

⑥

Aufgabe 3

a) blaue Kostenfunktion

bekannt  $P(120; 12.000)$ 

$$f(x) = \frac{1}{a} (x - 100)^3 + 12.000$$

bekannt  $P(0; 8.000)$ 

$$8.000 = \frac{1}{a} (-100)^3 + 12.000$$

$$-4000 = \frac{1}{a} (-100)^3$$

$$a = \frac{(-100)^3}{-4000} = 250$$

$$f(x) = \frac{1}{250} (x - 100)^3 + 12.000$$

Addition eines linearen Terms  $10x$  zur Funktion

$$f(x) = \frac{x^3}{250} - \frac{6x^2}{5} + 120x + 8.000$$

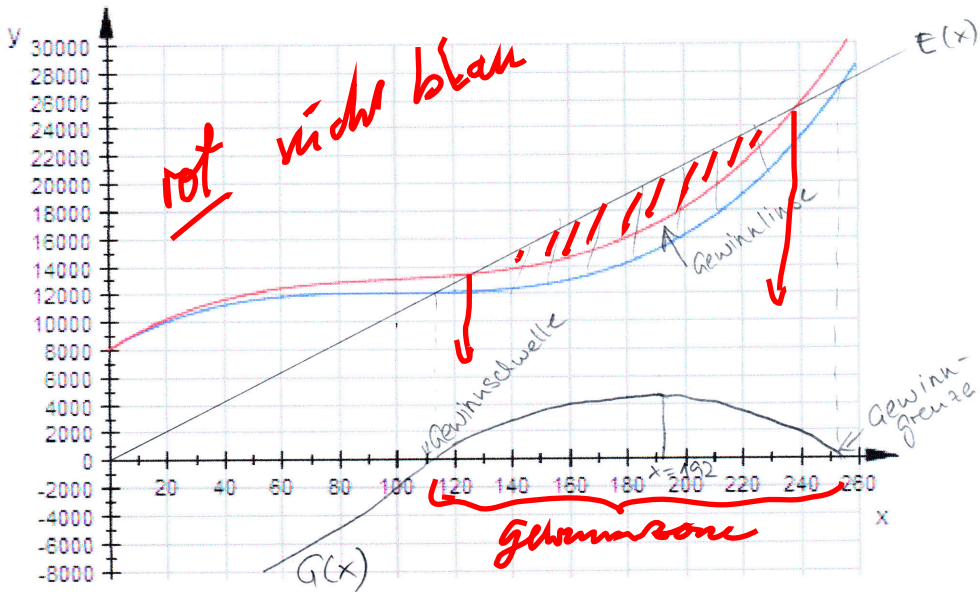
ergibt

$$K(x) = \frac{x^3}{250} - \frac{6x^2}{5} + 130x + 8.000$$

Vorteil dieses Vorgehensweise ist, dass Schüler ihre ~~Aufgaben~~ Kostenfunktion selbst entwerfen können. Die Funktion wird so "durchsichtig", d.h. der Schüler kann verstehen, wie sie entsteht. Er kann sich selbst Aufgaben zu Übungszwecken entwerfen und begreift, dass er sein Lernen steuern kann. Werden Funktionen vorgegeben, kommt es dem Schüler so vor als seien sie "vom Himmel gefallen". Er konzentriert sich auf das ~~Reine~~ reine Rechnen ohne zu verstehen, was es dort tut und was z.B. eine Kostenfunktion bedeutet (inhaltlich u. mathematisch).

# Wirtschaftsmathematik

$$K(x) = \frac{1}{250} x^3 - \frac{6}{5} x^2 + 130 x + 8000$$



$$b) E(x) = 112x$$

$$K(x) = \frac{1}{250}x^3 - \frac{6}{5}x^2 + 130x + 8.000$$

$$G(x) = E(x) - K(x)$$

$$= \cancel{112x} - \frac{1}{250}x^3 + \frac{6}{5}x^2 - 130x - 8.000$$

$$G'(x) = -\frac{3}{250}x^2 + \frac{12}{5}x - 18$$

$$G'(x) \stackrel{!}{=} 0 \quad -\frac{3}{250}x^2 + \frac{12}{5}x - 18 = 0 \quad | \cdot \left(-\frac{250}{3}\right)$$

$$x^2 - 200x + 1500 = 0$$

$$x_{1,2} = 100 \pm \sqrt{10000 - 1500}$$

$$= 100 \pm \sqrt{8500}$$

$$92,195$$

$$x_1 \approx 7,80 \quad x_2 \approx 192,20$$

Die erste Lösung ist unsinnig, da bei dieser Produktionsanzahl die Fixkosten noch nicht gedeckt sind.

Die gewinnmaximale Menge beträgt 192 Stück, da

$$G(192) = 4.469,25 \text{ €}$$

hier der Gewinn am höchsten ausfällt.

$$G(193) = 4.468,57 \text{ €}$$

Die 8.000 in der Kostenfunktion sind Fixkosten die auch anfallen, wenn keine Faddel produziert und verkauft werden, z.B. Miete für Produktionsstätten, Gehälter.

\* siehe Blatt ④ Rückseite

### Kriterien für Selbsttätigkeit

- Es müssen realistische Zielangaben vorliegen.
- Den Schülern muss ein ausreichender zeitlicher Rahmen zur Verfügung stehen
- Die Schüler sollen sinnvolle u. erreichbare Aufgaben bearbeiten
- Die Aufgaben, Methoden u. Sozialformen sollen abwechslungsreich sein.
- Selbsterstellte Visualisierungen der Schüler →

steigern den Erkenntnisgewinn

- Störungen durch Lehrende (z. B. ständiges Nachfragen u. Hilfestellungen) sollen minimiert werden
- Die Ergebnisse des Lernens sollen überprüfbar sein. Dabei ist Selbstkontrolle sinnvoller als Fremdkontrolle
- Die Ergebnisse des Lernens sollten präsentiert werden, damit sie der gesamten Lerngruppe zur Verfügung stehen
- Selbsttätigkeit beinhaltet ein hohes Maß an Eigenverantwortung. Der Lernende wird dabei vom Lehrenden abhiviert. Die Steuerung durch den Lehrenden ist zu minimieren, d. h. es sind z. B. sehr offene Aufgaben zu stellen, die dem Lernenden den Freiraum geben, Methode und Weg der Bearbeitung selbst zu bestimmen.
- Der Lehrende sollte daher unterschiedliche Lernwege kennen und diese in der Aufgabenstellung berücksichtigen.

Die Aufgabe b) ist unter dem Aspekt der Selbsttätigkeit kritisch zu beurteilen.

Die Aufgabe hat zwar einen Praxisbezug, aber ist viel zu geschlossen. Die Kostenfunktion ist vorgegeben und kann nicht vom Schüler entwickelt werden. Die Aufgabe ist zerstückelt in Kleinstfragen. Für eine Selbsttätigkeit im Sinne des selbstgesteuerten Lernens sollte eine größere Aufgabe gestellt werden, die Abwechslung bietet. Das gilt bzgl. des Inhalts und der Bearbeitungsmethode.

Eine Visualisierung der Arbeitsergebnisse ist nicht vorgesehen und kann daher den Lernprozess nicht unterstützen. ~~Es~~ Es werden in der Aufgabe zudem keine Angaben darüber gemacht in welchem Rahmen Selbsttätigkeit stattfinden soll (Ort, Raum, Zeit, gedachte Sozialform). Somit ist auch die Rolle des Lehrers, der bei der Selbsttätigkeit lediglich ein Berater sein soll, unklar.

Die Ergebnisse sind in dieser Aufgabe überprüfbar. Ein CAS oder PC ermöglicht Schülern die Selbstkontrolle. Eine Ergebnispräsentation ist nicht vorgesehen, so dass nicht die gesamte Lerngruppe im Lernprozess unterstützt wird.

Aufgabe b) kann also von Schülern selbsttätig allein oder in Gruppen bearbeitet werden, erfüllt jedoch mehrere Kriterien der Selbsttätigkeit (s.o.). Sie ist daher für ein selbsttätiges Lernen i. S. des →

Selbstgesteuertes Lernen nicht sinnvoll.

c) zu (1)

Unterschiedliche Lernwege und lernertypgerechte Bearbeitung ist bei wirtschaftsbezogenen Aufgaben vielfach möglich. Vor der Aufgabenstellung sollte sich der Lehrende unterschiedliche Lernwege bewusst machen. Oftmals lassen sich wirtschaftliche Fragestellungen algebraisch, zeichnerisch (geometrisch) und inhaltlich (durch wirtschaftliche Argumentation) lösen. Man kann den Schülern den Weg der Bearbeitung offen lassen. Findet eine Erarbeitung in Gruppen mit anschließender Ergebnispräsentation statt, können unterschiedl. Lernwege dargestellt werden u. alle Schüler lernen auch andere Wege kennen.

Ich denke nicht, dass Schulbücher diese Lernwege berücksichtigen. Im Allgemeinen geht es noch immer um das reine Berechnen etc wie hier in Teil b). Aber Lehrer können diese unterschiedlichen Lernwege u. -typen bei selbstgestellten Aufgaben berücksichtigen.

zu (2)

Mathe-Aufgaben im Wirtschaftsgymnasium haben immer einen Praxisbezug. Da die Schüler sich für diese Schule entschieden haben, wird ein wirtschaftliches Grundinteresse unterstellt. Die Fragen u. Interessen lassen sich allerdings nur vom Lehrer in den Unterricht einbeziehen lassen. Schulbücher gehen darauf meiner Meinung nach nicht ein. Die Matheaufgaben wirken teilweise künstlich gestellt, da versucht wird die aussprachsvolle Mathematik "irgendwie" mit einem Anwendungsbezug zu verknüpfen wie in dieser Aufgabe wird eine Kostenfkt. 3. Grades gestellt um die Berechnung aussprachsvoller zu machen. Ob so eine praxisbezogene Aufgabe die Interessen der Schüler mehr trifft als eine reine Analysisaufgabe ist meines Erachtens zu bezweifeln, da auch diese Aufgaben nicht an die Lebenswelt der Schüler anknüpft.

zu 3b) das Auftragen eines linearen Terms ist eine Scherung. Wirtschaftlich bedeutet die Steigung 10 im Wendepunkt, dass die Grenzkosten an dieser Stelle 10 € betragen. D.h. für jedes zusätzliche Paddel entstehen hier 10 € mehr Kosten.