

Begriffe der Qualitätstechnik



BOSCH

Begriffe der Qualitätstechnik

- 1. Auflage, September 1994
- 2., unveränderte Auflage, Januar 1995
- 3., erweiterte Auflage, September 1995
- 4., erweiterte Auflage, Juni 2000**

Vorwort

Die vorliegende Zusammenstellung "Begriffe der Qualitätstechnik" soll in die Begriffswelt des Qualitätsmanagements einführen und demjenigen, der in der täglichen Arbeit mit unbekannten oder ungewohnten Begriffen konfrontiert wird, als kleines Nachschlagewerk dienen.

Aus den vielen veröffentlichten Begriffsdefinitionen wurden wenige, grundlegende ausgewählt und weitere, RB-intern gebräuchliche Begriffe aufgenommen, auch mit der Zielsetzung, die eigene Tätigkeit im Hinblick auf innerbetriebliche Zusammenarbeit besser einordnen zu können.

Bei einigen Begriffen wird im Text auf weiterführende Literatur hingewiesen. Sie können sich diesbezüglich auch direkt an die Zentralstelle Qualitätsförderung (ZQF) wenden.

Falls Sie Fragen zu den Begriffen haben oder etwas unverständlich ist, stehen Ihnen die Mitarbeiter der Zentralstelle Qualitätsförderung (ZQF) für Auskünfte gerne zur Verfügung.

Zentralstelle Qualitätsförderung (ZQF)
Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart

Telefon 0711/811 4788
Telefax 0711/811-5155

Erläuterung zur 4. Auflage

Folgende Begriffe wurden neu aufgenommen:

ANOVA
APQP
Bootstrap
CKD-Teile
CRM
CSI
CTQ
CUSUM-Qualitätsregelkarte
DmbA
DVP&R
EMKZ
First-Pass-Yield (FPY)
FQS
Gewährleistung
Hüllbedingung
Intranet
IQ-FMEA
Kulanz
Kurzzeituntersuchung
Konfigurationsmanagement
Lastenheft
LQ
Ludwig Erhard-Preis
Malcom Baldrige Award

Maximum-Material-Grenze
Messunsicherheit
Minimum-Material-Grenze
MSA
NormMaster
PLKZ
PPAP
Ppk
QS-9000
QSA
Response Surface Methodology
Shainin-Methode
Sieben Fragen des Lieferanten
SKD-Teile
Software-Qualitätssicherung
Sonderfreigabe
Stand der Technik
Stand von Wissenschaft und Technik
Systemtest
Taguchi-Methode
Taylorscher Grundsatz
Theory of Constraints
TOC

A

ABC-Analyse

Auswahlverfahren zur Ermittlung der bedeutsamen Bereiche. Die Mengenanteile oder Problemursachen werden entsprechend der Bedeutung für Kosten (Wert) oder Wirkung geordnet. Häufig wird erkannt, dass nur wenige der betrachteten Faktoren eine unverhältnismäßig große Bedeutung haben. Üblich ist eine Klassenzuordnung (Klasse A, B und C) in 10 %, 20 % und 70 % Anteil bei Menge oder Ursache mit 70 %, 20 % und 10 % bei Kosten (Wert) oder Wirkung. Klasse A beinhaltet dann die Mengen oder Ursachen denen besondere Aufmerksamkeit zukommen sollte.

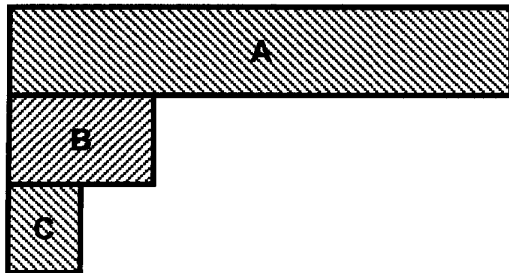


Bild: Veranschaulichung der Mengenanteile (70 %, 20 % und 10 %)

⇒ Pareto-Analyse • Darstellung, grafische

ABC-Teile

1) *allg.*: Einstufung von Teilen nach Liefervolumen, Bedeutung für das Produkt oder die Qualitätssituation.

⇒ ABC-Analyse

2) *Fremdbezug*: Bei der Einstufung nach der Qualitätssituation von Zulieferteilen wird (ausgehend von der ↑Qualitätszahl (QZ)) unterschieden:

A-Produkte (A-Teile): Die Qualität ist gleichmäßig gut ($QZ \geq 98$).

B-Produkte (B-Teile): Die Qualität ist unbefriedigend ($92 \leq QZ < 98$); Sondermaßnahmen sind erforderlich.

C-Produkte (C-Teile): Die Qualität ist schlecht ($QZ < 92$); besondere, durchgreifende Maßnahmen sind erforderlich (ggf. Lieferantenwechsel).

Ablauforganisation

(e: operational organization) Die Ablauforganisation legt fest, welche Aufgaben in welcher Reihenfolge von welchen Stellen (z.B. Qualitätssicherung (QS)) zu erledigen sind (Verantwortung, Mitarbeit, Zustimmung, ...). In der Matrix „Qualitätssicherung - Aufgaben und Verantwortung“ ist der QS-Ablauf angegeben (Verantwortungsmatrix).

⇒ Aufbauorganisation • Projektorganisation

Qualitätsmanagement

Aufgaben und Verantwortung

(Gliederung nach DIN EN ISO 9001)

Anlage 1 zu QSP0201, Ausgabe 6 vom 1.1.98

Uk Nr.	QM-Tätigkeiten	Bereiche									
		Leitung des Geschäftsbereichs	Technischer Verkauf	Entwicklung	Qualitätssicherung des GB	Werkstoffentwicklung	Fertigungsvorbereitung	Fertigung	Einzel-Lieferanten	Qualitätssicherung	Werkstoffentwicklung
1	4.1 Verantwortung der Leitung										
2	Qualitätspolitik und -ziele für RB-gesamt festlegen (GF)										
3	Qualitätspolitik der GB festlegen und für W. ableiten										
4	Qualitätsziele der GB festlegen und für W. ableiten										
5	QM-System bewerten										
6	Systeme des QM planen und durchführen										
7	Qualitätscontrolling										
8	Qualitätsförderung										
9	Projektmanagement definieren										
10	Kundenzufriedenheit										
11	Mitarbeiterzufriedenheit										
12	4.2 Qualitätsmanagement-System										
13	Aufgaben und Zuständigkeiten festlegen										
14	Planung des QM im Bereich										
15	4.3 Vertragsprüfung										
16	Kundenforderungen definieren, Realisierbarkeit abschätzen										
17	Prozessfestlegung von Lieferkette										
18	4.4 Designentwicklung										
19	Durchführung von Qualitätsbewertungen festlegen										
20	Projekt, Terminplanung										
21	Vorgaben für Entwicklung (Lastenheft, TKU) festlegen										
22	Pflichtenheft erstellen										
23	System- und Schnittstellen-FMEA										
24	Konstruktion-FMEA										
25	Qualitätsbewertung QB 1 (Entwurf)										
26	Risikoanalysen D- und R-Merkmale festlegen										
27	Ermittlung Güte										
28	Ermittlung Güte (Praxis)										
29	Prüfverfahren erstellen										
30	Qualitätsbewertung QB 2 (Konstruktion)										
31	Erzeugnisfähigkeit										
32	4.5 Lenkung der Dokumente und Daten										
33	Erstellung und Pflege qualitätsbezogener Dokumente										
34	Dokumentation D- und R-Merkmale										
35	4.6 Beschaffung										
36	Lieferantenwahl										
37	Qualitätsbewertung der Lieferanten										
38	Qualität der Zulieferprodukte sicherstellen										
39	Bewertung der Qualitätseinstellung von Lieferanten										
40	Prozessabsicherung bei Lieferanten										
41	Technische Beratung der Lieferanten										
42	Qualitätsbewertung bei Einkauf (Qualität, Termin, Kosten)										
43	4.7 Belieferung Produkte										
44	Festlegung, Planung										
45	Verarbeitung										

Legende: V = Verantwortlich für die Ausführung
Z = Zustimmung
M = Mithilfe erforderlich im Sinne einer Zusammenarbeit
I = Inhalt und verarbeitete Informationen
() = bei Bedarf

Seite 1 von 3

Bild: Ablauforganisation der QS bei RB (aus QSP 0201)

Ablaufplan

(e: sequential plan of action) (Flussdiagramm) Grafische Darstellung der logischen sowie ggf. der zeitlichen Aufeinanderfolge von Teilaufgaben, die zur Erfüllung einer Gesamtaufgabe führen. A. können darstellen:

a) die logische Struktur (Flusspläne), z.B.: Informationsflussplan, Datenflussplan, Programmablaufplan.

b) die logisch-zeitliche Struktur (Zeitpläne) in Zahlendarstellung: z.B. Arbeitsplan, Fahrplan, c) die logisch-zeitliche Struktur in analoger Darstellung: z.B. Balkendiagramm, Netzplanstruktur.

Abmaß

Anm.: Insbesondere werden durch A. dargestellt: - Fertigungsabläufe - Abläufe von Verfahren - Abläufe bei der Abwicklung von Projekten (↑Ablauforganisation). nach MBB (nach Refa)

⇒ Darstellung, grafische

Abmaß

Messtechnik: I. „Algebraische Differenz zwischen einem Maß (Istmaß, Grenzmaß usw.) und dem zugehörigen Nennmaß.

Anm.: Abmaße für Wellen werden mit Kleinbuchstaben (es, ei), Abmaße für Bohrungen mit Großbuchstaben (ES, EI) gekennzeichnet.“ DIN ISO 286

II. ... Anm. 1: Abmaße dürfen nicht als Fehler bezeichnet werden, auch nicht als „zulässiger Fehler“.

Anm. 2: Oberbegriff von Abmaß ist Abweichung. nach MBB

Abnahme

Fremdbezug: (e: acceptance)

⇒ BGB §640 • BGB §433 Abs. 2

Abnahmeprüfung

(e: acceptance inspection) „↑Annahmeprüfung auf Veranlassung und unter Beteiligung des Abnehmers oder seines Beauftragten.

Anm. 1: Die Abnahmeprüfung ist zu unterscheiden von der „Abnahme“ im Sinne BGB §640 und §433, Absatz 2. Die Abnahmeprüfung steht stets im sachlichen, jedoch nicht notwendigerweise in einem unmittelbaren zeitlichen Zusammenhang mit der Abnahme.

Anm. 2: Die Abnahmeprüfung kann durch den Empfänger der Leistung selbst, durch den Lieferanten im Beisein des Empfängers oder eines von ihm Beauftragten oder durch einen von ihm beauftragten Dritten durchgeführt werden, z.B. durch einen Sachverständigen.

Anm. 3: Die Abnahmeprüfung kann sowohl beim Lieferanten als auch beim Abnehmer als auch bei einer neutralen Stelle als auch teilweise hier und dort erfolgen.

Anm. 4: Für die Abnahmeprüfung, die stets vor dem Gefahrübergang gemäß BGB §446 und §447 erfolgt, wird vielfach vereinbart, dass der Abnehmer die Abnahmeprüfung in Verbindung mit der ↑Endprüfung durchführt

oder mindestens an dieser teilnimmt.“ DIN 55350 Teil 17

Abnahmeprüfungen werden in der Regel durch den Hersteller selbst oder durch Abnahmebüros im Herstellerwerk durchgeführt. Abnahmeprüfungen sind grundsätzlich bei Abschluss des Liefervertrags mit zu vereinbaren. Ergebnis der Abnahmeprüfungen ist ein Qualitätsprüfzertifikat.

⇒ BVE 14894 • Zertifikat

AFD

Abk.: Ausfalldatum

Affinitätsdiagramm

Das Affinitätsdiagramm (affinity diagram) ist eine grafische Darstellungsform die im Rahmen der Gruppenarbeit eingesetzt wird.

Als Ergebnis einer ↑Brainstorming-Runde ergibt sich meist eine Fülle von schriftlich fixierten Ideen (Ideenkarten), welche die Gruppenmitglieder zunächst ungeordnet an eine Pinnwand geheftet haben.

Im Hinblick auf das zu lösende Problem bzw. das zu erreichende Ziel versucht die Arbeitsgruppe anschließend, Affinitäten, d.h. Gemeinsamkeiten, Verwandtschaften, Ähnlichkeiten, der Ideen herauszuarbeiten und die Ideenkarten entsprechend auf der Pinnwand anzuordnen.

Die entstandenen Kärtchengruppen werden jeweils mit einer breiten Linie umrandet und so gegeneinander abgegrenzt.

Danach werden Vorschläge für geeignete Oberbegriffe zu diesen Kärtchengruppen gesammelt und diskutiert.

Die nach Gruppenmeinung am besten passenden Oberbegriffe werden ebenfalls auf (meist etwas größere) Karten geschrieben, welche schließlich bei den zugehörigen Kärtchengruppen angeheftet werden.

Das auf diese Weise entstandene Affinitätsdiagramm beinhaltet eine anschauliche, strukturierte Zusammenfassung der vom Team erarbeiteten Lösungsvorschläge, die zuletzt noch mit Hilfe der nominalen ↑Gruppentechnik (NGT) durch Vergabe von Klebepunkten bewertet werden können.

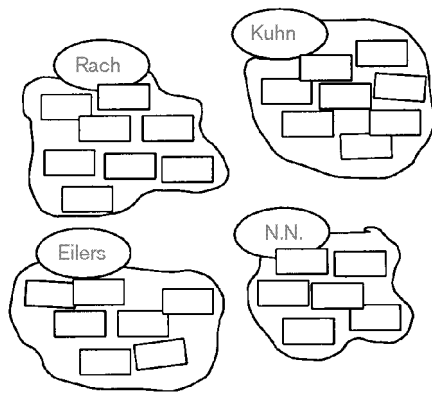


Bild: Affinitätsdiagramm (schematisch, Beispiel: „Aufgaben im Referat“)

⇒ Darstellung, grafische

AIAG

USA: Automotive Industry Action Group
Amerikanische Vereinigung von Automobilherstellern (Ford, GM, Chrysler) und Zulieferern (auch RB)



Bild: AIAG-Bildmarke

ALP

RB: Auftrags- und Lieferplanung (e: E.: Order Administration and Delivery Planning)

AMDEC

[franz.] Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets et de leur Criticité, d: Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse (↑FMEA)

Änderung

(e: change) 1) allg.: „Maßnahme, die in irgendeiner Weise Einfluss auf die Qualität eines Erzeugnisses haben könnte. Eine Änderung ist insbesondere jeder Eingriff in eine Fertigungsunterlage oder Bestellvorschrift, jedoch auch z.B. ein Maschinenwechsel oder der Wechsel eines Lieferers.“ N 10 A Band 1

2) Messtechnik: „Entstehen einer Abweichung gegenüber dem Merkmalswert bei Betrachtungsbeginn.“ DIN 40041

Änderungsdokumentation

Ziel der Änderungsdokumentation ist, jede Maßnahme (Änderung), die in irgendeiner Weise Einfluss auf die Qualität haben könnte, für jedes Exemplar eines Erzeugnisses nachträglich rekonstruierbar zu machen. Darüber hinaus muss die Einführung einer Änderung in den Fertigungsprozess terminlich verfolgt werden können, so dass dem Kunden der Einführungszeitpunkt bestimmter Änderungen an einem Erzeugnis mitgeteilt werden kann.

Anm.: Die Austauschbarkeit (z.B. bei Reparatur) beeinträchtigende Änderungen führen zu einer Änderung der Sachnummer. Sie werden nicht als Änderung dokumentiert.

Änderungsmuster

Muster nach einer Änderung der Fertigungseinrichtungen, der Fertigungsverfahren oder der Fertigungs(rand)bedingungen.

Anm. 1: Mit dem Änderungsmuster soll der Nachweis geführt werden, dass die Qualitätsforderung auch nach einer Änderung der Fertigungseinrichtungen, der Fertigungsverfahren oder der Fertigungsbedingungen erfüllt wird.

Anm. 2: Das Änderungsmuster kann gleichzeitig Erstmuster sein.

Anm. 3: Ein Muster für ein nicht austauschbares Produkt ist kein Änderungsmuster. nach DIN 55350 Teil 15

⇒ Muster

Annahmeprüfung

Qualitätsprüfung zur Feststellung, ob ein Produkt wie bereitgestellt oder geliefert annehmbar ist.

Anm. 1: Die Annahmeprüfung wird durch den Abnehmer selbst, oder durch eine beauftragte Stelle durchgeführt.

Anm. 2: Werden Annahmeprüfungen anhand von Stichproben durchgeführt, handelt es sich um „Annahmestichprobenprüfungen“.

Anm. 3: Die Annahmeprüfung kann mit der Endprüfung zusammenfallen. nach DIN 55350 Teil 17

⇒ Abnahmeprüfung

Annahmestichprobenplan

(e: sampling procedure for inspection by attributes)

Annahmestichprobenpläne sind Zusammenstellungen kurz gefasster Handlungsanweisungen, die ähnlich statistischen Tests zu einer Entscheidung über die Annahme oder Rückweisung eines Loses führen. Die Handlungsanweisungen werden darum auch Tests genannt. Ein Los kann in diesem Zusammenhang beispielsweise eine von einem Zulieferer bereitgestellte Liefermenge oder die Produktionsmenge einer Schicht sein.

Aus den weiter unten genannten Begriffen ist ersichtlich, dass Annahmestichprobenpläne ursprünglich für die Anwendung im Bereich der Wareneingangsprüfung entwickelt worden sind.

Dem Los wird eine zufällige Stichprobe von Einheiten entnommen, deren Umfang von der Gesamtzahl der Einheiten im Los abhängt. Signifikante Merkmale der in der Stichprobe enthaltenen Einheiten werden sodann attributiv geprüft, d.h. jeder Einheit wird beispielsweise durch lehrende Prüfung (Grenzlehre) oder visuelle Begutachtung anhand von Grenzmustern eine Bewertung zugeordnet. Beispiele entsprechender Bewertungsmöglichkeiten sind gut/schlecht, i.O./n.i.O., innerhalb/außerhalb des Toleranzbereichs. Ist die Anzahl von Einheiten mit negativer Bewertung in der Stichprobe kleiner oder gleich der im Stichprobenplan festgelegten Annahmezahl c , so wird das gesamte Los angenommen, andernfalls wird es zurückgewiesen.

Im Falle von zweistufigen Stichprobenplänen wird je nach Ergebnis der ersten Stichprobe entweder unmittelbar über die Losannahme entschieden oder die Entnahme und Bewertung einer zweiten Stichprobe veranlasst. Die Entscheidung über das Los erfolgt dann anhand der Ergebnisse beider Stichproben.

Bosch-intern werden solche Zweifach- (Mehrfach- oder Folge-) Stichprobenpläne in der Regel nicht mehr angewendet, da sie grundsätzlich einen bestimmten Anteil fehlerhafter Einheiten im Los akzeptieren. Dies ist mit den Qualitätszielen einer modernen Serienfertigung unvereinbar (Null-Fehler-Prinzip). Bei Bosch wird ein Einfach-Stichprobenplan mit Annahmezahl $c=0$ verwendet, d.h. es wird nur einmalig eine

Stichprobe „gezogen“, und das Auftreten einer fehlerhaften Einheit in der Stichprobe bewirkt die Rückweisung des Loses. Handelt es sich bei dem Los um eine Liefermenge eines Zulieferers, so ist der Begriff „Rückweisung“ selbsterklärend. Im Falle einer attributiven Auswahlprüfung (Stichprobenprüfung) im Fertigungsbereich anhand eines Stichprobenplans bedeutet Rückweisung, dass die Qualität des begutachteten Loses unzureichend ist. Das negative Stichprobenergebnis führt in diesem Fall beispielsweise zu einer 100%-Prüfung der Gesamtmenge.

Die Fortschritte bezüglich der im Rahmen von Serienfertigungen erreichten Qualitätsniveaus stellen die Anwendbarkeit von Stichprobenplänen zunehmend in Frage, weil Fehleranteile im ppm-Bereich praktisch nicht mehr durch eine Stichprobe mit akzeptablem Umfang erkannt werden können. Als Alternative zur attributiven Prüfung besteht die Möglichkeit zur Anwendung von Stichprobenplänen für variable Merkmale (↑ Variablenstichprobenplan).

Literatur: [1] ZQF: Grundlagen der technischen Statistik - Attributive Merkmale. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 2.

ANOVA

Abk. e: Analysis of Variance

↑ Varianzanalyse

ANSI

USA: American National Standards Institute. Im ANSI sind verschiedene Gremien vertreten, die sich mit der Aufstellung von Normen (in den USA) befassen.

Anspruchsklasse

Kategorie oder Rang unterschiedlicher Qualitätsforderungen an Einheiten für den gleichen funktionellen Gebrauch.

Anm. 1: Die Anspruchsklasse spiegelt einen geplanten oder anerkannten Unterschied in der Qualitätsforderung wider. Die Betonung liegt auf der Beziehung zwischen funktionellem Gebrauch und Kosten.

Anm. 2: Eine Einheit hoher Anspruchsklasse (z.B. ein Luxushotel) kann von nicht zufriedenstellender Qualität sein, und umgekehrt.

Anm. 3: Wo Anspruchsklassen numerisch gekennzeichnet werden, ist es üblich, dass

AOQL

die höchste Anspruchsklasse 1 und die niedrigeren Anspruchsklassen 2, 3, ... sind. Wo Anspruchsklassen mit einer Punkteskala gekennzeichnet werden, zum Beispiel durch eine Anzahl von Sternen, hat üblicherweise die niedrigste Anspruchsklasse die geringste Anzahl von Punkten oder Sternen.
nach DIN ISO 8402 Teil 1

AOQL

Abk. e: Average Outgoing Quality Limit, d: maximaler Durchschlupf

APP

Analyse potentieller Probleme
⇒ KT (Kepner Tregoe) • FMEA

APQP

Abk. e: **A**dvanced **P**roduct **Q**uality **P**lanning and **C**ontrol **P**lan; Produktqualitätsvorausplanung und Kontrollplan. Referenzunterlage zu ↑ QS-9000. Diese Broschüre enthält "Richtlinien zur Erstellung eines Produktqualitätsplanes, der die Entwicklung eines Erzeugnisses oder einer Dienstleistung unterstützt und den Kunden zufrieden stellt."

AQAP

Abk. e: Allied Quality Assurance Publications, (d: NATO-Qualitätssicherungsdruckschriften)
Seit 1968 werden die Druckschriften der AQAP-Reihe von der NATO herausgegeben; die ISO 9000ff wurden durch Zusatzbestimmungen erweitert.

AQL

Abk. e: Acceptable Quality Level, d: Annehmbare Qualitätsgrenzlage.

AQL ist ein im Zusammenhang mit einem ↑ Annahmestichprobenplan verwendeter Begriff, der das mit dem zugehörigen Test verbundene Prüfrisiko angibt.

Ein idealer Stichprobenplan müsste Lose, deren wahrer Anteil fehlerhafter Einheiten eine bestimmte Schwelle überschreitet, stets zurückweisen. Diese Forderung nach idealem Verhalten im Sinne eines Ein/Aus-Schalters erfüllt ein realer Stichprobenplan nicht. Lose mit einem bestimmten Fehleranteil werden nicht mit absoluter Sicherheit sondern nur mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zurückgewiesen, während

Lose mit einem akzeptierten Fehleranteil (heute nicht mehr zulässig!) auch nur mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit angenommen werden. Der funktionale Zusammenhang, der die Abhängigkeit der Annahmewahrscheinlichkeit von dem im Los enthaltenen Fehleranteil beschreibt, heißt Operationscharakteristik. Die graphische Darstellung dieser Funktion wird Annahmekennlinie (oder ebenfalls Operationscharakteristik) genannt. Die Annahmewahrscheinlichkeit nimmt je nach dem durch den Stichprobenplan festgelegten Stichprobenumfang mit zunehmendem Fehleranteil im Los mehr oder weniger schnell von 100 % auf nahezu 0 % ab. Der Fehleranteil, der mit einer großen Wahrscheinlichkeit von z.B. 90 % angenommen wird, heißt Annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL). Das Komplement der dem AQL-Wert zugeordneten Annahmewahrscheinlichkeit wird Lieferantenrisiko genannt.

Der Fehleranteil, der mit einer nur kleinen Wahrscheinlichkeit von z.B. 10 % (dem Abnehmerrisiko) angenommen wird, heißt Rückweisende Qualitätsgrenzlage (LQ = Limiting Quality).

Der AQL- und der LQ-Wert eines Tests stellen Prüfrisiken dar, die nicht als „zulässige Fehleranteile“ missverstanden werden sollten.

Literatur: [1] ZQF: Grundlagen der technischen Statistik - Attributive Merkmale. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 2.

AS

Fertigung: ↑ Ausschuss

ASQ

1) Arbeitskreis Statistische Qualitätskontrolle. Der ASQ ist 1957 aus der Arbeitsgemeinschaft Technische Statistik (TESTA) (gegr. 1952) im Ausschuss für Wirtschaftliche Fertigung e.V. (AWF) hervorgegangen. Dann Umbildung (1968) zur ↑ DGQ (bis 1972 mit Zusatz: im AWF)

2) Abk. e: American Society for Quality
Die ASQ wurde 1946 (als ASQC) gegründet und ist die größte Fachorganisation im Bereich Qualitätssicherung (in den USA 1999 mit ca. 130000 Mitgliedern).

AT

- 1) Arbeitstage
- 2) Austausch

ATS

Analyse technischer Störungen

Attestlieferung

Attestlieferungen sind Warensendungen mit beigefügter Qualitätsprüfbescheinigung oder beigefügtem Qualitätsprüfzertifikat.

Audit

1) *allg.*: (Systematische, unabhängige Überprüfung einer Sache.

2) *Qualitätswesen*: **I.** Das Qualitätswesen hat die Aufgabe, alle zu einem Qualitätsmanagementsystem (↑QM-System) gehörenden Elemente regelmäßig zu überprüfen.

Def. Qualitätsaudit: "Systematische und unabhängige Untersuchung, um festzustellen, ob die qualitätsbezogenen Tätigkeiten und damit zusammenhängende Anordnungen tatsächlich verwirklicht und geeignet sind, die Ziele zu erreichen." nach EN ISO 8402

II. Ein Audit ist eine systematische Überprüfung des Ist-Zustands gegenüber den Sollvorgaben, mit der festgestellt werden soll, ob der Ist-Zustand der überprüften Sache zufriedenstellend ist. Überprüft werden können - im Rahmen des qualitätsbezogenen Controlling - die Elemente eines QM-Systems (Systemaudit), die Qualitätsrisiken betreffenden Elemente eines Herstellprozesses (Verfahrensaudit) wie auch die Produktqualität beeinflussende Elemente (Produktaudit). Auch in anderen Bereichen werden Audits durchgeführt. Genannt sei hier als Beispiel das Logistikaudit, welches dem Verfahrensaudit untergeordnet ist.

Bei Audits beurteilen und bewerten sogenannte Auditoren anhand eines vorab ausgearbeiteten Fragerasters die zu überprüfende Sache. Bekannt ist z.B. ein vom Verband der Automobilindustrie herausgegebenes Frageraster zur Beurteilung des QM-Systems eines Unternehmens. Im Bereich des Qualitätsmanagements (QM) gehen wichtige Impulse von der internationalen Normenfamilie ISO 9000 ff aus. Seit 1987, dem Jahr in dem diese Normen veröffentlicht wurden, bilden sie den Standard hinsichtlich der zu berücksichtigenden QM-

Elemente. Auch das Frageraster des VDA orientiert sich an diesen Normen.

⇒ Normen (DIN ISO 10011)

Logistikaudit

Das Logistikaudit dient dazu, die Sicherung der Abläufe in der Materialwirtschaft zu beurteilen.

Produktaudit

(EOQ: Produkt-Qualitätsaudit)

Beurteilung der Wirksamkeit von ↑QM-Elementen durch die Untersuchung einer bestimmten Anzahl von Endprodukten und/oder Teilen, Bestätigung der Qualitätsfähigkeit anhand der Produktqualität, Festlegung von Verbesserungsmaßnahmen.

Literatur: [1] Gaster, D.: Produkt- und Verfahrensaudit. DGQ 13-41, 1987.

[2] VDA 6, Teil 5, Produktaudit

Prozessaudit

Prozessaudits dienen der Beurteilung der Qualitätsfähigkeit. Sie sollen zu fähigen und beherrschten Prozessen führen, die robust gegenüber Störgrößen sind.

Dies wird erreicht durch

- Vorbeugung
- Korrektur
- kontinuierliche Verbesserung (KVP)
- QM-Bewertung

Literatur: VDA 6, Teil 3, Prozessaudit

Systemaudit

(Systemüberprüfung, QM-Systemaudit, System-Qualitätsaudit)

Beim QM-Systemaudit (nach ↑VDA) werden die ↑QM-Elemente eines Unternehmens mit Hilfe eines Fragenkatalogs beurteilt. Ergebnis ist ein Erfüllungsgrad (von 0 bis 100) der bei Bewertungen unter 60 zur Beurteilung „nicht erfüllt“, bei 60 bis unter 80 zu „bedingt erfüllt“, bei 80 bis unter 90 zu „überwiegend erfüllt“ und bei über 90 zu „voll erfüllt“ führt.

Ein QM-System wird als wirksam betrachtet, wenn (in allen Bereichen des Unternehmens) die notwendigen QM-Elemente existieren, bekannt sind und angewendet werden. Grundlagen für die Beurteilung beim Systemaudit sind: QM-Handbuch (↑QMH), QS-Anweisungen, Auftragsunterlagen, Richtlinien, Checklisten, Prüfunterlagen, Qualitätskosten, Qualitätsberichte, usw.

Auditor

Literatur:

- [1] ZQF: Qualitätssicherungs-Systemaudit, ↑BVE 15638.
- [2] VDA 6, Teil 1, Systemaudit — Materielle Produkte
- [3] VDA 6, Teil 2, Systemaudit — Dienstleistungen
- [4] VDA 6, Teil 4, Systemaudit — Produktionsmittel

Verfahrensaudit

(EOQ: Verfahren-Qualitätsaudit)

Beurteilung von ↑QM-Elementen (im gesamten Herstellprozess oder bei einzelnen Prozessschritten) im Hinblick auf die Wirksamkeit und die verbleibenden Qualitätsrisiken. Bestätigung der Qualitätseffektivität, der Einhaltung und Zweckmäßigkeit bestimmter Verfahren. Festlegung von Verbesserungsmaßnahmen.

Anm. 1: Die Qualitätssicherung des Fremdbezugs (QM des Lieferanten) wird einbezogen.

Anm. 2: Die Prüfung und Lagerung der Produkte wird einbezogen.

Anm. 3: Es gibt keine einheitliche Checkliste (wegen der Vielzahl von möglichen Herstellprozessen).

Literatur: Gaster, D.: Produkt- und Verfahrensaudit. DGQ 13-41, 1987.

Auditor

Sachkundiger für die Beurteilung und Bewertung eines QM-Systems. Der Auditor muss aufgeschlossen sein, über die notwendige Reife, ein gesundes Urteilsvermögen, analytische Fähigkeiten und Beharrlichkeit verfügen. Er muss Situationen realistisch erfassen können, komplexe Vorgänge umfassend erkennen und die Rolle der einzelnen Einheiten innerhalb der Gesamtorganisation der auditierten Einheit verstehen können.

Anm.: Der Auditor hat unter anderem Kenntnisse über einschlägige QM-Regelwerke, den aktuellen Stand der Fertigungstechnik, den Gebrauch statistischer Methoden, Verhaltenspsychologie und Interviewtechnik.

⇒ Normen (DIN ISO 10011 Teil 2)

Aufbauorganisation

(e: organizational structure) In einer Organisation müssen Aufgaben und Verantwortung der Organisationseinheiten und deren Zusammenwirken festgelegt werden. Die Zuordnungen werden durch ein Organisationschema (Organigramm) veranschaulicht.

⇒ Ablauforganisation • Projektorganisation

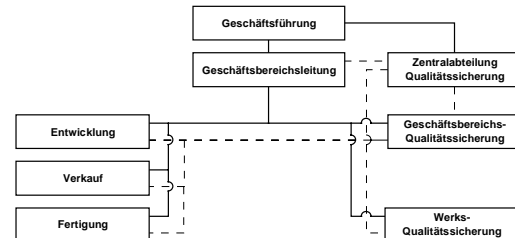


Bild: Aufbauorganisation (QS bei RB)

Ausfall

Ausfall eines Erzeugnisses beim Kunden;
ungebrauchte Erzeugnisse: 0-Std.-Ausfälle (0-h-Ausfälle); 0-km-Ausfälle (↑Null-km-Ausfälle)

gebrauchte Erzeugnisse: ↑Feldausfälle

⇒ Fehler • Garantiefall • Lebensdauerversuche

Ausfalleffektanalyse

(↑FMEA) Die Ausfalleffektanalyse ist ein Verfahren zur Untersuchung der Ausfallarten aller Baueinheiten eines Systems und deren Auswirkungen (Effekte) auf das System. Die Vorgehensweise bei der Analyse ist induktiv. Ziel ist die systematische Erfassung und Bewertung zuverlässigkeits-, sicherheits- und instandhaltungsrelevanter Informationen über das System. Die Ausfalleffektanalyse geht von Ausfällen einzelner Baueinheiten und nicht von Ausfallkombinationen aus. Zweck ist die qualitative Bewertung von Systemen bzw. Systementwürfen. ... Dabei steht das Auffinden von Schwachstellen im Vordergrund. Die Analyse ermöglicht Entwurfsverbesserungen bezüglich Zuverlässigkeit, Instandhaltung und Sicherheit. Für die ↑Fehlerbaumanalyse und die ↑Ereignisablaufanalyse liefert die Ausfalleffektanalyse nützliche Vorabinformationen über Ausfallarten und Ausfalleffekte. nach DIN 25448

Ausreißer

Ausreißer

„Extremwert aus einer Stichprobe, dessen Abweichung im Vergleich mit den Abweichungen der anderen Istwerte nicht mehr als zufällig erachtet werden kann.“ DGQ 11-04

Ausschuss (AS)

(e: scrap) Fehlerhafte Teile, die nicht nachgearbeitet werden können, werden als Ausschuss verschrottet. Teile, die endgültig zu Ausschuss erklärt worden sind, müssen bis zur Verschrottung in werkseinheitlich gekennzeichneten Behältern aufbewahrt und in einem gegenüber der übrigen Fertigung abgegrenzten und abschließbaren Raum (Sperrlager) getrennt gehalten werden. Standardfarbe für die Kennzeichnung von Ausschuss (AS) ist Rot.

⇒ Nacharbeit

Auswahlprüfung

(e: audit, selective inspection) (Produkt-audit)

I. RB: (A-Prüfung) Qualitätsprüfung von Teilen, Teilegruppen und fertigen Erzeugnissen auf festgelegte Qualitätsmerkmale in unterschiedlichen Fertigungsstufen.

Anm. 1: Die Prüflinge müssen die ihrer Fertigungsstufe zugeordnete Prüfung (Serienprüfung) unbeanstandet durchlaufen haben und für den nachfolgenden Arbeitsgang freigegeben sein.

Anm. 2: Falls ein Erzeugnis oder eine Teilegruppe ganz oder teilweise zerlegt werden muss, ist schon bei der Planung zu klären, ob die betreffenden Merkmale nicht in einem vorhergehenden Fertigungszustand geprüft werden können. Dies gilt besonders dann, wenn eine Zerlegung zu Teileausschuss führt (z.B. Ausziehen von Kugellagern, Abstechen von Bördelrändern).

II. „Qualitätsprüfung an Zufallsstichproben mit Entnahmehäufigkeiten und Stichprobenumfängen, die wesentlich bestimmt sind durch die Kenntnis der bisher ermittelten Qualität sowie der Ungleichmäßigkeiten und Fehlerisiken bei der Realisierung der Einheit.

Anm.: Entnahmehäufigkeiten und Stichprobenumfänge können sich an genormte Verfahren oder Stichprobensysteme anlehnen.“
DIN 55350 Teil 17

Auszeichnungen

(Anerkennungen) Auszeichnungen für herausragende Leistungen auf dem Gebiet Qualitätssicherung werden meist jährlich verliehen.

Bekannte Auszeichnungen (neben den von Herstellern an Zulieferer verliehenen Auszeichnungen) sind:

a) in Europa: European Quality Award (EQA), European Quality Prize (von der ↑EFQM seit 1992)

b) in den USA: Malcolm Baldrige National Quality Award (MBNQA) (vom ↑NIST seit 1987)

c) in Japan: Deming-Preis (Deming Application Prize), Japan Quality Control Medal (Japan Quality Control Award, Nippon Prize) (von der ↑JUSE seit 1951)

B

BA

Abk.: Beanstandung

Bauelement (Bauteil)

In der Bosch Norm „RB-Nummerung“ (N 10 A) wird vorgeschlagen, den Begriff „Bauteil“ (als geeigneteren Begriff) zu verwenden.

⇒ Bauteil

betriebsbewährtes Bauelement Betriebsbewährt sind Bauelemente, die seit mehreren Jahren in großen Stückzahlen mit unveränderter Spezifikation im Einsatz sind und bei denen während dieser Zeit keine Fehler hinsichtlich einer bestimmungsgemäßen Funktion sowie keine Abweichungen von den Spezifikationen im Datenblatt auftraten. Dies lässt den Schluss zu, dass diese Bauelemente frei von Entwicklungs- und Herstellungsfehlern sind. Typgeprüfte Bauelemente gelten ebenfalls als betriebsbewährt.

erprobtes Bauelement „Als erprobt gelten z.B. solche Bauelemente, die mindestens zwei Jahre in unveränderter Spezifikation in verschiedenartiger Anwendung betrieben wurden.“ QSP 0303 (nach DIN VDE 0116 Entwurf)

qualifiziertes Bauelement Qualifiziert sind Bauelemente, bei denen die Einhaltung der Spezifikationen durch geeignete Wareneingangsprüfungen beim Gerätehersteller oder durch geeignete Fertigungsprüfung beim Bauelementehersteller entsprechend den einschlägigen Qualitätsspezifikationen nachgewiesen wird.

Baugruppe

„Aus mehreren Bauteilen oder auch Baugruppen zusammengesetzte, ohne (teilweise) Zerstörung zerlegbare, nicht ohne Ergänzung funktionsfähige Sache.“ N 10 A Bd. 1

Baumdiagramm

(e: tree diagram) Das Baumdiagramm ist eine grafische Darstellungsform zur Unterstützung der Guppenarbeit.

Ein angestrebtes Generalziel wird sukzessive in Teilziele und die zu deren Erreichung abzuarbeitenden Aufgaben „entfaltet“. Alle Teilziele und notwendigen Teilschritte werden dazu auf Kärtchen notiert, welche nach streng logischen Gesichtspunkten zu einer Verzweigungsstruktur horizontal bzw. vertikal auf einer Pinnwand angeordnet werden. Diese Verzweigungsstruktur erinnert entfernt an einen Baum, wobei das Generalziel dem Stamm, die wesentlichen Teilziele und Teilaufgaben den größeren Ästen und die untergeordneten Teilziele und Aufgaben den kleineren Ästen und Blättern entsprechen. Es ist hilfreich, wenn das Generalziel bereits im Rahmen einer Brainstorming-Sitzung untersucht worden ist, und beispielsweise die in einem ↑Affinitätsdiagramm zusammengestellten Aspekte und Wege zur Erreichung des Ziels als Ausgangsmaterial zur Erzeugung dieser Baumstruktur schon vorliegen.

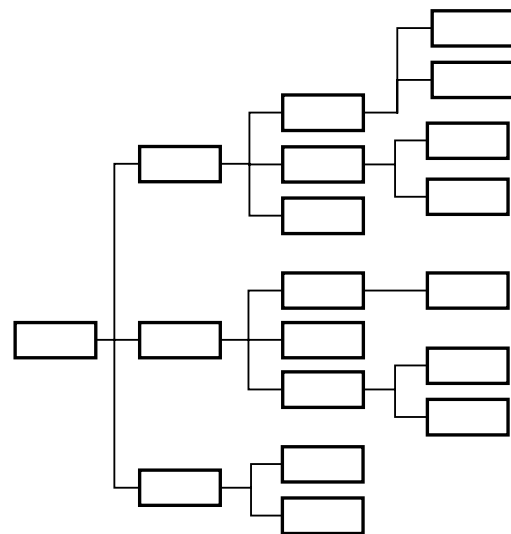


Bild: Schema eines Baumdiagramms

Bei der Erstellung eines Baumdiagramms ist auf jeder Betrachtungsstufe die Frage zu beantworten, welche Teilziele erreicht werden müssen und welche Aufgaben sich daraus ergeben. Jede Verzweigung endet schließlich in einem „Blatt“ (Kärtchen), dem eine Aufgabe entspricht.

⇒ Darstellung, grafische

Bauteil

Bauteil

Nicht bzw. nicht ohne Teilzerstörung zerlegbare Sache. Auch Sache, die im Sprachgebrauch als Bauteil bezeichnet wird und ausführungsabhängig zerlegbar oder nicht zerlegbar sein kann (z.B. Schloss, Transformator). nach N 10 A Band 1

⇒ Bauelement

BD

Abk.: Bosch-Dienst (e: Bosch service station)

BEGE

RB: Abk.: Beteiligungsgesellschaft

Benchmarking (BM)

[engl.] **I.** Benchmarking ist die systematische Suche nach besten Industriepraktiken durch direkten Vergleich mit einem Benchmarkingpartner. Dieser Vergleich führt zu Standards ('benchmarks'), an denen eigene Leistungen gemessen bzw. beurteilt werden können. Ziel ist die sprunghafte Verbesserung eigener Produkte, Dienstleistungen und Praktiken. Im Gegensatz zu traditionellen Leistungsvergleichen ist Benchmarking prozessorientiert, d.h. das 'Wie' steht im Vordergrund.

Benchmarking kann intern als Vergleich zwischen Unternehmensbereichen oder extern als Wettbewerbs-Benchmarking, Funktionsbenchmarking (Vergleich mit ähnlichen Funktionen innerhalb der Branche) bzw. branchenunabhängig bez. spezifischer Geschäftsprozesse durchgeführt werden. Benchmarking wird als wichtiges Hilfsmittel des Total Quality Management angesehen (↑TQM).

II. „Festlegung von operativen Zielen und Programmen sowie die Suche nach den besten industriellen Verfahren und Praktiken, durch deren Einsatz eine überdurchschnittliche Leistungssteigerung, gegebenenfalls die Marktführerschaft gewonnen werden kann.“ nach Camp.

Phasen: (1) Problem erkennen (Auswahl von Geschäftsfunktionen / -prozessen, Kennzahlen festlegen). (2) Klassenbesten (bzgl. der Geschäftsfunktion / des Geschäftsprozesses) suchen. (3) Klassenbesten nachahmen. (4) Sprunghafte (oder kontinuierliche) Verbesserungen.

Literatur: *Camp, R.: Benchmarking.* ASQC Quality Press, 1989 (deutsch: Hanser Verlag, 1994). • *Camp, R.: Business Process Benchmarking - Finding and Implementing Best Practices.* ASQC Quality Press, 1995.

Benutzerinformation

Die VDI-Richtlinie 4500 „Benutzerinformation“ unterscheidet unter dem Oberbegriff „Technische Dokumentation“ zwischen der internen Dokumentation des Herstellers und der Benutzerinformation für den Anwender. Zu den Benutzerinformationen werden gerechnet:

(1) Bedienungsanleitungen, (2) Betriebsanleitungen, (3) Gebrauchsanweisungen, (4) Produktbeschreibungen, (5) Datenblätter, (6) Handbücher, (7) Kataloge (Prospekte), (8) Angebotstexte, (9) Auftragsbestätigungen und (10) Verträge.

Literatur: [1] ZVW: Standpunkte zum Gestalten und Erstellen von Benutzerinformationen.

[2] Brendel: Sichere Gebrauchsanleitungen erstellen und erkennen, Haufe Verlag, 1991

Betrachtungseinheit (BE)

Zuverlässigkeit: **I.** „Gegenstand der Zuverlässigkeitsbetrachtung.“

Anm. 1: Es gibt materielle und immaterielle Betrachtungseinheiten. Materielle Betrachtungseinheiten: Bauelement, Baugruppe, Gerät, Anlage usw. Immaterielle Betrachtungseinheiten: Organisation, Dienstleistung, Programmierung usw. Kombinierte Betrachtungseinheiten: System, Untersystem usw.

Anm. 2: Die Abgrenzung der Betrachtungseinheit hängt ab von konstruktiven, funktionellen, fachbereichsorientierten und ähnlichen Gesichtspunkten. Eine allgemeine Begriffsnormung ist nicht möglich.

Anm. 3: Für Zuverlässigkeitsbetrachtungen kann es von Bedeutung sein, zwischen instandzusetzenden und nichtinstandzusetzenden Betrachtungseinheiten zu unterscheiden. Eine instandzusetzende Betrachtungseinheit ist dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Möglichkeit als auch die Absicht besteht, sie im Falle ihres Ausfalls wieder instand zu setzen. Anm. 4: Auch eine Menge von Betrachtungseinheiten (Grund-

Bewertungskennzahl (BKZ)

gesamtheit, Los, Stichprobe usw.) kann selbst wieder eine Betrachtungseinheit sein. Anm. 5: In jeder Zuverlässigkeitsbetrachtung sollten die Betrachtungseinheiten und gegebenenfalls deren Hierarchie festgelegt werden.“ DIN 40041

II. „Eine Betrachtungseinheit ist ein Objekt einer Zuverlässigkeitsangabe. Betrachtungseinheiten sind z.B. Systeme, Teilsysteme, Komponenten, Funktionselemente. Es ist zu unterscheiden zwischen technischen und funktionellen Betrachtungseinheiten.“ DIN 25424 T1

⇒ Einheit

Bewertungskennzahl (BKZ)

Fremdbezug: Mittels der Bewertungskennzahl wird die Qualitätsleistung (von Lieferanten) erfasst und bewertet.

⇒ Qualitätszahl

BG

Abk.: Bosch-Vertragsgroßhändler
(e: Bosch contract wholesaler)

BGB

Abk.: Bürgerliches Gesetzbuch (e: (German) Civil Code)

Das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) gliedert sich in fünf Bücher: den Allgemeinen Teil (§§ 1 bis 240), das Recht der Schuldverhältnisse (§§ 241 bis 853), das Sachenrecht (§§ 854 bis 1296), das Familienrecht (§§ 1297 bis 1921) und das Erbrecht (§§ 1922 bis 2385).

BGB §446 [Gefahrenübergang; Nutzungen; Lasten] „(1) Mit der Übergabe der verkauften Sache geht die Gefahr des zufälligen Unterganges und einer zufälligen Verschlechterung auf den Käufer über. Von der Übergabe an gebühren dem Käufer die Nutzungen und trägt er die Lasten der Sache. (2) ...“

BGB §447 [Gefahrenübergang bei Versendungskauf] „(1) Versendet der Verkäufer auf Verlangen des Käufers die verkaufte Sache nach einem anderen Ort als den Erfüllungsort, so geht die Gefahr auf den Käufer über, sobald der Verkäufer die Sache dem Spediteur, dem Frachtführer oder der sonst zur Ausführung der Versendung bestimmten Person oder Anstalt ausgeliefert hat. (2) Hat der Käufer eine

besondere Anweisung über die Art der Versendung erteilt und weicht der Verkäufer ohne dringenden Grund von der Anweisung ab, so ist der Verkäufer dem Käufer für den daraus entstehenden Schaden verantwortlich.“

BGB §459 [Haftung für Sachmängel]

„(1) Der Verkäufer einer Sache haftet dem Käufer dafür, dass sie zu der Zeit, zu welcher die Gefahr auf den Käufer übergeht, nicht mit Fehlern behaftet ist, die den Wert oder die Tauglichkeit zu dem gewöhnlichen oder dem nach dem Vertrage vorausgesetzten Gebrauch aufheben oder mindern. Eine unerhebliche Minderung des Wertes oder der Tauglichkeit kommt nicht in Betracht. (2) Der Verkäufer haftet auch dafür, dass die Sache zur Zeit des Überganges der Gefahr die zugesicherte Eigenschaft hat.“

⇒ Garantie

BGB §640 [Abnahme] „(1) Der Besteller ist verpflichtet, das vertragsmäßig hergestellte Werk abzunehmen, sofern nicht nach der Beschaffenheit des Werkes die Abnahme ausgeschlossen ist. (2) Nimmt der Besteller ein mangelhaftes Werk ab, obschon er den Mangel kennt, so stehen ihm die in §§ 633, 634 bestimmten Ansprüche nur zu, wenn er sich seine Rechte wegen des Mangels bei der Abnahme vorbehält.“

BGB §823 [Schadensersatzpflicht] „(1) Wer vorsätzlich oder fahrlässig das Leben, den Körper, die Gesundheit, die Freiheit, das Eigentum oder ein sonstiges Recht eines anderen widerrechtlich verletzt, ist dem anderen zum Ersatze des daraus entstehenden Schadens verpflichtet. (2) Die gleiche Verpflichtung trifft denjenigen, welcher gegen ein den Schutz eines anderen bezweckendes Gesetz verstößt. Ist nach dem Inhalte des Gesetzes ein Verstoß gegen dieses auch ohne Verschulden möglich, so tritt die Ersatzpflicht nur im Falle des Verschuldens ein.“

BKZ

Abk.: ↑Bewertungskennzahl

Bootstrap

↑CMM

Box-Plot

Box-Plot

[engl.] Ein Box-Plot („Kasten-Zeichnung“) ist eine grafische Darstellung zur Veranschaulichung statistischer Eigenschaften eines Datensatzes. Meist werden innerhalb einer Darstellung mehrere „boxes“ wiedergegeben, die zu verschiedenen Datensätzen gehören. Sie ermöglichen einen schnellen visuellen Vergleich wesentlicher statistischer Merkmale dieser Datensätze.

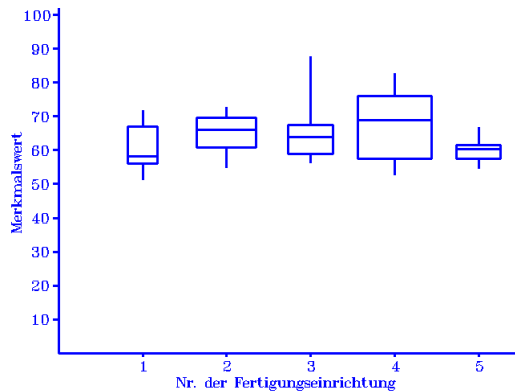


Bild: Box-Plot (Beispiel Einspritzventile)

Die einzelnen Merkmale jedes rechteckigen Kastens (box) haben folgende Bedeutung:

- Die Höhe der Box markiert einen Bereich (ein Intervall), in dem 50 % der Werte des Datensatzes liegen.
- Die Breite der Box kennzeichnet den Umfang der zugehörigen Stichprobe.
- Die durchgezogene Linie innerhalb der Box entspricht dem Median (häufig wird zusätzlich der arithmetische Mittelwert als gestrichelte Linie eingezeichnet).
- Die senkrechten Linien oberhalb und unterhalb der Box verbinden diese mit den beiden Extremwerten (Größt- und Kleinstwert).

In der Literatur und bei Realisationen des Box-Plots in Statistikprogrammen sind häufig Varianten zu finden, die von diesen Festlegungen abweichen. Insbesondere findet man Darstellungen, bei denen die Boxes horizontal über der x-Achse als Merkmalsachse angeordnet sind (x- und y-Achse sind dann also gegenüber dem Bild unten vertauscht). Die von der Box ausgehenden Linien heißen in der englischsprachigen Literatur „whisker“ (d: Barthaar), darum

wird diese Darstellungsform auch Box-and-Whisker-Plot genannt.

Ein Vergleich der beiden abgebildeten Box-Plots zeigt, dass der visuelle Eindruck trotz gleicher Datenbasis unterschiedlich sein kann und davon abhängt, nach welchen Konventionen die Darstellung erfolgt.

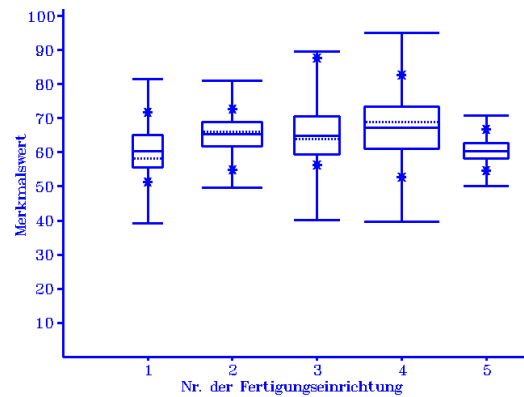


Bild: Box-Plot (Beispiel Einspritzventile; identischer Datensatz wie beim Bild oben)

Die einzelnen Merkmale der Darstellung haben in diesem Fall folgende Bedeutung (vgl. linke Spalte):

- Die Höhe der Box markiert einen Bereich (ein Intervall), in dem 50 % der Werte der Grundgesamtheit liegen, sofern diese normalverteilt ist.
- Die Breite der Box kennzeichnet den Umfang der zugehörigen Stichprobe.
- Die durchgezogene Linie innerhalb der Box entspricht dem arithmetischen Mittelwert, die gestrichelte Linie dem Median.
- Die senkrechten Linien kennzeichnen den $\bar{x} \pm 3s$ -Bereich.
- Die Sterne auf den senkrechten Linien oberhalb und unterhalb der Box markieren die beiden Extremwerte (Größt- und Kleinstwert der Stichprobe).

Will man Stichprobenergebnisse von unterschiedlich spezifizierten Merkmalen vergleichen, so ist es hilfreich, wenn die Toleranzen bzw. die Spezifikationsgrenzen normiert dargestellt werden. Der obere Grenzwert entspricht dann der Zahl +1 und der untere Grenzwert der Zahl -1. Anhand einer solchen Darstellung lässt sich recht gut die

Brainstorming

jeweilige Lage im Toleranzbereich und die relative Toleranzausnutzung beurteilen.

Manche Statistikprogramme bieten die Möglichkeit, bei der Darstellung innerhalb der Box zusätzlich Vertrauensbereiche des Mittelwerts oder des Medians durch (kleinere) Rahmen zu markieren.

⇒ Darstellung, grafische

Literatur: [1] *Sachs*: Statistische Methoden, Springer, 6. Aufl., 1988, S.39 • [2] *Tuckey*: Exploratory Data Analysis, Addison Wesley, 1977 • [3] *Hartung*: Statistik, Oldenbourg, 1989

Brainstorming

[engl.] brain = Gehirn, storm = Gewitter

Brainstorming ist eine Ideenfindungstechnik / Problemlösungstechnik, die häufig bei Gruppenarbeit eingesetzt wird. Sein Ziel ist, mit Hilfe aller Gruppenmitglieder möglichst viele gute Ideen zu finden. Entwickelt wurde diese Methode von Alex Osborn, dem Chef einer großen amerikanischen Werbeagentur, zum systematischen Lösen von Problemen.

Es können drei Phasen unterschieden werden:

(1) Ideensammlung:

Die von den Teilnehmern geäußerten Ideen (keine Kritik!) werden von einer Person so protokolliert, dass alle Teilnehmer die Vorschläge lesen können (Tafel, Pinnwand, Overheadprojektor, Flip-Chart o.ä.). Es wird angestrebt, eine möglichst große Anzahl (Quantität) von - auch ungewöhnlichen - Ideen zu erhalten. Kombinieren und Variieren vorhandener Vorschläge führt zu weiteren Anregungen.

(2) Ideenaufbereitung:

Die Ideen (Vorschläge) werden zunächst geordnet. Dabei ist es möglich, sich an den ↑ 5M zu orientieren. Die Vorschläge können auch mit dem ↑ Ursache-Wirkung-Diagramm strukturiert und dargestellt werden.

(3) Dokumentation/Umsetzung:

Anschließend werden die Ideen (Vorschläge) diskutiert. Anhand eines Protokolls soll das Diskussionsergebnis nachvollziehbar sein. Die Umsetzung der Vorschläge kann durch ↑ geplantes Vorgehen erfolgen.

⇒ Ideenfindung, systematische • Gruppenarbeit

BSI

Abk. e: British Standards Institution

“BSI ist die unabhängige nationale Stelle, die für die Erstellung von britischen Normen verantwortlich ist. Sie repräsentiert die UK-Sicht bzgl. der europäischen und internationalen Normen.”

B-Teile

⇒ ABC-Teile

Business Reengineering

⇒ Reengineering, Business

BVE

RB: Abk.: Betriebsmittel-Einkauf (Betriebszeug Verwaltung und Einkauf)

Bei BVE können u.a. ZQ-Druckschriften bestellt werden. Bestellschein im Intranet unter:

<http://www.intranet.bosch.de/zq/zqf/index.htm>

BVW

RB: Abk.: Betriebliches Vorschlagswesen

Das Betriebliche Vorschlagswesen prüft eingereichte Verbesserungsvorschläge (VV) und prämiert diese gegebenenfalls. Ausgehend vom Ist-Zustand und/oder festgestellten Mangel muss ein VV mit Lösungsweg beschrieben werden. VV können jederzeit auf dem VV-Vordruck (BVE 14870) zur Bearbeitung dem BVW-Beauftragten gegeben werden (oder in den entsprechend gekennzeichneten Briefkasten eingeworfen werden).



Bild: BVW-Symbol

Literatur: *ZPB*: Mitarbeiter-Initiativen lohnen sich!. BVE 14875-2, April 1994.

C

CARB-Regulations

Gesetze: Abk. e: Californian-Air-Resources-Board-Regulations

Abgas betreffende Regelung. Verpflichtet bei Überschreitung von kumulierten, von Modelljahr zu Modelljahr reduzierten Grenzwerten der Beanstandungsquote zur laufenden Berichterstattung gegenüber den Behörden oder sogar zum Austausch der Erzeugnisse. Mittels „On Board Diagnose (OBD)“ sollen gesetzwidrige Änderungen der Schadstoffemissionen während des Betriebs erkannt werden (bei OBDII z.B. Erkennung von Fehlzündungen, die zur Folge haben, dass Katalysatorschäden auftreten).

CE

EU-Recht: Abk. f: Conformité Européenne (Communauté Européenne), d: CE-Zeichen (Konformitätszeichen)

Die CE-Kennzeichnung ist die Bestätigung, dass das Produkt die grundlegenden (in den EU-Richtlinien festgelegten) Sicherheitsforderungen erfüllt.

Anm. 1: Die Hersteller sind verpflichtet, die Kennzeichnung auf allen Produkten anzubringen.

Anm. 2: Nationale Zeichen werden zunehmend durch die CE-Kennzeichnung (als alleinige Kennzeichnung) ersetzt.

Anm. 3: Es muss die Konformität mit allen Richtlinien, unter die das Produkt fällt, gegeben sein.

Anm. 4: Die CE-Kennzeichnung ist keine Bestätigung der Qualität oder Umweltverträglichkeit. Hersteller können zusätzliche Qualitätszeichen erwerben, indem sie freiwillige Normen erfüllen.

0340C€93

Bild: CE-Zeichen mit vorangestellter Kennnummer der Prüf- und Zertifizierungsstelle und nachfolgendem Jahr der Zeichenanbringung

CEN

Abk. f: Comité Européen de Normalisation, d: Europäisches Komitee für Normung.

CENELEC

Abk. f: Comité Européen de Normalisation Electrotechnique, d: Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung

Cgm

Messtechnik: Abk. e: gauge capability measurement, d: Messgerätefähigkeitsindex
Fähigkeitsindex zur Beurteilung der Einsetzbarkeit eines Messgerätes in Bezug auf eine vorgegebene Toleranz.

⇒ Messgerätefähigkeitsuntersuchung

Checkliste

Checklisten sind Folgen schriftlicher Prüf- und Handlungsanweisungen, die abgearbeitet werden und sicherstellen, dass eine geplante, systematische Abfolge von Arbeitsschritten vollständig eingehalten wird.

Sicherheitswichtige Teile beurteilen (Inspektion)

Lichtanlage	<input type="checkbox"/>
Reifenprofiltiefe	<input type="checkbox"/>
Stoßdämpfer	<input type="checkbox"/>
Lenkung	<input type="checkbox"/>
Bremsen	<input type="checkbox"/>

Bild: Checkliste „Pkw für Urlaubsreise vorbereiten“ (Auszug)

Die Checkliste wird nach individuellen Gesichtspunkten erstellt und übersichtlich gestaltet. Durch Abhaken wird dokumentiert, dass die entsprechende Prüfung vorgenommen bzw. eine der Prüfposition zugeordnete Handlungsanweisung befolgt wurde.

Anm. 1: Es ist zweckmäßig, die einzelnen Positionen der Checkliste nach geeigneten Ordnungsmerkmalen zu gruppieren (Zeit, Ort, ...).

Anm. 2: Es kann sinnvoll sein, durch Datum und Namenszeichen die Durchführung jeder Einzelposition zu protokollieren.

Anm. 3: Bei weiterer Gestaltung und Ausarbeitung wird aus der Checkliste ein Fragebogen oder Formular.

CIP

Abk. e: Continuous Improvement Process,
d: Prozess der ständigen Verbesserung.

Der „Prozess der ständigen Verbesserung“ oder CIP wurde bei RB im Frühjahr 1991 eingeführt, um interne Strukturen und Abläufe immer besser auf die Kunden hin auszurichten. Ziel ist eine effiziente und anpassungsfähige Organisation. Die Mitarbeiter werden insbesondere durch moderierte Gruppenarbeit einbezogen. Auch beim Bearbeiten von Problemen in der Gruppe gilt der Grundsatz, dass die Problemursachen beseitigt und die Kundenforderungen erfüllt werden müssen.



Bild: CIP-Bildmarke (RB)

CIP-Grundsätze

Grundsatz 1: Wir streben stets nach Verbesserung des bestehenden Zustands. Das Erreichte ist Grundlage für weitere Maßnahmen. Der Prozess der ständigen Verbesserung ist deshalb ohne Ende.

Grundsatz 2: Was Qualität ist, bestimmt der Kunde. Seine Anforderungen wollen wir zu 100 Prozent erfüllen, Das gilt auch für interne Kunden.

Grundsatz 3: Jeder ist für die Qualität seiner Arbeit selbst verantwortlich.

Grundsatz 4: Ursachen von Fehlern und Verschwendung jeder Art wollen wir konsequent beseitigen. Vorbeugen geht vor Nachbessern.

Grundsatz 5: Wir beziehen alle Mitarbeiter in Ideenfindung, Planung und Problemlösung ein.

Grundsatz 6: Partnerschaftliches Verhalten sowie Anerkennung von Leistung und Erfolg sind Grundlage unserer Zusammenarbeit.

Grundsatz 7: Jeder ist aufgefordert, seinen Beitrag zum CIP-Prozess zu leisten. Führungskräfte auf allen Ebenen leben die CIP-Grundsätze vor und sorgen für deren Umsetzung.

⇒ Kaizen • BVW • TQM • Veränderungsprozesse

Literatur: [1] ZTC (heute FV/PLC): CIP-Grundsätze. (Faltblatt, 1994, FV/PLC. • [2]

ZSW (heute Z2B): Moderation von CIP-Workshops, 1993

ckd-Teile

Completely knocked down Teile, z.B. ein kompletter Teilesatz (Einspritzdüse mit Ventilnadel), der am Einsatzort zu einem Erzeugnis (Einspritzventil) montiert wird. Completely knocked down: vollständig zerlegt, vollständig auseinandergenommen.

Entsprechend handelt es sich bei semi-knocked-down-Teilen (skd-Teile) um solche, die in einem angearbeiteten (z.B. teilweise montierten) Zustand (z.B. bestückte Leiterplatte und Gehäuse) zur Weiterverarbeitung verschickt werden.

Anm.: Die Begriffe sind eigentlich etwas irreführend. Es wird nicht etwa ein bereits vollständig montiertes Erzeugnis zerlegt, sondern es werden (z.B. zur Optimierung der Fertigungsauslastung) Einzelteile, die in einem Werk gefertigt worden sind, in ein anderes Werk geschickt (Werk-zu-Werk-Lieferung) und dort zusammengebaut.

QSP0502

Cm

Fertigung: Abk. e: machine capability, d: Maschinenfähigkeit (Maschinenfähigkeitsindex)

Fähigkeitsindex (pro gefertigtem Merkmal) zur Beurteilung der Einsetzbarkeit einer Fertigungseinrichtung.

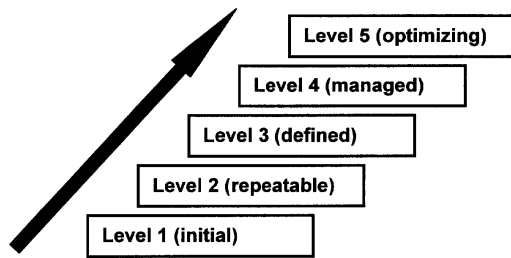
⇒ Maschinenfähigkeitsuntersuchung

CMM

1) Abk. e.: Capability Maturity Model

Beim CMM handelt es sich um ein vom Software Engineering Institute (SEI) der Carnegie Mellon University in USA entwickeltes Referenzmodell im Rahmen der ↑ Software-Qualitätssicherung. Anhand von fünf aufeinander aufbauenden Reifegraden werden unterschiedliche Qualitätsstufen von Softwareentwicklungsprozessen beschrieben (SW-CMM). Die Reifegradstufen werden durch zugeordnete Schlüsselprozesse, Ziele und weitere Prozesseigenschaften beschrieben. Die Ermittlung des Reifegrades und notwendiger Verbesserungsstrategien erfolgt über ein im Modell beschriebenes Assessment.

Continuous Improvement Process (CIP)



Das SW-CMM wurde 1993 in der Version 1.1 veröffentlicht und ist in der Softwarewelt allgemein anerkannt und verbreitet. Es dient auch als Quelle für verwandte Assessmentverfahren wie z.B. für den europäischen Ansatz Bootstrap und den umfassenden neuen Standard ISO 15504.

Neben dem CMM für Software (SW-CMM) wurden am SEI noch weitere Reifegradmodelle mit anderem Schwerpunkt entwickelt. U.a. People CMM (P-CMM), Software Acquisition CMM (SA-CMM), Integration CMM (CMM-I).

Literatur:

[1] Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute (Hrsg.): The Capability Maturity Model, Guidelines for Improving the Software Process, Addison-Wesley, 1994

[2] J. Raynus: Software Process Improvement with CMM, Artech House, Boston, 1999

[3] P. Kuvaja et. al.: Software Process Assessment & Improvement, The Bootstrap Approach, Blackwell Business, 1994

2) *Messtechnik*: Abk. e: Coordinate Measuring Machine, d: Koordinatenmessgerät

Continuous Improvement Process (CIP)

d: Prozess der ständigen Verbesserung

⇒ CIP

COPS

RB: Abk.: Cooperative Order Processing System

Cp

SPC: Abk. e: process capability, d: Prozessfähigkeit (Prozessfähigkeitsindex)

Fähigkeitsindex (pro gefertigtem Merkmal) zur Beurteilung eines Fertigungsprozesses.

⇒ Prozessfähigkeitsuntersuchung

Cpk

Der C_{pk} -Wert ist ein Maß für die Fähigkeit eines Fertigungsprozesses, eine vorgegebene Toleranz einzuhalten.

Anm. 1: Der C_{pk} -Wert soll nur für begrenzte Zeiträume (Fertigungsintervalle) berechnet werden.

Anm. 2: Die Berechnung eines C_{pk} -Wertes ist nur dann sinnvoll, wenn der Prozess beherrscht ist.

CRM

Abk. e.: Change Request Management

Änderungswesen im Rahmen der ↑Software-Qualitätssicherung (QSP0302)

Das Änderungswesen ist für folgende Aufgaben zuständig:

- Erfassung und Verwaltung eingehender Fehlermeldungen, Problemmeldungen und Verbesserungsvorschlägen in Form von Änderungsanträgen/Problemmeldungen
- Entscheidung über die Bearbeitung von Änderungsanträgen/Problemmeldungen (Ablehnung/Annahme; Auswahl eines Lösungsvorschlags) unter Berücksichtigung der technischen und zeitlichen Auswirkungen sowie Veranlassungen der Bearbeitung. Insbesondere ist zu entscheiden, ob es sich um eine Wartungs- oder Pflegeaktivität handelt und mit welcher Priorität die Fehler bzw. Änderungen durchzuführen sind. Handelt es sich um eine Pflegeaktivität, dann ist zu prüfen, ob mehrere Aktivitäten zu einer neuen Produktversion gebündelt werden können.
- Abschluss der Änderung und Information aller Betroffenen

Jede Änderung hat unabhängig von den getroffenen Entscheidungen einen definierten Status.

Literatur: H. Balzert (Hrsg.), Lehrbuch der Software-Technik, Bd. 1 u. 2, Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg, 1998

CSI

CSI

Abk. e: Consumer Satisfaction Index

C-Teile

⇒ ABC-Teile

CTQ

Abk. e: Critical-to-Quality. Verwendung des Begriffs z.B. in Zusammenhang mit einem qualitätskritischen Merkmal (CTQ-characteristic).

CUSUM-Qualitätsregelkarte

(e: Cumulative Sum Chart) Bei der CUSUM-Mittelwertkarte (↑ SPC) werden die Abweichungen der Stichprobenmittelwerte vom Zielwert über alle Stichproben seit Prozessbeginn bzw. seit dem letzten Eingriff aufsummiert. Eine systematische Abweichung vom Zielwert äußert sich in einem linear ansteigenden Prüfwert.

Die graphische Auswertung erfolgt mit einer Schablone (V-Maske), mit deren Hilfe die Kurvensteigung beurteilt wird, bzw. mittels Entscheidungsintervallgrenzen. Die zu erwartende Prozessniveauveränderung muss ungefähr bekannt sein (geschätzt werden). Die im Zusammenhang mit dieser Karte benutzte Terminologie (Öffnungswinkel, Leitdistanz, Ortungspunkt) erscheint auch SPC-Kennern ungewöhnlich.

Literatur:

[1] H.-J. Mittag: "Qualitätsregelkarten", 1993, Hanser-Verlag, München

[2] Hermle, Ribbecke: "Die CUSUM-Karte in der Qualitätsüberwachung", QZ 39 (1994) 2, S.143-146

CWQC

Abk. e: Company-wide Quality Control, d: (Unternehmensweite Qualitätssicherung) ⇒ TQM

D

D-Teil

Veraltete Abk.: Dokumentationspflichtiges Teil (e: documentary item)

⇒ DmbA

8-D-Methode

Abk. e: 8-Disciplines-M. ⇒ TOPS

DAR

Zertifizierung: Abk.: Deutscher Akkreditierungsrat

Der DAR koordiniert die Aufgabenbereiche der Akkreditierungsstellen des staatlich geregelten und des privaten Bereichs. Die im staatlich geregelten Bereich akkreditierten Stellen (unabhängige Prüfstellen, Prüflaboratorien, Zertifizierungsstellen) werden von der Bundesregierung der EG-Kommission gemeldet und anschließend dort notifiziert und im „Europäischen Anzeiger“ bekannt gegeben. Sie sind berechtigt, europaweit gültige Prüfungen bzw. Zertifizierungen vorzunehmen.

Darstellung, grafische

Neben der mathematischen Aufbereitung ist oftmals die grafische Darstellung geeignet um Informationen zu erkennen. Grafisch dargestellt werden können Daten (↑Histogramm, ↑Urwertdiagramm, ↑Box-Plot, ↑Korrelationsdiagramm, ↑Wahrscheinlichkeitsnetz) wie auch Sachverhalte (↑Affinitätsdiagramm, ↑Baumdiagramm, ↑Ursache-Wirkung-Diagramm, ↑Flussdiagramm, ↑Mind Map, ↑Relationendiagramm).

⇒ ABC-Analyse • Ablaufplan • Checkliste • Ereignisablaufanalyse • Fehlerbaumanalyse • Kräftefeldanalyse • Matrix-Diagramm • Morphologischer Kasten • Netzplantechnik • Netzwerkanalyse • Paretoanalyse • PQP • Problem-Entscheidungsplan • RTP • SPC

DEDIG

Abk.: Deutsche EDI-Gesellschaft
Verein zur Förderung von ↑EDIFACT, gegr. 1993, auf Initiative von BMWi, DIHT und DIN.

⇒ EDI

Deming, W(illiam) Edwards

(*14.10.1900 Sioux City, IA, †20.12.1993 Washington, DC) amerikanischer Mathematiker.

Deming hielt 1950 ein erstes Seminar in Japan über „Statistical Control of Quality“ (Control Charts and Sampling Inspection). Bekannt geworden sind seine „14 Grundsätze“.

Erkenntnisse von Deming: (1) Jede Aktivität kann als (verbesserungsfähiger) Prozess aufgefasst werden („The next process is the customer“, Prinzip der ständigen Verbesserung). (2) Bei Problemen sind oft fundamentale Veränderungen notwendig. (3) Die oberste Leitung darf nicht nur die Verantwortung übernehmen, sie muss handeln.

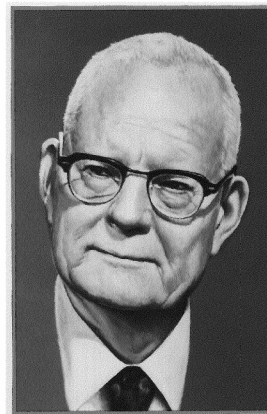


Bild: W. Edwards Deming

Literatur: [1] *Deming, W. Edwards: Out of the Crisis*, Cambridge University Press, 1986

[2] *Deming, W. Edwards: The New Economics*, Massachusetts Institute of Technology, 1994

Designlenkung

⇒ QM-Elemente

DFA

Abk. e: Design for assembly, d: montagegerechte Konstruktion (Entwicklung)

⇒ MAG

DFM

Abk. e: Design for manufacturing (manufacturability), d: fertigungsgerechte Entwicklung

⇒ MAG

DFMA

Abk. e: Design for Manufacturability and Assembly, d: fertigungs- und montagegerechte Entwicklung

Teamorientierte Vorgehensweise zur Reduktion der Fertigungs- und Prüfkosten sowie der Bauteileanzahl basierend auf einem wertanalytischen Ansatz.

⇒ MAG • Wertanalyse

DFT

Abk. e: Design for Testability, d: prüfgerechter Entwurf

Entwickeln von Produkten (insbesondere Schaltungen) unter besonderer Berücksichtigung von Prüfmöglichkeiten (am fertigen Produkt).

Anm.: Bei (digitalen) Schaltungen werden z.B. zusätzliche Ein- und Ausgänge hinzugefügt.

DGQ

Abk.: Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V. (e: German Society for Quality)

Seit 1972 DGQ (vorher ↑ASQ), Sitz: Frankfurt am Main. 1995 ca. 7000 Mitglieder (persönliche und korporative) und 41 Mitarbeiter (1992); 1991 ca. 1500 Kurse mit 24500 Teilnehmern; Mitgliedszeitschrift QZ; Die DGQ-Lehrgänge (ca. 20) werden zielgruppenspezifisch in verschiedenen Blöcken (Q, QA, QB, QM, QII) angeboten und können mit einer DGQ-Schein-Prüfung abgeschlossen werden. Herausgeber der DGQ-Schriftenreihe mit ca. 40 Schriften aus dem Bereich Qualitätsmanagement.

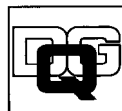


Bild: Bildmarke DGQ

DIN

Abk.: Deutsches Institut für Normung e.V. (früher: Deutsche Industrie Norm)

Gegründet im Mai 1917 als „Normenausschuss für den allgemeinen Maschinenbau“ (Teil des VDI). Herausgeber der „DIN-Mitteilungen“.

Die Bearbeitung von Normen erfolgt in Normenausschüssen, z.B.: Normenausschuss Technische Produktdokumentation (NATB), Normenausschuss Terminologie.



Bild: DIN-Bildmarke

DITR

Abk.: Deutsches Informationszentrum für technische Regeln

Sitz in Berlin (mit Außenstelle in Dortmund). Das DITR ist eine allgemein zugängliche Auskunftsstelle über die nationalen technischen Vorschriften und Normen.

DITR-Datenbank

In der DITR-Datenbank sind die bibliographischen Daten aller deutschen ↑Regeln der Technik (seit 1984) gespeichert.

DKD

Abk.: Deutscher Kalibrierdienst

Herausgeber der DKD-Richtlinien

DmbA

Abk.: Dokumente mit besonderer Archivierung

„Dokumente, die vom Unternehmen aus eigenem Interesse festgelegt, bzw. gesetzlich vorgeschrieben und/oder vertraglich vereinbart werden, unterliegen einer besonderen Archivierungspflicht. Dies dient unter anderem dem Nachweis, dass:

- Entwicklungs- und Fertigungsmethoden dem Stand der Technik und des Wettbewerbs entsprechen
- eingesetztes Personal hinreichend qualifiziert ist
- geeignete Prüf- und Fertigungsvorschriften verwendet werden
- richtige Prüfergebnisse in den verschiedenen Fertigungszeiträumen erreicht wurden
- Fähigkeit der verwendeten Prüfeinrichtungen und Prüfmittel gegeben ist
- Maßnahmen bei Abweichungen und Qualitätseinbrüchen eingeleitet werden

Alle Dokumente müssen bestimmten Chargen, Herstellzeiträumen, Änderungsständen, Kunden usw. zugeordnet werden können.“

„Als allgemeines Kennzeichen für DmbA wird A im „Kreis und Dreieck“, bei Angaben im Textteil von EDV-Ausdrucken wird

DOE

"A" bzw. *A* verwendet. Gekennzeichnet wird die zu archivierende Unterlage und das entsprechende Merkmal.“ (QSP0206)

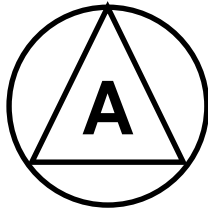


Bild: Kennzeichnung von DmbA

Literatur:

[1] Bosch-Norm N12A L17 Nachweisführung

[2] VDA: "Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie" Band 1, Nachweisführung

DOE

Abk. e: Design of Experiments, d: Versuchsplanung

Sammelbegriff für klassische statistische ↑ Versuchsplanung, Taguchi-Methode, Shainin-Methode, etc.

Dokument, normatives

Dokument, das Regeln, Leitlinien oder Merkmale für Tätigkeiten oder deren Ergebnisse festlegt.

Anm. 1: Der Begriff „normatives Dokument“ ist ein Oberbegriff, der solche Dokumente wie Normen, technische Spezifikationen, Anleitungen für die Praxis und Vorschriften umfasst.

Anm. 2: Als Dokument können verschiedenste Informationsträger verstanden werden (Texte, Zeichnungen, Bilder, ...).

Anm. 3: Bei der Bestimmung der Begriffe für verschiedene Arten der normativen Dokumente wurden das Dokument und sein Inhalt jeweils als Einheit betrachtet.

DQS

Zertifizierung: Abk.: Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen mbH.

Gegr. Feb. 1983, Gesellschafter sind DIN und DGQ sowie Minderheitengesellschafter. Die DQS ist Mitglied im ↑EQNet.



Bild: DQS-Bildmarke

DTC

Abk. e: Design to Cost (sinngemäß: am Verkaufspreis orientierte Entwicklung)

Einem vorgegebenen Kostenziel ist die technische Konzeption anzupassen. Dies entspricht der Kundenforderung (bei Ausschreibungen), die beste Technik bei festgesetztem Kostenrahmen zu erhalten, nicht das (vergleichbare) Produkt zum günstigsten Preis.

DTCN

Abk. e: Design to Customers Needs Cost (sinngemäß: an den Kundenbedürfnissen orientierte Entwicklung)

DVP&R

Abk. e: **D**esign **V**erification **P**lan and **R**eport

E

EA

- 1) Abk.: Erstausrüster
- 2) Abk.: ↑Ereignisablaufanalyse
- 3) RB: Abk.: Entwicklungsauftrag

EAQF

Systemaudit: Abk. f: Evaluation d'Aptitude Qualite Fournisseurs, d: Bewertung der Qualitätsfähigkeit der Lieferanten
⇒ Lieferantenbeurteilung • Audit

EDI

Abk. e: Electronic Data Interchange, d: Elektronischer Datenaustausch
Übermittlung von kommerziellen, technischen und administrativen Daten regelmäßiger Geschäftsvorfälle zwischen Rechenanlagen (unter Verwendung einer vereinbarten Norm). Elektronischer Datenaustausch ist insbesondere im Zusammenhang mit ↑JIT-Konzepten erforderlich. Auch bei der Übertragung von CAD-Daten gewinnt EDI zunehmend an Bedeutung. Ursprünglich standen Überlegungen zur Erleichterung des internationalen Handels im Vordergrund; aktuell werden Kostengesichtspunkte stärker betont.
Standards: ↑VDA, ODETTE, ↑AIAG, ANSI X.12, ↑EDIFACT, GALIA
⇒ DEDIG

EDIFACT

Abk. e: Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport.
Das EDIFACT-Regelwerk ist seit 1987 in der ISO 9735 (gleichlautend in DIN 16556 bzw. EN 29735) festgelegt.
Vorläufer waren ab 1981 die „Guidelines for Trade Data Interchange“ (GTDI). Es erfolgt eine Aufteilung der Nachrichten in Message Development Groups (MD). MD1: Industrie und Handel, MD2: Transport, MD3: Zoll, MD4: Bank- und Versicherungswesen, MD5: Tourismus, MD6: Statistics.
⇒ EDI

EDK

RB: Abk.: Entwicklung Dauer- und Klimaerprobung (e: Endurance and Climate Testing)

EFQM

Abk. e: European Foundation for Quality Management (E.F.Q.M.), d: Europäische Stiftung für Qualitätsmanagement
Die EFQM wurde 1988 von vierzehn führenden westeuropäischen Firmen (darunter RB) gegründet. Sitz: Brüssel (B), mehr als 400 Mitgliedsfirmen, Ziel: Förderung der Qualitätskultur.



Bild: EFQM Bildmarke

Die EFQM „ist der Überzeugung, dass Europa durch Total Quality Management (↑TQM) zu einer führenden Kraft auf dem Weltmarkt werden wird“. Das von der EFQM entwickelte Europäische Modell für umfassendes Qualitätsmanagement bildet die Grundlage für die Vergabe des Europäischen Qualitätspreises (↑European Quality Award) und beruht auf folgenden Prämissen: „Kundenzufriedenheit, Mitarbeiterzufriedenheit und positive gesellschaftliche Verantwortung/positives Image werden durch ein Managementkonzept erzielt, welches durch eine spezifische Politik und Strategie, eine geeignete Mitarbeiterorientierung sowie das Management der Ressourcen und Prozesse zu herausragenden Geschäftsergebnissen führt.“ aus EFQM: Selbstbewertung, Richtlinie 1995.
Dieses Prinzip berücksichtigt folgende Aspekte (Angabe jeweils mit maximal erreichbarer Punktzahl; Summe insgesamt 1000 Punkte):

- a) Befähiger (insgesamt 500 Punkte)
 - Führung (100)
 - Mitarbeiterorientierung (90)
 - Politik & Strategie (80)
 - Ressourcen (90)
 - Prozesse (140)
- b) Ergebnisse (insgesamt 500 Punkte)
 - Mitarbeiterzufriedenheit (90)
 - Kundenzufriedenheit (200)
 - Gesellschaftliche Verantwortung /

Eichen

- Image (60)
- Geschäftsergebnisse (150)

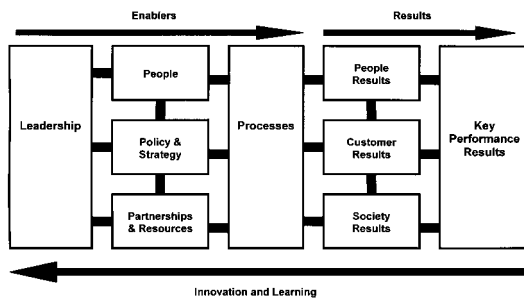


Bild: EFQM-Modell (nach [3])

Jedes der neun Elemente dieses Modells kann als Kriterium zur Beurteilung des Fortschritts eines Unternehmens auf dem Weg zur Spitzenleistung dienen. Das Modell kann auch als Grundlage für eine Selbstbewertung verwendet werden. Der Selbstbewertungsprozess ermöglicht es dem Unternehmen, seine Stärken und Verbesserungsbereiche eindeutig festzustellen und führt letztendlich zur Planung von Verbesserungsmaßnahmen, deren Fortschritte überwacht werden.

Literatur:

- [1] EFQM: Die Leistung steigern mit dem EFQM-Modell für Business Excellence
- [2] EFQM: Self Assessment, Guideline for Companies
- [3] The EFQM Excellence Model Changes, 1999

⇒ Selbstbewertung • TQM

Eichen

Messtechnik: (e: calibrate)

„Das Eichen eines Messgerätes (auch einer Maßverkörperung) umfasst die von der zuständigen Eichbehörde nach den Eichvorschriften vorzunehmenden Prüfungen und die Stempelung. Durch die Prüfung wird festgestellt, ob das vorgelegte Messgerät den Eichvorschriften entspricht, d.h. ob es den an seine Beschaffenheit und seine messtechnischen Eigenschaften zu stellenden Anforderungen genügt, insbesondere ob die Beträge der Messabweichungen die Fehlergrenze(n) nicht überschreiten. Durch die Stempelung wird beurkundet, dass das Messgerät zum Zeitpunkt der Prüfung diesen Anforderungen genügt hat und dass auf-

grund seiner Beschaffenheit zu erwarten ist, dass es bei einer Handhabung entsprechend den Regeln der Technik innerhalb der Nach-eichfrist „richtig“ bleibt. Welche Messgeräte der Eichpflicht unterliegen und welche davon befreit sind, ist gesetzlich geregelt. Das Wort „Eichen“ darf nur in diesem Sinne verwendet werden und nicht - wie vielfach üblich für Justieren oder Kalibrieren.“ nach DIN 1319 Teil 1

⇒ Justieren • Kalibrieren

Eingangsprüfung

Fremdbezug: (e: receiving inspection)

„Annahmeprüfung an einem zugelieferten Produkt.

Anm.: Die Eingangsprüfung wird durch den Abnehmer selbst oder durch eine beauftragte Stelle durchgeführt.“ DIN 55350 Teil 17

Einheit

(e: item) **I.** „Materieller oder immaterieller Gegenstand der Betrachtung.“ DGQ 11-04

II. „Das was einzeln beschrieben und betrachtet werden kann.

Anm.: Eine Einheit kann beispielsweise sein - Eine Tätigkeit oder ein Prozess - oder ein Produkt - eine Organisation, ein System oder eine Person oder irgendeine Kombination daraus.“ DIN ISO 8402

EKF

RB: Abk.: Einkauf (e: purchase (PUR))

ELM

Abk.: ↑Erstlieferungsmeldung (e: first delivery report)

EM

Abk.: Erstmuster (e: initial sample)

EMKZ

Abk.: Erstbemusterungskennzahl, e: initial sample indicator

Gewichtete Messgröße für den Anteil der vom Lieferanten verursachten Störungen des Bemusterungsablaufs bei RB. (QSP0602, QSP0515)

EMP

EMP

Abk.: Erstmusterprüfung (e: initial sample inspection) ⇒ Erstmuster

EMPB

Abk.: Erstmusterprüfbericht (e: initial sample inspection report (ISIR))

EMV

Abk.: Elektromagnetische Verträglichkeit

EN

Abk.: Europäische Norm

Endprüfung

(e: final inspection) „Letzte der Qualitätsprüfungen vor Übergabe der Einheit an den Abnehmer.

Anm.: Abnehmer ist im allgemeinen der im Geschäftsverkehr belieferte Vertragspartner. Im unternehmensinternen Lieferverkehr gilt Entsprechendes.“ DIN 55350 Teil 17

EOQ

Abk. e: European Organization for Quality. Die EOQ wurde 1957 (als ↑EOQC) gegründet (vertreten waren Frankreich, Holland, Belgien, Italien und Deutschland); wurde 1990 zu EOQ umbenannt; Sitz: Den Haag. Die EOQ befaßt sich mit der Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet der Qualitätssicherung. Mitglieder sind die Qualitätsorganisationen aus 25 Staaten, Institute, Firmen und persönliche Mitglieder. Mitgliedszeitschrift: „European Quality“.

EOQC

(veraltet) Abk.: European Organization for Quality Control
⇒ EOQ

EP

- 1) *Fertigung*: Abk.: Erzeugnis-Prüfplan (e: product inspection plan)
- 2) *Entwicklung*: Abk.: Entwurfsprüfung
- 3) *Fremdbezug*: Abk.: (Waren-)Eingangsprüfung (e: product inspection plan for receiving inspection)
- 4) *RB(K5)*: Abk.: Einspritzpumpe

E-Prüfung

Fremdbezug: Abk.: Wareneingangsprüfung (e: receiving inspection)

EQA

Abk. e: ↑European Quality Award

EQNet

Zertifizierung: Abk. e: European Network for Quality System Assessment and Certification, d: Europäische Vereinigung zur Organisation der Zertifizierungen



Bild: EQNet Bildmarke

Ereignisablaufanalyse (EA)

(e: event tree analysis) „In der Ereignisablaufanalyse werden Ereignisse ermittelt, die sich aus einem vorgegebenen Anfangsereignis entwickeln können.“ DIN 25419

Erprobungsplan

Erprobungspläne enthalten Zuverlässigkeitsprüfungen, die sicherstellen, dass die vom Erzeugnis geforderte Funktion an seinem jeweiligen Einsatzort unter den dort herrschenden Betriebsbedingungen über die geforderte Lebensdauer erfüllt wird.

Erstlieferungsmeldung (ELM)

"Im UBK wird vor der erstmaligen Auslieferung eines Erzeugnisses aus einem Fertigungswerk von der dafür zuständigen Stelle des Werks eine Erstlieferungsmeldung erstellt. Dies gilt auch für fremdbezogene Erzeugnisse." (QSP0801)

Erstmuster

(EM, D-Muster) (e: first sample)
„Erstmuster sind Erzeugnisse, - für die eine Fertigungsfreigabe ausgestellt ist, - die uneingeschränkt ihre Funktion erfüllen, - die für die Auslieferung ins Feld geeignet sind, - die mit den zum Serienbeginn vorhandenen Produktionswerkzeugen und Fertigungsverfahren (d.h. unter Serienbedingungen) hergestellt wurden.“

Erzeugnis (Ez)

Anm.: Die Erstmuster repräsentieren den Erzeugnis- und Fertigungsstand der beginnenden Serie.“ QSP 0515

⇒ Muster

Erzeugnis (Ez)

(Produkt) Ergebnis der Fertigung in einer Organisationseinheit (z.B. Werk, Geschäftsbereich). Das Erzeugnis eines Werkes kann in einem anderen Werk Bauteil sein (z.B. Schraube).

ETA

Abk. e: event tree analysis,
d: ↑Ereignisablaufanalyse

European Quality Award (EQA)

Der „European Quality Award“ wurde erstmals 1991 von der ↑EFQM vergeben. Die Auszeichnung erhält dasjenige Unternehmen, das ↑TQM am erfolgreichsten praktiziert (siehe EFQM).

Die Trophäe ist eine idealisierte Darstellung des ganzheitlichen Qualitätsansatzes in einer Organisation (Kugelform).

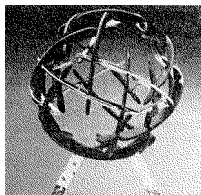


Bild: EQA

EVA

RB: Abk.: Erstausrüstung Vertriebsabwicklung

Das Softwareprogramm Erstausrüstung Vertriebsabwicklung (EVA) unterstützt die weltweite Abwicklung (Annahme, Planung, Information) von Lieferabrufen (Abrufseite und Lieferseite). EVA ist auf folgende Ziele zugeschnitten: (1) einheitliches Erscheinungsbild (Lieferabrufannahme, Versand), (2) gemeinsames Logistiksystem (Kunden, RB), (3) weltweiter Zugriff, (4) Unterstützung bei Planungen (Ez-Planung, PPS-System), Dispositionsprozessen und beim Erstellen von Transportinformationen und (5) weltweit einheitliche Garantieabwicklung.

Literatur: *QI/ASV*: Erstausrüstung Vertriebsabwicklung - Das EVA-System in einer Kurzübersicht.

EVKO

Abk.: Entwurfs- und Versuchskosten

EWAK

Abk.: Entwurf Sonderwerkzeug-Anschaffungskosten (Erst-Sonderwerkzeugkosten)

EWQ

RB: Abk.: Elementare Werkzeuge der Qualitätstechnik (e: elementary quality assurance tools) Eine Sammlung von in der Praxis bewährten Vorgehensweisen. In einer von ZQF herausgegebenen Broschüre wurden folgende Werkzeuge kurz dargestellt: (1) ↑Geplantes Vorgehen (↑PDCA), (2) ↑Brainstorming (↑Ideenfindung), (3) ↑Ursache-Wirkung-Diagramm, (4) ↑Checkliste, (5) ↑Flussdiagramm (↑Ablaufplan), (6) Datensammlung, (7) Strichliste, (8) Datenauswertung, (9) Urwertfolge, (10) ↑Histogramm, (11) ↑Stratifizierung, (12) ↑Pareto-Analyse, (13) Korrelationsdiagramm (↑Korrelation), (14) ↑Gut/Schlecht-Vergleich und (15) Regelkarten (↑Qualitätsregelkarten).

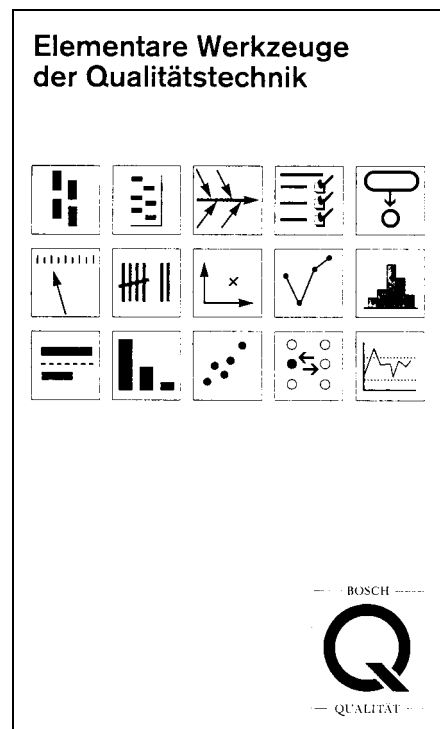


Bild: Broschüre „Elementare Werkzeuge der Qualitätstechnik“

EWSK

Literatur: [1] *ZQF*: Elementare Werkzeuge der Qualitätstechnik.

EWSK

Kosten: Entwurfs-Werkselfbstkosten

EZ

1) (Ez) Abk.: Erzeugnis

2) Abk.: Elektronische Zündung

EZRS

Abk.: Erzeugnisrohstoffe

Stoffe (Rohmaterialien) und Teile mit Bosch-Sachnummer, die in RB-Erzeugnisse einfließen (im Werk verbaut werden), jedoch keine BVE-Stoffe.

F

FA

Abk.: ↑Funktionenanalyse

Fähiger Prozess

SPC: „Ein fähiger Prozess ist ein Prozess, der die vorgegebene ↑Qualitätsforderung uneingeschränkt erfüllt.“ QS-Information 3/91

Prozessfähigkeit: „Qualitätsfähigkeit eines Prozesses“. (DIN 55350-11)

Fähigkeitsuntersuchungen

- ⇒ Messgerätefähigkeitsuntersuchung
- Maschinenfähigkeitsuntersuchung
- Prozessfähigkeitsuntersuchung

FB

- 1) Abk.: Fremdbezug (e: purchase, external sourcing)
- 2) RB: Abk.: Fertigungsbereich

FD

Abk.: Fertigungsdatum (e: date of manufacture)

FEA

RB: Fertigungsabteilung

Fehler

1) (e: nonconformity) (Unvollkommenheit) Nichterfüllung einer Forderung.

Anm. 1: Wenn der Merkmalswert eines quantitativen Merkmals außerhalb des Toleranzbereichs liegt, so ist die Entscheidung über die Verwendbarkeit auch abhängig von dem Betrag des Grenzwertabstands (ob die Toleranzgrenzen erheblich überschritten werden). Die Verwendbarkeit ist durch den Fehler nicht notwendigerweise beeinträchtigt.

Anm. 2: *Rechtlich*: Vom Fehler ist der Mangel (e: defect) zu unterscheiden, der stets eine Beeinträchtigung der Verwendbarkeit bedeutet. Einen Mangel weist nach § 459 BGB eine Sache auf, wenn sie „mit Fehlern behaftet ist, die den Wert oder die Tauglichkeit zu dem gewöhnlichen oder dem nach dem Vertrage vorausgesetzten Gebrauch aufheben oder mindern“. „Nicht in Betracht“ kommt als Begründung für einen Mangel ein Fehler, der nur eine „unerhebliche Minderung des Werts der Taug-

lichkeit“ zur Folge hat. Ein gewährleistungsrechtlich besonderer Mangel ist das Fehlen einer „zugesicherten Eigenschaft“ (↑BGB §459, Abs. 2).

Anm. 3: In der Instandhaltung wird ein spezieller Fehler „Schaden“ genannt. Der Schaden als Grundbegriff der Sicherheitstechnik ist ein „Nachteil durch die Verletzung von Rechtsgütern aufgrund eines technischen Vorgangs oder Zustandes“.

Anm. 4: Im Bereich „Zuverlässigkeitsbegriffe (im Hinblick auf komplexe Software und Hardware)“ werden unterschieden: (1) (e: fault) Unzulässige Eigenschaft, die das Versagen einer Ausführungseinheit bewirken kann. (2) (e: defect) Unzulässige Abweichung eines Merkmals. (3) Nichterfüllung vorgegebener Forderungen durch einen Merkmalswert. (4) (e: error) Abweichung zwischen einem berechneten Wert (oder Bedingung) und dem wahren, spezifizierten oder theoretisch richtigen Wert (oder Bedingung). (5) (e: mistake) Menschliche Handlung, die ein unerwünschtes Ereignis zur Folge haben kann. Im deutschen Sprachgebrauch hat der Begriff „Fehler“ mehrere Bedeutungen. Bestimmte Fehlerarten können durch die entsprechenden englischen Begriffe gekennzeichnet werden. Fehler (e: fault) ist im Sinne von Fehlerquelle, Fehlerursache zu interpretieren. Unter Fehler ist damit z.B. inadäquate Spezifikation, algorithmische Unzulänglichkeit, fehlerhafter Entwurf oder Auswirkung eines Hardware-Ausfalls aufgrund von Alterungs- oder Umwelteinfluss zu verstehen. nach DIN 55350 Teil 11

⇒ Ausfälle

2) (e: bug), d. wörtl.: Käfer, Wanze

Als „bug“ [engl.] bezeichneten Ingenieure seit dem 19. Jhdt. Konstruktionsfehler, heute insbesondere für Softwarefehler; mit bes. Bedeutung beim sog. Debugging (Fehlerbeseitigung).

Fehler 1. Art

Statistik: (α -Fehler) Die Hypothese wird verworfen, obwohl sie richtig ist.

Fehler 2. Art

Statistik: Die Hypothese wird angenommen, obwohl sie falsch ist.

Fehler-Möglichkeits- und Einfluss-Analyse (FMEA)

Fehler-Möglichkeits- und Einfluss-Analyse (FMEA)

⇒ FMEA

Fehlerauswirkung

FMEA: Auswirkung der Fehlerart auf das System (aus Sicht des Kunden). Die Beschreibung der Fehlerauswirkung kann über eine Auswirkungskette (Kausalkette) vom Detail (z.B. Sensor) zum System (z.B. Kraftfahrzeug) erfolgen.

Fehlerbaumanalyse

(e: fault tree analysis (FTA))

I. „Bei der Fehlerbaumanalyse gibt man das unerwünschte Ereignis vor und sucht nach allen Ursachen, die zu diesem Ereignis führen.“ DIN 25424

II. „Analytisches Verfahren, um Kombinationen von Komponentenausfällen zu finden, die zu einem Systemversagen führen und um diese bezüglich der Auftretenswahrscheinlichkeit zu bewerten.“ QSP 0303

Fehlerbesprechungen

(e: defect discussion meeting) Gegenstand der (regelmäßig durchzuführenden) Fehlerbesprechungen sind Fehler an Teilen und Erzeugnissen der laufenden Fertigung, Kundenbeanstandungen, Prüfausnahmen, techn. Beanstandungen, Schwachstellen, u.s.w. Bei schwierigen Neuanläufen mit ständig neuen Erkenntnissen und Erfahrungen empfehlen sich täglich stattfindende Kurz-Fehlerbesprechungen direkt vor Ort (Band, Maschine, Anlage) anhand von aktuellen Fehlermustern.

Fehlerentdeckung

FMEA: (e: failure detection) Erkennen einer Fehlerart oder Fehlerursache (mittels einer Prüfmaßnahme).

Anm. 1: Bei der Konstruktions-FMEA werden Entdeckungsmöglichkeiten bis zur Erzeugnis-Freigabe betrachtet.

Anm. 2: Bei der Prozess-FMEA werden Entdeckungsmöglichkeiten bis zur Übergabe an den Kunden betrachtet.

Anm. 3: Es werden nur die bereits durchgeführten/eingeführten Prüfmaßnahmen berücksichtigt. Diese sind im Erprobungsblatt bzw. im Prüf- und Arbeitsplan festgelegt.

Fehlererfassung

Eine wichtige Grundlage für Schwachstellenanalysen sind die nach Fehlerarten gruppierten Fehleranteile.

Fehlerfortpflanzungsgesetz

Das Gaußsche Fehlerfortpflanzungsgesetz beschreibt, wie sich die Messfehler mehrerer unabhängiger Messgrößen x_i auf eine Zielgröße z auswirken, die entsprechend eines funktionalen Zusammenhangs

$z = f(x_1, x_2, \dots, x_k)$ berechnet wird:

$$s_z^2 = \left(\frac{\partial z}{\partial x_1} \right)^2 \cdot s_1^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial x_2} \right)^2 \cdot s_2^2 + \dots + \left(\frac{\partial z}{\partial x_k} \right)^2 \cdot s_k^2$$

z ist also eine i.a. nur indirekt messbare Größe. Die Genauigkeit, mit der z angegeben werden kann, hängt von der Genauigkeit der Messgrößen x_i ab. Im allgemeinen wird für jedes x_i jeweils der Mittelwert \bar{x}_i und die Standardabweichung s_i einer Folge von Wiederholungsmessungen angegeben.

• Beispiel 1:

Die Fläche $F(a, b) = a \cdot b$ eines Rechtecks wird bestimmt, indem man die Seitenlängen a und b jeweils mehrfach misst und die Mittelwerte miteinander multipliziert. Das mittlere Messergebnis für F ist

$$\bar{F} = \bar{a} \cdot \bar{b}.$$

Die Standardabweichung von F ist

$$s_F = \sqrt{\bar{b}^2 \cdot s_a^2 + \bar{a}^2 \cdot s_b^2}.$$

• Beispiel 2:

Das Fehlerfortpflanzungsgesetz bekommt eine sehr einfache Darstellung, wenn die Funktion f , welche die Verknüpfung der unabhängigen Messgrößen x_i beschreibt, eine Summe ist.

Die partiellen Ableitungen sind dann alle gleich eins und es ergibt sich:

$$s_z^2 = s_1^2 + s_2^2 + \dots + s_k^2.$$

Fehlerkosten

Entsprechend gilt für die Varianzen der zugehörigen Grundgesamtheiten:

$$\sigma_z^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_k^2.$$

Die Varianz einer indirekten Messgröße, die durch Addition von unabhängigen Einzelmessgrößen bestimmt wird, ist also gleich der Summe der Varianzen der Einzelmessgrößen. Diesen Sachverhalt macht man sich im Rahmen der Statistischen Tolerierung zunutze.

• Beispiel 3:

Einen ähnlich einfachen Anwendungsfall wie Nr. 2 findet man im Zusammenhang mit der Eingriffsgrenzenberechnung im Rahmen der Statistischen Prozessregelung (SPC). Für

$$z = \bar{x} = \frac{1}{n} \cdot (x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$

sind alle partiellen Ableitungen

$$\frac{\partial z}{\partial x_i} = \frac{1}{n}.$$

Falls

$$\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2,$$

so folgt daraus

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}.$$

Dies bedeutet, die Standardabweichung des Mittelwerts von n Einzelwerten ist um den Faktor

$$\frac{1}{\sqrt{n}}$$

kleiner als die Standardabweichung der Einzelwerte.

Literatur: [1] *Kreyszig: Statistische Methoden und ihre Anwendungen*, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1988.

Fehlerkosten

(e: defect costs) Fehlerkosten (Nichtkonformitätskosten) sind Kosten, die durch Nichterfüllung vorgegebener (spezifizierter) Qualitätsforderungen entstehen. Es wird zwischen internen Fehlerkosten (Ausschuss, Nacharbeit) und externen Fehlerkosten (Gewährleistung, Garantie, Kulanz) unterschieden (s. QSP0504).

⇒ Kosten, qualitätsbezogene

Fehlertoleranz

Zuverlässigkeit: „Fähigkeit eines Systems, auch mit einer begrenzten Zahl fehlerhafter Subsysteme seine spezifizierte Funktion zu erfüllen.

Anm. 1: Fehlertoleranz kann nur durch Anwendung nützlicher Redundanz erzielt werden. Nichtredundante Systeme erreichen ihre Zuverlässigkeit nur durch Vermeiden von Fehlern (Perfektion).

Anm. 2: Abgestufte Fehlertoleranz liegt vor, wenn Fehler nicht zum totalen Systemversagen führen können, sondern der Betrieb mit Teilfunktionen aufrechterhalten wird (e: graceful degradation).“ QSP 0303 (aus NTG 3004)

Fehlerursache

FMEA: Ursache, die zu einer Fehlerart führt.

Anm. 1: Wird meist als potentielle (Fehler) Ursache bezeichnet.

Anm. 2: Bei der Konstruktions-FMEA werden auch prozessbedingte Fehlerursachen hinsichtlich der Möglichkeit der konstruktiven Beeinflussung betrachtet.

Fehlervermeidung (FV)

FMEA: Strategie, durch eine Maßnahme die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Fehlerursache zu verringern oder deren Fehlerauswirkung zu begrenzen.

Anm. 1: Fehlervermeidende Maßnahmen werden hinsichtlich des Istzustands betrachtet.

Anm. 2: SPC ist eine fehlervermeidende Maßnahme bei der Prozess-FMEA.

Anm. 3: Wirkungsorientierte Maßnahmen wie automatische Fehlerentdeckung (Eigen diagnose) und Redundanz nehmen eine Sonderstellung ein, da sie die Fehlerursache

Feigenbaum, Armand V.

zwar nicht verhindern, aber die Fehlerauswirkung begrenzen.

⇒ Leitsätze zur Qualität (Nr. 8)

Feigenbaum, Armand V.

Gestalter des Begriffs „integrierte Qualitätssicherung“ (↑TQC) im Jahr 1961, der dann von ↑Ishikawa zu ↑CWQC ausgebaut wurde.

Literatur: [1] Feigenbaum, A. V.: Total Quality Control. McGraw-Hill, 3. Aufl., 1983.

Feldausfälle

Gewährleistungsfälle, die sich auf die Nutzungsphase beim Endkunden (im UBK ab Handelsorganisation des Kunden oder ab RB-Handelsorganisation) beziehen, werden als „Feldausfälle“ bezeichnet. QSP0801

⇒ Ausfälle

Fertigungsanalyse

⇒ Workshop

FIFO

Abk. e: First in - First out (d: sinngemäß: was zuerst hineingeht muss zuerst herausgenommen werden)

First-Pass-Yield (FPY)

Die Ausbeute “Yield” ist ein Maß für den relativen Anteil fehlerfreier Erzeugnisse an der Gesamtproduktion.

First-Pass-Yield bezeichnet die Ausbeute, die sich ohne Prüfung und Korrektur während des Fertigungsprozesses ergibt. Sie ist also im weitesten Sinn ein Maß für die Prozesssicherheit oder die Fertigungsqualität

Literatur: W. Schott: Design for Quality,
Was Six-Sigma wirklich bedeutet, SAQ
ASPQ Qualität 7+8/96, S. 36-41

Flussdiagramm

(Ablaufplan) (e: flow chart)

Flussdiagramme stellen Schrittfolgen graphisch dar. Von einem Startpunkt ausgehend werden die Handlungsanweisungen - durch Symbole beschrieben - anschaulich strukturiert dargestellt.

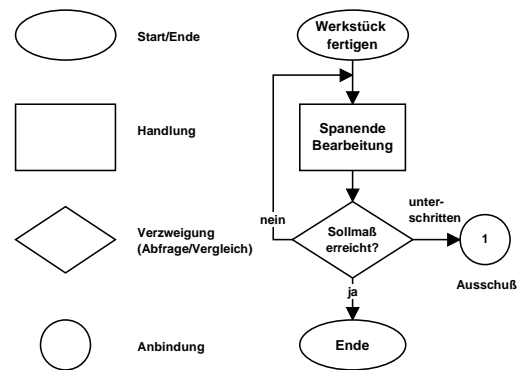


Bild: Beispiel eines Flussdiagramms

FMB

Abk.: Fertigungsmusterbau

FMEA

Abk. e: Failure Mode and Effects Analysis,
d: Fehler-Möglichkeits- und Einfluss-Analyse

Die Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse (FMEA) ist eine analytische Methode, um potentielle Schwachstellen zu finden und ihre Bedeutung zu erkennen. Eine systematische Optimierung führt zur Risiko- und Fehlerkostenminderung und zu verbesserter Zuverlässigkeit. Die FMEA wird bei Systemen, Produkten und Prozessen angewendet. Bei der Ersterstellung stützt sich die FMEA auf theoretische Kenntnisse und auf vorhandene Erfahrungen. Die FMEA ist laufend zu aktualisieren, nicht nur hinsichtlich eingeführter Verbesserungsmaßnahmen, sondern auch aufgrund der Erkenntnisse aus Versuchen u.s.w. und der Information aus dem Feld. Auf die FMEA kann bei ähnlichen Neuentwicklungen zurückgegriffen werden.


 BOSCH QUALITÄTSSICHERUNG		KONSTRUKTIONS - F M E A				DOKUMENT		
ERZUGNIS SKIZZE						SEITE: ZUS. FOLGENR. DATUM		
NR.	BESCHREIBUNG PROJEKT	PLANUNG	FEHLER: ART	FEHLER: FOLGE	FEHLER: URSACHE	FEHLER: VERBESSERUNG	FEHLER: ENTDECKUNG	R. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479

Bild: FMEA-Formblatt

Prozess-FMEA Die Prozess-FMEA untersucht die zeichnungsgerechte Prozessplanung und -ausführung der Merkmale von Erzeugnissen/Komponenten.

Konstruktions-FMEA Die Konstruktions-FMEA untersucht die pflichtenheftgerechte Gestaltung und Auslegung der Erzeugnisse/Komponenten zur Vermeidung von Entwicklungsfehlern und konstruktiv beeinflussbaren Prozessfehlern.

Anm. 1: Besonders erforderliche Unterlagen sind das Pflichtenheft, Zeichnungen und Stücklisten.

Anm. 2: Zur Vereinfachung ist eine Zusammenfassung von mehreren Positionen der Stückliste zu Funktionsgruppen empfehlenswert.

Anm. 3: Begründet als unwichtig eingestufte Positionen werden nicht untersucht (Dokumentation auf dem Deckblatt).

Schnittstellen-FMEA Die Schnittstellen-FMEA untersucht das funktionsgerechte Zusammenwirken der Ein- und Ausgabefunktionen an der betrachteten Schnittstelle zwischen Systemkomponenten und dem Erzeugnis des Kunden. Die Komponenten werden als „Black-Box-Einheiten“ betrachtet.

System-FMEA Die System-FMEA untersucht auf der Grundlage des System-Pflichtenheftes (oder vergleichbarer Unterlagen) das funktionsgerechte Zusammenwirken der Systemkomponenten und ihrer Verbindungen zur Vermeidung von Fehlern beim System-Entwurf bezüglich Risiken nach Auslieferung.

Anm. 1: Für Systeme, die sich aus mehreren Einzelkomponenten zusammensetzen, wird eine System-FMEA durchgeführt.

Anm. 2: Bei der Erstellung der System-FMEA gilt die Annahme, dass Konstruktion und Prozess nach dem Stand der Technik ordnungsgemäß ausgeführt werden.

Anm. 3: Wenn nur die Schnittstellen zum Erzeugnis des Kunden betrachtet werden, kann diese System-FMEA zusammen mit dem Kunden durchgeführt werden.

Anm. 4: Als Grundlage soll das System-Pflichtenheft dienen.

Anm. 5: Zur Darstellung der Zusammenhänge ist ein Blockschaltbild mit aus-

föhrlicher Funktionsbeschreibung erforderlich.

Anm. 6: Für Fehlerursache, -vermeidung und -entdeckung sind zwei Betrachtungen durchzuführen: a) Auslegungsfehler (Analyse der Hauptfunktionen der Komponenten und ihr Zusammenwirken im System). b) Feldfehler (statistische Ausfälle entsprechend MIL-Handbuch, 0-km-Statistik, Feldstatistik, u.ä.).

Literatur: ZQF: „Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse, FMEA“ Schriftenreihe QS, Heft Nr. 14

⇒ IQ-FMEA • APP

FMVSS

Abk. e: Federal Motor Vehicle Safety Standard (USA), (sinngemäß: Kfz-Sicherheitsstandard)

Form- und Lagetoleranzen

⇒ Toleranzen, Form- und Lage-

FQS

"Die Forschungsgemeinschaft Qualität e.V. (FQS) ist eine deutsche Forschungsvereinigung, die 1989 auf Initiative der DGQ gegründet wurde. Sie ist vor allem Ansprechpartner kleiner und mittelständisch geprägter Unternehmen. Die FQS unterstützt Produktionsbetriebe, Dienstleister und Institutionen bei der Durchführung und Finanzierung von F&E-Projekten. Ziel ist eine konsequente und rasche Umsetzung der Forschungsergebnisse (auf dem Gebiet des Qualitätsmanagements) in die wirtschaftliche Praxis."

FQS, Frankfurt/M.

Fristenprüfung

(RB interne Bezeichnung) (e: skip lot inspection) Fristenprüfungen sind Wareneingangsprüfungen die in bestimmten Abständen („Fristen“) durchzuführen sind (besser verständlich wäre die Bezeichnung „Intervallprüfung“).

⇒ Skip-Lot-Verfahren

FTA

Abk. e: Fault Tree Analysis, d: ↑Fehlerbaumanalyse

Funktionenanalyse (FA)

Funktionenanalyse (FA)

(e: function analysis)

Literatur: [1] *Akiyama, Kaneo*: Funktionenanalyse - Der Schlüssel zu erfolgreichen Produkten und Dienstleistungen. Verlag moderne industrie, 1994 (orig. jap., 1989).

FV

Abk.: Fertigungsvorschrift

FVA

RB: Abk.: Fertigungsausführung (Fertigungsvorbereitung und -ausführung) (e: production engineering and manufacturing department)
⇒ FEA

FVB

RB: (e: MFE) Abk.: Fertigungsvorbereitung
(e: production engineering department)

G

GA

Abk.: Garantieart(en)
⇒ ISKB

Garantie

(e: Guarantee) "Garantie ist das selbständige Versprechen des Herstellers (RB) gegenüber dem jeweiligen Besitzer des Erzeugnisses, im Gegensatz zur Gewährleistung also nicht nur gegenüber dem unmittelbaren Vertragspartner, für Fehler einzustehen. Der Umfang der Garantie wird vom Hersteller selbst bestimmt. Der Besitzer, nicht nur der Vertragspartner des Herstellers, hat damit auch einen direkten Anspruch gegenüber dem Hersteller." (nach QSP0801)

⇒ Gewährleistung • BGB §459 • Ausfälle

Garantiemeldung (GM) Die Garantiefälle werden (in einer Datenbank) gesammelt und regelmäßig ausgewertet. Anm. 1: Die Auswertungsmöglichkeiten stehen der technischen und der kaufmännischen Seite zur Verfügung.

Anm. 2: Die Erfassung von Erstausrüster-Garantieware erfolgt mit Hilfe des Formulars „Gewährleistungs-Meldung“.

⇒ Datenbanken

GATEK

Abk.: Gewährleistungsabwicklung-Technisch-Kaufmännisch
Datenbank zur Garantiedatenbearbeitung

Gaußsche Glockenkurve

⇒ Normalverteilung

GB

RB: Abk.: Geschäftsbereich (e: division)

GB/QSG

RB: Abk.: (Abteilung) Qualitätssicherung im Geschäftsbereich

⇒ QSG

Gebrauchstauglichkeit

(e: fitness for use) „Eignung eines Gutes für seinen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck, die auf objektiv und nicht objektiv feststellbaren Gebrauchseigenschaften beruht, und deren Beurteilung sich aus individuellen Bedürfnissen ableitet (aus DIN 66050/08.80).

Anm.: Die Zuordnung des Begriffs Gebrauchstauglichkeit zum Qualitätsbegriff ergibt sich aus der Beziehung der Gebrauchseigenschaften zur Beschaffenheit der Einheit.“ DIN 55350 Teil 11

Gefahr

„Gefahr ist eine Sachlage, bei der das ↑ Risiko größer als das Grenzzisiko ist.“ DIN VDE 31000 Teil 2

Geplantes Vorgehen

Geplantes Vorgehen führt zum systematischen, effizienten Problemlösen. Bei weitgesteckten Zielen ist es zweckmäßig, Teilziele festzulegen. Der Planungsprozess kann in die 4 Phasen „Planen, Ausführen, Prüfen, Umsetzen“ gegliedert werden. Diese Planungsphasen können in immer wiederkehrender Weise durchlaufen werden. In der Literatur ist diese Methode unter der Bezeichnung „Plan-Do-Check-Act“ (PDCA) bekannt.

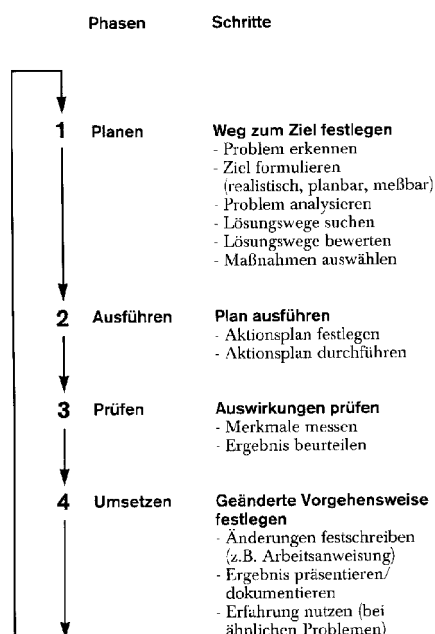


Bild: Geplantes Vorgehen mit 4 Phasen

Geschäftsprozessgestaltung

Eingeführter Begriff (bei RB) für eine Vorgehensweise, bei der in Anlehnung an die Prinzipien von ↑TQM und den Grundsätzen von Business ↑Reengineering (z.B. wie bei Hammer/Champy beschrieben) vorgegangen wird.

Gewährleistung

(e: Warranty) Gewährleistung ist die gesetzliche Pflicht (die vertraglich in gewissen Grenzen geregelt, beschränkt oder ausgeschlossen werden kann) des Lieferanten gegenüber seinem unmittelbaren Kunden, für die Fehlerfreiheit des Erzeugnisses einzustehen; nach dem deutschen Bürgerlichen Gesetzbuch ist die Gewährleistungsfrist 6 Monate und umfasst Wandelung oder Minderung oder Schadensersatz wegen Nichterfüllung von besonders zugesicherten Eigenschaften.

(nach QSP0801)

GLS

Besprechung: Abk.: Geschäftsleitungs-Sitzung (e: divisional management meeting)

GLS-Q

Abk.: Geschäftsleitungs-Sitzung-Qualität (e: divisional management meeting on quality) GLS-Q finden im Geschäftsbereich, im Produktbereich bzw. in den Werken einmal jährlich statt. Themen sind: Schwerpunkte des Qualitätsmanagements, wichtige Qualitätsmerkmale, bereichsspezifische Themen und die ↑Qualitätspolitik.

Grenzmuster

⇒ Annahmestichprobenprüfung

Gruppenarbeit

(Teamarbeit) Gruppenarbeit wird definiert als die Zusammenarbeit mehrerer Menschen unter einer gemeinsamen Zielsetzung.

Gruppen- oder Teamarbeit gewinnt zunehmend an Bedeutung. Schon beim Übergang zur industriellen Produktion Ende des 19. Jahrhunderts - der ersten industriellen Revolution - wurde erkannt, dass mit einer systematischen Zerlegung von Arbeitsvorgängen die Kosten für einzelne Produkte bei Massenfertigung entscheidend gesenkt werden können. Parallel zur Arbeitsteilung und zur Spezialisierung der Mitarbeiter stieg der

Organisationsaufwand, der für die Aufgabenerfüllung notwendig ist. Um komplexe Systeme einfacher zu beherrschen, kann die 'Selbstorganisation' kleinerer Einheiten gefördert werden. Dabei spielt Gruppenarbeit eine wichtige Rolle.

Vor einigen Jahren, als das Thema Gruppenarbeit in aller Munde war, wurde besonders der Aspekt „Humanisierung der Arbeitswelt“ herausgestellt. Im Vordergrund stand das Beseitigen der Isolation von Mitarbeitern und die Abkehr vom Spezialistentum, damit verbunden die stärkere Identifikation mit der Arbeit. Heute werden weitere Vorteile erkannt, die kaum mit einer anderen Vorgehensweise erreicht werden können:

- Fördern informeller Kontakte
- schnellere Konsensbildung; auch über Hierarchieebenen hinweg
- Direktkontakte helfen Missverständnisse zu vermeiden
- bessere Entscheidungen aufgrund einer breiteren Wissensbasis
- Unterstützen der persönlichen Weiterentwicklung
- flexibles Bearbeiten von Aufgaben
- verbesserte Identifikation mit den Aufgaben

Durch zielgerichtetes Lenken der Kommunikation in der Gruppe kann den Prozess der Gruppenarbeit unterstützt werden. Diese Aufgabe kann ein 'Moderator' übernehmen, der sich während der Gruppenarbeit bzgl. des behandelten Themas neutral verhält. Der Moderator kann die Gruppe von organisatorischen Aufgaben entlasten und möglicherweise Konflikte zwischen Gruppenmitgliedern verhindern.

In vielen Bereichen wurden in den letzten Jahren Verfahren und Methoden eingeführt, die den Aspekt der Gruppenarbeit berücksichtigen. Besonders zu erwähnen sind hier ↑Lernstatt, ↑CIP und ↑Brainstorming. Weitere auf der Gruppenarbeit basierende Methoden sind ↑FMEA, ↑QB, ↑QFD, ↑TOPS und ↑Wertanalyse.

⇒ TOP • Affinitätsdiagramm • Gruppentechnik, nominale

Gruppentechnik, nominale

Gruppentechnik, nominale

Nominale Gruppentechnik (NGT) ist eine im Rahmen der Gruppenarbeit angewendete Methode, die dazu dient, jedes Gruppenmitglied gleichberechtigt an der Auswahl von zur Diskussion stehenden Themen zu beteiligen. Damit soll die Bevorzugung einzelner Themen aufgrund des Vorschlags besonders extrovertierter, rhetorisch gewandter oder hierarchisch übergeordneter Teammitglieder vermieden werden.

Die Themenvorschläge werden dazu einzeln auf Kärtchen aufgeschrieben, und diese werden an eine Pinnwand geheftet. Die Themen werden anschließend durch jedes einzelne Teammitglied bewertet. Die Bewertung erfolgt zweckmäßigerweise durch „Vergabe von Klebepunkten“, d.h., die Teammitglieder kleben entsprechend ihrer persönlichen Themenpräferenz Bewertungspunkte auf oder neben die Kärtchen.

Anhand der Punktezahlen lassen sich die Themen anschließend ordnen (↑Paretoanalyse).

⇒ Affinitätsdiagramm • Gruppenarbeit

Gut/Schlecht-Vergleich

Mit dem Gut/Schlecht-Vergleich können signifikante Unterschiede zwischen verschiedenen Baugruppen oder Systemzuständen ermittelt werden. Eingesetzt werden können die Techniken „Komponententausch“ und „Paarweiser Vergleich“. Beim Komponententausch wird durch Modultausch der Fehler eingegrenzt. Beim „Paarweisen Vergleich“ werden signifikante Unterschiede zwischen guten und schlechten Einheiten gesucht (ohne Modultausch).

H

Hammurapi, Kodex

Mit dem Namen Hammurapi (König von Babylonien, 1728-1686 v. Chr.) wird eine umfangreiche Sammlung überlieferter Rechtssätze in Verbindung gebracht. Unter anderem wird in diesen einem Architekten eines Hauses die Todesstrafe angedroht, wenn ein von ihm nicht sachgerecht errichtetes Haus einstürzt und den Tod von Menschen verursacht.

⇒ BGB • Produkthaftung

Herstellerzertifikat

Qualitätsprüfzertifikat anhand eines nicht auftragsbezogen ermittelten Prüfergebnisses (ausgestellt vom Hersteller-Prüfbeauftragten). nach DIN 55350 Teil 18

⇒ BVE 14894

Herstellerprüfzertifikat

Qualitätsprüfzertifikat anhand eines auftragsbezogenen Prüfergebnisses (ausgestellt vom Hersteller-Prüfbeauftragten). nach DIN 55350 Teil 18

⇒ BVE 14894

Histogramm

Das Histogramm stellt aus einer Grundgesamtheit stammende und gruppierte Daten durch aneinandergereihte Rechtecke anschaulich dar. Die Rechteckflächen sind proportional zu den relativen Häufigkeiten der auf die jeweiligen Klassen entfallenden Daten. Werden die absoluten Häufigkeiten aufgetragen, so wird dies als Häufigkeits-schaubild bezeichnet.

Ist die Anzahl der Messwerte größer als etwa 25, so können die Messwerte gruppiert werden. Dazu muss eine angemessene Aufteilung auf Klassen vorgenommen werden. Die Klassenzahl k kann nach folgender Faustformel oder anhand einer Tabelle festgelegt werden:

für $25 \leq n \leq 100$ ist $k = \sqrt{n}$

für $n > 100$ ist $k = 5 * \log(n)$

Tabelle für die Klassenzahl k bei gegebenem n :

n	k	n	k
>25	5	>75	9
>30	6	>100	10
>45	7	>250	12
>60	8	>1000	15

Die Klassenbreite w (Klassenweite) ist der Abstand zweier benachbarter Klassengrenzen. Im allgemeinen ist für alle Klassen eine gleiche Klassenbreite anzustreben. Es muss beachtet werden, dass die Klassenbreite größer als die Messunsicherheit gewählt wird.

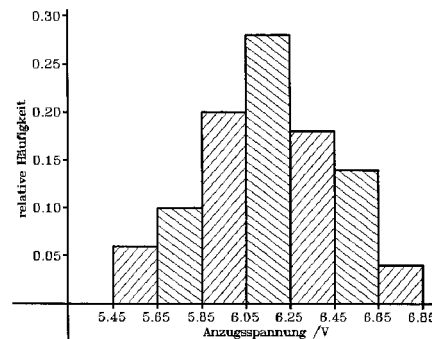


Bild: Beispielhistogramm

⇒ Darstellung, grafische

Literatur: ZQF: Statistische Verfahren, Formeln und Tabellen. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 4, ZQF. • ZQF: Elementare Werkzeuge der Qualitätstechnik.

Hoshin-Planning

[engl.] Hoshin-Planning (jap.: hoshin kanri) oder „policy deployment“ (Zielentfaltung) ist eine kommunikative Führungsmethode, die sich als Bestandteil und eine der tragenden Säulen von Total Quality Management (↑TQM) versteht.

Sein wesentliches Charakteristikum ist die starke Konzentration auf langfristige, strategische Unternehmensziele (Visionen) und die Mittel zur Erreichung dieser Ziele.

Die zur Erreichung der Unternehmensziele notwendigen Aktivitäten werden - auf höchster Hierarchieebene beginnend - in einem top-down-Verfahren (von oben nach unten) „heruntergebrochen“ zu spezifischen Teilzielen für die einzelnen Funktionsberei-

Hüllbedingung

che bis hin zu Einzelaufgaben für jeden Mitarbeiter.

Weitere wesentliche Elemente und Prinzipien: () Erfüllung von Kundenerwartungen hat höchste Priorität. () Konzentration auf Prozesse im weitesten Sinn und Messbarkeit der Prozessergebnisse. () Integration der Planung in die täglichen Aktivitäten. () Gute vertikale Kommunikation und interdisziplinäre Zusammenarbeit. () Geplantes Vorgehen und Selbstkontrolle des einzelnen Mitarbeiters.

Hoshin-Planning beteiligt alle Mitarbeiter an der Umsetzung der Unternehmenspolitik und erreicht dadurch eine hohe Akzeptanz über alle Hierarchieebenen hinweg.

Literatur: *King, Bob: Hoshin Planning, GOAL/QPC, 1989.* • *Akao, Yoji (Hrsg.): Hoshin Kanri, Productivity Press, Cambridge (Massachusetts), 1991.*

Hüllbedingung

(e: envelope requirement) „Einzelne Formelemente — ob es sich dabei um einen Zylinder handelt oder um Formelemente, die durch zwei parallele Ebenen begrenzt werden und die Funktion einer Passung zwischen zu paarenden Teilen haben — werden in der Zeichnung außer mit Maß und Toleranz mit dem Kennzeichen "E im Kreis" gekennzeichnet. Damit wird auf eine wechselseitige Abhängigkeit von Maß und Form hingewiesen, die bedingt, dass die geometrisch ideale Hüllfläche für das Formelement bei Maximum-Material-Maß nicht durchbrochen werden darf.“ DIN ISO 286 Teil 1

⇒ Maximum-Material-Grenze

Literatur: [1] DIN ISO 8015

[2] Trumpold, Beck, Richter: Toleranzsysteme und Toleranzdesign, Hanser-Verlag, 1997

I

ICS

Abk. e: International Classification for Standards, d: Internationale Normenklassifikation

Ab 1994 ersetzen die ICS-Nummern die Dezimalklassifikation (DK-Zahl). Die ICS ist strukturgebendes Element für Normen. Sie besteht aus drei (durch Punkte abgeteilte) Ebenen. Ebene 1 mit den Sachgebieten (z.B. „43“ Kraftfahrzeugtechnik), Ebene 2 mit den Gruppen (z.B. „43.040“ Kraftfahrzeugsysteme) und Ebene 3 mit den Untergruppen (z.B. „43.040.20“ Beleuchtungs- und Signaleinrichtungen).

ICS-Notationen können Anmerkungen zum Sachgebietsbereich (e: scope notes) und/oder Siehe-Verweise beigefügt werden.

Anm. 1: Dokumente können bis zu drei Notationen zugeordnet werden.

Anm. 2: Eventuell notwendige weitere Detaillierung kann durch eine weitere (nicht offizielle, durch Bindestrich abgeteilte) Ebene erreicht werden.

Ideenfindung, systematische

Um die Ideenfindung zu unterstützen, wurde eine Vielzahl von Methoden entwickelt. Hervorzuheben ist das von Alex Osborn (Chef einer großen amerikanischen Werbeagentur) stammende, unter der Bezeichnung Brainstorming bekannt gewordene Konzept zur systematischen Problemlösung. Weitere bekannte Verfahren sind Synektik (systematische Suche nach Analogien), Bionik (Heranziehen von Naturanalogien), Checkliste (Fragenkatalog zur Ideenmodifikation) und Attribut-Listing (systematische Änderung von Sachcharakteristika).

⇒ Brainstorming

Identifizierbarkeit

Alle Produkte werden (auf einem Typschild oder direkt) mit Identifizierungsmerkmalen versehen (je nach Platz), z.B. mit Wort- und Bildmarken, Sachnummer, Typ-Teile-Nummer, Seriennummer, Angabe zum Lieferwerk, Chargennummer oder Fertigungsdatum.

Anm. 1: Bei verpackten Produkten ist auf der äußeren Umhüllung ein Hinweis auf die Herkunft anzubringen.

Anm. 2: Auch bezogen auf (Teile von) Dokumente (zu einem abgegrenzten Sachverhalt).

Anm. 3: Auch bezüglich Software und deren Dokumentation.

⇒ Produktbeobachtungspflicht

Identitätsprüfung

Überprüfung von Teilen (mit kleinem Stichprobenumfang; im Wareneingang z.B. mit n = 3) zur Feststellung, ob die Lieferung mit der Bestellung übereinstimmt. ⇒ Annahmeprüfung

IKB

Abk.: Informationssystem Kundenbeanstandungen

Instandhaltung

(e: maintenance) Maßnahmen der Wartung, Inspektion und Instandsetzung.

Anm.: Die Wartung beinhaltet die Maßnahmen zur Bewahrung des Sollzustandes, die Inspektion die Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes und die Instandsetzung die Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Systems. nach DGQ 11-04

⇒ TPM • QM-Elemente (19)

Intranet

Die Intranet-Seiten von ZQF erlauben den Zugriff auf umfangreiche aktuelle Informationen zu qualitätsrelevanten Themen, z.B.:

- Qualitätsmanagement-Handbuch der Bosch-Gruppe (QMH)
- Qualitätssicherungspläne (QSP)
- 12 Leitsätze zur Qualität - Informationsmittel
- QS-Informationen
- Kunden-Qualitäts-Forderungen
- Auditwesen bei RB
- Vordrucke GPS
- ZQ-Bestellschein (Druckschriften)
- Methoden der Qualitätstechnik (z.B. QB, FMEA)
- Übersetzungshilfe Englisch
- Begriffe der Qualitätstechnik
- Intranet/Internet

Intranet-Adresse:

<http://www.intranet.bosch.de/zq/zqf/index.htm>

IQ-FMEA

IQ-FMEA

IQ-FMEA ist ein PC-Programm zum Erstellen von FMEA.

IQ-FMEA unterstützt neben den FMEA-Phasen Analyse und Auswertung auch die Strukturierung von Systemen.

⇒ Intranet

IRIS

RB: Integriertes rechnergestütztes Instandhaltungssystem

⇒ Instandhaltung

Ishikawa, Prof. Kaoru

„Vater der japanischen Qualitätsoffensive“. Aufbauend auf dem von ↑Feigenbaum eingeführten Begriff TQC (Total Quality Control) erweiterte er das Konzept zur unternehmensweiten Qualitätssicherung (CWQC - Company-wide Quality Control) zur verstärkten Einbeziehung der Mitarbeiter, insbesondere durch die Einführung von ↑Qualitätszirkeln (Quality Circles) auf allen Ebenen.

Leitsätze zur japanischen Qualitätsphilosophie: - Qualität ist das Erste und Wichtigste (für anhaltenden Geschäftserfolg), - Qualität muss kundenorientiert sein (nicht herstellerorientiert), - Einsatz / Anwendung sind entscheidend (nicht die technisch anspruchsvollste Lösung). Prinzipien: - mit Daten und Fakten arbeiten (nicht mit Meinungen) und - den Faktor Mensch beachten (Arbeitszufriedenheit nicht vergessen).

Ishikawa-Diagramm.

⇒ Ursache-Wirkung-Diagramm

ISIR

Abk. e: Initial Sample Inspection Report

⇒ EMPB

ISKB

Abk.: Informationssystem Kundenbeanstandungen

ISO

Abk. e: International Organization for Standardization, d: Internationale Organisation für Normung.

Sitz: Genf; ca. 90 nationale Mitgliedsnorgesellschaften und 180 Fachausschüsse.



Bild: ISO-Bildmarke

"Die ISO ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitglieds-körperschaften). Das Erarbeiten internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees (Technical committee, TC) der ISO. Die Hauptaufgabe der Technischen Komitees ist die Vorbereitung internationaler Normen." (nach VDA 6, Teil 1, Harmonisiert mit QS-9000, AVQS und EAQF)

Die Entwicklung einer Internationalen Norm erfolgt im Rahmen von 6 Projekt-Stufen (aus [1]):

Stufe (Stage)	Dokument	Abk.
0 Preliminary s.	Preliminary work item	PWI
1 Proposal s.	New work item proposal	NP
2 Preparatory s.	Working draft(s)	WD
3 Committee s.	Committee draft(s)	CD
4 Enquiry s.	Enquiry draft, i.e. Draft International Standard (ISO)	DIS
	Committee draft for vote (IEC)	CDV
5 Approval s.	Final Draft International Standard	FDIS
6 Publication s.	International Standard (IS)	ISO, IEC or ISO/IEC

Unter bestimmten Umständen (wenn z.B. ein FDIS kurzfristig nicht genügend Unterstützung findet oder das Thema sich noch weiterentwickelt) kann ein Entwurf vorläufig in Form eines anderen normativen Dokuments veröffentlicht werden, z.B. als

ISO/TR Technical Report,

ISO/ÖVS Öffentlich verfügbare Spezifikation,

ISO/TS Technische Spezifikation.

ISO Normen

Weitere Abkürzungen:

JTPC Joint Technical Programming
Committee
SC Subcommittee
WG Working group

Literatur:

- [1] ISO/IEC Directives, Part 1, Procedures for the technical work
- [2] ISO/IEC Directives, Part 2, Methodology for the development of international Standards
- [3] ISO/IEC Directives, Part 3, Rules for the structure and drafting of International Standards

ISO Normen

⇒ Normen

Iststandanalyse

Die Iststandanalyse ist ein methodischer Ansatz () zur Einschätzung des momentanen Entwicklungsstandes eines Systems () zum Aufzeigen von noch im System enthaltenen Problemen und Wissensdefiziten und () zum Herausarbeiten des richtigen Methodeneinsatzzeitpunkts.

Wesentliche Schritte der Iststandanalyse: (1) Erarbeitung eines Systemblockdiagramms, das das Zusammenwirken der Systemelemente beschreibt. (2) Systematisches Abfragen jeder Betrachtungseinheit nach einem entsprechend vorbereiteten Fragenkatalog. (3) Dokumentation von Funktionen und Schnittstellen, Schwachstellen, Problemen und offenen Fragen bzgl. der Betrachtungseinheiten. (4) Aufbereitung der Ergebnisse und Erkenntnisse in Form eines Maßnahmenkatalogs

Ergebnis der Iststandanalyse: () Funktions- und Schnittstellenliste für jede Systemkomponente, () Dokumentation der bisher mit dem System und dessen Komponenten gewonnenen Erfahrungen. () Katalog der aufgedeckten Probleme bzw. offenen Punkte zur zielgerichteten Abarbeitung. () Bewertung des momentanen Entwicklungsstands des Systems. () Auflistung der als kritisch erachteten Systemkomponenten. nach BMW: Qualitätsmethoden Leitfaden. (1994)
⇒ Geplantes Vorgehen • KT • Problem-Entscheidungsplan

J

JIS

Abk. e: Japanese Industrial Standard



Bild: JIS Bildmarke

JIT

Abk. e: Just in Time

JIT bedeutet, dass das richtige Produkt in der richtigen Menge zur richtigen Zeit in der erforderlichen Qualität am richtigen Ort ist.

Juran, Joseph M(oses)

(*24.12.1904) In den USA aufgewachsener Rumäne, Mitbegründer der Qualitätsbewegung (Berufseinstieg bei Western Electric). 1951 erscheint die 1. Auflage des „Quality Control Handbook“, ein Standardwerk für den Bereich Qualitätssicherung. 1954 erster Besuch Japans auf Einladung der Japanese Federation of Economic Organizations (Keidanren) und der Japanese Union of Scientists and Engineers (JUSE).

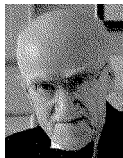


Bild: Joseph M. Juran

Literatur: [1] *Juran, J. M.: Jurans Quality Control Handbook. McGraw-Hill, 4. Aufl. 1988.*

JUSE

Abk. e: Union of Japanese Scientists & Engineers. Die JUSE wurde 1949 gegründet.



Bild: JUSE-Bildmarke

Justierung

Messtechnik: (e: adjustment) „Minimieren der systematischen Messabweichungen durch Veränderung der Messeinrichtung, soweit für die vorgesehene Anwendung erforderlich.“

Anm. 1: Mindestziel der Justierung ist demnach die Beseitigung von systematischen Messabweichungen, deren Betrag größer ist als die Fehlergrenze(n).

Anm. 2: Justierung setzt in der Regel eine ↑ Kalibrierung voraus.“ DGQ 11-04

⇒ Eichen

K

Kaizen

[jap.] KAI = Veränderung (Ersatz); ZEN = das Gute

Sinngemäß „Ersatz des Guten durch das Bessere“ (Verbesserung). Ständige, kontinuierliche Verbesserung (in kleinen Schritten) in allen Bereichen.

Basis von Kaizen sind standardisierte Abläufe, an die sich jeder hält. Die Verbesserung ist dann Aufgabe aller. Die vor- und nachgelagerten Prozessschritte müssen dazu bekannt sein („managing upstream“ bzw. „Der nächste Prozess ist der Kunde“).

⇒ CIP

Literatur: [1] *Imai, Masaaki: Kaizen - Der Schlüssel zum Erfolg der Japaner im Wettbewerb.* Wirtschaftsverlag Langen Müller/Herbig, 1992 (orig. engl. 1986).

Kalibrieren

Messtechnik: „Die Tätigkeiten, die unter vorgegebenen Bedingungen die gegenseitige Zuordnung zwischen den ausgegebenen Werten eines Messgerätes oder einer Messeinrichtung oder den von einer Maßverkörperung oder einem Referenzmaterial dargestellten Werten einerseits und den zugehörigen Werten einer durch ein Bezugsnormaal dargestellten Größe andererseits bestimmen.“

Anm. 1: Das Ergebnis einer Kalibrierung erlaubt die Schätzung der Messabweichungen des Messgerätes, der Messeinrichtung oder der Maßverkörperung oder die Zuordnung von Werten zu Teilstrichen auf beliebigen Skalen.

Anm. 2: Eine Kalibrierung kann auch andere metrologische Eigenschaften bestimmen.

Anm. 3: Das Ergebnis einer Kalibrierung kann in einem Dokument festgehalten werden, das oft „Kalibrierschein“ oder „Kalibrierbericht“ genannt wird.

Anm. 4: Vielfach wird das Ergebnis einer Kalibrierung als Korrektion oder „Kalibrierfaktor“ oder in Form einer „Kalibrierkurve“ angegeben.“

DIN ISO 10012 Teil 1

Kanban

Fertigung: [jap.] Ziehprinzip (Hol-Prinzip) Auftragserteilung direkt an die jeweils vorgeschaltete Fertigungsabteilung (ohne übergeordnete zentrale Steuerung). Damit wird der (innerbetriebliche) Materialfluss (meist mittels Bestellkarten) gesteuert. Voraussetzungen sind u.a. angepasstes Werkstattlayout und kurze Rüstzeiten.

⇒ JIT (Just in Time)

KBA

Abk.: Kraftfahrt-Bundesamt



**Kraftfahrt-
Bundesamt**

Bild: Bildmarke KBA

Sitz: Flensburg, Außenstelle: Dresden (Zertifizierung)

KD

Abk.: Kundendienst

Kd

Abk.: ↑Kunde

kFf

RB: Abk.: Kein Fehler feststellbar (e: NTF = no trouble found)

Bei den Untersuchungen von Erzeugnissen kann unter Umständen der Befund „kFf“ lauten.

Anm.: Es gibt Erzeugnisse mit einer kFf-Quote (bei ↑Feldausfällen) von über 50 %.

⇒ DFT

Komplexität

Komplexität

Auch in komplexen Situationen sollen möglichst optimale Entscheidungen getroffen und Fehler vermieden werden.

Charakteristische Merkmale eines komplexen Systems/einer komplexen Situation sind:

a) „Unübersichtlichkeit“

Die Beziehungen zwischen einzelnen Elementen sind nur unzureichend erkennbar (Art, Anzahl, Fernwirkung, Zufall, Überlagerungen) (↑Netzwerkanalyse).

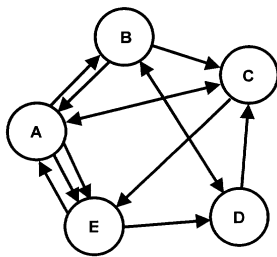


Bild: Wirkungszusammenhänge in einem komplexen System (schematisch)

b) „Unkenntnis“

Die Wirkungszusammenhänge zwischen Elementen lassen sich algorithmisch nicht mehr hinreichend beschreiben (Nicht-linearität - auch mit Grenz-/ Schwellwerten und Verzögerungs-/Totzeiten).

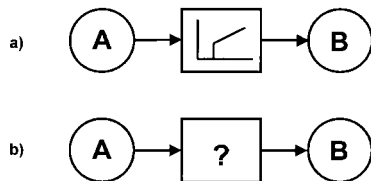


Bild: Komplizierter (a) bzw. unbekannter (b) Wirkungszusammenhang

c) „Rückkopplungen“

Rückkopplungen, sowohl positive wie auch negative, führen zu unerwartet starken (oder schwachen) Effekten (kleine Ursache - große Wirkung)

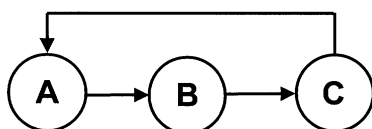


Bild: Wirkungszusammenhang mit Rückkopplung

d) „Dynamik“

Zeitlich veränderliche Beziehungsgeflechte, z.B. hervorgerufen durch:

- Technologiesprünge
- geänderte Randbedingungen/Verstärkungsfaktoren

können bei Planungen nur unzureichend berücksichtigt werden.

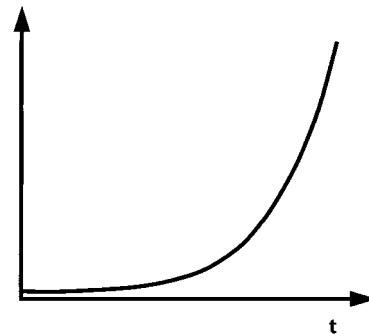


Bild: Zeitlich veränderlicher, nichtlinearer Wirkungszusammenhang (schematisch).

e) „Irrationalität“

Irrationales Handeln einzelner steigert die Komplexität, wird aber auch (z.B. in der Werbung oder bei der Mitarbeitermotivation) genutzt.

Typische Fehleinschätzungen bzw. Fehlverhalten bei komplexen Systemen sind:

a) „Denken in Kausalketten“

Nebenwirkungen werden ignoriert. Beispiel: „Sparen, koste es was es wolle“.

b) „Dynamik unterschätzen“

Bei zeitlichen Abläufen werden Daten aus der Vergangenheit meist (nur) linear approximiert (Beispiel: Kostenentwicklungen, Terminplanungen) oder der Ist-Stand - zu einem Zeitpunkt - wird als ausreichend angesehen, um eine Situation zu verstehen (Beispiel: IV-Struktur in einer Abteilung).

c) „Objektivitätsfalle“

Alle Probleme sind objektiv gegeben (haben auch eine Ursache) und können klar formuliert werden. Beispiel: Reduzierung der

Komplexität

Qualitätskosten. Entscheidungen unter Unsicherheit (auch Irrationalität) sind unzulässig.

Helfen kann hier ein angemessenes Informationsmanagement und die Erkenntnis, dass mit Unvorhersehbarem zu rechnen ist.

d) „Wert des Erfahrungswissens“

Mit Erfahrungswissen kann nicht von n auf $n+1$ geschlossen werden, da bei Komplexität die Vorhersagbarkeit prinzipiell abnimmt. Erfahrungswissen ermöglicht dann eher „intelligente Vereinfachungen“ bzw. „intuitives Handeln“.

e) „selektive Wahrnehmung“

Insbesondere zu große „Detailverliebtheit“ (meist bei bereits bekannten Teilsystemen) führt dazu, dass Zusammenhänge vernachlässigt werden. Hinsichtlich des Einsatzes von „Methoden“ sei auf das folgende Zitat hingewiesen:

„We see the world through the eyes of our instruments, for him who has only a hammer, the whole world looks like a nail.“ J. Weizenbaum

f) „Lösungseuphorie“

Problemsituationen lassen sich beherrschen, es ist nur eine Frage des Aufwands. Theoretische Problemlösungen lassen sich auch umsetzen. Wenn das Problem gelöst ist, dann tritt es nicht wieder auf (Beispiel: Speicherplatzbedarf bei Rechnern).

Strategien, um bei Komplexität angemessen zu handeln:

a) „Selbstorganisation“

Das Prinzip der Selbstorganisation hat sich in der Gesellschaft (z.B. Subsidiaritätsprinzip) und in der Industrie (z.B. unternehmerische Verantwortung) bewährt. Kennzeichnet wird die Selbstorganisation durch eigenständiges Handeln (Dezentralisierung, z.B. Profit-Center) und damit weniger Hierarchiestufen bis zur Entscheidungsfindung. Gegebenenfalls sind gezielt Kontroll- und Eingriffsmöglichkeiten zu schaffen.

b) „intelligente Vereinfachungen“

Die intelligenten Vereinfachungen („Weltbilder“, Vorurteile, ...) ermöglichen (z.B. aufgrund der Berufserfahrung) eine ausreichend gute Entscheidungsfindung in einer konkreten Situation. Neben der Akzeptanz von Irrationalität gibt es bewährte Vorgehensweisen, genannt seien hier z.B. Änderungsstops bei der Produktentwicklung, bewusste Schwerpunktbildung (↑ABC-Analyse) oder das Arbeiten mit Näherungen (Modellen). (siehe auch ↑Netzwerkanalyse)

c) „Teamarbeit“

Durch bereichsübergreifende Zusammenarbeit innerhalb eines Unternehmens und gegebenenfalls die Einbindung von Kunden / Lieferanten werden Ergebnisse optimiert. Ein möglichst heterogen zusammengesetztes Team von Beteiligten reduziert die Gefahr einer Wahrnehmungsselektion (Einbeziehen verschiedener Betrachtungsebenen und -richtungen).

d) „intuitives Handeln“

Auch beim intuitiven Handeln hilft Berufserfahrung, das erforderliche Maß an Angemessenheit zu wahren. Bei komplexen Situationen und Systemen können Intuition und Logik dann eine vergleichbare Bedeutung haben. Mittels iterativem Vorgehen wird (siehe auch ↑geplantes Vorgehen) die Gefahr des Scheiterns, die Radikallösungen (100%-Lösungen) mit sich bringen, reduziert.

e) „systemisches Denken“

Unter der Bezeichnung „systemisches Denken“ können eine Reihe von Überlegungen zusammengefasst werden. Schlagwörter aus diesem Bereich sind:

„ganzheitlicher Ansatz“ (technische, soziale, ökologische und ökonomische Betrachtungen), „integratives Denken“ (Betrachten einer Situation von einer höheren Ebene), System- und Problembestimmung und -abgrenzung, ↑Netzwerkanalyse, Analyse der Verhaltens- und Lenkungsmöglichkeiten, ...

Abschließend sollen noch eher psychologische Aspekte von Komplexität genannt werden, wie Resignation, Verleugnung und Verdrängung. Inwieweit durch einen (rationalen) Methodeneinsatz (oder Einsatz der

Komponentensuche

Datenverarbeitung) die mental nicht direkt zugängliche Komplexität bewältigt werden kann, hängt sicherlich von den jeweiligen Gegebenheiten ab.

⇒ System, Systemtheorie • Ideenfindung, systematische

Literatur: [1] *Ulrich*, Hans und Gilbert J. B. Probst: Anleitung zum ganzheitlichen Denken und Handeln. Haupt, 1988, 322 Seiten. • [2] Vester, Frederic: Unsere Welt - ein vernetztes System. dtv, 1983, 177 Seiten. • [3] Dörner, Dietrich: Die Logik des Mißlingens. • [4] Vester, Frederick: Neuland des Denkens. • [5] Geo Wissen Nr. 2: Chaos und Kreativität. Mai 1990.

Komponentensuche

Austausch einzelner Baueinheiten, um die wichtigen Einflussgrößen zu finden.

⇒ Shainin-Methode • Versuchsplanung, statistische

Konfigurationsmanagement

Das Software-Konfigurationsmanagement stellt einen Mechanismus zur Identifizierung, Lenkung und Rückverfolgung der Versionen jedes Software-Elementes dar. Das SW-Konfigurationsmanagement soll:

- die Versionen jedes Softwareelementes eindeutig identifizieren.
- die Versionen jedes Softwareelementes, die gemeinsam die spezifische Version eines kompletten Produkts bilden, identifizieren.
- den Entwicklungsstatus von Softwareprodukten während der Entwicklung bzw. nach der Lieferung und Installation identifizieren.
- das gleichzeitige Überarbeiten eines bestimmten Softwareelementes durch mehr als eine Person lenken.
- für Koordinierung der Überarbeitung von mehreren Produkten an einer oder mehreren Stellen sorgen, sofern notwendig.
- alle Aktionen und Änderungen, die aus einem Änderungsvorhaben resultieren, identifizieren und von der Auslösung bis zur Freigabe verfolgen.

⇒ Software-Qualitätssicherung

Konformität

(e: conformity) Erfüllung der Qualitätsforderung durch die Einheit. nach DGQ 11-04

Konformitätserklärung

(Schriftliche, eigenverantwortliche) Feststellung eines Anbieters, dass sein Qualitätssicherungssystem, ein Erzeugnis, ein Verfahren oder eine Dienstleistung mit einer bestimmten Norm (oder einem normativen Dokument) übereinstimmt.

Konstruktions-FMEA

⇒ FMEA

Kontrollplan (KP)

⇒ Prüfplan • PQP (Produkt-Qualitätssicherungs-Plan) • APQP

Korrelation

(e: correlation) „Allgemeine Bezeichnung für den stochastischen Zusammenhang zwischen zwei oder mehreren Zufallsgrößen.

Anm. 1: Im engeren Sinn wird mit „Korrelation“ der lineare stochastische Zusammenhang bezeichnet.“ DGQ 11-04

Korrelationsdiagramm

(e: scatter diagram) Das Korrelationsdiagramm ist eine Darstellung gepaarter Daten. Diese werden so aufgetragen, dass die Vermutung eines sachlichen Zusammenhangs zwischen den beiden Größen geprüft werden kann. Der Korrelationsgrad kann durch Berechnung eines Korrelationskoeffizienten bestimmt werden. Diese Kenngröße kann Werte zwischen -1 (stark negativ) und +1 (stark positiv) annehmen.

Anm. 1: Meist kann schon anhand des Diagramms nach dem optischen Eindruck eine Entscheidung getroffen werden, ob eine Korrelation vorliegt oder nicht.

Anm. 2: Wenn der sachliche Zusammenhang nicht gesichert ist, kann das Korrelationsdiagramm einen rein formalen Zusammenhang aufzeigen. Man spricht dann von „Scheinkorrelationen“ oder „Unsinnskorrelationen“.

Kosten, qualitätsbezogene

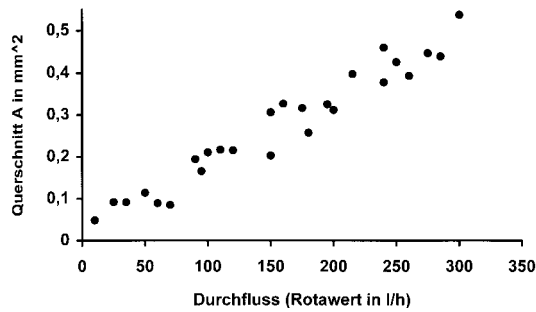


Bild: Korrelation zwischen Durchfluss und Querschnitt bei einer Düse

Kosten, qualitätsbezogene

(e: quality-related costs, quality costs) (auch Qualitätskosten).

Die qualitätsbezogenen Kosten (Q-Kosten) setzen sich aus den drei Kostenarten: Fehlerkosten, Prüfkosten und (Fehler)Verhütungskosten zusammen.

Fehlerkosten (e: failure costs) Unter Fehlerkosten (Fehlleistungsaufwand, Fehlerfolgekosten) werden bestimmte (eher willkürlich) dem Themenkomplex „Fehler und ihre Folgen“ zugeordnete Kosten erfasst. Unterschieden werden kann zwischen den internen und externen Fehlerkosten. Interne Fehlerkosten werden im Hinblick auf die Produktivität (Betriebsergebnis von der Kostenseite) betrachtet (bei RB Ausschuss und Nacharbeit).

Prüfkosten (e: appraisal costs) Prüfkosten sind strenggenommen die der Qualitätskontrolle zugeordneten Kosten. Eine klare Abgrenzung gegenüber den Fehlerkosten und (Fehler)Verhütungskosten ist oft nicht möglich. Auch die Trennung zwischen Herstellung und Prüfung wird zunehmend schwieriger. Neue Struktur der Qualitätssicherung (\uparrow SQS) und automatische Mess- und Einstelleinrichtungen seien hier genannt. Einfacher ist es, die Prüfkosten den Herstellkosten zuzuordnen.

(Fehler)Verhütungskosten (e: prevention costs) (Fehler)Verhütungskosten lassen sich ebenfalls nicht von anderen Kosten abgrenzen. Jeder Mitarbeiter hat grundsätzlich die Aufgabe, Fehler zu verhüten. Investitionen in Maschinen mit dem gleichen Ziel könnten diesem Bereich zugeordnet werden. Somit ist es fraglich, ob (Fehler)Verhütungskosten als innerbetriebliche Kenngröße definiert werden sollten.

KP

Abk.: \uparrow Kontrollplan

Kräftefeld-Analyse

(e: force field analysis) Die Kräftefeld-Analyse ist eine von dem amerikanischen Psychologen Kurt Lewin (*1890, \dagger 1947) entwickelte Methode, bei der untersucht wird, welche Aspekte bei einer persönlichen oder organisatorischen Veränderung zu berücksichtigen sind.

Dabei werden den Kräften, die eine Veränderung initiieren bzw. vorantreiben können entgegengerichtete Kräfte gegenübergestellt, die diese Veränderung blockieren oder hemmen können.

Beispiel: Abschaffung des eigenen Autos

treibende Kräfte	Rückhaltekkräfte
Kostenersparnis \rightarrow	\leftarrow Fahrtkosten bei Nutzung alternativer Transportmittel
Umweltbewusstsein \rightarrow	\leftarrow Bequemlichkeit
Parkproblem \rightarrow	\leftarrow Verlust an Flexibilität
Platzgewinn \rightarrow	\leftarrow Zeitverlust
Stressvermeidung \rightarrow	\leftarrow Imageverlust
Zeitgewinn \rightarrow	\leftarrow Transportproblem (Gepäck)
gesundh. Vorteil \rightarrow	

Von der Bedeutung (Gewichtung) und der Anzahl der Kräfte jeder Seite hängt es ab, ob die Veränderung zustande kommt oder nicht.

Die Kräftefeld-Analyse zwingt den oder die Anwender, möglichst viele Gesichtspunkte im Zusammenhang mit einer Änderung zu berücksichtigen und sich selbst oder anderen (z.B. Problemlösungsteam) Rechenschaft über die objektive und subjektive Gewichtung der beteiligten „Kräfte“ abzulegen.

\Rightarrow Ursache-Wirkung-Diagramm • KT

Kritische Teile

„Ein Teil ist kritisch, wenn - sein Ausfall schwerwiegende Folgen hat (z.B. Produkthaftung), auftretende Fehler hohe Kosten verursachen, - die Zuverlässigkeit der Hauptfunktion nur mit schwer beherrschbaren Fertigungsprozessen erreichbar ist, - es nicht oder nur bedingt prüfbar ist. Die Fertigung und Prüfung dieser Teile erfordern also besondere Aufmerksamkeit, und falls es sich um Fremdbezugteile handelt, können diese nur von einem begrenzten Kreis von Lieferanten bezogen werden.“ QSP 0301

KT

Abk.: Kepner Tregoe

Im Seminar „Bosch-Entscheidungs- und Problemlösungstechnik nach Kepner-Tregoe“ wird eine Problemlösungstechnik vermittelt, die auf der Situationsanalyse (Situationsdiagnose), Ursachenanalyse (Problem-analyse) und Entscheidungsanalyse aufbaut. Um zukünftige Probleme zu vermeiden, kann die „Analyse Potentieller Probleme (APP)“ eingesetzt werden.

KT-Situationsdiagnose: (1) Situation identifizieren. (2) Situation zergliedern. (3) Prioritäten festlegen (Bedeutung, Dringlichkeit, Tendenz). (4) Einen Lösungsprozess zuordnen.

KT-Problemanalyse: (1) Definition der Abweichung. (2) Beschreibung der Abweichung (Faktensammlung) durch W-Fragen. (3) Besonderheiten/Unterschiede (Ist / Ist nicht). (4) Veränderungen (Datum, Uhrzeit). (5) Liste möglicher Ursachen. (6) Test der möglichen Ursachen. (7) Beweis (Überprüfung).

KT-Entscheidungsanalyse: (1) Definition der Entscheidung. (2) Liste der Ziele. (3) Gruppieren der Ziele (Muss-Ziele/Wunsch-Ziele). (4) Gewichten der Wunsch-Ziele. (5) Alternativen entwickeln (Entscheidungsmöglichkeiten auflisten). (6) Vergleich der Alternativen. (7) Vorläufige Wahl. (8) Risikobetrachtung. (9) Entscheidung treffen.

KT-Analyse Potentieller Probleme: (APP) (1) Definition (des zu betrachtenden Bereichs). (2) Kritische Bereiche herausfiltern. (3) Potentielle Probleme auflisten (mit Wahrscheinlichkeit und Tragweite). (4) Denkbare Ursachen ermitteln. (5) Vorbeugende Maßnahmen einführen. (6) Denkbare Auswirkungen beschreiben. (7) Eventualmaßnahmen festlegen. (8) Auslösemechanismus für Eventualmaßnahmen festlegen. (9) Umsetzung.
⇒ FMEA

Kulanz

(e: Fair dealing; good will) "Kulanz ist die individuelle Regulierung von Fehlern, welche nach Ablauf der Gewährleistungs- oder Garantiefrist an Bosch-Ez aufgetreten sind, wenn eine rechtliche Verpflichtung zur Durchführung von Maßnahmen oder Kos-

tenübernahme seitens RB nicht mehr besteht." (nach QSP0801)

Kunde

(e: customer) (Auftraggeber, Anwender, Nutznießer, Endverbraucher)

„Der Empfänger eines Produkts, das von einem Lieferanten bereitgestellt wurde.

Anm.: Ein Kunde kann beispielsweise der Endverbraucher, ein Anwender, ein Nutznießer oder ein Auftraggeber sein.“ DIN ISO 9004 T.2

Kundendienst

(e: service) „Dienstleistung eines Lieferanten gegenüber seinem Kunden bzw. Auftraggeber mit dem Zweck, dass diesem sein Angebotsprodukt auch nach dem Gefahrübergang während der ganzen Produkt-Lebensdauer den geforderten oder erwarteten Nutzen bringt.

Anm. 1: Der Kundendienst ist demnach eine spezielle Dienstleistung.“ DGQ 11-04

Kundenorientierung

Die Kundenorientierung ist ein Prinzip, bei der alle Aktivitäten auf die Belange des Kunden hin ausgerichtet werden. Die besonderen Wertschätzung des Kunden führt dazu, dass die Verpflichtung zur Kundennähe und zur Bedürfnisbefriedigung des Kunden verinnerlicht wird.

Anm.: Sowohl beim internen wie beim externen Kunden kann von Kundenorientierung gesprochen werden.

⇒ Leitsätze zur Qualität

Kurzzeitfähigkeit

“Kurzzeit-Prozessfähigkeitsuntersuchungen (e: Initial Process Studies) sind Kurzzeituntersuchungen (die ausgeführt werden), um frühzeitig Informationen bezüglich der Leistung eines neuen oder geänderten Prozesses im Hinblick auf interne oder Kundenforderungen zu erlangen.”

⇒ SPC (2) • Ppk

L

Lastenheft

(e: External target specification; customer specification) Das Lastenheft stellt die Spezifikation der Anforderung aus Anwendersicht (aus der Sicht des Kunden) dar. Im Lastenheft werden die Funktionen, die ein Produkt erfüllen muss, beschrieben. Es ist das Bindeglied zwischen externem Kunden und RB. Das Lastenheft wird unter Verantwortung des Verkaufs, in Zusammenarbeit mit der Entwicklung oder vom Kunden erstellt. Lastenheft eines Kunden (Kundenspezifikation).

DIN 69905: "Gesamtheit der Forderungen des Auftraggebers an die Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers."

VDI/VDE 3694: "Im Lastenheft sind die Forderungen aus Anwendersicht einschließlich aller Randbedingungen zu beschreiben. Diese sollten quantifizierbar und prüfbar sein. Im Lastenheft wird definiert, WAS für eine Aufgabe und WOFÜR sie zu lösen ist."
⇒ Pflichtenheft

LCC

Abk. e: life cycle cost, d: Lebenszykluskosten

Anfang der sechziger Jahre in den USA entwickelte Sichtweise, dass nicht nur die Forschungs- und Entwicklungskosten zu betrachten sind, sondern in zunehmendem Maße auch die Folgekosten (z.B. Recyclingkosten, Entsorgungskosten).

Lean

Schlagwort: d: schlank

Lean production (LP, d: Schlanke Produktion) Vermeidung von Verschwendung (an Zeit, Kapital und Rohstoffen) und Konzentration auf wertschöpfende Tätigkeiten.

Lean Management

1. Die Idee des Lean Management geht auf ↑Deming und Miles zurück. Sie wurde in Japan von Taiichi Ohno weiterentwickelt. Grundsätze: Orientierung an den Kundenwünschen, Verfolgung von (eindeutig definierten) Zielvorgaben, abteilungsübergreifende Teamarbeit, simultane Aufgabenbearbeitung und Einbeziehung der Lieferanten.

2. Lean Management umfasst 6 wesentliche Bereiche: (1) dezentrale Unternehmensstruktur (kleine, beherrschbare, kundenorientierte Einheiten), (2) humanzentriertes Management (Einbeziehung der Mitarbeiter, „Multi-Skill“-Personalentwicklung, KAIZEN), (3) Konzentration auf Kernkompetenzen (Kooperation, Informationssammlung), (4) geschäftsprozessorientiertes Management (Gestaltungsprinzip: Rekursivität, Ganzheitlichkeit, Dezentralisierung, Autonomie, Autarkie), (5) Regionalisierung, Internationalisierung und Mobilität (erfordert Informationslogistik), (6) kundenorientiertes Qualitätsmanagement (erweiterter Qualitätsansatz im Sinne von TQM).

Literatur: [1] Bösenberg, D., u. H. Metzen: Lean Management - Vorsprung durch schlanke Konzepte. 2. Aufl., 1993. • [2] Womack, James P., u. Daniel T. Jones, Daniel Roos: Die zweite Revolution in der Autoindustrie. Campus, 1992.

Lean Organization (lean company) Als Rahmenbedingungen für eine „Lean Organization“ werden genannt: (1) Bildung von produktorientierten, überschaubaren Einheiten. (2) Selbststeuerung auf der Basis der Zielvorgaben. (3) Reduzierung der hierarchischen Stufen/Ebenen, Vergrößerung der Führungsspanne in den indirekten Bereichen. (4) Delegation von Verantwortung, Entscheidungen am „Ort des Geschehens“. (5) intensive, direkte, offene Kommunikation, bereichsübergreifende Zusammenarbeit. (6) temporäre, hierarchieübergreifende, flexible Organisationsformen (z.B. Projekte), häufige Organisationsänderungen („Zeltorganisation“).

Lebensdauer

(e: lifetime) "Die Betriebsdauer einer nichtinstandzusetzenden Einheit vom Anwendungsbeginn bis zum Zeitpunkt ihres Versagens heißt 'Lebensdauer'. Ihr Erwartungswert für eine Gesamtheit gleichartiger instandzusetzender Einheiten heißt mittlere Lebensdauer." (DGQ-Schrift 11-04)

Lebensdauerversuche

(Lebensdauertest, Lebensdaueruntersuchungen, Dauererprobungen) (e: reliability tests) Lebensdaueruntersuchungen sind empirische Verfahren, mit denen man unter Anwendung statistischer Methoden Erkenntnisse über die Zuverlässigkeit eines Produkts gewinnt.

Im Rahmen von Lebensdaueruntersuchungen werden Bauteile, Baugruppen und Erzeugnisse je nach vorgesehenem Einsatzzweck hinsichtlich ihrer \uparrow Lebensdauer untersucht.

Dazu wird eine \uparrow Stichprobe dieser Teile (auf Prüfständen) Betriebsbedingungen unterworfen, die den in der Praxis auftretenden Bedingungen möglichst gut entsprechen. Bei der „Stichprobe“ kann es sich um eine bestimmte Menge zufällig ausgewählter Teile einer realen Grundgesamtheit, z.B. einer größeren Fertigungsmenge oder eines Lieferloses handeln. Im Falle eines neuentwickelten Erzeugnisses kann sich der Begriff „Stichprobe“ jedoch auch auf einige wenige Teile beziehen. Man setzt in beiden Fällen voraus, dass die wenigen Teile der Stichprobe alle charakteristischen Eigenschaften der betrachteten Einheiten repräsentieren.

Zu den Beanspruchungen gehören z.B. mechanisch-dynamische (Schütteln, Vibration, Drehzahlwechsel, Biegung) und „klimatische“ Beanspruchungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit und -druck, Spritzwasser, Salznebel, Schmutz, Korrosion, korrosive Gase, aggressive Chemikalien), die zu typischen Ausfallursachen wie z.B. Korrosion, Materialabtrag, Bruch, Änderung von Stoffeigenschaften, Änderung von Übergangswiderständen führen können.

Ein Teil gilt als ausgefallen, sobald es vorgegebene (spezifizierte) und zu Beginn der Prüfung vorhandene Eigenschaften verliert. Der Begriff „Lebensdauer“ kann sich sowohl auf die Zeit, als auch auf eine Anzahl von Umdrehungen, Biegungen, Lastwechsel, Schaltvorgänge, Arbeitszyklen oder eine gefahrene Strecke beziehen (Lebensdauermerkmal).

Die Auswertung der im Versuch festgestellten Lebensdauern geschieht mit Hilfe statistischer Methoden. Die Verteilung der Lebensdauern lässt sich durch die zweiparametrische oder die dreiparametrische Weibullverteilung beschreiben. Durch Auftra-

gung der beobachteten Lebensdauern in einem besonderen Koordinatensystem, dem Weibullnetz, lässt sich beurteilen, ob die \uparrow Weibullverteilung im vorliegenden Fall zur Beschreibung der Ausfallwahrscheinlichkeit der untersuchten Teile geeignet ist.

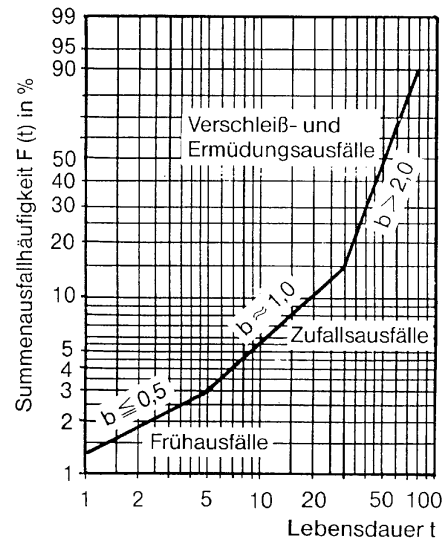


Bild: Darstellung verschiedener Ausfallarten im Lebensdauernetz (Weibull-Netz) (aus [1])

Unterliegen die Lebensdauern der untersuchten Teile einer Weibullverteilung, so lassen sich die Punkte im Weibullnetz durch eine Gerade approximieren. Anhand dieser Geraden können die Parameter b (Ausfallsteilheit) und T (charakteristische Lebensdauer) der Weibullverteilung bestimmt werden. Die Geradensteigung b charakterisiert den zugrundeliegenden Ausfallmechanismus (Frühausfall, zufallsbedingter Ausfall, alterungsbedingter Ausfall). Die charakteristische Lebensdauer T ist die Zeit, bis zu der 63,2 % der Teile ausgefallen sind. Bei der dreiparametrischen Weibullverteilung wird neben b und T ein weiterer Parameter, die ausfallfreie Zeit t_0 , berücksichtigt. Kundenforderungen beziehen sich häufig auf eine Bq-Lebensdauer, bis zu der q Prozent der Teile einer Menge ausgefallen sind.

In der Versuchspraxis sind häufig der für hinreichend verlässliche Aussagen notwendige Stichprobenumfang (Anzahl zu untersuchender Teile) und die sich bei zunehmender Zuverlässigkeit ergebenden langen Prüfzeiten problematisch. Man versucht,

Leitsätze zur Qualität

diesem Problem mit „zeitverkürzenden“ Prüfverfahren zu begegnen.

Bei der „Prüfung bis zum ersten Bruch“ (e: sudden death) wird die Gesamtstichprobe in Untergruppen unterteilt.

Die erste Untergruppe wird nur so lange geprüft, bis ein Teil dieser Gruppe ausgefallen ist. Sowohl das ausgefallene Teil, als auch die übrigen nicht ausgefallenen Teile der Untergruppe werden aus dem Versuch genommen. Sodann wird die nächste Untergruppe bis zum Ausfall eines Teils aus dieser Gruppe geprüft. Das Verfahren wird fortgesetzt, bis alle Untergruppen untersucht worden sind. Den in aufsteigender Reihenfolge geordneten Lebensdauern der ausgefallenen Teile werden unter Berücksichtigung der nicht ausgefallenen Teile mittlere Ordnungszahlen und diesen wiederum Summenhäufigkeiten zugeordnet. Nach Eintragung der erhaltenen Wertepaare in das Weibullnetz und Einzeichnen einer Ausgleichsgerade (Gerade der ersten Ausfälle) kann die Gerade der Gesamtausfallverteilung durch eine Parallelverschiebung bestimmt werden. Vorteil dieses Verfahrens ist neben der Zeitersparnis die vergleichsweise kleine notwendige Prüfstandskapazität.

Beim Laststeigerungsverfahren (e: step stress) unterwirft man die Prüflinge einer schrittweise ansteigenden Belastung in der Hoffnung, dass sich dabei der Ausfallmechanismus nicht ändert.

Neben den aus Prüfstandsversuchen gewonnenen Erkenntnissen werden Informationen aus ↑Feldausfällen innerhalb und mit Einschränkung auch nach der Garantiezeit genutzt. Man versucht, so Aufschluss über mögliche Ausfallursachen zu erhalten und Verbesserungsmaßnahmen durchzuführen, um die uneingeschränkte Funktionsfähigkeit und -sicherheit von Erzeugnissen über einen großen Zeitraum gewährleisten zu können.

⇒ Weibull-Verteilung

Literatur: [1] VDA: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. VDA Nr. 3

[2] Heft Nr. 13, Schriftenreihe QS

Leitsätze zur Qualität

(12 Leitsätze zur Qualität) (e: quality principles)

Leitsatz 1: Wir wollen zufriedene Kunden. Deshalb ist hohe Qualität unserer Erzeugnisse und unserer Dienstleistungen eines der obersten Unternehmensziele. Dies gilt auch für Leistungen, die unter unserem Namen im Handel und im Kundendienst erbracht werden.

Leitsatz 2: Den Maßstab für unsere Qualität setzt der Kunde. Das Urteil des Kunden über unsere Erzeugnisse und Dienstleistungen ist ausschlaggebend.

Leitsatz 3: Als Qualitätsziel gilt immer „Null Fehler“ oder „100 % richtig“.

Leitsatz 4: Unsere Kunden beurteilen nicht nur die Qualität unserer Erzeugnisse, sondern auch unserer Dienstleistungen. Lieferungen müssen pünktlich erfolgen.

Leitsatz 5: Anfragen, Angebote, Muster, Reklamationen usw. sind gründlich und zügig zu bearbeiten. Zugesagte Termine müssen unbedingt eingehalten werden.

Leitsatz 6: Jeder Mitarbeiter des Unternehmens trägt an seinem Platz zur Verwirklichung unserer Qualitätsziele bei. Es ist deshalb Aufgabe eines jeden Mitarbeiters, vom Auszubildenden bis zum Geschäftsführer, einwandfreie Arbeit zu leisten. Wer ein Qualitätsrisiko erkennt und dies im Rahmen seiner Befugnisse nicht abstellen kann, ist verpflichtet, seinen Vorgesetzten unverzüglich zu unterrichten.

Leitsatz 7: Jede Arbeit sollte schon von Anfang an richtig ausgeführt werden. Das verbessert nicht nur die Qualität, sondern senkt auch unsere Kosten. Qualität erhöht die Wirtschaftlichkeit.

Leitsatz 8: Nicht nur die Fehler selbst, sondern die Ursachen von Fehlern müssen beseitigt werden. Fehlervermeidung hat Vorrang vor Fehlerbeseitigung.

Leitsatz 9: Die Qualität unserer Erzeugnisse hängt auch von der Qualität der Zukaufteile ab. Fordern sie deshalb von unseren Zulieferern höchste Qualität und unterstützen Sie diese bei der Verfolgung der gemeinsamen Qualitätsziele.

Leitsatz 10: Trotz größter Sorgfalt können dennoch gelegentlich Fehler auftreten. Deshalb wurden zahlreiche erprobte Verfahren eingeführt, um Fehler rechtzeitig

Lernstatt

entdecken zu können. Diese Methoden müssen mit größter Konsequenz angewendet werden.

Leitsatz 11: Das Erreichen unserer Qualitätsziele ist eine wichtige Führungsaufgabe. Bei der Leistungsbeurteilung der Mitarbeiter erhält die Qualität der Arbeit besonderes Gewicht.

Leitsatz 12: Unsere Qualitätsrichtlinien sind bindend. Zusätzliche Forderungen unserer Kunden müssen beachtet werden.

Lernstatt

Aus den Begriffen „Lernen“ und „Werkstatt“ (also lernen in der Werkstatt) zusammengesetzter Begriff für eine bei Bosch eingeführte, bewährte Institution. In der Lernstatt treffen sich die Mitarbeiter eines Arbeitsbereichs, um Probleme aus ihrem Arbeitsgebiet zu besprechen und Informationen auszutauschen. Besonderer Vorteil dieser möglichst regelmäßig stattfindenden Treffen ist, dass in die Problemlösung das Wissen aller Mitarbeiter einfließen kann.



Bild: Lernstatt Bildmarke

⇒ Qualitätszirkel • CIP (Continuous Improvement Process)

Literatur: [1] *Lernstatt-Zentrum K3/K5: Lernstatt bei K3 und K5. K5/QSG (neu K5/CIP).*

LES

RB: Lehreneinzugssystem

Lieferant

Fremdbezug: (Lieferer) (e: supplier)

„Die Organisation, welche dem Kunden ein Produkt bereitstellt.

Anm. 1: In einer Vertragssituation kann der Lieferant „Auftragnehmer“ genannt werden.

Anm. 2: Ein Lieferant kann z.B. der Hersteller, Verteiler, Importeur, eine Montagefirma oder ein Dienstleistungsunternehmen sein.

Anm. 3: Der Lieferant kann entweder extern oder intern sein.“ DIN ISO 8402

Literatur: ZQ: Qualitätssicherungsvereinbarung, Qualitätssicherungs-Leitlinie für Lieferanten, QSL. BVE 13 757.

Lieferantenbeurteilung

(e: vendor appraisal / supplier evaluation)
Beurteilung der Qualitätsfähigkeit von Lieferanten (des QS-Systems oder der Produkte) durch den Abnehmer (vor und/oder nach der Auftragserteilung).

⇒ Leitsätze zur Qualität (Nr. 9)

LML

↑ Minimum-Material-Grenze

LQ

Abk. e: Limiting Quality

↑ AQL

Ludwig Erhard-Preis

(Ludwig Erhard, 1949-1963 dt. Wirtschaftsminister, 1963-1966 dt. Bundeskanzler) Der Ludwig-Erhard-Preis fördert die Ideen des Total Quality Managements von Unternehmen und Organisationen. Er schließt die Lücke zwischen den einzelnen Landespreisen in der Bundesrepublik und dem Europäischen Qualitätspreis (↑ European Quality Award). Der Preis wird von den Spitzenverbänden der deutschen Wirtschaft in Verein mit der ↑ DGQ sowie dem ↑ VDI getragen.

Literatur: Ludwig-Erhard-Preis, Auszeichnungen für Spitzenleistungen im Wettbewerb, DGQ/VDI Frankfurt

M

5 M

Abk.: Mensch, Maschine, Material, Methode und Mitwelt

MAE

RB: Abk.: Maschinen, Anlagen, Einrichtungen

MAG

- 1) RB: Abk.: Mitarbeitergespräch
- 2) RB: Abk.: Montage- und automatisierungsgerechte Gestaltung von Erzeugnissen

Malcom Baldrige Award

⇒ Auszeichnungen

Mangel

(e: defect) „Die Nichterfüllung einer beabsichtigten Forderung oder einer angemessenen Erwartung, und zwar für den Gebrauch einer Einheit, eingeschlossen eine die Sicherheit betreffende.“

Anm.: Die Erwartung muss unter den bestehenden Umständen angemessen sein.“ DIN ISO 8402

Maschinenfähigkeitsuntersuchung

(e: machine capability analysis) Vor dem Einsatz einer Fertigungseinrichtung in der Serienfertigung ist (bei Neukauf beim Hersteller) im Rahmen einer Maschinenfähigkeitsuntersuchung (MFU) zu prüfen, ob die Maschine in der Lage ist, nach einer erkennbaren Gesetzmäßigkeit Teile zu fertigen bzw. zu bearbeiten, deren Merkmale innerhalb der vorgegebenen Merkmalstoleranzbereiche liegen. Die Untersuchung ist im Falle des Neukaufs einer Maschine am Einsatzort beim Betreiber zu wiederholen.

Die Maschinenfähigkeitsuntersuchung ist eine Kurzzeituntersuchung, bei der maschinenbedingte Einflüsse auf den vorgesehenen Fertigungsprozess festgestellt werden sollen. Die Maschinenfähigkeit wird durch statistische Auswertung der Merkmalsverteilung von mindestens fünfzig unmittelbar nacheinander gefertigten Teilen nachgewiesen und anhand von Maschinenfähigkeitsindizes beurteilt. Die Mindestforderung für den Maschinenfähigkeitsindex C_{mk} ist $C_{mk} \geq 1,67$.

⇒ Fähigkeitsuntersuchungen • SPC

[1] ZQF: Maschinen und Prozessfähigkeit von Bearbeitungseinrichtungen. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 9.

Matrix-Diagramm

EWQ: (e: matrix diagram)

Das Matrixdiagramm ist ein zweidimensionales Ordnungsschema, das es erlaubt, verschiedene Aspekte eines Problems einander anschaulich gegenüberzustellen. Mit seiner Hilfe können Beziehungen und Wechselwirkungen der betrachteten Gesichtspunkte beurteilt werden.

Zum Erstellen eines Matrixdiagramms können je nach Anwendungsfall einfache Hilfsmittel wie Flipchart, Pinnwand oder ein Blatt kariertes Papier verwendet werden.

Bei dem einfachsten Matrixdiagramm, der L-Matrix, stehen sich zwei „Ausprägungen“ eines Problems gegenüber. In den einzelnen Zellen der Matrix können die Beziehungen und Wechselwirkungen beispielsweise hinsichtlich ihrer Stärke und Richtung durch Symbole oder relative numerische Gewichtung beurteilt werden.

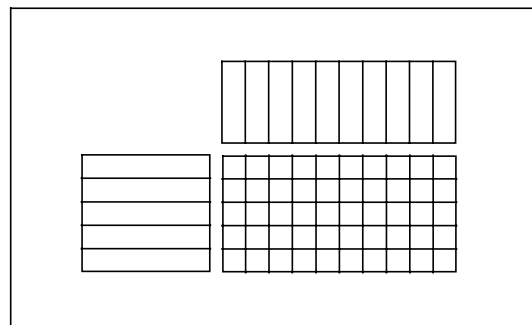


Bild: Matrix-Diagramm (schematisch)

Eine typische Anwendung der L-Matrix ist das im Rahmen der QFD-Methode (↑QFD = Quality Function Deployment) verwendete „house of quality“.

In der Literatur werden auch Matrizen angegeben, welche die Untersuchung und Darstellung von bis zu vier „Variablen“ ermöglichen. Die zugehörigen Matrizen sind Kombinationen mehrerer L-Matrizen.

Die Komplexität der Darstellung nimmt allerdings mit der Anzahl der darzustellenden Problemausprägungen schnell zu. DIN ISO 9004-4.

Maximum-Material-Grenze

Maximum-Material-Grenze

(e: Maximum Material Limit, MML)

Dasjenige der beiden Grenzmaße, das dem Maximum-Materialmaß des Formelementes entspricht. Das ist bei einem äußeren Formelement (Welle) das Höchstmaß, bei einem inneren Formelement (Bohrung) das Mindestmaß.

Anm.: Früher „Gutgrenze“ genannt.

Form- und Lagetoleranzen, für welche die Maximum-Material-Bedingung gelten soll werden mit einem M im Kreis gekennzeichnet. Vorteil dieser Art der Tolerierung ist, dass die Einhaltung dieser Toleranzen durch Lehrung erfolgen kann.

Anm.: Früher „Ausschussgrenze“ genannt.

DIN ISO 286 Teil 1

⇒ Minimum-Material-Grenze

Literatur: Trumpold, Beck, Richter: Toleranzsysteme und Toleranzdesign, Hanser-Verlag, 1997

MAW

RB: Abk.: Materialwirtschaft, e: Materials Management

Median

(Zentralwert) Der Median \tilde{x} ist ein Kennwert für die Lage einer Wertemenge auf einem Zahlenstrahl (x-Achse). Er ist der Wert, der in der Mitte einer der Größe nach geordneten Zahlenfolge steht. Bei einer geraden Anzahl von Werten ist der Median der Mittelwert der beiden mittleren Werte.

⇒ Mittelwert

Literatur: [1] ZQF: Statistische Verfahren, Formeln und Tabellen. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 4, ZQF.

MEP

RB: Abk.: Maschinelle Erzeugnis-Planung

Merkmal

Messtechnik: (e: characteristic) Eigenschaft zum Erkennen oder zum Unterscheiden (quantitativ oder qualitativ) von Einheiten.

Anm.: Das Unterscheiden dient sowohl der Abgrenzung als auch der Untersuchung einer Grundgesamtheit. nach DIN 55350 Teil 12

Der Begriff „Merkmal“ wird zur Verdeutlichung häufig mit anderen Begriffen verknüpft. Beispiele sind: Risiko-Merkmal (R-Merkmal), SPC-Merkmal, Überwachungs-

merkmal, Prüfmerkmal, Qualitätsmerkmal, Führungsmerkmal, Dokumentationspflichtiges Merkmal (D-Merkmal), Zuverlässigkeitsmerkmal, nullbegrenztes Merkmal, sicherheitsrelevantes Merkmal, Alternativmerkmal. Oft (z.B. bei Kundenforderungen) muss die gewählte Bezeichnung zusätzlich mit einer Definition versehen werden.

Qualitatives Merkmal (e: qualitative characteristic)

I. „Merkmal, dessen Werte einer Skala zugeordnet sind, auf der keine Abstände definiert sind.“ DGQ 11-04

II. Anm.: Im RB Sprachgebrauch vergleichbar dem attributiven Merkmal, zu dem nicht messbare Merkmale (rot, gelb, grün), zugeordnete Merkmale (gut/schlecht, unbeschädigt/beschädigt) aber auch zählbare Merkmale zählen.

Quantitatives Merkmal (e: quantitative characteristic)

I. „Merkmal, dessen Werte einer Skala zugeordnet sind, auf der Abstände definiert sind.“ DGQ 11-04

II. Im RB Sprachgebrauch auch als variables Merkmal bezeichnet. Die Merkmalswerte werden mittels einer Messeinrichtung bestimmt.

Messeinrichtung

(Messkette, Messanlage) *Messtechnik*: „Eine Messeinrichtung besteht aus einem Messgerät oder mehreren zusammenhängenden Messgeräten mit zusätzlichen Einrichtungen, die ein Ganzes bilden. Zusätzliche Einrichtungen sind vor allem Hilfsgeräte, die nicht unmittelbar zur Aufnahme, Umformung oder Ausgabe dienen (z.B. Einrichtung für Hilfsenergie, Ableselupe, Thermostat), sowie Signal und Messleitungen. Die wesentliche Aufgabe einer Messeinrichtung ist die Aufnahme des Messwertes einer physikalischen Größe (Messgröße) oder eines Messsignals, das den gesuchten Messwert repräsentiert, die Weiterleitung und Umformung des Messsignals und die Ausgabe des Messwertes. Das erste Glied in einer Messeinrichtung wird oft Aufnehmer genannt; es nimmt den Messwert der Messgröße auf und gibt ein diesem entsprechendes Messsignal ab. Das letzte Glied in einer Messeinrichtung heißt Ausgeber (Ausgabegerät) und kann ein direkter Aus-

Messgerätefähigkeitsuntersuchung

geber (Sichtausgeber, z.B. ein Anzeigegerät oder ein Schreiber) oder ein indirekter Ausgeber (z.B. Lochkartenausgeber, Magnetbandausgeber, Magnetspeicher) sein. Die Übertragungsglieder jeder Art zwischen Aufnehmer und Ausgeber bilden die Übertragungsstrecke; dazu gehören Messverstärker, Messumformer und Messumsetzer. Aufnehmer und Ausgeber sollten nicht Messumformer genannt werden; jedoch fallen Aufnehmer, Messumformer und Ausgeber unter den gemeinsamen Begriff „Messgerät“.

Eine Messeinrichtung wird als System, das vor allem aus Aufnehmer, in „Kette“ geschalteten Übertragungsgliedern (Messumformern) und Ausgeber zusammengesetzt ist, auch Messkette genannt. Eine Messanlage umfasst mehrere voneinander unabhängige Messeinrichtungen, die in räumlichem oder funktionalem Zusammenhang stehen.“ DIN 1319 Teil 2

Messgerätefähigkeitsuntersuchung

(e: gauge capability analysis, measurement system analysis)

Messgerätefähigkeitsuntersuchungen sind empirische Verfahren, deren Ziel es ist, die Fähigkeit (Eignung) von Messeinrichtungen für spezielle oder allgemeine Messaufgaben im praktischen Einsatz nachzuweisen. Insbesondere qualitätssichernde Prüfungen im Bereich der Fertigung erfordern Messgeräte die sicherstellen, dass die Wirksamkeit von aus Messergebnissen abgeleiteten Maßnahmen zur Steuerung, Regelung und Überwachung von Prozessen nicht durch fehlerhafte Messergebnisse in Frage gestellt wird. In [1] werden die Verfahren zum Nachweis der Messgerätefähigkeit ausführlich beschrieben.

Die Fähigkeitsbeurteilung orientiert sich stets an der Toleranz T des Qualitätsmerkmals, das mit der Messeinrichtung gemessen werden soll. Die Auflösung des Messgeräts, d.h. der kleinste Ziffernschritt oder das kleinste Skalenintervall der Anzeige, muss hinreichend klein sein, z.B. $\leq 5\%$ von T (zur aktuell gültigen Vorgabe s. [1]).

Sofern bei einem Verfahren ein Normal verwendet wird, sollte dessen richtiger Wert in der Nähe des Mittenwerts des Toleranzbereichs bzw. im Falle eines nullbegrenzten

Merkmals in der Nähe des oberen Grenzwerts liegen. Es ist sicherzustellen, dass das verwendete Normal auf ein nationales amtliches Normal rückführbar ist.

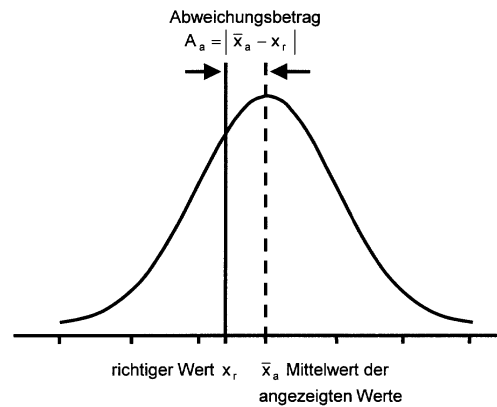


Bild: Abweichungsbetrag A_a

Durch eine Folge von Wiederholmessungen an einem Normal und statistische Auswertung der Messwerte wird der systematische Messfehler (dies ist die Abweichung des arithmetischen Mittelwerts \bar{x}_a der Messergebnisse vom richtigen Wert x_r des Normals) und der zufällige Messfehler (er wird in Form der Standardabweichung der Messergebnisse, der sogen. Wiederholstandardabweichung s_w ausgedrückt) bestimmt.

Weitere Aspekte einer Messgerätefähigkeitsuntersuchung sind z. B. zeitliche Stabilität und Linearität des Messgeräts sowie die Beeinflussbarkeit der Messergebnisse durch die Gerätebediener oder die Messobjekte (Produktionsteile).

⇒ Fähigkeitsuntersuchungen

Literatur: [1] ZQT: Fähigkeit von Mess- und Prüfprozessen, Schriftenreihe QS, Heft Nr. 10

Messunsicherheit

“Dem Messergebnis zugeordneter Parameter, der die Streuung der Werte kennzeichnet, die vernünftigerweise der Messgröße zugeordnet werden könnte” (Zitat aus: Internationales Wörterbuch der Metrologie (VIM)).

Broschüre: Bestimmung der Unsicherheit von Messergebnissen (ZQT; nur zum internen Gebrauch, nur in dt. Sprache)

Methodenkonzepte des QM

Intranet:

<http://www.intranet.bosch.de/zqt/zqtprojekte.htm>

Methodenkonzepte des QM

Für das ↑Qualitätsmanagement der Produktentwicklung existieren verschiedene Phasenmodelle (vgl. [1], [2] und [3]).

Phasenmodell nach VDI: (1) Produktplanung, (2) Komponentenentwicklung, (3) Prozess- und Prüfplanung, (4) Produktionsplanung

Bei manchen Methodenkonzepten wird ↑QFD für alle Phasen der Produktentwicklung die Rolle des Vermittlers von Kundenwünschen in technischen Vorgaben zugewiesen. Andere Ansätze betrachten QFD eher als Mittel, selektiv in wichtigen Phasen die Kommunikation zu verbessern und die Umsetzung von Kundenwünschen in Produktkomponenten sicherzustellen.

Die Qualitätsbewertung (↑QB) ist ein zentrales Element des Qualitätsmanagements. Qualitätsbewertung ist eine „Methode zur Erfassung aller qualitätsrelevanten Erkenntnisse“. In der Regel besteht die Qualitätsbewertung aus drei Phasen: QB 1 - Theoretische Bewertung des Entwurfs bzgl. Funktion und Zuverlässigkeit. QB 2 - Praktische Bewertung der Entwicklungsmuster durch Tests bzgl. Funktion und Zuverlässigkeit. QB 3 - Praktische Bewertung der Erstmuster durch Tests bzgl. Funktion und Zuverlässigkeit. Dabei werden u.U. Einzelmethode der Bewertung bzw. Analyse bindend vorgeschrieben (z.B. ↑FMEA). Die (sehr zahlreichen) Einzelmethode können eingeteilt werden in statistische und nicht-statistische.

Statistische Methoden: () Statistische ↑Tolerierung, () Statistische ↑Prozessregelung, () Fähigkeitsuntersuchungen, () Statistische ↑Versuchsplanung, () ↑Weibull-Theorie und Zuverlässigkeitswachstum (↑Reliability-Growth), () Allgemeine Schätz- und Testtheorie, () Monte-Carlo-Methoden, etc.

Nicht-Statistische Methoden: () ↑QFD, () ↑FMEA, () ↑Review-Methoden, () ↑Wertanalyse, () Systemanalytische Methoden, () ↑Checklisten, etc.

Literatur: [1] VDI: Qualitätsmanagement in der Produktentwicklung. VDI Richtlinie 2247 • [2] Pfeifer, Tilo: Qualitätsmanagement - Strategien, Methoden, Techniken. Carl Hanser Verlag • [3] Kersten, Günter:

Integrierte Methodenanwendung in der Entwicklung.

MFU

Abk.: ↑Maschinenfähigkeitsuntersuchung

Mind Map

[engl.] (sinngemäß d: Gedächtnis-Landkarte) Mind Maps sind thematisch strukturierte Schlüsselworte in Gestalt einer Landkarte. Ausgehend von einem zentralen Thema werden die Schlüsselworte verschiedenen Hauptästen und Zweigen zugeordnet.

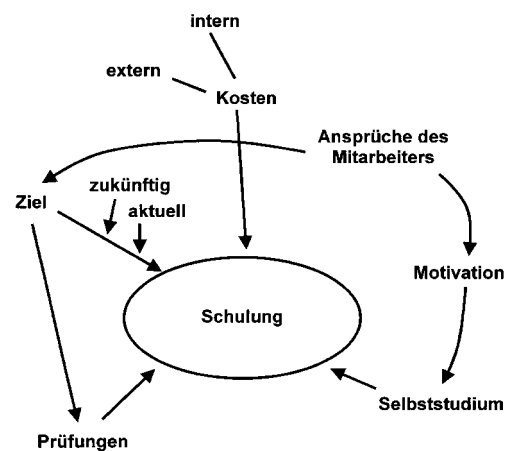


Bild: Beispiel für ein „Mind Map“ zum Thema Schulung

Minimum-Material-Grenze

(e: Least Material Limit, LML)

„Dasjenige der beiden Grenzmaße, das dem Minimum-Materialmaß des Formelementes entspricht. Das ist bei einem äußeren Formelement (Welle) das Mindestmaß, bei einem inneren Formelement (Bohrung) das Höchstmaß.“

Anm.: Früher "Ausschussgrenze" genannt.
DIN ISO 286 Teil 1

⇒ Maximum-Material-Grenze

Literatur: Trumpold, Beck, Richter: Toleranzsysteme und Toleranzdesign, Hanser-Verlag, 1997

Mittelwert, arithmetischer

Mittelwert, arithmetischer

(e: arithmetic mean) „Sind bei einer Messreihe n voneinander unabhängige Einzelmesswerte $x_1, \dots, x_i, \dots, x_n$ unter Wiederholbedingungen gemessen worden, so ist der arithmetische Mittelwert aus diesen n Einzelwerten, kurz Mittelwert \bar{x} genannt (gesprochen x-quer), gegeben durch:

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

\bar{x} ist ein Schätzwert für den Erwartungswert μ .

Anm.: Einzelwerte sind voneinander unabhängig, wenn nachfolgende Messungen (und damit die erhaltenen Einzelwerte) nicht durch die vorausgegangenen beeinflusst werden.“ DIN 1319 Teil 3

⇒ Median

Literatur: [1] ZQF: Statistische Verfahren, Formeln und Tabellen. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 4.

MML

↑Maximum-Material-Grenze

Moderation

Begriffe zum Thema Moderation:

Moderation - im ursprünglichen Sinn Mäßigung - beschreibt bestimmte Vorgehen bei der Leitung von Gruppen mit den Teilaspekten:

- Grundhaltung des Leiters (Moderator)
- Arbeit nach bestimmten Regeln (Methoden)
- die Verwendung spezieller Materialien.

Wird diese Methode bei der Durchführung von Besprechungen, Projektgruppensitzungen usw. verwendet, so spricht man von moderierter ↑Gruppenarbeit, eine Form der Teamarbeit, die sich durch Gleichberechtigung aller Teammitglieder auszeichnet.

• Moderator

Der ‘Moderator’ fördert die Gruppenarbeit und den Gruppenprozess durch

- systematische Vorgehensweisen
- Fragetechnik
- aktivierende Arbeitsformen
- neutrale Haltung zur Sache/zum Inhalt und hilft der Gruppe damit, ihre Ziele zu erreichen. Zur Vorbereitung einer Gruppensitzung/eines Workshops führt er mit dem

Auftraggeber ein Vorbereitungsgespräch und entwickelt jeweils einen methodischen Ablauf (Dramaturgie) oder greift auf standardisierte Dramaturgien zurück.

• Prozessbegleiter

Der ‘Prozessbegleiter’ ist ein Moderator, der neben seiner Moderatoren Aufgabe andere Moderatoren und Beteiligte bei der Entwicklung und Gestaltung von Veränderungsprozessen berät, fördert und coacht. Er muss über entsprechende Fach-, Methoden- (Problemlösungstechniken, Moderationstechniken) und Sozialkompetenz (Initiative, Konflikt- und Teamfähigkeit) verfügen.

• Koordinator

Der ‘Koordinator’ ist ein Prozessbegleiter, der neben seiner Prozessbegleitungsfunktion alle Aktivitäten im Rahmen des Veränderungsprozesses in einem definierten Bereich betreut und koordiniert (z.B. Standort, Werk oder Geschäftsbereich).

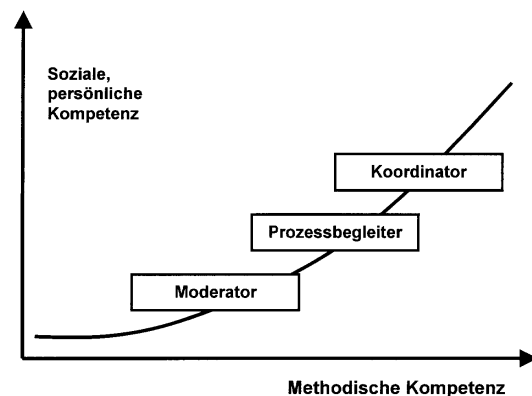


Bild: Zusammenhang zwischen Moderator, Prozessbegleiter und Koordinator

- Anforderungsprofil eines Prozessbegleiters: Das Anforderungsprofil für den Prozessbegleiter ist der Standard, er gilt für den Moderator in abgeschwächtem und für den Koordinator in verstärktem Maße.

Voraussetzung: Fach- und Linienerfahrung, Kenntnisse über Organisationsstrukturen, Einbindung in GB-Ziele

Methodenkompetenz

- Problemlöse-, Frage- und Visualisierungstechniken anwenden können
- Ursachen entdecken und bewerten können, offenes Auge für neue Möglichkeiten, Durchblick

Morphologischer Kasten

- Vernetztes und strategisches Denken, Probleme aus der Distanz überschauen und Prioritäten setzen können, Überblick Sozialkompetenz
- Fähigkeit, Gedanken klar, einfach und überzeugend darzustellen und ein Problem auf den Punkt zu bringen
- Mit Menschen und Gruppen umgehen wollen und können, Beziehungen schaffen können, Integrations-, Team- und Moderationsfähigkeit
- Konflikte sichtbar machen und als Chance nutzen können, Kritik aufrichtig äußern und auch annehmen können
- Konstruktive Haltung, persönliches Engagement, lernbereit, aufgeschlossen, sich zurücknehmen und zuhören können. Belastbar, Mut zu Neuem und beharrlich bis zur Umsetzung

Prozesskompetenz

- Änderungsprozesse verstehen, planen, gestalten und über definierte Prozessparameter absichern können
- Entwicklungen im gesellschaftlichen Umfeld nutzen können
- Unterschied und Zusammenhänge zwischen Sach- und Beziehungsebene erkennen können
- Lernprozesse initiieren und begleiten, andere begeistern und Veränderungen in Gang setzen können

• Aufgabe eines Prozessbegleiters:

Zum allgemeinen Verständnis eines Prozessbegleiters: Er berät in Änderungsprozessen im Sinne eines Initiators, Katalysators, Moderators und Lernhelfers und unterscheidet sich so vom klassischen Unternehmensberater, der „seine“ Analyse und „seine“ Vorschläge empfiehlt.

- Analyse des Änderungsbedarfs, Erkennen der Hindernisse und Zieldefinition organisieren (Analyse)
- Erstellen des Prozessdesigns unter Einbeziehung von Leitideen (Konzept)
- Handlungsbedarf in konkrete Änderungsschritte umsetzen (Aktionsplan)
- Informationsprozess für alle Mitarbeiter und Führungskräfte etablieren, PR-Arbeit, als Anwalt Konsensbildung mit Leitung (Meinungsbildung)
- Führungskräfte und Moderatoren beraten und trainieren, z.B. bei Vorbereitung ei-

nes Workshops zur Problemlösung (Coaching)

- Teamaktivitäten koordinieren und bei Bedarf selbst moderieren (Koordination)
- Kontakte zu internen und externen Spezialisten pflegen, Kompetenzen einbinden (Erfahrungsaustausch und Akquisition)
- Prozessstandards und Messgrößen definieren und visualisieren, Präsentationen durchführen, mit Reviews dem „Versanden“ vorbeugen (Dokumentation)

⇒ Projekt • Veränderungsprozesse

Morphologischer Kasten

Ein Morphologischer Kasten ist eine Matrix, in die abgrenzbare Strukturelemente (wesentliche Funktionselemente, Parameter) eines Systems oder eines Problems und zugehörige Lösungsmöglichkeiten (Ausprägungen) eingetragen werden.

Mit diesem von dem Schweizer Astrophysiker Zwicky entwickelten Instrument zur Unterstützung des „geordneten Denkens“ sollen möglichst alle denkbaren Lösungsmöglichkeiten oder Lösungsrichtungen erfasst werden.

Der Begriff Morphologie ist griechischen Ursprungs (Lehre von den Gestalten, von den Formen) und bedeutet - auf das Denken übertragen - etwa „Lehre vom geordneten Denken“.

Schrittfolge zur Erstellung eines morphologischen Kastens: (1) Definition des Problems oder Gegenstands, (2) Bestimmung der wesentlichen voneinander unabhängigen Strukturelemente (Parameter), (3) Möglichst umfassende Ermittlung konkreter Lösungsmöglichkeiten für jeden Parameter, (4) Festlegung der günstigsten Ausprägungen für jeden Parameter und (5) Auswahl und Markierung zieladäquater Lösungen.

Parameter	Ausprägungen			
Antriebsart	E-Motor, Batterie	Hybrid	Verbrennungsmotor	Diesel-Elekt.
Antriebsanordnung	vorne	hinten	mittig "Unterflur"	Individ. Einzelradantrieb
Sitze	4	3	2	1
Sitzanordnung	konventionell	Variabel	"Dreieck"	hintereinander
Türanordnung	konventionell	Flügel Türen	Schiebetüren	konv. mit Trapezanschlag
Bauart	konventionell	Fließheck	Kombi	One-Box
Dach	ESD	man. Hardtop	Falt-SD	el. Softtop

Bild: Beispiel: Morphologischer Kasten für ein Stadtfahrzeug

MSA

Aufgrund der Vielzahl von Kombinationsmöglichkeiten können sich Lösungsansätze ergeben, die von den bisher bekannten stark abweichen und die Kreativität der Anwender unterstützen. In diesem Sinne kann der Morphologische Kasten auch als Instrument zur ↑ Ideenfindung verstanden werden.

Literatur: [1] *Schneider-Winden*: Industrielle Planungstechniken, VDI-Verlag, 1992.

MSA

Abk. e: **Measurement System Analysis**; Referenzunterlage zu ↑ QS-9000.

Die QS-9000 fordert den Nachweis, dass angemessene statistische Untersuchungen zur Analyse der Eigenschaften von Messsystemen und Prüfeinrichtungen durchgeführt wurden.

Die Unterlage MSA stellt dar, dass Auflösung, Genauigkeit, Wiederholpräzision, Vergleichpräzision, Stabilität und Linearität die wesentlichen zu untersuchenden Eigenschaften eines Messsystems sind (↑ Messgerätefähigkeitsuntersuchung).

Die Gesamtheit der entsprechenden Verfahren wird dort auch als "gage R&R procedure" bezeichnet.

Multi-Vari-Charts

(Multi-Vari-Bild) 1950 von L. Seder entwickelt. Schwankungen eines Prozesses werden graphisch dargestellt. Untersuchung, ob diese lagebedingt sind, zyklisch auftreten oder zeitlich bedingt sind.

⇒ Stratifizierung • Shainin-Methode • Versuchsplanung, statistische

Muster

(e: sample) **I.** „Materielle Einheit, die einer Qualitätsprüfung aus besonderem Anlass unterzogen oder im Rahmen einer Qualitätsprüfung benötigt wird.“

Anm. 1: Die Art der Qualitätsprüfung aus besonderem Anlass oder die Forderungen, die an das Muster gestellt werden, bestimmen im einzelnen die Art des Musters.“ DIN 55350 Teil 15

II. Muster können als Vorstufen des Serien-Ez vier Kategorien zugeordnet werden und werden dann als A-, B-, C- und D-Muster bezeichnet. Jede Musterkategorie baut auf die vorhergehende auf, d.h. erfüllt die dort gestellten Anforderungen und eignet sich

von der Beschaffenheit her auch für den dort vorgesehenen Verwendungszweck.

⇒ Änderungsmuster

A-Muster (Funktionsmuster) Das A-Muster gewährleistet weitgehend die technische Funktion (Bestätigung des Entwurfs). Es kann zur Information des Kunden über die Funktion und für seine Vorversuche verwendet werden.

Anm. 1: Die Einbaumaße entsprechen nicht unbedingt der Zeichnung.

Anm. 2: Einschränkungen hinsichtlich Erfüllung der Kunden- und RB-Spezifikationen können noch vorhanden sein, zum Beispiel bei Betriebsspannung, Betriebstemperatur, Aussehen und Abmessungen. A-Muster sind für Dauererprobungen nicht geeignet.

Anm. 3: Es werden nur teilweise endgültige Werkstoffe eingesetzt. Die Herstellung erfolgt im Musterbau (Sonderherstellung) oder durch Abwandlung vorhandener Produkte.

B-Muster (Versuchsmuster) Das B-Muster gewährleistet weitestgehend die technische Funktion und kann für erste Erprobungen (auch beim Kunden) im Fahrzeug und auf dem Prüfstand eingesetzt werden. Es dient zur Verifizierung der Anforderungen an das Produkt (auch für erste Dauererprobungen).

Anm. 1: Anschluss- und Einbaumaße entsprechen der Serie.

Anm. 2: Möglicherweise werden nicht alle Kundenspezifikationen erfüllt.

Anm. 3: Das B-Muster besteht weitgehend aus den endgültigen Werkstoffen. Die Herstellung erfolgt mit Versuchs- bzw. Hilfswerkzeugen.

C-Muster (Freigabemuster) Die C-Muster erfüllen die Kunden- und RB-Spezifikation. Erprobungen beim Kunden führen zur „technischen Freigabe“; intern wird mit der Erzeugnisfreigabe die Entwicklungsphase abgeschlossen.

Anm. 1: Soweit möglich werden C-Muster mit serienmäßigen Werkzeugen und seriennahen Fertigungsverfahren hergestellt.

Anm. 2: Es werden die endgültigen Werkstoffe eingesetzt; die Zulieferer sind festgelegt.

Anm. 3: Das Ez entspricht der Zeichnung.

Muster

D-Muster (Vorserienmuster, ↑Erstmuster)

An D-Mustern ist zusätzlich das Serientypenschild mit Freigabenummer angebracht; bei Verwendung als Vorserienmuster mit zusätzlicher Kennzeichnung/Benummerung. Nach Fahrzeuggroßversuchen (Ausrüstung von Vorserienfahrzeugen) dient das Erstmuster mit Prüfbericht für den Kunden als Grundlage zur Freigabe der Serienlieferung.

Anm. 1: Beim Erstmuster müssen alle Teile aus serienmäßigen Werkzeugen mit serienmäßigen Fertigungsverfahren gefertigt und unter Serienbedingungen montiert und geprüft werden.

Anm. 2: Bei Vorserienmustern sind Abweichungen vom Erstmusterstatus mit dem Kunden abzusprechen.

Angebotsmuster „Muster zur Veranschaulichung und zur Beurteilung eines Angebots“ DIN 55350 Teil 15

Einbaumuster „Muster für Einbauversuche“ DIN 55350 Teil 15

Entwicklungsmuster „Muster zur Prüfung des Entwicklungsstandes.“

Anm. 1: Es besteht die Möglichkeit, spezielle Entwicklungsmuster für festgelegte Entwicklungsstufen zu definieren.

Anm. 2: Auch „Entwurfsmuster“, „Prototyp“.“ DIN 55350 Teil 15

Versuchsmuster „Muster für Funktionsversuche und Zuverlässigkeitsprüfungen.“ DIN 55350 Teil 15

Literatur:

[1] QSP0515 Bemusterung von Produkten, Erstmusterprüfbericht

[2] Bosch-Norm N12A L16: Musterkategorien bei Kraftfahrzeugausrüstung

N

Abk.: (Bosch-) Norm

Ausgewählte Bosch Normen:

N12AL13 „Festlegung kritischer Teile und/oder Lieferfestlegung (R-Merkmal)“

N51J „Messgeräte und Messhilfsmittel“

N51Y „Messgeräte und Messhilfsmittel“

N51L1 „Lehren L bis LF“

N51L2 „Lehren LG bis LY“

⇒ Normen

NA

Fertigung: Abk.: ↑ Nacharbeit

Nacharbeit

Fertigung: (NA) (e: rework) Nacharbeit ist zusätzlicher (nach Abschluss der planmäßigen und notwendigen Bearbeitungsgänge anfallender) Fertigungs- und Prüfaufwand. NA wird durchgeführt, um Teile/Ez, die den Qualitätsanforderungen nicht genügen, verwendungsfähig zu machen.

Anm. 1: Die nachzuarbeitenden Teile sind bis zur Durchführung der NA in besonders gekennzeichneten Bereichen getrennt zu halten und in werkseinheitlich gekennzeichneten Behältern aufzubewahren. Standardfarbe für die Kennzeichnung von Nacharbeit (NA) ist Gelb.

Anm. 2: Die nachgearbeiteten Teile müssen nochmals alle vorgeschriebenen Prüfarbeitsgänge durchlaufen. Im Regelfall sind dabei Serienprüfeinrichtungen zu verwenden.

⇒ Ausschuss

Netzplantechnik

(e: critical path method (CPM), program evaluation and review technique (PERT))

Netzplantechnik ist eine Methode zur Projektplanung und Projektüberwachung. Ein Netzplan ist eine grafische Darstellung bestehend aus Rechtecken („Knoten“) und Pfeilen, die zu einer verketteten Struktur angeordnet sind. Mit dem Netzplan kann eine Ablauf-, Zeit-, Kosten- oder Kapazitätsplanung durchgeführt werden.

Zur Erstellung eines Netzplans ist es notwendig, ein Projekt zunächst zu analysieren, in einzelne Vorgänge zu unterteilen und deren zeitliche Abhängigkeiten festzu-

stellen. Es muss untersucht werden, welche Vorgänge erst nach Abschluss eines Vorgängers beginnen können und welche evtl. parallel zu anderen ablaufen können. Die Vorgänge werden mitsamt ihren Abhängigkeiten in einer Vorgangsliste erfasst.

Als Beispiel denke man etwa an den Bau eines Hauses. Aushub der Baugrube, Erstellung des Fundaments und Hochziehen der einzelnen Etagen einschließlich der Zwischendecken sind einzelne Phasen bei der Erstellung eines Rohbaus, die nacheinander ablaufen müssen. Dagegen können z.B. die Gestaltung der Außenanlagen und der weitere Innenausbau in der Regel parallel erfolgen (von Ausnahmesituationen sei abgesehen).

Es existieren drei Varianten der Netzplantechnik, die sich unabhängig voneinander entwickelt haben. Die Critical Path Method (CPM) verwendet Vorgangs-Pfeil-Netze, die Program Evaluation and Review Technique (PERT) basiert auf Ereignis-Knoten-Netzen. Charakteristisches Merkmal der Metra-Potential-Method (MPM) ist die Verwendung von Vorgangs-Knoten-Netzen. Beim Vorgangs-Knoten-Netz, das heute gegenüber den anderen beiden Varianten favorisiert wird, wird jeder Vorgang als Rechteck dargestellt. Entsprechend den Abhängigkeiten in der Vorgangsliste können die Rechtecke (Vorgänge) mit Hilfe von Pfeilen verbunden und zu einer logischen Struktur, dem Netzplan, angeordnet werden. Vorgangsknoten und Pfeile verbinden den Startknoten (erstes Rechteck) mit dem Zielknoten (letztes Rechteck).

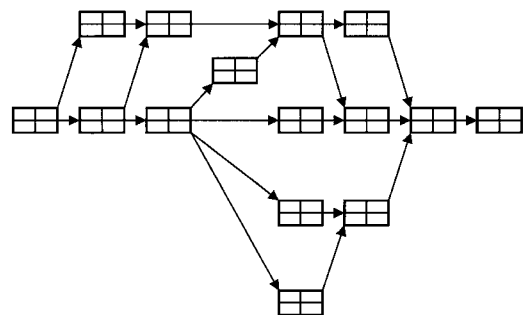


Bild: Beispiel eines Netzplans

Netzwerkanalyse

Im Anschluss an eine Überprüfung des Netzplans auf logische Fehler muss eine Abschätzung des Zeitbedarfs für jeden Vorgang vorgenommen werden. Schließlich kann mit Hilfe dieser einzelnen Zeiten ausgehend vom Startknoten der frühestmögliche Termin für den Projektabschluss, d.h. das Erreichen des Zielknotens, berechnet werden (z.B. Einzugsstermin). Da diese Berechnungsart dem natürlichen Zeitablauf entspricht, nennt man sie auch Vorwärtsrechnung. Im Gegensatz dazu werden die Vorgangszeiten bei der Rückwärtsrechnung vom Zielknoten ausgehend in Richtung Start subtraktiv verknüpft, woraus sich der spätestmögliche Starttermin für das Projekt ergibt.

Die bei der Vorwärts- und der Rückwärtsrechnung ermittelten Termine für den jeweiligen frühestmöglichen bzw. spätestmöglichen Beginn eines Vorgangs werden in die Rechtecke (Vorgangsknoten) eingetragen. Diejenigen Knoten, bei denen diese beiden Termine jeweils identisch sind, markieren den sogenannten kritischen Pfad des Netzplans (Gesamtpufferzeit=0). Eine Vorverlegung des Projektabschlusses ist nur durch Verkürzung der Vorgänge auf dem kritischen Pfad möglich.

Zu speziellen Vorgehensweisen bzgl. Kosten- und Kapazitätsplanung mit Hilfe der Netzplantechnik sowie Varianten dieser Methode, die auch Unsicherheiten in der Zeitplanung berücksichtigen, sei auf die Literatur verwiesen. Zur Unterstützung der Erstellung und Berechnung von Netzplänen, die bei umfangreichen Projekten einen erheblichen Zeitaufwand bedeuten können, existiert entsprechende Software.

Literatur: [1] *Johnson*, Kenneth L.: Grundlagen der Netzplantechnik. VDI-Taschenbücher T53. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1974, 210 Seiten. • [2] *DIN*: DIN 69 900 Projektwirtschaft - Netzplantechnik. • [3] *Schwarze*, Jochen: Netzplantechnik - Eine Einführung in das Projektmanagement. Herne/Berlin: NWB, 1994, 251 Seiten.

Netzwerkanalyse

Die Netzwerkanalyse im engeren Sinne hat zum Ziel, die Beeinflussbarkeit und die Einflussnahme der betrachteten Elemente (eines Systems) zu ermitteln und mit dieser Information die Elemente zu charakterisieren.

Damit wird die Transparenz in komplexen Situationen erhöht, und die Kommunikation wird strukturiert.

In einem ersten Schritt wird bei der Netzwerkanalyse eine Matrix ausgefüllt (siehe Bild: Einflussanalyse), in der die Beziehungen der Elemente untereinander bewertet werden (Einfluss von Element „A“ auf Element „B“, u.s.w.). Durch Addition der Zahlen in einer Zeile wird die sogenannte Aktivsumme (Kennzahl für die Einflussnahme) und ebenso in den Spalten die Passivsumme (Kennzahl für die Beeinflussbarkeit) berechnet.

Fragen nach Art, Intensität und zeitl. Verhalten der Einflüsse der Elemente untereinander beantworten

Bewertung der Intensität:
0 = keine
1 = geringe
2 = mittlere
3 = starke

Einfluss auf von	A	B	C	D	E	Summe E (Einflussnahme)
A	—					
B		—				
C			—			
D				—		
E					—	
Summe B (Beeinflussbarkeit)						

Kritisches/träges Verhalten der Elemente?

Aktives/reaktives Verhalten der Elemente?

Bild: Einflussanalyse

Mit den Kenngrößen „Aktivsumme“ und „Passivsumme“ lässt sich jedem Element eine Position (ein Punkt) innerhalb der Portfolio-Matrix zuordnen.

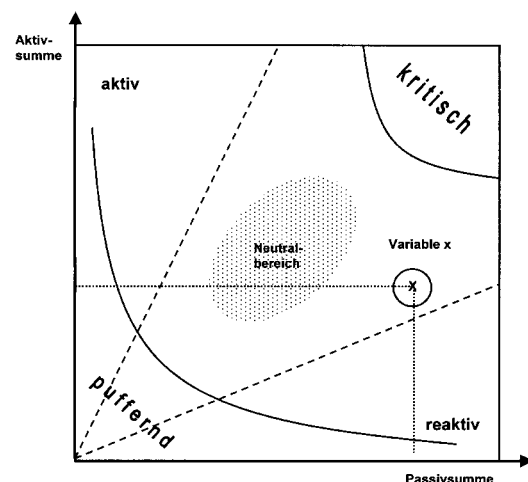


Bild: Rollen der Variablen im System (Portfolio-Matrix)

Aus der Zuordnung zu den in der Portfolio-Matrix definierten vier Bereichen ergibt sich

die Bedeutung der betrachteten Elemente für das weitere Vorgehen:

- Kritisch - Besondere Aufmerksamkeit widmen; häufig entscheidend.
- Änderungen können unerwartete Auswirkungen haben („Kettenreaktion“).
 - Lenkungsingriffe sind möglich.
- Aktiv - Steuerndes Element; geeignet, um (mit geringem Aufwand) das Systemverhalten zu beeinflussen (Lenkungsingriffe).
- Reaktiv - Auswirkungen auf andere Elemente sind gering. Nicht geeignet für Lenkungsingriffe, aber guter Indikator.
- Puffernd - (Träger) Möglicherweise überflüssig.

Anm. 1: Die die Elemente charakterisierenden Kennzahlen werden vor dem Eintrag in die Portfolio-Matrix normiert (Festlegung des Maßstabs). Daraus ergibt sich, dass die Vergleichbarkeit zu anderen Systemen nicht direkt gegeben ist (keine absolute Bedeutung).

Zur Netzwerkanalyse im weiteren Sinne gehört zusätzlich die grafische Darstellung der Beziehungen (Netzwerkdarstellung).

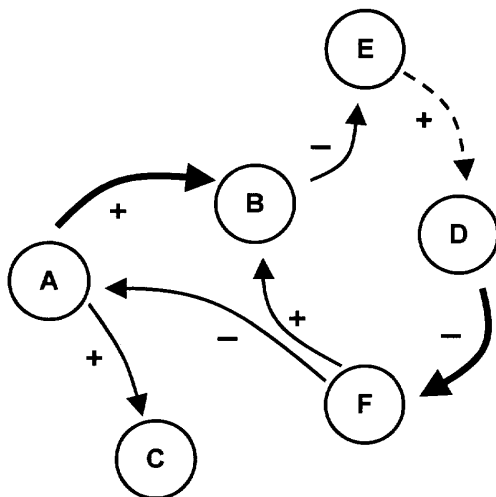


Bild: Netzwerkdarstellung

Dabei werden die Elemente durch Pfeile verbunden. Durch unterschiedliche Breite und Art der Linien kann der Grad der Einflussnahme dargestellt werden. Symbole wie „-“ und „+“ können die Art der Einfluss-

nahme verdeutlichen (abschwächend/verstärkend).

Anm. 2: In der gezeigten Netzwerkdarstellung können nur einfache Wirkungszusammenhänge dargestellt werden, Nichtlinearitäten und zeitliche Veränderungen (Dynamik) sind nur schwer zu berücksichtigen.

Anm. 3: Wenn zu genau spezifizierten Betrachtungseinheiten keine passenden, exakten Wirkungszusammenhänge beschrieben werden können, dann kann u.U. eine bewusste Vereinfachung („unexakte“ Bezeichnungen) weiterhelfen. Damit wird dann die Gefahr einer nur scheinbaren Genauigkeit beseitigt.

Anm. 4: Ungenaue und doppeldeutige Begriffe sind im Diskussionsprozess herauszufiltern.

⇒ Systemanalyse • Komplexität • Mind-Map • Relationendiagramm

Literatur: [1] Ulrich, Hans und Gilbert J. B. Probst: Anleitung zum ganzheitlichen Denken und Handeln. Haupt, 1988, 322 Seiten. • [2] Vester, Frederic: Unsere Welt - ein vernetztes System. dtv, 1983, 177 Seiten.

NGT

Abk.: nominale ↑ Gruppentechnik

NIST

Abk. e: National Institute of Standards and Technology (USA)

Norm

Dokument, das von einem aus Fachleuten zusammengesetzten Gremium mit Konsens erstellt und von einer anerkannten Stelle (z.B. DIN, VDE, ISO) angenommen wurde, und das für die allgemeine und wiederkehrende Anwendung Regeln, Leitlinien und Merkmale für Tätigkeiten oder deren Ergebnisse festlegt, wobei ein optimaler Ordnungsgrad in einem gegebenen Zusammenhang angestrebt ist.

Anm.: Normen sollten auf den gesicherten Ergebnissen von Wissenschaft, Technik und Erfahrung basieren und der Gesellschaft nutzen.

⇒ NormMaster

Normen

Normen

QS = Qualitätssicherung

QM = Qualitätsmanagement

DIN 55350-11: Begriffe zu QM und Statistik - Grundbegriffe des QM

DIN 55350-12: Begriffe der QS und Statistik - Merkmalsbezogene Begriffe

DIN 55350-13: Begriffe der QS und Statistik - Begriffe zur Genauigkeit von Ermittlungsverfahren und Ermittlungsergebnissen

DIN 55350-14: Begriffe der QS und Statistik - Begriffe der Probenahme

DIN 55350-15: Begriffe der QS und Statistik - Begriffe zu Mustern

DIN 55350-17: Begriffe der QS und Statistik - Begriffe der Qualitätsprüfarten

DIN 55350-21: Begriffe der QS und Statistik - Begriffe der Statistik - Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen

DIN 55350-22: Begriffe der QS und Statistik - Begriffe der Statistik - Spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen

DIN 55350-23: Begriffe der QS und Statistik - Begriffe der Statistik - Beschreibende Statistik

DIN 55350-24: Begriffe der QS und Statistik - Begriffe der Statistik - Schließende Statistik

DIN 55350-31: Begriffe der QS und Statistik - Begriffe der Annahemestichprobenprüfung

DIN 55350-33: Begriffe der QS und Statistik - Begriffe der statistischen Prozesslenkung (SPC)

DIN 55350-34: Begriffe der QS und Statistik - Erkennungsgrenze, Erfassungsgrenze und Erfassungsvermögen

DIN EN ISO 9000-1: Normen zum QM und zur QS/QM-Darlegung - Teil 1: Leitfaden zur Auswahl und Anwendung, (ISO 9000-1:1994), Dreisprachige Fassung EN ISO 9000-1:1994

DIN EN ISO 9001: QM-Systeme - Modell zur QS/QM-Darlegung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung, (ISO 9001:1994), Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:1994

DIN EN ISO 9002: QM-Systeme - Modell zur QS/QM-Darlegung in Produktion, Montage und Wartung, (ISO 9002), Dreisprachige Fassung EN ISO 9002:1994

DIN EN ISO 9003: QM-Systeme - Modell zur QS/QM-Darlegung bei der Endprüfung, (ISO 9003:1994), Dreisprachige Fassung EN ISO 9003: 1994

DIN EN ISO 9004-1: QM und Elemente eines QM-Systems - Teil 1: Leitfaden, (ISO 9004-1:1994), Dreisprachige Fassung EN ISO 9004-1:1994

E DIN ISO 8402: QM und QS - Begriffe - Identisch mit ISO/DIS 8402:1991

E Beiblatt 1 zu DIN ISO 8402: QM und QS - Anmerkungen zu Grundbegriffen

E DIN ISO 9000-2: QM- und QS-Normen - Allgemeiner Leitfaden zur Anwendung von ISO 9001, ISO 9002 und ISO 9003

DIN ISO 9000-3: QM- und QS-Normen - Leitfaden für die Anwendung von DIN ISO 9001 auf die Entwicklung, Lieferung und Wartung von Software, (Identisch mit ISO 9000-3:1991)

DIN ISO 9000-4: Normen zum QM und zur Darlegung von QM-Systemen - Leitfaden zum Management von Zuverlässigkeitsprogrammen, (Identisch mit ISO 9000-4:1993 bzw. IEC 300-1:1993), Deutsche Fassung EN 60300-1:1993

DIN ISO 9004-2: QM und QM-Elemente - Leitfaden für Dienstleistungen, (Identisch mit ISO 9004-2:1991)

E DIN ISO 9004-3: QM und Elemente eines QS-Systems - Leitfaden für verfahrenstechnische Produkte, (Identisch mit ISO/DIS 9004-3:1992)

E DIN ISO 9004-4: QM und Elemente eines QS-Systems - Leitfaden für Qualitätsverbesserung, (Identisch mit ISO/DIS 9004-4:1992)

E DIN ISO 9004-7: QM und Elemente eines QS-Systems - Leitfaden für Konfigurationsmanagement, (Identisch mit ISO/DIS 9004-7:1993)

DIN ISO 10011-1: Leitfaden für das Audit von QM-Systemen - Auditdurchführung, (Identisch mit ISO 10011-1:1990)

DIN ISO 10011-2: Leitfaden für das Audit von QM-Systemen - Qualifikationskriterien für Qualitätsauditoren, (Identisch mit ISO 10011-2:1991)

DIN ISO 10011-3: Leitfaden für das Audit von QM-Systemen - Management von Auditprogrammen, (Identisch mit ISO 10011-3:1991)

Normal

DIN ISO 10012: Forderung an die QS für Messmittel - Bestätigungssystem für Messmittel

E DIN ISO 10013: Leitfaden für die Erstellung von QM-Handbüchern (ISO/ DIS 10013:1993)

ISO/TS 16949

Quality systems — Automotive suppliers — Particular requirements for the application of ISO 9001:1994

"Diese Technische Spezifikation vereint die weltweit existierenden Forderungen der Automobilindustrie an Qualitätsmanagementsysteme." (aus VDA 6, Teil 1, Harmonisiert mit QS-9000, AVQS und EAQF)

⇒ ISO • DIN • ANSI • NormMaster

Normal

„Maßverkörperungen, Messgeräte, Referenzmaterial oder Messeinrichtung, mit dem Zweck, eine Einheit oder einen der mehreren Größenwerte festzulegen, zu verkörpern, zu bewahren, oder zu reproduzieren, um diese an andere Messgeräte durch Vergleich weiterzugeben. Beispiele: a) 1-kg Massenormal b) Parallelendmaß c) 100-Ohm-Widerstand d) Weston-Normalelement e) Cäsium-Atom-Frequenznormal f) Kortisollösung im Humanserum als Konzentrationsnormal.“ nach DIN ISO 10012 Teil 1

Normalverteilung

(Gauß-Verteilung) (e: normal distribution)
„Wahrscheinlichkeitsverteilung einer stetigen Zufallsgröße X mit der Wahrscheinlichkeitsdichte

$$g(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right)^2 \right]$$

Anm.: μ ist der Erwartungswert und σ die Standardabweichung der Normalverteilung.“
DIN 55350 Teil 22

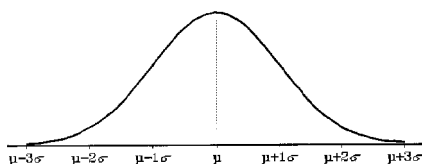


Bild: Gaußsche Glockenkurve

⇒ Statistik

NormMaster

NormMaster ist ein Informations- und Dokumenten- Managementsystem für Normen und andere Technische Regelwerke.

NormMaster enthält leistungsfähige Recherchemöglichkeiten und gibt dem Anwender gezielt Auskunft über alle gewünschten Norm-Informationen.

NormMaster stellt Norm-Dokumente (im Rasterformat) zur Verfügung. Der Anwender kann sich diese an seinem PC anzeigen und ausdrucken.

Aus dem Ergebnis der Recherche heraus kann der Anwender eine nicht im System vorhandene Norm bei der Normenstelle bestellen oder eine Norm seinem Bestand umtauschpflichtig zuordnen bzw. zuordnen lassen. Im letzteren Falle erhält er eine Information über die Neuausgabe oder Zurückziehung der Norm durch die zentrale Normenstelle.

Das Rechercheergebnis kann sich der Anwender selbst in einem Report zusammenstellen. Dieser erscheint dann im Word- oder Notepad und kann ausgedruckt oder weiter- verarbeitet werden.

Zusätzlich enthält NormMaster die notwendigen Funktionen für die Erstellung, Pflege und Verwaltung von Normen (Werk- und Fremdnormen). Mehrere Normenstellen mit eigener Berechtigung zur Pflege können im System eingerichtet werden.

Intranet:

<http://si15066.si.bosch.de/nm-web/nmindexd.htm>

Normung

(Technische) „Normung ist die planmäßige, durch die interessierten Kreise gemeinschaftlich durchgeführte Vereinheitlichung von materiellen und immateriellen Gegenständen zum Nutzen der Allgemeinheit. Sie darf nicht zum Sondervorteil einzelner führen.“ DIN 820 Teil 1. Gesetzliche Normen werden vorgegeben. Werknormen wurden anfangs (ab ca. 1850) als Firmengeheimnis gehütet.

⇒ Normen

Null-km-Ausfälle

Null-km-Ausfälle

"Im UBK werden Beanstandungen an RB-Erzeugnissen oder Ausfälle von RB-Erzeugnissen dann als „0-km-Ausfälle“ bezeichnet, wenn sie sich auf den Zeitraum bis zur Überstellung des vom EA-Kunden hergestellten Fahrzeugs an die Handelsorganisation des Kunden beziehen." QSP0801⇒
Feldausfälle • Garantie

O

OBD

Abk. e: On Board Diagnose
⇒ CARB

Organisationsmethoden

„Ein grundlegender Faktor für die Leistungsfähigkeit einer Organisation ist die Qualität ihrer Produkte und Dienstleistungen. Es gibt einen weltweiten Trend zu höheren Kundenerwartungen bezüglich Qualität. Dieser Trend wird begleitet von der wachsenden Erkenntnis, dass oft kontinuierliche Qualitätsverbesserungen nötig sind, um eine gute wirtschaftliche Leistungsfähigkeit zu erreichen und aufrechtzuerhalten.“

Die meisten industriellen ... Organisationen erzeugen Produkte oder erbringen Dienstleistungen in der Absicht, die Erfordernisse oder Forderungen eines Anwenders zu erfüllen. Solche Forderungen sind häufig in Spezifikationen enthalten. Allerdings geben technische Spezifikationen als solche noch keine Gewähr dafür, dass die Kundenforderungen ständig erfüllt werden, wenn die Spezifikationen oder das organisatorische System zur Planung und Realisierung des Produktes oder der Dienstleistungen irgendwelche Unzulänglichkeiten aufweisen sollten. ... Das Qualitätssicherungssystem einer Organisation wird beeinflusst von den Zielen der Organisation, dem Produkt oder der Dienstleistung und von den für die Organisation spezifischen Vorgehensweisen. Das Qualitätssicherungssystem unterscheidet sich daher von einer Organisation zur anderen.“

Diese Sätze bilden im wesentlichen die Einleitung der europäischen Norm EN 29000 (identisch mit ISO 9000) in der ursprünglichen Fassung von 1987. Sie lassen sich in der Weise interpretieren, dass jedes funktionierende und wirtschaftlich arbeitende Unternehmen zwangsläufig ein funktionierendes Qualitätssicherungssystem besitzt. Es ist daher nicht verwunderlich, dass die wesentlichen Elemente des Qualitätssicherungssystems von Bosch bereits lange vor dem Erscheinen der genannten Normenreihe existiert haben.

„Hohe Qualität unserer Erzeugnisse und unserer Dienstleistungen“, wird in der Geschäftsführungsrichtlinie RB/GF 179 A2 aus dem Jahr 1982 als eines der obersten Unternehmensziele hervorgehoben und gehörte bereits zu den Arbeitsprinzipien des Unternehmensgründers.

Nach DIN ISO 8402 umfasst ein QM-System „Die Organisationsstruktur, Verantwortlichkeiten, Verfahren, Prozesse und erforderlichen Mittel für die Verwirklichung des Qualitätsmanagements“, wobei das Qualitätsmanagement „alle Tätigkeiten der Gesamtführungsaufgabe, welche die Qualitätspolitik, Ziele und Verantwortungen festlegen sowie diese durch Mittel wie Qualitätsplanung, Qualitätslenkung, Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung im Rahmen des Qualitätssicherungssystems verwirklichen.“

Die Organisationsstruktur der Bosch Qualitätssicherung und die Maßnahmen zur Umsetzung der Qualitätspolitik sind im Qualitätsmanagement-Handbuch sowie in den Qualitätssicherungsplänen ausführlich beschrieben. Eine solche ↑Aufbauorganisation wird i.a. mit Hilfe von Organigrammen dargestellt. Sie umfasst die Verknüpfung der organisatorischen Grundelemente (Geschäftsführung, Geschäftsbereiche, Werke, Abteilungen, fachspezifische Arbeitsgruppen) zu einer Struktur, sowie die Regelung der funktionalen Beziehungen zwischen diesen Elementen. Im Gegensatz hierzu, konzentriert sich eine ↑Ablauforganisation im wesentlichen auf die Erreichung der angestrebten Projektziele und beinhaltet eine prozessorientierte Arbeitsteilung.

Wesentliche Bestandteile des Bosch-QM-Systems lassen sich unter den Oberbegriffen Planung, Lenkung, Prüfung und Förderung der Qualität zusammenfassen [1].

- Qualitätsplanung: Tätigkeiten, welche die Zielsetzungen und die Qualitätsforderungen sowie die Forderungen für die Anwendung der Elemente des Qualitätsmanagementsystems festlegen (DIN ISO 8402). Dazu gehören: ↑Pflichtenheft, ↑Vertragsprüfung, ↑RTP, ↑PQP, ↑Prüfplan, ↑Kontrollplan, Arbeitsplan, ↑QFD

- Qualitätslenkung: Vorbeugende, überwachende und korrigierende Tätigkeiten bei der Realisierung der Einheit mit dem Ziel, die Qualitätsforderung zu erfüllen.

ÖVQ

Dazu gehören: ↑Designlenkung, ↑QB, ↑FMEA, Freigabeverfahren, ↑SPC, ↑Fähigkeitsuntersuchungen, vorbeugende ↑Instandhaltung, Prüfmittelüberwachung, Dokumentation von Qualitätsdaten, Lenkung fehlerhafter Produkte

- Qualitätsprüfung: Feststellen, inwieweit eine Einheit die Qualitätsforderung erfüllt. Dazu gehören: Erstmusterprüfung, QZ-Prüfung, Eingangs-, Zwischen-, Endprüfung
- Qualitätsförderung: (Verbessern der Qualitätsfähigkeit, produkt-, einrichtungs-, verfahrens-, personenbezogen). Dazu gehören: Statistische ↑Versuchsplanung, Erfassung und Auswertung von Felddausfalldaten, ↑CIP, ↑Lernstatt, Mitarbeiterschulung, ↑BVW.

⇒ QM-Elemente

Literatur: [1] *Geiger, Walter: Qualitätslehre.* Vieweg, 1994, 448 Seiten.

ÖVQ

Abk.: Österreichische Vereinigung für Qualitätssicherung (e: Austrian Association for Quality)

P

Paarweiser Vergleich

Mehrere gute und schlechte Einheiten sind vorhanden und werden mit dem Ziel verglichen, Hinweise auf die Ursachen für den (signifikanten) Unterschied zu erhalten.

⇒ Shainin-Methode • Versuchsplanung, statistische

Pareto, Vilfredo

(*15.7.1848, †20.8.1923) italienischer Volkswirtschaftler und Soziologe, promovierter Ingenieur (in der Eisenindustrie - als Generaldirektor) tätig, später Professor für politische Ökonomie (in Lausanne).

Paretoanalyse

Das Pareto-Prinzip besagt, dass ein Problem, das sehr viele Ursachen haben kann, in Wirklichkeit oft nur sehr wenige hat. Die Pareto-Analyse strukturiert die Ursachen (Einflüsse) nach ihrer Wichtigkeit.

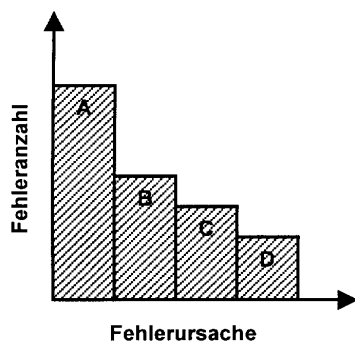


Bild: Fehlerursachen (geordnet)

⇒ ABC-Analyse

PDCA

Abk. e: Plan, Do, Check, Act, d: Planen, Ausführen, Prüfen, Umsetzen

PDCA-Zyklus

(ursprünglich „Shewhart-Zyklus“, in Japan bekannt als „Deming-Zyklus“, auch „Continuous Improvement Cycle“)

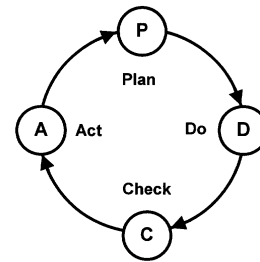


Bild: Der PDCA-Zyklus

Der PDCA-Zyklus ist ein „Regelkreis“, der methodisches Vorgehen beschreibt.

Die Erkenntnis aus einem Durchlauf wird im nächsten Durchlauf zur weiteren Optimierung benutzt (↑CIP).

Anm.: Anders strukturierte Zyklen (z.B. mit stärkerer Detaillierung) sind ebenfalls möglich.

⇒ geplantes Vorgehen

Pflichtenheft

(e: Internal target specification)

"Vom Auftragnehmer erarbeitete Realisierungsvorgaben aufgrund der Umsetzung des Lastenheftes." (DIN 69905)

"Das Pflichtenheft enthält das Lastenheft. Im Pflichtenheft werden die Anwendervorgaben detailliert und in einer Erweiterung die Realisierungsforderungen unter Berücksichtigung konkreter Lösungsansätze beschrieben." (VDI/VDE 3694)

Im Pflichtenheft wird definiert, WIE und WOMIT die Forderungen zu realisieren sind.

Anm.: Das Pflichtenheft ist in erster Linie für den internen Gebrauch bestimmt.

⇒ TKU

Planung

Planung kann als spekulative Strukturierung zukünftiger Handlungs- und Entscheidungskontexte verstanden werden. Jede Planung bezieht sich auf prognostizierte Situationen unter Berücksichtigung angestrebter Ziele und vorhandener bzw. notwendiger Mittel. Die Möglichkeit der Planung setzt im weitesten Sinne Invarianten (d.h. Sachverhalte, die einigermaßen feststehen) und Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge, sowie Wertehierarchien bzw. Präferenzordnungen voraus. Es bestehen i.a. wechselseitige Abhängigkeiten zwischen Zielen, vorhandenen bzw. notwendigen Mitteln, Präferenzord-

PLKZ

nungen etc. Überdies ist eine gewählte Planungsmethode nicht neutral, wie manche Planungstheoretiker meinen, sondern mit der Planungsmethode wird die Planung selbst u.U. stark beeinflusst. Eine allgemeine Planungstheorie gibt es nicht.

Der Sinn einzelner Planungsmethoden, jedenfalls in der industriellen Praxis, ist eher im Beitrag zur Aufklärung von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen, der Verbesserung der wechselseitigen Informationen zu sehen, als in der Festlegung eines starren und schematischen Vorgehens.

Handlungs- bzw. systemtheoretische Ansätze fassen Planung als Informationsverarbeitungsprozess auf. Besonders wichtig ist der Zusammenhang zwischen Planung und Organisationsstruktur (vgl. SE, Gruppenarbeit). Grenzen der Planung sind u.a. durch Komplexität, rasche Veränderungen der jeweiligen relevanten Situationen, Konflikt-Konsens-Prozesse, Informationsmangel oder -überfluss und Prognoseabhängigkeit gesetzt.

Erwähnenswert sind dezisionistische Ansätze. Der Dezisionismus geht davon aus, dass Handlungen nie vollständig begründet werden können.

Als Planungshilfsmittel sind folgende Einzelmethode(n) erwähnenswert:

- ↑Netzplantechnik
- Gantt-Diagramme, ↑Ursache-Wirkung-Diagramme
- Sieben Managementtools (↑Tools), ↑Hoshin-Planning
- Matrixtechniken (u.a. ↑QFD), ↑Checklisten
- ↑Netzwerkanalyse
- ↑Rahmenterminplan

Literatur: Schneider-Winden: Industrielle Planungstechniken, VDI-Verlag, 1992

PLKZ

Abk.: Problemlieferantenkennzahl
Gewichtete Messgröße für fremdbezugsbedingte Störungen der Abläufe bei Bosch (angelehnt an sog. „Hallenstörfälle“ bei Kunden). (QSP0602)

Poka-yoke

[jap.]: poka = Irrtum, unbeabsichtigter Fehler; yokeru = vermeiden (sinngemäß: fehlerhandlungssicher).

Poka-yoke ist ein Prinzip zur Fehlervermeidung. Beispiel: Bereitstellen von Montageteilen so, dass versehentlich nicht montierte Teile entdeckt werden. Diese Methode wurde vom Toyota Produktionsingenieur Shigeo Shingo beschrieben.

Literatur: [1] ZQF: Poka-yoke. QS-Information 4/91, ZQF.

PPAP

Abk. e: **P**roduction **P**art **A**pproval **P**rocess; Produktionsteil-Abnahmeverfahren; Referenzunterlage zu ↑ QS-9000. Sie beinhaltet "grundlegende Forderungen für die Produktionsmusterabnahme aller Produktions- und Ersatzteile, einschließlich Schüttgütern." Zweck dieses Verfahrens "ist festzustellen, ob alle Konstruktionsaufzeichnungen und Spezifikationsforderungen vom Lieferanten richtig verstanden wurden und dass die Fertigung in der Lage ist, Produkte herzustellen, die diese Forderungen während eines tatsächlichen Produktionslaufs mit den vorgegebenen Produktionszahlen erfüllen."

PPL

- 1) Abk.: Prüfplanung
- 2) Abk.: ↑Produktplanung

ppm

[engl.] Abk. e: parts per million, d: Anzahl von Teilen pro Million Teile

Fehleranteil bezogen auf 10^6 Teile. 100 ppm bedeutet 100 Fehler pro 1000000 Teile. Dies entspricht einem Fehleranteil von 0,01 %.

Anm. 1: Früher wurden Fehleranteile in % oder ‰ angegeben. Dies ist mit Blick auf das Qualitätsziel 0-Fehler nicht mehr zeitgemäß.

Anm. 2: Der Schluss von Merkmalswerten auf ppm-Fehleranteile mittels statistischer Verteilungsmodelle (z.B. Normalverteilung) ist fragwürdig.

Ppk

Kennwert für die "process performance", siehe Definition in der Referenzunterlage "SPC" zu ↑QS-9000.

⇒ SPC (2)

PQP

Fertigung: Abk.: Produkt-Qualitätssicherungs-Plan

Der PQP stellt die Verfahrensschritte und die qualitätssichernden Maßnahmen, die zur Herstellung eines Produkts bzw. zur Einhaltung der spezifizierten Produktparameter erforderlich sind, übersichtlich dar. Der PQP ist die Planungsgrundlage (für die Fertigung), die alle relevanten Qualitätssicherungsmaßnahmen enthält. Der Erfüllungsgrad von im PQP dokumentierten Kundenforderungen bildet die Beurteilungsbasis für die Prozessfreigabe durch den Kunden. Bei nachfolgenden Verfahrens-Audits ist der PQP das Leitdokument.

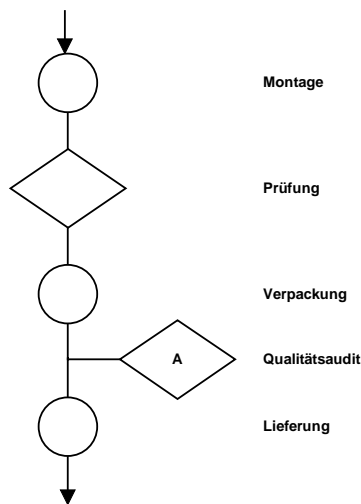


Bild: Ausschnitt aus einem PQP

Problem-Entscheidungsplan

(e: Process Decision Program Chart)

Der Problem-Entscheidungsplan ist eine Methode, mit der man versucht, unangenehme Ereignisse und Zwischenfälle im Ablauf eines geplanten Prozesses vorwegzunehmen und ihnen durch präventive Maßnahmenplanung zu begegnen.

Dabei verfolgt man zwei Strategien:

- (1) Vermeidung von Planabweichungen (Zwischenfällen).
- (2) Planung von schadensbegrenzenden Gegenmaßnahmen für den Fall, dass ein unwahrscheinlicher aber nicht völlig auszuschließender Zwischenfall auftritt.

Diese Methode wird nach Kepner-Tregoe (↑KT) auch „Analyse potentieller Probleme“ genannt.

Ein besonderes Merkmal der KT-Variante ist die Festlegung von Gegenmaßnahmen in Abhängigkeit von der Auftretenswahrscheinlichkeit und der Schwere der Auswirkung (vgl. auch ↑FMEA).

Beim Problem-Entscheidungsplan steht demgegenüber die grafische Darstellung stärker im Vordergrund, mit der sich die Anwendung der Methode besonders im Rahmen einer Gruppenarbeit empfiehlt.

Die zur Erreichung des Ziels notwendigen Teilschritte werden zunächst in ihrer logischen oder zeitlichen Abfolge dargestellt (Prozess, Vorgang). Für jeden einzelnen Teilschritt wird untersucht, welche Schwierigkeiten sich bei dessen Realisierung ergeben könnten, und welche Gegenmaßnahmen in Betracht kommen.

Eine grafische Darstellung dieses Plans erreicht man beispielsweise mit Hilfe von Karten und einer Pinnwand. Dazu schreibt man jeden einzelnen Prozessschritt (Teilziel) auf eine Karte, befestigt diese entsprechend ihrer logischen Reihenfolge mit genügend großem Abstand horizontal nebeneinander oder vertikal untereinander auf der Pinnwand und verbindet sie durch einen Linienzug. Sodann schreibt man die möglichen Probleme, die die Erreichung eines Teilziels gefährden können und die zugehörigen Lösungsmöglichkeiten bzw. Gegenmaßnahmen ebenfalls auf Karten und ordnet diese in geeigneter Weise neben bzw. unterhalb der betrachteten Teilzielkarte an.

Je nach Komplexität des Prozesses muss dieser in mehrere größere Abschnitte unterteilt werden, da die Darstellung sehr schnell ausufern kann. Die Verwendung mehrerer Pinnwände ist dann empfehlenswert. Aufgrund des Platzproblems sollte der Detaillierungsgrad der Prozessbeschreibung mit Bedacht gewählt werden.

Problemlösungstechniken

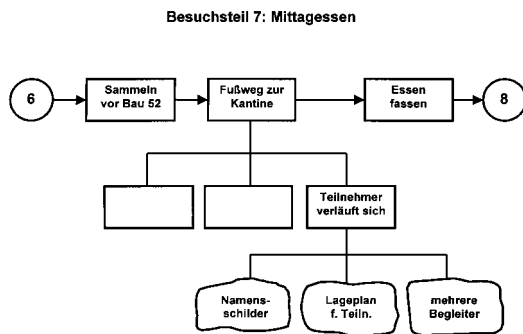


Bild: Ausschnitt aus einem Problem-Entscheidungsplan (Beispiel: Besuchsprogramm).

Problemlösungstechniken

⇒ KT • TOPS

Produkt

(Erzeugnis) Ein Produkt kann eine Ware (materiell) oder Dienstleistung (immateriell) sein. In Normen (insb. DIN ISO 9000) werden vier Produktarten beschrieben: (1) Hardware/Stückgüter, (2) Software, (3) verfahrenstechnische Produkte und (4) Dienstleistungen.

Produkt-Qualitätssicherungs-Plan

(↑PQP)

Produktbeobachtungspflicht

Produkthaftung: Der Hersteller muss seine auf dem Markt befindlichen Produkte daraufhin beobachten, ob • nicht bis dahin unbekannte Fehler auftreten, • nicht durch eine Verbindung mit gebräuchlichem Zubehör - auch von Fremdherstellern - Gefahren für den Benutzer auftreten können (z.B. durch Anbauteile für das Produkt) und • nicht häufig Eingriffe oder Veränderungen vorgenommen werden (z.B. Veränderung der Abregelgrenze bei Steuergeräten).

Produkthaftung

(e: product liability / service liability)

Produkthaftung heißt, dass der Hersteller für Schäden haftet, die Dritten aus Fehlern seiner Produkte entstehen. Fehlerhaft ist ein Produkt, wenn es Sicherheitsdefizite aufweist, das heißt, wenn es nicht die Sicherheit bietet, die der Benutzer des Produkts berechtigterweise erwarten darf.

Die Produkthaftung ist in erster Linie eine „Gefährdungshaftung“. Das bedeutet, dass

der Hersteller unabhängig davon haftet, ob er den Fehler verschuldet hat oder nicht. Entscheidend ist allein das Auftreten des Fehlers. Jeder Bereich (Entwicklung, Fremdbezug, Fertigung und Vertrieb) ist im Rahmen seiner Aufgaben dafür verantwortlich, dass Sicherheitsdefizite von Erzeugnissen unter allen Umständen vermieden werden. QSP0204

Anm. 1: Sicherheitserwartungen können durch Aussagen aller Art (Werbung, Prospekte, Anpreisung) begründet werden. Deshalb ist Vorsicht mit solchen Aussagen angebracht.

Anm. 2: Dem Kunden ist der ordnungsgemäße, gefahrenfreie Gebrauch des Produkts zu erläutern; auf verbleibende Gefahren ist hinzuweisen. Einbauhinweise, Gebrauchsanleitung und Gefahrenhinweise müssen sich am Fachwissen der Zielgruppe (Fachmann/Laie) orientieren, klar und verständlich sein.

⇒ Produktbeobachtungspflicht • BGB§459ff

Literatur:

[1] Gesetz über die Haftung für fehlerhafte Produkte (Produkthaftungsgesetz - ProdHaftG), Bundesgesetzblatt Nr. 59 v. 22.12.1989/Teil I, S. 2198-2200

[2] E. Sattler, Produkthaftung und Risikominimierung, Eine allgemeinverständliche Einführung, Hanser-Verlag, 1995

Produktlebenslauf

Der Produktlebenslauf kann in folgende fünf Phasen aufgeteilt werden:

- Konzeptions- und Definitionsphase,
- Entwurfs- und Entwicklungsphase,
- Fertigungs- und Aufbauphase,
- Nutzungsphase,
- Beseitigungsphase.

⇒ Lastenheft • QM-Elemente

Produktplanung (PPL)

1) *RB:* Zielsetzung der PPL ist eine marktorientierte, langfristig angelegte Planung der Erzeugnisentwicklung (zur Vermeidung von „Fehl“-Entwicklungen). Anm. 1: Planung und Verfolgung der operativen Umsetzung sind nicht Bestandteil der PPL.

Anm. 2: Die PPL ist hinsichtlich „strategischer Zielsetzung“ und „Entwicklungsbudget“ Basis für die Wirtschaftsplanung.

Projekt

2) „Die Produktplanung umfasst auf der Grundlage der Unternehmenszielsetzung und der allgemeinen Randbedingungen die systematische Suche nach und Auswahl von Produktideen, deren Verwirklichung die zukünftige Existenz des Unternehmens gewährleisten kann.“ VDI 2222 (nach VDI-Taschenbuch T76)

Projekt

Auszüge aus der "Leitlinie zur Projektarbeit" von BFV2, Z4C und ZM3 (s. Intranet):

"Bei RB werden unterschiedlichste Vorhaben und Formen der Zusammenarbeit als Projekt bezeichnet.

Die Projektarbeit gliedert sich in Phasen von der Projektvorbereitung und der Definition über die Analyse- und Konzeptionsphase bis hin zur Entscheidung und Umsetzung.

Phasenplan für den Projektablauf:

- Sondierung
- Rahmenbedingungen klären
- Projekt vorbereiten
- Analyse/Planung/Konzept
- Realisierung/FuE-Arbeit/Umsetzung
- Ergebnistransfer

Diese Phasen sind — abhängig von der Zielsetzung des jeweiligen Projektes — unterschiedlich ausgeprägt, und dies macht einen wesentlichen Unterschied zwischen den in der Praxis vorkommenden Projekttypen aus. Die Projektorganisation besteht aus einem Projektteam und einem Steuerungsteam.

Das Projekt wird von einem Projektteam bearbeitet, das sich zusammensetzt aus einem Projektleiter, dem Prozessbegleiter und den Projektmitarbeitern, bestehend aus einem in der Regel für diese Aufgabe freigestellten Kernteam und weiteren (ergänzenden) Mitarbeitern.

Das Projektteam organisiert seine Arbeit eigenverantwortlich. Es wird fachlich vom Projektleiter geführt.

Der Prozessbegleiter ist für das methodisch optimale Vorgehen zur effizienten Durchführung der Projektarbeit verantwortlich.

Das Projektteam berichtet zu regelmäßigen Meilensteinterminen (Reviews) an das Steuerungsteam über den Projektfortschritt und holt ggf. erforderliche Entscheidungen ein. Bei Veränderungsprozessen werden zusätz-

lich alle betroffenen Mitarbeiter durch das Projektteam in geeigneter Weise über das Projekt, den Verlauf und die Auswirkungen informiert.

Das Steuerungsteam stellt die Einbindung des Projektes in die Hierarchie sicher und ist verantwortlich für die Zielsetzung des Projekts und die Verwendung der Ergebnisse.

Die Führungskräfte in der Linienorganisation haben die Aufgabe, die notwendigen Ressourcen für das Projekt zur Verfügung zu stellen und Mitarbeiter in das Projektteam zu entsenden.

Erfolgsfaktoren für Projektarbeit:

- Projektarbeit lebt von enger, zielbezogener Kooperation und von den zur Verfügung gestellten Ressourcen der Linie.
- Das gemeinsame Arbeiten des Projektteams an einem Ort ist eine wesentliche Voraussetzung für den Projekterfolg.
- Projektbezogene Weisungsbefugnis gegenüber dem Projektleiter liegt beim Auftraggeber in Abstimmung mit dem Steuerungsteam.
- Das Projektteam lässt sich bei der Gestaltung und Bewertung von Abläufen von einem kompetenten Prozessbegleiter beraten.
- Das Projektteam informiert während der gesamten Projektlaufzeit die betroffenen Bereiche und Mitarbeiter über den Projektfortschritt.
- Das Steuerungsteam sorgt für die Voraussetzungen zur fachlichen Umsetzung der Projektergebnisse und bei Entwicklungsprozessen auch für den Wissenstransfer aus dem Projektteam in die GB. Dafür müssen ggf. ergänzende Ressourcen für die Zeit nach dem Umsetzungsbeginn (z.B. vor Serienanlauf) bereitgestellt werden."

⇒ Veränderungsprozesse • Moderation

Projektorganisation

Neben aufbau- und ablauforganisatorischen Strukturen werden (insbesondere im Produktentstehungsprozess) zunehmend Strukturen bevorzugt, die das Projektmanagement berücksichtigen. Damit verbunden ist eine Abkehr von der abteilungsorientierten Aufgabentrennung hin zur teamorientierten Projektarbeit.

⇒ Ablauforganisation • Aufbauorganisation

Prozessbegleiter

⇒ Moderation

Prozessfähigkeitsuntersuchung

(e: process capability analysis) Mit dem Begriff Prozessfähigkeit bezeichnet man die Fähigkeit eines Fertigungsprozesses, festgelegte, produktbezogene Qualitätsforderungen dauerhaft zu erfüllen. Sie wird im Rahmen einer Prozessfähigkeitsuntersuchung (Vorlauf) nachgewiesen und anhand von Prozessfähigkeitsindizes beurteilt.

Bei einer Prozessfähigkeitsuntersuchung sind mindestens 20 Stichproben zu je 5 Teilen (insgesamt mindestens 100 Teile) zufällig zu entnehmen, wobei das Stichprobenintervall prozessspezifisch unter Berücksichtigung aller potentiellen Einflussgrößen gewählt werden sollte.

Der Prozessfähigkeitsindex C_{pk} bezeichnet den Abstand der Prozessmittellage von einem der Grenzwerte des Toleranzbereichs in Einheiten der Prozessstreuung. Eine Interpretation des C_{pk} -Werts als direktes Maß für theoretische Überschreitungsanteile auf der Basis idealer Verteilungsgesetze ist nicht zu empfehlen.

Die Prozessfähigkeit eines beherrschten Prozesses ist gegeben, wenn der Prozessfähigkeitsindex C_{pk} die Mindestforderung $C_{pk} \geq 1,33$ erfüllt. Sofern die Prozessfähigkeit nicht gegeben ist, müssen nicht-zufällige Einflüsse ermittelt und ausgeschaltet und der Vorlauf wiederholt werden.

Bei einem neu eingerichteten Prozess wird die erste Prozessfähigkeitsuntersuchung (Vorlauf) auch Prozesspotentialuntersuchung genannt. Die in diesem Zusammenhang bestimmten Fähigkeitsindizes heißen vorläufiges Prozesspotential P_p bzw. vorläufige Prozessfähigkeit P_{pk} . Ihre Berechnung erfolgt nach den gleichen Formeln wie die von C_p und C_{pk} . Der Mindestwert für P_{pk} ist 1,67.

Die Beherrschtheit und Fähigkeit eines Fertigungsprozesses sind Grundbegriffe der Statistischen Prozessregelung (↑SPC). Ein beherrschter Prozess ist durch Stabilität gekennzeichnet. Alle die Prozessstreuung beeinflussenden Größen sind berücksichtigt, und unerwünschte Veränderungen des Pro-

zesszustands sind korrigierbar. Diese umgangssprachliche Umschreibung und das eher intuitive Verständnis des Begriffs „beherrschter Prozess“ unterscheidet sich prinzipiell von der entsprechenden Definition nach DIN, die sich zur Begriffserklärung der Terminologie der Statistik bedient.

Im Rahmen der Maschinen- und Prozessfähigkeitsuntersuchung versucht man, Maschineneigenschaften bzw. das Prozessverhalten durch einen statistischen Formalismus zu erfassen und zu beschreiben und mit Hilfe dieses begrenzten mathematisch geprägten Wissens eine Vorhersage zukünftigen (problematischen bzw. unproblematischen) Maschinen- bzw. Prozessverhaltens zu begründen.

Das grundlegende mathematische Modell für variable Merkmale basiert auf der Vorstellung, dass auf einen Prozess viele Einflussgrößen einwirken. Die „5 M“ - Mensch, Maschine, Material, Mitwelt, Methode - bilden die Hauptgliederungspunkte der Einflussgrößen.

Jedes „M“ lässt sich weiter untergliedern, z.B. Mitwelt (= Umwelt, Milieu) in Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Erschütterung, Schmutz, Beleuchtung,

Bei der Maschinenfähigkeitsuntersuchung sollen rein maschinenbedingte Auswirkungen auf ein Prozessergebnis untersucht werden, indem durch Konstanthaltung (Bediener, Material, Methode) bzw. Kontrolle der Rahmenbedingungen (Umgebung) die Einflüsse der übrigen vier „M“ nach Möglichkeit ausgeschaltet werden. Im Gegensatz dazu sollen bei der Prozessfähigkeitsuntersuchung möglichst alle denkbaren Variationsquellen Berücksichtigung finden.

Das unkontrollierbare, zufällige Einwirken vieler Einflussgrößen führt trotz sorgfältigen Vorgehens zu Abweichungen der realen Merkmalswerte vom Zielwert (i.a. Mittelwert des Toleranzbereichs). Aus dem zufälligen Zusammenwirken vieler Einflussgrößen ergibt sich für das betrachtete Teilemerkmal i.a. näherungsweise eine Gaußsche Normalverteilung. Dieser Sachverhalt wird durch den zentralen Grenzwertsatz der Statistik beschrieben.

Die Normalverteilung ist darum im Zusammenhang mit Maschinen- und Prozessfähigkeitsuntersuchungen sowie der Statisti-

Prozess-FMEA

schen Prozessregelung von grundlegender Bedeutung.

In der Praxis zeigt sich, dass neben den oben genannten zufälligen Einflüssen häufig auch systematische Einflüsse (z.B. Werkzeugabnutzung) berücksichtigt werden müssen, die sich bei der Beobachtung der Merkmalswerte in Form eines Trends oder in Form von Chargensprüngen (Material-einfluss) bemerkbar machen. Daraus ergeben sich unterschiedliche Prozesstypen, an welche die Berechnung der Fähigkeitsindizes sowie der Eingriffsgrenzen für die Statistische Prozessregelung angepasst sein muss.

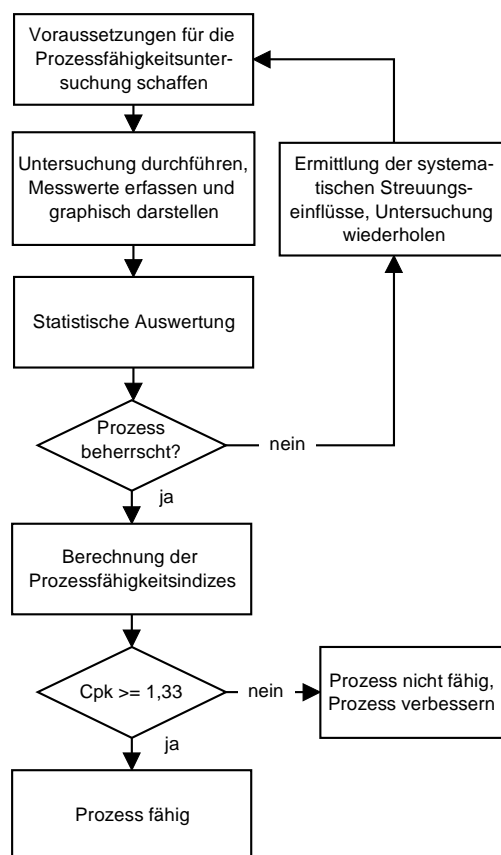


Bild: Prozessfähigkeitsuntersuchung, schematisch

⇒ Fähigkeitsuntersuchungen

Literatur: [1] ZQF: Maschinen und Prozessfähigkeit von Bearbeitungseinrichtungen. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 9.

Prozess-FMEA

⇒ FMEA

Prozessregelkarten

⇒ Qualitätsregelkarten

Prozessregelung

(Prozesslenkung) Zur Prozessregelung gehört die Planung, Überwachung und Korrektur von Prozessen. Meist besteht die Aufgabe, einen Prozess mittels kleiner, in gleichmäßigen Intervallen entnommenen Stichproben (z.B. $n = 5$) zu überwachen und ihn bei Überschreiten bestimmter Eingriffsgrenzen oder ungewöhnlichen Punktefolgen zu korrigieren. Damit sollen fehlerhafte Produkte möglichst vermieden, zumindest aber deren Auftretenswahrscheinlichkeit minimiert werden.

Anm.: In Fällen, in denen die Qualitätsmerkmale nur zerstörend (z.B. Abreißkraft von Punktschweißstellen) oder nur mit großem Aufwand geprüft werden können, spricht man von kritischen (speziellen) Prozessen. Hierbei müssen die prozessbestimmenden Parameter überwacht (dokumentiert) und wenn möglich automatisch geregelt werden (Schweißzeit, Temperatur, Druck, Stromstärke usw.).

Prüfablaufplan

(e: control sequence plan) Im Prüfablaufplan werden alle vorgesehenen Prüfungen übersichtlich (schematisch) dargestellt.

Anm.: Der Prüfablaufplan wird (im Bereich der Fertigung) in sechs Abschnitte gegliedert:

- (1) Geltungsbereich und Gültigkeit,
- (2) Planung der Prüfmittel- und Werkzeugüberwachung,
- (3) Erfassen von Prüfmitteln und Werkzeugen,
- (4) Zuständigkeit bei der Festlegung von Intervallen,
- (5) Organisation und Zuständigkeiten bei der Qualifikationsprüfung und
- (6) Dokumentation der Qualifikation und/oder Zuständigkeiten.

⇒ Prüfplan

Prüfausnahme (PA)

↑ Sonderfreigabe

Prüfmerkmal

(e: inspection characteristic) Merkmal, dessen Prüfung im ↑Prüfplan beschrieben wird, und die als Bestandteil des Fertigungs-

Prüfmittel

ablaufs im Arbeitsplan als Prüfarbeitsgang enthalten ist.

Prüfmittel

(Messmittel) *Messtechnik*: Prüfmittel sind Messwert- und Maßverkörperungen, Lehren, Messgeräte, Messwertaufnehmer, in Messsysteme eingebaute Messgeräte und Messwertaufnehmer sowie die dazugehörige Software. Prüfhilfsmittel sind z.B. Messstativ, Spannvorrichtungen.

Anm.: Prüfmittel müssen überwacht, kalibriert und instand gehalten werden.

Prüfplan

(e: control plan, inspection plan) Der Prüfplan (Kontrollplan, Produkt-Qualitätsplan (PQP)) beschreibt, was wann, wie, wo, womit und im welchem Umfang geprüft werden soll. Er enthält die notwendigen Angaben und QS-Maßnahmen, die während des gesamten Fertigungsdurchlaufs zur Sicherstellung der Qualität des Endprodukts erforderlich sind.

Anm.: Bisher haben sich im wesentlichen folgende Arten der Darstellung eines Kontrollplans herausgebildet: (1) Ablaufplan (e: flow chart). (2) Auflistung von Prüfungen (e: control sequence chart).

"Der Prüfplan muss in angemessener Weise die folgenden drei Phasen abdecken: Prototypenphase, Vorserienphase, Serienphase."
QS9000

⇒ PQP (Produkt-Qualitätssicherungs-Plan) • APQP

Prüfplanung

(e: inspection planning) Das Ergebnis der Prüfplanung ist die Prüfanweisung im Arbeitsplan bzw. der Prüfplan für z.B. die Endprüfung.

Im Rahmen der Prüfplanung werden Angaben über:

1. Prüfnotwendigkeit,
2. Prüfablauf,
3. Prüfhäufigkeit,
4. Prüfmethode,
5. Prüfmittel,
6. Prüfdatenerfassung, -auswertung und Dokumentation,
7. Prüfzeit und Prüfaufwand,
8. Platzbedarf zusammengestellt.

Anm.: Die Prüfplanung ist abhängig von den für das Produkt festgelegten Qualitätsforderungen und der Fertigungssicherheit.

Prüfstatus

(e: inspection status)

⇒ Ausschuss • Nacharbeit

PTB

Abk.: Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Gegr. 1887 in Berlin als Physikalisch-Technische Reichsanstalt (PTR), seit 1960 PTB, Sitz: Braunschweig.

Die PTB ist zuständig für die Einheitlichkeit der Maße auf Grundlage folgender Gesetze:

- () Gesetz über die Einheiten im Messwesen,
- () Gesetz über die Zeitbestimmung, () Eichgesetz.

Q

QA

- 1) Abk. e: Quality Assurance, d: Qualitätssicherung
2) Abk. e: Quality Assessment, d: Qualitätsbewertung (↑QB)

QAS

RB: Abk.: ↑Qualitätsarbeitssitzung

QB

- 1) **RB-Organisationsstruktur:** Abk.: Querschnittsbereich, z.B. Querschnittsbereich Informationsverarbeitung (QI)
- 2) **RB:** (e: QA) Abk.: Qualitätsbewertung ((Design)-Review)

Die Qualitätsbewertung (QB) dient zur Ermittlung und Dokumentation des Qualitätsstandes während der Produktentwicklung bis zum Serienanlauf. Die Ergebnisse einer QB sind Basis der Freigabeentscheidung für die nachfolgende Entwicklungsphase.

Eine QB ist durchzuführen, wenn einer der folgenden Punkte zutrifft oder andere Gründe für eine QB sprechen: - Grundsätzliche Neuentwicklung, - Kritische/umfangreiche Änderung eines Erzeugnisses, - Geänderte Einsatzbedingungen bei bestehendem Ez, - Geänderte Fertigungsverfahren, neue Stoffe, - Dokumentationspflichtige Teile, - Neuer Fertigungsstandort (Werk oder RG). Die QB wird in mindestens 3 Stufen durchgeführt. Die Entwurfsdurchsprache (QB1), die Entwicklungsmuster-Begutachtung (QB2) und die Serienanlauf-Erzeugnis-Begutachtung (QB3). Der zeitliche Rahmen ist durch den Rahmenterminplan (\uparrow RTP) gegeben. Der Ablauf einer QB ist im Formular BVE 14710 beschrieben.

QSP0304

⇒ Intranet

[illegible]

Bild: QB-Formblatt
(BVE 14710 Vorderseite)

QCD

Abk. e: Quality - Cost - Delivery, d: Qualität - Kosten - Termine/Lieferung (QKT)

QFD

Abk. e: Quality Function Deployment
QFD beschreibt eine Systematik zum Umsetzen von Kundenforderungen in interne Planungsunterlagen.

QFD wurde von Yoji Akao im Jahr 1966 in Japan vorgestellt (und erstmals im Jahr 1972 als sogenannte „Qualitätstafeln“ („quality tables“) eingesetzt). Seit den 80er Jahren ist diese Methode in den USA bekannt und ausgehend von Veröffentlichungen wird jetzt vermehrt auch in Deutschland über diese Methode publiziert.

品質 機能 展開
HIN SHITSU KI NO TEN KAI

Bild: Japanische Bezeichnung für QFD

QFD ist eine Planungsmethode, die den Produktentstehungsprozess von der Produktidee bis hin zur Gestaltung des Fertigungs-

prozesses begleitet. Kern des Verfahrens ist die Verwendung von Matrizen, die Wechselbeziehungen zwischen Anforderung und Umsetzung darstellen. Als Darstellungsform wird oft das sogenannte „House of Quality“ gewählt.

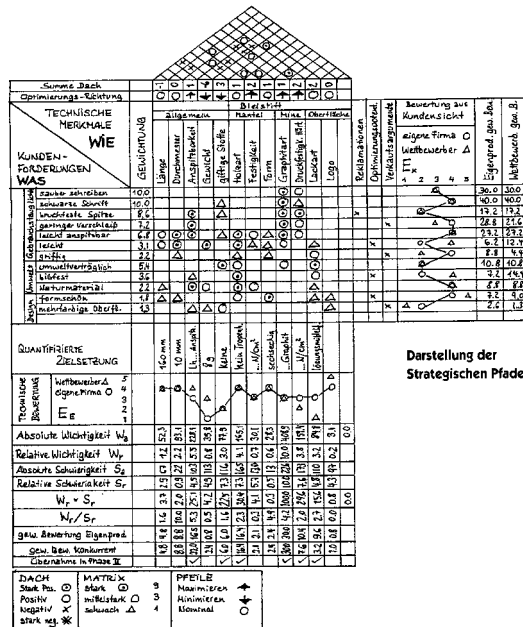


Bild: House of Quality (Beispiel aus [2])

Literatur: [1] ZQF: Quality Function Deployment. QS-Information Nr. 5/1991.

[2] ZQF, FV/PLC: Quality Function Deployment, QFD, Mit besseren Produkten schneller am Markt (bei ZQF verfügbar)

[3] Bohrs, Matthias Ernst: Ergänzung der Konstruktionsmethodik um Quality Function Deployment. Hanser, 1995.

QM

Abk. e: quality management, d: Qualitätsmanagement

QM-Elemente

In den Normen ISO 9000 ff werden Forderungen hinsichtlich der schriftlichen Festlegungen innerhalb einer Organisation und bezüglich qualitätsgerechten Handelns genannt.

Die dargestellten QM-Elemente sollten jedem Mitarbeiter bekannt sein. Er sollte diese QM-Elemente mit Blick auf die eigene Tätigkeit interpretieren können und bei der täglichen Arbeit berücksichtigen.

- 1 Verantwortung der Leitung (e: management responsibility)

Die Unternehmensleitung legt die Geschäfts- und Qualitätspolitik fest und verpflichtet jeden Mitarbeiter zu qualitätsorientiertem Handeln. Verantwortlichkeiten und Befugnisse werden geregelt und ein Beauftragter der Unternehmensleitung für die Qualitätssicherung wird benannt.

⇒ RB/GF 179 A2 • Qualitätspolitik • Leitsätze zur Qualität • ZQ

- 2 QM-System (e: quality system)

Im QM-Handbuch (↑QMH) ist dokumentiert, wie der Hersteller eines Produkts sein ↑QM-System mit Blick auf seine Qualitätspolitik und die Erfüllung der Qualitätsforderungen organisiert hat. Untergeordnete Verfahrensanweisungen ergänzen das QMH, z.B. zu den im folgenden beschriebenen QM-Elementen (3 „Vertragsprüfung“ bis 19 „Wartung“).

⇒ Normen • SQS • TQM • Zertifizierung

- 3 Vertragsprüfung (e: contract review)

Jeder Hersteller muss prüfen, ob bei Aufträgen (und Angeboten) bezüglich der Forderungen Einvernehmen mit dem Kunden besteht. Dabei soll auch geprüft werden, ob der Hersteller die Fähigkeit besitzt, die Forderungen zu erfüllen, ob und wie die betroffenen Funktionen (Abteilungen) informiert werden, (auch bei Vertragsänderungen) und wie die Aufbewahrung der Vertragsdokumente organisiert ist.

⇒ Lastenheft

- 4 Designlenkung (e: design control)

Der Bereich Produktentwicklung entwirft ein Produkt so, dass die Kundenforderungen erfüllt werden. Dabei werden die gesetzlichen Vorschriften und eigene Qualitätsmaßstäbe (z.B. Design rules) berücksichtigt.

Zuständigkeiten und Vorgehensweisen werden beschrieben. Dies betrifft alle Stufen des Entwicklungsprozesses, von der Prüfung der Vorgaben bis zur Validierung, aber auch die Handhabung von Änderungen.

- ⇒ Produktplanung • Pflichtenheft • Review-Techniken • Muster • QB • Versuchsplanung, statistische
- 5 Lenkung der Dokumente und Daten (e: document and data control)
Es ist sicherzustellen, dass alle Mitarbeiter mit aktuellen Dokumenten / Daten arbeiten. Deshalb müssen Verfahrensanweisungen z.B. für das Freigeben, Ändern und Sperren von Dokumenten / Daten erstellt werden.
⇒ Pflichtenheft • Dokument, normatives
- 6 Beschaffung (e: purchasing)
Die zugekauften Produkte (z.B. Rohmaterialien, Arbeitsmittel) müssen die Qualitätsforderungen erfüllen. Neben der Beurteilung des Lieferanten bzgl. seiner Eignung zur vertragsgerechten Lieferung ist festzulegen, welche Angaben die Bestellunterlagen (Beschaffungsdokumente) enthalten müssen und wie die beschafften Produkte geprüft werden.
⇒ Annahmestichprobenplan • Lieferant • Qualitätszahl
- 7 Lenkung der vom Kunden beigestellten Produkte (e: control of customer-supplied product)
Das vom Kunden zur Verfügung gestellte Material ist sorgsam zu behandeln. Regelungen bezüglich der Handhabung (auch ↑ Verifikation, Lagerung und Erhaltung) sind zu dokumentieren.
- 8 Kennzeichnung und ↑ Rückverfolgbarkeit von Produkten (e: product identification and traceability)
Alles (Produkte, Dokumente, ...) ist unverwechselbar (eindeutig) zu kennzeichnen. Dies bezieht sich auf alle Phasen des Produktlebenslaufs und ermöglicht es, bei Problemen gezielt nach Ursachen zu suchen und gezielt Abstellmaßnahmen einzuleiten.
⇒ SPC • Fähigkeitsuntersuchungen • PQP • QWS
- 9 Prozesslenkung (e: process control)
Ziel der Prozesslenkung ist es sicherzustellen, dass unter beherrschten Bedingungen gearbeitet (gefertigt) wird. Mittel zur Erreichung dieses Ziels sind unter anderem Verfahrensanweisungen zu Produktion, Montage und Wartung,

geeignete Arbeitsmittel und -umgebung und organisatorische Festlegungen zur Erfüllung der Qualitätsforderungen.

- 10 Prüfungen (e: inspection and testing)
Die Art und Weise von Prüfungen sind festzuschreiben. Unterschieden wird zwischen Eingangs-, Zwischen- und Endprüfungen. Ebenfalls festzulegen ist die Handhabung (Aufbewahrung, ...) von Prüfaufzeichnungen.
⇒ Prüfablaufplan
- 11 Prüfmittelüberwachung (e: control of inspection, measuring and test equipment)
Die verwendeten Prüfmittel müssen zur Erfüllung der vorgesehenen Messaufgabe geeignet sein. Um dies sicherzustellen werden Prüfmittel gekennzeichnet, registriert, regelmäßig überwacht, kalibriert und gegebenenfalls instandgesetzt. Aufzeichnung darüber sind aufzubewahren (siehe 16). Der nächste Prüftermin ist für jeden erkennbar (z.B. bringt die Prüfmittelüberwachung einen Aufkleber mit dem nächsten Prüftermin auf dem Prüfmittel an).

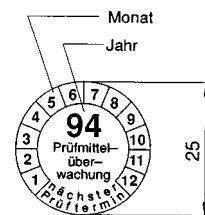


Bild: Prüfmittelaufkleber (BVE 11994)

- ⇒ Prüfmittel • Ringversuch
- 12 Prüfstatus (e: inspection and test status)
Nach einer Prüfung kann einem Produkt ein Prüfstatus zugeordnet werden (z.B. Gut, ↑ Ausschuss, ↑ Nacharbeit). Es ist sicherzustellen, dass nur Teile weiterverwendet werden, welche die Qualitätsprüfung bestanden haben, z.B. durch Kennzeichen am Produkt (siehe 13).
⇒ Prüfplanung • Prüfablaufplan
- 13 Lenkung fehlerhafter Produkte (e: control of nonconforming product)
Fehlerhafte Produkte sind so zu behandeln, dass auch eine unbeabsichtigte Weiterverwendung ausgeschlossen wird (z.B. Warenbegleitschein) (siehe 12).

- ⇒ Rückverfolgbarkeit • Garantie • Ausschuss • Nacharbeit
- 14 Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen (e: corrective and preventive action)
Es ist wichtig, aus Fehlern zu lernen. Erkannte Fehlerquellen werden durch Korrekturmaßnahmen zuverlässig beseitigt. Festzulegen ist, wie eingeführte Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen zu dokumentieren sind (z.B. durch Änderung der Verfahrensanweisungen).
⇒ Produktbeobachtungspflicht • Problemlösungstechniken • Lebensdaueruntersuche • Poka-yoke
- 15 Handhabung, Lagerung, Verpackung, Konservierung und Versand (e: handling, storage, packaging, preservation and delivery)
Produkte müssen fachgerecht behandelt werden. Ziel ist es, Beschädigungen oder Beeinträchtigungen zu verhindern. Die Produkte sollen beim Kunden in der gleichen Qualität ankommen, wie sie hergestellt wurden.
- 16 Lenkung von Qualitätsaufzeichnungen (e: control of quality records)
Alle zur Erfüllung der Qualitätsforderungen wichtigen Dokumente müssen geeignet behandelt werden (Kennzeichnung, Aufbewahrung, Registrierung, Zugänglichkeit, Pflege und Beseitigung).
⇒ Dokument, normatives
- 17 Interne Qualitätsaudits (e: internal quality audits)
Durch interne Qualitätsaudits wird festgestellt, ob die qualitätsbezogenen Tätigkeiten und Ergebnisse die Qualitätsforderungen erfüllen. Dabei festgestellte Mängel und Schwachpunkte sind umgehend zu beseitigen.
⇒ Audit • Qualitätszahl
- 18 Schulung (e: training)
Der Schulungsbedarf von Mitarbeitern ist systematisch zu ermitteln. Ausgangspunkt ist die Art der auszuführenden Tätigkeit, die Ausbildung und/oder die Erfahrung des Mitarbeiters. Durch gezielte Schulungsprogramme erreichen wir den notwendigen Ausbildungsstand.

- ⇒ Lernstatt • Z2B • Schriftenreihe Qualitätssicherung
- 19 Wartung (e: servicing)
Wenn Wartung eine festgelegte Forderung ist, dann müssen auch für diesen Bereich entsprechende Festlegungen getroffen werden.
⇒ Instandhaltung • TPM
- 20 Statistische Methoden (e: statistical techniques)
Wo es zweckmäßig erscheint, sind statistische Methoden einzusetzen, z.B. um Prozessfähigkeit und Produktmerkmale zu ermitteln und zu überwachen.
⇒ Statistik • Test, statistischer • Tolerierung, statistische • Versuchsplanung, statistische • Darstellung, grafische

QMH

Abk.: Qualitätsmanagement Handbuch
Das Qualitätsmanagement-Handbuch (der Bosch-Gruppe) dient der übersichtlichen und leicht verständlichen Darstellung aller in der Bosch-Gruppe zur Anwendung kommenden Qualitätssicherungsmaßnahmen. Es basiert auf der Richtlinie RB/GF 179 A2, in der die Geschäftsführung die Grundzüge der Qualitätspolitik formuliert hat.
⇒ QM-System • Intranet

QM-Handbuch

(↑ QMH)

QM-System

(e: quality system) Die Aufbauorganisation, Verantwortlichkeiten, Abläufe, Verfahren und Mittel zur Verwirklichung des Qualitätsmanagements beschreiben in ihrer Gesamtheit ein QM-System. Bei RB veröffentlichten die Geschäftsführung (GF), die Zentralabteilung Qualitätssicherung (↑ ZQ), die Geschäftsleitungen (GB/, RG/, TOGE/GL) und die Werke Unterlagen, welche die Aufbau- und Ablauforganisation des QM-Systems festlegen, QM-Verfahren beschreiben und weitere qualitätsbezogene Informationen liefern. nach QSP 0101
⇒ Zertifizierung

QOS

Ford: Abk. e: Quality Operating System, d:

-

Quality Operating System (QOS) ist ein Managementsystem, das 1988 bei Ford in USA eingeführt wurde. Wesentliche Elemente und Prinzipien sind:

() Konzentration auf sogenannte Schlüsselprozesse, welche die Kundenzufriedenheit wesentlich beeinflussen.

() Definition von signifikanten, messbaren Merkmalen (u.a. Qualität, Produkt- und Gemeinkosten) zu jedem Schlüsselprozess soll eine objektive Entscheidungsfindung unterstützen.

() Benennung eines Verantwortlichen (Champions) für jedes Merkmal.

() Einführung und Sicherstellung einer systematischen Arbeitsweise (Ziele, Maßnahmen, Verantwortlichkeiten, Termine, regelmäßige Besprechungen, vorbeugende Maßnahmen, ständige Verbesserung).

() Praktizierung in Form von Gruppenarbeit und bereichsübergreifenden Teams auf allen Ebenen und in allen Bereichen.

nach Ford (Hrsg.): Quality Operating System, Handbuch, 1992.

QS

Abk.: ↑Qualitätssicherung

QS-9000

In der Broschüre "Quality System Requirements, QS-9000" stellen (die "Big 3") Chrysler, Ford und General Motors ihre gemeinsamen und individuellen Forderungen an das Qualitätsmanagementsystem eines Lieferanten dar.

Die Broschüre verweist bzgl. einiger spezieller Themen auf entsprechende Referenzunterlagen: ↑QSA, ↑PPAP, ↑MSA, ↑APQP, ↑FMEA, ↑SPC

QSA

Abk. e: Quality System Assessment; Referenzunterlage zu ↑QS-9000.

QSG

RB: Abk.: Qualitätssicherungsabteilung
QSG sind zuständig für die Umsetzung der Qualitätspolitik. In den Geschäftsbereichen sind dies GB/QSG, im Werk ist es die W/QSG.

GB/QSG Abk.: (Abteilung) Qualitätssicherung im Geschäftsbereich

Die GB/QSG koordiniert und überwacht alle qualitätsrelevanten Aktivitäten in den Bereichen Entwicklung, Fertigung und Verkauf.

W/QSG Abk.: Qualitätssicherungsabteilung im Werk

Die W/QSG hat die Aufgabe der Qualitätssicherung und -förderung im Werk (im Zusammenhang mit der Herstellung der Produkte).

QSG 5 Fremdbezug: Die QSG 5 (des Werks) ist zuständig für die Qualitätssicherung bei Fremdbezug.

QSH

(↑QMH) Abk.: Qualitätssicherungs-Handbuch (veraltet)

QS-Information

RB: QS-Informationen werden von der Zentralabteilung Qualitätssicherung (ZQ) veröffentlicht. QS-Informationen sollen aktuell und von allgemeinem Interesse sein. Beiträge können von jedermann an ZQ zur Veröffentlichung gegeben werden.

⇒ Intranet

QSP

RB: Abk.: Qualitätssicherungsplan

Die von der Zentralabteilung Qualitätssicherung (ZQ) ausgearbeiteten und ausgegebenen Qualitätssicherungspläne (QSP) sind zentrale Ausführungsbestimmungen zur Durchführung der Qualitätssicherung und Qualitätsprüfung in den ↑GB und Werken sowie den ↑RG.

⇒ Intranet

Qualität

(e: quality) **I.** Unter Qualität versteht man die Gesamtheit aller Eigenschaften und Merkmale eines Produktes oder einer Tätigkeit, die sich auf die Erfüllung gegebener Erfordernisse (des Kunden) beziehen.

Anm. 1: Der Qualitätsbegriff gestattet quantitativ stetig abgestufte Bewertungen der Qualität (einer Einheit): Je nach Ausmaß der Erfüllung kann z.B. von schlechter Qualität (der Einheit) gesprochen werden. Oft steht am Ende einer Qualitätsbetrachtung: annehmbar oder nicht annehmbar.

Qualitätsarbeitssitzung

Anm. 2: Der (im behördlichen Bereich verwendete) Begriff Güte sollte mit Rücksicht auf die internationale Normung nicht verwendet werden. Als Synonym kann Ausführungsqualität verwendet werden. nach DIN 55350 Teil 11

II. Die Produktqualität wird bestimmt durch den Erfüllungsgrad der Kundenforderungen bezüglich: Gebrauchsnutzen, Ausstattung, Zuverlässigkeit, Normgerechtigkeit, Haltbarkeit, Kundendienst, Ästhetik und Qualitätsimage.

Qualitätsarbeitssitzung

RB: (QAS) In Qualitätsarbeitssitzungen werden Themen besprochen, welche die Sicherung der Qualität und Zuverlässigkeit unserer Produkte betreffen. Dies können zum Beispiel sein: - schwerwiegende Kundenbeanstandungen, Fehler an Prozessen, - unbefriedigende Situation bei Ausschuss und Nacharbeit, - „Dauerprüfausnahmen“, - Änderungen an Erzeugnissen oder Verfahren.

Qualitätsbewertung

(↑QB)

Qualitätsforderung

(e: quality requirement) Aus dem Verwendungszweck eines Produkts sich ergebende Erfordernisse (des Kunden), aufgrund deren im Rahmen der Qualitätsplanung Merkmalswerte vorgegeben werden.

Anm.: Zu betrachten sind: Funktion, Preis, Lieferzeit, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Wartbarkeit, Umweltverträglichkeit, Beratung, u.s.w..

Qualitätskosten

⇒ Kosten, qualitätsbezogene

Qualitätskreis

(e: quality loop) Der Qualitätskreis ist ein Modell für das Ineinandergreifen der Beiträge zur Qualität eines Produkts. Er zeigt, dass in allen Phasen die Qualität des Produkts beeinflusst wird.

Anm.: Der Qualitätskreis spiegelt nicht den zeitlichen Ablauf der Tätigkeiten wider. nach DIN 55350 Teil 11

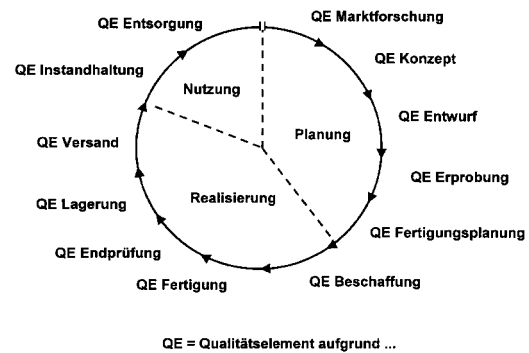


Bild: Der Qualitätskreis

Qualitätsmanagement (QM)

(bisher: Qualitätssicherung) (e: quality management)

I. „Derjenige Aspekt der Gesamtführungsaufgabe, welcher die Qualitätspolitik festlegt und verwirklicht.“ DIN ISO 9000

II. Das Qualitätsmanagement (QM) legt die Qualitätsgrundsätze und Qualitätsziele (die Qualitätspolitik) fest. Das Erreichen der Qualitätsziele wird durch entsprechende Pläne und Mittel unterstützt. Der erreichte Stand wird überprüft.

III. Das QM betrifft die ganze betrachtete Organisation mit allen ihren Zielen. Die Teile des QM überlappen sich vielfältig und beinhalten: 1. jegliches Tun, 2. Führungstätigkeiten und 3. Führungspersönlichkeiten (angelehnt an die drei homonymen Bedeutungen des Wortes „Management“)

Literatur: [1] Geiger, Walter: Qualität und Management. QZ 40 (1995) 8, S. 928-934.

⇒ QM-Elemente

Qualitätspolitik

(e: quality policy) **1) Norm:** „Die umfassenden Absichten und Zielsetzungen einer Organisation betreffend die Qualität, wie sie durch die oberste Leitung formell ausgedrückt werden.“ DIN ISO 9000

2) RB: Die Grundsätze der Qualitätspolitik (bei RB) sind:

(1) Ziel der Qualitätspolitik ist es, unseren Kunden und dem Verbraucher fortschrittliche, zuverlässige und preiswürdige Erzeugnisse anzubieten.

(2) Die Sicherung der Qualität gehört zur Aufgabe jedes Mitarbeiters. Das Qualitätsbewusstsein in allen Ebenen zu fördern, ist ständige Führungsaufgabe.

Qualitätsregelkarte

(3) Die Organisation muss die Qualität durch enges Zusammenwirken von Entwicklung, Fertigung und Verkauf mit der Qualitätssicherung gewährleisten (integrierte Qualitätssicherung).

(4) Qualität muss geplant werden. Dies beginnt bei der Konzeption und Konstruktion der Erzeugnisse.

(5) Die Senkung der Kosten darf nicht zu Lasten der Qualität gehen.

(6) Ein leistungsfähiger Kundendienst ist unabdingbar.

(7) Bei schwerwiegenden Qualitätsanständen, die möglicherweise Rückruf notwendig machen könnten, wird unverzüglich der zuständige Führungsbereich eingeschaltet.

⇒ RB/GF 179 A2

Qualitätsregelkarte

SPC: (QRK, Prozessregelkarte) Qualitätsregelkarten sind Formblätter zur Sammlung und graphischen Darstellung von Messwerten bzw. statistischen Kenngrößen oder Zählergebnissen und zu deren Vergleich mit vorab festgelegten Eingriffsgrenzen. Bei Überschreiten der Eingriffsgrenzen wird angenommen, dass außer den sogenannten „zufälligen Einflüssen“ zusätzlich „systematische Einflüsse“ auf den Prozess einwirken, und es werden Maßnahmen durchgeführt, um letztere zu beseitigen.

⇒ SPC

Qualitätssicherung (QS)

(e: quality assurance, quality control, quality management) „Alle geplanten und systematischen Tätigkeiten, die notwendig sind, um ein angemessenes Vertrauen zu schaffen, dass ein Produkt oder Dienstleistung die gegebenen Qualitätsforderungen erfüllt.“ DIN ISO 9000

⇒ Qualitätsmanagement

Qualitätstechnik

(e: quality engineering) „Anwendung wissenschaftlicher und technischer Kenntnisse sowie von Führungstechniken für die Qualitätssicherung.“ DIN 55350 Teil 11

Qualitätszahl

(QZ, Qualitätskennzahl) Die Qualitätszahlen sind Bewertungszahlen zwischen 0 und 100, z.B. für die Bewertung der Qualitätsleistung von Lieferanten.

⇒ ABC-Teile

Qualitätszahl für Serienlieferungen

Die Qualitätszahl für Serienlieferungen (SQZ) wird berechnet, indem für eine bestimmte Sachnummer/Produktgruppe (innerhalb eines bestimmten Zeitraums) die Teile-Stückzahlen pro Lieferlos (Wareneingang) mit einem zugeordneten Qualitätsfaktor (QF, zwischen 0 und 100) multipliziert werden. Die Ergebnisse werden addiert und durch die Gesamtstückzahl dividiert.

Qualitätszahl für Erstmuster

Die Qualitätszahl für Erstmuster (EQZ) wird berechnet, indem die Summe der Q-Zahlen je Musterlieferung durch die Anzahl der Musterlieferungen dividiert wird.

Anm.: Es wird nur eine EQZ je Lieferant ermittelt.

Qualitätszahl je Lieferant

Die Qualitätszahl je Lieferant (LQZ) wird aus den SQZ (und EQZ) ermittelt. Falls keine EQZ vorliegt ist die LQZ der arithmetische Mittelwert aller SQZ, ansonsten wird die Summe aus drei Viertel des Mittelwerts der SQZ und einem Viertel der EQZ gebildet.

Qualitätszirkel

(QC, Q-Zirkel) (e: quality circle) Seit 1962 in Japan eingeführter Begriff. Von einer Gruppe werden wichtige, gemeinsame Probleme (aus dem eigenen Arbeitsbereich) aufgegriffen und (im Rahmen der Möglichkeiten) Maßnahmen ergriffen oder Lösungsmöglichkeiten vorgeschlagen.

⇒ Lernstatt

QWS

Abk.: Qualitäts-Werks-Sitzung. QWS finden im Geschäftsbereich, im Produktbereich bzw. in den Werken einmal jährlich statt. Themen sind: Schwerpunkte des Qualitätsmanagements, wichtige Qualitätsmerkmale, bereichsspezifische Themen und die ↑Qualitätspolitik.

QZ

QZ

- 1) Abk.: Qualität und Zuverlässigkeit
- 2) Abk.: ↑Qualitätszahl
- 3) *Zeitschrift*: Abk.: Qualität und Zuverlässigkeit; Mitgliedszeitschrift der ↑DGQ

QZ-Prüfung

Abk.: Qualitäts- und Zuverlässigkeitsprüfung

R

R-Teile

Abk.: Risiko-Teile; R-Teile sind für die Funktion des Erzeugnisses wichtige Kauf- oder Eigenfertigungsteile, deren Fertigung und/oder Prüfung besondere Aufmerksamkeit erfordert bzw. die nur von einem bestimmten Lieferer oder mehreren bestimmten Lieferanten in ausreichender Qualität bezogen werden können.

Rahmenterminplan

(↑ RTP) (e: general deadline schedule)

RB

Abk.: Robert Bosch GmbH

RBW

RB: Bosch-Gruppe Welt, d.h. RB GmbH, ↑TOGE, ↑RG, ↑BEGE (soweit RB die industrielle Führung hat).

RB/GF 179 A2

(Robert Bosch) Geschäftsführungsrichtlinie (RB/GF) 179 Ausgabe 2 (A2) vom 28.4.1982 'Qualitätssicherung und Qualitätspolitik in der Bosch-Gruppe'.
⇒ Qualitätspolitik

Recycling

[engl.] Beim Recycling werden bereits benutzte Stoffe aufbereitet und wiederverwendet oder verwertet. Ziel ist es, den Rohstoffverbrauch bzw. die Menge der (Sonder-) Abfälle zu reduzieren.

Down-Recycling (Downcycling) [engl.] Zu niederwertigen Produkten führendes Recycling (insbesondere beim Kunststoffrecycling).



Bild: Recycling-Symbol (für Kunststoff)

Reengineering, Business-

Business Reengineering bedeutet radikale Neugestaltung der unternehmensweiten Geschäftsprozesse. Die von Hammer und Champy propagierte Vorgehensweise geht -

im Gegensatz zu ↑TQM - von der Notwendigkeit einer grundlegenden Neugestaltung von Unternehmen und Unternehmensprozessen aus. Es sollen sprunghafte Verbesserungen erzielt werden. Im Mittelpunkt der Betrachtung steht die direkte Wertschöpfung in Fertigung und Montage.

Literatur: [1] *Hammer, M. u. J. Champy: Business Reengineering.* Frankfurt, New York, 1994.

⇒ Geschäftsprozessgestaltung

Regelkarten

⇒ Qualitätsregelkarten

Regeln der Technik

Nach dem Gerätesicherheitsgesetz (GSG) sind u.a. die allgemein anerkannten 'Regeln der Technik' einzuhalten, um Gerätebenutzer und Dritte bei bestimmungsgemäßer Verwendung vor Gefahren für Leben und Gesundheit zu schützen. "Sie sind in Kreisen der betreffenden Techniker als richtig anerkannt und in der Praxis erprobt und bewährt." (aus [1])

Die technischen Normen als anerkannte "Regeln der Technik" sind oft nur Mindestforderungen, während von der Rechtsprechung der ↑"Stand der Technik" oder der ↑"Stand von Wissenschaft und Technik" als Maßstab herangezogen wird.

Literatur:

[1] Ensthaler, Füßler, Nuissl: Juristische Aspekte des Qualitätsmanagements, Springer, 1997

[2] DGQ (Hrsg.): Qualität und Recht, DGQ-Schrift Nr. 19-30

Relationendiagramm

(Interrelationship Diagram) [engl.]

Das Relationendiagramm veranschaulicht logische Verbindungen zwischen verschiedenen Gesichtspunkten. Dies ist insbesondere in komplexen Situationen und bei der ↑Gruppenarbeit hilfreich. Das Relationendiagramm kann mit Hilfe von Karten und einer Pinnwand erstellt werden. Häufig können dann die Karten eines ↑Affinitätsdiagramms, eines ↑Ursache-Wirkungsdiagramms oder eines ↑Baumdiagramms weiter benutzt werden.

Die Karten werden in eher zufälliger Anordnung mit genügend großem Abstand zueinander auf der Pinnwand befestigt. Sodann

betrachtet man eine beliebige erste Karte und stellt die Frage: „Welche der übrigen Karten wird von dieser Karte beeinflusst?“ Genaugenommen bezieht sich die Frage natürlich auf die auf den Karten notierten Stichworte, Ideen oder Sachverhalte. Sofern zwischen den beiden Karten eine Beziehung besteht, wird diese durch einen die Karten verbindenden Pfeil symbolisiert. Ist diese Beziehung wechselseitig, so muss man den Grad der gegenseitigen Beeinflussung diskutieren und lediglich einen Pfeil entsprechend der stärkeren Einflussrichtung einzeichnen. Doppelpfeile sind zu vermeiden. Die genannte Frage wird für jede einzelne Karte wiederholt, z.B. im Rahmen der Gruppenarbeit von einem Moderator, und ggf. der zugehörige Pfeil eingezeichnet. Das sich schließlich ergebende Relationendiagramm mutet meist sehr verwirrend an. Seine Bedeutung erschließt sich, wenn man die Anzahl der von einer Karte ausgehenden bzw. zu ihr hinführenden Pfeile zählt und die Karten hinsichtlich dieser Aktivbilanz bzw. Passivbilanz bewertet. Karten, von denen fast ausschließlich Pfeile ausgehen und Karten, auf die fast ausschließlich Pfeile zulaufen, enthalten Schlüsselideen bezüglich des Problemlösungsprozesses.

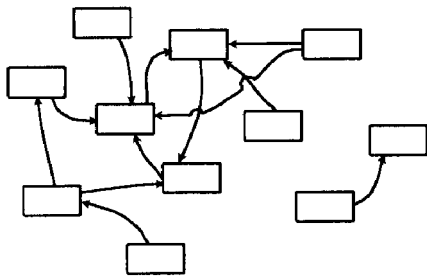


Bild: Relationendiagramm (schematisch)

Mind mapping ist eine Anwendung des Relationendiagramms, bei der ein komplexer Gedankengang grafisch festgehalten wird, um beispielsweise das Thema später wieder aufgreifen und weiterbearbeiten zu können.
⇒ Mind Map • Netzwerkanalyse • Tools, 7 new

Reliability-Growth-Management

(RGM, Zuverlässigkeitswachstum)

Reliability-Growth-Management ist ein Konzept zur systematischen Planung und Verfolgung des durch statistische Kenngrößen beschreibbaren Produktmerkmals \uparrow Zuverlässigkeit. Es beruht auf dem Sachverhalt, dass die Zuverlässigkeit eines Erzeugnisses im Zuge seiner Entwicklung durch systematische Auswertung von Zuverlässigkeitstests und aufgrund des damit verbundenen Lernprozesses zunimmt. Dabei wird wiederholt folgender Zyklus durchlaufen:

- Ermittlung von Schwachstellen durch gezielte Tests
- Analyse der Schwachstellen und Feststellung der Ursachen
- Festlegung und Durchführung von Abhilfemaßnahmen
- erneuter Test

Die theoretischen Grundlagen gehen auf J.T. Duane (General Electric Company) zurück. Er stellte Anfang der 60er Jahre fest, dass die zu bestimmten Zeitpunkten von Entwicklungsprogrammen berechnete kumulierte Ausfallrate der untersuchten hydromechanischen Systeme, Generatoren und Strahltriebwerke einen linearen Zusammenhang mit der kumulativen Betriebszeit aufwies. Bei doppeltlogarithmischer Auftragung dieser Größen ergab sich eine fallende Gerade.

Da dieses Bild mit der Vorstellung eines Zuverlässigkeitswachstums nur schwer vereinbar ist, bevorzugt man heute als Maß für die Systemzuverlässigkeit beispielsweise die statistischen Kenngrößen MTTF oder B_{10} , deren Auftragung gegen die kumulierte Testzeit bei Zuverlässigkeitszunahme eine Gerade mit positiver Steigung ergibt.

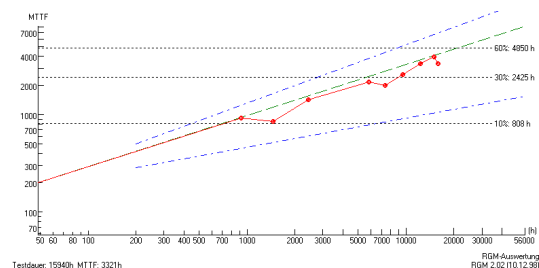


Bild: RGM-Diagramm. Doppeltlogarithmische Auftragung der mittleren Lebensdauer gegen die kumulierte Testzeit.

Response Surface Methodology

In der Planungsphase eines Reliability-Growth-Programms legt man einen angestrebten Zuverlässigkeitszielwert fest, sowie eine vorgesehene kumulierte Gesamttestdauer, nach der dieser Zielwert erreicht sein soll. Diese beiden Werte definieren einen Zielpunkt im RG-Diagramm.

Die Anfangszuverlässigkeit des betrachteten Systems ist ein Schätzwert, der auf empirischen Untersuchungen von Erstmustern oder Erfahrungen mit früher entwickelten vergleichbaren Erzeugnissen basieren kann. Sie muss durch eine angebbare Testzeit abgesichert sein.

Die Anfangszuverlässigkeit und die zugehörige Testzeit definieren einen Startpunkt im RG-Diagramm. Durch die Verbindungsgerade von Start- und Zielpunkt im RG-Diagramm ist die Wachstumsrate der Systemzuverlässigkeit festgelegt, die im Rahmen der Entwicklungstätigkeit erreicht oder überschritten werden muss, wenn das gesetzte Endziel in der vorgesehenen Testzeit und mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen erreicht werden soll. Durch Auftragung der der aktuellen Systemzuverlässigkeit entsprechenden Punkte im RG-Diagramm und Vergleich mit der in der Planungsphase festgelegten Geraden kann man prüfen, ob die Systemzuverlässigkeit in der geplanten Weise zunimmt oder nicht. Gegebenenfalls kann z.B. durch Zuweisung zusätzlicher Ressourcen auf Abweichungen des realen Wachstums vom geplanten Anstieg reagiert werden.

Das RG-Konzept ergänzt die bewährten Methoden zur Durchführung und Auswertung von Lebensdaueruntersuchungen um die Elemente Planung und Verfolgung des Entwicklungsfortschritts.

Literatur: [1] *VDI-Ausschuss Technische Zuverlässigkeit: Zuverlässigkeitswachstum bei Systemen*. VDI 4009 Blatt 8. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1985, 43 Seiten, 65 Quellen

Aktuelle Programmversion (nur dt.) und Handbuch (dt./engl.) im Intranet:
<http://www.fli.sh.bosch.de/sst/tqm>

Response Surface Methodology

Die Funktion, welche die Abhängigkeit einer Zielgröße von den Einflussfaktoren beschreibt, heißt in der Terminologie der ↑Statistischen Versuchsplanung auch "response surface" (Antwortfläche). Response Surface Methodology könnte man somit als Methode zur Untersuchung von Antwortflächen bezeichnen. Im Falle von nur zwei Faktoren kann diese Funktion z.B. in einer dreidimensionalen Darstellung in Form einer "Bergoberfläche" über der "Versuchsebene" veranschaulicht werden.

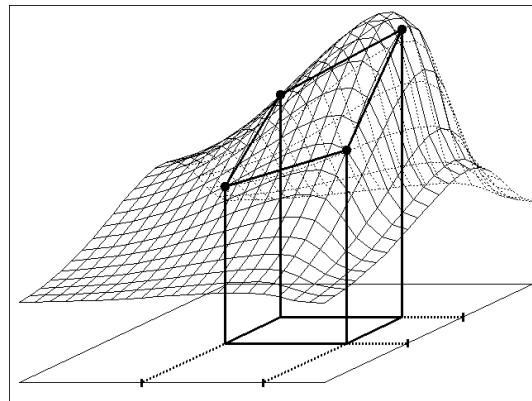


Bild: Beispiel einer „Response Surface“

Literatur: Heft 11, Schriftenreihe QS, Seminarunterlage TQ009, QS-Info 5/97

Review

⇒ Audit

Management Review

[engl.] (Review des Qualitätssicherungssystems) Eine formelle Bewertung des Zustandes und der Angemessenheit des Qualitätssicherungssystems durch die oberste Leitung in bezug auf die Qualitätspolitik und neue Zielsetzung aufgrund sich ändernder Umstände.

Design Review [engl.]

⇒ Qualitätsbewertung

Software Review [engl.]

Softwaretechnik: Reviews dienen dazu, die Konsistenz von Arbeitsergebnissen, die in Form von Dokumenten vorliegen, zu bestehenden Dokumenten, Vorgaben und Zielsetzungen zu überprüfen. Sie gehören zu den statischen Prüfungen und sind somit ein Bestandteil der analytischen Qualitätssicherungsmaßnahmen. Im Bereich Softwareentwicklung sind Reviews das einzige

Review-Techniken

wirksame Prüfverfahren, das zur Überprüfung von Arbeitsergebnissen der frühen Phasen nutzbringend eingesetzt werden kann.

Definition nach [1]: "Ein Review ist die Prüfung eines Prüflings, d.h. eines Dokuments oder eines Programms, gegenüber Vorgaben und gültigen Richtlinien durch Gutachter mit dem Ziel, Fehler und Schwächen des Prüflings aufzuzeigen, aber auch positive Merkmale zu würdigen."

Unter dem Oberbegriff Review gibt es mehrere Review-Verfahren, die sich hinsichtlich der Effizienz und des Aufwands unterscheiden. Die Abgrenzung zwischen den verschiedenen Prüfmethoden ist in der Literatur nicht einheitlich. Es seien hier noch erwähnt: Autor-Leser-Zyklus, Walk-trough, Inspektionen.

Literatur: [1] K. Frühauf, J. Ludewig, H. Sandmayr: Software-Prüfung: Eine Anleitung zum Test und zur Inspektion, Teubner Verlag

⇒ Software-Qualitätssicherung

Review-Techniken

[engl.] Review ist ein aus dem Englischen stammender Begriff, der im Qualitätsmanagement im Sinne von „Rückblick“, „nochmalige Prüfung“ und „Inspektion“ benutzt wird. Den Review-Techniken zuzuordnen sind die in verschiedenen Unternehmensbereichen eingeführten Vorgehensweisen wie z.B. Audits und Qualitätsbewertungen (QB). Im weiteren Sinne den Reviews zuzuordnen sind Besprechungen, bei denen die Zielsetzung, den Qualitätsstand festzustellen, im Vordergrund steht, wie auch die analytische Phase der FMEA.

Wenn geprüft wird, ob die Spezifikation, die z.B. durch ein Pflichtenheft vorgegeben wird, erfüllt ist, spricht man von der ↑Verifikation. Dagegen bedeutet ↑Validierung, dass geprüft wird, ob die Anforderung für den Gebrauch erfüllt ist. In einem Lastenheft werden die Kundenforderungen dokumentiert. Dieses ist - neben eigenen Vorgaben - Ausgangspunkt für das Bosch-interne ↑Pflichtenheft. Weil das Pflichtenheft häufig Grundlage für Reviews ist, sollte im Pflichtenheft weitestgehend der Aspekt der Validierung berücksichtigt werden.

Ziel jeder Tätigkeit im Unternehmen ist es, den Unternehmenserfolg sicherzustellen.

Häufig wird ausgehend von einer Iststandanalyse geplant. Weitere Begründungen für Reviews sind der Bedarf an interner Qualitätslenkung und Vertrauensbildung gegenüber den Kunden.

Die Qualitätslenkung, d.h. die Gesamtheit aller die Produktqualität betreffenden, vorbeugenden, überwachenden und korrigierenden Tätigkeiten, muss von der dafür verantwortlichen Stelle im Unternehmen organisiert werden. Reviews decken die Controlling-Gesichtspunkte ab.

Die Vertrauensbildung bei Kunden wird gefördert, indem dem Kunden vermittelt wird, dass zu definierten Zeitpunkten der Stand der Produktqualität festgestellt, bzw. das QM-System auf seine Wirksamkeit hin geprüft wird. Bei der Darstellung dem Kunden gegenüber steht häufig - z.B. aus Gründen des Know-How-Schutzes - nicht das Ergebnis eines Reviews im Vordergrund, sondern die Darstellung der Art und Weise, wie vorgegangen wurde.

Bei Bosch werden insbesondere ↑QB und verschiedene Arten von ↑Audits durchgeführt.

⇒ QM-Elemente

RG

RB: Abk.: Regionalgesellschaft

RGM

Abk.: ↑Reliability-Growth-Management

Ringversuch

(Ringvergleich) Im Rahmen eines Ringversuchs untersucht man die Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit eines Prüfverfahrens bei dessen Anwendung an gleichen 'Proben' in verschiedenen 'Prüflabors'. Die in [1] verwendeten Begriffe 'Proben' und 'Prüflabor' sind im weitesten Sinn zu verstehen.

„Wiederholbarkeit bezieht sich auf Prüfungen, die innerhalb kurzer Zeitspannen in einem Labor von einem Bearbeiter, der dieselben Geräte benutzt, ausgeführt werden, während sich Vergleichbarkeit auf Prüfungen bezieht, die in verschiedenen Labors von verschiedenen Bearbeitern an verschiedenen Geräten ausgeführt werden.“ (aus [1]) In der industriellen Praxis ist es unabdingbar, dass die Qualität von Erzeugnissen nicht vom Fertigungsstandort (Werk) ab-

Risiko

hängt. Aus diesem Grund muss u.a. sichergestellt sein, dass Prüfverfahren (Messstrategien) an verschiedenen Standorten bzw. in verschiedenen Werken einheitlich angewendet werden.

Bei einem Ringversuch werden kalibrierte Normale oder kalibrierte Produktionsteile auf den Prüfeinrichtungen verschiedener Fertigungsstandorte nach einem festgelegten Verfahren (i.a. mehrfach) vermessen. Die Messergebnisse werden varianzanalytisch ausgewertet.

Beispiel für kalibrierte Produktionsteile sind konstruktiv veränderte Diesel-Einspritzpumpen, die als stabile Fördermengennormale verwendet werden (vgl. [2]).

Literatur: [1] DIN ISO 5725: Bestimmung von Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit durch Ringversuche. [2] K5/EMD: Prüfablaufplan, Kontrollsystem IDI-Verteilerpumpen.

Risiko

(e: risk) „Das Risiko, das mit einem bestimmten technischen Vorgang oder Zustand verbunden ist, wird zusammenfassend durch eine Wahrscheinlichkeitsaussage beschrieben, die: - die zu erwartende Häufigkeit des Eintritts eines zum Schaden führenden Ereignisses und - das beim Ereigniseintritt zu erwartende Schadensausmaß berücksichtigt.“ QSP 0303 (nach DIN 19250)

Grenzrisiko „Grenzrisiko ist das größte noch vertretbare Risiko eines bestimmten technischen Vorganges oder Zustandes. I.a. lässt sich das Grenzrisiko nicht quantitativ erfassen. Es wird in der Regel indirekt durch sicherheitstechnische Festlegungen beschrieben.“ QSP 0303 (nach DIN VDE 31000 T2)

Robustheit

„Fähigkeit einer Betrachtungseinheit, auch bei Verletzung der spezifizierten Randbedingungen vereinbarte Funktionen zu erfüllen bzw. ihre Funktionsfähigkeit zu erhalten. Anm. 1: Robustheit erstreckt sich somit auf Eigenschaften, für die keine spezifizierten Anforderungen bestehen.

Anm. 2: Je umfassender eine Spezifikation auf mögliche Randbedingungen eingeht, desto mehr verliert der Gesichtspunkt Robustheit an Bedeutung.“ QSP 0303 (aus NTG 3004)

RPZ

↑FMEA: (RZ) Abk.: Risikoprioritätszahl

Die RPZ (auch Risikozahl (RZ)) für eine Fehlerursache innerhalb einer FMEA wird durch Multiplikation der drei Einzelbewertungen für Schwere (S), Auftreten (A) und Entdecken (E) gebildet. Mittels der RPZ kann eine Rangfolge der „Risiken“ gebildet werden. Unter Berücksichtigung von hohen Einzelbewertungen für S, A oder E wird daraus ein Kriterium für die Einführung von Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet, z.B. ein (produktspezifisches) RPZ-Limit und Einzelbewertungen (oder S) größer 8.

RTP

Abk.: Rahmenterminplan (für Erzeugnisanläufe)

Der externe Rahmenterminplan enthält die wesentlichen Ecktermine, die in der Zusammenarbeit Kunde/RB von Bedeutung sind. Der interne Rahmenterminplan enthält weitere RB intern wichtige Ecktermine (QSP0209).

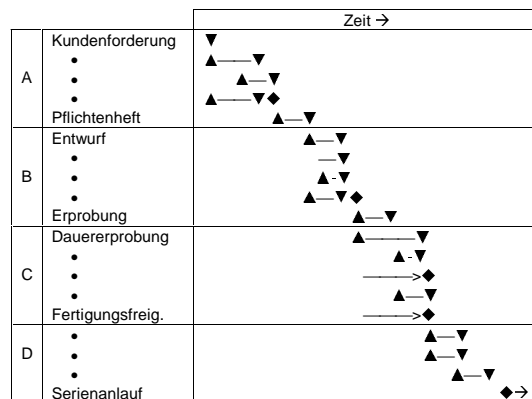


Bild: Externer Rahmenterminplan (schematisch)

Rückführbarkeit/Rückverfolgbarkeit

Messtechnik: (e: traceability) „Eigenschaft eines Messergebnisses, durch eine ununterbrochene Kette von Vergleichsmessungen auf geeignete ↑Normale, im allgemeinen internationale oder nationale Normale, bezogen zu sein.

Anm.: Die ununterbrochene Kette von Vergleichsmessungen wird 'Rückführbarkeitskette' genannt.“ DIN ISO 10012 Teil 1

Rückverfolgbarkeit

(e: traceability) (Rückführbarkeit)

1) *Produktentwicklung*: Rückverfolgbarkeit bezeichnet die Möglichkeit, den ↑Produktlebenslauf (Entwicklung, Fertigung, Versand, ...) nachvollziehen zu können (z.B. im Hinblick auf eine durchzuführende Fehleranalyse).

2) *ISO-Norm*: „Das Vermögen den Werdegang, die Verwendung oder den Ort einer Einheit mittels aufgezeichneter Identifizierung rückzuverfolgen.“

Anm.: Der Begriff Rückverfolgbarkeit kann eine von drei Hauptbedeutungen haben: a) In Beziehung auf ein Produkt betrifft er - die Herkunft von Material und Teilen, - die Verarbeitungsgeschichte eines Produkts, - die Verteilung und Positionierung des Produkts nach seiner Auslieferung. b) Im Sinne des ↑Kalibrierens bringt er ↑Messeinrichtungen in eine Verbindung mit nationalen oder internationalen ↑Normalen/Standards, Primärnormalen/Primärstandards oder physikalischen Fundamental-Konstanten oder -Eigenschaften oder mit Referenzmaterial. c) Im Sinne der Datenerfassung bringt er die im ganzen ↑Qualitätskreis erzeugten Berechnungen und Daten zuweilen in eine Verbindung mit der ↑Qualitätsforderung an eine Einheit.“ DIN ISO 8402 (z.Z. Entwurf)

⇒ Identifizierbarkeit

Rule of Ten

[engl.] (d: Zehneregel) Diese Regel wurde vom Japaner Toshiaki Tagushi, in den 60er Jahre beschrieben und besagt: „Kostet ein Fehler, wenn man ihn während der Planungsphase eines Produkts erkennt, eine Mark, so steigt der Aufwand auf zehn Mark, wenn man ihn während der Produktion, auf 100 Mark, wenn man ihn erst bei der Markteinführung entdeckt.“

Anm. 1: Die Beschränkung der Bedeutung von Fehlern auf den Kostengesichtspunkt ist fraglich. Weitere Aspekte wie 'Image beim Kunden', 'langfristige Wettbewerbsfähigkeit', usw. sind zu beachten.

Anm. 2: Auch das Streben nach fehlerfreien Produkten verursacht Kosten.

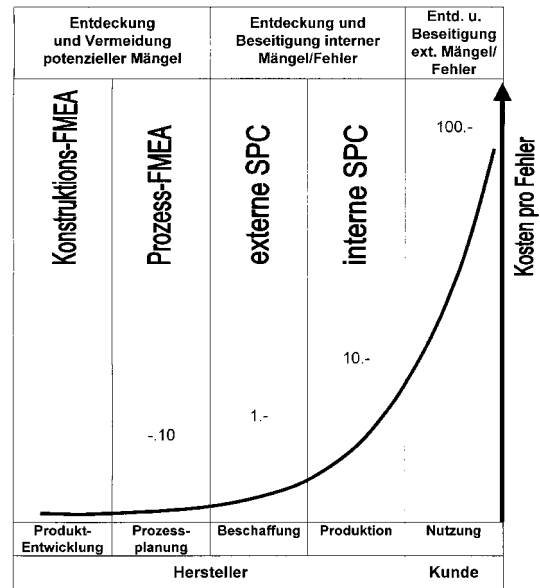


Bild: Anstieg der Kosten pro Fehler ('Rule of Ten')

S

S-Teile

Als „S“-Teile (Sicherheitsteile) werden (von einigen europäischen Kfz-Herstellern) die abgasbeeinflussenden Erzeugnisse bezeichnet.

Sachnummer

Ab 1993/94 wird der Begriff „Sachnummer“ RB-einheitlich verwendet.

Anm. 1:

Die Nummer ist 10-stellig alphanumerisch (Schreibweise A AAA AAA AAA).

Anm. 2: Die Sachnummer ist rein identifizierend. Klassifizierende Bestandteile sind als parallel zu führende Informationen aufzunehmen.

Anm. 3: Die bisherige synonyme Bezeichnung „Typ-Teile-Nummer“ sollte nicht weiter verwendet werden.

SAQ

Abk.: Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsförderung (e: Swiss Society for Quality Promotion)

Schriftenreihe Qualitätssicherung

Die Schriftenreihe „Qualitätssicherung in der Bosch-Gruppe“ wird von ZQF herausgegeben (↑ Intranet).

Hefte der Schriftenreihe "Qualitätssicherung in der Bosch-Gruppe":

- Nr. 1 „Grundlagen der technischen Statistik - Variable Merkmale“
- Nr. 2 „Grundlagen der technischen Statistik - Attributive Merkmale“
- Nr. 3 „Auswerten von Messreihen“
- Nr. 4 „Statistische Verfahren, Formeln und Tabellen“
- Nr. 5 „Statistische Tolerierung“
- Nr. 6 zurückgezogen (ersetzt durch Heft Nr. 7)
- Nr. 7 „Statistische Prozessregelung“
- Nr. 8 ersatzlos gestrichen
- Nr. 9 „Maschinen- und Prozessfähigkeit von Bearbeitungseinrichtungen“
- Nr. 10 „Fähigkeit von Mess- und Prüfprozessen“
- Nr. 11 „Statistische Versuchsplanung“
- Nr. 12 „Begriffe der Qualitätstechnik“

Nr. 13 „Begriffe und Verfahren der Zuverlässigkeitstechnik“

Nr. 14 „Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse, FMEA“

Nr. 15 „Qualitätssicherung für Software in Entwicklung und Fertigung“

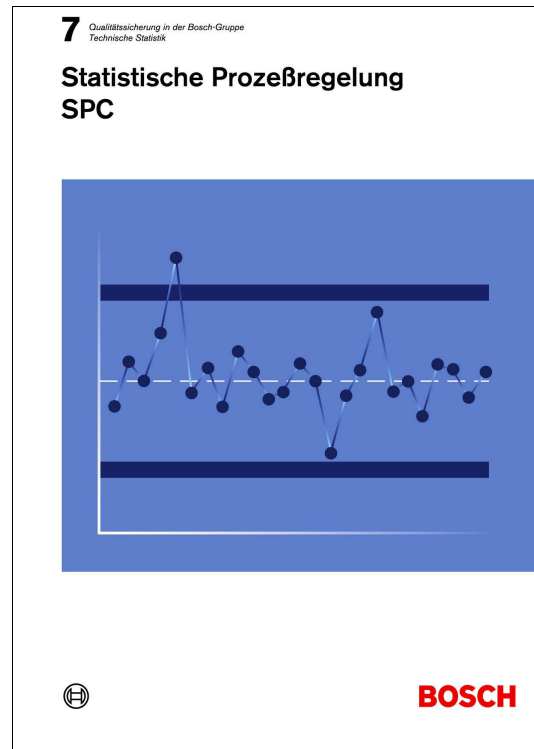


Bild: Deckblatt von Heft Nr. 7 aus der Schriftenreihe Qualitätssicherung
⇒ Intranet

SE

- 1) Abk. e: ↑ Simultaneous Engineering
- 2) Abk.: Serieneinsatz

Sechs-Sigma

(6 σ , e: six sigma) ist ein eingetragenes Warenzeichen von Motorola. Der Begriff taucht meist in Kombinationen wie z.B. 6 σ -Qualität, 6 σ -Programm oder 6 σ -Prozess auf. Daraus ist ersichtlich, dass damit nicht nur eine statistische Bedeutung verbunden ist. In der Literatur wird 6 σ im weitesten Sinn als Qualitätsprogramm, Zielformulierung oder als Qualitätsphilosophie verstanden.

Man geht davon aus, dass ein "normalverteilter Prozess" (gemeint ist die Verteilung eines Merkmals produzierter Teile) mit $\pm 3\sigma$ Streubreite zusätzlich eine Mittelwertsverschiebung von etwa 1,5 σ nach jeder Seite

Selbstbewertung

aufweisen kann. Wenn die Toleranz dann $\pm 6\sigma$ entspricht, so bleibt immer noch ein Abstand von $4,5\sigma$ zwischen dem Mittelwert und der jeweils näher gelegenen Grenze des Toleranzbereichs. Diese Prozesslage entspricht $C_{pk}=1,5$ bzw. 3,4 ppm theoretischem Überschreitungsanteil (einseitig). Der Mindestabstand von 6σ zu UGW bzw. OGW erklärt den Begriff „Sechs-sigma-Qualität“.

Literatur:

- [1] N.N. (Motorola): SPC - The Motorola Guide to Statistical Process Control For Continuous Improvement Towards Six Sigma Quality. Motorola Inc., 1989.
- [2] R. Probst: Dem Fehler keine Chance, QZ 43 (1998) 5, S. 562-564
- [3] W. Schott: Design for Quality, Das Qualitätsprogramm Six-Sigma — eine Zielformulierung, ElektronikPraxis Nr. 9, 5. Mai 1995
- [4] M.J. Harry: Six Sigma: A Breakthrough Strategy for Profitability, Quality Progress, May 1998, p. 60-64
- [5] W. Schott: Design for Quality, Was Six-Sigma wirklich bedeutet, SAQ ASPQ Qualität 7+8/96, S. 36-41

Selbstbewertung

(e: self assessment) Systematische (regelmäßige) Selbstüberprüfung anhand eines Modells, z.B. dem Modell für Business Excellence der \uparrow EFQM, oder eines (selbst-erstellten) Kriterienkatalogs.

Serieninstandsetzung (SIS)

Instandsetzung von Erzeugnissen, die aufgrund von Aufarbeitungsprozessen die Nutzungseigenschaften eines neuen Erzeugnisses wiedererlangen (Austauscherzeugnis).

Anm.: Eine technische Aufrüstung oder Optimierung ist bei der Instandsetzung möglich.

Shainin-Methode

Der amerikanische Unternehmensberater Dorian Shainin propagiert eine Vorgehensweise, die sich von der Taguchi-Methode stark unterscheidet.



Die von Shainin empfohlenen Verfahren entstammen fast alle der klassischen \uparrow Versuchsplanung.

Ausgangspunkt der „Shainin-Methode“ ist die Annahme, dass bei vielen Fragestellungen, die sich auf industrielle Produkte oder Prozesse beziehen, das sogenannte Pareto-Prinzip gilt (\uparrow Pareto-Analyse).

Das Pareto-Prinzip hat sicher keine universelle Gültigkeit, ist aber in der Regel eine vernünftige Arbeitshypothese.

Shainin empfiehlt vier Verfahren, um aus einer großen Zahl potentieller Einflussfaktoren mit möglichst wenigen Versuchen die wichtigsten Einflussfaktoren auszuheben. Diese Verfahren zeichnen sich zwar durch große Einfachheit aus, sind aber nur bei speziellen Fragestellungen anwendbar:

- Multi-Vari-Charts
- Komponentensuche
- Paarweise Vergleiche
- Variablensuche

Literatur: Keki R. Bhote: Qualität — Der Weg zur Weltspitze, Institut für Qualitätsmanagement, Großbottwar, 1990, deutsche Übersetzung von: Keki R. Bhote: World Class Quality, American Management Association, New York, 1988

\Rightarrow Versuchsplanung, statistische

Shewhart, Walter Andrew

(*18.3.1891, †11.3.1967) Begründer der statistischen Qualitätskontrolle (\uparrow SPC). Führt im Jahr 1924 in den USA die Regelkartentechnik ein (SHEWHART-Karten) und beschrieb diese 1931 in seinem Werk „Economic Control of Quality of Manufactured Product“ ausführlich.

Ship-to-Stock (STS)



Bild: Walter Andrew Shewhart

Ship-to-Stock (STS)

Fremdbezug: Lieferung direkt ins Lager.

Anm.: Ship-to-Stock wird heute oft synonym für Ship-to-line benutzt, d.h. Lieferung direkt ans Band / in die Montage.

Literatur: ZE/ZQ: „Ship-to-Stock Programme mit Lieferanten (STS).“ (RB) ZE/ZQ-Zentralanweisung, 1992.

Sieben Fragen des Lieferanten

Die "Sieben Fragen des Lieferanten" dienen zur Klärung organisatorischer oder informativer Probleme an der Schnittstelle zwischen Lieferant und Kunde. (nach DGQ)

1. Wer ist mein Kunde intern oder extern?
2. Was benötigt mein Kunde von mir?
(Ware/Dienstleistung)
3. Welche Erwartungen hat mein Kunde?
(Ziele/Messgrößen) Soll-Erwartung
4. Was biete ich ihm jetzt?
(Ware, Dienstleistung, Qualitätsmerkmale) Ist-Situation
5. Wo erfülle ich seine Erwartungen nicht?
6. Was kann ich tun, um seine Erwartungen zu erfüllen? (Welche Tätigkeiten/Vorgänge muss ich ändern)
7. Welche Aktionen setze ich um?
(Was, wann, wo, mit wem ...?)

Signifikanz

Statistik: Signifikanz wird im Fremdwörterbuch mit Bedeutsamkeit, Wesentlichkeit erklärt.

Signifikanz, praktische Unter praktischer Signifikanz wird der praktisch bedeutsame Unterschied verstanden.

Signifikanz, statistische Die statistische Signifikanz erklärt sich aus einer Abweichung, die nicht mehr durch den Zufall allein erklärbar ist.

Signifikanztest Mit einem Signifikanztest wird geprüft, ob eine (aus statistischer Sicht) signifikante/bedeutsame Abweichung vorliegt.

Simultaneous Engineering (SE)

d: (wörtl.) „Gleichzeitige Ingenieurtätigkeit“

SE hat zum Ziel, die Entwicklungszeiten und -kosten zu senken. Meistens wird SE im Zusammenhang mit einer Organisationsstrategie zum gleichzeitigen Entwickeln von Produkt und Produktionseinrichtung genannt.

SIS

1) RB: Abk.: Service-Informations-System (für Bosch Dienst)

2) RB: Abk.: ↑Serieninstandsetzung

SKD-Teile

⇒ CKD-Teile

Skip-Lot-Verfahren

Fremdbezug: (engl.: skip = auslassen, lot = Los) Das Skip-Lot-(Stichproben-)Verfahren ist ein dynamisches Stichprobensystem, bei dem unter bestimmten Voraussetzungen Überprüfungen von angelieferten oder gefertigten Losen ausgesetzt (oder auf eine Identitätsprüfung reduziert) werden.

⇒ Fristenprüfung

Software-Qualitätssicherung

Art und Umfang der Qualitätssicherung für die ergebnisrelevante Software-Erstellung sind im QSP0302 geregelt. "Er gilt auch für Software (SW), die innerhalb der Bosch-Gruppe für Fertigungs- und Prüfeinrichtungen sowie für informationstechnische Belange erstellt wird."

⇒ CMM • CRM • Konfigurationsmanagement • Review • Systemtest

Literatur: [1] Qualitätssicherung in der Bosch-Gruppe, Nr. 15 „Software-Qualitätssicherung (in Vorbereitung)“

[2] DGQ-ITG-Schrift Nr. 12-52, Methoden und Verfahren der Software-Qualitätssicherung, Beuth, 1992

[3] R. H. Dunn, Software-Qualität, Konzepte und Pläne, Hanser-Verlag, 1993

[4] H. Trauboth: Software-Qualitätssicherung, Konstruktive und analytische Maßnahmen, Oldenbourg, 1996

[5] W. S. Humphrey: Managing the Software Process, Addison-Wesley, 1990

[6] R. L. Glass: Building Quality Software, Prentice Hall, 1992

Sonderfreigabe

[7] A. Jarvis, V. Crandall: Inroads to Software-Quality, "How To" Guide and Toolkit, Prentice Hall, 1997

[8] G. G. Schulmeyer, J. I. McManus: Total Quality Management for Software, Int. Thomson Computer Press, 1996

Sonderfreigabe

1) Vor Realisierung (e: production permit; deviation permit): "Vor der Realisierung eines Produkts erteilte schriftliche Ermächtigung, die ursprüngliche Qualitätsforderung nicht zu erfüllen.

Anm.: Eine Sonderfreigabe (vor Realisierung) gilt für eine begrenzte Menge oder Zeitspanne und für eine festgelegte Anwendung." (EN ISO 8402)

2) Nach Realisierung (e: waiver; concession): "Schriftliche Ermächtigung, ein Produkt, das die festgelegten Forderungen nicht erfüllt, zu gebrauchen oder freizugeben.

Anm.: Eine Sonderfreigabe (nach Realisierung) gilt für eine begrenzte Menge oder Zeitspanne und ist eingeschränkt auf den Versand eines Produkts, das spezifische fehlerhafte Merkmale (mit Werten) innerhalb spezifischer Abweichungen aufweist." (EN ISO 8402)

Qualitätsabweichungen bedürfen im Falle einer zeitlich begrenzten Tolerierung einer Sonderfreigabe, die nur mit Zustimmung von ↑QSG zulässig ist. Je nach Schwere des Falles und/oder der möglichen Folgen klärt QSG, ob das Einverständnis weiterer Stellen erforderlich ist: Entwicklung, Vertrieb, Kunde, Geschäftsleitung.

Sortierprüfung

Die Sortierprüfung ist eine 100%-Prüfung mit dem Ergebnis i.O. (in Ordnung, d. h. Freigabe) oder n.i.O. (nicht in Ordnung, d. h. Ablehnung, ↑Nacharbeit, Reparatur, Schrott/↑Ausschuss).

⇒ Endprüfung

SPC

Abk. e: Statistical Process Control, d: Statistische Prozessregelung.

1) Statistische Prozessregelung ist ein Verfahren der präventiven Qualitätssicherung zur Regelung eines Fertigungsprozesses auf der Grundlage statistischer Methoden. Dazu werden dem Prozess nach prozessspezifischen Entnahmeregeln Stichproben von Teilen entnommen, deren Merkmalswerte gemessen und in ein Formblatt, die sogenannte Qualitätsregelkarte, eingetragen. Aus den Merkmalswerten berechnete statistische Kenngrößen werden sodann zur Beurteilung des aktuellen Prozesszustands herangezogen. Gegebenenfalls wird der Prozesszustand durch geeignete Maßnahmen korrigiert. Diese Vorgehensweise setzt voraus, dass der Prozess beherrscht ist, und das generelle Prozessverhalten aus einer ↑Maschinen- und ↑Prozessfähigkeitsuntersuchung bekannt ist.

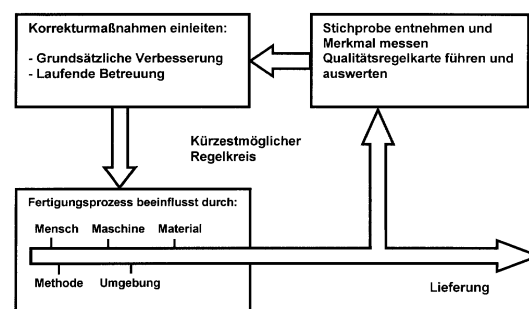


Bild: Prozessregelsystem

Ziel der SPC ist es, mit einem vertretbaren Aufwand die Fertigung von Teilen zu gewährleisten, deren Merkmalswerte dem Sollwert innerhalb des Toleranzbereichs möglichst nahe kommen.

Man unterscheidet zählbare (attributive) und stetig veränderliche, messbare (variable) Merkmale. Bei beiden Merkmalsarten gibt es die Möglichkeit, eine Regelkarte zu führen. Wir betrachten zunächst die „Qualitätsregelkarten für variable Merkmale“.

Im Rahmen der SPC werden die Prozessparameter Lage und Streuung auf der Grundlage von Stichprobenwerten geschätzt, und aus den resultierenden Ergebnissen wird auf den aktuellen Prozesszustand geschlossen.

Anm.: SPC ist also eine Anwendung aus dem Bereich der induktiven (schließenden) Statistik.

Als Maße für die Prozesslage können der Mittelwert \bar{x} oder der Median \tilde{x} der Merkmalswerte oder die Merkmalswerte selbst (Urwerte x) betrachtet werden. Die Prozessstreuung lässt sich anhand der Standardabweichung s , der Spannweite R oder der Merkmalswerte selbst (Urwerte x) beurteilen. Da stets Lage und Streuung gleichzeitig überwacht werden sollen, ergeben sich dementsprechend folgende Regelkartenkombinationen für variable Merkmale: $\bar{x} - s$ -Karte, $\bar{x} - R$ -Karte und die Urwertkarte, die sowohl auf Änderungen der Prozessmittellage als auch der Prozessstreuung anspricht. Die Qualitätsregelkarte ist ein Formblatt, das im wesentlichen aus einem tabellenähnlichen Raster zur numerischen Eintragung der ermittelten Stichprobenmerkmalswerte sowie einem Kartendiagramm zur anschaulichen Darstellung der aus den Merkmalswerten berechneten statistischen Kenngrößen besteht.

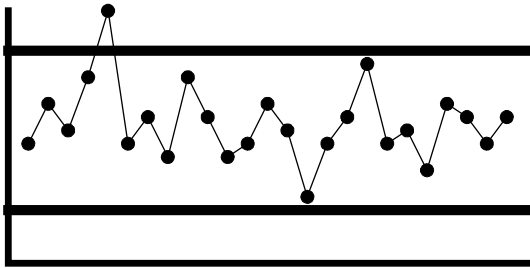


Bild: Qualitätsregelkarte, schematisch

In die Qualitätsregelkarte werden die Ergebnisse einer Stichprobe (Merkmalswerte) zunächst numerisch eingetragen. Aus den Einzelwerten werden sodann die dem gewählten Regelkartentyp entsprechenden statistischen Kenngrößen (beispielsweise \bar{x} und s) berechnet und im Kartendiagramm graphisch dargestellt. Durch Vergleich der aktuellen Werte dieser Kenngrößen mit (aus Vorlaufdaten) statistisch bestimmten Eingriffsgrenzen, die als durchgezogene Linien in das Kartendiagramm eingezeichnet sind, wird im Sinne eines statistischen Tests geprüft, ob sich der aktuelle Prozesszustand signifikant von dem bekannten und als stabil vorausgesetzten Prozessverhalten unterscheidet.

Die Qualitätsregelkarte wird unmittelbar nach der Eintragung der Ergebnisse einer Stichprobe analysiert (Kurzzeitauswertung)

bezüglich: () Überschreitung einer oberen oder Unterschreitung einer unteren Eingriffsgrenze (UEG bzw. OEG), () Ungewöhnlicher Punktfolgen, () der Lage von Einzelwerten außerhalb des Toleranzbereichs. Liegt eine signifikante Prozessveränderung vor, so muss in den Prozess regelnd eingegriffen werden. Dies bedeutet: () Ermittlung der Ursache für die Veränderung, () Beseitigung der Ursache (z.B. Nachstellen, Werkzeugwechsel), () Entscheidung über die zwischen den letzten beiden Stichproben gefertigten Teile (z.B. 100 % verlesen).

Ein regelnder Eingriff im weitesten Sinn der SPC liegt vor, wenn Maßnahmen ergriffen werden, die in der Lage sind, das Prozessverhalten in der gewünschten Weise zu korrigieren, zu stabilisieren oder nachhaltig zu verbessern (weit gefasster Regelkreis). Zu diesen Maßnahmen sind beispielsweise ein Werkzeugwechsel, eine Maschineninstandsetzung oder auch eine Vereinbarung mit einem Zulieferer über qualitätssichernde Maßnahmen zu zählen.

Die Ursache der Eingriffsgrenzenüberschreitung, die Abhilfemaßnahme(n) und das Ergebnis der Entscheidung über die Teilebehandlung werden auf der Rückseite der Qualitätsregelkarte vermerkt. Die Wahl der Kombination von Regelkarten der Lage und Regelkarten der Streuung sowie die Wahl des Stichprobenumfangs erfolgen prozessspezifisch unter Berücksichtigung der Kriterien: () Praktikabilität, () Operationscharakteristik der Regelkarte, () Prüfaufwand.

Zur Analyse einer vollständig ausgefüllten Qualitätsregelkarte (Langzeitauswertung) werden statistische Kenngrößen berechnet, die zur Beurteilung des langfristigen Prozessverhaltens geeignet sind. Es wird geprüft, ob sich die Prozessparameter und Prozessfähigkeitsindizes gegenüber dem Vorlauf oder den Vorgängerkarten verändert haben. Gegebenenfalls werden neue Eingriffsgrenzen berechnet bzw. gezielte Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt (Prinzip der ständigen Verbesserung).

Qualitätsregelkarten für attributive Merkmale (Zählmerkmale) basieren im Gegensatz zu Regelkarten für variable Merkmale, die Fehlervermeidung zum Ziel haben, auf dem Vorhandensein von Fehlern. Sie sollen dem

Anwender anzeigen, wenn sich ein Prozesszustand gegenüber dem erfahrungsgemäß nicht weiter zu verbessernden Istzustand verändert. Der Anwender möchte also erkennen, ob sich der ohnehin schon unbefriedigende Prozesszustand noch weiter verschlechtert.

Es gibt folgende Arten von Regelkarten für attributive Merkmale:

np-Karte - Für die Regelung der Anzahl fehlerhafter Einheiten bei konstantem Stichprobenumfang

p-Karte - Für die Regelung des relativen Anteils fehlerhafter Einheiten bei konstantem oder variablem Stichprobenumfang

c-Karte - Für die Regelung der Fehleranzahl pro Einheit bzw. pro Einheitsmenge bei konstantem Stichprobenumfang

u-Karte - Für die Regelung der Fehleranzahl pro Einheit bzw. pro Einheitsmenge bei konstantem oder variablem Stichprobenumfang

Die Funktionsweise einer Qualitätsregelkarte für attributive Merkmale ist der einer Regelkarte für variable Merkmale ähnlich. Bei der Anwendung einer np-Karte beispielsweise entnimmt man einem Fertigungsprozess in regelmäßigen Abständen eine Stichprobe und bestimmt die darin enthaltene Zahl fehlerhafter Teile. Diese Zahl wird auf der Regelkarte notiert und in ein Diagramm auf der Regelkarte eingetragen. Liegt die jeweils gefundene Zahl innerhalb eines auf der Regelkarte durch durchgezogene Linien (den Eingriffsgrenzen) begrenzten Zufallsstrebereichs, so geht man davon aus, dass der aktuelle Prozesszustand noch dem von diesem Prozess gewohnten Zustand entspricht. Wird jedoch beispielsweise die obere Eingriffsgrenze überschritten, so schließt man daraus, dass sich der Prozesszustand verschlechtert, d.h. der Anteil fehlerhafter Teile wesentlich erhöht hat. Diese Vorgehensweise entspricht einem statistischen Schluss von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit.

Anm.: Für die Funktionsweise von Regelkarten für attributive Merkmale sind die Binomialverteilung und die Poissonverteilung von grundlegender Bedeutung.

Literatur: [1] ZQF: Grundlagen der technischen Statistik - Attributive Merkmale. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 2. • [2] ZQF:

Statistische Prozessregelung. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 7.

⇒ Shewhart, Walter Andrew

2) Referenzunterlage zu ↑QS-9000. Beschreibung von Verfahren der Statistischen Prozessregelung ↑SPC (1).

SQS

Abk.: (Neue) Struktur der Qualitätssicherung (auch bekannt als: „Selbst Qualität Sichern“).

Integration der klassischen Qualitätskontrolle in den Entwicklungs- und Herstellungsprozess (Fertigung). Durch rechtzeitige, vorbeugende Maßnahmen (bei Einbeziehung aller Mitarbeiter) wird die Produktqualität und die Prozessausbeute erhöht (Jeder Mitarbeiter ist für die Qualität verantwortlich). Um den Qualitätsforderungen der Zukunft gerecht zu werden, wurde über eine „umfassende, unternehmensweite Qualitätskonzeption“ (z.B. ↑TQM) nachgedacht.

Selbst
Qualität
Sichern

Bild: „Selbst Qualität Sichern“

⇒ CIP

Stand der Technik

↑Stand von Wissenschaft und Technik

Stand von Wissenschaft und Technik

Der Stand von Wissenschaft und Technik bezeichnet "die Erkenntnisse, die nach dem letzten gesicherten Forschungsstand in Technik bzw. Naturwissenschaften die rechtzeitige Wahrnehmung und Vermeidung von Produktgefahren ermöglichen." (aus [1]) Er entspricht der höchsten Stufe des Dreistufenmodells, welches das Bundesverfassungsgericht zur Differenzierung von technischen Anforderungen aufgestellt hat:

- allgemein anerkannte Regeln der Technik (Mindestsorgfalt)
- Stand der Technik (mittleres Sicherheitsniveau)
- Stand von Wissenschaft und Technik (höchste Anforderung)

Standardabweichung

"Der Gebrauch dieser unbestimmten Rechtsbegriffe ist in den Gesetzen nicht immer einheitlich." (aus [2])

Literatur:

[1] Ensthaler, Füßler, Nuissl: Juristische Aspekte des Qualitätsmanagements, Springer, 1997

[2] DGQ (Hrsg.): Qualität und Recht, DGQ-Schrift Nr. 19-30

Standardabweichung

Die Standardabweichung ist ein Maß für die Streuung einer Gruppe von Werten bezogen auf den arithmetischen Mittelwert. Das Quadrat der Standardabweichung heißt Varianz.

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

Statistik

(e: statistics) Statistik ist ein Teilgebiet der Mathematik, das der Aufgabe dient, Daten zu beschreiben, auszuwerten und zu beurteilen. Ihr Ziel ist letztlich die Vorbereitung von Entscheidungen.

Die Statistik wird gewöhnlich in einem Atemzug mit der Wahrscheinlichkeitsrechnung genannt und mit dieser unter dem Oberbegriff Stochastik zusammengefasst. Dieser aus dem Griechischen stammende Begriff bedeutet so viel wie „Kunst des geschickten Vermutens“. Er bringt zum Ausdruck, dass der Anwender statistischer Methoden versucht, auf der Grundlage eines begrenzten Wissens um einen Sachverhalt eine der Situation angemessene Theorie aufzustellen, die ihm eine bestmögliche Entscheidung erlaubt.

Bei der Anwendung statistischer Methoden in der industriellen Praxis wird i.a. (oft mehrfach) eine Folge von Schritten durchlaufen, die etwa folgendermaßen zusammengefasst werden können:

1. Schritt: Beschreibung, Darstellung (Visualisierung) und Veranschaulichung von experimentell ermittelten (↑Versuchsplanung, statistische) oder „beobachteten“ Daten (↑Stichprobe).

Die numerischen Daten werden beispielsweise in Form einer Urwertfolge (↑Qualitätsregelkarte), eines xy-Diagramms (↑Korrelation), eines ↑Histogramms oder einer

Darstellung mit Hilfe eines Wertestrahls in eine Form gebracht, die es dem Anwender erlaubt, eine Vermutung über ein mathematisches Modell zu äußern (2. Schritt), das seiner Meinung nach mit den vorliegenden Daten „verträglich“ ist. Dabei beinhaltet bereits die Wahl der Darstellung möglicherweise eine Vermutung über das Modell. Je nachdem wie die Daten entstanden sind, wird man beispielsweise eher eine Darstellung wählen, die Aufschluss über eine „Gesetzmäßigkeit“ der zeitlichen Abfolge (Linearität, Periodizität) der Daten gibt (Urwertfolge, xy-Diagramm) oder eher eine solche, die unter Verzicht auf einen Teil der in den Daten enthaltenen Information (zeitliche Reihenfolge) das „Gesamtverhalten“ in den Vordergrund stellt (z.B. Histogramm).

2. Schritt: Konkretisierung der „Vermutung“. Zuordnung eines „einfachen“ bekannten mathematischen Modells unter Berücksichtigung der bei der Datensammlung vorliegenden Situation (Experiment, Fertigungsprozess, Meinungsumfrage). Solche einfachen Modelle sind beispielsweise Funktionen einer Variablen, deren Darstellungen „glatte“ Kurven sind (Gerade, Parabel) oder etwa statistische Verteilungsfunktionen (Binomial-, Poisson-, ↑Normal-, Lognormal-, ↑Weibullverteilung), die durch wenige Parameter eindeutig festgelegt sind. Nach dem „Zentralen Grenzwertsatz“ der Statistik ist die Summe unabhängiger Zufallsgrößen näherungsweise normalverteilt. Durch diesen Sachverhalt lässt sich in vielen Fällen die Wahl einer Normalverteilung als Modell begründen (Statistische ↑Tolerierung).

Wesentlicher Bestandteil dieses Schritts ist die bestmögliche Anpassung der Modellparameter und damit des Modells an den vorliegenden Datensatz, beispielsweise Bestimmung von Steigung und Achsenabschnitt einer Geraden mit Hilfe der Kleinstquadratmethode, Schätzung des Mittelwerts und der Standardabweichung s , Schätzung der charakteristischen ↑Lebensdauer und der Ausfallsteilheit mit Hilfe der Maximum-Likelihood-Methode (↑Lebensdauerversuche, ↑Zuverlässigkeit). Dabei wird im Falle statistischer Verteilungen vorausgesetzt, dass die vorliegenden Einzelwerte eine Zufallsstichprobe darstellen, d.h. zufällig ausgewählte Repräsentanten

einer größeren realen oder fiktiven (unendlich großen) Grundgesamtheit sind. Im Rahmen der statistischen Schätztheorie werden für die Modellparameter explizite Werte berechnet (Punktschätzung) oder sogenannte Vertrauensbereiche angegeben (Intervallschätzung), in denen der unbekannte Parameter mit großer Wahrscheinlichkeit liegt.

3. Schritt: Überprüfung des Modells auf Verträglichkeit mit den vorliegenden Daten (Beobachtungen).

Die Zuordnung eines mathematischen Modells im 2. Schritt beinhaltet i.a. ein beträchtliches Maß an vereinfachenden Abstraktionen und ist strenggenommen niemals in eindeutiger Weise möglich. Insbesondere ist es nicht möglich, die Richtigkeit der Modellwahl (z.B. Normalverteilung) zu beweisen.

In diesem Zusammenhang werden statistische \uparrow Tests angewandt, um zu überprüfen, ob ein gewähltes Modell grundsätzlich geeignet ist, einen Datensatz zu beschreiben oder nicht (z.B. Test von gemessenen Merkmalswerten auf \uparrow Normalverteilung im Rahmen einer \uparrow Prozessfähigkeitsuntersuchung). Dabei wird durch die Wahl einer (den Auswirkungen der im 4. Schritt getroffenen Entscheidung) angemessenen Irrtumswahrscheinlichkeit vorgegeben, wie groß die Abweichung der realen Daten von den entsprechenden Modelldaten in ihrer Gesamtheit sein darf, um das Modell noch als adäquat akzeptieren zu können. Ein solcher Test erfolgt selbstverständlich nur aufgrund rein mathematischer Gesichtspunkte. Dementsprechend kann er keine Aussage darüber machen, inwieweit es prinzipiell überhaupt sinnvoll ist, in einem konkreten Fall die physikalische Wirklichkeit (z.B. einen Fertigungsprozess) durch ein fiktives mathematisches Idealbild zu beschreiben.

4. Schritt: Entscheidungsfindung auf Grundlage des in 2. postulierten und nach 3. nicht widerlegbaren Modells.

Beispiele solcher Entscheidungen sind folgende Aussagen:

„Falls es sich bei der Merkmalsverteilung um eine \uparrow Normalverteilung mit den Parametern $\mu = 12,1$ und $\sigma = 0,7$ handelt, so haben 0,3 % der gefertigten Teile einen Durchmesser, der außerhalb des Toleranzbereichs liegt.“

„Falls die bei der \uparrow Maschinenfähigkeitsuntersuchung ermittelte mathematische Stabilität der Stichprobenmittelwerte für die betrachtete Maschine typisch ist, und sie sich weiterhin so verhält, so ist sie für die vorgesehene Fertigungsaufgabe geeignet.“

„Falls die bei der \uparrow Messgerätefähigkeitsuntersuchung an einem Normal im vorliegenden Fall gefundenen Messergebnisse normalverteilt sind, so haben 95 % der mit diesem Messgerät ermittelten Messwerte eine Abweichung vom richtigen Wert des Normals, die nicht größer ist als 10 % der vorgegebenen Toleranz.“

Offensichtlich handelt es sich bei den aus statistischen Untersuchungen abgeleiteten Entscheidungen stets um „wenn ... dann“-Sätze, wobei häufig die mit dem „wenn“ verbundenen Voraussetzungen nicht oder nur unvollständig geprüft und genannt werden. Die Entscheidungen beziehen sich i.a. auf eine fiktive Grundgesamtheit oder beinhalten Vorhersagen zukünftiger Ereignisse.

Falls sich im 3. Schritt das gewählte Modell mit den vorliegenden Daten unverträglich erweisen sollte, ist es i.a. notwendig, unter Verwendung der gleichen Datenbasis die Schritte 1 und 2 mit einer neuen „Vermutung“ noch einmal zu durchlaufen.

Schritt 1 beinhaltet die Verfahren der beschreibenden Statistik, die folgenden Schritte die der beurteilenden (schließenden) Statistik.

In Situationen, in denen es um vergleichende Untersuchungen geht, Maschine X - Maschine Y, Material A - Material B, Verfahren 1 - Verfahren 2, werden im Prinzip für zwei oder mehr Datensätze die gleichen Schritte durchlaufen, jedoch wird zwischen Schritt 3 und Schritt 4 ein Zwischenschritt eingefügt, bei dem innerhalb der Datensätze beschreibenden Modelle vergleichende statistische \uparrow Tests angewandt werden, z.B. Vergleich der Mittelwerte (t-Test) bzw. der Varianzen (F-Test) zweier Normalverteilungen.

Die Entscheidung von Schritt 4 bezieht sich dann auf das Ergebnis dieses Vergleichs, z.B. "bei Verwendung von Material B statt A erhöht sich die Zugfestigkeit der Verbindung um 20 %".

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die durch statistische Verfahren gewon-

Stichprobe

nenen Aussagen sich stets auf die im Sinne des „geschickten Vermutens“ aufgestellten Modelle beziehen. Die Statistik kann lediglich die Vorbereitung menschlicher Entscheidungen unterstützen, diese jedoch nicht völlig objektivieren.

Literatur: [1] ZQF: Grundlagen der technischen Statistik - Variable Merkmale. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 1. • [2] ZQF: Grundlagen der technischen Statistik - Attributive Merkmale. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 2. • [3] ZQF: Auswerten von Messreihen. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 3. • [4] ZQF: Statistische Verfahren, Formeln und Tabellen. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 4.

Stichprobe

(e: sample) Eine Stichprobe ist eine Gruppe von Einheiten oder eine einzelne Einheit, die aus einer größeren Menge von Einheiten zufällig ausgewählt wurde. Die Eigenschaften der Stichprobe sollen repräsentativ für die Grundgesamtheit sein.

Anm.: Das Stichprobenentnahmeintervall und der Stichprobenumfang werden unter statistischen und prozessbezogenen Gesichtspunkten festgelegt.

⇒ Annahmestichprobenprüfung • Variablenstichprobenplan • Eingangsprüfung

Stichprobenentnahmeintervall

(e: sampling interval) (Stichprobenintervall, Stichprobenentnahmeabstand) Das Stichprobenentnahmeintervall ist der zeitliche oder stückzahlbezogene Abstand zwischen zwei Stichprobenentnahmen (Beispiele: 5 jeweils zum Schichtbeginn, jedes 100. Teil) (meist bei einer kontinuierlichen Fertigung).

Zufallsstichprobe (e: random sample) Jedes Element der Grundgesamtheit hat die gleiche Chance, ausgewählt zu werden. Die Einzelwerte sind zufällig ausgewählte Repräsentanten einer größeren realen oder fiktiven (unendlich großen) Grundgesamtheit.

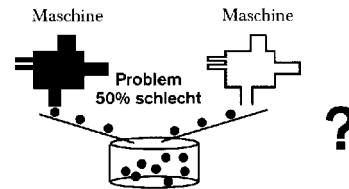
Stichprobenumfang Als Stichprobenumfang wird die Anzahl der Einheiten in einer Stichprobe bezeichnet.

Stratifizierung

Stratifizieren bedeutet, Daten anhand festgelegter Unterscheidungsmerkmale zur Analyse zu trennen. Schon bei der Datenerhebung sind Stratifizierungsmerkmale zu be-

rücksichtigen. Als Stratifizierungsmerkmal kommen mögliche Einflussgrößen wie z.B. Ort, Maschine, Werkzeug und Temperatur in Frage.

Anm.: Einflussgrößen können mittels ↑ Brainstorming gesucht werden oder liegen bereits in einem ↑ Ursache-Wirkung-Diagramm vor.



Vermutung: Eine Maschine produziert fehlerhafte Teile.

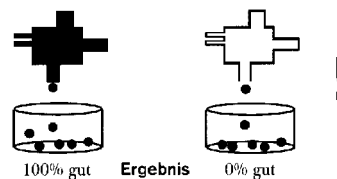


Bild: Einfaches Beispiel für Stratifizierung

STS

Abk. e: ↑ Ship-to-Stock

SWEK

RB: Abk.: Standard-Werkskosten

System, Systemtheorie

Ein System ist ein Komplex von Elementen, die miteinander verbunden und voneinander abhängig sind und insofern eine strukturierte Ganzheit bilden. Ein System ist daher ein geordnetes Ganzes, dessen Teile nach bestimmten Regeln, Gesetzen oder Prinzipien ineinander greifen. Der Systembegriff ist offensichtlich in einer Vielzahl unterschiedlicher Zusammenhänge anwendbar. Die Beziehung der Elemente untereinander kann u.a. mit den Begriffen Wechselwirkung, Rückwirkung, Nebenwirkung, gegenseitiges Einwirken aufeinander, Korrelation etc. beschrieben werden. Je nach Sachverhalt ergibt sich hieraus die Möglichkeit der Beschreibung und Analyse des Systems. (vgl. vernetztes Denken, Netzwerkanalyse).

In der Systemtheorie wird zwischen funktionalen, kybernetischen, strukturellen und hierarchischen Systemen unterschieden. Hiervon existieren auch Mischformen. Auch

Systemaudit

hieraus ergeben sich vielfältige Möglichkeiten der Systemanalyse.

Literatur: [1] *Seiffert*, Helmut: Einführung in die Wissenschaftstheorie. (Band 3) Verlag C.H. Beck, 1985. • [2] *Willke*, Helmut: Systemtheorie. UTB, 1991.

Literatur: H. Balzert (Hrsg.), Lehrbuch der Software-Technik, Bd. 1 u. 2, Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg, 1998
⇒ Software-Qualitätssicherung

Systemaudit

⇒ Audit

System-FMEA

⇒ FMEA

Systemoptimierung

Systemoptimierung ist ein methodischer Ansatz zur Verknüpfung der empirischen Analysemethoden der statistischen ↑ Versuchsplanung mit Problemlösungstechniken. Die Systemoptimierung beinhaltet vier grundlegende Phasen: (1) Definition (Beschreibung und Abgrenzung) des „Systems“. (2) Analyse des Systems hinsichtlich der wesentlichen Einflussfaktoren (Steuer- und Störfaktoren) und der Zielgrößen. (3) Synthese von problembezogenen Maßnahmen aus der Gesamtheit aller Analyseergebnisse. (4) Erfolgskontrolle, Vergleich des Erreichten mit der in der Definitionsphase festgelegten Zielsetzung.

Ziel der Systemoptimierung ist es, Einstellungen für die Steuerfaktoren zu finden, so dass () die Zielgrößen optimiert und () die Streuungen der Zielgrößen minimiert werden.

Prinzipiell entspricht die obige Abfolge von Problembearbeitungsschritten dem Deming-schen ↑ PDCA-Zyklus.

nach BMW: Methoden und Verfahren des Qualitätsmanagements, Systemoptimierung (1994).

⇒ Geplantes Vorgehen • KT

Systemtest

Softwaretechnik: Der Systemtest ist der abschließende Test der Softwareentwickler in der realen Umgebung (Systemsoftware, Hardware, Bedienungsumfeld, technische Anlage) ohne den Auftraggeber. Basis für den Systemtest ist die Produktdefinition, das Pflichtenheft. Alle in der Produktdefinition geforderten Qualitätsziele sind in ihrer jeweiligen Ausprägung beim Systemtest auf Einhaltung zu prüfen.

T

Taguchi-Methode

Methode zur Planung und Auswertung von Versuchen; nach G. Taguchi, amerikanischer Unternehmensberater japanischer Abstammung, Direktor des American Supplier Institute.



Grundlage der Taguchi-Methode ist die Annahme, man könne bei einem zu untersuchenden Sachverhalt Zielgrößen so definieren, dass die potentiellen Einflussfaktoren sich wechselwirkungsfrei verhalten, bzw. dass das Wechselwirkungsverhalten im Prinzip vorhersehbar ist.

Die Taguchi-Methode unterscheidet sich in wesentlichen Punkten von der klassischen statistischen ↑Versuchsplanung. Kennzeichnend für die Taguchi-Methode sind die

- Verwendung hochvermengter Pläne,
- Trennung von Einflussfaktoren und Störfaktoren; äußere Felder,
- Auswertung durch das Signal-Rausch-Verhältnis,
- Vorhersage des Optimums; Bestätigungsversuch.

Zahlreiche Experten vertreten die Auffassung, dass weder die methodischen Ansätze noch die Auswerteverfahren uneingeschränkt überzeugend sind (vgl.: Box, Bisgaard, Fung: An Explanation and Critique of Taguchi's Contributions to Quality Improvement, Center for Quality and Productivity Improvement, Madison WI USA).

Literatur: Seminarunterlage zu TQ009

Taylorscher Grundsatz

Der Taylorsche Grundsatz bezieht sich auf die Gestaltung und Anwendung von Lehren zur Prüfung von Passteilen. Die Gutlehre,

die man mit jedem als gut zu bezeichnenden Prüfgegenstand paaren kann, muss jedem Element der zu prüfenden Werkstückfläche ein eigenes Flächenelement gegenüberstellen. Damit werden sowohl die Form als auch die Maße geprüft. Die Gutlehre muss also so ausgebildet sein, dass sie die zu prüfende Form in ihrer Gesamtwirkung prüft.

Die Ausschusslehre, die man mit einem als gut zu bezeichnenden Prüfgegenstand nicht paaren kann, soll dagegen so kleine Flächenelemente besitzen, dass sie durch Paarung mit sehr kleinen Elementen der zu prüfenden Werkstückfläche das Nichteinhalten des geforderten Grenzmaßes anzeigt. Damit werden nur einzelne Maße des Prüfgegenstands geprüft. (DIN 2257 Teil 1 Nr. 5.17)

TBV

RB: Abk.: Technischer Bevollmächtigter

tD

RB: Abk.: technische Dokumente

Test, statistischer

Ein statistischer Test ist ein mathematisches Verfahren, das im Rahmen eines vorgegebenen idealisierenden Modells zu einer Entscheidung führt, ob eine mit Hilfe statistischer Begriffe formulierte Annahme gerechtfertigt ist oder nicht.

Prinzipieller Ablauf eines statistischen Tests:

1. Schritt: Aufzählung der Voraussetzungen. Die Einzelwerte empirisch ermittelter Daten werden als Realisationen einer theoretischen Zufallsvariablen betrachtet. Eine oder mehrere Eigenschaften dieser Zufallsvariablen werden als bekannt vorausgesetzt.

2. Schritt: Formulierung zweier Aussagen, einer Nullhypothese und deren Umkehrung, der Alternativhypothese. Bei vergleichenden Tests können sich diese Hypothesen auch auf zwei oder mehrere Zufallsvariable (d.h. unter 1 genannte Datensätze) beziehen.

3. Schritt: Berechnung einer Prüfgröße aus den vorhandenen Daten.

4. Schritt: Wahl einer Irrtumswahrscheinlichkeit. Ein statistischer Test ermöglicht keine mit absoluter Sicherheit richtige Entscheidung zwischen der Nullhypothese und der Alternativhypothese. Es muss eine kleine Wahrscheinlichkeit zugestanden werden,

Theory of Constraints (TOC)

mit der die Testentscheidung falsch sein kann.

5. Schritt: Vergleich der in 3. ermittelten Prüfgröße mit einem zur Irrtumswahrscheinlichkeit gehörenden tabellierten Schwellenwert. Testentscheidung: Ist die Prüfgröße größer als der Schwellenwert, so wird die Nullhypothese abgelehnt.

Mathematisch gesehen ist der zentrale Bestandteil eines statistischen Tests eine Zufallsvariable mit bekannter Wahrscheinlichkeitsverteilung. Diese Zufallsvariable kann entweder die in 1. angegebene Zufallsvariable selbst oder eine durch Verknüpfung mehrerer in 1. genannter Zufallsvariablen konstruierte Hilfsgröße sein.

Sofern die Nullhypothese richtig ist, würde die aus den Daten berechnete Prüfgröße, die sozusagen eine Realisation der betrachteten Zufallsvariablen ist, bei wiederholter Datengewinnung (Stichprobenentnahme) Werte annehmen, die in der überwiegenden Zahl der Fälle unterhalb eines durch die Irrtumswahrscheinlichkeit eindeutig bestimmten Schwellenwerts liegen. Eine Überschreitung der Schwelle käme also nur sehr selten vor. Ist dies bei der tatsächlich betrachteten Stichprobe der Fall, so akzeptiert man dies nicht als einen der möglichen seltenen Fälle, sondern schließt daraus, dass die Nullhypothese falsch ist.

Je nach Formulierung der Alternativhypothese kann auch ein Intervall angegeben werden, das durch einen oberen und einen unteren Schwellenwert begrenzt ist. Die Nullhypothese wird dann abgelehnt, wenn der obere Schwellenwert überschritten oder der untere Schwellenwert unterschritten wird.

Der Vergleich eines Stichprobenmittelwerts mit den zugehörigen Eingriffsgrenzen im Rahmen der Statistischen Prozessregelung (\uparrow SPC) entspricht rein formal ebenfalls einem statistischen Test, bei dem im Falle der Eingriffsgrenzenüberschreitung auf eine Veränderung der bis dahin vorliegenden Prozesssituation geschlossen wird.

Grundlegende Begriffe und Verfahren der Statistik variabler und attributiver Merkmale werden in [1] und [2] erläutert. Ausführliche Erläuterungen statistischer Tests beinhaltet [3]. In [4] werden statistische Verfahren kurz und kochrezeptartig mit Anwendungsbeispielen dargestellt.

⇒ Statistik • QM-Elemente (20)

Literatur: [1] ZQF: Grundlagen der technischen Statistik - Variable Merkmale. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 1. • [2] ZQF: Grundlagen der technischen Statistik - Attributive Merkmale. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 2. • [3] ZQF: Auswerten von Messreihen. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 3. • [4] ZQF: Statistische Verfahren, Formeln und Tabellen. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 4.

Theory of Constraints (TOC)

[engl.] (sinngemäß: Theorie der Randbedingungen) TOC ist ein Management-Konzept, dessen praktische Umsetzung von dem englischen Unternehmensberater E. M. Goldratt im Rahmen einer Novelle dargestellt wird. Er beschreibt Durchsatz, Bestand und operativen Aufwand als wesentliche Kenngrößen in der Fertigung.

Viele der aufgezeigten Management-Prinzipien, zeigen Parallelen zu ähnlichen Ansätzen (CIP, TOPS): Reduktion der Bestände und Puffer, Just-in-time-Konzept, Beseitigung von Engpässen ("Flaschenhälsen"), Identifikation der Engpässe, Suche nach den "root causes", Prozessdenken, ganzheitliche Betrachtungsweise, ständige Verbesserung, Vernetztes Denken, Untersuchung von Ursache-Wirkung-Beziehungen, Berücksichtigung von Neben- und Wechselwirkungen sowie statistischen Schwankungen.

Goldratt versteht den Begriff "Flaschenhals" im weitesten Sinn und dehnt ihn auf begrenzende Randbedingungen (constraints) in allen Bereichen eines Unternehmens aus. Er stellt fest, dass die "real constraints" in Messgrößen/Kennwerten, Unternehmenspolitik und Vorgehensweisen zu suchen sind.

Literatur: Eliyahu M. Goldratt and Jeff Cox: "The Goal", 2nd edition, 1993, Gower
Eliyahu M. Goldratt and Jeff Cox: "Das Ziel", (dt. Übersetzung), Mc Graw Hill
Eliyahu M. Goldratt: Theory of Constraints, 1990

TKU

RB: Abk.: Technische Kundenunterlage (Basis-Spezifikation, Produktspezifikation)
Die TKU enthält die Beschreibung eines Erzeugnisses in einer für den Kunden geeigneten (aufbereiteten) Form. Die TKU wird dem Kunden (meist Erstausrüster) übergeben.

⇒ Lastenheft • Pflichtenheft

TOC

Abk. e: ↑Theory of Constraints

TOGE

RB: Abk.: Tochtergesellschaft (e: subsidiary)

Toleranzen, Form- und Lage-

(e: Geometrical Tolerances) Oberbegriff aus [1] für Form-, Richtungs-, Orts- und Lauf-toleranzen.

„Eine Form- oder Lagetoleranz eines Elementes (Fläche, Achse oder Mittelebene) definiert die Zone, innerhalb der jeder Punkt dieses Elements liegen muss.“

Je nach zu tolerierender Eigenschaft und je nach Art ihrer Bemaßung ist die Toleranzzone eine der folgenden:

- die Fläche innerhalb eines Kreises,
- die Fläche zwischen zwei konzentrischen Kreisen,
- die Fläche zwischen zwei abstandsgleichen Linien oder zwei parallelen geraden Linien,
- der Raum innerhalb eines Zylinders,
- der Raum zwischen zwei coaxialen Zylindern,
- der Raum zwischen zwei abstandsgleichen Flächen oder zwei parallelen Ebenen,
- der Raum innerhalb eines Quaders.

Das tolerierte Element kann innerhalb dieser Toleranzzone beliebige Form und jede beliebige Richtung haben, es sei denn, es wird eine einschränkende Angabe, z.B. als Wortangabe gemacht (aus [1]).“

Im Zusammenhang mit Richtungs-, Orts- und Lauf-toleranzen („Lagetoleranzen“) ist die Angabe eines Bezugselements notwendig, auf das sich die genaue Lage der Toleranzzone bezieht. Ein Bezug ist ein theoretisch genaues, geometrisches Element (z.B. Achse Ebene, gerade Linie).

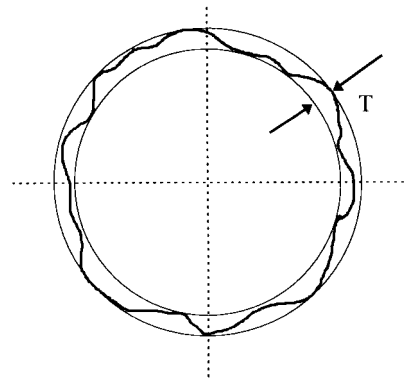


Bild: Beispiel Rundheitstoleranz: Die Toleranzzone wird in der betrachteten Ebene begrenzt durch zwei konzentrische Kreise vom Abstand T.

Literatur: DIN ISO 1101 Form- und Lage-tolerierung (1985)

Tolerierung, statistische

Statistische Tolerierung ist ein Verfahren zur Toleranzfestlegung unter Berücksichtigung statistischer Gesichtspunkte. Beim Zusammenbau mehrerer Einzelkomponenten zu einer Baugruppe sind im Interesse der Montierbarkeit bzw. Austauschbarkeit solcher Baugruppen häufig nicht die Maße der Einzelkomponenten sondern lediglich das sich durch den Zusammenbau ergebende Schließmaß entscheidend.

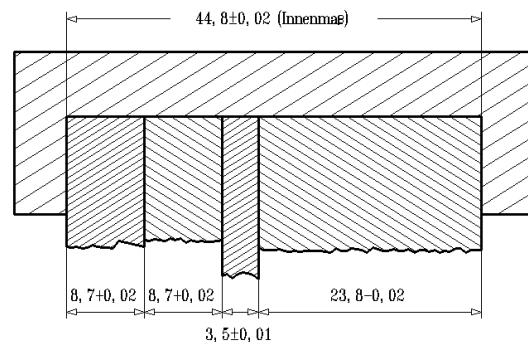


Bild: Baugruppe mit Nennmaßen und Toleranzen

Extremwerte des Schließmaßes, d.h. besonders kleine oder große Werte können sich nur ergeben, wenn alle Maße der Einzelkomponenten entweder am unteren oder am oberen Ende der jeweiligen Einzel-toleranzbereiche liegen. Verknüpft man im

Tools

Rahmen einer entsprechenden Toleranzkette alle Einzeltoleranzen additiv zu einer Schließmaßtoleranz, so spricht man von arithmetischer Tolerierung. Bei der Statistischen Tolerierung geht man jedoch davon aus, dass im Falle des Zusammenbaus einer genügend großen Zahl von Einzelkomponenten die extremen Einzelmaße kompensiert werden, d.h. in der Regel z.B. ein am unteren Grenzwert gelegenes Einzelmaß mit einem am oberen Grenzwert gelegenen Einzelmaß oder mehreren jeweils in den oberen Hälften der Toleranzbereiche gelegenen Einzelmaße zusammentrifft. Aus statistischen Gründen (Zentraler Grenzwertsatz der Statistik) ist das Schließmaß unter bestimmten Voraussetzungen näherungsweise normalverteilt. Dieser Sachverhalt ist unabhängig von der Verteilung der Einzelmaße. Sind die Einzeltoleranzen, die nicht notwendigerweise alle gleich groß sein müssen, vorgegeben, so ergibt sich bei statistischer Toleranzrechnung eine Schließmaßtoleranz, die gegenüber der im gleichen Fall arithmetisch berechneten Schließmaßtoleranz wesentlich kleiner ausfallen kann. Für die praktische Anwendung ist jedoch meist das Ergebnis bedeutsamer, das man durch Umkehrung dieses Gedankengangs erhält. Falls nämlich die Schließmaßtoleranz vorgegeben ist, und alle Einzeltoleranzen gleich groß sind, so ergeben sich durch Statistische Tolerierung Einzeltoleranzen, die etwas größer sein können als im Falle arithmetischer Rechnung. Größere Einzeltoleranzen erlauben oftmals einfachere und damit kostengünstigere Fertigungsverfahren. Grundsätzlich muss man im Falle statistischer Tolerierung einen akzeptablen Anteil von Baugruppen vorgeben, die theoretisch außerhalb der Grenzwerte des Schließmaßes (des Toleranzbereichs) liegen können.

Für die Praktikabilität der Statistischen Tolerierung müssen darüber hinaus folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Die Einzelmaßtoleranzen sind unkorrelierte Zufallsgrößen.
2. Die Maßkette ist linear.
3. Die Maßkette enthält mindestens vier Glieder.
4. Die Einzeltoleranzen sind von gleicher Größenordnung.

5. Die Verteilungen der Einzelmaße der Maßkette sind bekannt.

Es ist offensichtlich, dass einige dieser Punkte nur erfüllt sein können, wenn die Fertigung der betrachteten Einzelkomponenten beherrscht ist und kontinuierlich überwacht wird. Dies trifft im Falle eines noch in der Entwicklung befindlichen Produkts nicht zu. Allenfalls können Erfahrungen und Ingenieurswissen über die vorgesehenen verfahrenstechnischen Schritte berücksichtigt werden.

Trotz aller Fortschritte bezüglich Rechner-Hard- und -Software steht und fällt die Methode Statistische Tolerierung mit der Erfüllbarkeit der genannten Voraussetzungen.

⇒ Statistik • QM-Elemente (20)

Literatur: [1] ZQF: Statistische Tolerierung. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 5.

Tools

[engl.] (d: Werkzeuge)

⇒ EWQ • Darstellung, grafische

Seven Statistical Tools

[engl.] (1) ↑ Pareto diagram. (2) Cause-and-effect diagram (d: ↑ Ursache-Wirkung-Diagramm). (3) ↑ Histogram. (4) Control chart. (5) Scatter diagram (d: Streuungsdiagramm). (6) Graphs (d: Kurven). (7) Checksheet (Prüfformular).

New Seven Tools

[engl.] (d: 7 Management Tools) (1) Relations diagram (d: Beziehungsdiagramm). (2) ↑ Affinity diagram (d: ↑ Affinitätsdiagramm). (3) Tree diagram (d: ↑ Baumdiagramm). (4) Matrix diagram (d: ↑ Matrixdiagramm). (5) Matrix data analysis diagram (d: Matrixdiagramm zur Datenanalyse). (6) Process Decision Program Chart (PDPC; d: geplantes Vorgehen). (7) Arrow diagram (d: Pfeildiagramm).

TOP

Abk.: Team-Orientierte Produktion

Kern des TOP-Konzeptes ist die Schaffung einer Arbeitsorganisation, in der alle Mitarbeiter ihre Fähigkeiten optimal zum Einsatz bringen können. Mit TOP soll die Motivation der Mitarbeiter, sowie ihre Identifikation mit ihrer Arbeit und dem Unternehmen gefördert werden. Merkmale von TOP: (1) Gemeinsame, ganzheitliche Arbeitsaufgabe für das Fertigungsteam, (2) Fachabteilungen vor

TOPS

Ort, (3) Entscheidungskompetenz auf möglichst niedriger Organisationsebene, (4) weniger Schnittstellen zu anderen organisatorischen Einheiten, (5) Kontinuierliche Verbesserung als ständige Aufgabe, (6) eindeutige Zielvereinbarung, (7) mitarbeiterorientierter Führungsstil, (8) umfassende, aufgabenrelevante Information und Kommunikation, (9) qualifizierte, flexibel einsetzbare Mitarbeiter und (10) stufenweise Einführung der Linienfertigung.

⇒ Gruppenarbeit

TOPS

Abk. e: Team-Oriented-Problem-Solving (T.O.P.S.), d: Problemlösung in der Projektgruppe

TOPS/8D ist eine von Ford-Motor-Company geprägte Kurzbezeichnung für ein Konzept zur strukturierten Problemlösung in der Projektgruppe. Das Konzept enthält einen in 8 Schritten unterteilten Vorgehensplan, der unter dem Kürzel 8D (8-Disciplines) eingeführt wurde.

Anm.: Die Bearbeitung von Fehlermeldungen kann entsprechend dem TOPS/8D-Konzept auf einem Formblatt dokumentiert werden. Dieses Konzept ist folgendermaßen gegliedert: (1) Bearbeitungsteam, (2) Problembeschreibung, (3) Sofortmaßnahmen, (4) Fehlerherkunft / und Ursachen, (5) Festgelegte / Eingeführte Abstellmaßnahmen, (6) Maßnahmen zur Dauerabstellung und (7) Terminverfolgung und (8) Lob bzw. kritische Würdigung.

Literatur: ZQF: Leitfaden zur Problemlösung in der Projektgruppe. ZQF, 1989.

Ford: Team Oriented Problem Solving, Skills Workbook

Total Productive Maintenance (TPM)

[engl.] d: Umfassende vorbeugende Instandhaltung

Unter TPM ist eine (von den Mitarbeitern betriebene, selbstständige) Instandhaltung zu verstehen, die so leistungsfähig ist, dass sie die klassische (planmäßige) Instandhaltung ersetzen kann.

Anm.: Die Instandhaltung durch den Bediener erfordert Änderungen in der Organisationsstruktur (dem Bediener wird die Verantwortung für die Qualität, die Instandhaltung und den Produktionsablauf übertragen).

Die 13 Stufen zur Einführung von TPM:

1. Gründung eines TPM-Teams
 2. Information der Mitarbeiter über TPM
 3. Bestimmung von Beschäftigungs-, Qualitäts- und Leistungsgrad (OEE) oder Nutzungsgrad
 4. Ermittlung und Bereitstellung der maschinenspezifischen Reinigungsmittel
 5. Reinigung der Maschinen, Aufdeckung und Visualisierung der Schwachstellen
 6. Korrektur der Fehler
 7. Erstellung vorbeugender Wartungspläne
 8. Durchführung von Schulung für Wartung und Schmierung
 9. Erarbeitung von Inspektionsplänen und Standards für jede Maschine
 10. Bereitstellung der Werkzeuge für Inspektionen
 11. Erarbeiten von Maßnahmenplänen für Inspektionen
 12. Einführung der autonomen Inspektionen für die Werkstatt
 13. Verbesserung und Weiterentwicklung der Standards für Wartung und Inspektion
- ⇒ Instandhaltung

TPM

Abk. e: ↑Total Productive Maintenance

TQC

Abk. e: Total Quality Control, d: Umfassende Qualitätssicherung

TQM

Abk. e: Total Quality Management d: Umfassendes Qualitätsmanagement

„Auf der Mitwirkung aller ihrer Mitarbeiter beruhende Führungsmethode einer Organisation, die ↑Qualität in den Mittelpunkt stellt und durch Zufriedenstellung der Kunden auf langfristigen Geschäftserfolg sowie auf Nutzen für die Mitglieder der Organisation und für die Gesellschaft zielt.

Anm. 1: ‘Alle ihre Mitglieder’ meint jegliches Personal in allen Stellen und allen Hierarchie-Ebenen der Organisationsstruktur.

Anm. 2: Wesentlich für den Erfolg dieser Methode sind die überzeugende und nachhaltige Führung durch die oberste Leitung sowie die Ausbildung und Schulung aller Mitglieder der Organisation.

TTNR

Anm. 3: Der Begriff Qualität bezieht sich beim totalen Qualitätsmanagement auf das Erreichen aller Management-Ziele.

Anm. 4: Der 'Nutzen für die Gesellschaft' bedeutet Erfüllung der Forderungen der Gesellschaft.“ DIN ISO 8402

Stichworte, die im Mittelpunkt der zahlreichen TQM-Darstellungen und -Philosophien stehen:

- Kundenorientierung, Kundenzufriedenheit, Prozessorientierung
- Prinzip der ständigen Verbesserung, Gruppenarbeit
- Vorbildcharakter der Vorgesetzten
- Ganzheitliches Denken
- Psychologie und Motivation
- Methoden (insbesondere Benchmarking)

Literatur: [1] *Oess, Attila*: Total Quality Management - Die ganzheitliche Qualitätsstrategie. Gabler, 3. Aufl. 1993. • [2] *Schildknecht, Rolf*: Total Quality Management - Konzeption und State of the Art. Campus Forschung, Bd. 692, 1992. [3] *Zink, Klaus J. (Hrsg.)*: Qualität als Managementaufgabe - Total Quality Management. Moderne Industrie, 3. Auflage 1994.

⇒ EFQM • Qualitätspolitik • Zielentfaltung
• QOS • CIP • Feigenbaum

TTNR

(TTNr) Abk.: Typ/Teile-Nummer (e: type number) (veraltet)

⇒ Sachnummer

U

UB

RB: Unternehmensbereich

UBC RB: Unternehmensbereich Kommunikationstechnik

UBG RB: Unternehmensbereich Gebrauchsgüter

UBK RB: Unternehmensbereich Kraftfahrzeugausrüstung

UBP RB: Unternehmensbereich Produktionsgüter

Überwachungsmerkmal

Fertigung: Merkmal, das nur in größeren zeitlichen Abständen überprüft wird. Die Festlegung der Prüfhäufigkeit und der Prüfintervalle erfolgt nach fertigungs- und werksspezifischen Gesichtspunkten.

Ursache-Wirkung-Diagramm

(Fischgräten-, Ishikawa-Diagramm) Informationen zu einer Fragestellung, z.B. einem Problem, werden im Ursache-Wirkung-Diagramm anschaulich strukturiert dargestellt. Ausgangsbasis können unstrukturiert vorliegende Informationen aus dem Brainstorming sein.

Anm.: Fragen nach den Einflüssen von Mensch, Maschine, Material, Methode und Mitwelt (5 M) können Ansatzpunkte für die Untergliederung liefern.

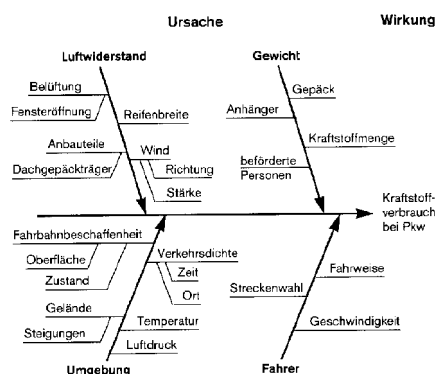


Bild: Beispiel eines Ursache-Wirkung-Diagramms

⇒ Darstellung, grafische

Urwertdiagramm

Grafische Darstellung von Einzelwerten eines Datensatzes entsprechend der „Entstehungsgeschichte“ dieser Werte. Der Verlauf der Punktefolge von links nach rechts entspricht der „natürlichen“ Ordnung der Einzelwerte, die sich i.a. durch die zeitliche Abfolge ihrer Ermittlung oder Erfassung ergibt.

Anhand eines Urwertdiagramms lassen sich charakteristische Eigenschaften wie z.B. Anstiegsverhalten, Periodizität, Größtwert und Kleinstwert unmittelbar erfassen.

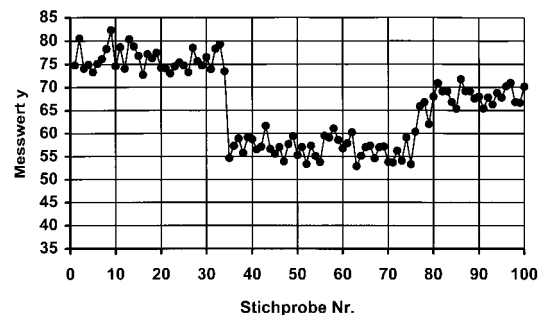


Bild: Urwertdiagramm einer Wertefolge mit Chargensprüngen.

Literatur: [1] ZQF: Auswerten von Messreihen. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 3.

⇒ Darstellung, grafische

V

Validierung

(e: validation) Nachweis, dass ein System seinen Erfordernissen (den Anforderungen für den Gebrauch) genügt. Im Gegensatz zur Verifikation setzt eine Validierung auch die vorgesehene Betriebsumgebung voraus. Unter Testvalidität versteht man den Umfang, mit dem ein Test sein spezifiziertes Ziel erreicht. nach QSP 0303 (aus NTG 3004)

Variablenstichprobenplan

(e: sampling procedure for inspection by variables) Im Rahmen der Wareneingangsprüfung werden Lieferlose üblicherweise anhand des Bosch-Einfach-Stichprobenplans geprüft (Annahmestichprobenpläne). Findet man bei dieser Prüfung kein fehlerhaftes Teil, so wird das Los angenommen (Annahmehzahl $c=0$).

Diese Attributprüfung erlaubt keinerlei Aussagen über die Merkmalsverteilung des Lieferlosen und deren statistische Kenngrößen.

Als Alternative zur Attributprüfung bietet sich im Falle quantitativer (messbarer) Merkmale nach dem Grundsatz „Messen was messbar ist“ die Variablenprüfung an.

Deren Vorteile sind die Möglichkeit zur Dokumentation aller Einzelwerte, die Möglichkeit zur Beurteilung der Merkmalsverteilung und der Lage der Einzelwerte innerhalb des Toleranzbereichs, sowie ein bei gleicher Annahmekarakteristik vergleichsweise kleinerer Stichprobenumfang (verglichen mit dem bei der Attributprüfung notwendigen Stichprobenumfang).

Die Anwendung des Variablenstichprobenplans setzt voraus, dass das betrachtete Qualitätsmerkmal annähernd normalverteilt ist. Die Richtigkeit dieser Annahme kann durch entsprechende grafische oder numerische statistische Verfahren überprüft werden (↑Statistik).

Vorgehensweise:

Nach Entnahme einer Stichprobe von n Einheiten aus dem zu prüfenden Los vom Umfang N wird das interessierende Merkmal dieser Einheiten vermessen. Aus den Messwerten x_1, x_2, \dots, x_n wird der Mittelwert \bar{x} und die Standardabweichung s berechnet.

Einer Tabelle wird in Abhängigkeit von der Losgröße N und einer geeignet zu wählenden annehmbaren Qualitätsgrenzlage AQL der Annahmefaktor k entnommen.

Unter Verwendung der ermittelten Größen \bar{x} , s und k berechnet man zuletzt zwei Prüfgrößen, die mit den gegebenen Grenzwerten UGW und OGW des Toleranzbereichs verglichen werden.

Unterschreitet die untere Prüfgröße den Wert UGW oder überschreitet die obere Prüfgröße den Wert OGW, so wird das Los abgelehnt.

Literatur: [1] *DGQ*: Stichprobenpläne für quantitative Merkmale (Variablenstichprobenpläne). *DGQ-Schrift* 16-43, 1988. • [2] *DIN*: Verfahren und Tabellen für Stichprobenprüfung auf den Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent anhand quantitativer Merkmale. *DIN/ISO* 3951, 1992.

Varianzanalyse

Eine Varianzanalyse (e: Analysis of Variance, ANOVA; d: Streuungszerlegung) ist ein statistisches Verfahren zur Zerlegung der Varianz eines Datensatzes (Messergebnisse) in einzelne Streuungsanteile. Damit kann untersucht werden, ob ein oder mehrere Faktoren signifikanten Einfluss auf ein betrachtetes Merkmal haben. Je nach Anzahl der untersuchten Faktoren spricht man von einfacher, doppelter oder mehrfacher Varianzanalyse.

Anwendungen gibt es z.B. im Bereich der Statistischen ↑Versuchsplanung. Bei der Auswertung von Versuchen kann mit Hilfe der einfachen Varianzanalyse festgestellt werden, ob die Variation der Versuchsbedingungen einen Einfluss auf die Messergebnisse hat oder nicht.

Auch im Rahmen der Auswertung einer Messgerätefähigkeitsuntersuchung kann die Varianzanalyse dazu dienen, systematische Einflüsse (z.B. der Gerätebediener) festzustellen.

Literatur: Hefte 4, 10, 11, Schriftenreihe QS

VDA

Abk.: Verband der Automobilindustrie
VDA-Schriftenreihe: Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie, siehe Intranet:
<http://www.intranet.bosch.de/zq/index.htm>

VDE

VDE

Abk.: Verband Deutscher Elektrotechniker; gegr. 1893, Herausgeber der VDE-Vorschriften.

VDI

Abk.: Verein Deutscher Ingenieure; gegr. 1856, größter technisch-wissenschaftlicher Verein Europas, Sitz: Düsseldorf.

Veränderungsprozesse

Begriffe zum Thema Prozesse (Veränderungsprozesse)

Als 'Geschäftsprozess' wird der organisatorische Ablauf von Aufgabenbearbeitungen bezeichnet, die letztendlich der Erfüllung von Kundenforderungen und damit dem Geschäftszweck dienen. Der Geschäftszweck wird durch eine Anzahl voneinander abgrenzbarer, aber auch miteinander verbundener Geschäftsprozesse erfüllt. Jeder Geschäftsprozess besteht aus verschiedenen Teilprozessen und Prozessschritten, die sequentiell oder parallel ablaufen und miteinander vernetzt sind.

Eine Gruppe von sequentiell verbundenen Teilprozessen wird auch als 'Prozesskette' bezeichnet. Da in den einzelnen Prozessschritten in der Regel Wertschöpfung erfolgt, spricht man in diesem Zusammenhang auch von 'Wertschöpfungskette'.

Der 'Veränderungsprozess' beschreibt die Veränderungen von gemeinsamen Werten und Einstellungen im Unternehmen (Unternehmenskultur) und die Entwicklung von Strukturen und Abläufen ('Organisationsentwicklung'). Der Veränderungsprozess kann gesteuert sein, z.B. bei der Einführung neuer Organisationsformen oder neuer Arbeitsmethoden (z.B. moderierte Gruppenarbeit). Seiner Eigendynamik überlassen folgt er internen und externen Kräften in Form von Markt- und Umfeldeinflüssen, und den Einstellungen und Wertvorstellungen der Mitarbeiter. Als 'Realisierungsprozess' (Umsetzungsprozess) wird die Realisierung von Zielen und Konzepten im Rahmen einer Organisationsentwicklung verstanden.

Veränderungsprozesse, bei deren Realisierung mit größeren Widerständen in der Organisation zu rechnen ist, brauchen zur Förderung und Unterstützung eine ranghohe Führungskraft als 'Promotor' (Mentor, Pate). Die Unterstützung erfolgt durch eigene

Aktivitäten, durch Anregung und Förderung von Aktivitäten im eigenen Verantwortungsbereich und durch Aktivitäten und Impulse, die über den eigenen Bereich hinausgehen. Der Promotor wirkt vor allem auch durch beispielhaftes Verhalten (Vorbild).

⇒ Projekt • Moderation • CIP • Zielentfaltung

Verfahren

„Eine festgelegte Art und Weise, eine Tätigkeit auszuführen.

Anm. 1: In vielen Fällen werden Verfahren dokumentiert (z.B. Verfahren im QM-System).

Anm. 2: Wenn ein Verfahren dokumentiert ist, so ist die Benennung „schriftliches Verfahren“ oder „Verfahrensweisung“ vorzuziehen.

Anm. 3: Ein schriftliches Verfahren oder eine Verfahrensweisung enthält üblicherweise: Den Zweck und Anwendungsbereich einer Tätigkeit; was muss getan werden; welche Materialien, Einrichtungen und Dokumente müssen benutzt werden; und wie muss dies gelenkt und aufgezeichnet werden.“ VDA 6 nach DIN ISO 8402

⇒ Audit (Verfahrensaudit)

Verifikation

(e: verification) „Nachweis, dass eine Funktionseinheit die Spezifikation erfüllt. Der Nachweis kann bei kleinen Systemen durch Beweise oder analytische Modelle oder vollständiges Testen erfolgen. Bei komplexen Funktionseinheiten ist eine Verifikation nur im Rahmen statistischer Aussagen möglich (z.B. Erwartungswerte und Streuungen von Zuverlässigkeitskenngrößen).“

QSP 0303 (aus NTG 3004)

Verschwendung

Die sieben Arten der Verschwendung (nach Toyota): (1) Überproduktion, (2) Wartezeit, (3) Transport, (4) ungünstiger Arbeitsprozess, (5) hohe Bestände, (6) unnötige Bewegungen und (7) Produktionsfehler

Verdeckte Verschwendungen Zu den verdeckten Verschwendungen gehören: (1) mangelhafte Prozessbeherrschung (historisch gewachsene Prozesse, keine Gesamtoptimierung, Problemlösungen auf der Symptomebene), (2) Mehrfacharbeit

Versuchsplanung, statistische

(Fremdkontrollen/Absicherungen, mangelhafte Transparenz der Abläufe, unklare Kundenforderungen), (3) Übererfüllung der Kundenforderungen (Eigenleben interner Standards, mangelhafte Absprachen), (4) Aufgaben ohne Bezug zum (externen) Kunden (Beschäftigung mit sich selbst, funktionale Optimierung) und (5) sequentielle Bearbeitung ohne Sachzwang (Taylorismus, mangelnde Teamarbeit).

Unbewusste Verschwendungen Zu den unbewussten Verschwendungen gehören: (1) Demotivation von Mitarbeitern (unangemessenes Führungsverhalten, Anweisung statt Überzeugung, Kritik an Person statt an Sache, „Besserwisserei“, ausbleibende Anerkennung), (2) Mangelnde Ausschöpfung des Mitarbeiterpotentials (zu wenig Delegation, mangelnde Partizipation, Förderung nach Fachpotential), (3) Fehlsteuerungen (funktionales Denken und Handeln, starre Regelungen, sparen ohne Rücksicht auf (Folge-)Kosten, mangelndes Hintergrundwissen) und (4) Mangelndes Vertrauen (Schuldigungsuche statt Problemlösung, Abgrenzung an Schnittstellen, Abteilungs-/Bereichsegoismen).

Versuchsplanung, statistische

Statistische Versuchsplanung ist eine Methode zur systematischen Planung empirischer Untersuchungen. Ein wesentliches Merkmal der Statistischen Versuchsplanung (SVP) ist die Berücksichtigung der nach der Datengewinnung vorgesehenen statistischen Auswertung bereits in der Planungsphase.

Die Grundlagen der Methode wurden als Teilgebiet der Statistik von dem englischen Statistiker und Wissenschaftler Fisher in den zwanziger Jahren entwickelt (klassische Versuchsplanung) und zunächst zur Optimierung landwirtschaftlicher Produktionsbedingungen angewendet („The design of experiments“, 1935).

Box und Wilson entwickelten die Methode in Bezug auf Anwendungsmöglichkeiten auch außerhalb der Landwirtschaft weiter und schlugen 1951 Versuchspläne für Optimierungsaufgaben vor.

In den 80er Jahren erlangte die SVP durch die Aktivitäten des amerikanischen Unternehmensberaters Taguchi unter der Bezeichnung ↑Taguchi-Methode besondere Popula-

rität im Bereich der industriellen Entwicklung und Produktion.

In Lehrbüchern zur SVP werden i.a. folgende Phasen dargestellt, die bei der Planung experimenteller Untersuchungen durchlaufen werden sollten:

1. Problemdefinition

Häufig besteht das Problem im weitesten Sinne in der Verbesserung bzw. Optimierung eines Produkts oder eines Prozesses.

2. Systemanalyse

Beschreibung des Untersuchungsobjekts und der Randbedingungen (System), Zusammentragung und Bewertung des vorhandenen Vorwissens.

3. Definition und Klassifizierung von Einflussgrößen, Störgrößen und Zielgrößen.

Häufig wird das System im Rahmen einer Input-Output-Situation als „black box“ dargestellt. Das zu untersuchende System erzeugt in Abhängigkeit kontrollierbarer (einstellbarer) Einflussgrößen und meist unkontrollierbarer Störgrößen (Input) eine Systemantwort, d.h. bestimmte messbare Werte der interessierenden Zielgröße(n) (Output). Sofern das unter 1. formulierte Problem bis zu diesem Schritt nicht schon gelöst ist, folgt hierauf die Phase 4.

4. Auswahl kontrollierbarer Einflussgrößen als Faktoren für einen Versuchsplan.

Für die Faktoren werden zwei oder mehr Stufen gewählt, auf welche die Faktoren während des Experiments eingestellt werden.

Je nach Zahl der Faktoren und der zugehörigen Stufen ergibt sich als Versuchsplan eine Folge von Faktorstufenkombinationen, die sich in Form einer Matrix (dem orthogonalen Feld) übersichtlich darstellen lassen.

Nr.	A	B
1	-	-
2	+	-
3	-	+
4	+	+

Planmatrix des Plans 2²

Gewöhnlich wird auch diese Matrix kurz als ‘Versuchsplan’ bezeichnet. Der Einfluss von Störgrößen kann entweder durch Konstanthaltung ausgeschaltet bzw. durch Randomisierung oder Blockbildung bei der Planfest-

legung in kontrollierbarer Weise berücksichtigt werden.

Falls alle möglichen Faktorstufenkombinationen berücksichtigt werden, so handelt es sich um einen vollständigen faktoriellen Versuchsplan.

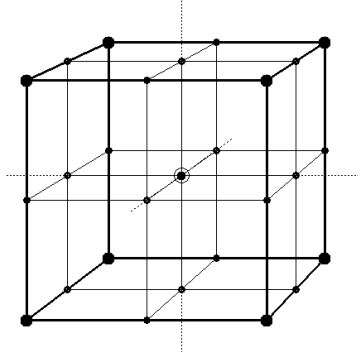


Bild: Versuchspunkte des vollständigen faktoriellen Versuchsplans 3^3

Darin sind die Einflüsse aller Faktoren und aller Wechselwirkungen dieser Faktoren berücksichtigt. Eine Wechselwirkung liegt vor, wenn der Einfluss eines Faktors auf die Zielgröße von der Stufeneinstellung eines anderen Faktors (Zweifachwechselwirkung) oder mehrerer anderer Faktoren (höhere Wechselwirkungen) abhängt. Unter Verwendung geeigneten Vorwissens über Wechselwirkungen lässt sich der Versuchsumfang reduzieren (Teil-Faktorenplan). Falls die Annahmen über Wechselwirkungen, die im Versuchsplan unberücksichtigt bleiben, falsch sind, so kann die spätere Versuchsauswertung irreführende Ergebnisse liefern.

Insbesondere die Reduktion des Versuchsumfangs durch „geeignete“ Behandlung von Wechselwirkungen ist ein besonderes Charakteristikum der Vorgehensweise von Taguchi und Anlass zu einer in der Fachwelt äußerst kontrovers geführten Diskussion. Die Wahl der Faktoren, der Stufenzahl pro Faktor und der Anzahl berücksichtigter Wechselwirkungen ist gleichzusetzen mit der Wahl eines das untersuchte System beschreibenden mathematischen Modells.

Die Richtigkeit der aus den Ergebnissen der mathematischen Versuchsauswertung gewonnenen Aussagen im Hinblick auf die Problemlösung steht und fällt mit der Adäquatheit des gewählten Modells.

5. Festlegung der Anzahl von Versuchswiederholungen. Ein unter scheinbar identischen Versuchsbedingungen wiederholter Einzelversuch liefert erfahrungsgemäß nicht stets dieselben Ergebnisse. Unter Berücksichtigung des „Systemrauschens“ d.h. des unkontrollierbaren Einflusses von Störgrößen, der Einstellbarkeit der Faktorstufen und der dem Versuch zugrundeliegenden Fragestellung (angestrebte Systemverbesserung bzgl. der Zielgröße) wird eine aus Kostensicht akzeptable Anzahl von Versuchswiederholungen festgelegt.

Zentraler Bestandteil der Auswertung eines nach einem orthogonalen Feld durchgeführten Versuchsplans ist die faktorielle Varianzanalyse. Bei diesem statistischen Verfahren wird der Einfluss der einzelnen Faktoren auf die Zielgröße im Vergleich zum „Versuchsruschen“ statistisch bewertet. Die Auswertung erlaubt eine Aussage über die im Hinblick auf die Systemoptimierung günstigste Stufenwahl signifikanter Faktoren.

In jüngster Zeit wird von einigen Erstausrüstkunden die Anwendung leicht verständlicher Verfahren propagiert, die von dem amerikanischen Unternehmensberater Shainin zusammengestellt worden sind. Es ist daher üblich, von der ‘Shainin-Methode’ zu sprechen. Grundlage dieser Methode ist das Pareto-Prinzip, das besagt, dass ein Phänomen (z.B. Qualitätsmangel, Ausfall, Fehlerbild, unerwünschter Prozess), das theoretisch eine Vielzahl von Ursachen haben kann, in der Realität häufig auf nur wenige Ursachen zurückzuführen ist. Im wesentlichen beinhaltet die Shainin-Methode die im folgenden kurz erläuterten Verfahren.

Die ‘Multi-Vari-Charts’ sind graphische Darstellungen von Daten, bei denen die Wertepaare unter Berücksichtigung ihres Ursprungs so aufgezeichnet werden, dass beispielsweise zeitbedingte, ortsbedingte oder chargenbedingte Zusammenhänge erkennbar werden.

Mit ‘Komponentensuche’ bezeichnet man eine Methode zur Fehlerlokalisierung durch systematischen Austausch von Baugruppen oder elektronischen Modulen zwischen einer „guten“ und einer „schlechten“ Funktionseinheit.

Vertragsprüfung

‘↑Paarweise Vergleiche’ können angewandt werden, wenn Funktionseinheiten untersucht werden sollen, die nicht zerstörungsfrei in Komponenten zerlegbar sind. Dazu wird der betrachteten Grundgesamtheit eine Stichprobe entnommen und anhand messbarer Qualitätsmerkmale (z.B. Geräusch, Fördermenge, Leistung) in eine Gruppe „guter“ und eine Gruppe „schlechter“ Einheiten aufgeteilt. Durch Vergleich primärer Qualitätsmerkmale (z.B. Länge, Durchmesser, Koaxialität, Rundlauf, Unwucht, Rauheit) der Einheiten beider Gruppen versucht man, charakteristische Unterschiede zwischen den Gruppen herauszufinden, die möglicherweise für den Qualitätsunterschied verantwortlich sind.

Die ‘Variablensuche’ ist ein Verfahren, bei dem man durch systematische Variation von Faktoren auf einer „besseren“ und einer „schlechteren“ Stufe versucht, den (bzw. die) dominanten Faktor(en) herauszufinden. Das Verfahren setzt folglich voraus, dass für jeden Faktor zumindest prinzipiell bekannt ist, welche die „bessere“ und welche die „schlechtere“ zweier Stufen ist.

Hat man durch die ‘Variablensuche’ die Zahl möglicher Einflussgrößen auf etwa zwei bis vier reduziert, so empfiehlt Shainin die Anwendung der bekannten vollständigen, zweistufigen faktoriellen Versuchspläne.

Literatur: [1] ZQF: Statistische Versuchsplanung. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 11.

⇒ Taguchi-Methode • Shainin-Methode

Vertragsprüfung

⇒ QM-Elemente (3)

Vertrauensbereich

Statistik: (e: confidence interval)

1) Als Vertrauensbereich wird der Bereich bezeichnet, in dem die wahren Werte mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit liegen. Die zum Vertrauensbereich gehörende Wahrscheinlichkeit wird als Vertrauensniveau bezeichnet. Gewöhnlich werden Vertrauensbereiche mit 95%iger oder 99%iger Wahrscheinlichkeit angegeben. Prinzipiell führt eine höhere Wahrscheinlichkeit zu größeren Vertrauensbereichen.

2) „Der Begriff Vertrauensbereich ist von J. Neyman und E. S. Pearson eingeführt worden. Man versteht darunter ein aus Stichprobenwerten berechnetes (d.h. in Lage und Breite zufälliges) Intervall, das den wahren aber unbekannten Parameter mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit, der Vertrauenswahrscheinlichkeit, überdeckt. Als Vertrauenswahrscheinlichkeit wird meist 95 % gewählt; diese Wahrscheinlichkeit besagt, dass bei häufiger berechtigter Anwendung dieses Verfahrens die berechneten Vertrauensbereiche in etwa 95 % der Fälle den Parameter überdecken und ihn in nur 5 % der Fälle nicht erfassen.“ Sachs

⇒ Statistik

Vorschlagswesen, betriebliches

(↑BVW)

W

WA

↑ Wertanalyse

Wahrscheinlichkeitsnetz

Das Wahrscheinlichkeitsnetz ist ein Diagramm, bei dem die y-Achse so gewählt ist, dass bei der Darstellung einer Normalverteilung eine Gerade entsteht. Damit kann ein gegebener Datensatz graphisch auf Normalverteilung geprüft werden. Liegt die Folge von Punkten näherungsweise auf einer Geraden, so kann man daraus schließen, dass die Werte des Datensatzes näherungsweise normalverteilt sind.

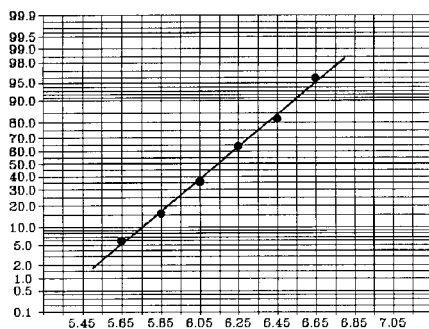


Bild: Darstellung von Messwerten im Wahrscheinlichkeitsnetz

⇒ BVE 11 723 • BVE 11 724 • Darstellung, grafische

Literatur: [1] ZQF: Statistische Verfahren, Formeln und Tabellen. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 4.

Wartung

⇒ Instandhaltung

Weibull-Verteilung

Zuverlässigkeit: Eine statistische Verteilungsfunktion die 1951 von W. Weibull zur Beschreibung der Bruchfestigkeit von Metallen aufgrund empirischer Untersuchungen eingeführt wurde.

Die Weibull-Verteilung ist als zwei- (b, T) oder dreiparametrische (b, T, t_0) Weibull-Verteilung bekannt. Sie enthält folgende Parameter: Ausfallsteilheit b, charakteristische Lebensdauer T (z.B. gefahrene km, Anzahl von Lastwechseln, Betriebszeit) und ausfallfreie Zeit t_0 . Die Weibull-Verteilung

ist von besonderer Bedeutung im Zusammenhang mit Lebensdaueruntersuchungen und Zuverlässigkeitsanalysen.

⇒ Statistik

Literatur: [1] VDA: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. VDA Nr. 3

Schriftenreihe "Qualitätssicherung in der Bosch-Gruppe", Nr. 13 „Begriffe und Verfahren der Zuverlässigkeitstechnik“

Weltqualitätstag

Der Weltqualitätstag ist (seit dem 9.11.1989) jeweils der zweite Donnerstag im November. Initiiert wurde dieser Tag von ↑ASQC, ↑EOQ und ↑JUSE

WEP

Abk.: Wareneingangsprüfung

Wertanalyse (WA)

I. Im Jahr 1947 entwickelte Larry D. Miles bei General Electric in den USA ein Rationalisierungsverfahren für Produkte. Aus der Erkenntnis heraus, dass bei einer Notlage häufig Ersatzlösungen (Ersatzstoffe) gefunden wurden, welche die Anforderungen besser erfüllten, wurde eine Reihe von bekannten Techniken (Funktionsanalyse, Funktionskostenzuordnung, ↑Brainstorming, ...) zur ↑Wertanalyse zusammengefasst.

II. „Die Wertanalyse ist ein System zum Lösen von komplexen Problemen, die nicht oder nicht vollständig algorithmierbar sind. Sie beinhaltet das Zusammenwirken der Systemelemente Methode, Verhaltensweisen und Management bei deren gleichzeitiger gegenseitiger Beeinflussung mit dem Ziel der Optimierung des Ergebnisses.“ DIN 69910

III. Die Wertanalyse (WA) unterteilt sich in drei Anwendungsgebiete:

- Wertverbesserung (WV): Kostenminimierung an einem existierenden Produkt, z.B. im Rahmen eines Redesigns
- Wertgestaltung (WG): Kostenminderung an einem neu zu entwickelnden Produkt in der Konzept- und Entwicklungsphase. Anm.: In der Regel wird heute WG, nicht WV eingesetzt.
- Ablaufoptimierung: Anwendung des WA-Plans zur Prozess- und Ablaufopti-

Wertestrahldarstellung

mierung (funktionsorientierte Betrachtungsweise)

Wertestrahldarstellung

Grafische Darstellung von Einzelwerten eines Datensatzes in Form von Pfeilen über dem Wertestrahle (x-Achse). Kommt ein Wert mehrfach vor, so werden entsprechend viele Pfeile übereinander angeordnet. Die Höhe eines „Pfeilstapels“ entspricht also der absoluten Häufigkeit des zugehörigen Einzelwerts.

Gegenüber einem Histogramm hat diese Art der Darstellung den Vorteil, dass die Information über alle Einzelwerte des Datensatzes erhalten bleibt. Jedoch verliert man in beiden Fällen die Information über die zeitliche Reihenfolge der Urwerte.

Sofern die Urwerte bei der Erfassung nicht gerundet wurden, lässt sich die Auflösung des Messgeräts unmittelbar aus dem kleinsten seitlichen Abstand der Pfeile zueinander abschätzen.

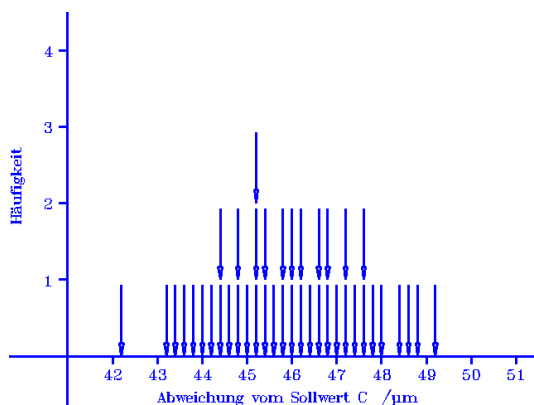


Bild: Schematische Darstellung der absoluten Häufigkeiten von Einzelwerten über dem Wertestrahle.

Literatur: [1] ZQF: Auswerten von Messreihen. Schriftenreihe QS, Heft Nr. 3.

⇒ Darstellung, grafische

W-Fragen

Mit den W-Fragen (Was, Wer, Wie, Wann, Wo, Wie viel, u.s.w.) können, z.B. im Verbesserungsprozess oder bei der Fehleranalyse, Probleme erkannt und analysiert werden.

⇒ Sieben Fragen des Lieferanten

Workshop

[engl.] d: (wörtlich) Werkstatt, sinngemäß „Arbeitskreis“

Hier werden Workshops betrachtet, bei denen sich interne Stellen mit Kunden bzw. Lieferanten treffen, um z.B. aktuelle Probleme zu lösen.

Arten von Workshops und deren Zielsetzungen:

a) ‘Kundenworkshop’ des Vertriebs: () ungefilterte Kundenforderungen kennen lernen, () Problembereiche, z.B. Beanstandungen des Kunden, besprechen und Problemlösungen herbeiführen, c) Dialogbereitschaft signalisieren und damit Vertrauen schaffen

b) ‘Kundenworkshop’ des Marketings (auch mehrerer Produktbereiche): () aktuelle und zukünftige Anforderungen des Kunden kennen lernen, () neue Techniken und Produkte auf Akzeptanz prüfen, () Ergänzung vorhandener Informationen, z.B. aus bereits durchgeführten schriftlichen und persönlichen Befragungen, () Einbeziehung des Kunden in die Produktplanung, () Grad der Zufriedenheit mit vorhandenen Produkten ermitteln

c) ‘Lieferantenworkshop’ unter Federführung des Einkaufs (mit Vorzugslieferanten): () allgemeiner Informationsaustausch um (grundlegende) Missverständnisse zu beseitigen und damit die Zusammenarbeit zu verbessern, () Optimierung von Geschäftsprozessen und damit Reduzieren der Kosten, () Aufbau einer Entwicklungspartnerschaft

d) ‘Produktworkshop’ mit Lieferanten: () optimieren vorhandener Produkte, () Know-how-Austausch, () Verständnis für die Probleme des anderen Seite schaffen, () Kostenreduktion auf beiden Seiten

e) ‘Fertigungsanalyse’ bei Vorzugslieferanten, Kunden oder in eigenen Werken: () Optimierung von Fertigungsprozessen (Verschwendung vermeiden), () Reduktion der Kosten, () enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit unterstützen

⇒ Gruppenarbeit • Lernstatt • CIP

X

kein Eintrag

Y

kein Eintrag

Z

Z2B

Abk.: Zentralabteilung Weiterbildung und Führungskräfteentwicklung

Die Zentralabteilung Weiterbildung und Führungskräfteentwicklung leistet ihren Beitrag zur Qualifizierung aller Bosch-Mitarbeiter in den Leistungsfeldern: Ausbildung, Weiterbildung, Organisationsentwicklung, Führungskräfteentwicklung, Internationalisierungsprozesse und Robert Bosch Kolleg. Dazu entwickelt Z2B Methoden, Konzepte und Instrumente für Mitarbeiter- und Organisationsentwicklung „off the job“, „near“ und „on the job“. Schwerpunkte der Bildungsarbeit liegen - neben der Konzeption, Planung und Durchführung von Qualifizierungsmaßnahmen - in der Bildungsberatung, der Teamentwicklung, der Prozessbegleitung in Schlüsselsituationen, in der Unterstützung von Führungskräfteklausuren, Bereichsmaßnahmen, Projektanläufen und Veränderungsprozessen.

Z2B unterstützt die dezentralen Weiterbildungsanbieter (PAA3) an den Standorten mit der übergreifenden Gestaltung und Koordination von Bildungsformaten und -inhalten und der Kommunikation strategisch wichtiger Bildungsthemen.

⇒ QM-Elemente (18)

Intranet: <http://www.intranet.bosch.de/z2b/>

Zertifikat (Bescheinigung)

1) (Qualitätsprüf-Zertifikat) Bescheinigung über das Ergebnis einer Qualitätsprüfung, das gegenüber dem Abnehmer oder Auftraggeber als Nachweis über die Qualität eines Produktes dient.

Anm.: Ein Qualitätsprüf-Zertifikat enthält Angaben über: - Aussteller des Qualitätsprüf-Zertifikats/Datum, - Hersteller/Auftragnehmer (Lieferer), - Abnehmer/Auftraggeber/Besteller/Betreiber, - Auftrags-/Bestellnummer, - Liefergegenstand, Stückzahl, usw., Qualitätsforderung (z.B. techn. Lieferbedingungen), - Prüfspezifikationen, - Art des Qualitäts-Prüfzertifikats, - gegebenenfalls spezielle Qualitätsmerkmale, - Prüfergebnisse und - gegebenenfalls weitere Angaben und Vereinbarungen. nach DIN 55350 Teil 18

2) Zertifikate werden von dritter (unabhängiger) Stelle erteilt.

Anm.: Bei Begriffen Herstellerzertifikat sollte zukünftig der Begriff „Zertifikat“ durch „Prüfbescheinigung“ ersetzt werden.

Zertifizierungsstelle Eine Zertifizierungsstelle erteilt als unabhängige Stelle eine Konformitätsbescheinigung (aufgrund der in Prüflaboratorien ermittelten technischen Spezifikationen eines Produkts).

Anm.: Gegebenenfalls können auch QS-Systeme zertifiziert werden.

Zertifizierung

Eine Zertifizierung bedeutet die Bewertung und Bestätigung eines Qualitätsmanagementsystems durch eine unabhängige, neutrale Organisation als übereinstimmend mit einer internationalen Norm, z.B. DIN EN ISO 9001.

Wichtige Aspekte bei der Zertifizierung sind: () Forderung des Marktes; Voraussetzungen bei Auftragsvergabe, () Anlass um bestehende Systeme, Anweisungen und Vorschriften zu durchforsten / zu aktualisieren und () Qualitätsgedanken im Unternehmen weiter zu vertiefen.

Folgende drei Punkte werden von den Auditoren anhand von Fragelisten und Mitarbeitergesprächen geprüft: (1) Gibt es schriftliche Anweisungen und Vorgaben entsprechend den Forderungen der Norm? (2) Sind diese Vorschriften, Anweisungen, Hinweise usw. allen betroffenen Mitarbeitern bekannt gemacht worden? (3) Arbeiten die Mitarbeiter vor Ort nach diesen Vorgaben?

⇒ QM-Elemente • Normen

ZfP

Abk.: Zerstörungsfreie Prüfung (e: NDT - Non Destructive Testing)

Zielentfaltung

Die 'Zielentfaltung' (Policy-Deployment) ist ein Prozess zur systematischen Detaillierung und Operationalisierung von Zielen und Strategien in einem Unternehmen. Der Prozess geht von der obersten Hierarchieebene aus und orientiert sich an der 'Vision' und am Geschäftszweck des Unternehmens.

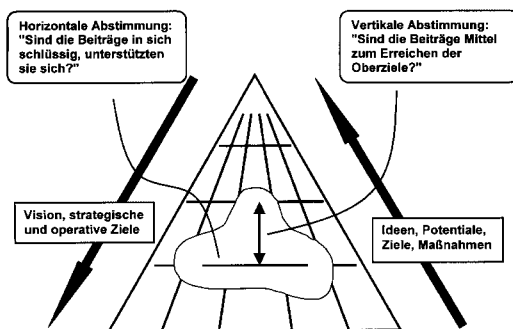


Bild: Policy Deployment in einer hierarchischen Organisation

Die Detaillierung erfolgt über die einzelnen hierarchischen Ebenen von oben nach unten (top-down) in der Weise, dass die Mitarbeiter der nachgeordneten Hierarchieebene aus den übergeordneten Zielen und Strategien (Oberziele) ihre jeweiligen funktionsspezifischen Ergebnisbeiträge ableiten und hierauf aufbauend eigene Zielsetzungen und Strategien entwickeln. Gleichzeitig werden jeweils von unten nach oben (bottom-up) die erreichbaren Beiträge für die gesetzten Ziele (Potentiale) der jeweiligen Bereiche vermittelt. Die Vorgehensweise wird deshalb auch als 'Gegenstromverfahren' bezeichnet. Der Abgleich umfasst auch jeweils eine Querabstimmung der Ziele und Beiträge auf einer Ebene (Bild).

⇒ Veränderungsprozesse • Hoshin-Planning

Z-Prüfung

Abk.: ↑Zuverlässigkeitsprüfung

ZQ

RB: Abk.: Zentralabteilung Qualitätssicherung (e: corporate quality assurance)



Bild: Bosch Qualitätssymbol

Die Zentralabteilung Qualitätssicherung ist zuständig für Koordination und Beratung in Qualitätsfragen. ZQ führt ↑Systemaudits durch (entsprechend der Forderung der DIN EN ISO 9001) und arbeitet die Grundsätze zur Qualitätssicherung aus (und kontrolliert deren Einhaltung). Festlegungen erfolgen im Qualitätsmanagement-Handbuch (↑QMH) und in ↑Qualitätssicherungsplänen (QSP).
⇒ Aufbauorganisation • Ablauforganisation
• QM-Elemente

ZQF

Abk.: Zentralstelle Qualitätsförderung (e: Corporate Quality Promotion)

Aufgaben: Koordination Qualitätsbelange, Koordination von Kundenforderungen, Auditierung, Q-Berichtswesen, Auditierung, Qualitätssicherungspläne, Qualitätsmanagementhandbuch, statistische und organisatorische Methoden, Schulung, Umfassendes Qualitätsmanagement (Systeme, Methoden), Verbände, Zertifizierung

Intranet:

<http://www.intranet.bosch.de/zq/zqf/index.htm>

ZQT

Abk.: Zentralstelle Prüftechnik Teile (e: metrology and physical standards department)

Aufgaben und Arbeitsschwerpunkte: Prüfmittelkalibrierung für Werke und Entwicklungsabteilungen, Bearbeitung messtechnischer Projekte für Werke/Entwicklungen, Mitarbeit in messtechnischen Verbundprojekten, Schulung.

Intranet:

<http://www.intranet.bosch.de/zqt/index.htm>

Zuverlässigkeit

(e: dependability, reliability) ↑Qualität im Hinblick auf die Zuverlässigkeitsforderung

Zuverlässigkeitsprüfung (Z-Prüfung)

„Prüfung einer lieferfertigen Produktein-

Zuverlässigkeit

heit aus Serienfertigung hinsichtlich festgelegter Zuverlässigkeitsmerkmale.“ RB.

Anm.: Betrachtet werden Qualitätsmerkmale bei den Prüflingen vor und nach einer Dauerprüfung. Das Einhalten der Spezifikation in der Serie wird getestet.

⇒ Weibull-Verteilung • Betrachtungseinheit

Gegenüberstellung der in der deutschen und englischen Ausgabe enthaltenen Begriffe, deren Erläuterungen jeweils einander entsprechen.

ABC-Analyse	ABC-analysis
ABC-Teile	ABC-parts
Ablauforganisation	Operational organization
Ablaufplan	Sequential plan of action
Abmaß	Allowance
Abnahme	Acceptance
Abnahmeprüfung	Acceptance inspection
AFD	AFD
Affinitätsdiagramm	Affinity diagram
AIAG	AIAG
ALP	ALP
AMDEC	AMDEC
Änderung	Change
Änderungsdokumentation	Modification documentation
Änderungsmuster	Change sample
Annahmeprüfung	Acceptance inspection
Annahmestichprobenplan	Sampling procedure for inspection by attributes
ANOVA	ANOVA
ANSI	ANSI
Anspruchsklasse	Grade
AOQL	AOQL
APP	APP
APQP	APQP
AQAP	AQAP
AQL	AQL
AS	AS
ASQ	ASQ
ASQC	ASQC
AT	AT
ATS	ATS
Attestlieferung	Certified delivery
Audit	Audit
Auditor	Auditor
Aufbauorganisation	Organizational structure
Ausfälle	Failures
Ausfalleffektanalyse	FMEA
Ausreißer	Outlier
Ausschuss (AS)	Scrap
Auswahlprüfung	Selective inspection
Auszeichnungen	Awards
BA	BA
Bauelement (Bauteil)	Component
Baugruppe	Component group
Baumdiagramm	Tree diagram
Bauteil	Component part
BD	BD
BEGE	BEGE
Benchmarking (BM)	Benchmarking (BM)

Benutzerinformation	User-information
Betrachtungseinheit	Unit
Bewertungskennzahl	Assessment number
BG	BG
BGB	BGB
BKZ	BKZ
Bootstrap	Bootstrap
Box-Plot	Box-plot
Brainstorming	Brainstorming
BSI	BSI
B-Teile	B-Parts
Business Reengineering	Business Reengineering
BVE	BVE
BVW	BVW
CARB-Regulations	CARB Regulations
CE	CE
CEN	CEN
CENELEC	CENELEC
Cgm	Cgm
Checkliste	Checklist
CIP	CIP
CIP-Grundsätze	CIP-Grundsätze
CKD-Teile	CKD-Parts
Cm	Cm
CMM	CMM
Continuous Improvement Process (CIP)	Continuous Improvement Process (CIP)
COPS	COPS
Cp	Cp
Cpk	Cpk
CRM	CRM
CSI	CSI
C-Teile	C-parts
CTQ	CTQ
CUSUM-Qualitätsregelkarte	CUSUM Quality Control Chart
CWQC	CWQC
D-Teil	D-part
8-D-Methode	8-D-Method
DAR	DAR
Darstellung, grafische	Representation, graphic
Datenbanken	Data banks
DEDIG	DEDIG
Deming, W. Edwards	Deming, W. Edwards
Designlenkung	Design control
DFA	DFA
DFM	DFM
DFMA	DFMA
DFT	DFT
DGQ	DGQ
DIN	DIN
DITR	DITR

DITR-Datenbank	
DKD	DKD
DmbA	DmbA
DOE	DOE
Dokument, normatives	Document, normative
DQS	DQS
DTC	DTC
DTCN	DTCN
DVP&R	DVP&R
EA	Event tree analysis
EAQF	EAQF
EDI	EDI
EDIFACT	EDIFACT
EDK	EDK
EFQM	EFQM
Eichen	calibration
Eingangsprüfung	Receiving inspection
Einheit	Item
EKF	EKF
ELM	ELM
EM	EM
EMKZ	EMKZ
EMP	EMP
EMPB	ISIR
EMV	EMV
EN	EN
Endprüfung	Final inspection
EOQ	EOQ
EOQC	EOQC
EP	EP
E-Prüfung	E-Inspection
EQA	EQA
EQNet	EQNet
Ereignisablaufanalyse	Event Tree Analysis
Erprobungsplan	Testing plan
Erstlieferungsmeldung	First delivery report
Erstmuster	Initial sample
Erzeugnis (Ez)	
ETA	ETA
European Quality Award (EQA)	European Quality Award (EQA)
EVA	EVA
EVKO	EVKO
EWAK	EWAK
EWQ	EWQ
EWSK	EWKS
EZ	EZ
EZRS	EZRS
FA	FA
Fähiger Prozess	Capable process
Fähigkeitsuntersuchungen	Capability analysis
FB	FB
FD	FD
FEA	FEA
Fehler	Defect
Fehler	Nonconformity

Fehler 1. Art	Error of the first kind
Fehler 2. Art	Error of the second kind
Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse	Failure Mode and Effects Analysis
	Design-FMEA
Fehlerauswirkung	Failure effect
Fehlerbaumanalyse	Fault Tree Analysis
Fehlerbesprechungen	Defect discussion meeting
Fehlerentdeckung	Failure detection
Fehlererfassung	Failure recording
Fehlerfortpflanzungsgesetz	Law of error propagation
Fehlerkosten	Defect costs
Fehlertoleranz	Fault tolerance
Fehlerursache	Failure cause
Fehlervermeidung	Failure prevention
Feigenbaum, A. V.	Feigenbaum, A. V.
Feldausfälle	Field failures
Fertigungsanalyse	Production analysis
FIFO	FIFO
First-Pass-Yield (FPY)	First-Pass-Yield (FPY)
Flussdiagramm	Flow chart
FMB	FMB
FMEA	FMEA
FMVSS	FMVSS
Form- und Lagetoleranzen	Form tolerances and tolerances of position
Fristenprüfung	skip-lot-inspection
FTA	FTA
Funktionenanalyse	Function Analysis
FV	FV
FVA	FVA
FVB	-
GA	GA
Garantie	Guarantee
GATEK	GATEK
Gaußsche Glockenkurve	Gaussian bell-shaped curve
GB	GB
Gebrauchstauglichkeit	Fitness for use
Gefahr	Hazard
Geplantes Vorgehen	Planned action
Geschäftsprozessgestaltung	Management process
Gewährleistung	Warranty
GLS	GLS
GLS-Q	GLS-Q
Grenzmuster	Limit sample
Gruppenarbeit	Teamwork
Gruppentechnik, nominale	Group technique, nominal
Gut/Schlecht-Vergleich	Good/Bad comparison
Hammurapi, Kodex	Hammurapi, codex

Herstellerzertifikat	Manufacturer's certificate
Herstellerprüfzertifikat	Manufacturer's test certificate
Histogramm	Histogram
Hoshin-Planning	Hoshin-Planning
Hüllbedingung	Envelope requirement
ICS	ICS
Ideenfindung, systematische	Idea-finding, systematic
Identifizierbarkeit	Identification
Identitätsprüfung	Identity inspection
IKB	IKB
Instandhaltung	Maintenance
Intranet	Intranet
IQ-FMEA	IQ-FMEA
IRIS	IRIS
Ishikawa, Prof. Kaoru	Ishikawa, Prof. Kaoru
Ishikawa-Diagramm	Ishikawa-Diagramm
ISIR	ISIR
ISKB	ISKB
ISO	ISO
ISO Normen	ISO Standard
Iststandanalyse	Actual state analysis
JIS	JIS
JIT	JIT
Juran, Joseph M(oses)	Juran, Joseph M(oses)
JUSE	JUSE
Justierung	Adjustment
Kaizen	Kaizen
Kalibrieren	Calibration
Kanban	Kanban
KBA	KBA
KD	KD
Kd	Kd
kFf	NTF
Komplexität	Complexity
Komponententausch	Components search
Konfigurationsmanagement	Configuration management
Konformität	Conformity
Konformitätserklärung	Conformity certificate
Kontrollplan (KP)	Control plan
Korrelation	Correlation
Korrelationsdiagramm	Scatter diagram
Kosten, qualitätsbezogene	Costs, quality-related (quality costs)
KP	KP
Kräftefeld-Analyse	Force field analysis
Kritische Teile	Critical parts
KT	KT
Kulanz	Fair dealing
Kunde	Customer
Kundendienst	Service
Kundenorientierung	Customer-orientation
Kurzzeituntersuchung	Initial Process Study

Lastenheft	Target specification (external)
LCC	LCC
Lean	Lean
Lebensdauer	Lifetime
Lebensdauerversuche	Reliability tests
Leitsätze zur Qualität	Quality principles
Lernstatt	Lernstatt
LES	LES
Lieferant	Supplier
Lieferantenbeurteilung	
LML	LML
LQ	LQ
Ludwig-Erhard-Preis	Ludwig Erhard Prize
5 M	5 M
MAE	MAE
MAG	MAG
Malcom Baldrige Award	Malcom Baldrige Award
Mangel	deficiency, defect
Maschinenfähigkeitsuntersuchung	Machine capability analysis
Matrix Diagramm	Matrix diagram
MAW	MAW
Maximum-Material-Grenze	Maximum Material Limit
Median	Median
MEP	MEP
Merkmal	Characteristic
-	Measuring and inspection equipment
Messeinrichtung	Measuring system
Messgerätefähigkeitsuntersuchung	Measurement system analysis
Messunsicherheit	Measurement uncertainty
-	MFE
Methodenkonzepte des QM	Methodical concepts of QM
MFU	MFU
Merkmal	Characteristic
Mind Map	Mind map
Minimum-Material-Grenze	Minimum Material Limit
Mittelwert, arithmetischer	Mean, arithmetic
MML	MML
Moderation	Moderation
Morphologischer Kasten	Morphological box
MSA	MSA
Multi-Vari-Charts	Multi-Vari-Charts
Muster	Sample
N	N
NA	NA
Nacharbeit	Rework

Netzplantechnik	Activity network diagram
Netzwerkanalyse	Network analysis
NGT	NGT
NIST	NIST
Norm	Standard
Normen	Standards
Normal	Measurement standard
Normalverteilung	Normal distribution
NormMaster	NormMaster
Normung	Standardization
Null-km-Ausfälle	0-mileage failures
OBD	OBD
Organisationsmethoden	Organizational methods
ÖVQ	ÖVQ
Paarweiser Vergleich	Paired comparison
Pareto, Vilfredo	Pareto, Vilfredo
Paretoanalyse	Pareto analysis
PDCA	PDCA
Pflichtenheft	Target specification (internal)
Planung	Planning
PLKZ	PLKZ
Poka-yoke	Poka-Yoke
PPAP	PPAP
PPL	PPL
ppm	ppm
Ppk	Ppk
PQP	PQP
Problem-Entscheidungsplan	Process decision program chart
Problemlösungstechniken	Problem-solving techniques
Produkt	Product
Produkt-Qualitäts-sicherungs-Plan	Product-Quality Assurance-Plan
Produktbeobachtungspflicht	Product observation obligation
Produkthaftung	Product liability
Produktlebenslauf	Life of a product
Produktplanung	Product planning
Projekt	Project
Projektorganisation	Project organization
Prozessbegleiter	Process consultant
Prozessfähigkeitsuntersuchung	Process capability analysis
Prozess-FMEA	Process-FMEA
Prozessregelkarten	Process control charts
Prozessregelung	Process control
Prüfablaufplan	Sequential plan of action
Prüfmerkmal	Inspection characteristic
Prüfmittel	
Prüfplan	Control plan
Prüfplanung	Inspection planning

Prüfstatus	Inspection status
PTB	PTB
QA	QA
QAS	QAS
QB	QB
QCD	QCD
QFD	QFD
QM	QM
QM-Elemente	QM-Elements
QMH	QMH
QM-Handbuch	QM Manual
QM-System	Quality System
QOS	QOS
QS	Quality Assurance
QS-9000	QS-9000
QSA	QSA
QSG	QSG
QSH	QSH
QS-Information	QS Information
QSP	QSP
Qualität	Quality
Qualitätsarbeitssitzung	Quality meeting
Qualitätsbewertung	Quality Assessment
Qualitätsforderung	Quality requirements
Qualitätskosten	Quality costs
Qualitätskreis	Quality loop
Qualitätsmanagement	Quality Management
Qualitätspolitik	Quality policy
Qualitätsregelkarte	Quality control chart
Qualitätssicherung	Quality Assurance
Qualitätstechnik	Quality engineering
Qualitätszahl	Quality number
Qualitätszirkel	Quality circle
QWS	QWS
QZ	QZ
QZ-Prüfung	QZ Quality inspection
R-Teile	R-parts
Rahmenterminplan	General deadline schedule
RB	RB
RBW	RBW
RB/GF 179 A2	RB/GF 179 A2
Recycling	Recycling
Reengineering, Business-	Reengineering, business-
Regelkarten	Control charts
Regeln der Technik	State of the Art
Relationendiagramm	Interrelationship diagram
Reliability-Growth-Management	Reliability-Growth-Management
Response Surface Methodology	Response Surface Methodology
Review	Review
Review-Techniken	Review-techniques
RG	RG
RGM	RGM

Ringversuch	Interlaboratory experiment
Risiko	Risk
Robustheit	Robustness
RPZ	RPZ
RTP	RTP
Rückführbarkeit/ Rückverfolgbarkeit	Traceability
Rückverfolgbarkeit	Traceability
Rule of Ten	Rule of Ten
S-Teile	S-Parts
Sachnummer	Article number
SAQ	SAQ
Schriftenreihe Qualitätssicherung	Series quality assurance
SE	SE
Sechs-Sigma	Six Sigma
Selbstbewertung	Self assessment
Serieninstandsetzung (SIS)	Series repair
Shainin-Methode	Shainin Method
Shewhart, Walter Andrew	Shewhart, Walter Andrew
Ship-to-Stock (STS)	Ship-to-Stock (STS)
Signifikanz	Significance
Sieben Fragen des Lieferanten	Seven Questions of the Supplier
Simultaneous Engineering (SE)	Simultaneous Engineering (SE)
SIS	SIS
SKD-Teile	SKD-Parts
Skip-Lot-Verfahren	Skip-lot-sampling
Software-Qualitätssicherung	Software Quality Assurance
Sonderfreigabe	waiver, concession, production permit, deviation permit
Sortierprüfung	Screening Test
SPC	SPC
SQS	SQS
Stand der Technik	State of the Art
Stand von Wissenschaft und Technik	State of the Art
Standardabweichung	Standard deviation
Statistik	Statistics
Stichprobe	Sample
Stratifizierung	Stratification
STS	Ship-to-stock (STS)
SWEK	SWEK
System, Systemtheorie	System, system theory
Systemaudit	System audit
System-FMEA	System FMEA
Systemoptimierung	System optimization
Systemtest	System test
Taguchi-Methode	Taguchi Method
Taylorscher Grundsatz	Taylor Principle
TBV	TBV

tD	TD
Test, statistischer	Test, statistical
Theory of Constraints	Theory of Constraints
TKU	TKU
TOC	TOC
TOGE	TOGE
Toleranzen, Form- und Lage-	Geometrical tolerances
Tolerierung, statistische	Statistical tolerancing
Tools	Tools
TOP	TOP Team-Oriented Production
TOPS	TOPS
Total Productive Maintenance (TPM)	Total Productive Maintenance (TPM)
TPM	TPM
TQC	TQC
TQM	TQM
TTNR	TTNR
UB	UB
Überwachungsmerkmal	Monitoring characteristic
Ursache-Wirkungs-Diagramm	Cause-and-effect diagram
Urwertdiagramm	Original value diagram
Validierung	Validation
Variablenstichprobenplan	Sampling procedure for inspection by variables
Varianzanalyse	Analysis of Variance
VDA	VDA
VDE	VDE
VDI	VDI
Veränderungsprozesse	Modification processes
Verfahren	Procedure
Verifikation	Verification
Verschwendung	Wastefulness
Versuchsplanung, statistische	Design of experiments (DOE)
Vertragsprüfung	Contract review
Vertrauensbereich	Confidence interval
Vorschlagswesen, betriebliches	
WA	WA
Wahrscheinlichkeitsnetz	Probability paper
Wartung	Maintenance
Weibull-Verteilung	Weibull distribution
Weltqualitätstag	World quality day
WEP	WEP
Wertanalyse (WA)	Value analysis
Wertestrahldarstellung	Value ray representation
W-Fragen	W-Questions (7 questions)

Workshop	Workshop
Z2B	Z2B
Zertifikat (Bescheinigung)	Certificate
Zertifizierung	Certification
ZfP	NDT
Zielentfaltung	Policy deployment
Z-Prüfung	Z-Inspection
ZQ	ZQ
ZQF	ZQF
ZQT	ZQT
Zuverlässigkeit	Reliability
Zuverlässigkeitsprüfung	Reliability inspection



BOSCH

Robert Bosch GmbH
Zentralstelle
Qualitätsförderung (ZQF)
Überarbeitung: Rach

Telefon (07 11) 8 11 - 4 47 88
Telefax (07 11) 8 11 - 4 51 55



BOSCH

Robert Bosch GmbH
Zentralstelle
Qualitätsförderung (ZQF)
Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart

Telefon (07 11) 8 11 - 4 47 88
Telefax (07 11) 8 11 - 4 51 55

Stand 06.2000