

GELDTHEORIE UND -POLITIK

Grundlagen konventioneller und unkonventioneller Maßnahmen

Lösungen zu den Übungsaufgaben zum Lehrbuch

Dr. Michael Paetz

`michael.paetz@uni-hamburg.de`

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgaben zu Kapitel 1	1
Text- und Rechenaufgaben	1
1.1 Kurse und effektive Verzinsung von Anleihen	1
1.2 Liquidität und die Hierarchie der Verbindlichkeiten	2
1.3 Geld-, Sach- und Nettovermögen	3
1.4 Finanzierungssalden	6
1.5 Banken vs. Schattenbanken	10
Wahr oder falsch	10
2 Aufgaben zu Kapitel 2	14
Text- und Rechenaufgaben	14
2.1 Clearinghäuser	14
2.2 Interbankenmarkt	14
2.3 Offenmarktgeschäfte	16
2.4 Wertpapierpensionsgeschäfte	17
2.5 Erwartungen und Zinsstrukturkurve	18
2.6 Geldpolitik und Zinsstruktur I	23
2.7 Geldpolitik und Zinsstruktur II	28
Wahr oder falsch	32
3 Aufgaben zu Kapitel 3	36
4 Aufgaben zu Kapitel 4	37
5 Aufgaben zu Kapitel 5	38
Text- und Rechenaufgaben	38
5.1 Interbankenmarkt und autonome Faktoren	38
5.2 Reservemenge und Interbankenzins	39
5.3 Offenmarktgeschäfte und Interbankenzins	41
5.4 Bargeld und Mindestreserve	42
5.5 Offenmarktoperationen und Fazilitäten	45
5.6 Der symmetrische Korridor	47
6 Aufgaben zu Kapitel 6	50
Text- und Rechenaufgaben	50
6.1 Preis- und Lohnsetzung	50
6.2 Natürliche Arbeitslosenquote	54
6.3 Die Phillipskurve	56

6.4	Disinflation	57
6.5	Glaubwürdigkeit und Disinflation	59
6.6	Die Verlustfunktion der Zentralbank	60
6.7	Das IS-PC-MR Modell I	64
6.8	Das IS-PC-MR Modell II	69
6.9	Das IS-PC-MR Modell III	72
6.10	Das IS-PC-MR Modell mit Zeitverzögerungen und Taylor-Regel	74
6.11	Das IS-PC-MR Modell mit Zeitverzögerungen und Taylor-Regel II	78
6.12	Dynamische Inkonsistenz	80
Wahr oder falsch		85
7	Aufgaben zu Kapitel 7	93
Text- und Rechenaufgaben		93
7.1	Hysterese	93
7.2	Hysterese und Messprobleme	97
Wahr oder falsch		98
8	Aufgaben zu Kapitel 8	100
9	Aufgaben zu Kapitel 9	101

AUFGABEN ZU KAPITEL 1

Text- und Rechenaufgaben

1.1 Kurse und effektive Verzinsung von Anleihen

Betrachten Sie die folgenden beiden Anleihen:

- Anleihe A hat eine Restlaufzeit von 5 Jahren und eine nominale Verzinsung (Kuponzahlung) von $i_K = 5\%$ (ausgezahlt jeweils am Jahresende).
- Anleihe B ist eine gerade emittierte Nullkuponanleihe mit einer Laufzeit von 5 Jahren, die zu einem Kurs (Marktpreis) von 90 % emittiert wurde.

- a) Erklären Sie, warum die effektiven Renditen beider Anleihen identisch sein sollten, wenn die Anleger für beide Anleihen das gleiche Risiko unterstellen? Begründen Sie Ihre Antwort.

Würden Anleihen vergleichbaren Risikos mit 5-jähriger Restlaufzeit eine höhere effektive Verzinsung bieten als die neu emittierte Anleihe, würde kein Anleger diese Anleihe kaufen wollen. Die neue Anleihe müsste zu einem geringeren Kurs gehandelt werden, damit sie finanziell mindestens so attraktiv ist (und die gleiche effektive Verzinsung bietet) wie die alten Anleihen.

Würden andere Anleihen vergleichbaren Risikos mit 5-jähriger Restlaufzeit eine niedrigere effektive Verzinsung bieten, würden alle Besitzer solcher Anleihen diese verkaufen, um die effektiv höher verzinsten neue Anleihe zu kaufen. Dies würde dazu führen, dass der Kurs der alten Anleihen fällt, während der Marktpreis der neuen Anleihe steigt, bis die Effektivverzinsungen beider Wertpapiere identisch sind.

- b) Berechnen Sie den Marktpreis/-kurs von Anleihe A unter der Annahme, dass die effektiven Renditen beider Anleihen identisch sind.

Die effektive Rendite der Anleihe B entspricht dem internen Zinssatz des Wertpapiers R_B . Zu bestimmen ist also der nominale Zins, mit dem die Summe aller auf den heutigen Zeitpunkt abdiskontierten nominalen zukünftigen Zahlungen (der Gegenwarts- oder Barwert) dem Kaufbetrag $P_B \cdot N$ entspricht. Da es keine Kuponzahlungen gibt (Nullkuponanleihe), gilt:

$$P_B \cdot N = \frac{N}{(1 + R_B)^5} \Leftrightarrow R_B = \sqrt[5]{\frac{1}{P_B}} - 1 = \sqrt[5]{\frac{1}{0,9}} - 1 \approx 0,0213 = 2,13\%$$

Der Kurs der Anleihe A sollte aufgrund der obigen Überlegungen also gerade so hoch sein, dass die effektive Verzinsung der Anleihe $R_A = R_B = R = 2,13\%$ entspricht. Da Anleihe A Kuponzahlungen in

Höhe von i_K verspricht, gilt für den Barwert der zukünftigen Auszahlungen:

$$P_A = \frac{i_K}{(1+R)} + \frac{i_K}{(1+R)^2} + \frac{i_K}{(1+R)^3} + \frac{i_K}{(1+R)^4} + \frac{i_K}{(1+R)^5} + \frac{100\%}{(1+R)^5} \quad (1.1)$$

Die ersten 5 Summanden stellen eine geometrische Reihe mit dem Anfangsglied $a = \frac{i_K}{1+R}$ und dem Quotienten $k = \frac{1}{1+R}$ dar:

$$\begin{aligned} & \frac{i_K}{(1+R)} + \frac{i_K}{(1+R)^2} + \frac{i_K}{(1+R)^3} + \frac{i_K}{(1+R)^4} + \frac{i_K}{(1+R)^5} \\ &= \frac{i_K}{1+R} + \frac{i_K}{1+R} \frac{1}{1+R} + \frac{i_K}{1+R} \left(\frac{1}{1+R}\right)^2 + \frac{i_K}{1+R} \left(\frac{1}{1+R}\right)^3 + \frac{i_K}{1+R} \left(\frac{1}{1+R}\right)^4 \end{aligned}$$

Die Summe der ersten 5 Glieder dieser geometrischen Reihe ist gegeben durch:

$$s_5 = a \frac{1-k^5}{1-k} = \frac{i_K}{1+R} \frac{1 - \left(\frac{1}{1+R}\right)^5}{1 - \left(\frac{1}{1+R}\right)} = i_K \underbrace{\frac{1 - \left(\frac{1}{1+R}\right)^5}{(1+R) \left[1 - \left(\frac{1}{1+R}\right)\right]}}_{1+R-1=R} = \frac{i_K}{R} \left[1 - \left(\frac{1}{1+R}\right)^5\right]$$

Nach (??) gilt für die effektive Rendite der Anleihe demnach:

$$P_A = \frac{i_C}{R} \left[1 - \left(\frac{1}{1+R}\right)^5\right] + \left(\frac{1}{1+R}\right)^5 = \frac{0,05}{0,0213} \left[1 - \left(\frac{1}{1,0213}\right)^5\right] + \left(\frac{1}{1,0213}\right)^5 \approx 1,1348$$

Anleihe A sollte also zu einem Kurs von ca. 113,48 % gehandelt werden.

Anmerkung: Man hätte selbstverständlich (??) auch direkt durch Einsetzen von i_K und R ausrechnen können.

- c) Wie müsste sich der Kurs von Anleihe A ändern, wenn diese als riskanter angesehen wird als Anleihe B?

In diesem Fall würden die Anleger eine Risikoprämie verlangen. Anleihe A würde nur dann gekauft werden, wenn die effektive Rendite höher ist als die von Anleihe B, um für das höhere Risiko eines Zahlungsausfalls zu kompensieren. Der Kurs der Anleihe müsste dementsprechend niedriger sein.

1.2 Liquidität und die Hierarchie der Verbindlichkeiten

Erklären Sie das Konzept der Liquidität anhand des Unterschieds von Bankguthaben und Anleihen.

Ein Vermögenswert wird als umso liquider angesehen, je wahrscheinlicher er zum Nennwert gehandelt wird. Daher wird ein Vermögenswert als vollkommen liquide bezeichnet, wenn er jederzeit zum Nennwert gehandelt wird. Bei Bankguthaben ist dies der Fall, weil 100 Euro Bankguthaben jederzeit 100 Euro wert sind (solange Banken nicht pleitegehen). Die Liquidität von Anleihen ist geringer, weil sie je nach aktueller Marktbewertung zu einem Kurs gehandelt werden, der über oder unter dem Nennwert liegt. Wer Anleihen in Zahlungsmittel tauschen möchte, geht also das Risiko ein, die Anleihen unter Nennwert zu verkaufen. Um die Käufer einer Anleihe dazu zu bringen, ihre liquiden Mittel aufzugeben, wird ihnen ein Zins (Kupon) versprochen.

1.3 Geld-, Sach- und Nettovermögen

Analysieren Sie die folgenden Transaktionen einer Privatperson, indem sie die Veränderungen entsprechender Positionen in eine Bilanz eintragen. Kategorisieren Sie die Transaktionen mit Hilfe der in Abbildung 1.3 und Tabelle 1.3 aufgeführten Begriffe und erklären Sie, ob es sich um einen *Aktiv- oder Passivtausch* bzw. eine *Bilanzverlängerung oder -verkürzung* handelt.

- a) Der Verkauf einer Immobilie im Wert von 500.000 Euro.

Aktiv		Passiv
Zahlungsmittelbestand (Bankeinlagen)	+500.000	
Sachvermögen (Immobilien)	-500.000	

Durch den Verkauf von Sachvermögen erhöht sich sowohl der Zahlungsmittelbestand wie auch das Nettogeldvermögen. Der Vorgang führt demnach sowohl zu einer *Einzahlung* wie auch einer *Einnahme*, jedoch zu keinem Ertrag (bzw. Einkommen), da sich das Nettovermögen nicht verändert.

Der Verkauf stellt eine Leistungstransaktion dar, weil das Verfügungsrecht über die Immobilie übertragen wird. Die Mittelherkunft ist eine *Einnahme* (aus dem Immobilienverkauf), die dazu verwendet wird, einen *Aufbau von Zahlungsmitteln* (Hortung) zu betreiben. Da nur die Aktivseite der Bilanz betroffen ist, handelt es sich um einen *Aktivtausch*.

- b) Der Kauf einer Stereoanlage im Wert von 300 Euro bei Barzahlung.

Aktiv		Passiv	
Zahlungsmittelbestand (Bargeld)	-300	Nettovermögen	-300
Summe	-300	Summe	-300

Durch den Kauf der Stereoanlage verringert sich der Zahlungsmittelbestand, das Nettogeld- und das Nettovermögen. Der Vorgang stellt sowohl eine *Auszahlung* wie auch eine *Ausgabe* und einen *Konsum* (Aufwand) dar.

Es handelt sich wieder um eine Leistungstransaktion, da eine Ware übertragen wird. Die *Ausgabe* stellt die Mittelverwendung dar. Die Mittelherkunft ist ein *Abbau des Zahlungsmittelbestands* (Entthorung). Da sich sowohl die Aktiv- wie auch die Passivseite der Bilanz verringern, spricht man von einer Bilanzverkürzung.

Anmerkung: Wäre die Stereoanlage von einem Unternehmen gekauft worden, um diese im Betrieb einzusetzen (z.B. im Firmenbüro) wäre sie ein Investitionsgut, welches langfristig in der Produktion eingesetzt wird. Das Nettovermögen des Unternehmens hätte sich in diesem Fall nicht geändert, weil das Sachvermögen um den gleichen Betrag gestiegen wie das Nettogeldvermögen gesunken wäre.

- c) Der Kauf von Aktien im Wert von 10.000 Euro mit Guthaben vom Bankkonto.

Aktiv		Passiv
Zahlungsmittelbestand (Bankeinlagen)	-10.000	
Sonstige Forderungen (Aktien)	+10.000	

Der Vorgang stellt eine *Auszahlung* dar, weil sich der Zahlungsmittelbestand verringert. Es handelt sich aber um keine Ausgabe und keinen Konsum (Aufwand), weil sich weder das Nettogeldvermögen noch das Nettovermögen verändert. Die jederzeit fälligen Forderungen gegen eine Bank werden gegen Anteilsscheine von Unternehmen getauscht.

Es handelt sich um eine Finanztransaktion, weil keine Güter übertragen werden. Die Mittelherkunft ist der *Abbau von Zahlungsmitteln* (Entthortung). Die Mittelverwendung ist ein *Aufbau von sonstigen Forderungen*. Da lediglich die Aktivseite der Bilanz betroffen ist, handelt es sich um einen *Aktivtausch*.

- d) Die Bezahlung eines Hotelaufenthalts im Wert von 700 Euro per Kreditkarte.

Aktiv		Passiv	
		Geldschulden (Kredit)	+700
		Nettovermögen	-700

Weil sich sowohl das Nettovermögen als auch das Nettogeldvermögen reduziert, stellt der Vorgang einen *Konsum (Aufwand)* und eine *Ausgabe* dar. Es handelt sich aber nicht um eine Auszahlung, weil der Zahlungsmittelbestand nicht betroffen ist. Stattdessen wurden zusätzliche Schulden aufgenommen, um den Hotelaufenthalt zu bezahlen.

Es handelt sich um eine Leistungstransaktion, da das Hotel eine Dienstleistung erbracht hat. Die *Ausgabe* stellt die Mittelverwendung dar. Die Mittelherkunft ist ein *Aufbau von Verbindlichkeiten* in Form des Kredits der Kreditkartenfirma. Da nur die Passivseite der Bilanz betroffen ist, handelt es sich um einen *Passivtausch*.

- e) Der Gehaltsempfang von 4.000 Euro per Überweisung auf das Bankkonto.

Aktiv		Passiv	
Zahlungsmittelbestand (Bankeinlagen)	+4.000	Nettovermögen	+4.000
Summe	+4.000	Summe	+4.000

Da sich Nettovermögen, Nettogeldvermögen und Zahlungsmittelbestand durch die Gehaltszahlung erhöhen, stellt die Transaktion sowohl ein *Einkommen (Ertrag)* wie auch eine *Einnahme* sowie eine *Einzahlung* dar.

Es handelt sich um eine Leistungstransaktion, da eine Dienstleistung erbracht wurde. Die *Einnahme* ist die Mittelherkunft, die durch den Verkauf der eigenen Arbeitskraft erzielt wurde. Die Mittelverwendung ist ein *Aufbau von Zahlungsmitteln* (Hortung), da der Zahlungsmittelbestand erhöht wird. Da die Bilanzsumme auf beiden Seiten der Bilanz um den gleichen Betrag steigt, handelt es sich um eine *Bilanzverlängerung*.

- f) Die Aufnahme eines Konsumentenkredits in Höhe von 10.000 Euro. Das Geld wird auf dem Bankkonto gutgeschrieben.

Aktiv		Passiv	
Zahlungsmittelbestand (Bankeinlagen)	+10.000	Geldschulden (Kredite)	+10.000
Summe	+10.000	Summe	+10.000

Der Vorgang stellt eine *Einzahlung* dar, weil sich der Zahlungsmittelbestand erhöht. Es handelt sich aber weder um eine Einnahme noch um einen Ertrag (Einkommen), weil sich weder das Nettovermögen noch das Nettogeldvermögen verändern. Die Erhöhung des Zahlungsmittelbestands wird durch eine Ausweitung der Verschuldung ermöglicht.

Es handelt sich um eine Finanztransaktion, weil keine Güter übertragen werden. Die Mittelherkunft ist der *Aufbau von Verbindlichkeiten*. Die Mittelverwendung ist ein *Aufbau von Zahlungsmitteln* (Hortung). Da sich die Bilanzsumme auf beiden Seiten der Bilanz erhöht hat, handelt es sich um eine *Bilanzverlängerung*.

- g) Der Verkauf von Anleihen im Wert von 3.000 Euro.

Aktiv		Passiv
Zahlungsmittelbestand (Bankeinlagen)	+3.000	
Sonstige Forderungen (Anleihen)	-3.000	

Der Vorgang stellt eine *Einzahlung* dar, weil sich der Zahlungsmittelbestand erhöht. Es handelt sich aber um keine Einnahme und kein Einkommen (Ertrag), weil sich weder das Nettovermögen noch das Nettogeldvermögen verändern. Die Anleihen werden gegen jederzeit fällige Forderungen auf dem Bankkonto getauscht.

Es handelt sich um eine Finanztransaktion, weil keine Güter übertragen werden. Die Mittelherkunft ist der *Abbau von sonstigen Forderungen*. Die Mittelverwendung ist ein *Aufbau von Zahlungsmitteln* (Hortung). Da lediglich die Aktivseite der Bilanz betroffen ist, handelt es sich um einen *Aktivtausch*.

- h) Der Kauf eines Gebrauchtwagens in Höhe von 9.000 Euro auf Rechnung.

Aktiv		Passiv
	Geldschulden (offene Rechnung)	+9.000
	Nettovermögen	-9.000

Weil sowohl das Nettovermögen als auch das Nettogeldvermögen fallen, stellt der Vorgang einen *Konsum (Aufwand)* und eine *Ausgabe* dar. Es handelt sich aber nicht um eine Auszahlung, weil sich der Zahlungsmittelbestand nicht verändert. Der Kauf wird stattdessen über eine Erhöhung der Verbindlichkeiten (offene Rechnung) finanziert.

Es handelt sich um eine Leistungstransaktion, da die Verfügung über eine Ware übertragen wird. Die *Ausgabe* stellt die Mittelverwendung dar. Die Mittelherkunft ist ein *Aufbau von Verbindlichkeiten*, da die Rechnung in den kommenden Wochen beglichen werden muss. Der Autohändler gibt dem Käufer einen kurzfristigen Kredit. Da nur die Passivseite der Bilanz betroffen ist, handelt es sich um einen *Passivtausch*.

Anmerkung: Wie beim Beispiel der Stereoanlage in Aufgabenteil 2 würde der Kauf eines Autos, welches längerfristig in einem Unternehmen eingesetzt wird, zu einer Erhöhung des Sachvermögens führen. Das Nettovermögen würde sich dann nicht verändern und der Vorgang wäre kein Aufwand (Konsum) mehr.

- i) Die Rückzahlung eines Bankkredits in Höhe von 60.000 Euro.

Aktiv		Passiv	
Zahlungsmittelbestand (Bankeinlagen)	-60.000	Geldschulden (Kredite)	-60.000
Summe	-60.000	Summe	-60.000

Der Vorgang stellt eine *Auszahlung* dar, weil sich der Zahlungsmittelbestand verringert. Es handelt sich aber weder um eine Ausgabe noch um einen Aufwand (Konsum), weil sich weder das Nettovermögen noch das Nettogeldvermögen verändern. Durch die Kreditrückzahlung werden die Kreditforderungen der Bank sowie die Einlagen des Kunden verringert.

Es handelt sich um eine Finanztransaktion, weil keine Güter übertragen werden. Die Mittelherkunft ist der *Abbau von Zahlungsmitteln* (Enthortung). Die Mittelverwendung ist ein *Abbau von Verbindlichkeiten*. Da die Bilanzsumme auf beiden Seiten der Bilanz sinkt, handelt es sich um eine *Bilanzverkürzung*.

1.4 Finanzierungssalden

Anmerkung: In dieser Aufgabe werden neben den Finanzierungssalden auch die verschiedenen Berechnungsmethoden des Bruttoinlandsprodukts (BIP) behandelt. Diese sind nicht Bestandteil des Lehrbuchs, sollten Studierenden der VWL aber aus einer Einführungsveranstaltung bekannt sein.

Betrachten Sie die folgende Modellvolkswirtschaft:

Unternehmenssektor: jeweils ein Automobilhersteller, Zulieferer und Maschinenhersteller

- Ein Automobilhersteller stellt Autos im Wert von 1.200.000 Euro her. Autos im Wert von 900.000 Euro werden im Inland verkauft, die restlichen Autos werden exportiert. Die Mitarbeiter erhalten Löhne und Gehälter in Höhe von 700.000 Euro und es werden Vorprodukte im Wert von 250.000 Euro von einem Zulieferer bezogen. Zudem verkauft der Hersteller eine Schuldverschreibung (Anleihe) an die inländischen Haushalte in Höhe von 100.000 Euro und kauft Maschinen im Wert von 300.000 Euro. Die Differenz wird aus den Verkaufserlösen gezahlt. Der verbliebene Gewinn wird an die Besitzer ausgezahlt.
- Der Zulieferer produziert Vorprodukte im Wert von 250.000 Euro, die er an den Automobilhersteller verkauft. Das Unternehmen zahlt Löhne und Gehälter im Wert von 180.000 Euro an seine Mitarbeiter und bezieht keine Vorprodukte. Der gesamte Gewinn wird an die Besitzer ausgezahlt.
- Der Maschinenhersteller produziert Maschinen im Wert von 300.000 Euro, die an den Automobilhersteller verkauft werden, und zahlt Löhne und Gehälter in Höhe von 200.000 Euro. Die Hälfte des Gewinns wird an die Besitzer ausgezahlt, die andere Hälfte wird als Liquiditätsreserve einbehalten.

Private Haushalte:

- Die privaten Haushalte kaufen im Inland produzierte Autos im Wert von 700.000 Euro und beziehen aus dem Ausland Güter im Wert von 30.000 Euro.
- Es werden Einkommenssteuern in Höhe von 150.000 Euro gezahlt.

Regierung: Die Regierung kauft im Inland produzierte Autos im Wert von 200.000 Euro.

Ausland: Der Saldo der Primäreinkommen (grenzüberschreitende Einkommensübertragungen) mit der übrigen Welt beträgt Null.

- a) Berechnen Sie das Bruttoinlandsprodukt nach der Entstehungsrechnung.

Summe der Endprodukte:

Firma	Verkäufe
Automobilhersteller (Konsumgüter):	1.200.000 Euro
Maschinenhersteller (Investitionsgüter):	300.000 Euro
Summe:	1.500.000 Euro

Anmerkung: Der Zulieferer stellt keine Endprodukte her.

Alternative Berechnungsmethode:

Summe der Mehrwerte (Produktionswert abzgl. Vorleistungen):

Firma	Produktionswert	Vorleistungen	Mehrwert
Automobilhersteller:	1.200.000 Euro	250.000 Euro	950.000 Euro
Zulieferer:	250.000 Euro	-	250.000 Euro
Maschinenhersteller:	300.000 Euro	-	300.000 Euro
Summe:	1.750.000 Euro	250.000 Euro	1.500.000 Euro

- b) Berechnen Sie das Bruttoinlandsprodukt nach der Verteilungsrechnung.

Firma	ANE	UVE	Summe
Automobilhersteller	700.000 Euro	250.000 Euro	950.000 Euro
Zulieferer	180.000 Euro	70.000 Euro	250.000 Euro
Maschinenhersteller	200.000 Euro	100.000 Euro	300.000 Euro
Summe:	1.080.000 Euro (72%)	420.000 Euro (28%)	1.500.000 Euro

(mit ANE: Arbeitnehmereinkommen; UVE: Unternehmens- und Vermögenseinkommen)

- c) Berechnen Sie das Bruttoinlandsprodukt nach der Verwendungsrechnung.

$$\begin{aligned}
 Y &= C + I + G + (EX - IM) \\
 &= 730.000 \text{ Euro} + 300.000 \text{ Euro} + 200.000 \text{ Euro} + (300.000 \text{ Euro} - 30.000 \text{ Euro}) \\
 &= 1.500.000 \text{ Euro}
 \end{aligned}$$

(mit Y : Einkommen/BIP, C : Konsumausgaben, I : Investitionsausgaben, G : Staatsausgaben, EX : Exporte, IM : Importe.)

- d) Berechnen Sie die Ersparnis (Nettovermögensbildung) des Privatsektors und teilen Sie diese in Geld- und Sachvermögensbildung auf.

Da der Saldo der Primäreinkommen Null beträgt, sind Bruttoinlandsprodukt und Bruttonationaleinkommen identisch und die Ersparnis entspricht dem Teil des Einkommens, das nicht für Steuern oder Konsum ausgegeben wird:

$$S = Y - T - C = 1.500.000 \text{ Euro} - 150.000 \text{ Euro} - 730.000 \text{ Euro} = 620.000 \text{ Euro}$$

Die Sachvermögensbildung (ΔSV) entspricht den Investitionen:

$$\Delta SV = I = 300.000 \text{ Euro}$$

Da die Nettovermögensbildung ($\Delta NV = S$) der Summe aus Nettogeld- und Sachvermögensbildung entspricht, beträgt die Nettogeldvermögensbildung (ΔNGV):

$$\Delta NGV = \Delta NV - \Delta SV = 620.000 \text{ Euro} - 300.000 \text{ Euro} = 320.000 \text{ Euro}$$

Dies entspricht dem Finanzierungssaldo des Privatsektors.

- e) Berechnen Sie die Finanzierungssalden der Unternehmen, der Haushalte, der Regierung und des Auslands.

Der Finanzierungssaldo entspricht der Differenz aus Einnahmen und Ausgaben (Einnahmeüberschuss oder Nettogeldvermögensbildung).

Regierung:

Die Einnahmen der Regierung entsprechen den Steuern (T) und der Finanzierungssaldo der Regierung beträgt:

$$FS_{\text{Staat}} = T - G = 150.000 \text{ Euro} - 200.000 \text{ Euro} = -50.000 \text{ Euro}$$

Ausland: Die Einnahmen des Auslandes entsprechen den Importen des Inlands, die Ausgaben den Exporten:

$$FS_{\text{Ausland}} = IM - EX = 30.000 \text{ Euro} - 300.000 \text{ Euro} = -270.000 \text{ Euro}$$

Haushalte: Die Einnahmen des Haushaltssektors entsprechen den Lohnzahlungen sowie den an die Unternehmer ausgezahlten Gewinnen:

Unternehmen	Lohnzahlungen	Ausgezahlte Gewinne
Automobilhersteller	700.000 Euro	50.000 Euro
Zulieferer	180.000 Euro	70.000 Euro
Maschinenhersteller	200.000 Euro	50.000 Euro
Summe:	1.080.000 Euro	170.000 Euro

Die Gesamteinnahmen der Haushalte betragen somit 1.250.000 Euro.

Anmerkung: Der Automobilhersteller zahlt 2/3 der Investition aus eigenen Erlösen (200.000 Euro). Der Maschinenhersteller behält die Hälfte des Gewinns (50.000 Euro) als Liquiditätsreserve im Unternehmen.

Die Ausgaben der Haushalte entsprechen den Konsumausgaben zzgl. der Steuerzahlungen:

$$730.000 \text{ Euro} + 150.000 \text{ Euro} = 880.000 \text{ Euro}$$

Der Finanzierungssaldo des Haushaltssektors beträgt somit:

$$FS_{\text{Haushalte}} = 1.250.000 \text{ Euro} - 880.000 \text{ Euro} = 370.000 \text{ Euro}$$

Unternehmen: Die Einnahmen des Unternehmenssektors entsprechen den Verkäufen:

$$1.200.000 \text{ Euro} + 250.000 \text{ Euro} + 300.000 \text{ Euro} = 1.750.000 \text{ Euro}$$

Die Ausgaben entsprechen der Summe aus Vorleistungen, Löhnen, ausgezahlten Gewinnen und Investitionsausgaben.

Unternehmen	Vorleistungen	Lohnzahlungen	ausgezahlte Gewinne	Investitionsausgaben
Automobilhersteller	250.000 Euro	700.000 Euro	50.000 Euro	300.000 Euro
Zulieferer		180.000 Euro	70.000 Euro	-
Maschinenhersteller		200.000 Euro	50.000 Euro	-
Summe:	250.000 Euro	1.080.000 Euro	170.000 Euro	300.000 Euro

Die Differenz aus Einnahmen und Ausgaben ergibt den Finanzierungssaldo (Nettogeldvermögensbildung) der Unternehmen:

$$\begin{aligned} FS_{\text{Unternehmen}} &= 1.750.000 \text{ Euro} - 250.000 \text{ Euro} - 1.080.000 \text{ Euro} - 170.000 \text{ Euro} - 300.000 \text{ Euro} \\ &= -50.000 \end{aligned}$$

Die Finanzierungssalden addieren sich selbstverständlich zu null:

$$\begin{aligned} FS_{\text{Unternehmen}} &+ FS_{\text{Haushalte}} &+ FS_{\text{Staat}} &+ FS_{\text{Ausland}} &= 0 \\ (-50.000 \text{ Euro}) &+ (370.000 \text{ Euro}) &+ (-50.000 \text{ Euro}) &+ (-270.000 \text{ Euro}) &= 0 \end{aligned}$$

Anmerkung: Alternativ lässt sich der Finanzierungssaldo des Unternehmenssektors berechnen aus der Summe der einbehaltenen Gewinne abzüglich der Investitionsausgaben:

$$\begin{aligned} &200.000 \text{ Euro (Automobilhersteller)} \\ &+ 50.000 \text{ Euro (Maschinenhersteller)} \\ &- 300.000 \text{ Euro (Investitionen)} \\ &= -50.000 \text{ Euro.} \end{aligned}$$

Anmerkung II: Werden Unternehmen und Haushalte zum Privatsektor zusammengefasst, folgt $FS_{\text{Privat}} + FS_{\text{Staat}} + FS_{\text{Ausland}} = 0$:

$$\begin{aligned} (S - I) &+ (T - G) &+ (IM - EX) &= 0 \\ \Leftrightarrow (620.000 - 300.000) &+ (150.000 - 200.000) &+ (30.000 - 300.000) &= 0 \\ \Leftrightarrow 320.000 &+ -50.000 &+ -270.000 &= 0 \end{aligned}$$

1.5 Banken vs. Schattenbanken

Erklären Sie den Unterschied zwischen Geschäfts- und Schattenbanken.

Geschäftsbanken sind Kreditinstitute, die ein Konto bei der Zentralbank besitzen und jederzeit fällige Sichtguthaben für ihre Kunden führen, weshalb sie gesetzlich dazu verpflichtet sind, an einem Einlagensicherungssystem teilzunehmen (sofern dieses existiert). Sie versorgen den Privatsektor mit jederzeit zum Nennwert gehandelten Zahlungsmitteln per Buchungssatz (daher auch Buchgeld) und stellen ein bargeldloses Zahlungssystem zur Verfügung.

Schattenbanken stellen keine jederzeit zum Nennwert gehandelten Zahlungsmittel per Buchungssatz her. Sie sind Intermediäre, die sich zunächst Buchgeld (Sichteinlagen bei Banken) von ihren Kunden borgen müssen, um dieses weiter zu verleihen. Sie finanzieren sich zum größten Teil durch die Emission von weniger liquiden Verbindlichkeiten, wie Fondsanteilen oder anderen Wertpapieren, deren Kurse Schwankungen unterliegen.

Wahr oder falsch

Für alle Aussagen gilt die ceteris paribus Klausel. Kreuzen Sie die wahren Aussagen an.

a) Allgemeine Aussagen zu Anleihen.

- Anleihen sind handelbare Schuldverschreibungen.
- Man spricht von einer Emission „unter pari“, wenn der Emissionskurs einer Anleihe unter 100% liegt.
- Der Kupon einer Anleihe entspricht der Differenz aus Ausgabepreis und Nennwert.
- Die effektive Rendite einer Anleihe steigt, wenn der aktuelle Kurs einer Anleihe steigt.
- Anleihen mit gleicher Restlaufzeit und gleichem Risiko sollten aufgrund von Arbitrage auch die gleiche effektive Rendite aufweisen.

b) Frau Meier leiht einem Freund 100 Euro (ohne Zinsen zu verlangen) und bekommt als Dank eine Flasche Rotwein geschenkt.

- Der Zahlungsmittelbestand von Frau Meier sinkt.
- Das Sachvermögen von Frau Meier steigt.
- Das Nettogeldvermögen von Frau Meier sinkt.
- Aus bilanzieller Sicht stellt der Kredit für Frau Meier eine Bilanzverlängerung dar.
- Das Nettovermögen von Frau Meier ändert sich nicht.

Anmerkung: Der Rotwein stellt keinen Sachvermögenswert im Sinne der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung dar, da er nicht langfristig in der Produktion eingesetzt wird.

c) Herr Müller kauft einen Fernseher auf Rechnung (Zahlung erfolgt später).

- Der Zahlungsmittelbestand von Herrn Müller ändert sich nicht.
- Das Nettogeldvermögen von Herrn Müller ändert sich nicht.
- Das Nettogeldvermögen des Verkäufers steigt.
- Das Sachvermögen des Händlers sinkt.
- Das Sachvermögen der Volkswirtschaft sinkt.

Anmerkung: Solange der Fernseher im Besitz des Händlers ist, gilt er als Sachvermögen (Lagerinvestition). Sobald er an einen Endverbraucher verkauft wird, gilt er als verbraucht/konsumiert.

d) Frau Meier erhält aufgrund einer Kontoeröffnung einen Willkommensbonus in Höhe von 100 Euro auf ihr neues Konto gutgeschrieben.

- Die Bilanz der Bank wird verlängert.
- Das Nettovermögen von Frau Meier ändert sich nicht.
- Das Nettogeldvermögen der Volkswirtschaft steigt.
- Das Nettogeldvermögen von Frau Meier steigt.
- Die Geldmenge M1 steigt.

e) Frau Müller nimmt einen Kredit bei Ihrer Bank auf und hebt das Geld in bar ab. Vernachlässigen Sie den Zinssatz.

- Das Nettogeldvermögen von Frau Müller steigt.
- Die Einlagenmenge der Volkswirtschaft steigt.
- Das Nettovermögen von Frau Müller sinkt.
- Die Verschuldung von Frau Müller steigt.
- Die Bilanz der Bank wird bei der Kreditvergabe verlängert und durch die Barabhebung wieder verkürzt.

f) Frau Müller zahlt einen Kredit zurück. Vernachlässigen Sie den Zinssatz.

- Die Bilanz der Bank wird verkürzt.
- Aus bilanzieller Sicht stellt die Rückzahlung für Frau Müller einen Aktivtausch dar.
- Die Geldmenge M1 sinkt.
- Der Zahlungsmittelbestand von Frau Müller sinkt.
- Das Nettogeldvermögen von Frau Müller steigt.

- g) Ein Unternehmen kauft eine neue Maschine und bezahlt mit Bankguthaben.
- (×) Der Vorgang stellt keinen Aufwand, aber eine Ausgabe sowie eine Auszahlung dar.
 - () Das Nettogeldvermögen des Unternehmens ändert sich nicht.
 - () Die Geldmenge M1 sinkt.
 - (×) Der Finanzierungssaldo des Unternehmens sinkt.
 - () Das Nettovermögen des Unternehmens steigt.
- h) Allgemeine Aussagen zu Finanzierungssalden
- (×) Eine Volkswirtschaft kann ihr Nettogeldvermögen nur in dem Umfang erhöhen, in dem der Rest der Welt sein Nettogeldvermögen verringert.
 - () Wenn das Budget des Staates ausgeglichen ist, muss die Nettovermögensbildung im Privatsektor genau so groß sein wie die Nettoneuverschuldung des Auslandes.
 - () Bei Ausgabeüberschüssen im Privatsektor kann ein Staat nur dann einen ausgeglichenen Haushalt erzielen, wenn eine ausgeglichene Leistungsbilanz vorliegt.
 - () Bestandsgrößen werden immer über einen bestimmten Zeitraum gemessen (z.B. Liter pro Stunde).
 - (×) Der Verkauf von Gütern an ausländische Kunden erhöht das Nettogeldvermögen einer Volkswirtschaft.
- i) Wertpapierpensionsgeschäfte (Repurchase Agreements)
- () In einem Wertpapierpensionsgeschäft kauft der Kreditgeber dem Kreditnehmer ein Wertpapier zum Nennwert ab.
 - (×) Ein Wertpapierpensionsgeschäft ist eine Kombination aus gleichzeitigem Verkauf und Rückkaufversprechen eines Wertpapiers.
 - () Der Haircut bei einem Wertpapierpensionsgeschäft entspricht dem Zinssatz für die geliehenen Zahlungsmittel.
 - (×) Ein Wertpapierpensionsgeschäft stellt einen besicherten Kredit dar. Wertpapiere, die in einem Wertpapierpensionsgeschäft gekauft bzw. verkauft werden, bezeichnet man daher auch als Sicherheiten (securities).
 - (×) Der Kreditgeber eines Wertpapierpensionsgeschäfts kann das gekaufte Wertpapier während der Laufzeit des Kredits auch an Dritte weiterverkaufen oder verleihen.

- j) Allgemeine Aussagen.
- (×) Ein Geldvermögenswert wird als vollkommen liquide bezeichnet, wenn er jederzeit zum Nennwert gehandelt wird.
 - (×) Das Giralgeld der Banken wird per Buchungssatz geschaffen und stellt einen Anspruch auf Bargeld dar.
 - () Als Retail-Finanzierung bezeichnet man die Finanzierung durch Emission von langfristigen Wertpapieren.
 - () Banken betreiben eine Fristentransformation, weil sie sich kurzfristig Einlagen von ihren Kunden leihen, um diese an Unternehmen weiterzuverleihen.
 - (×) Derivate stellen Termingeschäfte dar, weil Vertragsabschluss und Erfüllung zeitlich auseinanderfallen

AUFGABEN ZU KAPITEL 2

Text- und Rechenaufgaben

2.1 Clearinghäuser

Benennen Sie stichwortartig die Vorteile eines multilateralen Clearinghauses.

- Die gemeinsame Haftung der einzelnen Mitglieder schützt vor großen individuellen Verlusten aufgrund eines Zahlungsausfalls. Daher sind auch Überweisungen und Kredite zwischen Mitgliedern möglich, die kein Vertrauensverhältnis aufgrund langjähriger Geschäftsbeziehungen haben. Zudem müssen für den Beitritt eines Clearinghauses Sicherheiten hinterlegt werden, wodurch die Verluste bei Zahlungsausfall zusätzlich verringert werden.
- Da niemand aus dem Verbund herausfliegen möchte, besteht ein Anreiz, eine Zahlungsunfähigkeit grundsätzlich zu vermeiden (z.B. durch geeignetes Bilanzstrukturmanagement), wodurch sich das Gesamtrisiko verringert.
- Durch Überziehungskredite (Innertageskredite) im Laufe eines Tages wird genügend Elastizität gewährleistet, um Zahlungsvorgänge jederzeit zu ermöglichen.
- Die Mitglieder müssen am Ende des Tages nur die Salden ausgleichen und nicht jede einzelne Überweisung. Hierdurch sinkt ihr Liquiditätsbedarf.
- Die Begleichung der Nettverbindlichkeiten gegenüber dem Clearinghaus am Ende jedes Geschäftstages diszipliniert die Mitglieder, ihre Liquiditätsanforderungen im Blick zu haben.

2.2 Interbankenmarkt

Erklären Sie die folgenden Vorgänge anhand der Bilanzen der beteiligten Akteure. Verzichten Sie hierbei auf die Berücksichtigung eines Zinses.

- a) Person A nimmt bei ihrer Bank A einen Kredit auf, um Person B (mit Konto bei Bank B) eine Immobilie abzukaufen. Bank A hat kein Reserveguthaben. Die Überweisung erfolgt über das Clearingsystem der Zentralbank.

Im Folgenden werden lediglich die Veränderungen in den Bilanzen aufgezeigt, die durch die jeweiligen Buchungsvorgänge entstehen. Zunächst nimmt Person A einen Kredit bei Bank A auf:

Person A	
+ Einlagen (Bank A)	+ Kredit (Bank A)

Bank A	
+ Kredit (Person A)	+ Einlagen (Person A)

Zur Überweisung der Einlagen auf das Konto von Bank B benötigt Bank A Reservegutschriften auf ihrem Zentralbankkonto. Hierfür erhält die Bank einen Innertageskredit der Zentralbank. Bei der Überweisung werden die Einlagen des Kunden bei Bank A reduziert und die des Kunden bei Bank B erhöht. Zum Ausgleich erhält Bank B die Reservegutschriften von Bank A und Person A erhält die Immobilie von Person B. Zusammengefasst sieht dieser Vorgang wie folgt aus:

Zentralbank			
+ Innertageskredit (Bank A)		+ Reserven (Bank B)	

Bank A		Bank B	
	+ Innertageskredit - Einlagen	+ Reserven	+ Einlagen

Person A		Person B	
+ Immobilie - Einlagen (Bank A)		- Immobilie + Einlagen (Bank B)	

- b) Am Ende des Geschäftstages hat Bank A ein Reservedefizit bei der Zentralbank und leiht sich von Bank C Reserven auf dem Interbankenmarkt über einen besicherten Interbankenkredit (Repo).

Zentralbank			
		+ Reserven (Bank A) - Reserven (Bank C)	

Bank A		Bank C	
+ Reserven	+ Repo (Bank C)	- Reserven + inv. Repo (Bank A)	

- c) Erklären Sie, wie der Repo funktioniert.

Bank A verkauft für die Dauer des Kredits eine Sicherheit (Wertpapier) an Bank C und verspricht diese am Ende der Kreditlaufzeit zu einem vorher festgelegten Preis zurückzukaufen. Der Verkaufspreis entspricht dem Marktwert der Sicherheit abzgl. eines Sicherheitsabschlags (Haircut). Der Rückkaufpreis übersteigt den Verkaufspreis um die Zinsen des Kredits (der Zinssatz wird als Repo-Satz bezeichnet). Bank C kann die Sicherheit während der Kreditlaufzeit weiterverkaufen oder -verleihen. Bei Zahlungsunfähigkeit von Bank A geht die Sicherheit dauerhaft in den Besitz von Bank C über, damit der Kreditausfall durch Verkauf der Sicherheit kompensiert werden kann.

- d) Wie hätte der Vorgang in den Bilanzen der beteiligten Akteure ausgesehen, wenn die Bank sich einen Kredit bei einer Schattenbank aufgenommen hätte?

Die Bank hätte die Reserven dann von der Bank bekommen, bei der die Schattenbank ein Konto hat (hier Bank D):

Zentralbank		Bank D	
	- Reserven (Bank D) + Reserven (Bank A)	- Reserven	- Einlagen (SB)
Bank A		Schattenbank (SB)	
+ Reserven	+ Repo (SB)	- Einlagen (Bank D) + inv. Repo (Bank A)	

- e) Welche Alternative hätte Bank A, den Zahlungsausgleich zu vollziehen?

Bank A könnte die Kreditfazilität der Zentralbank nutzen und sich bei ihr die fehlenden Reserven über Nacht leihen.

- f) Erklären Sie, wie die Zentralbank den Interbankenzins beeinflusst.

Der Zins der Kreditfazilität stellt die Obergrenze für Kredite im Interbankenmarkt dar. Weil die Banken wissen, dass sie sich nach Geschäftsschluss unbegrenzt Reserven von der Zentralbank leihen können, werden sie keine Kredite zu einem höheren Zinssatz aufnehmen.

Gibt es zudem eine Einlagefazilität (oder werden Überschussreserven verzinst), so stellt der Zins auf diese Fazilität die Untergrenze des Interbankenmarkts dar. Weil die Banken wissen, dass sie jederzeit überschüssige Reserven in der Einlagefazilität hinterlegen können, wird keine Bank Reserven zu einem geringeren Zins verleihen.

Anmerkung: Innerhalb dieses Korridors beeinflussen die Offenmarktoperationen einer Zentralbank den Interbankenzins. Steigt die Reservemenge, so fällt der Interbankenzins. Banken mit Reserveüberschüssen sind dann bereit, diese zu geringeren Zinsen zu verleihen, weil sie befürchten müssen, ansonsten nur den Zins der Einlagefazilität zu bekommen. Sinkt die Reservemenge, so steigt der Interbankenzins, weil Banken mit Defiziten bereit sind, höhere Zinsen zu zahlen, um einen teureren Kredit bei der Zentralbank zu umgehen.

2.3 Offenmarktgeschäfte

Erklären Sie die Unterschiede eines endgültigen Anleihekaufs im Rahmen einer konventionellen Offenmarktpolitik der EZB (über den Bankensektor) und der FED (über Primärhändler, die keinen Banken sind). Nutzen Sie hierzu eine bilanzielle Darstellung.

Das europäische System ist bankbasiert, d.h. die EZB wickelt ihre Offenmarktgeschäfte mit mehr als 1.800 Geschäftspartnern ab, die überwiegend Banken sind. Bis zur Finanzkrise waren endgültige Anleihekäufe die Ausnahme. Die EZB hat ihre Offenmarktoperationen vor allem in Form von besicherten Krediten getätigt (Repos). Ein endgültiger Anleihekauf von einer Bank würde wie folgt aussehen:

Bank		EZB	
+ Reserven - Anleihe		+ Anleihe	+ Reserven

Der Anleiheankauf durch die EZB entspricht einer Bilanzverlängerung und schafft neue Reserveguthaben im Bankensektor. Es handelt sich um eine Liquidität bereitstellende Transaktion.

Das US-System ist händlerbasiert und die FED wickelt die meisten ihrer Geschäfte über ca. 20 Primärhändler ab. Die FED hat zudem schon immer den größten Teil ihrer Offenmarktoperationen (etwa 95%) in Form von endgültigen Käufen getätigt. Ein endgültiger Anleihekauf von einem Primärhändler würde wie folgt aussehen:

FED			
+ Anleihe		+ Reserven	
Bank		Primärhändler	
+ Reserven	+ Einlagen	+ Einlagen - Anleihe	

Die FED hat eine Bilanzverlängerung vollzogen und es sind zusätzliche Reserveguthaben im Bankensektor geschaffen. Der Händler hat durch den Anleiheverkauf zudem zusätzliche Einlagen bei seiner Bank gutgeschrieben bekommen. Im Gegensatz zum Anleiheankauf von einer Bank steigt durch den Ankauf bei einer Nichtbank auch die Einlagenmenge.

2.4 Wertpapierpensionsgeschäfte

Eine Geschäftsbank muss sich am Ende des Geschäftstages Reserven in Höhe von 1 Mio. Euro von der Zentralbank leihen. Der Zins der Kreditfazilität beträgt 2 %. Die Bank verwendet als Sicherheiten für den Kredit zunächst Staatsanleihen zu einem Gesamtnennwert von 500.000 Euro (500 Anleihen zum Nennwert von 1.000 Euro). Der aktuelle Kurs der Staatsanleihen beträgt 99 %. Die Zentralbank veranschlagt hierfür einen Haircut von 2 %. Für die verbliebene Summe verwendet die Geschäftsbank Unternehmensanleihen mit einem aktuellen Kurs von 97 %, für die der Haircut 5 % beträgt. Bei beiden Anleihen handelt es sich um Nullkuponanleihen.

- a) Wie hoch ist der Gesamtnennwert der als Sicherheiten verwendeten Anleihen?

Da der Kurswert der Staatsanleihen 99 % beträgt, bekommt die Geschäftsbank für die Staatsanleihen (nach Abzug des Haircuts von 2%) eine Kreditsumme von

$$0,99 \cdot 0,98 \cdot 500.000 \text{ Euro} = 485.100 \text{ Euro.}$$

Für die restlichen 514.900 Euro müssen die Unternehmensanleihen als Sicherheiten hinterlegt werden. Da der aktuelle Kurs der Anleihen 97 % beträgt und ein Haircut von 5 % angewendet wird, müssen Unternehmensanleihen zum Gesamtnennwert von

$$514.900 \text{ Euro} \div 0,97 \div 0,95 \approx 558.763 \text{ Euro}$$

hinterlegt werden. Es werden also Anleihen zum Gesamtnennwert von

$$500.000 \text{ Euro} + 558.763 \text{ Euro} = 1.058.763 \text{ Euro}$$

hinterlegt.

Anmerkung: Da die übliche Stückelung bei Anleihen i.d.R. 1.000 Euro beträgt (häufig sogar mehr, manchmal aber auch weniger), werden vermutlich Unternehmensanleihen im Wert von mindestens 559.000 Euro hinterlegt werden müssen.

- b) Wie hoch ist der aktuelle (in Euro gemessene) Wert der hinterlegten Anleihen?

Der aktuelle Wert der Staatsanleihen beträgt

$$0,99 \cdot 500.000 \text{ Euro} = 495.000 \text{ Euro}$$

Der aktuelle Wert der Unternehmensanleihen beträgt

$$0,97 \cdot 558.763 \text{ Euro} = 542.000,11 \text{ Euro}$$

Der aktuelle Wert der Anleihen beträgt also

$$495.000 \text{ Euro} + 542.000,11 \text{ Euro} = 1.037.000,11 \text{ Euro}$$

- c) Wie hoch sind die Zinszahlungen für einen Übernachtkredit, wenn für das Jahr 360 Tage berechnet werden?

Bei einem Zins von 2 % betragen die Zinszahlungen für einen Übernachtkredit von 1 Mio. Euro gerade

$$1.000.000 \text{ Euro} \cdot \frac{0,02}{360} \approx 55,56 \text{ Euro}$$

Die täglichen Zinszahlungen für einen Zentralbankkredit von 1 Mio. Euro betragen also ungefähr 55,56 Euro.

2.5 Erwartungen und Zinsstrukturkurve

Betrachten Sie risikolose Nullkuponanleihen, die lediglich am Ende ihrer Laufzeit den Nennwert auszahlen. $i_{n,t}$ bezeichne dabei die Laufzeitrendite einer n -jährigen Anleihe und $P_{n,t}$ den Preis einer Anleihe mit Restlaufzeit n zum Zeitpunkt t .

- a) Berechnen Sie den Zusammenhang zwischen den erwarteten einjährigen Zinsen und den Laufzeitrenditen der Anleihen für 1, 2 und 3 Jahre.

Die Laufzeitrendite $i_{n,t}$ gibt die effektive Verzinsung einer Anleihe mit n -jähriger Restlaufzeit an. Da Investorinnen an den Kapitalmärkten die Wahl haben, eine Anleihe mit mehrjähriger Restlaufzeit oder über mehrere Jahre jedes Jahr eine Anleihe mit einjähriger Laufzeit zu kaufen, sollte die erwartete Rendite dieser beiden Optionen bei Anleihen gleichen Risikos identisch sein. Andernfalls würden die Anlegerinnen ihr Portfolio umschichten und so lange die Option mit der höheren Rendite wählen bis die Kurse der Anleihen sich entsprechend angepasst haben.

Für eine Anleihe mit n -jähriger Laufzeit erwartet eine Anlegerin in n Jahren für jeden eingesetzten Euro eine Rückzahlung von $(1 + i_{n,t})^n$. Dieser Betrag sollte der Auszahlung bei sukzessivem Kauf von n einjährigen Anleihen entsprechen:

$$(1 + i_{n,t})^n = \prod_{k=0}^{n-1} (1 + i_{1,t+k}^e) \Leftrightarrow 1 + i_{n,t} = \sqrt[n]{\prod_{k=0}^{n-1} (1 + i_{1,t+k}^e)}$$

Die Kurse der Anleihen passen sich aufgrund der Umschichtungen des Portfolios so an, dass die Auszahlungen einer langfristigen Anleihe dem geometrischem Mittel der von den Finanzmarktteilnehmern im *Durchschnitt* erwarteten kurzfristigen Auszahlungen entsprechen. Approximativ ergibt sich:

$$i_{n,t} \approx \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} i_{1,t+k}^e$$

Die langfristigen Zinsen spiegeln demnach die erwarteten kurzfristigen Zinsen wider.

- b) In der folgenden Tabelle ist die Laufzeitrendite für risikolose Anleihen mit unterschiedlicher Restlaufzeit aufgeführt:

Restlaufzeit in Jahren n	1	2	3	4	5
Laufzeitrendite $i_{n,t}$	5%	3%	2%	3%	4%

Berechnen Sie die erwarteten zukünftigen einjährigen Zinsen mit Hilfe Ihrer Überlegungen auf Aufgabenteil a). Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

Neu emittierte Anleihen mit einjähriger Laufzeit müssen genau so verzinst werden wie früher emittierte Anleihen mit einer heutigen Restlaufzeit von einem Jahr (andernfalls würden Investoren ihr Portfolio so lange umschichten, bis die Zinsen sich angeglichen haben). In der Ausgangsperiode t entspricht der einjährige Zinssatz daher der Laufzeitrendite der Anleihen mit einjähriger Restlaufzeit:

$$i_{1,t} = 5\%$$

Für $i_{1,t+1}^e$ ergibt sich somit

$$\begin{aligned} (1 + i_{2,t})^2 &= (1 + i_{1,t}) (1 + i_{1,t+1}^e) \\ \Leftrightarrow (1 + i_{1,t+1}^e) &= \frac{(1 + i_{2,t})^2}{(1 + i_{1,t})} = \frac{1,03^2}{1,05} \approx 1,01 \end{aligned}$$

Der erwartete einjährige Zinssatz im kommenden Jahr beträgt somit:

$$i_{1,t+1}^e = 1,01 - 1 = 0,01 = 1\%$$

Für $i_{1,t+2}^e$ folgt dementsprechend

$$\begin{aligned} (1 + i_{3,t})^3 &= (1 + i_{1,t}) (1 + i_{1,t+1}^e) (1 + i_{1,t+2}^e) \\ \Leftrightarrow (1 + i_{1,t+2}^e) &= \frac{(1 + i_{3,t})^3}{(1 + i_{1,t}) (1 + i_{1,t+1}^e)} = \frac{1,02^3}{1,05 \cdot 1,01} \approx 1,001 \end{aligned}$$

Der erwartete einjährige Zinssatz in 2 Jahren beträgt somit:

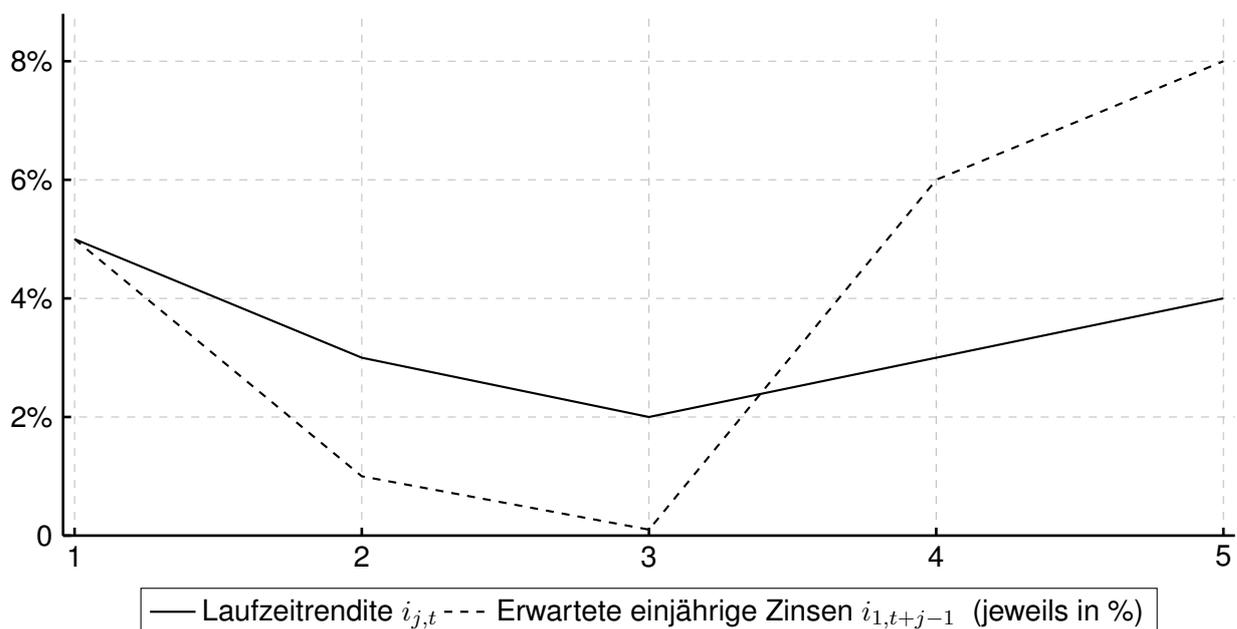
$$i_{1,t+2}^e = 1,001 - 1 = 0,001 = 0,1\%$$

Für die erwarteten zukünftigen einjährigen Zinsen ergibt sich auf gleiche Weise:

$$\begin{aligned} (1 + i_{4,t})^4 &= (1 + i_{1,t}) (1 + i_{1,t+1}^e) (1 + i_{1,t+2}^e) (1 + i_{1,t+3}^e) \\ \Leftrightarrow (1 + i_{1,t+3}^e) &= \frac{(1 + i_{4,t})^4}{(1 + i_{1,t}) (1 + i_{1,t+1}^e) (1 + i_{1,t+2}^e)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1,03^4}{1,05 \cdot 1,01 \cdot 1,001} \approx 1,06 \\
i_{1,t+3}^e &= 1,06 - 1 = 0,06 = 6\% \\
(1 + i_{5,t})^5 &= (1 + i_{1,t}) (1 + i_{1,t+1}^e) (1 + i_{1,t+2}^e) (1 + i_{1,t+3}^e) (1 + i_{1,t+4}^e) \\
\Leftrightarrow (1 + i_{1,t+4}^e) &= \frac{(1 + i_{5,t})^5}{(1 + i_{1,t}) (1 + i_{1,t+1}^e) (1 + i_{1,t+2}^e) (1 + i_{1,t+3}^e)} \\
&= \frac{1,04^5}{1,05 \cdot 1,01 \cdot 1,001 \cdot 1,06} \approx 1,08 \\
\Leftrightarrow i_{1,t+4}^e &= 1,08 - 1 = 0,08 = 8\%
\end{aligned}$$

Die folgende Grafik veranschaulicht den Zusammenhang zwischen den Laufzeitrenditen und den erwarteten einjährigen Zinsen:



Interpretation: Die langfristigen Zinsen reflektieren die erwarteten kurzfristigen Zinsen. Die langfristigen Renditen $(1 + i_{j,t})$ entsprechen dem geometrischen Mittel der erwarteten kurzfristigen Renditen. Offensichtlich erwarten die Marktteilnehmer eine starke Zinssenkung in den kommenden Jahren, die von einer deutlichen Zinserhöhung gefolgt wird. Dies könnte daran liegen, dass eine Rezession erwartet wird, welche die Zentralbank mit sinkenden kurzfristigen Zinsen bekämpft. Im Anschluss (ab dem 4. Jahr) wird dann wieder ein Aufschwung erwartet, der aufgrund einer steigenden Inflationsrate die Zentralbank zu starken Zinserhöhungen bewegen könnte.

Anmerkung: Die Berechnungen lassen sich durch folgende Approximationen etwas vereinfachen:

$$\begin{aligned}
i_{2,t} &\approx \frac{1}{2} (i_{1,t} + i_{1,t+1}^e) \\
\Leftrightarrow i_{1,t+1}^e &\approx 2 \cdot i_{2,t} - i_{1,t} = 2 \cdot 3\% - 5\% = 1\% \\
i_{3,t} &\approx \frac{1}{3} (i_{1,t} + i_{1,t+1}^e + i_{1,t+2}^e) \\
\Leftrightarrow i_{1,t+2}^e &\approx 3 \cdot i_{3,t} - i_{1,t} - i_{1,t+1}^e = 3 \cdot 2\% - 5\% - 1\% = 0\% \\
i_{4,t} &\approx \frac{1}{4} (i_{1,t} + i_{1,t+1}^e + i_{1,t+2}^e + i_{1,t+3}^e) \\
\Leftrightarrow i_{1,t+3}^e &\approx 4 \cdot i_{4,t} - i_{1,t} - i_{1,t+1}^e - i_{1,t+2}^e = 4 \cdot 3\% - 5\% - 1\% - 0\% = 6\%
\end{aligned}$$

$$i_{5,t} \approx \frac{1}{5} (i_{1,t} + i_{1,t+1}^e + i_{1,t+2}^e + i_{1,t+3}^e + i_{1,t+4}^e)$$

$$\Leftrightarrow i_{1,t+4}^e \approx 5 \cdot i_{5,t} - i_{1,t} - i_{1,t+1}^e - i_{1,t+2}^e - i_{1,t+3}^e = 5 \cdot 4\% - 5\% - 1\% - 0\% - 6\% = 8\%$$

Anhand dieser Approximationen lässt sich noch einmal sehr anschaulich erkennen, dass die langfristigen Zinsen (in etwa) dem Durchschnitt aus den erwarteten kurzfristigen Zinsen entsprechen.

c) Wie verändert sich Ihr Ergebnis aus 2., wenn Sie eine Risikoprämie berücksichtigen?

Unter der Annahme perfekter Voraussicht sollten die langfristigen Zinsen die kurzfristigen Zinsen in der Art reflektieren wie wir es in Aufgabenteil a) berechnet haben. In der Realität ist die Zukunft aber ungewiss und Investoren werden kurzfristige Geldanlagen bevorzugen, weil man so sein Portfolio schneller umschichten kann, sollten sich die Erwartungen nicht erfüllen. Man wird daher eine Risikoprämie für längerfristige Anleihen verlangen. Für gewöhnlich sind Zinsstrukturkurve daher (zumindest für langfristige Zeiträume) positiv geneigt.

Da die angegebenen Laufzeitrenditen diese Prämie bereits beinhalten, werden die erwarteten kurzfristigen Zinsen entsprechend niedriger sein. Zudem ist zu erwarten, dass der Risikoaufschlag der Investoren mit der Laufzeit ansteigt, wodurch die Reduktion der erwarteten kurzfristigen Zinsen umso größer ausfällt, je größer der Zeithorizont ist.

d) Wie kann die Zentralbank auf die Zinsstrukturkurve Einfluss nehmen?

Die Zentralbank kann langfristige Anleihen von privaten Investoren kaufen und so die Preise der Anleihen nach oben treiben und die effektive Verzinsung senken. Die langfristigen Zinsen würden hierdurch fallen (und ggf. langfristige Investitionen anregen, weil Unternehmen günstiger langfristige Kredite aufnehmen können).

Da hierdurch die kurzfristigen Anleihen attraktiver werden würden, werden die Marktteilnehmer vermehrt in diese Anleihen investieren und ihren Kurs ebenfalls nach oben treiben. Somit würde auch der Zins für kurzfristigere Anleihen fallen und die gesamte Zinsstrukturkurve würde flacher verlaufen.

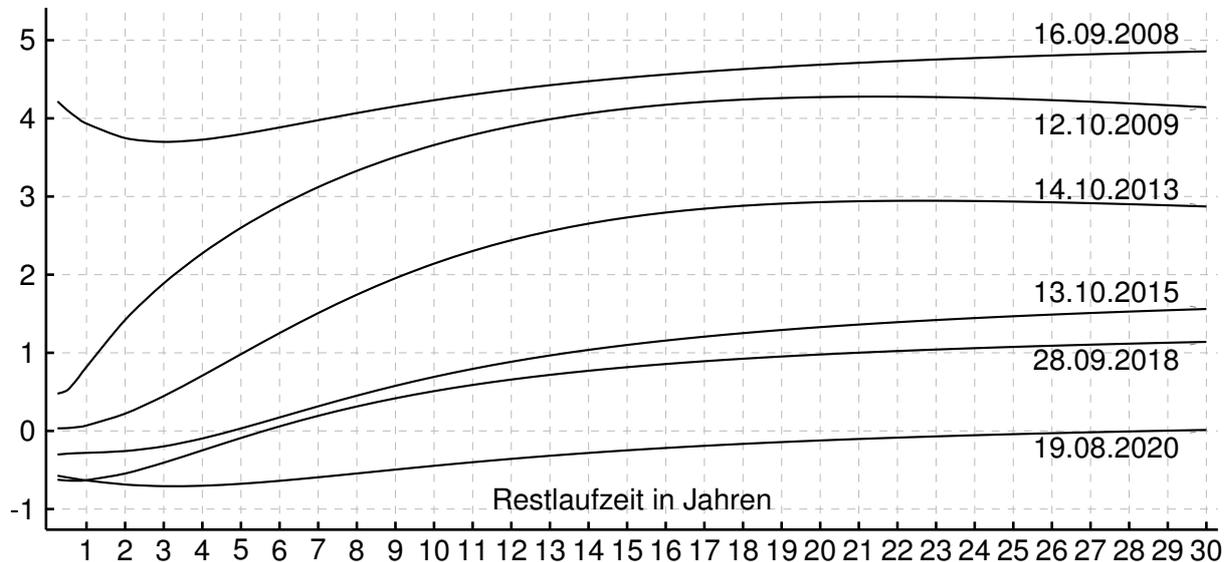
Die Zentralbank signalisiert hierdurch auch, dass sie plant, die kurzfristigen Zinsen für einen langen Zeitraum niedrig zu halten.

e) Besuchen Sie die folgende Seite der EZB:

https://www.ecb.europa.eu/stats/financial_markets_and_interest_rates/_area_yield_curves/html/index.en.html

Schauen Sie sich dort die Zinsstrukturkurven von AAA-Anleihen für folgende Tage an: 12.10.2007, 16.09.2008, 12.10.2009 und 19.08.2019. Interpretieren Sie den Verlauf der Zinsstrukturkurven.

Die folgende Grafik zeigt die Zinsstrukturkurven für AAA-Anleihen im Euro-Raum:



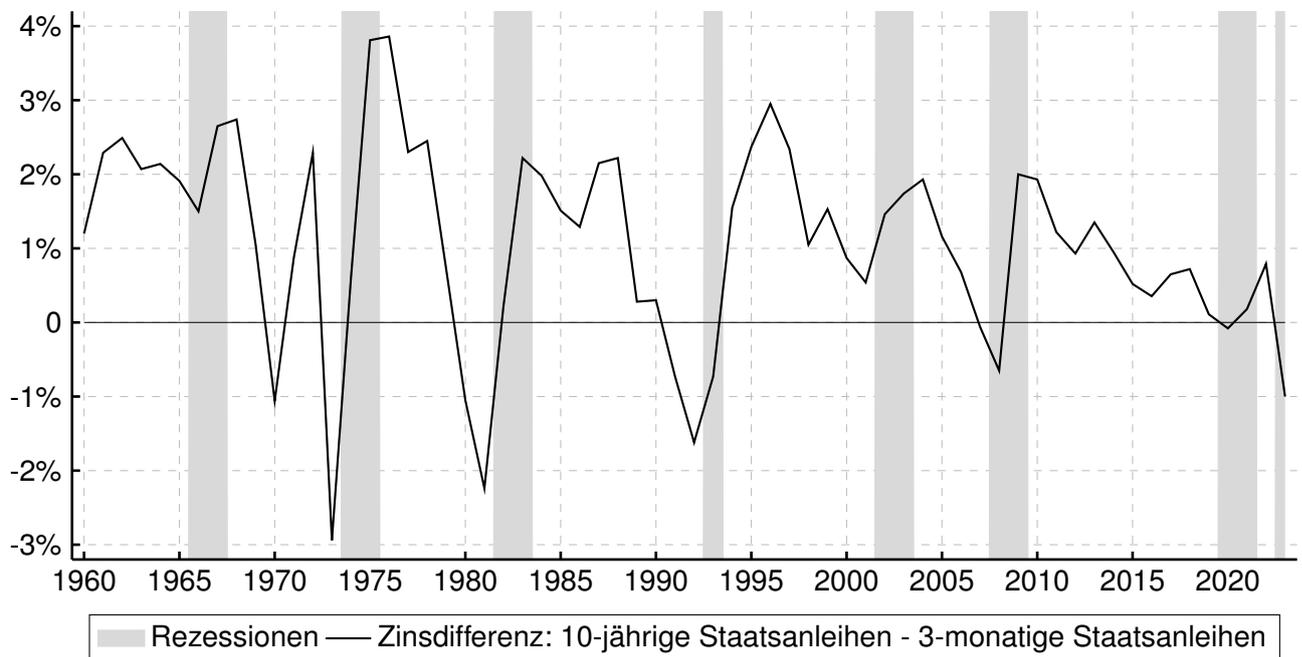
In 2007 befand sich der Euro-Raum in einem Aufschwung (auch aufgrund der Hausmarktblase in vielen südeuropäischen Ländern). Die Marktteilnehmer erwarteten, dass die EZB die kurzfristigen Zinsen in den kommenden Jahren erhöhen wird, um den drohenden Anstieg der Inflationsrate zu bekämpfen. Die Zinsstrukturkurve verlief daher steigend.

Im September 2008 war bekannt, dass eine Finanzkrise zu einer Rezession führen wird. Die Marktteilnehmer erwarteten daher eine Zinssenkung der EZB. Offensichtlich sind sie aber davon ausgegangen, dass man bereits nach wenigen Jahren die kurzfristigen Zinsen wieder erhöhen werde, weil die Krise dann überwunden ist. Die Zinsstrukturkurve verlief daher zunächst fallend und dann wieder steigend.

Im Oktober 2009 waren die kurzfristigen Zinsen bereits sehr viel stärker gesenkt worden als man erwartete. Da man das Ausmaß der Krise damals unterschätzte, ging man davon aus, dass die kurzfristigen Zinsen in den nächsten Jahren wieder steigen werden. Die Zinsstrukturkurve verlief daher steigend.

In den folgenden 10 Jahren sind die kurzfristigen Zinsen weiter gesunken. Zudem hat die EZB in großem Umfang langfristige Anleihen gekauft und so die Zinsstrukturkurve auch am langen Ende nach unten gedrückt. In 2019 verläuft die Zinsstrukturkurve daher für 30 Jahre unterhalb der Nulllinie. Die Marktteilnehmer erwarten für einen sehr langen Zeitraum, dass die Zinsen niedrig bleiben. Für die nächsten Jahre erwartete man sogar, dass die kurzfristigen Zinsen noch etwas niedriger sein könnten. Die Zinsstrukturkurve verlief daher zunächst fallend, und stieg danach nur leicht an.

- f) Die folgende Abbildung zeigt die Differenz zwischen lang- und kurzfristigen Zinsen in Deutschland seit 1960 sowie die Jahre, in denen Deutschland sich in einer Rezession befand (in den grau schattierten Jahren ist das reale BIP in zwei aufeinanderfolgenden Quartalen gesunken). Interpretieren Sie.



Vor nahezu jedem Rezessionsjahr ist die Differenz zwischen lang- und kurzfristigen Zinsen gesunken. In einigen Jahren hat sich die Zinsstruktur umgekehrt und die langfristigen Zinsen waren sogar niedriger als die kurzfristigen. Offensichtlich haben die Marktteilnehmer die Rezession erwartet und mit sinkenden kurzfristigen Zinsen gerechnet. Die Zinsstruktur kann daher auch als Krisenindikator gesehen werden.

Anmerkung: In den Rezessionsjahren sind die langfristigen Zinsen häufig wieder angestiegen, weil die kurzfristigen Zinsen bereits sehr niedrig waren und die Marktteilnehmer erwarteten, dass die Zentralbank die kurzfristigen Zinsen nach einigen Jahren wieder anheben wird.

2.6 Geldpolitik und Zinsstruktur I

Betrachten Sie die folgende Variante des Modells aus Abschnitt 2.3.4, bei der die Zentralbank den Reservebedarf ausschließlich mit endgültigen Anleihekäufen von Nicht-Banken befriedigt:

$$i_L = (1 + \mu_L) i_{O/N}, \quad (2.1)$$

$$i_M = (1 - \mu_M) i_{O/N}, \quad (2.2)$$

$$L^d = 1.000(1 - i_L), \quad (2.3)$$

$$M^s = L^s + R^d, \quad (2.4)$$

$$M^d = 1.050 + 1.000(i_M - i_B) + \varepsilon^M, \quad (2.5)$$

$$R^d = rM^s, \quad (2.6)$$

$$R^s = R^d, \quad (2.7)$$

mit i_L : Kreditzins, $i_{O/N}$: Interbankenzins, i_M : Einlagenzins, i_B : Anleihezins, L : Kredite, R : Reserven, M : Geldmenge (Einlagen), ε^M : Liquiditätspräferenzschock, μ_L : Gewinnaufschlag der Geschäftsbanken, μ_M : Gewinnabschlag der Geschäftsbanken, r : Mindestreservesatz.

Gehen Sie davon aus, dass die Zentralbank den Interbankenzins perfekt steuern kann und unterstellen Sie folgende Parametrisierung:

$$i_{O/N} = 4\%, r = 5\%, \mu_L = 0,25, \mu_M = 0,5, \varepsilon^M = 0$$

a) Interpretieren Sie die Gleichungen des Modells.

Die Gleichungen (??) und (??) repräsentieren die Zinssetzung der Geschäftsbanken. Weil der Interbankenzins die Refinanzierungskosten im Interbankenmarkt darstellt, entspricht der Zins für Kredite einem Aufschlag und der Zins für Kundeneinlagen einem Abschlag auf $i_{O/N}$.

Gleichung (??) besagt, dass die Nachfrage nach Krediten positiv vom nominalen Einkommen und negativ vom Kreditzins abhängt. Ein höheres nominales Einkommen kann auf eine gute wirtschaftliche Entwicklung oder gestiegene Preise zurückzuführen sein. Beides führt dazu, dass nominal höhere Kredite nachgefragt werden, weil bei einer wirtschaftliche besseren Entwicklung die Höhe der realen Investitionen steigt und bei höheren Preisen Investitionsgüter teurer werden. Höhere Zinsen verringern die Kreditnachfrage, weil bei höheren Zinsen die Finanzierungskosten der Unternehmen steigen und weniger Investitionsprojekte rentabel sind.

Gleichung (??) stellt die konsolidierte Bilanz des Geschäftsbankensektors dar: Auf der Aktivseite befinden sich Kreditforderungen und Reserven, auf der Passivseite die geschaffene Geldmenge (Einlagen). Reserven entstehen in dieser Modellvariante ausschließlich durch Ankäufe von Nicht-Banken, bei denen jeweils in gleicher Höhe Einlagen entstehen (siehe Aufgabe 2.3). Die gesamte Höhe der Einlagen setzt sich demnach aus den Einlagen zusammen, die bei der Kreditvergabe geschöpft werden und jenen, die durch Anleiheankäufe der Zentralbank entstehen.

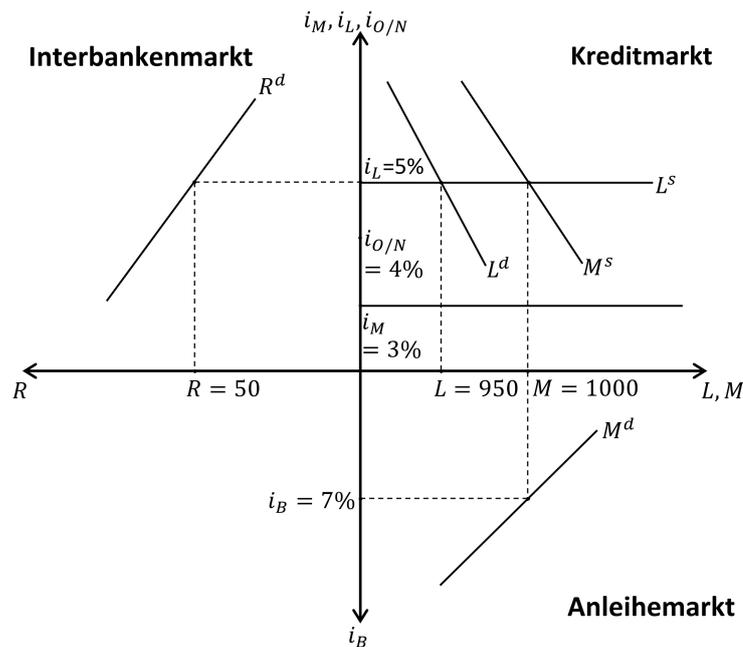
Gleichung (??) besagt, dass die Nachfrage nach Einlagen positiv vom nominalen Einkommen und dem Einlagenzins abhängt. Da bei steigendem Einkommen mehr Transaktionen durchgeführt werden, wird auch mehr Geld benötigt. Da Anleihen eine alternative Form der Vermögenshaltung in diesem Modell darstellen, erhöht ein steigender Einlagenzins die Attraktivität, sein Vermögen in Form von Geld zu halten, während ein steigender Anleihezins die Attraktivität von Anleihen erhöht.

Die Gleichungen (??) und (??) besagen, dass die Nachfrage nach Reserven der Mindestreserve entspricht und das Reserveangebot sich der Nachfrage anpasst.

b) Bestimmen Sie für die gegebene Parametrisierung die Höhe der Einlagen, Kredite und Reserven, sowie den Kredit-, Einlagen- und Anleihezins.

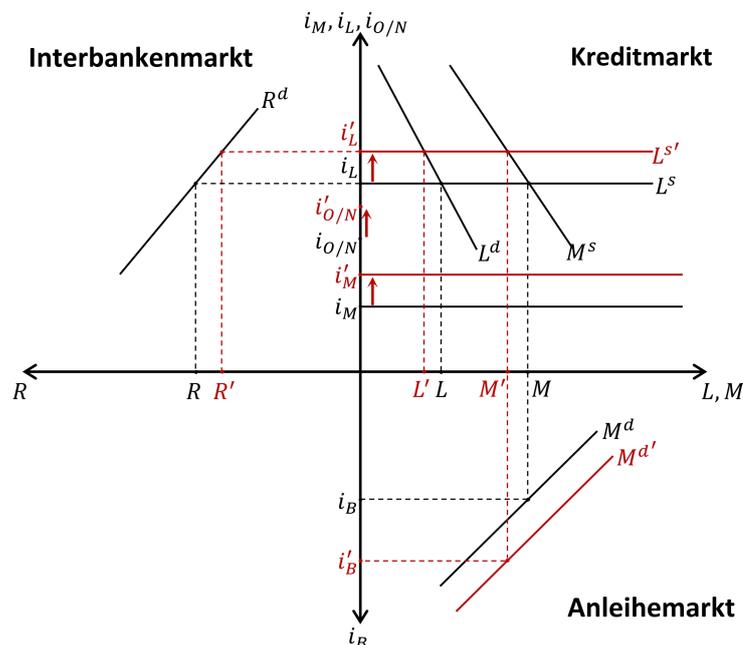
$$\begin{aligned} i_L &= (1 + \mu_L) i_{O/N} = 1,25 \cdot 4\% = 5\% \\ i_M &= (1 - \mu_M) i_{O/N} = 0,5 \cdot 0,05 = 2\% \\ L &= 1.000(1 - i_L) = 1000 \cdot 0,95 = 950 \\ M &= L + R = L + rM \\ \Leftrightarrow M &= \frac{L}{1 - r} = \frac{950}{0,95} = 1000 \\ M &= 1.050 + 1.000(i_M - i_B) \\ \Leftrightarrow i_B &= i_M + \frac{1.050 - M}{1.000} = 2\% + \frac{1.050 - 1.000}{1000} = 2\% + 5\% = 7\% \\ R &= rM = 0,05 \cdot 1000 = 50 \end{aligned}$$

c) Skizzieren Sie das Modell in das folgende Diagramm.



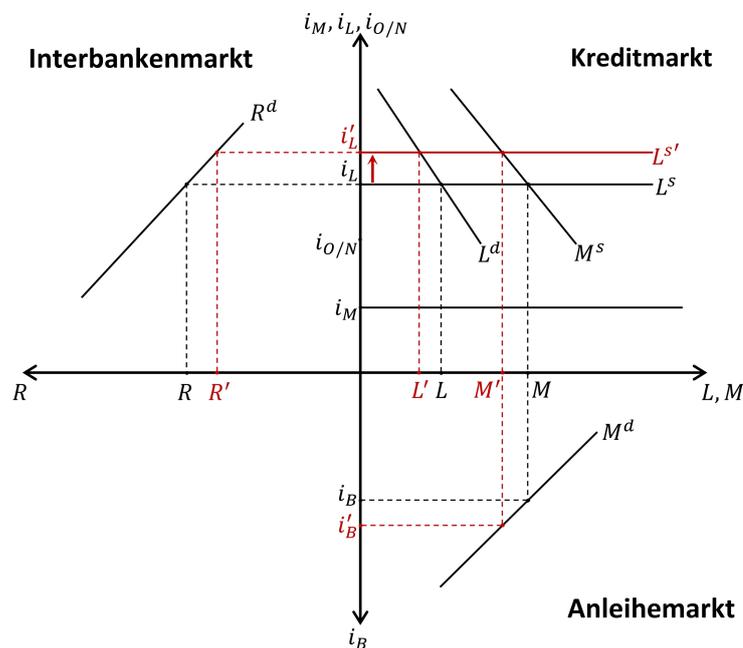
Anmerkung: Da die Banken in dieser Modellvariante alle Reserven über endgültige Anleiheverkäufe erhalten, gilt $R_{NB} = R = rM$ und das Geldangebot lässt sich unabhängig von R_{NB} darstellen: $M^s = \frac{L}{1-r}$. Aufgrund des Faktors $\frac{1}{1-r}$ verläuft die Geldangebotskurve etwas flacher als die Kreditnachfrage. Da bei geringeren Zinsen die Kreditvergabe steigt, werden zusätzliche Reserven benötigt, um die Mindestreserveverpflichtung zu erfüllen. Die Zentralbank kauft daher zusätzliche Anleihen und erhöht das Geldangebot zusätzlich. Zusätzliche Nettoanleiheankäufe im Rahmen einer expansiven Geldpolitik führen daher in dieser Darstellung nicht mehr zur Verschiebung von M^s bzw. R^d , weil die Erhöhung des Geldangebots bzw. der Reservenachfrage bei geringeren Zinsen bereits in der Steigung der Kurven berücksichtigt wird.

d) Skizzieren Sie die Auswirkungen einer restriktiven Geldpolitik (Erhöhung des Interbankenzinsses) und interpretieren Sie die Veränderungen.



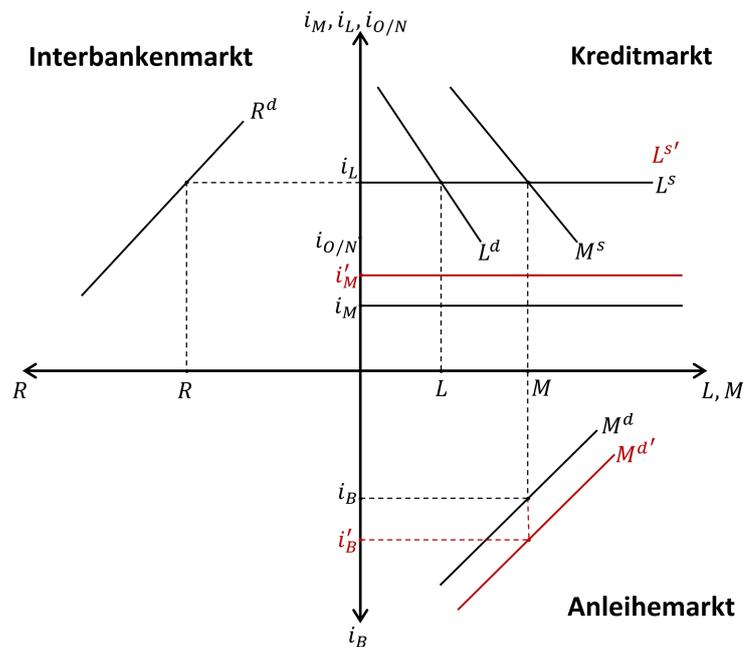
Die Zentralbank erhöht ihre Zinsen und sorgt so für einen Anstieg des Interbankenzinses (von $i_{O/N}$ auf $i'_{O/N}$). Daraufhin steigt sowohl i_L wie auch i_M . Der höhere Kreditzins führt zu einer Verringerung des Kredit- und Geldangebots auf L' und M' . Letzteres führt zu einem Rückgang der Reservenachfrage auf R' . Die Zentralbank kann ihre Anleihekäufe daher zurückfahren. Der Anstieg der Einlagenzinses macht die Geldhaltung attraktiver, wodurch sich die Geldnachfrage verschiebt (von M^d auf $M^{d'}$). Der Anleihezins steigt, weil ein geringeres Geldangebot auf eine höhere Geldnachfrage trifft. Damit der Privatsektor trotz höherem Einlagenzins bereit ist, weniger Geld zu halten, müssen Wertpapiere eine höhere Rendite abwerfen. Anleger werden solange ihre Wertpapiere verkaufen, bis der Anleihezins stark genug gestiegen ist, dass sie auch bei höherer Einlagenverzinsung, einen größeren Teil ihres Geldvermögens in Form von Anleihen halten.

- e) Skizzieren Sie die Auswirkungen einer Erhöhung des Gewinnaufschlags (μ_L) der Banken und interpretieren Sie die Veränderungen.



Die Erhöhung des Kreditzinses verringert das Kredit- und Geldangebot auf L' und M' . Aufgrund der gesunkenen Geldmenge bei gleicher Geldnachfrage muss der Anleihezins steigen, um Wertpapiere attraktiver zu machen. Die Anleger verkaufen solange ihre Wertpapiere, bis der Anleihezins stark genug gestiegen ist, um ihre Geldhaltung auf M' zu reduzieren.

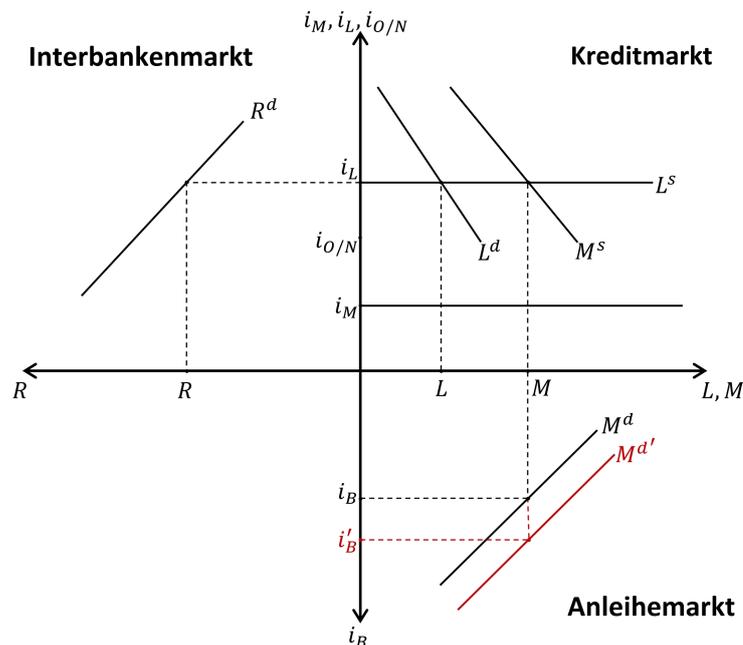
- f) Skizzieren Sie die Auswirkungen einer Verringerung des Gewinnabschlags (μ_M) der Banken und interpretieren Sie die Veränderungen.



Der Anstieg der Einlagenzinses macht die Geldhaltung attraktiver, wodurch sich die Geldnachfrage verschiebt (von M^d auf $M^{d'}$). Damit der Privatsektor auch bei höherem Einlagenzins kein zusätzliches Geld halten will, müssen die Wertpapierzinsen steigen. Anleger werden solange ihre Wertpapiere verkaufen, bis der Anleihezins stark genug gestiegen ist, dass sie auch bei höherer Einlagenverzinsung, keinen größeren Teil ihres Geldvermögens in Form von Einlagen halten wollen.

Anmerkung: Eine Verringerung des Gewinnabschlags kann Folge eines gestiegenen Wettbewerbs zwischen Banken sein, z.B. aufgrund von Online-Banken, die einen schnellen Kontowechsel sowie zügige Überweisungen zwischen verschiedenen Bankkonten ermöglichen. Banken müssen dann einen höheren Zins versprechen, um Kunden zu halten bzw. anzulocken.

- g) Skizzieren Sie die Auswirkungen eines positiven Liquiditätspräferenzschocks, $\varepsilon^M > 0$, und interpretieren Sie die Veränderungen.



Der Liquiditätspräferenzschock verschiebt die Geldnachfragefunktion nach außen auf $M^{d'}$. Da die Anleger ihr Geldvermögen lieber in Form von Einlagen halten wollen, verkaufen sie ihre Wertpapiere, wodurch sich der Anleihezins auf i'_B erhöht. Der Anleihezins muss so stark steigen, dass die Anleger trotz der gestiegenen Liquiditätspräferenz nicht mehr Geld halten wollen.

2.7 Geldpolitik und Zinsstruktur II

Betrachten Sie die folgende Variante des Modells aus Abschnitt 2.3.4:

$$\begin{aligned}
 i_L &= (1 + 0,01 L) i_{O/N}, \\
 i_M &= (1 - \mu_M) i_{O/N}, \\
 L^d &= 1000 (0,14 - i_L), \\
 M^s + R_B &= L^s + R^d, \\
 M^d &= 260 + 1.000 (i_M - i_B) + \varepsilon^M, \\
 R^d &= r M^s, \\
 R^s &= R_{NB} + R_B,
 \end{aligned}$$

mit i_L : Kreditzins, $i_{O/N}$: Interbankenzins, i_M : Einlagenzins, i_B : Anleihezins, L : Kredite, Y : Nominales Einkommen, R : Reserven (NB : nicht geliehen, B : geliehen), M : Geldmenge (Einlagen), ε^M : Liquiditätspräferenzschock, μ_L : Gewinnaufschlag der Geschäftsbanken, μ_M : Gewinnabschlag der Geschäftsbanken, r : Mindestreservesatz.

Gehen Sie davon aus, dass die Zentralbank den Interbankenzins perfekt steuern kann und unterstellen Sie folgende Parametrisierung:

$$i_{O/N} = 5\%, r = 25\%, \mu_M = 0,2, \varepsilon^M = 0$$

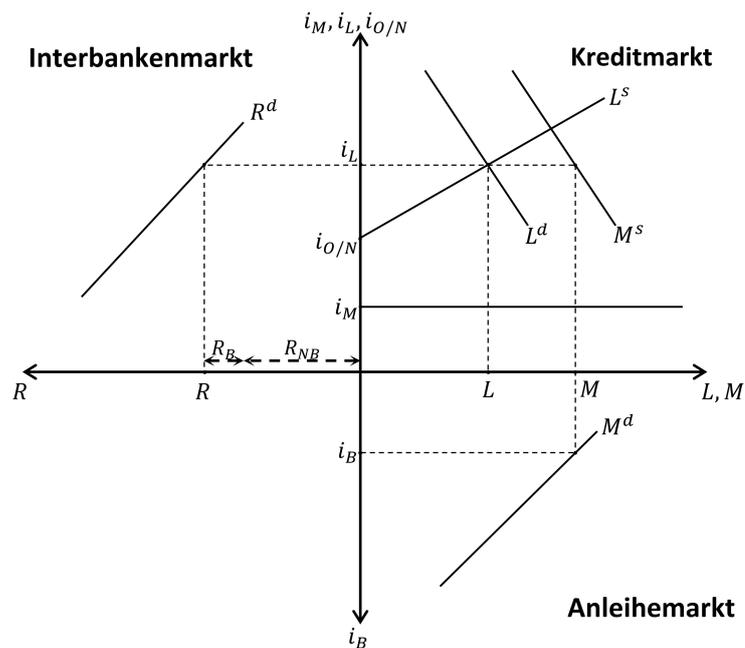
a) Beschreiben Sie die Veränderungen des Modells im Vergleich zu Aufgabe 2.6.

Das Modell aus Aufgabe 2.6 wurde um 2 Dimensionen erweitert:

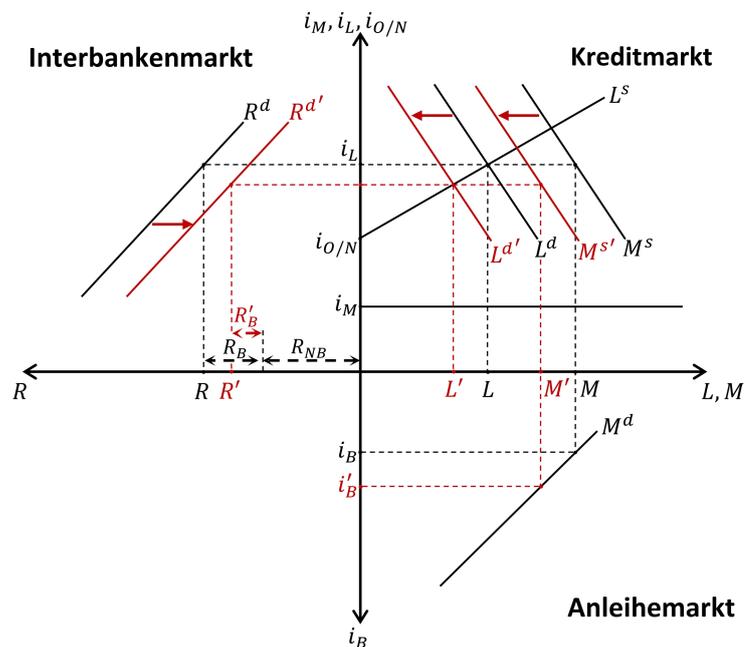
- Der Kreditzins hängt nun positiv von der Kreditvergabe ab. Banken verlangen mit steigender Kreditvergabe eine immer höhere Risikoprämie, da das Kreditausfallrisiko steigt.
 - Die Zentralbank befriedigt den Reservebedarf der Banken nicht mehr ausschließlich über endgültige Anleihekäufe von Nichtbanken. Ein Teil der Reserven muss von der Zentralbank geliehen werden (in Offenmarktgeschäften oder über die Kreditfazilität).
- b) Bestimmen Sie für die gegebene Parametrisierung die Höhe der Einlagen, Kredite und Reserven, sowie den Kredit-, Einlagen- und Anleihezins, wenn die Geschäftsbanken 20% ihrer Reserven von der Zentralbank leihen müssen.

$$\begin{aligned}
 i_L &= (1 + 0,01 L) i_{O/N} \\
 &= (1 + 0,01 \cdot 1000 (0,14 - i_L)) i_{O/N} = (2,4 - 10 i_L) \cdot 5\% = 0,12 - 0,5 i_L \\
 \Leftrightarrow 1,5 i_L &= 0,12 \Leftrightarrow i_L = \frac{0,12}{1,5} = 0,08 = 8\% \\
 i_M &= (1 - \mu_M) i_{O/N} = (1 - 0,2) \cdot 5\% = 4\% \\
 L &= 1000 (0,24 - i_L) = 1000 (0,24 - 0,08) = 160 \\
 M^s + R_B &= L^s + r M^s \\
 \Leftrightarrow (1 - r) M^s &= L^s - R_B = L^s - 0,2 R = L^s - 0,2 r \cdot M^s \\
 \Leftrightarrow (1 - r + 0,2 r) M^s &= L^s \\
 \Leftrightarrow M^s &= \frac{L^s}{1 - 0,8 r} = \frac{160}{1 - 0,8 \cdot 0,25} = \frac{160}{1 - 0,8 \cdot 0,25} = \frac{160}{0,8} = 200 \\
 M &= 260 + 1.000 (i_M - i_B) \\
 \Leftrightarrow i_B &= i_M + \frac{260 - M}{1.000} = 4\% + \frac{1.060 - 200}{1000} = 4\% + 6\% = 10\% \\
 R &= r M^s = 0,25 \cdot 200 = 50, \\
 R_B &= 0,2 \cdot 50 = 10, \quad R_{NB} = 50 - 10 = 40
 \end{aligned}$$

c) Skizzieren Sie das Modell in das folgende Diagramm.

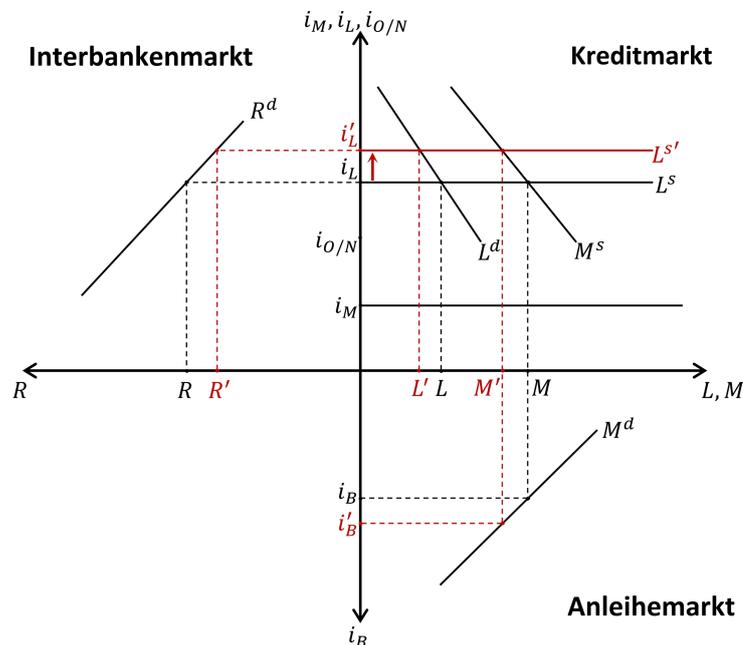


d) Skizzieren Sie die Auswirkungen einer Verringerung der Kreditnachfrage und interpretieren Sie die Veränderungen.



Die Verringerung der Kreditnachfrage entspricht einer Linksverschiebung der Kreditnachfragefunktion auf $L^{d'}$. Da bei geringerer Kreditvergabe auch das Geldangebot sinkt, verschiebt sich auch M^s auf $M^{s'}$ und die Reservenachfragefunktion von R^d auf $R^{d'}$. Die Banken reduzieren daher ihre Zentralbankkredite von R_B auf R'_B . Das geringere Geldangebot führt zu steigenden Zinsen am Anleihemarkt, weil die Anleger solange ihre Wertpapiere verkaufen, bis die Rendite hoch genug ist, um die Geldnachfrage mit dem geringeren Geldangebot in Einklang zu bringen.

- e) Skizzieren Sie die Auswirkungen einer expansiven Geldpolitik (Senkung des Interbankenzinses) und interpretieren Sie die Veränderungen, wenn (i) die Zentralbank die aufgrund der Zinssenkung steigende Reservenachfrage durch zusätzliche Anleihekäufe befriedigt bzw. (ii) keine zusätzlichen Anleihekäufe erfolgen.



In Rot sind die Veränderungen bei Erhöhung der Anleihekäufe gekennzeichnet ($R_{NB} > 0$). Die Senkung des Interbankenzinses führt zu einer Verschiebung von i_M sowie der Kreditangebotskurve nach unten. Der Kreditzins fällt auf i'_L und die Kreditvergabe steigt auf L' . Die Erhöhung der Anleihekäufe verschiebt die Geldangebots- sowie die Reservenachfragefunktion nach außen auf $M^{s'}$ bzw. $R^{d'}$. Die zusätzliche Reservenachfrage wird durch die Erhöhung der Nettoanleihekäufe bedient. Das Geldangebot steigt auf M' und die Reserven auf R' . Die Geldnachfrage fällt aufgrund der niedrigeren Einlagezinsen und M^d verschiebt sich zum Ursprung auf $M^{d'}$. Das steigende Geldangebot bei geringerer Geldnachfrage führt zu fallenden Anleihezinsen.

Sollte die Zentralbank keine zusätzlichen Anleihekäufe tätigen, müssen die Banken sich zusätzlich notwendige Reserven von der Zentralbank leihen. Geldangebots- und Reservenachfragefunktion verschieben sich nicht und Geldmenge und Reserven steigen lediglich auf M'' bzw. R'' . Da die Geldmenge nicht so sehr steigt fällt auch der Anleihezins nicht so stark.

Dies zeigt, dass auf Kredit basierende Offenmarktoperationen, wie sie bis zur Finanzkrise im Euro-System durchgeführt wurden, die langfristigen Zinsen weniger beeinflussen als Offenmarktoperationen, die auf endgültigen Ankäufen basieren, wie es in den USA üblich ist.

- f) Berechnen Sie den Anleihezins aus Aufgabenteil b. erneut unter der Annahme, dass die Zentralbank keine endgültigen Anleihekäufe vornimmt und die Geschäftsbanken 100 % ihrer Reserven von der Zentralbank leihen müssen. Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

Da nun kein Geld mehr bei den Anleihekäufen der Zentralbank entsteht, entspricht die Geldmenge der Kreditvergabe, $M^s = L^s = 160$, und der Anleihezins entspricht

$$M = 1.060 + 1.000 (i_M - i_B) \Leftrightarrow i_B = i_M + \frac{260 - M}{1.000} = 4\% + \frac{260 - 160}{1000} = 4\% + 10\% = 14\%$$

Wie im vorangegangenen Aufgabenteil zeigt sich, dass der Einfluss der Geldpolitik auf die Geldmenge und den Anleihezins geringer ist, wenn Banken Reserven über Kredite bekommen, statt über

endgültige Anleihekäufe.

Wahr oder falsch

Für alle Aussagen gilt die ceteris paribus Klausel. Kreuzen Sie die wahren Aussagen an.

a) Allgemeine Aussagen zu Banken und Interbankenmarkt

- Mit zunehmendem Überweisungsverkehr zwischen Banken steigt auch der Reservebedarf des Bankensektors.
- Wenn ein Bankkunde seine Einlagen gegen Bargeld tauscht, verkürzt sich die Bilanz der Bank, sofern die Bank Bargeldreserven besitzt. Für den Kunden handelt es sich um einen Aktivtausch.
- Wenn eine Bank sich bei der Zentralbank mit Bargeld versorgt, verliert die Bank Reservegut haben.
- Zahlt ein Unternehmen einen Kredit bei einer Bank zurück, entstehen zusätzliche Einlagen.
- Zahlt eine Bank einen Kredit bei der Zentralbank zurück, sinkt die Menge der Zentralbankreserven und die Bilanzen von Geschäfts- und Zentralbank verkürzen sich.

b) Allgemeine Aussagen zu Banken und Interbankenmarkt II

- Die Geldmenge M1 steigt, wenn eine Bank eine Anleihe an die Zentralbank verkauft.
- Beahlt die Regierung eine private Leistung durch Überweisung auf das Konto des Leistungserbringers, erhöht sich die Geldmenge M1.
- Bei Verkauf einer neu emittierten Staatsanleihe an den Privatsektor steigt die Reservemenge im Interbankenmarkt.
- Bei Verkauf einer neu emittierten Staatsanleihe an eine Geschäftsbank vollzieht die Zentralbank einen Passivtausch, die Geschäftsbank einen Aktivtausch und die Regierung eine Bilanzverlängerung.
- Wenn eine Geschäftsbank eine Anleihe an einen Kunden verkauft, sinkt die Geldmenge M1.

c) Ein Unternehmen kann einen Bankkredit nicht zurückzahlen, weil es insolvent ist. Der Kredit wird von der Bank abgeschrieben.

- Das Eigenkapital der Bank sinkt.
- Der Zahlungsmittelbestand der Volkswirtschaft sinkt.
- Die Kreditmenge sinkt.
- Das Bruttogeldvermögen der Bank ändert sich nicht.
- Der Finanzierungssaldo der Bank sinkt.

- d) Eine Geschäftsbank emittiert neue Aktien, die von einem Kunden der Bank gekauft werden. Der Kunde bezahlt mit Einlagen von seinem Bankkonto.
- (×) Das Eigenkapital der Bank steigt.
 - (×) Der Vorgang stellt aus Sicht des Kunden eine Auszahlung, aber keine Ausgabe dar.
 - (×) Das Nettovermögen des Kunden verändert sich nicht.
 - () Der Vorgang stellt für die Bank eine Bilanzverkürzung dar.
 - () Der Zahlungsmittelbestand der Volkswirtschaft verändert sich durch den Vorgang nicht.
- e) Allgemeine Aussagen zu den Zielen und Instrumenten einer Zentralbank.
- () Preisstabilität ist das wichtigste operationale Ziel einer Zentralbank.
 - () Geschäftsbanken können jederzeit unbesicherte Kredite bei der Zentralbank aufnehmen.
 - () Bei einem Mengentender zur Zuteilung von Reserven wird das Zuteilungsvolumen vorab festgelegt, der Zins ist aber flexibel.
 - () Bei einem Zinstender kann der Zinssatz, zu dem Kredite vergeben werden, auch unter dem Mindestbietungssatz liegen, wenn nicht genügend Gebote gemacht wurden.
 - (×) In einem Auktionsverfahren ist es möglich, dass das tatsächliche Zuteilungsvolumen unter dem geplanten liegt.
- f) Die Zentralbank kauft eine Unternehmensanleihe von einer Nichtbank ab.
- (×) Die Geldmenge M_0 steigt.
 - (×) Die Geldmenge M_1 steigt.
 - () Das Nettogeldvermögen des Privatsektors steigt.
 - (×) Die Zinszahlungen des Unternehmens erhöhen das Nettogeldvermögen der Zentralbank.
 - () Die Rückzahlung des Nennwerts der Anleihe bei Fälligkeit verringert das Nettogeldvermögen des Bankensektors.

g) Betrachten Sie das folgende Modell:

$$\begin{aligned}
 i_L &= (1 + \mu_L(L^s)) i_{O/N}, \quad \partial \mu_L / \partial L^s > 0, \\
 i_M &= (1 - \mu_M) i_{O/N}, \\
 L^d &= L(i_L, \dots), \quad \partial L^d / \partial i_L < 0 \\
 M^d &= M(i_B, i_M, i_B^e, \varepsilon^M, \dots), \quad \frac{\partial M}{\partial i_B} < 0, \frac{\partial M}{\partial i_M} > 0, \frac{\partial M}{\partial i_B^e} > 0, \frac{\partial M}{\partial \varepsilon^M} > 0 \\
 L^s + R^d &= M^s + R_B, \\
 R^d &= r M^s, \quad 0 < r < 1, \\
 R^s &= R_{NB} + R_B,
 \end{aligned}$$

mit i_L : Kreditzins der Geschäftsbanken, $i_{O/N}$: Übernachtzins am Interbankenmarkt, M : Geldmenge ("Money"), L : die Kredite der Geschäftsbanken an Nichtbanken, R : Reserven, ε^M : Veränderungen der Liquiditätspräferenz, $\mu_L(L)$: Gewinnaufschlag der Geschäftsbanken, μ_M : Gewinnabschlag der Geschäftsbanken und r : Mindestreservesatz. Die Superskripte s und d stehen für Angebot und Nachfrage (Supply und "demand") und die Indizes B und NB kennzeichnen die geliehenen ("borrowed") bzw. nicht-geliehenen ("non-borrowed") Zentralbankguthaben.

- (×) Eine Erhöhung des Interbankenzinses verringert die Kreditmenge und führt zu einem steigenden Anleihezins.
- () Eine expansive Geldpolitik führt zu einem Anstieg der Kreditvergabe sowie der Anleihezinsen.
- (×) Eine Veränderung des Mindestreservesatzes r keinen Einfluss auf den Kreditzins der Banken.
- () Steigt der Gewinnabschlag der Banken μ_M , steigt auch der Anleihezins.
- () Ein Rückgang der Liquiditätspräferenz, $\varepsilon^M < 0$, verringert den Anleihezins sowie die Höhe der Einlagen.

h) Betrachten Sie das folgende Modell:

$$\begin{aligned}
 i_L &= (1 + \mu_L) i_{O/N}, \\
 i_M &= (1 - \mu_M) i_{O/N}, \\
 L^d &= 1.000(1 - i_L) + \varepsilon^L \\
 M^s &= L^s + R^d, \\
 M^d &= 1.050 + 1.000 (i_M - i_B) + \varepsilon^M, \\
 R^d &= r M^s, \\
 R^s &= R^d,
 \end{aligned}$$

mit i_L : Kreditzins, $i_{O/N}$: Interbankenzins, i_M : Einlagenzins, i_B : Anleihezins, L : Kredite, R : Reserven, M : Geldmenge (Einlagen), ε^M : Liquiditätspräferenzschock, ε^L : Kreditnachfrageschock, μ_L : Gewinnaufschlag der Geschäftsbanken, μ_M : Gewinnabschlag der Geschäftsbanken, r : Mindestreservesatz.

Gehen Sie davon aus, dass die Zentralbank den Interbankenzins perfekt steuern kann und unterstellen Sie folgende Parametrisierung:

$$i_{O/N} = 3\%, \mu_L = \mu_M = 0,5, \varepsilon^M = 0$$

- (×) Der Kreditzins beträgt $i_L = 4,5\%$ und der Einlagenzins $i_M = 1,5\%$.
- (×) Eine Erhöhung des Gewinnabschlags μ_M führt zu einer Verringerung des Anleihezinses.
- () Ein Anstieg des Mindestreservesatzes r verringert die gleichgewichtige Höhe der Einlagen.
- (×) Eine Erhöhung des Gewinnaufschlags μ_L führt zu einer Verringerung der Kreditvergabe und einer Erhöhung des Anleihezinses.
- () Ein positiver Kreditnachfrageschock, $\varepsilon^L > 0$, führt zu einem steigenden Kreditzins i_L .

AUFGABEN ZU KAPITEL 3

AUFGABEN ZU KAPITEL 4

AUFGABEN ZU KAPITEL 5

Text- und Rechenaufgaben

5.1 Interbankenmarkt und autonome Faktoren

Betrachten Sie die folgenden Vorgänge und erklären Sie ihren Einfluss auf die Reserven im Bankensektor, sowie den Interbankenzins.

- a) Banken verringern ihre Kreditvergabe. Gehen Sie davon aus, dass eine gesetzliche Mindestreserve vorgeschrieben ist.

Wenn Banken ihre Kreditvergabe verringern, benötigen sie weniger Reserven aufgrund der Mindestreserve. Die Reservemenge wird sich nicht verändern, aber der Zinssatz auf dem Interbankenmarkt wird fallen, weil die Banken weniger Reserven benötigen. Die Banken werden versuchen, diese überschüssige Reserven am Interbankenmarkt zu verleihen. Einige Banken mit Reserveüberschuss werden ihre Reserven voraussichtlich aber nicht verleihen können und daher einen geringeren Zins akzeptieren.

- b) Banken möchten ihre Reservehortung verringern.

Die gesamte Reservemenge wird sich hierdurch nicht ändern. Aufgrund des Wunsches, weniger Reserven zu horten, haben Banken aber nun überschüssige Reserven, die sie bereit sind, zu verleihen. Die Reserven, die im Interbankenmarkt werden, werden daher steigen und der Zins wird aus den in a) genannten Gründen fallen.

- c) Die Regierung senkt rückwirkend die Steuern.

Die rückwirkende Steuersenkung führt zu Zahlungen des Regierungssektors an den Privatsektor und erhöht dort die gesamte Reservemenge. Sofern die Banken keine zusätzlichen Reserven halten wollen, werden sie die zusätzlichen Reserven im Interbankenmarkt verleihen. Wie in a) und b) wird die Reservemenge dort steigen und der Zins sinken.

- d) Am Monatsersten bekommt Herr Paetz sein Gehalt von der Regierung bezahlt.

Genau wie in c) steigen die gesamten Reserven durch den Vorgang an, weil Zahlungen der Regierung in den Privatsektor getätigt werden. Die Reserven im Interbankenmarkt werden steigen und der Zins sinken.

- e) Ein Wohnungsbrand vernichtet Bargeld in Höhe von 1.000 Euro.

Solange dies nicht dazu führt, dass zusätzliches Bargeld abgehoben wird, weil der Wohnungsbesitzer seinen Bargeldbestand wieder auffüllen möchte, hat der Vorgang keinen Einfluss auf die Reservemenge oder den Interbankenzins.

- f) Wie müsste die Zentralbank in a) - e) reagieren, um Fluktuationen des Interbankenzinses zu verhindern?

Von Aufgabenteil e) abgesehen sinkt in allen vorangegangenen Teilaufgaben der Zins im Interbankenmarkt. Will die Zentralbank dies verhindern, muss sie liquiditätsabsorbierende Transaktionen mit dem Privatsektor durchführen. Sind weniger Reserven im Markt, können Banken mit Reserveüberschüssen sich wieder sicherer sein, dass sie diese im Interbankenmarkt gegen einen Zins verleihen können. Weil Reserven wieder knapper werden, wird der Zins im Interbankenmarkt steigen.

Mögliche liquiditätsabsorbierende Transaktionen wären temporäre oder dauerhafte Anleiheverkäufe der Zentralbank oder die Emission von Zentralbankschuldverschreibungen (eher ungewöhnlich).

5.2 Reservemenge und Interbankenzins

Betrachten Sie die folgenden Vorgänge und erklären Sie den Einfluss auf die Reservemenge im Bankensektor sowie auf den Interbankenzins. Erklären Sie, wie die Zentralbank reagieren müsste, wenn sie den Zins im Interbankenmarkt konstant halten möchte.

- a) Die Nettokreditvergabe des Bankensektors steigt und es besteht eine Mindestreservepflicht.

Durch die zusätzliche Kreditvergabe erhöht sich die Einlagenmenge im Privatsektor. Die Reservemenge im Bankensektor verändert sich durch diesen Vorgang nicht.

Da ein prozentualer Anteil der Einlagen aber als Reserve gehalten werden muss, steigt der Reservebedarf des Bankensektors. In der Folge steigt der Zins im Interbankenmarkt, weil Reserven knapp sind. Banken, die Reserven am Interbankenmarkt verleihen, werden diese nun zu höheren Zinsen verleihen können. Banken, die Reserven benötigen, um die Mindestreservepflicht zu erfüllen, sind bereit höhere Zinsen zu zahlen, um keinen Kredit bei der Zentralbank nehmen zu müssen.

Um den Zins konstant zu halten, muss die Zentralbank die Reservemenge erhöhen, indem sie Anleihen des Privatsektors kauft und dem Bankensektor hierfür Reserven gutschreibt (oder dem Bankensektor zusätzliche Kredite vergibt).

- b) Die Nettokreditvergabe des Bankensektors steigt und es besteht keine Mindestreservepflicht.

Wie in Aufgabenteil a) erhöht sich durch die zusätzliche Kreditvergabe die Einlagenmenge im Privatsektor. Die Reservemenge im Bankensektor verändert sich durch diesen Vorgang aber nicht.

Da nun kein prozentualer Anteil der Einlagen als Reserve gehalten werden muss, ändert sich der Reservebedarf des gesamten Bankensektors nicht. Sollten die zusätzlichen Einlagen von einer Bank zu einer anderen überwiesen werden, verliert die überweisende Bank Reservegutschriften auf ihrem Zentralbankkonto an die empfangende Bank und kann sich ggf. Reserven von dieser Bank leihen. Solange die Banken sich untereinander vertrauen, werden sie sich gegenseitig die Reserven verleihen, weil sie am Interbankenmarkt einen höheren Zins bekommen als in der Einlagefazilität der Zentralbank bzw. einen geringeren Zins zahlen müssen als bei Nutzung der Kreditfazilität.

Unter diesen Umständen sollte sich auch der Zins im Interbankenmarkt nicht ändern, da sich für den Bankensektor als Ganzes der Reservebedarf nicht geändert hat. Die Zentralbank muss daher auch nicht eingreifen.

c) Die Bargeldhaltung des Privatsektors steigt.

Um dem Privatsektor zusätzliches Bargeld auszuzahlen, muss der Bankensektor Reserveguthaben bei der Zentralbank gegen Bargeld tauschen. Die Reservemenge im Bankensektor schrumpft und es fehlen ggf. Reserven für den Zahlungsausgleich.

Da Reserven nun knapp sind und einige Banken ggf. einen Kredit bei der Zentralbank nehmen müssen, wird der Zins im Interbankenmarkt steigen. Banken, die befürchten, am Ende des Geschäftstages einen Kredit bei der Zentralbank aufnehmen zu müssen, werden bereit sein, einen höheren Zins zu zahlen.

Um den Zins konstant zu halten, müsste die Zentralbank die Reservemenge erhöhen, indem sie Anleihen des Privatsektors kauft und dem Bankensektor hierfür Reserven gutschreibt (oder dem Bankensektor zusätzliche Kredite vergibt).

d) Eine private Anleihe, die sich im Besitz der Zentralbank befindet, wird fällig.

Wenn eine Anleihe fällig wird, muss der Anleiheemittent den Nennwert der Anleihe (zzgl. Zinsen) an den Halter der Anleihe auszahlen. Er weist seine Geschäftsbank an, die Überweisung durchzuführen. Befindet sich die Anleihe im Besitz der Zentralbank, werden die Reservegutschriften auf dem Zentralbankkonto der Geschäftsbank entsprechend reduziert:

Zentralbank			
- Anleihe		- Reserven	
Bank		Anleiheemittent (z.B. Unternehmen)	
- Reserven	- Einlagen	- Einlagen	- Anleihe

Durch den Vorgang sinkt die Reservemenge im Bankensektor. Da Reserven nun knapp sind, wird der Zins im Interbankenmarkt also wieder steigen.

Um den Zins konstant zu halten, müsste die Zentralbank die Reservemenge wieder erhöhen, indem sie Anleihen des Privatsektors kauft und dem Bankensektor hierfür Reserven gutschreibt (oder dem Bankensektor zusätzliche Kredite vergibt).

Anmerkung: In der Darstellung wurde der Einfachheit halber auf den Zins verzichtet. Bei Berücksichtigung des Zinses würde die zu reduzierende Reservemenge größer sein als der Nennwert der Anleihe und die Zentralbank würde einen Gewinn machen, der ihr Nettovermögen (Eigenkapital) erhöht.

5.3 Offenmarktgeschäfte und Interbankenzins

Beschreiben Sie die folgenden Vorgänge in den Bilanzen der beteiligten Akteure und beschreiben Sie den Einfluss auf den Zins im Interbankenmarkt.

- a) Die Zentralbank kauft einer Geschäftsbank eine Sicherheit (z.B. Anleihe) ab.

Zentralbank		Geschäftsbank	
+ Sicherheit	+ Reserven	+ Reserven	- Sicherheit

Da die Reservemenge steigt, sollte der Zins im Interbankenmarkt fallen.

- b) Die Zentralbank kauft einer Nicht-Bank eine Sicherheit (z.B. Anleihe) ab.

Zentralbank			
+ Sicherheit		+ Reserven	
Bank		Nicht-Bank (z.B. Primärhändler)	
+ Reserven	+ Einlagen	+ Einlagen	- Sicherheit

Da die Reservemenge steigt, sollte der Zins im Interbankenmarkt fallen.

- c) Die Zentralbank verkauft einer Geschäftsbank eine Sicherheit (z.B. Anleihe).

Zentralbank		Geschäftsbank	
- Sicherheit	- Reserven	- Reserven	+ Sicherheit

Da die Reservemenge gesunken ist, sollte der Zins im Interbankenmarkt steigen.

- d) Die Zentralbank gibt einer Geschäftsbank einen besicherten Kredit (Wertpapierpensionsgeschäft, Repurchase Agreement, kurz Repo).

Zentralbank		Geschäftsbank	
+ Kredit (inv. Repo)	+ Reserven	+ Reserven	+ Kredit (Repo)

Bei einem besicherten Kredit wird für die Dauer des Kredits das Eigentumsrecht einer Sicherheit auf den Kreditgeber übertragen. Man bezeichnet ein solches Wertpapierpensionsgeschäft aus Sicht des Kreditnehmers als Repo und aus Sicht des Kreditgebers als inversen Repo (oder reverse Repo).

Da die Reservemenge steigt, sollte der Zins im Interbankenmarkt fallen.

5.4 Bargeld und Mindestreserve

Betrachten Sie die folgenden vereinfachten Bilanzen von Zentralbank und Geschäftsbankensektor:

Zentralbank		Geschäftsbanken	
Kredite an Banken	Bargeldumlauf	Kredite an Nichtbanken	Einlagen
	Reserven	Reserven	Zentralbankkredite

Gehen Sie von folgenden Annahmen aus:

- Die Banken halten lediglich die Mindestreserve. Der Mindestreservesatz sei mit r bezeichnet.
- Die Mindestreserve wird nicht verzinst.
- Das gesamte Geldvermögen des Privatsektors (V) besteht aus Einlagen (D) und Bargeld (B). Der Anteil der Bargeldhaltung am Gesamtvermögen wird mit b bezeichnet: $V = D + B$, $D = (1 - b)V$, $B = bV$.

Die Zinsen für Kundeneinlagen, Kredite an Nichtbanken und Zentralbankkredite seien mit i_M , i_L und i_{ZB} bezeichnet.

- a) Verzichten Sie der Einfachheit halber auf die Profite des Bankensektors und gehen Sie von exogen gegebenen Zinsen für Kundeneinlagen und Zentralbankkredite aus. Setzen Sie Erlöse und Kosten der Banken gleich, um so den Zinssatz für Kredite an Nichtbanken zu berechnen, den die Banken mindestens verlangen müssen, um keine Verluste zu machen. Zeigen Sie den Einfluss der Mindestreserve sowie der Bargeldhaltung auf den Zins für Kredite an Nichtbanken und interpretieren Sie das Ergebnis.

Bezeichnet MR die Mindestreserve, B den Bargeldumlauf und D die Einlagen, lassen sich die Bilanzen wie folgt darstellen:

Zentralbank		Geschäftsbanken	
Kredite an Banken $= B + MR$	Bargeldumlauf, B	Kredite an Nichtbanken $= D + B$	Einlagen, D
	Mindestreserve, MR	Mindestreserve, MR	Zentralbankkredite $= B + MR$

Die roten Einträge folgen zwangsläufig aus der doppelten Buchführung:

- Entspricht die Reservehaltung der Banken gerade der Mindestreserve, müssen die Reserven auf dem Konto der Zentralbank auch der Mindestreserve entsprechen.
- Daher müssen die Kredite an den Bankensektor gerade dem Bargeldumlauf plus der Mindestreserve entsprechen, $B + MR$.
- Die Kredite an Nichtbanken entsprechen dann der Summe aus Einlagen und Bargeldumlauf, $B + D$.

Verzichten wir auf den Profit des Bankensektors, entsprechen die Erlöse der Banken ihren Kosten. Die Einnahmen sind die Zinsen aus den Krediten an Nichtbanken: $i_L (D + B)$, wobei i_L den Kreditzins darstellt. Die Kosten sind die Zinsen auf Zentralbankkredite und Einlagen: $i_{ZB} (B + MR) + i_M D$. Hieraus folgt:

$$\begin{aligned} i_L (D + B) &= (MR + B) i_{ZB} + D i_M \\ \Leftrightarrow i_L &= \left(\frac{MR + B}{D + B} \right) i_{ZB} + \left(\frac{D}{D + B} \right) i_M \\ \Leftrightarrow i_L &= \left(\frac{rD + bV}{V} \right) i_{ZB} + \left(\frac{D}{V} \right) i_M \\ \Leftrightarrow i_L &= \left(\frac{r(1-b)V + bV}{V} \right) i_{ZB} + \left(\frac{(1-b)V}{V} \right) i_M \\ &= (r(1-b) + b) i_{ZB} + (1-b) i_M \end{aligned}$$

Ein höherer Mindestreservesatz erhöht die Zinsen auf Kredite an Nichtbanken:

$$\frac{\partial i_L}{\partial r} = (1-b) i_{ZB} > 0$$

Interpretation:

Eine höhere Mindestreservehaltung bedingt höhere Kredite von der Zentralbank, für die man einen Zins zu zahlen hat. Dies erhöht die Kosten der Banken, die diese wiederum an die Unternehmen weitergeben. Je höher der Anteil der Bargeldhaltung ist, desto geringer ist dieser Effekt, weil man für das Bargeld keine Mindestreserve halten muss.

Der Einfluss der Bargeldhaltung ist durch folgende Ableitung charakterisiert:

$$\frac{\partial i_L}{\partial b} = (1-r) i_{ZB} - i_M$$

Die Bargeldhaltung erhöht demnach die Kreditzinsen, falls $(1-r) i_{ZB} > i_M$.

Interpretation:

Eine Erhöhung der Bargeldhaltung hat zwei Effekte auf die Kosten der Geschäftsbanken:

- Zum einen steigen die Kosten, weil die Geschäftsbanken sich Reserven zum Zins von i_{ZB} leihen müssen, die sie gegen Bargeld tauschen.
- Zum anderen fallen die Kosten, weil (i) weniger Einlagenzinsen i_M an Kunden gezahlt werden müssen und (ii) die Mindestreservehaltung für Kundeneinlagen sinkt ($r i_{ZB}$).

Ohne Mindestreservehaltung führt eine erhöhte Bargeldhaltung zu einem steigenden Kreditzins, solange der Zins der Zentralbank höher ist als der Einlagenzins, $i_{ZB} > i_M$, was den Normalfall darstellt. Da sich Banken zunächst Reserven leihen müssen, um diese gegen Bargeld zu tauschen, erhöht die Bargeldhaltung dann die Kosten des Bankensektors.

Mit steigender Mindestreservehaltung sinkt dieser Einfluss aber und kehrt sich um, sobald

$$(1-r) i_{ZB} < i_M$$

$$\Leftrightarrow i_{ZB} < r i_{ZB} + i_M.$$

Sind die zusätzlichen Kosten aufgrund zusätzlicher Kredite bei der Zentralbank (linke Seite) geringer als die Kosteneinsparung (rechte Seite), führt ein höherer Anteil der Bargeldhaltung am Gesamtvermögen zu geringeren Kreditzinsen. Die zusätzlichen Kosten entstehen, weil man sich zusätzliche

Reserven leihen muss, um diese gegen Bargeld zu tauschen. Die Zinsersparnis entsteht durch geringere Zentralbankkredite, die wegen der Mindestreserve notwendig sind ($r i_{ZB}$), und den geringeren Einlagen, weil auf das Bargeld kein Einlagenzins zu zahlen ist (i_M).

Anmerkung: Der Term $r i_{ZB}$ entspricht der Multiplikation zweier sehr kleiner Zahlen (i.d.R. im einstelligen Prozentbereich). Der Effekt der geringeren Mindestreservehaltung ist für eine plausible Kalibrierung daher sehr gering. Dies gilt insbesondere zur heutigen Zeit, in der sowohl Zinsen als auch der Mindestreservehaltungssatz sehr gering sind. Ein höherer Reservesatz verringert zwar den zins erhöhenden Effekt der Bargeldhaltung, führt grundsätzlich aber zu steigenden Kosten.

- b) Gehen Sie nun davon aus, dass der Zins auf Kundeneinlagen einem Gewinnabschlag auf den Zentralbankzins entspricht: $i_M = (1 - \mu_M) i_{ZB}$, $\mu_M > 0$. Interpretieren Sie erneut den Einfluss der Bargeldhaltung auf den Kreditzins.

Der Einfluss der Bargeldhaltung auf den Kreditzins ist nun gegeben durch:

$$\begin{aligned} \frac{\partial i_L}{\partial b} &= (1 - r) i_{ZB} - i_M \\ &= (1 - r) i_{ZB} - (1 - \mu_M) i_{ZB} \\ &= [(1 - r) - (1 - \mu_M)] i_{ZB} \\ &= (\mu_M - r) i_{ZB} > 0 \end{aligned}$$

Eine Erhöhung der Bargeldhaltung führt demnach zu einem Anstieg der Kreditzinsen, sofern der Gewinnabschlag μ_M größer ist als der Mindestreservesatz r (und der Zentralbankzins positiv ist), da sich in diesem Fall die Kosten der Banken erhöhen. Die Begründung ist die gleiche wie in Aufgabenteil a):

- Da der Zins für Kundeneinlagen für $\mu_M > 0$ immer unter dem Zentralbankzins liegt, erhöht die Bargeldhaltung die Kosten der Banken, weil diese Zentralbankkredite aufnehmen müssen, um Bargeld zu erhalten. Diese verursachen höhere Kosten als die Kundeneinlagen.
- Die geringere Mindestreservehaltung verringert hingegen die Kosten.

Für $\mu_M > r$ überwiegt der erste Effekt und ein Anstieg der Bargeldhaltung erhöht die Kosten der Banken und somit den Kreditzins.

Anmerkung 1: Im Normalfall sind die Bedingungen $\mu_M > r$ und $\mu_M > 0$ erfüllt. Für einige Länder ohne Mindestreservehaltung gilt ja sogar $r = 0$. Allerdings zeigt Abbildung 6.4 im Skript, dass der Zins für Kundeneinlagen in Deutschland seit einigen Jahren bei Null liegt und damit dem Kreditzins der Zentralbank entspricht ($\mu_M = 0$). Da der Zins der Einlagefazilität der EZB negativ ist und der Bankensektor einen Reserveüberschuss aufweist, würde eine Erhöhung der Bargeldhaltung in der augenblicklichen Situation die Kosten der Geschäftsbanken sogar verringern.

Anmerkung 2: Mindestreserven werden heutzutage i.d.R. verzinst, so dass sie keine Kosten mehr verursachen (siehe nächste Teilaufgabe).

- c) Gehen Sie nun davon aus, dass die Mindestreserve zum Zins der Zentralbank (i_{ZB}) verzinst wird. Wie ändern sich ihre Ergebnisse?

Die Banken erhalten nun zusätzliche Einnahmen neben den Kreditzinsen, nämlich die Zinsen aus der Mindestreservehaltung:

$$i_L (D + B) + i_{ZB} MR = (MR + B) i_{ZB} + D i_M$$

$$\begin{aligned}
\Leftrightarrow i_L (D + B) &= (MR + B) i_{ZB} + D i_M - i_{ZB} MR \\
\Leftrightarrow i_L &= \left(\frac{B}{D + B} \right) i_{ZB} + \left(\frac{D}{D + B} \right) i_M \\
\Leftrightarrow i_L &= \left(\frac{bV}{V} \right) i_{ZB} + \left(\frac{(1-b)V}{V} \right) i_M \\
&= b i_{ZB} + (1-b) i_M
\end{aligned}$$

Das Ergebnis ist nun identisch zu einer Mindestreservehaltung von Null, weil die Zinszahlungen für die Reservehaltung den Zinseinnahmen entsprechen. Damit den Banken keine zusätzlichen Kosten entstehen, wird die Mindestreserve in den meisten Ländern deshalb mit dem Leitzins der Zentralbank verzinst.

Ein Anstieg der Bargeldhaltung erhöht nun die Kosten, sofern $i_{ZB} > i_M$, also der Gewinnabschlag in Aufgabenteil b) positiv ist (und $i_{ZB} > 0$). Der kostensenkende Effekt aufgrund einer geringeren Mindestreservehaltung entfällt, wenn diese zum Zins der Zentralbank verzinst wird.

5.5 Offenmarktoperationen und Fazilitäten

Verzichten Sie im Folgenden auf die Betrachtung von Bargeld. Führen Sie zudem eine Einlagefazilität der Zentralbank ein: Sollte die Reservemenge im Interbankenmarkt die Mindestreserve übersteigen, haben Banken die Möglichkeit diesen Überschuss über Nacht in der Einlagefazilität der Zentralbank zum Zinssatz i_{EF} zu hinterlegen. Vereinfachte Bilanzen von Zentralbank und Geschäftsbankensektor sehen nun wie folgt aus:

Zentralbank		Geschäftsbanken	
Kredite an Banken	Mindestreserve	Kredite an Nichtbanken	Einlagen
	Einlagefazilität	Mindestreserve	Zentralbankkredite
		Einlagefazilität	

Gehen Sie davon aus, dass die Mindestreserve zum Zentralbankzins verzinst wird. Die Zinsen auf Einlagen, Kredite an Nichtbanken, Zentralbankkredite und die Einlagefazilität seien mit i_D, i_{Kt}, i_{ZB} und i_{EF} bezeichnet.

- a) Verzichten Sie der Einfachheit halber wieder auf die Profite des Bankensektors und setzen Sie lediglich Einnahmen und Kosten der Banken gleich. Zeigen Sie den Einfluss der Fazilität auf den Zins für Kredite an Nichtbanken, wenn die Geschäftsbanken mehr Reserven besitzen als für die Mindestreserve notwendig sind. Interpretieren Sie das Ergebnis.

Die Bilanzen inkl. Fazilität bedingen in diesem Fall die folgenden Zusammenhänge:

Zentralbank		Geschäftsbanken	
Kredite an Banken $= MR + EF$	Mindestreserve, MR	Kredite an Nichtbanken $= D$	Einlagen, D
	Einlagefazilität, EF	Mindestreserve, MR	Zentralbankkredite $= MR + EF$
		Einlagefazilität, EF	

Da der Bargeldumlauf vernachlässigt wird, entsprechen die Kredite an Nichtbanken in dieser Modellvariante den Einlagen, D . Verzichten wir auf den Profit des Bankensektors, entsprechen die Erlöse der Banken wiederum ihren Kosten. Die Erlöse sind nun aber die Zinsen aus den Krediten an Nichtbanken, der Mindestreserve und der Fazilität: $i_{Kr}D + i_{ZB}MR + i_{EF}EF$. Die Kosten sind die Zinsen auf die Zentralbankkredite und Einlagen: $i_{ZB}(MR + EF) + i_D D$ und es folgt:

$$\begin{aligned} i_{Kr}D + MR i_{ZB} + i_{EF} EF &= (MR + EF) i_{ZB} + D i_D \\ \Leftrightarrow i_{Kr}D &= D i_D - (i_{EF} - i_{ZB}) EF \\ \Leftrightarrow i_{Kr} &= i_D + (i_{ZB} - i_{EF}) \frac{EF}{D} \end{aligned}$$

Sollten zu viele Reserven im Interbankenmarkt vorhanden sein, führt die Möglichkeit der verzinsten Einlagefazilität dazu, dass sich die überschüssigen Reserven nicht allzu sehr auf die Kreditzinsen auswirken. Entspricht der Zins der Einlagefazilität dem Zins für Zentralbankkredite $i_{EF} = i_{ZB}$, wären die Kosten der überschüssigen Reserven gerade Null.

Anmerkung: Um zu verhindern, dass Banken ihren Zahlungsausgleich ausschließlich über Kredite der Zentralbank bewerkstelligen, sondern primär über den Interbankenmarkt, liegt der Einlagenzins aber i.d.R. unter dem Zins für Offenmarktkredite der Zentralbank, so dass eine zu hohe Kreditaufnahme gewisse Kosten verursacht.

- b) In den vergangenen Jahren hat die EZB ihre Offenmarktpolitik verändert und statt Kredite zu vergeben endgültige Anleihekäufe getätigt (siehe Darstellung unten). Wie wirkt sich in diesem Fall ein negativer Zins der Einlagefazilität auf den Kreditzins der Banken aus?

Zentralbank		Geschäftsbanken	
Anleihekäufe	Mindestreserve	Kredite an Nichtbanken	Einlagen
	Einlagefazilität	Mindestreserve	
		Einlagefazilität	

Bezeichnet S (für Securities) die Höhe der Anleihekäufe, folgt zwangsläufig, dass der Teil der Anleihekäufe, der die Mindestreserve übersteigt, der Einlagefazilität entspricht:

Zentralbank		Geschäftsbanken	
Anleihekäufe, S	Mindestreserve, MR	Kredite an Nichtbanken $= D - S$	Einlagen, D
	Einlagefazilität, $EF = S - MR$	Mindestreserve, MR	
		Einlagefazilität, EF	

Die Gleichheit von Erlösen und Kosten ergibt somit:

$$\begin{aligned} i_{Kr}(D - S) + MR i_{ZB} + i_{EF} EF &= D i_D \\ \Leftrightarrow i_{Kr}(D - S) &= D i_D - MR i_{ZB} - i_{EF} EF \\ \Leftrightarrow i_{Kr}(D - S) &= D i_D - MR i_{ZB} - i_{EF} (S - MR) \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow i_{Kr} = \frac{D i_D - r^D i_{ZB} - i_{EF} (S - MR)}{D - S}$$

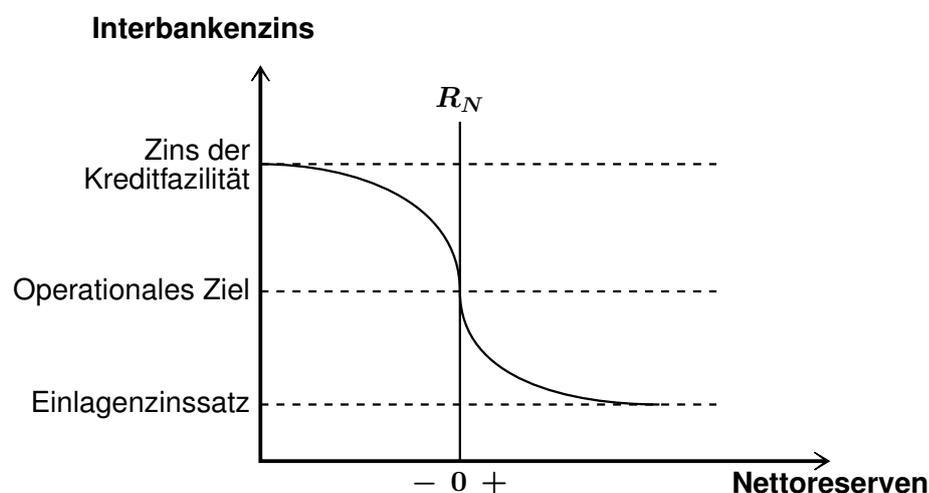
Da die Reserven, die zur Erfüllung der Mindestreserve gehalten werden müssen, nun nicht mehr geliehen werden und der Zins der Einlagefazilität unter dem Zins der Zentralbank liegt, verringert die Mindestreserve nun den Kreditzins ($r^D i_{ZB}$).

Solange der Zins auf die Einlagefazilität positiv ist, sind endgültige Anleihekäufe für den Bankensektor zudem von Vorteil, weil der Teil der Anleihekäufe, der über die Mindestreserve hinausgeht, zu zusätzlichen Reserven führt, die nun verzinst werden.

Ist der Zins der Einlagefazilität aber negativ, erhöhen die Anleihekäufe den Kreditzins der Banken, weil die Überschussreserven zusätzliche Kosten verursachen. Zudem können die Banken nichts tun, um die überschüssigen Reserven zu verringern. Bei einer kredit-basierten Offenmarktpolitik, könnten sie den Kredit ablehnen oder mit überschüssigen Reserven vorher genommene Kredite zurückzahlen. Die Überschussreserven aus den endgültigen Anleihekäufen verbleiben aber solange im Interbankenmarkt bis die Zentralbank mit liquiditätsabsorbierenden Offenmarktoperationen (z.B. Anleiheverkäufe) die Reserven im Interbankenmarkt wieder verringert (oder die Anleihen auslaufen).

5.6 Der symmetrische Korridor

- a) Skizzieren Sie die Funktionsweise eines symmetrischen Korridorsystems ohne Mindestreserve in ein Diagramm und beschreiben Sie, wie die Zentralbank den Zins im Interbankenmarkt beeinflusst.



Die Zentralbank legt die Zinsen für ihre Kredit- und Einlagefazilität fest und bestimmt damit die Ober- und Untergrenze für Übernachtkredite im Interbankenmarkt:

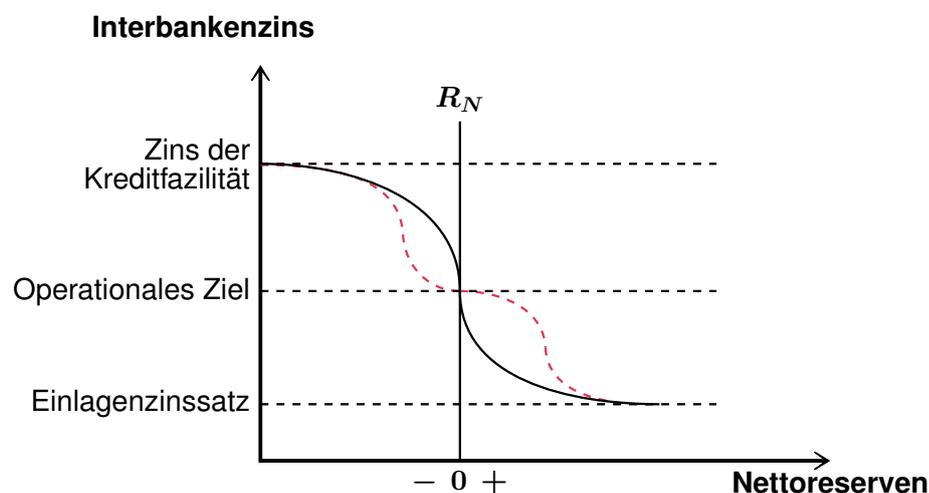
- Weil keine Bank Reserven für einen geringeren Zins verleihen würde als ihr die Zentralbank mit der Einlagefazilität bietet, stellt der Zins der Einlagefazilität die Untergrenze dar.
- Weil keine Bank Reserven für einen höheren Zins leihen würde als ihr die Zentralbank mit der Kreditfazilität leiht, stellt die der Zins der Kreditfazilität die Obergrenze dar.
- Ist der Bedarf von Reserven größer als das Angebot werden einige Banken auf die Kreditfazilität zurückgreifen müssen. Die Liquiditätsposition im Interbankenmarkt ist negativ ($R_N < 0$) und die Banken werden bereit sein, einen höheren Zins für Interbankenkredite zu zahlen. Der Interbankenzins steigt.

- Ist der Bedarf von Reserven geringer als das Angebot werden einige Banken ihre überschüssigen Reserven in der Einlagefazilität hinterlegen müssen. Die Liquiditätsposition im Interbankenmarkt ist positiv ($R_N > 0$) und die Banken werden bereit sein, einen niedrigeren Zins für Interbankenkredite zu verlangen. Der Interbankenzins fällt.
 - Die Zentralbank setzt ihr operationales Ziel in die Mitte der beiden Zinssätze und versucht mit ihren Offenmarktoperationen die Liquiditätsposition auszugleichen.
- b) Erklären Sie, warum die Zentralbank in einem solchen System die Menge der Reserven im Interbankenmarkt nicht ändern muss, um den Zinssatz zu beeinflussen, solange sich der Reservebedarf der Banken nicht ändert.

Solange sich der Reservebedarf der Banken nicht ändert, hat eine Verschiebung des Zinskorridors keinen Einfluss auf die Nettoreserven im Interbankenmarkt. Es reicht aus, dass die Zentralbank den Zins für ihre Kredit- und Einlagefazilität ändert, damit die Banken ihre Zinsen für gegenseitige Kredite ändern.

Wird z.B. bei ausgeglichener Liquiditätsposition ($R_N = 0$) der Zinskorridor nach oben verschoben ist die Liquiditätsposition im Interbankenmarkt danach immer noch ausgeglichen und Reserveüberschüsse und -Defizite einzelner Banken addieren sich weiterhin zu null (unabhängig von einer möglichen Veränderung der Kreditmenge). Man nennt dies das Entkopplungsprinzip.

- c) Wie ändert sich die grafische Darstellung aus a), wenn eine Mindestreserve eingeführt wird, die im Durchschnitt eines Monats erfüllt werden muss und zum Zielzins der Zentralbank (operationales Ziel) verzinst wird.



Im Falle einer Mindestreserve halten Banken eine gewisse Menge von Reserven, um am Ende des Monats die Mindestreserve zu erfüllen.

Während der Erfüllungsperiode werden Banken mit Defiziten daher nicht sofort bereit sein, sich zu einem höheren Zins Geld zu leihen, wenn Liquidität im Markt fehlt. Da sie einen gewissen Puffer besitzen, der zum operationalen Ziel verzinst wird, greifen sie zunächst hierauf zurück.

Banken mit Reserveüberschüssen werden zudem nicht sofort bereit sein, diese günstiger zu verleihen, sobald zu viel Liquidität im Markt vorhanden ist. Sie halten die Überschüsse dann lieber, um am Ende des Monats die Mindestreserve zu erfüllen und hoffen, dass sie bis dahin alle Überschussreserven verleihen können.

Daher verläuft die Kurve aus a) während der Erfüllungsperiode im Mittelteil flacher (orange gestrichelte Linie). Erst zum Ende der Erfüllungsperiode wird die Kurve wieder steiler verlaufen. Der Interbankenzins könnte dann stark steigen oder fallen.

- d) Wie ändert sich die grafische Darstellung aus a), wenn das Vertrauen in die Fähigkeiten der Zentralbank sinkt, ihr operationales Ziel durchzusetzen?

Je mehr die Banken der Zentralbank vertrauen, dass sie mit Hilfe ihrer Offenmarktoperationen die Liquiditätsposition im Interbankenmarkt ausgleicht, desto flacher wird die Kurve aus a) verlaufen. Die Bereitschaft der Banken, höhere Zinsen zu zahlen oder geringere Zinsen zu verlangen, würde sinken, weil sie darauf vertrauen, dass die Zentralbank genügend Reserven bereit stellt, um die Liquiditätsposition im Interbankenmarkt auszugleichen. Bei einem Vertrauensverlust, würde die schwarze Kurve hingegen steiler verlaufen.

- e) Was passiert, wenn das Vertrauen im Interbankenmarkt zusammenbricht und die Banken sich gegenseitig keine Kredite mehr geben?

Wenn die Banken sich keine Kredite mehr gewähren, bricht der Interbankenhandel zusammen und Banken mit Defiziten müssen auf die Kreditfazilität zurückgreifen, während Banken mit Überschüssen die Einlagefazilität nutzen. Der Bedarf nach Reserven steigt drastisch an und die Zentralbank muss zusätzliche Reserven über Offenmarktoperationen zur Verfügung stellen.

Anmerkung: Dies war in vielen Ländern nach Ausbruch der Finanzkrise der Fall. Zentralbanken erhöhten dann die Menge der Reserven im Interbankenmarkt, wodurch der Zins (für die Kredite, die überhaupt noch vergeben wurden) sich immer stärker dem Zins der Einlagefazilität näherte.

AUFGABEN ZU KAPITEL 6

Text- und Rechenaufgaben

6.1 Preis- und Lohnsetzung

Betrachten Sie folgende Preissetzungskurve des Unternehmenssektors:

$$P = (1 + \mu_P) (1 + \nu) \frac{W}{A},$$

wobei μ_P den Gewinnaufschlag, ν das Verhältnis der Kosten für ausländische Vorprodukte zu den Lohnstückkosten, W das gesamtwirtschaftliche Lohnniveau und A die Arbeitsproduktivität darstellen. Gehen Sie davon aus, dass das gesamtwirtschaftliche Einkommen nach der Verteilungsrechnung des BIP auf Lohn- und Profiteinkommen aufgeteilt werden kann:

$$Y = \Pi + \frac{W}{P} N$$

Gehen Sie zudem davon aus, dass der Gewinnaufschlag sowie die relativen Kosten für ausländische Vorprodukte konstant sind, sofern dies in der Aufgabenstellung nicht explizit anders angenommen wird.

- a) Interpretieren Sie die Preissetzungsgleichung. Welche Faktoren beeinflussen die Preise und warum?

Je nach Grad des monopolistischen Wettbewerbs können Unternehmen einen Preis durchsetzen, der über den variablen Durchschnittskosten liegt. Die variablen Durchschnittskosten bestehen aus den Lohnstückkosten (W/A) zuzüglich der Kosten für importierte Vorprodukte.

Preise werden demnach von drei Faktoren beeinflusst:

- *Steigende Lohnstückkosten:* Sollten die Löhne schneller steigen als die Produktivität, nehmen die Kosten der Unternehmen zu. Diese werden ceteris paribus daraufhin die Preise erhöhen. Steigt die Produktivität hingegen schneller als die Löhne, lässt sich die gleiche Menge mit weniger Arbeitseinsatz produzieren und die Lohnkosten pro Stück würden fallen.
- *Steigende Gewinnaufschläge:* Sollten die Unternehmen in der Lage sein, höhere Gewinnaufschläge durchzusetzen, wird sich die Differenz zwischen Kosten und Preisen erhöhen. Bei gleichen Kosten steigen hierdurch die Preise.
- *Steigende relative Ausgaben für importierte Vorleistungen:* Sollten sich importierte Vorleistungen verteuern, werden die Kosten der Unternehmen zunehmen, was ceteris paribus zu höheren Preisen führt.

- b) Berechnen Sie den Reallohn sowie den Anteil der Arbeitnehmer- und Unternehmenseinkommen am gesamtwirtschaftlichen Einkommen in Abhängigkeit von μ_P , ν und A .

Aus der Preissetzungsgleichung folgt für den Reallohn:

$$P = (1 + \mu_P) (1 + \nu) \frac{W}{A}$$

$$\Leftrightarrow \frac{W}{P} = \frac{A}{(1 + \mu_P) (1 + \nu)}$$

Da aus der Definition der Arbeitsproduktivität folgt, dass $Y = AN$, gilt für den Anteil der Arbeitnehmereinkommen am gesamtwirtschaftlichen Einkommen:

$$\frac{\frac{W}{P} N}{Y} = \frac{\frac{W}{P} N}{AN} = \frac{W}{A} = \frac{\frac{A}{(1 + \mu_P)(1 + \nu)}}{A} = \frac{1}{(1 + \mu_P) (1 + \nu)}$$

Mit der Verteilungsrechnung lässt sich das gesamtwirtschaftliche Einkommen auf Profit- und Arbeitnehmereinkommen aufteilen. Der Anteil der Profite am gesamtwirtschaftlichen Einkommen entspricht somit:

$$\frac{\Pi}{Y} = 1 - \frac{1}{(1 + \mu_P) (1 + \nu)}$$

- c) Berechnen Sie das Preisniveau, den Reallohn sowie den Anteil der Arbeitnehmer- und Unternehmenseinkommen am gesamtwirtschaftlichen Einkommen für $\mu_P = 0,2$, $\nu = 0,1$, $W = 1$ und $A = 2$.

Das Preisniveau beträgt:

$$P = (1 + 0,2) (1 + 0,1) \frac{1}{2} = 1,2 \cdot 1,1 \cdot 0,5 = 0,66$$

Der Reallohn beträgt:

$$\frac{W}{P} = \frac{1}{0,66} \approx 1,52$$

Oder alternativ mit der Formel aus b):

$$\frac{W}{P} = \frac{2}{(1 + 0,2) (1 + 0,1)} \approx 1,52$$

Der Anteil der Arbeitnehmereinkommen am gesamtwirtschaftlichen Einkommen beträgt:

$$\frac{\frac{W}{P} N}{Y} = \frac{1}{(1 + \mu_P) (1 + \nu)} = \frac{1}{1,2 \cdot 1,1} \approx 0,758 = 75,8\%$$

Der Anteil der Profite entspricht daher ca. 24,2%.

- d) Wie wirkt sich eine Lohnerhöhung um 10% auf Preise, Reallohn und die Einkommensverteilung aus? Interpretieren Sie Ihr Ergebnis. Hinweis: Vernachlässigen Sie den Einfluss der Lohnstückkosten auf ν .

Wenn das Lohnniveau auf 1,1 steigt, steigen die Preise auf 0,726:

$$P = (1 + 0,2) (1 + 0,1) \frac{1,1}{2} = 1,2 \cdot 1,1 \cdot 0,55 = 0,726$$

Da die Preise ebenfalls um 10% gestiegen sind, hat sich der Reallohn durch die Lohnerhöhung nicht verändert:

$$\frac{W}{P} = \frac{1,1}{0,726} \approx 1,52$$

Auch die Einkommensverteilung ist von der Lohnerhöhung unberührt.

Interpretation: Da die Unternehmen die Preise setzen, bestimmen Sie den Reallohn und somit die Verteilung. Höhere Löhne führen lediglich zu höheren Preisen, ändern aber nichts an der Verteilung, solange sich die Gewinnaufschläge oder die relativen Kosten für ausländische Vorprodukte nicht ändern.

Anmerkung: Der Parameter ν repräsentiert die Kosten für ausländische Vorprodukte im Verhältnis zu den Lohnstückkosten und würde sich bei steigenden Löhnen daher auch geringfügig ändern. Da die relativen Kosten für Importe von Faktoren beeinflusst werden, die in dieser Aufgabe nicht berücksichtigt werden (Wechselkurs sowie Entwicklung der Lohnstückkosten im Ausland), wird die Veränderung von ν vernachlässigt.

- e) Wie wirkt sich eine Produktivitätssteigerung von 10% auf Preise, Reallohn und Einkommensverteilung aus (im Vergleich zur Parametrisierung aus Aufgabenteil c))? Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

Wenn die Produktivität um 10% steigt, fallen die Preise (vorher waren die Preise 10% höher):

$$P = (1 + 0,2) (1 + 0,1) \frac{1}{2,2} = 1,2 \cdot 1,1 \cdot 0,45 = 0,6$$

Der Reallohn steigt daher ebenfalls um 10%:

$$\frac{W}{P} = \frac{1}{0,6} \approx 1,67$$

Die Einkommensverteilung ändert sich hierdurch nicht (abgesehen von einem Rundungsfehler):

$$\frac{\frac{W}{P}N}{Y} = \frac{\frac{W}{P}N}{AN} = \frac{\frac{W}{P}}{A} = \frac{1,67}{2,2} \approx 0,759 = 75,9\%$$

- f) Berechnen Sie die Inflation in Abhängigkeit von Lohn- und Produktivitätsentwicklung. Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

Die Inflation beschreibt die prozentuale Veränderung der Preise. Da μ_P und ν als konstant angenommen werden, gilt für die prozentuale Veränderung der Preise:

$$P = (1 + \mu_P) (1 + \nu) \frac{W}{A}$$

$$\Rightarrow \pi = \% \Delta P = \% \Delta W - \% \Delta A$$

Die prozentuale Veränderung der Preise entspricht der prozentualen Veränderung der Löhne abzgl. der prozentualen Veränderung der Produktivität.

Interpretation: Höhere Löhne stellen höhere Kosten dar, weshalb die Unternehmen ihre Preise erhöhen, um ihren Gewinnaufschlag durchzusetzen. Bei einem Anstieg der Produktivität lässt sich die selbe Produktionsmenge mit geringerem Arbeitseinsatz realisieren. Da die Kosten der Unternehmen sinken, fallen auch die Preise.

- g) Wie müssten sich die Löhne entwickeln, damit die Inflationsrate dauerhaft der Zielinflationsrate $\pi^* = 2\%$ entspricht?

Hierzu muss die Inflationsgleichung aus dem vorangegangenen Aufgabenteil für $\pi = \pi^*$ nach $\% \Delta W$ umgeformt werden:

$$\begin{aligned}\pi^* &= \% \Delta W - \% \Delta A \\ \Leftrightarrow \% \Delta W &= \pi^* + \% \Delta A\end{aligned}$$

Wenn die Löhne um die Zielinflationsrate und die Produktivität steigen, entspricht die Inflation ihrem Zielwert:

$$\pi = \% \Delta W - \% \Delta A = \pi^* + \% \Delta A - \% \Delta A = \pi^*$$

Gehen Sie für die folgenden Aufgabenteile davon aus, dass die Arbeitnehmer ihre Lohnforderungen an den Veränderungen der Produktivität sowie der vergangenen Inflationsrate ausrichten:

$$\% \Delta W_t = \% \Delta A_t + \pi_{t-1},$$

wobei π_t die Inflationsrate in Periode t darstellt.

- h) Welchen Grund könnten die Arbeitnehmer haben, ihre Löhne an der Produktivitätsveränderung und der vergangenen Inflationsrate auszurichten?

Die Arbeitnehmer wollen ihre Kaufkraft sowie ihre relative Einkommensposition erhalten. Steigen die Preise, sinkt der Reallohn und somit die Kaufkraft der Arbeitnehmer. Um dies zu verhindern, fordern sie einen Ausgleich des Preisanstiegs in Form von höheren Löhnen.

Der Produktivitätsanstieg führt (bei gleicher Beschäftigung) zu einer höheren Produktion, also einem Anstieg des gesamtwirtschaftlichen Einkommens. Die Arbeitnehmer wollen daran beteiligt werden, damit sich ihre relative Einkommensposition in der Gesellschaft nicht verändert.

- i) Berechnen Sie die Inflationsrate der folgenden 3 Perioden, wenn die heutige Inflation 2% beträgt.

Mit der Inflationsgleichung aus Aufgabenteil f) folgt für die angegebene Lohnsetzungsgleichung:

$$\pi_t = \% \Delta W_t - \% \Delta A_t = \% \Delta A_t + \pi_{t-1} - \% \Delta A_t = \pi_{t-1}$$

Die Inflationsrate ist demnach konstant und beträgt in den folgenden 3 Perioden weiterhin 2%.

- j) Plötzlich steigen die Preise ausländischer Vorprodukte. Die Inflationsrate steigt daher auf 3%. Berechnen Sie die Inflationsrate der kommenden 3 Jahre für die oben angegebene Lohnsetzungsregel. Welchen Einfluss hat die Preiserhöhung auf die Einkommensverteilung? Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

Da die vergangene Inflationsrate bei der Lohnsetzung der Gewerkschaften berücksichtigt wird, ist sie nach dem Anstieg wieder konstant (jetzt aber auf dem höheren Niveau von 3%).

Da der Reallohn durch die Preiserhöhung fällt, sinkt der Anteil der Löhne am gesamtwirtschaftlichen Einkommen:

$$\frac{W}{P} = \frac{A}{(1 + \mu_P)(1 + \nu)}$$

Interpretation: Der Preisanstieg führt zu einem geringeren Reallohn. Auch wenn die Arbeitnehmer versuchen, den Anstieg durch eine Lohnerhöhung zu kompensieren, bleibt der Reallohn auf dem niedrigeren Niveau, weil die Unternehmen auf höhere Löhne mit höheren Preisen reagieren.

- k) Angenommen, die Arbeitnehmer richten Ihre Lohnforderungen zum Teil an der Zielinflationsrate von $\pi^* = 2\%$ aus:

$$\% \Delta W_t = \% \Delta A_t + (0,5\pi_{t-1} + 0,5\pi^*)$$

Wie ändert sich die Inflationsentwicklung aus Aufgabenteil j) in den kommenden 3 Jahren, wenn in der Ausgangssituation die Inflationsrate auf $\pi_0 = 3\%$ gestiegen ist? Welchen Einfluss hat dies auf die Einkommensverteilung? Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

$$\begin{aligned} \pi_t &= \% \Delta W_t - \% \Delta A_t \\ &= \% \Delta A_t + (0,5\pi_{t-1} + 0,5\pi^*) - \% \Delta A_t \\ &= (0,5\pi_{t-1} + 0,5\pi^*) \end{aligned}$$

Für die kommenden drei Jahre ergibt sich somit:

$$\begin{aligned} \pi_1 &= (0,5\pi_0 + 0,5\pi^*) = (0,5 \cdot 3\% + 0,5 \cdot 2\%) = 2,5\% \\ \pi_2 &= (0,5\pi_1 + 0,5\pi^*) = (0,5 \cdot 2,5\% + 0,5 \cdot 2\%) = 2,25\% \\ \pi_3 &= (0,5\pi_2 + 0,5\pi^*) = (0,5 \cdot 2,25\% + 0,5 \cdot 2\%) = 2,125\% \end{aligned}$$

Auf die Einkommensverteilung hat die Neuausrichtung der Lohnpolitik keine Auswirkung. Der einmalige Preisanstieg aufgrund höherer Preise für ausländische Vorprodukte führt weiterhin zu einem geringeren Anteil der Löhne am gesamtwirtschaftlichen Einkommen.

Interpretation: Da die Arbeitnehmer ihre Lohnforderungen nun teilweise an der Zielinflationsrate ausrichten, sinkt die tatsächliche Inflation in den Folgeperioden und nähert sich ihrem Zielniveau an.

6.2 Natürliche Arbeitslosenquote

Betrachten Sie die folgende Phillipskurve:

$$\pi_t = \pi_t^e + (\mu_P + \nu + z) - \alpha u_t,$$

wobei die Variablen π_t und π_t^e die Inflation bzw. die Inflationserwartungen darstellen und die Variable u_t die Arbeitslosenquote repräsentiert (jeweils im Jahr t). Ferner sei μ_P der Gewinnaufschlag, ν das Verhältnis der Kosten für ausländische Vorprodukte zu den Lohnstückkosten und z ein Index für die durchschnittliche (von der Arbeitslosigkeit unabhängige) Verhandlungsmacht der Arbeitnehmer. Der Parameter α beschreibt den Einfluss der Arbeitslosigkeit auf die Inflation.

- a) Erklären Sie den Einfluss der Inflationserwartungen sowie der Arbeitslosenquote auf die Inflationsrate.

Wenn die Inflationserwartungen steigen, werden die Arbeitnehmer höhere Löhne fordern, um einen sinkenden Reallohn zu verhindern.

ei einer höheren Arbeitslosigkeit schrecken die Arbeitnehmer aber eher vor hohen Lohnforderungen zurück, weil die Wahrscheinlichkeit, bei einer Entlassung eine neue Beschäftigung zu finden, sinkt,

die Verhandlungsmacht der Arbeitnehmer ist also schwächer. Bei höherer Arbeitslosigkeit fallen die Lohnsteigerungen daher geringer aus und die Inflationsrate sinkt.

- b) Berechnen Sie die Arbeitslosenquote, bei der die Inflationsrate konstant ist (natürliche Arbeitslosenquote). Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

Da sich die Inflationserwartungen an der vergangenen Inflationsrate orientieren, müssen die Inflationserwartungen der tatsächlichen Inflation entsprechen, damit diese konstant ist: $\pi_t^e = \pi_t$. Die natürliche Arbeitslosenquote entspricht demnach:

$$\begin{aligned}\pi_t - \pi_t^e &= (\mu_P + \nu + z) - \alpha u_t \\ \Leftrightarrow 0 &= (\mu_P + \nu + z) - \alpha u_n \\ \Leftrightarrow u_n &= \frac{\mu_P + \nu + z}{\alpha}\end{aligned}$$

Folgende Faktoren beeinflussen die natürliche Arbeitslosenquote:

- u_n steigt mit steigendem Gewinnaufschlag μ_P , weil die höhere Marktmacht der Unternehmen den Wettbewerb schwächt und den Reallohn senkt. Der geringere Reallohn führt bei gleicher Arbeitslosigkeit aber zu ansteigenden Lohn-Preis-Spiralen. Eine konstante Inflationsrate ist daher nur bei höherer Arbeitslosigkeit durchsetzbar.
- u_n steigt, wenn die relativen Kosten für ausländische Vorprodukte ν steigen, weil dies zu höheren Preisen und einem geringeren Reallohn führt. Der geringere Reallohn führt bei gleicher Arbeitslosigkeit dann ebenfalls zu ansteigenden Lohn-Preis-Spiralen. Eine konstante Inflationsrate ist daher wieder nur bei höherer Arbeitslosigkeit durchsetzbar.
- u_n steigt, wenn sich die (von der Arbeitslosigkeit unabhängige) Verhandlungsmacht z aus Sicht der Arbeitnehmer verbessert. Diese wären dann gestärkt und würden einen höheren Reallohn durchsetzen wollen. Um einen stetig steigenden Anstieg der Lohn-Preis-Spiralen zu stoppen, müsste die Arbeitslosigkeit entsprechend höher sein, um die Gewerkschaften wieder zu disziplinieren. Die Arbeitnehmer würden den bisherigen Reallohn nur noch bei höherer Arbeitslosigkeit akzeptieren.
- u_n ist umso niedriger, je höher der Einfluss der Arbeitslosenquote auf die Inflationsrate ist (α). Je geringer der disziplinierende Einfluss eines Anstiegs der Arbeitslosenquote auf die Lohnhöhe ausfällt, desto höher muss die Arbeitslosenquote sein, die mit dem herrschenden Reallohn vereinbar ist.

- c) Nutzen Sie Ihre Ergebnisse aus Aufgabenteil b), um die Phillipskurve in Abhängigkeit der natürlichen Arbeitslosenquote darzustellen. Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

Da aus Aufgabenteil a) folgt, dass $\mu_P + \nu + z = \alpha u_n$, lässt sich die Phillipskurve umschreiben zu

$$\begin{aligned}\pi_t &= \pi_t^e + (\mu_P + \nu + z) - \alpha u_t \\ \Leftrightarrow \pi_t &= \pi_t^e + \alpha u_n - \alpha u_t \\ \Leftrightarrow \pi_t &= \pi_t^e - \alpha(u_t - u_n)\end{aligned}$$

Interpretation: Liegt die Arbeitslosenquote unter ihrem natürlichen Niveau, sind die Arbeitnehmer gewillt, höhere Lohnsteigerungen zu fordern und die Inflationsrate steigt.

Liegt die Arbeitslosenquote über ihrem natürlichen Niveau, schrecken die Arbeitnehmer vor hohen Lohnsteigerungen zurück und die Inflationsrate sinkt.

6.3 Die Phillipskurve

Betrachten Sie die folgende Phillipskurve:

$$\pi_t = \pi_t^e - \alpha (u_t - u_n),$$

mit π : Inflation, π^e : Inflationserwartung, u : Arbeitslosenquote und u_n : natürliche Arbeitslosenquote.

- a) Wie ändert sich die Inflationsrate, wenn die tatsächliche Arbeitslosenquote über (unter) ihrem natürlichen Niveau liegt?

Wenn die tatsächliche Arbeitslosenquote über ihrem natürlichen Niveau liegt, fällt die Inflationsrate. Die Gewerkschaften werden mit mäßigen Forderungen in die Lohnverhandlungen gehen, weil die Arbeitslosigkeit verhältnismäßig hoch ist.

Wenn die tatsächliche Arbeitslosenquote unter ihrem natürlichen Niveau liegt, steigt die Inflationsrate. Die Gewerkschaften werden mit übermäßigen Forderungen in die Lohnverhandlungen gehen, weil die Arbeitslosigkeit verhältnismäßig gering ist.

- b) Warum nennt man die natürliche Arbeitslosenquote auch „NAIRU“?

Die natürliche Arbeitslosenquote ist die Quote, bei der die Inflation konstant bleibt (Inflation und erwartete Inflation sind identisch). Daher entsteht kein Druck auf die Inflation und man spricht von der Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment.

- c) Formen Sie die Phillipskurve um, damit sie von der Produktion (statt von der Arbeitslosigkeit) abhängt. Gehen Sie hierzu von einer konstanten erwerbsfähigen Bevölkerungsanzahl $L=1$ aus und nehmen Sie vereinfachend an, dass für die Produktion $Y=N$ gilt (mit N : Arbeitskräfte/Beschäftigung).

Sei U die Anzahl der Arbeitslosen und L die erwerbsfähige Bevölkerung, so gilt:

$$\begin{aligned} u &= \frac{U}{L} = \frac{L-N}{L} = 1 - \frac{N}{L} = 1 - \frac{Y}{L} \\ \Leftrightarrow Y &= L(1-u) \end{aligned}$$

Für eine konstante erwerbsfähige Bevölkerung, die zudem auf Eins normiert wird, gilt demnach ein negativer Zusammenhang zwischen Produktion und Arbeitslosigkeit:

$$Y = 1 - u$$

Für das natürliche Produktionsniveau Y_n gilt zudem:

$$u_n = 1 - \frac{Y_n}{L} \Leftrightarrow Y_n = L(1 - u_n) = 1 - u_n$$

Setzen wir dies in die Phillipskurve ein, so erhalten wir:

$$\begin{aligned} \pi &= \pi^e - \alpha (u - u_n) \\ &= \pi^e - \alpha (1 - Y - (1 - Y_n)) \\ &= \pi^e - \alpha (-Y + Y_n) \\ &= \pi^e + \alpha (Y - Y_n) \end{aligned}$$

- d) Wie reagiert die Inflationsrate, wenn die tatsächliche Produktion über (unter) ihrem natürlichen Niveau liegt?

Wenn die tatsächliche Produktion unter ihrem natürlichen Niveau liegt, fällt die Inflationsrate, weil die Arbeitslosigkeit über ihrem natürlichen Niveau liegt. Die Gewerkschaften werden mit mäßigen Forderungen in die Lohnverhandlungen gehen, weil die Arbeitslosigkeit verhältnismäßig hoch ist.

Wenn die tatsächliche Produktion über ihrem natürlichen Niveau liegt, steigt die Inflationsrate, weil die Arbeitslosigkeit unter ihrem natürlichen Niveau liegt. Die Gewerkschaften werden mit übermäßigen Forderungen in die Lohnverhandlungen gehen, weil die Arbeitslosigkeit verhältnismäßig gering ist.

6.4 Disinflation

Betrachten Sie folgende Phillipskurve:

$$\pi_t = \pi_t^e - 0,5 (u_t - 0,05),$$

wobei die Variablen π_t und π_t^e die Inflation bzw. die Inflationserwartungen darstellen und die Variable u_t die Arbeitslosenquote repräsentiert (jeweils im Jahr t).

- a) Wie hoch ist die natürliche Arbeitslosenquote?

Die natürliche Arbeitslosenquote entspricht der Arbeitslosenquote, bei der die tatsächliche Inflationsrate den Inflationserwartungen entspricht:

$$\begin{aligned} \pi_t &= \pi_t^e - 0,5 (u_t - 0,05) \\ \Leftrightarrow \pi_t - \pi_t^e &= -0,5 (u_t - 0,05) \\ \Rightarrow 0 &= -0,5 (u_n - 0,05) \\ \Leftrightarrow u_n &= 0,05 = 5\% \end{aligned}$$

- b) Die derzeitige Inflationsrate beträgt $\pi_0 = 3,5\%$. Die Zentralbank beschließt die Inflationsrate auf 2% zu senken, indem sie mittels einer restriktiven Geldpolitik die Arbeitslosenquote auf einem Niveau von 6% hält. Gehen Sie von extrapolativen Erwartungen aus ($\pi_t^e = \pi_{t-1}$) und berechnen Sie die Inflationsraten der Folgejahre, bis die Zentralbank ihr Ziel erreicht hat.

Unter extrapolativen Erwartungen gilt für die Phillipskurve:

$$\pi_t = \pi_{t-1} - 0,5 (u_t - 0,05)$$

Für die Inflationsraten der Folgeperioden gilt demnach:

$$\pi_1 = \pi_0 - 0,5 (u_1 - 0,05) = 3,5\% - 0,5 \cdot 1\% = 3\%$$

$$\pi_2 = \pi_1 - 0,5 (u_2 - 0,05) = 3\% - 0,5 \cdot 1\% = 2,5\%$$

$$\pi_3 = \pi_2 - 0,5 (u_3 - 0,05) = 2,5\% - 0,5 \cdot 1\% = 2\%$$

Die Zentralbank erreicht ihr Ziel nach 3 Jahren. Sie kann dann ihre restriktive Politik beenden und die Arbeitslosigkeit auf das natürliche Niveau von 5% senken. Die Phillipskurve entspricht von nun an:

$$\pi_t = 2\% - 0,5 (u_t - 0,05)$$

- c) Wie hoch müsste die Arbeitslosenquote sein, um bereits nach einem Jahr die Inflationsrate auf 2% zu senken? Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

Um bereits nach einem Jahr die Inflationsrate auf $\pi_1 = 2\%$ zu senken, müsste man die Arbeitslosigkeit auf 8% erhöhen:

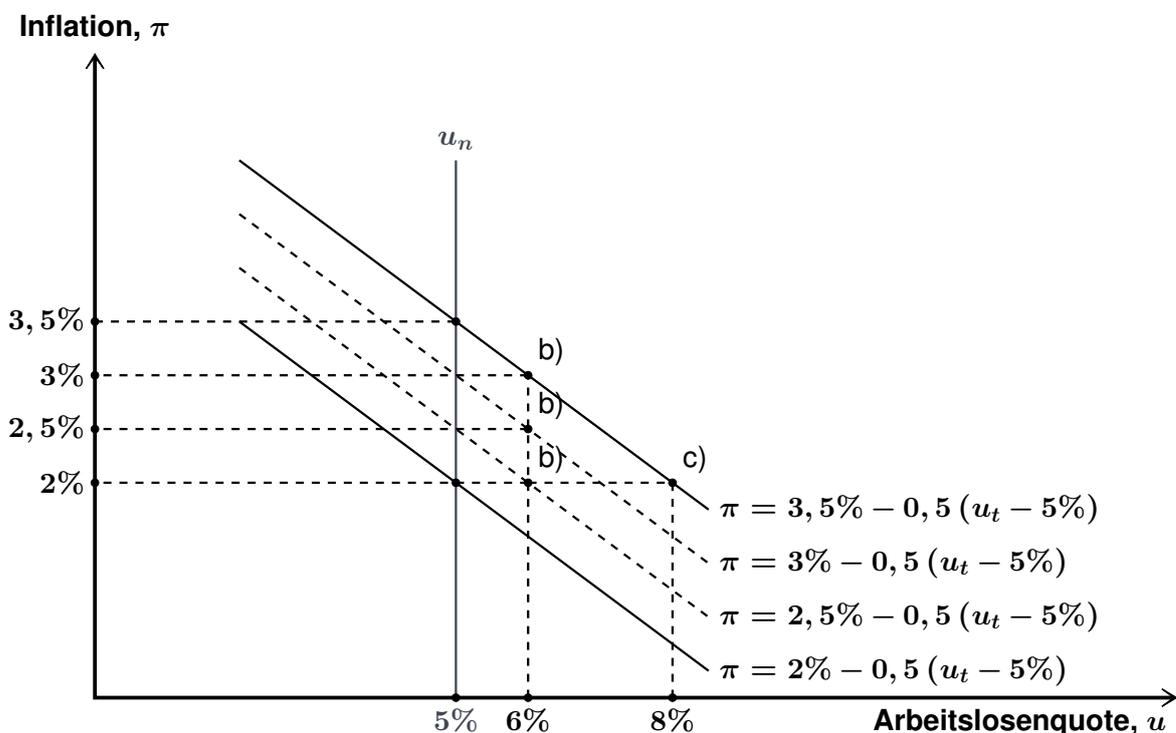
$$\begin{aligned}\pi_1 &= \pi_0 - 0,5(u_t - 0,05) \\ \Leftrightarrow 2\% &= 3,5 - 0,5(u_t - 0,05) \\ \Leftrightarrow -1,5\% &= -0,5(u_t - 0,05) \\ \Leftrightarrow (u_t - 0,05) &= 3\% \\ \Leftrightarrow u_t &= 3\% + 5\% = 8\%\end{aligned}$$

Da die Inflationsrate nun dem Zielniveau entspricht und die Erwartungen extrapolativ gebildet werden, entspricht die neue Phillipskurve bereits nach einem Jahr:

$$\pi_t = 2\% - 0,5(u_t - 0,05)$$

Interpretation: Statt 3 Jahre lang die Arbeitslosigkeit 1% über ihrem natürlichen Niveau zu halten, würde man für ein Jahr die Arbeitslosigkeit 3% über ihrem natürlichen Niveau halten. Die schnellere Inflationssenkung wird durch eine höhere Arbeitslosigkeit erreicht.

- d) Skizzieren Sie die Disinflationsprozesse aus den Teilaufgaben b) und c) in ein Diagramm mit der Inflationsrate auf der Y-Achse und der Arbeitslosenquote auf der X-Achse.



- e) Wie würde sich die Inflationsentwicklung ändern, wenn die Zentralbank eine glaubwürdige Zielinflation von $\pi^* = 2\%$ etablieren würde, welche von den Arbeitnehmern in ihren Lohnverhandlungen berücksichtigt wird ($\pi_t^e = \pi^*$)?

Würde ein glaubwürdiges Ziel die Inflationserwartung auf $\pi_t^e = 2\%$ verankern, wäre es möglich, die Inflationsrate auf 2% zu bringen, ohne die Arbeitslosigkeit erhöhen zu müssen. Wenn die Arbeitneh-

mer ihre Lohnerhöhungen an die Zielinflationsrate anpassen, würde sich die Phillipskurve sofort auf $\pi_t = 2\% - 0,5(u_t - 0,05)$ verschieben.

6.5 Glaubwürdigkeit und Disinflation

Betrachten Sie die folgende Phillipskurve:

$$\pi_t = \pi_t^e - \alpha(u_t - u_n),$$

mit π_t : Inflation, π_t^e : Inflationserwartung, u_t : Arbeitslosenquote und u_n : natürliche Arbeitslosenquote (jeweils im Jahr t).

Gehen Sie davon aus, dass die Arbeitslosigkeit auf ihrem natürlichen Niveau ist und die Inflationsrate bei $\pi_t = 6\%$ liegt und $\alpha = 1$ beträgt. Die Zentralbank möchte nun - beginnend in der Periode 1 - die Arbeitslosenquote so lange um einen Prozentpunkt über ihrem natürlichen Niveau halten, bis die Inflationsrate bei (oder unter) 2% liegt.

- a) Gehen Sie von extrapolativen Erwartungen aus ($\pi_t^e = \pi_{t-1}$) und berechnen Sie die Inflationsrate für die kommenden drei Perioden. Wie viele Jahre Überschussarbeitslosigkeit sind nötig, um die Inflation auf das gewünschte Ziel zu reduzieren?

Einsetzen von $\alpha = 1$ und $\pi_t^e = \pi_{t-1}$ ergibt:

$$\pi_t = \pi_{t-1} - (u_t - u_n)$$

Folglich gilt in den Folgeperioden:

$$\begin{aligned}\pi_1 &= 6\% - 1\% = 5\% \\ \pi_2 &= 5\% - 1\% = 4\% \\ \pi_3 &= 4\% - 1\% = 3\%\end{aligned}$$

Da die Inflationsrate jedes Jahr um einen Prozentpunkt sinkt, werden 4 Jahre benötigt, um die Inflation auf 2% zu reduzieren.

Gehen Sie im Folgenden davon aus, dass alle Wirtschaftssubjekte das Inflationsziel der Zentralbank kennen. Sie sind sich allerdings nicht sicher, inwieweit die Zentralbank eine erhöhte Arbeitslosenquote in Kauf nehmen wird. Deshalb bilden sie Inflationserwartungen als gewichtetes Mittel aus dem Inflationsziel von 2% und der vergangenen Inflationsrate:

$$\pi_t^e = \lambda 2\% + (1 - \lambda)\pi_{t-1}$$

wobei λ die Gewichtung des Inflationsziels darstellt.

- b) Wie viele Jahre sind nötig, um die Inflationsrate auf 2% zu reduzieren, sofern $\lambda = 0,25$?

Nun werden die Erwartungen als gewichtetes Mittel aus dem Inflationsziel 2% und der vergangenen Inflation gebildet:

$$\pi_t^e = \lambda 2\% + (1 - \lambda)\pi_{t-1}, \quad \text{mit } \lambda = 0,25$$

Die neue Variante der Phillipskurve lautet:

$$\begin{aligned}\pi_t &= [0,25 * 2\% + (1 - 0,25) * \pi_{t-1}] - 1 * (u_t - u_n) \\ \pi_t &= [0,5\% + 0,75 * \pi_{t-1}] - 1\%\end{aligned}$$

Folglich gilt für die Inflation der folgenden Jahre:

$$\begin{aligned}\pi_1 &= [0,5\% + 0,75 * 6\%] - 1\% = 4\% \\ \pi_2 &= [0,5\% + 0,75 * 4\%] - 1\% = 2,5\% \\ \pi_3 &= [0,5\% + 0,75 * 2,5\%] - 1\% = 1,375\%\end{aligned}$$

Es sind also 3 Jahre nötig.

- c) Angenommen nach Ablauf eines Jahres sind die Wirtschaftssubjekte vom Inflationsziel der Zentralbank überzeugt. Ihre Inflationserwartungen sind dann $\pi_t^e = 2\%$. Ab welchem Jahr kann die Zentralbank die Arbeitslosenquote wieder auf ihr natürliches Niveau sinken lassen?

Im ersten Jahr ändert sich nichts und die Inflationsrate beträgt wieder 4%. Ab dem zweiten Jahr entspricht die Inflationserwartung aber dem Ziel, $\pi_2^e = 2\%$, und die Anpassung der Inflationsrate kann ohne eine Überschussarbeitslosigkeit erfolgen:

$$\begin{aligned}\pi_2 &= \pi_t^e - (u_t - u_n) \\ \pi_2 &= 2\% - (u_t - u_n) = 2\% - 0\% = 2\%\end{aligned}$$

Weil die Gewerkschaften/Arbeitnehmer in ihren Lohnverhandlungen das Inflationsziel berücksichtigen, muss lediglich in der ersten Periode die Arbeitslosigkeit erhöht werden.

6.6 Die Verlustfunktion der Zentralbank

Betrachten Sie folgende Verlustfunktion einer Zentralbank:

$$L = (Y - Y_n)^2 + \beta(\pi - \pi^*)^2,$$

mit Y : Einkommen/Produktion, Y_n : natürliches Produktionsniveau, π : Inflationsrate, π^* : Zielinflationsrate.

Gehen Sie davon aus, dass Y_n auf Eins normiert ist und die Zielinflationsrate $\pi^* = 2\%$ beträgt.

- a) Interpretieren Sie die Verlustfunktion. Gehen Sie hierbei auf die unterschiedlichen Ziele der Zentralbank sowie den Parameter β ein.

Die Zentralbank verfolgt zwei Ziele:

- *Inflationsziel*: Die Zentralbank möchte die Inflationsrate auf dem Zielniveau π^* stabilisieren.
- *Outputziel*: Gleichzeitig möchte die Zentralbank die Produktion auf ihrem natürlichen Niveau halten, weil Abweichungen der Produktion von ihrem natürlichen Niveau mit Veränderungen der Inflationsrate einhergehen.

Diese beiden Ziele können miteinander konkurrieren. Um die Inflationsrate zu stabilisieren, muss die Produktion zwar ihrem natürlichen Niveau entsprechen. Sollte die Inflationsrate aber zu hoch sein, muss die Zentralbank für eine gewisse Zeit die Produktion unter ihr natürliches Niveau bringen, damit aufgrund der höheren Arbeitslosigkeit die Lohnforderungen und somit die Inflationsrate fallen.

Gegeben diese Ziele, verursachen Abweichungen der tatsächlichen Werte von Produktion und Inflation von ihren Zielwerten daher Verluste. Diese Verluste werden durch die beiden quadrierten Klammern abgebildet. Eine Zentralbank könnte versuchen, die Inflationsrate immer auf ihrem Zielniveau zu halten, müsste bei einem plötzlichen und größeren Anstieg der Inflation (oder der Inflationserwartungen) dann aber in Kauf nehmen, dass sie die Produktion sehr stark reduzieren muss. Dies hätte hohe gesellschaftliche Kosten zur Folge, weil hierdurch die Arbeitslosigkeit zeitweise sehr stark ansteigen würde.

Der Parameter β gewichtet die beiden Ziele der Zentralbank und repräsentiert die Präferenzen der Zentralbank. Je höher der Wert für β , desto wichtiger ist der Zentralbank das Ziel einer Inflationsrate nahe π^* . Je niedriger der Wert für β , desto wichtiger ist es ihr die Produktion (bzw. das Einkommen) stabil zu halten (in der Nähe von Y_n).

- b) Berechnen Sie den Verlust für $\beta=0,25$, $\beta=1$ und $\beta=4$ für die folgenden Produktions- und Inflationswerte. Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

b1) $Y = 0,99$, $\pi = 2\%$

Für $\beta = 0,25$: $L = (0,99 - 1)^2 + 0,25(0,02 - 0,02)^2 = 0,01^2 = 0,0001$

Für $\beta = 1$: $L = (0,99 - 1)^2 + 1(0,02 - 0,02)^2 = 0,01^2 = 0,0001$

Für $\beta = 4$: $L = (0,99 - 1)^2 + 4(0,02 - 0,02)^2 = 0,01^2 = 0,0001$

Die Verluste sind für alle β -Werte identisch. Die Präferenz für eine Inflationsstabilisierung hat keinen Einfluss auf die Verlusthöhe, weil die Inflation ihrem Zielwert entspricht.

b2) $Y = 1$, $\pi = 3\%$.

Für $\beta = 0,25$: $L = (1 - 1)^2 + 0,25(0,03 - 0,02)^2 = 0,25 \cdot 0,01^2 = 0,000025$

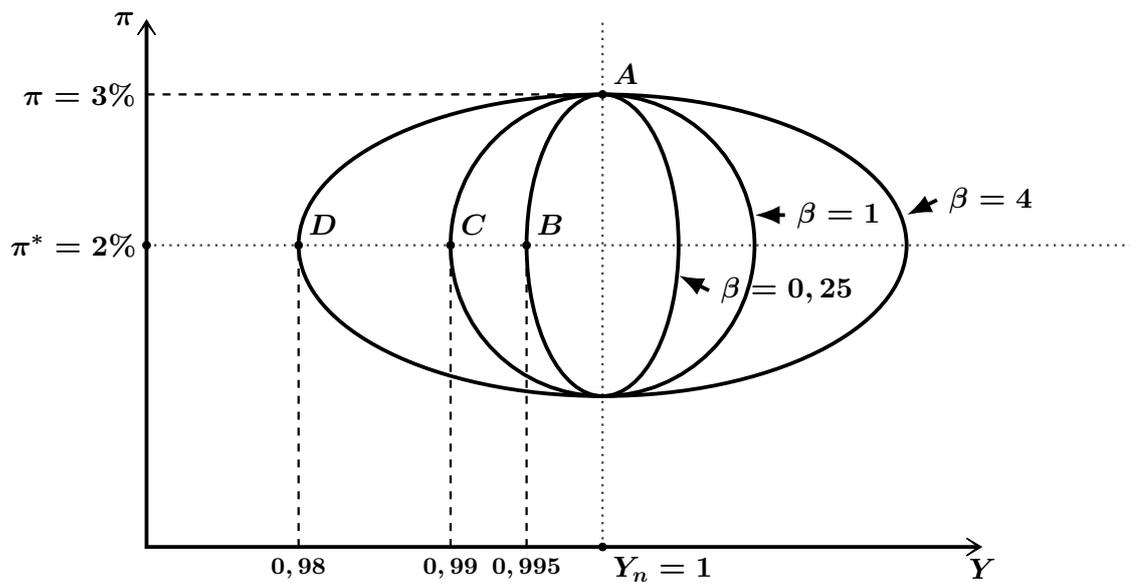
Für $\beta = 1$: $L = (1 - 1)^2 + 1(0,03 - 0,02)^2 = 1 \cdot 0,01^2 = 0,0001$

Für $\beta = 4$: $L = (1 - 1)^2 + 4(0,03 - 0,02)^2 = 4 \cdot 0,01^2 = 0,0004$

Die Verluste steigen mit dem β -Wert an. Da die Inflationsrate einen Prozentpunkt von ihrem Zielwert abweicht, ist der Verlust der Zentralbank höher, wenn die Präferenz für die Inflationsstabilisierung steigt.

Für $\beta = 1$ ist der Verlust mit Aufgabenteil a1) identisch, weil Output- und Inflationsziel gleich gewichtet sind und in a1) die Produktion ein Prozent vom Zielwert abweicht.

- c) Skizzieren Sie die Indifferenzkurven der drei Verlustfunktionen aus Aufgabenteil b) in ein (Y, π) -Diagramm und interpretieren Sie Ihr Ergebnis.



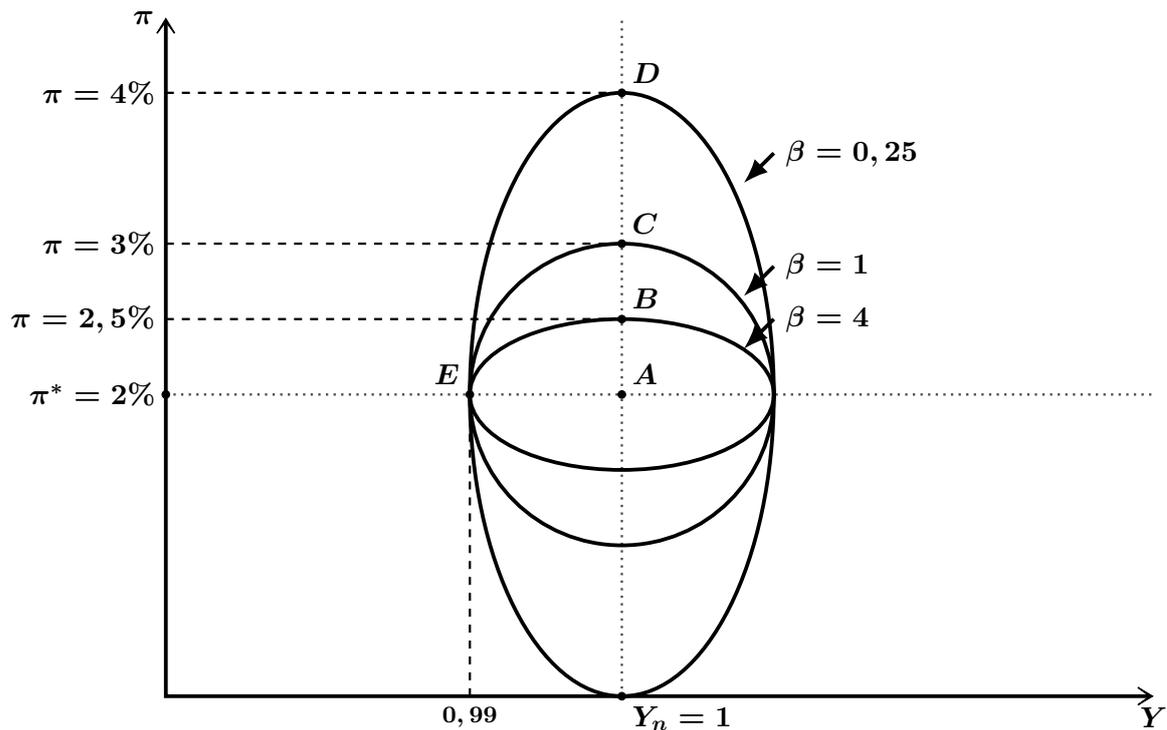
Interpretation: Punkt A repräsentiert die in b2) beschriebene Situation ($Y = 1, \pi = 3\%$). Alle Punkte auf einer Verlustellipse (Indifferenzkurve, Höhenlinie) repräsentieren Kombinationen von Produktion und Inflation, die für eine gegebene Präferenz der Zentralbank (β -Wert) mit dem gleichen Verlust einhergehen.

Für $\beta = 1$ sind die Ziele der Zentralbank gleich gewichtet. Sie ist daher indifferent zwischen Punkt A und Punkt C und wäre bereit die Produktion um ein Prozent zu senken, sofern die Inflation dann ebenfalls um einen Prozentpunkt fällt. Für die gegebene Präferenz der Zentralbank beträgt der Verlust in beiden Punkten $L = 0,0001$. Bei einer Gleichgewichtung der Ziele stellt die Verlustellipse einen Kreis dar.

Fällt die Präferenz für die Stabilisierung der Inflationsrate auf $\beta = 0,25$, ist die Zentralbank indifferent zwischen Punkt A und Punkt B . Sie wäre nun lediglich bereit die Produktion um ein halbes Prozent zu senken, um die Inflation um einen Prozentpunkt zu reduzieren. Da die Präferenz für eine Inflationsstabilisierung geringer ist, beträgt der Verlust in beiden Punkten nun $L = 0,000025$.

Steigt die Präferenz für die Stabilisierung der Inflationsrate hingegen auf $\beta = 4$, ist die Zentralbank indifferent zwischen Punkt A und Punkt D . Sie wäre nun sogar bereit die Produktion um zwei Prozent zu senken, um die Inflation um einen Prozentpunkt zu reduzieren. Da die Präferenz für eine Inflationsstabilisierung gestiegen ist, beträgt der Verlust in beiden Punkten nun $L = 0,0004$.

- d) Skizzieren Sie die Indifferenzkurven der Verlustfunktionen für $\beta = 0,25$, $\beta = 1$ und $\beta = 4$ bei einer Verlusthöhe von $L = 0,0001$ in ein (Y, π) -Diagramm und interpretieren Sie Ihr Ergebnis.



Interpretation: Im Punkt A entsprechen Inflation und Produktion ihren Zielwerten. Der Verlust ist daher Null.

$\beta = 1$:

Die Ellipse durch den Punkt C repräsentiert die Höhenlinie der Verlustfunktion für $\beta = 1$. Alle Kombinationen von Produktion und Inflation auf dieser Ellipse weisen den gleichen Verlust von $0,0001$ für diesen β -Wert auf.

In Punkt C entspricht die Produktion ihrem natürlichen Niveau, aber die Inflationsrate weicht einen Prozentpunkt von ihrem Zielwert ab. Für $\beta = 1$ beträgt der Verlust $0,0001$. In Punkt E entspricht die Inflation ihrem Zielwert, aber die Produktion liegt $0,01$ unter ihrem natürlichen Niveau. Für $\beta = 1$ beträgt der Verlust ebenfalls $0,0001$.

Die Zentralbank ist daher indifferent zwischen Punkt C und Punkt E . Sie würde eine Reduktion der Produktion um ein Prozent in Kauf nehmen, um die Inflationsrate um einen Prozentpunkt zu senken. Da beide Ziele der Zentralbank gleich gewichtet werden, stellt die Höhenlinie einen Kreis um den Punkt A mit Radius $0,01$ dar.

$\beta = 4$:

Die Ellipse durch den Punkt B repräsentiert die Höhenlinie der Verlustfunktion für $\beta = 4$. Alle Kombinationen von Produktion und Inflation auf dieser Ellipse weisen den gleichen Verlust von $0,0001$ für diesen β -Wert auf.

In Punkt B entspricht die Produktion ihrem natürlichen Niveau, aber die Inflationsrate weicht $0,5$ Prozentpunkte von ihrem Zielwert ab. Für $\beta = 4$ beträgt der Verlust $4 \cdot 0,005^2 = 0,0001$. In Punkt E entspricht die Inflation ihrem Zielwert, aber die Produktion liegt $0,01$ unter ihrem natürlichen Niveau. Hier beträgt der Verlust ebenfalls $0,0001$.

Die Zentralbank ist daher indifferent zwischen Punkt B und Punkt E . Sie würde nun eine Reduktion der Produktion um ein Prozent in Kauf nehmen, um die Inflationsrate lediglich um einen halben Pro-

zentpunkt zu senken. Da die Zentralbank eine größere Präferenz für die Stabilisierung der Inflation hat, ist die Höhenlinie gestaucht (im Vergleich zu $\beta = 1$).

$\beta = 0,25$:

Die Ellipse durch den Punkt D repräsentiert die Höhenlinie der Verlustfunktion für $\beta = 0,25$. Alle Kombinationen von Produktion und Inflation auf dieser Ellipse weisen den gleichen Verlust von 0,0001 für diesen β -Wert auf.

In Punkt D entspricht die Produktion ihrem natürlichen Niveau, aber die Inflationsrate weicht 2 Prozentpunkte von ihrem Zielwert ab. Für $\beta = 0,25$ beträgt der Verlust $0,25 \cdot 0,02^2 = 0,0001$. In Punkt E entspricht die Inflation ihrem Zielwert, aber die Produktion liegt 0,01 unter ihrem natürlichen Niveau. Hier beträgt der Verlust ebenfalls 0,0001.

Die Zentralbank ist daher indifferent zwischen Punkt D und Punkt E . Sie würde nun eine Reduktion der Produktion um ein Prozent nur dann in Kauf nehmen, wenn man hierdurch die Inflationsrate um zwei Prozentpunkte senken könnte. Da die Zentralbank eine größere Präferenz für die Stabilisierung der Produktion hat, ist die Höhenlinie gestreckt (im Vergleich zu $\beta = 1$).

6.7 Das IS-PC-MR Modell I

Betrachten Sie das folgende Modell:

$$\text{Verlustfunktion der Zentralbank: } L_t = (Y_t - Y_n)^2 + \beta(\pi_t - \pi^*)^2$$

$$\text{Phillipskurve: } \pi_t = \pi_t^e + \alpha(Y_t - Y_n),$$

$$\text{IS-Kurve: } Y_t = A - a r_t,$$

$$\text{Realzins: } r_t = i_t - \pi_{t+1}^e,$$

$$\text{Extrapolative Erwartungen: } \pi_t^e = \pi_{t-1},$$

mit L_t : Verlust (Loss), π_t : Inflation, π_t^e : Inflationserwartung, π_t^* : Inflationsziel, Y_t : Einkommen/Produktion, Y_n : Natürliches Produktionsniveau, r_t : Realzins und i_t : Nominalzins (jeweils im Jahr t).

- a) Zeigen Sie, dass die optimale Reaktion der Zentralbank auf Abweichungen von Inflation und Produktion von ihren Zielwerten durch die folgende Gleichung beschrieben wird:

$$Y_t = Y_n - \alpha\beta(\pi_t - \pi^*)$$

Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

Die Zentralbank beeinflusst mit ihrer Zinssetzung die Investitionen und somit das Produktionsniveau. Sie strebt das Produktionsniveau an, welches ihren Verlust minimiert:

$$\min_{\{Y_t\}} (Y_t - Y_n)^2 + \beta(\pi_t - \pi^*)^2$$

unter der Nebenbedingung (Phillipskurve)

$$\pi_t = \pi_t^e + \alpha(Y_t - Y_n)$$

Da die Phillipskurve die Inflationsrate in Abhängigkeit der Produktion bestimmt (für eine gegebene Inflationserwartung), muss diese als Nebenbedingung berücksichtigt werden.

Das Optimierungsproblem lässt sich vereinfachen, indem man die Nebenbedingung in die Zielfunkti-

on einsetzt und eine Optimierung ohne Nebenbedingungen durchführt:

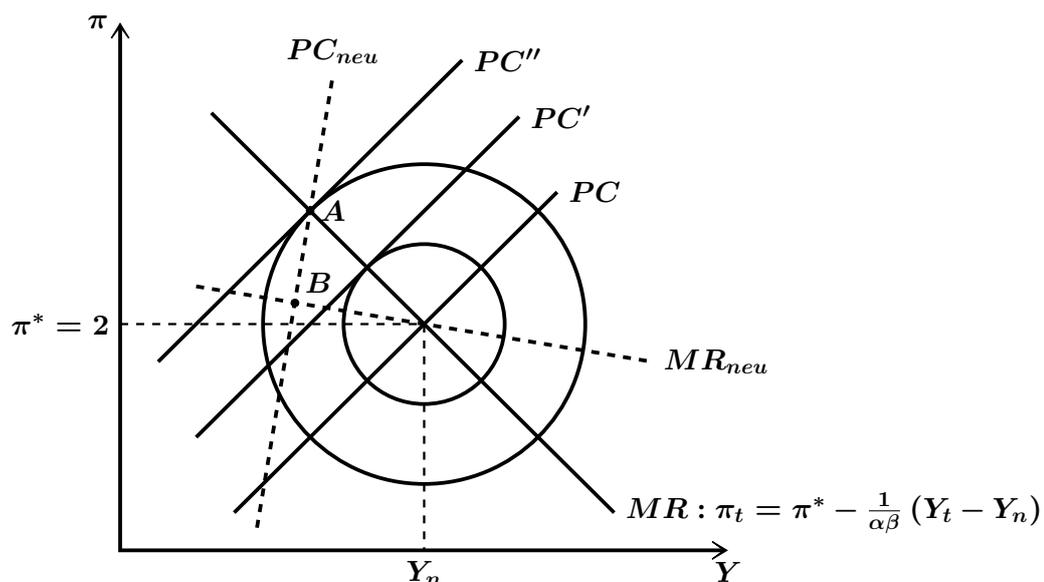
$$\min_{\{Y_t\}} (Y_t - Y_n)^2 + \beta \left(\underbrace{\pi_t^e + \alpha (Y_t - Y_n)}_{\pi_t} - \pi^* \right)^2$$

Die Optimalitätsbedingung dieses Problems entspricht der angegebenen Reaktionsfunktion:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L_t}{\partial Y_t} &= 2(Y_t - Y_n) + 2\beta(\pi_t^e + \alpha(Y_t - Y_n) - \pi^*)\alpha \stackrel{!}{=} 0 \\ \Leftrightarrow (Y_t - Y_n) &= -\alpha\beta(\pi_t - \pi^*) \\ \Leftrightarrow Y_t &= Y_n - \alpha\beta(\pi_t - \pi^*) \end{aligned}$$

Interpretation:

- Sollte die Inflation über ihrem Zielwert liegen ($\pi_t - \pi^* > 0$), wird die Zentralbank den Zins so wählen, dass die Produktion unter ihr natürliches Niveau fällt.
 - Die Veränderung der Produktion fällt umso stärker aus, je größer die Präferenz der Zentralbank für die Stabilisierung der Inflationsrate (β) ist und je größer der Einfluss der Produktion auf die Inflationsrate ausfällt (α). Wenn die Phillipskurve steiler verläuft, ist eine Reduktion der Inflationsrate mit geringeren Kosten (in Form von höherer Arbeitslosigkeit) verbunden. Der Konflikt zwischen Inflations- und Produktionsstabilisierung hat sich aus Sicht der Zentralbank verbessert. Da eine Veränderung der Produktion nun einen größeren Effekt auf die Inflationsrate hat, lässt sich eine Reduktion der Inflationsrate zu geringeren Kosten in Form von höherer Arbeitslosigkeit erreichen. Daher wird tendenziell stärker auf eine Veränderung der Inflationsrate reagiert (siehe auch kommende Teilaufgabe).
- b) Leiten Sie die Reaktionsfunktion der Zentralbank grafisch her und erklären Sie, warum diese flacher verläuft, wenn der Parameter α steigt.



Die Lage der Phillipskurve hängt von den Inflationserwartungen ab. Für höhere Inflationserwartungen verschiebt sich die Kurve nach oben ($PC \rightarrow PC' \rightarrow PC''$). Die Reaktionsfunktion verbindet für die verschiedenen Phillipskurven die Kombinationen von Inflation und Produktion, die mit dem geringsten

Verlust einhergehen. An diesen Punkten entspricht die Steigung der Phillipskurve der Steigung der Verlustellipsen.

Die Reaktionsfunktion lässt sich umformen zu $\pi_t = \pi_t^* - \frac{1}{\alpha\beta} (Y_t - Y_n)$. Die Kurve verläuft demnach flacher, wenn der Parameter α steigt (absolut gesehen fällt die Steigung). Grafisch drückt sich ein Anstieg in α in steileren Phillipskurven aus (PC_{neu}). Für gegebene Zentralbankpräferenzen ist es nun verlustminimierend, wenn man für die Senkung der Inflationsrate einen stärkeren Rückgang der Produktion in Kauf nimmt, weil die Inflationsrate stärker auf einen Produktionsrückgang reagiert (in Punkt B lässt sich eine geringere Verlustellipse erreichen im Vergleich zu Punkt A).

Wie in Aufgabenteil a) bereits erläutert hat sich der Konflikt zwischen der Stabilisierung von Produktion und Inflation aus Sicht der Zentralbank verbessert: Die Inflationsrate lässt sich nun mit geringeren Kosten (in Form von höherer Arbeitslosigkeit) reduzieren. Folglich nimmt man eine etwas höhere Arbeitslosigkeit in Kauf, weil dies eine deutlich stärkere Reduktion der Inflationsrate zur Folge hat.

Führen Sie für die folgenden Aufgabenteile einen Schockterm ε_t^π ein, der eine unvorhergesehene exogene Erhöhung der Inflation repräsentiert. Das Gesamtmodell wird mit den folgenden Gleichungen beschrieben:

$$\text{Phillipskurve: } \pi_t = \pi_{t-1} + \alpha (Y_t - Y_n) + \varepsilon_t^\pi,$$

$$\text{IS-Kurve: } Y_t = A - a r_t,$$

$$\text{Realzins: } r_t = i_t - \pi_t,$$

$$\text{Reaktionsfunktion: } Y_t = Y_n - \alpha\beta (\pi_t - \pi^*)$$

Gehen Sie von folgender Parametrisierung aus:

$$\pi^* = 2\%, Y_n = 1, A = 1,08, \beta = 1, \alpha = 1, a = 2$$

In der Ausgangssituation ($t=0$) befinde sich die Volkswirtschaft im Gleichgewicht:

$$\pi_0^e = \pi_0 = \pi^*, Y = Y_n, \varepsilon_0^\pi = 0$$

c) Berechnen Sie den natürlichen Realzins sowie den Nominalzins der Ausgangssituation.

Der natürliche Realzins beträgt:

$$\begin{aligned} Y_n &= 1,08 - 2 r_n \\ \Leftrightarrow r_n &= \frac{1,08 - Y_n}{2} = \frac{0,08}{2} = 0,04 = 4\% \end{aligned}$$

Bei einer Inflationserwartung von 2% beträgt der Nominalzins dann 6%:

$$i_0 = r_n + \pi^e = r_n + \pi^* = 4\% + 2\% = 6\%$$

d) In der folgenden Periode steigt die Inflation aufgrund eines einmaligen und unvorhergesehenen Inflationsschock in $t=1$: $\varepsilon_1^\pi = 2\%$. Berechnen Sie die Entwicklung von Inflation, Produktion sowie Real- und Nominalzinsen in den folgenden beiden Perioden. Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

Periode 1:

Der Inflationsschock verschiebt die Phillipskurve:

$$\pi_1 = \pi_0 + \alpha (Y_1 - Y_n) + \varepsilon_1^\pi = 0,04 + \alpha (Y_1 - Y_n)$$

Die Zentralbank wird nun den drohenden Anstieg der Inflationsrate mindern wollen, indem sie den Zins erhöht, um so die Produktion zu reduzieren (und damit verbunden die Arbeitslosigkeit zu erhöhen).

Da die Inflationsrate in Periode 1 vom Produktionsniveau abhängt, müssen wir die Phillipskurve in Kombination mit der Reaktionsfunktion der Zentralbank verwenden, um das gewünschte Produktionsniveau zu berechnen. Es geht letztlich darum, dass folgende Gleichungssystem zu lösen:

$$\begin{aligned}\pi_1 &= \pi_0 + \alpha(Y_1 - Y_n) + \varepsilon_1^\pi \\ Y_1 &= Y_n - \alpha\beta(\pi_1 - \pi^*)\end{aligned}$$

Hierzu kann man die Phillipskurve in die Reaktionsfunktion der Zentralbank einsetzen (oder umgekehrt):

$$\begin{aligned}Y_1 &= Y_n - \alpha\beta(\pi_1 - \pi^*) \\ \Leftrightarrow Y_1 &= Y_n - \alpha\beta(\pi_0 + \alpha(Y_1 - Y_n) + \varepsilon_1^\pi - \pi^*) \\ \Leftrightarrow Y_1 &= Y_n - \alpha^2\beta(Y_1 - Y_n) - \alpha\beta(\pi_0 + \varepsilon_1^\pi - \pi^*) \\ \Leftrightarrow (1 + \alpha^2\beta)Y_1 &= (1 + \alpha^2\beta)Y_n - \alpha\beta(\pi_0 + \varepsilon_1^\pi - \pi^*) \\ \Leftrightarrow Y_1 &= Y_n - \frac{\alpha\beta}{1 + \alpha^2\beta}(\pi_0 + \varepsilon_1^\pi - \pi^*) \\ \Leftrightarrow Y_1 &= 1 - \frac{1 \cdot 1}{1 + 1^2 \cdot 1}(0,02 + 0,02 - 0,02) \\ \Leftrightarrow Y_1 &= 1 - \frac{1}{2} \cdot 0,02 = 0,99\end{aligned}$$

Die Produktion sollte also um 1% fallen. Die Inflationsrate steigt dann auf:

$$\pi_1 = 0,04 + 1(0,99 - 1) = 0,03 = 3\%.$$

Interpretation: Da der Einfluss der Produktionslücke auf die Inflationsrate hier gerade $\alpha = 1$ entspricht, und Output- und Inflationsziel gleich gewichtet werden ($\beta = 1$), nimmt die Zentralbank einen Rückgang der Produktion um ein Prozent in Kauf, damit der Anstieg der Inflationsrate um einen Prozentpunkt reduziert wird (die Inflation steigt nur auf 3% statt auf 4%).

Der Realzins muss daher steigen:

$$\begin{aligned}Y_1 &= A - a r_1 \\ \Leftrightarrow r_1 &= \frac{A - Y_1}{a} = \frac{1,08 - 0,99}{2} = \frac{0,09}{2} = 0,045 = 4,5\%\end{aligned}$$

Der Nominalzins muss daher auf 7,5% erhöht werden:

$$i_1 = r_1 + \pi_1^e = r_1 + \pi_1 = 4,5\% + 3\% = 7,5\%$$

Periode 2:

Die Produktion wird nur langsam wieder erhöht, weil die Inflationserwartungen immer noch zu hoch sind:

$$\begin{aligned}Y_2 &= Y_n - \frac{\alpha\beta}{1 + \alpha^2\beta}(\pi_1 - \pi^*) \\ &= 1 - 0,5(0,03 - 0,02) = 0,995\end{aligned}$$

Die Inflationsrate in Periode 2 entspricht:

$$\pi_2 = 3\% + 1(0,995 - 1) = 2,5\%$$

Interpretation: Da $\alpha = \beta = 1$, hält die Zentralbank die Produktion 0,5 Prozent unter und die Inflationsrate 0,5 Prozentpunkte über ihren jeweiligem Zielwert. Die Produktion steigt somit wieder um 0,5 Prozentpunkte, während die Inflationsrate um 0,5 Prozentpunkte fällt (jeweils im Vergleich zur Vorperiode).

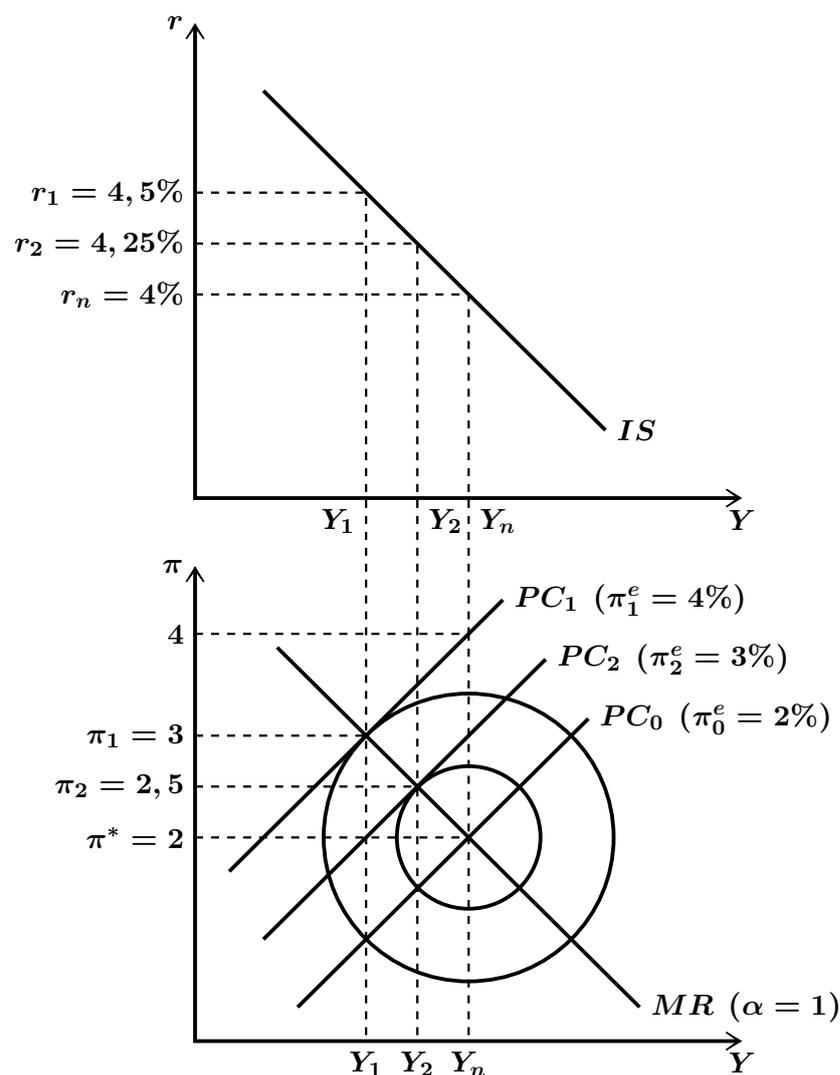
Der Realzins in Periode 2 kann nun wieder etwas gesenkt werden:

$$\begin{aligned} Y_2 &= A - a r_2 \\ \Leftrightarrow r_2 &= \frac{A - Y_2}{a} = \frac{1,08 - 0,995}{2} = \frac{0,085}{2} = 0,0425 = 4,25\% \end{aligned}$$

Auch der Nominalzins kann aufgrund der gesunkenen Inflationserwartung ebenfalls langsam wieder fallen:

$$i_2 = r_2 + \pi_2^e = r_2 + \pi_2 = 4,25\% + 2,5\% = 6,75\%$$

- e) Skizzieren Sie die Indifferenzkurven sowie die geldpolitische Reaktionsfunktion aus Aufgabenteil d) in einem (Y, π) -Diagramm. Zeichnen Sie darüber auch die IS-Kurve in Abhängigkeit vom Realzins.



6.8 Das IS-PC-MR Modell II

- a) Betrachten Sie das Modell aus Aufgabe 6.7, gehen Sie nun aber davon aus, dass die Steigung der Phillipskurve $\alpha = 2$ beträgt. Wiederholen Sie Aufgabenteil 6.7d) und vergleichen Sie die Ergebnisse.

Periode 1:

Die Reaktion der Zentralbank fällt nun anders aus, weil sich der Einfluss der Produktionslücke auf die Inflationsrate verändert hat:

$$\begin{aligned} Y_1 &= Y_n - \frac{\alpha\beta}{1 + \alpha^2\beta} (\pi_0 + \varepsilon_1^\pi - \pi^*) \\ \Leftrightarrow Y_1 &= 1 - \frac{2 \cdot 1}{1 + 2^2 \cdot 1} (0,02 + 0,02 - 0,02) \\ \Leftrightarrow Y_1 &= 1 - \frac{2}{5} \cdot 0,02 = 0,992 \end{aligned}$$

Die Produktion soll nun also lediglich um 0,8% gesenkt werden. Die Inflationsrate steigt trotzdem schwächer an:

$$\pi_1 = 0,04 + 2(0,992 - 1) = 0,04 - 0,016 = 2,4\%$$

Interpretation: Weil der Einfluss der Produktion auf die Inflationsrate gestiegen ist, reicht eine Reduktion um 0,8% aus, um den Anstieg der Inflationsrate um sogar 1,6 Prozentpunkte zu mindern.

Der Realzins muss daher auch nicht mehr so stark ansteigen wie zuvor:

$$\begin{aligned} Y_1 &= A - a r_1 \\ \Leftrightarrow r_1 &= \frac{A - Y_1}{a} = \frac{1,08 - 0,992}{2} = \frac{0,088}{2} = 0,044 = 4,4\% \end{aligned}$$

Bei einer Inflation von $\pi_1 = 2,4\%$ muss der Nominalzins daher lediglich auf 6,8% erhöht werden:

$$i_1 = r_1 + \pi_1^e = r_1 + \pi_1 = 4,4\% + 2,4\% = 6,8\%$$

Periode 2:

Weil durch den geringeren Inflationsanstieg auch die Inflationserwartungen geringer sind, kann die Zentralbank in der zweiten Periode einen stärkeren Produktionsanstieg zulassen:

$$\begin{aligned} Y_2 &= Y_n - \frac{\alpha\beta}{1 + \alpha^2\beta} (\pi_1 - \pi^*) \\ &= 1 - \frac{2}{5} (0,024 - 0,02) = 0,9984 \end{aligned}$$

Die Inflationsrate in Periode 2 entspricht dann:

$$\pi_2 = 2,4\% + 2(0,9984 - 1) = 2,08\%$$

Der Realzins in Periode 2 kann nun wieder etwas gesenkt werden:

$$\begin{aligned} Y_2 &= A - a r_2 \\ \Leftrightarrow r_2 &= \frac{A - Y_2}{a} = \frac{1,08 - 0,9984}{2} = \frac{0,0816}{2} = 0,0408 = 4,08\% \end{aligned}$$

Bei einer Inflationserwartung von lediglich $\pi_3^e = \pi_2 = 2,08\%$ kann der Nominalzins ebenfalls gesenkt

werden:

$$i_2 = r_2 + \pi_3^e = r_2 + \pi_2 = 4,08\% + 2,08\% = 6,16\%$$

b) Berechnen Sie die Verluste für Aufgabenteil a sowie für 6.7d). Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

Die Verluste in 6.6d) betragen:

$$L_1 = (Y_1 - Y_n)^2 + (\pi_1 - \pi^*)^2 = (-0,01)^2 + (0,01)^2 = 0,0001 + 0,0001 = 0,0002$$

$$\begin{aligned} L_2 &= (Y_2 - Y_n)^2 + (\pi_2 - \pi^*)^2 = (-0,005)^2 + (0,005)^2 = 0,000025 + 0,000025 \\ &= 0,00005 \end{aligned}$$

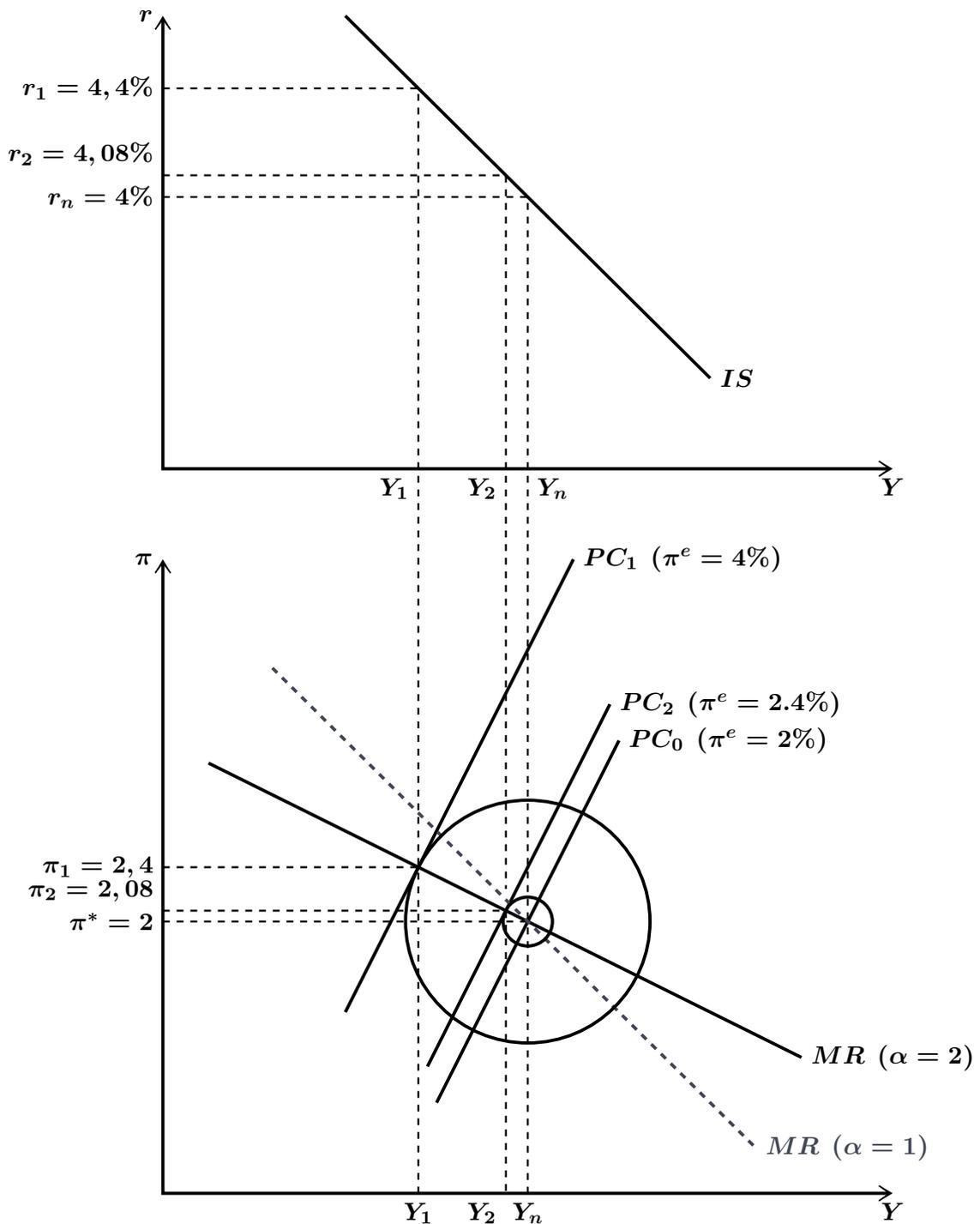
Die Verluste mit der neuen Phillipskurve fallen dagegen geringer aus:

$$L_1 = (Y_1 - Y_n)^2 + (\pi_1 - \pi^*)^2 = (-0,008)^2 + (0,004)^2 = 0,000064 + 0,000016 = 0,00008$$

$$\begin{aligned} L_2 &= (Y_2 - Y_n)^2 + (\pi_2 - \pi^*)^2 = (-0,0016)^2 + (0,0008)^2 = 0,00000256 + 0,00000064 \\ &= 0,0000032 \end{aligned}$$

Interpretation: Da die Phillipskurve steiler verläuft, lässt sich die Inflationsrate mit einem geringeren Rückgang der Produktion reduzieren. Die Zentralbank erreicht bei gleichen Präferenzen geringere Verlustellipsen, weil sich der Konflikt zwischen Produktions- und Inflationsstabilisierung verbessert hat. Bei gleicher Inflationserwartung lassen sich daher sowohl eine geringere Inflation wie auch ein geringerer Rückgang der Produktion erreichen.

- c) Skizzieren Sie die Indifferenzkurven sowie die geldpolitische Reaktionsfunktion aus Aufgabenteil a) in einem (Y, π) -Diagramm. Zeichnen Sie darüber auch die IS-Kurve in Abhängigkeit vom Realzins.



- d) Vergleichen Sie Ihr Ergebnis aus c) mit dem aus Aufgabe 6.7.

Da sich der Konflikt zwischen der Stabilisierung von Produktion und Inflation verbessert hat, kann die Zentralbank geringere Verlustellipsen erreichen (im Vergleich zu Aufgabe 6.7). Bei gleicher IS -Kurve muss der Realzins daher nicht mehr so stark ansteigen.

6.9 Das IS-PC-MR Modell III

- a) Betrachten Sie das Modell aus Aufgabe 1, gehen Sie nun aber davon aus, dass die Zentralbank eine stärkere Präferenz für eine Inflationsvermeidung hat ($\beta=4$). Wiederholen Sie Aufgabenteil 6.7d) und vergleichen Sie die Ergebnisse.

Periode 1:

Die Reaktion der Zentralbank fällt nun stärker aus, weil sie eine größere Präferenz für Inflationsstabilisierung hat:

$$\begin{aligned} Y_1 &= Y_n - \frac{\alpha\beta}{1+\alpha^2\beta} (\pi_0 + \varepsilon_t^\pi - \pi^*) \\ \Leftrightarrow Y_1 &= 1 - \frac{1 \cdot 4}{1+1^2 \cdot 4} (0,02 + 0,02 - 0,02) \\ \Leftrightarrow Y_1 &= 1 - \frac{4}{5} \cdot 0,02 = 0,984 \end{aligned}$$

Die Produktion wird daher um 1,6% reduziert. Die Inflationsrate steigt nun lediglich auf

$$\pi_1 = 0,04 + (0,984 - 1) = 0,04 - 0,016 = 2,4\%$$

Interpretation: Weil die Zentralbank eine größere Präferenz für Inflationsstabilisierung hat, wird die Produktion stärker reduziert, damit die Inflationsrate schwächer ansteigt.

Der Realzins muss daher stärker ansteigen:

$$\begin{aligned} Y_1 &= A - a r_1 \\ \Leftrightarrow r_1 &= \frac{A - Y_1}{a} = \frac{1,08 - 0,984}{2} = \frac{0,096}{2} = 0,048 = 4,8\% \end{aligned}$$

Da die Inflation nun aber entschiedener bekämpft wird und die Inflationserwartungen lediglich $\pi_2^e = \pi_1 = 2,4\%$ betragen, muss der Nominalzins lediglich auf 7,2% erhöht werden:

$$i_1 = r_1 + \pi_1 = 4,8\% + 2,4\% = 7,2\%$$

Periode 2:

Da die Inflationserwartungen bereits stärker gefallen sind, kann die Produktion in der zweiten Periode bereits wieder etwas stärker ansteigen:

$$\begin{aligned} Y_2 &= Y_n - \frac{\alpha\beta}{1+\alpha^2\beta} (\pi_1 - \pi^*) \\ &= 1 - \frac{4}{5} (0,024 - 0,02) = 0,9968 \end{aligned}$$

Die Inflationsrate in Periode 2 entspricht

$$\pi_2 = 2,4\% + (0,9968 - 1) = 2,08\%$$

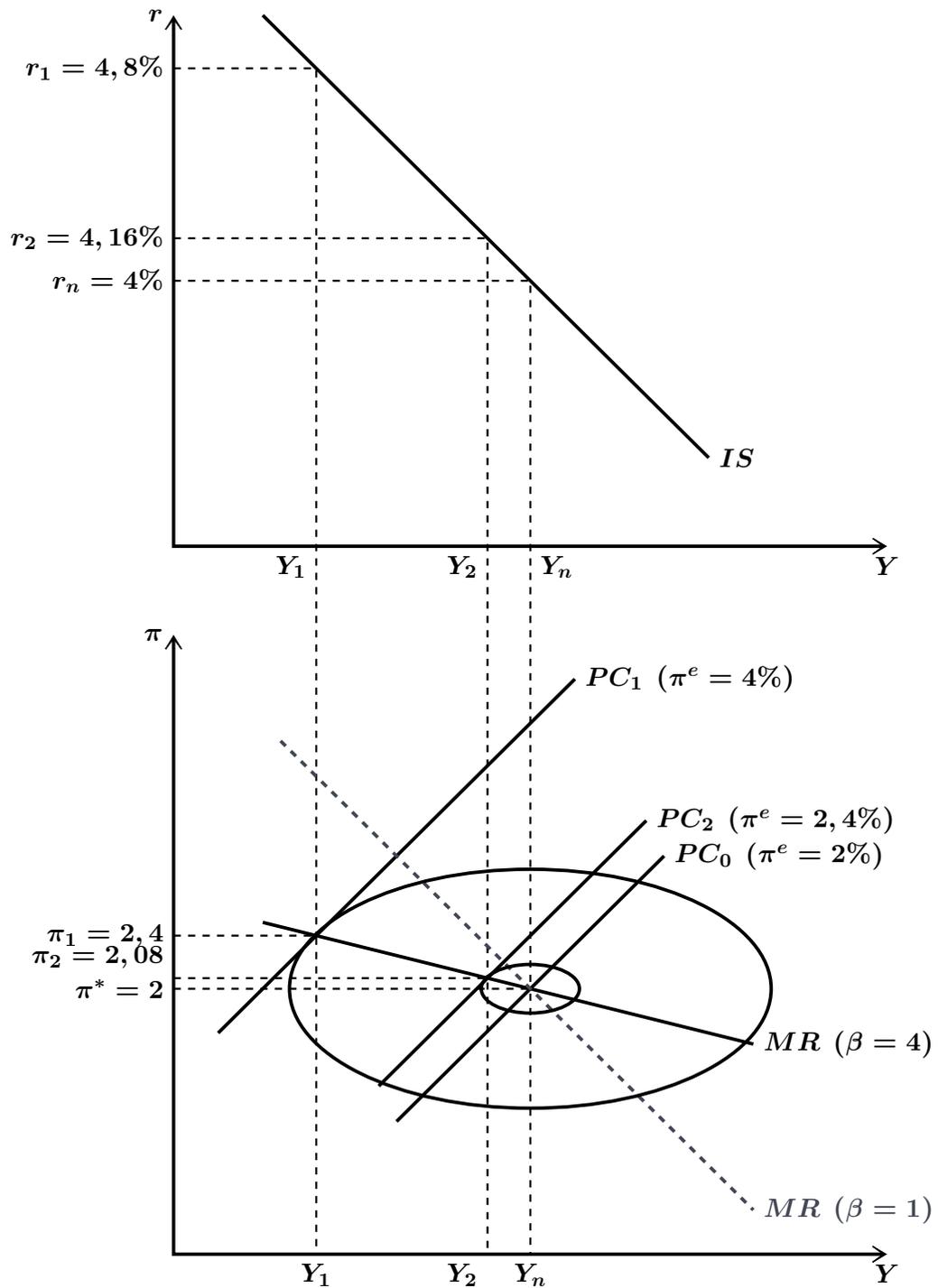
Der Realzins in Periode 2 kann wiederum etwas fallen:

$$r_2 = \frac{A - Y_2}{a} = \frac{1,08 - 0,9968}{2} = \frac{0,0832}{2} = 0,0416 = 4,16\%$$

Ebenso wie der Nominalzins:

$$i_2 = r_2 + \pi_3^e = r_2 + \pi_2 = 4,16\% + 2,08\% = 6,24\%$$

- b) Skizzieren Sie die Indifferenzkurven sowie die geldpolitische Reaktionsfunktion aus Aufgabenteil a) in einem (Y, π) -Diagramm. Zeichnen Sie darüber auch die IS-Kurve in Abhängigkeit vom Realzins.



6.10 Das IS-PC-MR Modell mit Zeitverzögerungen und Taylor-Regel

Betrachten Sie das folgende Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft:

$$\text{Verlustfunktion der Zentralbank: } L_t = (Y_{t+1} - Y_n)^2 + \beta(\pi_{t+2} - \pi^*)^2,$$

$$\text{Phillipskurve: } \pi_t = \pi_t^e + \alpha(Y_{t-1} - Y_n),$$

$$\text{IS-Kurve: } Y_t = A - a r_{t-1} + \varepsilon_t^Y,$$

$$\text{Taylor-Regel: } r_t = \gamma_\pi (\pi_t - \pi^*) + \gamma_y (Y_t - Y_n) + r_n,$$

$$\text{Realzins: } r_t = i_t - \pi_{t+1}^e,$$

$$\text{Extrapolative Erwartungen: } \pi_t^e = \pi_{t-1},$$

mit L : Verlust (Loss), π : Inflation, π^e : Inflationserwartung, Y : Einkommen, r : Realzins, i : Nominalzins und ε^Y : Nachfrageschock, π^* : Zielinflationsrate, Y_n : Natürliches Produktionsniveau, r_n : Natürlicher Realzins (jeweils mit Jahr t).

Die Reaktionskoeffizienten in der Taylor-Regel folgen aus der Minimierung der Verlustfunktion und sind gegeben durch:

$$\gamma_\pi = \frac{\alpha\beta}{a(1+\alpha^2\beta)}, \quad \gamma_y = \alpha\gamma_\pi.$$

Gehen Sie von folgender Parametrisierung aus:

$$\pi^* = 2\%, Y_n = 1, A = 1,04, \beta = 1, \alpha = 1, a = 1, \varepsilon_0^Y = 0$$

In der Ausgangssituation ($t=0$) befindet sich die Volkswirtschaft im Gleichgewicht.

- a) In Periode 1 verschlechtert sich einmalig und unerwartet das Investitionsklima: $\varepsilon_1^Y = -0,04$. Berechnen Sie Inflation, Produktion sowie Nominal- und Realzinsen der nächsten drei Perioden.

Vorweg: Der natürliche Realzins entspricht $r_n = A - Y_n = 4\%$. Die Koeffizienten der Taylor-Regel betragen jeweils 0,5:

$$\gamma_\pi = \frac{1 \cdot 1}{1(1+1^2 \cdot 1)} = \frac{1}{2}, \quad \gamma_y = 1 \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

Periode 1:

Die Verschlechterung des Investitionsklimas führt zu einem Rückgang der Produktion. Da diese vom Realzins der Vorperiode abhängt, fällt sie um 4%:

$$Y_1 = A - a r_0 + \varepsilon_1^Y = 1,04 - 0,04 - 0,04 = 0,96$$

Da die Inflationsrate nun aber von der Produktionslücke der Vorperiode abhängt, bleibt diese zunächst konstant:

$$\pi_1 = \pi_1^e + \alpha(Y_0 - Y_n) = \pi_0 + (Y_0 - Y_n) = 2\% + 0\% = 2\%$$

Die Zentralbank senkt aufgrund der negativen Produktionslücke den Nominalzins, um die Produktion in der folgenden Periode wieder zu erhöhen und dem erwarteten Fall der Inflationsrate entgegenzuwirken:

$$\begin{aligned} i_1 &= \pi_1 + \gamma_\pi (\pi_1 - \pi^*) + \gamma_y (Y_1 - Y_n) + r_n \\ &= 2\% + 0,5 \cdot 0\% + 0,5(0,96 - 1) + 4\% = 2\% - 2\% + 4\% = 4\% \end{aligned}$$

Der Realzins beträgt demnach

$$r_1 = i_1 - \pi_1 = 4\% - 2\% = 2\%$$

Periode 2:

Da sich das Investitionsklima nur in der ersten Periode verschlechtert, gilt nun wieder die ursprüngliche IS-Kurve. Da der Realzins der Vorperiode gesunken ist, steigt die Produktion entsprechend:

$$Y_2 = A - a r_1 = 1,04 - 0,02 = 1,02$$

Da die Inflationsrate von der Produktionslücke der Vorperiode abhängt, fällt die Inflation dennoch unter ihr Zielniveau:

$$\pi_2 = \pi_2^e + \alpha (Y_1 - Y_n) = \pi_1 + (Y_1 - Y_n) = 2\% - 4\% = -2\%$$

Die Zentralbank erhöht nun zwar langsam wieder den Realzins, weil die positive Produktionslücke in der nächsten Periode die Inflationsrate erhöhen wird, muss aufgrund der negativen Inflationsrate den Nominalzins aber weiter senken:

$$\begin{aligned} i_2 &= \pi_2 + \gamma_\pi (\pi_2 - \pi^*) + \gamma_y (Y_2 - Y_n) + r_n \\ &= -2\% + 0,5 \cdot (-2\% - 2\%) + 0,5 (1,02 - 1) + 4\% = -2\% - 2\% + 1\% + 4\% = 1\% \end{aligned}$$

Der Realzins steigt dennoch auf 3%:

$$r_2 = i_2 - \pi_2 = 1\% + 2\% = 3\%$$

Periode 3:

Da der Realzins der Vorperiode wieder etwas gestiegen ist, fällt die Produktion entsprechend:

$$Y_3 = A - a r_2 = 1,04 - 0,03 = 1,01$$

Da die Inflationsrate von der Produktionslücke der Vorperiode abhängt, steigt die Inflation weiter und nähert sich so ihrem Zielniveau:

$$\pi_3 = \pi_3^e + \alpha (Y_2 - Y_n) = \pi_2 + (Y_2 - Y_n) = -2\% + 2\% = 0\%$$

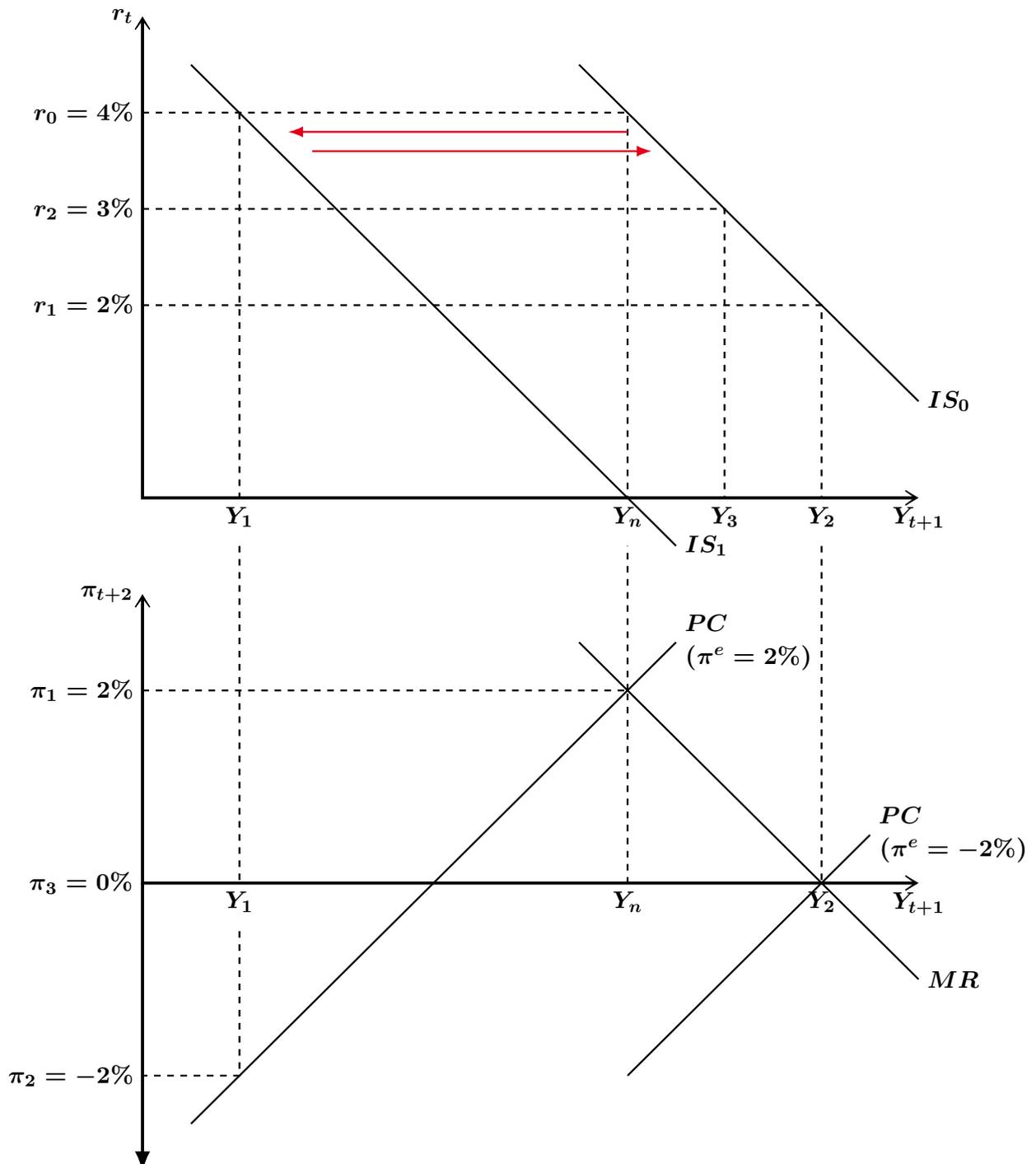
Die Zentralbank erhöht weiterhin langsam den Realzins, um die Produktionslücke zu schließen. Daher erhöht sie entsprechend den Nominalzins:

$$\begin{aligned} i_3 &= \pi_3 + \gamma_\pi (\pi_3 - \pi^*) + \gamma_y (Y_3 - Y_n) + r_n \\ &= 0\% + 0,5 \cdot (0\% - 2\%) + 0,5 (1,01 - 1) + 4\% = 0\% - 1\% + 0,5\% + 4\% = 3,5\% \end{aligned}$$

Da die Inflationsrate Null beträgt, steigt der Realzins ebenfalls auf 3,5%:

$$r_3 = i_3 - \pi_3 = 3,5\% - 0\% = 3,5\%$$

- b) Zeichnen Sie Aufgabenteil a) in zwei übereinanderliegende Diagramme. Im unteren Diagramm sollen die Phillipskurven sowie die Reaktionsfunktion der Zentralbank eingezeichnet werden und im oberen Diagramm die IS-Kurven.



- c) Wie würde die Zentralbank reagieren, wenn sie lediglich die Inflationsrate stabilisieren wollte? Berechnen Sie die Reaktionen von Nominal- und Realzins in der ersten Periode.

Die Zentralbank kann in Periode 1 mit einer Zinsveränderung reagieren, damit aber erst die Produktion in Periode 2 sowie die Inflation in Periode 3 beeinflussen. Sie wählt den Zins nun so, dass die Produktion in Periode 2 (Y_2) mit der Zielinflation in Periode 3 einhergeht. Hierbei berücksichtigt sie,

dass die Inflationserwartung der dritten Periode $\pi_3^e = \pi_2 = -2\%$ entspricht:

$$\begin{aligned}\pi_3 &= \pi_2 + (Y_2 - Y_n) = -2\% + (Y_2 - Y_n) \stackrel{!}{=} 2\% \\ \Leftrightarrow Y_2 &= Y_n - \pi_2 + 2\% = 1 + 2\% + 2\% = 1,04\end{aligned}$$

Die IS-Kurve bestimmt nun den Realzins und die Inflationsrate den Nominalzins:

$$\begin{aligned}Y_2 &= A - a r_1 \\ \Leftrightarrow r_1 &= \frac{A - Y_2}{a} = 1,04 - 1,04 = 0\% \\ i_1 &= r_1 + \pi_2^e = r_1 + \pi_1 = 0\% + 2\% = 2\%\end{aligned}$$

Die Zinsreaktion würde bei einem reinen Inflationsziel also deutlich stärker ausfallen, weil man bereit wäre, eine große (positive) Produktionslücke in Kauf zu nehmen, um die Inflation auf dem Zielwert zu halten.

d) Wie bewerten Sie die „Cold Turkey“-Strategie der Zentralbank aus Aufgabenteil c)?

Um das Ziel einer möglichst raschen Rückkehr zur Zielinflationsrate zu erreichen, muss die Zentralbank die Produktion stärker erhöhen. Da es sich um einen negativen Investitionsschock handelt, ist die drastische Reaktion der Zentralbank also nicht mit hohen gesellschaftlichen Kosten in Form hoher Arbeitslosigkeit verbunden (im Gegenteil: die Arbeitslosigkeit sinkt temporär). Die Strategie ist in diesem Fall gesamtwirtschaftlich also zu begrüßen.

Anmerkung: Das Beispiel zeigt, warum eine Zentralbank sich nicht stumpf an eine Regel bindet, die sie in jeder Situation anwendet. Tatsächlich gibt es auch asymmetrische Taylor-Regeln, in der die Zentralbank bei einem Rückgang der Produktion stärker reagiert als bei einem Anstieg.

e) Leiten Sie eine Taylor-Regel für die „Cold Turkey“-Strategie der Zentralbank (reines Inflationsziel, keine Präferenz für Produktionsstabilisierung) aus Aufgabenteil c) her.

Wie in Aufgabenteil c) würde die Zentralbank in Periode t mit einer Zinsveränderung reagieren, um die Produktion in Periode $t+1$ auf das Niveau zu bringen, welches zu einer Inflation auf Zielniveau in Periode $t+2$ führt:

$$\begin{aligned}\pi_{t+2} &= \pi_{t+1} + \alpha (Y_{t+1} - Y_n) \stackrel{!}{=} \pi^* \\ \Leftrightarrow Y_{t+1} &= Y_n - \frac{1}{\alpha} (\pi_{t+1} - \pi^*) \\ \Leftrightarrow Y_{t+1} &= Y_n - \frac{1}{\alpha} (\pi_t + \alpha (Y_t - Y_n) - \pi^*)\end{aligned}$$

Der Realzins folgt dann aus der IS-Kurve:

$$r_t = \frac{A - Y_{t+1}}{a}$$

Die Taylor-Regel würde bei reinem Inflationsziel daher wie folgt aussehen:

$$\begin{aligned}i_t &= \pi_t + r_t \\ &= \pi_t + \frac{A - Y_{t+1}}{a} \\ &= \pi_t + \frac{A - \left(Y_n - \frac{1}{\alpha} (\pi_t + \alpha (Y_t - Y_n) - \pi^*) \right)}{a}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \pi_t + \frac{A - Y_n}{a} + \frac{1}{a\alpha} (\pi_t + \alpha (Y_t - Y_n) - \pi^*) \\
&= \pi_t + \frac{1}{a\alpha} [(\pi_t - \pi^*) + \alpha (Y_t - Y_n)] + r_n
\end{aligned}$$

Anmerkung: Der neue Reaktionsparameter entspricht dem Grenzwert von γ_π für $\beta \rightarrow \infty$ wie folgende Umformung zeigt:

$$\begin{aligned}
\gamma_\pi &= \frac{\alpha\beta}{a(1+\alpha^2\beta)} = \frac{\alpha\beta}{a\alpha\beta\left(\frac{1}{\alpha\beta} + \alpha\right)} = \frac{1}{a\left(\alpha + \frac{1}{\alpha\beta}\right)} \\
\Rightarrow \lim_{\beta \rightarrow \infty} \gamma_\pi &= \frac{1}{a\alpha}
\end{aligned}$$

6.11 Das IS-PC-MR Modell mit Zeitverzögerungen und Taylor-Regel II

Betrachten Sie das folgende Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft:

Verlustfunktion der Zentralbank: $L_t = (Y_{t+1} - Y_n)^2 + \beta(\pi_{t+2} - \pi^*)^2$,

Phillipskurve: $\pi_t = \pi_t^e + \alpha(Y_{t-1} - Y_n)$,

IS-Kurve: $Y_t = A - a r_{t-1} + \varepsilon_t^Y$,

Taylor-Regel: $r_t = \gamma_\pi(\pi_t - \pi^*) + \gamma_y(Y_t - Y_n) + r_n$,

Realzins: $r_t = i_t - \pi_{t+1}^e$,

Extrapolative Erwartungen: $\pi_t^e = \pi_{t-1}$,

mit L : Verlust (Loss), π : Inflation, π^e : Inflationserwartung, Y : Einkommen, r : Realzins, i : Nominalzins und ε^Y : Nachfrageschock, π^* : Zielinflationrate, Y_n : Natürliches Produktionsniveau, r_n : Natürlicher Realzins (jeweils mit Jahr t).

Die Reaktionskoeffizienten in der Taylor-Regel folgen aus der Minimierung der Verlustfunktion und sind gegeben durch:

$$\gamma_\pi = \frac{\alpha\beta}{a(1+\alpha^2\beta)}, \quad \gamma_y = \alpha\gamma_\pi.$$

Gehen Sie von folgender Parametrisierung aus:

$$\pi^* = 2\%, Y_n = 1, A = 1,05, \beta = 1, \alpha = 1, a = 1, \varepsilon_0^Y = 0$$

In der Ausgangssituation ($t=0$) befindet sich die Volkswirtschaft im Gleichgewicht.

- a) Berechnen sie den gleichgewichtigen Realzins sowie den Nominalzins in der Ausgangssituation ($t=0$).

Im Gleichgewicht gilt $Y = Y_n$. Aus der IS-Kurve folgt dann:

$$r_n = \frac{A - Y_n}{a} = \frac{1,05 - 1}{1} = 5\%$$

Da die Volkswirtschaft sich im Gleichgewicht befindet ($\pi = \pi_{t+1}^e = \pi^* = 2\%$), beträgt der Nominalzins:

$$i_0 = r_n + \pi^* = 5\% + 2\% = 7\%$$

- b) In Periode 1 verbessert sich einmalig und unerwartet das Investitionsklima: $\varepsilon_1^Y = 0,02$. Berechnen Sie Inflation, Produktion sowie Nominal- und Realzinsen in Periode 1. *Hinweis:* Berechnen

Sie für die Verwendung der Taylor-Regel zunächst die beiden Reaktionskoeffizienten γ_π und γ_y .

Die Verbesserung des Investitionsklimas führt zu einem Anstieg der Produktion. Da diese vom Realzins der Vorperiode abhängt, steigt sie um 2%:

$$Y_1 = A - a r_0 + \varepsilon_t^I = 1,05 - 0,05 + 0,02 = 1,02$$

Da die Inflationsrate von der Produktionslücke der Vorperiode abhängt, bleibt diese zunächst konstant:

$$\pi_1 = \pi_1^e + \alpha (Y_0 - Y_n) = \pi_0 + 0,5 \cdot (Y_0 - Y_n) = 2\% + 0\% = 2\%$$

Die Zentralbank senkt aufgrund der negativen Produktionslücke den Realzins, um die Produktion in der folgenden Periode wieder zu erhöhen und dem erwarteten Fall der Inflationsrate entgegenzuwirken:

$$\begin{aligned} r_1 &= \gamma_\pi (\pi_1 - \pi^*) + \gamma_y (Y_1 - Y_n) + r_n \\ &= \gamma_\pi (\pi_1 - \pi^*) + \left(\frac{\alpha^2 \beta}{a(1 + \alpha^2 \beta)} \right) (Y_1 - Y_n) + r_n \\ &= \left(\frac{1^2 \cdot 1}{1(1 + 1^2 \cdot 1)} \right) (1,02 - 1) + 5\% \\ &= \frac{1}{2} (0,02) + 5\% = 1\% + 5\% = 6\% \end{aligned}$$

Da die Inflationserwartung in der folgenden Periode der heutigen Inflation von 2% entspricht, folgt für den Nominalzins:

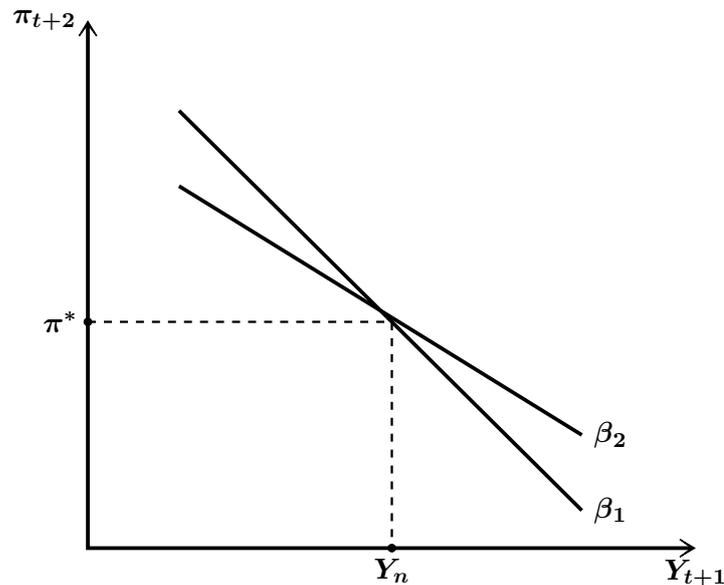
$$i_1 = r_1 + \pi_1 = 6\% + 2\% = 8\%$$

- c) Erklären Sie, wie sich Produktion und Inflation in der zweiten Periode entwickeln werden. Begründen Sie Ihre Antwort.

Da die Produktion vom Realzins der Vorperiode abhängt, wird die Produktion fallen, weil der Realzins in der Vorperiode gestiegen ist.

Da die Inflation von der Produktionslücke der Vorperiode abhängt, wird die Inflationsrate steigen, weil die Produktionslücke in der Vorperiode positiv war.

- d) Zeichnen Sie die geldpolitische Reaktionsfunktion der Zentralbank für zwei unterschiedliche β -Wert in die folgende Abbildung ($\beta_1 < \beta_2$). Begründen Sie, warum sich die Reaktionsfunktion ändert.



Mit steigender Präferenz für Inflationsvermeidung (β steigt) verläuft die Reaktionsfunktion flacher (dreht sich gegen den Uhrzeigersinn), weil die Zentralbank höhere Produktionslücke in Kauf nimmt, um die Differenz zwischen tatsächlicher Inflationsrate und Zielinflation zu verringern.

6.12 Dynamische Inkonsistenz

Betrachten Sie das folgende Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft:

$$\text{Verlustfunktion der Zentralbank: } L_t = (u_t - u^*)^2 + \beta(\pi_t - \pi^*)^2,$$

$$\text{Phillipskurve: } \pi_t = \pi_t^e - \alpha(u_t - u_n),$$

$$\text{Zielarbeitslosenquote: } u^* = \lambda u_n, \quad 0 \leq \lambda < 1,$$

mit L : Verlust (Loss), π : Inflation, π^e : Inflationserwartung, u : Arbeitslosenquote, π^* : Zielinflationsrate, u^* : Zielarbeitslosenquote, u_n : natürliche Arbeitslosenquote (jeweils mit Jahr t).

Gehen Sie davon aus, dass die Zentralbank über ihre Zinssetzung die Arbeitslosigkeit steuern kann (und so bei gegebenen Inflationserwartungen eine Kombination von Inflation und Arbeitslosigkeit wählt). In der Ausgangssituation entspricht die Inflation dem Zielwert und die Arbeitslosigkeit ihrem natürlichen Niveau ($\pi_0 = \pi^*$, $u_0 = u_n$).

- a) Berechnen Sie die optimale Reaktionsfunktion der Zentralbank, sofern diese ihren Verlust minimieren möchte. Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

Das Optimierungsproblem der Zentralbank lautet:

$$\min_{u_t} L_t = (u_t - u^*)^2 + \beta(\pi_t - \pi^*)^2$$

u.d.N.

$$\pi_t = \pi_t^e - \alpha(u_t - u_n)$$

Durch Einsetzen der Phillipskurve in die Zielfunktion ergibt sich:

$$\min_{u_t} L_t = \left(u_t - \underbrace{\lambda u_n}_{u^*} \right)^2 + \beta \left(\underbrace{\pi_t^e - \alpha (u_t - u_n)}_{\pi_t} - \pi^* \right)^2$$

Die optimale Reaktion der Zentralbank entspricht daher:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L_t}{\partial u_t} &= 2(u_t - \lambda u_n) + 2\beta \underbrace{(\pi_t^e - \alpha(u_t - u_n) - \pi^*)}_{\pi_t - \pi^*} (-\alpha) \stackrel{!}{=} 0 \\ \Leftrightarrow u_t &= \lambda u_n + \alpha\beta (\pi_t - \pi^*) \end{aligned}$$

Interpretation:

Wenn die Inflationsrate über ihrem Zielwert liegt ($\pi_t - \pi^* > 0$), erhöht die Zentralbank (über steigende Zinsen) die Arbeitslosigkeit, um die Inflationsrate zu senken. Die optimale Arbeitslosigkeit fällt umso größer aus,

- je größer λ , weil hierdurch die Zielarbeitslosigkeit steigt,
- je größer α , weil bei steigendem α die Inflationsrate bei gleichem Anstieg der Arbeitslosigkeit stärker verringert werden kann,
- je größer β , weil β die Präferenz für Inflationsvermeidung repräsentiert.

Gehen Sie für die weiteren Teilaufgaben von folgender Parametrisierung aus:

$$\alpha = 0,5, \beta = 4, \lambda = 0,5, \pi^* = 2\%, u_n = 4\%$$

- b) Berechnen Sie die Arbeitslosenquoten und Inflationsraten der folgenden 2 Perioden unter der Annahme extrapolativen Erwartungen ($\pi_t^e = \pi_{t-1}$). Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

Periode 1:

Da die Erwartungen extrapolativ gebildet werden, entspricht die Inflationserwartung der Zielinflation: $\pi_1^e = \pi^* = 2\%$ und die Phillipskurve lautet:

$$\pi_1 = \pi_1^e - \alpha (u_1 - u_n) = 2\% - \alpha (u_1 - u_n)$$

Für diese gegebene Inflationserwartung ist es für die Zentralbank nun optimal, die Arbeitslosenquote unter das natürliche Niveau zu bringen und eine Abweichung der Inflation von ihrem Zielwert in Kauf zu nehmen. Um dies zu erkennen, setzen wir die optimale Reaktionsfunktion der Zentralbank in die Phillipskurve ein:

$$\begin{aligned} \pi_1 &= \pi_1^e - \alpha (u_1 - u_n) \\ \Leftrightarrow \pi_1 &= \pi_1^e - \alpha (\lambda u_n + \alpha\beta (\pi_1 - \pi^*) - u_n) \\ \Leftrightarrow (1 + \alpha^2\beta) \pi_1 &= \pi_1^e + \alpha(1 - \lambda)u_n + \alpha^2\beta\pi^* \\ \Leftrightarrow \pi_1 &= \frac{\alpha^2\beta}{1 + \alpha^2\beta}\pi^* + \frac{1}{1 + \alpha^2\beta}\pi_0 + \frac{\alpha(1 - \lambda)}{1 + \alpha^2\beta}u_n \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \left(\frac{0,5^2 \cdot 4}{1 + 0,5^2 \cdot 4} \right) \pi^* + \left(\frac{1}{1 + 0,5^2 \cdot 4} \right) \cdot 2\% + \left(\frac{0,5 \cdot (1 - 0,5)}{1 + 0,5^2 \cdot 4} \right) 4\% \\
&= \frac{1}{2} \cdot 2\% + \frac{1}{2} \cdot 2\% + \frac{1}{8} \cdot 4\% = 2\% + 0,5\% = 2,5\%
\end{aligned}$$

Die Arbeitslosenquote entspricht demnach:

$$u_1 = \lambda u_n + \alpha \beta (\pi_1 - \pi^*) = 0,5 \cdot 4\% + 0,5 \cdot 4 \cdot 0,5\% = 2\% + 1\% = 3\%$$

Periode 2:

In der zweiten Periode entsprechen die Inflationserwartungen der Inflation der Vorperiode: $\pi_2^e = \pi_1 = 2,5\%$. Für diese gegebenen Inflationserwartung, ist der optimale Punkt auf der Phillipskurve gegeben durch:

$$\begin{aligned}
\pi_2 &= \frac{1}{2} \pi^* + \frac{1}{2} \pi_1 + \frac{1}{8} u_n \\
&= \frac{1}{2} \cdot 2\% + \frac{1}{2} \cdot 2,5\% + \frac{1}{8} \cdot 4\% = 1\% + 1,25\% + 0,5\% = 2,75\%
\end{aligned}$$

Die Arbeitslosenquote entspricht demnach:

$$u_2 = \lambda u_n + \alpha \beta (\pi_2 - \pi^*) = 0,5 \cdot 4\% + 0,5 \cdot 4 \cdot 0,75\% = 2\% + 1,5\% = 3,5\%$$

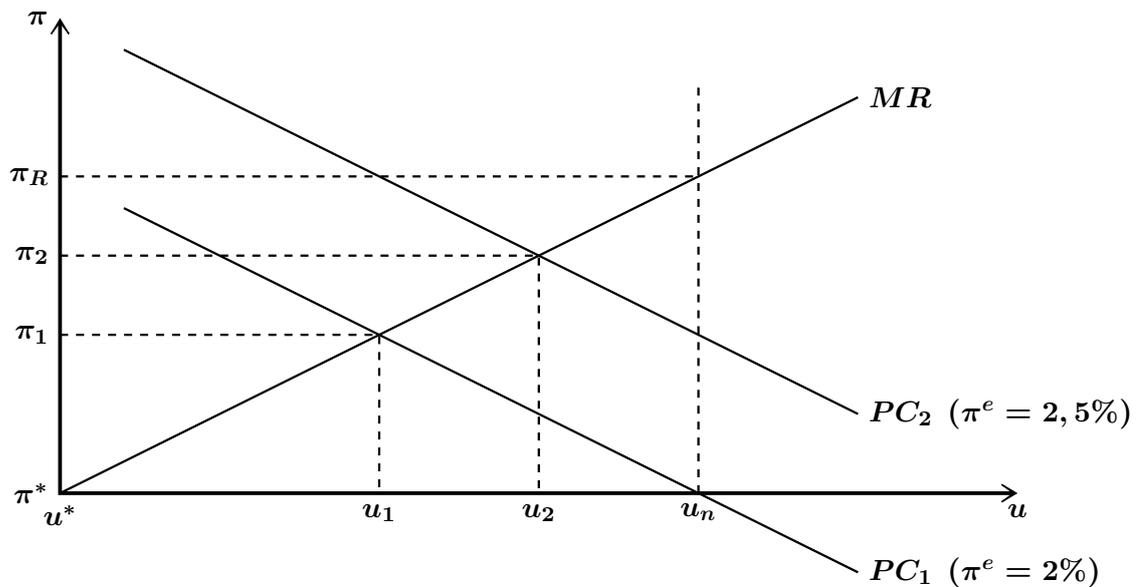
Interpretation:

In der Ausgangssituation (bei Inflationserwartungen von 2%) ist es für die Zentralbank optimal die Arbeitslosigkeit unter ihr natürliches Niveau zu bringen, um den Verlust zu verringern. Weil sie eine Zielarbeitslosigkeit unter ihrem natürlichem Niveau anstrebt, hat sie den Anreiz eine Kombination auf der Phillipskurve zu wählen, bei der die Inflationsrate über ihrem Zielwert liegt.

Hierdurch steigen aber die Inflationserwartungen der folgenden Periode. Dies führt zu einem weiteren Anstieg der Inflationsrate und es ist für die Zentralbank nun optimal, die Arbeitslosigkeit wieder etwas ansteigen zu lassen.

Da die Zentralbank die Arbeitslosenquote nicht langfristig unter ihr natürliches Niveau bringen kann, steigen Inflation und Arbeitslosigkeit ab der zweiten Periode an (bis die Arbeitslosigkeit ihr natürliches Niveau erreicht hat). Der Anreiz, über die Bereitschaft eine höhere Inflationsrate in Kauf zu nehmen, um die Arbeitslosenquote unter ihr natürliches Niveau zu senken, führt langfristig lediglich zu einer höheren Inflationsrate.

- c) Skizzieren Sie Aufgabenteil b) in ein (u, π) -Diagramm. Zeichnen Sie auch die optimale Reaktionsfunktion der Zentralbank ein.



Anmerkung: Der Einfachheit halber wurde das Diagramm so verschoben, dass der Ursprung den Punkt (π^*, u^*) darstellt (und nicht wie üblicherweise den Punkt $(0, 0)$).

- d) Berechnen Sie den „Inflation Bias“ (Differenz zwischen gleichgewichtiger Inflation und Zielwert) und zeichnen Sie die gleichgewichtige Inflationsrate in Ihre Skizze aus Aufgabenteil b) ein.

Im Gleichgewicht muss die subjektive Inflationserwartung (der Arbeitnehmer) mit der objektiven Inflationserwartung (aus dem Modell) übereinstimmen:

$$\begin{aligned} \pi^e & \stackrel{!}{=} \pi \\ \pi^e & = \left(\frac{\alpha^2 \beta}{1 + \alpha^2 \beta} \right) \pi^* + \left(\frac{1}{1 + \alpha^2 \beta} \right) \pi^e + \left(\frac{\alpha(1-\lambda)}{1 + \alpha^2 \beta} \right) u_n \\ \Leftrightarrow \underbrace{\left(\frac{1 - \frac{1}{1 + \alpha^2 \beta}}{\frac{\alpha^2 \beta}{1 + \alpha^2 \beta}} \right)}_{\frac{\alpha^2 \beta}{1 + \alpha^2 \beta}} \pi^e & = \left(\frac{\alpha^2 \beta}{1 + \alpha^2 \beta} \right) \pi^* + \left(\frac{\alpha(1-\lambda)}{1 + \alpha^2 \beta} \right) u_n \\ \Leftrightarrow \pi^e & = \pi^* + \left(\frac{1-\lambda}{\alpha\beta} \right) u_n \\ & = 2\% + \left(\frac{(1-0,5)}{0,5 \cdot 4} \right) 4\% = 2\% + 1\% = 3\% \end{aligned}$$

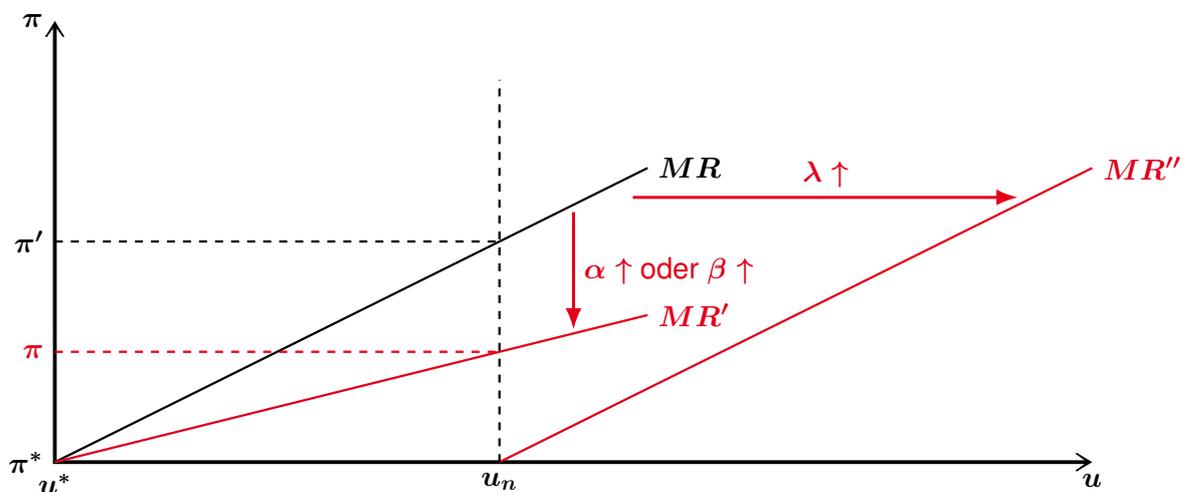
Da die Inflation im Gleichgewicht mit ihrer Erwartung übereinstimmen muss, beträgt die Inflationsrate, die mit einer rationalen Erwartungsbildung vereinbar ist, demnach $\pi_R = 3\%$. Der Inflation Bias beträgt demnach 1% .

Anmerkung: Da man weiß, dass die Arbeitslosigkeit im Gleichgewicht ihrem natürlichen Niveau entsprechen muss, kann man $u_t = u_n$ auch in die Reaktionsfunktion der Zentralbank einsetzen und hierüber den Inflation Bias berechnen:

$$\begin{aligned} u_n & = \lambda u_n + \alpha\beta (\pi_t - \pi^*) \\ \Leftrightarrow (1-\lambda) u_n & = \alpha\beta (\pi_t - \pi^*) \\ \Leftrightarrow \pi_t & = \pi^* + \left(\frac{1-\lambda}{\alpha\beta} \right) u_n \end{aligned}$$

- e) Erklären Sie den Einfluss von α , β und λ auf die gleichgewichtige Inflationsrate. Skizzieren Sie eine Veränderung dieser Parameter in ein (u, π) -Diagramm.

- Wenn α steigt, verläuft die Phillipskurve steiler (die negative Steigung ist absolut größer). Die Kosten einer Inflationsverringerung sind dann kleiner, weil ein geringerer Anstieg der Arbeitslosigkeit notwendig ist, um die Inflationsrate zu senken. Die Zentralbank wird daher stärker auf Veränderungen der Inflationsrate reagieren. Die geldpolitische Reaktionsfunktion verläuft flacher (MR') und der Inflation Bias sinkt.
- Wenn β steigt, hat die Zentralbank eine größere Präferenz, Inflation zu vermeiden. Sie wird daher auch hier stärker auf Veränderungen der Inflationsrate reagieren. Die geldpolitische Reaktionsfunktion verläuft ebenfalls flacher (MR') und der Inflation Bias sinkt.
- Wenn λ steigt, rückt die Zielarbeitslosenquote (u^*) näher an das natürliche Niveau (u_n). Die Reaktionsfunktion der Zentralbank verschiebt sich nach rechts und der Inflation Bias sinkt. Für $\lambda = 1$ verläuft die Reaktionsfunktion durch den Punkt (u_n, π^*) und der Inflation Bias ist Null (MR'').



f) Was könnte man tun, um den „Inflation Bias“ möglichst gering zu halten?

Da für einen höheren λ -Wert der Inflation Bias sinkt, könnte man argumentieren, dass eine Zentralbank möglichst unabhängig gestaltet sein sollte, damit sie nicht der Versuchung erliegt, durch eine expansive Geldpolitik die Arbeitslosigkeit unter das natürliche Niveau zu senken. Unabhängigkeit könnte so die Glaubwürdigkeit der Zentralbank erhöhen und dazu beitragen, dass die Wirtschaftssubjekte nicht mehr davon ausgehen, dass die Zentralbank versuchen könnte, sie zu täuschen. Wenn die Zentralbank regelmäßig ihr Inflationsziel einhält, erlangt sie zudem Reputation und erhöht ebenfalls ihre Glaubwürdigkeit.

Da mit steigendem β -Wert der Inflation Bias sinkt, könnte auch man für ein möglichst konservatives Zentralbankgremium plädieren, welches eine hohe Präferenz für Inflationsvermeidung besitzt.

Wahr oder falsch

Für alle Aussagen gilt die ceteris paribus Klausel. Kreuzen Sie die wahren Aussagen an.

a) Preissetzung

Betrachten Sie folgende Preissetzungskurve des Unternehmenssektors für eine geschlossene Volkswirtschaft:

$$P = (1 + \mu_P) \frac{W}{A},$$

mit P : Preisniveau, μ_P : Gewinnaufschlag, W : gesamtwirtschaftliches Lohnniveau, A : Arbeitsproduktivität.

Gehen Sie davon aus, dass das gesamtwirtschaftliche Einkommen Y nach der Verteilungsrechnung des BIP auf Lohn- und Profiteinkommen aufgeteilt werden kann:

$$Y = \Pi + \frac{W}{P} N,$$

mit Π : Profiteinkommen und N : Arbeitsstunden.

- Eine Erhöhung der Produktivität führt zu einer Steigerung des Reallohns.
- Für $A = 2$ und $\mu = 0,25$ beträgt der Reallohn 1,6.
- Folgt die Lohnentwicklung der Produktivität plus der Zielinflationsrate, $\% \Delta W = \% \Delta A + \pi^*$, entspricht die prozentuale Preisveränderung gerade der Zielinflation π^* .
- Ein Anstieg des Gewinnaufschlags μ hat keinen Einfluss auf den Anteil der Profite am gesamtwirtschaftlichen Einkommen.
- Mit steigenden Nominallohnen steigt der Anteil der Lohneinkommen am gesamtwirtschaftlichen Einkommen.

b) Preissetzung II

Betrachten Sie folgende Preissetzungskurve des Unternehmenssektors für eine geschlossene Volkswirtschaft:

$$P = (1 + \mu_P)(1 + \nu) \frac{W}{A},$$

$$W = AP^e f(u), \quad \partial f / \partial u < 0$$

mit μ_P den Gewinnaufschlag, ν das Verhältnis der Kosten für ausländische Vorprodukte zu den Lohnstückkosten, W das gesamtwirtschaftliche nominale Lohnniveau und $A = Y/N$ die Arbeitsproduktivität darstellen. Gehen Sie davon aus, dass das gesamtwirtschaftliche Einkommen Y nach der Verteilungsrechnung des BIP auf Lohn- und Profiteinkommen aufgeteilt werden kann:

$$Y = \Pi + \frac{W}{P}N,$$

mit Π : Profiteinkommen und N : Arbeitsstunden.

Gehen Sie von folgender Parametrisierung aus: $\mu_P = 0,25$.

- Die Lohnquote (Anteil der Löhne am gesamtw. Einkommen) beträgt 0,8.
- Ein Anstieg der Produktivität erhöht den Reallohn und die Lohnquote.
- Ein Anstieg der Arbeitslosenquote senkt das Preisniveau und erhöht den Reallohn.
- Ein Anstieg der Produktivität senkt das Preisniveau und erhöht den Reallohn.
- Ein Anstieg des erwarteten Preisniveaus erhöht den Nominallohn und das Preisniveau. Die Lohnquote verändert sich hierdurch nicht.

c) Phillipskurve

Betrachten Sie die folgende Phillipskurve: $\pi_t = \pi_t^e - 2(u_t - u_n)$ mit π : Inflationsrate, π^e : erwartete Inflationsrate, u : Arbeitslosenquote, u_n : natürliche Arbeitslosenquote (jeweils mit Jahr t).

- (×) Folgen die Inflationserwartungen der vergangenen Inflation ($\pi_t^e = \pi_{t-1}$), muss die tatsächliche Arbeitslosenquote einen halben Prozentpunkt über der natürlichen liegen, um die Inflationsrate um einen Prozentpunkt zu senken.
- () Beträgt die tatsächliche Arbeitslosigkeit 5% und entspricht die tatsächliche Inflation der Inflationserwartung, beträgt die natürliche Arbeitslosenquote 10%.
- () Eine Arbeitslosenquote unterhalb des natürlichen Niveaus ist nur möglich, wenn die Inflationserwartungen über der tatsächlichen Inflation liegen.
- () Die natürliche Arbeitslosigkeit kann durch eine expansive Geldpolitik kurzfristig gesenkt werden, kehrt langfristig aber wieder zu ihrem Ausgangsniveau zurück.
- (×) Um die Inflationsrate zu senken kann die Zentralbank den Zinssatz erhöhen, um die Investitionen zu senken und eine Überschussarbeitslosigkeit zu erzeugen ($u_t > u_n$), welche die Arbeitnehmer in ihren Lohnverhandlungen diszipliniert.

d) IS-PC-MR Modell

Betrachten Sie das folgende Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft:

$$\text{Verlustfunktion der Zentralbank: } L_t = (Y_t - Y_n)^2 + \beta(\pi_t - \pi^*)^2$$

$$\text{Phillipskurve: } \pi_t = \pi_t^e + \alpha(Y_t - Y_n)$$

$$\text{IS-Kurve: } Y_t = A - a r_t$$

$$\text{Realzins: } r_t = i_t - \pi_{t+1}^e$$

$$\text{Adaptive Erwartungen: } \pi_t^e = \theta \pi_{t-1} + (1 - \theta) \pi_{t-1}^e$$

mit L : Verlust (Loss), π : Inflation, π^e : Inflationserwartung, Y : Einkommen/Produktion, r : Realzins, i : Nominalzins, $\pi^* = 2\%$: Zielinflation und $Y_n = 1$: Natürliches Produktionsniveau (jeweils mit Jahr t).

Gehen Sie davon aus, dass die Zentralbank ihren Verlust mit Hilfe des Nominalzinses minimiert.

- (×) Wenn β steigt, ist die Zentralbank bereit, eine höhere Arbeitslosigkeit in Kauf zu nehmen, um die Inflationsrate auf ihrem Zielniveau zu stabilisieren.
- () Die Indifferenzkurven der Zentralbank stellen in einem (Y, π) -Diagramm Kreise um den Punkt $(1, 2\%)$ dar.
- (×) Wenn α steigt, ist die Zentralbank bei einer gegebenen Inflationsrate $\pi_t > \pi^*$ bereit, die Produktion stärker zu senken, um die Inflationsrate zu reduzieren.
- (×) Für $a = 0,5$ und $A = 1,02$ beträgt der natürliche Realzins $r_n = 4\%$.
- () Der Realzins in diesem Modell entspricht $r_t = i_t - \pi_t$.

e) Crowding Out im IS-PC-MR Modell

Betrachten Sie das folgende Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft:

$$\text{Verlustfunktion der Zentralbank: } L_t = (Y_t - Y_n)^2 + \beta(\pi_t - \pi^*)^2,$$

$$\text{Phillipskurve: } \pi_t = \pi_t^e + \alpha(Y_t - Y_n),$$

$$\text{IS-Kurve: } Y_t = A - a r_t + \varepsilon_t^G,$$

$$\text{Realzins: } r_t = i_t - \pi_{t+1}^e,$$

$$\text{Extrapolative Erwartungen: } \pi_t^e = \pi_{t-1},$$

mit L : Verlust (Loss), π : Inflation, π^e : Inflationserwartung, Y : Einkommen, r : Realzins, i : Nominalzins und ε^G : Staatsausgabenschock, π^* : Zielinflationsrate, Y_n : Natürliches Produktionsniveau, r_n : Natürlicher Realzins, α , β , a und A : nicht-negative Parameter (jeweils mit Jahr t).

In der Ausgangssituation ($t=0$) befindet sich die Volkswirtschaft im Gleichgewicht.

- () Eine dauerhafte Erhöhung der Staatsausgaben ($\varepsilon_t^G > 0$ für alle $t > 0$) senkt den natürlichen Realzins und führt so zu einer stetig ansteigenden Inflation, sofern $a > 0$.
- () Für $a = 0$ lässt sich die Inflationsrate nur durch eine dauerhafte Senkung der Staatsausgaben ($\varepsilon_t^G < 0$ für alle $t > 0$) reduzieren.
- (×) Eine dauerhafte Senkung der Staatsausgaben ($\varepsilon_t^G < 0$ für alle $t > 0$) steigert die privaten Investitionen, wenn diese negativ vom Realzins abhängen ($a > 0$).
- (×) Für $\alpha = 0$ ist jedes Produktionsniveau mit einer dauerhaft stabilen Inflationsrate vereinbar.
- () Eine einmalige Erhöhung der Staatsausgaben ($\varepsilon_1^G > 0$, $\varepsilon_t^G = 0$ für alle $t > 1$) führt zu einer dauerhaften Erhöhung des natürlichen Realzinses, sofern $a > 0$.

f) Das IS-PC-MR Modell mit Zeitverzögerungen und Taylor-Regel

Betrachten Sie das folgende Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft:

$$\text{Verlustfunktion der Zentralbank: } L_t = (Y_{t+1} - Y_n)^2 + \beta(\pi_{t+2} - \pi^*)^2$$

$$\text{Phillipskurve: } \pi_t = \pi_t^e + \alpha(Y_{t-1} - Y_n) + \varepsilon_t^\pi$$

$$\text{IS-Kurve: } Y_t = A - a r_{t-1}$$

$$\text{Taylor-Regel: } r_t = \gamma_\pi (\pi_t - \pi^*) + \gamma_y (Y_t - Y_n) + r_n$$

$$\text{Realzins: } r_t = i_t - \pi_{t+1}^e$$

$$\text{Extrapolative Erwartungen: } \pi_t^e = \pi_{t-1}$$

mit L : Verlust (Loss), π : Inflation, π^e : Inflationserwartung, Y : Einkommen, r : Realzins, i : Nominalzins, ε^π : Inflationsschock, π^* : Zielinflationsrate, Y_n : Natürliches Produktionsniveau, r_n : Natürlicher Realzins, α , β , a und A : nicht-negative Parameter (jeweils mit Jahr t).

Die Reaktionskoeffizienten in der Taylor-Regel folgen aus der Minimierung der Verlustfunktion und sind gegeben durch:

$$\gamma_\pi = \frac{\alpha\beta}{a(1+\alpha^2\beta)}, \quad \gamma_y = \alpha\gamma_\pi.$$

In der Ausgangssituation ($t=0$) befindet sich die Volkswirtschaft im Gleichgewicht.

- () Die optimale Reaktion der Zentralbank kann durch folgenden Zusammenhang beschrieben werden: $Y_t = Y_n + \alpha\beta(\pi_t - \pi^*)$.
- (×) Der Parameter β repräsentiert die Inflationsaversion. Die Zentralbank ist bei einem höheren Wert bereit, einen stärkeren Rückgang der Produktion in Kauf zu nehmen, um eine zu hohe Inflationsrate zu reduzieren.
- () In einem Diagramm mit π_{t+2} auf der X -Achse und Y_{t+1} auf der Y -Achse verläuft die optimale Reaktionsfunktion der Zentralbank fallend und dreht sich gegen den Uhrzeigersinn sofern α oder β steigen.
- () Das Taylor-Prinzip besagt, dass die Zentralbank auf prozentuale Abweichungen der Inflationsrate von Ihrem Zielniveau stärker reagieren sollte als auf prozentuale Abweichung der Produktion von ihrem natürlichen Niveau.
- () Ein positiver Inflationsschock ($\varepsilon_t^\pi > 0$) führt in der gleichen Periode zu einer Senkung des Realzinses sowie einer Erhöhung der Produktion.

g) Dynamische Inkonsistenz

Betrachten Sie das folgende Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft:

$$\text{Verlustfunktion der Zentralbank: } L_t = (u_t - u^*)^2 + \beta(\pi_t - \pi^*)^2,$$

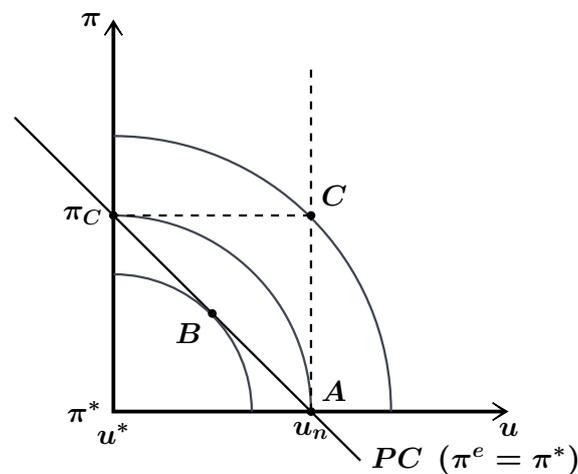
$$\text{Phillipskurve: } \pi_t = \pi_t^e - \alpha(u_t - u_n),$$

$$\text{Zielarbeitslosenquote: } u^* = \lambda u_n, \quad 0 \leq \lambda \leq 1,$$

$$\text{Extrapolative Erwartungen: } \pi_t^e = \pi_{t-1},$$

mit L : Verlust (Loss), π : Inflation, π^e : Inflationserwartung, u : Arbeitslosenquote, π^* : Zielinflationsrate, u^* : Zielarbeitslosenquote, u_n : Natürliche Arbeitslosenquote (jeweils mit Jahr t).

Gehen Sie davon aus, dass die Zentralbank über ihre Zinssetzung die Arbeitslosigkeit steuern kann (und so bei gegebenen Inflationserwartungen eine Kombination von Inflation und Arbeitslosigkeit wählt). Die folgende Abbildung skizziert das Modell:



- (×) Sofern $\lambda < 0$ beträgt der gleichgewichtige „Inflation Bias“ des Modells $\pi_C - \pi^*$.
- (×) In der Abbildung ist $\lambda < 1$.
- () Der Punkt B stellt die Lösung unter rationalen Erwartungen dar, Punkt C das langfristige Gleichgewicht.
- () Punkt A kann von der Zentralbank nur erreicht werden, wenn $\lambda = 0$ ist.
- () Würde die Zentralbank ein reines Inflationsziel verfolgen ($L_t = (\pi_t - \pi^*)^2$), ließe sich Punkt B dauerhaft realisieren.

h) Dynamische Inkonsistenz II

Betrachten Sie das folgende Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft:

$$\text{Verlustfunktion der Zentralbank: } L_t = (u_t - u^*)^2 + \beta(\pi_t - \pi^*)^2,$$

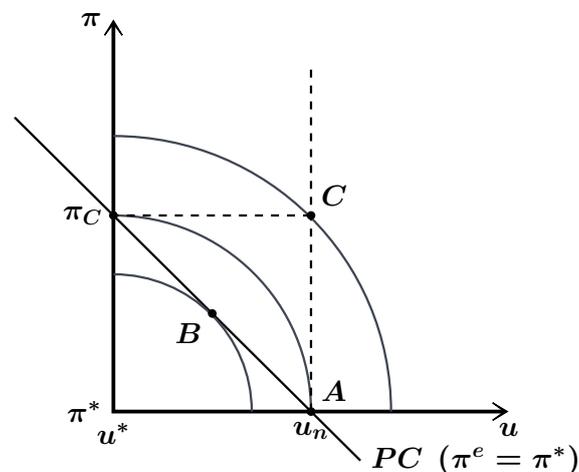
$$\text{Phillipskurve: } \pi_t = \pi_t^e - \alpha(u_t - u_n),$$

$$\text{Zielarbeitslosenquote: } u^* = \lambda u_n, \quad 0 \leq \lambda \leq 1,$$

$$\text{Extrapolative Erwartungen: } \pi_t^e = \pi_{t-1},$$

mit L : Verlust (Loss), π : Inflation, π^e : Inflationserwartung, u : Arbeitslosenquote, π^* : Zielinflationsrate, u^* : Zielarbeitslosenquote, u_n : Natürliche Arbeitslosenquote (jeweils mit Jahr t).

Gehen Sie davon aus, dass die Zentralbank über ihre Zinssetzung die Arbeitslosigkeit steuern kann (und so bei gegebenen Inflationserwartungen eine Kombination von Inflation und Arbeitslosigkeit wählt). Die folgende Abbildung skizziert das Modell:



- (×) Für $\alpha = 0$ lässt sich eine Arbeitslosenquote in Höhe von u^* bei dauerhaft stabiler Inflationsrate durchsetzen.
- (×) Der „Inflation-Bias“ beträgt $\pi_C - \pi^*$ und hängt negativ von β ab.
- () Der Punkt B lässt sich dauerhaft realisieren, wenn die Zentralbank das Inflationsziel von π_C ankündigt.
- () Bei einer Verlustfunktion der Form $L_t = (u_t - u^*)^2$ lässt sich der Punkt (u^*, π_C) dauerhaft realisieren.
- () Die optimale Reaktionsfunktion der Zentralbank lässt sich mit folgender Gleichung beschreiben: $u_t = u^* - \alpha\beta(\pi_t - \pi^*)$

i) Dynamische Inkonsistenz III

Betrachten Sie das folgende Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft:

$$\text{Verlustfunktion der Zentralbank: } L_t = (u_t - u^*)^2 + \beta(\pi_t - \pi^*)^2,$$

$$\text{Phillipskurve: } \pi_t = \pi_t^e - \alpha(u_t - u_n),$$

$$\text{Zielarbeitslosenquote: } u^* = \lambda u_n, \quad 0 \leq \lambda \leq 1,$$

$$\text{Extrapolative Erwartungen: } \pi_t^e = \pi_{t-1},$$

mit L : Verlust (Loss), π : Inflation, π^e : Inflationserwartung, u : Arbeitslosenquote, π^* : Zielinflationsrate, u^* : Zielarbeitslosenquote, u_n : Natürliche Arbeitslosenquote (jeweils mit Jahr t).

Gehen Sie davon aus, dass die Zentralbank über ihre Zinssetzung die Arbeitslosigkeit steuern kann (und so bei gegebenen Inflationserwartungen eine Kombination von Inflation und Arbeitslosigkeit wählt). In der Ausgangssituation entspricht die Inflation dem Zielwert und die Arbeitslosigkeit ihrem natürlichen Niveau: $\pi_0 = \pi^* = 2\%$, $u_0 = u_n = 2\%$.

- () Sofern $\lambda < 1$, werden die gleichgewichtige Inflationsrate sowie die gleichgewichtige Arbeitslosenquote über 2% liegen.
- (×) Für $\lambda = 1$ entspricht die gleichgewichtige Arbeitslosenquote dem Zielwert der Zentralbank.
- (×) Der „Inflation-Bias“ fällt, wenn λ oder α steigen. Der Verlust der Zentralbank ist im Gleichgewicht hierdurch geringer.
- () Die optimale Reaktionsfunktion der Zentralbank lässt sich mit folgender Gleichung beschreiben: $u_t = u_n + \alpha\beta(\pi_t - \pi^*)$
- () Würde die Zentralbank ein reines Inflationsziel verfolgen ($L_t = (\pi_t - \pi^*)^2$), würden Inflationsrate und Arbeitslosigkeit im Gleichgewicht ihren Zielwerten entsprechen ($\pi = \pi^*$, $u = u^*$).

AUFGABEN ZU KAPITEL 7

Text- und Rechenaufgaben

7.1 Hysterese

Betrachten Sie das folgende Modell einer geschlossenen Volkswirtschaft:

$$\text{Verlustfunktion der Zentralbank: } L_t = (u_t - u_{n,t})^2 + \beta(\pi_t - \pi^*)^2,$$

$$\text{Phillipskurve: } \pi_t = \pi_t^e - \alpha(u_t - u_{n,t}),$$

$$\text{Reaktionsfunktion der Zentralbank: } u_t = u_{n,t} + \alpha\beta(\pi_t - \pi^*),$$

$$\text{Extrapolative Erwartungen: } \pi_t^e = \pi_{t-1},$$

mit L : Verlust (Loss), π : Inflation, π^e : Inflationserwartung, u : Arbeitslosenquote, π^* : Zielinflationsrate, u_n : natürliche Arbeitslosenquote.

Gehen Sie davon aus, dass die Zentralbank über den Zins die Arbeitslosigkeit steuern kann. Gehen Sie zudem davon aus, dass die natürliche Arbeitslosenquote von der tatsächlichen Arbeitslosenquote der Vorperiode beeinflusst wird, sofern diese mehr als einen Prozentpunkt von ihrem natürlichen Niveau der Vorperiode abweicht:

$$u_{n,t} = \begin{cases} \theta u_{t-1} + (1 - \theta) u_{n,t-1}, & 0 \leq \theta < 1, \quad \text{wenn } |u_{t-1} - u_{n,t-1}| > 0,01 \\ u_{n,t-1}, & \text{sonst} \end{cases}$$

- a) Interpretieren Sie die Gleichung für die Entwicklung der natürlichen Arbeitslosenquote. Warum könnte die natürliche Arbeitslosenquote von der vergangenen Arbeitslosigkeit abhängen?

Die letzte Gleichung besagt, dass die natürliche Arbeitslosenquote ein mit θ gewichtetes Mittel aus der tatsächlichen und der natürlichen Arbeitslosenquote der Vorperiode darstellt, sofern die Differenz zwischen beiden Größen mehr als ein Prozentpunkt beträgt. Ein solcher Zusammenhang könnte z.B. deshalb bestehen, weil in einer stark ausgeprägten Rezession Arbeitslose einen Teil ihrer Fähigkeiten verlieren.

Langzeitarbeitslose finden auf dem sogenannten ersten Arbeitsmarkt nur noch selten eine Beschäftigung. In einer tiefen Rezession steigt die Wahrscheinlichkeit, dass einige Personen für einen längeren Zeitraum keine Beschäftigung finden. Konjunkturelle Effekte würden sich dann auch auf das langfristige Gleichgewicht auswirken.

Zudem ist die Zentralbank für die Berechnung der aktuellen natürlichen Arbeitslosenquote auf Schätzungen angewiesen. Ein besonders großer Anstieg der aktuellen Arbeitslosigkeit könnte teilweise als Anstieg der natürlichen Arbeitslosigkeit angesehen werden und die Zentralbank dazu veranlassen, von einem Anstieg der natürlichen Arbeitslosenquote auszugehen. Die dann nur unzureichende Stabilisierung der Arbeitslosigkeit würde wiederum den Anteil der Langzeitarbeitslosen erhöhen und der vermutete Anstieg der natürlichen Arbeitslosenquote würde sich selbst bestätigen.

Gehen Sie für die weiteren Teilaufgaben von folgender Parametrisierung aus:

$$\alpha=0,5, \beta=4, \theta=0,5, \pi_0=\pi_0^e=\pi^*=2\%, u_0=u_{n,0}=4\%$$

- b) In Periode 1 steigt die Inflationserwartung unerwartet auf 4%. Berechnen Sie die Entwicklung der Inflationsrate sowie der tatsächlichen und der natürlichen Arbeitslosenquote für Periode 1, 2 und 3. Interpretieren Sie Ihr Ergebnis.

Periode 1:

Da die Inflationserwartung auf 4% gestiegen ist, erhöht die Zentralbank den Zins, um über eine höhere Arbeitslosigkeit die Inflationsrate wieder zu senken:

$$\begin{aligned} u_1 &= u_{n,1} + \alpha\beta(\pi_1 - \pi^*) \\ &= u_{n,1} + \alpha\beta(\pi_1^e - \alpha(u_1 - u_{n,1}) - \pi^*) \\ \Leftrightarrow (1 + \alpha^2\beta)u_1 &= u_{n,1} + \alpha\beta(\pi_1^e + \alpha u_{n,1} - \pi^*) \\ \Leftrightarrow u_1 &= u_{n,1} + \left(\frac{\alpha\beta}{1 + \alpha^2\beta}\right)(\pi_1^e - \pi^*) \end{aligned}$$

Da die Arbeitslosigkeit in der Vorperiode ihrem natürlichen Niveau entsprach, beträgt die natürliche Arbeitslosenquote in Periode 1 weiterhin 4%. Die tatsächliche Arbeitslosigkeit wird in Periode 1 daher auf 6% erhöht:

$$u_1 = 4\% + \left(\frac{0,5 \cdot 4}{1 + 0,5^2 \cdot 4}\right)(\pi_1^e - \pi^*) = 4\% + 2\% = 6\%$$

Hierdurch wird der tatsächliche Anstieg der Inflationsrate verringert:

$$\pi_1 = \pi_1^e - \alpha(u_1 - u_{n,1}) = 4\% - 0,5 \cdot 2\% = 3\%$$

Periode 2:

Die Inflationserwartung in der zweiten Periode beträgt $\pi_2^e = \pi_1 = 3\%$. Die natürliche Arbeitslosenquote ist nun aber angestiegen, weil die tatsächliche Arbeitslosenquote in der Vorperiode zwei Prozentpunkte über ihrem natürlichen Niveau lag:

$$u_{n,2} = 0,5 \cdot u_1 + 0,5 \cdot u_{n,1} = 0,5 \cdot 6\% + 0,5 \cdot 4\% = 5\%$$

Die Zentralbank beobachtet diesen Anstieg der natürlichen Arbeitslosenquote und berücksichtigt ihn in ihrer Zinssetzung. Die Arbeitslosigkeit bleibt daher auf dem Niveau von 6%:

$$u_2 = u_{n,2} + \left(\frac{\alpha\beta}{1 + \alpha^2\beta}\right)(\pi_2^e - \pi^*) = 5\% + 1\% = 6\%$$

Die Inflationsrate fällt indes weiter und nähert sich ihrem Zielniveau:

$$\pi_2 = \pi_2^e - \alpha(u_2 - u_{n,2}) = 3\% - 0,5 \cdot 1\% = 2,5\%$$

Periode 3:

Die Inflationserwartung ist auf $\pi_3^e = \pi_2 = 2,5\%$ gefallen. Die natürliche Arbeitslosenquote bleibt auf ihrem neuen Niveau von $u_{n,3} = 5\%$, da die tatsächliche Arbeitslosenquote der Vorperiode lediglich einen Prozentpunkt von ihrem natürlichen Niveau abwich. Die Zentralbank wird daher den Zins etwas

Periode 2:

Die Inflationserwartung in der zweiten Periode beträgt nun $\pi_2^e = \pi_1 = 3,6\%$. Die natürliche Arbeitslosenquote steigt in diesem Fall nicht an, weil die tatsächliche Arbeitslosenquote lediglich 0,8 Prozentpunkte über ihrem natürlichen Niveau lag. Die optimale Kombination aus Arbeitslosigkeit und Inflationsrate beträgt demzufolge:

$$u_2 = u_{n,2} + \left(\frac{\alpha\beta}{1+\alpha^2\beta} \right) (\pi_2^e - \pi^*) = 4\% + 0,4 \cdot 1,6\% = 4,64\%$$

$$\pi_2 = \pi_2^e - \alpha(u_2 - u_{n,2}) = 3,6\% - 0,5 \cdot 0,64\% = 3,28\%$$

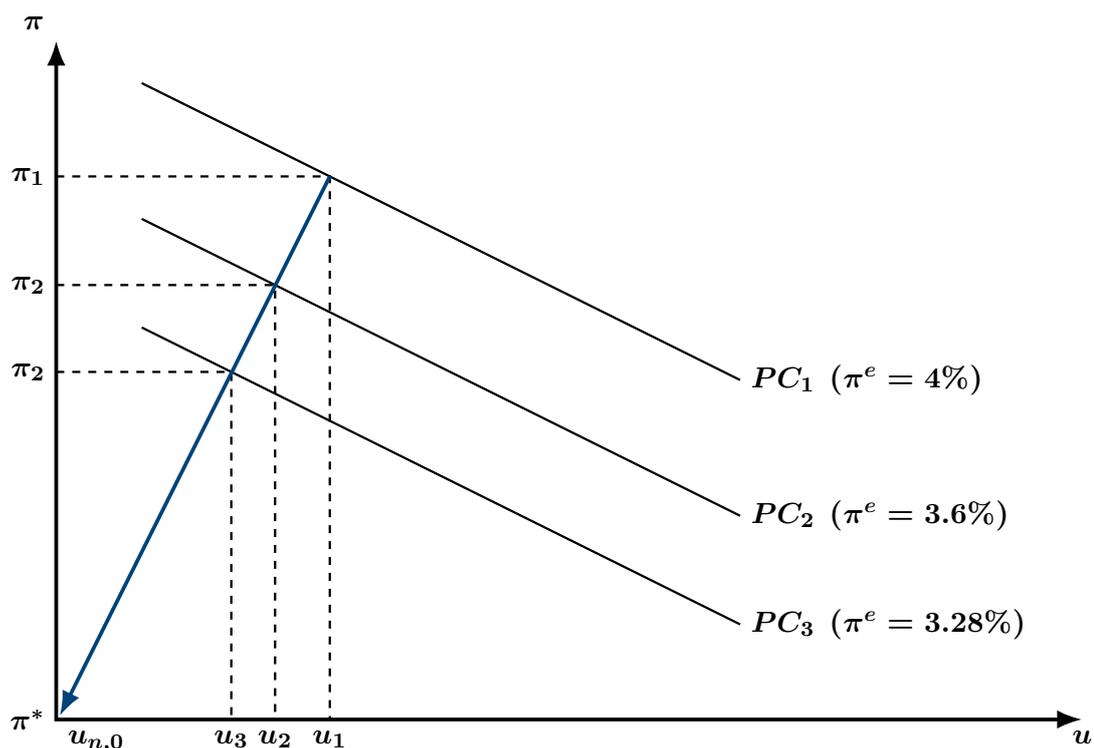
Periode 3:

Die Inflationserwartung ist nun lediglich auf $\pi_3^e = \pi_2 = 3,28\%$ gefallen. Die optimale Kombination aus Arbeitslosigkeit und Inflationsrate beträgt nun:

$$u_3 = u_{n,3} + \left(\frac{\alpha\beta}{1+\alpha^2\beta} \right) (\pi_3^e - \pi^*) = 4\% + 0,4 \cdot 1,28\% = 4,512\%$$

$$\pi_3 = \pi_3^e - \alpha(u_3 - u_{n,3}) = 3,28\% - 0,5 \cdot 0,512\% = 3,024\%$$

- e) Skizzieren Sie Aufgabenteil d) in ein (u, π) -Diagramm. Zeichnen Sie auch die Reaktion der Zentralbank ein.

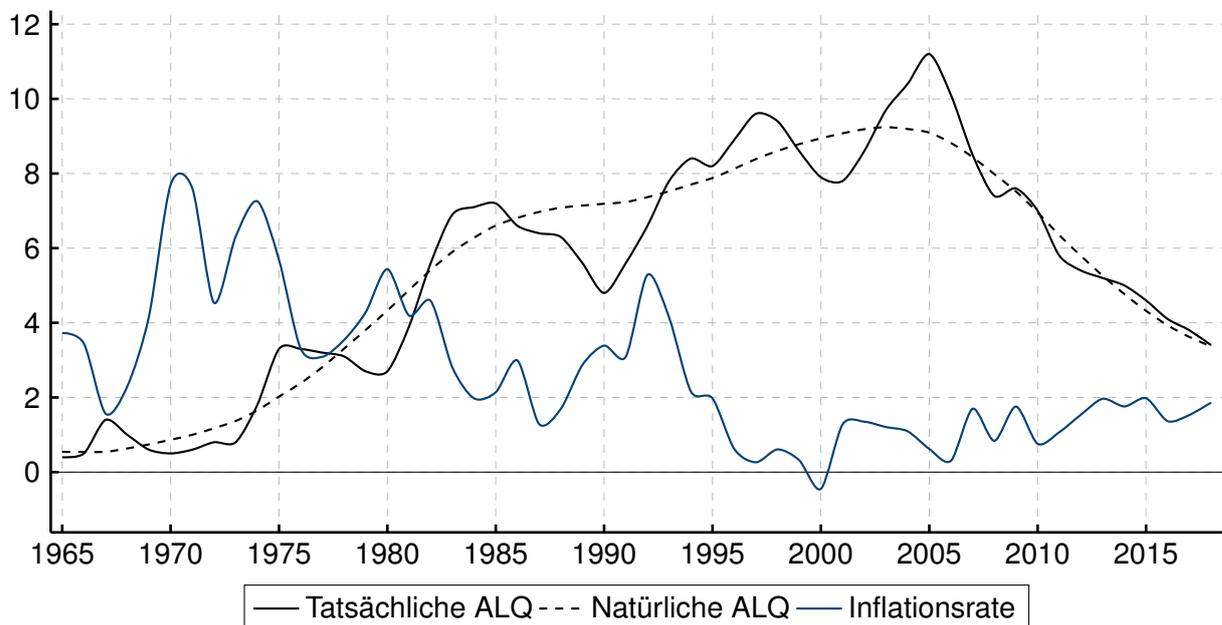


- f) Interpretieren Sie Ihre Ergebnisse aus b) und d). Wie sollte die Zentralbank auf eine besonders starke Rezession reagieren?

Sofern die natürliche Arbeitslosenquote in besonders starken Rezessionen der tatsächlichen folgt, ist es für eine Zentralbank ratsam, die Inflationsrate nur behutsam zu reduzieren, da ein starker Anstieg der Arbeitslosigkeit die natürliche Arbeitslosenquote langfristig erhöht und somit eine stabile Inflationsrate nur noch bei höherer Arbeitslosigkeit zu erreichen ist.

7.2 Hysterese und Messprobleme

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Inflationsrate sowie der tatsächlichen und der natürlichen Arbeitslosigkeit in Deutschland seit 1965.



Kommentieren Sie vor dem Hintergrund von Aufgabe 6.12 und 7.1 die folgende Aussage:

„Wenn die Zentralbank die Arbeitslosenquote nicht ausreichend stabilisiert, so verfestigen sich konjunkturelle Entwicklungen in der natürlichen Arbeitslosenquote und werden als strukturelle Entwicklungen angesehen.“

Die Abbildung zeigt, dass die natürliche sowie die tatsächliche Arbeitslosenquote bis Mitte der 2000er Jahre gemeinsam angestiegen sind. Gleichzeitig ist die Inflationsrate gesunken.

Wenn die Bundesbank (und später die EZB) seit den 1970er Jahren eine besonders hohe Präferenz für Inflationsvermeidung hatte, um den „Inflation Bias“ aus Aufgabe 6.12 zu vermeiden, hat sie einen starken Anstieg der Arbeitslosigkeit zur Verringerung der Inflationsrate in Kauf genommen (auch um ihre Reputation zu erhöhen). Im Falle von hysteretischen Effekten kann dies zum Anstieg der natürlichen Arbeitslosenquote geführt haben.

Da empirische Schätzungen der natürlichen Arbeitslosenquote zudem den Trend der Arbeitslosigkeit berechnen, steigt die geschätzte natürliche Arbeitslosigkeit auch dann an, wenn die tatsächliche sich erhöht. Die Zentralbank könnte sich nun bereits bei einer relativ hohen Arbeitslosigkeit gezwungen sehen, die Zinsen anzuheben, wenn die tatsächliche Arbeitslosigkeit unter dem relativ hoch geschätzten natürlichen Niveau liegt.

Wie immer kann man diese Entwicklung aus verschiedenen Blickwinkeln (Denkschulen/Modellen) betrachten: Die Monetaristen (und andere orthodoxe Ökonomen) sehen in der Reduktion der Inflationsrate einen Erfolg und machen die strukturellen Faktoren (rigide Arbeitsmärkte) auf dem Arbeitsmarkt für den Anstieg der Trend-Arbeitslosigkeit verantwortlich. Ein zu ausgeprägtes Sozialsystem sowie Regulierungen auf dem Arbeitsmarkt hätten demnach dazu geführt, dass in den Aufschwungphasen nicht genügend neue Arbeitsplätze geschaffen werden konnten, um den Anstieg der Arbeitslosigkeit während eines konjunkturellen Einbruchs zu kompensieren.

(Post-)Keynesianische Ökonomen sehen eher in der mangelnden Stabilisierung von Geld- und Fiskalpolitik seit den 1970er Jahren den Grund für den Anstieg der Trend-Arbeitslosigkeit. Die Zentralbank hat die Zinsen im Aufschwung zu schnell erhöht (aus Angst vor steigender Inflation) und nach einem Abschwung ihre expansive Politik zu früh beendet. Zudem hat die Fiskalpolitik immer weniger zur Stabilisierung beigetragen. Hierdurch hat sich ein Teil der konjunkturell bedingten Arbeitslosigkeit verfestigt und den Trendpfad der (natürlichen) Arbeitslosenquote erhöht (wie in Aufgabe 7.1).

Wahr oder falsch

Für alle Aussagen gilt die ceteris paribus Klausel. Kreuzen Sie die wahren Aussagen an.

a) Schuldenarithmetik

Betrachten Sie ein Land, in dem der Zinssatz auf Staatsanleihen $i = 1\%$ beträgt und die Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts $g = 3\%$. Gehen Sie davon aus, dass der Zins wie auch die Wachstumsrate sich in Zukunft nicht ändern.

- Bei einem konstanten Primärdefizit konvergiert die Schuldenquote langfristig auf Null.
- Die Budgetidentität der Regierung lässt sich mit folgender Gleichung darstellen: $B_t - B_{t-1} = i B_{t-1} + S_t$, wobei B_t die Höhe der Verschuldung (Anleihen) und S_t das Primärdefizit darstellen.
- Sollte das Primärdefizit mit der Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts wachsen, würde die Schuldenquote (Verhältnis der Verschuldung zum Bruttoinlandsprodukt) langfristig auf einen konstanten Wert konvergieren.
- Bei einer konstanten Primärdefizitquote von 2% beträgt die langfristige Schuldenquote 103 %.
- Auch bei einem konstanten Primärüberschuss würde die Schuldenquote langfristig nicht stabil sein.

b) Schuldenarithmetik II

Betrachten Sie eine geschlossene Volkswirtschaft, die in der Ausgangssituation keine Verschuldung aufweist. Aufgrund einer Rezession beschließt die Regierung die Ausgaben zu erhöhen. Das staatliche Primärdefizit beträgt daher

$$S_0 = G_0 - T_0 = 1 \text{ Mio. Euro,}$$

mit G : Staatsausgaben ohne Zinsen und T : Steuereinnahmen.

Des Weiteren seien der Zinssatz auf staatliche Anleihen mit i , die Verschuldung (Staatsanleihen) mit B und das Bruttoinlandsprodukt mit Y bezeichnet.

- (×) Sollte die Wachstumsrate des BIP größer sein als der Zinssatz, konvergiert die Schuldenquote (Verhältnis der Verschuldung zum BIP) langfristig gegen Null, sofern die staatlichen Ausgaben in Zukunft wieder den Steuereinnahmen entsprechen.
- (×) Um die Verschuldung konstant zu halten, müsste die Regierung in jedem Jahr einen Primärüberschuss in Höhe von 30.000 Euro erzielen, sofern der Zinssatz 3% beträgt.
- (×) Die Entwicklung der Schuldenquote, $b_t = B_t / Y_t$, lässt sich mit folgender Gleichung beschreiben: $b_t = \left(\frac{1+i}{1+g}\right) b_{t-1} + s_t$, wobei $s_t = S_t / Y_t$.
- (×) Um die Verschuldung im Jahr $t = 20$ vollständig zurückzuzahlen, muss in diesem Jahr ein Überschuss von $(1+i)^{20} \cdot 1$ Mio. Euro erzielt werden, sofern in den Jahren 1 bis 19 das staatliche Primärdefizit Null beträgt.
- () Im Falle einer konstanten Primärdefizitquote muss die Schuldenquote langfristig einem explosiven Pfad folgen.

c) Schuldenarithmetik III

Betrachten Sie ein Land mit einer konstanten Primärdefizitquote von 1%. Der Zinssatz auf Staatsanleihen beträgt 1% und die Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukts 3%. Die derzeitige Schuldenquote beträgt 20%.

- (×) Die Schuldenquote wird in den kommenden Jahren ansteigen.
- (×) Langfristig konvergiert die Schuldenquote auf ein Niveau von 51,5%, sofern die Wachstumsrate und der Zinssatz konstant bleiben.
- () Würde der Zinssatz auf Staatsanleihen auf -1% fallen, würde die Schuldenquote in den kommenden Jahren sinken.
- () Bei einem Zinssatz von Null, würde die Schuldenquote langfristig ebenfalls Null betragen.
- (×) Um die Schuldenquote auf den heutigen Wert zu stabilisieren, müsste das Primärdefizit auf unter 0,5% fallen, sofern die Wachstumsrate und der Zinssatz konstant blieben.

AUFGABEN ZU KAPITEL 8

AUFGABEN ZU KAPITEL 9
