

# Rechnernutzung in der Physik

Institut für Experimentelle Teilchenphysik  
Institut für Theoretische Teilchenphysik  
Interfakultatives Institut für Anwendungen der Informatik

Prof. Dr. G. Quast, Prof. Dr. M. Steinhauser  
Dr. A. Mildenerger, Dr. T. Chwalek  
<http://comp.physik.kit.edu>

WS2018/19 – Blatt 01  
Bearbeitungszeitraum: bis Di, 6.11.2018

---

## Aufgabe 1: Kennenlernen von Mathematica

**Mathematica** kann zum einen mit einer graphischen Oberfläche, dem „Frontend“ und zum anderen in der Kommandozeile gestartet werden. Die Verwendung mit Frontend macht vor allem bei interaktiven Dokumenten (mit eventueller graphischer Ausgabe), den „Notebooks“ (mit Dateiendung `.nb`), Sinn. Diese erlauben es, Befehle schrittweise auszuführen und ihre Wirkung „online“ zu verfolgen. Im Poolraum lautet der Aufruf von der Kommandozeile

```
> mathematica NOTEBOOK.nb &
```

Ebenfalls interaktiv, aber ohne Frontend, startet man den Kernel mit:

```
> math
```

Eine Session lässt sich mit `Exit[]`, `Quit[]` oder `Ctrl-D` beenden.

Bereitgestellte Notebooks können mit dem **Wolfram CDF Player** (<http://www.wolfram.com/cdf-player/>) angesehen werden. Editieren und Ausführen sind damit jedoch nicht möglich.

Eine im Editor vorbereitete Datei (im Allgemeinen mit Endung `.m`) kann in den Kernel eingelesen und dann verarbeitet werden. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, **Mathematica** in diesem Modus aufzurufen:

```
> math < PAKET.m  
> math -noprompt < PAKET.m  
> math -script PAKET.m
```

Für die Bearbeitung der Aufgaben werden sowohl Notebook-Dateien als auch Textdateien mit Endung `.m` akzeptiert.

Auf der Homepage zur Vorlesung finden Sie die Datei `a1-intro.nb`, die Sie in Ihr Verzeichnis kopieren sollten. Öffnen Sie danach das Notebook in **Mathematica** und arbeiten Sie es Schritt für Schritt durch. Es ist empfehlenswert, diese Aufgaben zu bearbeiten, da in dem Notebook viele Sprachelemente enthalten sind, die für die Bearbeitung der **Mathematica**-Aufgaben wichtig sind.

Bearbeitung und Abgaben in Maple werden ebenfalls akzeptiert, beachten Sie aber, dass für Maple keinerlei Hilfestellungen durch die Tutoren erwartet werden kann.

## Aufgabe 2: Wurzelziehen/Nullstellen (\*)

Die numerische Berechnung der Quadratwurzel einer positiven Zahl  $z$  kann auf die Berechnung einer Nullstelle der Funktion

$$f(x) = x^2 - z,$$

zurückgeführt werden. Letztere Aufgabe kann man mit Hilfe folgender Vorschrift lösen:

1. Wähle Werte  $a$  und  $b$  so, dass  $f(a) < 0$  und  $f(b) > 0$ . Damit liegt genau eine Nullstelle von  $f(x)$  im Intervall  $[a, b]$ .
2. Berechne den Mittelpunkt  $m = (a + b)/2$ .
3. Falls  $f(m) < 0$ , setze  $a = m$ ; falls  $f(m) > 0$ , setze  $b = m$ .
4. Wiederhole Schritte 2 und 3 so lange, bis  $|f(m)| < \epsilon$ , wobei  $\epsilon$  eine vorgegebene Größe ist, die die Genauigkeit des Resultats  $m = \sqrt{z}$  festlegt.

Schreiben Sie ein `Mathematica`-Programm, das obigen Algorithmus implementiert und folgende Kriterien erfüllt:

- Der Algorithmus soll innerhalb eines `Module` implementiert werden, wobei  $z$  und  $\epsilon$  Inputparameter sind:  
`QuadratWurzel[z_,eps_] := Module[{...}, ...];`
- $a$  und  $b$  sollten innerhalb des `Module` festgelegt werden.
- `QuadratWurzel` soll ein optionales Argument haben, das festlegt, ob die Werte von  $m$  und  $f(m)$  in den Zwischenschritten ausgegeben werden oder nicht.

---

*Hinweis:* Mit dem Rechnernamen `fphctssh.physik.uni-karlsruhe.de` können Sie von überall aus mittels `ssh/scp` auf einen Poolrechner zugreifen und den `Mathematica` Kernel nutzen.