

Mathematik und Ökonomie in der Schule

Prof. Dr. Alexander Pott
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

18. September 2003

- (Fast) alle an der Schule im Mathematikunterricht behandelten Themen können an ökonomischen Fragen erläutert werden, manchmal sogar besser als an der Physik.
- Beispiele aus dem Erfahrungsbereich der Schüler.
- Die Bedeutung von **Modellbildung** kann sehr gut erläutert werden.

Ziel: Eigenständige Bewertung von insbesondere quantitativen Informationen durch die Schüler.

Beispiel 1. Tarifabschlüsse

- Lohn: 2000 €
- Forderung: 3,5% mehr Lohn
- Beschluss: ab Januar 2003: 2% mehr
 ab Mai 2003: 2,5 % mehr
 ab Januar 2004: 3% mehr

dazu Einmalzahlungen Mai 2003: 200 €
 Januar 2004: 200 €.

Frage: Haben sich die Gewerkschaften mit ihrer Forderung durchgesetzt?

Antwort: Bei einer 3,5% Erhöhung ab Januar 2003 hätte der Arbeitnehmer in den Jahren 2003 und 2004 insgesamt

$$2000 \text{ €} \times 1,035 \times 24 = 49680 \text{ €}$$

verdient. Man kann nachrechnen, dass bei dem oben genannten Beschluss genau dieser Betrag auch gezahlt wird. Trotzdem konnten sich die Gewerkschaften nicht ganz durchsetzen, weil ab 2005 gemäß Beschlusslage nur 2060 € monatlich gezahlt werden muß, während die Gewerkschaften einen Monatsverdienst von 2065 € erreichen wollten.

Beispiel 2. Bahncard

Frage: Ab wieviel x € Bahnfahrten lohnen sich BahnCard25 und BahnCard50?

Antwort: BC25 kostet 50 €, es lohnt sich also, wenn

$$50 + \frac{3}{4}x \leq x$$

gilt. Das ist der Fall für $x \geq 200$.

BC50 kostet 200 €, also ist die analoge Rechnung

$$220 + \frac{1}{2}x \leq x,$$

was $x \geq 400$ liefert. **Das ist aber falsch!** Wir müssen ja BC50 mit BC25 vergleichen! Die Rechnung lautet dann

$$200 + \frac{1}{2}x \leq 50 + \frac{3}{4}x.$$

Das liefert $x \geq 600$.

Beispiel 3. Bausparvertrag

Eine Bausparkasse bietet folgendes Modell an:

2% Zinsen in der Ansparphase (10 Jahre), mtl. 100 €
4% Zinsen in der Kreditphase.

Die Zinsen für Hypothekendarlehen liegen bei **10%**! In der Ansparphase liegen aber auch die Guthabenzinsen bei 6%.

Angenommen, Sie benötigen in 10 Jahren 100000 €. Lohnt es sich, diesen Bausparvertrag zu beginnen, bei dem Sie nach der Ansparphase eine Tilgung von 8% haben?

Antwort: NEIN. Sie zahlen beim Bausparmodell 270 € mehr als bei einer reinen Hypothekenfinanzierung.

Grund: Bei der Bausparfinanzierung hat man nach 10 Jahren nur 13400 € angespart, bei der klassischen Finanzierung aber 16550 €. Dieser Vorteil wird bei der Bausparfinanzierung in der Kreditphase nicht mehr eingeholt. Zur Tilgung des Bauspardarlehens

wird viel Kapital gebunden, das bei der Tilgung des Hypothekendarlehens fehlt!

Beispiel 4. Bevölkerungswachstum

Das Bevölkerungswachstum betrug

Jahr	Wachstum	Geburtenrate	Sterberate
1950	1,7%	3,7%	2,0%
1960	2,1%		
1975	1,7%	2,8%	1,1%
2000	1,4%		

Logistisches Wachstum (versus exponentielles Wachstum):

$$r = \frac{\text{Wachstum}}{1 - \frac{\text{Bevölkerung}}{\text{maximale Bevölkerung}}}$$

ist eine Konstante. Bei einem solchen Wachstum nähert sich die Gesamtbevölkerung im Laufe der Zeit der Zahl “maximale Bevölkerung” in der obigen Formel an.

Wenn man diese Zahl mit 12 Milliarden ansetzt und berücksichtigt, dass 1960 auf der Erde 3 Milliarden und 2000 schon 6 Milliarden Menschen gelebt haben, dann kann man diese Zahlen durch das logistische Modell bestätigen, wobei $r = 0,028$ ist. Wenn das stimmt, können wir beruhigt sein, wenn wir aber ein exponentielles Wachstum haben, dann würde sich die Bevölkerung, ausgehend von den beobachteten Daten, in etwa 50 Jahren jeweils verdoppeln.

Beispiel 5. Inflation

Der Benzinpreis pro Gallone in den USA betrug 1981 etwa 1,47 USD, im Jahre 2000 etwa 1,87 USD. Die Zeitungen titelten damals: **Höchster Benzinpreis in der Geschichte**. Stimmt das?

Antwort: NEIN, denn wenn man die Inflation mitberücksichtigt, entsprechen die 1,47 USD von 1980 einem Betrag von etwa 2,78 USD im Jahre 2000!

Beispiel 6. Konjunkturzyklen

Mit Y_t bezeichnen wir die gesamten Ausgaben, die in einer Volkswirtschaft zum Zeitpunkt t getätigt werden. Diese setzen sich aus konsumptiven C_t und investiven I_t Ausgaben zusammen. Wir nehmen an, der Zusammenhang zwischen diesen Größen sei wie folgt gegeben:

$$\begin{aligned}Y_t &= C_t + I_t \quad (\text{klar!}) \\C_{t+1} &= a \cdot Y_t + b \\I_{t+1} &= c \cdot (C_{t+1} - C_t).\end{aligned}$$

Wir erhalten

$$Y_{t+2} = a \cdot (1 + c) \cdot Y_{t+1} - a \cdot c \cdot Y_t + b, \quad t = 2, 3, \dots$$

Um Y_t zu berechnen, müssen wir Informationen über die Ausgaben in den zwei vorhergehenden Zeitperioden haben! Man kann zeigen, dass, abhängig von a , b und c , die Größe Y_t sich “sinusförmig” ändert.

- Eigenheimzulage gefährdet angeblich 200.000 Arbeitsplätze.
- Preiserhöhungen durch LKW-Maut?
- Wozu Versicherungen?
- Reform der Krankenversicherung.
- Alterssicherung