

# Informationstechnische Projekte

<b>Kompetenzbereich</b>	<b>Qualitätsmanagement</b>
<b>Thema</b>	<b>Prozesse</b>

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Änderung</b>	<b>Ersteller</b>
1.4	08.02.15	Abb. 17 korrigiert („Passiert“ → „passiert“)	Bu
1.3	27.01.15	Korrektur einzelner Tippfehler (keine inhaltlichen Änderungen)	Bu
1.2	20.01.15	Statistische Prozessregelung ergänzt.	Bu
1.1	18.01.15	Ergänzung der Kapitel Bewertung und Steuerung	Bu
1.0	11.01.15	Erstellung – bis inkl. Kapitel Definition von Prozessen	Bu

## Inhaltsverzeichnis

Motivation.....	3
Begriffe.....	3
Prozess.....	3
Produkt.....	3
Dienstleistung.....	3
Prozessmanagement.....	4
Prozesse.....	4
Eigenschaften.....	5
Klassifizierung.....	5
Klassifizierung nach Bedeutung der Prozesse.....	5
Klassifizierung nach Funktion der Prozesse.....	6
Klassifizierung nach Kundenorientierung der Prozesse.....	6
Strukturen.....	6
Definition von Prozessen.....	8
Bewertung.....	10
Management des Prozesses.....	11
Ergebnisse des Prozesses.....	12
Steuerung.....	12
Arten der Prozessregelung und -überwachung.....	14
Statistische Prozessregelung (SPC).....	15

## Motivation

Alle modernen Ansätze zum Qualitätsmanagement sind im Kern prozessorientiert. Qualitätsmanagement besteht somit zu einem großen Teil aus Prozessmanagement. Was Prozesse sind und was unter Prozessmanagement zu verstehen ist, ist Gegenstand dieses Skripts.

## Begriffe

### Prozess

Ein Prozess ist ein Satz von in Wechselbeziehungen stehenden Mitteln und Tätigkeiten, die Eingaben in Ergebnisse umgestalten (s. Abbildung 1).

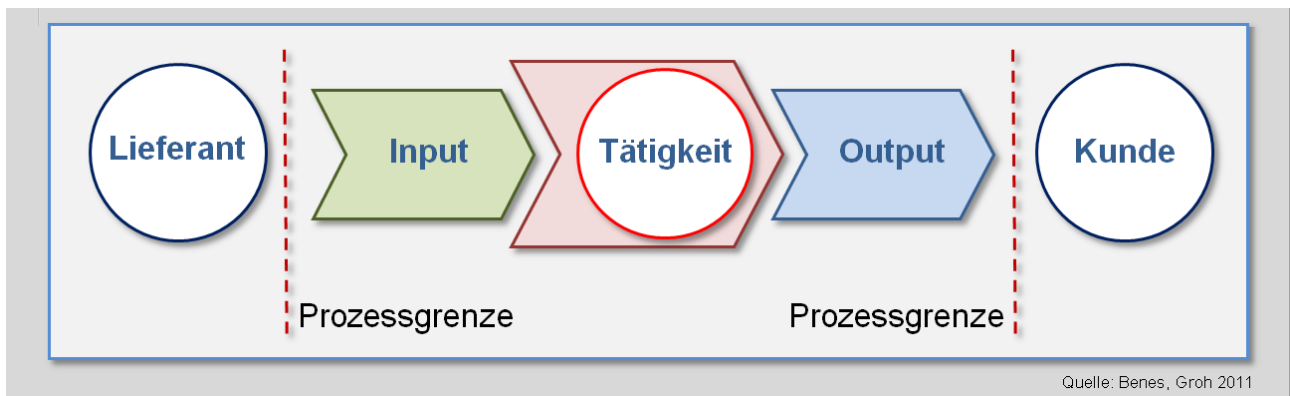


Abbildung 1: Prozess

### Produkt

Ein Produkt ist das Ergebnis von Tätigkeiten und Prozessen. (DIN ISO 8402)

### Dienstleistung

Eine Dienstleistung ist ein immaterielles Produkt, das dem Zweck dient, unmittelbar den Zustand des Kunden zu verbessern.

## Prozessmanagement

Prozessmanagement ist die Gesamtheit von Führungsaufgaben, -organisation, -techniken und -mitteln, die notwendig sind, Prozesse systematisch und messbar zu optimieren und zu stabilisieren. Es besteht somit grob aus den drei Aufgabenbereichen „Prozesse erfassen“, „Prozesse bewerten“ und „Prozesse lenken“ (s. Abbildung 2).

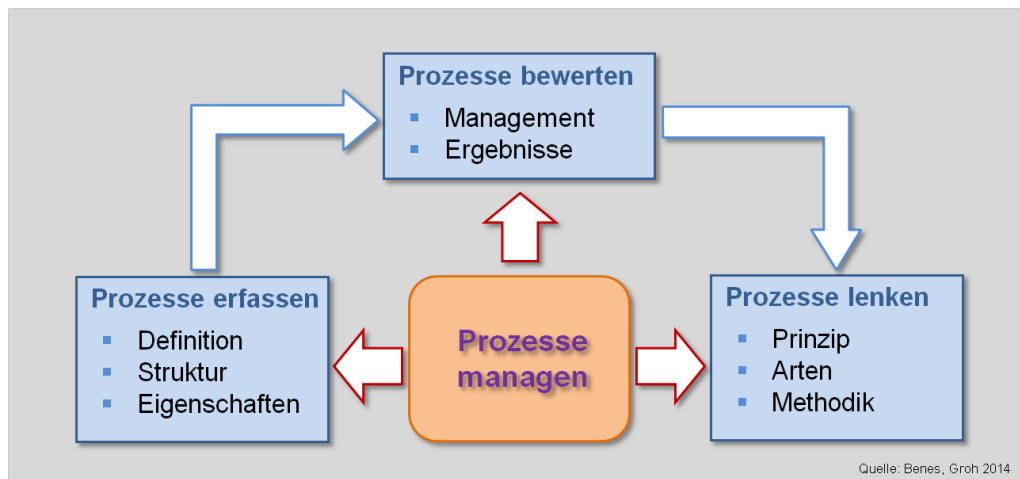


Abbildung 2: Prozessmanagement

## Prozesse

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden Unternehmen in Abteilungen unterteilt. Diese Abteilungsstruktur hat den Sinn, die Organisation zu straffen und Verantwortlichkeiten klar festzulegen. Allerdings halten sich Prozesse nicht an diese Abteilungsgrenzen und die reibungslose Ausführung von Prozessen kann durch eine starke Abgrenzung von Abteilungen behindert werden (s. Abbildung 3).

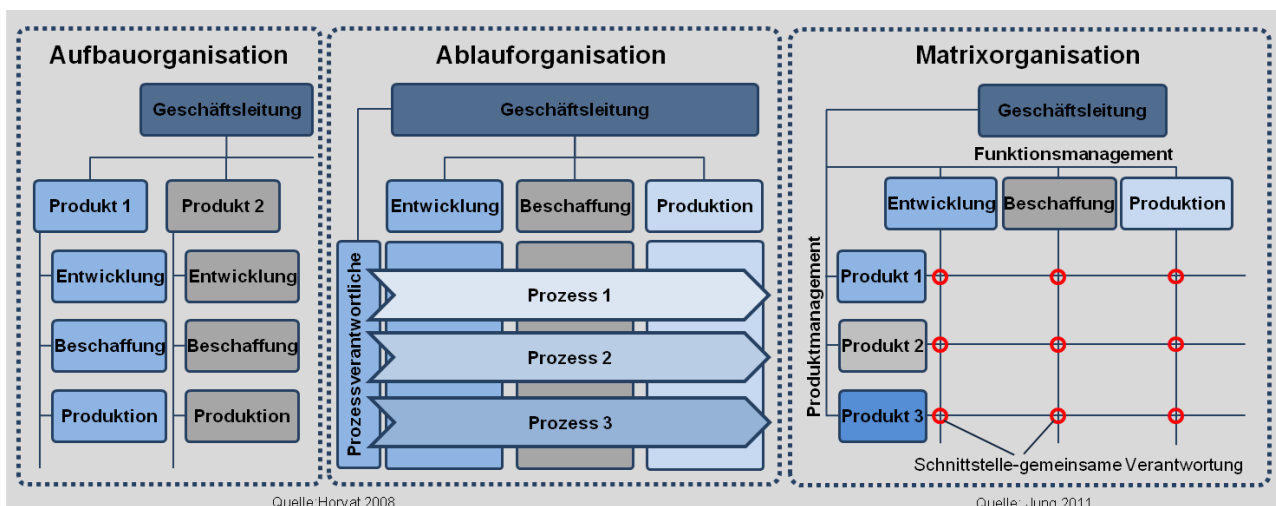


Abbildung 3: Unternehmensorganisation und Prozesse

In Abbildung 4 soll gezeigt werden, wie verschiedene Abteilungen eines Unternehmens an einem Prozess zusammenwirken müssen.

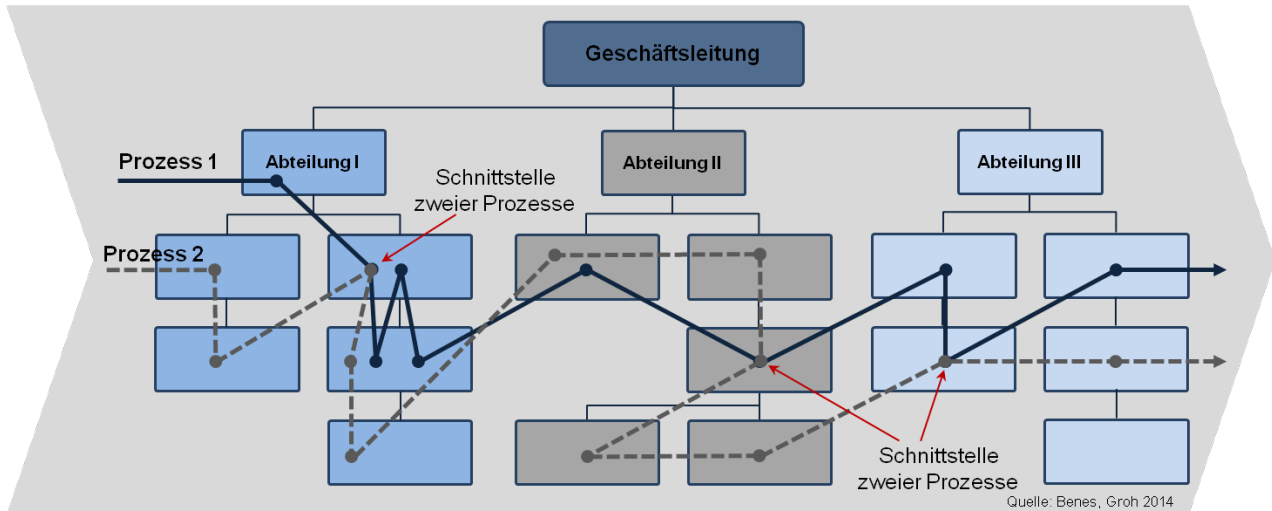


Abbildung 4: Unternehmensorganisation und Prozessverlauf

## Eigenschaften



Ergänzend zu Abbildung 1 werden folgende Eigenschaften von Prozessen festgehalten:

... besitzen **messbare** Eingangs- und Ausgangsgrößen

... besitzen **definierte** Schnittstellen

... haben externe oder interne **Kunden und Lieferanten**, die entweder Schnittstellen versorgen (Lieferanten) oder die Ergebnisse des Prozesses übernehmen (Kunden)

... besitzen einen **Prozessverantwortlichen**

... sind durch **Prozesskennzahlen** steuerbar

... sind **unterteilbar bzw. hierarchisierbar**

... wirken **abteilungs- bzw. bereichsübergreifend**

## Klassifizierung

Es gibt die unterschiedlichsten Arten von Prozessen. Um diese in verschiedene Klassen einzuteilen, können unterschiedliche Merkmale herangezogen werden.

### Klassifizierung nach Bedeutung der Prozesse

Hier wird die Bedeutung der Prozesse für das Unternehmen als Unterscheidungskriterium verwendet. Es wird zwischen

- Kernprozessen und
- Supportprozessen

unterschieden.

### Kernprozesse

Kernprozesse oder auch Primärprozesse sind jene Prozesse, die das Leistungs-„Profil“ eines Unternehmens und dessen Produkte ausmacht. Sie bilden umgangssprachlich das „Kerngeschäft“ des Unternehmens ab und sollen deshalb bei Rationalisierungsmaßnahmen niemals outgesourced werden!

### Supportprozesse

Die Supportprozesse haben im Unternehmen keine unmittelbare wertschöpfende Funktion und auch keinen direkten Kundennutzen. Sie sind zur Unterstützung der Kernprozesse da und können durchaus auch outgesourced werden.

## **Klassifizierung nach Funktion der Prozesse**

Eine weitere Art der Unterscheidung bietet die Funktion von Prozessen:

- Haupt- und Teilprozesse
- Kernprozesse, Schlüsselprozesse, qualitätsrelevante Prozesse
- Geschäftsprozesse, operative Prozesse, Prozesse der Produktrealisierung, Prozesse der Leistungserbringung
- Leitungsprozesse, Managementprozesse
- unterstützende Prozesse, Supportprozesse

## **Klassifizierung nach Kundenorientierung der Prozesse**

Prozesse können auch nach der Art des Kunden unterschieden werden:

- interne Prozesse, bei denen die Prozessergebnisse für interne Kunden erzeugt werden
- externe Prozesse, bei denen die Prozessergebnisse für externe Kunden erzeugt werden.

## **Strukturen**

Zur Darstellung von Prozesse gibt es ebenfalls eine Vielzahl von Möglichkeiten. Durch eine Normung der verwendeten Strukturelemente soll sichergestellt werden, dass Prozesse möglichst klar und eindeutig dargestellt werden können. Je nach Detaillierungsgrad der Prozessdefinition (s. Abbildung 5) können unterschiedlich feine Elemente zur Prozessbeschreibung eingesetzt werden.

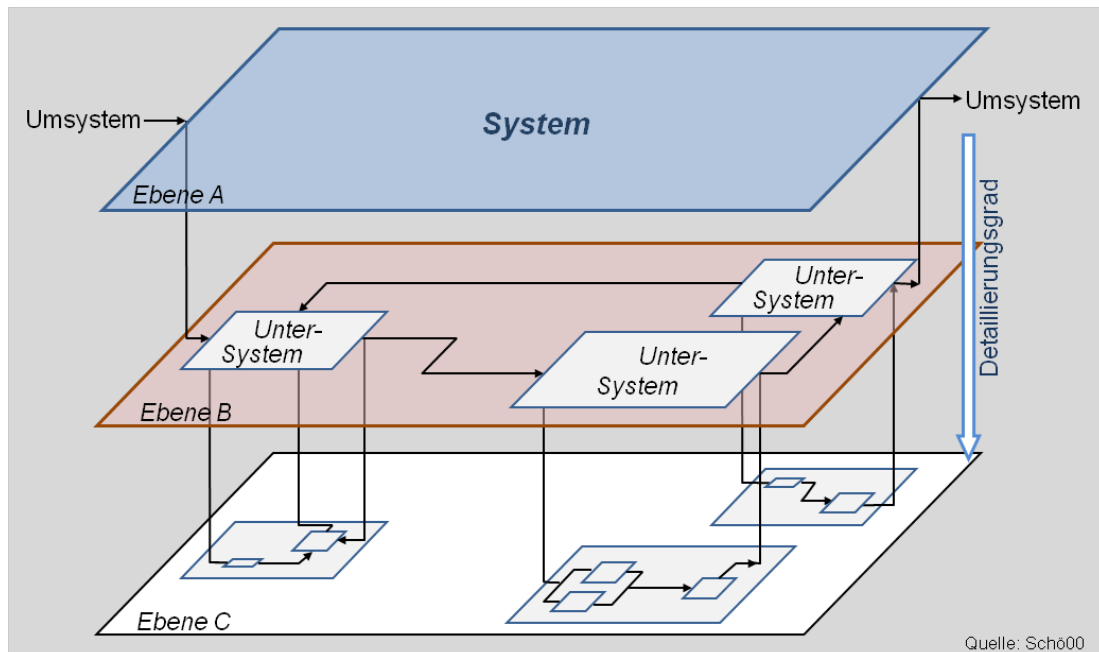


Abbildung 5: Detaillierungsgrad der Prozessdefinition

Während auf oberster Ebene nur das Gesamtsystem und seine Schnittstellen zu den Umsystemen dargestellt wird, sind in der 2. Ebene Untersysteme/Prozesse des betrachteten Systems zu finden. Diese Untersysteme werden in einer oder mehreren weiteren Ebenen nach genau festgelegten Regeln weiter detailliert. Eine mögliche Notation für diese Detaillierung ist in Abbildung 6 zu sehen. Daneben gibt es noch viele andere Notationen (UML, BPMN, ... um nur zwei weitere zu nennen).

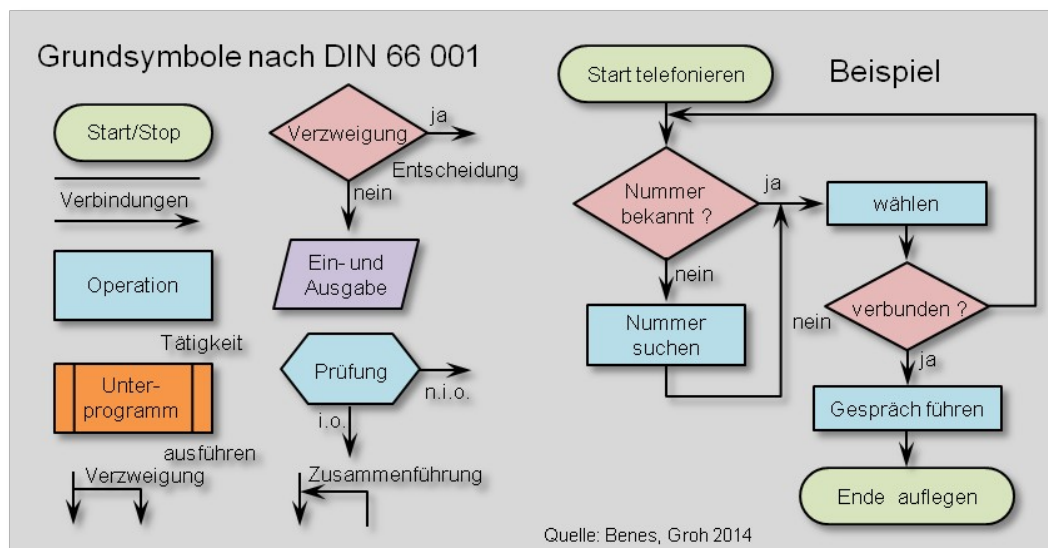


Abbildung 6: Notationselemente zur Prozessbeschreibung

Um eine Gesamtübersicht über alle Prozesse zu erhalten, werden die Prozesse auf Ebene 1 oder 2 (s. Abbildung 5) auch häufig in sogenannten Prozesslandkarten, wie in Abbildung 7 dargestellt, zusammengefasst.

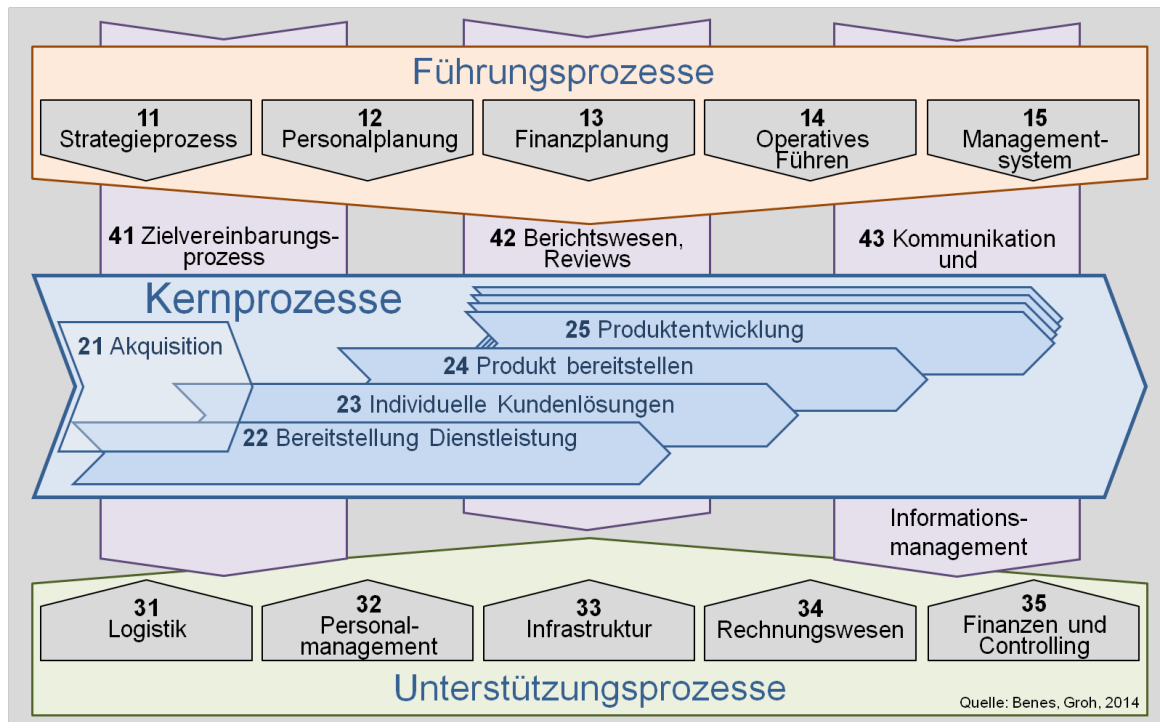


Abbildung 7: Prozesslandkarte

## Definition von Prozessen

Nachdem nun beschrieben ist, welche Eigenschaften Prozesse haben und wie diese dargestellt werden können, geht es nun darum, zu überlegen, wie man systematisch eine möglichst vollständige Prozessbeschreibung erstellen kann. Bei der Definition von Prozessen hat sich eine Vorgangsweise, die sich in 5 Phasen gliedert, durchgesetzt. Dabei wird nach einem top-down Prinzip vorgegangen (s. Abbildung 8).

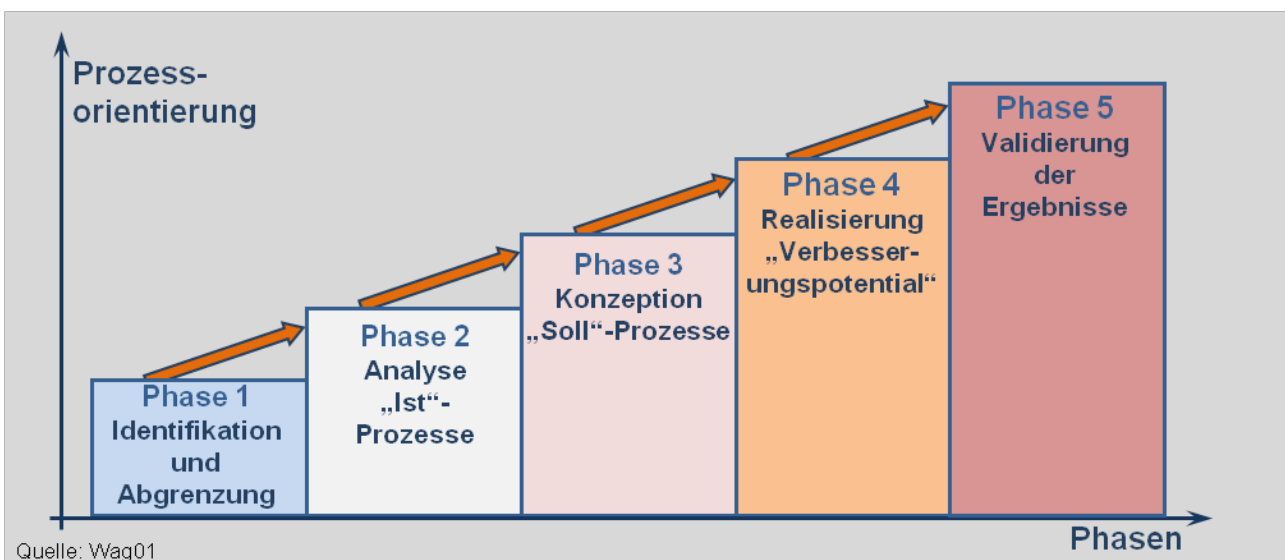


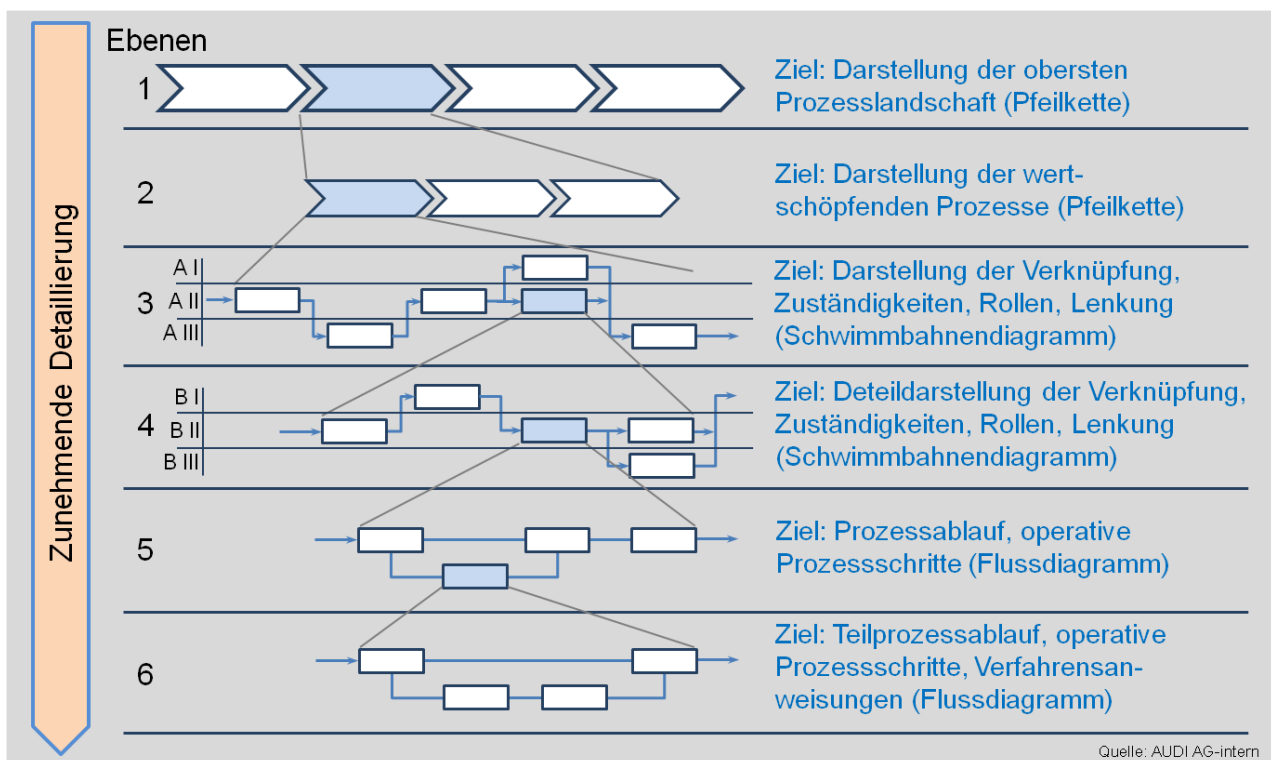
Abbildung 8: Die 5-Phasen-Methode der Prozessdefinition

Zunächst müssen die entsprechenden Prozesse identifiziert und untereinander abgegrenzt



werden. Nach dieser „Themensammlung“ wird jeder Prozess genau analysiert. Diese Ist-Analyse dient als Basis für die Entwicklung der Soll-Prozesse, welche die Schwachstellen der Ist-Prozesse beseitigen sollen. In der Phase 4 werden diese Soll-Prozesse meist schrittweise umgesetzt um das Verbesserungspotential zu realisieren. Abschließend müssen die Ergebnisse validiert werden und festgestellt werden, ob die Änderungen den gewünschten Effekt gezeigt haben.

In Phase 1 wird eine Prozesslandkarte, die den Zusammenhang der einzelnen Prozesse darstellt, erstellt und dementsprechend grob ist die Detaillierung der einzelnen Prozesse. Ab Phase 2 müssen die Prozesse detaillierter dokumentiert werden. Den höchsten Detaillierungsgrad der Prozesse wird man in Phase 3 benötigen (vgl. dazu Abbildung 9).



Quelle: AUDI AG-intern

Abbildung 9: Detaillierungsgrad bei der 5-Phasen-Methode der Prozessdefinition

Die genaue Beschreibung der Prozesse wird in den Prozessbeschreibungen (auch Verfahrensanweisungen) festgehalten (s. Abbildung 10). Darin können sich auch Ablaufdiagramme und weitere Informationen, die zur Verdeutlichung des Prozessablaufs dienen, befinden.

1 Zweck	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Nutzen dieser Anweisung</li> <li>• Festlegung von Forderungen an die Tätigkeiten</li> <li>• Kurze Inhaltsangabe der Anweisung (was beschrieben wird)</li> </ul>
2 Anwendungsbereich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für welche Abteilungen oder Betriebsbereiche diese Anweisung gilt (z.B. TB Ausführung und CBM PM)</li> <li>• Es ist jedoch auch die Eingrenzung auf die verschiedenen Hauptprozesse möglich (z.B. Auftragsabwicklung ausführen)</li> </ul>
3 Prozeßbeschreibung und Zuständigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der eigentliche Inhalt einer Anweisung</li> <li>• Beschreibung eines Ablaufes bzw. einer Vorgehensweise (z.B. Reklamationsabwicklung oder Entwicklungsablauf)</li> <li>• Beschreibung einer Systematik (z.B. Numerierungssystem der Prüfmittel)</li> <li>• Beschreibung der Zuständigkeiten, die durch die Anweisung festgelegt werden</li> </ul>
4 Prozeß-bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angabe der verwendeten Prozeßbewertungsgrößen</li> <li>• Erhebungsart und -frequenz</li> <li>• Ziele</li> </ul>
5 Hinweise und Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von Begriffen und Abkürzungen, die in der Anweisung gebraucht werden und evtl. nicht von jedem verstanden werden</li> <li>• Mitgeltende Unterlagen</li> <li>• Anmerkungen</li> </ul>
6 Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dazugehörige Dokumentation, z.B. Normen, Formulare, Bedienungsanleitungen</li> </ul>

Abbildung 10: Bestandteile einer Prozessbeschreibung / Verfahrensanweisung

## Bewertung

Bei der Definition von Prozessen werden Ziele und Anforderungen an den Prozess genau festgelegt. Um zu erkennen, ob der Prozess diese erfüllt, müssen Prozesskriterien erfasst und bewertet werden. Die Bewertungsmethoden müssen zeigen können, dass der Prozess die geplanten Ergebnisse liefern kann. Die Kriterien für die Bewertung von Prozessen lassen sich grob in zwei Bereiche gliedern (s. Abbildung 11):

- Management der Prozesse
- Ergebnisse der Prozesse

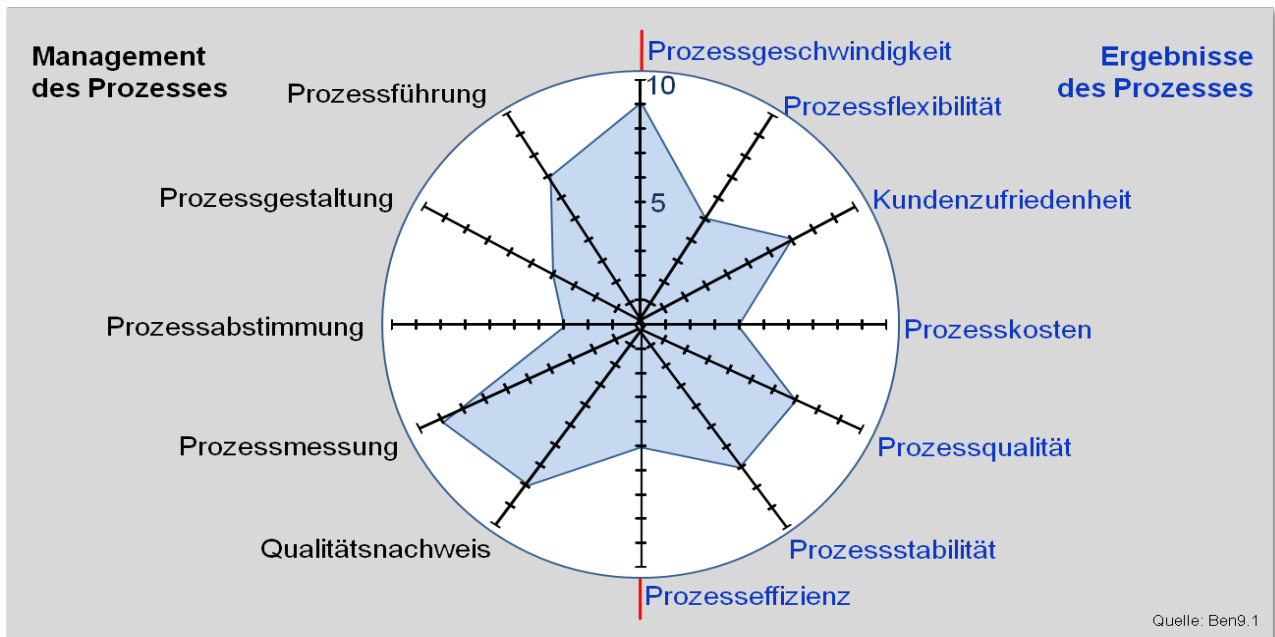


Abbildung 11: Kriterien der Prozessbewertung

Anhand dieses Bewertungsschemas können Schwachstellen bei Prozessen erkannt werden.

## Management des Prozesses

Beim Management des Prozesses geht es um die drei Bereiche

- Dokumentation (Ist-Zustand)
- Planung (Vorgabe der Planwerte)
- Kontrolle (Vergleich von Plan- und Ist-Werten)

Zur Bewertung werden folgende Kriterien und Kennzahlen herangezogen:

- **Prozessführung**  
Regelung der Verantwortungsbereiche, Definition der Prozessziele, Lenkung des Kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP), ...
- **Prozessgestaltung**  
Planung, Gestaltung und Dokumentation des Prozesses; legt Leistungsparameter fest und lenkt den Informationsfluss
- **Prozessabstimmung**  
Abstimmung von In- und Output mit Kunden und Lieferanten (auch intern); Koordination der Schnittstellen mit anderen Prozessen
- **Prozessmessung**  
Regelmäßige Messung der Leistungsparameter (s. Prozessgestaltung) und Soll-Ist-Vergleich
- **Qualitätsnachweis**

Ermittlung, Analyse und Dokumentation von Qualitätskennzahlen; Ermittlung und Bewertung von Risiken; Durchführung von Audits

## Ergebnisse des Prozesses

Wesentlich für die Bewertung von Prozessen sind deren Ergebnisse.

- **Prozessgeschwindigkeit**  
Ermittlung der Durchlaufzeit bzw. Prozessdauer
- **Prozessflexibilität**  
Reaktionsgeschwindigkeit auf Veränderungen (z.B. Dauer der Anpassung des Prozesses auf geänderte Kundenanforderungen)
- **Prozessstabilität**  
Schwankungen in der Leistung
- **Prozessqualität**  
Prozentsatz von Ausschuss, Fehlerraten, Termintreue, Verfügbarkeit, ...
- **Kundenzufriedenheit**  
Anzahl von Beschwerden, Garantiefällen, ...
- **Prozesskosten**  
Erfassung von Art, Höhe, Zeitpunkt des Auftretens und Ursache für Kosten
- **Prozesseffizienz**  
Ermittlung der Effizienz des Prozesses anhand von Kennzahlen (z.B. Output in Relation zum Input)

Die Prozessbewertung wird vom Prozessverantwortlichen vorgenommen. Er benötigt dazu Informationen von Kunden, Lieferanten und den am Prozess beteiligten Mitarbeitern.

## Steuerung

Bei der Steuerung von Prozessen (auch Prozesslenkung) geht es darum, die Prozesse so zu regeln, dass sie trotz unterschiedlicher (Stör-)Einflüsse, die gewünschten Ergebnisse erzielen. Im Prinzip handelt es sich dabei um einen Regelkreis (s. Abbildung 12).

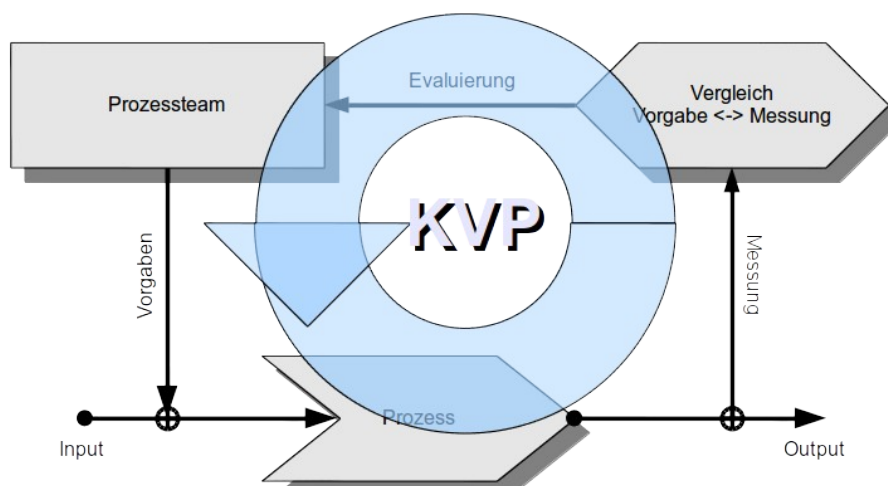


Abbildung 12: Regelkreis bei der Prozesssteuerung

Dabei wird ein Prozess mit vorgegebenen Einstellungen durchgeführt und das Ergebnis gemessen. Diese Messungen werden nach den Bewertungskriterien erfasst und mit den Vorgaben verglichen. Nach der Evaluierung des Vergleichs adaptiert das Prozessteam im Bedarfsfall die Vorgaben. Blau ist in Abbildung 12 noch der sog. „**Kontinuierliche Verbesserungsprozess**“ (auch continuous improvement oder continuous improvement process - CIP) eingezeichnet. Durch die ständige Anpassung der Vorgaben soll der Prozess kontinuierlich verbessert werden.

Wichtig ist, dass frühzeitig auf Abweichungen von den Soll-Werten reagiert wird. Je später reagiert wird, desto wahrscheinlicher liefert der Prozess fehlerhafte Ergebnisse. In Abbildung 13 ist deutlich zu erkennen, dass nur bei rechtzeitigem Eingreifen der Soll-Wert erreicht werden kann.

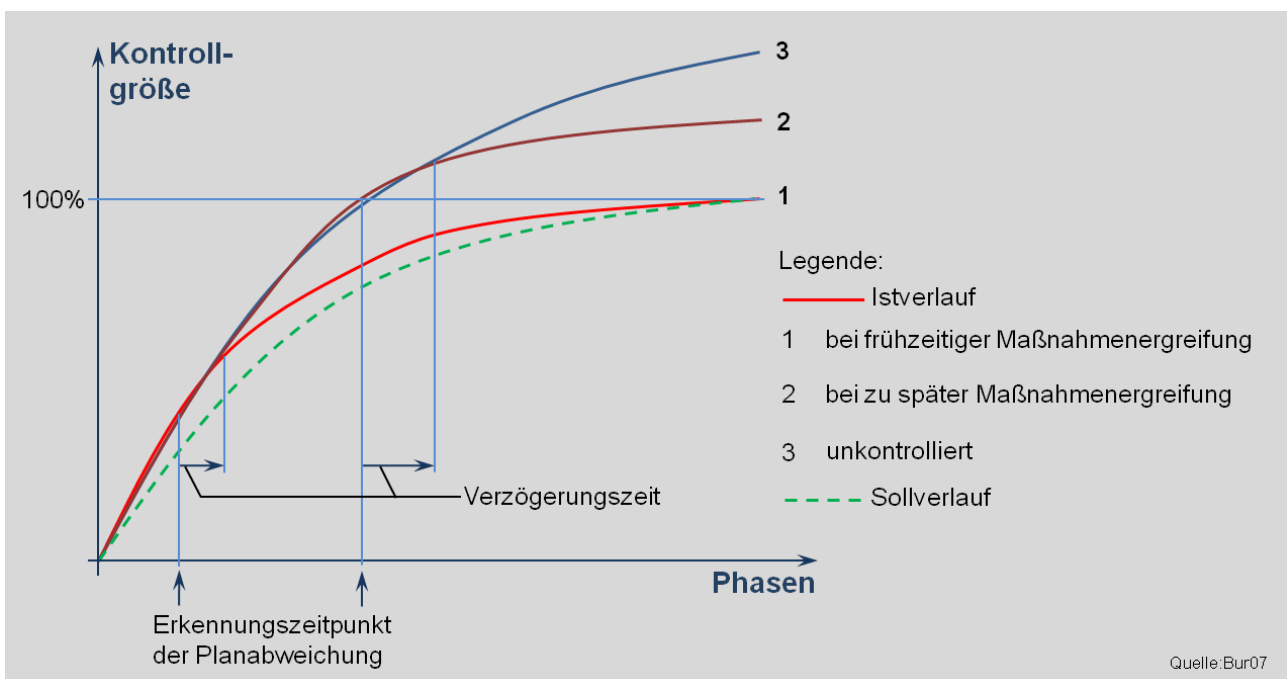


Abbildung 13: Korrektive Maßnahmen müssen frühzeitig ergriffen werden

## Arten der Prozessregelung und -überwachung

Je nachdem, welche Anforderungen an den Prozess gestellt werden, kommen unterschiedliche Arten der Prozessregelung und -überwachung zum Einsatz (s. Abbildung 14)

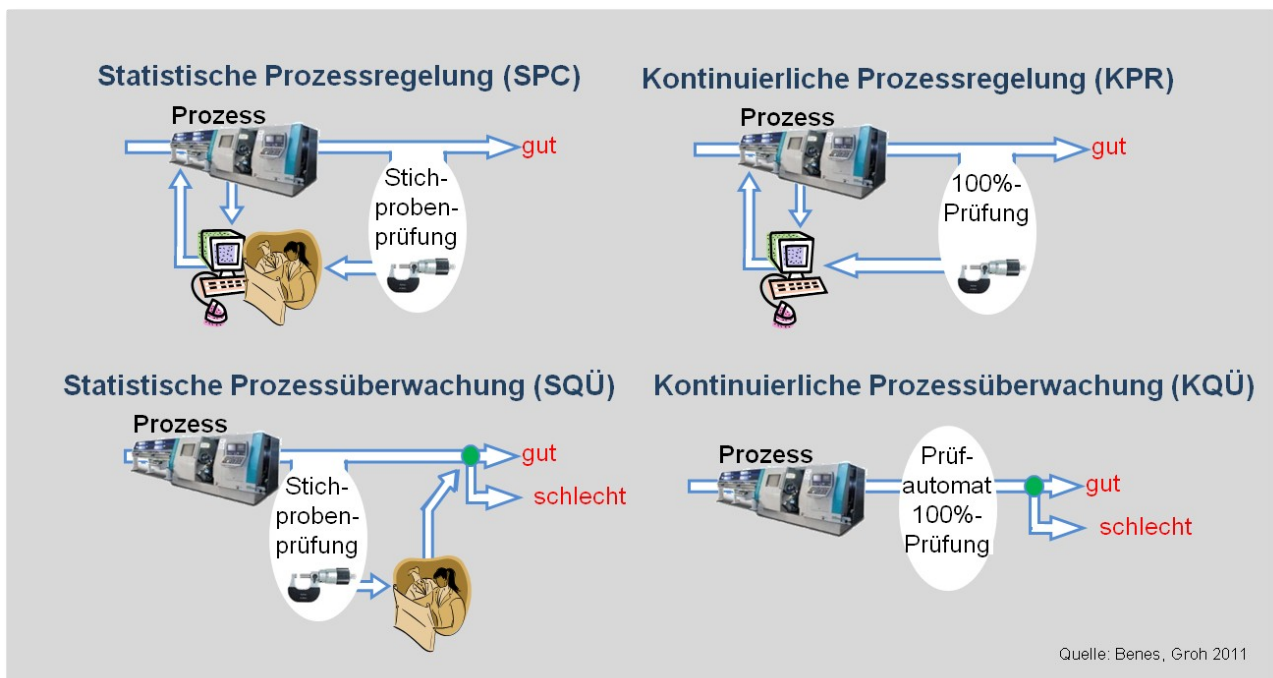


Abbildung 14: Methoden zur Prozessregelung und -überwachung

Ein Unterscheidungsmerkmal ist, ob der gesamte Output des Prozesses, oder nur Stichproben überprüft werden. Das zweite Merkmal ist, ob das Ergebnis der Überprüfung auch zur Regelung des Prozesses verwendet wird, oder nicht.

Die vier oben angeführten Arten im Detail:

- **Statistische Prozessregelung** (SPC – statistic process control)
  - regelmäßige Entnahme von Stichproben
  - frühzeitige Korrekturmaßnahmen um Fehler zu vermeiden
- **Kontinuierliche Prozessregelung** (KPR)
  - Überprüfung des gesamten Outputs
  - Regelung durch direkte Rückkopplung (nur noch automatisch möglich)
- **Statistische Prozessüberwachung** (SPÜ)
  - regelmäßige Entnahme von Stichproben
  - Aussortierung fehlerhafter Ergebnisse
- **Kontinuierliche Prozessüberwachung** (KPÜ)
  - Überprüfung des gesamten Outputs
  - Aussortierung fehlerhafter Ergebnisse

## Statistische Prozessregelung (SPC)

Ziel der SPC ist es, während der Produktion Fehler aufzuspüren und diesen durch entsprechende Maßnahmen entgegenzuwirken. In Abbildung 15 soll das Zusammenwirken verschiedener Bestandteile der SPC gezeigt werden.

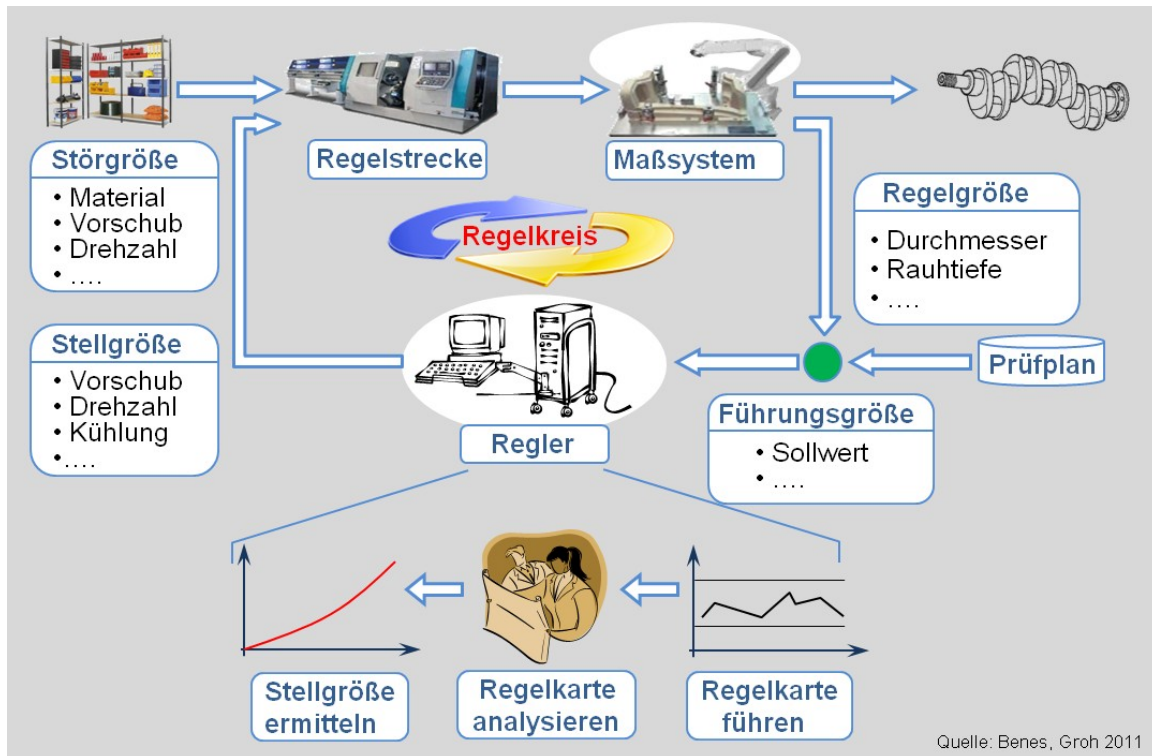


Abbildung 15: Prinzip der Statistischen Prozessregelung

Durch systematische und zufällige Störgrößen variiert auch die Regelgröße. Diese muss aber bestimmten Kriterien entsprechen, die stichprobenartig überprüft und laut Prüfplan mit den Führungsgrößen verglichen werden. Die Aufgabe des Reglers ist es nun, die Stellgröße so anzupassen, dass die Regelgröße in einem festgelegten Toleranzbereich bleibt.

Bei der Regelung werden häufig Regelkarten (auch Qualitätsregelkarten; s. Abbildung 16) verwendet. Diese zeigen den zeitlichen Verlauf der Regelgröße. Weiters sind auf einer Regelkarte folgende Werte besonders hervorgehoben:

- Untere und Obere Toleranzgrenze  
Unterschreitung der Unteren und Überschreitung der Oberen Toleranzgrenze bedeutet Ausschuss und muss unbedingt vermieden werden.
- Untere und Obere Eingreifgrenze  
Bei Unter- bzw. Überschreitung der entsprechenden Eingreifgrenze muss den dafür verantwortlichen Störeinflüssen entgegengewirkt werden. Das Ergebnis des Prozesses ist allerdings noch innerhalb der Toleranzen!
- Untere und Obere Warngrenze



Solange sich die Regelgröße innerhalb der Warngrenzen befindet, kann zur Kostenersparnis mit längeren Prüfungsintervallen oder geringerem Prüfniveau gearbeitet werden. Sobald die Warngrenzen erreicht werden, wird dieser Erleichterung aufgehoben.

- Sollwert (oder Mittelwert)

Der Sollwert ist jener Wert, den die Regelgröße im Idealfall (ohne Toleranzen) haben sollte.

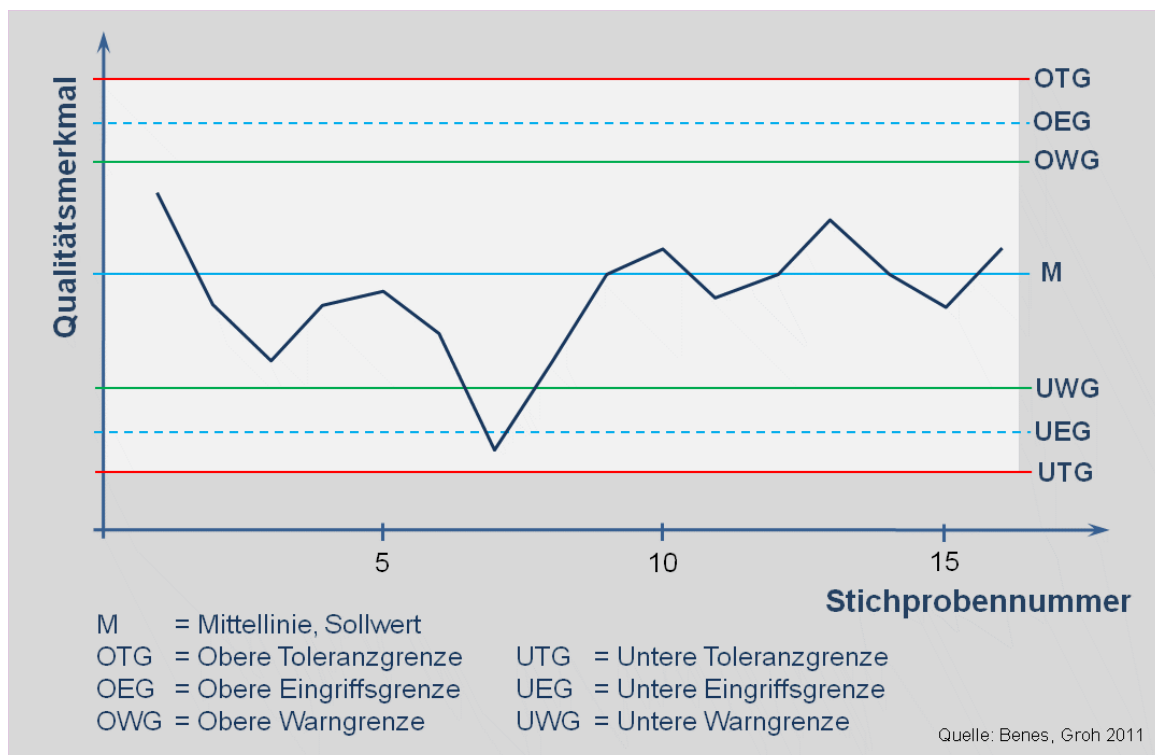


Abbildung 16: Schema einer Qualitätsregelkarte

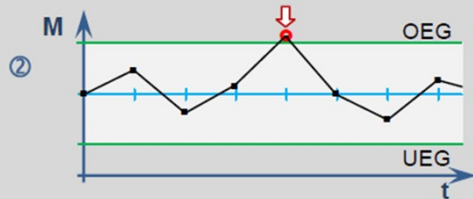
In Abbildung 17 werden exemplarisch einige QRK gezeigt und diese auch interpretiert.



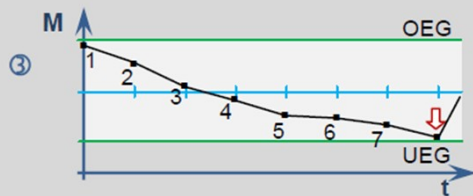
### Verlauf der Messwerte:



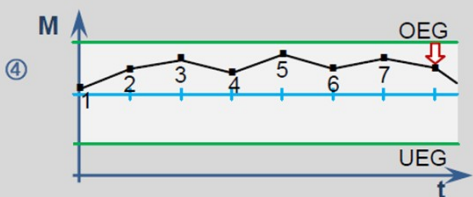
- **Was ist passiert?**  
Unter Kontrolle!  
Prozess unter statistischer Kontrolle.
- **Wie muss reagiert werden?**  
Keine Reaktion!  
Keine weitere Maßnahme nötig.



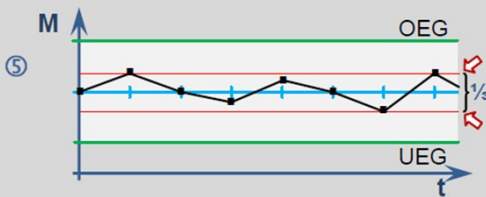
- **Was ist passiert?**  
Verlassen der EG!  
Prozess nicht unter statistischer Kontrolle.
- **Wie muss reagiert werden?**  
Prozess untersuchen! Info an den Meister, Problem verdeutlichen, Ursachen ermitteln, Maßnahmen einleiten, Fehlerbeseitigung dokumentieren.



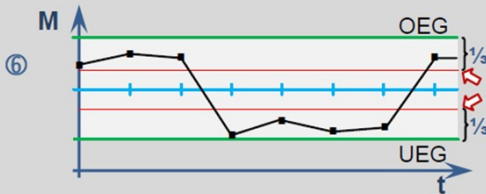
- **Was ist passiert?!**  
7 Intervalle nach oben/unten (Trend)! Prozess nicht unter statistischer Kontrolle, systematischer Fehler.
- **Wie muss reagiert werden?**  
Prozess untersuchen! Info an den Verantwortlichen, Problem verdeutlichen, Ursachen ermitteln, Maßnahmen einleiten, Fehlerbeseitigung dokumentieren.



- **Was ist passiert?**  
Run oberhalb/unterhalb  $\bar{x}$ !
- **Wie muss reagiert werden?**  
Prozess untersuchen, ggf. zentrieren!  
Info an den Verantwortlichen, Problem verdeutlichen, Ursachen ermitteln, Maßnahmen einleiten, Fehlerbeseitigung dokumentieren.



- **Was ist passiert?**  
Werte zu nah am Mittelwert!  
Eingriffsgrenzen falsch berechnet/Daten geschönt?
- **Wie muss reagiert werden?**  
Prozess untersuchen!  
Info an den Verfahrenseinrichter.



- **Was ist passiert?**  
Werte zu nah an der EG!  
Eingriffsgrenzen falsch berechnet/gezeichnet?  
Daten von Fertigungslinien gemischt?
- **Wie muss reagiert werden?**  
Prozess untersuchen!  
Info an den Verfahrenseinrichter.

Quelle: Benes, Groh 2014

Abbildung 17: Interpretation verschiedener Messungen

Bei den Störgrößen wird zwischen zufälligen und systematischen Einflüssen unterschieden.

### *Zufällige Einflüsse*

Darunter versteht man Einflüsse wie z.B. Temperatur- und Luftdruckschwankungen, Inhomogenitäten von Werkstoffen, ... Wenn diese den Prozess nicht zu stark beeinflussen, werden sie meist toleriert, weil ihre Ausschaltung mit unverhältnismäßig hohen Kosten verbunden ist (Reinräume, klimatisierte Produktionsräume, ...) Ihr Einfluss lässt sich über entsprechende Statistiken vorhersagen.

### *Systematische Einflüsse*

Die systematischen Einflüsse sind beispielsweise auf Werkzeugverschleiß zurückzuführen. Sie haben meist einen zeitlichen Verlauf und können anhand von Tendenzen z.B. in QRK erfasst werden.

Ziel ist es immer, Prozesse stabil und vorhersagbar zu gestalten. Man spricht dann davon, dass ein **Prozess unter statistischer Kontrolle** ist.