

STATISTISCHE METHODEN

Wissens-Check im Januar

Stellen Sie Ihr fachliches Know-how auf den Prüfstand! Für Ihren Selbst-Check präsentieren wir Ihnen monatlich neue Schlüsselfragen aus der Berufspraxis des Qualitätsmanagements.

Aus der Qualitätssicherung als Teilbereich des Qualitätsmanagements ist Statistik nicht wegzudenken. Sie bietet Instrumente zur Sicherung und Überwachung der Qualität und zur Bewertung von Qualitätsmanagement-Aktivitäten.

Nachfolgende Aufgaben behandeln Grundlagen der Statistischen Methoden.

Aufgabe 1

Von einem Messautomaten wurden 2 500 Teile gemessen. Für eine Auswertung sollen diese kontinuierlichen Merkmalswerte klassiert werden. Welchen Richtwert wählen Sie für die Anzahl der Klassen?

- a) 20
- b) 30
- c) 40
- d) 50

Aufgabe 2

Wie unterscheiden sich Maschinen- und Prozessfähigkeitskennwerte?

- a) Können überhaupt nicht miteinander verglichen werden.
- b) Die Maschinenfähigkeit ist genauer als die Prozessfähigkeit.
- c) Gleiche Formeln, nur unterschiedliche Betrachtungszeiträume.
- d) Kein Unterschied, Maschinenhersteller nennen es Maschinenfähigkeit und Automobilkonzerne Prozessfähigkeit.

Aufgabe 3

Für ein Dreiteil wird zur Fertigungsüberwachung eine \bar{x} -Karte mit dem Stichprobenumfang $n=5$ und dem Sollwert 20 mm geführt. Die Karte besitzt folgende Eingriffs- und Warngrenzen:

OEG	= 20,100 mm
OWG	= 20,076 mm
M	= 20,000 mm
UWG	= 19,924 mm
UEG	= 19,900 mm

Durch ein Versehen wird die Maschine nach einer Fertigungsunterbrechung falsch eingestellt, sodass der Mittelwert nicht mehr bei 20,00 mm sondern bei 20,10 mm liegt. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass diese Fehleinstellung durch das nächste Stichprobenergebnis angezeigt wird?

- a) 20 %
- b) 30 %
- c) 40 %
- d) 50 %

Aufgabe 4

Ein Flugzeugtyp besitzt vier gleichartige Motoren. Die Wahrscheinlichkeit, dass bei regelmäßiger Wartung ein Motor auf einem Flug von 10 000 Meilen defekt wird, wird mit 0,1 % geschätzt.

Wenn ein Motor ausfällt, muss das Flugzeug notlanden. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Flugzeug dieses Typs durch Ausfall genau eines Motors auf einem Flug von 10 000 Meilen zur Zwischenlandung gezwungen ist?

- a) ~ 0,1 %
- b) ~ 0,4 %
- c) ~ 0,5 %
- d) ~ 0,8 %

Aufgabe 5

Ein Kunde hat aus Prüfergebnissen der Wareneingangsprüfungen die Prozessfähigkeit eines Produktes anhand eines wichtigen Merkmales mit $C_p = 1,7$; $C_{pk} = 0,95$ ermittelt. Wie reagieren Sie?

- a) Gar nicht, der C_p -Wert ist größer als der geforderte Wert von 1,33.
- b) Wechsel auf einen AQL-Stichprobenplan mit verschärfter Prüfung oder höherem Prüfniveau.
- c) Mit dem Kunden über eine Toleranzerweiterung verhandeln, damit bei unveränderter Prozesslage und -streuung der C_{pk} -Wert von 0,95 auf mindestens 1,33 verbessert wird.
- d) Der Prozessmittelwert ist in Richtung Toleranzmitte zu verschieben, und bis zur Wirksamkeit der Maßnahme muss zu 100 % geprüft werden.

Lösung und Erläuterung folgen im Februar!

Unsere Lösung für die Januar-Aufgabe

► Lösen Sie Aufgaben zu den Grundlagen der Statistischen Methoden!

Aufgabe 1: Lösung a)

Als Richtwert wird allgemein der Wert 20 als die höchste Anzahl der Klassen angenommen. Wenn mehr Messwerte als 400 vorliegen, wird die Klassenzahl auf 20 festgelegt. Eine höhere Anzahl führt in der Regel zu keiner besseren Aussage über die zu bewertenden Messwerte.

Aufgabe 2: Lösung b)

Die Maschinenfähigkeit (Kurzzeitfähigkeit) dient dazu, die Fähigkeit einer Maschine möglichst ohne weitere „äußere“ Einflüsse festzustellen. Maschinenfähigkeitsuntersuchungen dienen überwiegend dem Nachweis, meist gegenüber dem Kunden, dass die Maschine in der Lage ist, die geforderte Spezifikation zu fertigen.

Die Prozessfähigkeit (Langzeitfähigkeit) wird über einen längerfristigen Produktionszeitraum ermittelt. Hierbei werden die unterschiedlichen langzeitigen Einflüsse, wie z. B. Materialschwankungen, Verschleiß und Klima, mit erfasst.

Aufgabe 3: Lösung d)

Hier hilft das Verständnis der Normalverteilung. Wenn der Mittelwert (d. h. der Scheitelpunkt der Normalverteilung) auf einem der Grenzwerte liegt, müssen – da die Verteilung symmetrisch ist – 50 % der Werte außerhalb der zulässigen Grenzwerte liegen. Die Wahrscheinlichkeit, in einer zu ziehenden Stichprobe die Fehleinstellung zu erkennen, liegt dann bei 50 %.

Aufgabe 4: Lösung b)

Das Flugzeug wird zur Zwischenlandung gezwungen, wenn genau einer der vier Motoren ausfällt. Dafür gibt es vier Möglichkeiten mit der Wahrscheinlichkeit, dass der erste, der zweite, der dritte oder der vierte Motor ausfällt. Entsprechend dem Multiplikationssatz folgt aus der Ausfallwahrscheinlichkeit eines Motors von 0,1 %:

$$4 \cdot 0,001 \cdot 0,009 \cdot 0,009 \cdot 0,009 \\ = 0,003988 \sim 0,4 \%$$

Aufgabe 5: Lösung d)

Auswertung

Wenn Sie alle fünf Lösungen spontan richtig erkannt haben, stehen Sie zumindest gut in den Grundlagen der Statistik. Vielleicht sind Sie sogar aus Ihrer Arbeit heraus mit statistischen Problemen vertraut.

Haben Sie nur drei richtige Lösungen gefunden, sollten Sie zu jenen Themen, zu denen Sie falsch geantwortet haben, Ihr Grundwissen auffrischen.

Wenn Sie weniger als drei richtige Lösungen gefunden haben, stehen Sie mit der Statistik nicht auf gutem Fuß oder glauben gar, dass Statistik Ihnen bei Ihren Tätigkeiten keine Unterstützung bieten kann. Sie sollten sich den Nutzen der statistischen Anwendungsmöglichkeiten von Experten erläutern lassen (z. B. in einer entsprechenden Weiterbildungsveranstaltung).

Kontakt (Januar-Aufgabe)

Dr. Wolfgang Schondey
Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V.
T 0 69/9 54 24-150
sy@ilep.de

QM-Infocenter.de ► QZ102407