



Qualitätsmanagement Methoden

M.Sc. Hartmut Winkler

Einleitung



1. Einleitung
2. Qualitätstechniken
3. Fehler
4. Pareto
5. QRK
6. Histogramm
7. Ishikawa
8. Korrelation
9. FMEA
10. Poka Yoke

KUNDEN

Qualität einer Einheit ist Ihre Beschaffenheit, gemessen an den Bedürfnissen und Erwartungen der relevanten Anspruchsgruppe.

Ziele des QM



- Erfüllung der Kundenanforderungen
- Kundenbindung
- Erhöhung der Kundenzufriedenheit

Woher bekommen wir die Kundenanforderungen?

- Marketing (Marktforschung)
- Vertrieb
- Reklamationen
- Kundenbefragungen
- Kundenbeobachtungen

Qualitätstechniken



Qualitätstechniken sind tools (Werkzeuge), die zur Lösung von Qualitätsproblemen eingesetzt werden.

- Helfen dabei Qualitätsprobleme zu lösen
- Helfen bei der Auffindung der Ursache
- Bieten strukturierte Vorgehensweise
- Helfen bei der Auswahl und Umsetzung von Lösungen

Ziele:

- Fehlerreduktion
- Kostenreduktion
- Erhöhung der Mitarbeitermotivation
- Verbesserte Zusammenarbeit der Abteilungen
- Erfolgreiche Markteinführung

Histogramm

8D

Ishikawa

Pareto

Korrelation

QRK

Fehlersammelliste

Fehler

Was ist ein Fehler?



SOLL-IST ABWEICHUNG

- Fehler sind die Nichterfüllung von Anforderungen
- Mängel sind die Nichterfüllung von Anforderungen in Bezug auf einen beabsichtigten Gebrauch



Kritische Fehler

- Sicherheitsrelevant
- Verursachen gefährliche Situationen



Hauptfehler

- Eingeschränkte Funktionalität
- Keine Funktionalität



Nebenfehler

- Geringfügige Beeinflussung

Null Fehler Strategie

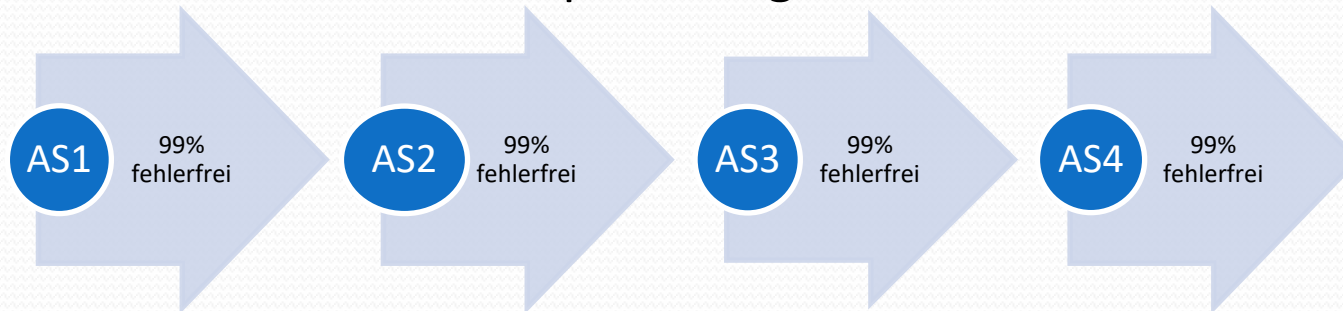
Utopie oder möglich?



FUTURE

96% FEHLERFREI !

- Fehler dürfen nicht bis zum Kunden kommen
- Gesetz der Fehlerfortpflanzung



AS:
Arbeitsschritt

BEI 100 AP
36% FEHLERFREI

Fehler sammeln

Bevor wir die Fehler aus der Produktion eliminieren können, müssen diese gesammelt werden.



Fehlersammelliste

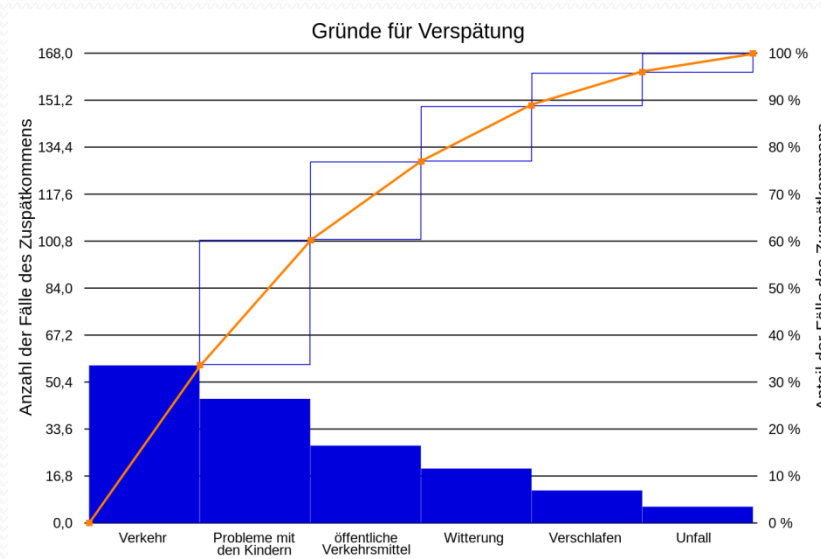
1. Sammlung aller Fehler in der Produktion
2. Bildung von Fehlerklassen
3. Jeder weitere Fehler wird einer Klasse zugewiesen

I.d.R. werden die Fehler in Unternehmensdatenbanken gesichert. Die EDV bietet zahlreiche automatische Auswertemethoden.

Pareto Analyse

Vorgehensweise Pareto-Analyse

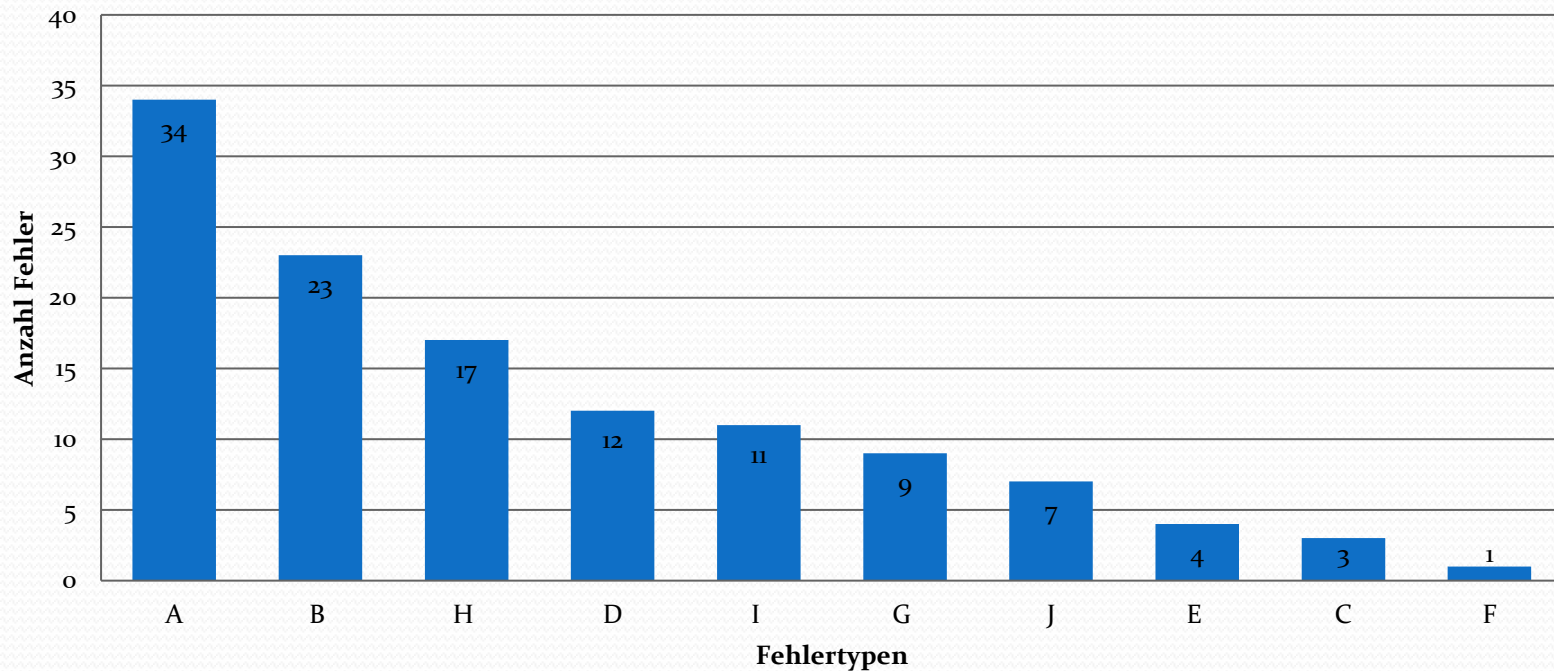
1. Ausgang ist eine existierende Fehlersammelliste
2. Ordnung der Fehler in absteigender Reihenfolge
3. Visualisierung mittels Säulendiagramm
4. Kumulieren der Fehler und Berechnung der Fehleranteile in %
5. Visualisierung mittels Lorenzkurve
6. Mittels Sekundärachse in ein Diagramm zeichnen



Auswertung der Fehlersammelliste

Paretoanalyse

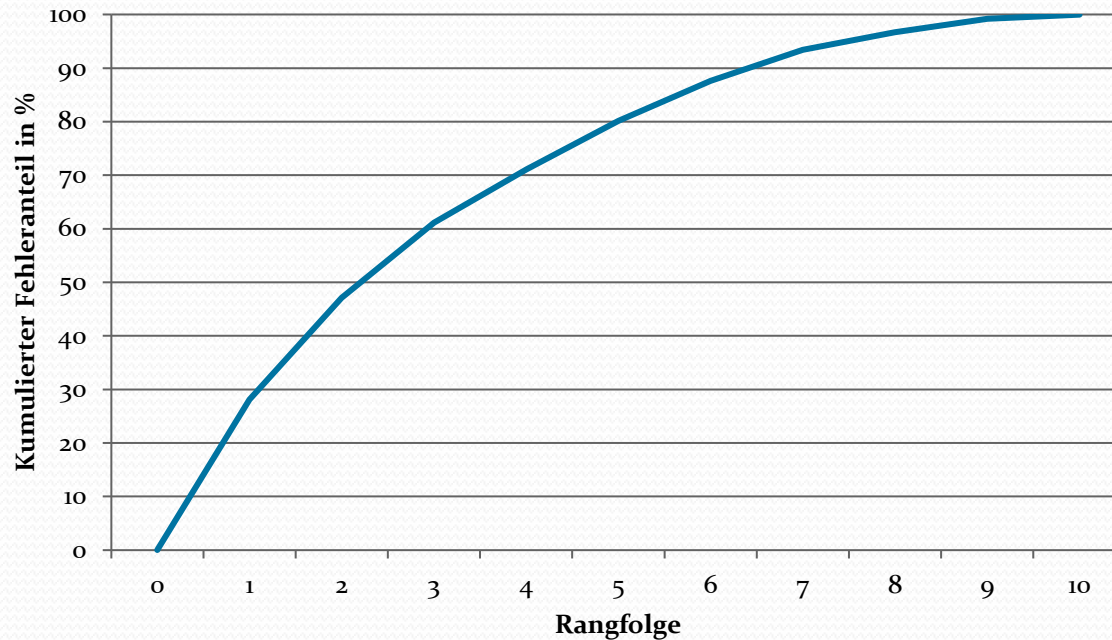
Paretodiagramm Fehlerhäufigkeit



Auswertung der Fehlersammelliste



Paretoanalyse ist eine Möglichkeit der Fehlersauswertung



QRK - Qualitätsregelkarte



- Die QRK ist ein Frühwarnsystem um Fehler zu erkennen
- Ein Eingriff kann bereits erfolgen bevor der Fehler geschehen ist
- Sehr gut geeignet für große Stückzahlen (statistische Relevanz)
- Unterscheidung von Phänomenen
 - RUN (>7 Werte auf einer Seite des MW)
 - TREND (>7 Werte gleicher Steigung)

Qualitätsregelkarte



Die Prozessfähigkeit wird mithilfe von Qualitätsregelkarten (QRK) ermittelt

Für den Aktuator der Firma P-Drive GmbH werden Schrauben für die Verbindung der Gehäuse eingesetzt. Da pro Aktuator 12 Schrauben benötigt werden, ist der Verbrauch der Schrauben mit 180 Schrauben pro Fertigungslos hoch. Der Schraubenlieferant prüft die Länge der Schrauben durch Stichproben. Ein Fertigungslos umfasst 1000 Schrauben. Er prüft nach AQL Level G 32 Schrauben bezüglich auf Länge.

AQL: Accepted Quality Level

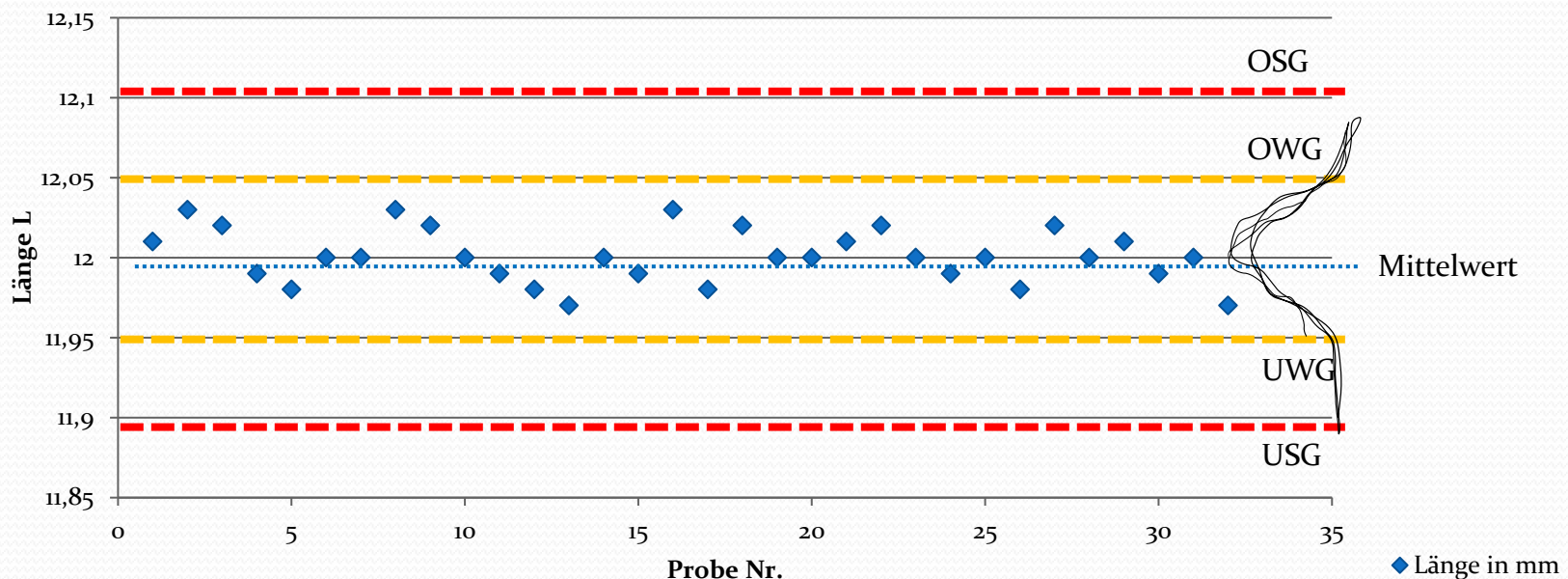
SPC – Statistische Prozesskontrolle

QRK - Qualitätsregelkarte



Die Prozessfähigkeit wird mithilfe von Qualitätsregelkarten (QRK) ermittelt

Stichprobe Schraubenlänge

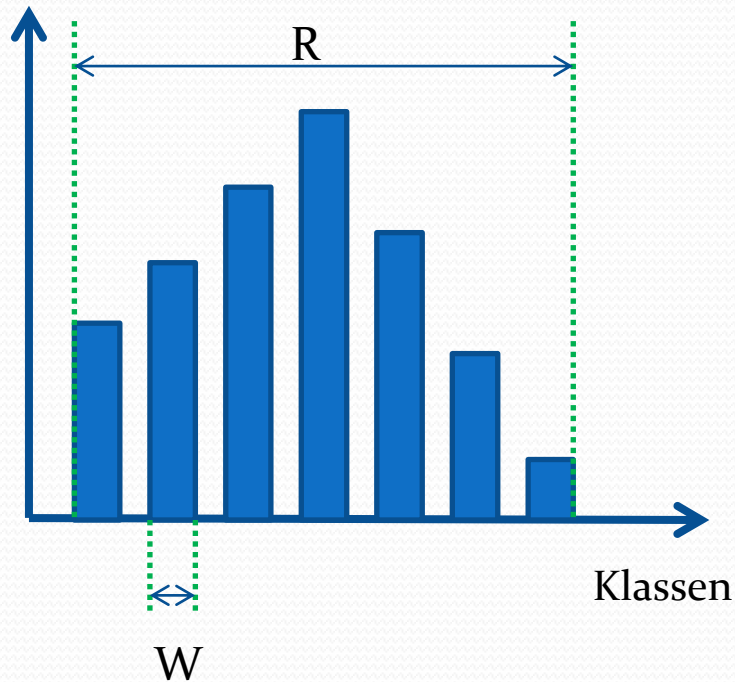


Histogramm



Visualisierung der Daten aus der QRK durch eine **Häufigkeitsverteilung**

Häufigkeit



Berechnung der Spannweite R:

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

Festlegung der Klassen K:

$$K = \sqrt{n}$$

Breite der Klassen W:

$$W = \frac{R}{K} = \frac{R}{\sqrt{n}}$$

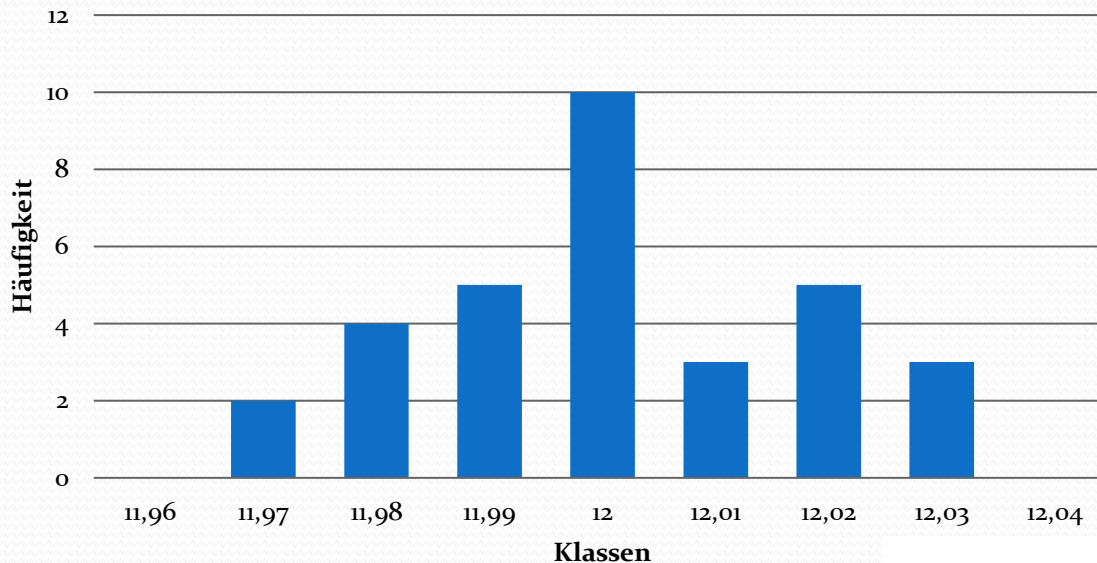
n = Anzahl der Proben

Histogramm -

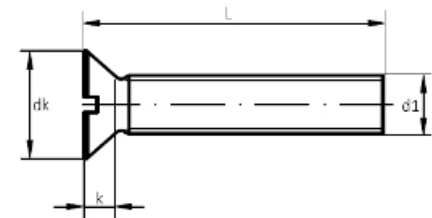
Aus den Daten der QRK wird eine Verteilung (Histogramm) generiert

Häufigkeitsverteilung

Häufigkeitsverteilung Schraubenlänge



Stahl verzinkt Güte 4.8
mit Schlitz



Ishikawa Diagramm



Ziel:

Einflussfaktoren auf ein Problem/Fehler identifizieren

Perspektiven

- Mensch
- Maschine
- Methode
- Mitwelt
- Material
- Messung
- Management

Korrelation



Ziel:

Statistischen Zusammenhang zwischen zwei Größen aufzeigen

- Ermittlung der Stärke der Korrelation
- Prüfung der Merkmale aus Ishikawa Analyse
- keine Aussage über kausale Zusammenhänge
- Visualisierung über Streudiagramm (Typ: Punkte Diagramm)

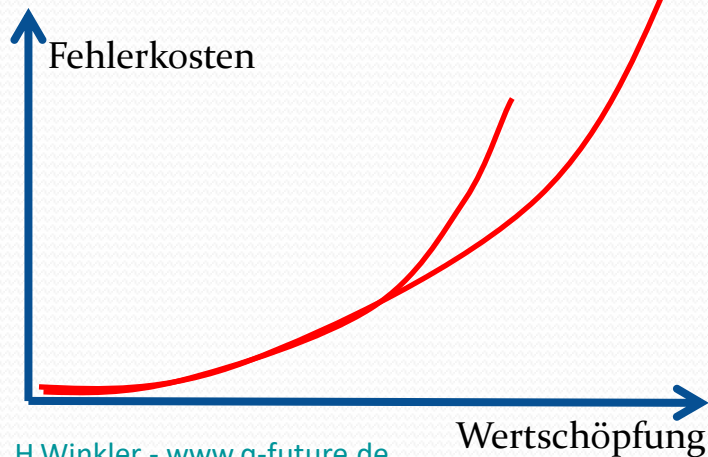
FMEA



Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse

- Systematische Erfassung möglicher Fehler/Schwachstellen
- Risikoidentifikation, -bewertung und -minderung
- Frühzeitige Fehlererkennung
- Präventive Fehlervermeidung
- Reduktion der Qualitätskosten
- Vermeidung v. Doppelarbeit
- Wissensspeicherung

Kundenreklamation
Produkthaftung



FMEA

So früh wie möglich in der Produktentwicklung anwenden

Typen von FMEA:

- Design FMEA
- Prozess FMEA
- System FMEA
- Hardware FMEA

Vorgehensweise:

1. Fehleruntersuchung (Sammelliste)
2. Risikobeurteilung (RPZ, RPN)
3. Maßnahmen definieren
4. Ergebnisbeurteilung
Vergleich RPN alt mit RPN neu



FMEA – Klassifizierung von A, B, E



A: Auftreten

- 1: unwahrsch.
- 2-3: sehr gering
- 4-5: gering
- 6-7: mäßig
- 8-9: hoch
- 10: sehr hoch

B: Bedeutung

- 1: keine Auswirkung
- 2-3: geringe Auswirkung
- 4-6: mäßige Auswirkung
- 7-8: starke Auswirkung
- 9: Kundenverlust
- 10: Gefahr

E: Entdeckung

- 1: hoch
- 2-4: mäßig
- 5-7: gering
- 8-9 sehr gering
- 10: unwahrscheinlich

$$RPZ = A * B * E,$$

$$1 \leq RPZ \leq 1000$$

Poka Yoke – Mistake Proving



- Menschliche Fehler lassen sich niemals vollständig eliminieren
- Also müssen im Prozess diese Fehler abgefangen werden

MPL:

Level 1: Fehler verhindern

Level 2: Fehler eliminieren

Level 3: Fehler erkennen