

# Einführung in die Handhabung von Qti-Plot

Ganz allgemein ist Qti-Plot ein Programm zur wissenschaftlichen Auswertung von Messdaten. Die für uns wichtigsten Funktionen sind das „Plotten“ (Graphisches darstellen) von Daten und das „Fitten“ (durch Funktion approximieren) von Daten.

## Inhaltsverzeichnis

Installation

Hinweise

Einfügen von Messreihen

Plotten von Messreihen

Mehrere Graphen in einem Plot

Formatierungshinweise

Fitten

Suche einer passenden Funktion

## Herunterladen und installieren:

Qti-Plot könnt ihr unter folgendem Link herunterladen: <https://www.physik.tu-berlin.de/qtiplot/>

Bevor ihr Qti-Plot Installieren könnt, müsst ihr noch Python herunterladen und installieren. Die Links sind ebenfalls auf der verlinkten Seite zu finden. Achtet darauf, dass ihr die 64-bit Version von Python installiert, wenn ihr die 64-bit Qti-Plot Version installieren wollt und umgekehrt.

## Allgemeine Hinweise:

- 1.) Qti-Plot ist teilweise buggy oder bei zu großen Wertetabellen instabil. Speichert deshalb regelmäßig zwischen!
- 2.) Beachtet die Formatierungshinweise für Plots.

## Einfügen von Messreihen:

Wenn ihr nach der Installation Qti-Plot ausführt findet ihr, wie in Abbildung 1 gezeigt, ein leeres Fenster mit einer leeren Wertetabelle namens „Tabelle1“ vor. Dort könnt ihr nun manuell eure Daten eintragen. Achtet darauf, dass Qti-Plot Punkte statt Kommata benutzt! Ihr solltet also keine Daten mit Kommata eingeben. Wenn ihr bereits Daten gesammelt habt, oder die Menge an Messpunkten eine manuelle Eingabe unmöglich macht, so könnt ihr auch eure Messpunkte aus einer Textdatei kopieren und in eine der Spalten einfügen. Eure Messpunkte sollten hierbei durch einen Zeilenumbruch getrennt sein.

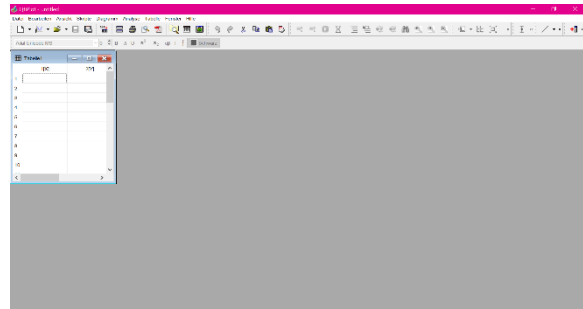


Abbildung 1: Erststart.

## Plotten von Messreihen:

Habt ihr eure Messdaten erfolgreich eingefügt, so könnt ihr beide Spalten markieren (achtet darauf, dass ihr wirklich die gesamten spalten markiert, nicht nur einige Zeilen!) und dann mit Rechtsklick>Diagramm>[Stil] (Typische Stile sind Linie>Linie und Symbol>Punkt) einen Plot erstellen.

Die Legende, der Titel und die Achsenbeschriftungen können durch einen Doppelklick angepasst werden. Weitere Optionen findet ihr, wenn ihr unter Rechtsklick>Eigenschaften. Beachtet bitte unbedingt die Formatierungshinweise für Plots!

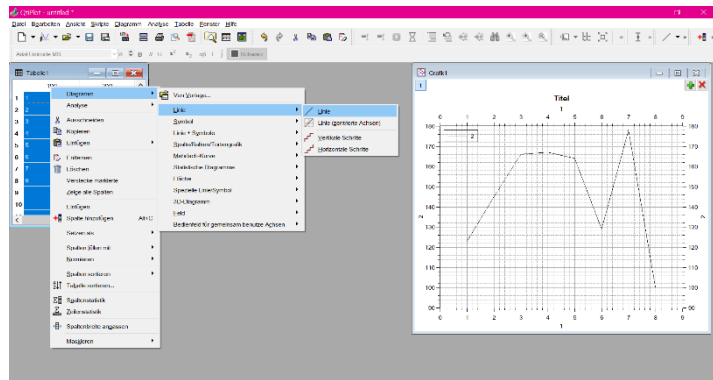


Abbildung 2: Einfacher Datenplot.

Wenn ihr den Plot fertig habt und ihn exportieren möchtet (z.B. für die Benutzung in eurer Dokumentation oder eurem Vortrag) dann müsst ihr mit einem Rechtsklick auf den Namen der Grafik (in Abbildung 2 „Grafik 1“) das Kontextmenü öffnen und dort „Exportieren“ oder „Exportieren als PDF“ auswählen.

## Mehrere Plots in einem Fenster:

Habt ihr mehr als eine Datenreihe z.B. wenn ihr 2 Entfernungsmesser habt und die Entfernung in Abhängigkeit von der Zeit für beide messt, eure daten also wie folgt formatiert sind:

Zeit[s]	Messgerät 1 [Einheit]	...	Messgerät N [Einheit]
2.2	12.6	...	24.7
...	...	...	...
7.3	15.0	...	2.6

So könnt ihr mit einem Rechtsklick auf die leere Fläche (oder Alt+c) in der Tabelle eine neue Spalte hinzufügen. Jetzt fügt ihr eure Messreihen einfach in die Spalten ein und wählt alle Spalten aus die geplottet werden sollen. Mit Rechtsklick>Diagramm>[Stil] könnt ihr sie dann alle gleichzeitig in einer Grafik Plotten. Mit Rechtsklick>Eigenschaften könnt ihr weitere Einstellungen vornehmen. Wenn ihr alles richtig gemacht habt, sollte das Ergebnis der Abbildung 4 ähnlich sehen.

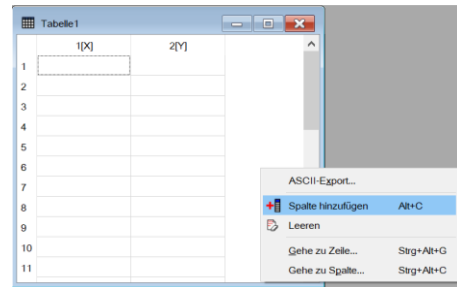


Abbildung 3: Mehrere Spalten, eine Tabelle.

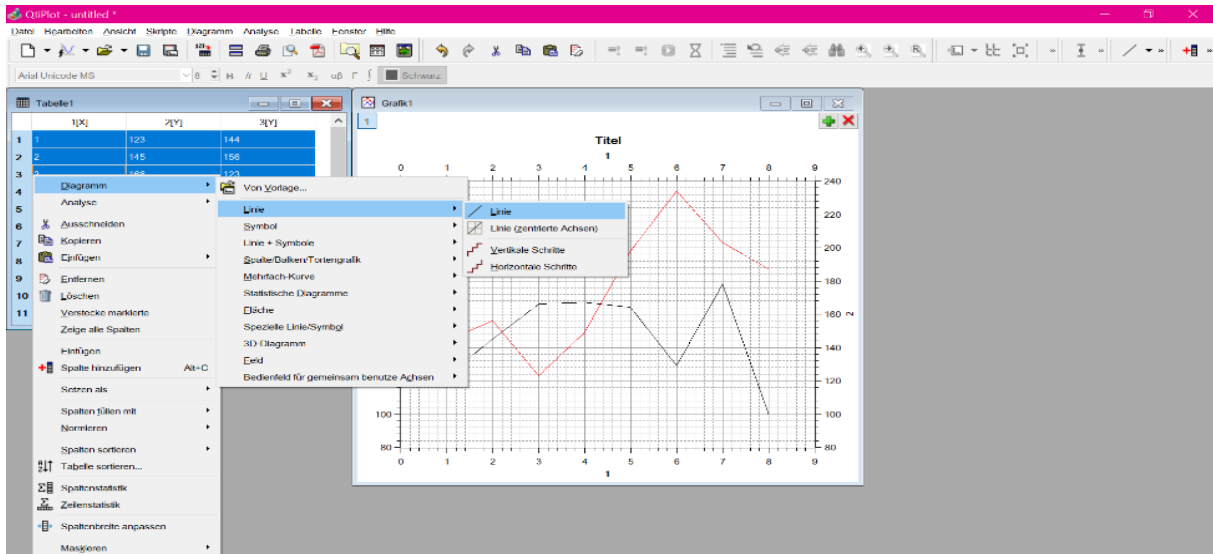


Abbildung 4: Mehrere Plots in einer Grafik.

### Formatierungshinweise:

- Jede Grafik muss eine aussagekräftige Überschrift haben! Entweder in dem Dokument in dem sie eingebettet ist oder direkt in der Datei.
- Achsen müssen sinnvoll und eindeutig beschriftet sein. Üblich ist hier die Notation <Größe> <variable>[Einheit] (Also z.B. Länge L[cm]). Die Variable ergibt nur Sinn, wenn sie auch Verwendung findet in dem Dokument in das die Grafik eingebettet wird. Also z.B., wenn ihr eine Formel habt um eure Länge aus zu rechnen und in dieser Formel die Länge mit L bezeichnet wird. Falls die von euch geplottete Größe aber in eurem Dokument nicht mit einer Variable identifiziert ist, so ergibt es auch keinen Sinn ihr in der Grafik einen Variablennamen zuzuweisen. In diesem Fall würde man die Achsenbeschriftung als Länge [cm] wählen. Wenn die geplottete Größe keine Einheit hat, so lautet die Einheit [arb. unit] (Arbitrary Unit).
- Eine Grafik die im Text des Dokumentes nicht erwähnt/referenziert wird ist nichts wert, da eine Grafik nie ohne Erklärung auskommt!
- Die Auswertung von Dingen die man auf der Grafik sieht gehören in den Text und nicht in den Untertitel der Grafik. Der Untertitel enthält nur eine Abbinungsnummer und eine kurze Beschreibung.

## Fitten:

„Fitten“ nennt man das Anpassen einer Funktion an Messdaten. Das funktioniert so, dass man eine bestimmte Funktion die dem Verlauf der Messdaten ähnelt vorgibt, z.B. wenn die Messdaten einer Parabel ähnlich sehen würde man ein allgemeines Polynom 2. Grades ( $ax^2+bx+c$ ) vorgeben. Wonach ein Algorithmus versucht die Konstanten  $a$ ,  $b$ ,  $c$  so zu bestimmen, dass die Funktion  $f(x)=ax^2+bx+c$  so nah wie möglich an den Messdaten liegt.

In Qti-Plot funktioniert das wie folgt. Zuerst starten wir mit Rechtsklick>Analyse>Fit Assistent.. wie in Abbildung 5 den Fit Assistenten. Nun werden wir aufgefordert eine Funktion aus den gegebenen aus zu wählen, oder eine eigene ein zu geben (vgl. Abbildung 6). Um eine vorgegebene aus zu wählen wählt man eine Kategorie und dann eine Funktion und klickt auf „Ausdruck hinzufügen“. Wenn man selbst eine Funktion eingeben möchte tippt man sie einfach in das Große weiße Feld ein. Achtung:  $x$  ist immer eure Variable. Alle anderen Buchstaben werden als Konstanten angesehen.

In diesem Beispiel benutzen wir unsere eigene Funktion ( $1/(a*x)+b$ ) um die in Abbildung 5 abgebildeten Messdaten zu Fitten. Nachdem wir unsere Funktion gewählt haben klicken wir auf den grünen Pfeil unten (siehe Abb. 6, rote Markierung).

Nun werden wir auf das Kurvenanpassungsfenster geleitet (Siehe Abbildung 7).

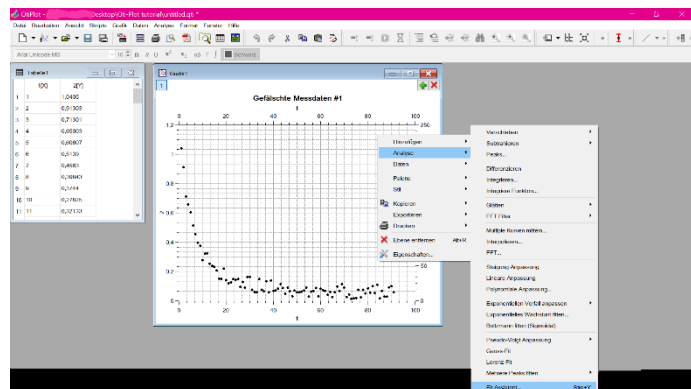


Abbildung 5: Fit Assistenten aufrufen.

Abbildung 6: Fit Funktion wählen.

Unter Datensatz könnt ihr in der Spalte>Kurve einen Datensatz auswählen. Dann könnt ihr eine Farbe für die Fitkurve auswählen und in den Spalten Von/Bis auswählen innerhalb welcher Grenzen der Algorithmus versuchen soll eure Fitfunktion den Messdaten anzunähern. Nun muss noch ein Häkchen bei „Vorschau“ gesetzt werden und auf „Anpassen“ geklickt werden. Nun fügt Qti-Plot die Fitkurve in eure Grafik ein.

Bemerkung: Wenn ihr eine eigene Funktion eingeben möchtet, sagen wir eine  $\log(x)$  Funktion, dann müsst ihr daran denken alles mit Konstanten zu multiplizieren, damit der Algorithmus mit diesen die Funktion anpassen kann. Also müsstet ihr nicht  $\log(x)$  als Funktion eingeben sondern z.B.  $a \cdot \log(b \cdot x)$ .

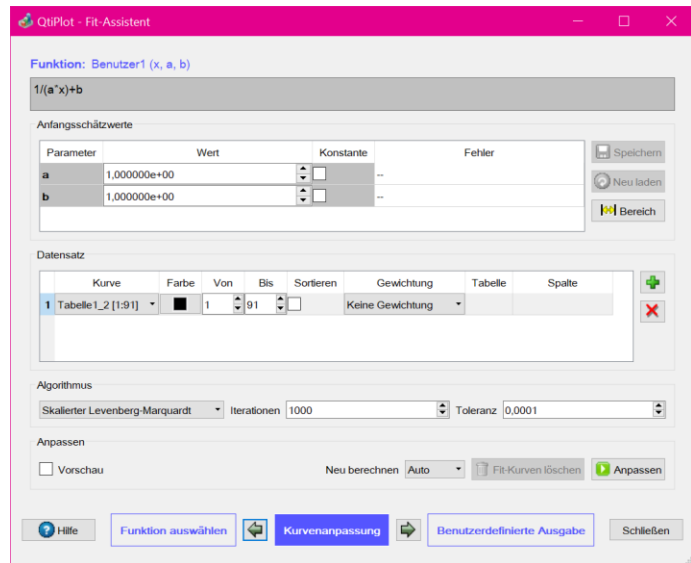


Abbildung 7: Fit Funktion anpassen.

### Suche einer passenden Funktion:

Oft ist es eine gute Methode mehrere Funktionen auszuprobieren und sie direkt zu vergleichen. Um verschiedene Fitkurven qualitativ vergleichen zu können gibt Qti-Plot nach dem Fitten die Standardabweichung der Kurve von den Messdaten an. Diese ist ein Maß für den Fehler den eure Kurve hat und kann wie in Abbildung 8 (roter Rahmen) gezeigt in der Konsole abgelesen werden. Beachtet hierbei, dass ihr, wenn ihr die Wahl habt immer die einfachere Funktion benutzen solltet. Beachtet außerdem, dass, falls ihr die Umkehrfunktion eurer Fit Funktion benötigt, diese z.B. bei Polynomen der Ordnung >1 mehrere Lösungen haben kann. In diesem Fall müsst ihr euch Gedanken machen welche Lösung ihr braucht.

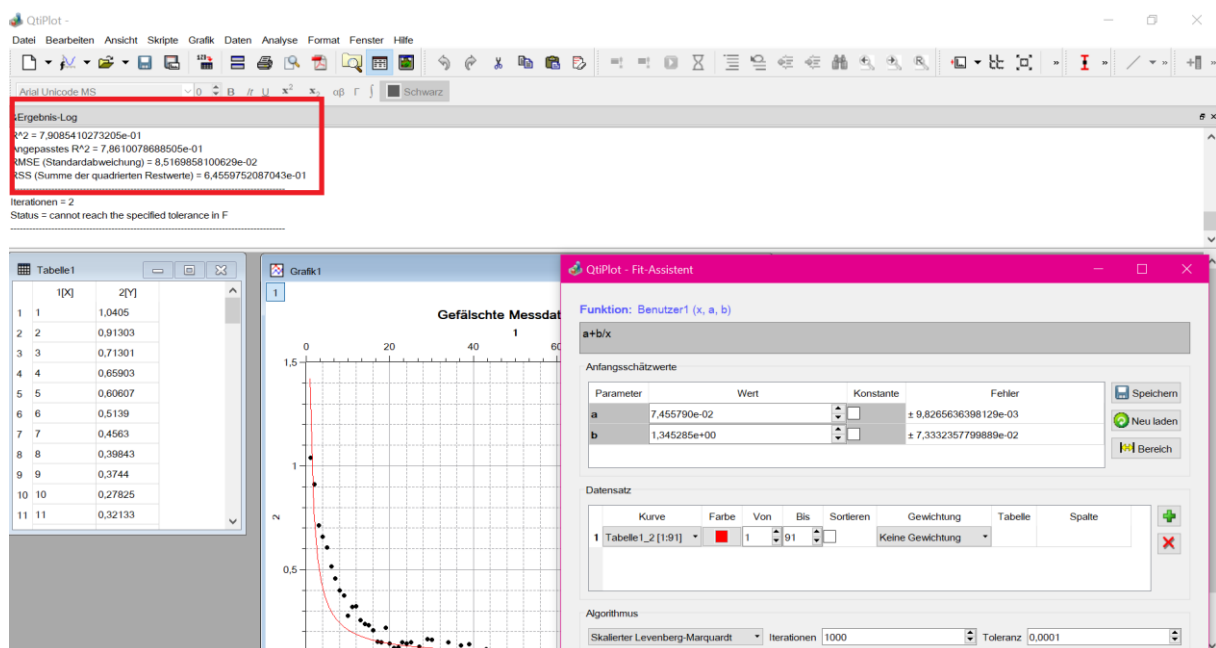


Abbildung 8: Fehler der Fitkurve.

Hier sind nochmal einige übliche Funktionen abgebildet:

