

## AUSWIRKUNGEN DER ROHÖL- PREISHAUSSE

*Bestimmend für die Entwicklung der Erdölpreise sind vor allem spekulative Bewegungen auf den Rohölmärkten, die Marktmacht der OPEC und die Reaktionsmuster des Nicht-OPEC-Angebotes. Für die mittelfristige Entwicklung ist auch der Bestand der Reserven zu berücksichtigen. Die jüngsten Preisbewegungen deuten darauf hin, dass der Rohölpreis für Brent in Österreich im Jahresdurchschnitt 2000 bei rund 28,7 \$ je Barrel lag. Mittelfristig dürfte es der OPEC gelingen, durch eine entsprechende Einschätzung des Verhaltens der Konkurrenten eine Monopolistenstrategie umzusetzen. Daraus würde sich ein Preisniveau zwischen 25 \$ und 30 \$ je Barrel ergeben. Entscheidend ist dabei die kurzfristige Preisuntergrenze für Investitionen in die zusätzliche Rohölexploration im Nicht-OPEC-Bereich. Gemäß IEA wird die OPEC nach 2010 über einen Marktanteil von 50% verfügen und der Nicht-OPEC-Bereich das Produktionsmaximum erreichen.*

Der Erdölpreis unterlag in den letzten zwei Jahren substantiellen Schwankungen zwischen 11 \$ und beinahe 40 \$ pro Barrel. Das Jahr 2000 ist gekennzeichnet durch ein anhaltend hohes Preisniveau von rund 30 \$, ohne dass die OPEC – wie bei den Erdölpreisschocks 1973/74 und 1979/80 – ihre Förderung massiv gekürzt hätte. Seitdem wird intensiv über die Ursachen und die Auswirkungen dieses neuerlichen Erdölpreisschocks diskutiert. Die Ursachenforschung beschäftigt sich ausführlich mit den neuen Entwicklungen auf dem Weltrohölmarkt. Im Mittelpunkt der Frage nach den Auswirkungen steht die Befürchtung, dass den Industrieländern – ebenso wie bei früheren Erdölpreisschocks – hohe gesamtwirtschaftliche Kosten entstehen. Beide Punkte werden im Folgenden mit speziellem Bezug zur österreichischen Situation dargestellt.

### DER WELTROHÖLMARKT

#### ENTWICKLUNG DES ERDÖLMARKTES 1998/2000

Der Anstieg des Rohölpreises im Jahr 2000 auf Höchstwerte über 30 \$ je Barrel rückte die Entwicklung der Energiepreise wieder in den Mittelpunkt der wirtschaftspolitischen Diskussion. Das Interesse an der Entwicklung der Erdölpreise

Begutachtung: Wolfgang Pollan,  
Wilfried Puwein • Wissenschaftliche  
Assistenz: Susanne Kopal • E-Mail-  
Adressen: Kurt.Kratena@wifo.ac.at,  
Susanne.Kopal@wifo.ac.at

ist nicht symmetrisch – der massive Rückgang bis auf knapp über 11 \$ Mitte 1998 hatte keine nachhaltige ökonomische Diskussion ausgelöst. 1997 und 1998 hatte sich Rohöl jeweils verbilligt, im Durchschnitt des Jahres 1999 kostete Brent<sup>1)</sup> noch immer um 6% weniger als 1997 und sogar um 13,5% weniger als 1996. Der Preisanstieg im Laufe des Jahres 1999 ist somit als Korrektur des Preisverfalls von 1998 zu sehen. Der Erdölpreisschock wurde für die europäischen Länder dadurch verstärkt, dass der Euro gegenüber dem Dollar an Wert verlor, sodass sich die Rohölimporte zusätzlich verteuerten.

Die Entwicklung seit 1998 ist durch die „Monthly Oil Market Reports“ der IEA dokumentiert; dabei wird ab Februar 2000 ein Abbau der Rohöl- und Produktenlager bei gleichzeitig steigender Nachfrage in den OECD-Ländern beobachtet. Der Rohölpreis erhöhte sich bis zu diesem Zeitpunkt von rund 25 \$ je Barrel Ende 1999 auf über 28 \$. Aufgrund der Kombination eines massiven Lagerabbaus (2,7 Mio. Barrel pro Tag) und einer Zunahme der Nachfrage wurde im Februar 2000 ein weiterer Anstieg der Preise erwartet.

Die Aufmerksamkeit der Märkte konzentrierte sich daher auf die OPEC-Konferenz am 27. März in Wien; die EU-Kommission und das Energieministerium der USA appellieren an die OPEC, die Fördermengen zu erhöhen. Die Erwartungen schwankten zwischen einer Ausweitung des Förderlimits um rund 1 Mio. Barrel pro Tag, wie von den drei wichtigsten Förderländern Saudi-Arabien, Mexiko und Venezuela angekündigt, und jenen 2,5 Mio. Barrel, die die IEA für einen „Marktausgleich“ errechnet hatte. Für den Fall einer Förderausweitung um 2,5 Mio. Barrel pro Tag erwartete das Energieministerium der USA mittelfristig einen Rohölpreis (Importpreis der USA) von nur 18 \$ bis 23 \$ je Barrel Brent.

Die OPEC-Konferenz im März 2000 brachte kein Ergebnis bezüglich einer Ausweitung der Fördermengen, vielmehr wurde die bis Ende März gültige Vereinbarung um ein halbes Jahr verlängert. Die Rohölpreise waren zuvor in Erwartung einer Anhebung der Förderquote geringfügig auf etwa 25 \$ je Barrel gesunken und stabilisierten sich im April und Mai auf rund 23 \$ je Barrel. In den folgenden Monaten erhöhten sich die Preise weiter und lagen ab September 2000 über 30 \$ je Barrel. Als Ursache für den neuerlichen Preisanstieg wurden die Lagerbewegungen angesehen. Die IEA hatte bereits in ihrem „Monthly Oil Market Report“ vom 11. Juli 2000 berichtet, dass im II. und III. Quartal ein massiver Produktenlagerabbau betrieben wurde, während zugleich ein weiterer Anstieg der Nachfrage erwartet wurde. Dies fiel zeitlich zusammen mit einer Änderung der Umweltgesetzgebung in den USA (Schadstoffgehalt von Treibstoffen), die eine Umorientierung im Produktionsprozess

<sup>1)</sup> Hier wird jener Preis für Brent verwendet, der nach Angaben der OMV für die österreichischen Rohölimporte repräsentativ ist.

der Raffinerien erforderte. Die Raffinerien stießen so in der laufenden Erzeugung an Kapazitätsgrenzen, sodass die zusätzlich geförderten Erdölmengen kurzfristig den Markt nicht ins Gleichgewicht bringen konnten. Gemäß einer früheren Schätzung der IEA wäre ein noch massiverer Abbau der Lager notwendig gewesen, um ein Marktgleichgewicht zu erreichen.

Aufgrund dieser Entwicklungen herrschte ein anhaltend hohes Preisniveau vor; die OPEC-Produzenten konnten glaubhaft darstellen, dass aufgrund der Knappheit auf dem Markt für Erdölprodukte eine Ausweitung der Fördermengen kurzfristig keine Entspannung der Märkte bringen würde. Diese Situation hielt bis Dezember an, erst die jüngste Entwicklung der Angebotsseite brachte einen Rückgang der Preise auf etwa 27 \$ je Barrel mit sich. Laut dem „Monthly Oil Market Report“ der IEA vom 11. Dezember 2000 war das in erster Linie auf eine Erhöhung des Nicht-OPEC-Angebotes bei gleichzeitig etwas geringerem OPEC-Angebot zurückzuführen.

#### KURZFRISTIGE ENTWICKLUNG DER ERDÖL- PREISE

Als zentrale Faktoren für die Entwicklung der Erdölpreise sind zu identifizieren:

1. spekulative Bewegungen auf den Erdölmärkten,
2. die Marktmacht der OPEC,
3. Reaktionsmuster des Nicht-OPEC-Angebotes,
4. die mittelfristige Entwicklung der Reserven.

Alle diese Faktoren wirken auf der Angebotsseite, was darin begründet ist, dass die Nachfrage kurzfristig relativ unelastisch ist. Die Analyse der spekulativen Bewegungen kann sich auf einen Vergleich des Spot-Marktes mit dem Futures-Markt und eine Untersuchung des Verhaltens neu auf dem Weltmarkt auftretender Akteure (Pensionsfonds aus den USA) stützen. Die spekulativen Bewegungen der letzten Jahre resultieren hauptsächlich aus der Lagerhaltungspolitik der Erdölverarbeiter und hatten – unter den Rahmenbedingungen der OPEC-Politik – starke kurzfristige Schwankungen der Kapazitätsauslastung und der Margen für Raffinerien zur Folge. Insofern bestätigt sich die Einschätzung eines Teiles der Marktbeobachter, dass die Entwicklungen auf den Produktenmärkten den Erdölpreis determiniert haben.

Die jüngsten Preisbewegungen deuten darauf hin, dass der Rohölpreis in Österreich im Jahresdurchschnitt 2000 bei etwa 28,7 \$ je Barrel Brent lag. Für eine über einige Wochen hinausgehende Einschätzung der Entwicklung der Erdölpreise ist das Zusammenwirken des Angebotes der OPEC mit allen anderen Anbietern entscheidend. Mittelfristig dürfte es der OPEC gelingen, durch eine entsprechende Einschätzung des Verhaltens der Konkurrenten eine Monopolistenstrategie umzusetzen. Die Förderpolitik wird somit vom für einen Monopolisten „opti-

malen“ Preisniveau bestimmt, d. h. sie berücksichtigt die mittelfristigen Nachfrageelastizitäten. Daraus dürfte sich ein Preisniveau zwischen 25 \$ und 30 \$ je Barrel ergeben. Entscheidend ist dabei die kurzfristige Preisuntergrenze für Investitionen in die zusätzliche Rohölexploration im Nicht-OPEC-Bereich. Die Entwicklung der letzten Monate hat gezeigt, dass das Nicht-OPEC-Angebot bei Erreichen der Marke von 30 \$ je Barrel stark ausgeweitet wird.

## MITTELFRISTIGE ENTWICKLUNG DER ERDÖLPREISE

Für den weiteren Verlauf des Rohölpreises sind die Informationen über neue Funde bzw. Reserven und der Marktanteil der OPEC entscheidend. Der neueste „World Energy Outlook 2000“ der IEA geht langfristig von einer beträchtlichen Steigerung der weltweiten Nachfrage nach Erdöl aus (+1,9% pro Jahr im Durchschnitt 1997/2020). Dieses Wachstum konzentriert sich auf Ostasien, China und Lateinamerika; die Bedeutung des Erdöls für den Weltenergieverbrauch bleibt dabei mit rund 40% konstant. Als wesentliche mittelfristige Entwicklung auf der Angebotsseite erwartet die IEA einen Rückgang der Nicht-OPEC-Produktion ab 2010. Die Produktion ist in Nordamerika schon jetzt rückläufig und wird in Europa schon vor 2010 sinken. Ein zusätzliches Angebot im Nicht-OPEC-Bereich kommt aus den Transformationsländern und aus Lateinamerika. Das impliziert, dass im Nicht-OPEC-Bereich insgesamt keine wesentlichen neuen Reserven entdeckt werden und alte Erdölfelder unergiebig werden.

Die durch geologische Determinanten gestützte Theorie des Angebotes an Rohöl orientiert sich am Modell der „Hubbertschen Glockenkurve“ (siehe dazu Schindler – Zittel, 2000); sie geht vom Potential eines einzelnen Erdölfeldes aus. In der Praxis bestimmen jedoch auch andere Faktoren das tatsächliche Angebot, nämlich Investitionen in technischen Fortschritt und Exploration. Der „Potential Output“ des Weltmarktes für Erdöl ist daher nicht als Summe der Hubbertschen Glockenkurven der einzelnen Erdölfelder gegeben. Vielmehr muss insgesamt ein absinkender Ast der gesamten Kurve angenommen werden, der durch Entdeckung neuer Erdölreserven gestreckt wird und dessen Verlauf von der tatsächlichen Ausbeutung und Exploration abhängt. Entscheidend ist für den Weltmarkt, wann das Produktionsmaximum des Nicht-OPEC-Bereichs erreicht ist und in welchem Ausmaß die Produktion danach sinkt.

In der entsprechenden Diskussion unter Geologen geht die „pessimistische“ Perspektive (Campbell, 1997) davon aus, dass dieses Produktionsmaximum schon im Jahr 2001 erreicht wird. Gemäß der anderen Perspektive, repräsentiert durch den neuesten „World Energy Outlook“ der IEA, wird die Angebotsseite nicht aus-

### Übersicht 1: Der Weltmarkt für Rohöl

	1997	2010	2020	1997/2020
	Mio. Barrel pro Tag			Durchschnittliche jährliche Veränderung in %
<b>Nachfrage</b>	74,5	95,8	114,7	+1,9
OECD-Länder	40,9	46,9	50,0	+0,9
Nordamerika	20,2	24,0	26,1	+1,1
Europa	14,1	16,0	16,8	+0,7
Andere	6,6	6,9	7,1	+0,4
Nicht-OECD-Länder	30,1	45,0	60,0	+3,1
Transformationsländer	4,7	5,8	7,4	+2,0
China	4,1	7,6	11,0	+4,4
Ostasien	6,4	10,1	13,6	+3,3
Andere <sup>1)</sup>	14,9	21,5	28,0	+2,7
<b>Angebot</b>	74,5	95,8	114,7	+1,9
Nicht-OPEC-Länder	42,0	46,9	46,1	+0,4
Nordamerika	10,6	9,9	9,0	-0,1
Europa	6,7	5,2	3,5	-2,7
Transformationsländer	7,4	10,3	12,3	+2,2
Andere	17,3	21,5	21,3	+0,9
OPEC-Länder	29,8	44,1	61,8	+3,2
Andere <sup>2)</sup>	2,7	4,8	6,8	+4,0
		In %		Durchschnittliche jährliche Veränderung in %
Marktanteil der OPEC-Länder	40,0	46,0	54,0	+1,3

Q: IEA World Energy Outlook 2000; WIFO-Berechnungen. – <sup>1)</sup> Enthält auch Lagerveränderungen. – <sup>2)</sup> Laut IEA: „Unconventional Oil“ und „Processing Gains“.

schließlich von der Reservenlage, sondern auch von ökonomischen Faktoren bestimmt. Eine Zunahme der Produktion erwartet die IEA außerhalb von Nordamerika und Europa, vor allem in den Transformationsländern. Dies wird sich auf die Politik der OPEC erst dann niederschlagen, wenn die Erwartung des Erreichens des Produktionsmaximums außerhalb der OPEC in das Bewusstsein der Marktteilnehmer vorgedrungen sein wird. Ein weiterer wichtiger psychologischer Schwellenwert für die OPEC-Politik ist die Erreichung eines Marktanteils von 50%. Gemäß IEA wird das nach 2010 eintreten. Gleichzeitig unterstellt die IEA, dass der OPEC-Marktanteil danach weiter bis auf 54% steigt. Diese Prognose impliziert bereits eine starke Ausweitung des OPEC-Angebotes im Zeitraum 1997 bis 2020 um jährlich durchschnittlich 3,2%.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob das einer „optimalen“ Politik im Sinne der Maximierung der Erlöse aus der Erdölförderung entspricht. Die OPEC wird auf einem Weltmarkt für Erdöl unter den Bedingungen eines jährlichen Rückgangs der Förderung im Nicht-OPEC-Bereich und bekannter Nachfrageelastizitäten zur Maximierung der Erlöse die Strategie eines Monopolisten verfolgen. Massive Steigerungen des OPEC-Marktanteils in einem Szenario mit rückläufiger Nicht-OPEC-Förderung (im IEA „World Energy Outlook“ die Periode 2010/2020) erscheinen somit nicht plausibel, was auch den von der IEA prognostizierten moderaten Preispfad in Frage stellt.

Für die kürzere Frist, d. h. für die nächsten Jahre, ist bestimmend, welche Investitionen bei einem mittleren

Preisniveau von 25 \$ je Barrel in die Exploration im Nicht-OPEC-Bereich und hier vor allem in den Transformationsländern getätigt werden. Die OPEC dürfte ihre Strategie dann im Sinne der Erlösmaximierung entsprechend wählen.

## AUSWIRKUNGEN DER ERDÖLPREIS-ENTWICKLUNG AUF DIE ENERGIEPREISE IN ÖSTERREICH

*Die unmittelbare Folge einer Erdölverteuerung für die österreichische Wirtschaft ist ein Anstieg der Preise anderer Energieträger. Diese Preiserhöhungen ergeben sich einerseits aus einer Reaktion der Weltmarktpreise für Energie auf den Erdölpreis und andererseits durch die Importpreisveränderungen (in Schilling) in Österreich. Brent verteuerte sich im Jahr 2000 in Schilling um rund 83% (von 17,9 \$ je Barrel auf voraussichtlich 28,7 \$). In der Folge erhöhten sich die Preise von Erdölprodukten (Heizölen) um etwa 40%. Für Kohle und Gas sind die Preiseffekte mit +2,2% und +4,4% geringer, die Preise von elektrischer Energie sinken im Umfeld der Liberalisierung sogar. Für Superbenzin und Dieseltreibstoff ergeben sich Preiserhöhungen von 18% bzw. 23%.*

Die unmittelbare Folge einer Erdölverteuerung für die österreichische Wirtschaft ist ein Anstieg der Preise anderer Energieträger. Diese Preiserhöhungen ergeben sich einerseits aus einer Reaktion der Weltmarktpreise für Energie auf den Erdölpreis und andererseits durch die Importpreisveränderungen (in Schilling) in Österreich. Die Wechselkursentwicklung hat im Jahr 2000 die Erdölpreiserhöhung für die Euro-Zone zusätzlich verschärft (Abbildung 1). Die Preise der einzelnen Energieträger auf dem Weltmarkt sind aufgrund der auf den Märkten bekannten weltweiten Substitutionsmöglichkeiten auf der Nachfrageseite an den Rohölpreis gekoppelt. Für Österreich ergeben sich außerdem aufgrund der Bezugsverträge direkt mit dem Rohölpreis variierende Preise (vor allem für Gas). Überdies sind jene Energieträger betroffen, die in Energieumwandlungsprozessen auf der Basis von Rohöl bzw. Kohle und Naturgas gewonnen werden; das betrifft Erdölprodukte und elektrische Energie. Alle beschriebenen Reaktionen laufen mit gewisser Zeitverzögerung ab. Für das Jahr 2000 kann der Effekt der Weiterwälzung der Erdölverteuerung auf die einzelnen Energiepreise anhand unterschiedlicher Quellen analysiert werden. Unterjährige Informationen stehen für die Konsumentenpreise zur Verfügung

(Verbraucherpreise für Heizstoffe und Pumpenpreise der OMV für Treibstoffe). Diese Preise werden jedoch nicht direkt vom Rohölpreis bestimmt, sondern weisen einen hohen Anteil von Verteilerspannen auf und unterliegen in unterschiedlichem Ausmaß der Importkonkurrenz. Letzteres gilt in Österreich vor allem für die Strompreise.

Als Indikatoren für die direkt durch Veränderungen des Erdölpreises betroffenen „Großhandelspreise“ für Energie liegen die Importpreise aus der Außenhandelsstatistik sowie die von Statistik Österreich bis 1998 erhobenen Durchschnittspreise für 26 Energieträger in der Sachgütererzeugung (vor 1995 Industrie laut Industriestatistik) vor. Letztere können unmittelbar als die für den Standort Österreich relevanten Energiepreise bezeichnet werden und liefern damit Informationen über die Betroffenheit der Volkswirtschaft von der Erdölpreishausse. Unterjährig sind diese Preise nicht verfügbar; die Auswirkungen der Erdölverteuerung konnten jedoch anhand einer Zeitreihe von 1976 bis 1998 ökonomisch untersucht werden. Dazu wurden die 26 Energieträger in der Sachgütererzeugung auf die Energieträger Kohle, Erdölprodukte (Heizöl, Flüssiggas), Gas (Naturgas, Gichtgas, Kokereigas) und elektrische Energie aggregiert.

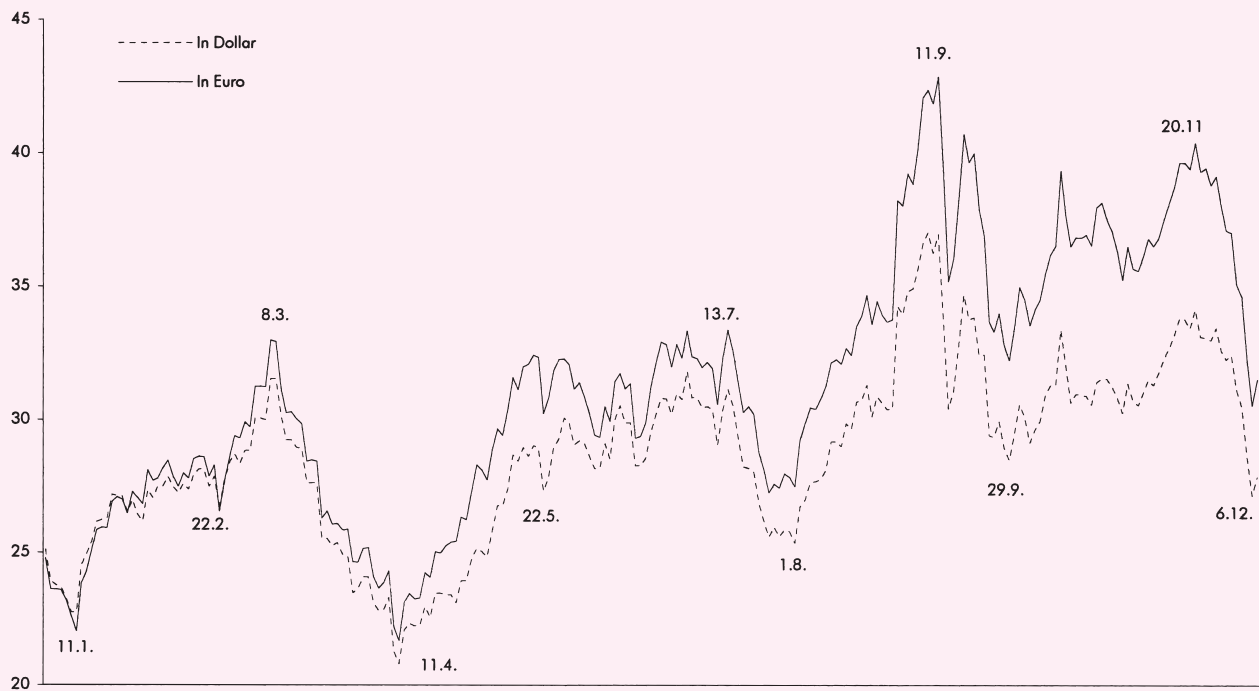
Zur Erklärung der Preisveränderungen wurden Gleichungen geschätzt, die die kurzfristige Dynamik und die Abhängigkeit der Energiepreise vom Rohölpreis der Sorte Brent beschreiben<sup>2)</sup>. Für Kohle und Gas resultiert die Abhängigkeit vom Rohölpreis aus gemeinsamen Entwicklungen auf den Weltmärkten, für Erdölprodukte und elektrische Energie aus der Übertragung von Veränderungen des Inputpreises auf den Outputpreis aufgrund von Technologieinsatz und Marktmacht. Für diesen Fall liefert die Literatur unterschiedliche Ansätze der Modellierung: die Analyse der direkten Korrelation von Input- und Outputpreisen mit teilweise sehr anspruchsvollen ökonomischen Methoden (vgl. dazu *Puwein – Wüger, 1999*, und die dort angegebene Literatur) und die Ableitung der Outputpreise aus einer die Kosten beschreibenden Produktions- bzw. Kostenfunktion der Umwandlungssektoren (vgl. dazu *Considine, 2000*, und das PRIMES-Modell).

Die Analyse der Effekte einer Rohölverteuerung auf die Treibstoffpreise stützte sich auf die Ergebnisse der bisher umfangreichsten Untersuchung zum österreichischen Kraftstoffmarkt (*Puwein – Wüger, 1999*). Dabei wurde nicht nur der Übertragungskoeffizient der Rohölpreisveränderungen auf den Nettopreis von Treibstoffen ökonomisch geschätzt, sondern auch der (statistisch signifikante) negative Einfluss der Steuerbelastung (Mineralölsteuer bzw. Bruttopreis) auf den Nettopreis. Darin kommt zum Ausdruck, dass die Steuerbelastungen zu-

<sup>2)</sup> Diese Schätzungen wurden gemeinsam mit Stefan Schleicher im Rahmen der Erweiterung des Energiemodells des WIFO zur Version DEDALUS III vorgenommen.

Abbildung 1: Entwicklung des Rohölpreises seit Anfang 2000

\$ je Barrel Brent


 Q: <http://www.eia.doe.gov/>.

mindest teilweise asymmetrisch auf den Nettopreis „rückgewälzt“ wird, d. h. dass Steuersenkungen zum Teil einen Anstieg der Nettopreise bewirken.

Für die Energiepreise  $PE$  der  $j$  Energieträger in der Sachgütererzeugung ( $j$  . . . Kohle, Erdölprodukte, Gas, elektrische Energie) beschreiben folgende Gleichungen die kurzfristige Dynamik (zu den detaillierten Ergebnissen siehe Anhang):

$$(1) \Delta \ln (PE_j) = H (\Delta \ln (BRENT), ECM),$$

$BRENT$  . . . Rohölpreis für Brent (relevanter Importpreis der österreichischen Raffinerie),  $ECM$  . . . „Error-Correction“-Mechanismus.

Der „Error-Correction“-Mechanismus beschreibt die Anpassung der Preise an einen langfristigen Gleichgewichtspfad zwischen dem jeweiligen Energiepreis  $PE$  und dem Preis der Rohölsorte Brent. Dabei wurden gemäß dem zweistufigen Verfahren nach Engle – Granger die Parameter der co-integrierenden Regression in die dynamische Gleichung eingesetzt.

Für die lediglich für langfristige Szenarien relevanten langfristigen Elastizitäten der Preise der einzelnen Energieträger auf den Rohölpreis (Brent) zeigt sich eine deutliche Abstufung zwischen Erdölprodukten, Gas und Kohle und entsprechend noch geringeren Elastizitäten für Treibstoffe. Letzteres stimmt gut mit den Ergebnissen von *Puwein – Wüger (1999)* überein und ist vereinbar mit der geringeren Bedeutung des Rohölpreises für die Gesamtkosten des Treibstoffhandels.

Die Verteuerung von Brent in Schilling um rund 83% im Jahr 2000 würde gemäß den Schätzergebnissen für die Sachgütererzeugung langfristig eine Steigerung der Preise von Erdölprodukten (Heizöle) um rund 48% erwarten lassen, von Kohle und Gas um etwa 30% und von elektrischer Energie um 8%. Für den Nettopreis von Superbenzin ergäbe sich eine Erhöhung (langfristiger Effekt) von etwa 22% und für Dieseltreibstoff von rund 32%. Die in der Gleichung auch abgebildete kurzfristige Dynamik wird hier nicht weiter untersucht. Der Effekt auf die auf dem Markt beobachtbaren *Bruttopreise* von Treibstoffen müsste tendenziell geringer sein, da nur ein Teil der Steuerbelastung (nämlich die Mehrwertsteuer) als Wertsteuer konstruiert ist, während die Mineralölsteuer als Mengensteuer nicht mit dem Nettopreis steigt.

Übersicht 3 zeigt zum Vergleich die hochgerechnete Entwicklung der Konsumentenpreise im Jahr 2000. Die Preiserhöhung ist für Kohle und Gas auf Konsumentenebene wesentlich geringer, als die Gleichungen für die Sachgütererzeugung erwarten ließen. Das kann jedoch gerade daran liegen, dass für diese beiden Energieträger im Jahr 2000 nur die kurzfristigen Effekte wirksam wurden; für Erdgas ist dabei die Preisbindung in den Bezugsverträgen bestimmend. Gemäß jüngsten Untersuchungen verliert zudem die durch Substitutionsmöglichkeiten in der Industrie begründete Parallelentwicklung des Erdöl- und des Kohlepreises an Bedeutung (*World Bank, 1999*). Zu den Modellgleichungen analoge Preiseffekte zeigen sich im Jahr 2000 in Bezug auf die Konsumentenpreise für Heizöl. Ein Sonderfall ist elektrische

Übersicht 2: Elastizitäten der Energiepreise (langfristig) auf den Rohölpreis (Brent)

Sachgütererzeugung

Kohle	0,32
Rohölprodukte	0,58
Gas	0,38
Elektrische Energie	0,10
Treibstoffe	
Superbenzin (netto)	0,26
Diesel (netto)	0,39

Q: WIFO-Berechnungen.

Energie, dort haben die einzelnen Landesgesellschaften sowohl 1999 als auch 2000 parallel zur Öffnung der Märkte für zugelassene Kunden laut EIWOG die Endverbraucherpreise gesenkt; die Schätzungen hätten hingegen einen Preisanstieg erwarten lassen. Die Prognosefähigkeit der Preisgleichungen für Treibstoffe kann als relativ gut eingestuft werden, die tatsächlichen Preisveränderungen im Jahr 2000 liegen nahe den hochgerechneten Werten.

**GESAMTWIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG DES ERDÖLPREISES**

Das WIFO schätzte die direkten Preiseffekte des Erdölpreisanstiegs 2000 in Österreich bisher (aufgrund des Gewichts der Energieträger im Verbraucherpreisindex) auf rund +1 Prozentpunkt. Fundierte Aussagen über die zu erwartenden gesamtwirtschaftlichen Effekte einer Dekade hoher Erdölpreise (40 \$ je Barrel Brent) erlauben Modellsimulationen mit E3ME für 19 europäische Regionen: Das BIP wäre demnach im Jahr 2010 um 2,5%, die Beschäftigung um 4,1% niedriger als im Basisszenario. Für Österreich ergibt sich ein BIP-Effekt von -1,6%. Die Reduktion der Energienachfrage wäre mit einer massiven Verringerung der Treibhausgasemissionen (vor allem CO<sub>2</sub>) verbunden. Ein wichtiger Teil der im europäischen „burden sharing“ laut Kyoto-Protokoll akkordierten Emissionsreduktion (Kyoto-Ziel) würde somit in einem Szenario einer permanenten Erdölverteuerung automatisch eintreten.

**VERBRAUCHERPREISE UND TERMS-OF-TRADE**

Die Analyse der Übertragungseffekte einer permanenten Verteuerung von Erdöl konzentriert sich im nächsten Schritt auf die Auswirkungen auf das gesamtwirtschaftliche Preisniveau und die davon ausgelösten Effekte auf

Übersicht 3: Energiepreise im Jahr 2000

	1. Halbjahr	2. Halbjahr <sup>1)</sup>	2000 <sup>1)</sup>
	Veränderung gegen das Vorjahr in %		
Heizöl, extra leicht	+38,2	+43,2	+40,9
Heizöl, leicht	+39,0	+45,9	+42,7
Strom	- 4,1	+ 2,7	- 0,8
Gas	+ 1,0	+ 7,8	+ 4,4
Steinkohle	+ 1,8	+ 2,6	+ 2,2
Treibstoffe			
Super plus	+19,0	+17,6	+18,2
Diesel	+23,8	+22,9	+23,3

Q: Heizöl, Strom, Gas, Steinkohle: VPI; Heizöl extra leicht, Super plus, Diesel: OMV. -  
<sup>1)</sup> Schätzung.

verfügbares Einkommen und Terms-of-Trade (kurzfristig) sowie auf Lohnbildung und den mittelfristigen Preispfad. Dabei muss eine Reaktion der Wirtschaftspolitik auf einen solchen Schock modelliert werden; besondere Bedeutung kommt hier der Einkommenspolitik zu.

Wie die Untersuchung der Energiepreise bereits gezeigt hat, waren die vom jüngsten Erdölpreisanstieg ausgehenden Energiepreiseffekte in Österreich bisher gering. Darin dürfte sich die Situation wesentlich von den Erdölpreisschocks 1974 und 1980 unterscheiden.

Das WIFO schätzte die direkten Preiseffekte des Erdölpreisanstiegs 2000 in Österreich bisher (aufgrund des Gewichts der Energieträger im Verbraucherpreisindex) auf rund +1 Prozentpunkt. Eine darüber hinausgehende Quantifizierung könnte z. B. mit einem Input-Output-Preismodell erfolgen, das auch die indirekten Effekte der Preisüberwälzung erfassen würde. Wie oben gezeigt wurde, müssen dabei (entgegen der allgemeinen Praxis) die Wirkungen der Erdölverteuerung auf die anderen Energiepreise (Kohle, Gas und Strom) auf der ersten Stufe berücksichtigt werden. In einem Input-Output-Modell würde nämlich eine Veränderung der Erdölpreise nur den Preis der Mineralölprodukte beeinflussen, nicht aber den Preis im Sektor Gasversorgung. Weitere schwerwiegende Nachteile statischer Input-Output-Preismodelle sind die Annahme konstanter Technologien und die Annahme voller Überwälzung von Kosten („cost push“) auf Preise. Vor allem Letzteres trifft in einem Umfeld verschärften Wettbewerbs nicht mehr zu – wäre z. B. die zunehmend liberalisierte Elektrizitätsversorgung ein Sektor des Input-Output-Modells, so wäre der Preiseffekt hier sicher überschätzt. Ein Mindestmaß an Flexibilisierung des Modells bringt somit die Schätzung ökonometrischer Gleichungen für die Energieträger wie oben präsentiert; auch dieser Ansatz kann jedoch Sondereffekte („Interventionen“) wie die Liberalisierung des Elektrizitätsmarktes nicht berücksichtigen.

Die Problematik der Annahme fixer Technologien über einen längeren Zeitraum wurde für Österreich bereits in früheren Untersuchungen deutlich (Richter – Teufelsbauer, 1985). Energienachfragefunktionen im Energiemodell DEDALUS III des WIFO auf der Basis einer verallgemeinerten Leontief-Kostenfunktion (siehe Diewert,

Übersicht 4: Gesamtwirtschaftliche Effekte einer permanenten Erdölverteuerung<sup>1)</sup> für 19 europäische Länder

	2010
	Differenz gegenüber dem Basisszenario in %
BIP	-2,5
Beschäftigung	-4,1
Verbraucherpreise	+4,4
Leistungsbilanzsaldo in % des BIP	-0,9

Q: E3ME-Projekt (Cambridge Econometrics). – <sup>1)</sup> Auf 40 \$ je Barrel zu Preisen von 1990.

1971, Berndt, 1991) für das fossile Bündel (Kohle, Erdöl, Gas) ergeben teilweise relativ hohe Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten und somit die Möglichkeit massiver Substitutionsvorgänge (Kratena, 1999). Erst die Kostenbelastung nach Substitution wäre als relevanter „Cost-Push“-Effekt anzusetzen; weiters wäre zu klären, in welchem Ausmaß die Erhöhung der Kosten von Vorleistungen auf die Outputpreise überwältigt werden kann.

Für die Analyse der kurzfristigen gesamtwirtschaftlichen Effekte stellt sich allerdings die Frage, ob ein Erdölpreisschock in einem Umfeld hohen Wettbewerbsdrucks, der eine Preisüberwälzung nur in geringem Ausmaß zulässt, tatsächlich geringere Wirkungen ausübt als bei voller Überwälzung. Der Wirkungskanal einer im Gefolge der Erdölpreisschocks 1973/74 und 1979/80 in Gang gesetzten Lohn-Preis-Spirale führt über die Dämpfung der realen Konsumnachfrage. Wenn die Überwälzung der Kostensteigerung in die Outputpreise nicht gelingt, sinken die Unternehmensgewinne mit entsprechenden Auswirkungen auf die Investitionsnachfrage. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Investitionsnachfrage eine höhere Varianz aufweist als die Konsumnachfrage und daher die kurzfristigen makroökonomischen Wirkungen stärker ausfallen können.

### MAKROÖKONOMISCHE EFFEKTE

Fundierte Aussagen über die zu erwartenden gesamtwirtschaftlichen Effekte einer permanenten Erdölverteuerung erfordern ein Modellinstrumentarium, das den Energiesektor in genügender Detailtiefe darstellt und in konsistenter Weise an ein ebenfalls ausreichend disaggregiertes makroökonomisches Modell angeschlossen ist. Ein solches Instrumentarium ist das Modell E3ME für 19 europäische Regionen (mit einer Gliederung von Deutschland in Ostdeutschland und Westdeutschland und von Italien in Norditalien und Süditalien; Barker et al., 1999). Das WIFO hat anhand dieses Modells die langfristigen Auswirkungen eines Szenarios einer permanenten Erdölverteuerung geschätzt.

Dazu wurde ein Szenario mit einem bis 2010 konstant hohen Erdölpreis von 40 \$ je Barrel einem „Baseline“-Szenario gegenübergestellt, in dem der Erdölpreis (Brent) im selben Zeitraum zu Preisen von 2000 auf 20 \$ je Barrel sinkt.

Übersicht 5: Effekte einer permanenten Erdölverteuerung<sup>1)</sup> auf das BIP

	2010
	Differenz gegenüber dem Basisszenario in %
Belgien	-3,5
Dänemark	-1,7
Ostdeutschland	-2,0
Westdeutschland	-3,1
Griechenland	-2,6
Spanien	-6,0
Frankreich	-1,4
Irland	-2,3
Norditalien	-1,0
Süditalien	-2,8
Luxemburg	-2,8
Niederlande	-4,3
Portugal	-3,8
Großbritannien	-1,3
Österreich	-1,6
Finnland	-1,6
Schweden	-6,7
Norwegen	-2,1
Schweiz	-2,6
Insgesamt	-2,5

Q: E3ME-Projekt (Cambridge Econometrics). – <sup>1)</sup> Auf 40 \$ je Barrel zu Preisen von 1990.

Über alle 19 in E3ME abgebildeten Regionen ergibt sich ein BIP-Effekt im Jahr 2010 von -2,5%, bei einer um 4,1% geringeren Beschäftigung. Die Verbraucherpreise sind entsprechend höher als in der Basislösung, und der Leistungsbilanzsaldo (in Prozent des BIP) verschlechtert sich.

Der gesamtwirtschaftliche Effekt (Auswirkungen auf das Bruttoinlandsprodukt) variiert erheblich über die 19 eu-

Übersicht 6: Effekte einer permanenten Erdölverteuerung<sup>1)</sup> auf den Bruttoproduktionswert für 19 europäische Länder

	2010
	Differenz gegenüber dem Basisszenario in %
Land- und Forstwirtschaft	- 2,8
Kohlebergbau	- 7,1
Erdöl- und Erdgasbergbau	± 0,0
Gasversorgung	- 4,5
Erdölverarbeitung	- 5,0
Elektrizitäts- und Wärmeversorgung	- 5,1
Wasserversorgung	-11,8
Eisen und Nicht-Eisen-Metalle	± 0,0
Stein- und Glaswaren, Bergbau	- 2,3
Chemie	- 2,5
Metallerzeugnisse	- 1,5
Maschinenbau	- 1,1
Büromaschinen	± 0,0
Elektrotechnische Einrichtungen	- 1,8
Fahrzeugbau	- 2,0
Nahrungs- und Genussmittel, Tabak	- 4,5
Textilien, Bekleidung, Schuhe	- 5,3
Papier und Pappe, Druckerei	- 2,5
Gummi- und Kunststoffwaren	- 2,1
Recycling	± 0,0
Sonstige Sachgüterproduktion	- 1,8
Bauwesen	- 1,2
Handel und Lagerung	- 2,2
Beherbergungs- und Gaststättenwesen	- 3,9
Straßen-, Bahn- und Busverkehr	- 1,5
Schifffahrt, Luftverkehr	- 2,0
Sonstiger Verkehr	- 1,5
Nachrichtenübermittlung	- 2,2
Geld- und Kreditwesen, Versicherungen	- 1,7
Sonstige marktmäßige Dienste	- 1,5
Nichtmarktmäßige Dienste	- 0,4
Statistische Differenz	± 0,0

Q: E3ME-Projekt (Cambridge Econometrics). – <sup>1)</sup> Auf 40 \$ je Barrel zu Preisen von 1990.

Übersicht 7: Effekte einer permanenten Erdölverteuerung<sup>1)</sup> auf die Treibhausgasemissionen

	2010 Differenz gegenüber dem Basiszenario in %	Kyoto-Ziel <sup>2)</sup> Veränderung gegenüber 1990 in %
Belgien	-14,0	- 7,5
Dänemark	- 5,7	-21,0
Ostdeutschland	- 4,9	
Westdeutschland	- 4,9	-21,0
Griechenland	- 4,1	+25,0
Spanien	-16,3	+15,0
Frankreich	- 5,0	± 0,0
Irland	- 6,8	+13,0
Norditalien	- 5,1	- 6,5
Süditalien	- 5,1	
Luxemburg	- 7,0	-28,0
Niederlande	- 3,2	- 6,0
Portugal	+ 6,2	+27,0
Großbritannien	- 0,8	-12,5
Österreich	-10,7	-13,0
Finnland	- 6,3	± 0,0
Schweden	- 7,8	+ 4,0
Norwegen	- 7,1	
Schweiz	- 2,8	
Insgesamt	- 5,8	

Q: E3ME-Projekt (Cambridge Econometrics). – <sup>1)</sup> Auf 40 \$ je Barrel zu Preisen von 1990. – <sup>2)</sup> Rat der Europäischen Union, Schlussfolgerungen des Umweltrates, Juni 1998.

europäischen Regionen (Übersicht 5): Das BIP einer Reihe von Ländern wird um 1% bis 2% gedämpft (Österreich

-1,6%), für Belgien, Westdeutschland, die Niederlande und Portugal erreicht der Effekt -3% bis -4%. Dies spiegelt die unterschiedliche Erdölintensität der einzelnen Volkswirtschaften sowie unterschiedlich hohe davon ausgelöste Wirkungen wider (z. B. Lohn-Preis-Spirale).

Der Bruttoproduktionswert aller 19 europäischen Regionen ist im Jahr 2010 um nur 1,9% niedriger als im Basiszenario. Der Energieversorgungssektor ist mit -5% bis -7% überdurchschnittlich betroffen, in der Sachgütererzeugung gilt dies für die Nahrungs- und Genussmittelindustrie sowie die Textil- und Bekleidungsindustrie. Darin kommen indirekte Wirkungen des Modells zum Ausdruck, die über Preiseffekte ausgelöst werden.

### WIRKUNGEN AUF DIE UMWELT

Die Reduktion der Energienachfrage ist mit einer massiven Verringerung der Emissionen von Treibhausgasen (vor allem CO<sub>2</sub>) verbunden. Ein wichtiger Teil der im europäischen „burden sharing“ laut Kyoto-Protokoll akkordierten Emissionsreduktion gegenüber 1990 (Kyoto-Ziel) würde somit in einem Szenario einer permanenten Erdölverteuerung automatisch eintreten. Im „Baseline“-

### Comments on the Most Recent Oil Price Developments – Summary

Oil market speculation, the market power of OPEC, and the reaction patterns of non-OPEC suppliers can be identified as the essential factors affecting the development of oil prices. Acting in the manner of a monopolist, OPEC is trying to implement a revenue-maximising strategy, with due consideration given to the policy of its competitors. With a view to medium-term developments, the volume of reserves also has to be taken into account. Given the most recent price movements, the crude oil price for Brent (Austria) will average around 28.7 \$ per barrel in 2000. On a medium-term basis, OPEC will presumably succeed in assessing the behaviour of its competitors correctly and, hence, adopt a monopolist strategy. This will probably result in a price level of between 25 \$ and 30 \$ per barrel, the decisive factor being the short-term minimum price level for investments in additional oil exploration by non-OPEC producers. According to the IEA, OPEC will reach a market share of 50 percent after 2010, with non-OPEC suppliers operating at their maximum production levels.

Higher oil prices have a direct impact on the Austrian economy by pushing up the prices of other sources of energy. These price increases are due, on the one hand, to the reaction of world-market energy prices to the oil price and, on the other hand, to changing prices (in ATS) for imports into Austria. In 2000, ATS prices for Brent increased by approximately 83 percent. This development triggers price increases for oil

products (fuel oil) of around 40 percent. The prices of coal and gas, up by 2.2 percent and 4.4 percent, respectively, are less strongly affected. The impact on gas prices is likely to persist in the coming year, while coal may be „decoupled“ from oil price developments. Electricity prices have even declined in 2000 in the wake of market liberalisation. Premium petrol and diesel prices increased by 18 percent and 23 percent, respectively.

According to WIFO's current assessment, the direct effect of oil price increases in 2000 (given the weight of energy) in Austria on the consumer price index is about 1 percentage point. Well-founded statements on the macroeconomic effects of a high-oil-price scenario (40 \$ per barrel at constant 1990 prices) can be derived from model simulations based on E3ME for 19 European regions. Across the 19 regions replicated in E3ME, a GDP effect of -2.5 percent and a reduction of employment by 4.1 percent can be observed in 2010. The overall effect of -2.1 percent against baseline for all regions compares with an effect of -1.6 percent for Austria. The drop in demand for energy is associated with substantial reductions in greenhouse gas emissions (mainly CO<sub>2</sub>). If the expected reduction of emissions is related to the Kyoto targets of the individual countries in percent of 1990 emissions agreed upon within the framework of European „burden sharing“, it appears that a substantial part of these reductions would occur automatically under a high-oil-price scenario.



Szenario würden die Emissionen im Jahr 2010 hingegen über jenen des Jahres 1990 liegen. Wenn auch der langfristige gesamtwirtschaftliche Effekt einer permanenten Erdölverteuerung heute wesentlich geringer sein dürfte als jener früherer Erdölpreisschocks, sind jedoch die gesamtwirtschaftlichen Kosten dieser „erzwungenen“ Emissionsreduktion beträchtlich. Dies zeigt auch ein Vergleich der Simulationsrechnungen mit E3ME mit den Effekten einer Strategie zur Erreichung von klimapolitischen Zielen über Energie- bzw. CO<sub>2</sub>-Steuern: Eine solche Strategie hätte aufgrund von „Double-Dividend“-Wirkungen einen positiven Effekt auf BIP und Beschäftigung, da zugleich andere („verzerrende“) Steuern gesenkt werden können.

## LITERATURHINWEISE

- Barker, T., Gardiner, B., Chao-Dong, H., Jennings, N., Schurich, C., E3ME Version 2.2 (E3ME22) User's Manual, Cambridge Econometrics, 1999.
- Berndt, E. R. (Hrsg.), *The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary*, Addison-Wesley, Massachusetts, 1991.
- Campbell, C. J., *The Coming Oil Crisis*, Petroconsultants SA, London, 1997.
- Considine, T. J., „Cost Structures for Fossil Fuel – Fired Electric Power Generation“, *The Energy Journal*, 2000, 21(2).
- Diewert, E. W., „An Application of the Shephard Duality Theorem: A Generalized Linear Production Function“, *Journal of Political Economy*, 1971, 79(3), S. 482-507.
- IEA (Hrsg.), *World Energy Outlook 1998*, Paris, 1998.
- IEA (Hrsg.) (2000A), *World Energy Outlook 2000*, Paris, 2000.
- IEA (Hrsg.) (2000B), *Monthly Oil Market Report*, 2000, verschiedene Hefte, <http://www.iea.org/omrep/index.htm>.
- Kratena, K., *Energieverbrauch, CO<sub>2</sub>-Emissionen und Energiebesteuerung. Simulationen mit dem Energiemodell DEDALUS*, WIFO, Wien, 1999.
- Kratena, K., Schleicher, St., *E3 Scenarios with Embodied and Induced Technological Change: Benefits and Costs of CO<sub>2</sub> Strategies for Austria*, paper presented at the EMF Workshop, Stanford University, 2000.
- Puwein, W., Wüger, M., *Der Kraftstoffmarkt in Österreich*, WIFO, Wien, 1999.
- Richter, J., Teufelsbauer, W., *Energiekosten und Anpassungsverhalten der Wirtschaft*, Signum Verlag, Wien, 1985.
- Schindler, J., Zittel, W., *Fossile Energiereserven und mögliche Versorgungsempässe aus europäischer Perspektive*, LB-Systemtechnik GmbH, Ottobrunn, 2000.
- World Bank (Hrsg.), *Global Commodity Markets. A Comprehensive Review and Price Forecast*, Washington, D.C., 1999.

## WORKING PAPERS

Nr. 134 • 2000

**Die unterschiedliche Wachstumsdynamik in den USA und Deutschland in den neunziger Jahren**

*Stephan Schulmeister*

Nr. 135 • 2000

**Prices and Factor Demand in an Endogenized Input-Output Model**

*Kurt Kratena*

Nr. 136 • 2000

**Die Entwicklung des Arbeitsvolumens und der Arbeitsproduktivität nach Branchen**

*Gudrun Biffl*

Nr. 137 • 2000

**Fiscal Policy in the Small Open Economy within the Framework of Monetary Union**

*Markus Marterbauer, John Smithin*

Nr. 138 • 2000

**Transportation Costs in a Multilateral World. Assessing the Poolability of Gravity Data**

*Peter Egger*

Volltextversion: [http://www.wifo.ac.at/publ/verzeichnisse/working\\_p\\_all.html](http://www.wifo.ac.at/publ/verzeichnisse/working_p_all.html) • Verkaufspreis ATS 100,- bzw. EUR 7,27 • Bestellungen bitte an das Österreichische Institut für Wirtschaftsforschung, Frau Christine Kautz, A-1103 Wien, Postfach 91, Tel. (1) 798 26 01/282, Fax (1) 798 93 86, E-Mail [Christine.Kautz@wifo.ac.at](mailto:Christine.Kautz@wifo.ac.at)



Liebling, auf der ueberreuter print und digimedia homepage kann ich mir meine large format print plakate online kalkulieren! I love it!

[www.ueberreuter.com](http://www.ueberreuter.com)

ueberreuter  
Print und Digimedi@