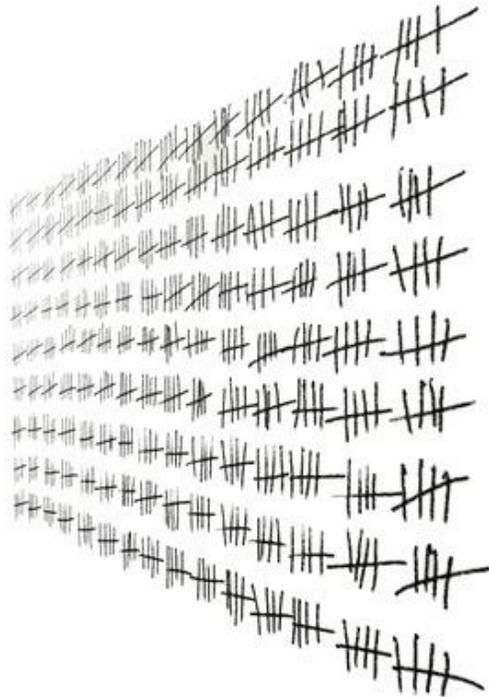


# GIRA

Einführung von SPC

Xing-  
Gruppentreffen  
07.09.2010

Einführung von  
SPC



### Hintergründe

- In einem der letzten Meetings wurde über die „Bürde“ SPC gesprochen
- SPC wurde als Überwachung durch den Kunden gesehen
- SPC als Werkzeug der Produktion wird oft nicht gesehen
- Verknüpfung/Abhängigkeit zu Six Sigma und Lean scheint nicht bekannt bzw. wird nicht gesehen

### Inhalt

- Vor- und Nachteile von SPC
- Ohne stabile Prozesse keine Lean-Prozesse
- Der Weg zu stabilen Prozessen in der Produktion
- Verknüpfung zu Six Sigma und Lean



### Vorteile von SPC:

- Frühe Warnung vor Prozessabweichungen
- Hohes Prozessverständnis wird erlangt
- Kostenersparnis durch weniger Ausschuss und Nacharbeit
- Bei stabilen Prozessen weniger Messaufwand
- Die Voraussetzung für den Weg zu Lean-Prozessen ist gegeben



### Nachteile von SPC:

- Hoher messtechnischer Aufwand
- Hohe Datenmenge
- Der Kunde kontrolliert mich
- Stichprobengröße ist zu hoch
- Bei häufigen Chargen- und/oder Werkzeugwechseln keine „guten“ Werte



### Ohne stabile Prozesse keine Lean Prozesse:



- Stabile Prozesse sind eine Voraussetzung für die erfolgreiche Einführung von Lean
- Sie schaffen ein klares Bild auf die echten Prozess-Verbesserungspotentiale, da das Rauschen eliminiert ist
- Durch das hohe Prozessverständnis, das erlangt wird, kann an der richtigen Stelle verbessert werden

### Der Weg zu stabilen Prozessen in der Produktion:



- Messmittel qualifizieren (Six Sigma Methodik)
- Werkzeuge qualifizieren (Beispiel: GWN)
- Prozesse messen (SPC, Yield, ppm, ....)



GWN-Werkzeugqualifizierung

### Die Verknüpfung zu Six Sigma und Lean:

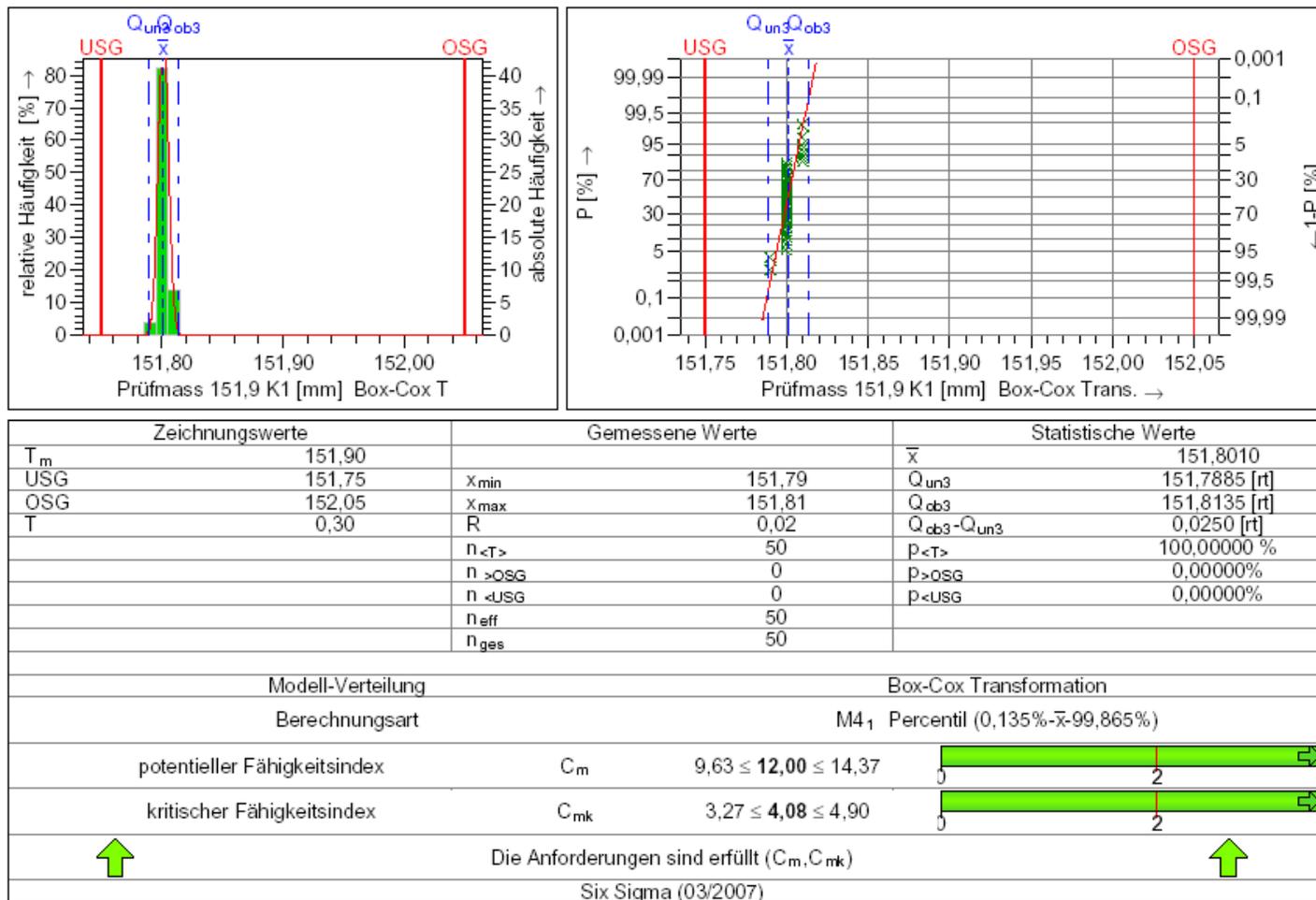


Abb.: Prozesse messen (SPC)

### Die Verknüpfung zu Six Sigma und Lean:

- Tabelle zu: Cpk und Cp / ppm / Prozess Sigma (ST) / Gesamtfehlerrate
- Mini Cpk
- Diskrete Daten und Cpk



### Die Verknüpfung zu Six Sigma und Lean:

| Cpk  | Cp   | PPM   | Prozess Sigma (ST) | Summe aller Fehler bei 10 Bauteilen mit gleicher Fehlerrate | Montage-Prozess Sigma (ST) |
|------|------|-------|--------------------|---|----------------------------|
| 0,8  | 1,33 | 8.200 | ~3,9               | 4.100.000   | <<0,1                      |
| 1    | 1,33 | 1.350 | ~4,5               | 675.00  | ~1,05                      |
| 1,33 | 1,33 | 63    | ~5,2               | 31.500  | ~3,35                      |
| 1,33 | 1,67 | 33    | ~5,5               | 16.500  | ~3,65                      |
| 1,50 | 1,50 | 7     | ~5,8               | 3.500   | ~4,2                       |
| 1,67 | 1,67 | 0,6   | >6                 | 300   | ~4,9                       |
| 2,00 | 2,00 | 0     | >6                 | 1   | >6                         |

Tabelle: Cpk und Cp / ppm / Prozess Sigma (ST) / Gesamtfehlerrate

### Die Verknüpfung zu Six Sigma und Lean:

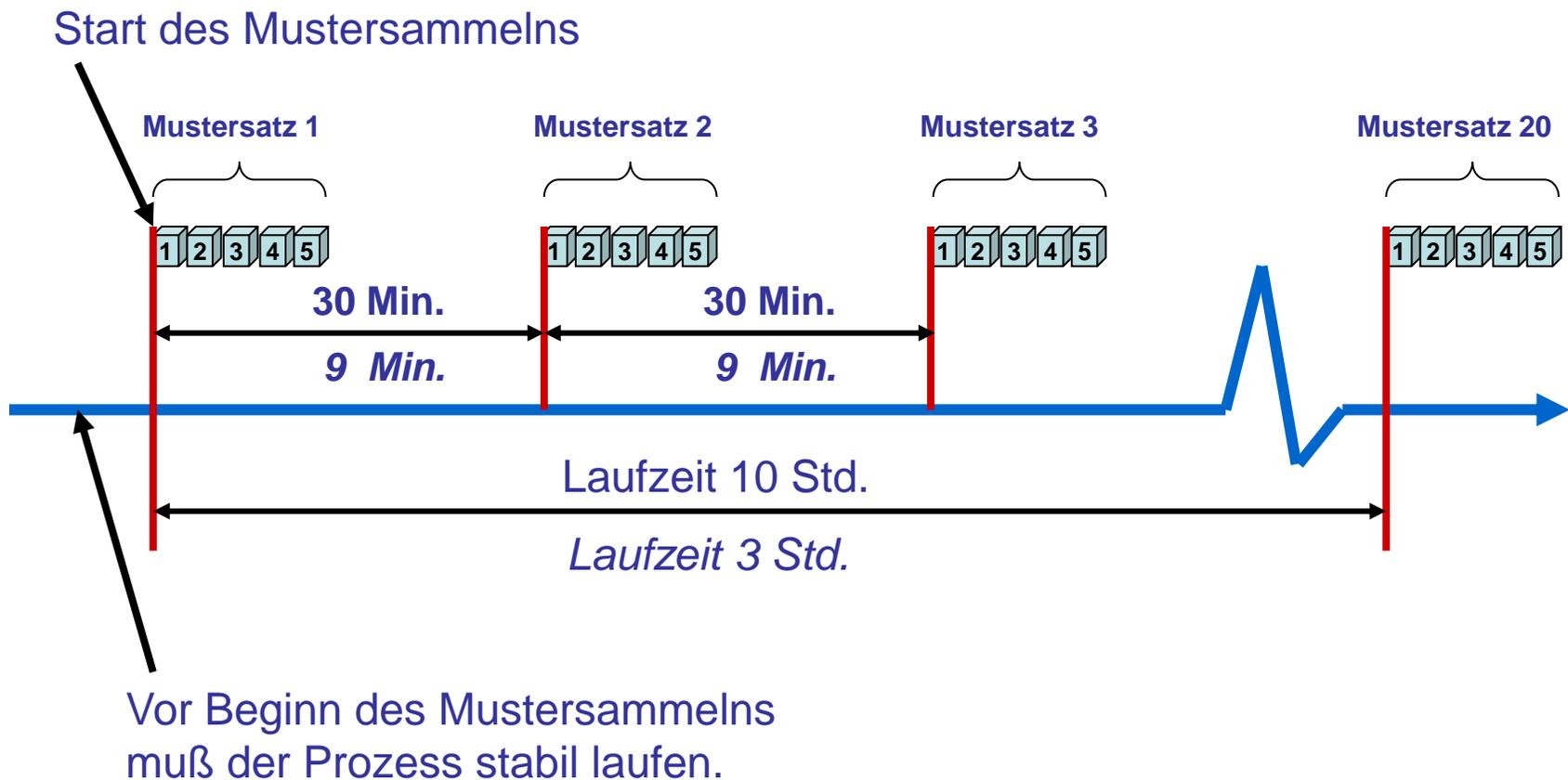


Abb.: Die „Mini“ Cpk

### Die Verknüpfung zu Six Sigma und Lean:

| <b>Cpk</b><br>für N = 100 | <b>Cpk</b><br>für N = 40 | <b>Cpk</b><br>für N = 25 |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1,67                      | 1,87                     | 2,00                     |
| 1,33                      | 1,47                     | 1,60                     |

Tabelle: „Mini“ Cpk – Zusammenhang N zum Cpk

### Die Verknüpfung zu Six Sigma und Lean:

| PPM   | Cp   | Cpk  | Prozess Sigma (ST) |
|-------|------|------|--------------------|
| 8.200 | 1,33 | 0,8  | ~3,9               |
| 1.350 | 1,33 | 1    | ~4,5               |
| 63    | 1,33 | 1,33 | ~5,2               |
| 33    | 1,67 | 1,33 | ~5,5               |
| 7     | 1,50 | 1,50 | ~5,8               |
| 0,6   | 1,67 | 1,67 | >6                 |
| 0     | 2,00 | 2,00 | >6                 |

Tabelle: Diskrete Daten und Cpk

### Nachteile von SPC:

- Hoher messtechnischer Aufwand
- Hohe Datenmenge
- Der Kunde kontrolliert mich
- Stichprobengröße ist zu hoch
- Bei häufigen Chargen- und/oder Werkzeugwechseln keine „guten“ Werte

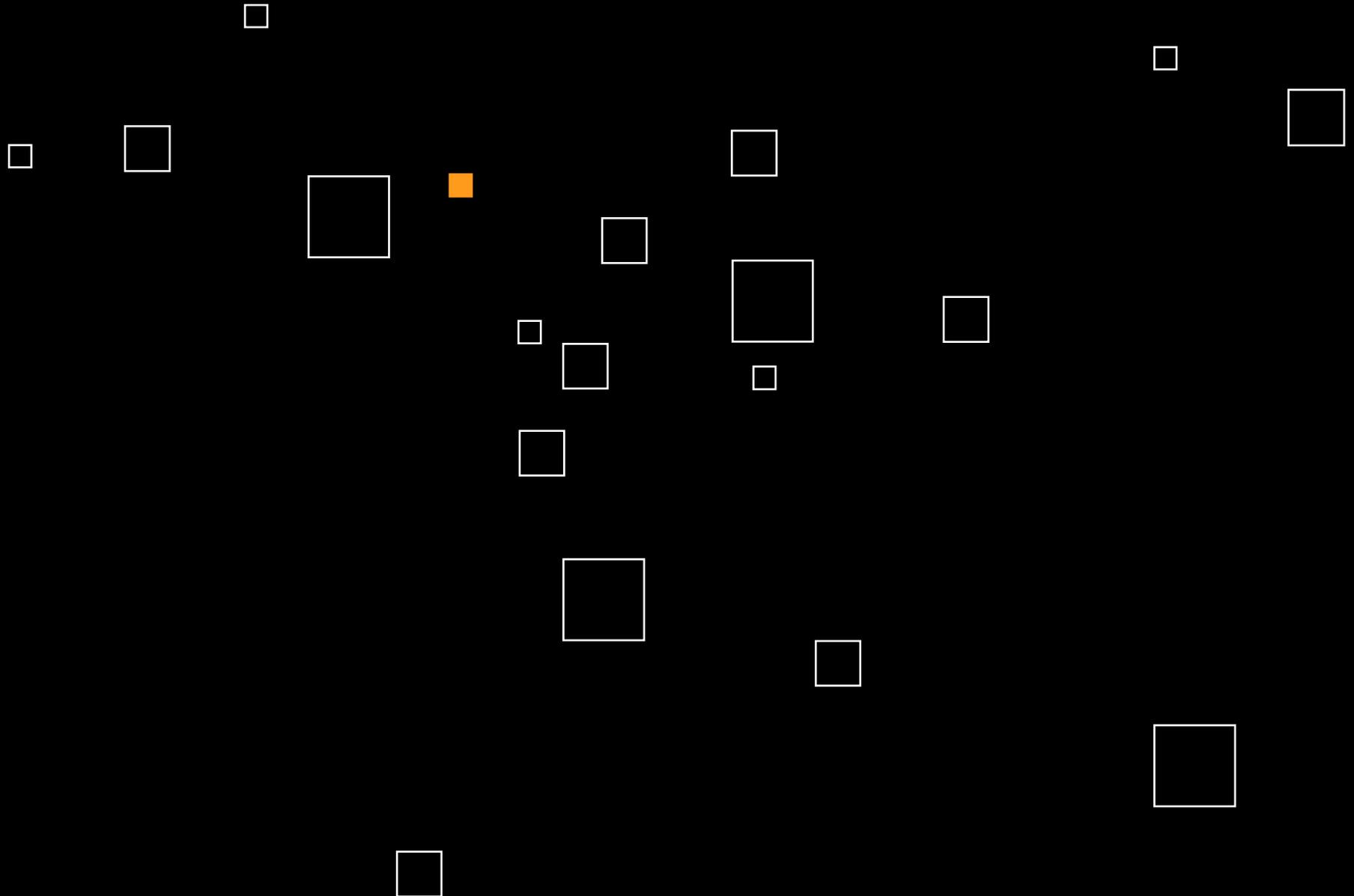


Hier hilft die DIN ISO 21747, sie zeigt Verfahren zur Abschätzung von resultierenden Verteilungen und damit zur Bestimmung von Prozessleistungskenngrößen für diese Fälle.

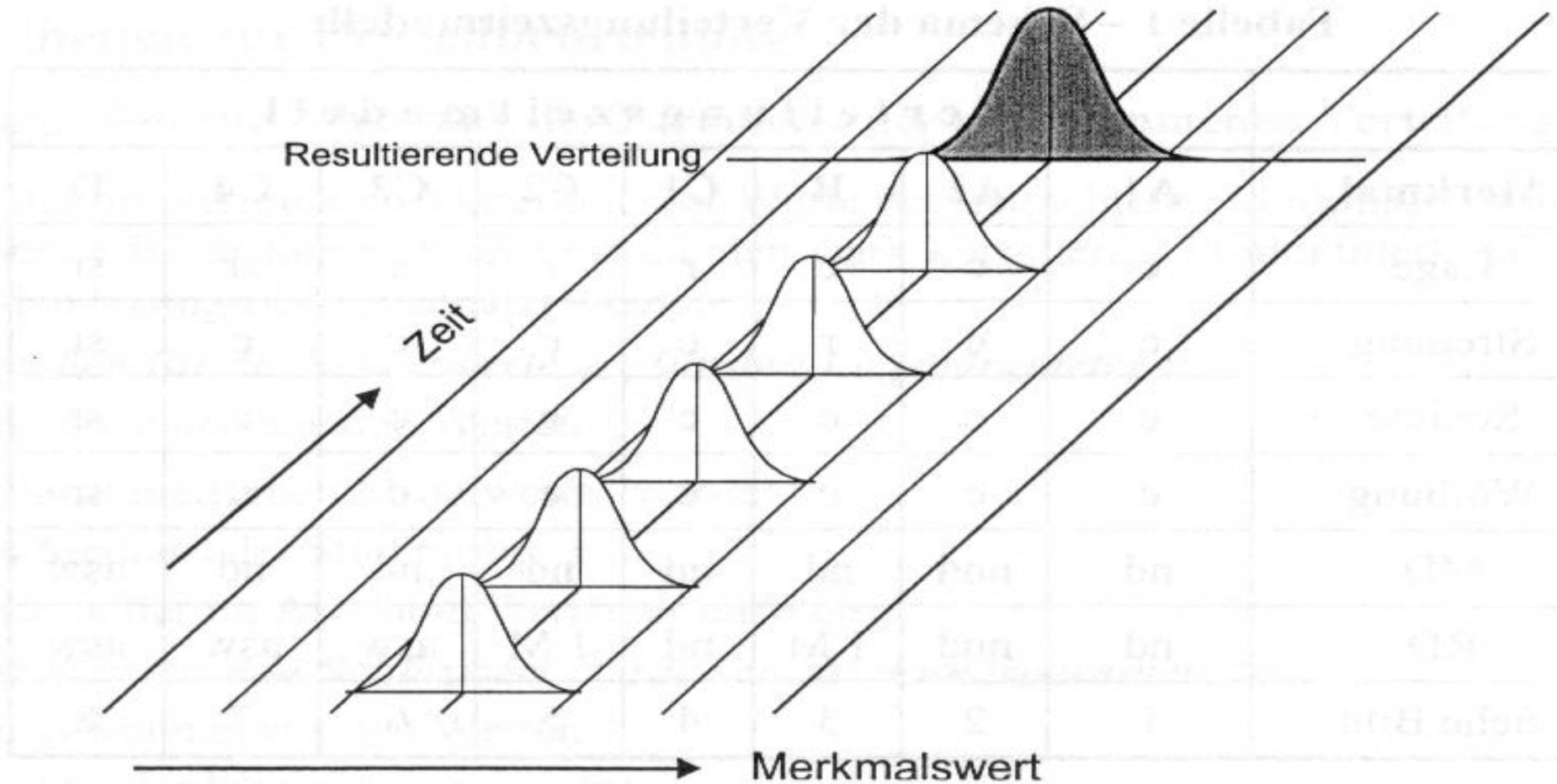
Babtec Informationssysteme GmbH

# CAQ Software in PerfeQtion

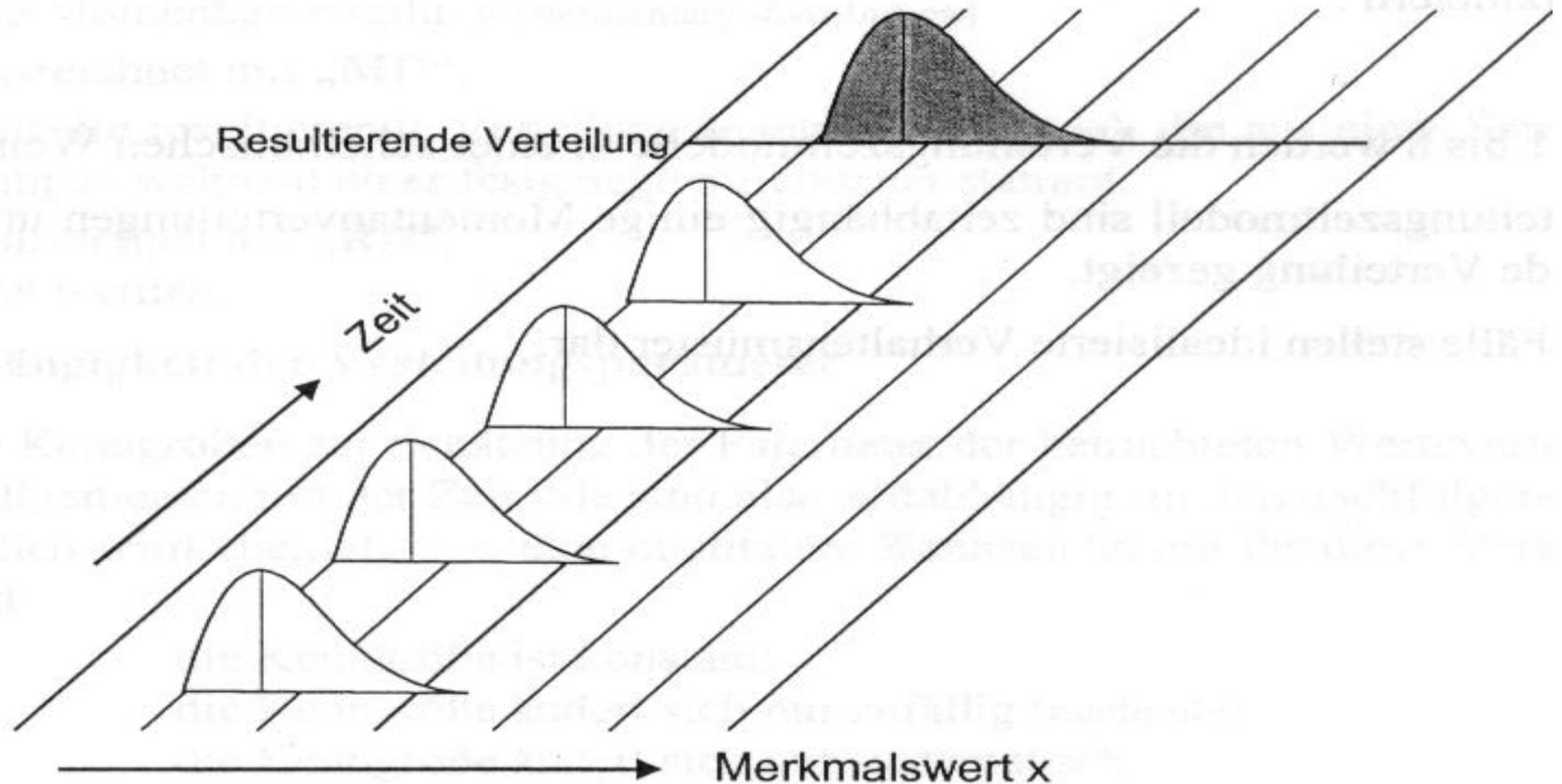
BA3TEC.



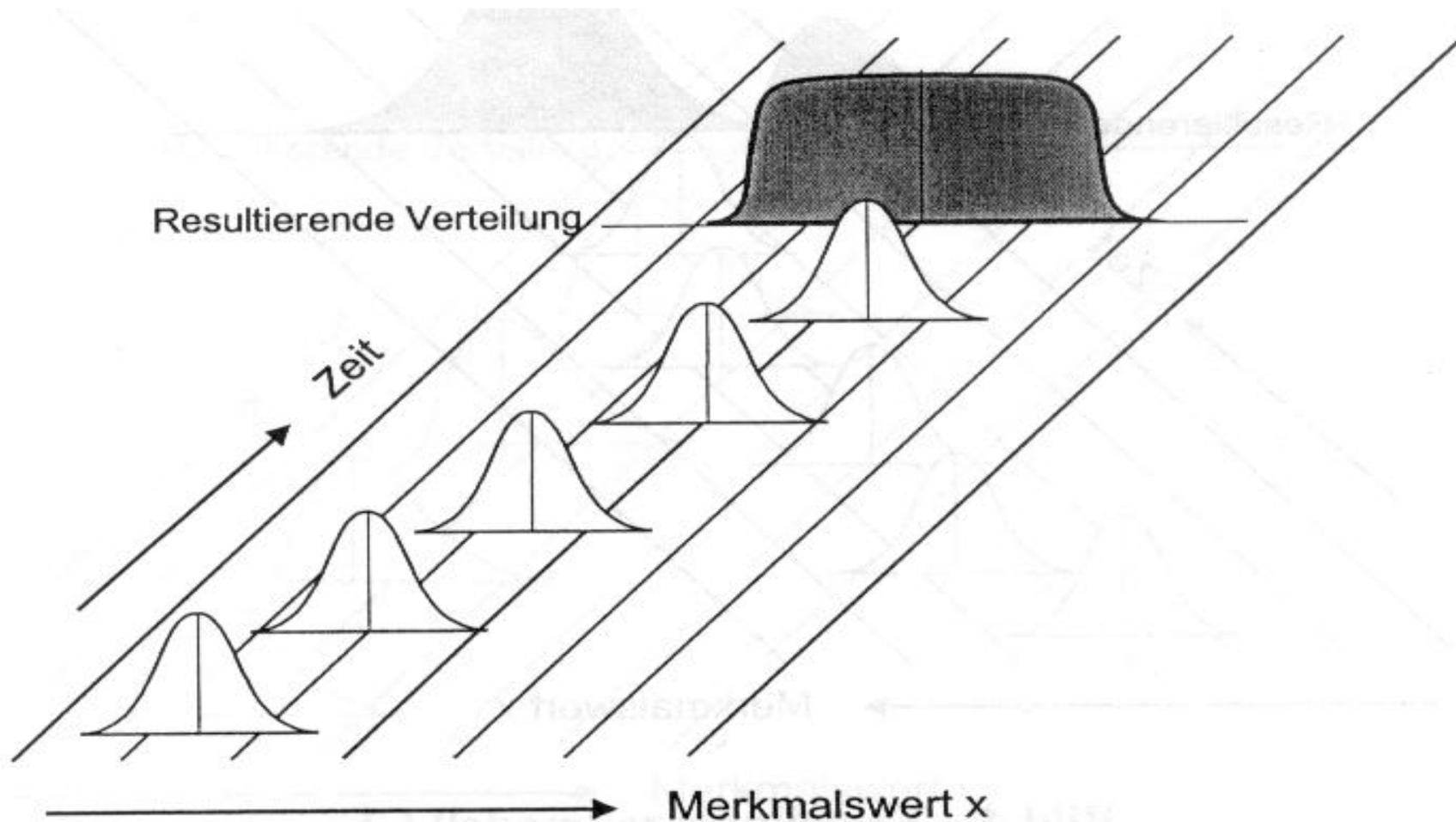
- Lange galt die Normalverteilung als das Maß der Dinge
- Immer mehr Prozesse ließen sich allerdings durch die Normalverteilung nicht beschreiben
- Anfang 2000 wurden verschiedene Prozesse genau untersucht
- Dabei wurden Kurzzeit-, wie auch Langzeituntersuchungen durchgeführt
- Ergebnis der Langzeituntersuchung:
  - 2 % der Prozesse sind Normalverteilt
  - 2 % der Prozesse sind log. Normalverteilt
  - 96 % der Prozesse besitzen eine Mischverteilung
- Wie kommt das zu Stande?



| Lage | Streuung | Momentan-Vert. | Resultierende Vert. |
|------|----------|----------------|---------------------|
| c    | c        | nd             | nd                  |



| Lage | Streuung | Momentan-Vert. | Resultierende Vert. |
|------|----------|----------------|---------------------|
| c    | C        | 1m             | 1m                  |



| Lage | Streuung | Momentan-Vert. | Resultierende Vert. |
|------|----------|----------------|---------------------|
| s    | c        | nd             | as                  |

| Merkmal                               | Zeitabhängige Verteilungsmodelle <sup>c</sup> |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|
|                                       | A1  | A2 | B  | C1 | C2 | C3 | C4 | D  |
| Lage <sup>a</sup>                     | c   | c  | c  | r  | r  | s  | sr | sr |
| Streuung <sup>a</sup>                 | c   | c  | sr | c  | c  | c  | c  | sr |
| Momentanverteilung <sup>b</sup>       | nd  | 1m | nd | nd | nd | as | as | as |
| Resultierende Verteilung <sup>b</sup> | nd  | 1m | 1m | nd | 1m | as | as | as |
| Siehe Bild                            | 1   | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |

<sup>a</sup> Lage/Verteilung:

- „c“ = Parameter bleibt konstant (constant);
- „r“ = Parameter ändert sich ausschließlich zufällig (randomly);
- „s“ = Parameter ändert sich ausschließlich systematisch (systematically);
- „sr“ = Parameter ändert sich zufällig und systematisch.

<sup>b</sup> Momentan-/resultierende Verteilung:

- „nd“ = normalverteilt (normally distributed);
- „1m“ = nicht normalverteilt, ausschließlich unimodal (one mode);
- „as“ = beliebige Form (any shape).

<sup>c</sup> Die Auswahl des Modells ergibt sich aus der Prozessbeurteilung.

- Statistische Verfahren zur Ermittlung von Prozessleistungs- und Prozessfähigkeitskenngrößen
- Freigegeben seit März 2007
- Löst die DIN 55319 (2002) ab
- International einheitliche Basis zur Ermittlung von Kenngrößen für die Schätzung der Qualitätsfähigkeit von Produkt- und Prozessmerkmalen
  
- Die ISO 21747 bietet für die verschiedenen Verteilungszeitmodelle passenden Berechnungsmethoden, um auch schwierige Prozesse passend bewerten zu können

**GIRA**  
**ЗАЗТЕС.**

Einführung von SPC



Fragen und  
Diskussion

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

**Vielen Dank für Ihre Teilnahme**  
**und**  
**eine gute und sichere Heimfahrt!**