

# Stability Problems in Hyperinflation Models

## Ein Kommentar<sup>1</sup>

Von Jochen Michaelis, London und Freiburg

Gemäß der Arithmetik der Quantitätsgleichung erfordern Inflationen (bei gegebenem Realeinkommen) stets ein Geldmengenwachstum und/oder Erhöhungen der Umlaufgeschwindigkeit des Geldes. Die Mehrzahl der in der Literatur diskutierten Hyperinflationsmodelle konzentriert sich auf die Implikationen geldfinanzierter Budgetdefizite und damit auf die Geldangebotsseite. Hinsichtlich des Kehrwerts der Umlaufgeschwindigkeit, also der Geldnachfrage, werden in aller Regel konstante Strukturen, d.h. insbesondere konstante Zahlungsgewohnheiten unterstellt. Empirische Studien legen jedoch nahe, daß die Zahlungsgewohnheiten keineswegs exogen, sondern endogen sind und häufig zu einer eigenständigen Quelle des Inflationsprozesses werden.

Zink nimmt sich dieser Forschungslücke an, indem er mit der Auszahlungshäufigkeit von Löhnen eine der wesentlichen Determinanten dieser Zahlungsgewohnheiten analysiert. Durch die Endogenisierung der Zahlungsfrequenz gelangen ihm neue Einsichten in die Dynamik des Inflationsprozesses. Gleichwohl bleiben einige Fragezeichen im Raume stehen, zumal verschiedene Modellresultate nur schwer mit empirischen Beobachtungen in Einklang zu bringen sind. Die Zielsetzung dieses Kommentars besteht darin zu zeigen, wie durch eine leichte Variation des Zink-Modells ein realistischeres Abbild der tatsächlichen Abläufe in einer Hyperinflation gewonnen werden kann.

Im Zink-Modell sind alleinige Geldnachfrager die Unternehmen, die bei zunächst gegebener Inflationsrate die Kosten der Geldhaltung minimieren, indem sie die Auszahlungshäufigkeit von Löhnen entsprechend anpassen. Da Anpassungen der Zahlungsfrequenz über eine veränderte Umlaufgeschwindigkeit des Geldes wiederum die Inflationsrate beeinflussen, entstehen Rückkoppelungsprozesse, die stabil, aber auch instabil

---

<sup>1</sup> *Helmut Zink* (1995), *Stability Problems in Hyperinflation Models*, Beiheft 13 zu *Kredit und Kapital*, S. 325 ff.

sein können. Die Arbeitnehmer, so die Prämisse von Zink, fragen keinerlei Geld nach, sondern nutzen zwecks Vermeidung einer Erosion ihres Reallohns die Lohnzahlungen instantan für Güterkäufe. Diese Vereinfachung erscheint legitim angesichts der vergleichsweise kurzen Zeitintervalle zwischen zwei Lohnzahlungen in Hyperinflationen (während der deutschen Hyperinflation 1923 wurden bis zu zweimal täglich Löhne ausbezahlt).

Die Unternehmen müssen bei ihrem Kalkül hinsichtlich der optimalen Zahlungsfrequenz Money Holding Costs  $A$ , Disbursement Costs sowie Monitoring Costs berücksichtigen. Disbursement und Monitoring Costs seien zusammengefaßt zu der hier als Auszahlungskosten bezeichneten Kostenkomponente  $D$ . Eine erhöhte Zahlungsfrequenz  $\nu$  verursacht auf der einen Seite zusätzliche Auszahlungskosten ( $\dot{D} \equiv \partial D / \partial \nu$ ), auf der anderen Seite sinkt aber dadurch die Haltedauer der Kassenbestände und damit der Realwertverlust der Kassenhaltung. Der Ertrag einer erhöhten Zahlungsfrequenz besteht mithin in reduzierten Kosten der Geldhaltung ( $-\dot{A}$ );  $\dot{A}$  sei definiert als  $\dot{A} \equiv \partial A / \partial \nu$ . Die optimale Zahlungsfrequenz  $\nu^*$  ist erreicht, wenn die marginalen Auszahlungskosten den eingesparten Geldhaltungskosten entsprechen:  $\dot{D} = -\dot{A}$ . Analog zu anderen Hyperinflationsmodellen gibt es auch bei Zink zwei Gleichgewichte, d.h. zwei Zahlungsfrequenzen, bei denen diese Marginalbedingung erfüllt ist. Letztlich handelt es sich hierbei um das Pendant zur Laffer-Kurve: Zwei Inflationsraten generieren dasselbe Inflationsteueraufkommen.

Zink versucht die unbefriedigende Eigenschaft traditioneller Hyperinflationsmodelle auszuräumen, wonach das stabile Hochinflationsgleichgewicht die „falsche“ komparative Statik – infolge eines forcierten geldfinanzierten Budgetdefizits sinkt die gleichgewichtige Inflationsrate –, das instabile Niedriginflationsgleichgewicht hingegen die „richtige“ komparative Statik aufweist. Im Zink-Modell kommt es zu einer Umkehrung der Stabilitätseigenschaften; d.h. insbesondere, das Niedriginflationsgleichgewicht ist unter Beibehaltung der richtigen komparativen Statik nunmehr stabil.

Zu fragen ist jedoch, ob dieses Szenario wesentlich realistischer ist als dasjenige der traditionellen Hyperinflationsmodelle. Gemäß Zink strebt der Inflationsprozeß in Hyperinflationen gegen ein *Niedriginflationsgleichgewicht*! Dies mag zwar grundsätzlich wünschenswert sein, ist aber mit den in der Realität häufig beobachtbaren akzelerierenden Inflationsraten nur sehr schwer in Einklang zu bringen. Das Manko der traditionellen Ansätze besteht weniger in ihren Stabilitätseigenschaften, son-

dern vielmehr in ihrer kontraintuitiven komparativen Statik. Überzeugender wäre daher ein Ansatz, der ein stabiles Hochinflationsgleichgewicht mit richtiger komparativer Statik erzeugt. Und genau dieses liefert – wie zu zeigen sein wird – das Zink-Modell, wenn man es um die Monitoring Costs „bereinigt“.

Im Zink-Modell bewirken die Monitoring Costs, daß die Kurve der marginalen Auszahlungskosten  $\dot{D}$  für kleine Zahlungsfrequenzen im Bereich *negativer* Grenzkosten verläuft. Zusätzliche Auszahlungen reduzieren die Auszahlungskosten! Diese Prämisse ist zentral für die Modellresultate, denn im Fall positiver Grenzkosten unterscheiden sich die Stabilitätseigenschaften des Zink-Modells nicht von denjenigen traditioneller Hyperinflationsmodelle. Zink rechtfertigt die Annahme negativer Grenzkosten mit einer erhöhten Arbeitseffizienz seitens der Arbeitnehmer. Da die Lohnzahlungen zu Beginn einer Periode erfolgen, besteht für die Arbeitnehmer ein Anreiz, während dieser Periode ihre „wahre“ Arbeitseffizienz zu verschleiern. Je geringer die Zahlungsfrequenz, d. h., je länger das Zeitintervall zwischen zwei Lohnzahlungen ist, desto stärker ist dieser Anreiz zum Shirking. Mittels der Aufbringung von Monitoring Costs kann das Shirking unterbunden oder zumindest reduziert werden. Sofern die gestiegene Arbeitseffizienz die Monitoring Costs übersteigt, ergibt sich eine Kostenreduktion.

Sowohl gegen die gewählte Modellierung der Monitoring Costs als auch gegen deren exponierte Bedeutung im Rahmen eines Hyperinflationsmodells lassen sich verschiedene Einwände formulieren. Insbesondere ist zu hinterfragen, warum Monitoring Costs durch eine erhöhte Zahlungsfrequenz substituiert werden können. Monitoring Costs müssen von den Unternehmen aufgebracht werden, um ihr Informationsdefizit über die Arbeitseffizienz ihrer Belegschaft abzubauen. Durch die Erhöhung der Zahlungsfrequenz wird dieses Informationsdefizit in keinsten Weise reduziert. Die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Shirking aufgedeckt wird, ist folglich unabhängig von der Zahlungsfrequenz. Es verbleibt also allenfalls die Möglichkeit, über die schnellere Sanktionierung eines entdeckten Shirking eine Abschreckungswirkung zu erzielen. Da der Zeitraum zwischen zwei Lohnzahlungen aber gerade in Hyperinflationen nur wenige Tage oder allenfalls wenige Wochen beträgt, handelt es sich hierbei wohl eher um einen Effekt sekundärer Größenordnung, zumal die typische Sanktion in einer Lohnsenkung, nicht aber in einer Entlassung besteht. Letztere wird erschwert durch Kündigungsfristen, durch die Existenz von betriebsspezifischem Humankapital sowie durch Hiring- und Firing-Costs. Das eventuelle Gegenargument, wonach es zumindest

für sehr kleine Zahlungsfrequenzen de facto zu einem Wegfall der Sanktionsmöglichkeiten kommt und die Unternehmen daher entsprechende Monitoring Costs aufzuwenden haben, vermag gleichfalls nicht zu überzeugen. Sehr geringe Zahlungsfrequenzen sind im Zink-Modell gleichbedeutend mit sehr geringen Inflationsraten. Für eine solche Volkswirtschaft ist das vorgestellte Hyperinflationsmodell jedoch kein geeignetes Abbild der Realität; beispielsweise läßt sich dann die fehlende Geldnachfrage der Arbeitnehmer nicht mehr rechtfertigen.

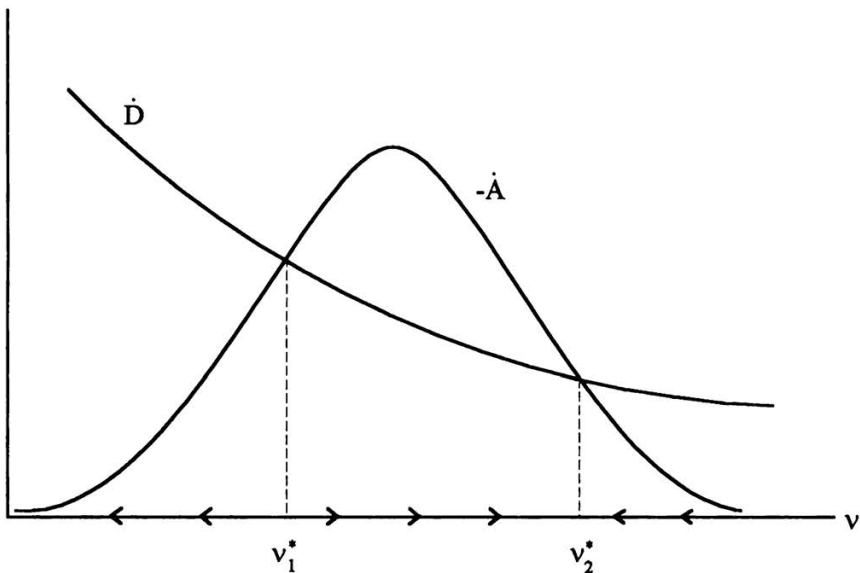


Abb. 1

Welche modelltheoretischen Konsequenzen ergeben sich bei Außerachtlassung jeglicher Monitoring Costs? Da die Auszahlungskosten sich dadurch auf die Disbursement Costs reduzieren, kann der Fall negativer Grenzkosten nicht mehr auftreten, d. h., zusätzliche Zahltag (Erhöhung der Zahlungsfrequenz) implizieren stets höhere Auszahlungskosten. Die die marginalen Auszahlungskosten widerspiegelnde  $\dot{D}$ -Kurve (vgl. Abb. 1) beginnt im positiven und nicht – wie bei Zink – im negativen Bereich. Der fallende Verlauf der  $\dot{D}$ -Kurve ist gleichbedeutend mit sinkenden Grenzkosten hinsichtlich der Disbursement Costs; es sei jedoch betont, daß diese Annahme in keinsten Weise zentral für die folgenden Überlegungen ist.

Um die Dynamik des Systems leichter darstellen zu können, sei in Abb. 1 zunächst die Anpassung der Zahlungsfrequenz  $\nu$  für einen gegebenen Inflationsindex  $\rho$  skizziert. Dies entspricht dem Optimierungskalkül eines einzelnen Unternehmens. Die Rückkoppelung von  $\nu$  auf  $\rho$  wird in den Abbildungen 2 und 3 diskutiert. In Abb. 1 markieren die Schnittpunkte der  $(-\dot{A})$ -Kurve (Kurve der eingesparten Geldhaltungskosten) und der  $\dot{D}$ -Kurve die beiden gleichgewichtigen Zahlungsfrequenzen  $\nu_1^*$  und  $\nu_2^*$ . Da die  $(-\dot{A})$ -Kurve gemäß ihrer Spezifizierung (vgl. Gleichung (6) des Zink-Modells) im Ursprung beginnt, verläuft die  $\dot{D}$ -Kurve für kleine  $\nu$  oberhalb der  $(-\dot{A})$ -Kurve. Für vergleichsweise geringe Zahlungsfrequenzen überwiegen die zusätzlichen Auszahlungskosten die eingesparten Geldhaltungskosten ( $\dot{D} > -\dot{A}$ ). Die Unternehmen senken die Zahlungsfrequenz ab. Sind die zusätzlichen Auszahlungskosten hingegen geringer als die eingesparten Geldhaltungskosten ( $\dot{D} < -\dot{A}$ ), so ist die Zahlungsfrequenz zu erhöhen. Aus diesen Annahmen über das Anpassungsverhalten der Unternehmen folgt sofort, daß das Gleichgewicht mit der hohen Zahlungsfrequenz  $\nu_2^*$  stabil und das Gleichgewicht mit der niedrigen Frequenz  $\nu_1^*$  instabil ist. Dieses Resultat deckt sich mit demjenigen traditioneller Hyperinflationsmodelle und widerspricht der Zink-Aussage, wonach sich die Stabilitätseigenschaften der beiden Gleichgewichte durch die Endogenisierung der Zahlungsfrequenz umkehren.

Um die Rückwirkungen auf den Inflationsindex  $\rho$  erläutern zu können, ist zunächst zu klären, in welcher Weise sich Variationen von  $\rho$  auf die  $\dot{D}$ - und auf die  $(-\dot{A})$ -Kurve auswirken. Wie Zink im Appendix 2 (Lemma 1 und 2) zeigt, bewegt sich das Maximum der  $(-\dot{A})$ -Kurve mit zunehmendem  $\rho$  nach rechts, und die Kurve wird flacher. Die  $\dot{D}$ -Kurve bleibt unverändert (vgl. Abb. 2).

Wie bereits in Abb. 1 verdeutlicht, gibt es für einen gegebenen Inflationsindex  $\rho$  zwei gleichgewichtige Zahlungsfrequenzen  $\nu_1^*$  und  $\nu_2^*$ . Im Unterschied zum Zink-Modell steigen mit zunehmendem Inflationsindex  $\rho$  sowohl  $\nu_1^*$  als auch  $\nu_2^*$  kontinuierlich an (vgl. Abb. 2). Dieses Resultat deckt sich mit der Intuition, denn bei einer erhöhten Inflation steigt der Realwertverlust der Kassenhaltung, und die Unternehmen werden versuchen, über eine erhöhte Zahlungsfrequenz die „heiße Kartoffel“ Geld möglichst schnell weiterzureichen. Da  $\nu_2^*$  stets oberhalb von  $\nu_1^*$  liegt, ergeben sich die in Abb. 3 dargestellten Kurven für die gleichgewichtigen Zahlungsfrequenzen als Funktion des Inflationsindex  $\rho$ .

Zur Bestimmung des gleichgewichtigen Inflationsindex  $\rho$  bedarf es der staatlichen Budgetrestriktion, die ganz in Übereinstimmung mit der traditionellen Literatur geldfinanzierte Budgetdefizite unterstellt. In

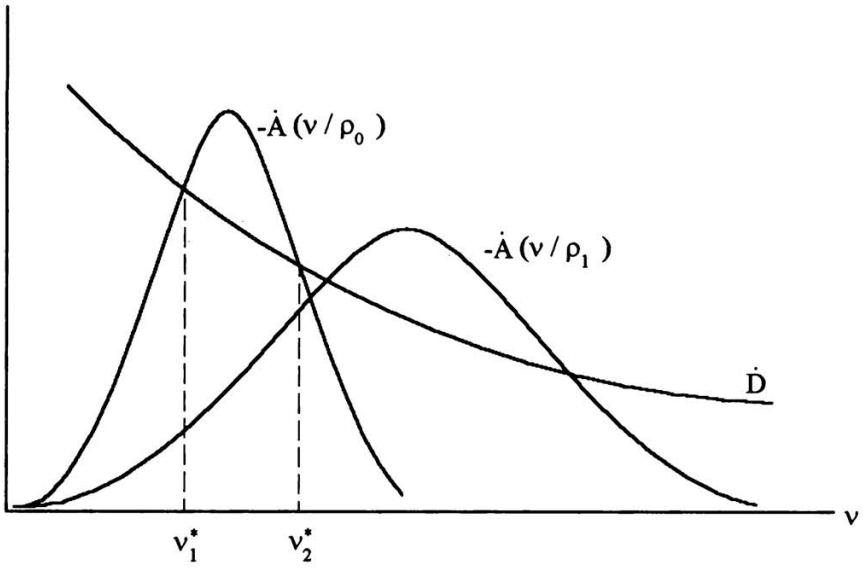


Abb. 2

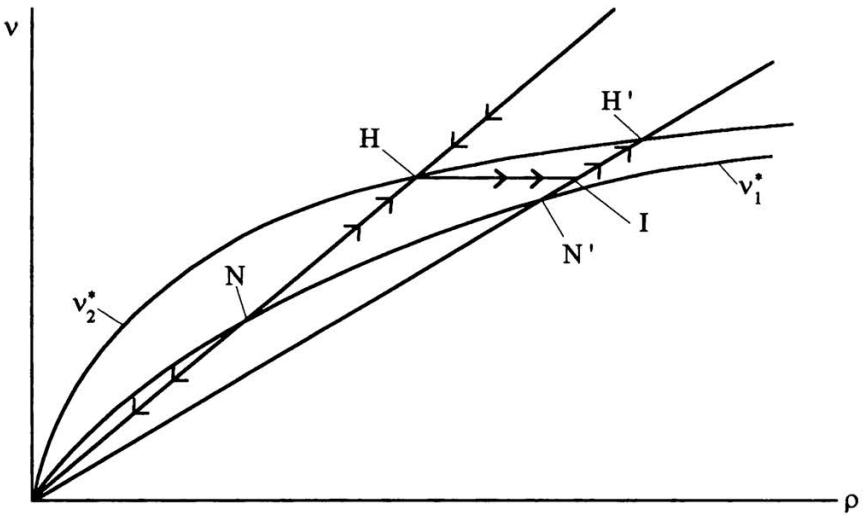


Abb. 3

Abb. 3 wird die Budgetrestriktion durch einen Ursprungsstrahl dargestellt, dessen Steigung mit zunehmendem Defizit abnimmt (zur Herleitung vgl. die Gleichungen (2) bis (5) des Zink-Modells). Die Schnittpunkte des Ursprungsstrahls mit der  $\nu_1^*$ - sowie der  $\nu_2^*$ -Kurve markieren das Niedriginflationsgleichgewicht N und das Hochinflationsgleichgewicht H. Da die staatliche Budgetrestriktion jederzeit einzuhalten ist, bewegt sich die Wirtschaft stets auf einem solchen Ursprungsstrahl. Aus den obigen Annahmen über die Dynamik des Systems folgt, daß für Punkte oberhalb der  $\nu_2^*$ -Kurve die Zahlungsfrequenz sinkt, für Punkte zwischen den beiden Kurven die Zahlungsfrequenz steigt und für Punkte unterhalb der  $\nu_1^*$ -Kurve diese Frequenz wiederum sinkt. Das Hochinflationsgleichgewicht ist folglich stabil und das Niedriginflationsgleichgewicht instabil.

Erhöht der Staat sein Defizit, so dreht sich der Ursprungsstrahl nach rechts, und es gelten  $N'$  und  $H'$ . Beide Gleichgewichte weisen die richtige komparative Statik auf! Bei zunächst konstanter Zahlungsfrequenz steigt durch die Defiziterhöhung der Inflationsindex (Bewegung von H nach I). In I übersteigen die eingesparten Geldhaltungskosten nunmehr die marginalen Auszahlungskosten ( $\dot{D} < -\dot{A}$ ). Für die Unternehmen ist es daher sinnvoll, die Zahlungsfrequenz zu erhöhen. Dies entspricht der Bewegung von I nach  $H'$ . Aus Abb. 3 wird darüber hinaus deutlich, daß der Inflationsanstieg, der aus einer gegebenen Defiziterhöhung resultiert (der horizontale Abstand zwischen H und  $H'$ ), um so höher ist, je höher das bereits erreichte Niveau des Defizits ist. Dies korrespondiert mit der Empirie, die – wie bereits erwähnt – in Hyperinflationen häufig akzelerierende Inflationsraten konstatiert.

Durch die Endogenisierung der Zahlungsfrequenz von Löhnen ist es Zink gelungen, neue Einsichten in die Dynamik des Inflationsprozesses bei Hyperinflationen zu gewinnen. Die Fruchtbarkeit dieses Ansatzes wird allerdings zu einem guten Teil verschleiert durch die Einbeziehung einer Kostenkategorie (Monitoring Costs), deren Relevanz für Hyperinflationen kaum begründbar ist. Durch das Weglassen der Monitoring Costs entfällt zwar die Kernaussage des Zink-Beitrags, wonach sich die Stabilitätseigenschaften der Gleichgewichte umkehren, aber das alternative Resultat eines stabilen Hochinflationsgleichgewichts mit richtiger komparativer Statik erscheint mehr als ein gleichwertiger Ersatz.

## **Zusammenfassung**

### **Stability Problems in Hyperinflation Models – Ein Kommentar**

Der Beitrag von Zink endogenisiert die Auszahlungshäufigkeit von Löhnen und analysiert die Konsequenzen für die Dynamik von Hyperinflationsprozessen. Im Rahmen dieses Kommentars wird gezeigt, wie durch eine leichte Variation des Zink-Modells ein Schwachpunkt traditioneller Hyperinflationsmodelle überwunden werden kann: Das Hochinflationsgleichgewicht ist stabil und weist – im Unterschied zur Literatur – auch die ‚richtige‘ komparative Statik auf, d.h., ein höheres geldfinanziertes Budgetdefizit erhöht die gleichgewichtige Inflationsrate.

## **Summary**

### **Stability Problems in Hyperinflation Models – A Comment**

The Zink-model endogenises the frequency of wage payments and analyses the implications for the dynamic behaviour of hyperinflation models. This comment shows how a slight modification of the Zink-model eliminates a shortcoming of traditional hyperinflation models: the high inflation equilibrium is stable, and, contrary to the literature, it has ‘correct’ comparative statics, i.e. a higher money financed budget deficit leads to a higher equilibrium inflation rate.

## **Résumé**

### **Problèmes de stabilité dans des modèles d’hyperinflation – Commentaire**

L’article de Zink endogénise la fréquence des paiements de salaires et analyse les implications pour la dynamique de processus hyperinflationnistes. Dans ce commentaire, l’auteur montre comment une légère modification du modèle de Zink peut éliminer une faiblesse des modèles traditionnels d’hyperinflation: l’équilibre de haute inflation est stable et a, contrairement à la littérature, la statique comparative «correcte». Cela signifie qu’un déficit budgétaire plus élevé financé par la monnaie, augmente le taux d’inflation d’équilibre.