

Projekt 6: Nichtlineare Regression am Beispiel von Risswachstum

Der Datensatz `Basic Virkler data.xls` enthält Daten von 68 Testreihen, in denen das Risswachstum untersucht wurde. Dabei wurde in jeder Testreihe ein Metallstück schwingenden Belastungen ausgesetzt und die Entwicklung der Risslänge beobachtet, wenn mit einer Risslänge von 9 mm gestartet wurde. Immer wenn eine fest vorgegebene Risslänge erreicht wurde, wurde die Zeit erfasst. Dabei wurde die Zeit anhand der bis dahin erfolgten Lastwechsel gemessen. Dazu wurden 168 Risslängen von 9.2 mm bis 49.8 mm beobachtet.

Aufgaben

1. Finden Sie ein nichtlineares Modell, das möglich gut die Daten für die erste Testreihe anpasst, und vergleichen Sie die Anpassung mit einem linearisierten Modell. Wie ändert sich die Anpassung bei den beiden Modellen, wenn nur die ersten Beobachtungen der ersten Testreihe benutzt werden?
2. Bis zu welcher Risslänge ist die Anpassung des nichtlinearen Modells gut? Benutzen Sie dazu alle 68 Testreihen.
3. Benutzen Sie die Beobachtungen bis zur Risslänge von 15 mm, um eine Vorhersage für die Zeit zu treffen, bis eine Risslänge von 30 mm und 45 mm erreicht wird? Vergleichen Sie die Vorhersagegenauigkeit bei dem nichtlinearen und dem linearisierten Modell?

Literatur

- Sachs, L. und Hedderich, J. (2009). *Angewandte Statistik: Methodensammlung mit R*. Springer, Berlin.
- Faraway, J.J. (2006). *Extending the Linear Model with R*. Chapman & Hall/CRC.
- Venables, W.N. und Ripley, B.D. (2003). *Modern Applied Statistics with S*, Springer, New York.

Literatur zu den Daten

- Virkler, D., Hillberry, B., and Goel, P. (1979). The statistical nature of fatigue crack propagation. *J. Eng. Mater. Technol.* **101**, 148-153.

Abgabetermin

Abgabe bis spätestens **Montag, den 2. Juli 2012**, in der Veranstaltung.