

Inflation und Wachstum

Daniel Heller*

1. Einleitung

Seit Mitte der fünfziger Jahre bildet der Zusammenhang zwischen Inflation und Wirtschaftswachstum einen Forschungsschwerpunkt der Volkswirtschaftslehre. Die Art und Weise, wie die Wissenschaft diese Frage betrachtet, hat sich seither mehrmals verändert, wobei die Sichtweise der Theorie eng an die realwirtschaftliche Entwicklung gekoppelt war. Die Nachkriegszeit war bis in die späten sechziger Jahre durch ungeohnt hohes Wachstum bei mässiger Inflation geprägt. Beeinflusst durch Aufsätze von Phillips (1958) und Tobin (1965) vertraten viele Ökonomen die Ansicht, dass moderate Inflationsraten dem Wachstum förderlich sind. Dies hinterliess insbesondere in der Wirtschaftspolitik der Vereinigten Staaten Spuren, wo versucht wurde, mit einer expansiveren Geldversorgung die Arbeitslosigkeit zu senken. Als sich in den siebziger Jahren herausstellte, dass Arbeitslosigkeit und Inflation durchaus zusammen ansteigen können, fand in Theorie und Politik eine Neuorientierung statt, die bis heute nachwirkt.

Aufbauend auf Arbeiten von Friedman und Phelps setzte sich zunächst zusehends die Erkenntnis durch, dass der in der Phillips-Kurve verkörperte *trade off* zwischen Arbeitslosigkeit und Lohninflation nur in der kurzen Frist gilt und die Phillips-Kurve langfristig vertikal ist. Gleichzeitig gewann die Auffassung an Boden, dass stabile Preise die besten Voraussetzungen für ein ausgeglichenes Wirtschaftswachstum schaffen. Zu Beginn der neunziger Jahre war es dann vor allem die wachsende Verbreitung von Wachstumsmodellen, in denen Produktivitätsfortschritte endogen erzeugt werden, die der Analyse der Beziehung zwischen Inflation und langfristigem Wirtschaftswachstum neue Impulse gab. Es gibt heute eine Reihe von Modellen mit endogenem Wachstum, die die Auswirkungen der Inflation auf die langfristige Wachs-

tumsrate einer Volkswirtschaft untersuchen (z.B. De Gregori, 1993, und Dotsey und Ireland, 1994). Alle bis anhin veröffentlichten Modelle dieser Kategorie implizieren negative Wachstumseffekte der Inflation.

Ziel dieses Aufsatzes ist es, einen Überblick über die Zusammenhänge zwischen Inflation und langfristigem Wachstum zu vermitteln – und zwar hauptsächlich aus empirischer Sicht. Die empirische Untersuchung erfolgt anhand einer langfristigen Querschnittsanalyse für die Periode 1960–1990, die rund 90 Länder umfasst. Das Augenmerk liegt somit nicht auf der Analyse des Wachstums eines einzelnen Landes, sondern auf der Erklärung der Wachstumsunterschiede zwischen den Ländern. Dabei interessieren weniger einzelne Wachstumsepisoden als langfristige Durchschnittswerte. Die Ergebnisse bestätigen den von der neueren Literatur implizierten negativen Einfluss der Inflation auf das Wirtschaftswachstum. Insbesondere findet diese Studie, dass die Kosten der Inflation in Ländern mit niedriger Teuerung – wie beispielsweise der Schweiz – grösser sind, als aufgrund von früheren Studien angenommen werden konnte.

Der Rest dieses Aufsatzes ist in vier Teile gegliedert. Der nächste Abschnitt enthält einen Überblick über den Einfluss der Inflation auf das Wachstum aus Sicht der theoretischen Volkswirtschaftslehre. Im dritten Abschnitt werden die Ergebnisse einiger neuerer empirischer Untersuchungen besprochen. Im vierten Teil wird der Zusammenhang zwischen Inflation und Wachstum aufgrund eigener Schätzungen untersucht. Der letzte Teil enthält eine zusammenfassende Schlussbetrachtung.

2. Wohlfahrts- und Wachstumseffekte der Inflation

Die Volkswirtschaftslehre hat im Laufe der letzten Jahrzehnte eine umfangreiche Literatur über die Auswirkungen der Inflation auf die Produktion

* Ressort Volkswirtschaftliche Studien der Schweizerischen Nationalbank.

einer Volkswirtschaft hervorgebracht. In diesem Abschnitt werden einige monetäre Wachstumstheorien diskutiert, die im Hinblick auf die empirische Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Inflation und langfristigem Wachstum ausgewählt wurden. Zum besseren Verständnis soll zunächst kurz auf die Wohlfahrtseffekte der Inflation eingegangen werden, die von den Wirkungen auf die Produktion zu unterscheiden sind.¹

Inflation verursacht soziale Kosten, und zwar gleichgültig, ob sie antizipiert ist oder nicht. Zu den sozialen Kosten antizipierter Inflation zählen die Folgen der Inflation für die Geldhaltung. Ein Anstieg der Inflationsrate führt zu einem höheren Nominalzinssatz, der seinerseits die reale Kassahaltung verringert. Diese reduzierte Kassahaltung hat zur Folge, dass Wirtschaftsteilnehmer häufiger zur Bank gehen, um Geld abzuheben, d.h. die sogenannte *shopping time* nimmt zu. Bailey (1956) hat diese Konsequenzen der Inflation als Verringerung der Fläche unter der Geldnachfragekurve und damit als Reduktion der Konsumentenrente dargestellt. Die Inflation ist also eine Steuer auf der Kassahaltung und führt zu Wohlfahrtsverlusten. Für moderate Inflationsraten dürften die Wohlfahrtsverluste dieser Art verhältnismässig klein sein. Sowohl Fischer (1981) als auch McCallum (1989) schätzen sie auf ungefähr 0,3% des Bruttoinlandprodukts (BIP) für 10% Inflation.

Monetäre Wachstumstheorien analysieren nun neben diesen Wohlfahrtsaspekten auch die realwirtschaftlichen Wirkungen der Inflation. So hat Tobin (1965) ein Modell entwickelt, in welchem Inflation das Niveau der Produktion erhöht. Die inflationsinduzierte Reduktion der Kassahaltung führt bei Tobin über einen Portfolio-Effekt zu einem Anstieg der Investitionen, der dann seinerseits das gleichgewichtige Sozialprodukt erhöht. Zwei Jahre nach Tobin hat Sidrauski (1967) ein Modell publiziert, in dem die Inflation die Wohlfahrt über die reduzierte Kassahaltung zwar schmälert, aber keine Auswirkungen auf das Produktions- und Konsumniveau im *steady state* hat. In Anlehnung an Bailey wurden darüber hinaus verschiedene Modelle entwickelt, in denen die inflationsbedingte Zunahme der *shopping time* direkte Auswirkungen auf realwirtschaftliche Größen wie das Arbeitsangebot ausüben (z.B. Dornbusch und Frenkel, 1973).

Diese Modelle haben gemeinsam, dass sie keinen Einfluss der Inflation auf das langfristige Wachstum aufzeigen: Inflation beeinflusst nur die Wohlfahrt (Sidrauski) oder das Niveau der Produktion (Tobin). Sie bewegen sich damit im Rahmen der von Solow (1956) begründeten neoklassischen Wachstumstheorie. Bei Solow beeinflussen die Sparneigung oder das Bevölkerungswachstum nur das Niveau, nicht aber die langfristige Wachstumsrate der Produktion pro Kopf der Bevölkerung. Das Pro-Kopf-Wachstum der Wirtschaft wird in der langen Frist nur durch den exogen vorgegebenen technischen Fortschritt bestimmt. Weiter implizieren bei Solow abnehmende Skalenerträge des Kapitals, dass Länder mit einem tiefen Kapitalbestand pro Kopf der Bevölkerung zunächst schneller wachsen als kapitalreichere Länder. Dies bedeutet, dass die Einkommensniveaus aller Länder *ceteris paribus* langfristig konvergieren.

Eine grundlegend neue Art von Wachstumstheorie, in welcher der technische Fortschritt nicht mehr exogen vorgegeben ist, wurde durch Romer (1986 und 1990) und Lucas (1988) begründet. Gegenüber der neoklassischen Theorie veränderten Romer und Lucas in dieser bald als Neue Wachstumstheorie bezeichneten Richtung zwei wichtige Modelleigenschaften.² Zum einen wird der technische Fortschritt endogen erzeugt, d.h. Produktivitätsfortschritte werden unter Marktbedingungen durch die Entscheide der Wirtschaftssubjekte generiert. Zum anderen sind die Investitionen sowohl in Maschinen (Realkapital) als auch in die Ausbildung (Humankapital) durch die Situation steigender Skalenerträge und externer Effekte gekennzeichnet. Dies hat zur Folge, dass die Pro-Kopf-Einkommen der Länder im Unterschied zur neoklassischen Wachstumstheorie nicht konvergieren müssen und Investitionen in Real- und Humankapital permanente Wachstumseffekte haben können.

Die Modelle mit endogenem Wachstum wurden in den letzten Jahren so weiterentwickelt, dass der

¹ Siehe Driffill, Mizon und Ulph (1990) für eine umfassende Übersicht zu den Kosten der Inflation.

² Wachstumsmodelle dieser Art sind weniger neu, als der Name «Neue Wachstumstheorie» andeutet. Arrow hat schon 1962 ein Modell mit endogenem Wachstum publiziert.

Einfluss von Inflation auf das langfristige Wachstum einer Volkswirtschaft analysiert werden konnte (z.B. De Gregorio, 1993; Gomme, 1993; Jones und Manuelli, 1993; Dotsey und Ireland, 1994). Der grundlegende Unterschied gegenüber den älteren Modellen liegt darin, dass die zusätzliche Zeit, die ein Individuum bei höherer Inflation aufwenden muss, um seine Kassahaltung zu optimieren, den technischen Fortschritt und damit das Wirtschaftswachstum negativ beeinflusst.

Bei Jones und Manuelli (1993) verringert die Inflation das Verhältnis von Arbeit zu Freizeit, was zu einer geringeren Akkumulation von Humankapital führt. Bei Gomme (1993) führt Inflation zu einer Reduktion der Arbeitsentschädigung, wodurch in der Folge erneut die Produktion von Humankapital beeinträchtigt wird. Im Aufsatz von Dotsey und Ireland (1994) führt Inflation einerseits zu einer (ineffizienten) Substitution von Arbeit durch Freizeit und vergrössert andererseits den Finanzsektor. Dadurch werden produktive Arbeitskräfte gebunden, die nicht mehr zur Produktion von Gütern oder zur Erzeugung von Produktivitätsfortschritten eingesetzt werden können.

3. Frühere empirische Untersuchungen

Nicht zuletzt aufgrund der Aufmerksamkeit, welche die Neue Wachstumstheorie auf sich zu ziehen vermochte, wurden in den letzten Jahren zahlreiche Studien veröffentlicht, die die Bestimmungsfaktoren des Wirtschaftswachstums zum Gegenstand hatten. In diesem Abschnitt werden die Arbeiten von Levine und Renelt (1992), Grier und Tullock (1989), Fischer (1993) und Barro (1995) besprochen. Diese Aufsätze haben gemeinsam, dass unter den betrachteten erklärenden Variablen auch die Inflation figuriert.

Levine und Renelt (1992) gehen von der Beobachtung aus, dass in der Literatur für insgesamt mehr als fünfzig Variablen ein signifikanter Einfluss auf das Wirtschaftswachstum nachgewiesen wird. Sie argumentieren, es sei nicht plausibel, dass das Wachstum von einer derart hohen Anzahl von Variablen signifikant beeinflusst sein soll. Um die Robustheit der verschiedenen Erklärungsgrößen zu überprüfen, bedienen sich Levine und Renelt deshalb einer Sensitivitätsanalyse, indem sie die erklärenden Variablen in einer Serie von Regres-

sionen in wechselnder Zusammensetzung miteinander kombinieren. Eine langfristige Querschnittsanalyse, die auf den Daten von rund 100 Ländern (Durchschnitte der Periode 1960–1989) basiert, zeigt, dass nur gerade die Investitionsquote, das Pro-Kopf-Einkommen zu Beginn des Beobachtungszeitraums (1960) und ein Index für Humankapital die Wachstumsrate des Sozialprodukts robust beeinflussen. Alle anderen makroökonomischen Variablen wie die Inflation (Geldpolitik), der Exportanteil am Sozialprodukt (Handelspolitik) und Indikatoren der Fiskalpolitik treten entweder nicht immer signifikant auf oder wechseln je nach Schätzgleichung ihr Vorzeichen.

Grier und Tullock (1989) untersuchen die Determinanten des Wachstums anhand von Daten für 113 Länder, die den Zeitraum von 1951 bis 1980 abdecken. Die Autoren bilden Fünfjahresdurchschnitte, die sich nicht überschneiden, so dass sich pro Zeitreihe sechs Beobachtungen ergeben. Weiter werden die Beobachtungen in zwei Gruppen unterteilt, nämlich in OECD-Länder und die übrigen Länder. In den OECD-Ländern finden Grier und Tullock die folgenden statistisch signifikanten Einflüsse: Das Anfangseinkommen, das Wachstum der Staatsquote und die Varianz der Inflation beeinflussen das Wirtschaftswachstum negativ. Etwas überraschend resultieren indes für die Inflationsrate und deren Veränderung keine statistisch gesicherten Wachstumswirkungen. Der Grund liegt wohl in der kollinearen Beziehung zwischen dem Niveau und der Varianz der Inflation. In den Nicht-OECD-Ländern liegt der Erklärungsgehalt der verschiedenen Variablen im allgemeinen zwar bedeutend tiefer, doch ist dort ein statistisch signifikanter, negativer Einfluss der Inflation auf das Wachstum feststellbar.

Fischer (1993) untersucht den Einfluss von Inflationsraten, Staatshaushalt, Schwarzmarktpremien auf Devisengeschäften (als Proxigrösse für Devisenkontrollen) sowie von Veränderungen der *terms of trade* auf das reale Pro-Kopf-Wachstum, die Kapitalakkumulation und das Solow-Residuum.³ Seine Studie betrachtet rund siebzehn Län-

³ Das Solow-Residuum ist derjenige Teil des Wachstums, der nicht durch Kapitalakkumulation und Bevölkerungswachstum erklärt werden kann. Es wird daher oft als Mass für den technischen Fortschritt verwendet.

der im Zeitraum von 1961 bis 1988. Fischer findet, dass Inflation das Wirtschaftswachstum primär über ihren negativen Einfluss auf die Kapitalakkumulation behindert. Devisenkontrollen wirken sich negativ auf das Wachstum und die Kapitalakkumulation aus, während Überschüsse im Staatshaushalt beide Grössen positiv beeinflussen. Ausserdem untersucht Fischer, ob ein nicht-linearer Zusammenhang zwischen Inflation und Wachstum besteht. Seine Resultate deuten darauf hin, dass eine Veränderung der Inflationsrate, die von einer niedrigen Basis ausgeht, die grössten Wirkungen entfaltet. Ein Anstieg der Inflation von 2% auf 5% bremst das Wirtschaftswachstum also stärker als ein Anstieg von 50% auf 53%.

Die Studie von Barro (1995) basiert auf Daten von rund 100 Ländern im Zeitraum 1960–1990. Dabei werden Durchschnittswerte über fünf und zehn Jahre gebildet. Auch bei Barro übt die Inflationsrate einen kleinen, signifikant negativen Einfluss auf das Wachstum aus. In die gleiche Richtung wirken die Staatsausgaben, die Geburtenrate und die Schwarzmarktprämie am Devisenmarkt. Signifikant positive Wirkungen gehen demgegenüber von der Einschulungsrate, der Lebenserwartung sowie einem Index, der die Rechtsstaatlichkeit des Landes misst, aus.

Die vier Untersuchungen deuten insgesamt darauf hin, dass Inflation einen negativen Einfluss auf das langfristige Wachstum einer Volkswirtschaft ausübt. Das geschätzte Ausmass dieser Wirkung hängt allerdings stark von der Auswahl der Länder und der anderen erklärenden Variablen ab.

4. Determinanten des Wachstums: eigene Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse einer eigenen Untersuchung vorgestellt. Zur Auswahl der erklärenden Variablen des Wirtschaftswachstums wird auf die Diskussion der Wachstumsmodelle im zweiten Abschnitt zurückgegriffen. Diese Modelle legen nahe, dass neben der Inflationsrate die folgenden Variablen berücksichtigt werden sollten: die Investitionsquote (Romer, 1990), das Pro-Kopf-Volkseinkommen zu Beginn der Beobachtungsperiode (Solow, 1956) und ein Mass für

Humankapital (Lucas, 1988, und Gomme, 1993). Trifft die Konvergenzhypothese zu, sollte das Anfangseinkommen mit dem langfristigen Wachstum negativ korreliert sein, da das Wirtschaftswachstum in den armen Ländern in diesem Falle höher sein muss als in den reichen. Die beiden anderen Variablen, die Investitionsquote und das Humankapital, sollten sich beide positiv auf das Wirtschaftswachstum auswirken. Darüber hinaus werden zwei weitere wachstumsbestimmende Faktoren in die vorliegende Untersuchung miteinbezogen, die sich aus der Literatur zur Theorie endogenen Wachstums ergeben: Easterly (1993) zeigt, dass die Staatstätigkeit das Wachstum reduzieren kann, und Romer und Rivera-Batiz (1991) entwickeln ein Modell, in dem wirtschaftliche Integration, d.h. ein Abbau von Handelsschranken, das Wirtschaftswachstum erhöht.

Die sieben Variablen sind in der vorliegenden Untersuchung folgendermassen definiert. Das Wirtschaftswachstum wird an der Wachstumsrate des realen BIP pro Kopf der Bevölkerung gemessen. Das Anfangseinkommen ist das reale Pro-Kopf-BIP im Jahre 1960. Die Inflation ist die Veränderungsrate des am Konsumentenpreisindex gemessenen Preisniveaus. Das Humankapital wird mit der Anzahl Schuljahre approximiert, welche die über 25jährigen durchschnittlich absolviert haben. Zur Messung der Staatstätigkeit wird die Staatsquote, d.h. der Anteil der Staatsausgaben am BIP, herangezogen. Die Investitionsquote ist der Anteil der Investitionen am BIP, und die wirtschaftliche Integration wird mit dem Anteil der Ein- und Ausfuhren am BIP ausgedrückt.⁴

Eine Korrelationsmatrix soll einen ersten empirischen Einblick in die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Variablen vermitteln (Tabelle 1). Alle Variablen mit Ausnahme des Anfangseinkommens sind Durchschnittswerte der Periode 1960–1990. Die Korrelationsmatrix zeigt ein überraschend konsistentes Bild, das sich mit allen Im-

⁴ Es wurden drei Datensätze verwendet: Summers und Heston (1991, revidierte Version 1994), Barro und Lee (1993), sowie IFS-Jahrbücher. Die ersten beiden Datensätze sind über das Internet (via anonymous-ftp) leicht zugänglich. Die Adressen lauten für Summers und Heston: <ftp://nber.harvard.edu/pub/nber/pwt55>; und für Barro und Lee: <ftp://nber.harvard.edu/pub/nber/barlee>.

Tabelle 1: Korrelationsmatrix von Dreissigjahresdurchschnitten (1960–1990)

	Wachstum	Inflation	Investitionen	Anfangseinkommen	Humankapital	Staatsausgaben	Handel
Wachstum	1,00						
Inflation	-0,25	1,00					
Investitionen	0,53	-0,12	1,00				
Anfangseinkommen	0,11	-0,12	0,59	1,00			
Humankapital	0,36	-0,15	0,72	0,81	1,00		
Staatsausgaben	-0,35	-0,04	-0,44	-0,41	-0,41	1,00	
Handel	0,35	-0,23	0,23	0,01	0,11	-0,09	1,00

Die Anzahl Beobachtungen (Länder) variiert zwischen 80 und 111.

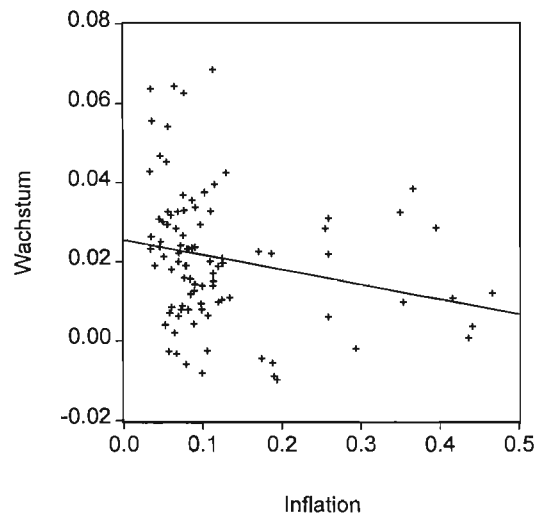
pplikationen der Theorie endogenen Wachstums deckt. Die Korrelation zwischen Wachstum und Inflation ist negativ, was darauf hindeutet, dass Inflation in der Tat volkswirtschaftliche Kosten verursacht. Alle übrigen Variablen mit Ausnahme der Staatsquote sind mit dem Wirtschaftswachstum mehr oder weniger stark positiv korreliert.

Die Korrelation zwischen dem Wirtschaftswachstum und dem Anfangseinkommen liegt nahe bei Null. Es gibt also zunächst kein Anzeichen für Konvergenz der Pro-Kopf-Einkommen. Dasselbe Resultat finden Levine und Renelt (1992), die betonen, dass Konvergenz erst dann zu beobachten ist, wenn noch weitere erklärende Variablen miteinbezogen werden. Bezüglich des Anfangseinkommens sticht die positive Beziehung zum Humankapital hervor; d.h. die Länder, die 1960 verhältnismässig reich waren, sind häufig die gleichen, die im Zeitraum 1960–1990 über ein relativ grosses Humankapital verfügten. Länder mit grossem Humankapital weisen ihrerseits auch eine hohe Investitionsquote auf. Interessant ist schliesslich die negative Korrelation zwischen Investitionsquote und Inflation, welche, gleich wie die negative Korrelation zwischen Wachstum und Inflation, gegen den von Tobin (1965) unterstellten Effekt spricht.

In der Grafik sind die durchschnittlichen Pro-Kopf-Wachstumsraten des realen BIP und die durchschnittlichen Inflationsraten (Zeitraum 1960–1990) für 94 Länder dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden Länder mit Inflationsraten von mehr als 50% pro Jahr nicht in die Grafik aufgenommen. Die Grafik illustriert den aus der Korrelationsmatrix bekannten negativen Zusammenhang zwischen Inflation und Wachstum. Die Beobachtungen sind jedoch weit gestreut, so

dass sich eine eingehendere Untersuchung, die auch andere Variablen einbezieht, aufdrängt.

Inflation und Wachstum (1960–1990)



In der Regressionsanalyse soll von folgender Gleichung ausgegangen werden:

$$\begin{aligned}
 WACHSTUM_i = & \alpha_0 + \alpha_1 INFL_i + \alpha_2 INV_i \\
 & + \alpha_3 ANFANG_i + \alpha_4 HUMAN_i \\
 & + \alpha_5 STAAT_i + \alpha_6 HANDEL_i + \varepsilon_i,
 \end{aligned} \quad (1)$$

wobei die Variablen jenen aus der Korrelationsmatrix entsprechen. Alle Beobachtungen mit Ausnahme des Anfangseinkommens sind somit Durchschnittswerte der Periode 1960–1990. Berücksichtigt sind 90 marktwirtschaftlich orientierte Länder aus allen Kontinenten. Das Schätzverfahren ist OLS.

Die Resultate sind in Tabelle 2 wiedergegeben. Alle Koeffizienten weisen die von der Theorie her erwarteten Vorzeichen auf. Zudem sind sie mit Ausnahme der Konstanten und der Variablen, die den Grad der wirtschaftlichen Integration ausdrückt, HANDEL, mit einem Signifikanzniveau von 5% von Null verschieden. Gemäss diesen Schätzergebnissen führt beispielsweise eine Erhöhung der durchschnittlichen Ausbildungszeit um ein Jahr zu einem zusätzlichen Pro-Kopf-Wachstum von 0,27% pro Jahr. Eine Reduktion der durchschnittlichen Inflationsrate um 10 Prozentpunkte würde jährliche Wachstumsgewinne von 0,26% herbeiführen. Wird Gleichung (1) ohne die beiden erklärenden Variablen STAAT und HANDEL geschätzt, so bleiben die restlichen Koeffizienten und ihre t-Werte praktisch unverändert. Diese Ergebnisse sind ebenfalls in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: OLS-Schätzungen mit Dreissig-jahresdurchschnitten (1960–1990)

	abhängige Variable: Pro-Kopf-Wachstumsrate des realen BIP	
	(1)	(2)
Konstante	1,73 (2,52)	0,47 (1,27)
Inflation	-0,026 (-2,82)	-0,026 (-2,82)
Investitionen	0,083 (3,57)	0,10 (4,55)
Anfangseinkommen	-0,00045 (-4,54)	-0,00043 (-4,30)
Humankapital	0,26 (2,73)	0,27 (2,68)
Staatsausgaben	-0,066 (-2,68)	
Handel	0,00474 (1,59)	
	N = 90 R ² = 0,50	N = 90 R ² = 0,44

t-Werte in Klammern.

Ökonometrische Schätzungen der Wachstumsgleichung (1) weisen einige Probleme auf. Zunächst ist es heikel, Inflation als eine gegenüber dem Wirtschaftswachstum exogene Grösse zu behandeln. Ein Rückgang der Wachstumsrate kann die Notenbank beispielsweise dazu verleiten, mit einer expansiveren Geldpolitik die Wirt-

schaft wieder in Schwung bringen zu wollen. Ausserdem sind die erklärenden Variablen möglicherweise nicht unabhängig voneinander. So kann Inflation nicht nur direkt das Wachstum, sondern auch die Investitionstätigkeit beeinflussen (siehe Tobin, 1965, und De Gregorio, 1993). Cukierman, Kalaitzidakis, Summers und Webb (1993) sowie Barro (1995) versuchen, diesen Problemen mit einer Instrumentalvariablen für die Inflation zu begegnen. Wie üblich ist es aber schwierig, ein geeignetes Instrument zu finden. Die oben erwähnten Autoren wählten einen Index, der die Unabhängigkeit der Zentralbank misst. In beiden Studien blieb der signifikant negative Einfluss der Inflationsrate auf das Wachstum auch bei Schätzungen mit dieser Instrumentalvariablen bestehen. Da die Instrumentierung an den Resultaten jener Studien also kaum etwas ändert, wurde in der vorliegenden Untersuchung auf dasselbe Vorgehen verzichtet. Stattdessen wurden verschiedene Regressionen mit den Investitionen als abhängiger Variablen durchgeführt. Der Einfluss der Inflation war zwar stets negativ, aber nie statistisch signifikant. Es scheint daher vertretbar zu sein, Inflation und Investitionen gleichzeitig als erklärende Variablen zu verwenden.

Da die Beobachtungen eine recht heterogene Gruppe von Ländern umfassen, soll nun untersucht werden, ob sich eventuell zwischen den Industrieländern und den übrigen Ländern gewisse Unterschiede herauslesen lassen. Tabelle 3 enthält die Resultate von Schätzungen für Beobachtungen, die nach ihrer Zugehörigkeit zur OECD sowie – für Nicht-OECD-Länder – nach drei Kontinenten gegliedert sind. Wir unterscheiden somit zwischen OECD- und Nicht-OECD-Ländern, sowie zwischen Afrika, Asien und Lateinamerika (Mittel- und Südamerika).

Tabelle 3 zeigt, dass nur noch für die OECD- und die Nicht-OECD-Länder sowie Lateinamerika mit der Theorie konsistente und statistisch signifikante Schätzergebnisse vorliegen. Die Inflation erweist sich als wachstumshemmend. Ausserdem findet eine Entwicklung in Richtung Konvergenz der Einkommen statt. In Lateinamerika fällt auf, dass sich Staatsquote und Humankapital stark auf die Wachstumsunterschiede zwischen den einzelnen Ländern ausgewirkt haben. In den OECD-Ländern vermag die unterschiedliche Aus-

**Tabelle 3: OLS-Schätzungen mit Dreissigjahresdurchschnitten (1960–1990),
Länder nach Regionen gegliedert**

	abhängige Variable: Pro-Kopf-Wachstumsrate des realen BIP				
	OECD	Nicht-OECD	Afrika	Asien	Mittel- und Südamerika
Konstante	4,12 (3,55)	1,76 (2,11)	1,27 (0,64)	1,19 (1,14)	2,37 (2,74)
Inflation	-0,044 (-2,10)	-0,022 (-2,00)	-0,093 (-1,87)	0,003 (0,08)	-0,024 (-2,26)
Investitionen	0,052 (1,92)	0,05 (1,56)	-0,0073 (0,10)	0,08 (0,91)	0,048 (1,33)
Anfangseinkommen	-0,0004 (-5,57)	-0,0007 (-3,35)	-0,00056 (-0,56)	-0,0001 (-1,43)	-0,00051 (-3,34)
Humankapital	0,012 (0,18)	0,40 (2,97)	0,40 (0,63)	0,36 (1,43)	0,55 (3,58)
Staatsausgaben	-0,0133 (-0,31)	-0,066 (-2,25)	-0,0153 (-0,21)	-0,05 (-0,87)	-0,125 (-3,01)
Handel	-0,0021 (-0,73)	0,0077 (2,02)	0,016 (1,52)	0,00007 (1,44)	-0,013 (-1,26)
	N = 24 R ² = 0,79	N = 66 R ² = 0,49	N = 23 R ² = 0,31	N = 18 R ² = 0,65	N = 23 R ² = 0,61

t-Werte in Klammern. Japan und die Türkei sind OECD-Länder und deshalb nicht in der Asiengruppe enthalten. Mexiko, obwohl OECD-Mitglied seit 1994, wird als mittelamerikanisches und nicht als OECD-Land behandelt.

stattung mit Humankapital Wachstumsunterschiede hingegen nicht zu erklären. Dieses Resultat könnte davon herrühren, dass das Humankapital im OECD-Raum stark mit dem Anfangseinkommen korreliert ist. So werden die Wachstumswirkungen des Humankapitals möglicherweise durch den Koeffizienten des Anfangseinkommens eingefangen. Für Asien und Afrika stimmen zwar die Vorzeichen der meisten Koeffizienten mit den erwarteten überein, doch ist der Erklärungsgehalt der berücksichtigten Variablen unbefriedigend.

Die Resultate in Tabelle 3 leiden darunter, dass einzelne Ländergruppen nur wenige Mitglieder aufweisen, so dass die Anzahl Beobachtungen gering ist. Eine Möglichkeit, die Zahl der Beobachtungen zu vergrössern, besteht darin, die Beobachtungsperiode 1960–1990 zu unterteilen und statt Durchschnittswerte über dreissig Jahre solche über fünf Jahre zu bilden. Auf diesem Wege erhalten wir sechs Fünfjahresdurchschnitte, die sich nicht überschneiden. Ein Nachteil dieses Vorgehens besteht allerdings darin, dass zyklische und konjunkturelle Faktoren die Werte eines Durchschnitts über fünf Jahre weit stärker beein-

flussen können als jene eines dreissigjährigen Durchschnitts.

Die Resultate von OLS-Schätzungen der Gleichung (1) mit Fünfjahresdurchschnitten können Tabelle 4 entnommen werden. Es fällt auf, dass sich die Ergebnisse nicht stark verändert haben. Wie vorher sind die Ergebnisse für das Total aller Länder, für die OECD- und die Nicht-OECD-Länder sowie für Lateinamerika meistens konsistent mit der Theorie. Inflation behindert das Wachstum, was um so bemerkenswerter ist, als der in der Phillips-Kurve verkörperte kurzfristige *trade-off* zwischen Inflation und Wachstum in Durchschnittswerten von fünf Jahren eher zum Ausdruck kommen dürfte als in solchen von dreissig Jahren. Gegenüber Tabelle 3 sind die Kosten von 10 Prozentpunkten Inflation im OECD-Raum sogar leicht gestiegen, nämlich von 0,44% auf 0,59% des BIP.

Die Unterteilung der Beobachtungen nach geographischen Regionen kann aus verschiedenen Gründen kritisiert werden. Man kann namentlich einwenden, dass sich zwei Länder, trotz Zugehörigkeit zur gleichen Region, in bezug auf ihre

Tabelle 4: OLS-Schätzungen mit Fünfjahresdurchschnitten, Länder nach Regionen gegliedert, 1960–1990

	abhängige Variable: Pro-Kopf-Wachstumsrate des realen BIP					
	OECD	Nicht-OECD	Afrika	Asien	Mittel- und Südamerika	Welt
Konstante	4,78 (4,22)	1,15 (2,33)	0,605 (0,42)	2,03 (1,65)	2,81 (2,76)	1,48 (2,78)
Inflation	-0,059 (-4,12)	-0,0081 (-3,59)	-0,033 (-1,67)	-0,0045 (-0,29)	-0,0067 (-3,16)	-0,0088 (-4,47)
Investitionen	0,063 (2,27)	0,128 (5,11)	0,094 (2,20)	0,108 (1,88)	0,123 (3,14)	0,13 (7,35)
Anfangseinkommen	-0,00032 (-5,76)	-0,00049 (-4,04)	0,00022 (0,45)	-0,00073 (-3,52)	-0,00053 (-3,08)	-0,00035 (-5,50)
Humankapital	0,017 (0,21)	0,28 (2,33)	0,0016 (0,004)	0,33 (1,53)	0,21 (1,04)	0,22 (2,54)
Staatsausgaben	-0,024 (-0,52)	-0,11 (-4,54)	-0,0357 (-0,71)	-0,060 (-1,43)	-0,19 (-3,61)	-0,101 (-5,06)
Handel	-0,0034 (-1,03)	0,00505 (1,41)	-0,0023 (-0,29)	0,0129 (2,16)	0,00003 (0,003)	0,00193 (0,73)
	N = 144 R ² = 0,42	N = 363 R ² = 0,22	N = 116 R ² = 0,13	N = 99 R ² = 0,26	N = 129 R ² = 0,24	N = 507 R ² = 0,24

t-Werte in Klammern. Japan und die Türkei sind OECD-Länder und deshalb nicht in der Asiengruppe enthalten. Mexiko, obwohl OECD-Mitglied seit 1994, wird als mittelamerikanisches und nicht als OECD-Land behandelt.

Rahmenbedingungen und ihre Wirtschaftspolitik massiv voneinander unterscheiden können. So variiert beispielsweise die durchschnittliche Inflationsrate (Zeitraum 1960–1990) in Lateinamerika zwischen 3,3% (Panama) und 89% (Argentinien). Auch innerhalb der OECD sind die Unterschiede noch beträchtlich: Deutschland wies mit 3,4% die niedrigste und Island mit 25,8% die höchste Durchschnittsinflation auf. Aufgrund dieser Unterschiede ist es sinnvoll, nur Länder mit ähnlichen Inflationsraten miteinander zu vergleichen. Ein solches Vorgehen hat den Vorteil, dass einem nicht-linearen Zusammenhang zwischen Inflation und Wachstum Rechnung getragen werden kann.

Tabelle 5 fasst die Schätzergebnisse von Regressionen zusammen, für die die Beobachtungen in drei Kategorien eingeteilt werden: Länder mit niedriger Inflation (bis 10% pro Jahr), Länder mit mittlerer Inflation (zwischen 10% und 20%) sowie Länder mit hoher Inflation (mehr als 20%). Alle Daten sind Durchschnitte über dreissig Jahre. Die Resultate zeigen, dass in der Tat ein nicht-linearer Zusammenhang zwischen Inflation und Wachstum zu bestehen scheint. Für die Länder mit tiefen und mittleren Inflationsraten beträgt der Koeffi-

zient -0,21 bzw. -0,23. Gegenüber den Resultaten aus Tabelle 2 und 3 bedeutet dies, dass die Kosten der Inflation beträchtlich höher geschätzt werden. Werden zudem nur jene OECD-Länder betrachtet, deren durchschnittliche Inflation weniger als 10% pro Jahr beträgt, resultiert ein Koeffizient von -0,13. Dies entspricht einer Verfünffachung der Kosten gegenüber der Schätzung mit allen OECD-Ländern (vgl. Tabelle 3). Für die Länder mit permanent hoher Inflation (mehr als 20%) fallen die Kosten zusätzlicher Inflation markant ab. Die Wachstumsverluste betragen dort nur gerade 0,015% des BIP pro Prozentpunkt Inflation.

Diese Resultate machen deutlich, dass eine Einteilung der Länder nach ihren Inflationsraten für die Berechnung der Wachstumskosten der Inflation sinnvoll ist. Ohne diese Gliederung werden die Kosten (pro Prozentpunkt Inflation) für Länder mit niedriger Inflation unter- und für Hochinflationsländer überschätzt. Barro (1995), der die Länder nicht nach ihrer Inflationsrate gliedert, berechnet die Wachstumskosten der Inflation auf 0,024% des BIP pro Prozentpunkt Inflation. Dieses Resultat entspricht ziemlich genau dem hier für die gesamte Stichprobe erhaltenen Wert von

**Tabelle 5: OLS-Schätzungen mit Dreissigjahresdurchschnitten (1960–1990),
Länder nach Inflationsraten gegliedert**

	abhängige Variable: Pro-Kopf-Wachstumsrate des realen BIP				
	tiefe Inflation (< 10%)		OECD (< 10%)	mittlere Inflation (10% < Infl.rate < 20%)	hohe Inflation (> 20%)
Konstante	2,15 (2,12)	2,56 (2,03)	5,00 (4,35)	2,98 (1,53)	0,23 (0,26)
Inflation	-0,21 (-1,95)	-0,13 (-1,28)	-0,13 (-1,91)	-0,23 (-2,02)	-0,015 (-1,00)
Investitionen	0,092 (2,91)	0,075 (2,40)	0,038 (1,53)	0,060 (1,08)	0,15 (3,58)
Anfangseinkommen	-0,00042 (-3,47)	-0,00039 (-3,16)	-0,00042 (-5,79)	-0,00051 (-1,85)	-0,00018 (-0,52)
Humankapital	0,24 (1,91)	0,20 (1,67)	0,022 (0,32)	0,513 (1,95)	-0,107 (-0,43)
Staatsausgaben		-0,057 (-1,51)			
Handel		0,0059 (1,58)			
	N = 53 R ² = 0,45	N = 53 R ² = 0,51	N = 19 R ² = 0,79	N = 21 R ² = 0,53	N = 16 R ² = 0,62

t-Werte in Klammern.

0,026% (vgl. Tabelle 2). Dagegen schätzt Fischer (1993), der die Beobachtungen nach Inflationsraten unterteilt, die Kosten der Inflation ähnlich hoch ein wie die vorliegende Studie.

Bei der Interpretation der Resultate ist im Auge zu behalten, dass die Koeffizienten der Inflation nur den direkten Einfluss auf das Wachstum ausdrücken. Wachstumshemmende Effekte, die die Inflation über ihren Einfluss auf die Investitionstätigkeit ausübt, sind in den Koeffizienten für die Inflation nicht enthalten. Aufgrund von Tabelle 5 dürfte die wachstumshemmende Wirkung der Inflation für ein Land wie die Schweiz demnach *mindestens* 0,13% des BIP pro Prozentpunkt Inflation betragen. Ein Anstieg der Inflationsrate um 3 Prozentpunkte verursacht also jährliche Kosten von gut 0,4% des BIP. Gemessen am schweizerischen BIP von 1994 würde dies einem Betrag von etwas mehr als 1,4 Mrd. Franken entsprechen.

5. Zusammenfassende Schlussbetrachtung

Diese Untersuchung hat anhand einer Querschnittsanalyse gezeigt, dass die Daten im all-

gemeinen mit den Implikationen der modernen Wachstumstheorie konsistent sind. Das langfristige Wirtschaftswachstum wird negativ von der Inflationsrate, der Staatsquote und dem Anfangseinkommen beeinflusst und hängt positiv von der Investitionsquote und vom Ausbildungsstand der Bevölkerung ab.

Einzelne Resultate reagieren allerdings stark auf die Art und Weise, wie die Beobachtungen gruppiert werden. So würde in den ärmeren Ländern der stärkste Wachstumsimpuls von einer Verbesserung des Ausbildungsstandes der Bevölkerung und einer Verringerung der Staatsquote ausgehen, während sich in den OECD-Ländern vor allem die Inflation als wachstumshemmend herausstellt.

Die Schätzungen legen nahe, dass die Wachstumskosten der Inflation nicht-linear sind. Es ist daher angebracht, die Stichprobe nach Ländern mit ähnlicher Inflationsrate zu unterteilen. Die geschätzten direkten Wachstumskosten der Inflation belaufen sich für ein Land mit tiefer Teuerung, wozu auch die Schweiz zählt, auf ungefähr 0,13% des BIP pro Prozentpunkt Inflation. Darin sind in-

direkte Kosten der Inflation, d.h. Wachstumsverluste, die beispielsweise durch einen inflationsbedingten Rückgang der Investitionstätigkeit ausgelöst werden, nicht eingeschlossen.

In Ländern mit hoher Inflation fallen die direkten Wachstumskosten zusätzlicher Inflation bedeutend geringer aus. Ein Anstieg der Teuerung um einen Prozentpunkt verursacht dort einen Wachstumsrückgang des BIP von 0,015%. Dieser Einfluss mag auf den ersten Blick als nicht besonders gross erscheinen. Es gilt indessen zu bedenken, dass diese Länder einen grossen Spielraum für Inflationssenkungen aufweisen. Eine permanente Reduktion der langfristigen Inflationsrate von 150% auf 50% würde immerhin Gewinne von 1,5%

zusätzlichen Wirtschaftswachstums pro Jahr hervorbringen.

Die Schätzung der Wachstumskosten der Inflation ist mit verschiedenen Unsicherheiten verbunden. Einzelne Werte sollten deshalb nicht überinterpretiert werden. Die Auffassung, dass möglichst tiefe Inflationsraten die besten Voraussetzungen für langfristiges Wirtschaftswachstum schaffen, hält der Überprüfung aber anscheinend gut stand. Dieses Hauptergebnis der vorliegenden Studie wird nicht nur durch die moderne Wachstumstheorie gestützt, sondern steht auch im Einklang mit den Ergebnissen ähnlicher empirischer Untersuchungen, die in den letzten Jahren veröffentlicht worden sind.

Literaturverzeichnis

- Arrow, K. (1962). The Economic Implication of Learning by Doing. *Review of Economic Studies* 29, S. 155–173.
- Bailey, M.J. (1956). The Welfare Costs of Inflationary Finance. *Journal of Political Economy* 64, S. 93–110.
- Barro, R.J. (1995). Inflation and Economic Growth. *Bank of England Quarterly Bulletin*, May, S. 166–176.
- Barro, R.J. und J.-W. Lee (1993). International Comparison of Educational Attainment. *Journal of Monetary Economics* 32, S. 363–394.
- Cukierman, A., P. Kalaitzidakis, L.H. Summers und S.B. Webb (1993). Central Bank Independence, Growth, Investment and Real Rates. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39, S. 95–140.
- De Gregorio, J. (1993). Inflation, Taxation, and Long-Run Growth. *Journal of Monetary Economics* 31, S. 271–298.
- Dornbusch, R. und J.A. Frenkel (1973). Inflation and Growth. *Journal of Money, Credit and Banking* 50, S. 141–156.
- Dotsey, M. und P. Ireland (1994). The Welfare Cost of Inflation in General Equilibrium. Federal Reserve Bank of Richmond, mimeo.
- Driffill, J., G.E. Mizon und A. Ulph (1990). Costs of Inflation. In B. Friedman und F. Hahn (Hrsg.). *Handbook of Monetary Economics*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Easterly, W. (1993). How Much Do Distortions Affect Growth? *Journal of Monetary Economics* 32, S. 187–212.
- Fischer, S. (1981). Towards an Understanding of the Costs of Inflation: II. *Carnegie-Rochester Conference on Public Policy* 15, S. 5–41.
- Fischer, S. (1993). The Role of Macroeconomic Factors in Growth. *Journal of Monetary Economics* 32, S. 485–512.
- Gomme, P. (1993). Money and Growth Revisited: Measuring the Costs of Inflation in an Endogenous Growth Model. *Journal of Monetary Economics* 32, S. 51–77.
- Grier, K.B. und G. Tullock (1989). An Empirical Analysis of Cross-National Economic Growth, 1951–80. *Journal of Monetary Economics* 24, S. 259–276.
- Jones, L.E. und R.E. Manuelli (1993). Growth and the Effects of Inflation. NBER Working Paper Series No. 4523.
- Levine, R. und D. Renelt (1992). A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions. *American Economic Review* 82, S. 942–963.
- Lucas, R.E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics* 22, S. 3–42.
- McCallum, B.T. (1989). *Monetary Economics*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Phillips, A.W. (1958). The Relationship between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom. *Economica* 25, S. 283–299.
- Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy* 94, S. 1002–1037.
- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy* 98, No. 5, Part 2, S. 71–102.
- Romer, P. und L.A. Rivera-Batiz (1991). Economic Integration and Endogenous Growth. *The Quarterly Journal of Economics* 105, S. 531–555.
- Sidrauski, M. (1967). Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy. *American Economic Review* 57, S. 534–544.
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics* 70, S. 65–94.
- Summers, R. und A. Heston (1991). The Penn World Table (Mark 5): An Expanded Set of International Comparisons, 1950–1988. *The Quarterly Journal of Economics* 105, S. 327–367. (Revidierte Version 1994).
- Tobin, J. (1965). Money and Economic Growth. *Econometrica* 33, S. 671–684.