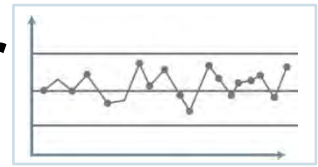




Ask the Experts-Webinar „Prozessfähigkeit und Statistische Prozessregelung (SPC)“



Never stop improving!

> Ort:	Virtual Classroom
> Termin:	22. Juni 2020
> Trainer:	Dipl.-Ing. Stefan Schweißer
> In Kooperation mit:	Jung + Partner Management GmbH

Inhalt

1.	Frage 1: Wie geht an mit Ausreißern um?	1
2.	Frage 2: Welche Vorbereitungen müssen für die Serienfreigabe von Prozessen getroffen werden?	8
3.	Frage 3: Wie interpretiert man Regelkarten richtig?	14

Frage 1

„Wie geht man mit Ausreißern um?“

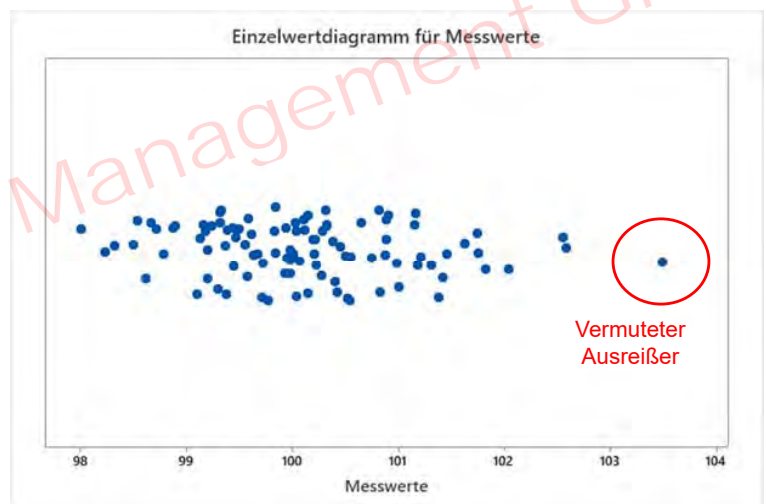
© Jung + Partner Management GmbH



Definition „Ausreißer“

Folie 2
Ask the Experts-
Webinar
22.06.2020

- ◆ „Einzelwert, der von den übrigen Werten in auffälliger Weise abweicht.“
[Duden]
- ◆ „Beobachtungswert, der scheinbar nicht zu den übrigen Beobachtungswerten in der Stichprobe passt.“
[<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/ausreisser-31378>; 20.06.2020]
- ◆ „Einzelnes Versuchsergebnis, das nicht zu den anderen bzw. zum angepassten Modell passt, z.B. aufgrund eines Versuchs-, Mess- oder Übertragungsfehlers.“
[Versuchsplanung; Kleppmann; Hanser 2016]



© Jung + Partner Management GmbH



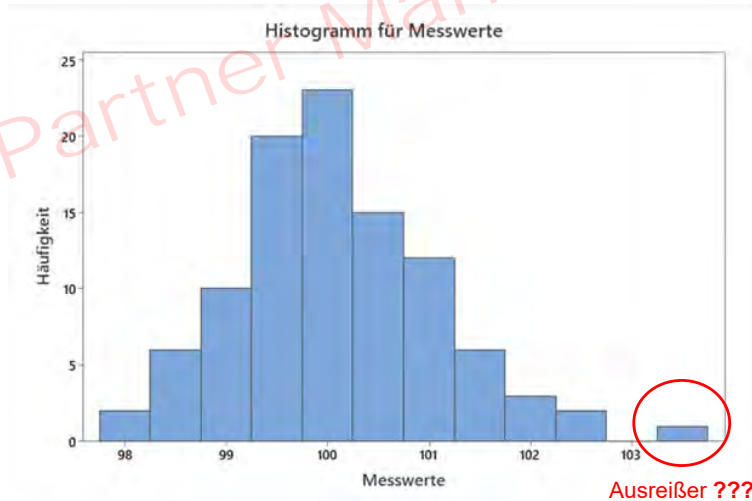
Grafische Identifikation von Ausreißern (1/3)

Folie 3
Ask the Experts-
Webinar
22.06.2020

◆ Histogramm:

Ausreißer werden als jene Werte identifiziert, die so weit aus dem Bereich der übrigen Messwerte herausfallen, dass dazwischen leere Klassen auftreten.

k	C1
	Messwerte
28	100,522
29	101,382
30	99,435
31	100,382
32	98,872
33	101,628
34	101,454
35	99,935
36	100,205
37	100,401
38	103,491
39	101,003
40	100,146
41	99,127
42	100,106



Hinweis:

Bei der Identifikation von Ausreißern mittels eines Histogramms besteht häufig große Unsicherheit, da dies stark von der Art abhängt, wie die Klassenbreiten gebildet werden. Weiters ist nicht definiert, wie viele leere Klassen einen Ausreißer erkennen lassen.

© Jung + Partner Management GmbH

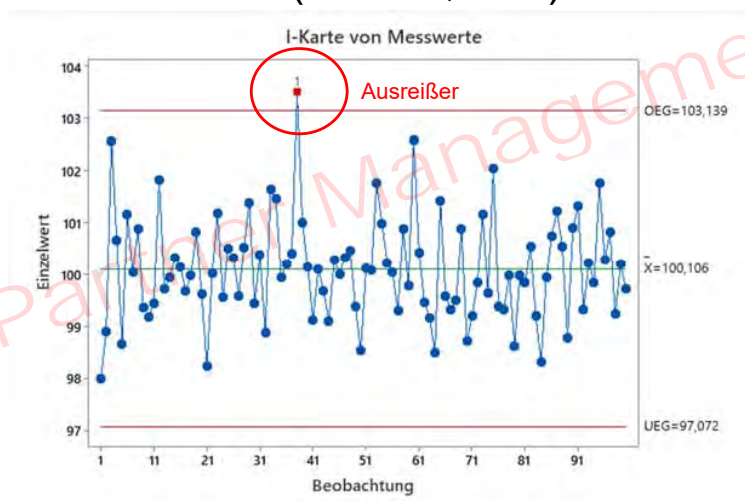
Grafische Identifikation von Ausreißern (2/3)

Folie 4
Ask the Experts-
Webinar
22.06.2020

◆ Regelkarte:

Ausreißer werden als jene Werte identifiziert, die außerhalb jenes Bereiches auftreten, in welchem die Messwerte mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit (z.B. 99,73%) erwartet werden.

k	C1
	Messwerte
28	100,522
29	101,382
30	99,435
31	100,382
32	98,872
33	101,628
34	101,454
35	99,935
36	100,205
37	100,401
38	103,491
39	101,003
40	100,146
41	99,127
42	100,106



Hinweis:

Der Bereich zwischen den Eingriffsgrenzen (OEG, UEG) einer Regelkarte beschreibt jenes Intervall, innerhalb dessen Messwerte aus einem ungestörten Prozess mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit erwartet werden. Diese „sehr hohe Wahrscheinlichkeit“ wird üblicherweise mit 99,73% oder mit 99% festgelegt.

© Jung + Partner Management GmbH

Einige Seiten wurden ausgeblendet.

Einige Seiten wurden ausgeblendet.

Frage 2: „Welche Vorbereitungen müssen für die Serienfreigabe von Prozessen getroffen werden? “

© Jung + Partner Management GmbH



Serienfreigabe

Folie 16
Ask the Experts-
Webinar
22.06.2020

- ◆ Im Vorfeld der Serienfreigabe eines Prozesses ist sicherzustellen, dass der Prozess auch „serientauglich“ ist.
- ◆ Neben vielen weiteren Aktivitäten (wie, z.B. Eignungsnachweis der Prüfsysteme, Nachweis der Erfüllung der geforderten Taktzeit) ist es auch erforderlich, die Leistungsfähigkeit des Produktionsprozesses nachzuweisen (siehe z.B. PPAP).
- ◆ Dies wird üblicherweise mittels der Fertigung eines „serienrepräsentativen Loses“ durchgeführt.
- ◆ Das serienrepräsentative Los soll zeigen, mit welchem Prozessverhalten während der Serienproduktion zu rechnen ist.

Hinweis zu PPAP:

Das Regelwerk PPAP (Production Part Approval Process; AIAG) beschreibt die Vorgehensweise zur Serienfreigabe von Produktionsprozessen.

© Jung + Partner Management GmbH



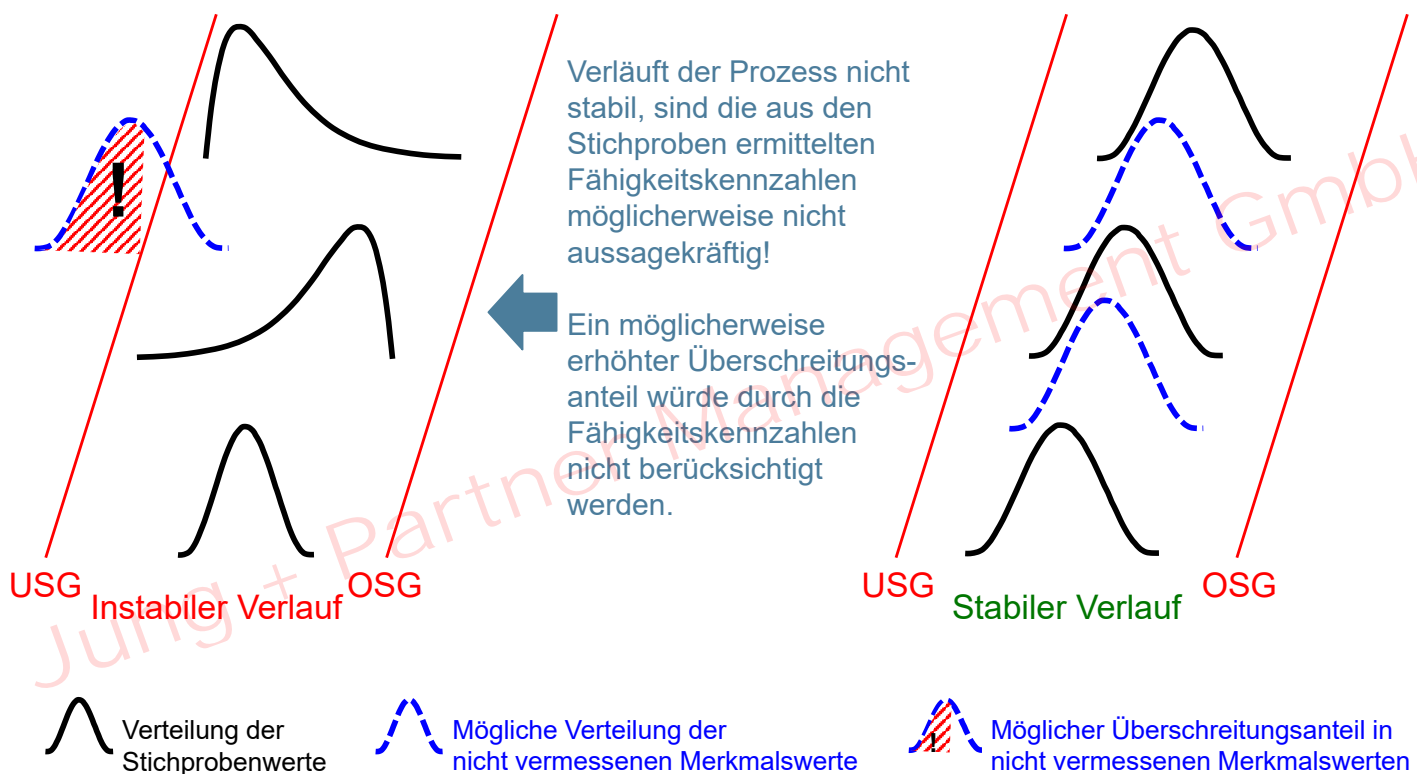
Das serienrepräsentative Los (lt. PPAP)

- ◆ Der Prozess ist unter Serienbedingungen zu erproben.
- ◆ Der PPAP führt beispielhaft einen Prozess an, der innerhalb von bis zu 8 Stunden insgesamt 300 Teile fertigt (N=300).
- ◆ Über diese Fertigungszeit und Teilemenge sind in regelmäßigen Abständen mindestens 25 Stichproben zu je mindestens 4 Teilen zu entnehmen.
- ◆ Über den zeitlichen Verlauf dieses serienrepräsentativen Loses ist die zunächst Stabilität und danach die „vorläufige Prozessfähigkeit“ nachzuweisen.
 - Die aus dem serienrepräsentativen Los ermittelte vorläufige Prozessfähigkeit ist nur dann aussagekräftig, wenn der zeitliche Verlauf des serienrepräsentativen Loses als stabil erachtet werden kann.

© Jung + Partner Management GmbH



Prozessstabilität als Voraussetzung für Prozessfähigkeit

Folie 18
Ask the Experts-
Webinar
22.06.2020

© Jung + Partner Management GmbH



Einige Seiten wurden ausgeblendet.

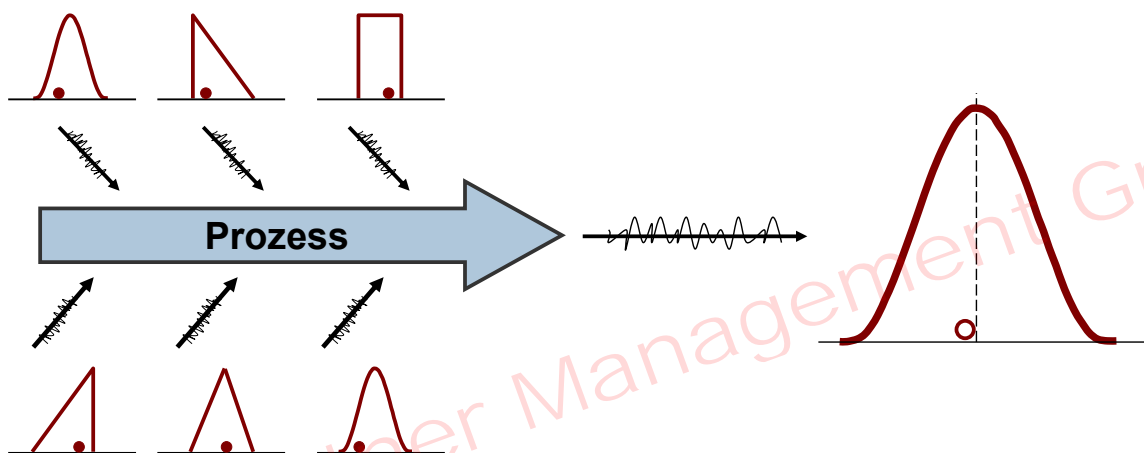
Einige Seiten wurden ausgeblendet.

Frage 3: „Wie interpretiert man eine Regelkarte richtig?“

© Jung + Partner Management GmbH



Entstehung der Normalverteilung durch zufällige Streuungseinflüsse

Folie 28
Ask the Experts-
Webinar
22.06.2020

- ◆ Eine Normalverteilung ist zu erwarten, wenn ein Merkmal von einer Summe von vielen schwachen zufälligen Faktoren beeinflusst wird.
- ◆ Zentraler Grenzwertsatz:
Eine Messgröße, die sich aus der Summe vieler unabhängiger Einflussgrößen ergibt, von denen keine dominierend ist, ist (näherungsweise) normalverteilt.

© Jung + Partner Management GmbH



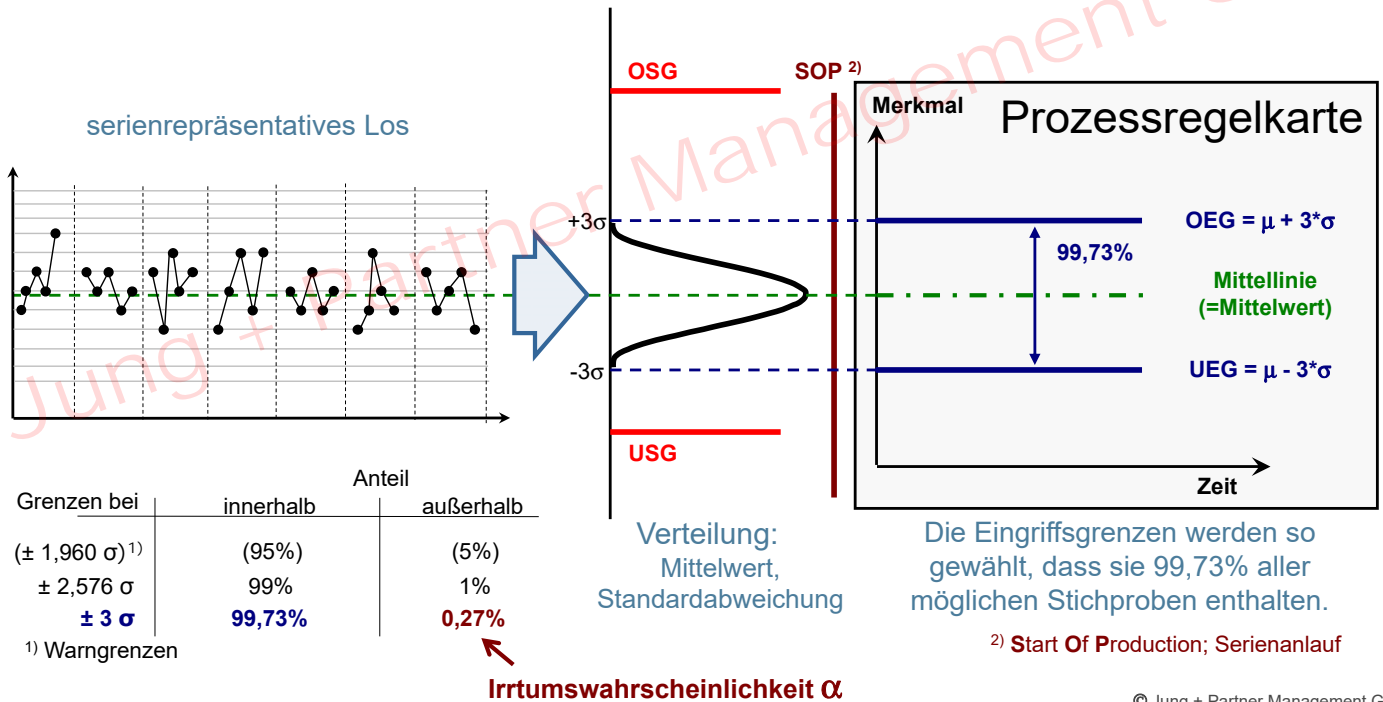
Einige Seiten wurden ausgeblendet.

Einige Seiten wurden ausgeblendet.

Prinzip der Ermittlung von Eingriffsgrenzen der Lagespur

Folie 33
Ask the Experts-Webinar
22.06.2020

◆ Die Eingriffsgrenzen werden ausgehend vom Prozess ermittelt



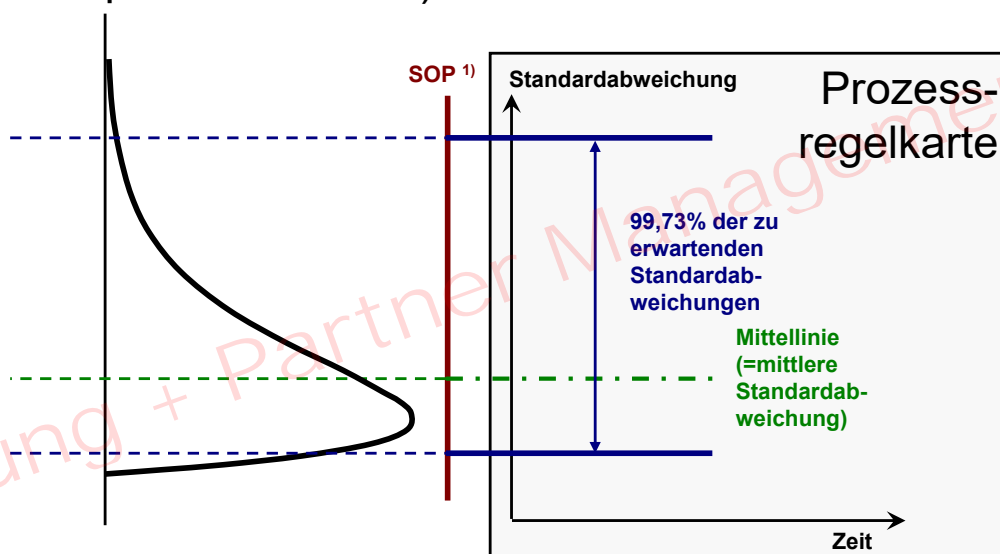
© Jung + Partner Management GmbH



Prinzip der Ermittlung von Eingriffsgrenzen der Streuungspur

Folie 34
Ask the Experts-Webinar
22.06.2020

◆ Die Eingriffsgrenzen werden ausgehend vom jeweiligen Streuungsmaß (z.B. Standardabweichung innerhalb einer Stichprobe von $n > 1$) ermittelt



1) Start Of Production; Serienanlauf

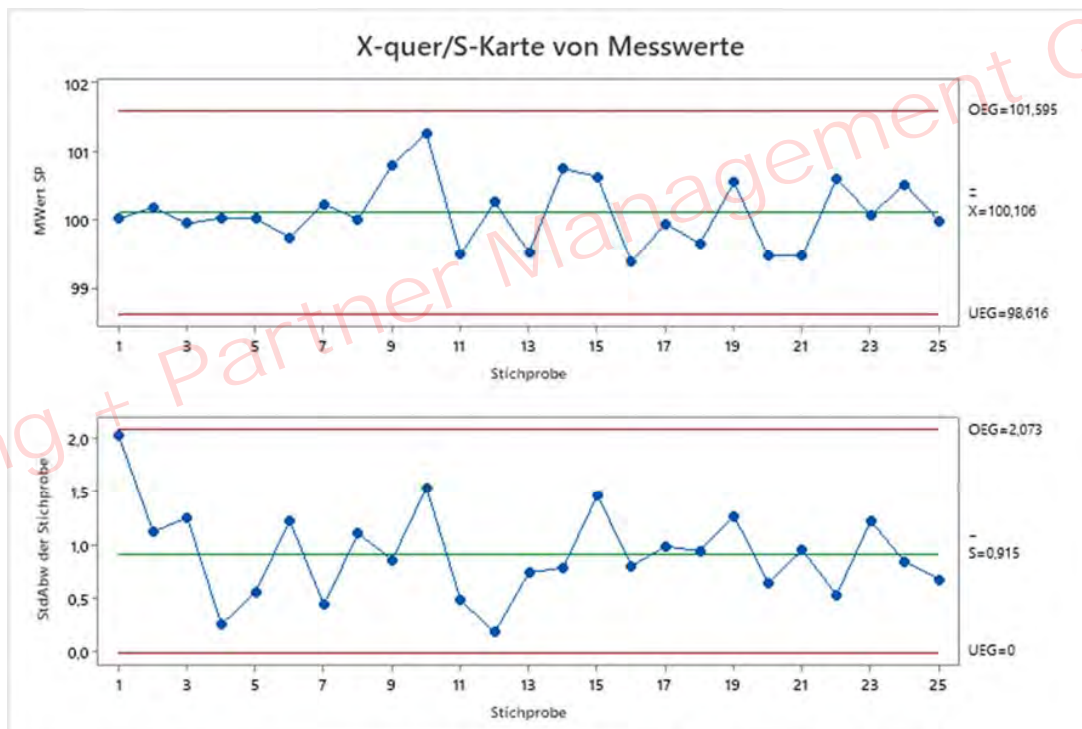
© Jung + Partner Management GmbH



Einige Seiten wurden ausgeblendet.

Einige Seiten wurden ausgeblendet.

Beispiel einer zweisepurigen Regelkarte – \bar{x}_{quer}/s (Mittelwertkarte mit Standardabweichung)

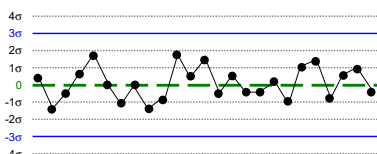


© Jung + Partner Management GmbH

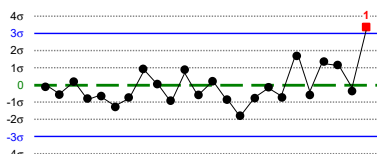


Stabilitätskriterien nach Western Electric („Western Electric Rules“)

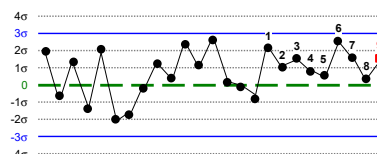
(1/3)



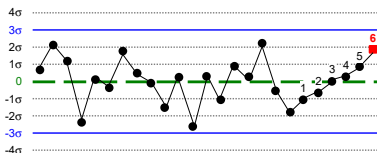
Stabiles Muster
(Prozess unter statistischer Kontrolle)



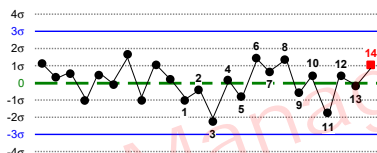
1. Verletzung der Eingriffsgrenzen
(≥ 1 Wert > 3 Sigma von der Mittellinie entfernt)



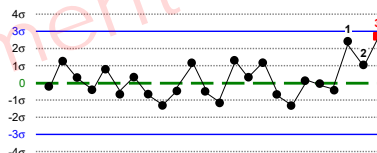
2. Verschiebung
(≥ 9 aufeinanderfolgende Werte auf einer Seite der Mittellinie)



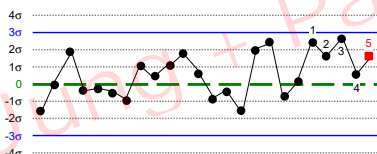
3. Trend
(≥ 6 aufeinanderfolgende Werte ansteigend oder abfallend)



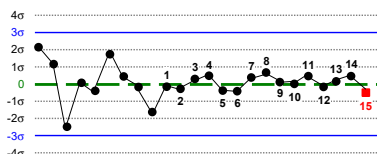
4. Werte systematisch alternierend
(≥ 14 aufeinanderfolgende Werte größer/kleiner)



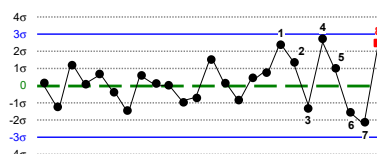
5. Mögliche Prozessverschiebung I
(2 von 3 aufeinanderfolgende Werte > 2 Sigma einseitig von der Mittellinie entfernt)



6. Mögliche Prozessverschiebung II
(4 von 5 aufeinanderfolgende Werte > 1 Sigma einseitig von der Mittellinie entfernt)



7. Schichtung
(≥ 15 aufeinanderfolgende Werte < 1 Sigma beidseitig von der Mittellinie entfernt)



8. Mischung
(≥ 8 aufeinanderfolgende Werte > 1 Sigma beidseitig von der Mittellinie entfernt)

© Jung + Partner Management GmbH



Einige Seiten wurden ausgeblendet.

Einige Seiten wurden ausgeblendet.