Statistische Prozessregelung SPC

(Statistical process control)

Ziel: Fortlaufende Sicherung einer vorgegebenen hohen Qualität bei der Herstellung von Produkten und der Überwachung von Prozessen.

Weg: Auswahl relevanter Qualitätsforderungen und zulässiger Toleranzen. Ermittlung entsprechender statistischer Größen. Festlegung von Warn- und Eingriffsgrenzen sowie von zutreffenden Merkmalen, Ausprägungsgraden und Darstellungsweisen.

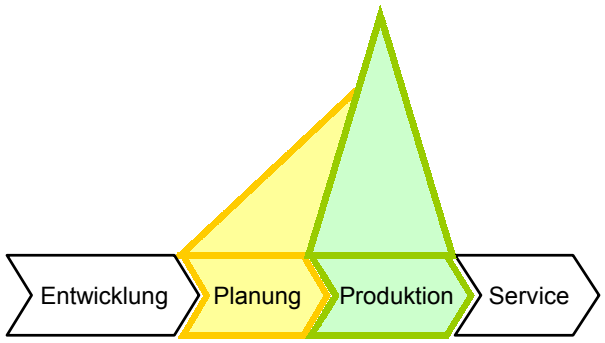
Vorteile/Chancen

- Frühzeitiges Erkennen von Veränderungen und Qualitätsproblemen
- Vorbeugende Einflussnahme, Fehlerverhütung, Qualitätsverbesserung
- Verringerung Ausschuss/Nacharbeit und der Weiterbearbeitung fehlerhafter Teile
- Erkennen von nicht geeigneten Abläufen
- Grundlagen für Audits

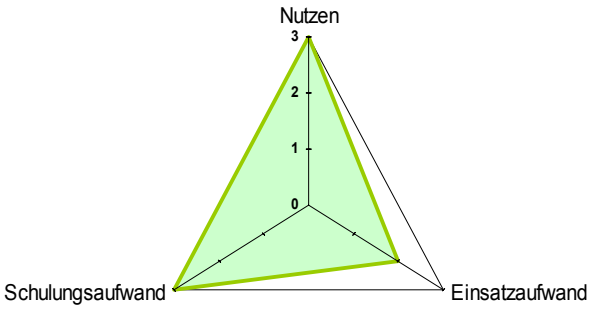
Nachteile/Risiken

- Bestimmung charakteristischer Parameter
- Erfassbarkeit der notwendigen Daten (technisch, zeitlich, zeitnah)
- Motivation und Training der Mitarbeiter
- Schnelle Verarbeitung der Daten
- Gewissenhafte Erfassung und Aufbereitung der Daten

Wirkungsfelder über die Prozesskette



Aufwand/Nutzen



Einsatzgebiete

Arbeitsgestaltung	Führung/Motivation	PPS
Auftragsabwicklung	Gesundheits-, Arbeits- und Umweltschutz	Qualität
Controlling	Kontinuierliche Verbesserung	Robuste Prozesse
Datenermittlung	Logistik	Standards
Entgeltgestaltung	Personalentwicklung	Teamarbeit
Fabrik-/Prozessplanung	Produktentwicklung	Visuelles Management

Quantitative Ergebnisse

- Verminderter Aufwand für Qualitätsüberwachung
- Statistisch gesicherte Qualitäts- und Anlagedaten
- Daten für Anlagenbetreuung
- Fehlerklassifikationen und –verteilungen
- Trendaussagen
- Kennzahlen, Benchmarks

Qualitative Ergebnisse

- Verbesserung der Maschinen- und Prozessfähigkeit
- Eignung, Beherrschbarkeit von Anlagen und Verfahren, stabile Fertigung
- Günstige Wirkungen auf Arbeitsbedingungen
- Optimierte Betriebsweise

Prinzip: Permanente Erfassung typischer Qualitätsdaten für Produkte und Anlagen, Vergleich mit vorgegebenen Grenzwerten. Unverzügliches Reagieren auf erkennbare Abweichungen. Permanente Erfassung typischer Qualitätsdaten für Produkte und Anlagen, Vergleich mit vorgegebenen Grenzwerten. Unverzügliches Reagieren bei Überschreiten von Eingriffsgrenzen.

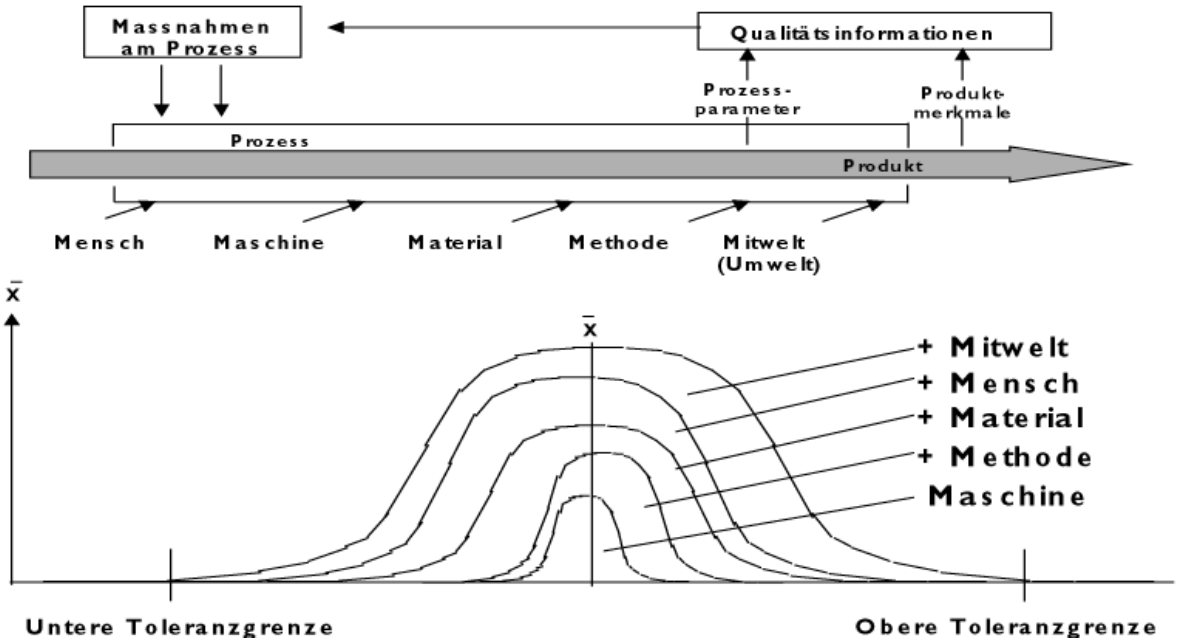


Bild 1: Prozessmodell mit Summenkurve der Einflüsse (Prinzip) (IPA, Schlosske)

Vorgehensweise:

Gewährleistung der permanenten Erfassung, Auswertung und Beeinflussung von Qualitäts- bzw. Prozessdaten/Bedingungen. Rechtzeitiges Einleiten von Maßnahmen.

Schritt 1 Festlegung interessierender Anlagen, Prozesse, Erzeugnisse und Parameter

Schritt 2 Ermittlung zufälliger und systematischer Einflüsse, Festlegung der zu erfassenden Kenngrößen, ihrer Grenzwerte sowie der Erfassungs- und Darstellungsmethoden, -mittel und –formen (Maschinenfähigkeit, Prozessfähigkeit, Qualitätsregelkarten, Häufigkeitsverteilungen,...). Regelung von Verantwortlichkeiten, Fristen und Terminen für die Anwendung.

Schritt 3 Schrittweise Einführung. Permanente Nutzung der Daten zur Prozesslenkung, Anlagenbetreuung und Qualitätssicherung.

Schritt 4 Periodische Überprüfung der Effekte und Weiterentwicklung.

Hilfsmittel (Werkzeuge):	**Ergänzende Methoden:**
• Statistische Methoden • Qualitätswerkzeuge, Normen • Fehlersammelkarten • Prozess-, Qualitätsregelkarten • Prüflisten, Mess- und Prüfmittel • Visualisierungstechniken, Prozessmapping	• FMEA • Wertanalyse • Statistische Versuchsplanung (Design of Experiments (DoE), Taguchi) • Maschinenfähigkeitsuntersuchung MFU • Prozessfähigkeitsuntersuchung PFU • ABC-Analyse • Standardisierung

Demonstrationsbeispiel:

Das Prozessverhalten kann mit Hilfe von Regelkarten visualisiert werden. Dazu werden in möglichst gleichen Zeitabständen Stichproben entnommen. Die Kennwerte (Urwerte, Mittelwerte, Mediane, Standardabweichungen, Spannweiten, Anzahl/Anteil fehlerhafter Einheiten, Anzahl Fehler je Einheit) zur Lage- und Streuungsbeurteilung werden über der Zeit dargestellt und mit Grenzwerten verglichen. Diese Vergleiche liefern Daten über die Güte (Stabilität) der Prozesse. (Bild 2). Bei Überschreiten der Eingriffsgrenzen müssen neue Einstellungen erfolgen.

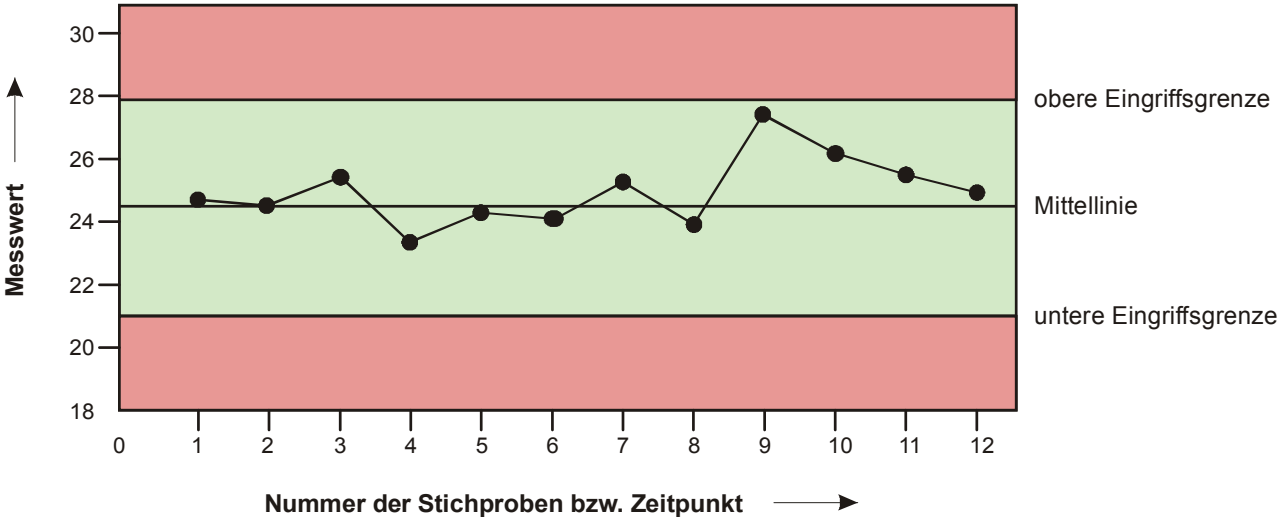


Bild 2: Aufbau einer Qualitätsregelkarte Schema (Herrmann)

Bei vielen Prozessen müssen mehrere Merkmale geregelt werden. Fehlersammelkarten dienen der systematischen Erfassung auftretender Fehler. Man erhält in komprimierter und trotzdem übersichtlicher Form Angaben über: Qualitätsgeschichte einer Einheit, mittlere Anzahl Fehler, Prozesse und die Beurteilung von Lieferanten (Bild 3).

Fehlersammelliste

Produktbezeichnung:	93.120-2
Ort der Fehlererfassung:	Fertigung, Wellendurchmesser
Beobachtungszeitraum:	1.2.02 - 3.2.02
Prüfer:	Kirsch
Datum:	03.02.02

	Anzahl						
Fehlerart	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**Summe**
< 10,02	I						1
10,02 - 10,04	III						3
> 10,04 - 10,06	IIIII	IIIII	II				12
> 10,06 - 10,08	IIIII	III					8
> 10,08 - 10,10	IIIII						5
> 10,10	II						12

Bemerkungen:	- Datenerhebung erfolgt über 4 - Eingesetzt wurden Chargen 23.00-1 und 23.00-2

Bild 3: Fehlersammelkarte

Gesetzliche Rahmenbedingungen:	**Tarifliche Rahmenbedingungen:**

Schulungsanbieter (Beispiele):

- Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V. August-Schanz-Straße 21A, 60433 Frankfurt am Main
  Tel.: 069/9 54 24-0, Telefax 069/9 54 24-133,
  e-Mail info@dgq.de , Internet: www.dgq.de
- REFA-Verband, Wittichstraße 2, 64295 Darmstadt; Tel.: 0 61 51/88 01-0;
  e-Mail: REFA@refa.de; Internet: www.refa.de
- TMS Steinbeis-Transferzentrum Managementsysteme Industriepark West
  Söflinger Strasse 100, 89077 Ulm Tel.: 07 31-9 33-11 80 Fax: 07 31-9 33-11 89
  e-Mail: info@tms-ulm.de; Internet: www.tms-ulm.de

Literatur:

- DIE-98: Dietrich, E.; A. Schulze: Statistische Verfahren zur Qualifikation von Messmitteln, Maschinen und Prozessen. München: Hanser, 1998
- HEE-94: Heeg, F.-J., Meyer-Dohm,P. (Hrsg.): Methoden der Organisationsgestaltung und Personalentwicklung, München: Hanser, 1994
- HER-02: Herrmann, J., Gerboth, T.: Prozessregelung hat Zukunft. Qualität und Zuverlässigkeit 47 (2002) Nr. 6 S. 642-645
- MAS-99: Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement. München: Hanser, 1999
- MIT-93: Mittag, H.-J.: Qualitätsregelkarten. München: Hanser, 1993

Für Ihre Notizen: