

# **7 Elementare QM- Werkzeuge**

**PS-Arbeit aus Qualitätsmanagement  
Betreuer: Univ.-Doz. DI Dr. Stefan Vorbach**

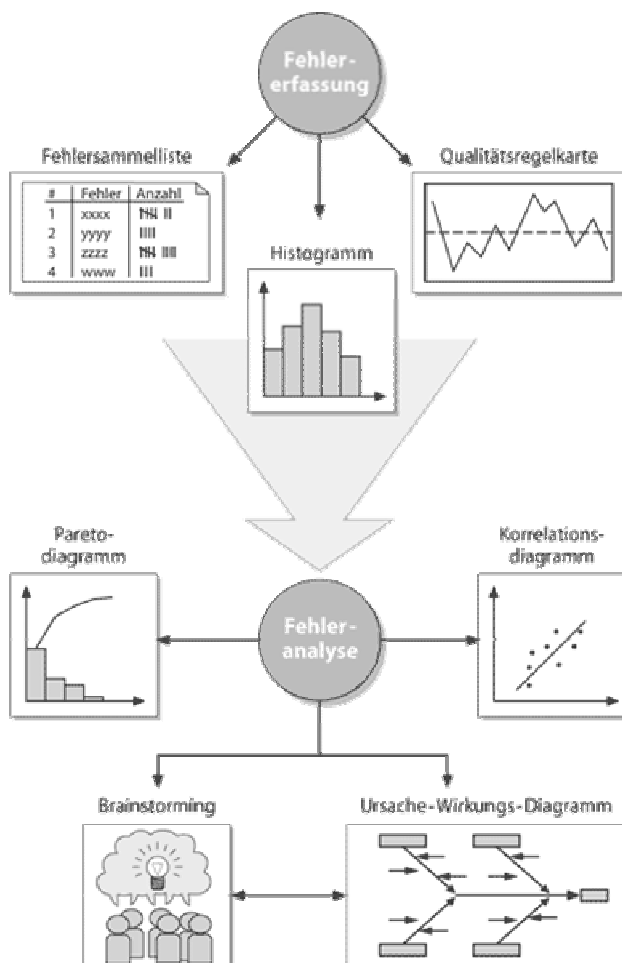
**Verfasst von Ebner-Ornig Franz-Josef  
Matr.0313394  
Bakk. Usw/Bwl**

## Inhaltsverzeichnis:

Einleitung .....	2
1.Fehlersammelliste.....	3
2.Histogramm.....	4
3.Qualitätsregelkarte .....	5
4. Paretdiagramm .....	5
5. Korrelationsdiagramm.....	6
6.Brainstorming.....	7
7. Ursache-Wirkungs-Diagramm .....	7
Literaturverzeichnis .....	7

## Einleitung

Die „Sieben Qualitätswerkzeuge“ kurz als „Q7“ bezeichnet wurden von dem Japaner Ishikawa ursprünglich zur Anwendung in Qualitätszirkeln zusammengestellt. Die „Q7“ sind visuelle Hilfsmittel, um Probleme zu erkennen, zu verstehen und zu lösen. Sie basieren meist auf mathematischen Grundlagen, die speziell für die Anwendung im Werkstattbereich aufbereitet wurden, ohne die Regeln der Statistik zu verletzen. Mit einfachen Methoden wird es so möglich, viele auftretende Probleme zu lösen. Auch die Durchführung kann mit einfachen Hilfsmitteln zum Beispiel Pinnwand, Stifte, Karten usw. erfolgen.



Grafik 1. Überblick über das Zusammenwirken der Qualitätswerkzeuge

In der ersten Phase, der Fehlererfassung, werden Fehlersammellisten, Histogramme und Qualitätsregelkarten benutzt. Sie bieten die Möglichkeit, Informationen über Fehlerarten, -orte und -häufigkeiten zu erlangen und grafisch darzustellen.

In der darauf folgenden Phase, der Fehleranalyse, kommen folgende Werkzeuge zur Anwendung:

- ✚ Paretdiagramm – um die Bedeutung der einzelnen Fehler zu ermitteln
- ✚ Ursache-Wirkungs-Diagramm – sammeln möglicher Problemursachen und deren geordnete Darstellung
- ✚ Brainstorming – finden und sammeln von neue Ideen zu einem Thema
- ✚ Korrelationsdiagramm – untersuchen der Wechselwirkungen zwischen einzelnen Fehlereinflüssen

Jedes Werkzeug kann alleine für sich angewendet werden. Einen zusätzlichen Nutzen bietet jedoch der Einsatz mehrerer Werkzeuge, da die Qualitätswerkzeuge aufeinander aufbauen. So können z.B. die Fehler aus einer Fehlersammelliste später in einem Paretdiagramm bildlich dargestellt werden.

Die Qualitätswerkzeuge können dabei sowohl von Einzelpersonen als auch in Teams benutzt werden. Die Anwendung im Team bietet die Möglichkeit, Wissen aus verschiedenen Fachgebieten mit in die Problemlösung einfließen zu lassen. Das Team sollte aus ca. vier bis sieben Mitgliedern bestehen, die einerseits mit dem zu behandelnden Problem, andererseits aber auch mit dem Einsatz der Werkzeuge vertraut sind. Um die besten Ergebnisse zu erzielen, sollte die Teamsitzung von einem neutralen Moderator geleitet werden. Am Ende der Sitzung sollte jedes Teammitglied eine Kopie der erarbeiteten Unterlagen und Diagramme zur Dokumentation und Weiterbearbeitung erhalten.

## 1.Fehlersammelliste

Mit Hilfe von Fehlersammellisten (Check Sheet) können beobachtete oder festgestellte Fehler auf einfache Weise erfasst werden. Durch eine übersichtliche Darstellung nach Art und Anzahl der Fehler, können Trends erkannt werden, nach denen die Fehler auftreten.

Die präzise Information der Fehlersammelliste und deren gesicherte Daten (Fakten), stellen die Grundlage jeder weiteren Analyse dar. Sie muss daher als wichtiger Prozess betrachtet werden, da davon die erfolgreiche Durchführung der abgeleiteten Maßnahmen abhängt.

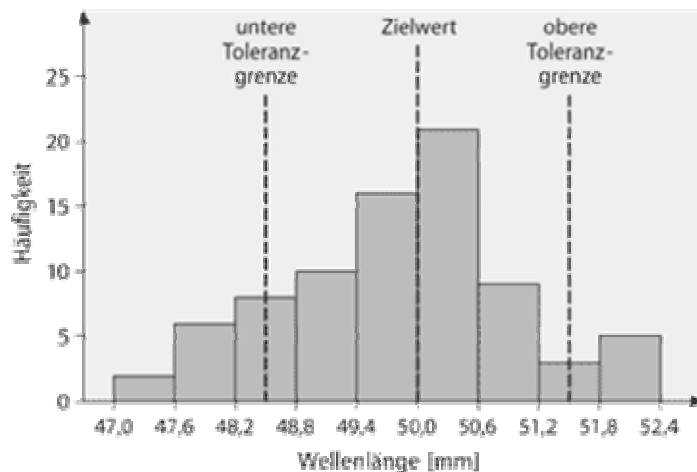
Zu Beginn wird das zu untersuchende Problem festgelegt. Weiterhin sind die bekannten Fehlerarten genau zu bestimmen. Um die Anzahl von Fehlerarten zu begrenzen, aber dennoch eine vollständige Erfassung zu ermöglichen, sollte eine Kategorie „sonstige Fehler“ aufgenommen werden. Weiters ist sicherzustellen, dass alle aufgeführten Fehler für den Benutzer verständlich sind und dass der Beauftragte in der Lage ist, die Fehler zu erkennen. Werden die Daten über längere Zeit gesammelt, sollte gewährleistet sein, dass sie immer bei den gleichen Arbeitsbedingungen aufgenommen werden. Die Menge der untersuchten Objekte sollte begrenzt sein, damit die Übersicht nicht verloren geht.

FEHLERSAMMELLISTE			
Produktnummer: 001123-KL		Ort: Halle 3	
Produktbezeichnung: Toaster		Prozess: Endmontage	
Nr. Fehlerart	23.8.	24.8.	Gesamt
1 Kratzer	/// //	/// //	32
2 Beule	//	//	10
3 Korrosion	///	//	9
4 Verschmutzung	/// //	/// //	28
5 Teil fehlt	/	//	4
6 Montagefehler	//	//	10
7 Sonstiges	//	/	3
Prüfart: Sichtprüfung je Tag 120 Stück		Uhrzeit: 10.00-11.30 Datum: 23.-24.8.95 Kontrolleur: Schmidt	

Grafik 2. Beispiel für eine Fehlersammelliste

## 2.Histogramm

Das Histogramm ist ein Säulendiagramm (Treppenspolygon), in dem gesammelte Daten zu Klassen zusammengefasst werden. Die Größe einer Säule entspricht dabei der Anzahl der Daten in einer Klasse. Das heißt, es besteht aus Säulen, die über den einzelnen Klassen (Intervallen) so errichtet werden, dass die Säulenfläche proportional zur jeweiligen Klassenhäufigkeit ist. Durch die grafische Darstellung in einem Histogramm lässt sich eine große Menge gesammelter Daten, die aus einer Tabelle heraus nur schwer zu deuten sind, übersichtlich darstellen. Dies bietet einen ersten Ansatz zur Datenanalyse und Problemlösung.

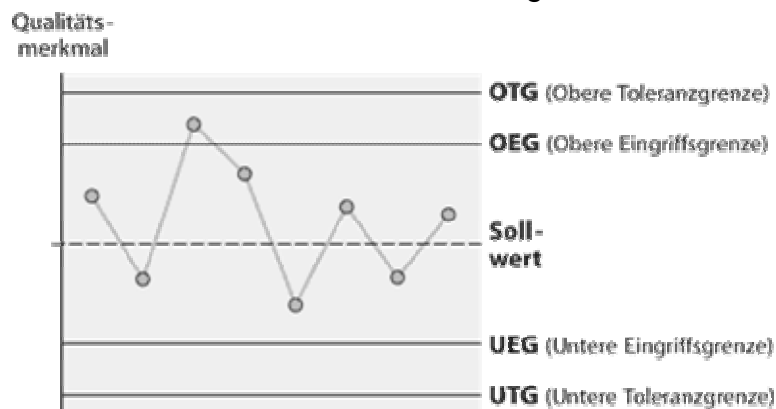


Grafik 3 Histogramm zum Bsp. Wellenlängenmessung

Anhand des fertigen Histogramms lässt sich erkennen, ob sich die gemessenen Werte innerhalb der Toleranzgrenzen befinden und in welchem Bereich bzw. welcher Klasse die meisten Messwerte liegen

### 3. Qualitätsregelkarte

Die Qualitätsregelkarte ist ein grafisches Hilfsmittel, um einen Prozess über einen Zeitraum hinweg fortlaufend zu beobachten. Es handelt sich dabei um ein dauerhaftes Frühwarnsystem, um Fehler und Ausschuss zu vermeiden. Häufig finden Qualitätsregelkarten Anwendung bei der statistischen Prozessregelung zur Überwachung eines fähigen Prozesses. In die Qualitätsregelkarte werden statistische Größen wie z.B. Mittelwert und Streuung von Stichproben eingetragen. Aus dem Verlauf dieser Größen kann dann auf Unregelmäßigkeiten geschlossen und entsprechend eingegriffen werden. Es kann bereits bei den ersten Anzeichen eines Fehlers, durch das Überschreiten von festgelegten Eingriffsgrenzen, in den Prozess eingegriffen werden und nicht erst dann, wenn die Toleranzgrenzen überschritten werden. Ausschuss sollte somit erst gar nicht auftreten

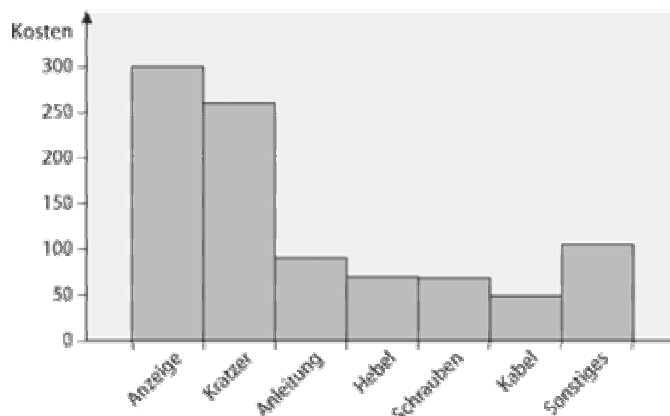


Grafik 4. Schematische Darstellung einer Qualitätsregelkarte

### 4. Pareto Diagramm

Das Pareto Diagramm basiert auf der empirisch festgestellten Tatsache, dass die meisten Auswirkungen eines Problems (80%) häufig nur auf eine kleine Anzahl von Ursachen (20%) zurückzuführen sind. (= Paretoprinzip)

Es ist ein Säulendiagramm, das Problemursachen nach ihrer Bedeutung ordnet. Somit gibt das Pareto-Diagramm eine wirkungsvolle Entscheidungshilfe, indem es diejenigen Ursachen klar herausstellt welche den größten Einfluss ausüben. Es wird so verhindert, dass mit großem Zeit- und Kostenaufwand unwichtige Ursachen beseitigt werden und das Problem dennoch bestehen bleibt.



Grafik 5. Pareto Diagramm, Kriterium: Nacharbeitskosten (Beispiel Radioweckerproduktion)

Aus dem fertigen Paretdiagramm lässt sich nun die Bedeutung der einzelnen Kategorien ablesen:

Je größer die Säule im Diagramm, desto wichtiger ist diese Kategorie. Sie zu beheben bildet die größten Verbesserungsmöglichkeiten.

Wahlweise kann zur Verdeutlichung eine Summenkurve ergänzt werden. Der Prozentanteil jeder einzelnen Kategorie wird von links nach rechts aufsummiert, bis bei der letzten Kategorie 100% erreicht sind.

Eine steile Summenkurve deutet darauf hin, dass es sehr wenige wichtige Ursachen für das Problem gibt. Eine flache Kurve zeigt an, dass viele gleichwertige Ursachen vorliegen.

## 5. Korrelationsdiagramm

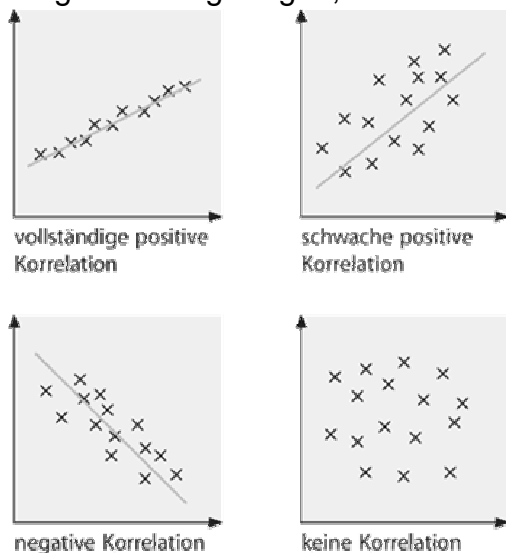
Das Korrelationsdiagramm (Scatter-Diagramm) ist eine graphische Darstellung welche die Beziehung zwischen zwei Merkmalen grafisch darstellt, die paarweise an einem Objekt aufgenommen werden. Die Wertepaare werden im Diagramm als Punkte dargestellt, aus deren Muster man Rückschlüsse auf einen statistischen Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen ziehen kann.

Besonders geeignet ist das Korrelationsdiagramm, um geradlinige (lineare) Zusammenhänge zu erkennen. Wobei jedoch zu beachten ist, dass nur ein statistischer Zusammenhang ermittelt wird, der keine Aussage über einen kausalen Zusammenhang (Ursache - Wirkung) macht.

Beispiele:

- ✚ Körpergröße und Körpergewicht von Personen einer Gruppe
- ✚ Lufttemperatur und Luftdruck je Tag eines Monats

Aus dem größten und dem kleinsten ermittelten Wert eines Merkmales ergibt sich die sinnvolle Einteilung der Achsen. Die Wertepaare werden dann als Punkte in das Diagramm eingetragen, so dass eine Punktwolke entsteht.



Grafik 6. Korrelationsmuster

Zur Interpretation des Korrelationsdiagramms dient die entstandene Punktwolke. Lässt sich durch die Punktwolke eine Ausgleichsgerade (nach Augenmaß gezeichnete Gerade, an der alle Punkte möglichst dicht liegen) zeichnen, kann man bei einer steigenden Gerade auf eine positive, bei einer fallenden auf eine negative

Korrelation schließen. (Eine positive Korrelation bedeutet, dass steigende X-Werte mit steigenden Y-Werten verbunden sind) Je näher die Punkte an der Ausgleichsgeraden liegen, desto stärker ist der Zusammenhang der beiden Merkmale. Bei einem schwachen Zusammenhang ist anzunehmen, dass es noch andere Merkmale gibt, die auf den untersuchten Zusammenhang einen Einfluss haben.

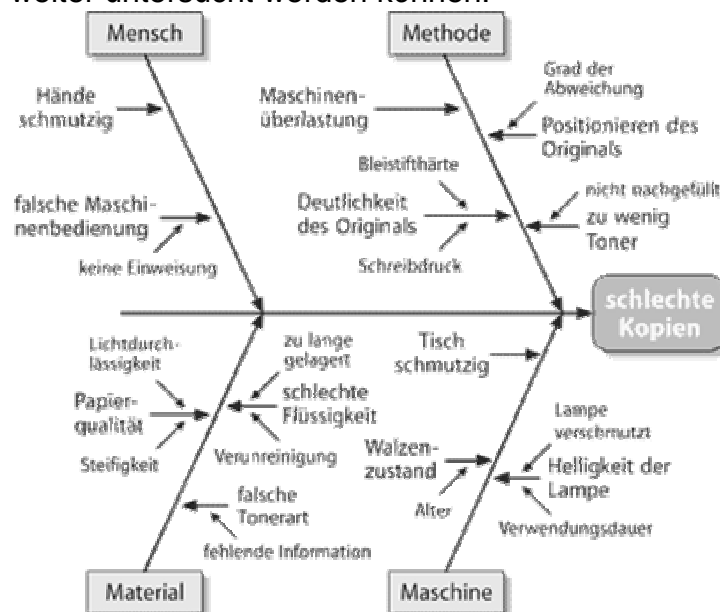
## 6. Brainstorming

Brainstorming ist eine einfache Methode, mit der zu einem beliebigen Thema Ideen, Argumente oder Lösungsvorschläge gesammelt werden können. Es handelt sich dabei um eine typische gruppenorientierte Kreativitätstechnik. Das Ziel dabei ist es, in der ersten kreativen Phase möglichst viele Ideen zu entwickeln, wobei Kritik anderer Teilnehmer verboten ist. Anschließend werden in der Bewertungsphase die gesammelten Ideen strukturiert, bewertet und kritisch beurteilt.

## 7. Ursache-Wirkungs-Diagramm

Das Ursache-Wirkungs-Diagramm, nach seiner Form auch Fischgräten- oder nach seinem Erfinder Ishikawa-Diagramm genannt, unterstützt bei der Zerlegung eines Problems in seine Ursachen.

Die möglichen Ursachen und Wirkungen werden in Haupt und Nebenursachen zerlegt und in einer übersichtlichen Gesamtbetrachtung graphisch strukturiert. Auf diese Weise können sowohl negative als auch positive Einflussgrößen identifiziert und mit Hilfe des Diagramms ihre Abhängigkeiten zur Zielgröße dargestellt werden. Es ergeben sich in der Bewertung einige wenige Ursachenschwerpunkte, die dann weiter untersucht werden können.



Grafik 7. Ursache-Wirkungs-Diagramm für schlechte Kopierergebnisse

## Literaturverzeichnis

- ✚ Qualitätstechniken; Werkzeuge zur Problemlösung und ständigen Verbesserung; Philipp Theden, Hubertus Colman. 3. Auflage, Hanser Verlag 2002. S.7-36
- ✚ Qualitätsmanagement von A bis Z; Gerd F. Kamiske, Jörg-Peter Brauer, 1. Auflage, Hanser Verlag 2006, S.226-242
- ✚ Internetressource siehe Anhang: <http://euro.hanser.de/qm/>