

Lösungen zu Kap. 6: Qualitätsmanagement

1. a) Die Wafer-Lieferung erfolgt: zu früh (*Lagerkapazität beim Kunden!*) – in falscher Dotierung (*grundsätzliche Eignung für vorgesehenen Zweck!*) – in höherer Reinheit als bestellt (*Preis!*). Die Lieferung entspricht nicht den vom Kunden festgelegten Anforderungen, die Qualität der Lieferung ist nicht akzeptabel.
b) z.B. durch Einführung einer effektiven Wareneingangskontrolle mit Abgleich gegen die Bestellung.
2. PLAN: Auswahl des (*dokumentierten*) Backrezepts
DO: Backen der Zimtsterne nach vorgegebenem Rezept unter Verwendung geeigneter Zutaten und Messmittel (*Waage, Ofen-Thermostat, Uhr*) zur Kontrolle der Prozess-Parameter
CHECK: Überprüfen der fertig gebackenen Zimtsterne (*Geschmacks- Beiß-, Bruchtest*), Ergebnis: zu hart
ACT: kürzere Backzeit festlegen und im Rezept dokumentieren
Anschließend erneutes Durchlaufen des PDCA-Kreises mit hoffentlich besserem Ergebnis (*richtige Härte der Zimtsterne*), sonst erneute Backzeit-Anpassung usw.
Kunde ist Ihre Familie, die von Ihnen als Backendem/Lieferant essbare Zimtsterne erwartet; wird diese Anforderung/Erwartung erfüllt, werden Ihre „Kunden“ ihre Zufriedenheit äußern, andernfalls ihre Unzufriedenheit.
3. für ein QM-System sprechen:
 - Schaffung von Vertrauen in unsere Qualitätsfähigkeit beim Kunden
 - Minderung des Risikos der Produkthaftung
 - reibungsärmere Abläufe durch klare Handlungsanweisungen für alle Beteiligten
 - systematischer Ansatz für kontinuierliche Verbesserunggegen ein QM-System kann sprechen:
 - der hohe Aufwand (*Arbeitskraft, Geld*)
4. Ein umfassendes Managementsystem sollte neben dem Qualitätsmanagement auch ein Umwelt-, Arbeitssicherheits-, Personal- und Finanzmanagement einschließen, wobei diese verschiedenen Teilmanagementsysteme aufeinander abgestimmt sein müssen.
5. a) durch eine Arbeitsanweisung, b) im QM-Handbuch, c) durch eine Verfahrensanweisung
6. In seiner endgültigen Form sollte das geforderte QM-System die Anforderungen der ISO/TS 16949 (*QM-Systeme in der Automobilindustrie*), der AS/EN 9100 (*QM-Systeme in der Luft- und Raumfahrtindustrie*) sowie der DIN EN ISO 14001 (*Umweltmanagementsysteme*) erfüllen, die alle drei in ihrer Struktur an ISO 9001 angelehnt sind.
Als Einstieg empfiehlt es sich, mit der ISO 9001 für das Qualitätsmanagement und ISO 14001 für das Umweltmanagement zu beginnen und das Managementsystem nach diesen beiden Normen zu zertifizieren; die, vergleichsweise überschaubaren, zusätzlichen Forderungen der beiden branchen-spezifischen Normen, die über ISO 9001 hinausgehen, können später ergänzt und einfach in das vorhandene Managementsystem integriert werden.

7. chronologischer Ablauf:

- Auditoren festlegen (*müssen unabhängig von der Haustechnik sein!*)
- konkreten Audit-Termin vereinbaren
- Audit-Themen und –Schwerpunkte festlegen, daraus Fragen-Katalog ableiten
- festlegen, wer befragt werden soll (*Bereichsleiter immer!*)
- Audit-Vorgespräch: Ziele erläutern
- eigentliche Befragung des zu auditierenden Bereichs
- Abschlussgespräch mit Festlegung der erforderlichen Maßnahmen
- Durchführung der Maßnahmen durch Verantwortliche, Überwachung durch QM

mögliche Inhalte:

- Wartungspläne zu allen Bereichen der Infrastruktur vorhanden und eingehalten?
- Sind die Mitarbeiter für ihre Aufgaben geschult, inklusive Aspekten der Arbeitssicherheit?
- Arbeitsanweisungen vorhanden?
- Probleme mit Schnittstellen zu anderen Bereichen des Unternehmens?
- Wurden die Maßnahmen aus früheren Audits umgesetzt?

8. Für eine Zertifizierung des eignen QM-Systems sprechen u. a. folgende Gründe:

- äußerer Zwang zur Dokumentation des QM-Systems
- äußerer Zwang zur kontinuierlichen Verbesserung des Systems
- regelmäßige kritische Überprüfung des Systems durch interne & externe Audits
- unabhängiger Nachweis der Wirksamkeit des QM-Systems gegenüber Kunden und anderen Interessenspartnern (*vertrauensbildende Maßnahme*)
- Zertifizierung wird häufig vom Kunden gefordert

9. Zu den für eine Halbleiterfertigung benötigten Ressourcen gehören u. a.:

- geschultes Personal (*Prozess-Ingenieure, Operator*)
- planmäßig gewartete Fertigungsanlagen mit freigegebenen und überwachten Prozessen
- kalibrierte und überwachte Prüfmittel zur Überwachung der Fertigung
- freigegebene Materialien (*Chemikalien, Gase, Lithographie-Masken*)
- geplante und überwachte Infrastruktur & Arbeitsumgebung

10. Folgende Punkte sind bei der Einarbeitung des neuen Mitarbeiters zu beachten:

- Schulung des neuen Mitarbeiters am Arbeitsplatz
- Schulungsinhalte (*soweit noch nicht vorhanden*):
 - allgemeine Verhaltensregeln für den betreffenden Bereich
 - Gefahren beim Umgang mit der Sputter-Anlage
 - Bedienung der Sputter-Anlage
 - Überwachung und Dokumentation des Prozesses
 - Verhalten bei Anlagenausfall
 - Auswirkungen von eigenen Fehlern beim Kunden
 - QM-System
- Erfolg der Schulung kontrollieren (*z.B. Erlerntes vorführen lassen*)
- Schulung protokollieren, Protokoll archivieren

11. Tatsächlich stammten die nachgewiesenen DNA-Spuren alle von derselben Mitarbeiterin in der Verpackungsabteilung der Herstellerfirma; diese hatte offensichtlich unsauber gearbeitet und so die zu verpackenden Wattestäbchen regelmäßig mit

Spuren ihrer eigenen DNA verunreinigt (z.B. über ihren Schweiß). Allerdings konnte die Herstellerfirma die Haftungsansprüche der Kriminalbehörden erfolgreich abwehren, da sie nachweisen konnte, dass die von ihr vertriebenen Wattestäbchen gar nicht für den Zweck vorgesehen und spezifiziert waren, für den die Kriminalbehörden sie verwendet hatten. Das entstandene Desaster war somit auf zwei grobe Fehler der Kriminalbehörden zurückzuführen:

- Bei der Bestellung wurde weder der beabsichtigte Verwendungszweck mitgeteilt noch die Freiheit der bestellten Wattestäbchen von DNA-Verunreinigungen als Kundenanforderung spezifiziert.
- Da die Wattestäbchen als integraler Teil des DNA-Analyseverfahrens verwendet wurden, hätten sie der Prüfmittelüberwachung unterliegen müssen. Dies hätte eingeschlossen, dass sie nach ihrer Anlieferung von den Kriminalbehörden auf ihre grundsätzliche Eignung für die Erfassung von DNA-Proben hätten überprüft werden müssen, z.B. durch stichprobenhafte Referenz-Analysen von unbenutzten Wattestäbchen. Dies fand aber offensichtlich nicht statt.

CP, 20.3.11

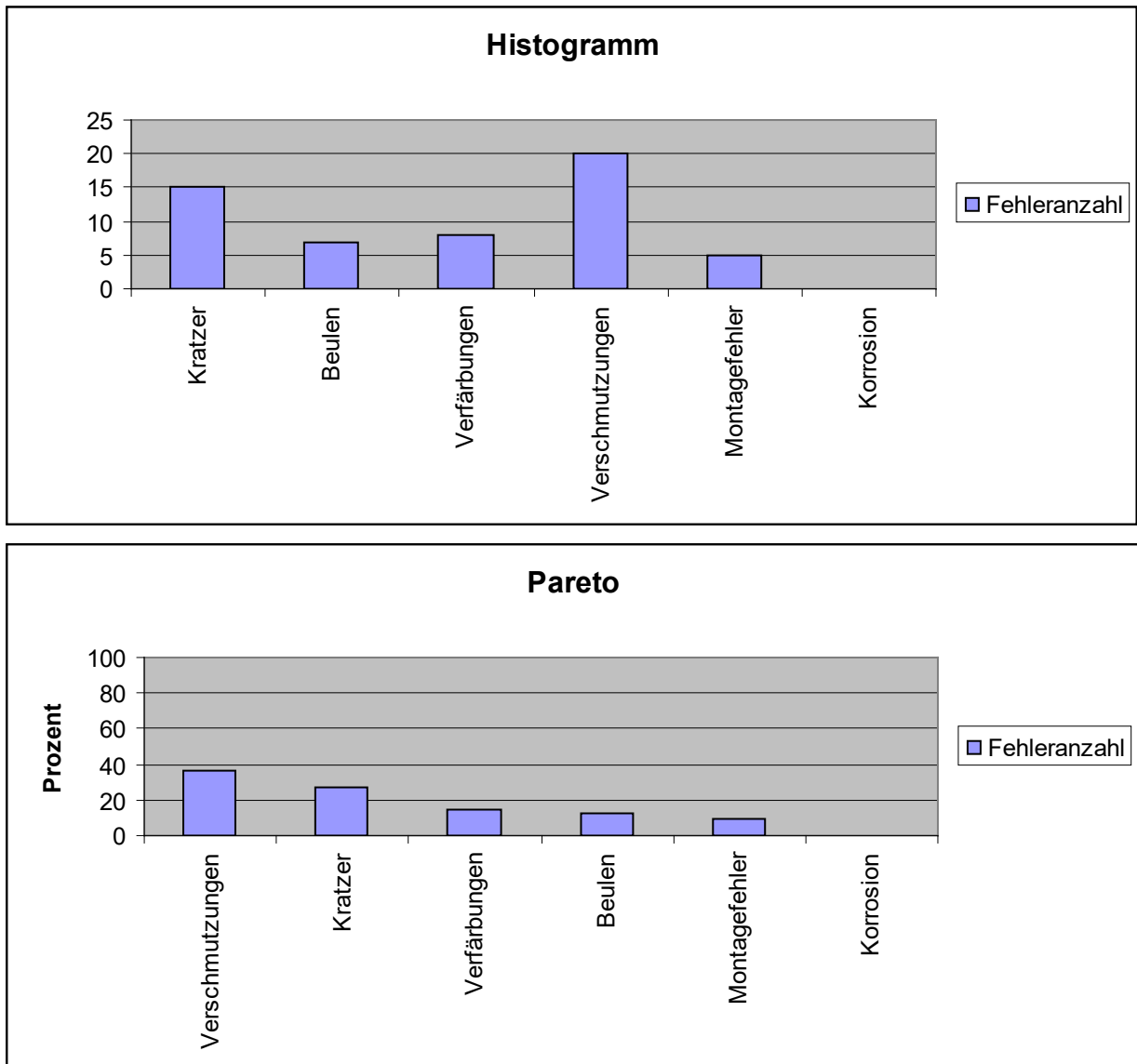
12. Auf Basis des Lastenheft (Kunde) und Pflichtenheft (Lieferant) wird der Prozess so geplant, dass er möglichst fehlerfrei ist.
13. Die Ziele sind ein fehlerfreier und robuster Prozesse. Wenn der Prozess noch weitestgehend unbekannt ist, dann kann der Prozess mithilfe der statistischen Versuchsplanung (SVP; oder im englischen DoE = Design of Experiment) besser verstanden werden.
14. Durch die Prozesskontrollen wird verhindert, dass zuviel Ausschuss produziert wird. Alle Prozesskontrollen sind im Kontrollplan zusammengefasst.
15. Fehlerhaft prozessierte Produkte müssen deutlich markiert und räumlich getrennt aufbewahrt werden. In dem hier angesprochenen Lithographie-Schritt ist eine Nacharbeit (hier Rework durch Lack entfernen und neuaufbringen und belichten) möglich.
16. Ein Wiederauftreten ein und desselben Fehler kann am besten mit der Methode der 8 Disziplinen verhindert werden.
 - Disziplin 1: Ein Arbeitsgruppe zusammenstellen
 - Disziplin 2: Problembeschreibung
 - Disziplin 3: Sofortmaßnahmen
 - Disziplin 4: Analyse
 - Disziplin 5: Korrekturmaßnahmen auswählen
 - Disziplin 6: Korrekturmaßnahmen einführen
 - Disziplin 7: Vorbeugungsmaßnahmen treffen
 - Disziplin 8: Glückwunsch an die Arbeitsgruppe
17. Eine ausreichende Übersicht lässt sich durch die Erstellung eines Ishikawa-Diagramms (Ursache-Wirkungs-Diagramm) erhalten. Die wichtigsten und üblichsten

Kategorien sind Mensch, Maschine, Material, Methode und Mitwelt (Umwelt).

18. Da sich die Schwere eines Fehlers nicht ändern kann, und an der Häufigkeit scheinbar nichts geändert werden kann, muss die Entdeckbarkeit verbessert werden.

19. a) 5A-Aktionen (Aus-sortieren, Aufräumen, Arbeitsplatz sauber halten, Anordnung zur Regel machen und alle Punkte einhalten und verbessern
b) Qualitätszirkel (Q-Zirkel) mit einer Diskussion in Arbeitsgruppen

20. Das Histogramm und das Pareto-Diagramm



21. Für die statistische Prozesssteuerung unterscheidet man zufällige und systematische Einflüsse

22. Die zugehörigen Streubereiche

Wahrscheinlichkeit	Streubereich
68,3%	von -1s bis +1s
99,7%	von -3s bis +3s

23. Maschinenfähigkeit

$$C_m = \frac{OSG - USG}{6s}$$

kritische Maschinenfähigkeit

$$C_{mk} = \frac{\Delta_{kritisch}}{3s}$$

Definitionen:

OSG = Obere Spezifikationsgrenze

USG = Untere Spezifikationsgrenze

s = Standardabweichung

$$\Delta_{kritisch} = \text{Minimum} (OSG - \bar{x} ; \bar{x} - USG)$$

24. Der Prozess ist stabil und fähig

25. Für diese Regelkarte liegt ein Trend vor.

26. Für die AQL gibt es die Norm DIN ISO 2859 für Zählwerte und die Norm DIN ISO 3951 für Meßwerte

Beckhaus, 05.04.2011