

## Übung 1 — Fit mit ROOT

Verwenden Sie ROOT, um eine Gauss-Kurve an den Datensatz in der Datei `gauss.dat` (Format: `x y`) zu fitten.

## Übung 2 — TTree

In der Datei `Umfrage.dat`<sup>1</sup> finden Sie statistische Daten von Studenten. Die Spalten bezeichnen Geschlecht (0=männlich, 1=weiblich), Größe in cm, Schuhgröße und Gewicht in kg.

Laden Sie die Datei in einen `TTree`.

Wie ist das Durchschnittsgewicht der männlichen Studenten?

Zeichnen Sie ein 3D-Histogramm des Verhältnisses von Körpergröße zu Schuhgröße. Testen Sie verschiedene Zeichenstile.

## Übung 3 — Cuts

Die Messergebnisse einer Zeitmessung sind in der Datei `coincidences.root` gespeichert. Der Tree heißt `coincidences`.

Für die Zeitmessung wurde eine radioaktive Quelle zwischen zwei Detektoren gestellt und die Ankunftszeit der beim radioaktiven Zerfall (indirekt) entstehenden  $\gamma$ -Quanten in beiden Detektoren gemessen.

In den Blättern `time1` und `time2` des Trees sind diese Zeiten gespeichert.

Zeichnen Sie zunächst ein Histogramm der Zeitdifferenzen und bestimmen Sie die Zeitauflösung, entsprechend der Standardabweichung eines Gauss-Fits.

Ein großer Teil der  $\gamma$ -Quanten wird auf dem Weg zum Detektor gestreut. Dabei verlieren sie Energie. Die Energie der am Detektor eintreffenden Teilchen ist in den Blättern `energy1` und `energy2` des Trees gespeichert.

Zeichnen Sie Energie-Histogramme beider Detektorkanäle. Sie sehen jeweils einen deutlichen Peak. Die guten Ereignisse sind solche, bei denen beide Detektoren Teilchen mit einer Energie "im Peak" messen. Lesen Sie aus den Plots die Bedingung ab, die Sie verwenden müssen, um nur solche Ereignisse im Histogramm zu berücksichtigen (über `View`  $\Rightarrow$  `Event Statusbar` können Sie sich die Koordinaten des Mauszeigers anzeigen lassen).

Erstellen Sie erneut ein Histogramm der Zeitdifferenzen, diesmal nur mit guten Events. Wie ist nun die Zeitauflösung?

---

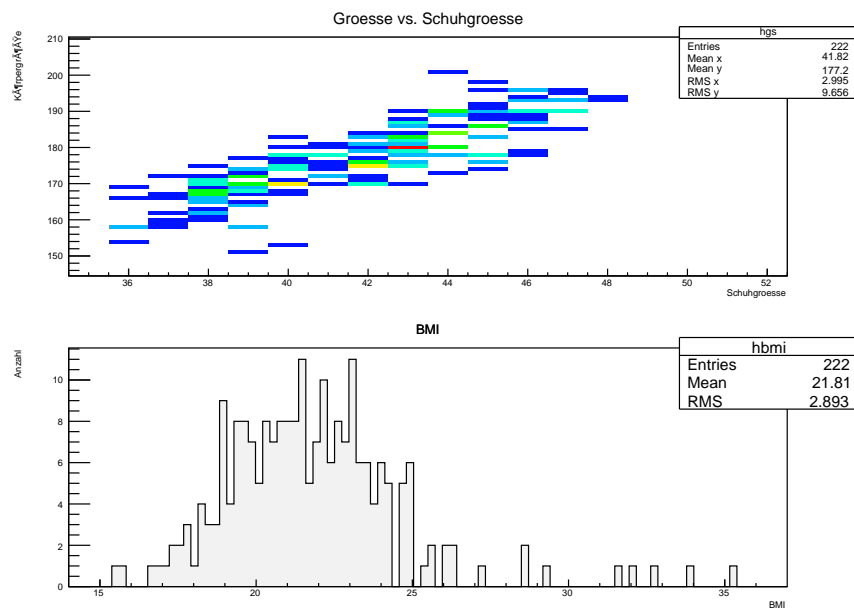
<sup>1</sup>Abgeleitet von <http://www.uni-goettingen.de/de/document/download/4b9d999b64cf9159e846195373d94352.txt/frag.txt>: Georg-August-Universität Göttingen: (R): Befragung Statistik 1, WS 2000/2001

## Übung 4 — Code knacken

Die Datei `secret.dat` enthält ein geheime Botschaft. Verwenden Sie einen TTree, um diese zu entdecken.

## Übung 5 — Histogrammeigenschaften, PDF-Ausgabe

Erstellen Sie aus den Daten in der Datei `Umfrage.dat` die folgende PDF-Ausgabe:



Dabei ist zu beachten:

- Unterteilen Sie den Canvas mit der Funktion `Divide`: <https://root.cern/doc/v620/classTPad.html#a064b8ae1d12a9be393c0e22c5958cc7c>
- Die “Lücken”, die in Übung 2 noch zu sehen waren zwischen den ganzzahligen Schuhgrößen sind verschwunden, indem ein Histogramm mit passenden Binpositionen gefüllt wurde.
- Der Body-Mass-Index (BMI) ist definiert als Gewicht in kg geteilt durch das Quadrat der Größe in m.