

51. Ein Ölvorkommen befindet sich in d Meter Tiefe. Eine aufwändige Echolot-Messung an verschiedenen Positionen ergibt folgende Werte für d :

1074, 1098, 1046, 1128, 1105, 1096, 1078, 1109, 1124, 1084

Der Messfehler ist normalverteilt. Ermittle das Konfidenzintervall für d zu einem Signifikanzniveau von 95%.

- (a) Die Messmethode hat eine bekannte Standardabweichung von 20 Meter.
 (b) Die Standardabweichung ist unbekannt.

52. In Beispiel 51 ist der Fehler normalverteilt. Wenn das nicht gegeben ist, also über die Verteilung der Messfehler nichts bekannt ist, dann kann man die Ungleichung von Tschebyschow $P(|X - E(X)| \geq a) \leq \frac{V(X)}{a^2}$ verwenden. Berechne daraus ein Konfidenzintervall. (Tipp: Setze $X = \bar{d}$.)

53. Auf einer elektrischen Leitung liegt eine (unbekannte) konstante Spannung U_0 an sowie additives gaußsches Rauschen. Es ist also $U \sim N(U_0, \sigma^2)$. Es soll die Stärke σ des Rauschens gemessen werden. Fünf Messungen ergeben:

5.88, 5.94, 6.01, 5.81, 6.12

Berechne das Konfidenzintervall für σ zu einem Konfidenzniveau von 99%.

54. Bei einer Umfrage unter 100 Befragten haben 23 angegeben, Raucher zu sein. In welchem Bereich liegt der Anteil der Raucher in der Bevölkerung mit einer Sicherheit von 95%?

55. Du spielst Galileo Galilei und überprüfst die Erdgravitation, indem du Steine vom schiefen Turm von Pisa wirfst. Mit einer Höhe von 55.86 m und einer Beschleunigung von 9.81 m/s^2 müsste ein Stein 3.375 s für den Fall brauchen (Hypothese H_0). Du misst die Zeit sechs mal und erhältst

3.51, 3.36, 3.43, 3.49, 3.35, 3.53.

Nimm an, die Werte seien normalverteilt. Ist die Gravitationshypothese mit einem Signifikanzniveau von 10% beizubehalten oder zu verwerfen? (Oder solltest du größere Steine mit weniger Luftwiderstand verwenden?)

56. Ein Hersteller von Widerständen schreibt in das Datenblatt, dass die Widerstände im Mittel einen Wert von 120Ω haben mit einer Standardabweichung von 5Ω (normalverteilt). Du misst sechs Widerstände und erhältst folgende Werte:

118, 114, 117, 121, 111, 114

Produziert der Hersteller zu ungenau? Verwende Signifikanzniveau 5% sowie auch 1%. (Hinweis: Da der Hersteller die Standardabweichung angibt und diese daher zu H_0 gehört, kann man wie bei den Konfidenzintervallen mit σ statt s und N statt t rechnen.)

57. Ein Gerät zur Vermeidung von Netzwerküberlastung verspricht, im Mittel nicht mehr als 1000 Pakete pro Sekunde zuzulassen. Du belastest das System eine halbe Minute lang und zählst die Pakete x_i pro Sekunde. Es ergibt sich $\bar{x} = 1042$, $s_x = 138$. Die Paketzahlen sind normalverteilt und unabhängig. Kann das Gerät das Versprechen nicht halten? Verwende Signifikanzniveau 5%.