

**Schriftliche** Aufgabenstellung aus Mathematik im Haupttermin 1999

Thema: **Der Abschlussabend unserer Wienwoche am 3.4.1997**

Bspl) Ein Kettenantrieb der Wiener U-Bahn

Bsp2) Eine Übungsaufgabe für einen Billardspieler

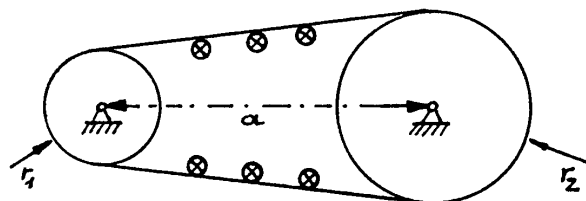
Bsp3) Ein Training auf der Bowlingbahn

Bsp4) Ein Weinheber bei einem Wiener Heurigen

---

Bspl) **Ein Kettenantrieb der Wiener U-Bahn**

Bei einem Kettenantrieb mit Zentralabstand  $a$  der Zahnräder und einem Übersetzungsverhältnis  $r_1 : r_2$  wird durch Führungsrollen die Kette nahezu geradlinig geführt.



Ein Monteur berechnet die Kettenlänge folgendermaßen.

Er addiert die halben Kreisumfänge beider Zahnräder zum doppelten Zentralabstand  $a$ .

- 6P. a) Welchen absoluten Fehler macht er bei einem Antrieb mit  $a = 14$  m,  $r_1 = 0,6$  m und einem Übersetzungsverhältnis von  $3 : 5$ ?  
Ist daher seine Vorgehensweise in der Praxis gerechtfertigt und warum (warum nicht) ?
- 2P. b) Der Monteur schließt die Kette mit einem Kettenschloss und möchte die Festigkeit dieser Stelle überprüfen. Wie oft (Anzahl + Restwinkel in Grad) muss er das Antriebsrad ( $r_1$ ) drehen, damit das Schloss genau wieder an seine Ausgangslage gelangt?
- 4P. c) Für welche Entfernungen  $a$  ist bei Beibehaltung der anderen Angabeelemente der absolute Fehler in einem Bereich von 1 cm bis 2 cm?
- 2P. Z) Zeige durch Nachrechnen, dass der absolute Fehler nur von  $a$  und der Differenz der Radien abhängt, nicht aber von der Länge der Radien.



1P. a) Zeige durch Nachrechnen, dass die Mannschaft etwas mehr als die Hälfte aller Mannschaftsspiele gewinnt.

5P. b) 5 Mannschaftsspiele werden zu einer Trainingseinheit zusammengefasst. Die Trainingseinheit gilt als Erfolg, wenn mehr als die Hälfte der 5 Mannschaftsspiele gewonnen wird.

Gib die Wahrscheinlichkeitsfunktion für die mögliche Anzahl gewonnener Mannschaftsspiele einer Trainingseinheit an.

Berechne die Wahrscheinlichkeit für eine erfolgreiche Trainingseinheit.

Berechne Erwartungswert und Standardabweichung für die gegebene Verteilung und beschreibe die Bedeutung dieser Werte für dieses Beispiel.

6P. c) Die Mannschaft beschließt durch zusätzliche Trainingswürfe für Thomas, dessen Leistung zu verbessern. Nach 12 Trainingswürfen konnte Thomas seine Gewinnwahrscheinlichkeit bereits auf 20% steigern.

Berechne die Anzahl der Trainingswürfe die mindestens notwendig sind, damit Thomas durchschnittlich jeden zweiten Punkt erreicht.

Hinweis: Verwende  $P(n)$  als Gewinnwahrscheinlichkeit (Anzahl der Trainingswürfe).

Wie groß (%) ist der Trainingserfolg der ersten 25 Übungswürfe?

#### Bsp4) Ein Weinheber bei einem Wiener Heurigen

Ein 85cm hohes Glasgefäß hat folgende Form des inneren Hohlraums:  
Jeder waagrechte Querschnitt ist eine Ellipse mit den Durchmessern  $2 \cdot a(h)$  und  $2 \cdot b(h)$ .

Bis zu der Höhe  $h_1 = 31$  cm hat das Gefäß die Form eines Drehkegels, also  $a(h)=b(h)$ , und geht dann in den bauchigen Teil über.

$b(h)$  bleibt ab dieser Höhe konstant =  $b(31)$ , sodass das leere Gefäß stabil niedergelegt werden kann. (Siehe Längsschnitt LB)

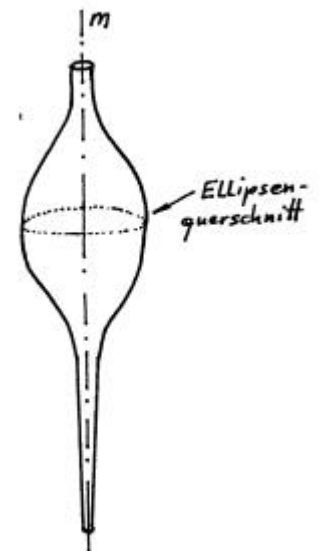
$a(h)$  wird bis zur Höhe  $h_2$  festgelegt mit Hilfe der Funktion

$$f(h) = 2 \cdot \sin\left(\frac{h}{8} + 1\right) + 4$$

Dabei ist  $h_2$  so zu wählen, dass der Querschnitt in dieser Höhe wieder ein Kreis ist.

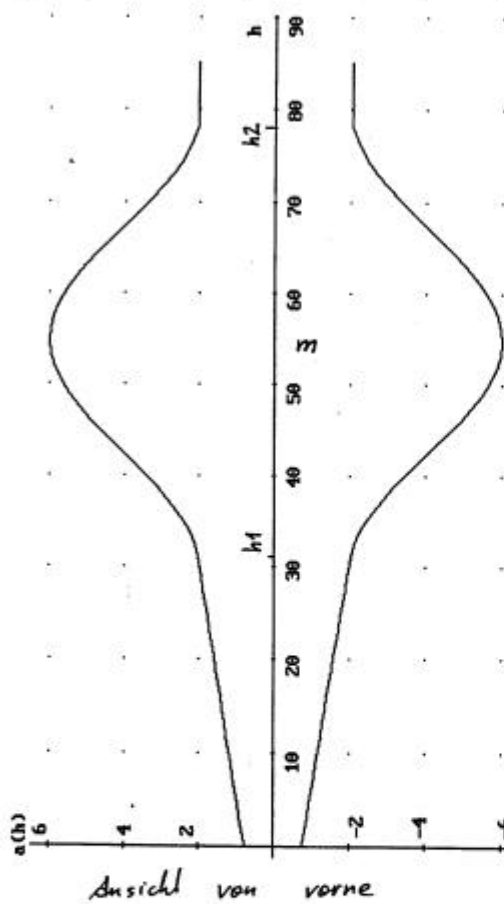
Der Übergang in Höhe  $h_1$  vom Drehkegel zum bauchigen Teil verläuft für  $a(h)$  glatt, d. h. ohne Knick des Längsschnitts LA.

Der letzte Teil ( $h_2 < h < 85$ ) des Weinhebers ist zylinderförmig.

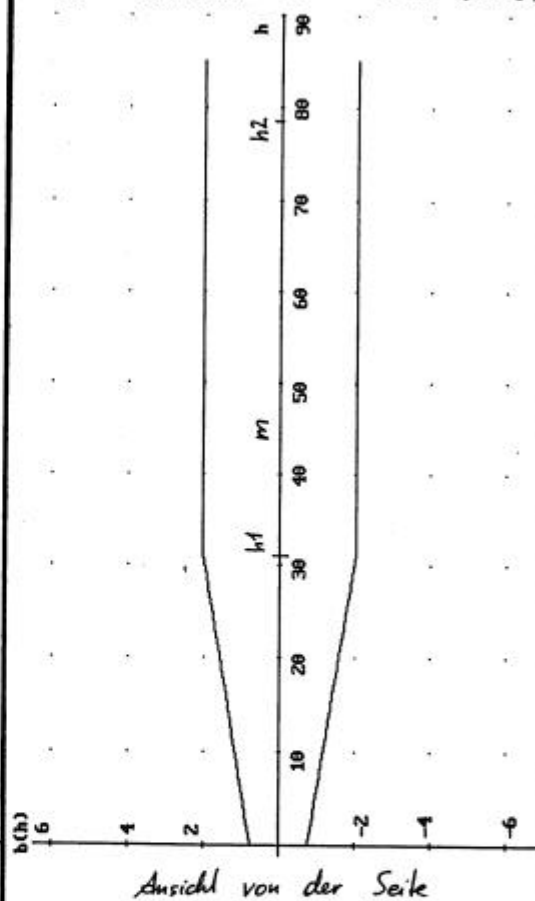


- 1P. a) Berechne den Durchmesser der unteren Öffnung.
- 2P. b) Berechne den maximalen Umfang des Gefäßes, wenn man eine konstante Materialstärke von 2 mm annimmt.
- 3P. c) Berechne das maximale Fassungsvermögen des Weinhebers in Liter.
- 1P. d) Ist das Gefäß in der Höhe  $h_2$  überall glatt, oder gibt es einen Knick?
- 3P. e) Ergänze die Markierungen für die Füllmenge  $1/8$  Liter und 1 Liter in der Angabe.

LA: senkrechter Schnitt durch Achse m



LB: senkrechter Schnitt durch Achse



Amstetten, am 15.2.1999

Mary Claudia Holzner

