

# Software-Qualitätssicherung

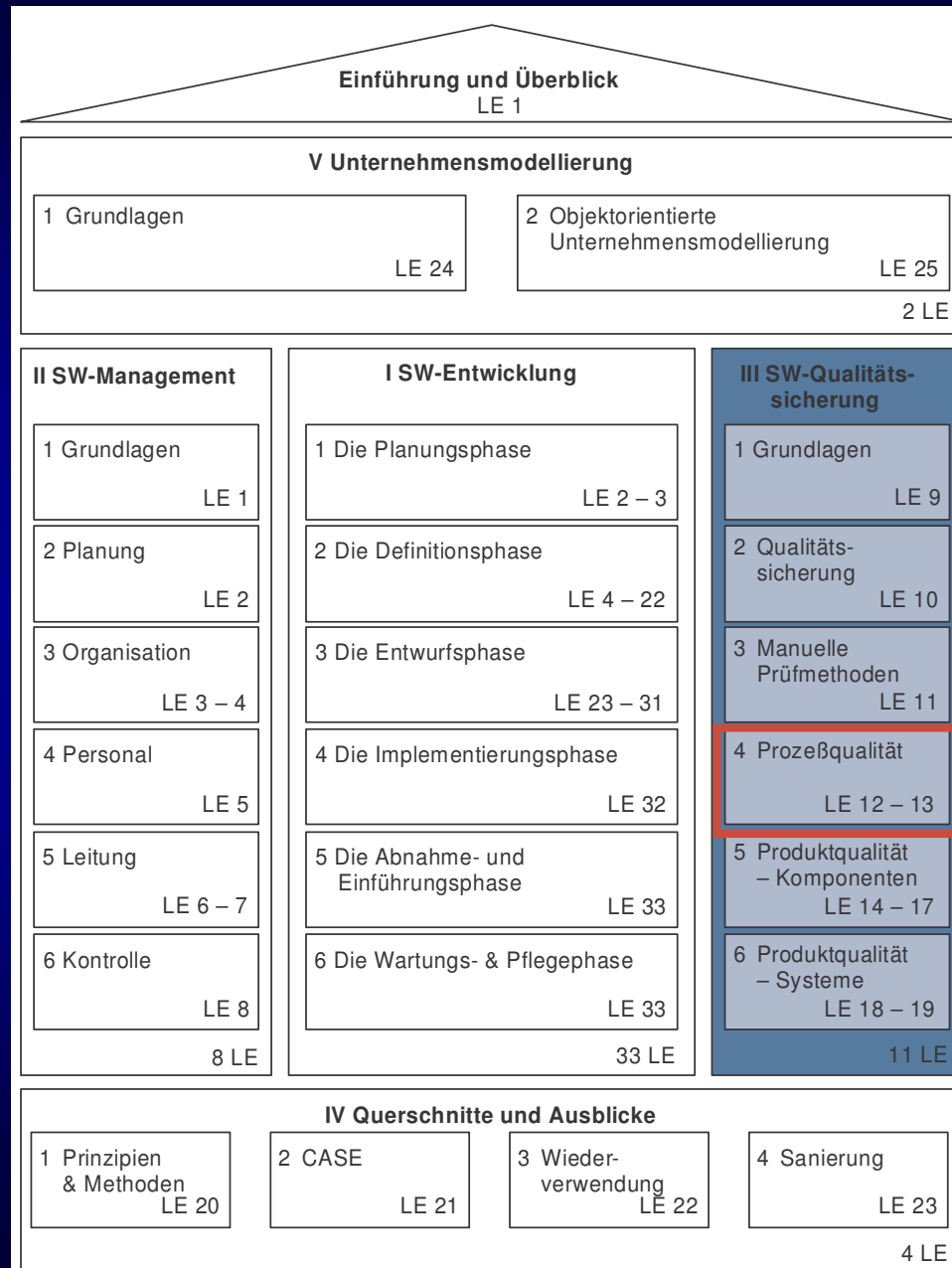
## 4 Verbesserung der Prozeßqualität – ISO 9000 und TQM

Prof. Dr. Joachim Hertel  
Fachrichtung Informatik  
Universität des Saarlandes



# III Software-QS - Prozeßqualität - ISO 9000 - TQM

LE 12  
2



Legende: LE = Leereinheit (für jeweils 1 Unterrichtsdoppelstunde)

## Lernziele

- ♦ **Das Pareto-Prinzip erklären und eine Pareto-Analyse durchführen können**
- ♦ **Ursache-Wirkungs-Diagramme erstellen können.**

## Inhalt

### 4 Verbesserung der Prozeßqualität

#### 4.1 Der ISO 9000-Ansatz

4.1.1 Aufbau und Inhalt von ISO 9000-3

4.1.2 Zertifizierung

4.1.3 Vor- und Nachteile

#### 4.2 Der TQM-Ansatz

4.2.1 Prinzipien des TQM

4.2.2 Konzepte des TQM

4.2.2.1 Qualitätszirkel

4.2.2.2 *Quality Function Deployment* (QFD)

4.2.3 Vor- und Nachteile.

## 4 Verbesserung der Prozeßqualität

- ◆ In der **Vergangenheit** Konzentration auf ...
  - ◆ konstruktive Verbesserung von Software-**Produkten**
  - ◆ die Erstellung von Qualitätsmodellen für Software-**Produkte** und
  - ◆ auf Messungen an **Zwischenprodukten** und am **Endprodukt**
- ◆ **Erfahrung**
  - ◆ Die Qualität eines Produkts wird wesentlich von der **Qualität des Erstellungsprozesses** beeinflusst.

## 4 Verbesserung der Prozeßqualität

- ◆ Ansätze zur Verbesserung der **Prozeßqualität**
  - ◆ ISO 9000-Ansatz
  - ◆ TQM-Ansatz (*Total Quality Management*)
  - ◆ CMM-Ansatz (*Capability Maturity Model*)
  - ◆ SPICE-Ansatz
  - ◆ *Business Engineering*
  
- ◆ Jeder Ansatz hat unterschiedliche Schwerpunkte
- ◆ Die meisten Ansätze sind **evolutionär**
  - Die Prozeßqualität soll schrittweise verbessert werden.

## 4 Verbesserung der Prozeßqualität

### ◆ *Business Engineering*-Ansatz

- **revolutionär**
- Er will Prozesse generell verändern
- Er wird eingesetzt, um Geschäftsprozesse in Unternehmen neu zu gestalten
- Der Einsatz im Softwarebereich ist noch offen.

## 4.1 Der ISO 9000-Ansatz

### ◆ ISO 9000

- ◆ Klassische Fertigungsbetriebe beziehen Zulieferteile für ihre Produkte von Lieferanten
- ◆ Zulieferteile beeinflussen wesentlich die Qualität des Endprodukts
  - Es muß sichergestellt werden, daß die Lieferanten qualitativ hochwertige Teilprodukte liefern
  - Der Auftraggeber prüft daher nicht nur die Produktqualität der gelieferten Teilprodukte, sondern auch die **Qualität des Herstellungsprozesses des Lieferanten.**



## 4.1 Der ISO 9000-Ansatz

- ◆ **ISO 9000-Normenwerk**
  - ◆ Legt für das **Auftraggeber-Lieferanten-Verhältnis** einen allgemeinen, übergeordneten, organisatorischen Rahmen zur Qualitätssicherung von materiellen und immateriellen Produkten fest
  - ◆ Besteht aus 4 Teilen.

## 4.1 Der ISO 9000-Ansatz

### ◆ ISO 9000-1

- ◆ Allgemeine Einführung und Überblick über den Zusammenhang der Normen dieser Serie
- ◆ Leitfaden zur Auswahl und Anwendung dieser Normen in bezug auf
  - das Qualitätsmanagement
  - die Elemente dieses Qualitätsmanagementsystems und
  - der Qualitätssicherungsnachweisstufe

### ◆ ISO 9000-3

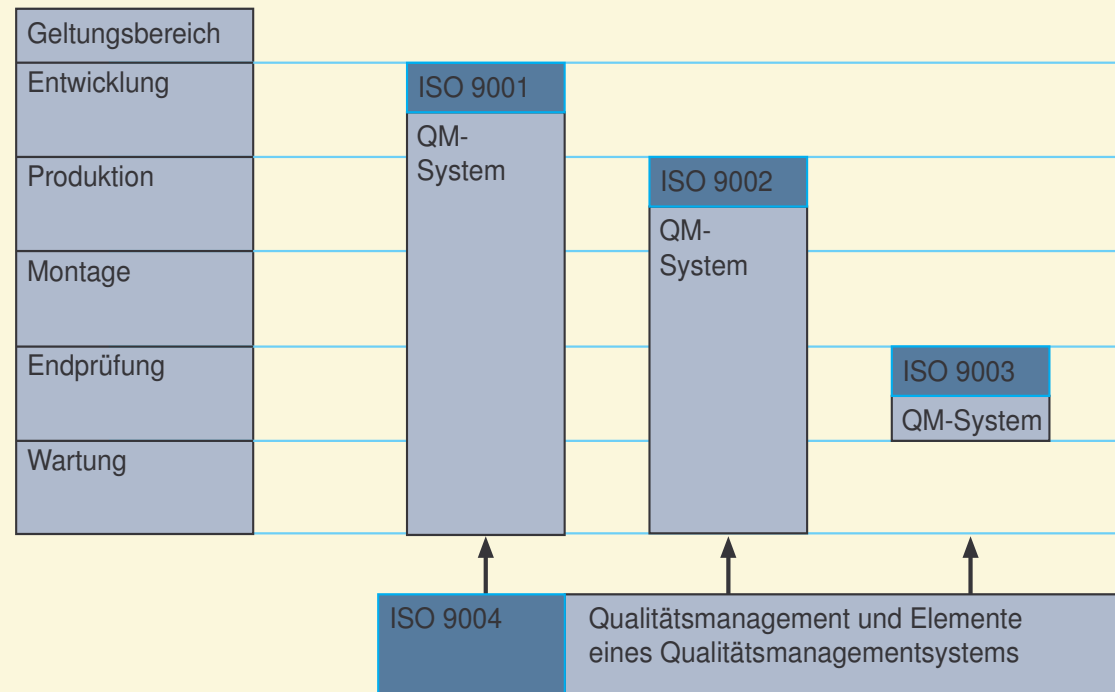
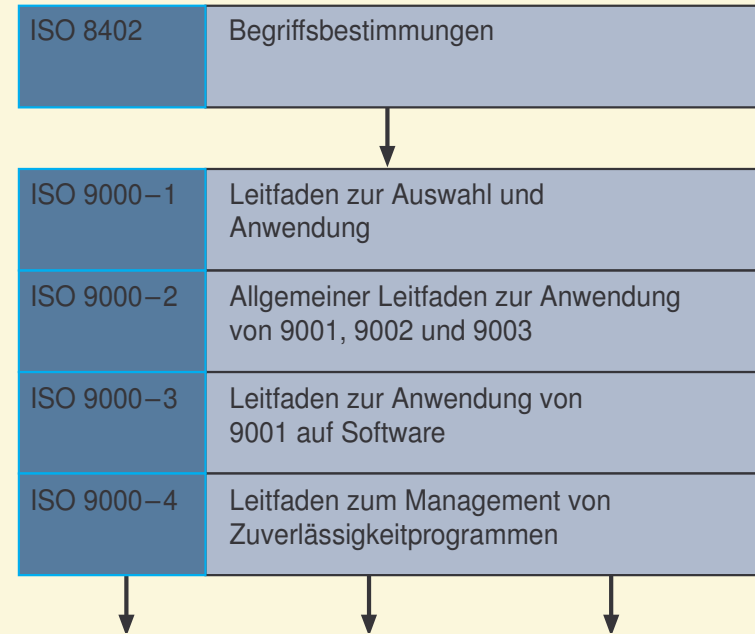
- ◆ Richtlinie, die angibt, wie ISO 9001 für die Entwicklung, Lieferung und Wartung von **Software** anzuwenden ist.

## 4.1 Der ISO 9000-Ansatz

- ◆ **ISO 9001**
  - ◆ Beschreibung von Modellen zur Darlegung der Qualitätssicherung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Kundendienst
- ◆ **ISO 9002**
  - ◆ Definition von Modellen zur Darlegung der Qualitätssicherung in Produktion und Montage
- ◆ **ISO 9003**
  - ◆ Beschränkt sich auf die Darlegung der Qualitätssicherung in der Endprüfung
- ◆ **ISO 9004**
  - ◆ Erläutert die von der Norm definierten QS-Elemente.

# 4.1 Der ISO 9000-Ansatz

## ♦ Struktur des ISO 9000 Normenwerks



## 4.1 Der ISO 9000-Ansatz

- ◆ 2 Anwendungssituationen der ISO 9000
  - ◆ Darlegung der **Qualitätssicherung gegenüber Dritten**
  - ◆ Verbesserung bzw. Aufbau eines **Qualitätsmanagementsystems**
    - ISO 9004 gibt Hinweise für ein QM-System
    - Sie ist daher »eigentlich« wichtiger und enthält auch weitergehende Qualitätssicherungselemente.

## 4.1 Der ISO 9000-Ansatz

### ◆ ISO 9000-3

- ◆ Relevante Norm für die **Software-QS**
- ◆ Wurde entwickelt, um die Anwendung von ISO 9001 für die **Software-Entwicklung** zu erleichtern
- ◆ Weitgehende Verwendung der im Software-Bereich üblichen Terminologie
- ◆ Anhang von ISO 9000-3
  - Querverweis zu ISO 9001, in dem die korrespondierenden Abschnitte gegenübergestellt werden
- ◆ Bei vollständiger Realisierung eines QM-Systems nach ISO 9000-3 erfüllt es automatisch ISO 9001.

## 4.1 Der ISO 9000-Ansatz

### ◆ ISO 9000-3

- ◆ Software-Unternehmen, die ein QM-System entsprechend ISO 9000-3 besitzen, können sich ein ISO 9001-Zertifikat verleihen lassen
- ◆ **Systemzertifikat**, das die Qualität der eingesetzten Verfahren und somit die Qualitätsfähigkeit des Unternehmens insgesamt bescheinigt
- ◆ Bestimmte Anforderungen an die Güte oder Sicherheit eines Produktes werden nicht verlangt
  - Für diese gibt es Produktzertifikate.

## 4.1.1 Aufbau und Inhalt von ISO 9000-3

- ◆ **ISO 9000-3**
  - ◆ 3 Hauptkapitel
    - Rahmen
    - Lebenszyklustätigkeiten
    - Unterstützende Tätigkeiten (phasenunabhängig)
- ◆ **Inhaltlich behandelt die Norm...**
  - ◆ die Entwicklung
  - ◆ die Lieferung und
  - ◆ die Wartung von Software
- ◆ **Zeitliche Gliederung**
  - ◆ **einmal** durchzuführende
  - ◆ **periodisch** zu überprüfende und
  - ◆ **pro Projekt** durchzuführende Maßnahmen.



## 4.1.1 Aufbau und Inhalt von ISO 9000-3

- ◆ **Einmal** durchzuführenden Maßnahmen
  - ◆ Maßnahmen der Geschäftsführung (oberste Leitung)
    - Die Geschäftsführung verpflichtet sich zu einer Qualitätspolitik (festgelegt und dokumentiert)
    - Ein Beauftragter der Geschäftsführung überwacht die ständige Einhaltung der Norm
    - Das eingeführte QM-System wird in geeigneten Intervallen durch die Geschäftsführung überprüft (*review*).

## 4.1.1 Aufbau und Inhalt von ISO 9000-3

- ◆ **Maßnahmen der Mitarbeiter der QS**
  - **Verantwortlichkeiten und Befugnisse aller Mitarbeiter in der QS sind festzulegen**
  - **Mittel und Mitarbeiter sind für die Bewertung der Phasenergebnisse (Verifizierung) bereitzustellen**
    - **Diese Mitarbeiter sind unabhängig von den Entwicklern, die die Ergebnisse erstellt haben**
  - **Ein QM-System ist einzurichten, aufrechtzuerhalten und zu dokumentieren**
  - **Das QM-System ist in den gesamten Lebenszyklus zu integrieren.**

## 4.1.1 Aufbau und Inhalt von ISO 9000-3

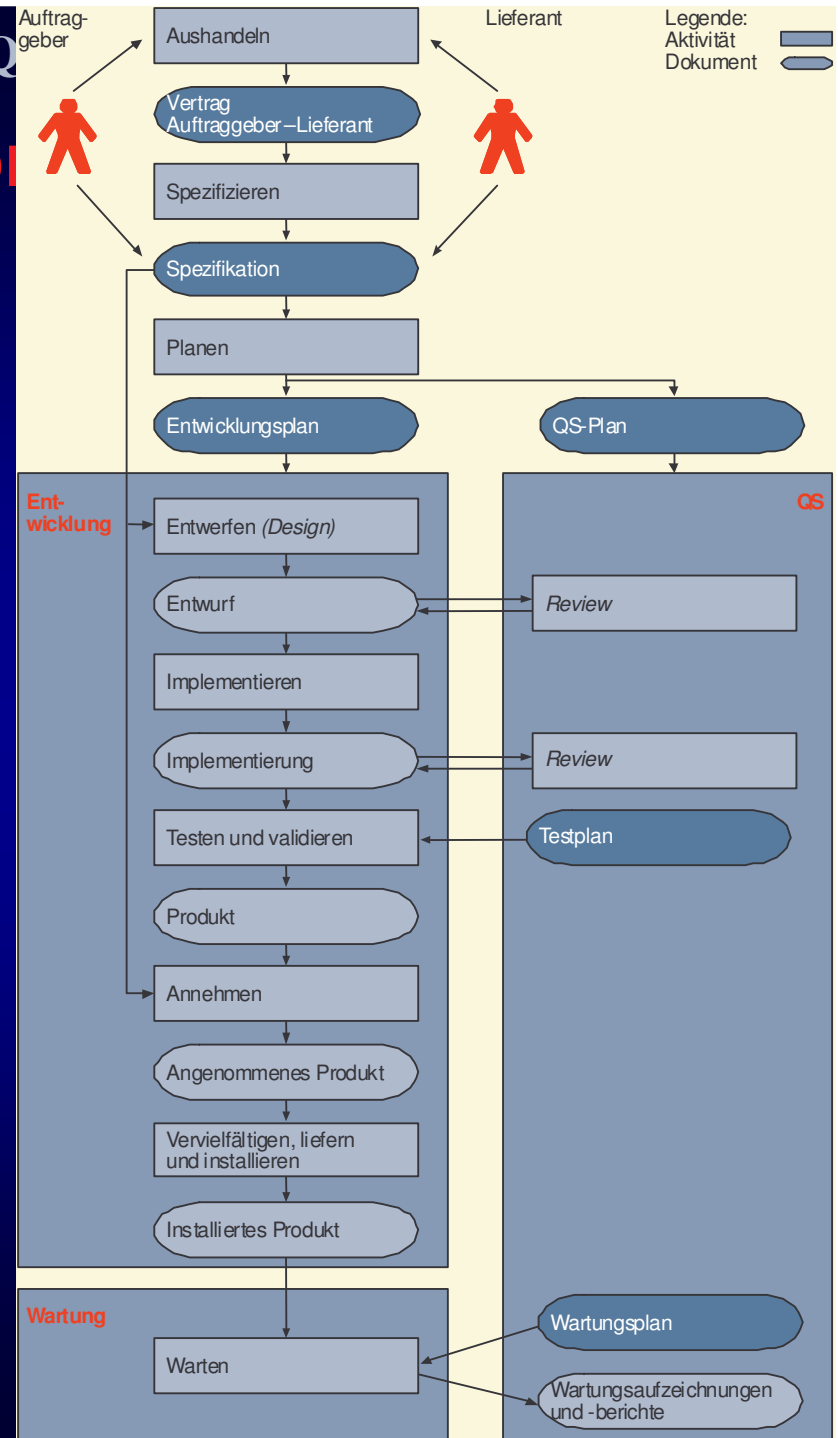
- ◆ **Vorgehensmodell**
  - ◆ **Es wird kein spezielles Modell vorgeschrieben**
  - ◆ **Voraussetzungen**
    - **Die Software-Entwicklung findet in Phasen statt**
    - **Die Vorgaben für jede Phase sind festgelegt**
    - **Die geforderten Ergebnisse jeder Phase sind festgelegt**
    - **Die in jeder Phase durchzuführenden Verifizierungsverfahren sind festgelegt.**

## 4.1.1 Aufbau und Inhalt von ISO 9000-3

- ◆ **Folgende Dokumente sind in ISO 9000-3 mit ihren Inhalten aufgeführt**
  - ◆ **Vertrag Auftraggeber – Lieferant (Qualitätsrelevante Vertragspunkte)**
  - ◆ **Spezifikation**
  - ◆ **Entwicklungsplan**
  - ◆ **Qualitätssicherungsplan**
  - ◆ **Testplan**
  - ◆ **Wartungsplan**
  - ◆ **Konfigurationsmanagementplan.**

# 4.1.1 Aufbau und Inhalt von

- ♦ **Aktivitäten und Dokumente in ISO 9000-3**



## Dokumente und ihre Inhalte in ISO 9000-3

- ◆ **Vertrag Auftraggeber – Lieferant  
(Qualitätsrelevante Vertragspunkte)**
  - ◆ Annahmekriterien
  - ◆ Behandlung von Änderungen der Auftraggeberforderungen während der Entwicklung
  - ◆ Behandlung von Problemen, die nach der Annahme entdeckt werden, einschließlich qualitätsbezogener Ansprüche und Auftraggeberbeschwerden.

## Dokumente und ihre Inhalte in ISO 9000-3

- ◆ Tätigkeiten, die vom Auftraggeber erbracht werden
  - Insbesondere die Rolle des Auftraggebers bei der Festlegung der Forderungen, bei der Installation und bei der Annahme
- ◆ Vom Auftraggeber beizustellende Einrichtungen, Werkzeuge und Software-Elemente
- ◆ Anzuwendende Normen und Verfahren
- ◆ Forderungen an die Vervielfältigung.

## Dokumente und ihre Inhalte in ISO 9000-3

- ◆ **Spezifikation**
  - ◆ Vollständiger und eindeutiger Satz von funktionalen Forderungen
  - ◆ Leistung
  - ◆ Ausfallsicherheit
  - ◆ Zuverlässigkeit
  - ◆ Datensicherheit
  - ◆ Persönlichkeitsschutz
  - ◆ Schnittstellen zu anderen Software- und Hardwareprodukten.



## Dokumente und ihre Inhalte in ISO 9000-3

### ◆ **Entwicklungsplan**

#### ◆ **Festlegung des Projekts**

- **Einschließlich seiner Ziele und Verweise auf mit diesem Projekt in Beziehung stehende Projekte des Auftraggebers oder des Lieferanten**

#### ◆ **Planung der Projektmittel einschließlich ...**

- **der Teamstruktur**
- **Verantwortlichkeiten**
- **Heranziehung von Unterlieferanten und**
- **zu verwendender materieller Hilfsmittel**

#### ◆ **Entwicklungsphasen**

- **Welche Phasen?**
- **Welche Vorgaben sind für jede Phase gefordert?.**

## Dokumente und ihre Inhalte in ISO 9000-3

- Welche Ergebnisse sind von jeder Phase gefordert?
- Welche Verifizierungsverfahren sind in jeder Phase durchzuführen?
- Festlegung, daß potentielle Probleme zu analysieren sind
- ◆ **Management**
  - Termine für Entwicklung, Implementierung und dazugehörige Lieferungen
  - Fortschrittsüberwachung
  - Organisatorische Verantwortungen, Mittel und Arbeitszuteilungen
  - Organisatorische und technische Schnittstellen zwischen verschiedenen Gruppen.

## Dokumente und ihre Inhalte in ISO 9000-3

- ◆ **Entwicklungsmethoden und Werkzeuge**
  - **Regeln, Praktiken und Übereinkommen für die Entwicklung**
  - **Werkzeuge und Techniken für die Entwicklung.**
  - **Konfigurationsmanagement**
- ◆ **Projektplan**
  - **Festlegung aller durchzuführenden Aufgaben**
  - **Festlegung der für jede der Aufgaben nötigen Mittel  
und die benötigte Zeit**
  - **Festlegung der Wechselbeziehungen zwischen den Aufgaben.**

## Dokumente und ihre Inhalte in ISO 9000-3

- Identifikation verwendeter Pläne, wie z.B. Qualitätssicherungsplan, Konfigurationsmanagementplan, Integrationsplan, Testplan
- ◆ **Qualitätssicherungsplan**
  - ◆ Qualitätsziele, wo immer möglich, ausgedrückt in meßbaren Größen
  - ◆ Festgelegte Kriterien für die Vorgaben und Ergebnisse jeder Entwicklungsphase
  - ◆ Festlegung der Arten von auszuführenden Test-, Verifizierungs- und Validierungsmaßnahmen
  - ◆ Planung von auszuführenden Test-, Verifizierungs- und Validierungsmaßnahmen einschl. Terminen, Mitteln und Genehmigungsinstanzen.

## Dokumente und ihre Inhalte in ISO 9000-3

- ◆ Verantwortungen für QS-Maßnahmen, wie z.B.
  - *Reviews* und Tests
  - Konfigurationsmanagement und Änderungswesen
  - Fehlermeldungswesen und Korrekturmaßnahmen
- ◆ **Testplan**
  - ◆ Pläne für Software-Elemente, Integration, Systemtest und Annahmeprüfung
  - ◆ Testfälle, Testdaten und erwartete Ergebnisse
  - ◆ Arten der durchzuführenden Tests
    - Funktionstest
    - Test unter Grenzbedingungen
    - Leistungstests.

## Dokumente und ihre Inhalte in ISO 9000-3

- **Brauchbarkeitstests**
  - ◆ Testumgebung, Werkzeuge und Test-Software
  - ◆ Kriterien für die Vollständigkeit des Tests
  - ◆ Anwenderdokumentation
  - ◆ Erforderliches Personal und damit verbundene Schulungserfordernisse
- ◆ **Wartungsplan**
  - ◆ Umfang der Wartung
  - ◆ Identifikation des Ausgangszustand des Produktes
  - ◆ Unterstützende Organisation(en)
  - ◆ Wartungstätigkeiten
  - ◆ Wartungsaufzeichnungen und -berichte.

## Dokumente und ihre Inhalte in ISO 9000-3

- ◆ **Konfigurationsmanagementplan**
  - ◆ Organisationen, die am Konfigurationsmanagement beteiligt sind, sowie die ihnen zugewiesenen Verantwortlichkeiten
  - ◆ Auszuführende Konfigurationsmanagement-Tätigkeiten
  - ◆ Zu verwendende Konfigurationsmanagement-Werkzeuge, -Technologien und -Methoden
  - ◆ Stadium, in dem Elemente der Konfigurationslenkung unterworfen werden sollen.

## 4.1.1 Aufbau und Inhalt von ISO 9000-3

- ◆ **Unterstützende Tätigkeiten**
  - ◆ Konfigurationsmanagement
    - Identifikation und Rückverfolgbarkeit der Konfiguration
    - Lenkung von Änderungen
    - Konfigurations-Statusbericht
  - ◆ Lenkung der Dokumente
  - ◆ Qualitätsaufzeichnungen
  - ◆ Messungen und Verbesserungen...
    - am Produkt
    - des Prozesses.



## 4.1.1 Aufbau und Inhalt von ISO 9000-3

- ◆ Festlegung von Regeln, Praktiken und Übereinkommen, um ein QS-System wirksam einzusetzen
- ◆ Nutzung von Werkzeugen und Techniken, um den QS-Leitfaden umzusetzen
- ◆ Unterauftragsmanagement
  - Beurteilung von Unterlieferanten
  - Validierung von beschafften Produkten
- ◆ Einführung und Verwendung beigestellter Software-Produkte.

## 4.1.1 Aufbau und Inhalt von ISO 9000-3

### ◆ Schulung

- Verfahren zur Ermittlung des Schulungsbedarfs einführen und aufrechterhalten
- Schulung aller Mitarbeiter, die qualitätsrelevante Tätigkeiten durchführen.

## 4.1.2 Zertifizierung

- ◆ **Qualitätsaudit**
  - ◆ **Systematische, unabhängige Untersuchung, um festzustellen, ob die qualitätsbezogenen Tätigkeiten und die damit zusammenhängenden Ergebnisse den geplanten Anordnungen entsprechen und ob diese Anordnungen wirkungsvoll verwirklicht und geeignet sind, die Ziele zu erreichen**  
**/ISO 8402, 4.9/**

## 4.1.2 Zertifizierung

- ◆ **ISO 9000-Systemzertifikat**
  - ◆ Eine unabhängige Zertifizierungsstelle (*third party*) muß eine positive Aussage über das ordnungsgemäße Funktionieren eines unternehmensbezogenen QM-Systems machen
  - ◆ Dies erfolgt durch ein **Audit**, bei dem überprüft wird, ob das QM-System die Forderungen nach ISO 9000 erfüllt
  - ◆ Überprüfung aller betroffenen Bereiche eines Unternehmens daraufhin, ob die notwendigen QM-Maßnahmen festgelegt sind, ob sie wirksam sind und ob sie nachweislich durchgeführt werden
  - ◆ Zertifikat bestätigt die Qualitätsfähigkeit eines Unternehmens oder Unternehmensbereiches.

## 4.1.2 Zertifizierung

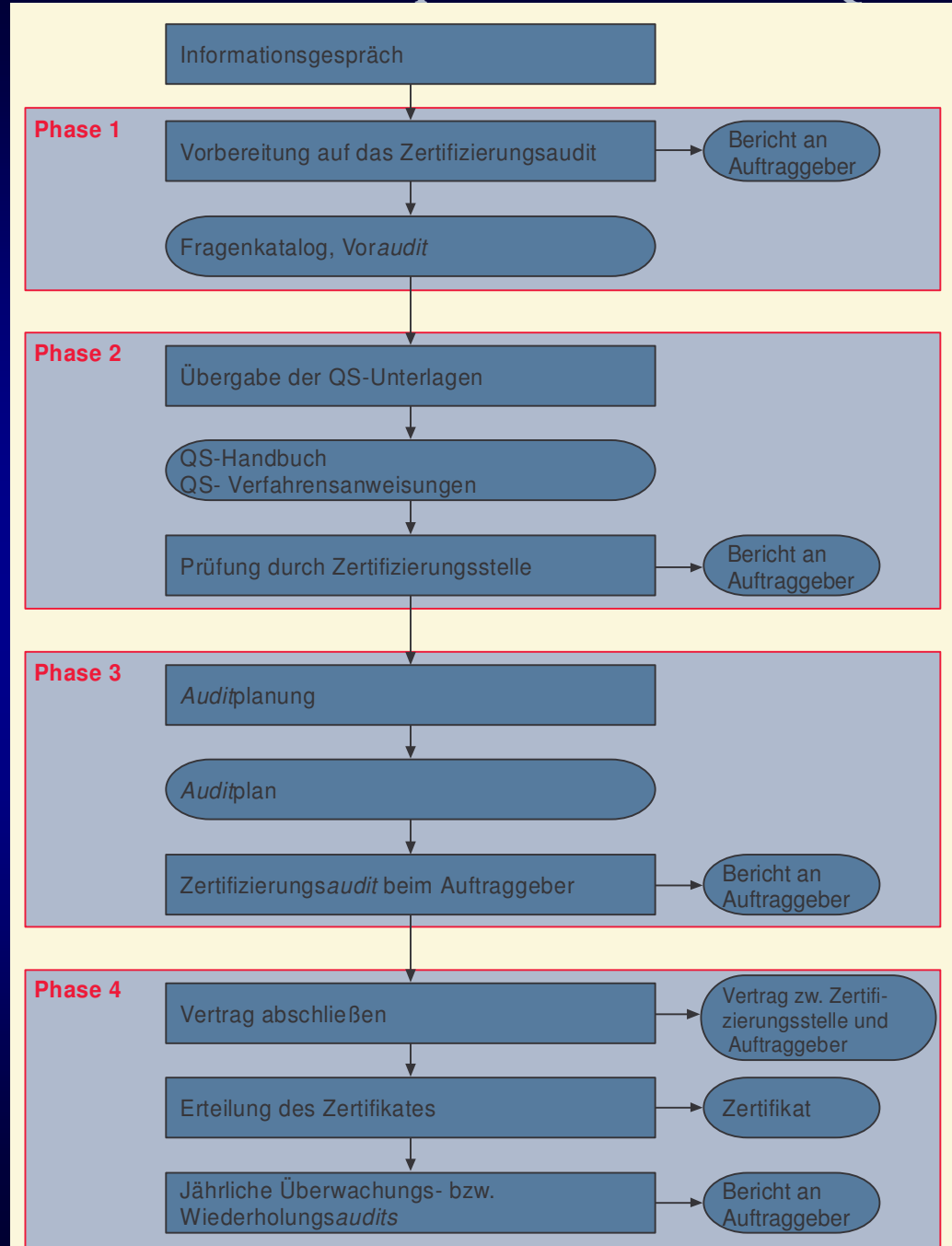
- ◆ Ein Zertifikat ist 3 Jahre gültig, wenn jährlich **Überwachungsaudits** erfolgreich durchgeführt werden
- ◆ Nach 3 Jahren ist ein **Wiederholungsaudit** erforderlich, damit das Zertifikat für weitere 3 Jahre gültig ist.

## 4.1.2 Zertifizierung

- ◆ **Wer erteilt das Zertifikat?**
  - ◆ Eine Zertifizierungsstelle, die die Kriterien von DIN EN 45 012 erfüllt, kann aufgrund eines positiven *Auditergebnisses* das Zertifikat erteilen
  - ◆ Die Qualifikationskriterien für Qualitätsauditoren sind in ISO 10011–2:1991 festgelegt
- ◆ **Wie läuft eine Zertifizierung ab?**
  - ◆ Die *Audit*durchführung ist in ISO 10011–1:1990 beschrieben.

## 4.1.2 Zertifizierung

- Wie erhält man ein ISO 9000-Zertifikat



## 4.1.2 Zertifizierung

### ◆ Ausschnitt aus *Audit-Protokoll* zu ISO 9001

	4.2 Qualitätssicherungssystem	Beschreibung (z.B. im QSH)		Anwendung (Tatsächlich beobachtet)	
Nom.	Interview-Fragebogen	Referenz	F	BemerkungenReferenzen	F
01	<p>Ist das Qualitätsmanagementsystem hinreichend schriftlich festgelegt und verständlich dargestellt?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ QM-Handbuch und</li> <li>■ Liste der ergänzenden QM-Dokumente (Art, Titel, Thema und aktueller Stand)</li> </ul>				
01	Werden alle nach der Bezugsnorm geforderten QM-Elemente in der Dokumentation des bestehenden QM-Systems angemessen berücksichtigt? (QM-Handbuch und weiterführende Unterlagen)				
02	Umfaßt das QM-System alle Bereiche, Ebenen und Mitarbeiter der Organisation oder wird es durch einen festgelegten Geltungsbereich abgegrenzt?				
03	<p>Besteht eine Verbindlichkeitserklärung für das QM-Handbuch?</p> <p>a Wurde sie von der obersten Leitung der Organisation unterschrieben?</p> <p>b Ist sie für alle Mitarbeiter im Geltungsbereich verbindlich?</p>				
04	Durch welches Änderungssystem wird die Aktualität der QM-Dokumente sichergestellt (QM-H, QM-V's usw.)				



## 4.1.3 Vor- und Nachteile

### ◆ Charakteristika

- ◆ Stellt allgemeingültige Anforderungen an die Aufbau- und Ablauforganisation eines Unternehmens, um **Prozeßqualität** zu erreichen
- ◆ Definition wichtiger Dokumente und ihrer Inhalte
- ◆ Forderung nach Regelung von Zuständigkeiten, Verantwortungsbereichen und Befugnissen
- ◆ Orientierung am Auftraggeber–Lieferanten-Verhältnis
- ◆ Forderung nach einer organisatorischen Unabhängigkeit der QS
- ◆ Integration des QS-Systems in die gesamte Organisation.

## 4.1.3 Vor- und Nachteile

- ◆ **Verpflichtung der Geschäftsführung zur Qualität**
- ◆ **Die Einführung von reproduzierbaren Entwicklungsprozessen, die Vergleiche über längere Zeiträume zulassen**
- ◆ **Die Zertifizierung ist für jedes Unternehmen eine typische Innovationseinführung**
- ◆ **Zertifiziert werden nur die betrieblichen Abläufe, nicht die fertigen Produkte**
- ◆ **Wesentliche Forderungen an eine Organisation sind**
  - **Prüfbarkeit**
  - **Nachvollziehbarkeit**
  - **Personenunabhängigkeit.**

## 4.1.3 Vor- und Nachteile

### ♦ Bewertung

- + Lenkt die Aufmerksamkeit der Geschäftsführung auf die Probleme der QS
- + Durch eine externe Zertifizierung und Wiederholungsaudits alle 3 Jahre entsteht der Zwang, ein QM-System »am Leben zu erhalten«
- + Es werden Anforderungen festgelegt, die auf verschiedene Art umgesetzt werden können
  - Festlegung des »Was« im QM-Handbuch
  - Festlegung des »Wie« in Verfahrensbeschreibungen, Phasenmodellen usw.
- + Erleichtert die Akquisition von Aufträgen, da viele Auftraggeber das ISO 9000-Zertifikat von ihren Lieferanten fordern.

## 4.1.3 Vor- und Nachteile

- + Eignet sich gut für die Werbung
- + Reduziert das Produkthaftungsrisiko
  - Durch das Zertifikat wurde nachgewiesen, daß das Unternehmen ein QM-System besitzt
  - Produkthaftung
    - Verpflichtung zum Ersatz eines durch ein fehlerhaftes Produkt entstandenen Schadens
    - Seit 1990 im Produkthaftungsgesetz geregelt
    - Aufgrund der detaillierten Protokollierungspflicht lassen sich eventuelle Fehler noch nach Jahren bis zum Urheber zurückverfolgen
- + Verstärkung des innerbetrieblichen Qualitätsbewußtseins der Mitarbeiter.

## 4.1.3 Vor- und Nachteile

- **Unsystematischer Aufbau**
  - **Mischung von Tätigkeiten und Dokumenten**
- **Keine saubere Trennung zwischen fachlichen Aufgaben, Managementaufgaben und Qualitätssicherungsaufgaben, auch innerhalb der Dokumente**
- **Gefahr der »Software-Bürokratie« durch Vielzahl von Dokumenten**
- **Gefahr der mangelnden Flexibilität**
  - **festgelegte Abläufe sind nicht flexibel an individuelle Entwicklungserfordernisse anpaßbar.**

## 4.1.3 Vor- und Nachteile

- Fraglich, ob die Qualifikation der Auditoren für die Beurteilung von Software-Entwicklungsprozessen ausreichend ist
  - Es genügt ein mittlerer Bildungsabschluß sowie eine spezielle Schulung mit Abschlußprüfung
- Ohne weitgehende Unterstützung durch CASE-Werkzeuge führt die Einhaltung der ISO 9001 zu einem teuren, bürokratischen Aufwand
- Damit auch kleine Software-Häuser sich das ISO-Zertifikat »leisten können«, müssen standardisierte, computerunterstützte Verfahrensabläufe und Dokumente »von der Stange« kaufbar und einsetzbar sein.

## 4.1.3 Vor- und Nachteile

- Die deutsche Fassung ist schlecht übersetzt und dadurch schwer verständlich.

## 4.2 Der TQM-Ansatz

- ◆ **Totales Qualitätsmanagement**
  - ◆ **TQM** (*Total Quality Management*)
  - ◆ Aus Japan und dort in den letzten 30 Jahren entwickelt
  - ◆ Verknüpfung von ...
    - Ideen der amerikanischen Autoren
      - /Crosby 79/
      - /Deming 86/
      - /Feigenbaum 86/
      - /Juran 88/
    - mit japanischen Auffassungen /Ishikawa 85/, /Iwai 92/
    - der japanischen Kultur, Gesellschaft und Geschichte.



## 4.2 Der TQM-Ansatz

### ◆ Definition

- ◆ »Auf der Mitwirkung **aller** ihrer **Mitglieder** basierende Führungsmethode einer Organisation, die **Qualität in den Mittelpunkt** stellt und durch **Zufriedenheit der Kunden** auf **langfristigen Geschäftserfolg** sowie auf Nutzen für die Mitglieder der Organisation und für die Gesellschaft zielt« /ISO 8402/
- ◆ Konzept, das das gesamte Unternehmen mit allen seinen Mitarbeitern ausnahmslos in die Qualitätsverbesserung einbezieht.

## 4.2 Der TQM-Ansatz

- ◆ Integriert werden die Interessen...
  - ◆ der Kunden
  - ◆ der Mitarbeiter
  - ◆ des Unternehmens
  - ◆ der Lieferanten
- ◆ Zentrales Ziel
  - ◆ Qualität aus der Sicht des Kunden
  - ◆ Der Kunde entscheidet über die Qualität  
(*Total **Quality** Management*).

## 4.2 Der TQM-Ansatz

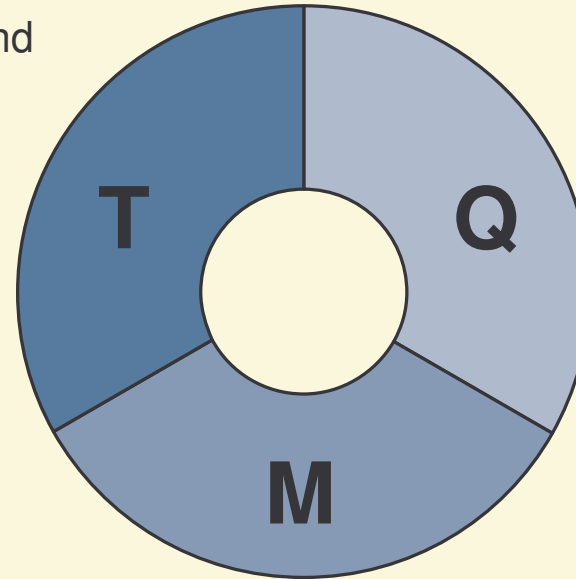
- ◆ **TQM soll führen zu ...**
  - ◆ höherer Mitarbeiterzufriedenheit
  - ◆ gesteigerter Produktivität
  - ◆ reduzierten Kosten und
  - ◆ kürzeren Entwicklungszeiten
- ◆ **TQM muß**
  - ◆ aktiv gestaltet
  - ◆ eingeführt
  - ◆ aufrecht erhalten
  - ◆ »gelebt« werden.

## 4.2 Der TQM-Ansatz

### ◆ Basis des TQM-Ansatzes

- Bereichs- und funktionsübergreifend
- Kundenorientierung
- Einbeziehung aller Mitarbeiter

- Vorbildfunktion des Managements
- Qualität wird bei Managemententscheidungen gleichberechtigt zu Kosten und Terminen bewertet



- Prozeßqualität
- Produktqualität
- Kontinuierliche Qualitätsverbesserung

## 4.2 Der TQM-Ansatz

- ◆ **Software-Entwicklungen...**
  - ◆ oft technikgetrieben
  - ◆ oft wird das entwickelt, was machbar ist und nicht das, was vom Kunden gewünscht wird
  - ◆ Beim TQM-Ansatz stehen die Bedürfnisse des Kunden im Mittelpunkt.

## 4.2 Der TQM-Ansatz

### ◆ Traditionelle Softwareentwicklung vs. TQM

#### Traditionelle Software-Entw.

- ◆ Technikorientierte Produktentwicklung
- ◆ Produktorientierte Qualitätssicherung
- ◆ Qualität als **zusätzliche** Produkteigenschaft
- ◆ Qualität als **Aufgabe einzelner** Mitarbeiter
- ◆ Kunden sind **externe Einkäufer**

#### *Total Quality Management*

- Kundenorientierte** Produktentwicklung
- Qualitätsmanagement
  
- Qualität als **zentrale** Produkteigenschaft
- Qualität als **Aufgabe aller** Mitarbeiter
- Internes Kunden-Lieferanten-Verhältnis.**

## 4.2 Der TQM-Ansatz

### ◆ Traditionelle Softwareentwicklung vs TQM

#### **Traditionelle Software-Entw.** *Total Quality Management*

◆ Radikale, **revolutionäre**  
Veränderungen

Inkrementelle, **evolutionäre**  
Verbesserungen

◆ Veränderungen sind **stabil**

Veränderungen müssen  
**stabilisiert** werden

◆ **Personenabhängiges**  
Erfahrungswissen als  
Entscheidungsgrundlage

**Nachprüfbare Fakten** als  
Entscheidungsgrundlage.

## 4.2.1 Prinzipien des TQM

- ◆ **Prinzip des Primats der Qualität (Quality first)**
  - ◆ Alle Prozesse einer Organisation müssen Qualitätsprozesse sein
  - ◆ Anforderungen, die an diese Prozesse gestellt werden, müssen 100%ig erfüllt werden
  - ◆ Jeder an einem Prozeß beteiligte Mitarbeiter soll seine Arbeit sofort beim ersten Mal und jedes Mal erneut wieder richtig tun
  - ◆ Qualitätsverbesserungen werden durch Verbesserungen der Entwicklungsprozesse erreicht
  - ◆ Verschwendung und Nacharbeiten sollen vermieden werden.



## 4.2.1 Prinzipien des TQM

- ◆ **Beispiel**
  - **Stellt ein Programmierer fest, daß der Entwurf spätere Änderungen verhindert, dann sollte er die Entwicklung stoppen können**
  - **Erst nach Behebung des Mangels im Entwurf wird die Arbeit fortgesetzt**
- ◆ **In der Praxis hat heute der störungsfreie Ablauf der Entwicklung Vorrang vor grundlegenden Verbesserungsvorschlägen**
  - **Dadurch werden Fehler mitgeschleppt, die dann später aufwendige Nacharbeiten erfordern**
  - **Fehler werden eher an den Symptomen als an den Ursachen bekämpft.**

## 4.2.1 Prinzipien des TQM

- ◆ **Prinzip der Zuständigkeit aller Mitarbeiter**
  - ◆ Qualität wird nicht als Aufgabe einer QS-Abteilung verstanden
    - Alle an der Erstellung und Vermarktung eines Produkts beteiligten Mitarbeiter müssen zur Qualität des Endprodukts beitragen
  - ◆ Jede Führungskraft muß es ihren Mitarbeitern ermöglichen, in ihrer Arbeit keine oder wenigstens weniger Fehler zu machen
  - ◆ Alle Prozesse eines Unternehmens müssen unter Qualitätsgesichtspunkten »gemanaget« werden.

## 4.2.1 Prinzipien des TQM

- ◆ Da alle Mitarbeiter einen Beitrag zur angestrebten Qualität des Endprodukts leisten, reduziert sich der Aufwand für die Fehlerbehebung
- ◆ Jeder Mitarbeiter versteht Qualität als einen integralen Bestandteil seiner Arbeit
- ◆ Eine unabhängige QS-Abteilung zur Gewährleistung der Produktqualität ist überflüssig.

## 4.2.1 Prinzipien des TQM

- ◆ **Prinzip der ständigen Verbesserung (Kaizen)**
  - ◆ »**Ständige Verbesserung**« heißt auf japanisch »**Kaizen**«
  - ◆ Verbesserungen in kleinen, aber kontinuierlichen Schritten und nicht in großen Innovationsschüben
  - ◆ Das Motto lautet: »**Jeder Tag bringt eine konkrete Verbesserung im Unternehmen**«
  - ◆ Ausrichtung **nicht** auf kurzfristige Ergebnisse, auf Leistung und auf Kontrolle, **sondern** auf langfristige Perspektiven und Verhaltensänderungen.

## 4.2.1 Prinzipien des TQM

- ◆ **Berücksichtigung des sozialen Systems eines Unternehmens mit seinen gewachsenen Strukturen**
  - **Nutzung dieser für das Qualitätsmanagement und nicht mutwillige Mißachtung**
  - **Einbeziehung der Betroffenen**
  - **Team-Arbeit**
  - **Ständiges Lernen und kontinuierliche Verbesserung**
  - **Offenes Klima.**

## 4.2.1 Prinzipien des TQM

- ◆ **Prinzip der Kundenorientierung**
  - ◆ Primäres Ziel
    - Erfüllung der Kundenanforderungen
    - Kundennutzen
    - Kundenzufriedenheit
  - ◆ Software-Entwickler müssen verstehen, welche Aufgaben der Kunde mit der Software erfüllen will
  - ◆ Zusammenarbeit der Entwicklung mit dem Marketing und dem Kundendienst.

## 4.2.1 Prinzipien des TQM

- ◆ **Individualsoftware**
  - **Unterstützung des Kunden bei der Erkennung und Formulierung seiner Bedürfnisse**
- ◆ **Standardsoftware**
  - **Ermittlung der Bedürfnisprofile der Hauptzielgruppe durch intensive Marktstudien.**

## 4.2.1 Prinzipien des TQM

- ◆ **Prinzip des internen Kunden-Lieferanten-Verhältnisses**
  - ◆ Kundenorientierung nicht nur für externe Kunden
  - ◆ Jeder Mitarbeiter, der für andere Mitarbeiter eine Leistung erbringt, ist ein Lieferant
  - ◆ Formelle Abnahme und Übergabe dieser Leistungen wie externe Lieferungen
  - ◆ Hilfe bei der Bewertung des eigenen Beitrags zum Gesamterfolg des Unternehmens
  - ◆ Erfolg eines Teams wird gemessen an der Zufriedenheit seiner internen und/oder externen Kunden.



## 4.2.1 Prinzipien des TQM

- ◆ **Verpflichtung aller am Entwicklungsprozeß beteiligten Teams auf den Erfolg der jeweils nächsten Teams in der Wertschöpfungskette**
  - **Verteilung und Lokalisierung der Qualitätsverantwortung**
  - **Jedes Team und jeder Mitarbeiter ist für die Qualität seines Teil- oder Zwischenprodukts selbst verantwortlich.**

## Beispiel für TQM bei der Firma Bosch

### ♦ 12 Leitsätze zur Qualität

#### 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

#### 2 Den Maßstab für unsere Qualität setzt der Kunde

- Das Urteil des Kunden über unsere Erzeugnisse und Dienstleistungen ist ausschlaggebend.

## Beispiel für TQM bei der Firma Bosch

- 3 Als Qualitätsziel gilt immer »Null Fehler« oder »100% richtig«
- 4 Unsere Kunden beurteilen nicht nur die Qualität unserer Erzeugnisse, sondern auch unserer Dienstleistungen
  - Lieferungen müssen pünktlich erfolgen
- 5 Anfragen, Angebote, Muster, Reklamationen usw. sind gründlich und zügig zu bearbeiten
  - Zugesagte Termine müssen unbedingt eingehalten werden.

## Beispiel für TQM bei der Firma Bosch

- 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.

## Beispiel für TQM bei der Firma Bosch

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

## Beispiel für TQM bei der Firma Bosch

**10** Trotz größter Sorgfalt können dennoch gelegentlich Fehler auftreten

- Deshalb wurden zahlreiche erprobte Verfahren eingeführt, um Fehler rechtzeitig entdecken zu können
- Diese Methoden müssen mit größter Konsequenz angewendet werden

**11** Das Erreichen unserer Qualitätsziele ist eine wichtige Führungsaufgabe

- Bei der Leistungsbeurteilung der Mitarbeiter erhält die Qualität der Arbeit besonderes Gewicht

**12** Unsere Qualitätsrichtlinien sind bindend

- Zusätzliche Forderungen unserer Kunden müssen beachtet werden.

## 4.2.2 Konzepte des TQM

- ◆ **Maßnahmen zur Realisierung des TQM**
  - ◆ **Klar formulierte Qualitätspolitik durch die Geschäftsführung**
    - **Kombination mit nachvollziehbaren Qualitätszielen**
    - **Kenntnis durch alle Mitarbeiter**
  - ◆ **Festlegung und Bekanntgabe von Kompetenzen, Befugnissen und Verantwortungen.**

## 4.2.2 Konzepte des TQM

- ◆ Einführung eines QM-Systems
  - Kenntnis der Prozesse in einem Unternehmen
  - Ausreichende Dokumentation
  - Ständige Anpassung an neue Erfordernisse
  - QS-System zur ständigen Verbesserung aller Prozesse
- ◆ Konsequente Schulung aller Mitarbeiter in Sachen Qualität und Qualitätsmanagement
- ◆ Konzepte des TQM
  - ◆ **Qualitätszirkel**
  - ◆ ***Quality Function Deployment (QFD).***



## 4.2.2.1 Qualitätszirkel

- ◆ **Qualitätszirkel**
  - ◆ **Konzept zur Erreichung der Prinzipien ...**
    - **Primat der Qualität**
    - **Zuständigkeit aller Mitarbeiter**
    - **ständige Verbesserung**
  - ◆ **Treffen weniger Mitarbeiter mit dem Ziel, die in ihrem Arbeitsbereich auftretenden Qualitätsprobleme zu lösen**
  - ◆ **Üblicher Umfang**
    - **Wöchentlich eine Sitzung von ca. 1 Stunde Dauer innerhalb der Arbeitszeit.**

## 4.2.2.1 Qualitätszirkel

- ◆ **Vorgehensweise**
  - ◆ Nach entsprechender Genehmigung werden Verbesserungen in der Regel durch das Team selbst eingeführt
  - ◆ Erfolgskontrolle erfolgt durch das Team
  - ◆ Unterstützung und Einbeziehung der Geschäftsführung nötig.

## Typische Arbeitsweise von Qualitätszirkeln

- ◆ **Problemidentifikation, Problemauswahl**
  - ◆ Auswahl zu untersuchender Probleme
  - ◆ Kreativitätstechniken zur Problemidentifikation
    - Beispiel: *Brainstorming*
  - ◆ Priorisierung der Probleme
    - Beispiel: Pareto-Analyse.

## Typische Arbeitsweise von Qualitätszirkeln

- ◆ **Problembearbeitung**
  - ◆ Genehmigung durch Entscheidungsstelle
  - ◆ Abstimmung mit anderen Qualitätszirkeln
  - ◆ Trennung von Hauptursachen und Nebenursachen
    - Beispiel: Einsatz von Ursache-Wirkungs-Diagrammen (Fishbone Chart, Ishikawa-Diagramm)
  - ◆ Zielfestlegung
  - ◆ Lösungssuche
    - Beispiel: mit *Brainstorming*
  - ◆ Bewertung von Alternativen und Lösungen.

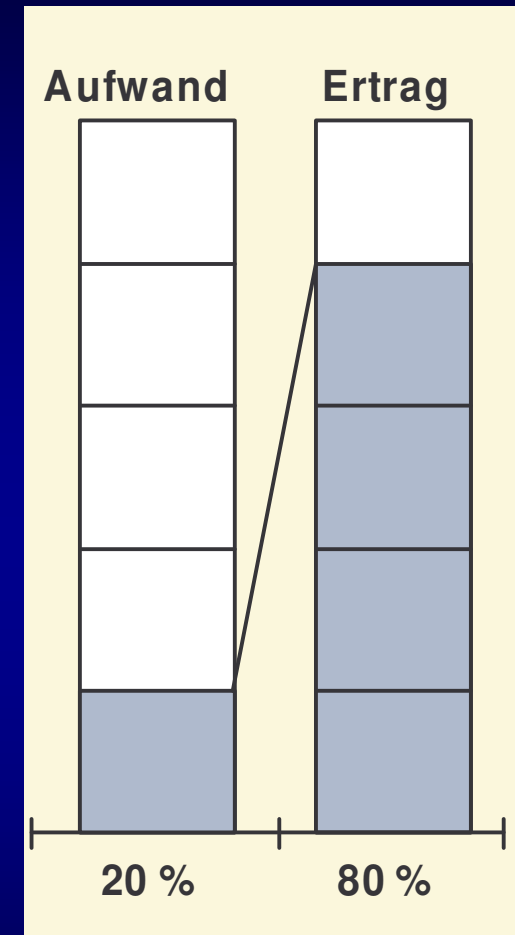
## Typische Arbeitsweise von Qualitätszirkeln

- ◆ **Ergebnispräsentation**
  - ◆ Präsentation der Lösung dem Entscheiderkreis
  - ◆ Vorbereitung der Umsetzung
- ◆ **Einführung und Erfolgskontrolle**
  - ◆ Einführung der Lösung
  - ◆ Dokumentation von Problem, Lösungsweg und Ergebnis
  - ◆ Erfolgskontrolle
    - Möglichst quantitativ
  - ◆ Generalisierung
    - Übertragung auf andere Organisationsteile.

## 4.2.2.1 Qualitätszirkel

### ◆ Pareto-Prinzip

- ◆ Benannt nach dem italienischen Volkswirtschaftler Wilfredo Pareto (1848–1923)
- ◆ In dieser Form von ihm wahrscheinlich nie angegeben
- ◆ Heute bekannte Formulierung stammt vermutlich von /Jaran, Gryna, Bingham 74/



## 4.2.2.1 Qualitätszirkel

### ◆ Pareto-Analyse

- ◆ Das **Pareto-Prinzip** – auch als **80:20-Regel** bekannt – besagt im allgemeinen folgendes
  - **80%** des Aufwandes werden benötigt, um **20%** der Probleme zu lösen
- ◆ Anders ausgedrückt
  - **80%** der Probleme können mit **20%** des Aufwandes gelöst werden
- ◆ Bezogen auf die **QS**
  - **20%** der Fehlerursachen erzeugen **80%** der Fehler und der Kosten
  - **80%** der Fehler können mit **20%** des Gesamtaufwands behoben werden.

## 4.2.2.1 Qualitätszirkel

### ◆ Durchführung

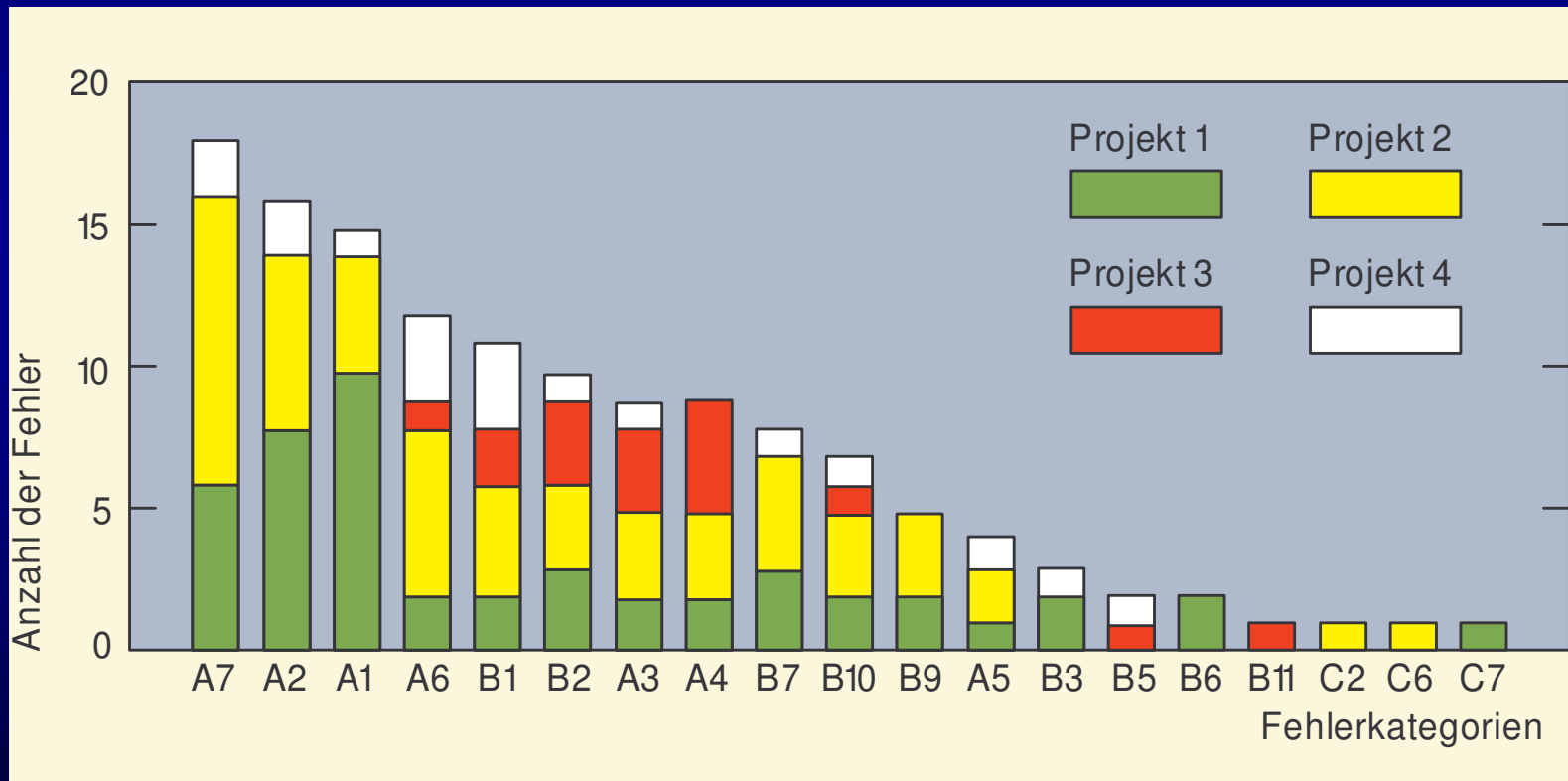
- Darstellung von Teilmengen nach fallender Größe von links nach rechts geordnet in einem Histogramm
- Auftragen einer Summenkurve der Balkenhöhen
- Prioritätenbildung anhand dieser Darstellung
  - Z.B. um Verbesserungen durchzuführen.



## 4.2.2.1 Qualitätszirkel

### ◆ Beispiel

#### ◆ Pareto-Analyse von Software-Fehlern der Firma HP



## 4.2.2.1 Qualitätszirkel

- ◆ Darstellung der Fehlerkategorien nach ihrer Auftretenshäufigkeit von links nach rechts geordnet
- ◆ Repräsentierung jeder Fehlerkategorie durch einen anderen Balken
- ◆ Unterteilung der Kategorien in drei Hauptgruppen
  - A: Benutzungsschnittstelle
  - B: Programmierfehler
  - C: Systemumgebung.

## 4.2.2.1 Qualitätszirkel

- ◆ Über ein Drittel aller Fehler sind den Fehlerkategorien A7, A2 und A1 zuzuordnen
- ◆ Erzielung signifikanter Qualitätsverbesserungen durch Konzentration der Prozeßverbesserungen auf die Benutzungsschnittstelle
  - Z.B. Prototypen, die durch Kundenrepräsentanten überprüft wurden.

## Methode zur Durchführung einer Pareto-Analyse

- ◆ **Ziel**
  - ◆ Anordnung der Datenwerte in einer Rangfolge
- ◆ **Voraussetzungen**
  - ◆ Daten gehören alle zur selben allgemeinen Klasse
    - Beispielsweise soll eine Liste der Hauptfehlerkategorien nicht mit detaillierten Daten über Syntaxfehler kombiniert werden
- ◆ **Eingaben**
  - ◆ Liste der Datenelemente und ihrer relevanten Parameter.

## Methode zur Durchführung einer Pareto-Analyse

### ♦ Schritte

- 1** Auswahl des Parameters, der als Sortierkriterium benutzt wird
  - Z.B. die Anzahl der Fehler pro Fehlerkategorie
- 2** Zählen der Anzahl der Elemente in jeder Kategorie
- 3** Berechnung der Prozentwerte, die jede Kategorie bezogen auf die Gesamtanzahl repräsentiert
- 4** Absteigende Sortierung der Kategorien entsprechend ihrer prozentualen Auftretenshäufigkeit
- 5** Darstellung der sortierten Daten als Histogramm.

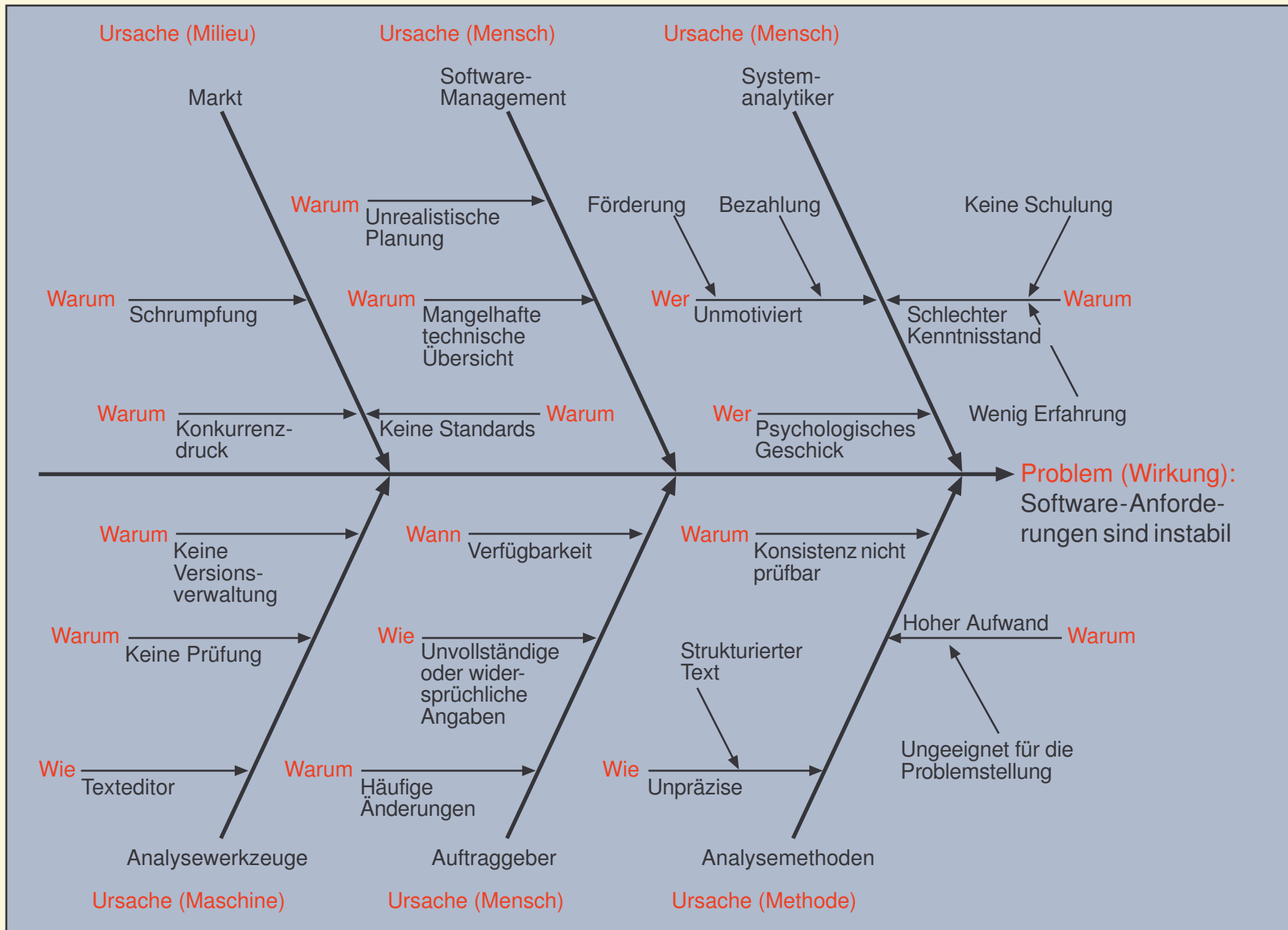
## Methode zur Durchführung einer Pareto-Analyse

- ◆ Interpretation
  - ◆ Hängt vom Typ der dargestellten Daten ab
  - ◆ Generell
    - Die am weitesten links stehenden Elemente im Diagramm sollten die höchste Aufmerksamkeit erhalten.

## 4.2.2.1 Qualitätszirkel

### ◆ Ursache-Wirkungs-Diagramm

- ◆ Andere Bezeichnungen
  - Ishikawa-Diagramm
  - Gräten-Diagramm (*Fishbone Chart*)
  - Gabelbein-Diagramm (*Wishbone Chart*)
- ◆ Von Ishikawa zur Verwendung in Qualitätszirkeln erfunden
- ◆ Diagrammdarstellung von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen
- ◆ Identifizierung der Hauptursachen zu einem Problem (Wirkung)
- ◆ Weitere Verfeinerung in Nebenursachen usw.





## 4.2.2.1 Qualitätszirkel

### ♦ Erstellung in 3 Schritten

- 1 Das Problem (Wirkung) wird definiert und am Kopf der »Fischgräte« angetragen
- 2 An den »Seitengräten« werden die Hauptursachen aufgeführt
  - Orientierung an den **6 M**
    - Mensch
    - Maschine
    - Methode
    - Material
    - Milieu
    - Messung.

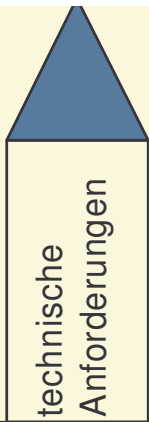
## 4.2.2.1 Qualitätszirkel

- 3 Nebenursachen an die Verzweigungen der »Seitengräten« antragen
  - Identifikation mit Hilfe eines *Brainstorming*
  - Orientierung an den 6 W
    - Was
    - Warum
    - Wie
    - Wer
    - Wann
    - Wo
- ◆ Versuch der Identifizierung der tatsächlichen Ursachen anhand des erstellten Diagramms
- ◆ Entwicklung von Lösungsalternativen
- ◆ Auswahl und Einführung der optimalen Lösung.

## 4.2.2.2 *Quality Function Deployment (QFD)*

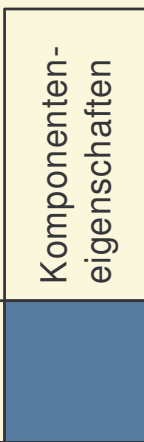
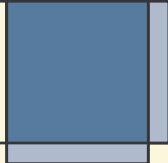
- ◆ **Das QFD-Konzept**
  - ◆ **Übersetzung**
    - **Entfaltung der Qualitätsfunktion**
  - ◆ **Hilfe bei der Verwirklichung der folgenden Prinzipien**
    - **Kundenorientierung**
    - **internes Kunden-Lieferanten-Verhältnis und**
    - **Prozeßorientierung.**

Matrix  
» Haus der  
Qualität «



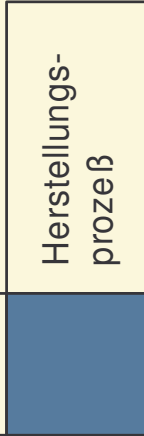
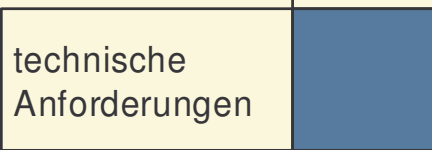
Phase I  
Produkt-  
planung

Kunden-  
bedürfnisse



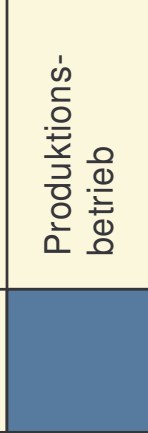
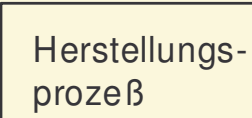
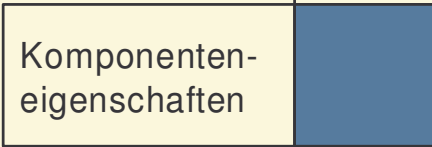
Phase II  
Komponenten-  
planung

technische  
Anforderungen



Phase III  
Prozeß-  
planung

Komponenten-  
eigenschaften



Phase IV  
Produktions-  
planung

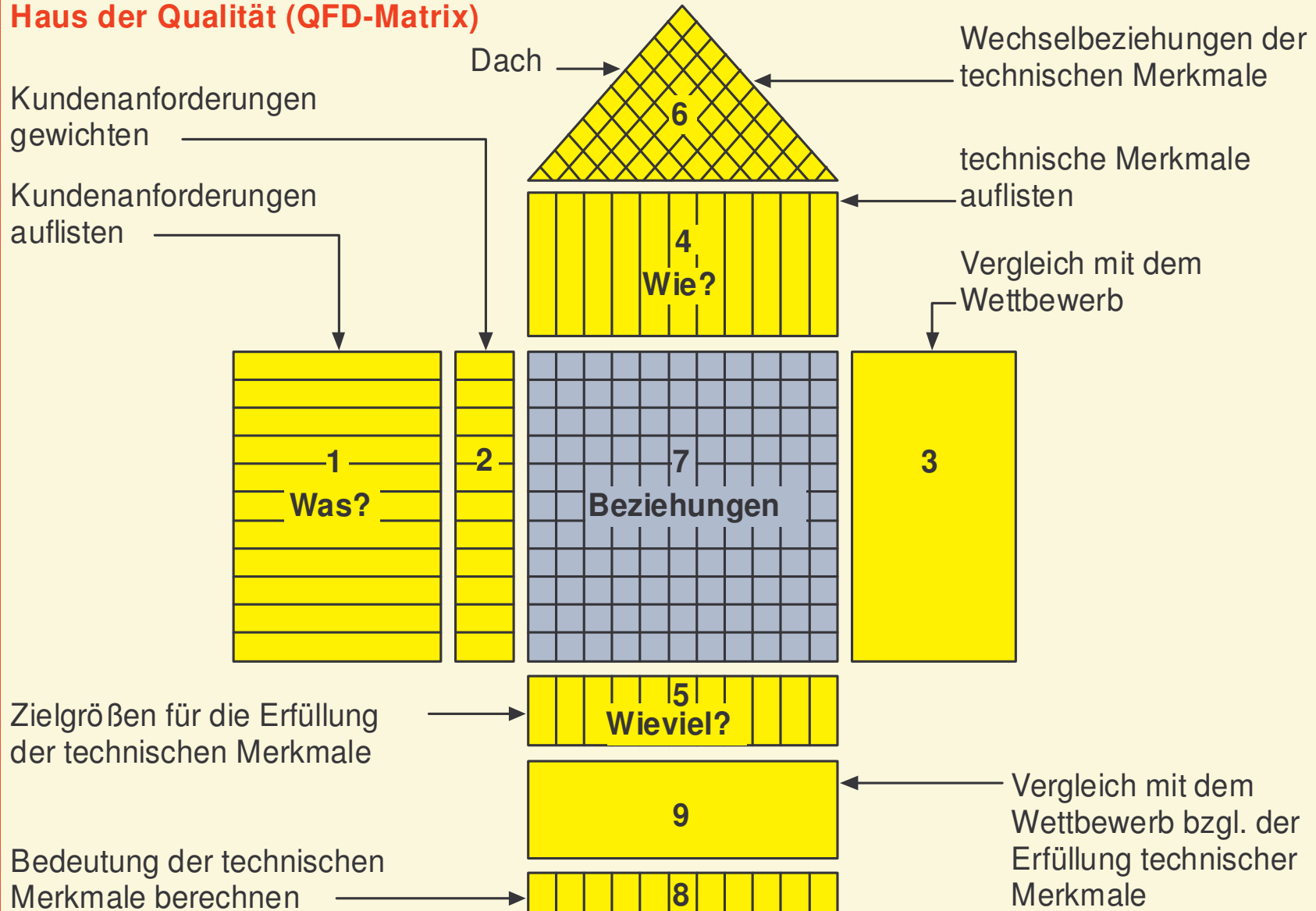
## 4.2.2.2 *Quality Function Deployment (QFD)*

- ◆ Ausgangspunkt
  - Kundenwünsche (*voices of the customers*)
- ◆ Systematische Ableitung von Produkteigenschaften mit Hilfe von **Matrizen**
- ◆ Anschl. Komponenten-, Prozeß- und Produktionsplanung
- ◆ 1. Matrix
  - »Haus der Qualität«
- ◆ Eignung der dargestellten Phasen nur für Produktplanungen von **Hardware**
  - Modifizierung für Software-Entwicklungen nötig.

## Ziel des *Quality Function Deployments* (QFD)

Umsetzung der Kundenanforderungen in technische Merkmale unter Berücksichtigung wichtiger Faktoren für den Entwicklungsprozeß

### Haus der Qualität (QFD-Matrix)



## Die QFD-Matrix »Haus der Qualität«

- ♦ **Vorgehensweise**
  - 1** Kundenanforderungen auflisten
  - 2** Kundenanforderungen im paarweisen Vergleich gewichten
    - Diese Prioritätenbildung dient dazu, sich auf das Wesentliche bei der Produktentwicklung zu konzentrieren (Pareto-Prinzip)
  - 3** Wettbewerbsvergleich vornehmen, um Ziele für die Positionierung am Markt vorzugeben
  - 4** Ermittlung der technischen Merkmale zur Realisierung der Kundenanforderungen
  - 5** Zielgröße für die technischen Merkmale liefern, Richtwerte für ihre Erfüllung.

## Die QFD-Matrix »Haus der Qualität«

- 6** Abhängigkeiten zwischen technischen Merkmalen ermitteln (+/–)
- 7** Beziehungen in die Matrix eintragen
  - Angeben, welche Kundenanforderungen durch welche technischen Merkmale realisiert werden
  - Eintragen von Beziehungssymbolen oder numerischen Werten an den Kreuzungspunkten
  - Überprüfung, ob eine Kundenanforderung vergessen wurde  
(Reihe hat kein Symbol erhalten)
  - Überprüfung, ob ein technisches Merkmal vorhanden ist, das keine Beziehung zur Kundenanforderung hat (Spalte ist leer).



## Die QFD-Matrix »Haus der Qualität«

- 8 Lokale Priorität eines Merkmals: Produkt des Gewichts einer Kundenanforderung mit dem Faktor der Beziehung**
  - **Summe dieser Prioritäten ergibt die Bewertung der technischen Merkmale**
  - **Hohe Bewertung erhalten die Merkmale, die mit hoch gewichteten Anforderungen oder mit sehr vielen Anforderungen in Beziehung stehen**
- 9 Wettbewerbsvergleich zu den technischen Merkmalen liefert vergleichende Analysen bzgl. des Handlungsspielraumes.**



## 4.2.2.2 *Quality Function Deployment (QFD)*

- ◆ Technische Merkmale sind in diesem Beispiel operationalisierte Qualitätsmerkmale
- ◆ Sie müssen vom Hersteller aus den Kundenanforderungen abgeleitet werden
- ◆ Den Qualitätsmerkmalen sind Zielgrößen zugeordnet
- ◆ Der Schwierigkeitsgrad gibt an, wie schwierig die Zielgrößen zu erfüllen sind
  - (1 = leicht bis 3 = schwierig).




## 4.2.2.2 *Quality Function Deployment (QFD)*

- ◆ Die Bedeutung der einzelnen Qualitätsmerkmale für die Umsetzung der Kundenanforderungen ist in der Matrix eingetragen
  - (9 =stark, 3 = mittel, 1 = schwach)
- ◆ Beispiel
  - Die schnelle Erlernbarkeit hängt stark von der Lernzeit erfahrener und unerfahrener Benutzer ab, aber nur mittelmäßig von der Anzahl der Schritte für eine typische Aufgabe
- ◆ Auf der rechten Seite der Matrix ist eine vergleichende Beurteilung von Konkurrenzprodukten durch den Kunden auf der Basis der Kundenanforderungen eingetragen.

## 4.2.2.2 Quality

### ◆ Beispiel: Vereinfachte QFD-Matrix

F = *Functionality*  
U = *Usability*  
R = *Reliability*  
P = *Performance*  
S = *Supportability*

-  Sehr enge Beziehung
-  Enge Beziehung
-  Schwache Beziehung

Produkt- eigenschaften		Kundengewicht	Vorhandene Eigenschaften					Neue Eigenschaften					Momentanes System	Verbessertes System	
			Data collection sheets	Collection sheet processing	Data correction processing	Validation routine	Monthly summary reports	On-line interface	Phase information	Component update routine	Help screens	Configurable expected data			Local data entry
F	Graphical output	3						■						0	3
	Tabular output	5					■							2	4
	Track by phase & project component	4	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2	4
U	Components easy to change	4			▲					■				1	3
	Data & graphs online	5						■						0	5
	Minimal eng. effort to report data	5	■											4	4
	Learning time < 1/2 hour	5	▲				▲			■				3	4
R	Online data changes by project manager	4												0	4
	Data deviations automaticly flagged	3									■			0	2
P	Data/graphs available Mon. for previous week	5										■		0	5
	Access to system < 10 sec.	4						■						N/A	4
S	Installation by project manager < 30 min.	3										■		N/A	2
Summe		50											12	44	

## **4.2.2.2 *Quality Function Deployment (QFD)***

- ◆ **Verwendung einer vereinfachte QFD-Matrix zur Beurteilung der Weiterentwicklung eines Software-Produkts**
- ◆ **Die QFD-Matrix dieses Beispiels bezieht sich auf die Weiterentwicklung eines Aufwandsverfolgungs- und Berichtssystems**
- ◆ **Aus einem stapelorientierten Produkt soll ein verteiltes und interaktives Produkt werden**
- ◆ **Auf der linken Matrixseite sind die Kundenanforderungen aufgeführt, gegliedert nach dem FURPS-Qualitätsmodell**
- ◆ **Oberhalb der Matrix sind die Eigenschaften des vorhandenen Produkts und die Eigenschaften des neuen Produkts angegeben.**

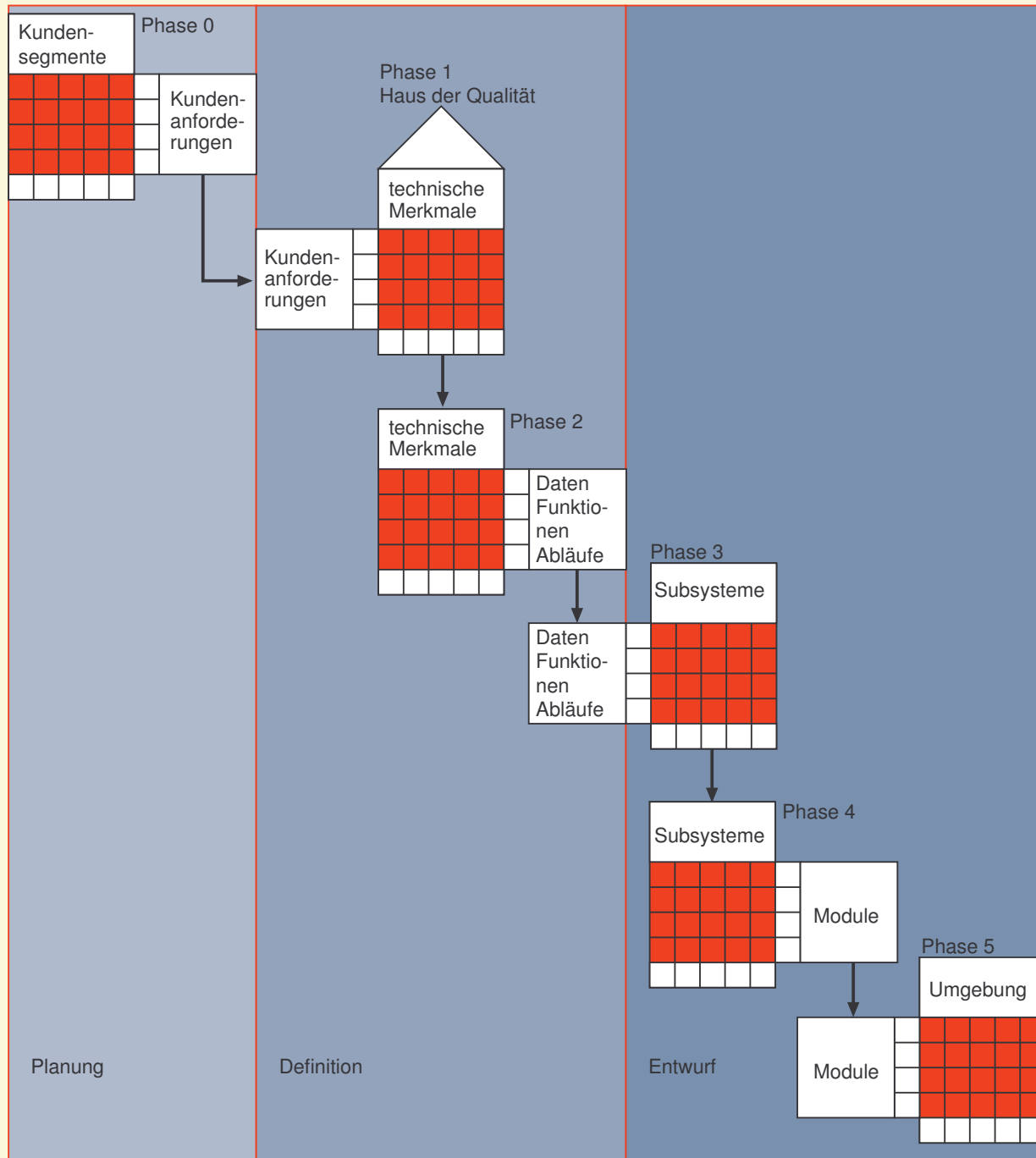
## 4.2.2.2 *Quality Function Deployment (QFD)*

- ◆ Kundengewichte zeigen, welche Anforderungen besonders wichtig sind
- ◆ Über die Matrix ergeben sich Eigenschaften, auf die sich die Entwicklung konzentrieren soll
- ◆ Die 3. Anforderung lautet:
  - »*Track by phase & project component*«
- ◆ Das vorhandene System bekommt den Rang zwei von möglichen vier Rängen
- ◆ Diese Anforderung steht in einer engen Beziehung zu »*Data collection sheets*«
- ◆ Eine der neuen vorgeschlagenen Eigenschaften lautet »*Phase information*«.

### **4.2.2.2 *Quality Function Deployment (QFD)***

- ◆ **Dieser Zusatz würde den Wert dieser Reihe auf den Maximalwert 4 anheben**
- ◆ **Alle Kundengewichte addiert ergeben den Wert 50**
- ◆ **Das alte System erhält nur zwölf Punkte**
- ◆ **Das verbesserte System dagegen 44 Punkte**
- ◆ **Die geringe Punktzahl von zwölf für das alte System zeigt, daß es die Anforderungen nur äußerst unzureichend erfüllt**
- ◆ **Die Benutzer waren damit so unzufrieden, daß sie es als Basis für ein neues System ablehnten.**





# (QFD) matrizen

## **4.2.2.2 *Quality Function Deployment (QFD)***

### **◆ Bewertung**

- + Entwicklung erfolgt auf der Basis der Kundenanforderungen**
- + Übersicht über kritische Punkte und Zielkonflikte bei der Entwicklung**
- + Bereitstellung rationaler und transparenter Entscheidungsgrundlagen**
- + Entwicklung klarer Vorgaben für die Software-Prozeßgestaltung**
- + Verfolgung der Umsetzung von Kundenanforderungen über alle Entwicklungsphasen**
- + Aus den Kundenanforderungen werden Zielgrößen für die Entwicklung und Qualitätssicherung abgeleitet.**

## 4.2.2.2 *Quality Function Deployment (QFD)*

- ◆ **Voraussetzungen**
  - ◆ Veränderung der Unternehmenskultur hin zu mehr Kundenorientierung (TQM)
  - ◆ Vorhandensein geeigneter Meßdaten für...
    - Kundenbedürfnisse
    - Kundenzufriedenheit
    - quantifizierte Qualitätsmerkmale
    - Zielgrößen
  - ◆ Mangelnde abteilungsübergreifende Zusammenarbeit führte in Europa oft zu Mißerfolgen von QFD.

## 4.2.3 Vor- und Nachteile

- ◆ **Charakteristika des TQM-Ansatzes**
  - ◆ **Umfassender Ansatz, bei dem das gesamte Unternehmen auf Qualität ausgerichtet wird**
  - ◆ **Qualität wird ebenfalls umfassend gesehen**
  - ◆ **Qualität wird bestimmt durch...**
    - **gute, zuverlässige und funktionale Produkte**
    - **Beratung und Service**
    - **Einhaltung von Gesetzen, Umweltauflagen und Sicherheitsbestimmungen**
  - ◆ **Im Mittelpunkt steht die vom Kunden definierte Qualität.**

## 4.2.3 Vor- und Nachteile

- ◆ **Ausgewiesenes Ziel**
  - **Dem Kunden ein besserer Partner sein**
  - **Bessere Produkte, Dienst- und Serviceleistungen anbieten**
- ◆ **Ein Unternehmen wird als sozio-technisches System angesehen mit sozialen und technischen Subsystem**
- ◆ **Ganzheitliches Denken und Handeln ist unabdingbare Forderung an das Qualitätsmanagement**
- ◆ **TQM ist allgemeine Philosophie, die von jedem Unternehmen unterschiedlich interpretiert und ausgefüllt werden kann.**

## 4.2.3 Vor- und Nachteile

### ♦ Vergleich TQM vs. ISO 9000-3

#### **TQM**

- Primat der Qualität
- Alle Mitarbeiter zuständig

#### **ISO 9000-3**

- Geschäftsführung ist für Qualität verantwortlich
- Kein ganzheitliches Qualitätskonzept gefordert (ISO 9004)
- Verantwortlichkeiten und Befugnisse aller Mitarbeiter in der Qualitätssicherung sind festzulegen.

## 4.2.3 Vor- und Nachteile

### TQM

- Einbeziehung aller Managementebenen
- Einbeziehung aller betrieblichen Funktionen
- Soziales System berücksichtigen
- Ständige Verbesserung

### ISO 9000-3

- QS-System ist integraler Bestandteil der Organisation
- QS ist eigenständig und organisatorisch unabhängig
- Rein technisch orientiert
- Im wesentlichen statisch
- Beschreibung von Mindestanforderungen
- Produkt- und Prozeßmessungen zur Verbesserung.

## 4.2.3 Vor- und Nachteile

### TQM

- Kundenorientierung
- Internes Kunden-Lieferanten-Verhältnis
- Prozeßorientierung

### ISO 9000-3

- Auftraggeber-Lieferanten Verhältnis, keine Endkundenorientierung
- Zielsetzung sind Projekte, weniger Produkte
- Definierte Abnahme von Zwischenprodukten
- Prozeßorientierung.



## 4.2.3 Vor- und Nachteile

- ◆ Eine Reihe von TQM-Prinzipien finden sich auch in ISO 9000-3 wieder
- ◆ In ISO 9000 wird nur der technische Aspekt eines sozio-technischen Systems betrachtet
- ◆ TQM betont die Zusammenarbeit der Mitarbeiter
  - *Teamwork*
  - Qualitätszirkel
  - *Brainstorming*
  - QFD usw.

## 4.2.3 Vor- und Nachteile

- ◆ ISO 9000 konzentriert sich auf die Schnittstellen als mögliche Konfliktstellen
- ◆ Die ISO 9000 will das Verhältnis Auftraggeber – Lieferant auf eine solide Grundlage stellen
- ◆ TQM will Qualität im umfassenden Sinne erzielen, wobei der Kunde im Mittelpunkt steht
- ◆ Bedingt durch diese unterschiedlichen Zielsetzungen kann der ISO 9000-Ansatz nur Baustein des TQM-Ansatzes sein
- ◆ Zertifizierung eines Unternehmens nach ISO 9000 ist geeigneter Einstieg in das Qualitätsmanagement.

## 4.2.3 Vor- und Nachteile

### ♦ Bewertung TQM

- + Integrierter Ansatz, der technische und soziale Komponenten gleichrangig berücksichtigt
- + Fokussierung auf Kundenanforderungen
- + Qualitätsverbesserung ist Unternehmensziel
  
- Nicht so konkret faßbar, wie z.B. ISO 9000
- Schwierig einzuführen, da die Unternehmenskultur geändert werden muß
- Stark produktionsorientiert, daher nicht ohne geeignete Anpassungen auf Software-Entwicklungen übertragbar
- Unter dem Qualitätsbegriff wird alles subsumiert einschl. klassischer Managementaufgaben.

- ◆ **Danke!**
- ◆ **Aufgaben**
- ◆ **Diese Präsentation bzw. Teile dieser Präsentation enthalten Inhalte und Grafiken des **Lehrbuchs der Software-Technik** (Band 2) von Helmut Balzert, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1998**

