TQU VERLAG
Messsystem-
analyse
MSA 6

QUALITY APPS Applikationen für das Qualitätsmanagement

Lizenzvereinbarung

Dieses Produkt "Messsystemanalyse MSA6" 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, in Verbindung mit 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.

QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

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

Testen und Anwenden

Messsystemanalyse MSA6

Repeatability and Reproducibility R&R für attributive Prüfmittel (Lehren)

Autor: Dr. Konrad Reuter

Kann man sich auf Mess- und Prüfergebnisse verlassen? Vielfältige Einflüsse können das Ergebnis in Frage stellen. Klarheit bringt eine Messsystemanalyse.
Als Messsystemanalyse bzw. Messmittel-Fähigkeitsananlyse oder Prüfmittel-Fähigkeitsananlyse, kurz MSA (*engl: Measurement System Analysis*),
bezeichnet man die Analyse der Eigenschaften von Messmitteln und kompletten Messsystemen im Qualitätsmanagement oder in Six Sigma Projekten bezüglich ihrer Messabweichungen..
Ob ein Messsystem die notwendige Fähigkeit besitzt, wird im Vergleich der systembedingten Messabweichungen zu den aufgabenbezogenen Anforderungen ermittelt.

Man unterscheidet fünf verschiedene Eigenschaften eines Messsystems: Genauigkeit, Wiederholpräzision, Vergleichspräzision, Linearität und Stabilität.
Jeder Analyse geht eine Untersuchung der Auflösung des verwendeten Messmittels voraus. Sie soll 5 % der Merkmalstoleranz nicht überschreiten.
Genauigkeit, Richtigkeit, systematische Messabweichung werden durch wiederholtes Messen ein und desselben Prüflings (Normals) ermittelt.
Messverfahren, die eine Wiederholung nicht zulassen, müssen auf andere Weise bewertet werden.
Die Differenz zwischen dem Mittelwert der Messergebnisse und dem richtigen Wert wird als systematische Messabweichung (*engl. accuracy, bias*) bezeichnet.
Zur Ermittlung der Wiederholpräzision, wie oben notwendig, wird derselbe Prüfling vom selben Bediener und mit demselben Messmittel mehrmals in Folge gemessen.
Die Standardabweichung der Messwerte ist dann ein Maß für die Wiederholpräzision.(*engl. repeatability*)
Zur Ermittlung der Vergleichspräzision (*engl. reproducibility*) werden an denselben Prüflingen gemäß einem festgelegten Messverfahren Messungen
durch verschiedene Bediener, an verschiedenen Orten oder mit unterschiedlichen Messgeräten durchgeführt.
Das Maß für die Vergleichspräzision sind dann die Unterschiede zwischen den von jedem Bediener (bzw. an jedem Ort oder mit jedem Gerät) beobachteten Mittelwerten.
Zur Untersuchung der Stabilität (*engl. stability*) werden vom selben Bediener in festgelegten Zeitabständen mehrere Messungen ein und desselben Prüflings vorgenommen.
Die Differenzen zwischen den zu verschiedenen Zeitpunkten beobachteten Mittelwerten werden dann als Maß für die Stabilität des Messmittels verwendet.

QUALITY APPS - TQU VERLAG
www.tqu-verlag.com

In der Messystemanalyse der Automobilindustrie und ihren Zulieferern kommen heute verbreitet folgende Verfahren zum Einsatz:

- Das Verfahren **MSA1** (Cg-Verfahren) untersucht die Genauigkeit und Wiederholpräzision eines Messsystems.
  Hierfür ist ein eigenes QUALITY APP "Messsystemanalsyse MSA1" im Angebot des TQU Verlags.
- Das Verfahren **MSA2** (R&R Verfahren) untersucht die Wiederhol- und Vergleichspräzision eines Messmittels (*engl. repeatability and reproducibility* , daher *R&R* , auch *Gage R&R).*
  Hierfür ist ein eigenes QUALITY APP "Messsystemanalyse MSA2" im Angebot des TQU Verlags.
- Das Verfahren **MSA3** (s-Verfahren) untersucht die Genauigkeit und Wiederholpräzision eines Messsystems ohne Bedienereinfluss.
  Hierfür ist ein eigenes QUALITY APP "Messsystemanalyse MSA3" im Angebot des TQU Verlags.
- Das Verfahren **MSA4** basiert auf Vorlagen der BOSCH. Es geht dabei um die Untersuchung der Linearität und der Hysterese.
  Hierfür ist ein eigenes QUALITY APP "Messsystemanalyse MSA4" im Angebot des TQU Verlags.
- Das Verfahren **MSA5** basiert ebenfalls auf einer Vorlage von BOSCH und untersucht die Stabilität eines Messmittels.
  Hierfür ist ein eigenes QUALITY APP "Messsystemanalyse MSA5" im Angebot des TQU Verlags.

Das in diesem QUALITY APP vorgestellte **MSA 6** ermittelt die R&R Fähigkeiten für qualitative Prüfmittel (Attribute Measurement Systems Study, Signal detection approach) und
wird für Lehren angewendet und entspricht den einschlägigen Vorgaben und Vorlagen der Automobilindustrie und BOSCH.
Für die Analyse werden 50 Referenzteile ausgewählt werden. Die Maße müssen auch außerhalb der Spezifikationsgrenzen liegen.
Das Verfahren vergleicht die Ergebnisse der Prüfer und Teile aus zwei Prüfungen. Es wird ermittelt, in welchen Fällen Prüfungen an einem Teil nicht übereinstimmen.
Die jeweiligen Maße vor und nach den "Umschlagpunkten" werden erfasst und die Differenzen daraus als Unsicherheitsbereich der Lehrenprüfung betrachtet.

Dieses APP ist so gestaltet, dass Sie interaktiv die Grundlagen der Auswertung der Analysedaten und deren wichtigsten Kenngrößen verstehen und anwenden können.

Dieses QUALITY APP liefert dem Qualitäts- und dem Produktionsmanagement wertvolle Unterstützung bei der Bewertung von Messverfahren und Messsystemen.
Die QUALITY Applikation ist im Excel-Format 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

Anwendungshinweise

1. Statistik — Blatt

Das Verfahren 6 nach MSA [1, 2] für qualitative Prüfmittel (*Attribute Measurement Systems Study, Signal detection approach*) wird für Lehren angewendet.
Es müssen für die Analyse 50 Teile ausgewählt werden. Die Maße müssen auch außerhalb der Spezifikationsgrenzen liegen.
Teile um die Toleranzmitte tragen wenig zum Ergebnis bei!

Für die Dateneingabe ist eine zufällige Reihenfolge der Teile gewählt (*randomise*).

Für die Signalentdeckung müssen die Referenzmaße bekannt sein!

Die Referenzwerte sollen mit einer möglichst geringen Messunsicherheit ermittelt werden.
Zur Bewertung des Messsystems "Lehre - Prüfer" werden drei Methoden angeboten.

QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

Bemerkung zu den Quelldaten der MSA 4.Ausgabe:
Bereits seit MSA 2.Ausgabe finden sich zwei falsche Zuordnungen in den Referenzdaten.
Es sind dies die Teile 22 und 26. Das Berechnungsblatt verweist mit einem Kommentar auf diese Stellen.
Die vorliegende Berechnung wurde korrekt programmiert. In der Validierung ergaben sich daher unterschiedliche Werte zu den Ergebnissen der Quellenberechnung.
Werden für die Teile 22 und 26 die (falschen) Werte der Quelle eingesetzt, stimmen die Ergebnisse von Quelle und Berechnung überein.

1.1 Berechnung des Wertes *kappa* zur Übereinstimmung der Prüfer untereinander und zur Referenz. — kappa

Kappa kann maximal den Wert1 erreichen. Nach AIAG gilt als Daumenregel, dass ein Wert für kappa von > 0,75 eine gute Übereinstimmung anzeigt.

1.2 Die Berechnung der Effektivität des Messsystems ist neu in der MSA 4. Ausgabe. — Effektivität

Hierbei wird ein Wert in % berechnet zur Übereinstimmung :
(1) der Prüfer innerhalb der Versuche, d.h bei den jeweils drei Prüfungen zu einem Teil.
(2) der Prüfer stellt Übereinstimmung in allen drei Prüfungen zur Referenz fest.
(3) alle Prüfer stimmen in allen Prüfungen untereinander überein.
(4) alle Prüfer stimmen in allen Prüfungen und mit der Referenz überein.
Für die Ergebnissen werden Vertrauensbereiche berechnet (Grundlage hierzu siehe das APP TQU-Binomialverteilung) und verglichen.
Weiterhin werden die Werte für die Effektivität, den Anteil fehlerhafter Entscheidungen (*miss rate*) und den Anteil falscher Alarme (*false alarm rate*) berechnet.
Im statistischen Sinn sind dies die Fehler 1. und 2. Art.
Es wird eine Tabelle angeboten zur Bewertung der Prüfer nach den Stufen:
- akzeptabel
- noch akzeptabel
- nicht akzeptabel

Schließlich wird eine Berechnung nach dem Bayes Theorem angeboten. Diese Vorgehensweise berechnet die Wahrscheinlichkeit, dass je nach Prozessfähigkeit ein als fehlerhaft geprüftes Teil tatsächlich fehlerhaft ist.
Dieses Vorgehen ist auch als Prävalenz z.B. in der Medizin bekannt.

1.3 Methode der Signalentdeckung (*signal detection approac* h) — Berechnung

Die Referenzmaße der Teile müssen vorliegen. Die Teile werden in absteigender Reihenfolge sortiert.
Der Teilen wird [illegible] nach Prüfentscheid eine Ordnung zugeordnet (siehe Blatt Merkmal) — Merkmal
Die [illegible] und nach den "Umschlagpunkten" werden erfasst und die Differenzen daraus als Unsicherheitsbereich der Lehrenprüfung betrachtet.
Die Lösung beachtet auch Bereiche der Unsicherheit, in denen nicht zusamenhängend entschieden wurde.
Der Mittelwert aus den beiden Differenzen ist Basis und die Berechnung eines R&R %-Wertes — Protokollblatt
Für die Bewertung von R&R% gelten die Maßstäbe wie bei Verfahren [illegible] — Protokollblatt
Die grafische Darstellung gemäß MSA vermittelt eine Vorstellung der Wirkung der Unsicherheit als Unsicherheitsband um die Toleranzgrenzen herum.

QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

2. Anwendung

Im Blatt Merkmal sind zugehörigen und für das Protokoll verwendeten Angaben einzutragen. — Merkmal
Die zu prüfenden Toleranzgrenzen sind auszuwählen.
In das Blatt Daten sind die Prüfentscheidungen einzutragen oder aus Anwendungen zu übernehmen. 1 = i.O. 0 = n.i.O. — Daten
Die Dateneingabe wird mit "Gültigkeit" überwacht. — Daten
Im Blatt Referenzdaten sind die Maße der Teile einzutragen. — Referenzdaten
Überprüfen Sie unbedingt den Datensatz auf Ausreißer oder andere Datenfehler!!! — Daten
Das VBA Makro im Blatt "Daten" löst die Aktualisierung der Berechnung aus. — Daten

3. EXCEL

Die EXCEL-Lösung stützt sich auf folgende Prinzipien:

Funktionelle Aufteilung auf verschiedene Blätter.	Merkmal usw.
Optische Hervorhebung von Zellen in Abhängigkeit von ihrer Funktion.	Eingabe Daten errechnete Werte Bezeichnungen
Vergaben von Namen für Variable.	Namen
Bezug auf Zellen mit Funktionen	VERGLEICH(;;0) INDEX(;;) SVERWEIS(;;0)
Kommentierung wesentlicher Zellen	
Reagieren auf Bedingungen /Verzweigungen	ISTLEER() ISTZAHL()
Ausblenden von Zellinhalten, die nicht zutreffend sind	WENN(;;"")
Erzwingung einer geeigneten Zahlenformatierung im Protokoll mit vorgegebener Stellenzahl.	FEST(;)
Verknüpfung von Zellinhalten über "&"	="text1"&BEZUG

Die Skalierung der vertikalen Achse des Diagramms im Protokoll an die Daten anpassen.	Protokoll
Ausblenden von Blättern, die nicht ständig gebraucht werden.	Berechnung, kappa
Blattschutz gegen versehentliches Überschreiben (firmenintern anpassen)	
Für die Berechnung von kappa werden Hilfstabellen genutzt.	kappa
Bereitstellung von Testdaten zu Überprüfung der Funktion der Datei.	Validierung
Ergebnis bitte manuell übertragen.	
Die Pflege einer Logdatei für vorgenommene Änderungen ist sehr zu empfehlen.	Historie

QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

Validierung: Hinweise zur Validierung der Vorgehensweise und der Ergebnisse finden Sie unter http://www.tqu-group.com/tqu-verlag/texte/QAPPSTexte/ValidierungMSA.pdf

4. Quellen

1 MSA Fourth Edition 2010
2 Leitfaden BOSCH Heft 10, 2003
3 VDA 5 Prüfprozesseignung 2. Auflage 2010
4 STATGRAPHICS Centurion XVI

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

Verantwortlich	Reuter		
Abt.	QW		
Bezeichnung	Testteil		
Ident Nr.:	0815		
Merkmal	Durchmesser		
Ident Nr.:	7411		
Sollmaß	0,5	mm	
oberes Abmaß	0,05	mm	
unteres Abmaß	-0,05	mm	
OGW	0,55	mm	*WAHR*
UGW	0,45	mm	*WAHR*
Toleranz	0,1	mm	
Datum	8.12.20[illegible]4		
Prüfmittel	Lehre		
Ident Nr.:	0815		

Messeinrichtung	Lehrmessgerät		
Ident Nr.:	0815		
Messunsicherheit	0,002	mm	*3*

Verfahren		manuelle Prüfung
Anzahl Prüfer	*k*	3
Wiederholungen	*n*	3
Anzahl Teile	*N_*	50

acceptable <	10%
may be acct. <=	30%
unacceptable >	30%

☑ *Referenzbereiche* ☑

	UGW		*OGW*	
I	**II**	**III**	**II**	**I**
u	x	+	x	o
Codierung der Referenzbereiche				
sicher <UGW	*unsicher*	*sicher in Toleranz*	*unsicher*	*sicher >UGW*

QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

Teil	Referenzwert
1	0,476901
2	0,509015
3	0,576459
4	0,566152
5	0,57036
6	0,544951
7	0,465454
8	0,502295
9	0,437817
10	0,515573
11	0,488905
12	0,559918
13	0,542704
14	0,454518
15	0,517377
16	0,531939
17	0,51[illegible]
18	0,434167
19	0,520496
20	0,47[illegible]
21	0,45231
22	0,545604
23	0,529065
24	0,514192
25	0,599581
26	0,547204
27	0,502436
28	0,521642
29	0,523754
30	0,561457
31	0,503091
32	0,50585
33	0,487613
34	0,449696
35	0,498698
36	0,543077
37	0,409238
38	0,488184
39	0,427687
40	0,501132
41	0,513779
42	0,566575
43	0,46241
44	0,470832
45	0,412453
46	0,493441
47	0,486379
48	0,587893
49	0,483803
50	0,446697

Hier sind die Maße der gewählten Teile einzutragen!

zur Dateneingabe

QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

run	Teile	Prüfer1	Prüfer2	Prüfer3	Referenz
1	29	1	1	1	1
1	26	0	0	0	1
1	15	1	1	1	1
1	49	1	1	1	1
1	2	1	1	1	1
1	6	1	1	1	1
1	39	0	0	0	0
1	33	1	1	1	1
1	3	0	0	0	0
1	40	1	1	1	1
1	46	1	1	1	1
1	27	1	1	1	1
1	13	1	1	1	1
1	25	0	0	0	0
1	36	1	1	1	1
1	10	1	1	1	1
1	35	1	1	1	1
1	8	0	0	0	0
1	32	1	1	1	1
1	28	1	1	1	1
1	7	1	1	1	1
1	22	0	0	0	0
1	20	1	1	1	1
1	16	1	1	1	1
1	42	0	0	0	0
1	50	0	0	0	0
1	31	1	1	1	1
1	47	1	1	1	1
1	19	1	1	1	1
1	11	1	1	1	1
1	12	0	0	0	0
1	41	1	1	1	1
1	24	1	1	1	1
1	18	1	1	1	1
1	43	1	1	1	1

Die Eingabe der Teile ist randomisiert!
Die Referenz wird vom Blatt Merkmal übernommen.

zum Protokoll

QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

MSA Verfahren 6
attributiv

Datum 18. Dez. 14	Bearbeiter Reuter	Abt./Kst. QW
Prüfmittel	*Teil*	*Merkmal*
Bezeichnung Lehre	Bezeichnung Testteil	Bezeichnung Durchmesser
Id.-Nummer 0815	Id.-Nummer 0815	Sollmaß 0,5 mm
Messeinrichtung	Anzahl 50	OSG 0,55 mm
Bezeichnung Innenmessgerät	Prüfer 3	USG 0,45 mm
Id.-Nummer 0815	Versuche 3	T 0,1 mm
Messunsicherheit 0,002mm	Verfahren manuelle Prüfung	

Methode der Signalentdeckung

UGW			OGW	
0,446697	0,470832	Ergebnisse	0,542704	0,566152
d_{LSL}		d_{quer}	d_{USL}	
0,024135		0,0237915	0,023448	

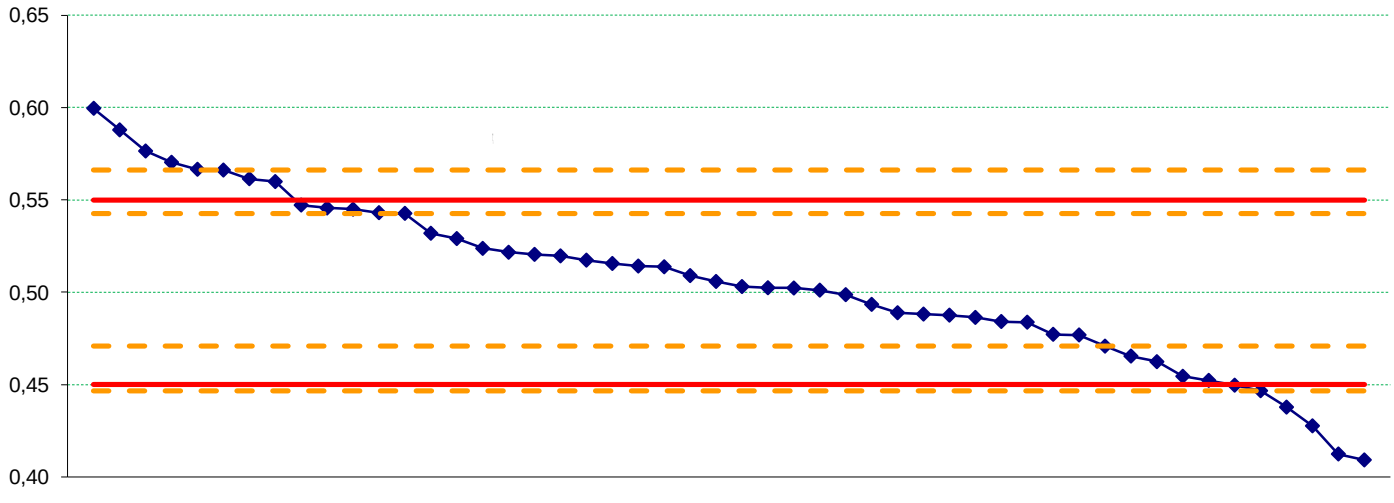
QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

Übereinstimmung n.i.O. **u / o**			i.O. **+**			keine **x**		
Teil	Referenzwert	Bewertung	Teil	Referenzwert	Bewertung	Teil	Referenzwert	Bewertung
25	0,599581	o	19	0,519694	+	47	0,486379	+
4	0,5[illegible]789[illegible]	o	17	[illegible]377	+	1	0,484[illegible]	+
[illegible]	[illegible]645[illegible]	o	15	0,[illegible]573	+	4	0,48[illegible]503	[illegible]
5	0,57036	o	10	0,514192	+	20	0,477236	+
42	0,566575	o	24	0,513779	+	1	0,476901	+
4	0,5661[illegible]	[illegible]	41	0,502015	+	44	0,470832	+
30	0,56145	x	2	0,[illegible]65	+	7	0,465454	x
12	0,559918	x	32	0,503091	+	43	0,46241	x
26	0,547204	x	31	0,502436	+	14	0,454518	x
22	0,545604	x	27	0,502295	+	21	0,45231	x
6	0,544951	x	8	0,501132	+	34	0,449696	x
36	0,543077	x	40	0,498698	+	50	0,446697	u
13	0,542704	+	35	0,493441	+	9	0,437817	u
16	0,531939	+	46	0,488905	+	39	0,427687	u
23	0,529065	+	11	0,488184	+	45	0,412453	u
29	0,523754	+	38	0,487613	+	37	0,409238	u
28	0,521642	+	33	0,486379	+			

		UGW		OGW	
I	II	III	II	I	
u	x	+	x	o	

Codierung der Referenzbereiche

sicher <UGW	unsicher	sicher in Toleranz	unsicher	sicher >UGW



Bewertung des Messsystems	%R&R	23,8%	😐	bedingt geeignet

MSA Verfahren 6
attributiv

Methode Übereinstimmungskoeffizient *kappa*

Bewertung der Übereinstimmung der Prüfer zur Referenz

Prüfer_A	*0,844*	***Prüfer_B***	*0,856*	***Prüfer_C***	*0,767*

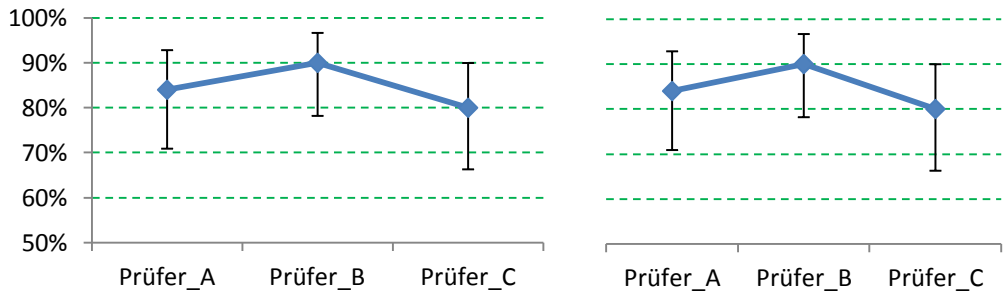
Bewertung der Übereinstimmung der Prüfer untereinander

	Prüfer_A	***Prüfer_B***	***Prüfer_C***
Prüfer_A	-	*0,86*	*0,78*
Prüfer_B	*0,86*	-	*0,79*
Prüfer_C	*0,78*	*0,79*	-

QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

Methode Effektivität

	Übereinstimmung bei allen Versuchen			Übereinstimmung bei allen Versuchen gegen Referenz		
	Prüfer_A	***Prüfer_B***	***Prüfer_C***	***Prüfer_A***	***Prüfer_B***	***Prüfer_C***
VB oben	92,8%	96,7%	90,0%	92,8%	95,5%	90,0%
Wert	**84,0%**	**90,0%**	**80,0%**	**84,0%**	**88,0%**	**80,0%**
VB unten	70,9%	78,2%	66,3%	70,9%	75,7%	66,3%



Wenn sich die Vertrauensbereiche überschneiden, liegt kein signifikanter Unterschied vor (95%).

Bewertungstabelle nach MSA 4. Ausgabe

Ent-scheidung	Effektivität	Fehlbe-wertung	falscher Alarm
akzeptabel	>=90%	<=2%	<=5%
verbesserung	>=80%	<=5%	<=10%
unakzeptabel	<80%	>5%	>10%

Bewertung der Prüfer

Prüfer_A	84,0%	2,4%	8,3%
Prüfer_B	90,0%	4,8%	6,5%
Prüfer_C	80,0%	7,1%	11,1%

Effektivität Messsystem	**Effektivität Messsystem gegen Referenz**
78%	76%

Datum 19. Dez. 14 *Unterschrift* ..... *Abteilung* .....

Nach dem Satz von Bayes

	Referenz	0	1
	Gesamt	42	108
A	Beobachtet	41	9
	Erwartet	97,6%	8,3%
B	Beobachtet	[illegible]	7
	Erwartet	95,2%	8,9%
C	Beobachtet	39	12
	Erwartet	92,9%	11,1%

angenommene Prozessfähigkeit eintragen

Prozessfähigkeit		Ausschuss	0,0001
Ppmk	1,33	ppm	66

A	0,08%	*P(schlecht I schlecht bewertet)*

Wahrscheinlichkeit das ein Teil ausländisch Ausschuss ist,

B	0,10%	*P(schlecht I schlecht bewertet)*

wenn es als n.i.O. geprüft wurde

C	0,06%	*P(schlecht I schlecht bewertet)*

QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tqu-verlag.de

Teile	A			B			C			Referenz
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,476901
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,509015
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,576459
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,566152
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,57036
6	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0,544951
7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0,465454
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,502295
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,437817
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,515573
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,488905
12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,559918
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,542704
14	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0,454518
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,517377
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,531939
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,519694
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,484167
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,520496
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,477236
21	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0,4[illegible]3
22	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5[illegible]60
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,529065
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,514192
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,509581
26	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,47204
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,502436
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,521642
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,523754
30	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,561457
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,503091
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,50585
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,487613
34	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0,449696
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,498698
36	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0,543077
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,409238
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,488184
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,427687
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,501132
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,513779
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,566575
43	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0,46241
44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,470832
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,412453
46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,493441
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,486379
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,587893
49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,483803
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,446697

Quelldaten MSA 4. Ausgabe

Übereinstimmung zur Referenz

kappa	**A**	**B**	**C**
Berechnet	**0,84**	**0,86**	**0,77**
AIAG	**0,88**	**0,92**	**0,77**

Übereinstimmung der Prüfer

berechnet	**A**	**B**	**C**
A		***0,86***	***0,78***
B			***0,79***
C			

AIAG	**A**	**B**	**C**
A		***0,86***	***0,78***
B			***0,79***
C			

QUALITY APPs im TQU VERLAG
www.tquverlag.de