

# Die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve für Österreich – eine Erweiterung für die offene Volkswirtschaft

Fabio Rumler

Die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve wurde, nachdem der traditionelle Phillips-Kurven-Zusammenhang empirisch zusammengebrochen war, in den Neunzigerjahren formuliert. Sie basiert – im Gegensatz zur traditionellen Phillips-Kurve – auf einem theoretischen Modell, das aus einem mikroökonomischen Kalkül abgeleitet ist, und stellt die Inflationsentwicklung als Funktion der zukünftigen erwarteten Inflation, der vergangenen Inflation und der Grenzkosten der Firmen dar. Mithilfe der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve können die strukturellen Parameter des Modells, die die Preissetzungsgewohnheiten in einer Volkswirtschaft abbilden, geschätzt werden. In diesem Beitrag wird die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve mit österreichischen Daten geschätzt. Da Österreich eine eher offene Volkswirtschaft ist und die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve ursprünglich für die geschlossene Volkswirtschaft formuliert wurde, wird das theoretische Modell um Aspekte der offenen Volkswirtschaft erweitert und in verschiedenen Spezifikationen geschätzt. Es zeigt sich, dass die erweiterte Neu-Keynesianische Phillips-Kurve die Inflationsentwicklung in Österreich seit 1980 gut erklären kann. Aus der Schätzung der strukturellen Parameter geht hervor, dass rund 30% der Firmen in Österreich ihre Preise einmal pro Quartal anpassen – was eine durchschnittliche Preisdauer von etwa zehn Monaten impliziert; weiters verfolgen zwischen 30% und 50% der Firmen bei ihrer Preissetzung eine vergangenheitsorientierte Daumenregel. Dies ist im Vergleich zu anderen Ländern des Euroraums in Bezug auf die Preisdauer ein durchschnittlicher Wert und in Bezug auf die Vergangenheitsorientierung der Preissetzung ein überdurchschnittlicher Wert. Allerdings dürfte sich die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve für Prognosezwecke nicht so gut wie Zeitreihenmodelle eignen, da keine der auf dem Phillips-Kurven-Modell basierten Inflationsprognosen eine naive Prognose (unveränderte Inflationsrate über den Prognosehorizont) übertreffen konnte.

## 1 Einleitung

### 1.1 Die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve – Hintergrund und Herleitung

Die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve ist das derzeit wohl gebräuchteste Modell der Inflationsdynamik innerhalb der modernen Makroökonomie. Sie geht aus der Neu-Keynesianischen-Theorie hervor, deren wichtigste Annahmen die Marktform der monopolistischen Konkurrenz und gleichzeitig kurzfristig rigide Preise sind. Die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve wurde in den Neunzigerjahren in mehreren Beiträgen innerhalb der Neu-Keynesianischen Literatur entwickelt<sup>1</sup> und stellt die Inflati-

onsrate ( $\pi_t$ ) als Funktion der zukünftigen Inflation ( $\pi_{t+1}$ ) und der Grenzkosten der Firmen ( $mc_t$ ) dar.

$$\pi_t = \gamma_f E_t(\pi_{t+1}) + \kappa(mc_t) \quad (1)$$

Für die empirische Anwendung wurden in einigen Beiträgen die Grenzkosten mithilfe geeigneter Annahmen für den Arbeitsmarkt in eine realwirtschaftliche Aktivitätsvariable, wie z. B. Outputlücke ( $y_t - y_t^*$ ) überführt.

$$\pi_t = \gamma_f E_t(\pi_{t+1}) + \lambda(y_t - y_t^*) \quad (2)$$

Somit unterscheidet sich die neue Phillips-Kurve in ihrer Formulierung von der traditionellen Phillips-Kurve

Wissenschaftliche  
Begutachtung:  
Johann Scharler, OeNB.

<sup>1</sup> Für eine Übersicht der Literatur siehe Goodfriend und King (1997).

nur durch die zukünftige Inflationsrate, die nun anstatt der vergangenen Inflationsrate für die Bestimmung der gegenwärtigen Inflation eine Rolle spielt. Konzeptionell besteht allerdings ein großer Unterschied, da die neue Phillips-Kurve – im Gegensatz zur traditionellen Phillips-Kurve – aus einem auf mikroökonomischem Kalkül aufbauenden Modell mit rationalen Erwartungen hervorgeht.

Die empirische Evaluierung der in Gleichung (2) dargestellten Phillips-Kurve war allerdings in der frühen Literatur zur Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve wenig erfolgreich: Der Koeffizient auf die Outputlücke,  $\lambda$ , konnte oft nur negativ oder nicht signifikant geschätzt werden. In einem bahnbrechenden Artikel schlugen Galí und Gertler (1999) zwei Erweiterungen des Neu-Keynesianischen Phillips-Kurven-Modells vor, die die empirische Erklärungskraft des Modells deutlich verbesserten. Sie führten eine Annahme ein, die zusätzlich zur zukünftigen Inflationsrate auch ihren vergangenen Wert ( $\pi_{t-1}$ ) als Erklärungsvariable in die Phillips-Kurven-Gleichung einbrachte. Zudem verwendeten sie die realen Lohnstückkosten statt der Outputlücke als empirische Proxyvariable für die (unbeobachtbaren) Grenzkosten. Die resultierende Formulierung wird wegen ihrer Ähnlichkeit sowohl zur traditionellen als auch zur neuen Phillips-Kurve allgemein als hybride Neu-Keynesianische Phillips-Kurve bezeichnet.

$$\pi_t = \gamma_f E_t(\pi_{t+1}) + \gamma_b \pi_{t-1} + \kappa(mc_t) \quad (3)$$

Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass die Parameter der Phillips-Kurven-

Gleichung ( $\gamma_f$ ,  $\gamma_b$ ,  $\kappa$  oder  $\lambda$ ) in den Gleichungen (1) bis (3) in reduzierter Form dargestellt sind. Diese Parameter setzen sich ihrerseits aus einer Kombination der strukturellen Parameter, die sich aus dem zugrunde liegenden theoretischen Modell ergeben, zusammen. Das theoretische Modell geht von der Profitmaximierung von Firmen in einem monopolistischen Wettbewerbsmarkt, die eine Nachfragefunktion mit konstanter Nachfrageelastizität besitzen, aus. Dabei wird angenommen, dass die Preissetzung der Firmen den Einschränkungen der von Calvo (1983) formulierten Idee zur Modellierung von Preisrigidität unterliegt: Die Firmen dürfen ihre Preise in jeder Periode nur mit einer gewissen (konstanten) Wahrscheinlichkeit,  $1-\theta$ , anpassen, was gleichzeitig bedeutet, dass  $\theta$  die Wahrscheinlichkeit darstellt, mit der eine Firma ihren Preis in einer Periode nicht anpassen darf. Zusätzlich zur Calvo-Preissetzung haben Galí und Gertler (1999) angenommen, dass innerhalb der Gruppe von Firmen, die ihre Preise in einer gegebenen Periode anpassen, ein gewisser Anteil,  $\omega$ , seine Preise auf Basis einer Daumenregel anpasst, während die restlichen Firmen,  $1-\omega$ , den optimalen Preis setzen. Die Daumenregel besagt, dass die Firmen ihre Preise auf Basis des in der letzten Periode optimalen Preises setzen, der dann im Ausmaß der vergangenen Inflationsrate erhöht wird. Nach Lösung des Maximierungsproblems unter den gegebenen Annahmen kann die Bestimmungsgleichung für die Inflationsrate nun in ihrer strukturellen Form angeschrieben werden.

$$\pi_t = E_t \frac{\theta\beta}{\Delta} \pi_{t+1} + \frac{\omega}{\Delta} \pi_{t-1} + \frac{(1-\theta)(1-\omega)(1-\theta\beta)}{\Delta} [mc_t] \quad (4)$$

wobei  $\beta$  den Diskontfaktor für die zukünftigen Gewinne der Unternehmen bezeichnet und  $\Delta = \theta + \omega[1 - \theta(1 - \beta)]$ . Die Variablen in der Gleichung sind als Abweichungen von ihrem Wert im Steady-State definiert, d. h., die Gleichung ist in linearisierter Form angegeben.

Die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve wurde in den letzten Jahren sowohl in ihrer reduzierten Form (Gleichung (3)) als auch in der strukturellen Form in unzähligen Beiträgen für verschiedene Länder mithilfe empirischer Daten geschätzt. Die geschätzten Parameter aus Gleichung (4) geben dabei Auskunft über die im Modell unterstellten strukturellen Faktoren des Preissetzungsprozesses eines Landes, wobei  $\theta$  häufig als Preisrigiditätsparameter interpretiert wird und  $\omega$  Aufschluss über das Ausmaß an intrinsischer Inflationspersistenz gibt.

## 1.2 Die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve für Österreich

In der existierenden Literatur wurde die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve bislang noch nicht mit österreichischen Daten geschätzt. Da überdies Österreich eine relativ offene Volkswirtschaft ist, ist eine Erweiterung des Phillips-Kurven-Modells um Aspekte der offenen Volkswirtschaft für Österreich besonders relevant. In diesem Beitrag wird das existierende Modell der hybriden Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve um

Aspekte der offenen Volkswirtschaft erweitert, indem internationaler Handel und zusätzlich auch Vorleistungsgüter eingeführt werden. Damit wirken sich die Importpreise sowie die Preise von Vorleistungsgütern auf die Grenzkosten der Firmen und schließlich auf die Inflation aus. Die strukturellen Parameter des Modells werden dann in unterschiedlichen Spezifikationen für österreichische Quartalsdaten von 1980 bis 2003 geschätzt und interpretiert. Vor allem wird untersucht, welche Spezifikation für den betrachteten Zeitraum die höchste Erklärungskraft liefert, sowie ein Vergleich angestellt, ob sich der geschätzte Grad an Preisrigidität für die Spezifikationen der geschlossenen und der offenen Volkswirtschaft voneinander unterscheidet. Weiters wird die Eignung der erweiterten Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve für die Prognose der österreichischen Inflationsrate von 2003 bis 2006 untersucht und deren Prognosegüte mit der einer naiven Prognose verglichen.

Der vorliegende Beitrag ist wie folgt aufgebaut: Kapitel 2 stellt das um Aspekte der offenen Volkswirtschaft erweiterte Neu-Keynesianische Phillips-Kurven-Modell vor und beschreibt die empirische Vorgehensweise zur Schätzung des Modells. Die Schätzergebnisse für die strukturellen Parameter des Modells zusammen mit verschiedenen Bestimmtheitsmaßen für die einzelnen Spezifikationen werden in Kapitel 3 präsentiert und diskutiert. Eine Evaluierung der Prognosegüte des Phillips-Kurven-Modells wird in Kapitel 4 vorgenommen und Kapitel 5 enthält die Schlussfolgerungen.

## 2 Erweiterung der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve für die offene Volkswirtschaft

### 2.1 Das Modell

In diesem Abschnitt wird eine Erweiterung des theoretischen Phillips-Kurven-Modells um Aspekte der offenen Volkswirtschaft vorgestellt. Es werden allerdings nur die Änderungen in den Annahmen für eine offene Volkswirtschaft, die dem Modell zugrunde liegen, diskutiert und die daraus resultierende Phillips-Kurve dargestellt, ohne diese Schritt für Schritt herzuleiten. Hinsichtlich der genauen Herleitung der Phillips-Kurve für die offene Volkswirtschaft sei auf den Artikel von Rumler (2006) verwiesen.

Ausgangspunkt ist die aus der Literatur bekannte und in Gleichung (4) vorgestellte hybride Neu-Keynesianische Phillips-Kurve.<sup>2</sup> Sie gibt die Optimalitätsbedingung bei der Preissetzungsentscheidung von Unternehmen in einem allgemeinen Gleichgewichtsmodell wieder und drückt die aktuelle Inflationsrate als eine Funktion der zukünftigen erwarteten und der vergangenen Inflation sowie der gegenwärtigen Grenzkosten aus. Diese Funktion wurde in den letzten Jahren in unzähligen Beiträgen für verschiedene Länder empirisch getestet, wobei die empirische Evidenz durchaus gemischt ist. Für eine Reihe von großen Industrieländern konnte die hybride Neu-Keynesianische Phillips-Kurve mit den realen Lohnstückkosten als Proxyvariable für die Grenz-

kosten eine gute Erklärung der Inflationsdynamik der letzten beiden Dekaden liefern.<sup>3</sup> Allerdings hat eine Reihe anderer empirischer Untersuchungen gezeigt, dass das Standardmodell der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve nicht immer geeignet ist, die Inflationsentwicklung der letzten Jahrzehnte, vor allem in kleineren offenen Volkswirtschaften, zu erklären.<sup>4</sup>

Ein Grund für die geringe empirische Erklärungskraft der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve für manche Länder liegt darin, dass die realen Lohnstückkosten alleine nicht die gesamten Kosten eines Unternehmens abdecken. Für viele Unternehmen spielen die Kosten für Vorleistungsgüter als Teil der gesamten Inputkosten eine mindestens ebenso bedeutende Rolle und sollten daher in die empirische Proxy für die Grenzkosten einfließen. In diesem Zusammenhang muss allerdings auch bedacht werden, dass ein großer Teil der Vorleistungsgüter und -materialien importiert wird, die einer anderen – oft dynamischeren – Preisentwicklung unterliegen als die heimischen Vorleistungsprodukte. Eine empirisch relevantere Proxy für den Grenzkostenausdruck in der Phillips-Kurve, die diese Erwägungen berücksichtigt, sollte somit neben den Lohnstückkosten auch die Preise von heimischen und importierten Vorleistungsgütern enthalten.

Die Erweiterung des Neu-Keynesianischen Phillips-Kurven-Modells um die beschriebenen Aspekte wird

<sup>2</sup> Das der hybriden Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve zugrunde liegende theoretische Modell wird ausführlich in Galí und Gertler (1999) sowie in Galí et al. (2001) vorgestellt.

<sup>3</sup> Siehe z. B. Galí und Gertler (1999) sowie Sbordone (2002) für die USA, Galí et al. (2001) und McAdam und Willman (2003) für den Euroraum sowie Jondeau und Le Bihan (2005) für die großen EU-Staaten.

<sup>4</sup> Siehe Balakrishnan und López-Salido (2002), Bårdsen et al. (2004), Freystätter (2003) und Sondergaard (2003).

zum einen durch die zusätzliche Annahme zweier weiterer Produktionsfaktoren – neben der Arbeitskraft auch heimische und importierte Vorleistungsgüter – in der Produktionstechnologie der Unternehmen vorgenommen. Die Aspekte der offenen Volkswirtschaft werden zum anderen aber auch durch die Annahme von internationalem Handel, sowohl auf der Stufe der Endverbrauchsgüter als auch der Vorleistungsgüter, in das Modell eingebaut. Die Nachfragefunktion der einzelnen Firma sowie die Grenzkosten sind somit auch von ausländischen Größen abhängig.<sup>5</sup>

Die Maximierung der zukünftigen abdiskontierten Profite eines repräsentativen Unternehmens unter Annahme von Calvo-Preissetzungsverhalten – mit der Einschränkung, dass ein Teil der preissetzenden Unternehmen eine rückwärtsgerichtete Daumenregel anwendet – ergibt nun auch für dieses Modell der offenen Volkswirtschaft eine hybride Neu-

Keynesianische Phillips-Kurve (in linearisierter Form),

$$\pi_t = E_t \frac{\theta\beta}{\Delta} \pi_{t+1} + \frac{\omega}{\Delta} \pi_{t-1} + \frac{(1-\theta)(1-\omega)(1-\theta\beta)}{[\varepsilon(\phi-1)+1]\Delta} [mc_t] \quad (5)$$

wobei  $\theta$  den aus der Calvo-Annahme stammenden Anteil der Firmen bezeichnet, die ihren Preis in einer gegebenen Periode nicht anpassen,  $\beta$  den Diskontfaktor,  $\omega$  den Anteil der Firmen, die eine rückwärtsgerichtete Daumenregel verfolgen, sowie  $\varepsilon$  die Nachfrageelastizität bezeichnen und  $\Delta = \theta + \omega[1 - \theta(1 - \beta)]$ . Die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve für die offene Volkswirtschaft unterscheidet sich vom Standardmodell in Gleichung (4) in erster Linie durch den Ausdruck für die Grenzkosten (in den eckigen Klammern), der nun einige Ausdrücke mehr enthält:

$$mc_t = \left[ \begin{array}{l} \hat{s}_{nt} - (\phi - 1) \frac{\bar{s}_{m^d} + \bar{s}_{m^f}}{1 + (1 - \phi)(\bar{s}_{m^d} + \bar{s}_{m^f})} \hat{y}_t + \frac{\bar{s}_{m^f}}{1 + (1 - \phi)(\bar{s}_{m^d} + \bar{s}_{m^f})} (\hat{p}_t^d - \hat{p}_t^f) - \\ \left[ (1 - \rho) \frac{\bar{s}_{m^d}}{\bar{s}_n + \bar{s}_{m^d} + \bar{s}_{m^f}} + \rho \frac{\bar{s}_{m^d}}{1 + (1 - \phi)(\bar{s}_{m^d} + \bar{s}_{m^f})} \frac{\bar{s}_n}{\bar{s}_n + \bar{s}_{m^d} + \bar{s}_{m^f}} \right] (\hat{w}_t - \hat{p}_t^d) - \\ \left[ (1 - \rho) \frac{\bar{s}_{m^f}}{\bar{s}_n + \bar{s}_{m^d} + \bar{s}_{m^f}} + \rho \frac{\bar{s}_{m^f}}{1 + (1 - \phi)(\bar{s}_{m^d} + \bar{s}_{m^f})} \frac{\bar{s}_n}{\bar{s}_n + \bar{s}_{m^d} + \bar{s}_{m^f}} \right] (\hat{w}_t - \hat{p}_t^f) \end{array} \right] \quad (6)$$

<sup>5</sup> Ähnliche Phillips-Kurven-Modelle, die Aspekte der offenen Volkswirtschaft inkludieren, sind in den Beiträgen von Leith und Malley (2003), Batini et al. (2005) sowie Razin und Yuen (2002) zu finden.

wobei  $s_n$ ,  $s_{m^d}$  und  $s_{m^f}$  die Anteile von Arbeitskraft ( $n$ ), heimischen Vorleistungsgütern ( $m^d$ ) und importierten Vorleistungsgütern ( $m^f$ ) in der gesamten heimischen Produktion darstellen,  $\rho$  die Substitutionselastizität zwischen den Inputfaktoren bezeichnet und  $\phi = \frac{(\varepsilon - 1)(1 + \bar{s}_{m^d} + \bar{s}_{m^f})}{\varepsilon(\bar{s}_n + \bar{s}_{m^d} + \bar{s}_{m^f})}$ .

Die Variablen  $w$ ,  $p^d$  und  $p^f$  bezeichnen demgegenüber jeweils die Preise der Inputfaktoren Arbeit (Löhne), heimische und importierte Vorleistungsgüter. Variablen mit einem Dach zeigen Abweichungen vom Steady-State und Variablen mit einem Querstrich zeigen Steady-State-Werte an.

Aus Gleichung (6) ist ersichtlich, dass im Fall des erweiterten Modells die Grenzkosten nicht nur – wie im Standardmodell – eine Funktion der realen Lohnstückkosten,  $s_n$ , sondern auch der relativen Preise der drei Produktionsfaktoren sind: dem relativen Preis von heimischer Arbeitskraft und heimischen Vorleistungsgütern (dem Reallohn),  $w-p^d$ , von heimischer Arbeitskraft und importierten Vorleistungsgütern,  $w-p^f$ , und von heimischen und importierten Vorleistungsgütern (den Terms of Trade),  $p^d-p^f$ . Die Gewichte, mit denen die relativen Preise der drei Produktionsfaktoren in die Grenzkosten einfließen, sind durch die Anteile der jeweiligen Produktionsfaktoren im Steady-State und die Substitutionselastizität zwischen ihnen bestimmt.

Diese allgemeine Formulierung der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve für die offene Volkswirtschaft umfasst somit existierende Formulierungen des Phillips-Kurven-Modells für die geschlossene Volkswirtschaft sowie für die offene Volkswirtschaft ohne Einbeziehung von heimischen Vorleistungsgütern: Wenn der Anteil

heimischer Vorleistungsgüter in der Produktion  $s_{m^d}=0$  gesetzt wird, dann erhalten wir das Phillips-Kurven-Modell für die offene Volkswirtschaft von Leith und Malley (2003); und wenn zusätzlich auch der Anteil importierter Vorleistungsgüter  $s_{m^f}=0$  gesetzt wird, dann reduziert sich das Modell auf das Standardmodell für die geschlossene Volkswirtschaft wie in Gleichung (4).

## 2.2 Empirische Vorgehensweise

Die strukturellen Parameter der in Gleichungen (5) und (6) dargestellten erweiterten Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve werden nun für österreichische Daten vom ersten Quartal 1980 bis zum zweiten Quartal 2003 geschätzt. Die Periode (drittes Quartal 2003 bis zweites Quartal 2006) wird zur Evaluierung der Prognose-tauglichkeit der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve herangezogen. Da die Schätzgleichung rationale Erwartungen enthält (erster Term auf der rechten Seite von Gleichung (5)) und deshalb eine Korrelation des Fehlerterms mit den Regressoren zu erwarten ist, sollte eine Schätzmethode mit Instrumentenvariablen angewendet werden. Es wird daher die Generalized Method of Moments (GMM), die für diese Art von Modellen in der Literatur häufig zur Anwendung kommt (Galí et al., 2005), verwendet. Um Aussagen über das geschätzte Ausmaß der Preisrigidität und der Inflationpersistenz in Abhängigkeit von unterschiedlichen Modellierungsannahmen der Grenzkosten machen zu können, wird das Modell in drei verschiedenen Spezifikationen, d. h. für die geschlossene Volkswirtschaft (SP1), die offene Volkswirtschaft ohne heimische Vorleistungsgüter (SP2) und in ihrer allgemeinen Form (SP3), geschätzt. Mittels verschiedener Bestimmtheits-



maße wird in Folge festgestellt, welche der drei Spezifikationen für die Inflationsdynamik in Österreich im betrachteten Zeitraum die beste Erklärungskraft besitzt.

Als Schätzvariable für die Inflationsrate wird – anderen Beiträgen in der einschlägigen Literatur folgend – die Veränderungsrate des BIP (Bruttoinlandsprodukt)-Deflators im Quartalsabstand verwendet, die realen Lohnstückkosten,  $s_n$ , sind als nominelle Lohn- und Gehaltssumme durch nominelles BIP definiert und  $s_{m^d}$  sowie  $s_{m^f}$  sind der Quotient aus den heimisch erzeugten bzw. importierten Vorleistungsgütern und dem nominellen BIP.<sup>6</sup>  $\gamma$  bezeichnet das reale BIP, für  $w$  werden die heimischen Nominallöhne pro Beschäftigten verwendet, und als Proxyvariablen für  $p^d$  und  $p^f$  werden der heimische BIP-Deflator bzw. der Importdeflator verwendet. Die Daten stammen aus der österreichischen VGR (ESVG 79 bis 1988 und ESGV 95 ab 1988), wobei die Aufteilung der Vorleistungsgüter in importierte und heimische Anteile mithilfe der für den Betrachtungszeitraum verfügbaren Input-Output-Tabellen vorgenommen wurde.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Schätzung für Österreich

Die Schätzergebnisse der strukturellen Parameter der Gleichungen (5) und (6) für die Modellspezifikationen SP1, SP2 und SP3 sind in Tabelle 1 zusammengefasst. In den Spalten finden sich die geschätzten Koeffizienten

für den Anteil der Firmen, die in einer gegebenen Periode keine Preis-anpassung vornehmen (die Calvo-Wahrscheinlichkeit für eine Firma, dass sie den Preis nicht anpassen darf),  $\theta$ , für den Diskontfaktor der Firmen,  $\beta$ , den Anteil der Firmen, die eine rückwärtsgerichtete Daumenregel verfolgen,  $\omega$ , und die Substitutionselastizität zwischen den Inputfaktoren,  $\rho$ . Die Standardfehler der Koeffizientenschätzer sind in Klammern angeführt. Aus der Anpassungshäufigkeit der Preise,  $1-\theta$ , kann die implizite durchschnittliche Dauer, für die die Preise konstant sind, mithilfe der Formel  $(1/1-\theta)$  berechnet werden. Diese Größe – gemessen in Monaten<sup>7</sup> – ist in der letzten Spalte angeführt.

Die Calvo-Wahrscheinlichkeit einer Preis-anpassung,  $\theta$ , wird in der Literatur häufig als „Preisrigiditätsparameter“ der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve interpretiert. Demgemäß lassen etwa im Fall der Spezifikation SP1 für die geschlossene Volkswirtschaft (Standard Neu-Keynesianische Phillips-Kurve) 68% aller österreichischen Firmen ihre Preise während eines Quartals unverändert. Dies impliziert, dass die Preise im Durchschnitt für 9,5 Monate konstant sind. Für die Spezifikation der offenen Volkswirtschaft ohne heimische Vorleistungsgüter, SP2, wird hingegen ein geringerer Grad an makroökonomischer Preisrigidität von 0,45 geschätzt, was einer mittleren Preisdauer von 5,5 Monaten entspricht. Der Unterschied im ge-

<sup>6</sup> Im Gegensatz zu den Parametern  $\theta$ ,  $\beta$ ,  $\omega$  und  $\rho$  kann die Nachfrageelastizität der Firmen,  $\varepsilon$ , nicht empirisch geschätzt werden, da sie in der Schätzgleichung nicht explizit vorkommt. Um einen empirischen Wert für  $\varepsilon$  zu erhalten, wird der gängigen Praxis in der Literatur gefolgt und die Nachfrageelastizität auf einen Wert von 11 kalibriert, was einen Markup im Steady-State von 10% impliziert (Galí et al., 2001).

<sup>7</sup> Um die Dauer in Monaten anzugeben, muss  $1/(1-\theta)$  mit 3 multipliziert werden, da  $\theta$  aus Quartalsdaten geschätzt wurde.

Tabelle 1

**Schätzung der strukturellen Parameter der Modellspezifikationen SP1, SP2  
und SP3 der erweiterten Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve für Österreich**

Abhängige Variable: Inflationsrate des BIP-Deflators im Quartalsabstand

	$\hat{\theta}$	$\hat{\beta}$	$\hat{\omega}$	$\hat{\rho}$	Implizite Preisdauer in Monaten
SP1	0,68 (0,16)	1,02 (0,12)	0,52 (0,20)	×	9,5
SP2	0,45 (0,09)	0,95 (0,08)	0,52 (0,09)	3,83 (2,07)	5,5
SP3	0,69 (0,14)	0,97 (0,06)	0,32 (0,18)	-4,07 (3,79)	9,7

Instrumentenvariablen: Inflationsrate Lags 2–4, Lohninflation Lags 1–4, reale Lohnstückkosten Lags 1–6, Verhältnis von Löhnen zu Importpreisen Lags 1–4.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Anmerkung: Die Schätzmethode ist GMM. Newey West-Standardfehler für die Koeffizientenschätzer in Klammern.

geschätzten Grad an makroökonomischer Preisrigidität zwischen den Spezifikationen dürfte somit auf die unterschiedliche Modellierung der Grenzkosten zurückzuführen sein: Bei SP2 sind neben den realen Lohnstückkosten auch die Importpreise eine wesentliche Determinante der Grenzkosten. Da sich die Importpreise in der Regel weitaus volatil als die Kosten heimischer Arbeitskraft entwickeln, könnte dies die Firmen, die einen großen Anteil importierter Vorleistungsgüter in der Produktion verwenden, dazu veranlassen, ihre Preise häufiger anzupassen. Die Schätzung bestätigt somit die Hypothese, dass die Erweiterung des Modells um Aspekte der offenen Volkswirtschaft einen signifikanten<sup>8</sup> Einfluss auf den geschätzten Grad an Preisrigidität hat.

Interessanterweise wird für die generelle Spezifikation des erweiterten Phillips-Kurven-Modells SP3 (mit heimischen sowie importierten Vorleistungsgütern) wieder ein etwas höherer Grad an Preisrigidität als für

SP2 geschätzt. Mit einem Wert von 0,69 befindet sich das für SP3 geschätzte  $\theta$  zudem in der gleichen Größenordnung wie jenes für die Spezifikation der geschlossenen Volkswirtschaft SP1. Der höhere Wert gegenüber SP2 könnte mit der Substitution – falls dies im Produktionsprozess möglich ist – von importierten durch heimische Vorleistungsgüter im Fall von Schwankungen des relativen Preises der beiden Inputfaktoren erklärt werden. Die Substitution würde den Effekt von Preisschwankungen der importierten Vorleistungsgüter auf die Grenzkosten neutralisieren und damit eine Preisänderung für die Firma weniger notwendig machen. Es ergibt sich somit je nach der Spezifikation der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve ein anderes Resultat für den geschätzten Grad an Preisrigidität der österreichischen Volkswirtschaft. Für die Beantwortung der Frage, welcher dieser Werte am ehesten zutreffend ist, muss allerdings eine Evaluierung der verschiedenen Spezifikationen mithilfe

<sup>8</sup> Ein Test, ob dieser Unterschied in den Parameterschätzwerten von SP1 (0,68) und SP2 (0,45) auch statistisch signifikant ist, zeigt einen nur marginal signifikanten Unterschied (Signifikanzniveau: 15%); siehe Rumler (2006). Da die beiden Parameterwerte allerdings einen Unterschied in der mittleren Preisdauer von vier Monaten implizieren, kann zumindest von einem ökonomisch signifikanten Unterschied gesprochen werden.



von ökonometrischen Bestimmtheitsmaßen abgewartet werden.<sup>9</sup>

Im Vergleich mit anderen Ländern des Euroraums zeigt sich, dass der geschätzte Grad an makroökonomischer Preisrigidität in Österreich weder besonders hoch noch besonders gering ist: In Rumler (2006) wurden die strukturellen Parameter der erweiterten Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve für insgesamt neun Länder des Euroraums (alle außer Irland, Luxemburg und Portugal) geschätzt. Demgemäß befindet sich Österreich mit seinen Werten für  $\theta$  an fünfter Stelle der neun Länder, wobei die höchste Preisrigidität für Deutschland, gefolgt von Belgien und die geringste für Griechenland und die Niederlande geschätzt wurde.

Ein weiterer Vergleich ergibt sich mit den Ergebnissen einer Untersuchung zum Preissetzungsverhalten in Österreich, in der das Ausmaß an Preisrigidität mithilfe von Mikropreisdaten des österreichischen Konsumentenpreisindex geschätzt wurde (Baumgartner et al., 2005). Nach dieser Untersuchung beträgt die mittlere Preisdauer für alle im Konsumentenpreisindex enthaltenen Produkte rund elf Monate. Dieser Wert ist in etwa vergleichbar mit der für SP1 und SP3 geschätzten Preisdauer von knapp zehn Monaten, liegt aber deutlich über der für SP2 geschätzten Preisdauer. Drei wichtige Unter-

schiede zwischen den beiden Untersuchungen relativieren allerdings den angestellten Vergleich: die unterschiedliche Betrachtungsperiode (in der Mikropreisuntersuchung 1996 bis 2003), die unterschiedliche Datengrundlage (Mikropreisdaten auf der Endverbraucherebene versus makroökonomische Zeitreihe des BIP-Deflators) und die unterschiedliche Methode (direkt aus den Preisdaten gemessene Preisdauer versus GMM-Schätzung eines strukturellen Modells).

Der Diskontparameter,  $\beta$ , der dem Kehrwert des Realzinssatzes im Steady-State entspricht, sollte gemäß der Theorie der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve einen Wert nahe, aber kleiner als 1 aufweisen.<sup>10</sup> Dies zeigen die Schätzergebnisse für SP2 und SP3. Da allerdings die Koeffizienten mit einer gewissen Unsicherheit geschätzt werden, sind auch Werte von knapp über 1 – wie für SP1 – unbedenklich, solange sie nicht signifikant über 1 liegen.

Der Parameter  $\omega$ , der den Anteil der vergangenheitsorientierten Firmen in der Preissetzung wiedergibt, steht in direktem Zusammenhang mit der Persistenz des Inflationsprozesses. Es gilt: Je höher  $\omega$ , desto höher die anhand des BIP-Deflators gemessene Inflationspersistenz. Die Schätzergebnisse zeigen, dass mit einem Wert von 30% bis 50% der Anteil der ver-

<sup>9</sup> Die Ergebnisse beziehen sich auf den Schätzzeitraum von 1980 Q1 bis 2003 Q2. Zur Überprüfung der Robustheit der Schätzungen wurde das Modell auch für den Zeitraum von 1980 Q1 bis 2006 Q2 geschätzt. Ein Problem, das sich bei dem Vergleich der Ergebnisse allerdings ergibt, hängt mit der grundlegenden Revision der österreichischen VGR Daten im Jahr 2004 zusammen, bei der alle Reihen auch nach hinten verändert wurden. Trotz dieser Revision bleiben die Ergebnisse auch für den längeren Schätzzeitraum qualitativ unverändert. Exemplarisch seien hier die Ergebnisse für  $\theta$  erwähnt: Auch für den längeren Schätzzeitraum weist SP3 mit 0,66 das größte  $\theta$  auf, gefolgt von SP1 mit 0,64 und SP2 mit 0,53. Die Größenordnung der Koeffizienten sowie die Reihenfolge der Spezifikation bezüglich  $\theta$  sind somit kaum bzw. nicht verändert. Insgesamt zeigt sich aus der Vergleichsschätzung, dass die Ergebnisse von Tabelle 1 auch für einen längeren Schätzzeitraum und revidierte Daten robust sind.

<sup>10</sup> Ein geschätzter Wert von 0,99 für  $\beta$  würde beispielsweise einem durchschnittlichen realen Zinssatz im Schätzzeitraum von rund 1% pro Quartal entsprechen.

gangenheitsorientierten Firmen und damit der Grad an Inflationspersistenz in Österreich relativ hoch ist. Dieses Ergebnis wird im Ländervergleich, wie auch in anderen Studien, in denen die Inflationspersistenz in Österreich empirisch untersucht wird, weitgehend bestätigt (Rumler, 2006; Cecchetti und Debelle, 2005; Gadzinski und Orlandi, 2004). Weiters zeigt sich, dass die Spezifikation einer geschlossenen versus offenen Volkswirtschaft der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve für  $\omega$  keine Auswirkungen hat, da die Schätzwerte für SP1 und SP2 nahezu gleich sind. Lediglich für SP3 wird ein etwas geringeres – aber im internationalen Vergleich noch immer hohes –  $\omega$  geschätzt.

Die Substitutionselastizität zwischen den Inputfaktoren der Produktionsfunktion,  $\rho$ , kann für SP1 nicht geschätzt werden, da es in dieser Spezifikation nur einen variablen Produktionsfaktor (Arbeitskraft) gibt. Für SP2 bezeichnet  $\rho$  die Substitutionselastizität zwischen der Arbeitskraft und den importierten Vorleistungsgütern. Diese Elastizität ist mit einem Schätzwert von 3,8 relativ hoch und auch statistisch signifikant.<sup>11</sup> Für SP3 wird eine negative Substitutionselastizität zwischen den Produktionsfaktoren geschätzt, die allerdings nicht signifikant ist. Dieses Ergebnis könnte die Tatsache widerspiegeln, dass eine konstante Substitutionselastizität zwischen drei Produktionsfaktoren mit den vorhandenen Daten schwer zu schätzen ist, da möglicherweise die Substitution nicht zwischen

allen Produktionsfaktoren gleich hoch ist.

### 3.2 Evaluierung der Spezifikation mit dem besten Erklärungswert

Welche der drei Spezifikationen SP1, SP2 oder SP3 für die Charakterisierung des österreichischen Inflationsprozesses im betrachteten Zeitraum am besten geeignet ist, kann mithilfe einer Evaluierung der von der jeweiligen Spezifikation implizierten Inflationsrate festgestellt werden. Die Idee, diese implizite Inflationsrate – auch „fundamentale Inflationsrate“ genannt – zur Evaluierung der Erklärungskraft der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve heranzuziehen, stammt von Galí und Gertler (1999). Die fundamentale Inflationsrate leitet sich aus der Barwertformulierung der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve ab, die die Inflationsrate als Summe der gegenwärtigen und aller zukünftig erwarteten Grenzkosten darstellt.<sup>12</sup>

Zur Evaluierung wird nun die aus den einzelnen Spezifikationen abgeleitete fundamentale Inflationsrate,  $\pi^*$ , mit der tatsächlichen Inflationsentwicklung,  $\pi_t$ , anhand von drei gebräuchlichen Übereinstimmungsmaßen verglichen: dem Verhältnis der Standardabweichungen der fundamentalen und der tatsächlichen Inflationsrate,  $StAbw(\pi^*)/StAbw(\pi_t)$ , dem Korrelationskoeffizienten zwischen fundamentaler und tatsächlicher Inflationsrate,  $Korr(\pi^*, \pi_t)$ , und der mittleren quadratischen Abweichung der fundamentalen von der tatsächlichen Inflationsrate,  $MQA(\pi^*, \pi_t)$ .

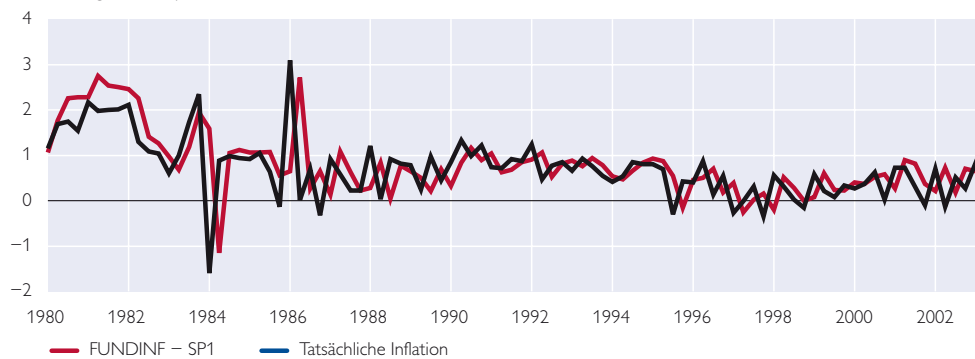
<sup>11</sup> Ein Wert von 1 würde eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion unterstellen.

<sup>12</sup> Für genauere Informationen zur Herleitung und Berechnung der fundamentalen Inflationsrate siehe Rumler (2006).

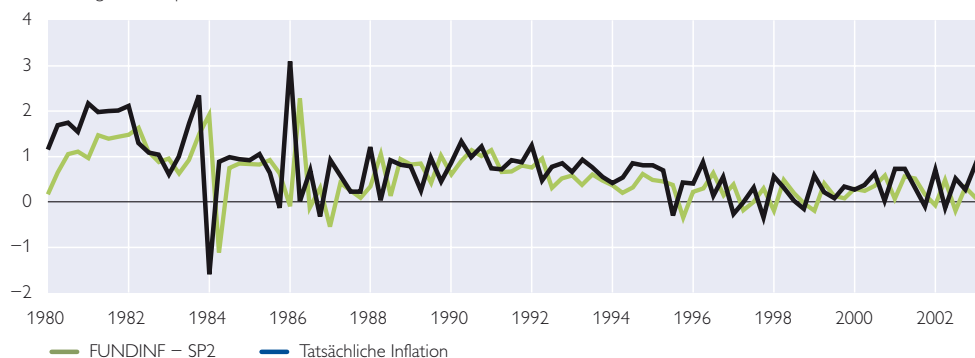
Grafik 1

### Fundamentale Inflationsraten von SP1, SP2 und SP3 und tatsächliche Inflation im Vergleich

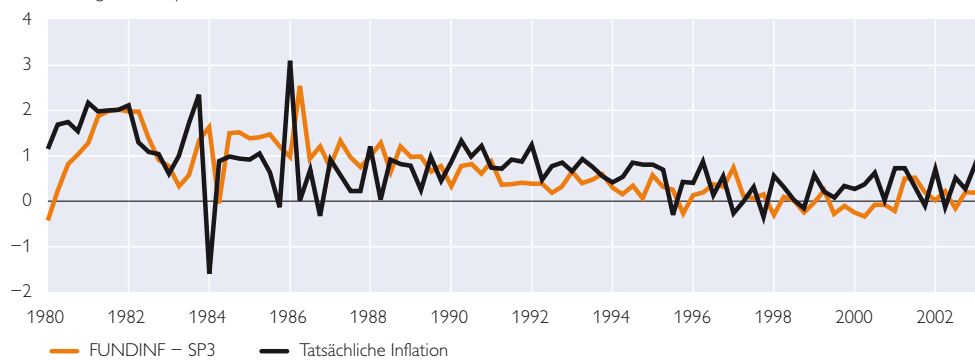
Veränderung zum Vorquartal in %



Veränderung zum Vorquartal in %



Veränderung zum Vorquartal in %



Quelle: Eigene Berechnungen.

Tabelle 2

### Übereinstimmungsmaße der aus SP1, SP2 und SP3 implizierten fundamentalen Inflationsrate mit der tatsächlichen Inflationsentwicklung

	$\frac{StAbw(\pi^*)}{StAbw(\pi_t)}$	$Korr(\pi^*, \pi_t)$	$MQA(\pi^*, \pi_t)$	Rang
SP1	1,03	0,49	0,69	1
SP2	0,78	0,23	0,77	3
SP3	0,93	0,32	0,76	2

Quelle: Eigene Berechnungen.

In Grafik 1 sind die aus SP1, SP2 und SP3 jeweils abgeleiteten fundamentalen Inflationsraten zusammen mit der tatsächlichen Inflationsentwicklung (gemessen im Quartalsabstand) von 1980 bis 2003 dargestellt. Grafik 1 zeigt insgesamt, dass die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve (alle drei Spezifikationen) die tatsächliche Inflationsentwicklung in Österreich im Betrachtungszeitraum einigermaßen gut erklären kann. Die Abweichungen zur tatsächlichen Entwicklung sind nur im ersten Drittel des Betrachtungszeitraums (bis etwa 1987), als die Inflationsentwicklung insgesamt volatil war, etwas stärker ausgeprägt. Ein Vergleich der drei Einzelgrafiken zeigt weiters, dass die Spezifikation SP1 die tatsächliche Entwicklung am besten nachzeichnet. Zwischen den Spezifikationen SP2 und SP3 lässt sich hingegen aus dem rein optischen Vergleich der mittleren mit der unteren Grafik keine eindeutige Präferenz für eine der beiden Spezifikationen ableiten. Der Vergleich sollte daher anhand der zuvor definierten Übereinstimmungsmaße durchgeführt werden.

Tabelle 2 zeigt die drei Übereinstimmungsmaße der fundamentalen Inflationsrate mit der tatsächlichen Inflationsentwicklung und gibt in der letzten Spalte die Rangfolge der Spezifikationen an, die sich aus der Summe aller drei Maße ergibt. Für SP1 bestätigt die Tabelle die grafische Analyse, dass diese Spezifikation die beste Erklärungskraft für die österreichische Inflationsentwicklung im Betrachtungszeitraum liefert: Das Verhältnis der Standardabweichungen der beiden Reihen ist nahe dem optimalen Wert von 1, die Korrelation ist mit einem Wert von knapp 0,5 am höchsten und die mittlere quadratische Abweichung der fundamen-

talen von der tatsächlichen Inflationsrate ist von den drei Spezifikationen am geringsten. Die zweitbeste Erklärungskraft besitzt laut den Übereinstimmungsmaßen die Spezifikation SP3, da sowohl die Abweichung des Verhältnisses der Standardabweichungen vom optimalen Wert als auch die mittlere quadratische Abweichung für SP3 kleiner als für SP2 sind und gleichzeitig der Korrelationskoeffizient für SP3 größer als der für SP2 ist.

Die Spezifikation für die geschlossene Volkswirtschaft der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve, SP1, besitzt somit die beste Erklärungskraft für die österreichische Inflationsentwicklung im Zeitraum von 1980 bis 2003, gefolgt von der allgemeinen Spezifikation für die offene Volkswirtschaft, SP3, und der Spezifikation mit nur importierten Vorleistungsgütern als zusätzlichen Produktionsfaktor, SP2. Für den geschätzten Grad an Preisrigidität (Tabelle 1) bedeutet dies, dass der in SP1 und SP3 ähnlich geschätzte Wert für  $\theta$  von knapp 0,7 zutreffender sein dürfte als die in SP2 geschätzte geringere Preisrigidität von 0,45. Die aus dem höheren Wert abgeleitete mittlere Preisdauer entspricht mit knapp zehn Monaten auch eher der aus den Mikrodaten abgeleiteten Preisdauer von elf Monaten.

Dieses Ergebnis (beste Erklärungskraft für SP1) bedeutet allerdings nicht, dass die Erweiterung der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve für Österreich irrelevant ist. Zum einen zeigt sich, dass die Performance der Spezifikation SP1 nur geringfügig besser als die von SP3 ist, und zum anderen gibt es noch ein weiteres wichtiges Kriterium für die Erklärungskraft der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve, das noch nicht er-

wogen wurde: die Plausibilität der Schätzergebnisse des Modells in seiner reduzierten Form. Insbesondere ist es relevant, ob der jeweilige Grenzkostenausdruck signifikant in die Phillips-Kurven-Gleichung eingeht, da sonst ein Identifikationsproblem der strukturellen Parameter besteht (Guay und Pelgrin, 2004). Gemäß diesem Kriterium wäre in unserem Fall der Spezifikation SP3 der Vorzug vor SP1 und SP2 zu geben, da SP3 die einzige Spezifikation ist, in der die Grenzkosten einen signifikanten Erklärungsbeitrag zur Inflationsentwicklung liefern (Rumler, 2006).

Basierend auf diesen Erwägungen kann somit gesagt werden, dass lediglich die Spezifikation SP2 für Österreich misspezifiziert und somit die darin geschätzte relativ geringe Preisrigidität unzutreffend sein dürfte.

#### **4 Inflationsprognose mithilfe der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve**

Die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve wird als strukturelles Modell in erster Linie zur Erklärung der vergangenen Inflationsentwicklung, üblicherweise aber nicht für Prognosezwecke verwendet.<sup>13</sup> In diesem Kapitel wird die Erschließung des Neu-Keynesianischen Phillips-Kurven-Modells für Prognosezwecke versucht. Ausgangspunkt ist dabei die Idee der fundamentalen Inflationsrate, die für die Konstruktion einer Inflationsprognose adaptiert wird: Die fundamentale Inflationsrate gibt die aktuelle Inflation als Summe der aktuellen und aller zukünftigen abdiskontierten Grenzkosten an. Für ihre Konstruktion muss daher mit-

hilfe eines ökonometrischen Modells eine Hilfsprognose für die zukünftigen Grenzkosten erstellt werden. Galí und Gertler (1999) schlagen für diesen Zweck ein bivariates Vektorautoregressionsmodell (VAR) mit den Variablen Inflation und Grenzkosten vor. Wenn nun die Hilfsprognose für die zukünftigen Grenzkosten um eine Periode nach hinten verschoben wird, sodass aus Sicht der letzten Periode auch eine Prognose der gegenwärtigen und aller zukünftigen Grenzkosten erstellt wird, kann diese für die Konstruktion der (in der vergangenen Periode) erwarteten gegenwärtigen fundamentalen Inflationsrate verwendet werden. Diese aus vergangener Sicht erwartete fundamentale Inflationsrate wird als Prognose der Inflationsrate interpretiert, d. h., es wird basierend auf Information aus Periode  $t$  eine Prognose der vom Modell implizierten Inflationsrate für  $t+1$ , und dann iterativ für  $t+2$ ,  $t+3$ , ... erstellt.

Zur Evaluierung der Prognosegüte der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve wurden für jede der drei Spezifikationen Out-of-Sample-Prognosen für den Zeitraum nach dem Ende der Schätzperiode (ab dem dritten Quartal 2003) bis zum aktuellen Rand (zweites Quartal 2006) berechnet. In Grafik 2 sind diese Inflationsprognosen gemeinsam mit der tatsächlichen Inflationsentwicklung für diesen Zeitraum dargestellt, wobei die linke Abbildung Prognosen mit einem Prognosehorizont von jeweils einem Quartal und die rechte Abbildung Prognosen mit einem Prognosehorizont von jeweils vier Quartalen zeigt. Die farbigen Linien stellen so-

<sup>13</sup> In der einschlägigen Literatur findet sich bislang kein Beitrag, der die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve für die Inflationsprognose verwendet.

Grafik 2

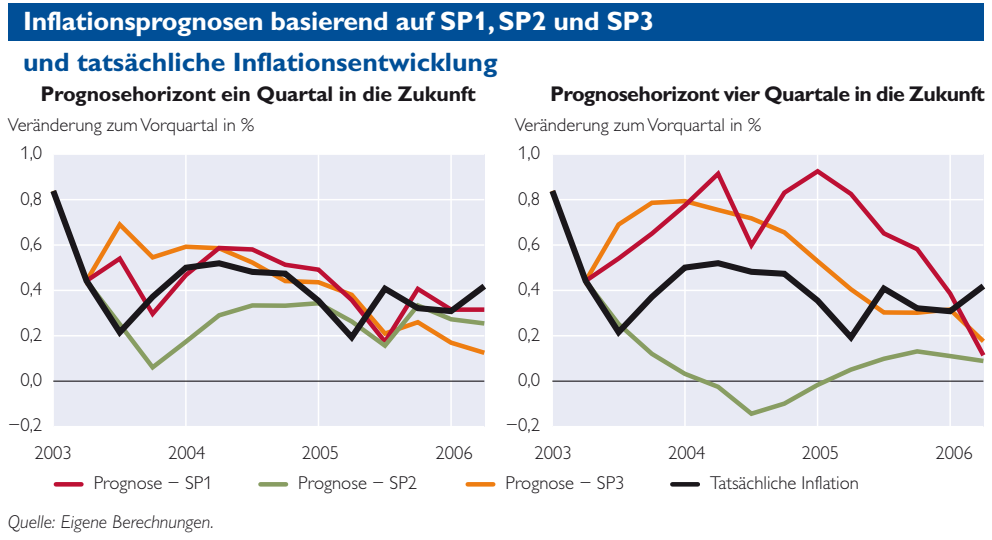


Tabelle 3

**Mittlere quadrierte Prognosefehler (MQF) für die  
Inflationsprognosen basierend auf SP1, SP2 und SP3  
und der naiven Prognose nach Prognosehorizont**

	MQF	MQF
	Prognosehorizont ein Quartal	Prognosehorizont vier Quartale
SP1	0,14	0,35
SP2	0,18	0,38
SP3	0,20	0,25
Naiv	0,13	0,21

Quelle: Eigene Berechnungen.

mit die aneinander gestückelten Prognosen über einen Horizont von einem (links) bzw. vier Quartalen (rechts) dar.

Grafik 2 zeigt größere Prognosefehler vor allem in der ersten Hälfte des Evaluierungszeitraums, und zwar über beide Prognosehorizonte, und eine Konvergenz der Prognosen und damit kleinere Prognosefehler in der zweiten Hälfte des Evaluierungszeitraums. Die Prognosefehler über den kürzeren Prognosehorizont (linke Abbildung) sind naturgemäß kleiner als über einen Prognosehorizont von einem Jahr (rechte Abbildung). Interessant ist, dass die drei Spezifikationen je nach Prognosehorizont eine

durchaus unterschiedliche Prognoseperformance aufweisen: Aus der Betrachtung der Grafik scheint für den kürzeren Prognosehorizont die Spezifikation SP1 die beste Prognosegüte zu besitzen, während über den längeren Horizont offenbar die Spezifikation SP3 die beste Prognose liefert.

Der optische Eindruck der unterschiedlichen relativen Prognoseperformance der Spezifikationen für die beiden Prognosehorizonte wird in Tabelle 3 bestätigt. Darin ist ein gebräuchliches Maß zur Evaluierung der Treffsicherheit von Prognosen, der mittlere quadrierte Prognosefehler (MQF), je Prognosehorizont dargestellt. Als Benchmark für den Ver-



gleich der Prognosegüte ist in der letzten Zeile der MQF der so genannten naiven Prognose – oder Random Walk-Prognose – angeführt. Bei dieser Prognose wird von einem flachen Prognoseprofil (unveränderte Werte gegenüber dem letzten historischen Wert) der Inflationsrate über den jeweiligen Prognosehorizont ausgegangen. Die naive Prognose wird in der empirischen Literatur zur Prognoseevaluierung häufig als Benchmark verwendet, da sich herausgestellt hat, dass für viele makroökonomische Größen – darunter auch die Inflationsrate – eine solche Prognose mittel- bis langfristig schwer zu übertreffen ist.

Für den Prognosehorizont von einem Quartal besitzt die Spezifikation SP1 mit 0,14 den geringsten MQF der drei Spezifikationen, gefolgt von SP2 und SP3. Allerdings kann keine der drei Spezifikationen der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve die Prognosegüte der naiven Prognose mit einem MQF von 0,13 für diesen Horizont übertreffen. Auch für den Prognosehorizont von einem Jahr besitzt die naive Prognose mit einem MQF von 0,21 die beste Prognosegüte. Die Spezifikation mit dem kleinsten Prognosefehler ist nun SP3 (MQF von 0,25), während SP1 und SP2 mit einem wesentlich höheren MQF hinten liegen.

Die Evaluierung der Prognosegüte der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve zeigt somit insgesamt ein eher schlechtes Abschneiden des Phillips-Kurven-Modells: Eine naive Prognose kann weder über einen kürzeren noch über einen längeren Prognosehorizont geschlagen werden. Ein Grund dafür könnte die relativ aufwendige Konstruktion der Inflationsprognose sein, die unter Einbeziehung einer Hilfsprognose für die zu-

künftigen Grenzkosten mittels eines bivariaten VAR-Modells erstellt wird. Die Qualität der Inflationsprognose hängt somit unmittelbar von der Qualität der Hilfsprognose ab. Die Hilfsprognose ihrerseits basiert auf einer denkbar einfachen Methode, deren Qualität zudem nicht überprüft werden kann, da die Summe aller zukünftigen Grenzkosten nicht beobachtbar ist.

Als Alternative zu ökonometrischen Zeitreihenmodellen für die Prognose der österreichischen Inflationsrate kommt die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve angesichts dieser Ergebnisse nicht in Frage, zumal Zeitreihenmodelle in der kurzen Frist (bis zu einem Jahr) die naive Prognose zum Teil deutlich übertreffen können (Benalal et al., 2004). Es lässt sich daher festhalten, dass die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve eher für die Erklärung der Inflationsentwicklung ex post und für die Schätzung der strukturellen Parameter des Preissetzungsprozesses als für die Inflationsprognose von Nutzen ist.

## 5 Schlussfolgerungen

Die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve ist ein strukturelles Modell zur Erklärung der Inflationsdynamik. Mit ihrer Hilfe können die strukturellen Parameter des Preissetzungsprozesses in einer Volkswirtschaft geschätzt werden. Welchen Wert diese strukturellen Parameter in der Schätzung ergeben, hängt nicht zuletzt von der Spezifikation des Modells ab. Die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve wurde ursprünglich für die geschlossene Volkswirtschaft formuliert. Bei der Schätzung des Modells für eine offene Volkswirtschaft, wie etwa Österreich, empfiehlt es sich daher, das Modell für die Gegebenheiten einer offenen Volks-

wirtschaft anzupassen. Das in diesem Beitrag vorgestellte Modell der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve ist eine um Aspekte der offenen Volkswirtschaft sowie um Vorleistungsgüter erweiterte Formulierung, die das Standardmodell für die geschlossene Volkswirtschaft als Spezialfall umfasst.

Die Schätzergebnisse für den Parameter, der die strukturelle Preisrigidität wiedergibt, zeigen unterschiedliche Werte je nach Spezifikation des Modells: Die strukturelle Preisrigidität in Österreich wird in der Spezifikation für die geschlossene Volkswirtschaft und in der allgemeinen Formulierung der erweiterten Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve (mit heimischen sowie importierten Vorleistungsgütern) höher geschätzt als in der Spezifikation, die nur importierte Vorleistungsgüter als zusätzlichen Inputfaktor enthält. Ein Grund dafür könnte sein, dass Preisschwankungen von importierten Vorleistungsgütern (etwa durch Wechselkursbewegungen oder aufgrund volatiler Rohstoffpreise) die Firmen, die keine Möglichkeit der Substitution zu anderen preisstabileren Vorleistungen haben, zu häufigeren Preisadjustierungen veranlassen.

Bei der Evaluierung der verschiedenen Spezifikationen mithilfe ökonomischer Bestimmtheitsmaße wird allerdings festgestellt, dass die Spezifikation, die einen geringeren Grad an Preisrigidität ergibt, misspezifiziert sein dürfte. Laut den Bestimmtheitsmaßen sind die allgemeine Formulierung der erweiterten Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve und das Standardmodell für die geschlossene Volkswirtschaft etwa gleich gut geeignet, die Inflationsentwicklung in Österreich seit 1980 zu erklären. Auch in Bezug auf den geschätzten

Grad an Preisrigidität stimmen die beiden Spezifikationen überein: Demnach passen pro Quartal etwas mehr als 30% aller Firmen ihre Preise an, was gleichzeitig bedeutet, dass die Preise im Durchschnitt knapp zehn Monate unverändert bleiben. Dieser Wert ist im Vergleich zu anderen Ländern im Euroraum weder besonders hoch noch besonders gering und stimmt auch in etwa mit der mittleren Preisdauer, die aus Mikrodaten des Konsumentenpreisindex für Österreich berechnet wurde, überein.

Aus der Schätzung der strukturellen Parameter geht weiters hervor, dass je nach Spezifikation 30% bis 50% aller Firmen in Österreich bei der Preissetzung eine vergangenheitsorientierte Daumenregel verfolgen. Dies impliziert einen auch im internationalen Vergleich relativ hohen Grad an Inflationspersistenz. Eine überdurchschnittliche Persistenz des Inflationsprozesses in Österreich wird auch in anderen, länderübergreifenden Studien zu diesem Thema weitgehend bestätigt. Aus wirtschaftspolitischer Sicht gilt es diese erhöhte Inflationspersistenz zu bedenken, da eine hohe Inflationspersistenz laut einschlägigen Untersuchungen die Übertragung bestimmter makroökonomischer Schocks auf die Inflationsrate dämpft. So sind beispielsweise die Auswirkungen eines Erdölpreisschocks auf die Inflationsrate bei hoher Inflationspersistenz verhaltener, dafür aber länger andauernd als bei geringer Inflationspersistenz. Gleichzeitig bewirkt allerdings hohe Inflationspersistenz eine stärkere Reaktion des Outputs auf einen Erdölpreisschock. Bei hoher Inflationspersistenz verschiebt sich somit der Zielkonflikt zwischen Inflations- und Outputvariabilität im Fall eines Angebotsschocks zugunsten der In-

flation und zulasten des Outputs (Altissimo et al., 2006).

Der Versuch, die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve für die Prognose der österreichischen Inflationsrate zu nutzen, bringt ein wenig positives Ergebnis. Weder über einen kurzen Prognosehorizont von einem Quartal noch über einen Prognosehorizont von einem Jahr konnte die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve eine naive Prognose der Inflationsrate (unveränderte Inflationsentwicklung über den Prognosehorizont) übertreffen. Somit kommt die Neu-Keynesianische Phillips-Kurve wohl nicht als alternatives Prognoseinstrument zu den gängigen Zeitreihenmodellen, die über einen kurzfristigen Horizont bis zu einem Jahr eine weit bessere Prognosegenauigkeit besitzen, infrage. Als strukturelles Modell, in

dem die Preissetzung von den Erwartungen der Firmen über ihre Grenzkostenentwicklung in der Zukunft bestimmt wird, kann sie aber durchaus komplementär zu Zeitreihenmodellen eingesetzt werden. Die Inflationsprognose auf Basis der Neu-Keynesianischen Phillips-Kurve ist eine indirekte Prognose, da sie auf einer Prognose der zukünftigen Grenzkostenentwicklung beruht. Dabei werden – je nach Spezifikation – die Lohnkostenentwicklung und die Preisentwicklung von importierten und heimischen Vorleistungsgütern in die Prognose miteinbezogen, aber eben auf indirekte Weise. Der Nachteil dabei ist, dass die ökonomische Interpretierbarkeit einer Prognose, die auf einem derartigen zweistufigen Konstrukt beruht, limitiert ist.

## 6 Literaturverzeichnis

- Altissimo, F., M. Ehrmann und F. Smets. 2006.** Inflation Persistence and Price-setting Behaviour in the Euro Area – A Summary of the IPN Evidence. EZB Occasional Paper 46.
- Balakrishnan, J. und J. D. López-Salido. 2002.** Understanding UK Inflation: The Role of Openness. Bank of England. Working Paper 164.
- Bårdsen, G., E. S. Jansen und R. Nymo. 2004.** Econometric Evaluation of the New Keynesian Phillips Curve. In: Oxford Bulletin of Economics and Statistics 66(S1). 671–686.
- Batini, N., B. Jackson und S. Nickell. 2005.** An Open-Economy New Keynesian Phillips Curve for the U.K. In: Journal of Monetary Economics 52. 1061–1071.
- Baumgartner, J., E. Glatzer, F. Rumler und A. Stiglbauer. 2005.** How Frequently Do Consumer Prices Change in Austria? Evidence from Micro CPI Data. EZB Working Paper 523.
- Benalal, N., J. L. Diaz del Hoyo, B. Landau, M. Roma und F. Skudelny. 2004.** To Aggregate or Not to Aggregate? Euro Area Inflation Forecasting. EZB Working Paper 374.
- Calvo, G. 1983.** Staggered Prices in a Utility Maximising Framework. In: Journal of Monetary Economics 12(3). 383–398.
- Freystätter, H. 2003.** Price Setting Behavior in an Open Economy and the Determination of Finnish Foreign Trade Prices. Bank of Finland Studies in Economics and Finance E25.
- Gadzinski, G. und F. Orlandi. 2004.** Inflation Persistence in the European Union, the Euro Area, and the United States. EZB Working Paper 414.
- Cecchetti, S. G. und G. Debelle. 2005.** Has the Inflation Process Changed? BIZ Working Paper 185.

- Galí, J. und M. Gertler. 1999.** Inflation Dynamics: A Structural Econometric Analysis. In: Journal of Monetary Economics 44. 195–222.
- Galí, J., M. Gertler und J. D. López-Salido. 2001.** European Inflation Dynamics. In: European Economic Review 45. 1237–1270.
- Galí, J., M. Gertler und J. D. López-Salido. 2005.** Robustness of the Estimates of the Hybrid New Keynesian Phillips Curve. In: Journal of Monetary Economics 52. 1107–1118.
- Goodfriend, M. und R. King. 1997.** The New Neo-Classical Synthesis and the Role of Monetary Policy. NBER Macroeconomics Manual. 231–283.
- Guay, A. und F. Pelgrin. 2004.** The U.S. New Keynesian Phillips Curve: An Empirical Assessment. Bank of Canada Working Paper 2004–35.
- Jondeau, E. und H. Le Bihan. 2005.** Testing for the New Keynesian Phillips Curve. Additional International Evidence. In: Economic Modelling 22(3). 521–550.
- Leith, C. und J. Malley. 2003.** Estimated Open Economy New Keynesian Phillips Curves for the G7. CESifo Working Paper 834.
- McAdam, P. und A. Willman. 2003.** New Keynesian Phillips Curves: A Reassessment Using Euro Area Data. EZB Working Paper 265.
- Razin, A. und C. W. Yuen 2002.** The New Keynesian Phillips Curve: Closed Economy versus Open Economy. In: Economic Letters 75(1). 1–9.
- Rumler, F. 2006.** Estimates of the Open Economy New Keynesian Phillips Curve for Euro Area Countries. In: Open Economies Review. Im Erscheinen.
- Sbordone, A. M. 2002.** Prices and Unit Labor Costs: A New Test of Price Stickiness. In: Journal of Monetary Economics 49. 265–292.
- Søndergaard, L. 2003.** Inflation Dynamics in the Traded Sectors of France, Italy and Spain. In Essays on Inflation Dynamics. Dissertation an der Georgetown University (Washington D.C.), Economics Department.