

The background of the slide is a photograph of a bright blue sky filled with large, white, puffy cumulus clouds. The clouds are scattered across the frame, with some appearing more prominent than others. The overall scene is bright and clear.

TQU VERLAG

**Epps-Pulley
Test**

Testen und Anwenden

Epps-Pulley Test

[Autor: Dr. Konrad Reuter](#)

Der Epps-Pulley Test dient zur Testung von Daten aus kleinen Stichprobenumfängen auf Normalverteilung.

Der Test sind in gängigen CAQ Systemen und statistischen Softwarepaketen kaum enthalten.

Die Anwendung in EXCEL stützt sich auf die entsprechenden Tabellen zum Verfahren bis $n = 50$.

Ein weiterer empfehlenswerter Test auf Normalverteilung ist der Shapiro-Wilk Test, der als APP im Verlag verfügbar ist.

Dieses QUALITY APP liefert dem Statistiker wertvolle Unterstützung beim Test auf Normalverteilung.

Die QUALITY Applikation ist im Excel-Format (ab 2013) und kann sofort eingesetzt werden.

Ansprechpartner: Dr. Konrad Reuter

Telefon: 0171/6006604

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

QUALITY APPS Applikationen für das Qualitätsmanagement

Lizenzvereinbarung

Dieses Produkt "Epps-Pulley Test" wurde vom Autor Dr. Konrad Reuter mit großem Aufwand und großer Sorgfalt hergestellt. Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt (©). Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Weitergabe, der Übersetzung, des Kopierens, der Entnahme von Teilen oder der Speicherung bleiben vorbehalten.

Bei Fehlern, die zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der Nutzung dieses Softwareproduktes führen, leisten wir kostenlos Ersatz. Beschreibungen und Funktionen verstehen sich als Beschreibung von Nutzungsmöglichkeiten und nicht als rechtsverbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften. Wir übernehmen keine Gewähr dafür, dass die angebotenen Lösungen für bestimmte vom Kunden beabsichtigte Zwecke geeignet sind.

Sie erklären sich damit einverstanden, dieses Produkt nur für Ihre eigene Arbeit und für die Information innerhalb Ihres Unternehmens zu verwenden. Sollten Sie es in anderer Form, insbesondere in Schulungs- und Informationsmaßnahmen bei anderen Unternehmen (Beratung, Schulungseinrichtung etc.) verwenden wollen, setzen Sie sich unbedingt vorher mit uns wegen einer entsprechenden Vereinbarung in Verbindung. Unsere Produkte werden kontinuierlich weiterentwickelt. Bitte melden Sie sich, wenn Sie ein Update wünschen.

Alle Ergebnisse basieren auf den vom Autor eingesetzten Formeln und müssen vom Anwender sorgfältig geprüft werden. Die berechneten Ergebnisse sind als Hinweise und Anregungen zu verstehen.

Wir wünschen viel Spaß und Erfolg mit dieser Applikation

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

QUALITY APPS Applikationen für das Qualitätsmanagement

Anwendungshinweise

1. Statistik

Blatt

Anpassungstests auf Verteilungsmodelle gehören zu den Standardverfahren statistischer Analysen.

Insbesondere zur Anpassung von Daten an die Normalverteilung sind eine Reihe von Tests entwickelt worden. Die Eigenschaftend der Tests sind in der Spezialliteratur beschrieben.

Die Hypothese H_0 behauptet: die Daten stammen aus einer Normalverteilung.

Die Alternativhypothese H_1 behauptet: die Daten stammen nicht aus einer Normalverteilung.

Einfache Verfahren für eine schnelle Übersicht sind mit der Verfügbarkeit von Software eher in den Hintergrund getreten.

Die Anwendbarkeit einzelner Tests richtet sich auch nach dem Stichprobenumfang. Bis etwa

$n = 50$ werden Einzelwerte verwendet. Darüber können auch klassierte Daten getestet werden.

Der Epps-Pulley Test beruht auf der empirischen charakteristischen Funktion.

Die charakteristische Funktion beschreibt, wie auch die Verteilungsfunktion, vollständig die Verteilung einer Zufallsvariablen.

Aus diesen Gründen werden dem Test günstige Eigenschaften zugesprochen.

Die Norm DIN 5479 verdeutlicht den Rechenweg, der in dieser APP umgesetzt wurde.

Das vorliegenden PP erlaubt einen Stichprobenumfang von max $n = 50$.

Die Testgröße T_{EP} wird nach folgender Formel errechnet.

Berechnung

$$T_{EP} = 1 + \frac{n}{\sqrt{3}} + \frac{2}{n} \sum_{k=2}^n \sum_{j=1}^{k-1} \exp\left\{\frac{-(x_j - x_k)^2}{2m_2}\right\} - \sqrt{2} \sum_{j=1}^n \exp\left\{\frac{-(x_j - \bar{x})^2}{4m_2}\right\}$$

Die Summenterme werden über Zeilen und Spaltensummen der Berechnung ermittelt und mit A und B bezeichnet.

m_2 errechnet sich zu

$$m_2 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2$$

Für die p -Quantile zu den Wahrscheinlichkeiten $1-\alpha \in \{0,90, 0,95, 0,975 \text{ und } 0,99\}$ und den Stichprobenumfängen von $n = 8$ bis $n = 50$ liegt eine Tabelle vor.

2. Anwendung

Im Blatt Merkmal sind gewünschten Angaben einzutragen.
In das Blatt Daten sind die Daten einzutragen oder aus Anwendungen zu übernehmen.
Das Ergebnis wird als Wahrscheinlichkeit p ausgegeben und die Signifikanz bewertet.
Überprüfen Sie unbedingt den Datensatz auf Ausreißer oder andere Datenfehler!!!
Weitere Blätter enthalten Zwischenrechnungen oder dienen der Information.

Merkmal
Daten

Daten
Berechnung

3. EXCEL

Die EXCEL-Lösung stützt sich auf folgende Prinzipien:
Funktionelle Aufteilung auf verschiedene Blätter.
Optische Hervorhebung von Zellen in Abhängigkeit von ihrer Funktion.

Vergaben von Namen für Variable
Bezug auf Zellen mit Funktionen

Kommentierung wesentlicher Zellen
Reagieren auf Bedingungen /Verzweigungen

Ausblenden von Zellinhalten, die nicht zutreffend sind
Erzwingung einer geeigneten Zahlenformatierung im Ergebnis mit vorgegebener Stellenzahl.

Blattschutz gegen versehentliches Überschreiben (firmenintern anpassen).

Bereitstellung von Testdaten zu Überprüfung der Funktion der Datei.
Ergebnis bitte manuell eintragen.
Die Pflege einer Logdatei für die Änderungen ist sehr zu empfehlen.

Merkmal
Eingabe Daten
errechnete Werte
Bezeichnungen
Namen
VERGLEICH(;;0)
INDEX(;;)
SVERWEIS(;;0)
ISTLEER()
ISTZAHL()
WENN(;;)
FEST(;;)

Validierung

Änderungen

4. Quellen

Rinne: Prozessfähigkeitsmessung für die industrielle Praxis, Hanser Verlag 1999
ISO 5479 Tests auf Abweichung von der Normalverteilung

Allgemein	Datum	20.08.16
	Verantwortlich	Reuter
	Abt./Kst.	QM
	Prüfort	Leipzig

Prüfmittel	Bezeichnung	Prüfmaschine	
	Ident-Nummer	0815	
	Messbereich	500,000	N
	Auflösung	1,000	N

Stellen 0

Merkmal	Bezeichnung	rayon yarn	
	Ident-Nummer	ISO/DIS 5479	
	Merkmal	Festigkeit	
	Maßeinheit	N	
	Sollmaß	150,000	N
	OSG	200,000	N
	USG	90,000	N
	Toleranz	110,000	N

Daten

Nr.	Daten
1	147
2	186
3	141
4	183
5	190
6	123
7	155
8	164
9	183
10	150
11	134
12	170
13	144
14	99
15	156
16	176
17	160
18	174
19	153
20	162
21	167
22	179
23	78
24	173
25	168
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	

Daten eintragen oder einkopieren

bis $n = 50$ vorbereitet

Es sind zwischen den Werten keine leeren Zellen zulässig!

Die Auswertung ist erst ab $n = 8$ sinnvoll.

XYZ GmbH	Epps-Pulley Test	FB ##-## Freigabe ##								
Datum #####	Bearbeiter Reuter	Abt./Kst. QM								
Prüfmittel Bezeichnung Prüfmaschine Ident-Nummer 0815 Messbereich 500,000 N Auflösung 1 N rel.Auflösung	Teil Bezeichnung rayon yarn Ident-Nummer ISO/DIS 5479 Anzahl n 25	Merkmal Bezeichnung Festigkeit Sollmaß 150,000 N OSG 200 N USG 90 N T 110,000 N								
Daten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X_1 - X_{10}$	147	186	141	147	147	147	147	147	147	147
$X_{11} - X_{20}$	134	170	144	99	156	176	160	174	153	162
$X_{21} - X_{30}$	167	179	78	173	168					
$X_{31} - X_{40}$										
$X_{41} - X_{50}$										
Statistik										
Mittelwert	156,6	N	Median	162,0	N					
Standardabweichung	26,63	N	Max	190	N	Mittelwert +3s	236,5	N		
Schiefe	-1,44		Min	78	N	Mittelwert -3s	81,6	N		
Kurtosis	2,37		Range	112	N					
Testergebnis										
Nullhypothese H_0 : Daten stammen aus einer Normalverteilung.										
Alternativhypothese H_1 : Daten stammen nicht aus einer Normalverteilung.										
Testgröße T_{EP} : 0,612										
Signifikanzniveau 95%: 0,368					H_1 signifikant					
Signifikanzniveau 99%: 0,564					H_1 signifikant					
Wahrscheinlichkeitsnetz der Normalverteilung										
● Daten — NV - - - Mittelwert +3s - - - -3s										
<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">##### Datum</div> <div style="text-align: center;">_____ Unterschrift</div> <div style="text-align: center;">_____ Abteilung</div> </div>										

<i>n</i>	<i>0,900</i>	<i>0,950</i>	<i>0,975</i>	<i>0,990</i>
8	0,271	0,347	0,426	0,526
9	0,275	0,350	0,428	0,537
10	0,279	0,357	0,437	0,545
15	0,284	0,366	0,447	0,560
20	0,287	0,368	0,450	0,564
30	0,288	0,371	0,459	0,569
50	0,290	0,374	0,461	0,574

ISO 5479 Tests auf Abweichung von der Normalverteilung
Tabelle 14

TQU Verlag, Magirus-Deutz-Straße 18, 89077 Ulm Deutschland, Telefon 0731/14660200, verlag@tqu-group.com, www.tqu-verlag.com

Daten
147
186
141
183
190
123
155
164
183
150
134
170
144
99
156
176
160
174
153
162
167
179
78
173
168

Diese Daten manuell einkopieren

Ergebnisse	A	29,6309	29,6309
	B	14,8087	14,8087
Testgröße	T_{EP}	0,6115	0,6115
Signifikanzniveaus	95%	0,368	0,368
	99%	0,564	0,564

Es sollten diese Ergebnisse erscheinen.