

Zur empirischen Analyse des Ölpreises – ein Überblick über aktuelle Forschungsergebnisse

16

Marc Gronwald

Dieser Artikel liefert einen Überblick über aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Bereich »Empirische Analyse des Ölpreises«. Betrachtet werden ausgewählte Teilbereiche aus einem Gebiet, in dem es vielfältigste Forschungsbemühungen gibt und in dem sich renommierte Wissenschaftler wie James Hamilton, Olivier Blanchard oder Ben Bernanke bewegen.

Die folgenden Forschungsgebiete werden in diesem Artikel besprochen: (1) die empirische Analyse der makroökonomischen Konsequenzen von Ölpreisschocks, mit Schwerpunkt auf aktuellen Ergebnissen aus eigenen Studien sowie solchen von Lutz Kilian; (2) die Untersuchung des Wandels des Zusammenhangs zwischen dem Ölpreis und der Ökonomie mit Schwerpunkt auf einer aktuellen Studie von Olivier Blanchard und Jordi Gali; sowie (3) die Untersuchung der strukturellen Ursachen der Ölpreisveränderungen selbst. In diesem Zusammenhang wird kurz auf ein aktuelles eigenes Forschungsprojekt zur Analyse der kurzfristigen Dynamik des Ölpreises eingegangen. Da es aufgrund der Weite des Feldes nicht möglich ist, einen umfassenden Überblick zu schaffen, wird abschließend noch auf einige zusammenfassende Artikel von Lutz Kilian, James Hamilton und Jeffrey Krautkraemer eingegangen.

Bevor tiefer in diese Materie eingedrungen wird, soll zunächst ein Blick auf das Objekt gerichtet werden, welches Gegenstand dieser Abhandlung ist: der Preis des Öls. Abbildung 1 präsentiert diesen von 1970 bis heute. Es ist unschwer zu erkennen, dass es höchst unterschiedliche Stadien gibt: die siebziger Jahre, die durch die beiden Ölkrisen gekennzeichnet sind, die Zeit nach dem OPEC-Zusammenbruch Mitte der achtziger Jahre mit ihrer deutlich volatileren Seitwärtsbewegung und die heutige Zeit mit dem starken Anstieg und dem ebenso starken Rückgang des Ölpreises. Das allein deutet darauf hin, dass empirische Analysen des Ölpreises und der ökonomischen Konsequenzen seiner Veränderungen alles andere als einfach sind.

Ein »geschichtlicher Ausflug«

Für eine Darstellung der Ergebnisse aus dem Forschungsbereich »makroökonomische Konsequenzen von Ölpreisschocks« ist zunächst eine Art Ausflug in die Geschichte zeitreihenanalytischer Methodik notwendig. Sims (1980) hat in einem Standardwerk für die Verwendung so genannter vektorautoregressiver (VAR-)Modelle plädiert und diese gegen die seinerzeit vorherrschend verwendeten strukturellen Mehrgleichungsmodelle gestellt. Das we-

sentliche Merkmal dieser Methode ist es, dass alle im Modell enthaltenen Variablen als endogen aufgefasst werden und es demnach keine Unterscheidung zwischen exogenen und endogenen Variablen mehr gibt. Hamilton (1983) wiederum hat erstmalig auf den zeitlichen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von starken Ölpreisanstiegen und Rezessionen in den USA hingewiesen und zur weiteren empirischen Analyse die kurz zuvor von Sims (1980) vorgeschlagenen VAR-Modelle verwendet. Auch dieser Artikel kann als Standardwerk bezeichnet werden, mit der Konsequenz, dass bis heute empirische Analysen in diesem Gebiet vorwiegend mit VAR-Modellen durchgeführt werden. Schwerpunkt dieser Analysen sind die USA; es sind aber auch einige Studien auf diesem Gebiet für andere Länder veröffentlicht worden. Die hier diskutierten beziehen sich allerdings ausschließlich auf die USA.

Die Bemühungen zur Erfassung der makroökonomischen Konsequenzen von Ölpreisschocks stellten sich nachfolgend als schwieriger heraus als ursprünglich angenommen. Während Hamilton (1983) noch einen statistisch signifikanten Zusammen-

Abb. 1
West Texas Intermediate (WTI) Crude Oil Spot Preis



Quelle: Federal Reserve Bank of St. Louis.

hang zwischen dem Ölpreis und dem Wirtschaftswachstum gefunden hat, ist in Studien, bei denen Beobachtungszeiträume, die bis in die 1990er Jahren reichen, verwendet wurden, dieser nicht mehr feststellbar. In der Folge hat sich daher eine Vielzahl von Papieren mit der Frage beschäftigt, auf welche Art und Weise der Ölpreis zu spezifizieren ist, damit er den Zusammenhang mit makroökonomischen Größen korrekt widerspiegelt. Als Konsequenz wurden so genannte nicht-lineare Ölpreisspezifikationen vorgeschlagen und in klassische VAR-Modelle eingesetzt; genannt seien etwa die von Mork (1989), Hamilton (1996) oder Lee et al. (1995). Mit dieser Frage setzt sich auch eine aktuelle Studie von Gronwald (2008) auseinander.

Zum Erfolg nicht-linearer Ölpreisspezifikationen

Mork (1989) hat etwa argumentiert, dass Ölpreisanstiege zwar negative Wirkungen auf das Wirtschaftswachstum haben, Ölpreisrückgänge aber keine entsprechend positiven und der Zusammenhang folglich als asymmetrisch zu bezeichnen ist. Lee et al. (1995) weisen darauf hin, dass das Volatilitätsumfeld, in dem ein Ölpreisanstieg stattfindet, für dessen Wirkung entscheidend ist: Schwankt der Ölpreis ohnehin stark in einer gewissen Periode, so ist ein starker Anstieg weniger schädlich als in einer Phase relativer Ruhe; Hamilton (1996) betont, dass ein Ölpreisanstieg, der lediglich einen vorausgegangenen Rückgang ausgleicht, ökonomisch als unschädlich anzusehen ist. Die jeweiligen Ölpreisspezifikationen greifen diese Argumente auf und sind insoweit als erfolgreich zu bezeichnen, dass zwischen einem derart gemessenen Ölpreisschock und Größen wie dem Wirtschaftswachstum wieder ein statistisch signifikanter Zusammenhang gefunden wurde. Gronwald (2008) schlägt nun eine in dieser Tradition stehende, neue Spezifikation vor, die sich dadurch auszeichnet, »große« von »normalen« Ölpreisanstiegen zu unterscheiden. Basis dieser Spezifikation ist die Anpassung eines Markov-Switching-Heteroskedastie-Modells an die Wachstumsrate des Ölpreises. Gezeigt wird, dass lediglich die »großen« Ölpreisanstiege einen statistisch signifikanten Effekt auf das Wirtschaftswachstum haben, während »normale« Ölpreisteigerungen folgenlos bleiben. Hervorzuheben ist allerdings, dass dieser Spezifikation nach nur drei Anstiege als »groß« zu bezeichnen sind: die mit den beiden Ölkrisen der siebziger Jahre und dem Golfkrieg zu Beginn der neunziger Jahre verbundenen. Alle übrigen Preiserhöhungen sind ökonomisch wirkungslos. Eine Schlussfolgerung aus diesem Papier ist, dass die zu Beginn der 2000er Jahre zu beobachtenden Anstiege keine bedeutsamen negativen Konsequenzen hatten, da es sich eher um eine Abfolge kleinerer Anstiege als um einen großen Anstieg handelt. Die Ergebnisse lassen sich aber auch noch auf eine weitere Art und Weise interpretieren: In den »klassischen« nicht-linearen Ölpreisspezifikationen kommt es ebenfalls zu einer stärkeren Betonung bzw. Gewichtung

der drei genannten Ölpreisanstiege, so dass hinreichender Grund zu dem Schluss besteht, dass deren Erfolg weniger auf die jeweilige Motivation, sondern eben auf jene Betonung der drei großen Ölpreisteigerungen zurückzuführen ist. In einem aktuellen Forschungsprojekt des Autors, bei dem der empirische Ansatz von Blanchard und Gali (2007) weiterentwickelt wird, wird dieses Ergebnis noch weiter zugespitzt; demnach muss der ersten Ölkrise 1973/74 der entscheidende Einfluss zugerechnet werden.

Angebots- versus Nachfrageschocks

Das aktuelle Papier von Kilian (2008a) trägt zu dem gleichen Forschungsstrang bei, ist allerdings auf einen anderen Aspekt fokussiert. Es hat sich, wie bereits angedeutet, nicht nur das Verhalten des Ölpreises selbst verändert, sondern auch die den Ölpreisveränderungen zugrunde liegenden Ursachen. Kilian (2008a) unterscheidet insbesondere angebots- und nachfragegetriebene Schocks und schlägt eine strukturelle Zerlegung des realen Ölpreises in Öl-Angebotsschocks, allgemeine Nachfrageschocks sowie ölmarktspezifische Nachfrageschocks vor. Im zweiten Schritt wird dann die Auswirkung dieser Schocks auf die globale Ölproduktion, die globale wirtschaftliche Aktivität und den realen Ölpreis untersucht. Hervorzuhebende Ergebnisse sind, dass ein Öl-Angebotsschock zu einem scharfen Rückgang der Ölproduktion führt, während sich lediglich ein statistisch schwach signifikanter Anstieg des Ölpreises sowie ein schwacher Rückgang der wirtschaftlichen Aktivität ergeben. Ein allgemeiner Nachfrageschock hingegen hat einen sehr starken und positiv signifikanten Effekt auf die wirtschaftliche Aktivität. Der reale Ölpreis reagiert ebenfalls mit einem signifikanten Anstieg, der Effekt auf die Ölproduktion ist ebenfalls positiv signifikant. Dieser ist allerdings schwächer und tritt erst mit einer gewissen Verzögerung auf. Ein ölmarktspezifischer Nachfrageschock führt zu einem sofortigen, persistenten und hochsignifikanten Anstieg des Ölpreises und, in geringerem Maße, zu einem temporären Anstieg der wirtschaftlichen Aktivität und einem sehr kurzfristigen Rückgang der Ölproduktion. Neben diesen detaillierten Ergebnissen kommt Kilian (2008a) zu dem allgemeineren Schluss, dass die kürzlich zu beobachtenden Anstiege der realen Ölpreise durch globale Nachfrageschocks ausgelöst wurden und es deshalb nicht zu einer nennenswerten Rezession in den USA gekommen ist.

Zum Wandel des Zusammenhangs zwischen Ölpreis und Ökonomie

Der Wandel des Zusammenhangs zwischen dem Ölpreis und der Wirtschaft steht im Mittelpunkt eines weiteren Forschungsstranges. Studien wie die von Lee et al. (1995) oder auch von Gronwald (2008) betonen, dass es zu einem ver-

änderten Verhalten des Ölpreises an sich gekommen ist. Insbesondere Blanchard und Gali (2007) fragen: »Warum sind die siebziger Jahre so anders als die 2000er«, und untersuchen sowohl theoretisch als auch empirisch, inwieweit strukturelle Veränderungen in diesem Ölpreis-Ökonomie-Zusammenhang zu beobachten sind. Untersucht werden die Hypothesen, dass (1) eine geringere Ölabhängigkeit der Produktion gegeben ist, (2) die Arbeitsmärkte flexibler sind, (3) eine verbesserte Geldpolitik herrscht und (4) es einfach Glück im Sinne vom Nicht-Auftreten von adversen Schocks ist. Blanchard und Gali (2007) finden, dass alle vier Aspekte einen wichtigen Einfluss aufweisen. In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass die Rolle der Geldpolitik beim Auftreten von Ölpreisschocks in der Literatur bereits diskutiert wurde (vgl. Bernanke et al. 1997) und dass das »Glück« auch als Erklärung für die so genannte *Great Moderation* herangezogen wird. Nakov und Pescatori (2008) betonen allerdings, dass dieses »Glück« im hohen Maße auf das geänderte Ölpreisverhalten und eine geringere Ölabhängigkeit der Ökonomie zurückzuführen ist. Kilian (2008b) geht in seinem Überblicksartikel ebenfalls auf den Aspekt des Wandels ein und ergänzt, dass die US-Wirtschaft weniger empfindlich für Energiepreisschocks geworden ist, weil die Variabilität der Kaufkraftschocks geringer ist und weil ein struktureller Wandel in der US-Automobilindustrie stattgefunden hat, nach dem die Unternehmen seit den neunziger Jahren nicht mehr nur große Fahrzeuge wie Jeeps und SUVs produzieren, sondern auch kleinere, energieeffiziente Modelle anbieten.

Strukturelle Faktoren und Ölpreisveränderungen

Während alle bislang diskutierten Papiere die Wirkung des Ölpreises auf makroökonomische Größen untersuchen, besteht auch Interesse daran zu erklären, von welchen Faktoren der Ölpreis selbst beeinflusst wird. In einer Reihe von Untersuchungen gehen Kaufmann et al. (2004) und Dees et al. (2008) dieser Frage nach. Im Fokus steht die Rolle der OPEC, die Kapazitätsauslastung der Raffinerien sowie Bedingungen auf den Öl-Terminmärkten. Dees et al. (2008) kommen zu dem Ergebnis, dass alle diese Faktoren einen wichtigen Einfluss haben und somit Modelle, die den Ölpreis lediglich über Ölangebot- und nachfrage zu erklären versuchen, sinnvoll ergänzen. Insbesondere ergibt sich, dass der Ölpreisanstieg zwischen 2004 und 2006 im Wesentlichen durch die genannten Faktoren erklärt wird. Ob das Modell aber auch in der Lage ist, den aktuell zu beobachtenden Preisverfall zu erklären, muss Gegenstand zukünftiger Untersuchungen sein.

Weitere Forschungsstränge

In einem weiteren eigenen Forschungsprojekt steht die kurzfristige Dynamik täglicher Ölpreisdaten im Mittelpunkt. An-

ders als in den eben angesprochenen Papieren von Kaufmann et al. (2004) und Dees et al. (2008) wird dabei aber keine strukturelle Analyse durchgeführt, sondern gezeigt, dass tägliche Ölpreisdaten statistische Eigenschaften aufweisen, die sonst von Aktienindizes bekannt sind. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass Tagesdaten an Stelle von Quartalsdaten verwendet werden. Bislang gibt es nur wenige empirische Modellierungsversuche dieser täglichen Ölpreisdaten – Askari und Krichene (2008) bilden eine Ausnahme. Darüber hinaus wird bislang keine Verbindung zwischen dieser Art von Modellierungen und klassischen ressourcenökonomischen Überlegungen wie Hotelling (1931), die in Krautkraemer (1998) zusammengefasst und aktuell auch von Sinn (2008) aufgegriffen werden, hergestellt. Weiterer Gegenstand dieses Forschungsprojekts ist die Untersuchung der Ursache für dieses Verhalten des Ölpreises. Spekulatives Verhalten auf dem Ölmarkt – sicherlich ein »üblicher Verdächtiger« – scheint als Ursache ausgeschlossen werden zu können. So stellt Paul Krugman in einer Kolumne in der *New York Times* fest, dass Spekulanten nicht die Ursache für die kürzlich zu beobachtende so genannte »Ölblase« sein können, da es nicht zu Veränderungen in der Lagerhaltung von Öl gekommen ist, die eigentlich hätte beobachtet werden müssen. Somit, so schließt Krugman, müssen es fundamentale Faktoren sein, die die Ölpreisbewegungen ausgelöst haben. Hamilton (2008) kommt im Rahmen seiner theoretischen Überlegungen zu einem vergleichbaren Ergebnis.

Abschließend soll nun auf die gerade erwähnten Überblicksartikel von Krautkraemer (1998), Hamilton (2008) und Kilian (2008b) eingegangen werden, der sowohl theoretische als auch empirische Aspekte diskutiert. Insbesondere hervorzuheben ist dabei das Ergebnis, dass vielfältige Versuche empirischer Tests der Hotelling-Regel nicht erfolgreich gewesen sind (vgl. Krautkraemer 1998), was Hamilton (2008) zu dem Schluss veranlasst, dass der Ölpreis sich nicht in der Art und Weise verhält, wie man es von dem Preis einer erschöpfbaren Ressource erwarten würde. Kilian (2008b) geht zudem noch auf Aspekte wie die Endogenität des Ölpreises sowie der Schätzung der Preiselastizität der Energienachfrage, Hamilton (2008) unter anderem auf die Vorhersagbarkeit des Ölpreises ein.

Fazit

Dieser Artikel gibt einen Überblick über aktuelle Forschungsanstrengungen im Bereich ökonomische Analyse von Ölpreisen. Die vielfältigen Perspektiven verdeutlichen, dass der Ölpreis in mehrfacher Hinsicht bedeutsam ist. Die Tatsache, dass sehr elaborierte empirische und theoretische Verfahren zum Einsatz kommen, zeigt, dass viele Zusammenhänge komplizierter sind, als man vielleicht ursprünglich vermutet hat. Die bis heute dramatischen Ölpreisbewegungen

und die Bedeutung des Öls als einer der wesentlichen fossilen Energieträger für den Klimawandel rechtfertigen diesen Forschungsaufwand. Die vielfältigen offenen Fragen bedeuten aber zugleich, dass noch ein großer zukünftiger Forschungsbedarf besteht.

Literatur

- Askari, H. und N. Krichene (2008), »Oil Price Dynamics (2002–2006)«, *Energy Economics* 30, 2134–2153.
- Bernanke, B.S., M. Gertler und M. Watson (1997), »Systematic Monetary Policy and the Effects of Oil Price Shocks«, *Brookings Papers on Economic Activity* (1), 91–142.
- Blanchard, O.J. und J. Gali (2007), »The Macroeconomic Effects of Oil Shocks: Why are the 2000s so different from the 1970s?«, NBER Working Paper 13368.
- Dees, S., A. Gasteuil, R.K. Kaufmann und M. Mann (2008), »Assessing the Facts behind Oil Price Changes«, ECB Working Paper 855.
- Gronwald, M. (2008), »Large Oil Shocks and the U.S. Economy: Infrequent Incidents with Large Effects«, *The Energy Journal* 29, 151–170.
- Hamilton, J.D. (1983), »Oil and the Macroeconomy since World War II«, *The Journal of Political Economy* 91, 228–248.
- Hamilton, J.D. (1996), »This is what happened to the Oil Price-Macroeconomy Relationship«, *Journal of Monetary Economics* 38, 215–220.
- Hamilton, J.D. (2008), »Understanding Crude Oil Prices«, unveröffentlichtes Arbeitspapier, verfügbar unter dss.ucsd.edu/~jhamilto/understand_oil.pdf.
- Hotelling, H. (1931), »The Economics of Exhaustible Resources«, *The Journal of Political Economy* 39, 137–175.
- Kaufmann, R.K., S. Dees, P. Karadeloglou und M. Sanchez (2004), »Does OPEC Matter? An Econometric Analysis of Oil Prices«, *The Energy Journal* 25, 67–90.
- Kilian, L. (2008a), »Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market«, *American Economic Review*, erscheint demnächst.
- Kilian, L. (2008b), »The Economic Effects of Energy Price Shocks«, *Journal of Economic Literature* 46, 871–909.
- Krautkraemer, J.A. (1998), »Nonrenewable Resource Scarcity«, *Journal of Economic Literature* 36, 2065–2107.
- Lee, K., S. Ni und R. Ratti (1995), »Oil Shocks and the Macroeconomy: The Role of Price Variability«, *The Energy Journal* 16, 39–56.
- Mork, K.A. (1989), »Oil and the Macroeconomy. When Prices go Up and Down: An Extension of Hamiltons Results«, *The Journal of Political Economy* 97, 740–744.
- Nakov, A. und A. Pescatori (2008), »Oil and the Great Moderation«, *The Economic Journal*, erscheint demnächst.
- Sims, C.A. (1980), »Macroeconomics and Reality«, *Econometrica* 48, 1–47.
- Sinn, H.W. (2008), »Public Policies against Global Warming: a Supply Side Approach«, *International Tax and Public Finance* 15, 360–394.