

Die Selbststabilisierung von Hyperinflationen: Eine überraschende monetäre Arithmetik

Von Hans Gersbach und Harald Nedwed, Basel*

I. Einleitung

Die vergangenen Hyperinflationen in Lateinamerika und Israel haben das Interesse an Erklärungen sowohl für das Entstehen als auch für die Beendigung von Hyperinflationen neu belebt. Trotz einer großen Literaturfülle bleibt das Unbehagen, keine befriedigende Erklärung für die empirischen Beobachtungen über das Verhalten der wichtigsten makroökonomischen Größen in Hyperinflationen gefunden und die Entstehungsgründe nicht voll durchdrungen zu haben.

Der dominierende Ansatz zur Erklärung von Hyperinflationen baut ganz auf der monetaristischen Tradition auf. Eine Hyperinflation wird als rein monetäres Phänomen betrachtet, indem der Zusammenhang zwischen Budgetdefizit, Geldmengenwachstum und Inflationsrate diskutiert wird.

In dieser Arbeit verallgemeinern wir diesen Ansatz und untersuchen ihn ausführlich auf seinen Erklärungsgehalt für das Auftreten und die Beendigung von Hyperinflationen.

Wir beginnen die Arbeit mit einer Übersicht über die wichtigsten empirischen Gesetzmäßigkeiten in Hyperinflationen. Nach einer Darstellung der Grundelemente des monetären Ansatzes zeigen wir im zweiten Abschnitt, daß monetäre Modelle das Auftreten von unlimitierten Inflationsprozessen nicht erklären können, wenn staatliche Budgetdefizite durch die Zentralbank monetisiert werden. Die monetäre Arithmetik läßt zudem keinen monotonen Zusammenhang zwischen der Höhe der Inflationsrate in Inflationsgleichgewichten und der Höhe des realen Budgetdefizites zu. Vergrößert sich das Budgetdefizit während des Inflationsprozesses, führt dies zu einer Dämpfung der Inflation.

* Wir danken Herrn Prof. P. Bernholz für wertvolle Anregungen.

Im dritten Abschnitt diskutieren wir die Bedingungen für eine Stabilisierung. Eine Stabilisierung des Preisniveaus erfordert einerseits eine einmalige, drastische Erhöhung der nominalen Geldmenge und andererseits eine vollständige Bindung der staatlichen Autoritäten an einen zukünftigen Verzicht der Monetisierung. Kommt es nach einer Stabilisierung zu einer erneuten Budgetdefizit-Finanzierung, so ist in diesen Modellen eine Deflation die Folge.

Mit einer kurzen Kritik und den Schlußfolgerungen beschließen wir den Artikel.

II. Stilisierte Fakten in Hyperinflationen

Philip Cagan [Cagan 1956] spricht von einer Hyperinflation, wenn die monatliche Inflationsrate die Grenze von 50 % übersteigt. Für eine empirische Klassifikation ist die Definition von Cagan angemessen.

In einer theoretischen Analyse ist hingegen nicht eine arbiträre Grenze in der Definition von Bedeutung, sondern die Unterscheidung, ob man Hyperinflationen als explosiven Preispfad aber mit beschränkter Inflationsrate oder als unlimitiertes Ansteigen der Inflationsrate versteht.

Aufgrund der sich in den historischen Beispielen [Cagan 1956 oder Sachs 1987] beschleunigenden Inflationsrate, was einen inhärenten unstabilen Inflationspfad suggeriert, verstehen wir Hyperinflationen immer als dynamischen Prozeß mit theoretisch unbeschränkten Inflationsraten.

Benutzen wir das Kriterium von *Cagan* für die historische Klassifikation von Hyperinflationen, so finden sich trotz abweichender institutioneller Bedingungen in den verschiedenen Beispielen gemeinsame Charakteristika über die Entwicklung der wichtigsten makroökonomischen Variablen [z.B. Capie 1986]:

- Hyperinflationen kommen nur in Ländern mit ungedeckter Papierwährung vor. Nur hier sind beträchtliche Zuwachsraten der nominellen Geldmenge, welche in allen Hyperinflationen beobachtet wurden, möglich.
- Das dynamische Spiel zwischen fiskalischer und monetärer Behörde ist derart gelagert, daß die fiskalische Seite ein beträchtliches reales Budgetdefizit erzeugt, unabhängig von den Aktionen der monetären Institutionen. Der Zentralbank fällt nur noch das Schuldenmanagement zu, welches bei permanenten Defiziten zu einer reinen Monetisierung des Staatsverbrauchs verkommt.

- Meistens ist die Hyperinflation mit weiteren Krisenelementen wie einem großen Leistungsbilanzdefizit, einer großen Auslandsschuld oder Instabilitäten des politischen Systems verbunden.
- Häufig ist eine Hyperinflation auch von einer fortschreitenden realen Unterbewertung der einheimischen Währung und verstärkter Währungssubstitution begleitet. Versuchen die staatlichen Institutionen, den Abwertungsprozeß ihrer Währung durch zeitweiliges „crawling peg“ zu verhindern, entstehen Schwarzmärkte, welche als Quelle für eine stabile Fremdwährung dienen.

Die Charakteristika geben natürlich noch keine Auskunft über die Kausalitätsrichtungen. Beispielsweise ist nicht klar, ob die Unterbewertung des inflationierenden Geldes eine Folge der Hyperinflation oder eine Ursache derselben ist. [siehe auch *Dornbusch* 1989, S. 433.]

Der monetäre Ansatz ist ein Versuch, die Merkmale ohne Berücksichtigung der Währungssubstitution zu erklären. Es existiert nur ein allgemeines Transaktionsmittel in Form einer ungedeckten Papierwährung, während alle anderen Aktiva das Papiergegeld nur in der Wertaufbewahrungsfunktion konkurrieren. Wir werden aber zeigen, daß dieser Ansatz, selbst bei einer allgemeinen Formulierung, mehrheitlich der offensichtlichen Intuition der obigen Charakteristika widerspricht.

Der Einbezug einer weiteren Währung, meist in Form eines stabilen ausländischen Geldes, und die ganzen Probleme der damit verbundenen Währungssubstitution und Währungspolitik sind bis jetzt nur in einigen Spezialfällen behandelt worden [v.a. *Kharas* und *Pinto* 1989 und *Bernholz* 1988], ohne das Zusammenspiel unterschiedlich inflationierender Währungen vollständig zu erfassen.

III. Grundelemente des monetären Ansatzes

1. Die Geldnachfrage

Als Eckpfeiler jeder monetären Analyse von Hyperinflationen dient die Annahme einer stabilen Geldnachfragefunktion:

$$(1) \quad M_t = P_t Y f(I_{t+1}^e) \quad \text{für } t = 0, 1, 2, \dots$$

M_t bezeichnet die gewünschte nominale Geldmenge. Y ist der als exogen gegebene reale Output und P_t das Preisniveau.

I_t^e ist das Verhältnis zwischen dem im Zeitpunkt $t - 1$ für die Periode t erwarteten Preisniveau und dem Preisniveau in der Periode $t - 1$, was der um den Wert 1 vergrößerten erwarteten Inflationsrate entspricht:

$$I_t^e := \frac{P_t^e}{P_{t-1}} = \frac{P_t^e - P_{t-1}}{P_{t-1}} + 1$$

In der Literatur wird fast ausschließlich mit einer exponentiell fallenden Spezifikation der Geldnachfrage gearbeitet, wie sie schon Cagan [1956] verwendet hat. Wir stellen hingegen an die Funktion f nur sehr schwache Bedingungen:

$$(2) \quad f(1) = 1, \quad f' < 0, \quad \lim_{I_t \rightarrow \infty} f(I_t) = 0 \quad \text{und} \quad \lim_{I_t \rightarrow 0} f(I_t) = \infty.$$

f' bezeichnet die erste Ableitung von f .

In Hyperinflationen stellt sich in ganz besonderer Weise die Frage, welches die relevanten Opportunitätskosten der Geldhaltung sind. Existieren entwickelte Kapitalmärkte, in welchen die Zinssätze die alternativen Ertragsraten voll repräsentieren können, ist der nominale Zinssatz das entscheidende Maß. In Hyperinflationen verkümmern häufig die Kapitalmärkte derart, daß die alternativen Wertaufbewahrungsmittel nur noch aus Gütern oder einer ausländischen stabilen Währung bestehen.

In Hyperinflationen drängt sich deshalb die direkte Verwendung der erwarteten Inflationsrate als maßgebende Kosten der Geldhaltung auf, was in der Gleichung (1) und den Eigenschaften von f zum Ausdruck kommt. Natürlich wird durch eine solche Konzeption unterstellt, daß der Wechsel von Geld in stabile Wertaufbewahrungsmittel mit Transaktionskosten verbunden ist. Nur so ist nämlich eine stetige Abhängigkeit der Geldnachfrage von der Inflationsrate zu begründen. Alternativ kann eine solche Geldnachfragefunktion auch im Rahmen von überlappenden Generationenmodellen fundiert werden, wobei allerdings dann Geld als einziges Wertaufbewahrungsmittel betrachtet werden muß, was in realen Hyperinflationen gerade nicht der Fall ist.

Die obige Geldnachfrage läßt sich zudem mit weiteren Plausibilitätsüberlegungen verbinden. Einerseits kann an Stelle von Y das verfügbare reale Einkommen verwendet werden, was im Falle eines großen Staatskonsums adäquat ist. Andererseits kann die empirisch beobachtete negative Abhängigkeit des realen Volkseinkommens von der Inflationsrate berücksichtigt werden. Damit wäre angedeutet, daß eine Hyperinflation aus wohlfahrts-theoretischer Sicht unerwünscht ist, was in der üblichen Diskussion immer

implizit unterstellt, aber meistens nicht explizit ausgeführt wird. Die Erweiterungen der Geldnachfragefunktion haben aber keine substantiellen Auswirkungen auf unsere Ergebnisse und verbessern damit den Erklärungsgehalt des monetaristischen Ansatzes für unsere Fragestellungen nicht, so daß wir die einfache Spezifikation beibehalten.

2. Die Budgetbedingung des Staates

Staatsausgaben können auf verschiedene Arten finanziert werden. Neben den traditionellen Instrumenten wie der Erhebung von Steuern oder der Ausgabe von zinstragenden, langfristigen Forderungen am Kapitalmarkt besteht in modernen Papiergegeldsystemen die Möglichkeit der Inflationssteuer als zusätzliche Einnahmequelle.

Folgen wir *Sargent* und *Wallace* [1986], so sind fiskalische und monetäre staatliche Autoritäten als zwei verschiedene Institutionen zu betrachten. In Hyperinflationen ist die fiskalische Autorität dominierend, indem sie unabhängig von der monetären Institution die Höhe des Staatsverbrauchs wählt. Der private Sektor ist üblicherweise nicht bereit, eine beliebige Menge von zinstragenden Staatspapieren aufzunehmen. Der Finanzierung von Budgetdefiziten am Kapitalmarkt sind Grenzen gesetzt. Die abhängige Position der Zentralbanken führt deshalb dazu, daß ein beträchtlicher Teil des Staatsverbrauchs monetisiert werden muß.

Bezeichnen wir mit $D < Y$ das exogen gegebene Budgetdefizit, welches nur noch durch Kredite der Zentralbank finanziert werden kann. Dann impliziert die Budgetbedingung des Staates:

$$(3) \quad M_t = M_{t-1} + P_t D \quad \text{für } t = 1, 2, \dots$$

Wir nehmen vorerst an, daß D konstant ist.

Grundsätzlich könnte man Kredite der Zentralbanken an die fiskalischen Autoritäten in analoger Weise behandeln wie Kredite in einem Ricardianischen Regime, indem die fiskalische Autorität verspricht, daß durch zukünftige Überschüsse die Kredite zurückbezahlt werden. Aufgrund der Dominanz der fiskalischen über die monetären Institutionen muß man aber davon ausgehen, daß monetisierte Budgetdefizite nicht durch Überschüsse in der Zukunft kompensiert werden. Die Geldmengenausweitung ist deshalb nicht als temporär zu betrachten.

3. Die Erwartungsbildung

Lange Zeit wurden in der Erwartungsbildung von Geld- und Gütermärkten adaptive oder autoregressive Prozesse verwendet. Die Individuen bilden dabei ihre Erwartungen über zukünftige Inflationsraten allein aufgrund laufender und vergangener Inflationsraten. *Evans* und *Yarrow* [1981] haben gezeigt, daß unter der Annahme adaptiver Erwartungen große Budgetdefizite zu Hyperinflationen führen können.

Andererseits ist es sehr schwierig, adaptive oder autoregressive Erwartungen in makroökonomischen Modellen zu begründen, weil sie systematische Fehler in der Prognose der Inflationsraten implizieren und einen Lernprozeß der Individuen über die Inflationserzeugung unmöglich machen. Die monetären Analysen werden deshalb heute fast ausschließlich unter der Hypothese rationaler Erwartungen gemacht [siehe z.B. *Sargent* 1986]. Besteht keine Unsicherheit, entsprechen rationalen Erwartungen vollkommener Voraussicht.

Wir bewegen uns im folgenden ganz in dieser Tradition und unterstellen für die Inflationsrate vollkommene Voraussicht, so daß wir auf den Index der Erwartungsbildung verzichten können. Gerade in Hyperinflationen ist aufgrund des sehr einfachen Zusammenspiels zwischen den staatlichen Institutionen nicht von dauerhafter Fehleinschätzung der Individuen auszugehen, so daß die Verwendung von rationalen Erwartungen als Grundansatz in diesem Rahmen gerechtfertigt scheint.

4. Die Endogenität der Geldschöpfung

Ist das Budgetdefizit exogen gegeben und hat sich der Bestand der pro Kopf gehaltenen, zinstragenden Staatspapiere aufgrund einer oberen Schranke stabilisiert, so ist das Geldmengenwachstum endogen. Es ist bestimmt durch die Anforderung, daß der reale Wert des Schlagschatzes (der reale Wert der Erhöhung der nominalen Geldmenge) der Budgetbedingung des Staates genügen muß.

Aus den Gleichungen (3) und (1) folgt für die Wachstumsrate μ_t der nominalen Geldmenge.

$$(4) \quad \mu_t = \frac{M_t - M_{t-1}}{M_{t-1}} = \frac{DP_t}{P_{t-1} Yf(I_t)} = \frac{DI_t}{Yf(I_t)}$$

Die Wachstumsrate der nominalen Geldmenge ist also vollständig durch die Inflation und das Budgetdefizit bestimmt. Steigt die Inflationsrate, so wächst entsprechend auch die Wachstumsrate der nominalen Geldmenge.

Weil sich auch der Nenner verkleinert, wächst μ_t überproportional mit der Inflationsrate. Im Extremfall einer sehr hohen Inflation wird μ_t beliebig groß.

Die Währungsbehörde hat unter den diskutierten Voraussetzungen nicht mehr die Möglichkeit, selbständig einen Wachstumspfad für die nominelle Geldmenge zu bestimmen, sondern sie muß das von der fiskalischen Autorität gewählte Budgetdefizit voll finanzieren. Aufgrund dieser Tatsache kann auch von einer fiskalischen Theorie der Hyperinflation gesprochen werden [siehe auch *Sargent* und *Wallace* 1984].

IV. Inflationsprozesse

1. Inflationsentwicklung

Wir diskutieren nun die Entwicklung der Inflation, wie sie sich aus den Grundelementen des monetären Ansatzes ergibt. Kombinieren wir die Geldnachfrage und die Budgetbedingung mit der Annahme der sofortigen Markträumung auf dem Geldmarkt und der vollkommenen Voraussicht, erhalten wir durch Einsetzen der Gleichung (1) in (3):

$$(5) \quad P_t Yf(I_{t+1}) = P_{t-1} Yf(I_t) + P_t D$$

Durch Division mit P_t und Y erhalten wir:

$$(6) \quad f(I_{t+1}) = f(I_t)/I_t + D/Y$$

Daraus ergibt sich folgende nichtlineare Differenzengleichung erster Ordnung für die Inflationsentwicklung:

$$(7) \quad I_{t+1} = f^{-1}\{f(I_t)/I_t + D/Y\} = : h(I_t)$$

f^{-1} ist die inverse Funktion von f .

Der Inflationsprozeß ist nun vollständig durch die Funktion auf der rechten Seite von (7), welche wir als $h(I_t)$ bezeichnen und einer Anfangsbedingung gegeben.

Jede Anfangsbedingung bestimmt einen Inflationspfad, welcher mit rationalen Erwartungen konsistent ist. Die Möglichkeit von unendlich vielen Inflationsprozessen wird nicht durch das betrachtete ökonomische System selber eingeschränkt. Wir müssen deshalb a priori alle möglichen Verläufe zulassen, welche sich aus unterschiedlichen Anfangsbedingungen ergeben.

2. Die Unmöglichkeit der Hyperinflation

Die Funktion $h(I_t)$ erreicht ein Maximum, wenn $f(I_t)/I_t + D/Y$ bzw. $f(I_t)/I_t$ minimal wird. $f(I_t)/I_t$ verschwindet im Grenzwert für unendlich hohe Inflationsraten, so daß also jeder Inflationsprozeß außer der Anfangsbedingung beschränkt ist durch:

$$(8) \quad I_t < f^{-1}(D/Y) \quad \text{für } t = 2, 3, \dots$$

Hyperinflationen sind in diesem Ansatz unmöglich. Die Inflationsrate kann den Wert in (8) nie übersteigen. Der Grund liegt darin, daß der Staat sein Budgetdefizit nur monetarisieren kann, wenn der reale Wert der Seigniorage mindestens D beträgt. Dies ist aber nur möglich, wenn die reale Geldmenge in der entsprechenden Periode größer ist als das reale Budgetdefizit. Die Inflationsrate kann deshalb eine gewisse Grenze nicht überschreiten, ohne die Budgetbedingung des Staates zu verletzen.

Interessanterweise wird die Schranke um so kleiner, je größer das Defizit ist. Ein riesiges Budgetdefizit verträgt sich also nur mit kleinen Inflationsraten.

Betrachten wir den Fall einer sich ständig beschleunigenden Inflation, was folgende Bedingung ergibt:

$$(9) \quad I_{t+1} > I_t \quad \text{oder} \quad f(I_t)(1 - 1/I_t) > D/Y$$

Wiederum ist ersichtlich, daß ab einem gewissen Inflationsniveau diese Bedingung verletzt wird. Hingegen ist sie immer erfüllt, wenn kein monetisiertes Budgetdefizit existiert und die anfängliche Inflationsrate positiv ist. Wir erhalten also das bemerkenswerte Ergebnis, daß eine fortschreitende Inflation nur mit der totalen Absenz von Gelschöpfung für den Staatsverbrauch verträglich ist. Eine Hyperinflation mit unbeschränkten Inflationsraten kann nur auftreten, wenn kein Budgetdefizit monetisiert wird.

3. Stationäre Inflationsraten

Von besonderem Interesse ist die Untersuchung von Inflationsgleichgewichten im Sinne von stationären Inflationsraten. Ein Inflationsgleichgewicht für das Budgetdefizit D ist durch die Bedingung gegeben:

$$(10) \quad I_{t+1} = f^{-1}\{f(I_t)/I_t + D/Y\} = I_t = I$$

Eine Umordnung der Terme ergibt:

$$(11) \quad g(I) := f(I)(1 - 1/I) = D/Y$$

Alle Schnittpunkte der Funktion g mit D/Y sind Inflationsgleichgewichte. Die Standardanalyse [Dornbusch und Fisher 1986] hat sich auf die exponentielle Geldnachfragefunktion von Cagan [1956] beschränkt. Man erhält dann zwei stationäre Inflationsraten. Das Hochinflationsgleichgewicht ist dabei vollständig lokal stabil, während das Gleichgewicht mit der tieferen Inflationsrate Sattelpunkt-stabil ist. Weil

$$(12) \quad \lim_{I \rightarrow \infty} g(I) = 0 \text{ und } g(1) = 0$$

existieren für nicht zu hohe Budgetdefizite immer mindestens zwei Inflationsgleichgewichte. Unter Umständen können aber auch weitere existieren, wenn $g(I_t)$ mehrere Extrema besitzt. Bemerkenswert ist wiederum, daß eine Variation des Budgetdefizites nicht Gleichgewichte mit höheren Inflationsraten impliziert. Eine Erhöhung von D erhöht zwar Inflationsraten in Gleichgewichten, falls $g'(I) > 0$, hingegen ist der umgekehrte Effekt für $g'(I) < 0$ zu beobachten. Insbesondere wird also das Gleichgewicht mit der höchsten Inflationsrate durch eine Vergrößerung des Budgetdefizites verkleinert, weil für das extremste Gleichgewicht immer $g'(I) < 0$ gelten muß. Ein sehr kleines Budgetdefizit hat deshalb ein Inflationsgleichgewicht mit einer sehr hohen Inflationsrate zur Folge.

Ergibt sich kein Schnittpunkt zwischen $g(I)$ und D/Y , so existiert kein stationäres Gleichgewicht, was schon Dornbusch und Fisher [1986] bemerkt haben. Ihre Schlußfolgerung „Hyperinflation would be a strong possibility“ (Dornbusch und Fisher [1986, S. 5]) ist aber in dieser Form nicht zulässig. Die einzige Lösung der Inflationsentwicklung führt nämlich aufgrund der ständigen Verletzung der Monotoniebedingung (9) dazu, daß eine Deflation eintritt¹ [siehe auch Bernholz und Jaksch 1988].

Es gibt nur ganz wenige Arbeiten, welche das Auftreten von unlimitierten Inflationsraten in einem konsistenten Modell mit rationalen Erwartungen erklären können. Beispielsweise hat Kiguel [1989] eine verzögerte Anpassung am Geldmarkt unterstellt und damit die Möglichkeit von Hyperinflationen mit der Spezifizierung einer exponentiellen Geldnachfragefunktion aufzeigen können. Einen anderen Weg hat Gersbach [1989] beschritten. Die Beobachtung, daß der Staat für die Deckung seiner Ausgaben gegenüber

¹ Die Fortsetzung dieses Prozesses ist eine Hyperdeflation, wobei dann das Problem der Ressourcenbeschränkung auftritt.

dem privaten Sektor gewisse Vorteile hat (z.B. aufgrund von langfristigen Verträgen), schwächt seine Budgetbedingung ab, weil der Staat in der Periode t nicht unbedingt schon zu den Gleichgewichtspreisen P_t seinen Staatsverbrauch bezahlen muß. Unter gewissen Voraussetzungen an die Funktion f ist dann eine Hyperinflation möglich.

4. Variables Budgetdefizit

Das Budgetdefizit wird während einer Hyperinflation von verschiedenen Faktoren beeinflußt [Dornbusch und Fisher 1986], so daß die bisherige Annahme eines konstanten Defizites abgeschwächt werden muß. Einerseits wirkt sich die Entwertung des Geldes positiv auf die realen Zinszahlungen des Staates aus. Der Schuldendienst wird entlastet. Andererseits sinken die realen Steuereinnahmen („Tanzi“-Effekt [Tanzi 1977]), weil aufgrund der Zeitspanne zwischen Veranlagung und Bezahlung eine Entwertung der Steuerbeträge einsetzt.

Es hat Fälle gegeben, in denen das reale Defizit nahezu konstant geblieben ist, wie z.B. in der jüngsten bolivianischen Hyperinflation [Sachs 1987]. In anderen Fällen [Capie 1986] aber steigen die zu monetisierenden realen Verpflichtungen des Staates während der Hyperinflation stark an.

Ein variables aber exogenes Budgetdefizit läßt sich einfach in den Ansatz einführen. Die entsprechende Differenzengleichung für die Inflationsentwicklung (7) wird jetzt zu:

$$(13) \quad I_{t+1} = f^{-1} \{f(I_t)/I_t + D_t/Y\}$$

Ein steigendes reales Budgetdefizit verlangsamt die Inflationsentwicklung, weil das Argument von f^{-1} vergrößert wird. Der Grund liegt darin, daß eine stärkere Ausweitung der nominalen Geldmenge, bei gegebenem Preisniveau, zu einer erhöhten realen Geldmenge führt, was unter vollkommener Voraussicht nur mit tieferen Inflationsraten in der Zukunft verträglich ist.

Zunehmende Budgetdefizite haben demnach den paradoxen Effekt, daß sie Inflationsentwicklungen bremsen. Betrachten wir beispielsweise das aufgrund der eindeutigen Preisentwicklung am häufigsten diskutierte Gleichgewicht mit der tiefen Inflationsrate in einer Geldnachfragefunktion vom Typ Cagan's. Befindet sich die Ökonomie in diesem Gleichgewicht und wird im Zeitpunkt T für alle Wirtschaftssubjekte voraussehbar das reale Budgetdefizit erhöht, so vermindert sich die Inflationsrate so, daß die Inflation bald in eine Deflation umschlägt.

V. Stabilisierungsprogramme im monetären Modell

Während üblicherweise an erfolgreiche Währungsreformen nach instabilen Preisentwicklungen eine Reihe von Bedingungen gestellt werden, benötigt eine Stabilisierung im monetären Modell genau zwei Maßnahmen.

Erstens muß in der Periode der Währungsreform die nominelle Geldmenge derart ausgedehnt werden, daß die resultierende reale Geldmenge auf das inflationsfreie Niveau ansteigt.

Die notwendige Erhöhung der nominalen Geldmenge läßt sich direkt aus den früher abgeleiteten Gleichungen für den Inflationsprozeß ableiten.

Der Stillstand der Inflationsentwicklung erfordert:

$$(14) \quad I_{t+1} = 1 = f^{-1}\{(f(I_t)/I_t + D_t/Y)\}$$

Damit erhalten wir unter der Berücksichtigung von $f(1) = 1$:

$$(15) \quad D_t = Y(1 - f(I_t)/I_t)$$

Die notwendige Erhöhung der nominalen Geldmenge beträgt deshalb:

$$(16) \quad M_t - M_{t-1} = P_t D = P_t Y(1 - f(I_t)/I_t)$$

Die Erfüllung des ersten Punktes für eine erfolgreiche Währungsreform ließe sich also durch eine Monetarisierung des Budgetdefizites in der Höhe von (15) erreichen. Natürlich kann die erforderliche nominelle Geldmenge auch mit Hilfe des üblichen Instrumentariums der Zentralbanken (z.B. Offenmarktpolitik) erfolgen.

Die Möglichkeit, mit einem bestimmten Budgetdefizit den Inflationsprozeß zu stoppen, widerspricht den üblichen Diskussionen [Dornbusch und Fisher 1986] über die Beendigung von Hyperinflationen. Sie ergibt sich aber als zwingende Folgerung aus dem monetären Ansatz, wenn man auch variable Budgetdefizite berücksichtigt.

Die zweite Maßnahme ist eine Bindung aller fiskalischen und monetären Behörden, daß in Zukunft keine Defizitfinanzierung mehr gemacht werden wird. Darin liegt offensichtlich in der Realität die eigentliche Schwierigkeit. Es ist wohl möglich, ein gewisses „Vertrauenskapital“ durch verschiedenste Maßnahmen wie Einführung einer neuen Währung, neue fiskalische und monetäre Behörden usw. zu schaffen. Bleibt aber ein diskretionärer Spielraum, kann sich der Prozeß wiederholen.

Wird nur die erste Bedingung für die Stabilisierung erfüllt, so ist eine Deflation die Folge. Wird z.B. in der Periode $t - 1$ das staatliche Budgetdefizit so weit ausgedehnt, daß die Inflationsrate $I_t - 1$ auf Null fällt und in der nächsten Periode t ein gewisses Budgetdefizit belassen, so ist aufgrund der realen Geldmenge in der Höhe von Y in der Periode $t - 1$ eine erneute Budgetdefizitfinanzierung nur noch mit einer Deflation verträglich, weil die gesamte reale Geldmenge des Publikums nun Y übersteigen muß. Aus der Budgetbedingung des Staates (5) folgt nämlich:

$$(17) \quad P_t Yf(I_{t+1}) = P_{t-1} Yf(I_t) + P_t D_t$$

Aufgrund von $I_t = 1$ und damit $P_t = P_{t-1}$ folgt:

$$(18) \quad Yf(I_{t+1}) = Y + D_t$$

Die reale Geldmenge, welche für die Finanzierung des Defizites erforderlich ist, übersteigt Y , was nur mit einer Deflation erreichbar ist. Eine einmalige Stabilisierung und eine anschließende Fortsetzung der Monetisierung auch kleinstes realer Budgetdefizite führt unausweichlich zu einer Deflation.

Wird nur die zweite Bedingung in einer Stabilisierung erfüllt, bedeutet dies, daß keine weitere Defizitfinanzierung mehr betrieben wird. Der alleinige Verzicht auf die Defizitfinanzierung beschleunigt aber die bestehende Inflation. Jetzt ist aufgrund der ständigen Gültigkeit der Bedingung (9) eine Hyperinflation überhaupt erst möglich.

VI. Schlußfolgerungen

Der monetäre Ansatz zur Erklärung von Hyperinflationen hat einige bemerkenswerte Implikationen, sowohl bezüglich der Entstehung wie auch der Beendigung von Hyperinflationen, welche der oberflächlichen Interpretation von Hyperinflationen als monotoner Zusammenhang zwischen realen Budgetdefiziten und Inflationsraten widersprechen.

Erstens sind innerhalb dieses Ansatzes Hyperinflationen unmöglich. Die Inflationsrate kann eine gewisse obere Grenze nicht überschreiten, wenn ein reales Budgetdefizit finanziert wird.

Zweitens ist die maximale Inflationsrate um so höher, je kleiner das reale Budgetdefizit ist. Ebenfalls besteht kein allgemeiner monotoner Zusammenhang zwischen Inflationsraten in Inflationsgleichgewichten und Budgetdefiziten. Das Gleichgewicht mit der höchsten Inflationsrate hat eine um so schnellere Preisentwicklung, je kleiner das reale Budgetdefizit ist.

Drittens führt eine Erhöhung des Budgetdefizites im Laufe der Entwicklung zu einer Dämpfung der Inflation, welche in eine Deflation umschlagen kann.

Viertens kann eine dauernde Stabilisierung eines beliebigen Inflationsprozesses immer abrupt in einer Periode erfolgen. Notwendig und hinreichend sind eine einmalige Erhöhung der nominalen Geldmenge, welche im Extremfall durch die Finanzierung eines hohen realen Budgetdefizites erfolgen kann und eine Bindung der staatlichen Autoritäten an einen völligen Verzicht auf die Monetarisierung in der Zukunft. Wird nach einer Stabilisierung eine erneute Budgetdefizitfinanzierung betrieben, ist eine Deflation die Folge.

Die überraschenden Folgerungen sind nicht schon Grund genug für eine Kritik des monetären Ansatzes. Allerdings hat die Analyse gezeigt, daß dieser Ansatz Hyperinflationen nicht adäquat beschreibt und er deshalb nicht befriedigen kann.

Natürlich besteht gegenüber einer rein monetaristischen Betrachtung von Hyperinflationen eine Reihe weiterer fundamentaler Kritikpunkte. Z.B. ist die Annahme der Neutralität des Geldes gerade in fortgeschrittenen Inflationen äußerst fragwürdig. In vielen Hyperinflationen sinkt z.B. der reale Output im Verlaufe des Prozesses [Capie 1986]. Außerdem bleibt der Ansatz bei der Exogenität der Budgetdefizite und der Unmöglichkeit der Kapitalmarktfinanzierung für den Staat stehen. Eine Erklärung der Entstehung von Hyperinflationen erfordert notwendigerweise eine Endogenisierung dieser Größen.

Trotz einer Fülle weiterer Kritikpunkte sind Hyperinflationen z.T. ein monetäres Phänomen. Es bleibt wohl nur der Versuch, den monetären Ansatz mit weiteren Elementen zu verbinden, um dem Ziel einer wirklich befriedigenden Erklärung für Hyperinflationen näherzukommen.

Literatur

Bernholz, P.: „Currency Competition, Inflation, Gresham's Law and Exchange Rate“, Journal of Institutional and Theoretical Economics, Vol. 145, 1989, S. 465 - 488. – Bernholz, P. und Jaksch, H. J.: „An Implausible Theory of Inflation“, Weltwirtschaftliches Archiv, Vol. 125, Nr. 2, 1989, S. 359 - 365. – Cagan, P.: „The Monetary Dynamics of Hyperinflation“, in: Friedman, M. (Hrsg.): Studies in the Quantity Theory of Money, University of Chicago Press, Chicago 1956. – Capie, F.: „Conditions in Which Very Rapid Inflation Has Appeared“, Carnegie-Rochester Conference on Public Choice Policy, Vol. 24, 1986, S. 115 - 168. – Dornbusch, R. und Fisher, S.: „Stopping Hyperinflation Past and Present“, Weltwirtschaftliches Archiv, Vol. 122, 1986, S. 1 - 47. – Dornbusch, R.: „Exchange Rates and Inflation“, MIT Press, Cam-

bridge 1988. – *Evans, I. L.* und *Yarrow, G. K.*: „Some Implications of Alternative Expectations Hypotheses in the Monetary Analysis of Hyperinflation“, Oxford Economic Papers, Vol. 33, 1981, S. 61 - 80. – *Gersbach, H.*: „General Conditions for Hyperinflation“, Universität Basel, mimeo, 1989. – *Kharas, H.* und *Pinto, B.*: „Exchange Rate Rules, Black Market Premia and Fiscal Deficits: The Bolivian Hyperinflation“, The Review of Economic Studies, Vol. 56, 1989, S. 435 - 448. – *Kiguel, M. A.*: „Budget Deficits, Stability, and the Monetary Dynamics of Hyperinflation“, Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 21, 1989, S. 148 - 157. – *Sachs, J.*: „The Bolivian Hyperinflation and Stabilization“, American Economic Review (Papers and Proceedings), Vol. 77, 1987, S. 279 - 283. – *Sargent, T. J.*: „The Ends of Four Big Inflations“, in: *Hall, R. E.* (Hrsg.), Inflation University of Chicago Press for the National Bureau of Economic Research, Chicago 1982. – *Sargent, T. J.*: „Rational Expectations and Inflation“, Harper and Row, New York 1986. – *Sargent, T. J.* und *Wallace, N.*: „Some Unpleasant Monetarist Arithmetic“, in: *Sargent, T.* (Hrsg.): Rational Expectations and Inflation, Harper and Row, New York 1986. – *Tanzi, V.*: „Inflation, Lags in Collection and the Real Value of Tax Revenues“, IMF Staff Papers, Vol. 24, 1977, S. 154 - 167.

Zusammenfassung

Die Selbststabilisierung von Hyperinflationen: Eine überraschende monetäre Arithmetik

In dieser Arbeit wird der Zusammenhang zwischen Budgetdefizit, Geldmengenwachstum und Inflationsrate in Hyperinflationen diskutiert. Der traditionelle Ansatz wird verallgemeinert und auf seinen Erklärungsgehalt bezüglich des Auftretens von hohen Inflationsraten, des Zusammenhangs zwischen Budgetdefiziten und Inflationsraten sowie der Stabilisierungseigenschaften untersucht.

Es zeigt sich, daß monetäre Modelle das Auftreten von unlimitierten Inflationsprozessen nicht erklären können, wenn staatliche Budgetdefizite durch die Zentralbank monetisiert werden. Die monetäre Arithmetik läßt zudem keinen monotonen Zusammenhang zwischen der Höhe der Inflationsrate in Inflationsgleichgewichten und der Höhe des realen Budgetdefizites zu. Vergrößert sich das Budgetdefizit während des Inflationsprozesses, führt dies zu einer Dämpfung der Inflation.

Eine Stabilisierung des Preisniveaus in Hyperinflationen erfordert einerseits eine einmalige, drastische Erhöhung der nominalen Geldmenge und andererseits eine vollständige Bindung der staatlichen Autoritäten an einen zukünftigen Verzicht der Monetarisierung. Kommt es nach einer Stabilisierung zu einer erneuten Budgetdefizitfinanzierung, so ist eine Deflation die Folge.

Summary

Self-Stabilization of Hyperinflation – Surprising Monetary Arithmetics

This paper discusses the interrelations between budget deficits, money supply growth and rates of inflation in periods of hyperinflation. The traditional approach is generalized and analyzed in respect of its explanatory value for high rates of inflation,

the interrelations between budget deficits and rates of inflation as well as stabilization properties.

It turns out that monetary models are unable to explain the emergence of unlimited inflationary processes when governmental budget deficits are monetized by the central bank. Moreover, monetary arithmetics do not permit any monotonous link between levels of inflation in balanced inflationary situations and the level of the real budget deficit. When the budget deficit grows in the course of the inflationary process, this leads to a curbing of inflation.

Stabilizing the level of prices in periods of hyperinflation presupposes a non-recurring drastic increase in nominal money supply on the one hand and the binding of governmental authorities to a complete waiver of monetization in future on the other. When, after stabilization, budget deficits are financed again, the outcome is deflation.

Résumé

L'autostabilisation d'hyper-inflations: une arithmétique monétaire surprenante

Les auteurs discutent dans ce travail du rapport entre le déficit budgétaire, la croissance de la quantité de monnaie en circulation et le taux d'inflation en temps d'hyperinflation. Ils généralisent la théorie traditionnelle et examinent si elle peut expliquer les taux d'inflation élevés, le rapport entre les déficits budgétaires et les taux d'inflation ainsi que les propriétés de stabilisation.

Les modèles monétaires ne peuvent pas expliquer, comme il est montré, les processus d'inflation illimités lorsque les déficits budgétaires publics sont monétarisés par la banque centrale. L'arithmétique monétaire n'admet donc pas de rapport monotone entre le niveau du taux d'inflation dans des équilibres inflationnistes et le niveau du déficit budgétaire réel. Si le déficit budgétaire augmente pendant le processus d'inflation, l'inflation en est réduite.

Une stabilisation du niveau des prix en temps d'hyperinflation exige d'une part que la quantité monétaire nominale soit augmentée une fois rigoureusement et, d'autre part, que les autorités monétaires refusent complètement à l'avenir à une monétarisation. S'il y a de nouveau un financement de déficit budgétaire après une stabilisation, cela entraîne une déflation.