

Frust und Lust beim Lösen von „Steckbriefaufgaben“

Steckbriefaufgaben besitzen das Image „langweiliger Routine“. Der Einsatz eines dynamischen Arbeitsblattes eröffnet einen spannenden, scheinbar einfachen dynamisch - experimentellen Zugang, der Schüler letztendlich aber doch zum Nachdenken (Problemlösen) zwingt. Beschrieben wird eine Unterrichtsstunde, die zum Nachmachen und Modifizieren anregen möchte .

1 Aufgabenstellung

Bei der einfachsten aller Steckbriefaufgaben (Tafelbild in Abb. 1) geht es darum, die Koeffizienten a , b , c einer quadratischen Funktion $f(x)=ax^2+bx+c$ so zu bestimmen, dass der zugehörige Graph durch drei vorgegebene Punkte P_1 , P_2 und P_3 verläuft.

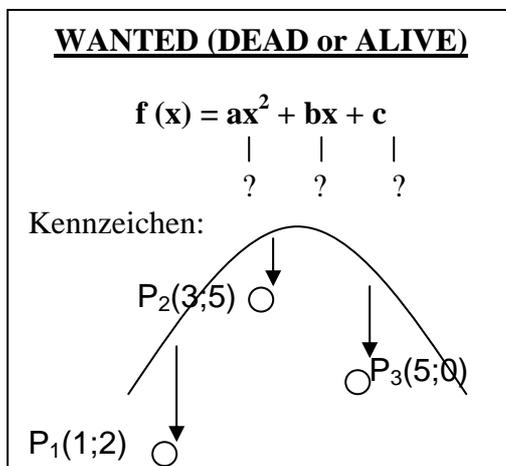


Abb. 1

2 Studieren oder Probieren?

Bietet man Schülern ein dynamisches Arbeitsblatt (Abb. 2) an, bei dem sie die Koeffizienten durch Schieberegler verändern können, bis der Graph „passt“, entsteht eine zielgerichtete „hektische Betriebsamkeit“ nach dem Motto: „Das haben wir gleich raus“ (Schülerzitat). Ein Spannungsbogen wird aufgebaut, der der Stunde einen spritzigen Charakter verleiht.

In der Regel scheitert der Versuch einer experimentellen Lösung kläglich.

„Immer wenn ich es geschafft habe, die Parabel durch zwei der drei Punkte hindurchzulegen, macht ein weiteres Herumstellen an einem Regler alles Erreichte wieder kaputt“.

„Ich glaube es kann gar keine Parabel geben, die durch die drei Punkte geht. Sie wollen uns nur wieder „hereinlegen“ - genauso wie damals, als wir die Wurzel aus 5 mit dem Taschenrechner genau ausrechnen sollten...“

Den „Frust“ wird man als Lehrer zulassen, vielleicht sogar auskosten. Lernpsychologisch ist er wertvoll, weil er das „Nachdenken“ über eine theoretische Lösung erzwingt. Das Aufstellen und Lösen eines Gleichungssystems wird nun nicht mehr als „Beschäftigungstherapie“ sondern als „Rettungsring“ in der Not empfunden. Der Spannungsbogen schließt sich, wenn man die mühsam gefundene „theoretische“ Lösung an den Reglern

einstellt und die Parabel wie von Geisterhand gesteuert tatsächlich genau durch die drei vorgegebenen Punkte verläuft.

Statt von Anfang an alle Schüler am Rechner arbeiten zu lassen, kann man die Lerngruppe nach dem Motto „wer ist schneller“ auch in Theorie- und Experimental - Gruppen aufteilen. Falls nur ein Rechner verfügbar ist, lasse man nach einer Präsentation des Problems am Computer ein Zweierteam experimentell und den Rest der Klasse theoretisch arbeiten.

Die Schüler sollten lineare Gleichungssysteme (3x3) lösen können; andernfalls ist das Frustrationserlebnis beim Steckbriefproblem eine hübsche Motivation für die Beschäftigung mit linearen Gleichungssystemen.

3 Dynamisches Arbeitsblatt

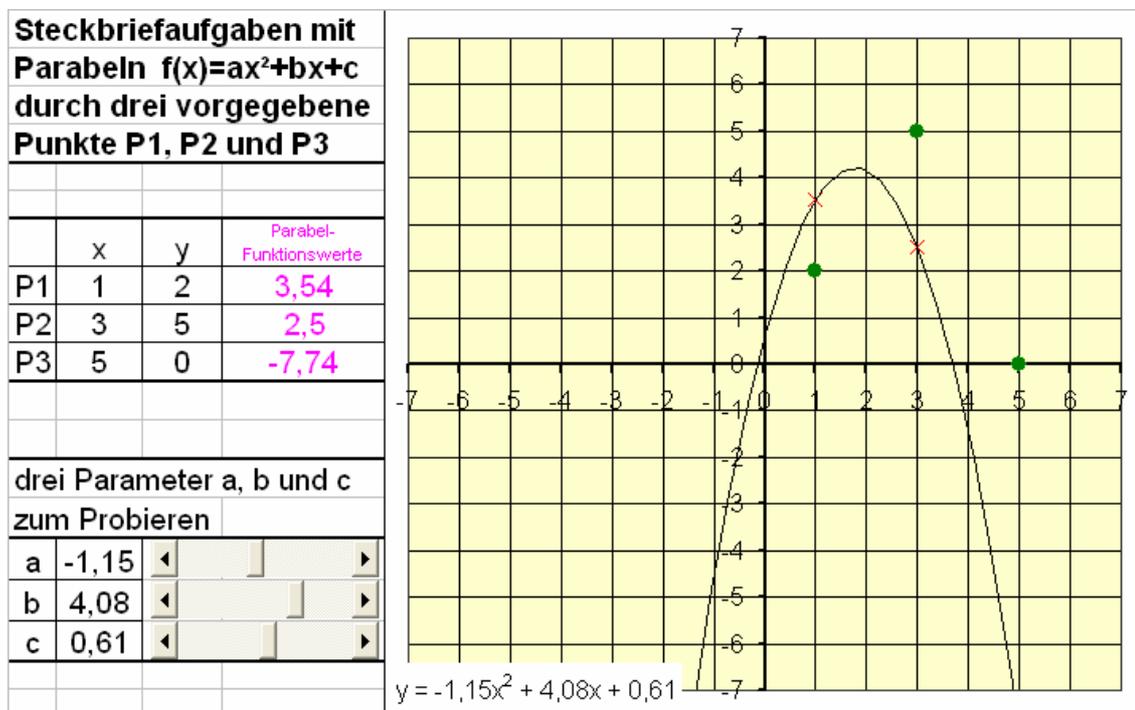


Abb. 2 ((In der Anlage mit Zeilen/Spaltennummern))

Das dynamische Arbeitsblatt [1] wird wie folgt verwendet:

In den Zellen B4 bis C6 gibt man die Koordinaten der „Zielpunkte“ (in der Grafik Kreise) ein, durch welche die gesuchte Parabel später verlaufen soll. In D4 bis D6 werden die y-Koordinaten der „Parabelpunkte“ berechnet (Kreuze), die genau über bzw. unter den Zielpunkten liegen. Durch Ziehen an den Reglern wird man versuchen, die markierten Parabelpunkte mit den Zielpunkten zur Deckung zu bringen.

Es empfiehlt sich, für die Proberphase die Zielpunkte so zu wählen, dass sich als Parameter keine „allzu krummen“ Dezimalzahlen und nicht durchgängig ganzen Zahlen ergeben, so dass die Schüler fairerweise die Chance haben, die korrekte Lösung durch Probieren herauszufinden. Um die Motivation zu steigern kann man verraten, dass alle Parameter höchstens eine Nachkommastelle haben. Im obigen Beispiel gilt $a=-1$, $b=5,5$ und $c=-2,5$.

Die Excel-Arbeitsmappe enthält für „Lehrerhand“ im Übrigen ein Arbeitsblatt, in dem die exakte Lösung durch ein lineares Gleichungssystem bestimmt wird,

Dieses Blatt sollte man zunächst löschen – bzw. später besprechen, falls man vorführen möchte, wie Excel mit Matrizen rechnet.

Literatur:

[1] das dynamische Excel Arbeitsblatt ist abrufbar unter www.riemer-koeln.de.

StRef' Ursula Mentz unterrichtet Mathematik, Sport und Philosophie an der Max-Ernst-Gesamtschule, Görlinger Zentrum 45, 50829 Köln-Bocklemünd.

StD Wolfgang Riemer, w.riemer@arcor.de, unterrichtet Mathematik und Informatik am Heinrich-Mann-Gymnasium, Fühlinger Weg 4, 50765 Köln und ist Fachleiter am Studienseminar Köln.