

Herbert Lechner

## Kurzfristige Kosteneffizienz versus langfristige Kostenwahrheit im Energiesystem

erschienen 12/2012 in der Broschüre „Energie aus der Region“ des ÖBMV



In der aktuellen Diskussion zum Umbau unseres Energiesystems wird dessen Notwendigkeit meist nicht mehr infrage gestellt, jedoch gefordert, dass dieser Umbau kosteneffizient erfolgen müsse. Beispiele dafür sind Statements wie „Die Energie muss umweltverträglich, kosteneffizient und mit hoher technischer Effizienz erzeugt werden“, oder „Die Energiepolitik muss beim voranschreitenden Ausbau der erneuerbaren Energien stärker als bisher die Kosteneffizienz in den Mittelpunkt stellen.“ In keinen derartigen Aussagen – nicht nur den hier zitierten – finden sich jedoch Hinweise darauf, was unter „Kosteneffizienz“ konkret zu verstehen ist.

Selbst auf einer abstrakten Ebene lässt sich dieser Begriff nicht eindeutig festmachen: Geht es um eine volkswirtschaftliche Betrachtung, in der die Kosten eines Faktors oder eines Wirtschaftsguts (in diesem Fall Energie bzw. eines Energieträgers) dem entgangenen Ertrag in der bestmöglichen alternativen Verwendung entsprechen, als sogenannte „Opportunitätskosten“? Oder geht es um eine betriebswirtschaftliche Betrachtung mit Ist-Kosten? Welche Amortisationszeiten werden als angemessen erachtet? Die üblicherweise mit Kosteneffizienz verbundene Diskussion lässt vermuten, dass es in der Regel um eine betriebswirtschaftliche Sichtweise geht: Wie kann ein bestimmter Energiebedarf möglichst günstig gedeckt werden, und wenn dafür mehrere Energieformen – technologisch – geeignet sind, durch welchen Energieträger? Ein derartiger methodischer

Ansatz beinhaltet bereits eine maßgebliche Unschärfe, die tendenziell zu einer Übernutzung von Energie führt: Tatsächlich nachgefragt werden eigentlich immer Energiedienstleistungen – etwa zu allen Jahreszeiten eine angenehme Temperatur in Wohn- und Büroräumen oder der Transport von A nach B –, die in Kombination von Energie und anderen Faktoren (insbesondere auch Kapital) bereitgestellt werden. So kann beispielsweise die angenehme Temperatur in den genannten Wohn- und Büroräumen durch verschiedene Kombinationen von Energieeinsatz für die Heizung und Investitionen in Heizungssysteme und Wärmedämmung erreicht werden.

In engem Zusammenhang damit steht oftmals die Problematik, dass in die „betriebswirtschaftliche Kosteneffizienz“ keine oder nur unvollständige „Folgekosten“ einbezogen werden, also keine Kostenbetrachtung über den Lebenszyklus einer Investition durchgeführt wird.

Auch wenn – obwohl bereits vielfältig diskutiert – beide Dilemmata (kein Energiedienstleistungs- bzw. kein Lebenszyklus-Kostenansatz) das Risiko von falschen energiewirtschaftlichen und -politischen Entscheidungen nach sich ziehen, soll an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen werden. Es werden vielmehr in der Folge einige volkswirtschaftliche „Kostenaspekte“ beleuchtet, die Hinweise für den Weg von der betriebswirtschaftlichen Kosteneffizienz hin zur (volkswirtschaftlichen) Kostenwahrheit geben.

### Externe Kosten nur ansatzweise berücksichtigt

Externe Effekte sind unmittelbare Auswirkungen der ökonomischen Aktivitäten eines Wirtschaftssubjekts (Unternehmen, private und öffentliche Haushalte) auf die Produktions- und Konsummöglichkeiten anderer Wirtschaftssubjekte, ohne dass eine adäquate Kompensation erfolgt. Je nach Wirkungsrichtung lassen sich positive (Nutzen) und negative externe Effekte (Kosten) unterscheiden. Nach dieser Interpretation des Ökonomen Arthur Cecil Pigou umfassen externe Kosten nur solche negativen Auswirkungen der Produktion oder des Konsums, die nicht über den Markt erfasst werden, für die es also keine Marktpreise gibt und bei denen demnach ein Marktversagen besteht.

Es gibt auch weitere Interpretationen des Begriffs „externe Effekte“, die über die technologiebedingten Effekte hinaus alle direkten und indirekten Verluste erfassen, die Dritte oder die Allgemeinheit als Folge einer uneingeschränkten wirtschaftlichen Tätigkeit zu tragen haben. Externe Kosten treten im Energiebereich als Umwelt-, Klima- und Gesundheitsschäden auf. Mittels ökonomischer Instrumente wird versucht,

die externen Kosten über Energie- und Emissionsbesteuerung und den Zertifikatehandel zu internalisieren und/oder die Wettbewerbsnachteile von Technologien oder Aktivitäten mit geringen externen Kosten durch Förderungen zu kompensieren. Zu berücksichtigen ist dabei auch, dass theoretisch alle genannten Instrumente nicht nur „eindimensional“ die Kompensation externer Effekte bezwecken, sondern etwa auch steuer-, industrie- und technologiepolitische Aspekte beinhalten. Aber: Ist die Mineralölsteuer in der Praxis nicht ein rein fiskalpolitisches Instrument?

Die Europäische Kommission und das US-Department of Energy starteten 1991 die Studie „US – EC Fuel Cycle Externality“, in der durch ein breites, interdisziplinäres Expertenteam unter dem Label „ExternE“ ein methodischer Rahmen zur Ermittlung der externen Kosten erarbeitet wurde. Darauf aufbauend wurden von DLR/Fraunhofer externe Kosten der Stromerzeugung ausgewählter Technologien ermittelt, die in Abb. 1 dargestellt werden. Für Österreich wurden in einer VCÖ-Studie die externen Kosten des Privatverkehrs mit durchschnittlich 18 Cent pro Kilometer ermittelt. Dies bedeutet laut VCÖ, dass bei einer Autofahrt von Wien nach Salzburg und retour Treibstoffkosten

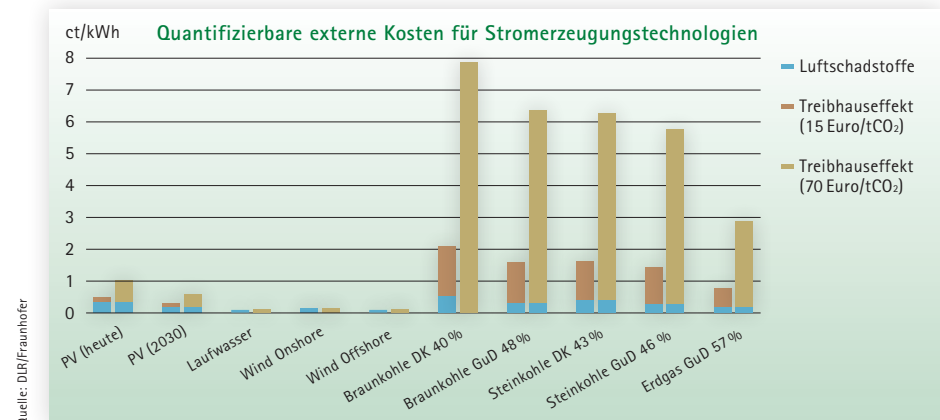


Abb. 1: Externe Kosten der Stromproduktion aus erneuerbaren und nicht-erneuerbaren Energiequellen.



von 60 Euro entstehen, die externen Kosten mit 105 Euro aber fast doppelt so hoch liegen. Selbst wenn man argumentiert, dass die Mineralölsteuer der Internalisierung externer Kosten dient, liegt diese deutlich unter den genannten externen Kosten.



Quelle: Kemp, Harkavy

Abb. 2: Die strategische Energieellipse: Über 70 % der gesicherten weltweiten Ölreserven und über 40 % der Gasvorräte befinden sich in den Regionen um den Persischen Golf und das Kaspische Meer.

### Kosten der militärischen Energiesicherung

Militärische Maßnahmen und Interventionen zur Sicherung der Energieversorgung, insbesondere mit Erdöl, sind mit beträchtlichen Kosten verbunden, die nicht in den Energiepreisen abgebildet sind. Als exemplarischer Hinweis, dass es eine enge Verbindung zwischen militärischen Strategien und der globalen Sicherung von Förderstätten und Versorgungswegen gibt – s. Abb. 2 zur strategischen Energieellipse – mag ein Statement des früheren Vorsitzenden der US-Notenbank, Alan Greenspan, dienen: „Es ist traurig, dass es politisch unbequem ist, zuzugeben, was ohnehin jeder weiß: Beim Irak-Krieg geht es zum Großteil ums Öl. Prognosen zur globalen Versorgung und Nachfrage, die das gefährliche Umfeld im Mittleren Osten außer Acht lassen, übersehen einen Koloss, der das Wachstum der Weltwirtschaft zum Stillstand bringen könnte.“

Die Ermittlung der Kosten für die militärische Sicherung der Energieversorgung ist nur eingeschränkt möglich, da derartige Maßnahmen in den Militärbudgets naturgemäß nicht spezifiziert werden. Die in einschlägigen Studien ausgewiesenen Größenordnungen zeigen aber, dass deren Internalisierung in die Erdölpreise „spürbare“ Auswirkungen hätte – und zwar nicht nur aufgrund der Aufwände für konkrete Kriegseinsätze in und an der Peripherie der

strategischen Energieellipse, sondern auch infolge der Kosten der „Basissicherung“.

Exemplarisch sollen dafür folgende Studienergebnisse angeführt werden:

- Ökonomie-Nobelpreisträger Joseph E. Stiglitz und Harvard-Budgetexpertin Linda Bilmes schätzten die Kosten des Irakkriegs im Jahr 2008 auf mindestens 3.000 Milliarden US-\$, im Jahr 2010 erhöhten sie diese Schätzung um 25 % (darin enthalten sind öffentliche Ausgaben und die Folgen für die US-Wirtschaft im Zuge höherer Ölpreise).
- Roger Stern von der Princeton University ermittelte für die „Basissicherung“ – primär durch Flugzeugträger – im Persischen Golf (Straße von Hormus) im Zeitraum von 1976 bis 2007 Kosten von 7.300 Milliarden US-\$. Vereinfacht gerechnet ergibt das durchschnittliche jährliche Kosten von rund 230 Milliarden US-\$. Stellt man dieser Zahl den Etat des U.S. Defense Departments für 2009 mit 662 Milliarden US-\$ gegenüber, zeigt sich der hohe Stellenwert der „militärischen Energiesicherung“ im Aufgabenportfolio der US-Armee.
- Anita Dancs vom Western New England College schätzt die Kosten für die militärische Sicherung der Erdölströme

(inklusive Irak) für das Jahr 2010 auf 166 Milliarden US-\$.

Hinzuzufügen ist, dass sich – in geringerem Umfang – auch andere Staaten an der militärischen Sicherung der globalen Energie- bzw. Erdölinfrastrukturen beteiligen.

### Fossile Energie – physikalische Knappheit oder CO<sub>2</sub>-Limit

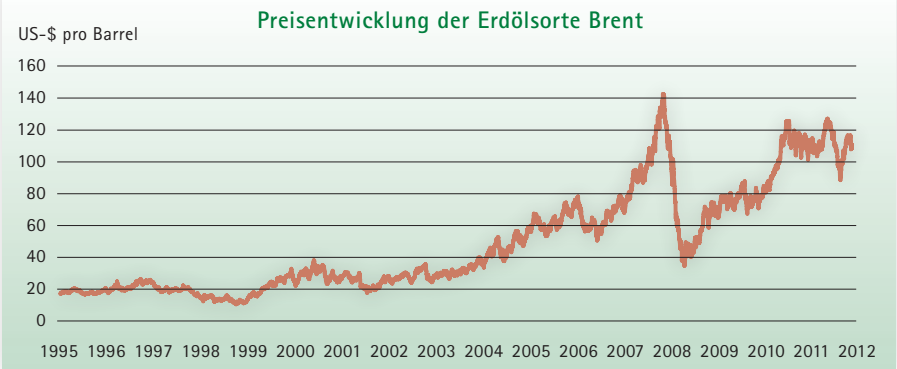
Der Anstieg des Erdölpreises seit 2002 wurde zwar durch den wirtschaftlichen Einbruch 2008/2009 unterbrochen, hat sich aber mittlerweile wieder auf einem Niveau von über 100 US-\$/Barrel verfestigt (s. Abb. 3). Zudem gehen sämtliche Preisszenarien, wie auch jene der Internationalen Energieagentur (IEA), von einem weiteren Anstieg der Erdölpreise und „Nachzieheffekten“ der anderen Energieträger aus.

Entsprechend dem Verlauf der Notierungen von Erdöl verlaufen die Einnahmen der Erdölproduzenten: 2012 werden etwa für die OPEC Einnahmen von 1.154 Milliarden US-\$ erwartet, davon 30%, das sind 311 Milliarden US-\$, für Saudi-Arabien (s. Abb. 4). Auch die intensiven Bemühungen zur strategischen Sicherung konkreter Förderstätten – wie beispielsweise durch Chi-



© Carl-Ernst Stamm/pixelio.de

Die hohen Kosten zur militärischen Sicherung der Erdölvorkommen finden sich nicht in den Energiepreisen wieder.



Quelle: IEA

Abb. 3: Nach dem Einbruch aufgrund der Wirtschaftskrise 2008/09 ist der Erdölpreis pro Barrel wieder über die Marke von 100 US-\$ gestiegen.

na – weisen auf global knapper werdende Energieressourcen hin, die im Fall von Erdöl und bedingt auch bei Erdgas in einer Region konzentriert sind, die eine hohe „Krisenfälligkeit“ auszeichnet (siehe strategische Energieellipse in Abb. 2).

Tatsächlich geht es jedoch nicht nur um die Frage, ob bzw. wie lange noch fossile Ressourcen physikalisch die steigende globale Energienachfrage decken können. Die Studie „Unburnable Carbon“ zeigt auf, dass die künftig noch zulässige Nutzung fossiler

Energieträger deutlich geringer als deren physikalische Verfügbarkeit (Reserven) ist.

### Kohlenstoffbudget für 2°C-Ziel schwindet

Bei der Weltklimakonferenz in Cancun im Dezember 2010 wurde ein internationales Übereinkommen darüber abgeschlossen, dass der durchschnittliche globale Temperaturanstieg auf 2°C begrenzt werden soll. Das Potsdamer Klima-Institut hat auf dieser Basis das globale CO<sub>2</sub>-Budget von 2000 bis

2050 errechnet: Wie viele Tonnen CO<sub>2</sub> können in diesem Zeitraum emittiert werden, um die Wahrscheinlichkeit eines globalen Temperaturanstiegs um über 2°C hinaus auf 20% zu begrenzen. Dieses Budget liegt bei 886 Gigatonnen (Gt) CO<sub>2</sub> (s. Abb. 5).

Global gesehen wurde im ersten Jahrzehnt (2000 bis 2010) jedoch bereits ein Drittel dieses Budgets „verbraucht“. Für die restlichen 40 Jahre verbleibt somit nur noch ein Budget von 565 Gt CO<sub>2</sub>. Im Vergleich dazu beträgt das globale CO<sub>2</sub>-Potenzial der sicheren fossilen Reserven 2.795 Gt CO<sub>2</sub>, also rund das Fünffache des CO<sub>2</sub>-Budgets für 2011 bis 2050. Zieht man die Projektionen der Internationalen Energieagentur heran, so wäre dieses Budget in 16 Jahren, das heißt bis 2026, verbraucht. Dies hätte natürlich auch massiven Einfluss auf die finanzielle Performance der Kohle-, Erdöl- und Erdgasunternehmen – und deren Preisgestaltung. Nimmt man von den börsennotierten Kohleunternehmen sowie börsennotierten Erdöl- und Erdgasunternehmen jeweils die Top 100, so verfügen diese aufgrund der von ihnen bekannt gegebenen sicheren Reserven über ein Potenzial von 745 Gt CO<sub>2</sub>. Dieses Potenzial liegt deutlich über dem zur Einhaltung der 2°C-Grenze zulässigen CO<sub>2</sub>-Budget. Zu ergänzen ist, dass rund zwei Drittel der sicheren Reserven bei privaten oder staatlichen Energie-

unternehmen liegen, die somit zusätzliche CO<sub>2</sub>-Emissionen „generieren“. Werden unkonventionelle fossile Ressourcen einbezogen, verschärft sich die Situation weiter: Die finanziellen Risiken für derartige Unternehmen scheinen beträchtlich: Wird die Cancun-Vereinbarung tatsächlich „exekutiert“, sind die Effekte gravierender als „Peak Oil“, ebenso die Auswirkungen für die globale Finanzlandschaft und für von fossilen Energieträgern abhängige Volkswirtschaften.

### Kosteneffizienz oder Kostenwahrheit bei Energieimporten?

Auch wenn die Quantifizierung der „tatsächlichen“ Energiekosten schwierig und mit Unschärfen behaftet ist, gibt es deutliche Hinweise darauf, dass die derzeitigen Energiepreise – weil zu niedrig – nicht der Kostenwahrheit entsprechen. Dies bedeutet, dass – volkswirtschaftlich gesehen – eine Schiefelage in Richtung höherer Energieverbrauch und mehr Energieimporte bzw. – relativ gesehen – geringere Aufbringung im Inland (weil in der Regel „teurer“) besteht. Daraus resultiert ein überhöhter Kaufkraftabfluss an ausländische Energielieferanten bzw. relativ zu geringe Investitionen mit inländischem Wertschöpfungspotenzial.

Anhand der österreichischen Energieimporte kann gezeigt werden, dass es dabei um volks-

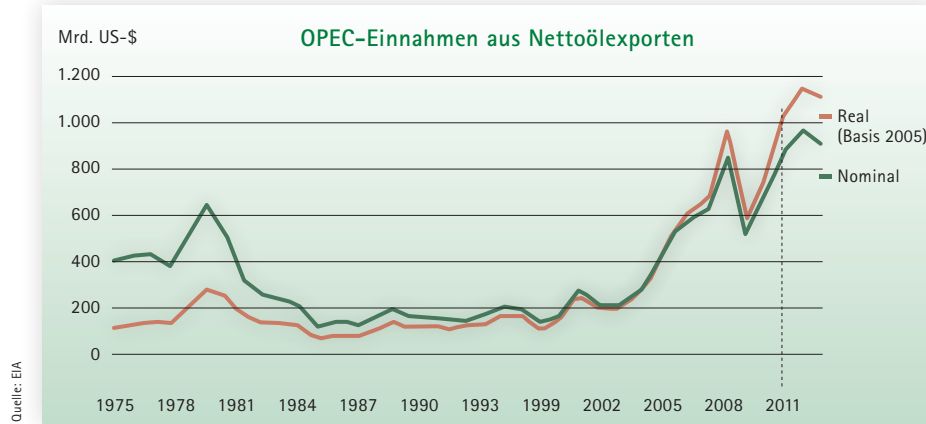


Abb. 4: Mit dem Ölpreis klettern auch die Einnahmen der Öl exportierenden Staaten.

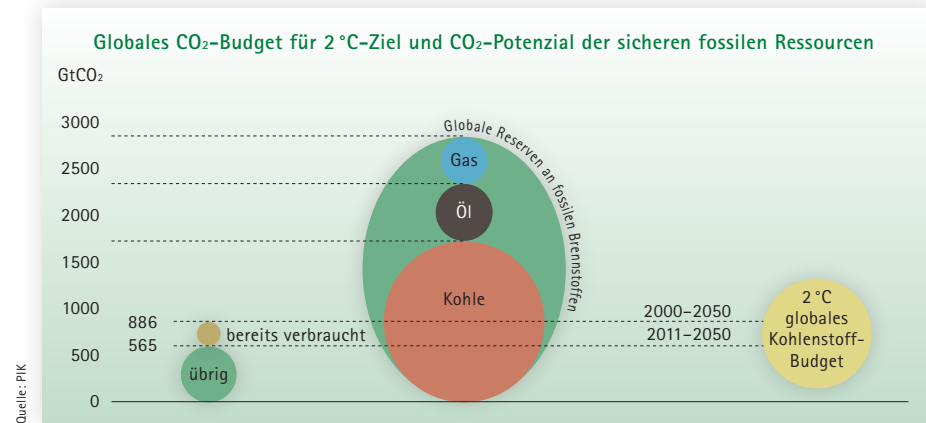


Abb. 5: In nur zehn Jahren (2000 bis 2010) wurde bereits ein Drittel jenes Kohlenstoff-Budgets verbraucht, das nicht überschritten werden darf, sofern man einen Anstieg der globalen Temperaturen um über 2°C verhindern will.

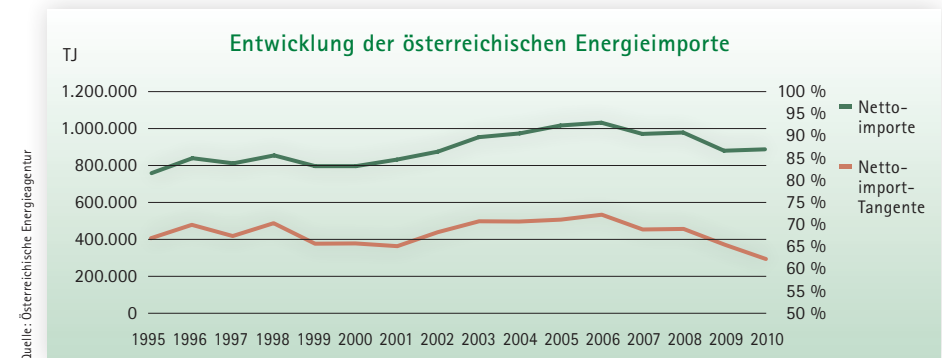


Abb. 6: Die österreichischen Nettoenergieimporte wuchsen seit 1995 um etwa 20%.

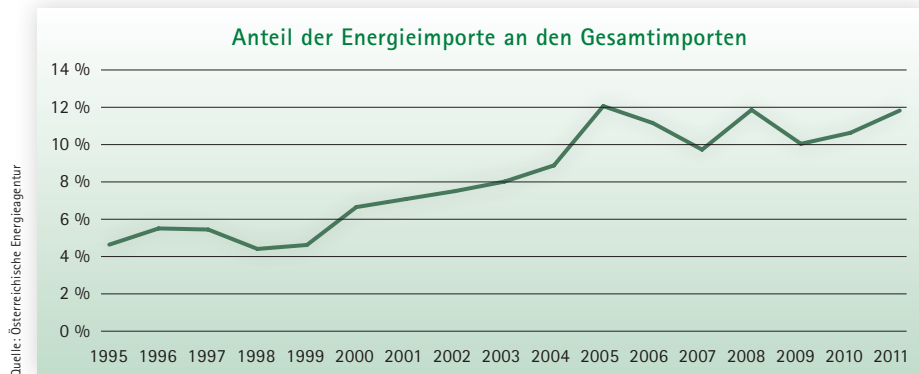


Abb. 7: Der Anteil der Energie- an den Gesamtimporten pendelte in den vergangenen Jahren zwischen 10 und 12%.

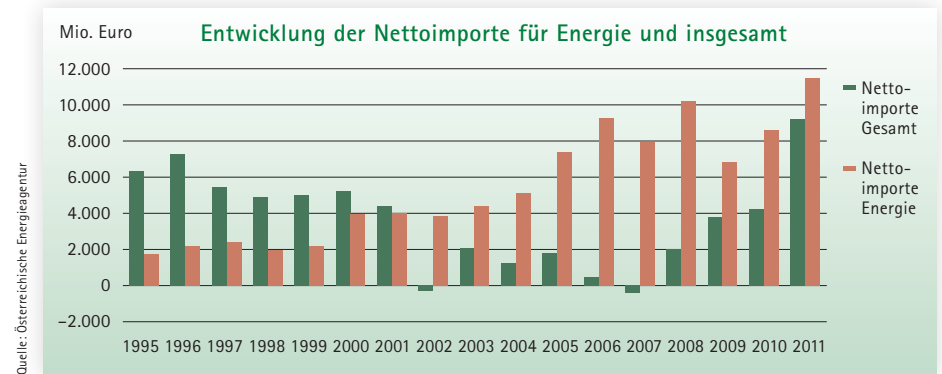


Abb. 9: Seit dem Jahr 2000 geht der Trend der Österreichische Nettoimporte an Energie nach oben.

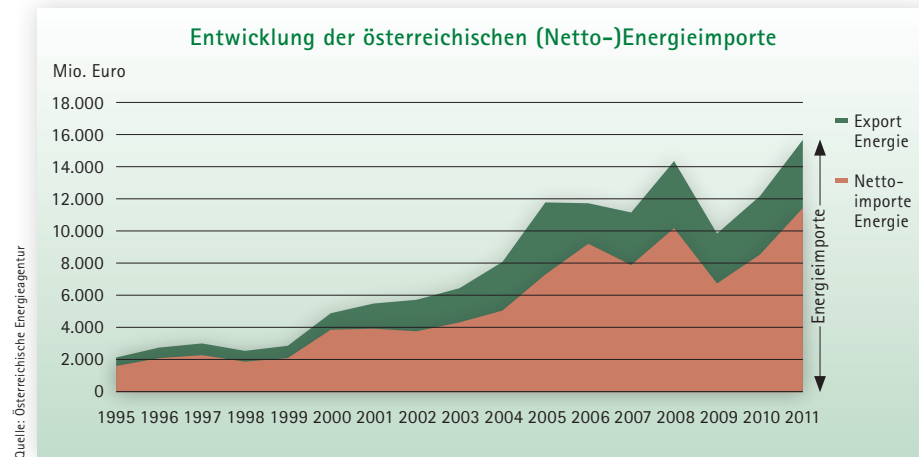


Abb. 8: Netto-Energieimporte und gesamte Energieimporte Österreichs erreichten im Jahr 2011 neue Rekordwerte.

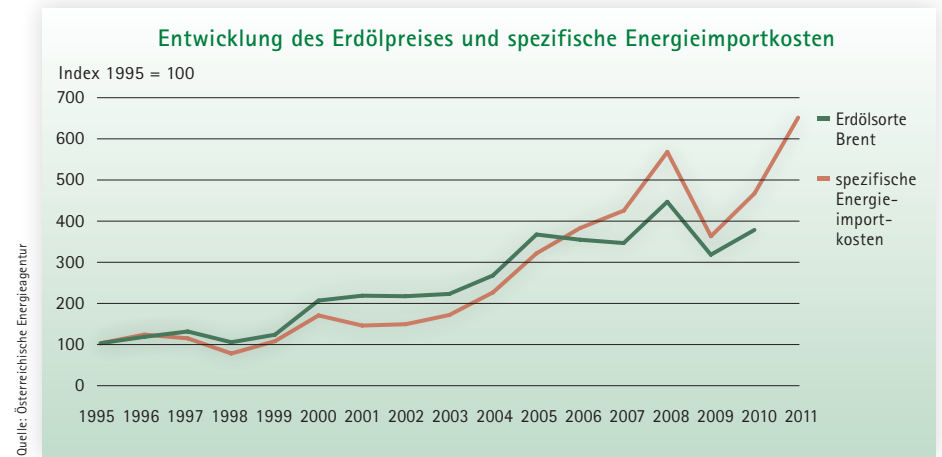


Abb. 10 zeigt den Einfluss des Erdölpreises auf andere Energieträger.

wirtschaftlich relevante Größenordnungen geht. Zugleich zeigen sich auch die zunehmenden Risiken für eine deutlich negative Handelsbilanz durch Energieimporte im Falle der Fortführung des energiepolitischen Status quo.

Seit dem Jahr 2000 sind die österreichischen Nettoenergieimporte (Einfuhren minus Ausfuhren) mengenmäßig kontinuierlich angestiegen (s. Abb. 6) und erreichten im Jahr 2006 den bisherigen Höchststand von 1.050 Petajoule (PJ). Die Nettoimport-Tangente (Quotient aus Importsaldo und Bruttoinlandsverbrauch als Kenngröße für

die Abhängigkeit der Energieversorgung von Importen) lag 2006 bei 72%. Seitdem sind die Nettoenergieimporte auf ein Niveau von rund 900 PJ gesunken. Damit liegen sie aber noch immer um fast 20% über dem Wert des Jahres 1995, und mit einer Nettoimport-Tangente von rund 62% im Jahr 2010 ist das österreichische Energiesystem nach wie vor stark von ausländischen Energielieferungen abhängig.

54% der Nettoenergieimporte des Jahres 2010 entfielen (bezogen auf ihren Energieinhalt) auf Erdöl und Erdölprodukte, 29%

auf Erdgas, 14% auf Kohle, 2% auf feste Biomasse und 1% auf elektrische Energie. Aus dieser Abhängigkeit resultiert auch eine hohe Exponiertheit gegenüber internationalen Energiepreisschwankungen. Dies macht die wertmäßige Entwicklung der Energieimporte deutlich. Der Anteil der Energieimporte an den Gesamtimporten der österreichischen Handelsbilanz erreichte 2005 einen in der längerfristigen Perspektive hohen Wert von 12% (s. Abb. 7). Diese Marke wurde in den Jahren 2008 und 2011 erneut erzielt (nur am Höhepunkt der zweiten Ölkrise im Jahr 1981 lag dieser Anteil mit fast

19% deutlich höher). Absolut betrachtet, erreichten die österreichischen Energieimporte im Jahr 2011 mit 15,7 Milliarden Euro einen bisherigen Höchststand, dies gilt auch für die Nettoimporte von 11,5 Milliarden Euro (s. Abb. 8). Das entspricht einem Anteil der Nettoimporte von 4% am nominellen österreichischen Bruttoinlandsprodukt – 1981 (Höhepunkt der zweiten Ölkrise) lag dieser Wert bei 5,5%, Ende der 1990er-Jahre nur noch bei 1,1%.

Die Belastung der österreichischen Handelsbilanz durch die Energieimporte wird in Abb. 9 sichtbar. Seit dem Jahr 2000 ist





Auch ohne Erdöl verfügen die Staaten im Nahen Osten über beachtliche Energiepotenziale.

ein steigender Trend der wertmäßigen Nettoenergieimporte zu verzeichnen. In den vergangenen zehn Jahren hat sich die Situation insofern „gedreht“, als nunmehr die Energienettoimporte höher als der Saldo der Handelsbilanz insgesamt liegen – das heißt, ohne die gestiegenen Nettoenergieimporte hätte Österreich eine positive Handelsbilanz erreicht (z. B. im Jahr 2011 rund 2 Milliarden Euro).

Der wesentliche Treiber für die negative Wirkung der Energieimporte in der österreichischen Handelsbilanz ist der Erdölpreis, der einerseits über den hohen Anteil (über 50%) dieses Energieträgers im österreichischen Importportfolio wirkt, aber auch – nach wie vor – mit teilweise zeitlicher Verzögerung einen wesentlichen Einfluss auf andere Energieträger hat. Dieser Zusammenhang wird in Abb. 10 gut sichtbar: Die spezifischen österreichischen Importkosten für Energie korrelieren eng mit der Entwicklung des Erdölpreises am Beispiel der Notierungen der Sorte „Brent“.

### Zusammenfassung

In der öffentlichen bzw. veröffentlichten Meinung wird das Energiepreisniveau be-

reits als hoch bewertet. Stichworte dafür sind Energiearmut, Treibstoffpreis-Debatte, Heizkostenzuschuss oder Pendlerpauschale. Eine aktuelle Zeitungsmeldung titelt zum Beispiel: „Heizen so teuer wie noch nie – 300.000 Österreicher müssen frieren.“ Allerdings zeigt sich, dass die derzeitigen Energiepreise nicht die tatsächlichen Kosten (Stichwort externe Kosten) für Energie reflektieren, allen voran für den „Leitenergieträger“ Erdöl, das heißt, dass eine „Kostenwahrheit“ nicht gegeben ist. (Dies soll nicht als Plädoyer verstanden werden, soziale Aspekte – oder etwa auch Wettbewerbsfragen – auszublenden, aber Energie- und Klimapolitik soll nicht Sozialpolitik ersetzen).

Dieses Marktversagen begünstigt das Aufrechterhalten des Status quo und behindert notwendige Veränderungen unserer Energiesysteme. Wird beispielsweise 1 Milliarde Euro anstatt für den Energieimport für die Modernisierung unserer Gebäude ausgegeben, liegt die damit induzierte Wertschöpfung bei 1,5 Milliarden Euro und es werden zwischen 9.400 und 14.000 Arbeitsplätze gesichert oder neu geschaffen.

Für die österreichische Handelsbilanz bzw. die monetäre Exponiertheit der Energieimporte ist zu erwarten, dass sich diese künftig noch verstärken wird. Um diesem Risiko entgegenzuwirken, wäre bei den beiden zentralen Maßnahmen der österreichischen Energiestrategie anzuknüpfen, die jeweils den Bedarf für Energieimporte senken:

1. deutliche Erhöhung der Energieeffizienz
2. Substitution von fossilen Energieimporten durch inländische erneuerbare Ressourcen.

---

Prof. Ing. Mag. Herbert Lechner  
Wissenschaftlicher Leiter und  
stellvertretender Geschäftsführer der  
Österreichischen Energieagentur,  
[herbert.lechner@energyagency.at](mailto:herbert.lechner@energyagency.at)