



PROJEKT ENGINEERING

Qualitätssicherung

Herwig Mayr

Fakultät für Informatik, Kommunikation und Medien
Fachhochschule OÖ, Hagenberg

Qualität

Qualität Begriff

Produktqualität

Jeder Prozessschritt ist für die Qualität eines Produkts verantwortlich!



Qualitätsbegriff

Definition gemäß ISO 9000:2015:

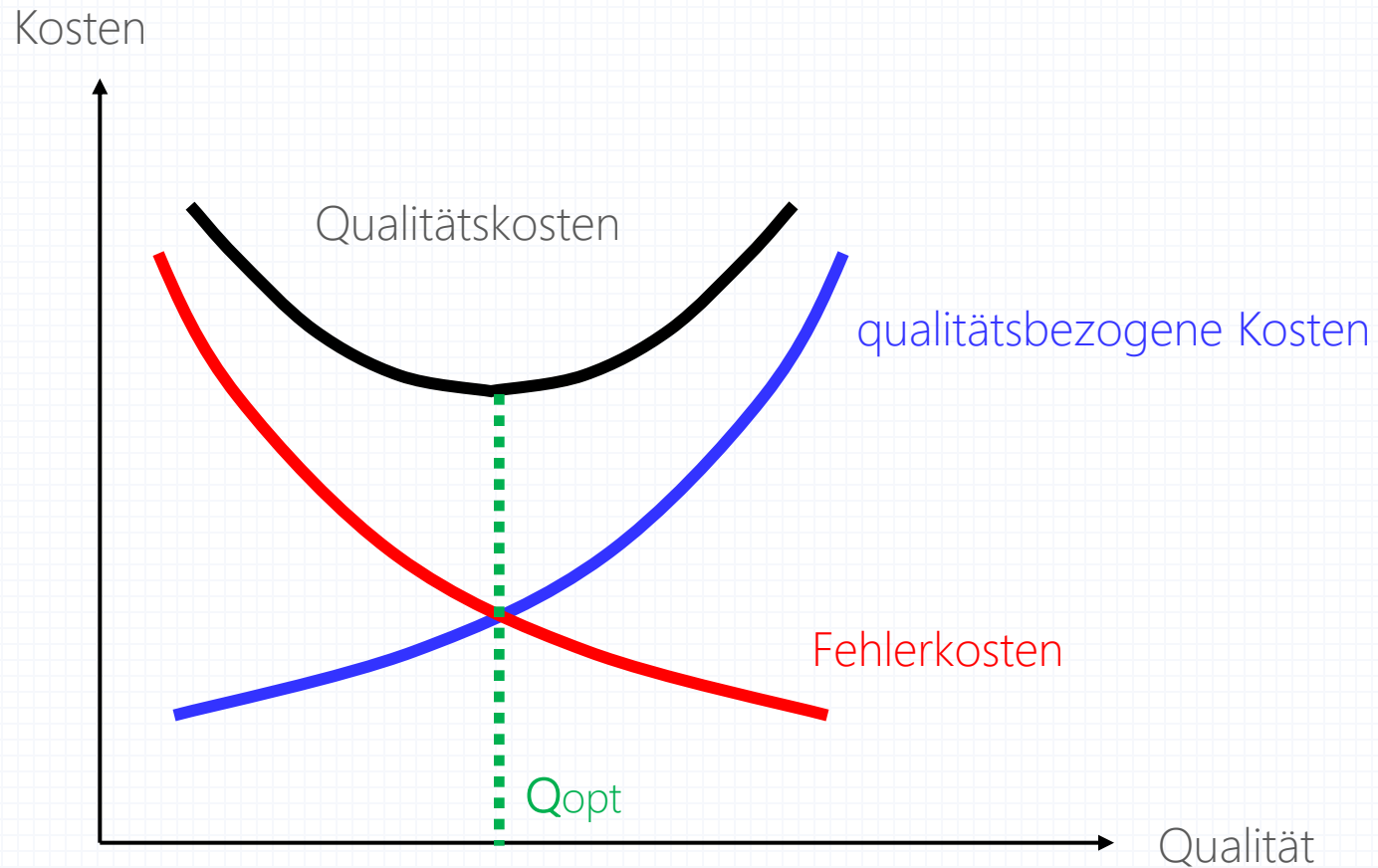
„[Quality is the] degree to which a set of inherent characteristics fulfils requirements“.

(„[Requirements are] needs or expectations that are stated, generally implied or obligatory“.)

-> **Qualität** (im Unterschied zur Spitzenqualität) bedeutet also die **Erfüllung der Anforderungen** (nicht mehr, nicht weniger!).



Qualitätskosten



Es gibt „optimale Qualität“!

Qualitätsbezogene Kosten: Beispiele

Projektbezogene Kosten:

- Qualitätsplanung, Personal für Qualitätsmanagement
- Prozess-Overhead, Kontrolle der Einhaltung des QM-Prozesses
- Aufwand für konstruktive und analytische Maßnahmen
- Kosten für Risikomanagement

Unternehmensbezogene Kosten:

- Einführung/Aufrechterhaltung eines QM-Systems
- Prozessverbesserungen, allg. Weiterbildung im QM-Bereich
- Audits, Assessments
- ...



(Bild: <http://www.huurder.be>)

Fehlerkosten: Beispiele

Projektbezogene Kosten:

- Fehlersuche und Behebung
- Fehlentwicklungen (falsch verstandene Anforderungen)
- Fehllieferungen
- Folgekosten durch Fehler im Einsatz

Unternehmensbezogene Kosten:

- Verlust von Folgeaufträgen
- Imageverlust
- niedrigerer Preis – weniger Deckungsbeitrag
- ...

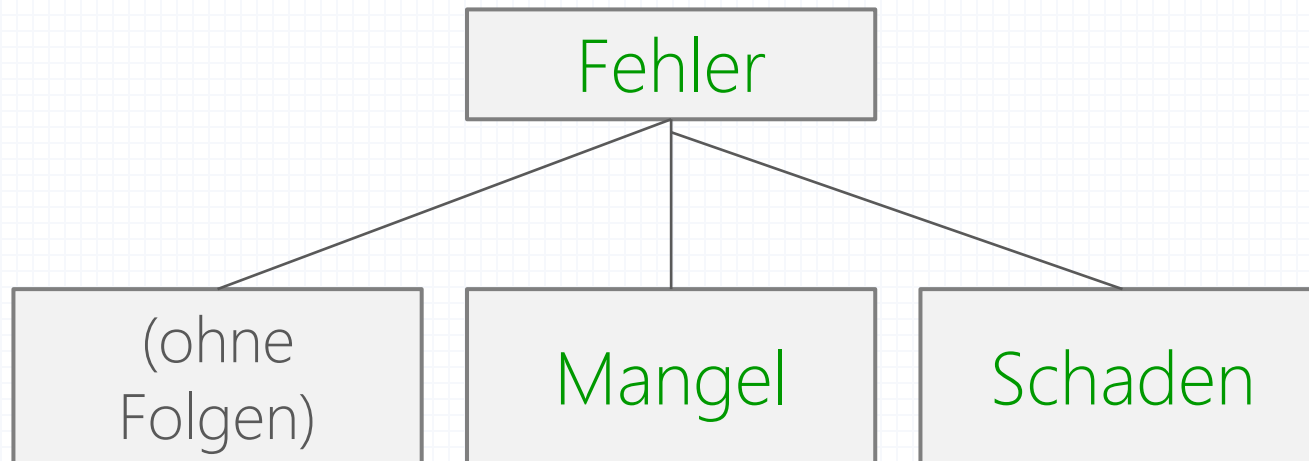
(Bild: <http://www.hbs-troeller.de>)



Unterschied Fehler – Mangel – Schaden (I)

Fehler = „Nichterfüllung einer Anforderung“ [ISO 9000:2015, §3.1.2]

- Abweichung von Vorgaben, unabhängig von den Folgen
- Charakterisierung als Fehler unabhängig von „Verantwortung“ oder „Verschulden“
- Fehler als Lernimpulse für das Qualitätsmanagement



Unterschied Fehler – Mangel – Schaden (II)

Mangel = „Nichterfüllung einer Anforderung in Bezug auf einen beabsichtigten oder festgelegten Gebrauch“ [ISO 9000:2015, §3.6.3]

- „Fehler mit Folgen“
- Nachteil für die Gebrauchstauglichkeit

Schaden = Beeinträchtigung eines Rechtsgutes (Eigentum, Gesundheit, Ruf, ...) [www.olev.de]

- zumeist wirtschaftlich messbar (Vermögensschaden)
- auch potenzieller Schaden durch Fehler kann genügen

Qualitätsmanagement: Fehler vermeiden, nicht nur auf Mangel oder Schaden reagieren!

Beispiel: FH1 – Raum vor der MBI/SE-Administration

Fehler ?
Mangel ?
Schaden?



Qualität Merkmale

Qualität – Festlegung durch Merkmale

Festlegung der Qualität hängt von der Sichtweise ab:

- benutzerbezogen vs. entwicklerbezogen,
- produktorientiert vs. prozessorientiert,
- erfolgsorientiert (Kosten/Nutzen-Rechnung),
- marktstrategisch, ...

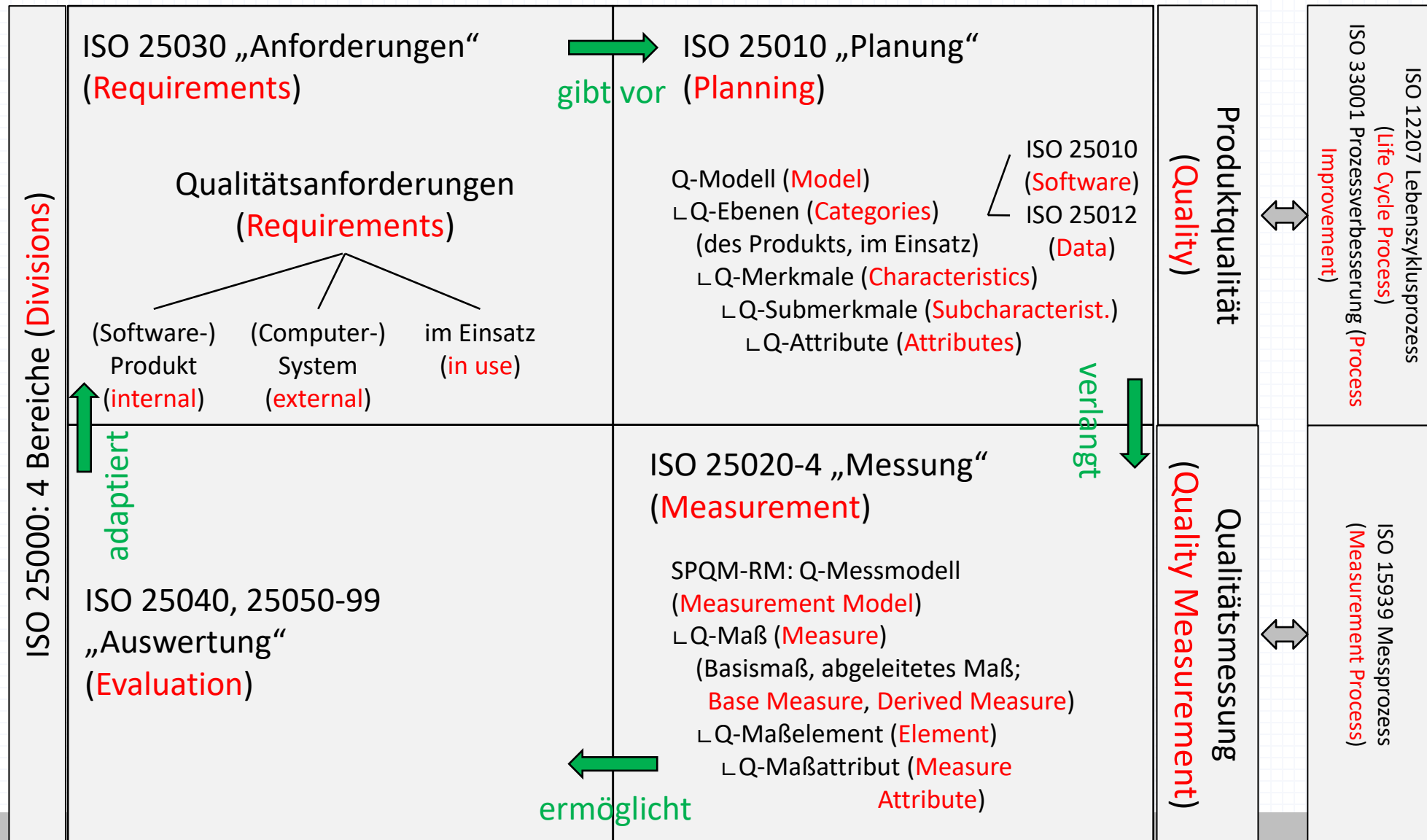
Die Qualitätsanforderungen einer Software und deren Erstellung wird durch die **Erfüllung von Qualitätsmerkmalen** definiert.

(z.B. ISO/IEC 25000:2014: Software Engineering - Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE))

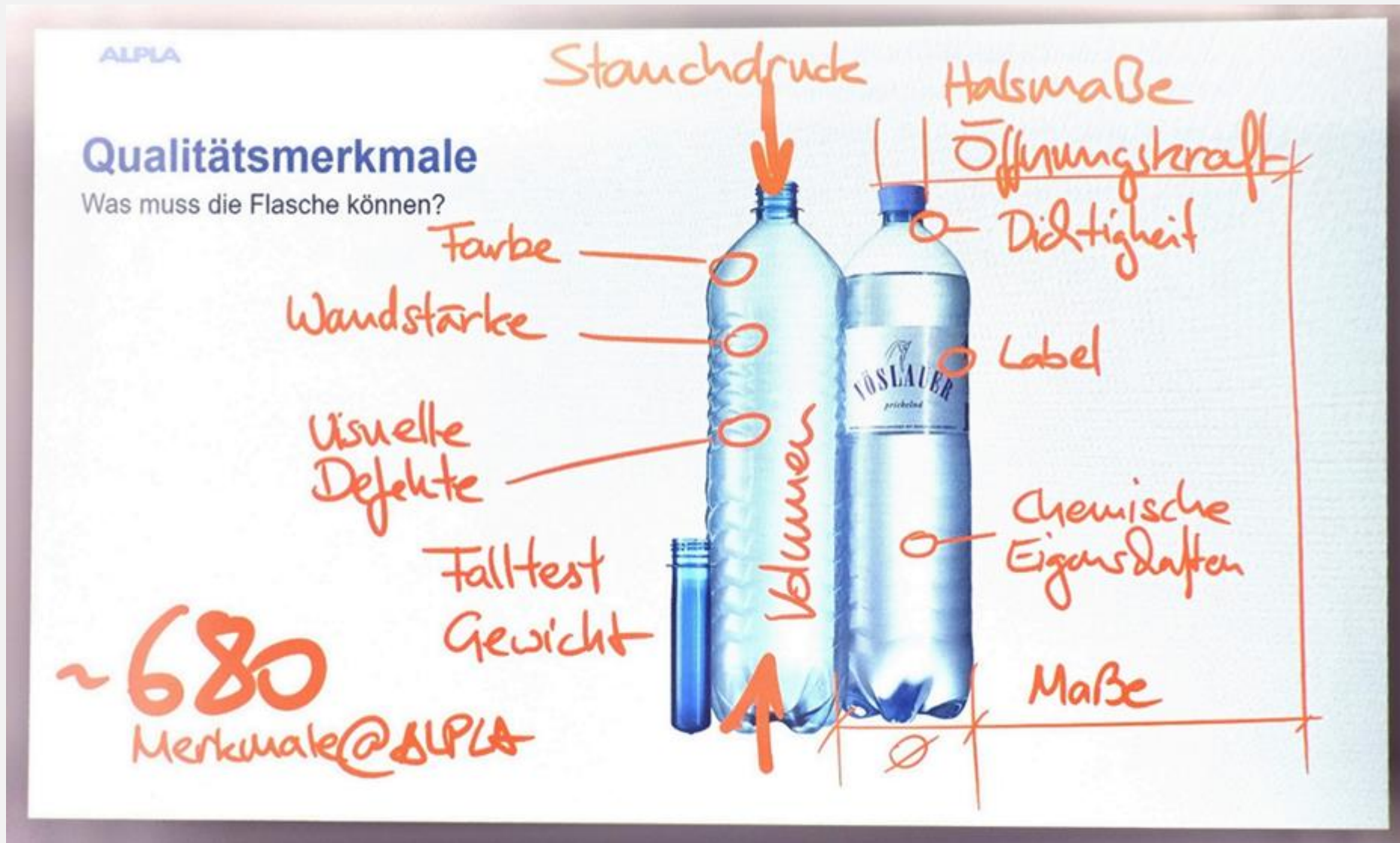


Ziel: Qualität **transparent** und **messbar** machen (⇒ Schritt zu Qualitätsmanagement & Qualitätsentwicklung)

ISO/IEC 250xx "in a Nutshell"



Beispiel: Qualitätsmerkmale einer PET-Flasche (Fa. Alpla)

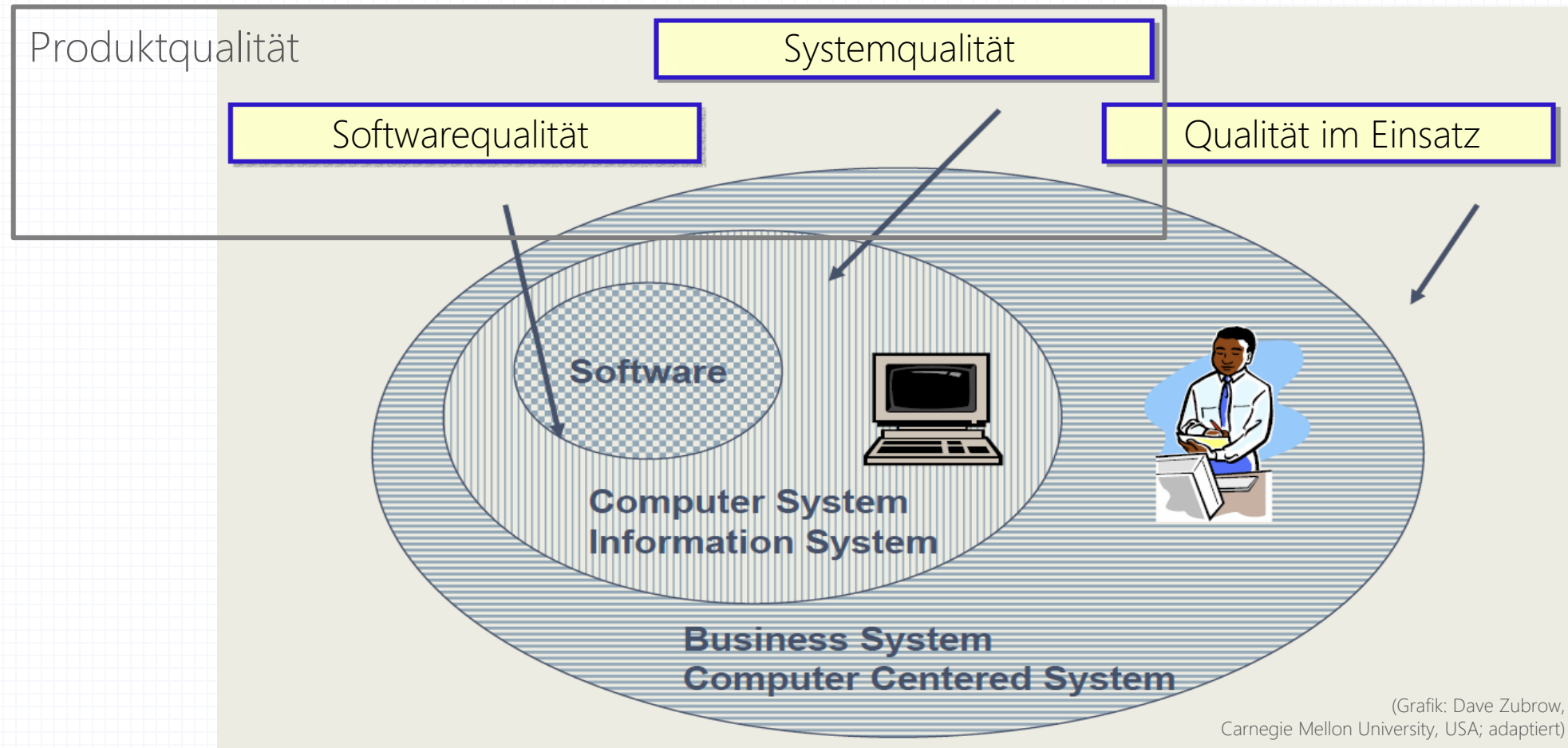


(Folie: Fa. Alpla, Höchst)

Qualitätsmerkmale in der Softwareentwicklung

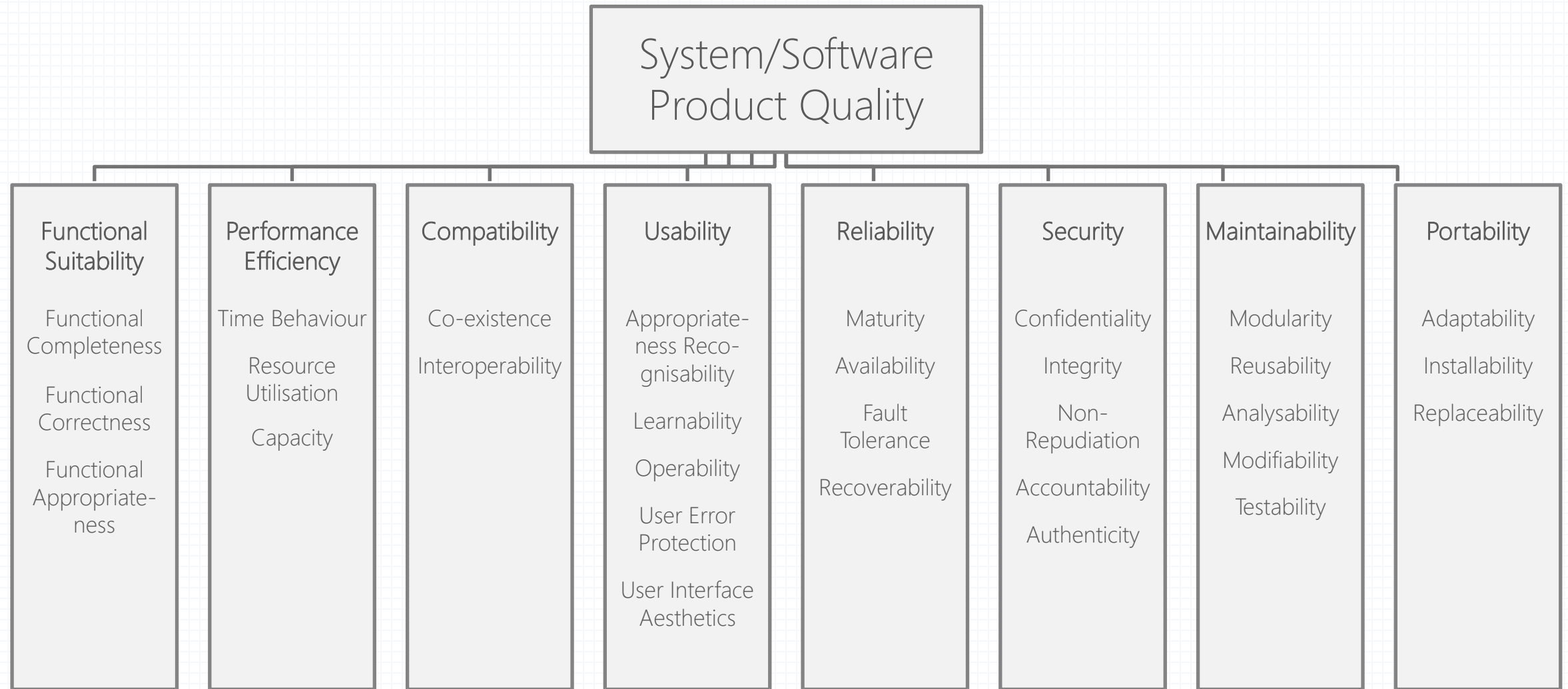
Qualität wird durch den **Erfüllungsgrad von Qualitätsmerkmalen** definiert.

[ISO 25000 ff.]



(Grafik: Dave Zubrow,
Carnegie Mellon University, USA; adaptiert)

Merkmale der Produktqualität (I)



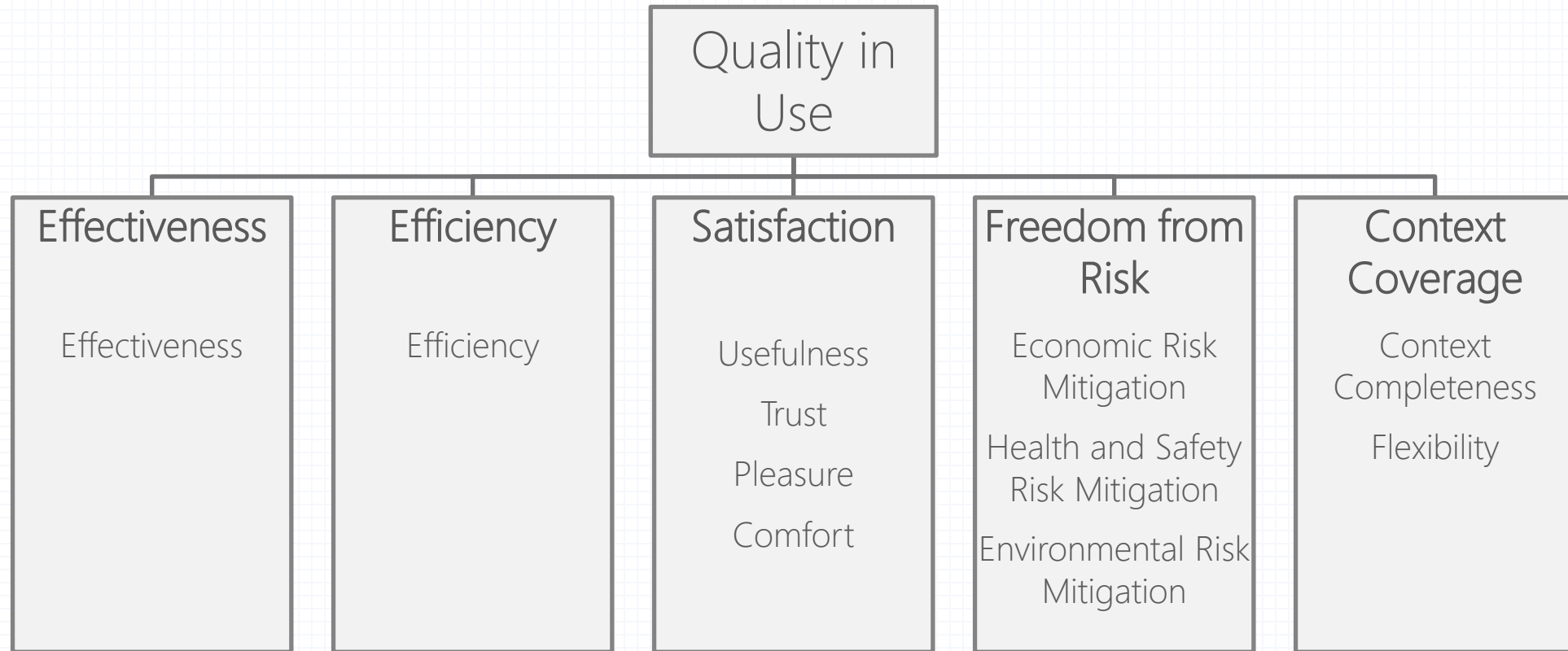
[ISO 25010:2011]

Merkmale der Produktqualität (II)

Product Quality [ISO 25010:2011]	Produktqualität (dt. Übersetzung: H. Mayr)
Characteristic	Merkmal
Subcharacteristic	Submerkmal
Functional suitability	Funktionale Eignung
Functional completeness	Funktionale Vollständigkeit
Functional correctness	Funktionale Korrektheit
Functional appropriateness	Funktionale Angemessenheit
Performance efficiency	Leistungseffizienz
Time behaviour	Zeitverhalten
Resource utilisation	Ressourcennutzung
Capacity	Kapazität
Compatibility	Kompatibilität
Co-existence	Ko-Existenz
Interoperability	Interoperabilität
Usability	Usability
Appropriateness recognizability	Erkennbarkeit der Angemessenheit
Learnability	Erlernbarkeit
Operability	Bedienbarkeit
User error protection	Schutz vor Anwenderfehlern
User interface aesthetics	Ästhetik der Benutzerschnittstelle
Accessibility	Barrierefreiheit

Reliability	Zuverlässigkeit
Maturity	Reife
Availability	Verfügbarkeit
Fault tolerance	Fehlertoleranz
Recoverability	Wiederherstellbarkeit
Security	Sicherheit
Confidentiality	Vertraulichkeit
Integrity	Integrität
Non-repudiation	Nichtabstreitbarkeit (Nachweisbarkeit)
Accountability	Rechenschaftspflicht
Authenticity	Authentizität
Maintainability	Wart- und Pflegbarkeit
Modularity	Modularität
Reusability	Wiederverwendbarkeit
Analysability	Analysierbarkeit
Modifiability	Modifizierbarkeit
Testability	Testbarkeit
Portability	Übertragbarkeit
Adaptability	Anpassungsfähigkeit (Adaptierbarkeit)
Installability	Installierbarkeit
Replaceability	Austauschbarkeit

Merkmale der Qualität im Einsatz (I)



[ISO 25010:2011]

Merkmale der Qualität im Einsatz (II)

Quality in Use [ISO 25010:2011]	Qualität im Einsatz (dt. Übersetzung: H. Mayr)
Characteristic Subcharacteristic	Merkmal Submerkmal
Effectiveness	Effektivität
Efficiency	Effizienz
Satisfaction	Zufriedenheit
Usefulness	Nützlichkeit
Trust	Vertrauen
Pleasure	Vergnügen
Comfort	Bequemlichkeit
Freedom from risk	Risikofreiheit
Economic risk mitigation	Minderung von Wirtschaftsrisiken
Health and safety risk mitigation	Minderung von Gesundheits- und Sicherheitsrisiken
Environmental risk mitigation	Minderung von Umweltrisiken
Context coverage	Abdeckung des Einsatzgebiets (Nutzungskontexts)
Context completeness	Kontext-Vollständigkeit
Flexibility	Flexibilität

Priorisierung der Qualitätsmerkmale

Maßnahmen zur Erfüllung von Qualitätsanforderungen erhöhen den Erfüllungsgrad bestimmter Qualitätsmerkmale, können aber andere Merkmale negativ beeinflussen.

⇒ Merkmale priorisieren!

Ziel: **Qualitätsgesteuerter Softwareentwicklungsprozess**

Qualitätsmerkmal		wirkt auf																																						
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		Wart- und Pflegbarkeit		Übertragbarkeit		Effektivität					Effizienz		Zufriedenheit		Risikofreiheit		Abd. d. Einsatzgebiets	
		Funktionale Eignung								Leistungseffizienz					Kompatibilität			Usability		Zuverlässigkeit		Sicherheit		W																

Qualitätsgesteuerter Softwareentwicklungsprozess

Festlegungen für jedes Qualitätsmerkmal:

- Definition (im Projektkontext)
- Priorität
- Maß
- Maßeinheit
- Messvorgang
- Schwellenwert

Beispiel: „Am wichtigsten ist, dass das Fahrzeug in kürzester Zeit ins Ziel kommt. Dazu wird mit einer Stoppuhr manuell die Zeit in Sekunden genommen. Das Fahrzeug darf maximal 30 Sekunden dazu brauchen.“



(Bild: motorworldhype.com)

Beispiel: Qualitätsmerkmale für das LEGO-Projekt im SS

Erstellen Sie eine **priorisierte Liste** der Qualitätsmerkmale:

- 5 Merkmale für das Produkt,
- 5 Merkmale für den Einsatz;

jeweils mit Angabe von

- Definition,
- Priorität,
- Maß,
- Maßeinheit,
- Art der Messung und
- Schwellenwert.

Qualitätssicherung

Qualitätssicherung Ziel

Qualitätssicherung - Ziel

Definition: Sicherung der Produktqualität über den ganzen Projektentwicklungsprozess „auf das **Erzeugen von Vertrauen** darauf gerichtet..., dass Qualitätsanforderungen erfüllt werden“ [ISO 9000:2005]

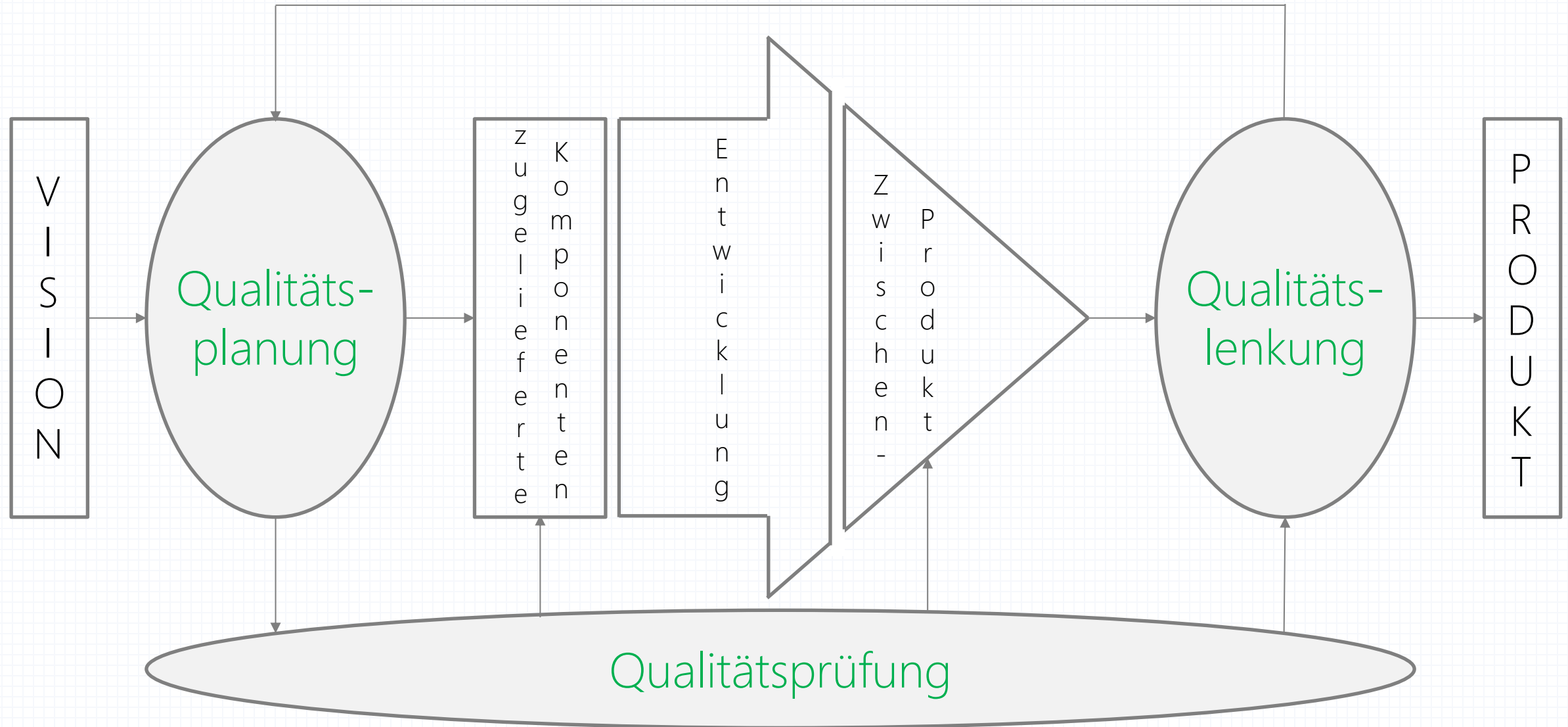


(Bild: cheezburger.com)

In der Regel bleibt die Qualität im Lauf eines Projekts bei akzeptablen Kosten maximal gleich. -> **Möglichst früh** mit der Qualitätssicherung **beginnen!**

Qualitätssicherung Aufgaben

Qualitätssicherung – Aufgaben (I)



Qualitätssicherung – Aufgaben (II)

Qualitätsplanung

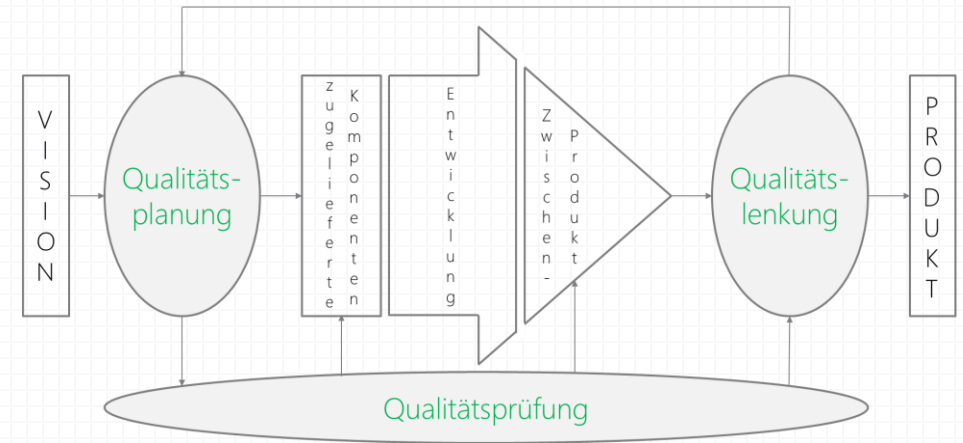
- Festlegen der Qualitätsmerkmale
- laufendes Adaptieren

Qualitätsprüfung

- Prüfen der Projektgrundlagen (Bausteine, zugekaufte Komponenten)
- laufendes Prüfen der Zwischenergebnisse

Qualitätslenkung

- Anwenden von Maßnahmen zur Qualitätssicherung



Beispiel: Analysieren Sie die Qualitätssicherungsaufgaben anhand Ihres letzten, selbst zubereiteten Essens.

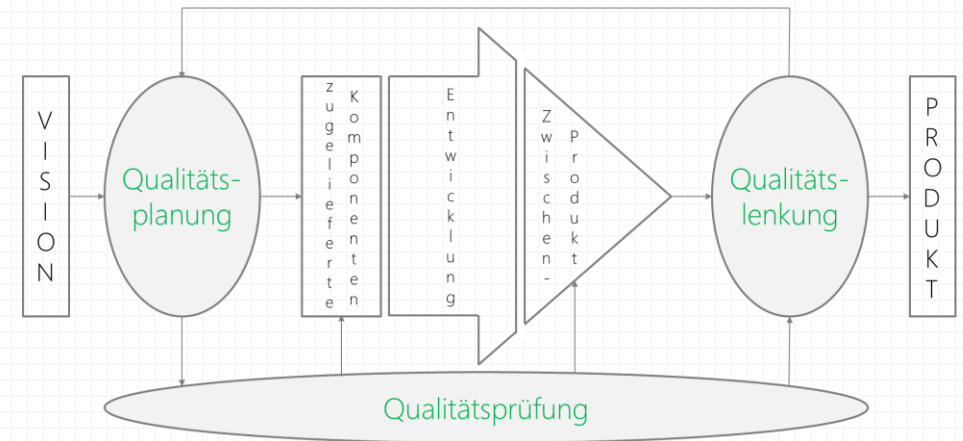
- Qualitätsplanung:
- Qualitätsprüfung:
- Qualitätslenkung:

Organisatorische Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Verwendung während des gesamten Projektentwicklungsprozesses

Beispiele:

- Verwenden von Vorgehensmodellen
- Weiterbildung
- Institutionalisieren der Qualitätssicherung
- Verwenden von Normen
- Erstellen von Richtlinien



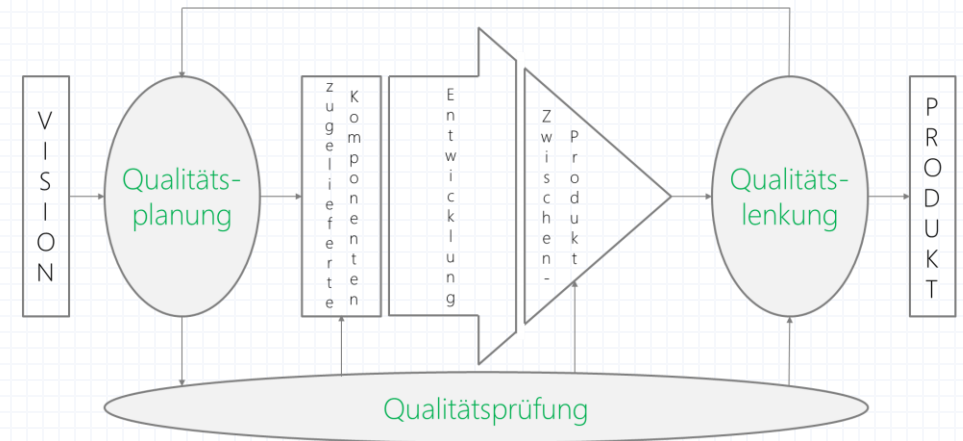
Beispiel: Welche organisatorischen Maßnahmen zur Qualitätssicherung haben Sie im LEGO-Vorprojekt verwendet?

Konstruktive Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Verwendung während der Erstellung von (Zwischen-)Produkten

Beispiele:

- Anwenden von Methoden
- Einsetzen von Werkzeugen
- Verwenden qualitätsgeprüfter Bausteine und Halbfabrikate
- laufendes Aktualisieren der Dokumentation



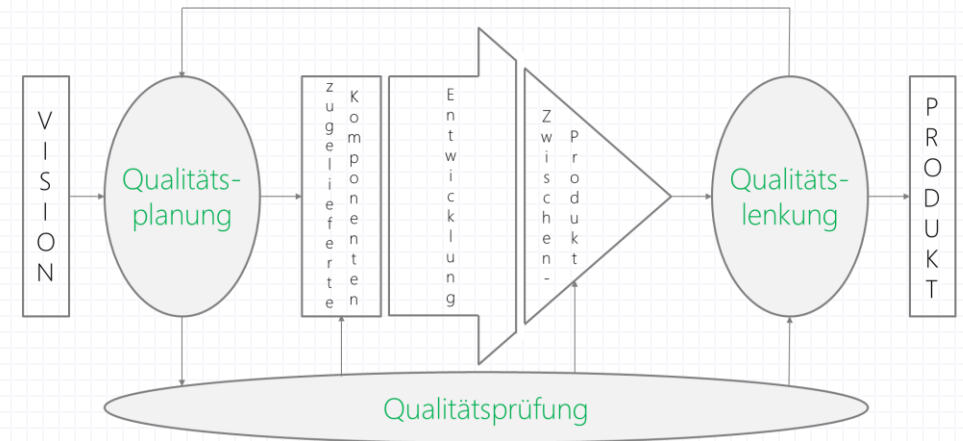
Beispiel: Welche konstruktiven Maßnahmen zur Qualitätssicherung haben Sie im LEGO-Vorprojekt verwendet?

Analytische Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Verwendung zur Analyse erstellter (Zwischen-)Produkte

Beispiele:

- Durchführen statischer und dynamischer Programmanalyse
- Erstellen/Auswählen geeigneter Testfälle
- laufendes Testen
- Protokollieren der Ergebnisse
- Dokumentieren der Fehlerbehebung



Beispiel: Welche analytischen Maßnahmen zur Qualitätssicherung haben Sie im LEGO-Vorprojekt verwendet?

Qualitätssicherung Techniken

Qualitätssicherung – Techniken

Techniken der Qualitätssicherung **beziehen sich** nicht auf das Produkt, sondern (vorrangig) **auf den Prozess**.

Einhalten einer Norm oder Verwendung eines Modells/Verfahrens zur Qualitätssicherung heißt **nicht automatisch hohe Qualität, sondern** nur **Offenlegung der Qualität** des (Produktions-)Prozesses.

- Beispiele für **Modelle**: CMMI, EFQM
- Beispiele für **Normen**: ISO 9000 ff., ISO/IEC 33001 ff. (ehem. ISO 15504 „SPICE“), ISO 25000 ff.
- Beispiele für **Verfahren**: Balanced Scorecard, Six Sigma, Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)



Qualitätssicherung Ergebnisse

Qualitätssicherung – Ergebnisse

Qualitätshandbuch

schriftliche Dokumentation

- des Anwendungsbereichs der Qualitätssicherung (Ausschlüsse begründen)
- der Verfahren zur Qualitätssicherung (Planung, Prüfung und Lenkung)
- des Zusammenspiels der Qualitätssicherungsprozesse

in Europa vielfach nach ISO 9000 ff. strukturiert
(seit Okt. 2015 **auch rein elektronisch** erlaubt –
ISO 9001:2015)

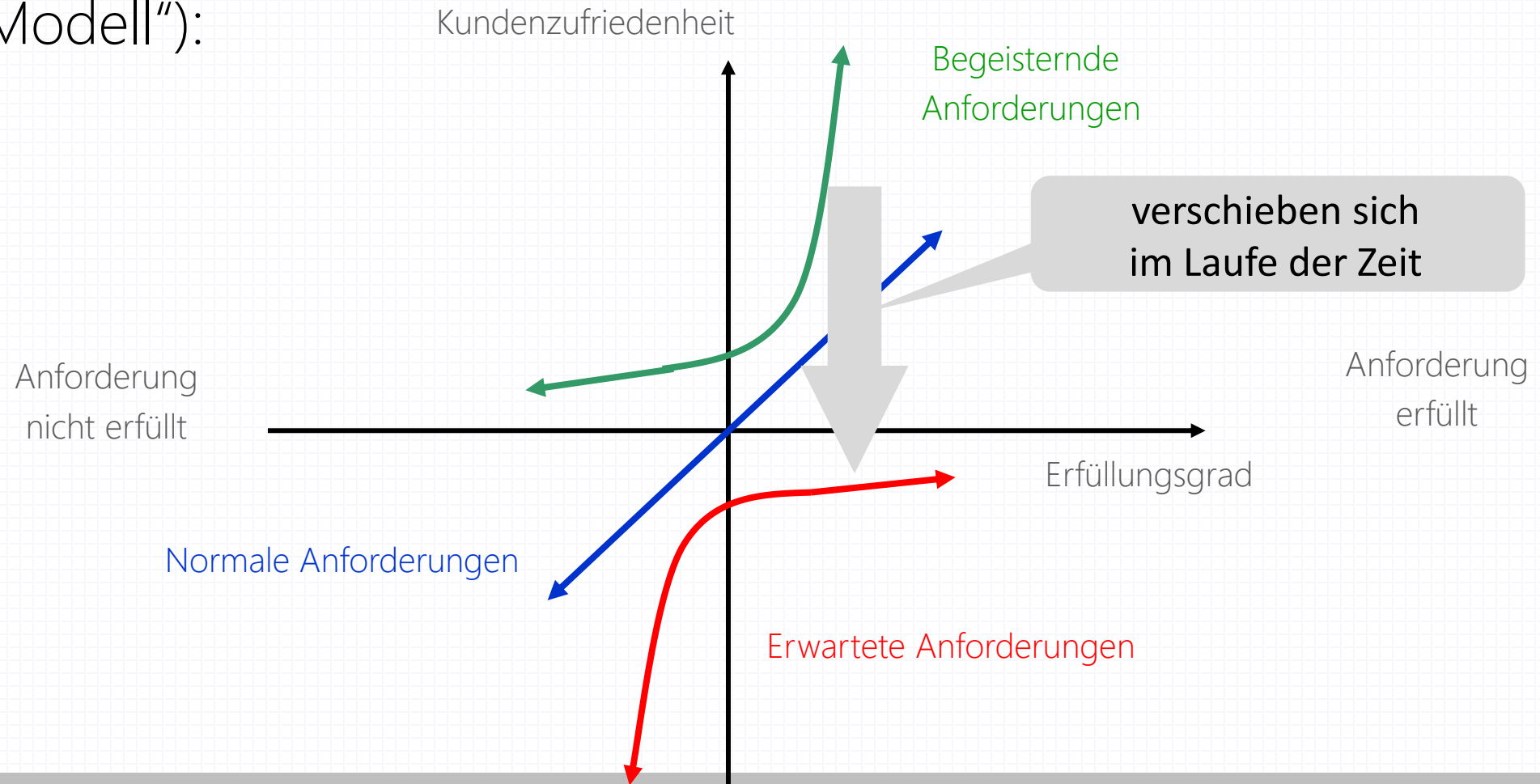


(Bild: blog.isocertsolutions.com)

Ausblick: Qualitätsmanagement, Qualitätsentwicklung

Warum Qualitätsmanagement und -entwicklung?

3 Arten von Anforderungen („Kano-Modell“):



Beispiel: Kano-Modell

Die **Bedeutung von Anforderungen** ändert sich:

Anforderungen Anfang des 20. Jh.:

- bequeme Fahrt
- sportliches Aussehen
- hohe Geschwindigkeit
- sparsamer Verbrauch

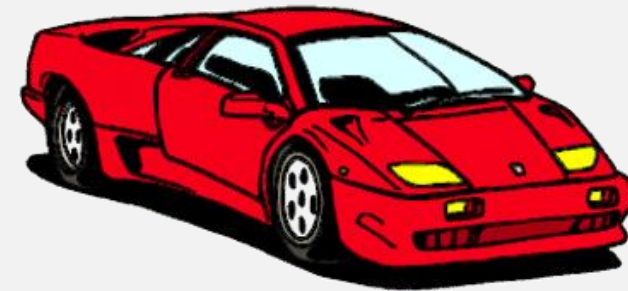
Anforderungen Anfang des 21. Jh.:

- bequeme Fahrt
- sportliches Aussehen
- hohe Geschwindigkeit
- sparsamer Verbrauch

Lösung Anfang des 20. Jh.:



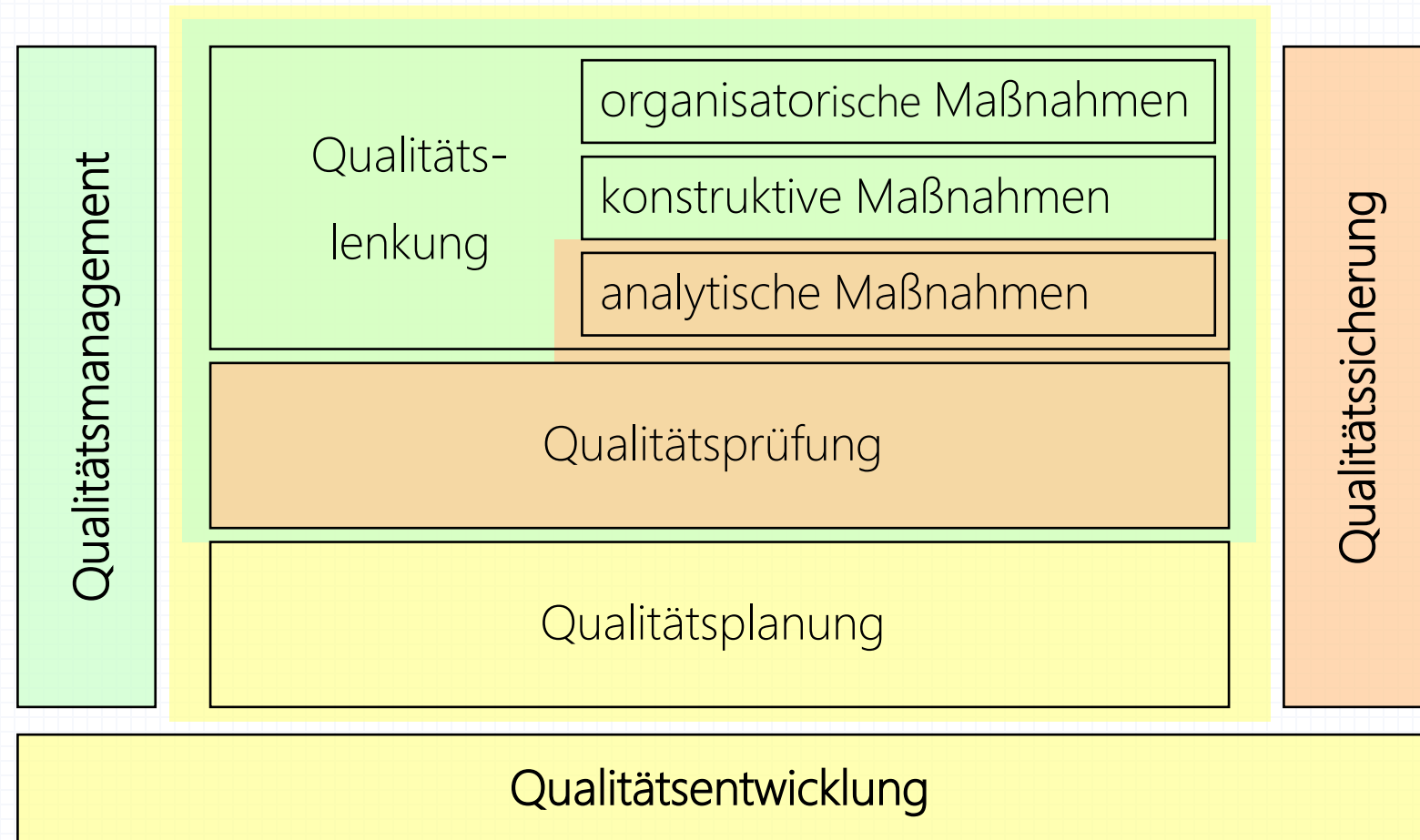
Lösung Anfang des 21. Jh.:



Begriffsabgrenzung QS/QM/QE

Qualitätssicherung – Qualitätsmanagement – Qualitätsentwicklung

(nach Kano, adaptiert)



Definitionen nach ISO 9000 ff. (I)

Qualitätsmanagement:

„Aufeinander abgestimmte Tätigkeiten zum Leiten und Lenken einer Organisation bezüglich Qualität“

Qualitätssicherung:

„Teil des Qualitätsmanagements, der auf das Erzeugen von Vertrauen darauf gerichtet ist, dass Qualitätsanforderungen erfüllt werden“



Definitionen nach ISO 9000 ff. (II)

Managementsystem:

„System zum Festlegen von Zielen sowie zum Erreichen dieser Ziele“

Qualitätsmanagementsystem:

„Managementsystem zum Leiten und Lenken einer Organisation bezüglich der Qualität“

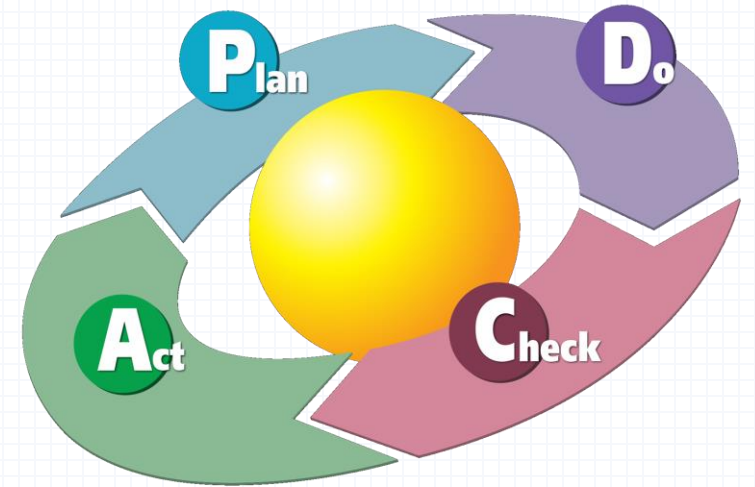


Qualitätsmanagement als Philosophie

Qualitätsmanagement (QM) ist eine Philosophie und hat ihre Wurzeln in Japan (Deming, Juran; ca. 1950).

Grundgedanken:

- kontinuierlicher Verbesserungsprozess
- Produktverbesserung durch Prozessverbesserung
- Produktivitätssteigerung durch Fehlervermeidung
- Markterfolg durch Kundenzufriedenheit



(Grafik: <http://de.wikipedia.org>)

Managementphilosophien

Management by Quality

- Prozessorientierung
- Systematik
- Methoden
- Ursachen beseitigen
- Qualität zuerst

Management by Objectives

- Produktorientierung
- Zielerreichung
- Zufall, Persönlichkeit
- Fehler beheben
- Profit zuerst



Beispiel: Mgmt. by Quality vs. Mgmt. by Objectives (I)

Management by Quality:

1. Legt euren Problemlöseprozess schriftlich fest (z.B. nach EN 62304).
2. Verwendet für Qualitätsvorschriften nur die Merkmale nach ISO 25000 ff.
3. Bewertet die Kundenwünsche nach QFD.
4. Setzt ein Team ein, das jedem größeren Fehler (Behebung > 2 AEH) nachgeht und seine Klassifizierung samt Ursache in ein Wiki einpflegt.
5. Definiert zu Beginn jeder Iteration gemeinsam mit dem Auftraggeber eine Systemtestsuite für diese Iteration. Liefert nur aus, wenn diese ohne Fehler abgearbeitet wird.

Beispiel: Mgmt. by Quality vs. Mgmt. by Objectives (II)

Management by Objectives:

1. Liefert am Ende jeder Iteration mindestens eine neue, für den AG nutzbringende Funktionalität aus.
2. Definiert einen Satz von Anforderungen, die jedenfalls erfüllt sein müssen, wenn eine Produktversion zum Kunden geht.
3. Jeder darf jeden Code ändern.
4. Für die/den schnellste/n Bug Fixer/in gibt's eine Prämie.
5. Wenn das Produkt bis 20.12. 10x verkauft wurde, gibt's eine zusätzliche Weihnachtsprämie.

Qualitätsentwicklung: Lernende Organisationen

entscheidend: Trennen projektspezifischer Qualitäts-Anforderungen von projektübergreifenden Qualitätswerten

3 Ebenen:

1. Anforderungen an den **Prozess** (des Projekts)
(z. B. Entwicklungsdauer, Parallelität; „Prozessqualität“)
2. Anforderungen an das **Produkt** (des Projekts)
(z. B. Stabilität, Antwortzeiten; „Produktqualität“)
3. Anforderungen an die (übergreifende) **Organisation**
(z. B. Erfahrung, Normkonformität; „lernende Organisation“)



Entwicklung von Qualitätssoftware und agiles Vorgehen (I)

Folgende Aktivitäten sind im Agilen Vorgehen nicht (explizit) vorgesehen:

- explizites Systemdesign (Big Picture, Architektur)
- Detaildesign für die Implementierung
- bestimmte, für das Entwickeln von Qualitätssoftware nötige Rollen
- begleitendes Risikomanagement
- umfassende Systemtests (auf Funktionalitätsebene)
- expliziter (dokumentierter) Problemlösungsprozess
- begleitendes Qualitätsmanagement



Aber: **Keine dieser Aktivitäten** ist im Agilen Vorgehen **verboten**!

Entwicklung von Qualitätssoftware und agiles Vorgehen (II)

Agile Entwicklung von zuverlässiger Software („Qualitätssoftware“) erfordert verstärktes

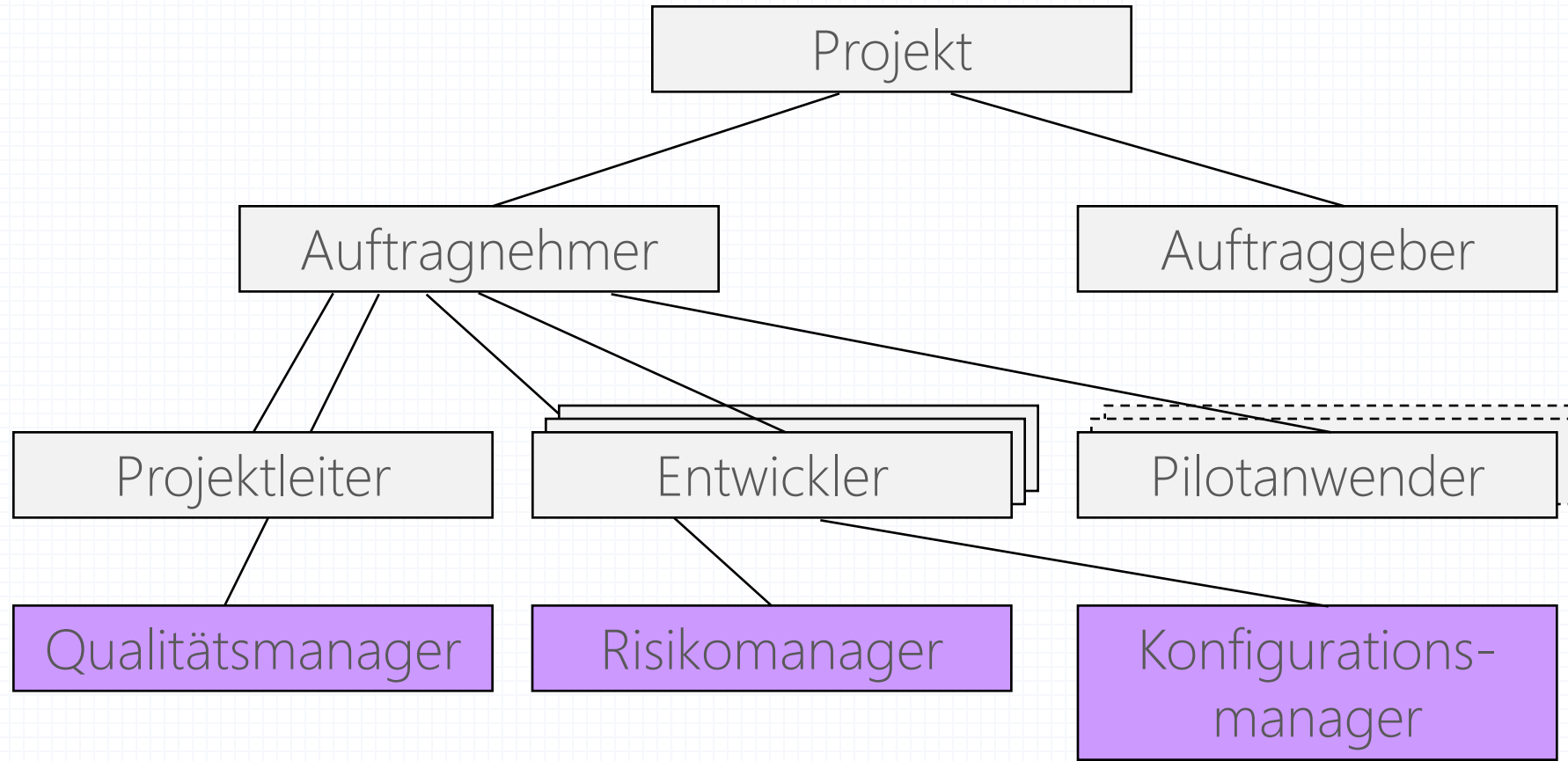
- Qualitätsmanagement,
- Risikomanagement und
- Konfigurationsmanagement.



(Bild: <http://www.buk-hamburg.de>)

Entwicklung von Qualitätssoftware und agiles Vorgehen (III)

Erweiterung der Rollen:



Entwicklung von Qualitätssoftware und agiles Vorgehen (IV)

Aufgabenverteilung:

Qualitätsmanager

macht Entwicklungsprozess bewusst,
definiert Verfahren für Verifikation & Validierung,
plant & prüft Gebrauchstauglichkeit,
ist Ansprechpartner der Benannten Stelle.

Risikomanager

analysiert **Produkt** & identifiziert Risiken,
legt Behandlungsmaßnahmen fest & überprüft diese,
bewertet Restrisiken & Kunden-Feedback.

Konfigurationsmanager

organisiert und verantwortet Konfigurationsmanagement,
plant Build-Prozess und Rollout,
koordiniert die Erstellung von System- & Benutzerdoku.

Alle kennen die relevanten Normen und halten sich daran!

Normen und Richtlinien

Normen und Richtlinien

im Englischen für beide Begriffe „**Standard**“ gebräuchlich, jedoch essenzielle Unterschiede!

Norm:

- durch (über-)staatliche bzw. davon beauftragte Einrichtung erstellt
- in bestimmten Fällen Gesetzescharakter (verpflichtend!)
- Verbindlichkeit oft auch ohne explizite Erwähnung im Projektvertrag

Richtlinie:

- auch durch Unternehmen(sverbände), Interessensgruppen etc. erstellt
- darf verpflichtenden Normen nicht widersprechen
- Verbindlichkeit nur bei expliziter Erwähnung im Projektvertrag

Gültigkeit von Normen

„Normen [sind] per se keine rechtsverbindlichen Vorschriften, sondern nur rein technische Empfehlungen. ... Sobald sie in Verträgen, Gesetzen oder Verordnungen zitiert werden, gelten sie als verbindlich.“ (help.gv.at)

Bsp. Bauordnungen:

<https://www.help.gv.at/Portal.Node/hlpd/public/content/127/Seite.1270100.html>

(„Bauordnungen der Bundesländer“)



Gültigkeit von Normen: Beispiel

Eine EU-Norm beendete das Kabelchaos unter den Smartphones:



Universalladegerät für Handys kommt weltweit
Die ITU hat einen Standard für ein Universalladegerät für Mobiletelefone weltweit zugelassen. Basierend auf einer Micro-USB-Schnittstelle wird die UCS eine Energieeffizienz von mindestens vier Sternen haben.
24.10.2009 139 Kommentare

EU-GESETZ
Einheitliches Ladegerät für Smartphones und Tablets kommt
Laut der Europaabgeordneten Barbara Weiler ist ein einheitliches Ladegerät für Smartphones und Tablets endlich in einen Gesetzestext aufgenommen worden.

<http://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-engineering/rtte-directive/>

Beispiel: Wo sind Sie bereits mit Normen konfrontiert gewesen, wo mit Richtlinien?

- Normen:

- Richtlinien:

Gremien für Normen (I)

Internationale Normungsgremien (weltweite Bedeutung):

- **ISO** – International Organization for Standardization (Genf)
- **IEC** – International Electrotechnical Commission (Genf):
Behandlung vieler Informatik-relevanter Themen

Regionale Normungsgremien:

- **ANSI** – American National Standards Institute (Washington D.C.): eigentlich U.S.-national, im Informatik-Bereich aber internationale Bedeutung
- **CEN** – Comité Européen de Normalisation (Brüssel): verantwortlich für europäische Normen („EN“)
- **CENELEC** – Comité Européen de Normalisation Électrotechnique (Brüssel)
- **ETSI** – European Telecommunications Standards Institute (Sophia Antipolis)



Gremien für Normen (II)

Nationale Normungsgremien:

- **ASI** – Austrian Standards Institute (Wien; ehemals **ÖNORM**)
- **DIN** – Deutsches Institut für Normung (Berlin)
- **DKE** – Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (Frankfurt am Main): Informatik-Belange
- **SNV** – Schweizerische Normen-Vereinigung (Winterthur)



Gremien für Richtlinien (I)

Internationale Vereinigungen:

- **ECMA International** – (ehem.) European Computer Manufacturers Association (Genf): z.B. C#, .NET
- **W3C** – World Wide Web Consortium (Cambridge MA): z.B. HTML, XHTML, XML, RDF, OWL, CSS, SVG, WCAG.
- **ITU** – International Telecommunication Union (Genf; ehemals **CCITT**): Sonderorganisation der Vereinten Nationen zur Telekommunikation; z.B. V.24, JPEG, H.264
- **IFIP** – International Federation for Information Processing (Paris): Dachorganisation nationaler Informatikgesellschaften
- **IFAC** – International Federation of Automatic Control (Laxenburg A): Dachorganisation wiss. Gesellsch. im Bereich der Automatisierungstechnik



Gremien für Richtlinien (II)

Benutzerverbände:

- **IEEE** – Institute of Electrical and Electronics Engineers (New York): int. Berufsverband von Ingenieuren; z.B. Bluetooth, WLAN (IEEE 802.11)
- **MIL-STD** – United States Military Standard by the U.S. Department of Defense (Washington D.C.): Standardisierungsabteilung des U.S.-Militärs
- **VDI** – Verein Deutscher Ingenieure (Düsseldorf)
- **VDE** – Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Frankfurt am Main)
- **VDA** – Verband der [deutschen] Automobilindustrie (Berlin): z.B. VDA-FS, IGES



Vereinigungen/Verbände bereiten oft **Richtlinien/Empfehlungen** vor, die von Normungsgremien **als Basis für Normen** verwendet werden.

Normen und Richtlinien in der Softwareentwicklung

Schwerpunkte sind:

- Benutzerschnittstellen
- Datenbanken
- Schnittstellentechnik
- Anwendungsprogrammierung (APIs)
- Dokumentation
- Services
- System- und Betriebssicherheit (Security, Safety)
- Usability



Normenauswahl (I)

Offizielle Vorgehensweise:

1. internationale Normen
2. Normen von Staatenverbänden (z.B. EU)
3. länderspezifische Normen
4. Richtlinien von internationalen Vereinigungen und Verbänden
5. Kundenrichtlinien
6. unternehmensinterne Richtlinien

Normenauswahl (II)

„Vorgehensweise“ in der Praxis:

1. unternehmensinterne Richtlinien und Vorschriften
2. Management und Mitarbeitern „verkaufbare“ Vorschriften

„The beauty of standards is that
there are so many to choose from.“

(Andrew S. Tanenbaum)



(Bild: 123rf.com)

PROJEKT ENGINEERING

Qualitätssicherung

Herwig Mayr

Fakultät für Informatik, Kommunikation und Medien
Fachhochschule OÖ, Hagenberg