

# Das Weizenbiertglas

von Benno Grabinger

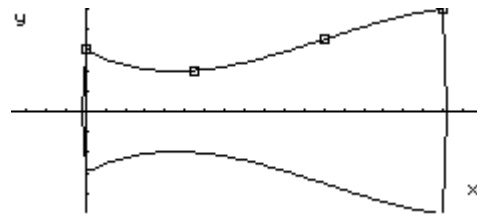


## Problem

Das Volumen eines Weizenbiertglases soll bestimmt werden.

## Methode

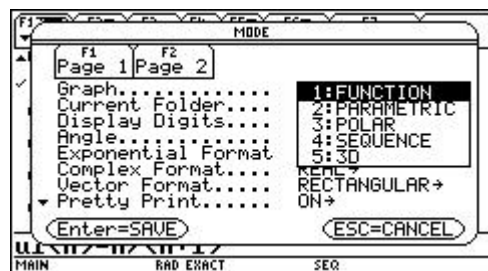
- Es werden 4 markante Punkte des Glases gemessen:



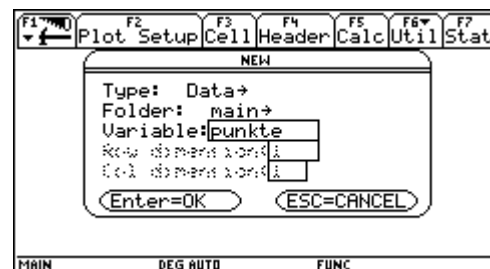
z.B.:  $(0/3)$ ,  $(5.5/2)$ ,  $(12/3.5)$ ,  $(18/5)$

- Mit einem Regressionspolynom 3. Grades wird die Glasform angenähert.
- Volumenintegration liefert schließlich das Ergebnis.

1. Im Menü **MODE** die Graphik auf **FUNCTION** einstellen:



2. Den **Data/Matrix Editor** aufrufen. Dazu: **APPS**-Taste, **Data/Matrix-Editor**, **NEW**, Datentyp **DATA** wählen, einen Variablennamen, z.B. **punkte** erfinden. (rechte Abbildung)



Die Meßpunkte eingeben:

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Plot	Setup	Cell	Header	Calc	Util	Stat
DATA	x	y				
	c1	c2	c3	c4	c5	
1	0	3				
2	11/2	2				
3	12	7/2				
4	18	5				
5						
6						
7						

**r4c2=5**  
MAIN RAD EXACT FUNC

3. F2 Plot Setup und F1 Define

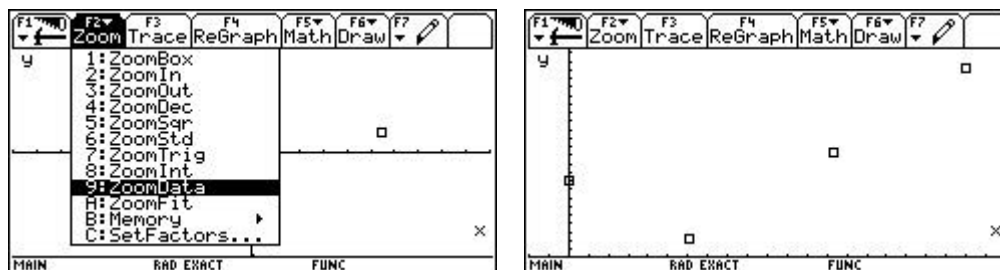
Eintragen wie abgebildet, mit Enter bestätigen.

main'sPlot Plot 1

Plot Type.....	Scatter→
Mark.....	Box→
x.....	c1
y.....	c2
Min. Bucket Width:	1
Use Freq and Categories?	NO→
Freq.....	
Category.....	
Include Categories?	C

Enter=SAVE ESC=CANCEL  
USE ← AND → TO OPEN CHOICES

4. Mit **Graph** die Punkte zeichnen lassen. Falls diese nicht vollständig zu sehen sind: **F2 Zoom** und **Zoom Data**.  
(Es erfolgt eine optimale Einstellung des Graphikfensters, rechte Abbildung))



5. Mit APPS-Taste, **Data/Matrix Editor** und **current** zurück zu den Meßwerten. Berechnung der Regressionsparabel durch: **F5 Calculation Type: Cubic Reg**

main'sPlot Calculate

Calculation Type.	1:OneVar
x.....	2:TwoVar
y.....	3:CubicReg
Store RegEQ to...	4:ExpReg
Use Freq and Categories?	5:LinReg
Freq.....	6:LnReg
Category.....	7:MedMed
Include Categories?	8:PowerReg
	9:QuadReg
	A:QuartReg

Enter=SAVE ESC=CANCEL  
USE ← AND → TO OPEN CHOICES

Wählt man statt **none** einen der Funktionsbezeichner  $y_i(x)$  (linke Abbildung), so wird das Ergebnis der Berechnung (rechte Abbildung) unter diesem Namen im **y-Editor** gespeichert und kann anschließend sofort gezeichnet werden.

main'sPlot Calculate

Calculation Type.	CubicReg→
x.....	none
y.....	y1(x)
Store RegEQ to...	y2(x)
Use Freq and Categories?	y3(x)
Freq.....	y4(x)
Category.....	y5(x)
Include Categories?	y6(x)
	y7(x)
	y8(x)
	y9(x)
	y10(x)
	y11(x)

Enter=SAVE CANCEL

main'sPlot

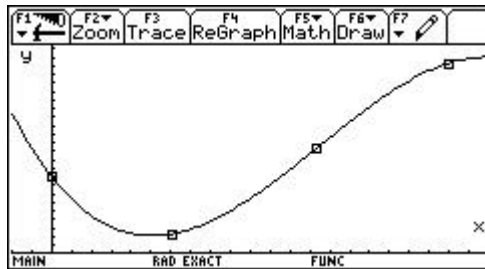
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Plot	Setup	Cell	Header	Calc	Util	Stat
DATA	x	y				
	c1					
1	0	a	=-.001825			
2	11/2	b	=.066314			
3	12	c	=-.491348			
4	18	d	=3.			
5		R <sup>2</sup>	=1.			
6						
7						

**r4c2=5**  
MAIN RAD EXACT FUNC

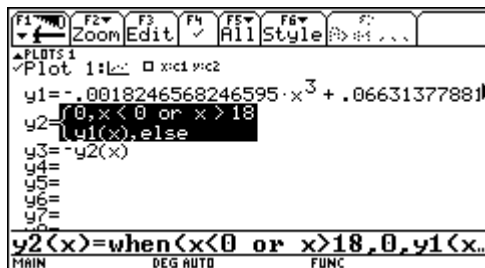
6. Aufruf des y-Editors mit  $\diamond$  und Y=



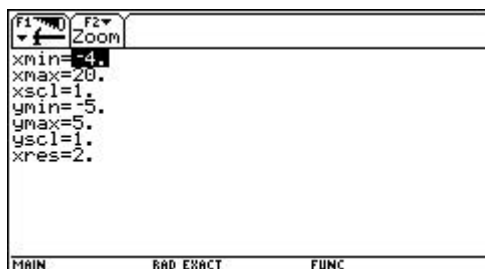
7.  $\diamond$  GRAPH zeichnet die Parabel ein:



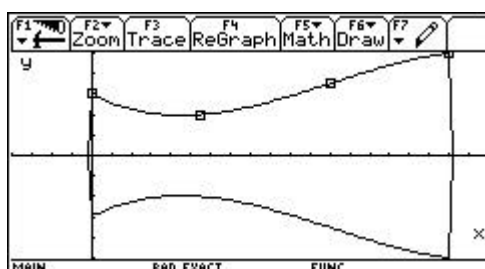
8. Schöner ist eine Darstellung, die das ganze Glas zeigt, d.h. der Graph soll an der x-Achse gespiegelt werden. Außerdem soll nur im Bereich 0x18 gezeichnet werden. Der Graph von y1(x) soll nicht mehr gezeichnet werden. Dazu wird mit der F4 Taste der Haken vor y1 entfernt.



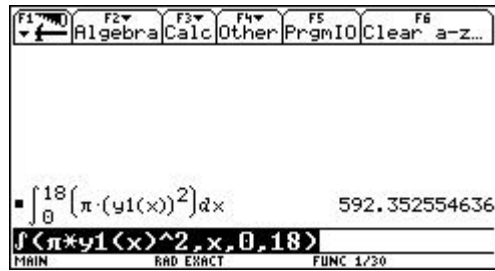
9. Mit  $\diamond$  WINDOW kann der Ausschnitt in der xy-Ebene passend gewählt werden:



10.  $\diamond$  GRAPH zeichnet das neue Bild:



11.  $\diamond$  HOME führt in den HOME-Screen in dem die Volumenintegration durchgeführt wird:



(Das Ergebnis ist zu groß. Eventuell ist die Glasdicke dafür verantwortlich.)

12. In liegende Gläser kann nur schwerlich Bier eingegossen werden. Aus diesem Grund soll das Glas stehend gezeichnet werden. Das läßt sich mit Hilfe der Umkehrfunktion erledigen. **DRAWINV f(x)** zeichnet den Graphen der Umkehrfunktion von f(x).

