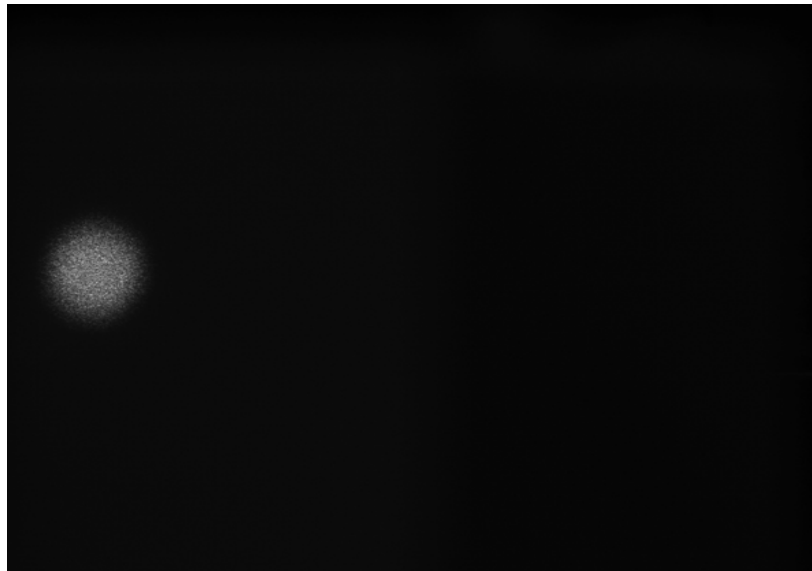


## Praktikum Technische Optik - Versuch "Lasertriangulation"

Aufgenommenes Bild  
einlesen:

B := BMPLESEN("00cm.bmp")



B

Anzahl der Zeilen und Spalten des Bildes:

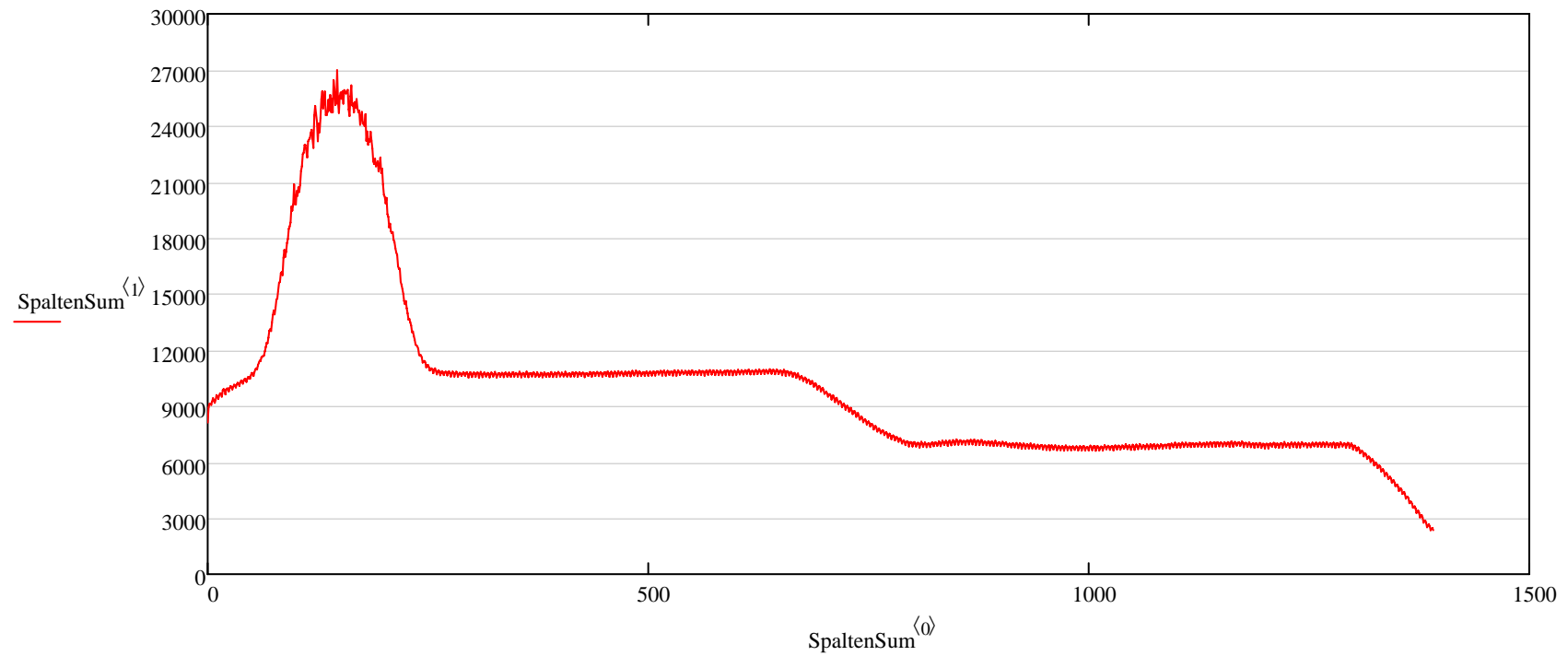
Anz\_Zeilen := zeilen(B) = 1040      Anz\_Spalten := spalten(B) = 1392

i\_s := 0 .. Anz\_Spalten - 1

Datenfeld für die Spaltensummen anlegen:

SpaltenSum.<sub>i\_s,0</sub> := i\_s      (0. Spalte beinhaltet  
x-Werte)

SpaltenSum.<sub>i\_s,1</sub> :=  $\sum B^{(i_s)}$       (1. Spalte beinhaltet y-Werte, dazugehörige Summen der Sp



Positionsermittlung nach Methode des  
Maximalwertes:

$$\text{Wert}_{\max} := \max(\text{SpaltenSum}^{(1)}) = 26977$$

$$\text{Position}_{\max} := \text{vergleich}(\text{Wert}_{\max}, \text{SpaltenSum}^{(1)})$$

$$\text{Position}_{\max} = (147)$$

### Subpixel genaue Positionsermittlung mittels

#### Gauß-Approximation:

- zunächst Festlegung eines Schwellenwertes, um den Gauß-Verlauf freizustellen (Subtraktion mit Werten der  $K_{(inv)}$ )  
Schwellenwert := 12000

- Funktion "Nullstellen" gibt einen Vektor mit Nullstellen-Positionen zurück

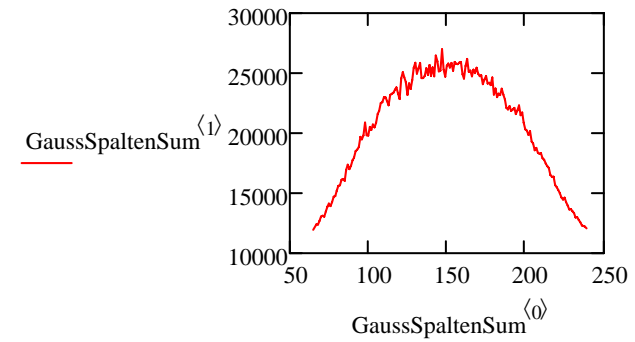
```
Nullstellen(v) :=
  in ← 0
  for i ∈ 0 .. zeilen(v) - 2
    if  $v_i \cdot v_{i+1} < 0$ 
      Null_in ← i
      in ← in + 1
  Null
```

$Nst := \text{Nullstellen}(\text{SpaltenSum}^{\langle 1 \rangle} - \text{Schwellenwert})$

- Alle Zeilen ( Wertepaare) aus dem Datenfeld "SpaltenSum" entfernen, dessen x-Wert kleiner als Position der kleinsten gefundene Nullstelle und dessen X-Wert größer als die größte gefundene Nullstelle ist.

$\text{GaussSpaltenSum} := \text{submatrix}(\text{SpaltenSum}, \min(Nst), \max(Nst), 0, \text{spalten}(\text{SpaltenSum}) - 1)$

i\_G := 0 .. zeilen(GaussSpaltenSum) - 1



- Gaußwerte logarithmieren, um Parabel zu erhalten (analytische Beschreibung

$$\text{GaussSpaltenSum}^{\langle 2 \rangle} := \ln(\text{GaussSpaltenSum}^{\langle 1 \rangle})$$

$$\text{Reg} := \text{regress}(\text{GaussSpaltenSum}^{\langle 0 \rangle}, \text{GaussSpaltenSum}^{\langle 2 \rangle}, 2) = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 2 \\ 7.78 \\ 0.032 \\ -0 \end{pmatrix}$$

- erste Ableitung Null setzen für  
Maximum:

$$x_{\text{Max}} := \frac{-b}{2 \cdot a} = 150.929$$

Hilfe:

$$\text{Gauß} := A \cdot \exp\left[-\frac{(x - B)^2}{C}\right]$$

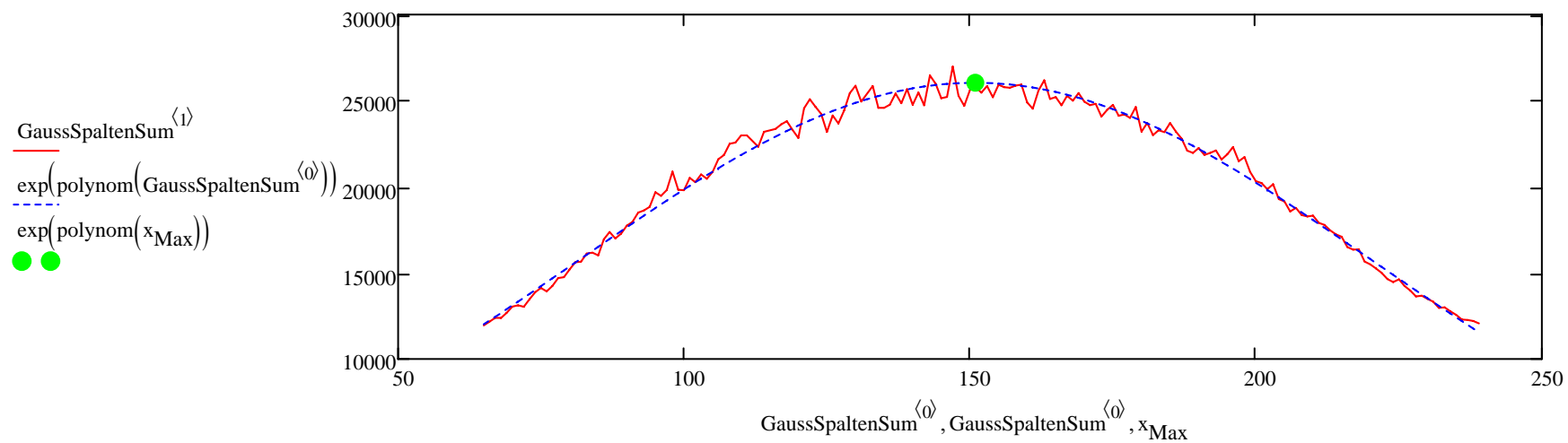
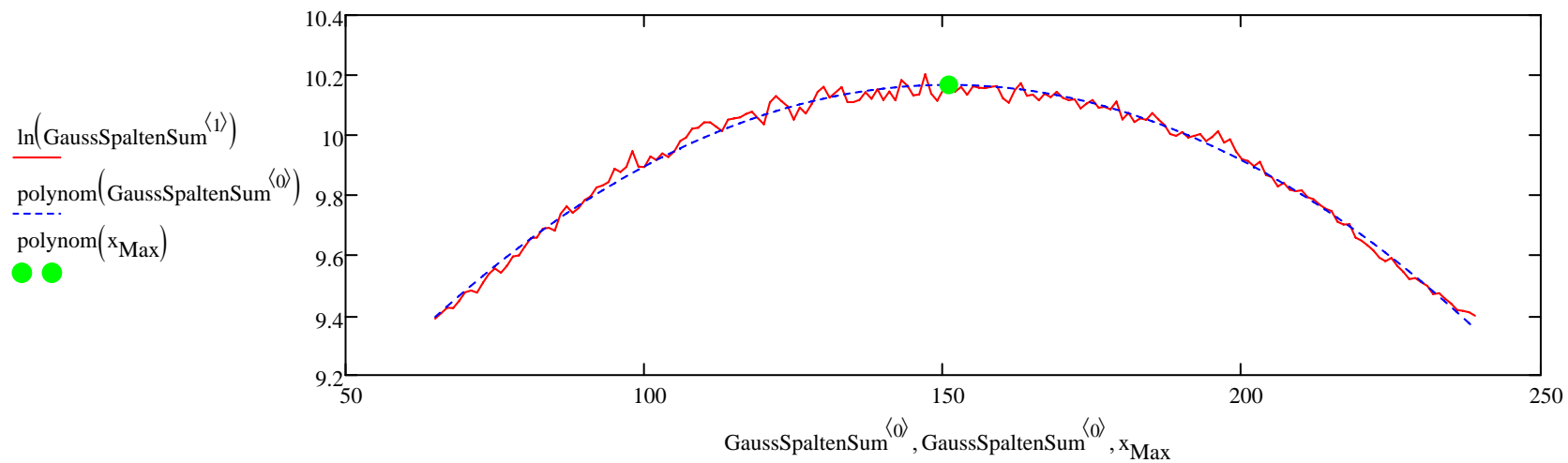
Koeffizienten der Parabel:

$$a := \text{Reg}_5 \quad b := \text{Reg}_4 \quad c := \text{Reg}_3$$

$$\text{polynom}(x) := a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$

zum Vergleich, Ergebnis aus erster  
Methode:

$$\text{Position}_{\text{max}} = (147)$$



alten)