MUED

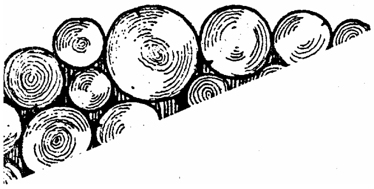
Handlungsorientierter Mathematikunterricht

ARRA – Analysis für Realistische und Relevante Anwendungen

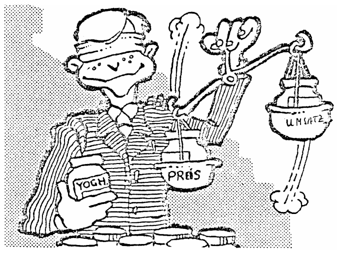
Heinz Böer

Sammlung Extremwertprobleme 1

Oberförster Sauerwald



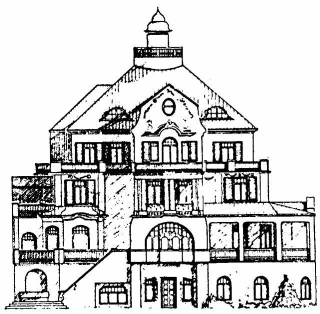
Keplers Fass



Jogurt-Umsatz

Kartoffelkäfer

Campingplatz

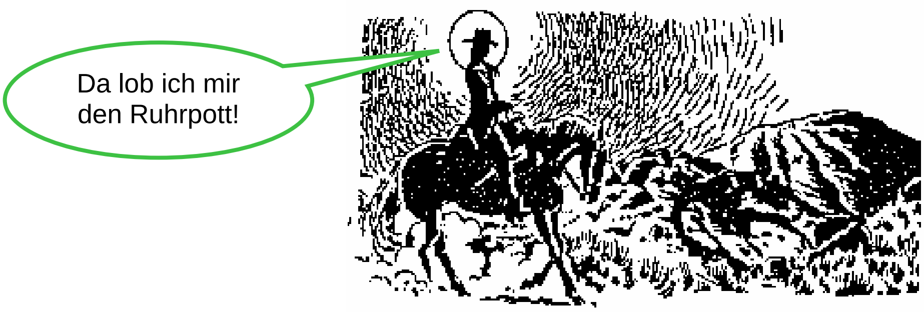


Trautes Heim

Glück zu zweien

Papp-Kartons

Warten auf ...



Goldgräber

billig fahren

Arbeitsblätter und Komiks, Mini-Projekte und Stories

SAMMLUNGEN

Inhalt

Sammlung Extremwertprobleme 1
Preis: 12,50 €
6. überarbeitete Auflage 2007

ISBN 978-3-930197-30-9

Zur Broschüre

- Sie halten eine Sammlung kleiner, leicht zu bearbeitender Extremwertprobleme in Händen. Als Funktionstypen kommen nur Polynome und Potenzfunktionen (auch x^{-1}, x^{-2}) vor. Die Blätter für die Hand der Schüler/innen haben jeweils einen Kasten oder eine gerahmte Überschrift.
- Die Beispiele sind geeignet als Einführungsproblemstellungen und für erste Übungen (s. u. Reihen-Überblick Extremwertprobleme). Ich habe die Arbeitsblätter in einigen Unterrichtsgängen für Wochenarbeiten von den Schüler/innen auswählen lassen. In anderen Fällen wurden sie in Freiarbeit im Mathematikunterricht bearbeitet. Für solche Unterrichtssequenzen mit Selbstkontrolle durch die Schüler/innen habe ich die Bearbeitungen hier ausführlich notiert – in der Abfolge, wie sie auf S. 7 dargestellt wird. Die Lösungen können Sie in Kopie in einem Lösungskarton zur Verfügung stellen, während die kopierten Aufgaben in einem eigenen Kasten (evtl. mehrfach) zur Auswahl stehen.
- Da es sich – hier am Anfang der Extremwertproblemreihe – nur um vereinfachte und insofern häufig unrealistische Fragestellungen handelt (s. auch S. 52), habe ich zumindest versucht, sie witzig zu formulieren und ansprechend zu gestalten.
- Die folgenden Fragestellungen führen auf quadratische Funktionen:
  I: Goldgräber; Campingplatz,
  II: Kartoffelkiste; Post-Paket (Variante I),
  III: Jogurt; Majestix; Kino.
  Sie lassen sich auch ohne Analysis lösen durch Scheitelpunktbestimmung. Insofern passen sie auch schon in die Klasse 9/10 oder Jahrgangsstufe 11.1.
  Sofern Sie den Schwerpunkt der Problembearbeitung nur auf die Mathematisierung legen wollen, können die Extrempunkte der im Unterricht bestimmten Funktionen einfach am Grafen (z. B. erstellt mit Mathe-Ass) abgelesen werden – s. Fußnote auf S. 7.
- Schwieriger sind Fragen zur Allgemeingültigkeit von Ergebnissen, die Rechnungen mit Parametern bzw. komplizierte algebraische Umformungen verlangen:
  I: Goldgräber/2; Fenster/2,
  II: Karton aus Pappe/1; Lautsprecher-Boxen/2; Oberflächenminima,
  IV: Kepler/c,d; Sauerwald/2, 3; LKW-Geschwindigkeit/2, 4.
- Das Material zu I, Kreis als optimale Fläche ist gedacht für einen Vortrag durch SchülerInnen – zur Abrundung des Fläche/Umfang-Problems, zumal das Kreisoptimum auf I, Goldgräber/3 bereits angesprochen ist. Ebenso kann die Materialoptimierung von Kapitel II durch SchülerInnen-Vorträge ergänzt werden aus II, Oberflächenminima. In die Fächerkooperation Mathematik/Sozialwissenschaften passt ein Vortrag zu den ökonomischen Problemen (s. S. 52/53).
- Die Optimalität symmetrischer Figuren (in I) und Körper (in II) kann mehrfach aufgegriffen werden.
  I: Goldgräber; Campingplatz; (Fenster), Kreis als optimale Fläche,
  II: Kartoffelkiste; Lautsprecher-Boxen; Post-Paket; Oberflächenminima.
  Auf dem Blatt zu den Oberflächenminima ist jeweils der Vergleich zur Kugel als oberflächenminimaler Figur berechnet.

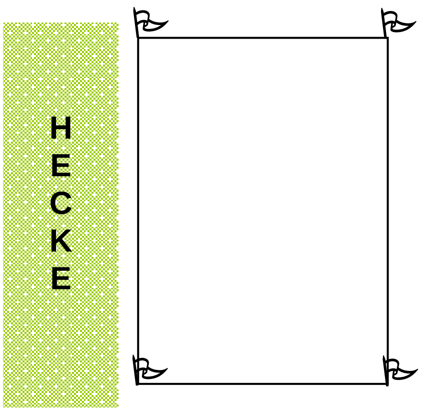
Alle Materialien stammen aus dem Arbeitszusammenhang der MUED. Sie sind mehrfach im Unterricht erprobt, u. a. von mir. Die SchülerInnen sind durchweg auf die Materialien positiv eingestiegen – u. a. wegen der Auswahlmöglichkeit.
Ihnen und Ihren SchülerInnen wünsche
ich ein interessiertes Arbeiten.

H. Bär

Campingplatz "Mierenhoop"

Da soll's doch in den Niederlanden einen Campingplatz geben, "Mierenhoop" heißt er, der mit handfesten Auflagen die Neuankömmlinge empfängt:

Jeder neue Camper bekommt 4 Flaggen und ein Tau von 30 m Länge, mit dem er ein rechteckiges Gebiet abzugrenzen hat.
Dabei muss man wissen, dass das Camping-Terrain an allen Seiten durch eine Hecke abgegrenzt ist.



Alles schön voneinander abgegrenzt, wie sich das für einen "ordentlichen" Camper gehört!

Nehmen wir mal an, du bist auch für ein möglichst großes Stückchen ‚Freiheit'. Du suchst also das "Maximum an Freiheit", sprich die größtmögliche Fläche, die du mit dem Seil eingrenzen kannst.

1. Du fährst in der **Hauptsaison**! Die Leute tummeln sich – für den Campingplatzbesitzer die Chance zum großen Geld! Er verlangt, dass auch die Hecke mit dem Seil abgetrennt wird. Wie sieht dann die größtmögliche Fläche aus? Begründe!

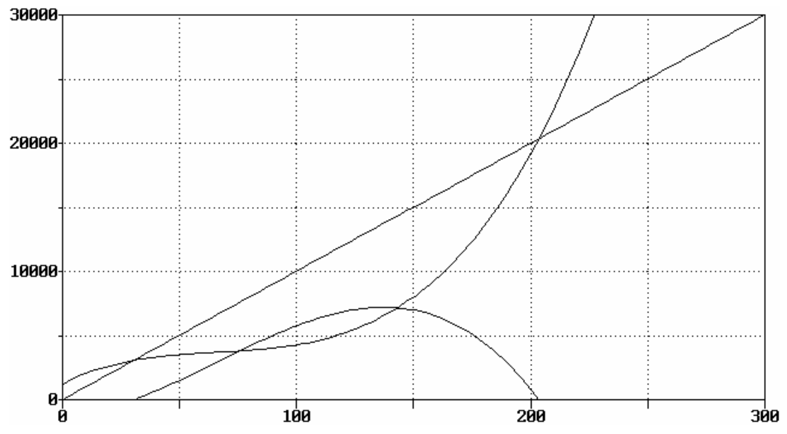
2. Du fährst in der **Vorsaison**! Man kommt dir entgegen: Du brauchst die Hecke nicht mit dem Seil abzutrennen, da man jetzt noch großzügig mit dem Platz verfährt.

3. Du fährst mit deinem Freund in der **Vorsaison**! Da wird noch freundlich mit den Leuten umgesprungen. Für zwei befreundete Leutchen ist da noch folgende Möglichkeit drin: Ihr dürft eure beiden Seile zusammenknoten, und ihr braucht die Hecke nicht mit dem Seil abzutrennen!

4. Ein Absteckvorschlag zu 3: Das Einzelcamper"freiheits"maximum hast du schon in 2 ermittelt: a_{max} = 7,5 m, b_{max} = 15 m.
   Schon mal geleistete Kopfanstrengungen sollte man wieder nutzen! Also bei diesem Duo-Zeltplatz: a_{max} lassen, den Rest als vordere Längsseite. – Kommentiere die Lösung.
   Welches Rechenergebnis von oben ist tatsächlich übertragbar?

Handliche UEs sind hier versammelt, Mini-Projekte und Stories, Arbeitsblätter und Komiks. In der MUED beschäftigen wird uns mit den Dingen, die wir Tag für Tag brauchen. Das sind u. a. solche kleinen Sachen.

Die Materialien sind vielfach im Unterricht benutzt. Die Kritik aus den Erprobungsrunden ist eingearbeitet. Sie können die Blätter nehmen und in den Unterricht gehen. Wir wünschen Ihnen, dass Ihre Schüler/innen auf die Lernangebote einsteigen.



Jeweils mehrere Fragestellungen finden Sie hier zu:

- optimalem Flächeninhalt/Umfang,
- materialminimalen Kästen/Boxen,
- günstigsten Preisen, Umsätzen, Gewinnen,
- sonstigen extremen Problemen.

Zudem können Sie z. B. für Schüler/innenvorträge nutzen:

- den elementargeometrischen Nachweis des Kreisoptimums,
- eine Zusammenstellung von allen brauchbaren Oberflächenminimal-Rechnungen,
- eine Kritik zu den ökonomischen Problemen.

Überblick stiften:

- die Beschreibung zur Gesamtreihe Extremwertprobleme,
- das Schüler/innenblatt zum Vorgehen bei einer Extremwertproblembearbeitung.

ISBN 978-3-930197-30-9

€ 12,50

Gefördert durch:

Bundesministerium für Bildung und Forschung

FKZ: ZB2905