

## Einführung

### Definition „Qualität“

**Umgangssprachlich:** fehlerfrei, haltbar, hochwertig  
**ISO 9000:2015 Qualität** = Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale eines Objektes Anforderungen erfüllt.

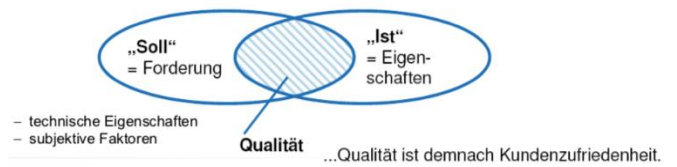
**ISO 9000:2015 Qualitätsmanagementsystem:** Teil eines Managementsystems bezüglich der Qualität (2008: Managementsystem zum Leiten und Lenken einer Organisation bezüglich der Qualität)

### Konsequenzen schlechter Qualität

**Produktqualität:** Reklamation, finanzieller Aufwand, Imageschaden

**Prozessqualität:** Verschwendung, Effizienzverlust, interne/externe Kundenunzufriedenheit

**Systemqualität:** Verwirrung durch unklare Verantwortung, Kompetenzgerangel, schlechte Wettbewerbsdifferenzierung, Unternehmenskultur demotivierend



-90 % der Kunden, die mit der Qualität eines Produktes unzufrieden sind, werden dieses zukünftig meiden

-Unmut wird 9-20 weiteren Personen mitgeteilt

-Nur 4 % der unzufriedenen Kunden beschweren sich

→ Rückgang des Verkaufsvolumen um min. 3-4 %

1 Mio.€ Gewährleistungskosten – 1 Mio.€ Fehlerbeseitigungskosten – 5 Mio.€ entgangene Umsätze

### Historie des Qualitätsmanagements

**Handwerker/Schmied:** kleiner Q-Regelkreis

**Industrialisierung:** keine direkte Kunden-Rückkopplung, große Q-Regelkreise → SPC

**Japan nach dem 2. Weltkrieg:** Qualität als Wettbewerbsfaktor

**Juran/Deming:** Deming-Kreis PDCA, Deming-Kette

### Deming-Kette



### Total Quality Management

(KVP = kontinuierlicher Verbesserungsprozess)

#### TOTAL:

- Prozessorientiert
- Kundenorientiert
- Mitarbeiterorientiert
- Gesellschaftsorientiert



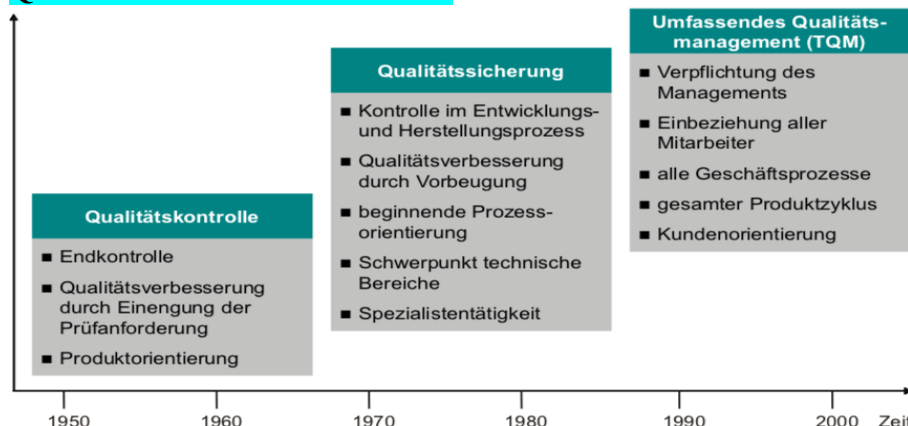
#### QUALITY:

- Produktqualität
- Prozessqualität
- Unternehmensqualität
- Arbeitsqualität

#### MANAGEMENT:

- Führungsaufgabe Qualität
- Führungsqualität (Vorbildfunktion)

### Qualitätsverständnis im Wandel



## Rechtliche Grundlagen

### -Gewährleistung bei Sachmangel

→ Nacherfüllung, Neulieferung oder Ausbesserung

nicht möglich	—	Minderung
	—	Schadenersatz
zumutbar	—	Rücktritt

### -Garantie (freiwillig)

### -Produkthaftung (fehlerhaftes Produkt, verschuldungsunabhängig, nur für Private Verbraucher)

-Konstruktionspflicht

-Instruktionspflicht

-Fabrikationspflicht

-Produktbeobachtungspflicht

Produktsicherungspflichten

### -Produzentenhaftung (schuldhaftes Verletzung von Verkehrssicherungspflichten, unerlaubte Handlung)

→ u.a. Beachtung z.B. Geräte- u. Produktsicherheitsgesetz

-aktuelle Stand der Technik beachten

### Generell für alle o.g. Punkte:

Verkäufer/Hersteller muss Entlastungsnachweis dafür bringen, dass er den entstandenen Schaden nicht verursacht hat. Für Q-Fachmann erforderlich, sämtliche Abläufe zu dokumentieren.

## Qualitätsmanagementsysteme

### Qualitätsmanagement und Normung

DIN EN ISO 9001 → Allgemein 2016 : 1,1 Mio. zertifizierte Organisationen

IATF 16949 → Automobil : 67.358 zertifizierte Organisationen

VDA 6.1, 6.2, 6.4 → Automobil : 67.358 zertifizierte Organisationen

KTQ → Medizintechnik

ALS 9100 → Luft- und Raumfahrt

ISO 14001 → Umweltmanagement : 346.189 zertifizierte Organisationen

ISO 50001 → Energiemanagement

ISO 45001 → Arbeitssicherheit

### DIN EN ISO 9000ff

DIN EN ISO 9000 → QMS – Grundlagen und Begriffe

DIN EN ISO 9001 → QMS – Anforderungen

DIN EN ISO 9004 → QMS – Leitfaden zur Leistungsverbesserung

zusätzlich ISO 19011 → Leitfaden zur Auditierung von Managementsystemen

### DIN EN ISO 9000: QMS – Grundlagen und Begriffe

1. Kundenorientierung

2. Führung

3. Engagement von Personen

4. Prozessorientierter Ansatz

5. Verbesserung

6. Faktengestützte Entscheidungsfindung

7. Beziehungsmanagement

8. Kundenorientierung

9. Führung

10. Engagement von Personen

11. Prozessorientierter Ansatz

12. Verbesserung

13. Faktengestützte Entscheidungsfindung

14. Beziehungsmanagement

15. Kundenorientierung

16. Führung

17. Engagement von Personen

18. Prozessorientierter Ansatz

19. Verbesserung

20. Faktengestützte Entscheidungsfindung

21. Beziehungsmanagement

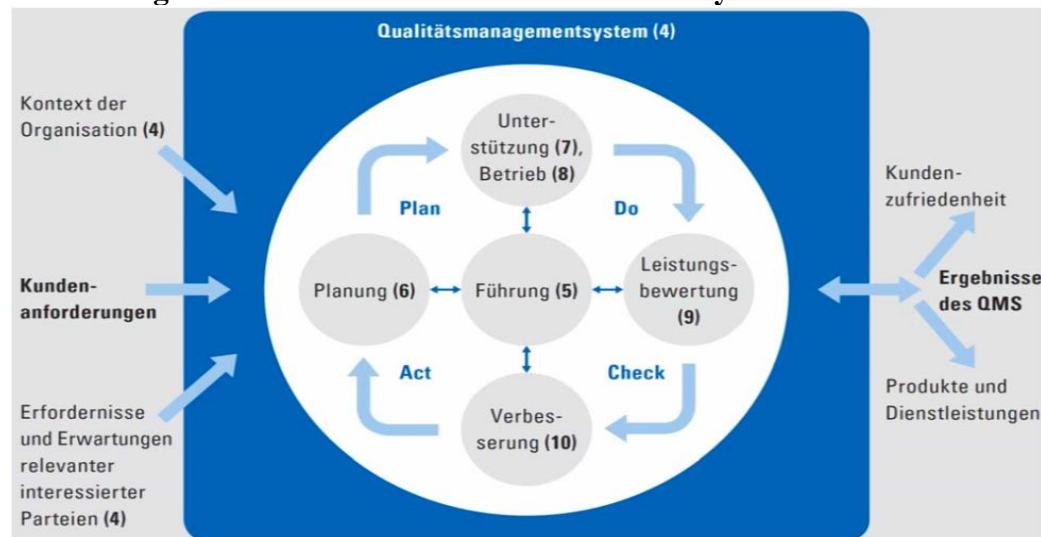
22. Kundenorientierung

23. Führung

24. Engagement von Personen

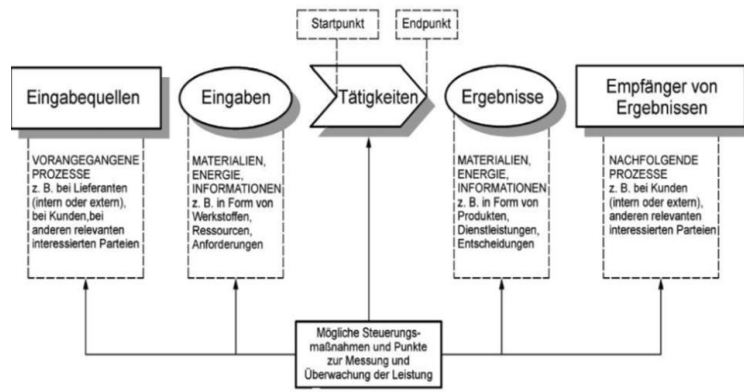
### DIN EN ISO 9001:2015 – QMS Anforderungen

### Darstellung der Struktur der ISO 9001 im PDCA-Zyklus



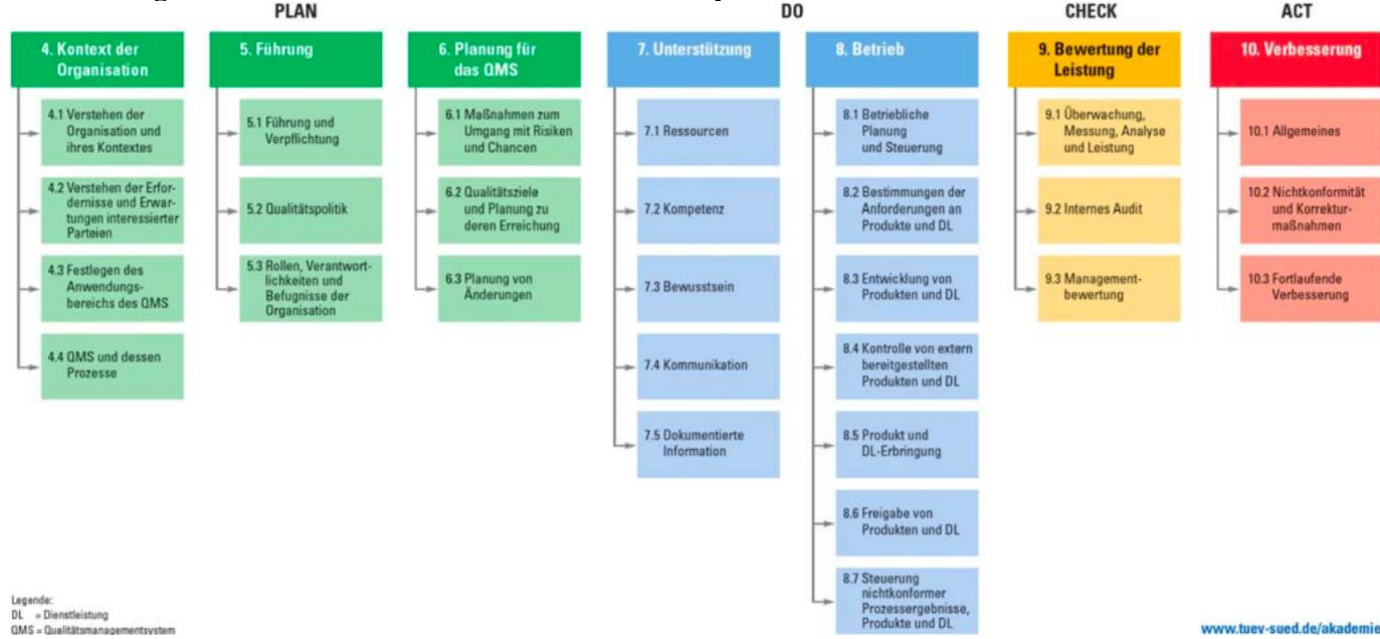
### DIN EN ISO 9001:2015 – Prozessorientierter Ansatz

## Wechselwirkung der Elemente eines Prozesses



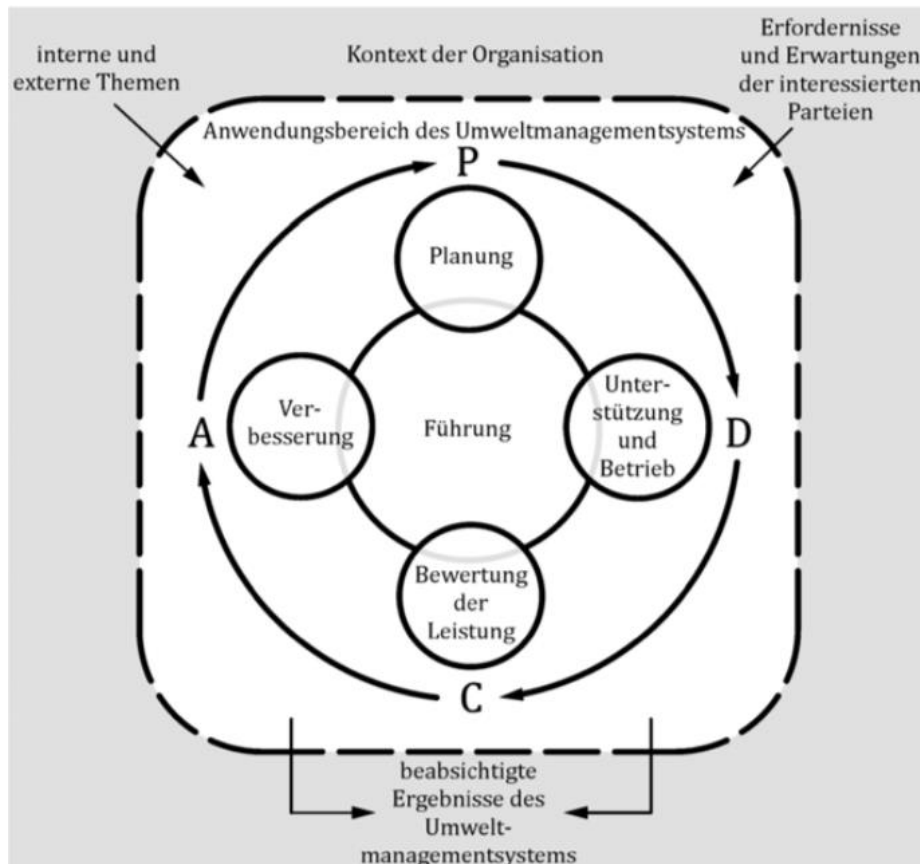
## DIN EN ISO 9001:2015 – QMS Anforderungen

### Darstellung der Struktur der ISO 9001 im PDCA-Zyklus

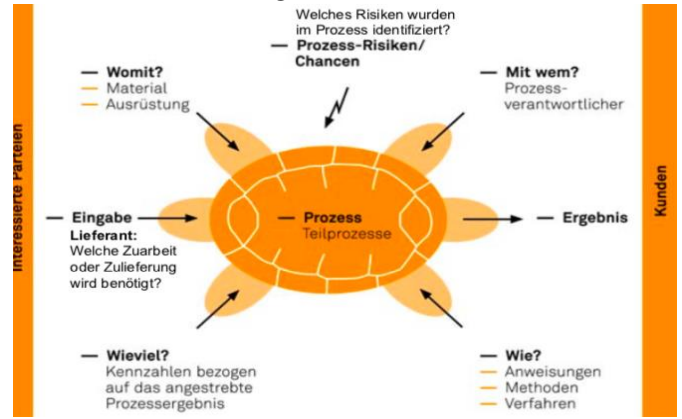


## DIN EN ISO 14001 – Umweltmanagementsysteme

### Beziehung zwischen PDCA und dem Rahmen dieser Norm



## QM-Turtle



## Besonderheiten Automobilindustrie IATF 16949

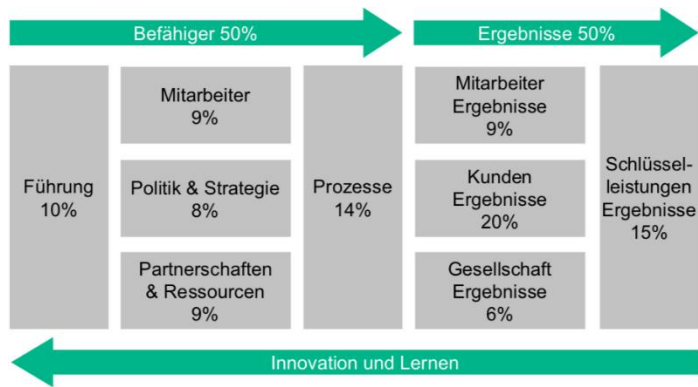
### IATF=International Automotive Task Force

-ergänzt ISO 9001 z.B. besondere Anforderungen bzgl.:

- Notfallpläne
- Produktionslenkungsplan
- Produktsicherheit
- Entwicklung von Produkten mit integrierter Software
- Verifizierung nach Produktionsstillstand

Deutschland: VDA (Verband der Automobilindustrie)  
USA: AIAG (Automotive Industry Action Group)

## Exzellenz-Modell der European Foundation for Quality (EFQM)



### Führung:

Führungskräfte fördern und vermitteln die Umsetzung der Mission und Vision durch die Entwicklungen und Umsetzung erfolgsentscheidender Werte und Systeme

### Politik & Strategie:

Organisation setzen ihre Mission und ihre Vision durch Entwicklung einer auf die Interessengruppen ausgerichteten Strategie um.

### Mitarbeiter:

Organisationen managen, entwickeln und entfalten das gesamte Potenzial ihrer Mitarbeiter auf der Individual- Team- und Organisationsebene.

### Partnerschaft & Ressourcen:

Organisationen planen und managen externe Partnerschaften, Lieferanten und interne Ressourcen zur Unterstützung ihrer Politik und Strategie und deren effizienten und effektiven Prozessabläufe.

### Prozesse:

Organisationen gestalten, managen und verbessern Prozesse, um Kunden und andere Interessengruppen voll zufrieden zu stellen und die Wertschöpfung für diese zu steigern.

### Ergebnisse:

Organisationen führen umfangreiche Messungen durch und erzielen dabei ausgezeichnete Ergebnisse bezüglich

- ihrer Kunden, ihre Mitarbeiter,
- ihrer Beziehung zur Gesellschaft,
- der Schlüsselement ihrer Politik und Strategie.

## Ablauf bei der Einführung von QM-Systemen (Linß 2011, S.141)

### 1.Beschluss der obersten Leitung

- Festlegung Q-Politik und Q-Ziele
- Inhaltliche und terminliche Grobabschimmung
- Information, Training und Schulung aller Mitarbeiter
- Bereitstellung der Mittel

### 2.Bildung und Schulung aller Arbeitsgruppen

- Festlegung eines geeigneten Teams unter der Leitung des QM-Beauftragten
- Erarbeitung eines Projektplans
- Schulung der Teammitglieder

### 3.Analyse der qualitätsrelevanten Dokumente

- Analyse der relevanten Anforderungen
- Prüfung der qualitätsrelevanten Unterlagen
- Überarbeitung erforderlich? – neu erstellen

### 4.Erstellung einer Prozesslandkarte

- Identifizierung und Darstellung der Hauptprozesse des Unternehmens
- Festlegung der Abfolge und Wechselwirkungen der qualitätsrelevanten Prozesse u. Zuordnung der Prozesseigentümer

### 5.Prozessgestaltung

- Gestaltung der Prozesse des Unternehmens

### 6.Prozessberechnung

- Erarbeitung der Prozessdokumentation
- Abgleich der Doku. mit den betroffenen Bereichen
- Doku. der einzelnen Ergebnisse in einer Tabelle
- Überarbeiten der Prozessbeschreibung
- Zusammenfassung der Prozessbeschreibungen im QM-Handbuch

### 7.Freigabe u. Verteilung der Dokumentation

- Verteiler definiert
- QM-Beauftragte u. Geschäftsführung bestätigen durch Unterschrift die Gültigkeit der Dokumente
- Informationen u. Training der Mitarbeiter
- Änderungsdienste organisieren

### 8.Weiterentwicklung und Verbesserung

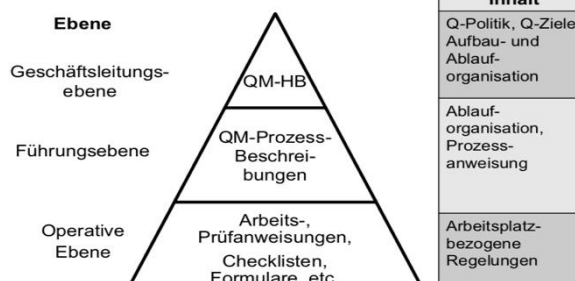
- Planung und Durchführung interner Audits, Festlegung von Korrektur- u. Vorbeugemaßnahmen zum Ablauf von PDCA-Regelkreisen
- Planung der zyklischen Beurteilung der Wirksamkeit des QM-Systems

## Struktur der QM-Dokumentation

Was? Allgemeiner  
(Zusammenfassung)

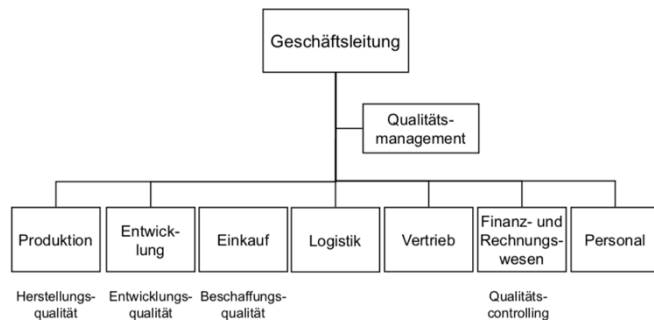
Wie?

Wie genau? (Details)





## QM-Organisation in einem bereichsorientierten Unternehmen



## Unterscheidung nach Status des Auditors

### Internes Audit (1st Party)

- Auditor ist Mitarbeiter der eigenen Organisation

### Lieferantenaudit (2nd Party)

- Auditor (Kunde) auditiert externe Lieferanten

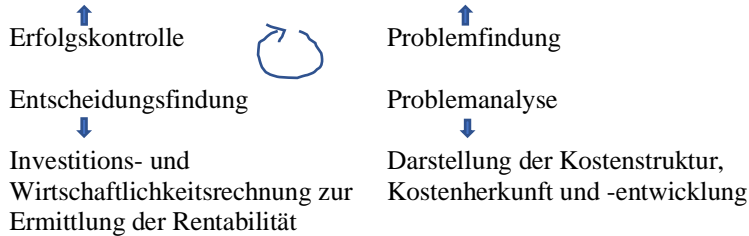
### Zertifizierungsaudit (3rd Party)

- vom unabhängigen Auditor einer Zertifizierungsstelle (z.B. TÜV, DQS) durchgeführtes Zertifizierungsaudit

## Qualität und Wirtschaftlichkeit

### Aufgaben des Qualitätscontrollings

Überwachung, Datensammlung u. -aufbereitung, Budgetbereitstellung, Gegenüberstellung von Q-Kennzahlen und Soll-Ist Kosten



## Traditionelle/Klassische Qualitätskosten

### Fehlervermeidungskosten

- Q-Planung
- Prüfplanung
- Q-Audits
- Q-Fähigkeitsuntersuchung
- Entwicklung

### Qualitätsprüfkosten

- Wareneingangsprüfkosten
- Endprüfung
- Laborprüfung
- Fertigungsbegleitende Prüfung
- Serie

### Fehlerkosten

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| intern                 | extern           |
| - Ausschuss            | - Gewährleistung |
| - Mehr-Nacharbeit      | - Nacharbeit     |
| - Wiederholungsprüfung | - Produkthaftung |
| → Feld                 |                  |

## Qualitätsbezogene Kosten

Q-bezogene Kosten sind Kosten, die durch die Sicherstellung zufriedenstellender Qualität und durch das Schaffen von Vertrauen, dass die Q-Forderungen erfüllt werden, entstehen, sowie Verluste infolge Nichterreichens zufriedenstellender Qualität.

Beispiele für Q-bezogene Kosten: Kosten, die - durch Tätigkeiten der Fehlerverhütung  
- durch planmäßige Qualitätsprüfung  
- durch interne oder externe festgestellte Fehler  
- durch die externe QM-Darlegung verursacht werden

## Traditionelle Gliederung Q-bezogener Kosten ggü. der modernen Gliederung Q-bezogener Kosten



geplant

### → Konformitätskosten

- Kosten der Übereinstimmung
- Beitrag zum Unternehmenserfolg
- notwendige Kosten

Geplante Prüfkosten:

- Fehlerverhütungskosten
- QM-Darlegungskosten

ungeplant

### → Nonkonformitätskosten

- Kosten der Abweichung
- Verschwendung von Ressourcen
- vermeidbare Kosten

ungeplante Prüfkosten:

- Fehlerkosten intern/extern
- Fehlerfolgekosten

## Opportunitätskosten:

Entgangene Erträge o. Nutzen im Vergleich zu einer besseren Handlungsalternative.

## Opportunitätskosten im Q-Wesen:

Sind durch die Kundenverhalten entstehenden Kosten mangelnder Qualität, z.B. durch Unzufriedenheit, Abwanderung zu Konkurrenten oder Verringerung der Kaufbereitschaft der potentiellen Kunden.

## Direkte und versteckte Kosten

**Direkte Fehlerkosten:** Ausschuss, Nacharbeit, Prüfkosten, Gewährleistungskosten

→ auch Q-bezogene Kennzahlen!

**Versteckte Fehlerkosten:** versteckter Kundenbetreuungs-Aufwand, versteckte Gewährleistungskosten, hohe Lagerkosten, hohe Materialbestände

## Kennzahlensysteme

= Zusammenstellung von qualitativen Variablen, wobei einzelne Kennzahlen sachlich sinnvoll in Beziehung stehen, einander ergänzen oder auf ein gemeinsames Ziel ausgerichtet sind.

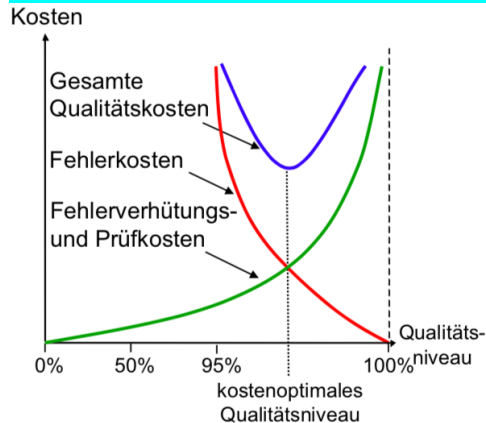
### Randbedingungen:

-Vergleichsdimensionen: -Soll-/Ist-Vergleich -Zeiträume -Unternehmensbereiche

-Bezugsgrößen z.B. Q-Kennzahlen =  $\frac{q\text{-bezogene Kosten}}{\text{Bezugsgröße (Umsatz)}}$

-Reporting

## Verläufe der Kostenbestandteile über der Qualität



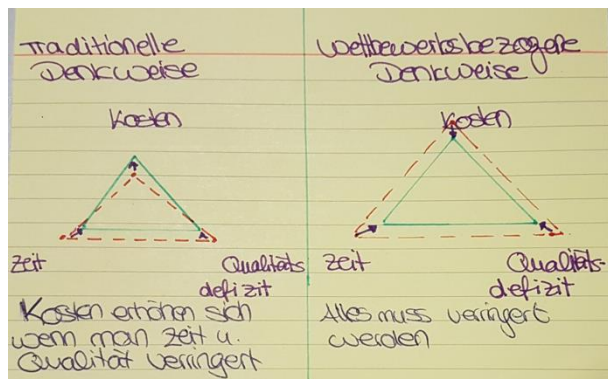
## Kritikpunkte an der klassischen Gliederung der Q-Kosten

-Q-Kosten=Aufschlag zu den Herstellkosten

-Q-Kosten lenken von den tatsächlichen Einsparpotenzialen ab

-problematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen Kosten und Qualität

## Unterschied zwischen traditioneller und wettbewerbsbezogener Denkweise in Bezug auf die Zielgrößen: Qualität, Kosten, Zeit



## Prinzipieller Ablauf für die Zertifizierung eines QMS

**1.Information über Zertifizierer:** Recherche von möglichen Zertifizierern, Angebotseinholung, Entscheidung

**2.Zertifizierungsvorbereitung:** Beantwortung Frageliste des Zertifizierers zum QM-System des Unternehmens, Unternehmensauskunft

→ Entscheidung des Zertifizierers zur Weiterführung der Zertifizierung

**3.Bewertung der Unterlagen:** Überprüfung der QM-Doku. auf Normkonformität → Entscheidung ...

**4.Evtl. Voraudit:** Vorprüfung vor Ort (Korrekturen noch möglich) → Entscheidung ...

**5.Zertifizierungsaudit:** Vor-Ort-Audit nach Check- o. Frageliste, QMS wird auf die prak. Durchführung überprüft, Feststellung von Abweichung → Auditbericht; Korrekturmaßnahmen durch Unternehmen; Beurteilung, ob Zertifikat erteilt werden kann

→ Zertifikat erteilung (Gültig 3 Jahre) → jährliches Überwachungsaudit (nach 1 u. 2. Jahr) → Rezertifizierungsaudit (nach 3. Jahr)

## Probleme und Fehler bei der Zertifizierung

### Fehler bei der Vorbereitung

-es wird ein „Musterhandbuch“ erarbeitet

-Lösungssuche für andere statt gemeinsame Lösungsfindung

-Vorbereitung auf Kontrolle statt auf Qualität

### Probleme nach der Zertifizierung

-Wie wird QM-System weiterentwickelt?

-Wie motivieren wir MA zum Weitermachen?

-Welche Ziele streben wir an?

## Q7 – Die sieben Elementaren Qualitätswerkzeuge

### Werkzeuge zur Fehlererfassung

1.Fehlersammelliste

2.Histogramm

3.Qualitätsregelkarte

### Werkzeuge zur Fehleranalyse

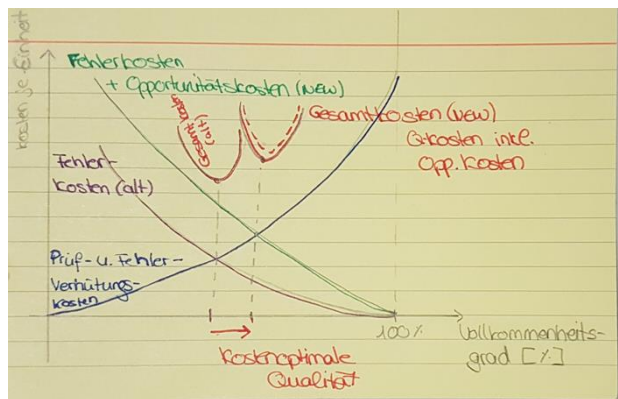
4.Pareto-Diagramm

5.Korrelations-Diagramm

6.Fluss-Diagramm

7.Ursache-Wirkungs-Diagramm

## Verläufe der Kostenbestandteile mit Opportunitätskosten



## Verläufe der modernen Kostenbestandteile über Qualität



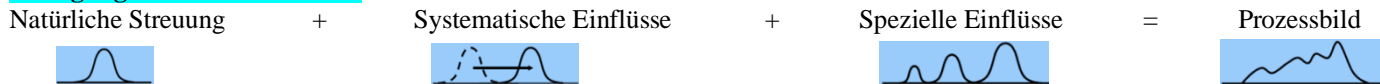
- 1. Fehlersammelliste:** Erfassung u. Darstellung attributiver Merkmale nach Art und Anzahl
- 2. Histogramm:** Grafische Darstellung der Häufigkeit von in Klassen eingeteilten Messwerten (z.B. einer Stichprobe)
- 3. Qualitätsregelkarte:** Auf Basis von Stichproben aus dem laufenden Fertigungsprozess werden statistische Kerngrößen des Prozesses ermittelt u. in die Q-Regelkarte eintragen. Bei der Überschreitung vorgegebener Grenzen wird regelnd in den Prozess eingegriffen. Es lässt sich so nachweisen, dass sich ein Prozess unter statistischer Kontrolle befindet.
- 4. Pareto-Diagramm:** von links nach rechts werden abfallend die Fehlerarten nach ihrer Häufigkeit geordnet in einem Diagramm dargestellt. inkl. Aufsummierung der Häufigkeiten.
- 5. Korrelations-Diagramm:** Graphische Darstellung der Beziehung zwischen zwei Merkmalen, die Paarweise an einem Objekt aufgenommen werden. Gewinnung eines detaillierten Verständnisses, in welcher Weise die unterschiedlichen Schritte in einem Prozess miteinander in Beziehung stehen:
  1. Vollständige positive (negative) Korrelation
  2. Schwache positive (negative) Korrelation
  3. keine Korrelation
- 6. Fluss-Diagramm:** bildhafte Darstellung der einzelnen Schritte eines Prozesses. Gewinnung eines detaillierten Verständnisses, in welcher Weise die unterschiedlichen Schritte in einem Prozess miteinander in Beziehung stehen
- 7. Ursache-Wirkungs-Diagramm:** Für ein festgelegtes Problem, z.B. einen bestimmten Fehler, wenn alle möglichen Ursachen nach Haupteinflussgrößen geordnet aufgelistet.

## QM in der Produktion

### 5S bzw. 6S (Verschwendung am Arbeitsplatz vermeiden)

1. Seiri – Sortiere aus! → Nur noch, was für die nächste Schicht oder 30 Tage benötigt werden.
2. Seiton – Stelle ordentlich hin! → Aufräumen + Kennzeichen der verbliebenen Tage.
3. Seiso – Säubere! → Regelmäßige Reinigung + Wartung
4. Seiketsu – Sauberkeit bewahren! → Anordnung zur Regel machen
5. Shitsuke – Selbstdisziplin üben! → Alle Punkte einhalten und ständig verbessern
6. Shukan – sich dran gewöhnen

### Zerlegung der Prozesseinflüsse



### Trichterexperiment von Deming (Betrachtung von Streuung)

-bei wiederholenden Arbeitsabläufen, Input-, Prozess-, Outputgrößen tritt Schwankungen auf → Streuung!

### Begriffsdefinition

**Empirischer Mittelwert:**

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

**Empirische Varianz:**

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

**Empirische Standardabweichung:**

$$s = \sqrt{s^2}$$

**Spannweite:**

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

**Anzahl der Klassen:**

$$k = \sqrt{n}$$

**Klassenbreite:**

$$H = R/k$$

### Vorgehensweise zur Durchführung der statistischen Prozessregelung (SPC)

Vorlauf:

Prozessanalyse

-Störgrößen (nicht beeinflussbar)

-Steuergrößen (beeinflussbar)

Vorlauf durchführen

-z.B. 50 Teile

Vorläufige Prozessfähigkeit

Eingriffsgrenzen bestimmen:

$$OEG_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} + A_2 \cdot \bar{R}$$

$$UEG_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} - A_2 \cdot \bar{R}$$

$$OEG_R = D_4 \cdot \bar{R}$$

$$UEG_R = D_3 \cdot \bar{R}$$

Regelkarte führen:

-Stichproben messen

-Kenngrößen berechnen und einzeichnen

-bei nicht zufälligen Abweichungen

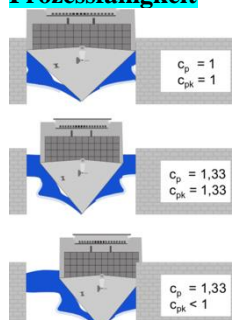
-Ursachen ermitteln

-Ursachen beheben

$$p_p, c_p = \frac{OGW - UGW}{2 \cdot (3\hat{\sigma})}$$

$$p_{pk}, c_{pk} = \frac{|\bar{\bar{x}} - GW|_{\min}}{3\hat{\sigma}}$$

### Prozessfähigkeit



### Prozessfähigkeitskennwerte

$$c_p = \frac{\text{Toleranzweite}}{\text{Prozessstreuung}} = \frac{OGW - UGW}{2 \cdot (3\hat{\sigma})}$$

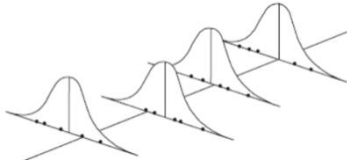
$$c_{pk} = \frac{\text{minimale Prozessgrenznähe}}{\text{halbe Prozessstreuung}} = \frac{|\bar{\bar{x}} - GW|_{\min}}{3\hat{\sigma}}$$

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} \quad \hat{\sigma} = \frac{\bar{s}}{c_4}$$

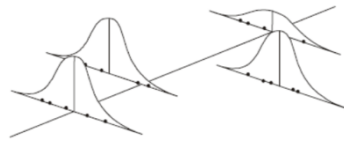
ppm (Parts per Million):  
Fehlerhafte Teile je 1 Mio.  
gelieferter Teile = 99,9999%

## Stabiler und instabiler Prozess

### Stabiler Prozess

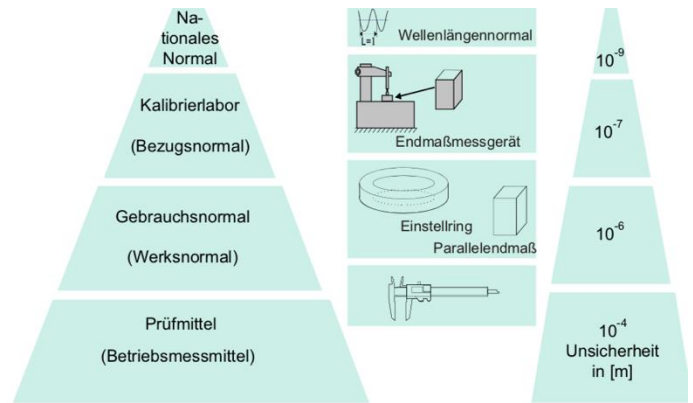


### Instabiler Prozess



## Prüfmittelmanagement

### Kalibrierkette für einen Messschieber



## Ursachen von Messersicherheiten

### Systematische Einflüsse

- konstanter Gerätefehler
- Temperaturabhängigkeit

### zufällige Einflüsse

- Fehler durch Lagerspiel
- Luftdruck, Luftfeuchtigkeit

### Unterschiede zwischen Prüflingen gleicher Art

- Zugfestigkeitsermittlung
- durch Zerstörung, durch andere Prüflinge

## Was kann geschehen, wenn ein nicht geeignetes Prüfmittel eingesetzt wird?

- Produkte werden in der Prüfung für gut befunden, obwohl die Produkte schlecht sind → schlechte Produkte gehen an den Kunden
- Produkte werden in der Prüfung für schlecht befunden, obwohl die Produkte gut sind → unnötige hoher Ausschuss

## Eigenschaften eines Prüfmittels

1. Auflösung
2. Wiederholpräzision
3. Genauigkeit
4. Vergleichspräzision
5. Stabilität
6. Linearität

## Prüfmittelfähigkeitsuntersuchung

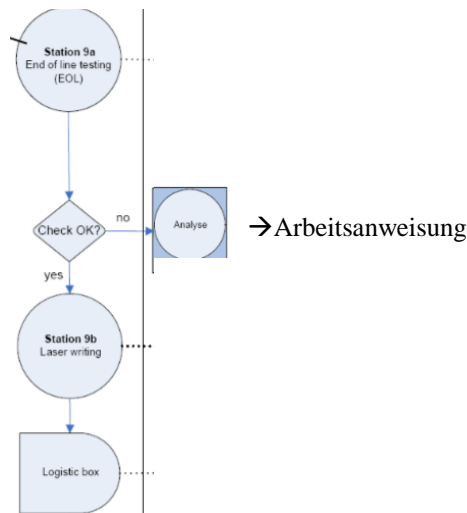
Verfahren 1 – Bestimmung von cg und c<sub>gk</sub>

Verfahren 2 – Prüfmittel mit Bedienerinfluss

Verfahren 3 – Prüfmittel ohne Bedienerinfluss

## Fertigungsflussdiagramm

→ aus Produktsicht gesamten Zyklus beobachten



## FMEA Prozess (Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse)

1. Schritt: Systemstruktur erstellen
2. Schritt: Funktionsstruktur erstellen
3. Schritt: Fehlfunktionen erstellen
4. Schritt: Bedeutung, Vermeidungs- und Entdeckungsmaßnahmen
5. Schritt: Optimierung

Risikoprioritätszahl (RPZ) = B x A x E

B: Bedeutung A: Auftretenswahrscheinlichkeit

E: Entdeckungswahrscheinlichkeit

Produkt — Montagestation 1

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

**Def.:** -Methode zur systematischen Ermittlung von Fehlern, deren Ursachen u. Folgen  
 -häufig eingesetzte Methode!  
**Ziele:** -pot. Fehler frühzeitig erkennen  
 -Risiken priorisieren  
 -Fehlerursachen durch Maßnahmen abstellen

## 8D-Report

1. Gehe das Problem im Team an
2. Beschreibe das Problem
3. Temporäre Maßnahmen zur Schadensbegrenzung veranlassen + Wirksamkeitskontrolle
4. Grundursachen ermitteln (5-Why, 7W-Fragen)
5. Lege Abstellmaßnahmen fest + beweise ihre Wirksamkeit
6. Führe Abstellmaßnahmen ein + kontrolliere ihre Wirkung
7. Bestimme Maßnahmen, die Wiederauftreten des Problems verhindern
8. Würdige Leistung und Erfolg des Teams (<Wochen)

## Regelschleife im Fehlerfall

Anpassung des Control Plans

Anpassung Fertigungsflussdiagramm

**Fehler**

8D-Report

Anpassung FMEA

## Wichtige Q-Kennzahlen in der Produktion

-Ausfallrate am Endprüfplatz

-Ausfall in Fertigungslinie des Kunden

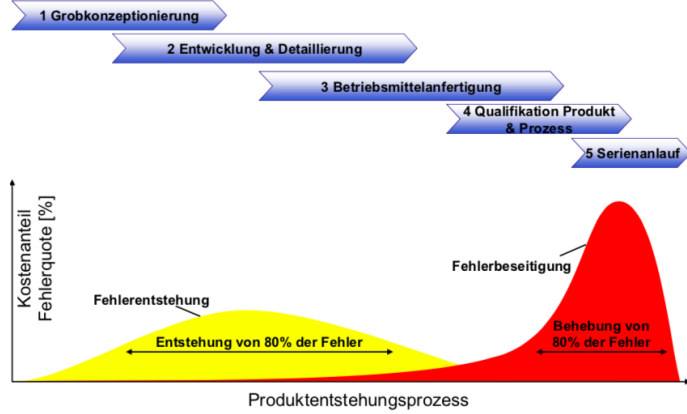
-Ausfall während Garantiezeitraum



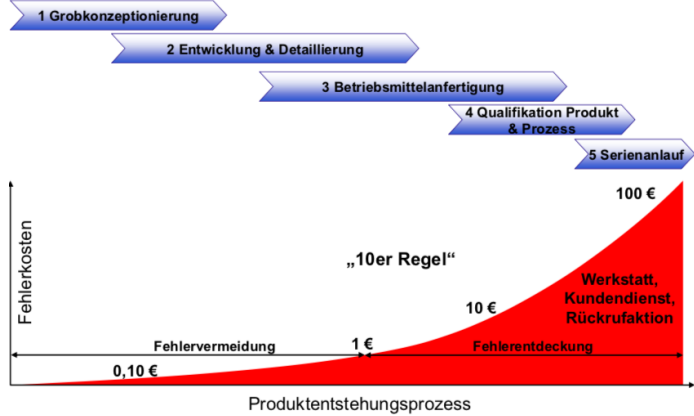
## QM in der Entwicklung

### Konstruktion als Teil des Produktentstehungsprozesses

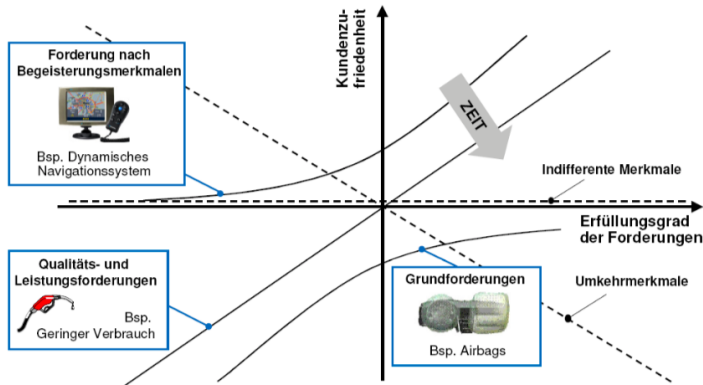
#### Fehlerentstehung/Fehlerkosten



#### Fehlerkostenkurve im Produktlebenszyklus



#### Kano-Modell



#### QFD - Quality Function Deployment (House of Quality)



#### Vier Phasen des QFD nach ASI (American Supplier Institute)

1. Produktplanung
2. Komponentenplanung
3. Prozessplanung
4. Produktionsplanung

#### Design Review

Diskussion und Analyse im Projektteam + externe Experten + ggf. Entwicklungsleiter, ob Anforderungen voraussichtlich mit dem geplanten Design erfüllt werden.

#### Lessons Learned

Was ist bei früheren Konstruktionen auffällig geworden?

**Interne (Quellen):** Fehler in entwicklungsbegleitenden Prüfungen

- interne Fehler in der Produktion

**Externe (Quellen):** Kundenreklamation

- Reklamation nach Garantiezeitraum

**Lessons Learned Datenbank:** -Excel-Tabelle je Produktgruppe

- Unternehmensübergreifende Datenbank

#### Poka Yoke → Fehlermöglichkeiten durch konstruktive Maßnahmen vermeiden

- Komplexität der Baugruppen verringern
- Bauteilgeometrie für eine eindeutige Montage vorsehen
- Bauteile u. Varianten eindeutig kennzeichnen
- Fehlerresistente
- Bedienkonzepte

#### Poka Yoke Fehlerliste (Checkliste)

1. Fehlbedingung
2. Vergesslichkeit
3. Fehler durch Missverständnisse
4. Fehler durch Übersehen
5. Fehler durch Anfänger
6. Versehentliche Fehler
7. Fehler durch Langsamkeit
8. Fehler durch fehlende Standards
9. Überraschungsfehler
10. Mutwillige Fehler

#### Hartes & Weiches Poka Yoke

**Hartes PY:** Maßnahmen, die es unmöglich machen, eine Arbeit anders als in der gewünschten Weise durchzuführen. Es ist unmöglich, andere Teile zu montieren oder lageverkehrt zu montieren.

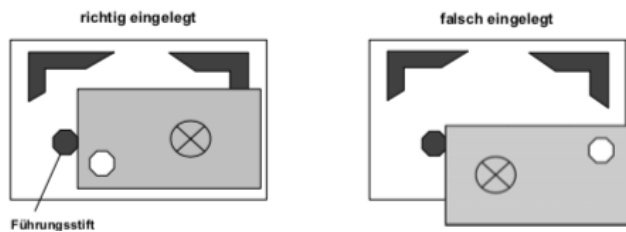
+ kein Irrtum - keine Verantwortung

**Weiches PY:** Maßnahmen, die MA auf Fehler hinweisen, es den MA aber überlassen, auf diese Hinweise zu reagieren. Z.B. ertönt Warnton, wenn ein Teil nicht montiert wird.

+ Verantwortung - Hinweis kann übersehen/überhört werden

## Poka Yoke VDA Band 4

### Prüfmethode – Prüfung mit Feedback (direkt)

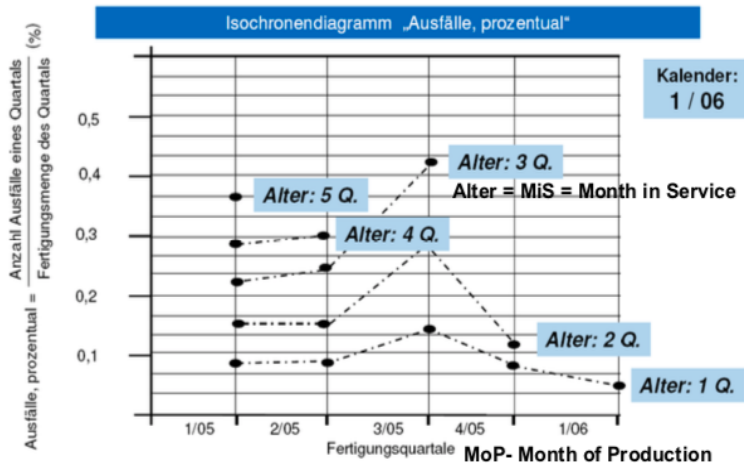


Die Prüfung mit direktem Feedback verhindert, dass der Fehler geschieht, in dem Fehlhandlungen sofort erkannt wird.

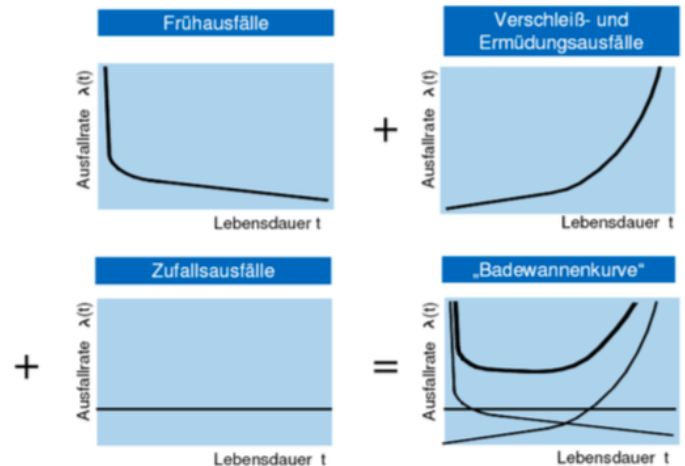
Beispiel: Durch die Konstruktion von Bauteil und Vorrichtung wird das Bauteil beim Falscheinlegen sofort abgewiesen (direktes Feedback).

## Zuverlässigkeitsmanagement und Testspezifikationen

### Isochronendiagramm



### Badewannenkurve



-bildliche Darstellung der Ausfallrate über der Zeit  
-zeigt die Ausfallrate während der 3 Phasen eines PLZ

## Produktentstehungsprozess und Gate Management Tool

### Standardisierter Produktentstehungsprozess (Projektcontrolling)



Input	Beschreibung	Output	Status	Termin	Verantwortlich
Pflichtenheft, technische Zeichnungen	Checkliste Design Review F4517 durcharbeiten	Ausgefüllte Checkliste F4517, Konstruktions-freigabe F4617	25%	23.7.2010	Projektleiter

## QM in der Beschaffung

### Phasen des Beschaffungsprozesses in der Prozesskette

Lieferantensuche → Lieferantenauswahl → Lieferantenvertrag → Prototyp-Bestellung und -Prüfung → Erstmuster-Bestellung und Prüfung → Serienbestellung → Felddaten-Rückkopplung

### Verfahren zur Lieferantenauswahl

Nutzwertanalyse, ABC-Analyse, Geldwertmethode, Checklistenverfahren

### QM-Vereinbarungen

Def.: Jegliche Vereinbarungen zwischen Kunde und Lieferanten bzgl. des  
-Qualitätsmanagements  
-Qualitätsniveau

### Ziele:

- Prävention beim Lieferanten
- Abbau von Mehrfachprüfungen
- Gesamtkostenreduzierung
- Vertrauensaufbau

### Inhalte von QM-Vereinbarungen



## Laufende Lieferantenbewertung

### Kriterien

Beschaffung: Preis, Initiativen zur Kostenreduktion

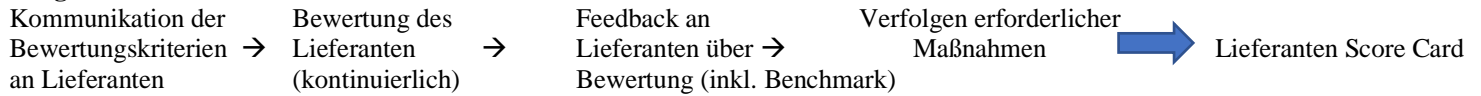
Qualitätsabteilung: Q-Leistung, QM-System

Logistik: Logistikleistung, Logistik-System

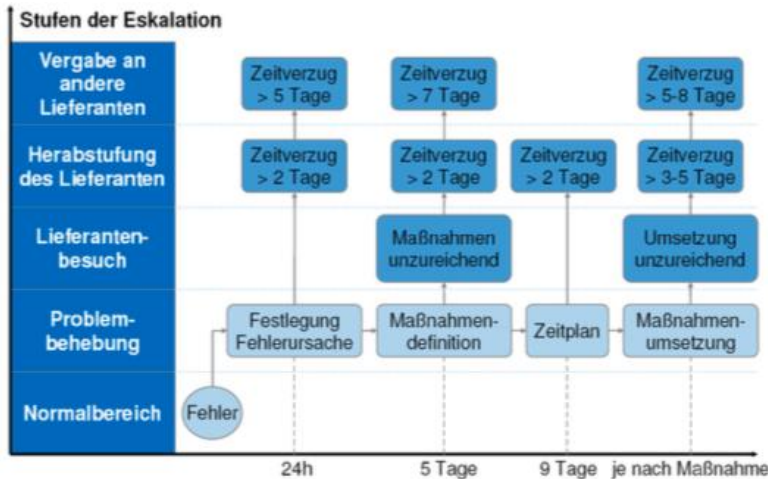
Technologie: aktuelle Technologieposition, Übereinstimmung mit Forderungen

Soft facts: Kooperation, Reklamations-Management

### Vorgehensweise



## Eskalationsmodell



## Regelwerke für QM in der Beschaffung

ISO 9001

ISO 9004

IATF 16949

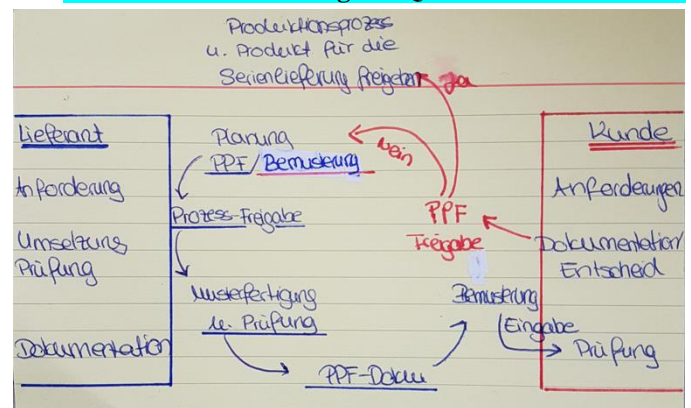
QS 9000

APQP/PPAP

VDA 6.1

VDA Band 1-4

## VDA Band 2 – Sicherung der Qualität von Lieferanten



## APQP-Process (Advanced Product Quality Planning)

Der gesamte APQP Prozess, sowohl Früh- als auch Endphase geht in das Produktionsteil-Abnahmeverfahren (PPAP) ein. PPAP ist also die Dokumentation des Zulieferers ggü. dem Kunden, dass der Entwicklungsprozess gemäß APQP Vorgaben durchgeführt wurde.

### Frühphase:

Plan and Define  
Voice of Customer

Product-/Process Design and Development  
Design FMEA, Design Review

### Endphase:

Product Process Validation  
Production Control Plan

## Production Part Approval Process (PPAP)

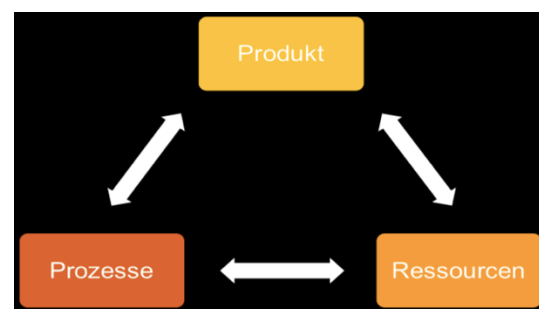
1. Designaufzeichnung
2. Dokumente über tech. Änderungen
3. Technische Freigabe
4. FMEA Konstruktion
5. Prozessflussdiagramm
6. Prozess FMEA

## CAQ – Computer Aided Quality Management

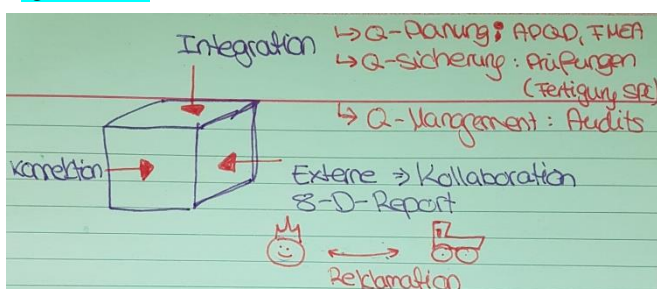
Softwareabläufe: BABTEC



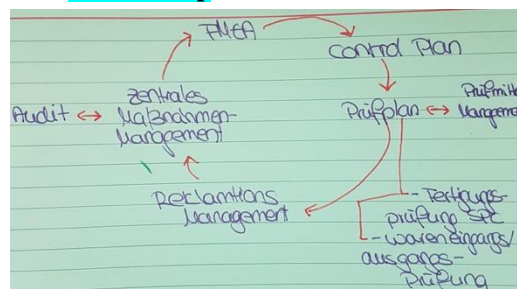
## Erfolg nach BABTEC (Software für Qualität)



## Q-Baustein



## Closed Loop



## Inhalte einer Prozessbeschreibung

- Beschreibung des Ablaufes
- Prozesseigentümer
- Prozessbeteiligte
- Kunde eines Prozesses
- Prozessziele
- Kennzahlen/Indikatoren/Messgrößen
- Verfolgung der Kennzahlen/Indikatoren/Messgrößen
- Regelmäßiger Soll-Ist-Vergleich
- Maßnahmen zur Verbesserung, abgeleitet aus der Messung
- Chancen und Risiken

## Prozesslandkarte

