

Aus dem Zentralinstitut des Sportmedizinischen Dienstes
(Direktor: OMR Dr. med. R. Donath), Kreischa

Rechnergestützter Test auf Normalverteilung von Meßwerten

Von C. KÜHNEL

Zur Beurteilung von Methoden im Labor, der Ermittlung von Normalwerten und der Interpretation von Resultaten müssen aus Gründen der unvollständigen Determiniertheit der Untersuchungsobjekte statistische Methoden zur Darstellung entsprechender Gesetzmäßigkeiten herangezogen werden [1, 4].

Beim Methodenvergleich nimmt die Präzision, als eine der wichtigsten Kenngrößen für die Zuverlässigkeit einer Methode, eine zentrale Stellung ein [2]. Durch statistische Maßzahlen (Mittelwert, Standardabweichung, Variationskoeffizient u. a.) läßt sich eine untersuchte Stichprobe charakterisieren. In manchen Fällen genügt die Zufallsgröße x nicht einer Normalverteilung, während eine Funktion $f(x)$ jedoch normalverteilt ist. Für eine Vielzahl von biologischen Untersuchungen (Pharmakologie, Klinische Chemie) ist die logarithmische Normalverteilung, d. h. eine Normalverteilung der logarithmierten Zufallsgröße $f(x) = \log(x)$ zutreffend. Mit Hilfe entsprechender Transformationen lassen sich solche Problemstellungen auf die Normalverteilung zurückführen.

Stammen zu betrachtende Stichproben aus normalverteilten Grundgesamtheiten, läßt sich mit einfachen Mitteln der mathematischen Statistik prüfen, ob gewisse, am Beobachtungsmaterial zweier Stichproben auftretende Unterschiede signifikant oder zufällig sind. Häufig wird in der Praxis von der Annahme einer Normalverteilung ausgegangen und ein entsprechender Test durchgeführt, ohne die dafür erforderliche Voraussetzung zu prüfen. Neben dem traditionellen, graphischen Verfahren zum Test auf Normalverteilung mittels „Wahrscheinlichkeitspapier“ existieren Rechenprogramme zur maschinellen Testdurchführung. Mit der zunehmenden Verfügbarkeit der Kleinrechenteknik im Labor lassen sich solche Tests in steigendem Maße „vor Ort“ durchführen, ohne auf die Leistungen eines übergeordneten Rechners zurückgreifen zu müssen. Zur Durchführung der Tests auf Normalverteilung wurde deshalb auf der Grundlage von [5] ein Rechenprogramm erarbeitet, welches folgende Teilfunktionen realisiert:

- Eliminierung von „Ausreißern“
- Berechnung von Mittelwert und Standardabweichung
- Test auf Normalverteilung
- Graphische Darstellung der Häufigkeitsverteilung der Meßwerte in bezug auf die Normalverteilung
- Erstellung eines Druckerprotokolls einschl. „Pseudographik“

Sind in den untersuchten Daten sogenannte „Ausreißer“ enthalten, wird die Hypothese auf Normalverteilung im allgemeinen abgelehnt werden. Am Programmende

Das Programm zum Test auf Normalverteilung wurde in BASIC erstellt und besteht in der hier beschriebenen Ausbaustufe aus etwa 250 Instruktionen. Die vorgestellte Lösung ermöglicht die Verarbeitung von Daten, die auf einer Datenplatte abgelegt bzw. durch einen Datenlochstreifen zur Verfügung gestellt werden, der in einem Meßwerterfassungssystem erstellt wurde. Eine On-line-Kopplung von Rechner und Meßwerterfassungssystem läßt sich über eine standardisierte Schnittstelle vorsehen.

Literatur

1. Adam, J. (Hrsg.): Mathematik und Informatik in der Medizin. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1980.
2. Eisenwiener, H.-G.: Präzisionsangaben beim Methodenvergleich. Lab. med. **7** (1983), 273-281.
3. Kaiser, R.: Fehler in der Chromatographie. Chromatographia **4** (1971), 126.
4. Richterich, R.: Klinische Chemie. S. Karger Verlag, Basel-New York 1968.
5. Strelocke, K., u. P. Hoffmann: Die Dialogprogrammiersprache BASIC. Verlag Die Wirtschaft, Berlin 1981.

Manuskripteingang: 7. September 1984

Anschrift: Dr. C. Kühnel,
Zentralinstitut des Sportmedizinischen Dienstes,
DDR-8216 Kreischa, August-Bebel-Str. 12