

Die Kosten fossiler Energieimporte 2000-2012

**Kurzstudie
im Auftrag der Bundestagsfraktion
Bündnis 90/Die Grünen**

**Autor:
Dr. Steffen Bukold**

**EnergyComment
Hamburg, August 2013**

Inhaltsverzeichnis

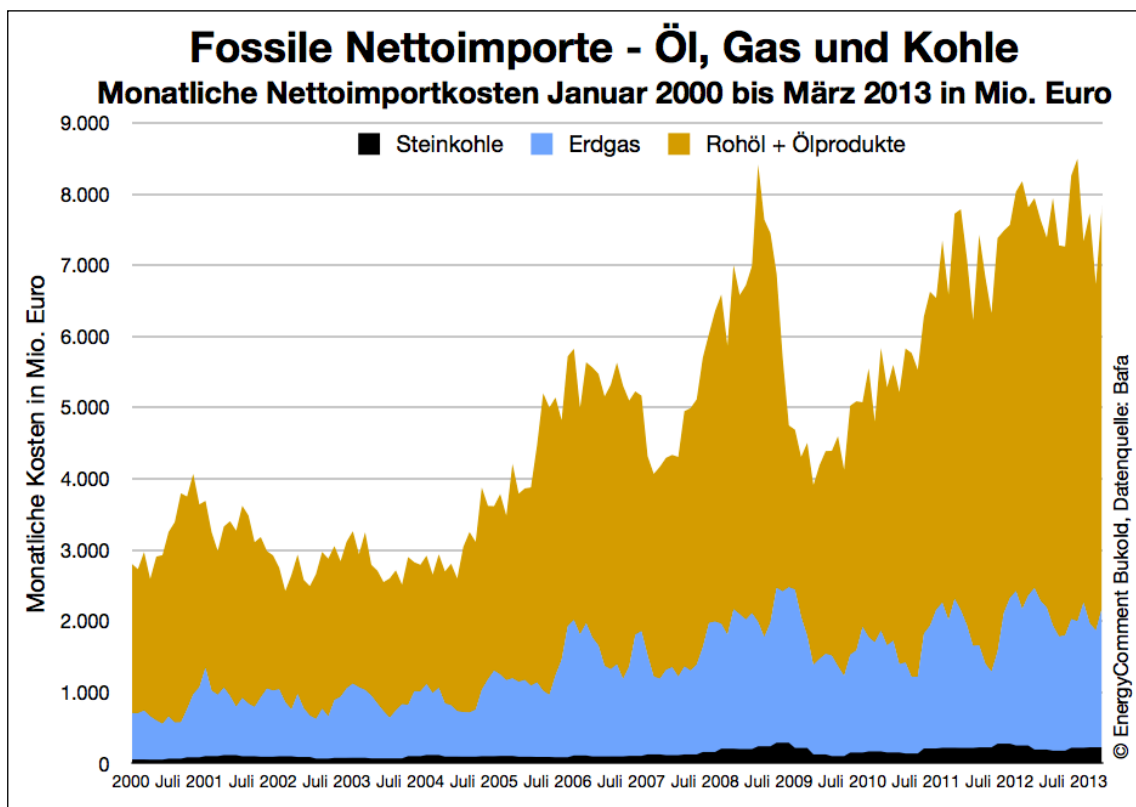
0. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	3
1. Einleitung	6
2. Importmengen	7
3. Importkosten	9
4. Importkosten je Kopf und als BIP-Anteil	12
5. Indirekte Kosten	14
5.1 CO2-Emissionen	14
5.2 Wertschöpfung und Arbeitsplätze	14
5.3 Wechselkursrisiken	15
5.4 Kosten für strategische Ölvorräte	15
6. Preis- und Versorgungsrisiken fossiler Energieimporte	15
6.1 Risiken	15
6.2 Kostenszenario	18
6.3 Ergebnis	19
6.4 Einsparpotenziale - Beispiele	21
7. Schlussbemerkung	21
Anhang	22

0. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die aktuelle Diskussion über die Kosten der Energiewende bleibt unvollständig, solange nicht auch die Kosten unserer bestehenden, fossil geprägten Energieversorgung betrachtet werden.

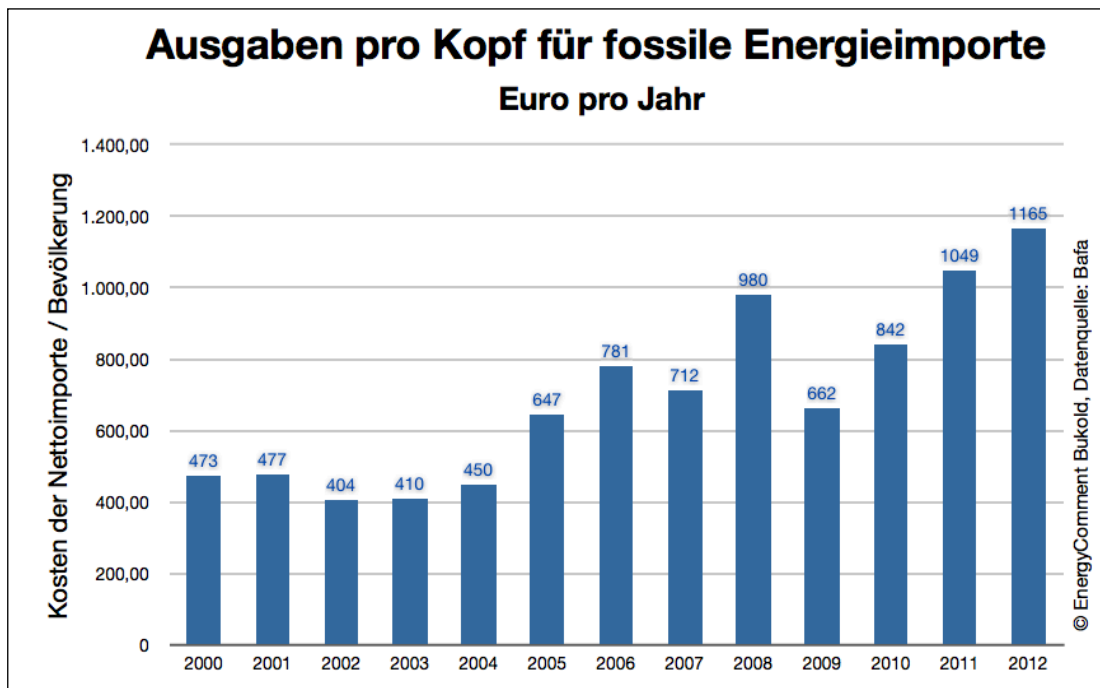
Diese Kurzstudie skizziert die **Kosten der fossilen Importabhängigkeit Deutschlands**, also der Nettoimporte von Öl, Erdgas und Steinkohle (Nettoimporte = Importe minus Exporte).

1. Die **Nettoimportkosten** für Öl, Gas und Steinkohle beliefen sich im Jahre **2012** auf **93,5 Mrd. Euro** (68 Mrd. € für Rohöl/Ölprodukte, 23 Mrd. € für Erdgas, 2,5 Mrd. € für Steinkohle). Nie zuvor musste eine höhere Summe für die fossilen Energieimporte aufgebracht werden. Der November 2012 war der bislang teuerste Einzelmonat der deutschen Nachkriegsgeschichte mit 8,5 Mrd. Euro Nettoimportkosten. Kumuliert ergibt sich für die Jahre **2000-2012** ein Betrag von **742 Mrd. Euro**.



2. Im letzten Jahr (2012) mussten **3,5 % des deutschen BIP** aufgebracht werden, um die fossilen Energieimporte zu finanzieren. Auch das ist der bislang höchste Jahreswert. **Vor zehn Jahren** lagen die Werte **weniger als halb so hoch** bei 1,6 Prozent des deutschen BIP.

3. Dementsprechend hoch lagen die **Pro-Kopf-Ausgaben** für die fossilen Energieimporte im Jahr 2012. **Auf jeden Bundesbürger** entfielen im letzten Jahr **1165 Euro**. Vor 10 Jahren waren es nur **404 Euro**.

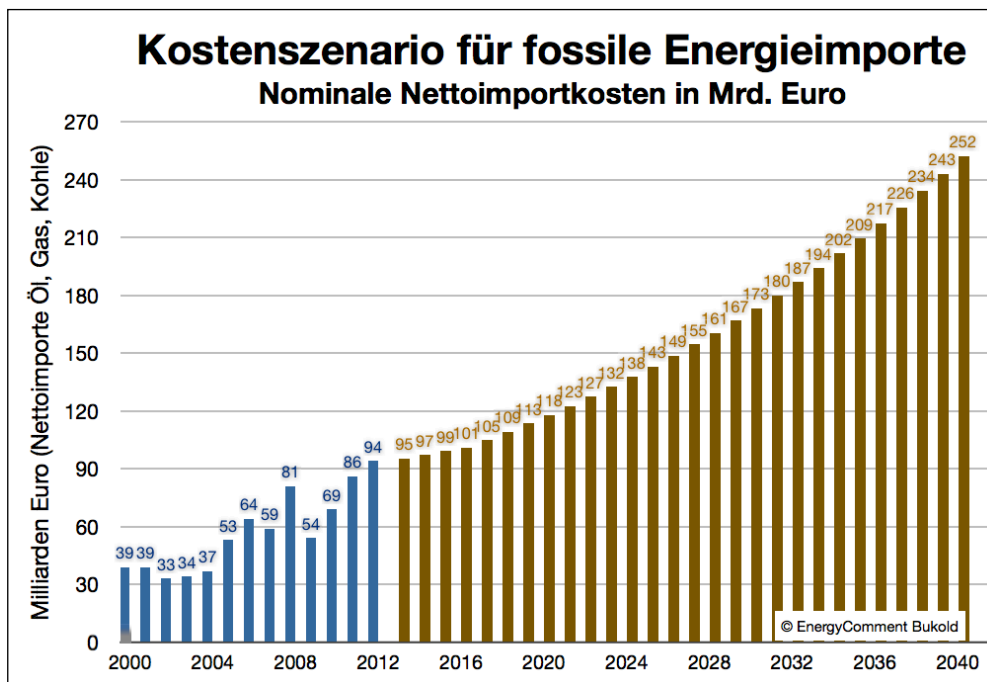


4. Weitere Kosten der fossilen Energieimporte:

- Bei der Nutzung, also Verbrennung, von Öl, Gas und Kohle entstehen große Mengen an CO₂. **Im Jahr 2012 lag dieses Volumen bei 581 Mio. Tonnen CO₂.** In den Jahren 2000-2012 waren es insgesamt 7.850 Mio. Tonnen CO₂. Zur Größenordnung: **80% der gesamten Biomasse** in Deutschland wird benötigt, um das bei der Verbrennung der fossilen Importe Jahr für Jahr entstehende CO₂ der Atmosphäre wieder zu entziehen.
- Eine fossile, importabhängige Energieversorgung **verschenkt erhebliche Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzeffekte.**
- **Wechselkursrisiken:** Obwohl die Rohölpreise 2012 in Dollar gerechnet weit unter den Höchstständen des Jahres 2008 lagen, mussten an der Tankstelle und für Heizöl Rekordpreise gezahlt werden, da der Euro gegenüber dem Dollar an Wert verloren hatte.
- Kosten durch die **Vorhaltung strategischer Reserven.** Deutschland muss wegen seiner Importabhängigkeit strategische Ölreserven im Wert von 20 Mrd. Euro vorhalten. Dieses Kapital steht zur Verfügung, sobald die Abhängigkeit von Ölimporten auf ein strategisch erträgliches Maß reduziert wird.

5. Zukünftige Preisrisiken: Die deutschen Nettoimportkosten für Öl, Gas und Kohle legen in unserem konservativ gerechneten Szenario weiter zu. In nominalen Preisen klettern sie **von 93,5 Mrd. Euro (2012) über 118 Mrd. Euro (2020) und 173 Mrd. Euro (2030) auf 252 Mrd. Euro (2040)**, selbst wenn es gelingen sollte, den Verbrauch von Öl im bisherigen Tempo zu reduzieren. Schiefergas und Schieferöl werden diesen Kostentrend nicht bremsen können.

Kumuliert sind das in den Jahren **2013-2030 insgesamt 2.300 Mrd. Euro**, die für fossile Energieimporte (Öl, Gas, Kohle) ausgegeben werden müssen, **bis 2040 insgesamt 4.450 Mrd. Euro.**



6. Wirkung von Gegenmaßnahmen:

Effizientere PKW: Wenn die PKW-Flotte ihren Spritverbrauch um 1 Liter Kraftstoff auf 100 km verringert, sinkt der Bedarf an Rohölimporten bereits deutlich. Die Ölimportrechnung wäre dann im Jahr 2012 **2,9 Mrd. Euro niedriger** gewesen.

Die Einführung von **Elektrofahrzeugen** (PKW) senkt ebenfalls den Importbedarf an Rohöl und Ölprodukten. Bei einer Flotte von **1 Million** Elektrofahrzeugen (PKW) wäre die Ölimportrechnung 2012 **560 Mio. Euro** bescheidener ausgefallen. Bei einer Flotte von **5 Millionen** Elektrofahrzeugen, also einem Marktanteil von knapp 12 Prozent, liegt die Einsparung bereits bei **2,8 Mrd. Euro** pro Jahr.

7. Schlussfolgerungen: Die deutsche Energiepolitik sollte frühzeitig auf Entwicklungspfade setzen, die Kosten-, Klima- und Versorgungsrisiken minimiert. Zwei Kriterien sind dabei entscheidend:

Reduzierung des Energiebedarfs: Viele **Energiesparmaßnahmen**, die heute zu teuer erscheinen, werden sich langfristig rechnen, wenn weiter steigende Energiepreise berücksichtigt werden. Darüber hinaus sollte das Kriterium der **Suffizienz** politisch und kulturell stärker verankert werden, um Rebound-Effekte zu verhindern.

Regenerative Energieerzeugung: Anders als bei der fossilen Versorgung *fallen* hier die Kosten Jahr für Jahr aufgrund technologischer und organisatorischer Innovationen. Die Kosten- und Versorgungsrisiken können bei diesem Entwicklungspfad minimiert werden.

1. Einleitung

Wie teuer wird die Energieversorgung in den kommenden Jahrzehnten sein? Soll die Energiepolitik verstärkt auf regenerative Energiequellen setzen oder auf den bisherigen Pfad mit fossilen Energieträgern, also Öl, Erdgas und Kohle?

Die aktuelle Diskussion konzentriert sich einseitig auf den Stromsektor, und hier vor allem auf die Kosten der Energiewende. Die Debatte bleibt jedoch unvollständig, wenn nicht auch die **Kosten** und **Kostenrisiken** unserer **bestehenden, ganz überwiegend fossil geprägten** Energieversorgung berücksichtigt werden.

Diesem Zweck dient diese Kurzstudie. Sie skizziert die **Kosten der fossilen Importabhängigkeit Deutschlands, also der Einfuhr von Öl, Erdgas und Kohle**. Das geschieht in erster Linie **monetär**. Es werden aber auch Belastungen und Risiken im weiteren Sinne berücksichtigt und anhand eines **Szenarios bis 2040** skizziert.

Öl aus Nigeria, Erdgas aus Russland, Steinkohle aus Kolumbien: Ein herausragender Aspekt der deutschen Energieversorgung ist ihre enorme Importabhängigkeit. Ohne die reibungslose internationale Versorgung mit den fossilen Energieträgern Öl, Gas und Steinkohle könnten weder die deutsche Wirtschaft noch die deutsche Gesellschaft funktionieren. Fast der gesamte motorisierte Personen- und Güterverkehr, ein großer Teil der Stromversorgung und der größte Teil der Wärmeversorgung ist von diesen Energieressourcen abhängig.

Deutschland und Europa befinden sich hier in einer besonders prekären Situation: Keine andere große Wirtschaftsregion - mit Ausnahme Japans - ist in diesem Umfang von Ölimporten und Gasimporten abhängig. Der Grad der Eigenversorgung Europas geht zudem rapide zurück, da die Nordsee ihren "Peak", also den Höhepunkt ihrer Ölproduktion, schon vor einem Jahrzehnt überschritten hat. Seither sind die Fördermengen im freien Fall.

Fast schon vergessen sind die Befürchtungen aus den Jahren 2007/2008, als die Preise für Öl, Gas und Kohle unaufhaltsam zu steigen schienen. Fragen zur langfristigen Finanzierbarkeit einer einseitig fossilen Energieversorgung wurden laut - und nur wenige Jahre später in Südeuropa von der Wirklichkeit eingeholt: Unbezahlbare Heizölrechnungen führen zur Abholzung kritischer Baumbestände; hohe Tankstellenpreise schränken die motorisierte Mobilität großer Teile der Bevölkerung ein.

Eine schwere globale Rezession, die Dauerkrise Südeuropas und neue Ressourcen in den USA (Schiefergas, Schieferöl) haben diese Preiskrise vorübergehend entschärft. Aber für wie lange? In der Zukunft wird sich immer wieder die Frage nach den Kosten und der Resilienz (Widerstandsfähigkeit in Krisen) unserer Energieversorgung stellen: Dezentral und regenerativ - oder fossil, global und zentralisiert.

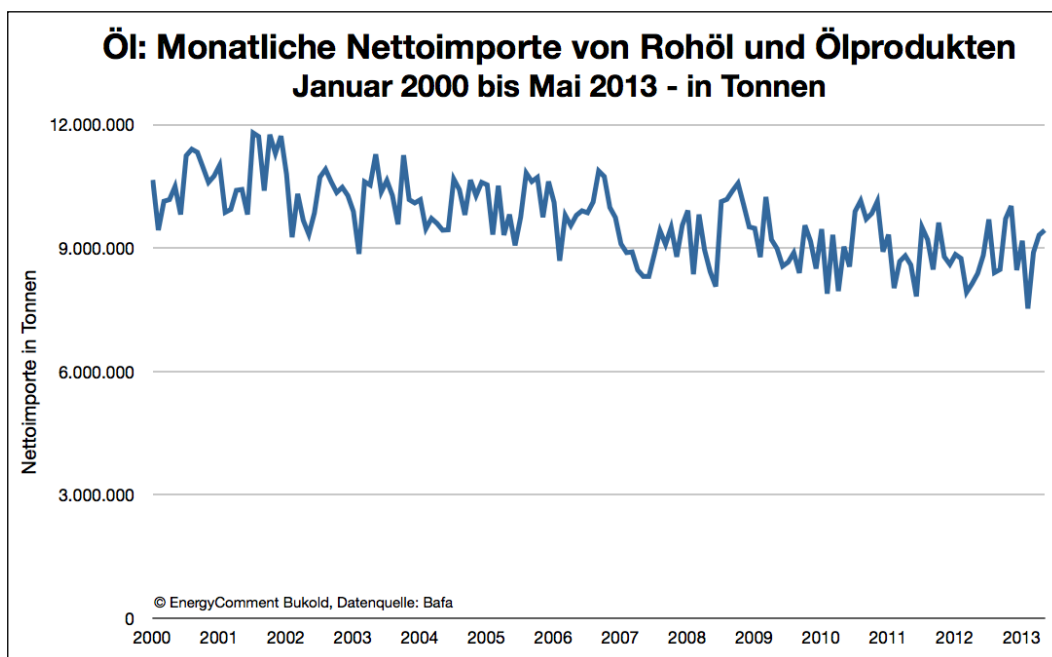
Auf den folgenden Seiten werden die Importmengen, Importkosten und Kostenrisiken unserer fossilen Importabhängigkeit dargestellt. Die methodischen Anmerkungen und Einschränkungen befinden sich im Anhang.

2. Importmengen

Fossiles Öl

Die Ölnettoimporte ergeben sich aus den Importmengen an Rohöl und Ölprodukten (Dieselkraftstoff, Rohbenzin etc.) abzüglich der Exporte. Die Nettoimporte sinken seit dem Jahr 2000 langsam, aber stetig. Das ist vor allem auf den Rückgang bei Heizöl zurückzuführen, während der Verbrauch anderer Produkte (Kraftstoffe, petrochemische Vorprodukte, etc.) relativ stabil blieb.¹

In den Jahren 2000-2012 wurden netto 1,52 Milliarden Tonnen Rohöl und Ölprodukte nach Deutschland importiert. 2012 waren es 106 Mio. Tonnen.

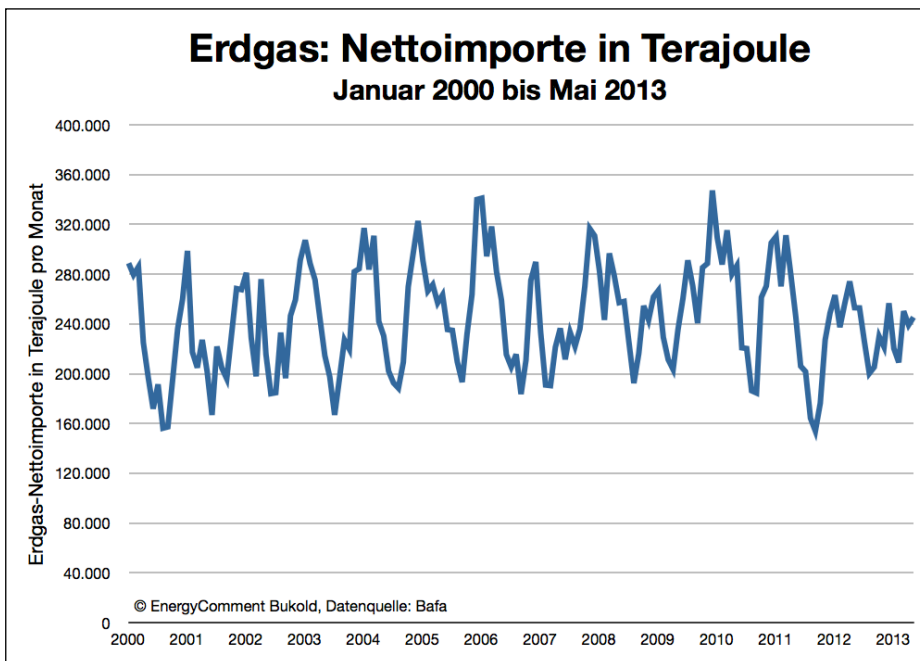


Erdgas

Die Nettoimporte (Importe minus Exporte²) blieben in den letzten 13 Jahren relativ konstant. Sie stiegen zunächst bis 2006, sanken dann aber wieder leicht. Insgesamt wurden 2000-2012 netto 38,1 Mio. TJ (Terajoule) in Form von Erdgas importiert. Im Jahr 2012 waren es 2,9 Mio. TJ.

¹ Vgl. detailliert: <http://www.energycomment.de/olverbrauch-deutschland-1995-2012/>

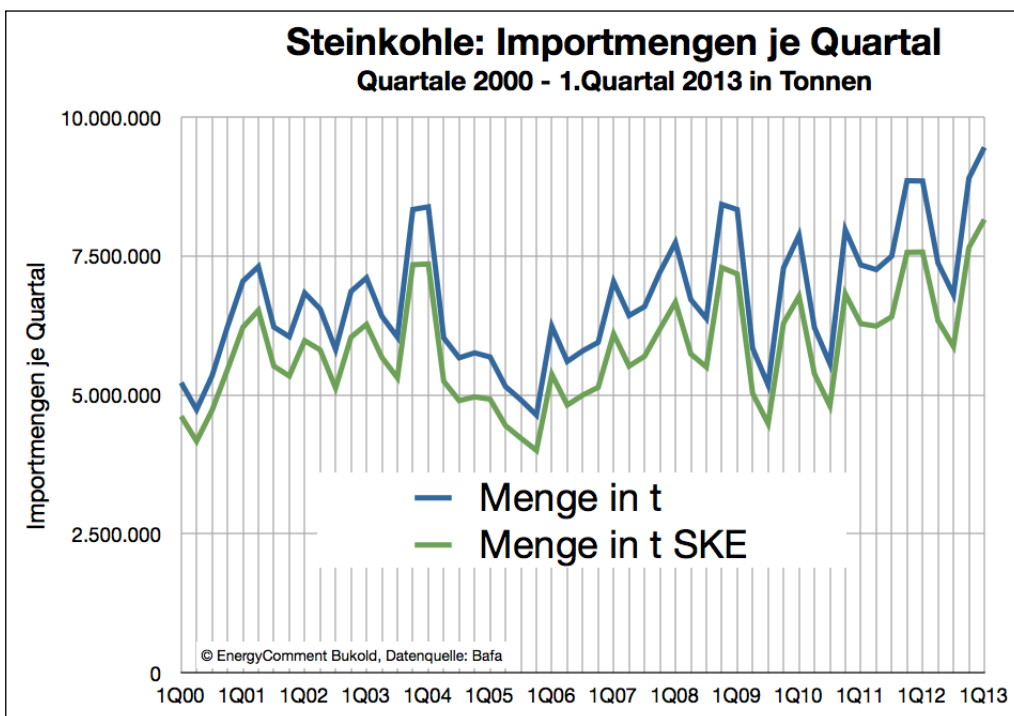
² Laut Bafa; zur Vorgehensweise und zu methodischen Einschränkungen siehe Anhang.



Steinkohle

Im letzten Jahr sind die Importmengen deutlich auf 32 Mio. Tonnen Steinkohle bzw. 27 Mio. Tonnen SKE (Steinkohleeinheiten) gestiegen. Damit reagierte die Stromwirtschaft auf international fallende Kohlepreise und niedrige CO₂-Kosten.

Insgesamt wurden 2000-2012 346 Mio. Tonnen Steinkohle bzw. 300 Mio. Tonnen SKE importiert. Die Mengen blieben in diesem Zeitraum zunächst konstant. Seit 2011 ist ein Aufwärtstrend zu beobachten.



3. Importkosten

Was kosten uns diese Importe? Welche Summe könnte (theoretisch) im Außenhandel eingespart werden, wenn sie durch einheimische Energie bzw. erneuerbare Energien ersetzt wird?

Zunächst ein Rückblick auf das Jahr 2012. Deutschland gab für die Nettoimporte im Einzelnen aus:

- für Steinkohle 2,6 Mrd. Euro
- für Erdgas 23,2 Mrd. Euro
- für Rohöl/Ölprodukte (Diesel etc.) 67,8 Mrd. Euro.

In der Summe beliefen sich die Nettoimportkosten für Öl, Gas und Steinkohle im Jahre 2012 auf 93,5 Mrd. Euro. Nie zuvor musste eine höhere Summe für die fossilen Energieimporte aufgebracht werden. **Kumuliert ergibt sich für die Jahre 2000-2012 die enorme Summe von 742 Mrd. Euro.**

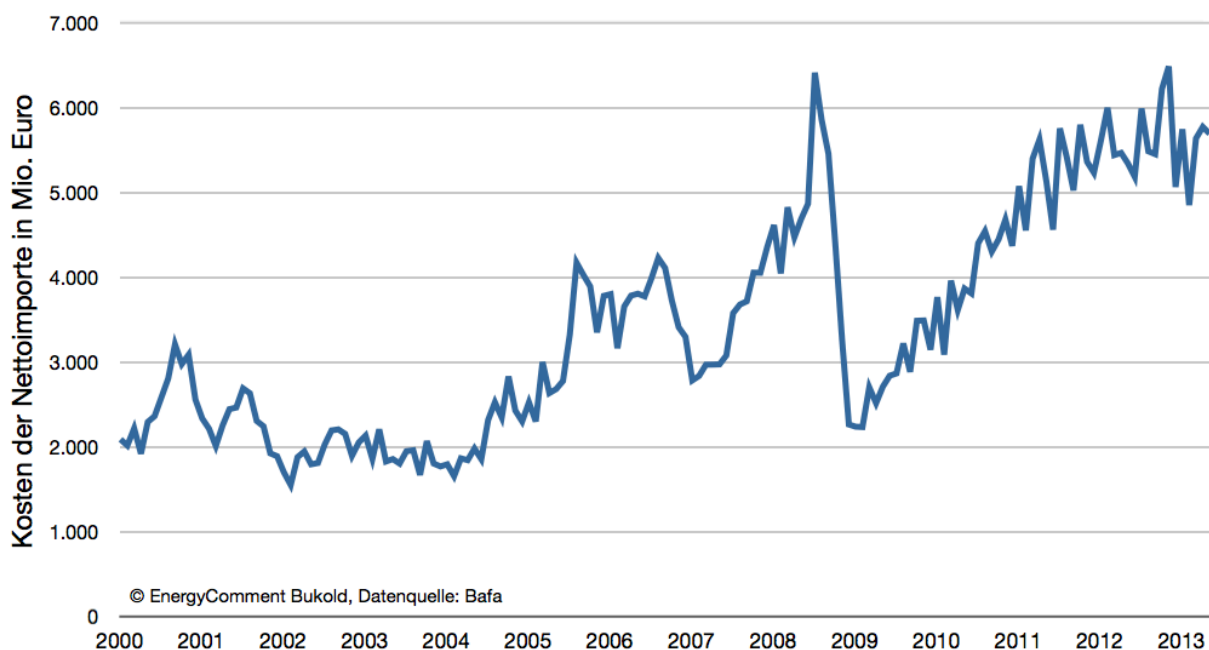
Die folgenden vier Schaubilder zeigen die Kostenentwicklung bei den einzelnen Energieträgern. Überall zogen die Kosten 2006 steil an und schwankten anschließend auf hohem Niveau. Die Ölimporte kosten derzeit fast genauso viel wie im ersten Halbjahr 2008. Die Rohölpreise liegen zwar heute in Dollar gerechnet niedriger, aber dafür hat der Euro in der Zwischenzeit an Wert verloren. Hier zeigen sich die Preisrisiken der fossilen Energieversorgung, die durch schwankende Wechselkurse entstehen.

Auch die Kosten der Steinkohlenimporte sind zur Zeit vergleichsweise hoch, da der Effekt niedriger Weltmarktpreise durch höhere Mengen mehr als wettgemacht wird.

Die Kosten für die Erdgasimporte sind ebenfalls seit dem Jahr 2000 stark gestiegen. Sie folgten einerseits den Ölpreisen, andererseits ist der Verbrauch - anders als bei Öl - relativ stabil geblieben, so dass auch die Importkosten auf hohem Niveau blieben.

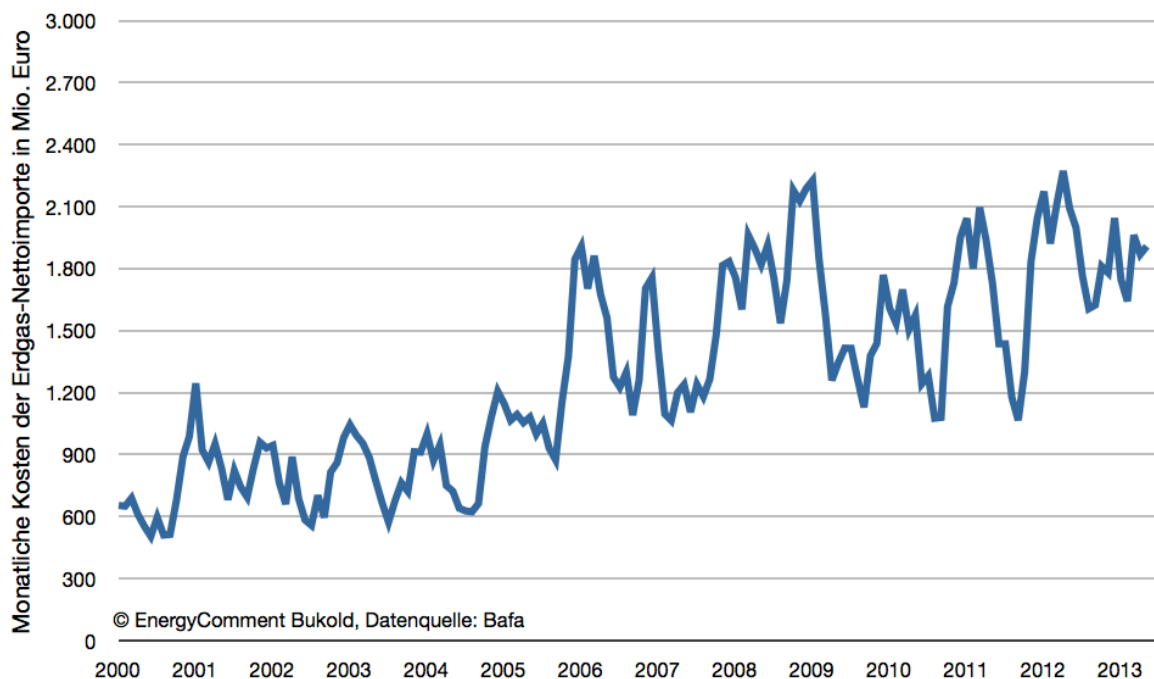
Öl: Monatliche Kosten der Nettoimporte

Januar 2000 bis Mai 2013 - in Mio. Euro



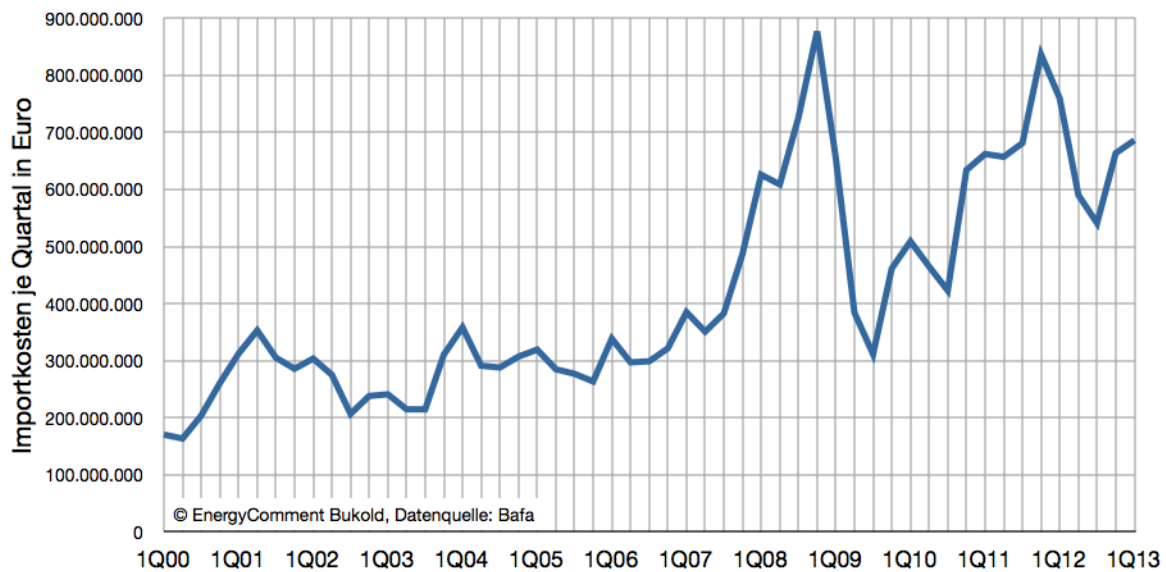
Erdgas: Kosten der Nettoimporte

Januar 2000 bis Mai 2013 in Mio. Euro



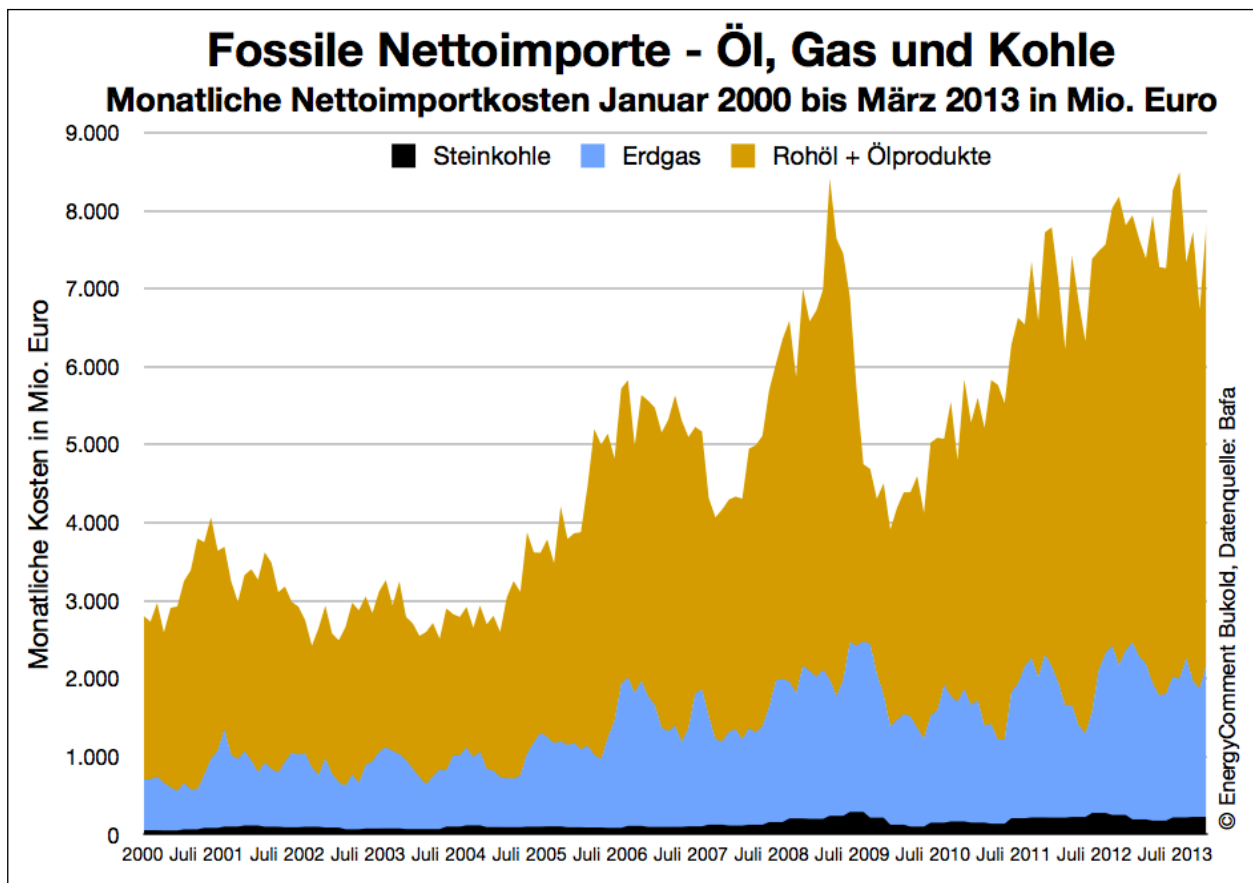
Steinkohle: Importkosten je Quartal

Quartale 2000 - 1.Quartal 2013 in Euro



In der **Summe** liegen die monatlichen Importkosten für Öl, Gas und Kohle 2012 und 2013 in der Nähe der Rekordwerte, die im Sommer 2008 kurz vor dem Zusammenbruch der internationalen Finanzmärkte gezahlt werden mussten. Bis vor kurzem war der Juli 2008 der teuerste Einzelmonat mit 8,4 Mrd. Euro Nettoimportkosten. Er wurde erst 2012 vom Monat **November mit 8,5 Mrd. Euro** abgelöst.

Deutlich sichtbar ist die Dominanz der Ölimportkosten, während die Steinkohle kaum ins Gewicht fällt. Der Anstieg der Kosten seit 2005 geht fast ausschließlich auf das Konto der gestiegenen Ölpreise.



4. Importkosten je Kopf und als BIP-Anteil

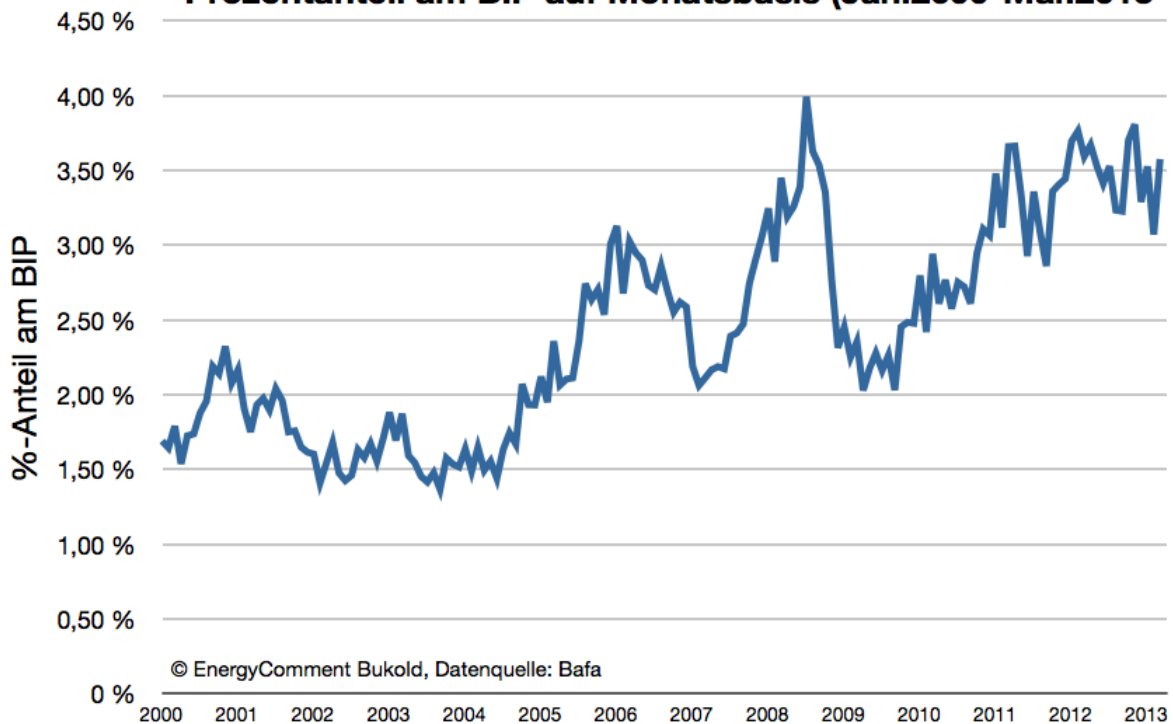
Derzeit (2012) müssen **3,5 % des deutschen BIP** aufgebracht werden, um die **fossilen Energieimporte zu finanzieren**. Das ist der **bislang höchste Jahreswert**. Selbst im Jahr 2008, das im ersten Halbjahr hohe Monatswerte von über 4% aufwies, hatte einen niedrigeren Jahresdurchschnitt von 3,3%. **Vor zehn Jahren lagen die Werte noch bei 1,6 Prozent des deutschen BIP.**

Dementsprechend hoch liegen die **Pro-Kopf-Ausgaben** für die fossilen Energieimporte³ im Jahr 2012. **Auf jeden Bundesbürger entfielen im letzten Jahr 1165 Euro. Vor 10 Jahren waren es nur 404 Euro.**

³ Wenn nicht ausdrücklich anders angegeben, handelt es sich in diesem Text stets um Nettoimporte, also Import minus Export

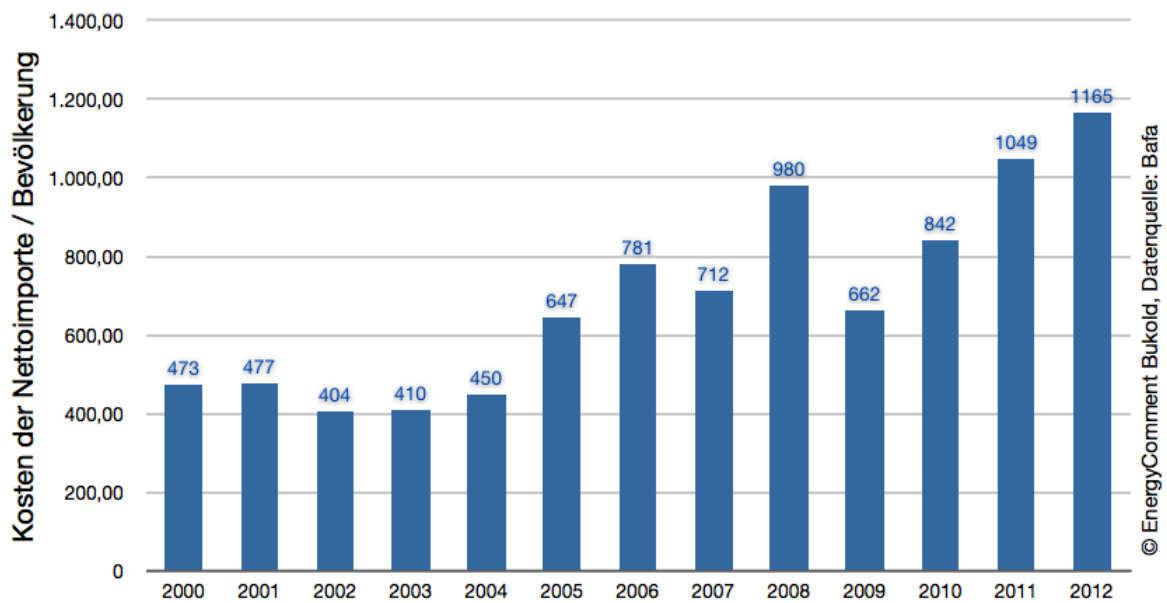
Kosten fossiler Energienettoimporte

Prozentanteil am BIP auf Monatsbasis (Jan.2000-Mär.2013)



Ausgaben pro Kopf für fossile Energieimporte

Euro pro Jahr



5. Indirekte Kosten

5.1 CO₂-Emissionen

Bei der Nutzung, also Verbrennung, von Öl, Gas und Kohle entstehen große Mengen an CO₂.

Im Jahr 2012 entstanden bei der Verbrennung der importierten fossilen Energieträger 581 Mio. Tonnen CO₂. Sie können folgendermaßen zugerechnet werden:⁴

- Nettoimporte Öl/Ölprodukte: 332 Mio. Tonnen CO₂
- Nettoimporte Erdgas: 159 Mio. Tonnen CO₂
- Nettoimporte Steinkohle: 90 Mio. Tonnen CO₂.

Zur Größenordnung dieser CO₂-Mengen: 80% der gesamten Biomasse in Deutschland wird benötigt, um das bei der Verbrennung der fossilen Importe Jahr für Jahr entstehende CO₂ der Atmosphäre zu entziehen.⁵

Insgesamt gelangten durch die Verbrennung der fossilen Energieimporte 2000-2012 etwa 7850 Mio. Tonnen CO₂ in die Atmosphäre. Zur Veranschaulichung: Das ist ein CO₂-Würfel mit einer Kantenlänge von 16 Kilometern.

5.2 Wertschöpfung und Arbeitsplätze

Eine fossile, importabhängige Energieversorgung verschenkt erhebliche Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzeffekte.

Die fossile Infrastruktur ist kapitalintensiv (Tanker bzw. Frachter, Pipelines, Häfen, Großkraftwerke) und erzeugt nur wenige Arbeitsplätze. Die finanziellen Aufwendungen für die laufende Verbrennung der Energieträger verlassen das Land bzw. die EU und erzeugen damit die Notwendigkeit, exportstarke Branchen aufzubauen, um die Energieimporte finanzieren zu können.

Diese außenwirtschaftliche Abhängigkeit erscheint so lange nebensächlich, wie die eigene Wirtschaft konkurrenzfähig ist. Wenn dies jedoch nicht mehr der Fall ist, aus welchen Gründen auch immer, kann eine Exportschwäche die Einfuhr lebensnotwendiger, teurer Energieressourcen erschweren oder sogar verhindern. Das ist ein wirtschaftspolitisches und gesellschaftliches Risiko, das ceteris paribus minimiert werden sollte.

Der Aufbau und die Unterhaltung einer Energieversorgung, die auf regenerative heimische Energiequellen setzt (Wind, Sonne, Geothermie, Biomasse etc.) ist demgegenüber vergleichsweise arbeitsplatzintensiv und hält einen großen Teil der Wertschöpfung im Land bzw. sogar in der nahen Region.

⁴ Die Menge an CO₂-Emissionen, die bei der Verbrennung einzelner Energieträger und Kraftstoffe entsteht, ist je nach Quelle leicht unterschiedlich. Wir verwenden die Daten des Umweltbundesamtes (UBA).

⁵ Auf Basis folgender Untersuchung: Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (2013): Bioenergie – Möglichkeiten und Grenzen. Halle (Saale). Der Wert bezieht sich auf die Nettoprimärproduktion.

Die Nettoimportausgaben von 93,5 Mrd. Euro (2012) stellen umgerechnet eine Kaufkraft von 1165 Euro pro Kopf und Jahr dar, die theoretisch in der Region bleiben und über Multiplikatoreffekte entsprechenden Wohlstand schaffen könnte.

Die Dezentralität moderner, regenerativer Energiesysteme erhöht zudem die Resilienz (Widerstandsfähigkeit) des Gesamtsystems und verteilt die Wertschöpfung gleichmäßiger über die Fläche.

5.3 Wechselkursrisiken

Im letzten Jahr wurde deutlich, welche Preisrisiken durch Energieimporte aus anderen Währungsräumen entstehen können. Obwohl 2012 die Rohölpreise 20 Prozent unter den Höchstständen des Jahres 2008 lagen, mussten an der Tankstelle und für Heizöl Rekordpreise gezahlt werden, da der Euro gegenüber dem Dollar an Wert verloren hatte.

Eine regenerative Energieversorgung könnte diese Währungsrisiken weitgehend eliminieren, da lediglich bei den Kapitalkosten und bei einzelnen Komponenten, die auf dem Weltmarkt zugekauft werden müssen, solche Währungsrisiken auftreten könnten. Im laufenden Betrieb spielen die Wechselkurse dann keine Rolle mehr.

5.4 Kosten für strategische Ölvorräte

Wegen der hohen Importabhängigkeit Deutschlands entstehen der Gesellschaft zusätzliche Kosten durch die Vorhaltung strategischer Reserven, die im Notfall die Ölversorgung und Gasversorgung für mehrere Monate sichern sollen.

Die in Deutschland vom EBV (Erdölbevorratungsverband) eingelagerten Rohöl- und Ölproduktmengen (ohne Delegationsmengen) haben einen aktuellen Marktwert von etwa 20 Mrd. Euro.⁶ Dieses Kapital könnte dem Haushalt zur Verfügung stehen, sobald es gelingt, die Abhängigkeit von Ölimporten auf ein strategisch erträgliches Maß zu reduzieren. Die Reserven könnten dann verkauft werden - eine Art "Begrüßungsgeld" im postfossilen Zeitalter.

6. Preis- und Versorgungsrisiken fossiler Energieimporte

6.1 Risiken

Welche **zukünftigen Preis- und Versorgungsrisiken** sind mit fossilen Energieimporten verbunden?

Grundsätzlich haben alle Formen der Energieversorgung Preis- und Kostenrisiken. Das gilt auch für *regenerative* Energieformen, wo z.B. instabile Branchenstrukturen oder internationale Handelskonflikte für starke Preisschwankungen und Knappheitspreise bei der Hardware (Windturbinen, Solarzellen) oder bei Dienstleistungen sorgen können. Diese

⁶ Geschäftsbericht des EBV: http://www.ebv-oil.org/cms/pdf/EBV_GB_2011_2012.pdf und eigene Berechnung auf Grundlage der EBV-Daten.

Risiken beschränken sich jedoch gewöhnlich auf den *Ausbau* des Energieangebots, nicht auf die Energieerzeugung in bereits bestehenden Anlagen.

Bei der *fossilen* Energieversorgung steigen die Preisrisiken sowohl beim Ausbau der Förderinfrastruktur (Offshore-Plattformen, Stahl für Pipelines, entlegene Kohleminen, etc.) als auch beim laufenden Betrieb.

Eine ganze Palette von Risiken wurde in den letzten Jahren sichtbar:

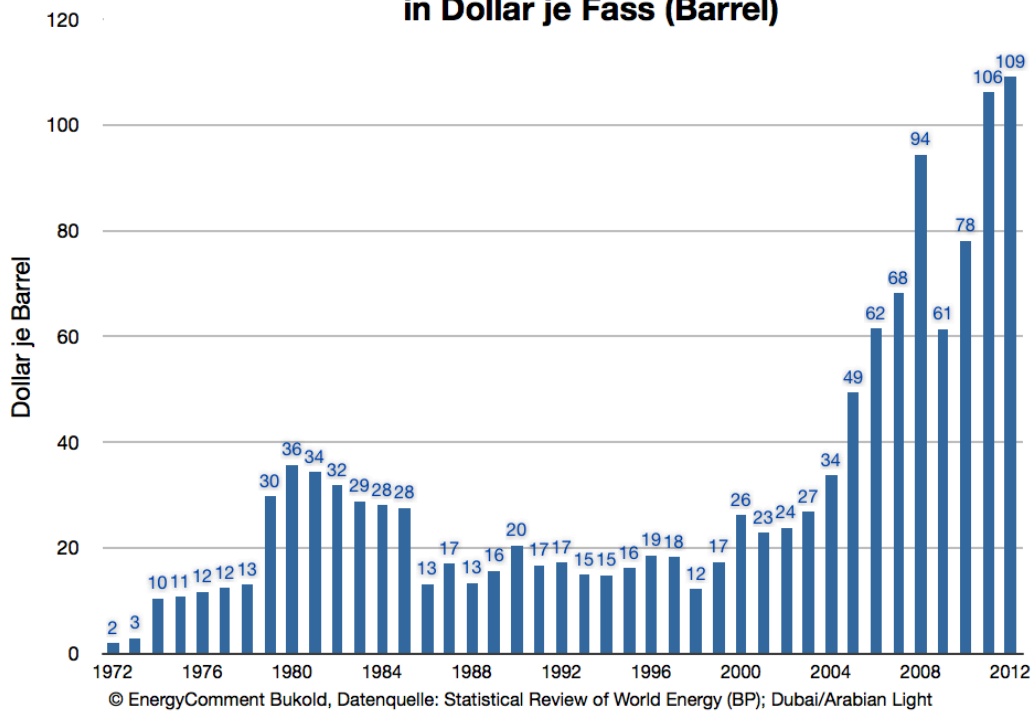
- geopolitische Versorgungsrisiken
- geologische Verknappungsrisiken
- internationale Kartellrisiken
- technisch-ökologische Risiken (Wirbelstürme, Überflutungen, Unfälle)
- Wechselkursrisiken

Alle diese latenten Risiken können jederzeit manifest werden und für steil steigende Energiepreise sorgen. Selbst unter sehr optimistischen Annahmen sind Preisrisiken vorhanden. Die Kosten für unsere fossilen Energieimporte steigen Jahr für Jahr und liegen derzeit (2012) bei 93,5 Milliarden Euro. Auch gemäßigte Szenarien lassen vermuten, dass die Aufwendungen in den kommenden Jahrzehnten weiter steigen werden, selbst wenn es zu keinen größeren Krisen in wichtigen Öl- oder Gasproduzentenländern kommen sollte.

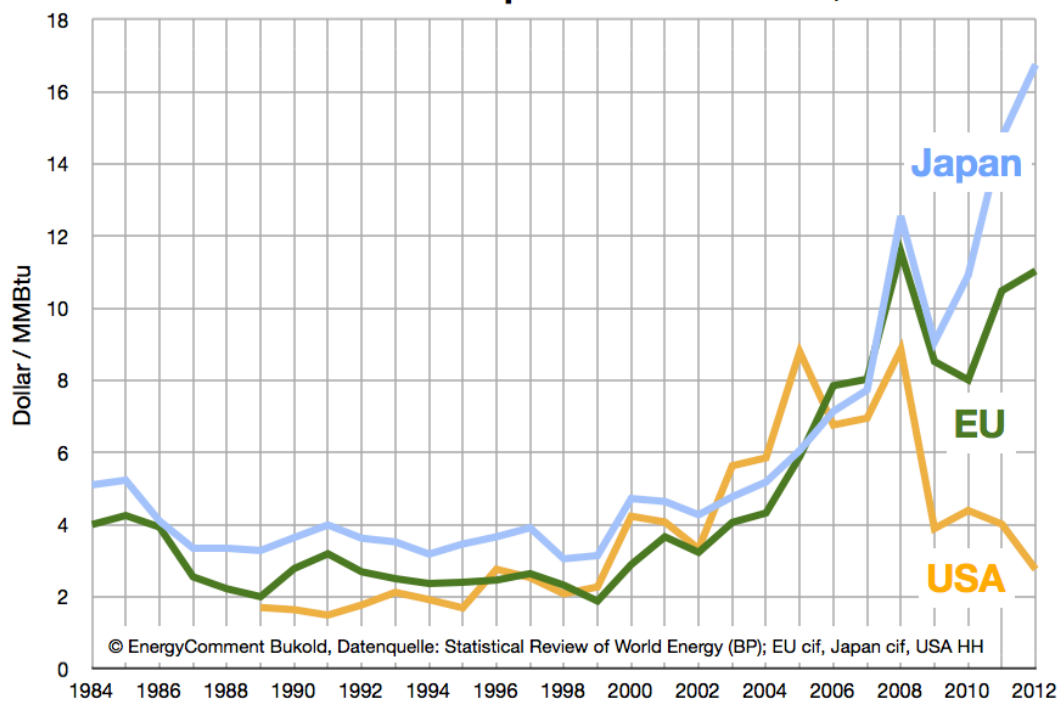
Wichtige Ursachen für diesen langfristigen Preistrend sind immer höhere Kosten bei der Öl-, Gas- und Kohleförderung, die abnehmende Qualität neuer Ressourcenfunde, die Standortrisiken neuer Förderanlagen (Tiefsee, Arktis) und die allmähliche Verknappung bei Rohöl. Hinzu kommen die Anforderungen wichtiger Produzenten- und Kartellländer, die auf den Märkten hohe Preise durchsetzen müssen, um sich innenpolitisch durch eine teure Klientelpolitik zu stabilisieren.

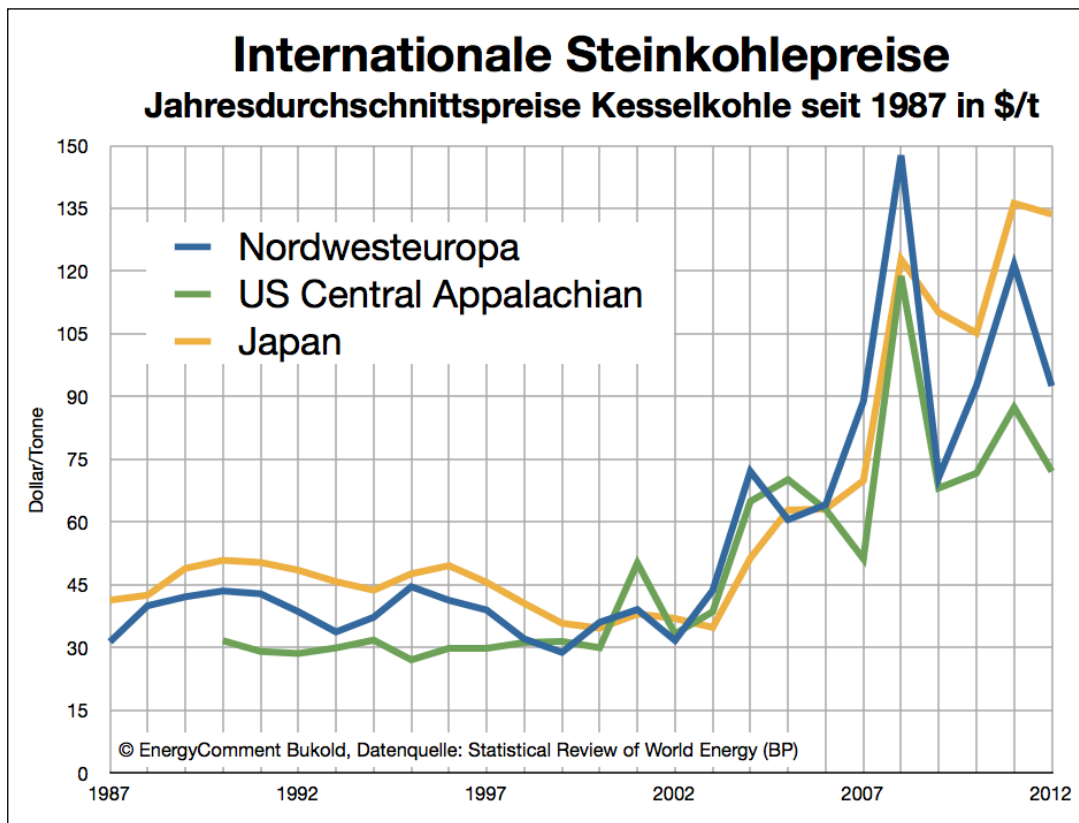
Die folgenden drei Schaubilder zeigen für Rohöl, Erdgas und Steinkohle den rapiden Anstieg der Jahresdurchschnittspreise der letzten Jahre.

Rohöl: Jahresdurchschnittspreise seit 1972 in Dollar je Fass (Barrel)



Internationale Erdgaspreise Jahresdurchschnittspreise seit 1984 in \$/MMBtu





6.2 Kostenszenario

Wie könnten sich die Kosten unserer fossilen Importabhängigkeit in der Zukunft entwickeln? Wir entwerfen im folgenden beispielhaft ein Kostenszenario, das gemäßigten Annahmen folgt, die uns zur Zeit realistisch erscheinen und die sich ganz überwiegend auch in internationalen Referenzberichten⁷ zum Thema wiederfinden.

Annahmen:

1. Öl

1.1 Ölpreise

Die Ölpreise steigen bis 2016 lediglich im Rahmen der allgemeinen Inflationsrate. Nach 2016 lässt der preisdämpfende Effekt von amerikanischem Light Tight Oil (LTO, "Schieferöl") nach, während die Kosten weiter zulegen. Die globale Ölnachfrage steigt nach wie vor in moderatem Tempo und trifft auf ein knapperes Angebot. Nach 2016 steigt der Ölpreis 2% p.a. schneller als die allgemeine Inflationsrate.

1.2 Deutsche Ölimportnachfrage

Die heimische Ölproduktion bleibt unverändert niedrig. Die deutsche Ölnachfrage fällt um 1% pro Jahr (deutlich schrumpfende Nachfrage nach Heizöl; leicht abnehmender Kraftstoffverbrauch).

2. Erdgas

⁷ IEA: MTOMR, Paris 2013; IEA: MTGMR, Paris 2013; IEA: MTCMR, Paris 2012; IEA: WEO 2012, Paris 2012.

2.1 Gaspreise

Die deutschen Erdgasimportpreise steigen angesichts der global rasch wachsenden Nachfrage um 2% p.a. über der Inflationsrate. Eine eventuelle Shale-Gas-Produktion außerhalb Nordamerikas wird sich, wenn überhaupt, erst nach 2030 bei den Weltmarktpreisen bemerkbar machen.

2.2 Deutsche Gasimportnachfrage

Die heimische Erdgasförderung geht leicht zurück. Substitutionseffekte, insbesondere Heizöl-Erdgas, stabilisieren die Nachfrage, während eine höhere Energieeffizienz dämpfend wirkt. Der Importbedarf bleibt in unserem Szenario konstant.

3. Steinkohle

3.1 Steinkohlepreise

Die internationalen Steinkohlepreise (Kesselkohle) sind in den letzten Jahren deutlich gefallen, drängen nun aber bereits marginale Anbieter aus dem Markt. Die Steinkohlepreise werden daher wieder steigen, auch weil die internationale Nachfrage (insbesondere in Indien) wächst und die Produktionskosten weltweit deutlich zulegen. Wir nehmen daher einen Preisanstieg von 2% über der allgemeinen Teuerungsrate an.

3.2 Deutsche Steinkohlenachfrage

Trotz des aktuellen Booms in der Steinkohlenachfrage gehen wir in unserem Szenario von einer zunächst konstanten, dann aber nach 2015 um 2% pro Jahr fallenden Steinkohleimportnachfrage aus.

4. Sonstige Annahmen

Allgemeine Preissteigerungsrate 2013-2030: 2,5% pro Jahr

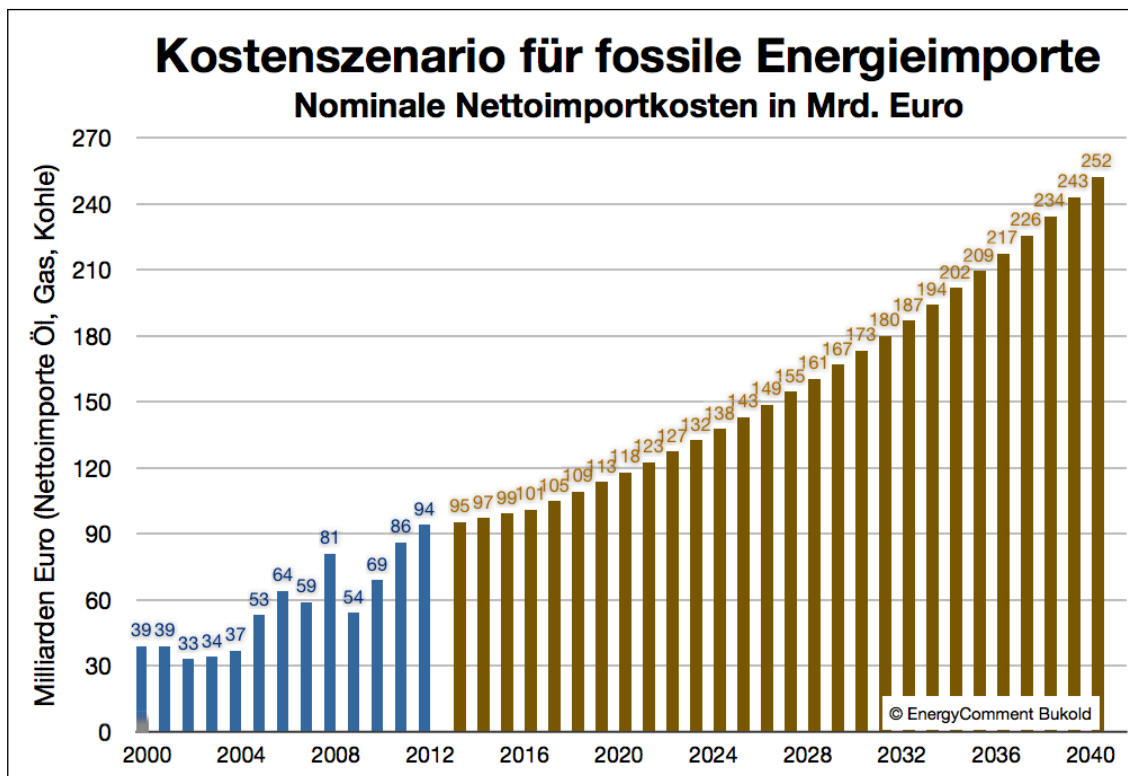
6.3 Ergebnis

Die deutschen Nettoimportkosten für Öl, Gas und Kohle legen in unserem Szenario zu. **In nominalen Preisen klettern sie von 94 Mrd. Euro (2012) über 118 Mrd. Euro (2020) und 173 Mrd. Euro (2030) auf 252 Mrd. Euro (2040).**

Kumuliert sind das in den Jahren **2013-2030 insgesamt 2.300 Mrd. Euro**, die für fossile Energieimporte (Öl, Gas, Kohle) ausgegeben werden müssen, **bis 2040 sogar 4.450 Mrd. Euro.**

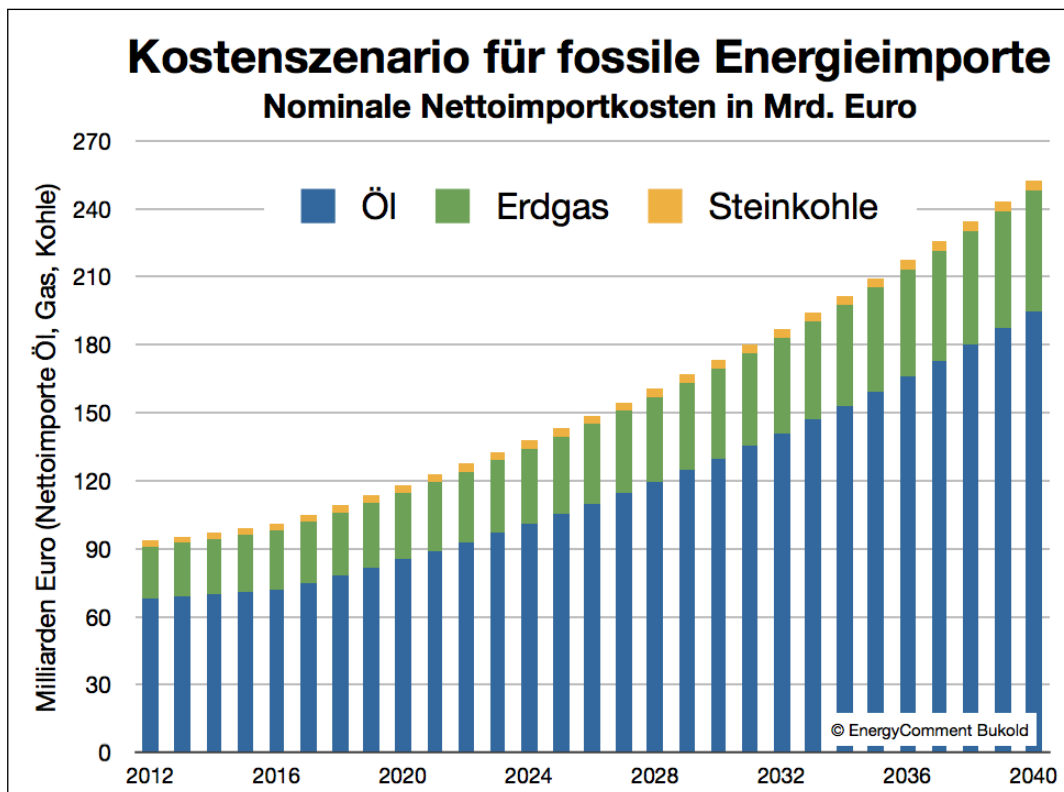
Die Kosten steigen also auch in einem gemäßigten Szenario, selbst wenn es gelingen sollte, den Verbrauch z.B. bei Öl wie bisher langsam zu reduzieren.

Nur eine Beschleunigung der Energiewende zugunsten postfossiler, regenerativer Energieerzeugung, in Verbindung mit einem reduzierten Bedarf (beschleunigte energetische Gebäudesanierung, geringerer Spritverbrauch der Kraftfahrzeuge) könnte diesen Kostentrend stoppen.



Das nächste Schaubild zeigt, dass Öl nach wie vor eine Schlüsselrolle bei den Importkosten spielen wird. Der Jahr für Jahr geringere Bedarf in Deutschland wird durch die steigenden Preise überkompensiert.

Der Anteil von Rohöl/Ölprodukten an der fossilen Importrechnung steigt sogar von derzeit 72% auf 77% (2040) weiter an, obwohl der Verbrauch in unserem Szenario sinkt.



6.4 Einsparpotenziale - Beispiele

Welche Auswirkungen hätten effizientere PKW oder die Einführung von Elektrofahrzeugen auf unsere aktuelle Importrechnung? Hier zwei ausgewählte Szenarien:

Effizientere PKW

Wenn die PKW-Flotte ihren Spritverbrauch um 1 Liter Kraftstoff auf 100 km verringert, sinkt der Bedarf an Rohölimporten bereits deutlich. Die Ölimportrechnung wäre dann z.B. im Jahr 2012 **2,9 Mrd. Euro niedriger**.⁸

Elektrofahrzeuge

Die Einführung von Elektrofahrzeugen (PKW) senkt ebenfalls den Importbedarf an Rohöl und Ölprodukten.

Bei einer Flotte von **1 Million** Elektrofahrzeugen (PKW) wäre die Ölimportrechnung 2012 **560 Mio. Euro** niedriger ausgefallen. Bei einer Flotte von **5 Millionen** Elektrofahrzeugen, also einem Marktanteil von knapp 12 Prozent, liegt die Einsparung bereits bei **2,8 Mrd. Euro** pro Jahr.⁹

7. Schlussbemerkung

Die deutsche Energiepolitik sollte frühzeitig auf Entwicklungspfade setzen, die Kosten-, Klima- und Versorgungsrisiken minimiert. Zwei Kriterien sind dabei entscheidend:

1. **Reduzierung des Energiebedarfs:** Viele **Energiesparmaßnahmen**, die heute zu teuer erscheinen, werden sich langfristig rechnen, wenn steigende Energiepreise berücksichtigt werden. Darüber hinaus sollte das Kriterium der **Suffizienz** ("Genügsamkeit") politisch und kulturell stärker verankert werden, um Rebound-Effekte zu verhindern.

2. **Regenerative Energieerzeugung:** Anders als bei der fossilen Versorgung *fallen* hier die Kosten Jahr für Jahr aufgrund technologischer und organisatorischer Innovationen. Das gilt insbesondere für die Solar- und Windenergie.

Ein reduzierter Energiebedarf, der zu immer größeren Anteilen regenerativ gedeckt werden kann, hätte also eine Reihe von Vorteilen gegenüber den aktuellen fossilen Energieimporten:

1. Langfristig geringere Kosten
2. Weitaus geringere Preis- und Versorgungsrisiken
3. Höhere Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzeffekte
4. Eine weitaus geringere Klima- und Umweltbelastung.

⁸ Annahmen: Eingesparte Kraftstoffmengen haben durchschnittlichen Importanteil; Einsparungen auf VK- und DK-PKW gleichmäßig verteilt; Biokraftstoffanteil herausgerechnet. Die Verkehrs- und Fahrzeugdaten in diesem Abschnitt sind entnommen: Uwe Kunert, Sabine Radke, Bastian Chlond und Martin Kagerbauer: *Auto-Mobilität: Fahrleistungen steigen 2011 weiter* (DIW Wochenbericht Nr. 47.2012)

⁹ Annahme: Elektrofahrzeuge ersetzen je zur Hälfte DK- und VK-PKW.

Anhang

In dieser Kurzstudie konnten keine eigenen Erhebungen durchgeführt werden. Daher werden für die meisten Statistiken Rohdaten des BAFA und des Mineralölwirtschaftsverbandes (MWV) aufbereitet. Die BAFA ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Der MWV ist der Lobbyverband der in Deutschland tätigen internationalen Mineralölkonglomerate.

Bafa zum Thema Steinkohleimporte:

"Drittlandskohle ist die außerhalb des Bereichs der EU gewonnene Steinkohle. Die Importpreise werden erhoben um die Absatzhilfen zu berechnen. Das Bundesamt ermittelt auf der Grundlage von Meldungen (Meldebögen K mit Erläuterungen) der Steinkohlebezieher (Kraftwerksbetreiber und Stahlerzeuger) die Drittlandskohlepreise frei deutsche Grenze für Steinkohle.

Die Einfuhrpreise werden monatlich erhoben sowie vierteljährlich und jährlich veröffentlicht....

Mengen- und Preisübersicht

Aus den Meldungen der Kraftwerksbetreiber ergeben sich folgende Drittlandskohlebezüge und durchschnittliche Preise frei deutsche Grenze für Kraftwerkssteinkohle:

Drittlandssteinkohlepreise frei deutsche Grenze

Die Steinkohlebezüge für den Einsatz in Kraftwerken werden gemäß § 6 Absatz 2 des Steinkohlefinanzierungsgesetzes vom 20. Dezember 2007 i. d. F. vom 11. Juli 2011 erhoben. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) ermittelt die Drittlandskohlepreise frei deutsche Grenze für Steinkohle auf Grund von Meldungen (Meldebögen K) der Steinkohlebezieher (Kraftwerksbetreiber).

Der Preis für Kraftwerkssteinkohle wird als Quartals- sowie als Jahrespreis mit Mengen in Gewichtstonnen und Tonnen Steinkohleeinheiten (t SKE) vom BAFA veröffentlicht...

Der Quartalspreis wird frühestens zwei Monate nach Ablauf des Quartals bekannt gegeben...Weitere Einzelheiten sind zu finden unter:

http://www.bafa.de/bafa/de/energie/steinkohle/drittlandskohlepreis/erlaeuterung_meldebogen.pdf

Bafa zum Thema Erdgasimporte

"Erläuterungen zum Grenzübergangspreis bei Erdgas: Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) ermittelt monatlich im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) die Zugänge an Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland.

Einfuhren aus Nicht-EU-Staaten werden anhand der gemäß § 27a Außenwirtschaftsverordnung abzugebenden Einfuhrkontrollmeldungen (EKM) ermittelt. Zugänge aus EU-Ländern werden Kopien der Intrastat-Meldungen, die die Unternehmen auf freiwilliger Basis dem BAFA zur Verfügung stellen, entnommen. Derzeit werden die so erhobenen Erdgaseinfuhren in einer monatlichen EnergieINFO als Gesamtmenge in Terajoule (TJ) veröffentlicht.

Darüber hinaus stehen die importierten Mengen in der Homepage des BAFA unterschieden nach den Hauptursprungsländern zur Verfügung. Alle Angaben beziehen sich – wie in der Gaswirtschaft üblich – auf den oberen Heizwert (=Brennwert).

Eine Ausnahme besteht für die Ermittlung der Einfuhren aus Norwegen. Norwegen ist nicht Mitglied der EU. Somit müssen Importeure eine EKM abgeben. Diese Angaben enthalten auch Transitmengen, die z. B. für den Verbrauch in den Benelux-Ländern bestimmt sind. Entsprechend den Anforderungen internationaler Organisationen ermittelt das BAFA Einfuhren jedoch ohne Durchleitungsmengen. Bis Juli 2006 wurden die für den Inlandsverbrauch bestimmten Mengen aus Norwegen auf Grund von Angaben der Zollverwaltung berücksichtigt. Seit dem Inkrafttreten des neuen Energiesteuergesetzes zum 01.08.2006 stehen diese Angaben nicht mehr zur Verfügung.

Ab August 2006 werden deshalb die Einfuhren aus Norwegen nach Abzug der für den Transit in die Niederlande bestimmten Mengen anhand von Meldungen des Infrastrukturbetreibers für den Transport des norwegischen Erdgases und nach Abzug sonstiger bekannter Transitmengen erhoben. Der Wert der Zugänge aus Norwegen wird ermittelt, indem der sich aus den EKM ergebende Durchschnittspreis der Gesamtzugänge aus Norwegen als Berechnungsgrundlage für die Mengen zugrunde gelegt wird, die für die Einfuhr in die Bundesrepublik Deutschland bestimmt sind.

Durch die Auswertung von Einfuhrkontroll- und Intrastat-Meldungen ergeben sich zum einen der Gesamtwert für Erdgaszugänge aus russischen, niederländischen, norwegischen, dänischen und britischen Fördergebieten (in Euro) und zum anderen die eingeführte Erdgasmenge (in TJ). Aus der Division des Gesamtwerts durch die eingeführte Erdgasmenge ergibt sich der so genannte Grenzübergangspreis in Euro pro TJ. Dieser zeigt damit den Wert des Erdgases an der deutschen Grenze.

Die in die Ermittlung des Grenzübergangspreises einfließenden Importmengen basieren hauptsächlich auf Importverträgen; Spotmengen hingegen werden in den Im- und Exporten nicht umfassend abgebildet. Von daher sind die hier zugrundeliegenden Import- und Exportmengen zur rechnerischen Bestimmung des gesamten Inlandsabsatzes von Erdgas der Bundesrepublik Deutschland nur bedingt geeignet.

Um Fehlinterpretationen zu vermeiden, wird das BAFA ab Januar 2011 keine bilanzierende Berechnung des Inlandsabsatzes mehr vornehmen. Das Aufkommen von Erdgas (Inlandsgewinnung, Import und Speichersaldo) sowie der Export werden hingegen weiterhin in gewohnter Weise monatlich publiziert."

Sonstige methodische Anmerkungen zu den Erdgasimporten:

Für die Erdgaskosten sind die rückwirkenden Änderungen des Bafa vom Okt.2012 eingearbeitet worden. Bei den Erdgasimporten sind bestimmte Spotmarktimporte unterrepräsentiert (vgl. oben), die nicht vollständig erfasst werden können. Das tatsächliche Preisniveau liegt daher etwas niedriger als hier auf Basis der Bafa-Daten dargestellt. Allerdings schrumpft dieser Abstand von Jahr zu Jahr.

Ölstatistik

Für Preise von Rohöl und Ölprodukten wurden folgende Quellen verwendet: Platts, Bloomberg, IEA, BP; bei den Preiserfassungen für Ölprodukte haben wir uns auf die Hauptprodukte beschränkt und vereinfachende Annahmen für Nebenprodukte mit geringen Mengen gemacht.

Bafa zu den Rohölimporten in die Bundesrepublik Deutschland

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) veröffentlicht monatliche Statistiken über Rohölimporte in die Bundesrepublik Deutschland. Das BAFA ermittelt auf Basis der monatlichen Außenhandelsmeldungen (Einfuhrkontrollmeldungen und EU-Bezüge) Daten über Menge, Wert und Preis der Rohölimporte unterschieden nach Ursprungsländern. Die Ergebnisse werden veröffentlicht in der monatlichen EnergieINFO zu den Rohölimporten sowie in den Amtlichen Mineralölstatistiken...

Auf Basis des Mineralölstatistikgesetzes erhebt das BAFA monatlich bei den in der Bundesrepublik auf dem Mineralölmarkt tätigen Unternehmen Daten zu ihrer Geschäftstätigkeit. 'Große' Unternehmen melden mit dem sogenannten 'Integrierten Mineralölbericht' (zum Download: Liste der Erhebungskreisfirmen) Daten wie Rohöleinkauf, Produktion von Mineralölprodukten in den Raffinerien, Bestände, Außenhandel und Verkäufe von Mineralölerzeugnissen nach ausgewählten Kundengruppen. Kleinere Unternehmen melden nur ihren Außenhandel bei Mineralölerzeugnissen und werden auf dieser Basis in die Statistik einbezogen, so dass eine nahezu 100 %-Marktabdeckung erreicht wird. In einem Anhang werden detaillierte Angaben zum Schmierstoffmarkt in der Bundesrepublik erhoben...

Im Rahmen der Mineralölstatistik wird eine enge Kooperation zwischen Verwaltung und Wirtschaft praktiziert. Der Mineralölwirtschaftsverband als Interessenvertretung der Mineralölindustrie in der Bundesrepublik veröffentlicht seinerseits umfangreiche Statistiken zum Mineralölmarkt."

Umrechnungsfaktoren

1. Gesetzliche und gebräuchliche Umrechnungsfaktoren für Energieeinheiten

Einheit	kWh	kj	kcal	kg SKE	kg ROE
1 kWh	1	3.600	860	0,123	0,086
1 kj	0,000278	1	0,2388	°	°
1 kcal	0,001163	4,1868	1	°	°
1 kg SKE *	8,141	29.308	7.000	1	0,7
1 kg ROE *	11,63	41.868	10.000	1,428	1
1 m³ Gas (H _u) *	9,7726	35.182	8.403	1,200	0,840
1 m³ Gas (H _o) **	10,8300	38.988	9.312	1,330	0,931

* Die Angaben beziehen sich wie in den Energiebilanzen auf den unteren Heizwert (H_u), der bei Gas nur in Vergleichsrechnungen mit anderen Energieträgern zum Ansatz kommt (PEV, Wärmepreise).

** Die Angaben beziehen sich auf den oberen Heizwert (H_o), der - bis auf die obigen Einschränkungen - als grundsätzliche Rechengröße in der Gaswirtschaft gilt.

Quelle: Wirtschaftsverband Erdöl- und Erdgasgewinnung e.V.

2. Energieeinheiten im Überblick

Als Energieeinheiten werden das Newtonmeter (Nm), das Joule (J) und die Wattsekunde (Ws) verwendet. Dabei gilt: **1 Nm = 1 J = 1 Ws**
Steigt beispielsweise die Temperatur von 1 g Wasser um etwa 0,24 Grad C an, so ist dem Wasser eine Energie von 1 J oder die Leistung eines Herzschlages zugeführt worden:

1 kWh = 3.600.000 Joule

277.778 kWh = 1 Terajoule (TJ)

3. Vorzeichen / Potenzen

K = Kilo (Tausend)
M = Mega (Million)

G = Giga (Milliarde)
T = Tera (Billion)

Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, <http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erdgas/publikationen/umrechnungsfaktoren.pdf>

Heizwerte der Energieträger und Faktoren für die Umrechnung von spezifischen Mengeneinheiten in Wärmeeinheiten zur Energiebilanz 2011

Energieträger	Mengen- einheit	Heizwert (kJoule)	Heizwert (kcal)	SKE- Faktor
Steinkohlen ¹⁾	kg	29962	7156	1,022
Steinkohlenkoks	kg	28650	6843	0,978
Steinkohlenbriketts	kg	31401	7500	1,071
Andere Steinkohlenprodukte	kg	38083	9096	1,299
<i>Rohbenzol</i>	<i>kg</i>	<i>39565</i>	<i>9450</i>	<i>1,350</i>
<i>Rohteer</i>	<i>kg</i>	<i>37681</i>	<i>9000</i>	<i>1,286</i>
<i>Pech</i>	<i>kg</i>	<i>37681</i>	<i>9000</i>	<i>1,286</i>
<i>Andere Kohlenwertstoffe</i>	<i>kg</i>	<i>38520</i>	<i>9200</i>	<i>1,314</i>
Braunkohlen ¹⁾	kg	9038	2159	0,308
Braunkohlenbriketts ¹⁾	kg	19497	4657	0,665
Hartbraunkohlen ¹⁾	kg			
Andere Braunkohlenprodukte ¹⁾	kg	22374	5344	0,763
<i>Braunkohlenkoks</i>	<i>kg</i>	<i>29900</i>	<i>7141</i>	<i>1,020</i>
<i>Staub- und Trockenkohlen</i>	<i>kg</i>	<i>22082</i>	<i>5274</i>	<i>0,753</i>
Brennholz (1 m ³ = 0,7 t)	kg	14654	3500	0,500
Erdöl (roh)	kg	42723	10204	1,458
Ottokraftstoffe ²⁾	kg	43543	10400	1,486
darunter: Flugbenzin	kg	43516	10394	1,485
Rohbenzin	kg	44000	10509	1,501
Flugkraftstoff / Jet Kerosine	kg	42800	10223	1,460
Dieselmkraftstoff ²⁾	kg	42960	10261	1,466
Heizöl, leicht	kg	42821	10228	1,461
Heizöl, schwer	kg	40344	9636	1,377
Petrolkoks	kg	31508	7526	1,075
Flüssiggas	kg	45965	10979	1,568
Raffineriegas	kg	43053	10283	1,469
Andere Mineralölprodukte	kg	39466	9426	1,347
Kokereigas, Stadtgas	m ³	15994	3820	0,546
Gichtgas	m ³	4187	1000	0,143
Erdgas*	m ³	35182	8401	1,200
Grubengas	m ³	17672	4221	0,603
Klär gas	m ³	15994	3820	0,546
Wasserkraft, Windkraft, Photovoltaik zur Stromerzeugung	kWh	3600	860	0,123
Kernenergie	kWh	10909	2606	0,372
<i>Kursive Angaben nachrichtlich</i>				
* einschließlich Erdöl gas				
Stand: 06.06.2013				

¹⁾ Dieser Durchschnittswert gilt für die Gesamtförderung bzw. Produktion.

Im übrigen gelten unterschiedliche Heizwerte.

²⁾ ohne Biokraftstoffe

Quelle: AG Energiebilanzen