder klimafreundliche Produkte.**

Das würde den Markt radikal verändern. Öl und Gas wären als Rohstoffe für zukünftige Produkte wertvoller, als sie derzeit sind. Der *«rush to burn»* würde gestoppt. Kein Ressourcenland müsste seine Vorräte so schnell wie möglich fördern und zu Dumpingpreisen verkaufen, man könnte sich vielmehr mit der Förderung und dem Verkauf Jahrzehnte Zeit lassen.

| **In der Folge** wären Öl und Gas schon heute knapper und die Preise höher. Höhere Preise würden die Energiewende beflügeln, denn alternative klimafreundliche Energiekonzepte wären am Markt konkurrenzfähiger und ihre Innovation wirtschaftlich interessanter.

| **Im Idealfall** würden Öl und Gas zu wertvoll und zu teuer, um überhaupt noch verbrannt zu werden. Und ein internationales Klimaabkommen, CO2-Steuern oder Nutzungsverbote für Öl und Gas zu Verbrennungszwecken würden überflüssig.

Auch wenn manche der wirtschaftlich interessanten klimaneutralen Produkte aus Öl und Gas erst in Jahren oder Jahrzehnten marktreif sein sollten, zeigen gleichgewichtstheoretische Überlegungen, dass die Wirkung auf dem Markt unmittelbar und bereits heute einsetzt.

Das hat mit einer Besonderheit von Rohstoffmärkten zu tun. Der Ressourcenvorrat an Öl und Gas ist gegeben und endlich. Wer seinen Vorrat heute verschleudert, hat morgen nichts mehr zu verkaufen.

So wie eine drohende Wertlosigkeit von Öl und Gas die schnellere Förderung beflügelt, führt die Perspektive einer wirtschaftlich attraktiveren zukünftigen Nutzung zu einer Angebotszurückhaltung der Ressourceneigner.

**Es lohnt sich also, die Vorräte zu schonen und mit dem Verkauf zu warten.**

## ► **Der Weg zur Lösung!**

Ohne klare klimafreundliche Nutzungsalternativen wären diese Überlegungen nur reine Hypothesen.

| Was aber könnten die klimaneutralen Verwendungen für Öl und Gas sein? Eine der vielleicht interessantesten Ideen besteht in der Erzeugung von Wasserstoff aus Methan, das mit circa 75 bis 99 Prozent der Hauptbestandteil von Erdgas ist.

Bisher ist vor allem die Gewinnung von „**grauem**“ oder „**blauem Wasserstoff**“ bekannt: Dabei erfolgt die Aufspaltung von Methan unter zumindest teilweiser Freisetzung von CO<sub>2</sub>.

| **Eleganter** sind Verfahren welche die Freisetzung von CO<sub>2</sub> vermeiden und wo neben Wasserstoff auch reinen Kohlenstoff gewonnen wird, teilweise in Form wertvoller Nanomaterialien. (*Forschung Max Plack Institut*)

Eine rege Veröffentlichungsaktivität belegt Fortschritte bei der Produktion dieses „**türkisen Wasserstoffs**“.

Die katalytische Zerlegung erfordert zwar Energiezufuhr, aber nur etwa ein Achtel der Energiezufuhr, die für die Gewinnung von „**grünem Wasserstoff**“ nötig ist, der derzeit in aller Munde ist.

Wasserstoff ist als klimafreundlicher und CO<sub>2</sub>-neutraler Energieträger ein zentraler Input in einer Wirtschaft nach der Transformation.

Vielleicht noch wichtiger als der Wasserstoff sind die bei der Pyrolyse<sup>2</sup> entstehenden **Kohlenstoff-Nanomaterialien** (CNTs).

<sup>2</sup>**Pyrolyse** (von griechisch: pyr = Feuer, lysis = Auflösung) ist die Bezeichnung für die thermische Spaltung chemischer Verbindungen, wobei durch hohe Temperaturen ein Bindungsbruch innerhalb von großen Molekülen erzwungen wird. ( Einsatzgebiet : z.B. auch moderne Backofenreinigung im Haushalt)

| Aus CNT's (Kohlenstoff Nanomaterialien) **gefertigte Karbonprodukte** finden mögliche Anwendungen unter anderem im Bauwesen, im Fahrzeugbau und in der Luft- und Raumfahrt.

Sie könnten dort traditionelle Materialien wie Stahl, Aluminium oder Beton ersetzen.

Da diese Materialien üblicherweise mit einem erheblichen CO<sub>2</sub>-Fussabdruck hergestellt werden, könnten durch die Substitution in grossem Umfang CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart werden.

Bis zu einer grosstechnischen Nutzung der CO<sub>2</sub>-emissionsfreien katalytischen Pyrolyse ausserhalb der Versuchslabore mag es noch einige Zeit hin sein.

Aber die Erfahrung im Umgang mit Märkten für erschöpfbare Rohstoffe zeigt: Für die wirksame Umkehrung des *«rush to burn»* ist eine sofortige Verfügbarkeit der klimafreundlichen Verwendungsmöglichkeiten von Öl und Gas gar nicht erforderlich.

**Ein Zukunftsversprechen auf solche Nutzungsoptionen reicht aus, um den Ausverkauf zu stoppen.**

Die CO<sub>2</sub>-freundliche Nutzung von Kohlenwasserstoffen muss sich aber nicht nur auf die Zerlegung von Methan beschränken.

Auch für Erdöl gibt es bereits heute klimapflegliche Verwendungen.

Beispiele sind Kunstfasern, Dämmstoffe in der Bauindustrie oder die vielfältigen Produkte aus Plastik.

Quantitativ spielen diese heute noch eine eher untergeordnete Rolle.

**Das liesse sich jedoch ändern.**

Kunststoffe würden dann zu einer Verwendung, welche Rohöl wertvoll macht und es der CO<sub>2</sub>-intensiven energetischen Nutzung, dem Verbrennen, entzieht.

Türkiser Wasserstoff, Karbonfasern, Kunststoffe und andere Ölprodukte wären ein Anfang, dem *«rush to burn»* zu begegnen.

| Wichtiger noch als die hier genannten Produkte aus Rohöl und Erdgas sind vielleicht die Produkte, die es heute noch gar nicht gibt, die aber in den kommenden Jahren erfunden und innoviert werden könnten.

| **Die Politik kann helfen**, diese Prozesse in Gang zu setzen durch klare Weichenstellungen und die Schaffung langfristig stabiler Rahmenbedingungen. Entscheidend für die Umkehrung des **«rush to burn»** ist es, Erdgas und Erdöl für klimaneutrale Nutzungen knapp und wertvoll zu machen.

Es ist deshalb wenig hilfreich, Produkte zu fördern, die der klimaneutralen Nutzung fossiler Brennstoffe die Nachfrage entziehen, etwa Ersatzprodukte aus nachhaltigen Ressourcen wie Holz oder Ersatzprodukte aus nachwachsenden Pflanzen.

Paradoxerweise sind solche Produkte und ihre Förderung wohl mehr geeignet, den **«rush to burn»** noch zusätzlich zu befeuern.

| **Eher zieladäquat wäre eine Politik**, die die Innovation von klimafreundlichen Produkten aus Öl und Gas fördert.

Die Bauindustrie sollte, statt auf Baumaterialien aus dem Mittelalter zu setzen, den Ersatz von Stahl, Aluminium und Beton durch **karbonbasierte Baumaterialien** forcieren.

Karbonbasierte, klimaneutral produzierte Konstruktionsmaterialien könnten vermutlich im Bereich des Automobilbaus oder der Luftfahrt CO<sub>2</sub>-intensiv erzeugte Baumaterialien ersetzen – möglicherweise sogar mit positivem Einfluss auf die Grenzen des technisch Machbaren.

Und wenn so Gas und Öl hinreichend attraktiv und damit teuer werden, kann auch die Energiewende gelingen, und zwar auf marktwirtschaftlichem Wege und ohne hohe Subventionen.

---

#### Literaturquellen:

Hans-Werner Sinn *Das grüne Paradoxon* <sup>1</sup>

Max Planck Forschung / Kai A. Konrad

Ottmar Edenhofer / Potsdam Institut für Klimaforschung

**Wissen:**

► **Grün, blau, türkis...was bedeuten die Wasserstoff-Farben**

---

| **Grauer Wasserstoff**

Grauer Wasserstoff wird durch die Dampfreformierung fossiler Brennstoffe wie Erdgas, Kohle oder Öl erzeugt.

Dabei entsteht als Abfallprodukt CO<sub>2</sub>, das in die Atmosphäre abgegeben wird.

**Grauer Wasserstoff ist daher nicht klimaneutral.**

| **Blauer Wasserstoff**

Blauer Wasserstoff resultiert aus der Dampfreduzierung von Erdgas. Das Erdgas wird dabei in Wasserstoff und CO<sub>2</sub> gespalten. Das Kohlenstoffdioxid wird bei diesem Verfahren der Dampfreformierung aber nicht in die Atmosphäre ausgestoßen, sondern gespeichert oder industriell weiterverarbeitet.

Der blaue Wasserstoff ist nicht CO<sub>2</sub>-frei, aber – **theoretisch – CO<sub>2</sub>-neutral.**

| **Grüner Wasserstoff**

Grüner Wasserstoff wird durch die Elektrolyse von Wasser hergestellt. Dafür wird Strom aus erneuerbaren Energiequellen verwendet.

**Grüner Wasserstoff ist deshalb CO<sub>2</sub> -frei.**

| **Türkiser Wasserstoff**

Ist das Produkt von Methanpyrolyse. Dabei wird das Methan im Erdgas in Wasserstoff und festen Kohlenstoff gespalten. Fester Kohlenstoff ist ein Granulat, das zum Beispiel in alten Bergwerksstollen sicher gelagert und später wiederverwendet werden kann. Dadurch gelangt kein CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre.

Wenn die zur Methanpyrolyse benötigte Energie aus **erneuerbaren Energien** stammt, ist die **Erzeugung von türkischem Wasserstoff klimaneutral.**