Ludwig Paditz:

Nichtlineare Regression mit dem ClassPad300 unter Nutzung des logarithmisch skalierten Betrachtungsfensters

In der Ingenieurmathematik werden Kennlinien für bestimmte Bauelemente oftmals in logarithmisch skalierten Koordinatensystemen untersucht und dargestellt. In der Vergangenheit war dies mit den vorhandenen graphikfähigen Schultaschenrechnern nicht möglich. Für derartige Untersuchungen erweisen sich der nunmehr vorliegende moderne Grafik-Taschenrechner CASIO ClassPad300PLUS bzw. der PC-Emulator für dieses Taschenrechnermodell als gut geeignete Werkzeuge, insbesondere in der praxisorientierten Schulmathematik. Die Teilnehmer des Workshops haben Gelegenheit, den Taschenrechner kennenzulernen.

Es wird dabei eine aus der Praxis stammende Aufgabenstellung bearbeitet: Die Kennlinie eines elektronischen Bauelements (Schutzschalter) in der Starkstromtechnik zeigt folgendes Verhalten. Bei stark ansteigender Belastung (hoher Stromfluß bis hin zum Kurzschluß) soll das Bauelement in Bruchteilen von Sekunden ansprechen.
Dazu wurden auf einem Prüfstand Daten der Form (xi, yi), i=1, 2, ..., n, erhoben. Im Scatterplot erkennt man eine L-förmige Anordnung der Daten, die durch eine passende nichtlineare Regressionsfunktion beschrieben werden sollen. Unter den in der üblichen Software vorhandenen Regressionsmodellen scheint die Potenzregression am besten geeignet zu sein. Die statistische Untersuchung wird mit den vorliegenden Daten durchgeführt, wobei für den L-förmigen Kurvenverlauf das logarithmisch skalierbare Betrachtungsfenster des ClassPad300 vorteilhaft ausgenutzt werden kann. Es zeigt sich hier deutlich, dass die Potenzregression noch keine gute Approximation liefert.
Die gesuchte L-förmige Kennlinie des Bauelements muß auch bei logarithmischer Skalierung noch gekrümmt verlaufen (etwa wie ein Hyperbelast)! Die Potenzregression y = a*x^b erscheint hier jedoch als Gerade, da der Berechnung die quasilineare Regression zugrunde liegt: log(y) = log(a) + b*log(x). Mit einer passenden Datentransformation wird schließlich eine brauchbare Lösung gefunden, die im logarithmisch skalierten Betrachtungsfenster sehr gut veranschaulicht werden kann.

Literaturhinweis:
Paditz,L.: Mathematische Modelle und wissenschaftlich-technische Anwendungen
Beispiele aus Schule und Studium mit dem grafikfähigen Symboltaschenrechner ClassPad 300. Hrg. v. CASIO Europe GmbH im Bildungsverlag EINS, Norderstedt 2004 (1.Aufl.), 112 S.,