

Modellierung von künstlichen Märkten

am Beispiel eines Devisenmarktes

Dipl.-Volkswirt Marcel Mlakar
Muenster Institute for Computational Economics
<http://mice.uni-muenster.de/>
a joint division of IIF and FATM
Fliednerstr. 21
48149 Münster

mlakar.mice@wiwi.uni-muenster.de

fon: +49 251 83-22027

fax: +49 251 83-31438

Vortragsgliederung

1. Einleitung
2. Struktur und Entwicklung von Devisenmärkten
3. Traditionelle Ansätze zur Wechselkursentwicklung
4. Einfaches Modell eines künstlichen Devisenmarktes
5. Erweiterungsmöglichkeiten
6. Literatur

1. Einleitung

Untersuchungsgegenstand der Dissertation:

Wirkungsweise und Erfolgsbedingungen von Interventionen am Devisenmarkt

Theorie: Kaum Erfolg versprechend
(Mehrzahl der Ökonomen)

Praxis: Häufige Eingriffe beobachtbar



Verringerung der Lücke
zwischen Theorie und Praxis

1. Einleitung

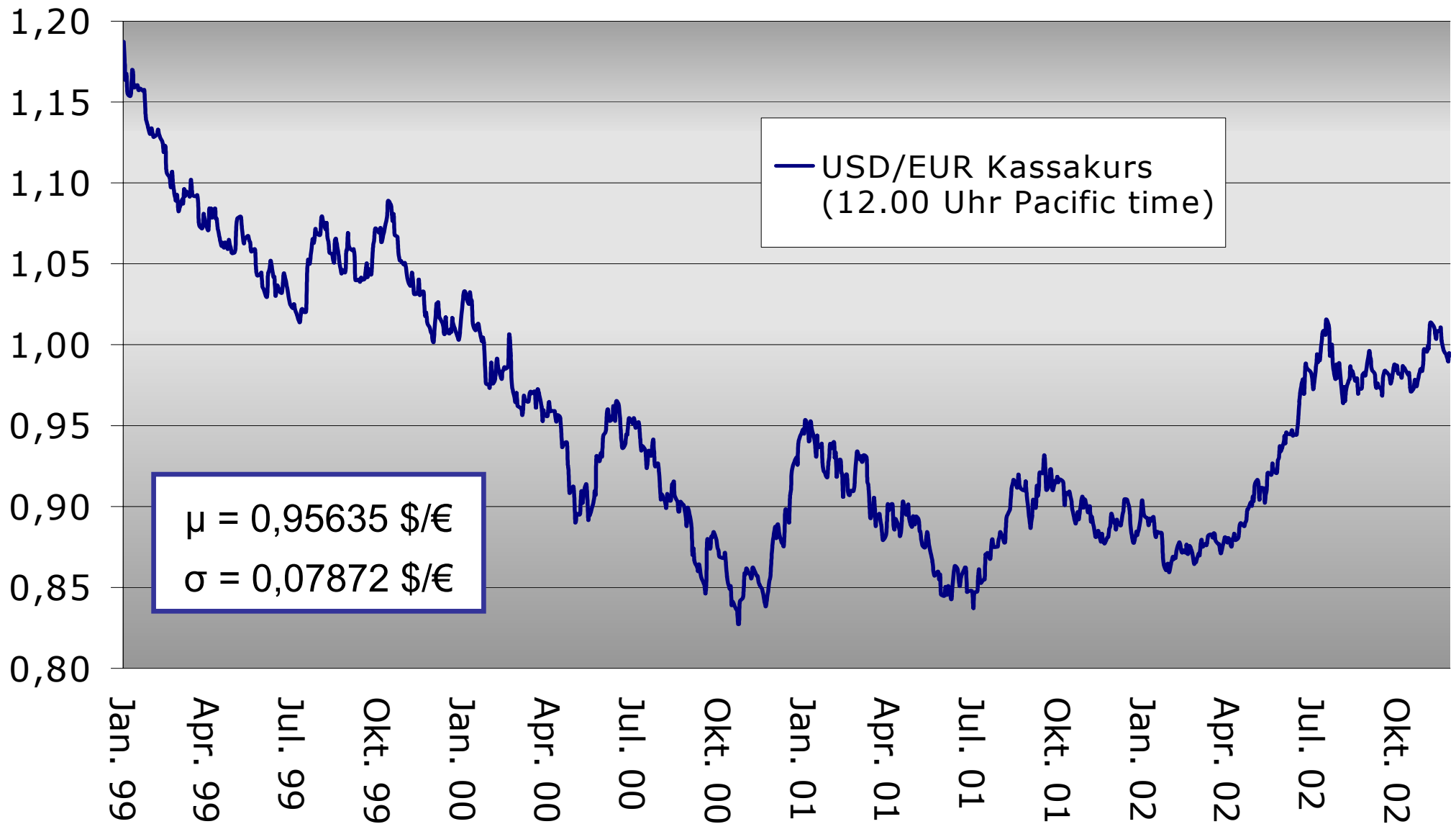
Problem:

Verhalten der Wechselkurse mit traditionellen Modellen nicht erklärbar!

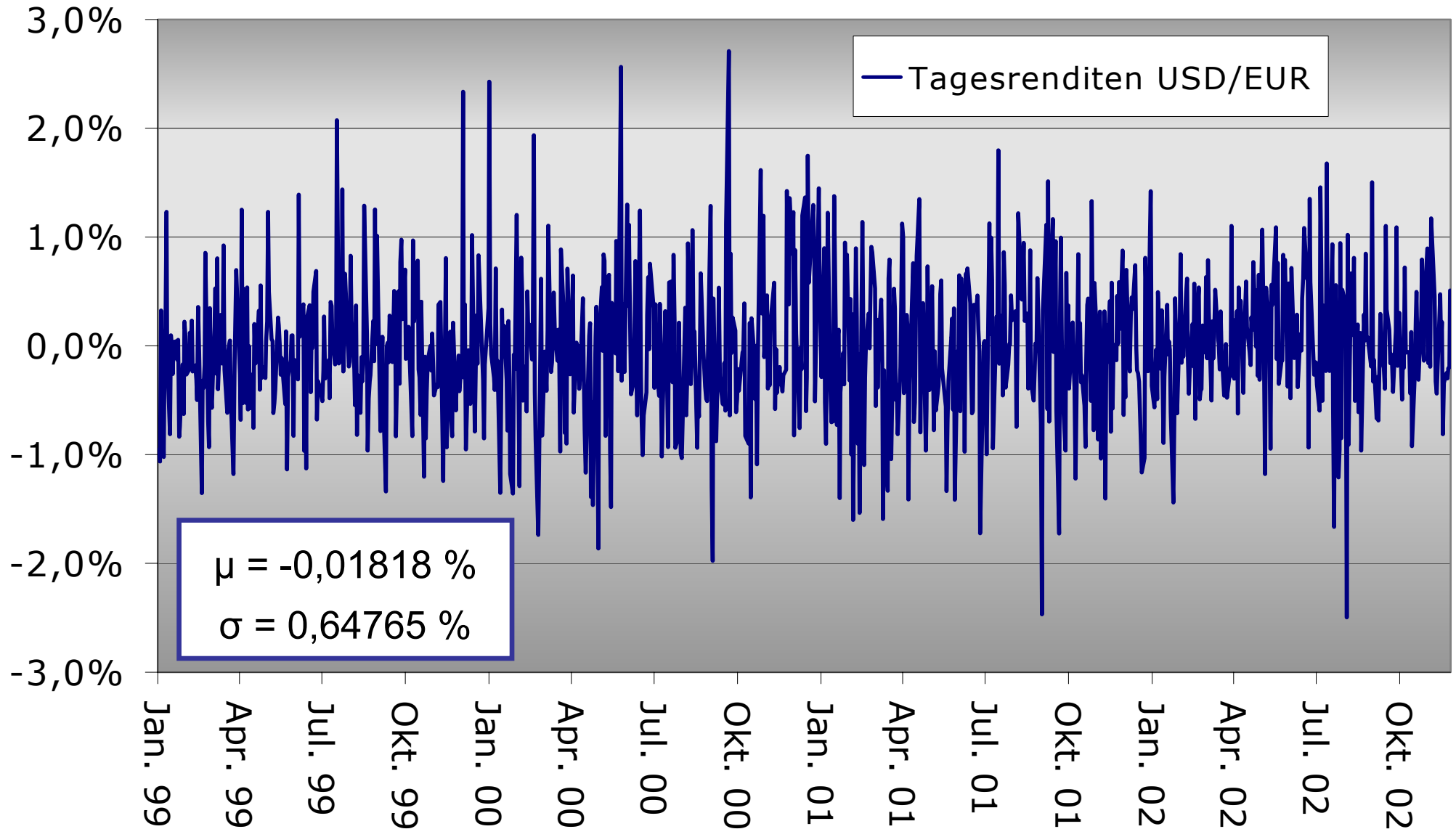
2. Struktur und Entwicklung

- Globaler 24-Stunden-Echtzeit-Handel
 - Unterbrechung durch Feiertage/Wochenende
- Hohe Umsätze auf den Devisenmärkten
 - Täglich 1,2 Mrd. US-Dollar
 - ⇒ Davon 30% \$/€ und 20% \$/¥
- Häufige Preisstellungen
 - Oftmals 20 pro Minute
- Hohe Einzeltransaktionen
 - Transaktionen von 200 bis 500 Millionen US-Dollar nicht unüblich

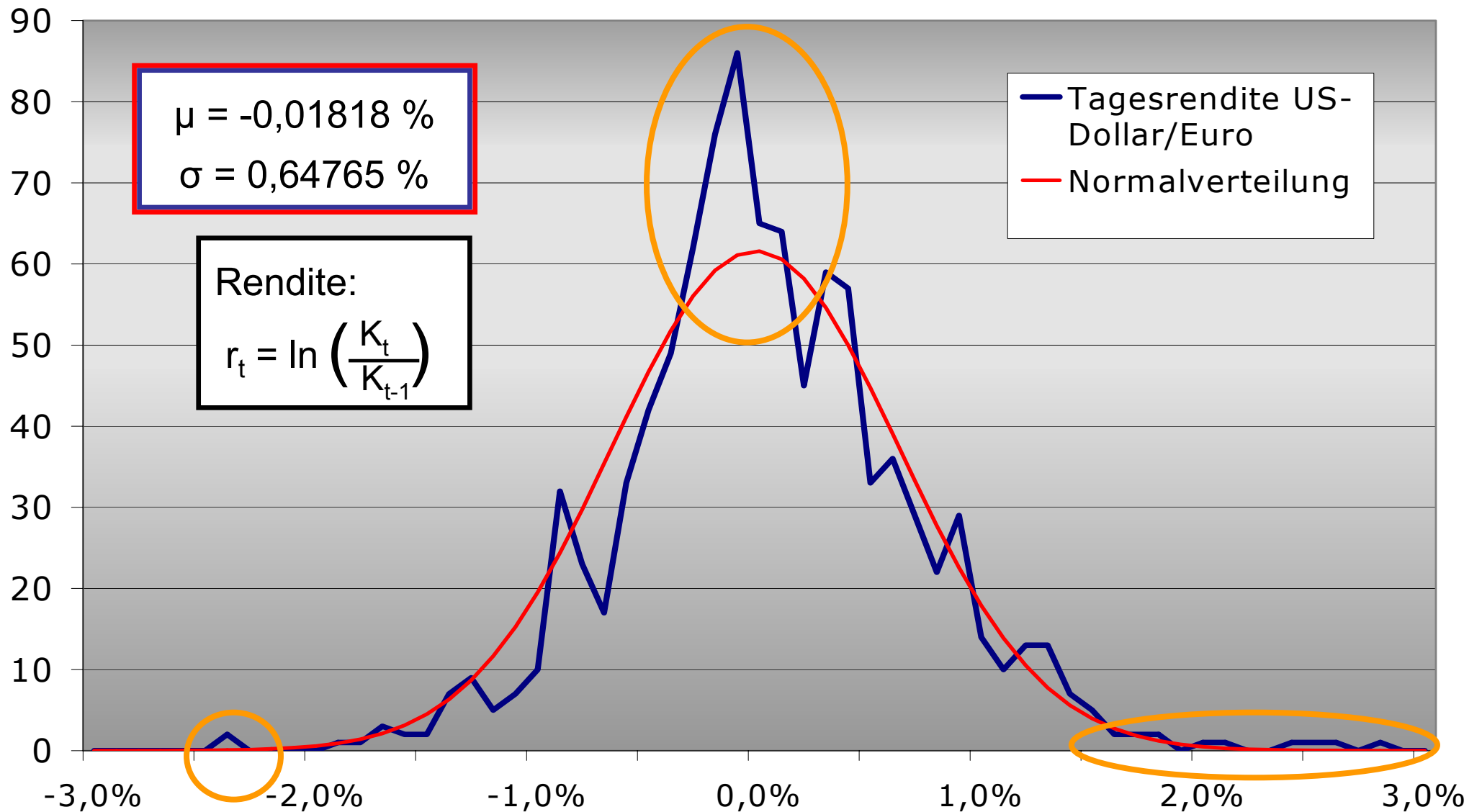
2. Struktur und Entwicklung



2. Struktur und Entwicklung



2. Struktur und Entwicklung



3. Traditionelle Ansätze

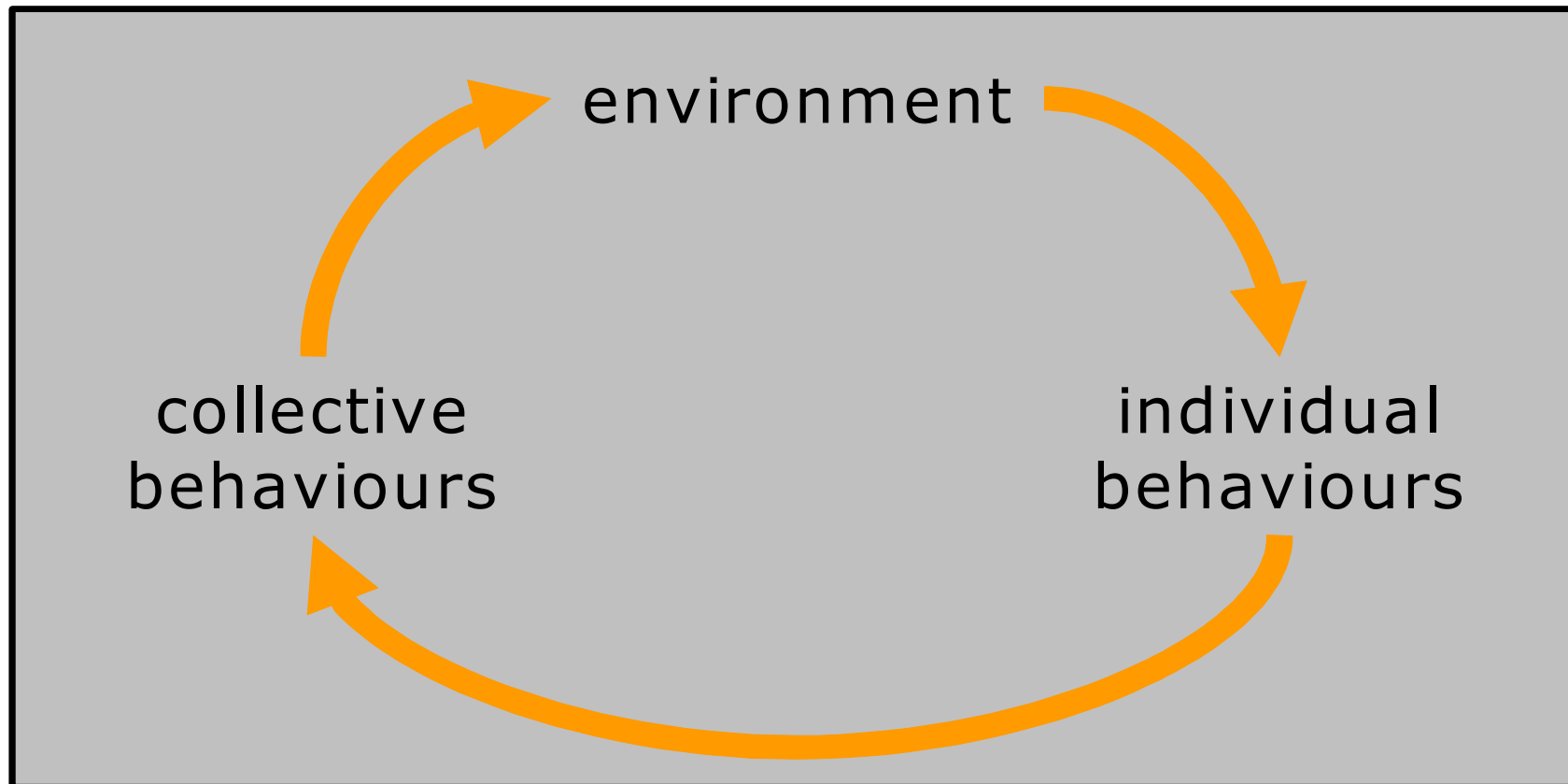
- Kaufkraftparitätentheorem
 - Wechselkurse sind abhängig von den jeweiligen Preisniveaus
 - Problem: Sticky Prices
- Zinsparitätentheorem
 - Wechselkurse sind abhängig von internationalen Zinsdifferenzen und WK-Erw.
 - Zinsverläufe sind volatiliter als Preisniveaus, jedoch kaum ausreichend

3. Traditionelle Ansätze

- News Ansatz
 - Alle verfügbare Informationen werden zu jedem Zeitpunkt berücksichtigt
 - Neue Informationen haben Einfluss auf den Wechselkurs
 - Lockerung der Geldpolitik
 - Höhere Lohnforderungen von Gewerkschaften
 - Gewinneinbrüche einzelner Branchen
 - Problem: Keine 20 relevanten Informationen pro Minute

4. Einfaches Modell

Marktzusammenhänge bei heterogenen Agenten



4. Einfaches Modell

- Diskreter Zeitraum ($t = 0, 1, 2, \dots$)
- Preis der Währung (Kurs): p_t
- Zwei Akteure:
 - Agent A
 - Agent B
- Drei Handlungsmöglichkeiten:
 - Kaufe eine Einheit der Währung
 - Verkaufe eine Einheit der Währung
 - Setze mit dem Handel aus

4. Einfaches Modell

- Entscheidungsregel über Kauf oder Verkauf
 - Vergleich zw. Kurs t-1 und erwartetem Kurs
 - Kauforder bei Erwartung eines Kursanstiegs
 - Verkauforder bei erw. Absenkung
- Aktueller Preis :
 - Preis der Vorperiode und der Differenz von Angebot und Nachfrage der akt. Periode

$$p_t = p_{t-1} \cdot \left(1 + \frac{d_t}{100}\right)$$

4. Einfaches Modell

- Erwartungsbildung:

- Erwartung der Vorperiode

+

- Fehlerkorrekturterm

} adaptive
Erwartungshypothese

- mit konstantem Faktor gewichtete

Abweichung zw. der Erwartung und dem

eingetretenen Preis in der Vorperiode

$$p_t^{\text{erwA}} = p_{t-1}^{\text{erwA}} + k_A \cdot (p_{t-1} - p_{t-1}^{\text{erwA}})$$

bzw.

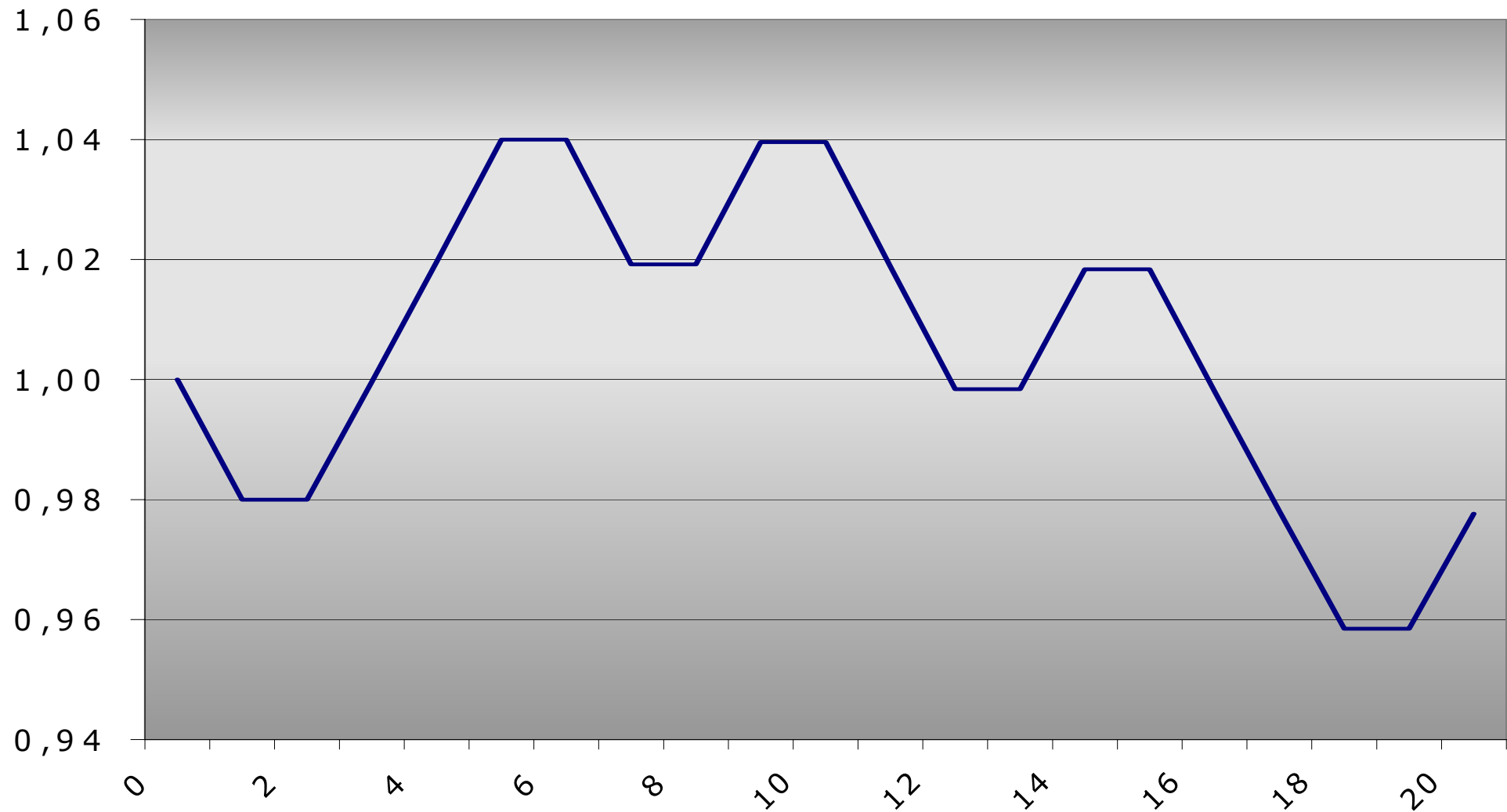
$$p_t^{\text{erwB}} = p_{t-1}^{\text{erwB}} + k_B \cdot (p_{t-1} - p_{t-1}^{\text{erwB}})$$

4. Einfaches Modell

t	Agent A			Agent B			d _t	p _t
	Order	p _t ^{erwA}	k _A	Order	p _t ^{erwB}	k _B		
0	0	1,00000	1,2	0	1,00000	-0,4	0	1,00000
1	0	1,00000	1,2	0	1,00000	-0,4	-2	0,98000
2	-1	0,97600	1,2	1	1,00800	-0,4	0	0,98000
3	1	0,98080	1,2	1	1,01920	-0,4	2	0,99960
4	1	1,00336	1,2	1	1,02704	-0,4	2	1,01959
5	1	1,02284	1,2	1	1,03002	-0,4	2	1,03998
6	1	1,04341	1,2	-1	1,02603	-0,4	0	1,03995
7	-1	1,03930	1,2	-1	1,02045	-0,4	-2	
8	-1	1,01516	1,2	1	1,02096			
9	1	1,01999	1,2					
10								

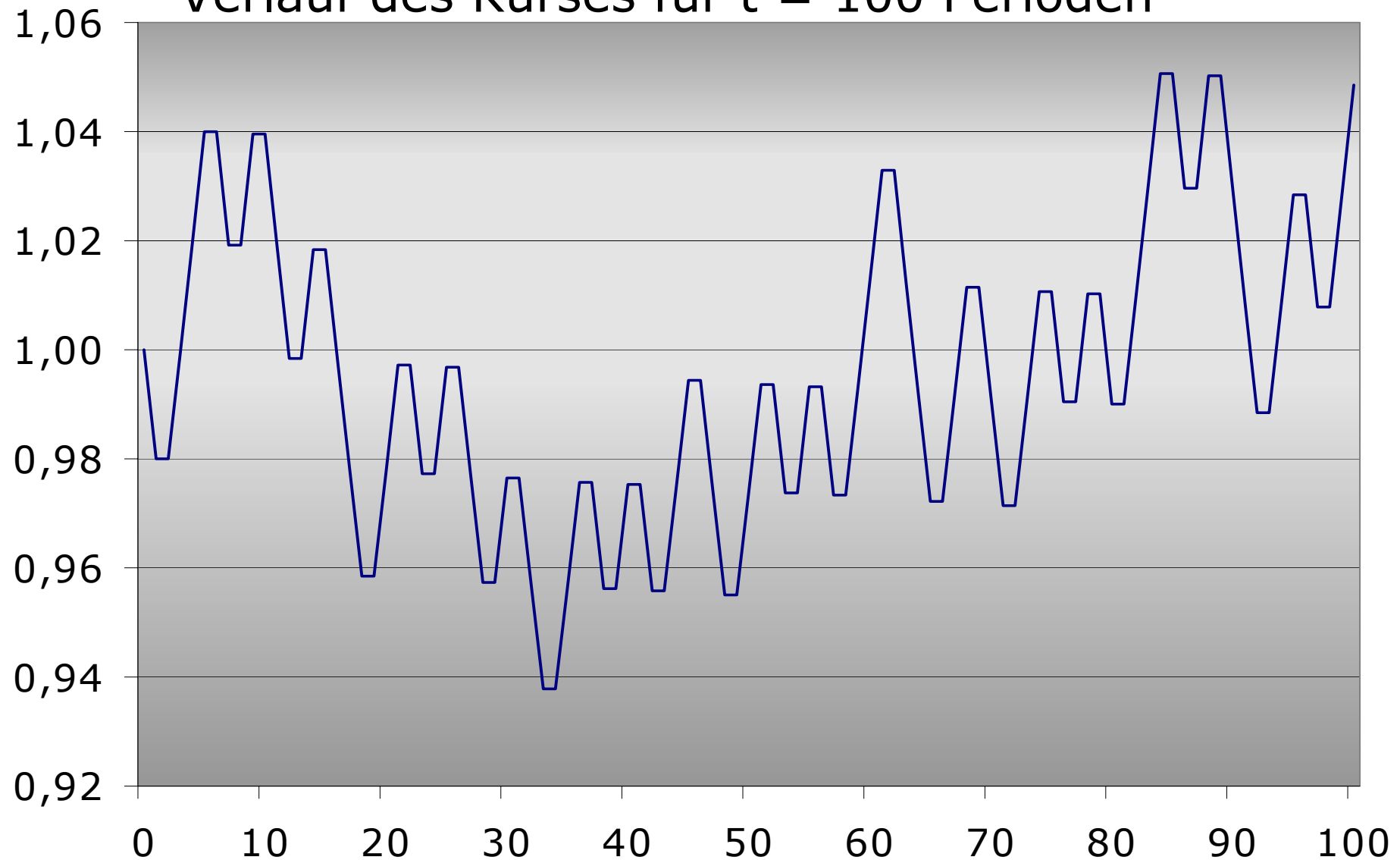
4. Einfaches Modell

Verlauf des Kurses für $t = 20$ Perioden



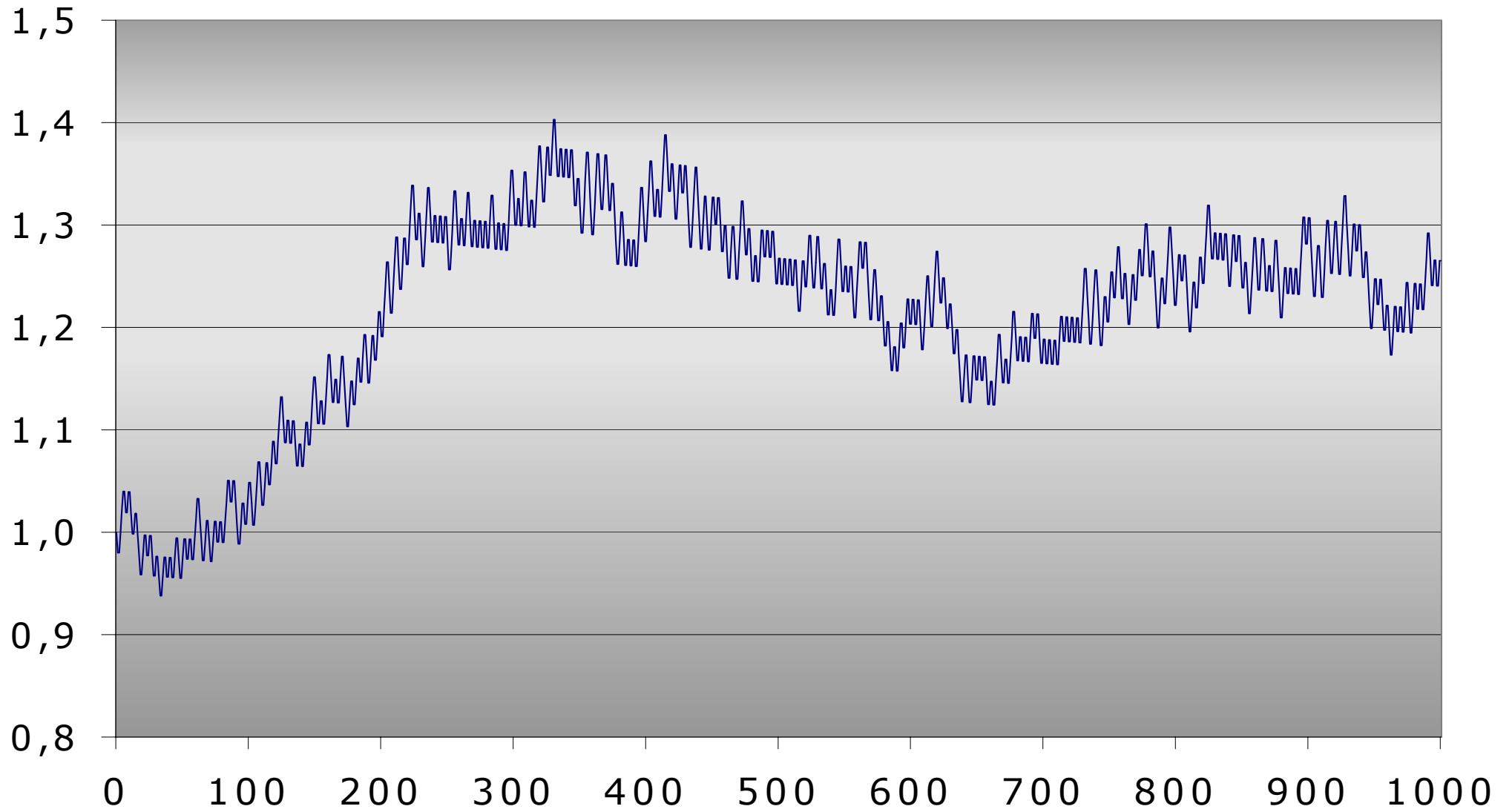
4. Einfaches Modell

Verlauf des Kurses für $t = 100$ Perioden



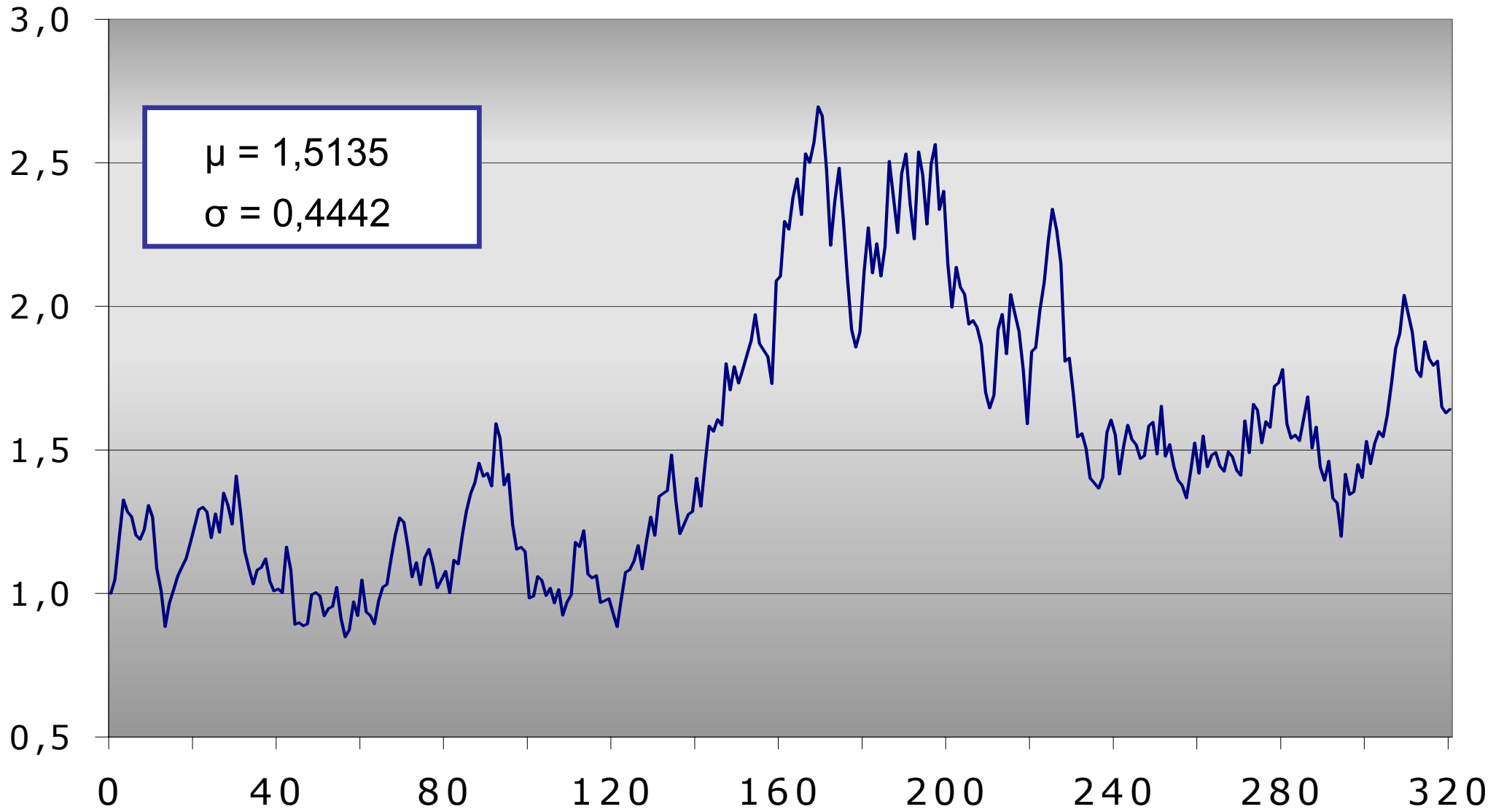
4. Einfaches Modell

Verlauf des Kurses für $t = 1000$ Perioden



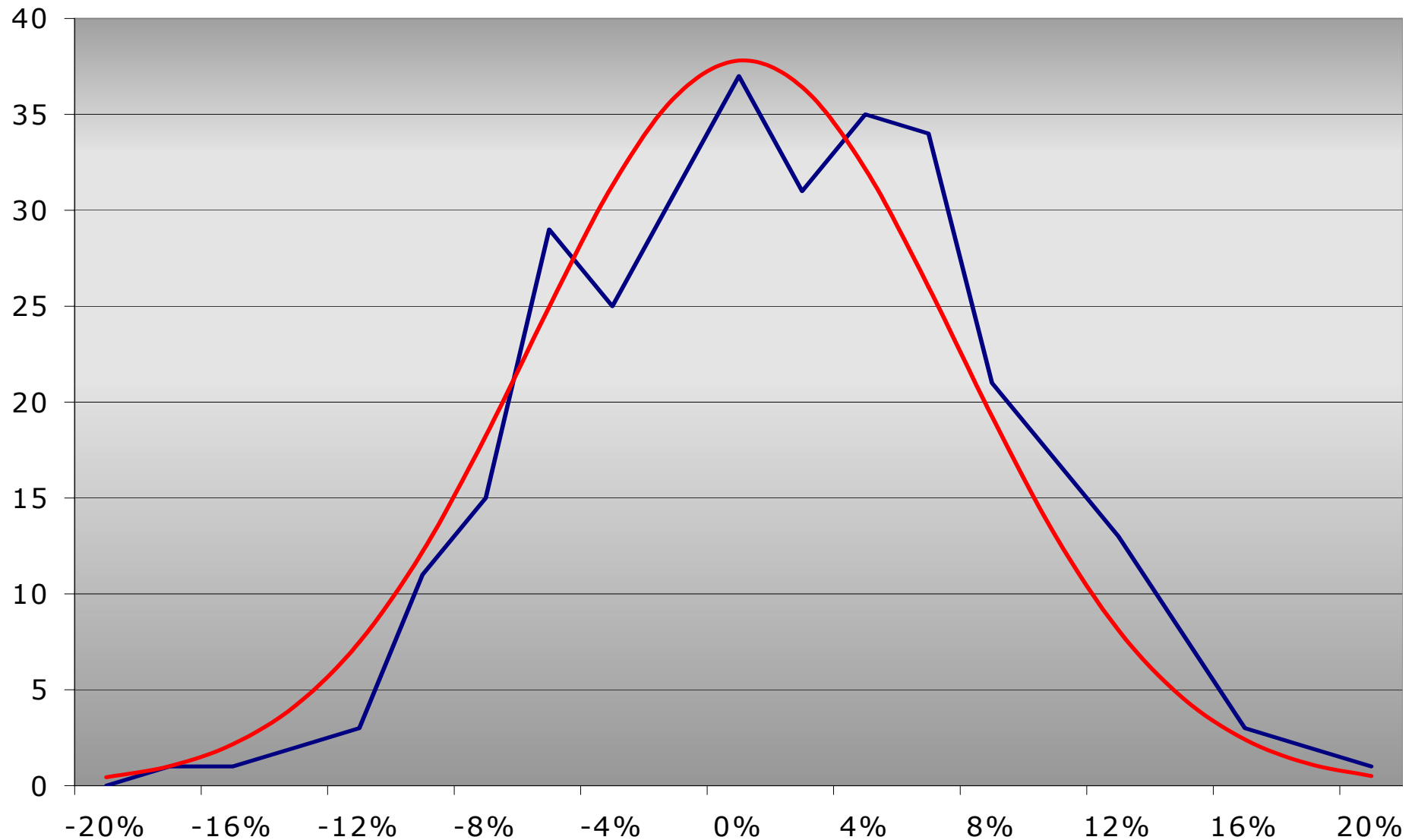
4. Einfaches Modell

Verlauf des Kurses für $T = 320$ mit $T = 100t$



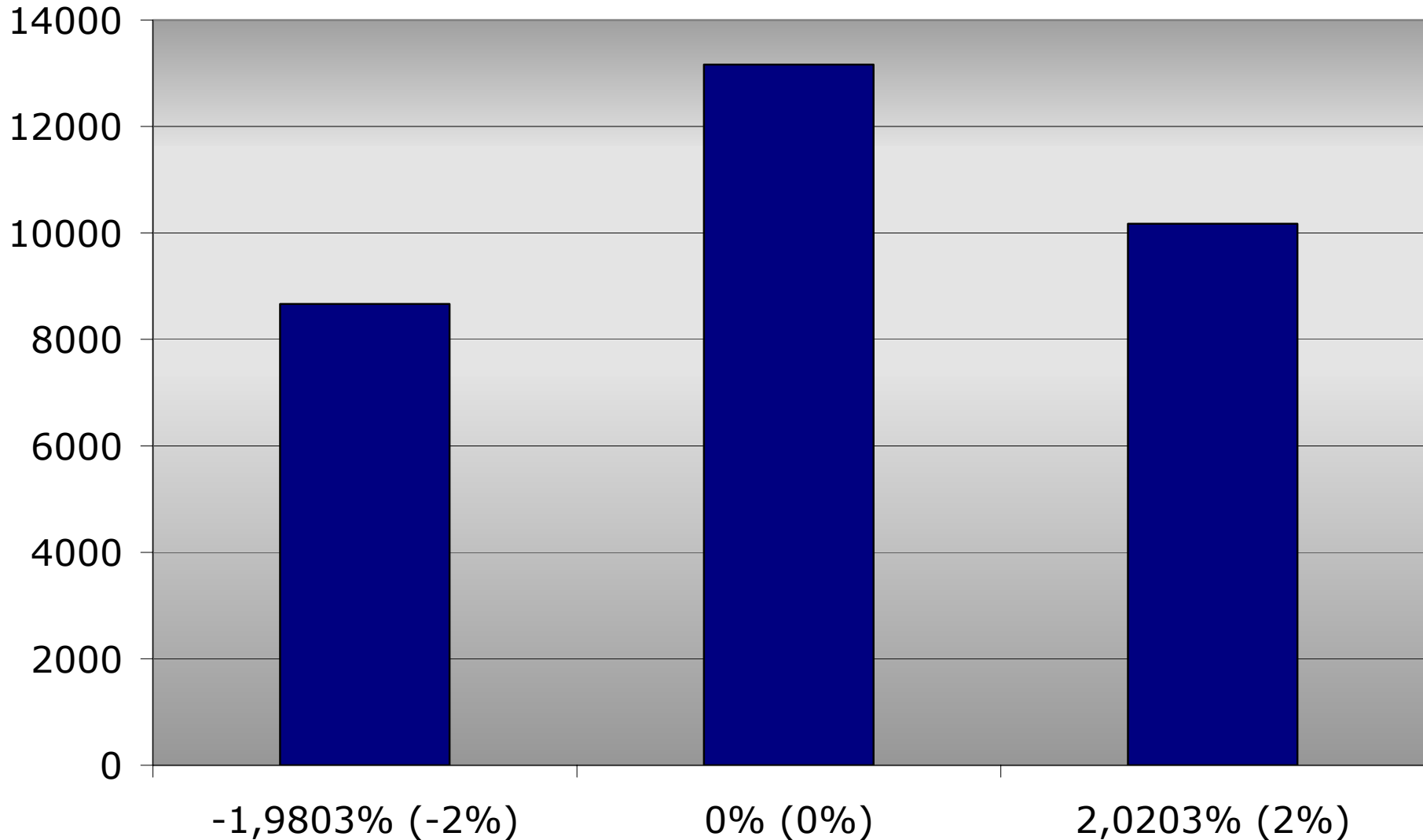
4. Einfaches Modell

Dichte der diskreten T-Renditen bei $T = 320$



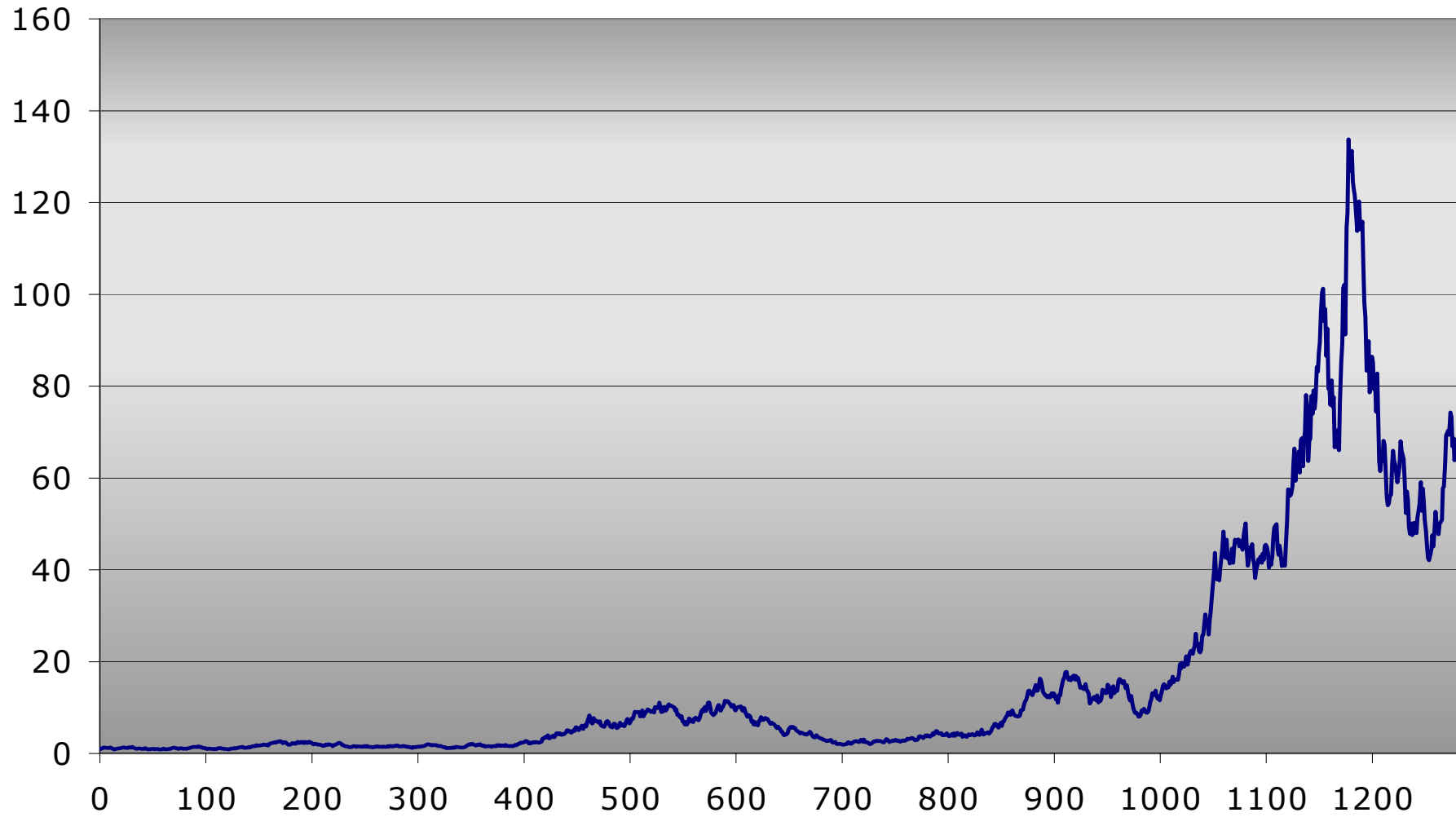
4. Einfaches Modell

Dichte der diskreten (stetigen) t-Renditen bei $t = 32000$



4. Einfaches Modell

Verlauf des Kurses für $T = 1280$



5. Erweiterungsmöglichkeiten

- Anzahl der Agenten / Heterogenität
- Vermögensrestriktionen
- Ausweitung der Handlungsmöglichkeiten
 - z.B. Abhängigkeit des Orderumfangs vom Budget
oder von der Abweichung vom erwarteten Kurs
- Fundamentalgrößen
- Technische Analysen

5. Erweiterungsmöglichkeiten

- Lernende Agenten
- Transaktionskosten
- Informationskosten
- Marktstrukturen (z.B. Walrasianischer Auktionator)
- ...

5. Erweiterungsmöglichkeiten

- Zentralbank als weiterer Player
 - Änderungen der Erwartungsbildung
- Untersuchungsmöglichkeiten:
 - Erfolg bzw. Misserfolg einer Intervention
 - Verschiedene Interventionszeitpunkte
 - Gegen oder mit dem Wind
 - Stille versus öffentliche Intervention

6. Literatur

LeBaron (1998), Agent Based Computational Finance: Suggested Readings and Early Research.

LeBaron (2001), A Builder's Guide to Agent Based Financial Markets.

Terna (2002), Economic Simulations in Swarm: Agent-Based Modelling and Object Oriented Programming.

Tesfatsion (2000), Agent-Based Computational Economics: A Brief Guide to the Literature.