

V11 - Projektmanagement

Softwaretechnik

Wintersemester 2023/2024

Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska



Hochschule Bremen, Fakultät Elektrotechnik und Informatik, ISS & ATMECH

- Die Rechte an geschützten Marken liegen bei den jeweiligen Markeninhabern
- Die Rechte an referenzierte Literatur, Folien, Notizen und sonstigen Materialien liegen bei den jeweiligen Autoren
- Alle Rechte an den Materialien zu dieser Veranstaltung liegen bei ihrem Autor, Prof. Dr.-Ing. Jasminka Matevska
- Jede Form der teilweisen oder vollständigen Weitergabe, Speicherung auf Servern oder Nutzung in Lehrveranstaltungen, die nicht von dem Autor selbst durchgeführt werden, erfordert seine schriftliche Zustimmung. Eine schriftliche Zustimmung ist darüber hinaus für jede kommerzielle Nutzung erforderlich
- Für inhaltliche Fehler kann keine Haftung übernommen werden

- Einführung
- Entwicklungsprozess
- Vorgehensmodelle
- Anforderungsanalyse
- Entwurf
- Objektorientierter Entwurf mit UML
- Qualitätssicherung
- Test
- Implementierung
- Konfigurationsmanagement
- **Projektmanagement**



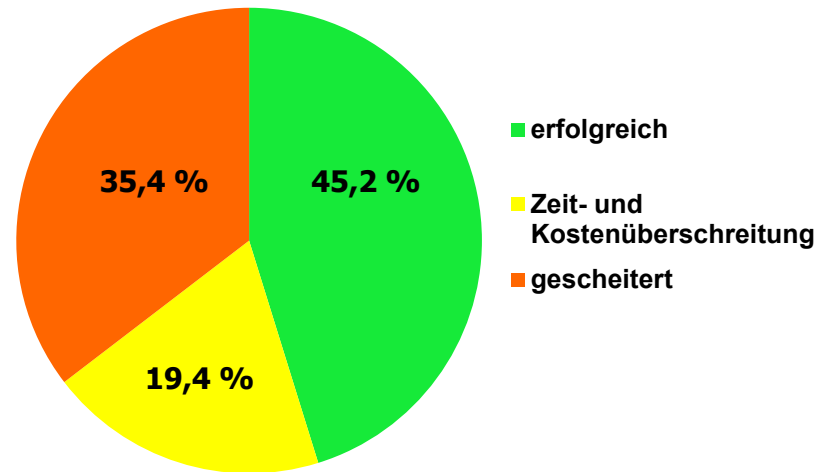
- Software-Projekte
- Projekt, Projektphasen und –Meilensteine
- Projektmanagement Aufgaben
- Projektrollen, Projektmanager, Projektteam
- Projektvorbereitung
- Projektplanung
- Projektdurchführung

- ... hat die ingenieurmäßige Entwicklung und Herstellung umfangreicher Softwaresysteme zur Aufgabe. Dabei sind **Kosten**, **Termine** und **Qualität** die zentralen und kritischen Zielgrößen.
- ... umfasst folgende zwei Bereiche:
 - Fachliches, Technik und Methodik
 - **Organisation und Management von Softwareprojekten**

Projektorganisation und Management im Software Engineering
(Broy, Kuhrmann, 2013)

- Software ist **abstrakt**, greift aber tief in menschliche, betriebswirtschaftliche und technische Prozesse ein
 - Erfordert ein umfassendes Verständnis der Anwendungsfelder und Kundenbedürfnisse
 - Die Erarbeitung und Analyse von Kundenanforderungen ist oft nur iterativ bzw. experimentell möglich
- Software ist **immateriell**
 - Es findet keine Produktion statt
 - Kostenstrukturen sind anders (Arbeitsleistung statt Material!)
 - Vertriebsstrukturen sind anders
- Software beschreibt **dynamisches Verhalten** und unterliegt einer **ständigen Evolution** („leicht“ änderbar und erweiterbar)
 - Komplexität wird gesteigert
 - Wartungskosten sind in der Regel hoch (ca. 65% der Gesamtkosten)

- Eine der größten Umfragen im deutschsprachigen Raum der letzten Jahre (Universität Mannheim, Becker, Huber, 2008) zeigt ernüchternde Ergebnisse zum Erfolg der Software-Projekte:



- Fazit der Studie
 - Projekte scheitern nicht an der Technik
 - Projekte scheitern an fehlender Information und Kommunikation
 - Projekte scheitern an fehlendem Vertrauen im Projektteam
 - Die Auswahl des Vorgehensmodells hat keinen entscheidenden Einfluss auf den Projekterfolg

- Hohe Qualität der Software ist zwar ein **zentrales Ziel** zur Erfüllung
 - der funktionalen (fachlichen) Anforderungen
 - der nicht-funktionalen (technischen) Anforderungen
- **Aber: Komplexe Softwaresysteme werden im Team entwickelt!**
- Projektmanagement in Software Engineering spielt eine sehr wichtige Rolle zur Beherrschung der Komplexität
 - der Anforderungen an die Software-Systeme
 - der Arbeitsorganisation und -Planung im Projektteam
 - der Kommunikation zwischen den verschiedenen Projektbeteiligten (Kunden, Anwendern, Projektteam...)
 - der Einhaltung der Zeit- und Budgeteinschränkungen
 -

- Ein Projekt ist eine zeitlich begrenzte Anstrengung zur Erzeugung eines einmaligen Produktes oder Dienstes

[A Guide to the Project Management Body of Knowledge, PMI, 2013]

- Ein Projekt ist ein Vorhaben, bei dem innerhalb eine vorgegebenen Zeitspanne ein spezifiziertes Ziel erreicht werden soll und das sich dadurch auszeichnet, dass es im Wesentlichen ein einmaliges (individuelles) zeitlich begrenztes Vorhaben ist.

[DIN 69901]

Sach-Ziel

Realisierbar
Kontextualisiert
Widerspruchsfrei

- Herstellung
- Beschaffung
- Optimierung
- ...

Zeitliche Begrenzung

Fester Beginn
Festes Ende

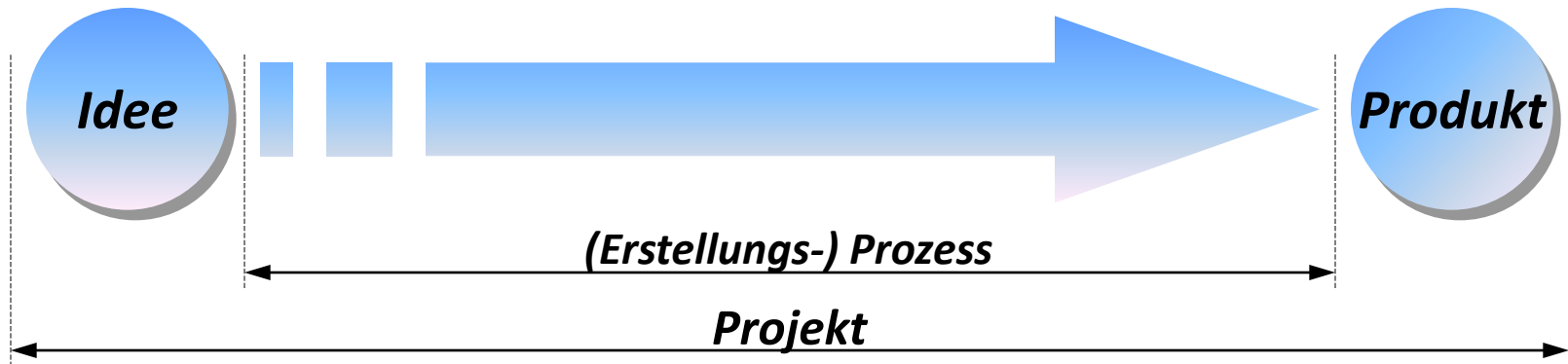
- Termin
- Fertigstellung
- Ressourcen-
Mangel
- ...

Einmaligkeit

Hoher Grad an
Neuigkeit oder
Alleinstellung

- Einzel-
Problemlösung
- Auftragsarbeit
- Innovation
- ...

[In Anlehnung an DIN 69 901]



- **Prozess:** Vorgehensweise zur Erstellung des Produkts
 - Inhaltlich abgeschlossene, zeitliche, sachlogische und zielorientierte Abfolge von Aktivitäten
- **Produkt:** Resultat eines Prozesses
- **Projekt:** Das gesamte Vorhaben als (Phasen-) Abfolge zum Erstellen des Produkts
 - Idee, Analyse, Design, Realisierung, Verifikation, Betrieb, ...

Projektphasen und Projektabschnitte (Wiederholung)

Märkte/Marktanteile sichern

Produkterneuerung, Optimierung,
Qualitätssteigerung

*Innovatives
Projektmanagement*

Operatives Projektmanagement (gewinnorientiert)

Vorstudie

Konzeption

**Definition
& Planung**

Entwicklung

Fertigung^{HW}

**Betrieb
Wartung**

Entsorgung

Studien- und Planungsabschnitt

Realisierungsabschnitt

Betriebsabschnitt

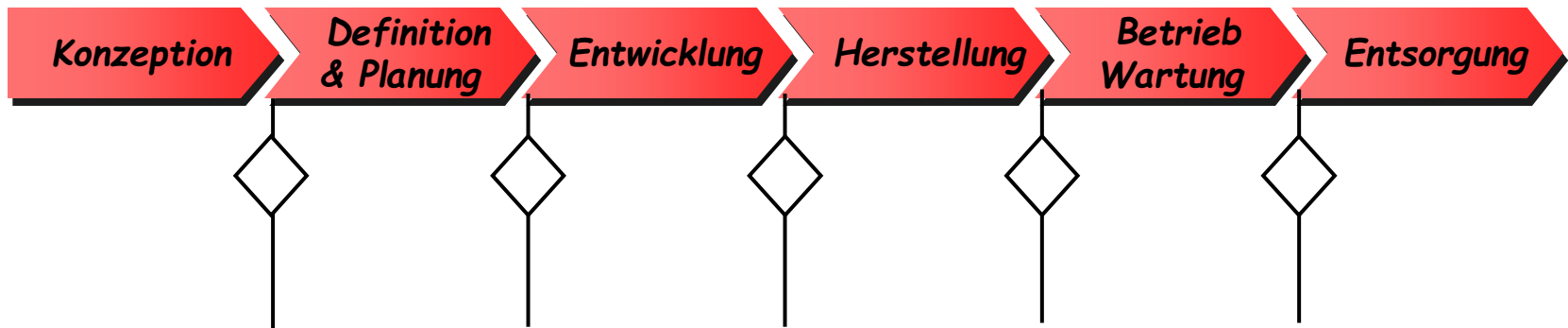
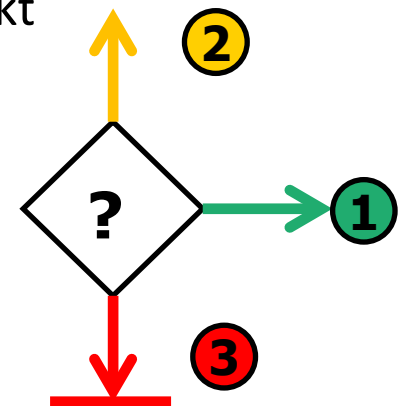
Was ist das Problem und
wie ist dessen Lösung?

Wie wird es realisiert
und überprüft?

Ist der Kunde
zufrieden?

- Am Ende jeder Phase soll ein sog. **Meilenstein** erreicht werden (Zwischenlieferungen bzw. Zwischenziele)
- Jeder Meilenstein ist ein „Entscheidungstor“ für das Projekt
- Mögliche Entscheidungen

- ① Projekt fortführen
- ② Projekt umlenken/Phasenwechsel verzögern
- ③ Projekt stoppen

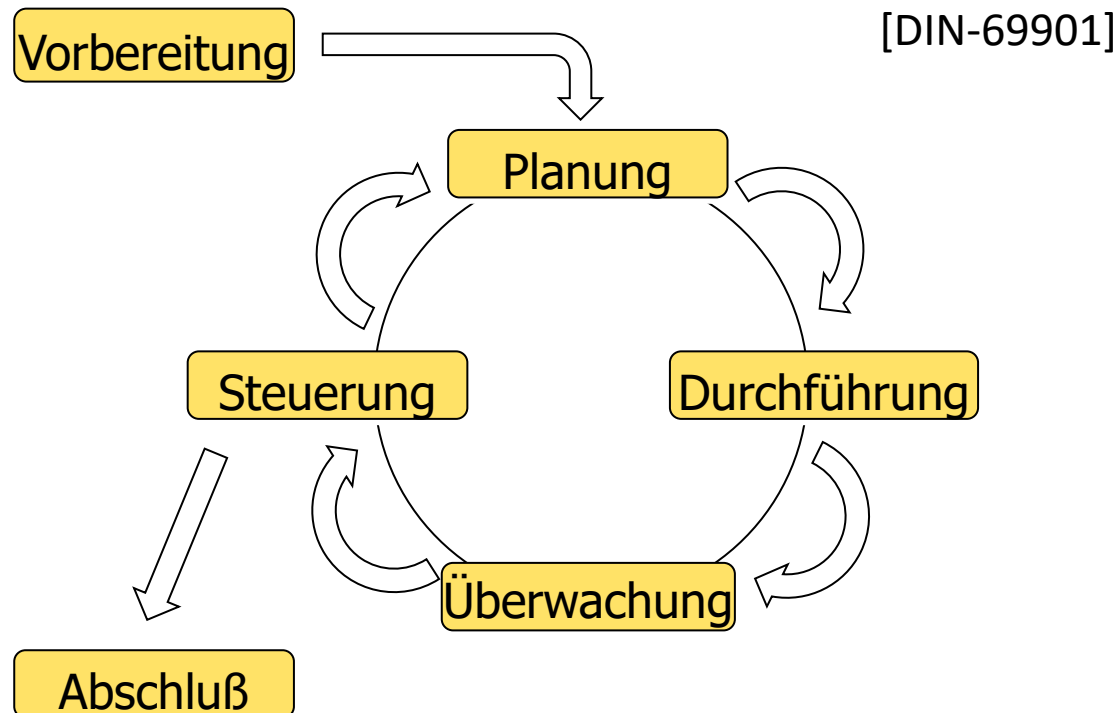


Zusammenfassung - Was Sie beantworten können sollten



- Welche zwei Bereiche umfasst das Software Engineering?
- Warum sind Software-Projekte anders?
- Woran scheitern Software-Projekte am ehesten?
- Was sind die definierenden Merkmale eines Projekts?
- Welche Projektausrichtungen gibt es im Wesentlichen?
- Erklären Sie die Unterschiede zwischen Projekt und Prozess
- Nennen Sie die üblichen Projektphasen und deren Zuordnung zu den Projektabschnitten
- Was ist ein Meilenstein?

- Projektmanagement ist das methodische Vorgehen zum erfolgreichen Durchführen von Projekten
- Gesamtheit von Führungsaufgaben, -organisation, -techniken und –mittel für die Abwicklung eines Projektes



- **Strukturierung**

von Funktionen, Zielen, Produkt, Arbeitspaketen, Entwicklungszeit, Kosten, Team-Organisation, Verträgen

- **Planung**

Zeit, Technik, Kosten mittels Meilenstein-, Netzwerk-, und Balkenplänen

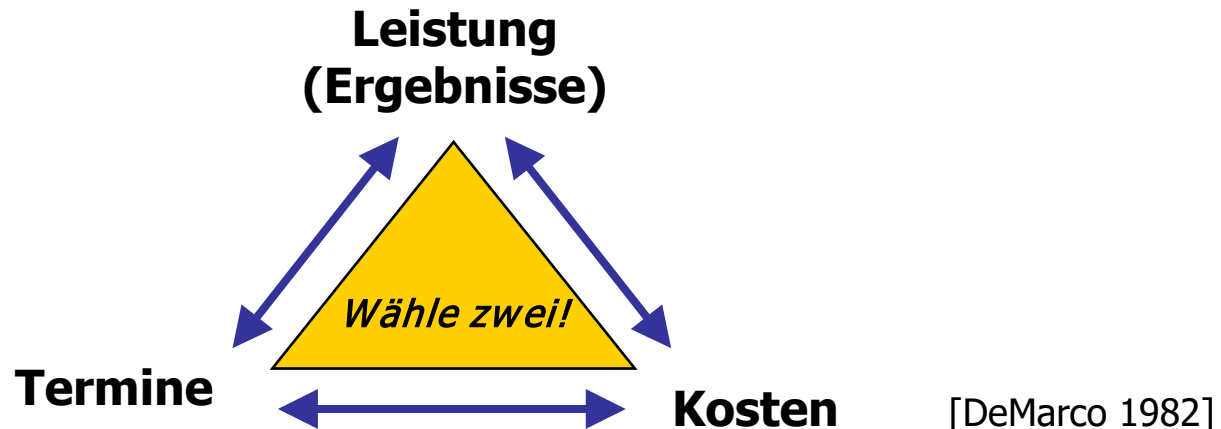
- **Kontrolle**

zu jeder Zeit: Zielverfolgung, Fortschrittskontrolle, Kostenkontrolle, Konfigurationskontrolle, Änderungskontrolle, Risikoverfolgung

- **Transparenz**

regelmäßige Berichterstattung gegenüber Kunden mittels Reviews und Progress-Meetings, projektintern und der Geschäftsführung

- Leistung/Ergebnisse → Lasten- bzw. Pflichtenheft-Einhaltung
- Kosten → Budget-Einhaltung
- Zeitplan → Termin-Einhaltung
- Einhaltung formaler und gesetzlicher Vorschriften



- **Ziel:** Gleichgewicht der 3 Zielarten während der Projektdauer
- **Problem:**
 - Leistung, Termine und Kosten stehen in Konkurrenz zueinander
 - Einseitige Optimierung geht zu Lasten der anderen
- Gewichtung verändert sich mit den Projektphasen
- Die Leistung (Ergebnisse) ist meistens die bedeutsamste Kraft

- **Fachkompetenz** – Kenntnis des Fachgebiets
- **Methodenkompetenz** – Planung, Steuerung, Zeitmanagement, Entscheidungsfindung, Risikomanagement ...
- **Sozialkompetenz** – Führung, Verhandlung, Konfliktmanagement ...
- **Persönlichkeit** – Zielorientierung, Belastbarkeit, Durchsetzungs- und Überzeugungsfähigkeit, Zuverlässigkeit ...

- Zuverlässige und stabile **Arbeitsumgebung** schaffen
 - Basis für möglichst konfliktfreies Arbeits- und Unternehmensumfeld
- **Konflikte** zwischen Mitarbeitern **minimieren**
 - Basis für gutes zwischenmenschliches Arbeitsumfeld; sachliche Konflikte aktiv begleiten und lösen; persönliche Verklemmungen erkennen und umgehen
- Engagierte **Mitarbeiter loben, fordern** und **fördern**, damit sie ihre besten Leistungen erbringen
- **Delegieren**: Verantwortung mit passenden Befugnisse übergeben
- Höchsten Grad an kreativem **Freiraum** geben
 - Alle Ideen sind willkommen für gemeinschaftliche Synergie
- Gemeinsame Veranstaltungen und **Weiterbildungen** ermöglichen, Bereitschaft und Lernfähigkeit aufrecht erhalten

- Grundsätzlich: Auftraggeber (Kunde) und Auftragnehmer
- Aufgabenbezogen
 - Projektleiter
 - System Engineer
 - Qualitätsmanager
 - Konfigurationsmanager
 - Integrations- und Test-Manager
 - ...
- Kontextbezogen
 - Sponsor (Oft der Auftraggeber)
 - Operation Manager (Ablaufsteuerung oft über das Projektende hinaus)
 - Linienmanager
 - Stakeholder / Interessenhalter
 - Projektleiter
 - Projektmitarbeiter (ständige, zeitweilige & Dienstleister)

- Aufgabe
 - Eine im Rahmen des Projekts zu erzielende Leistung mit festgelegten Ergebnissen
- Rolle / Funktion
 - Menge aller Fähigkeiten, Kenntnisse und Verhaltensweisen, die eine Person benötigt, um eine bestimmte Aufgabe wahrzunehmen

- Arbeits-Gruppe, die zeitlich befristet auf ein gemeinsames Projektziel hinarbeitet
- Verantwortlicher Auftragnehmer statt gewöhnlicher Arbeitnehmer
- **Selbst verantwortlich** für die **Erfüllung** seiner **Aufgabe** hinsichtlich der Teil- und Gesamt-Projektziele
- Direktes **Mitwirken** an der Definition des Auftrags
- **Ganzheitliche** und integrierte **Betrachtung** und Behandlung des Vorhabens

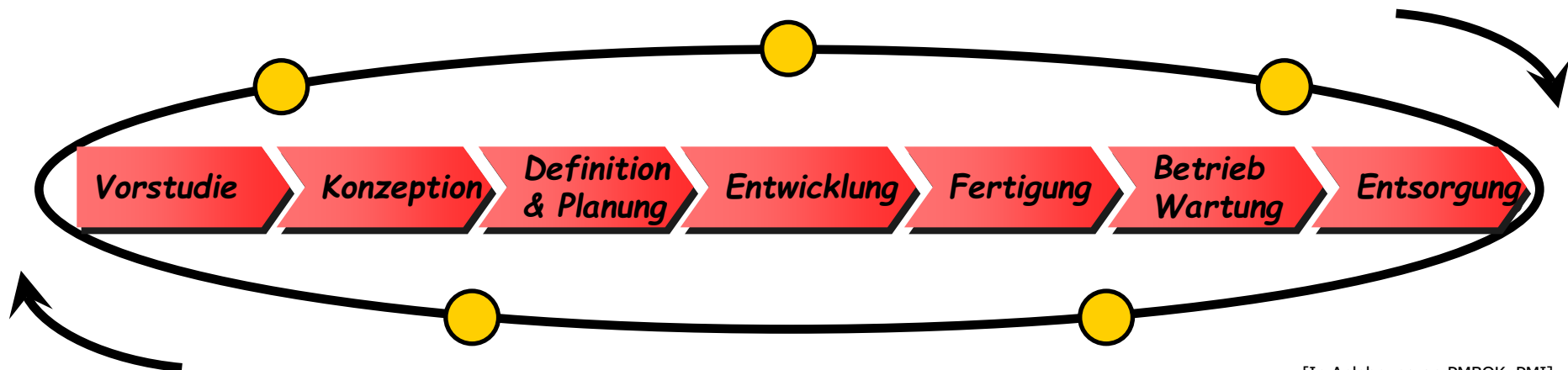
- Gemeinsam vereinbarte Ziele, Visionen und Identifikation mit diesen
- Anerkannte gegenseitige Abhängigkeit untereinander
 - Individuelle Stärken und Aufgaben eines jeden Einzelnen bewusst ins Team einfließen lassen
- Gegenseitiger Vertrauen, Respekt und Führungskodex
 - Befugnisse und Autorität jedes Teammitglieds festlegen und im Team kommunizieren
 - Rollen festlegen, verstehen und gegenseitige Rollen-Akzeptanz verlangen
- Gemeinschaftliche Anerkennung und Belohnung
 - Erbrachte Leistungen anerkennen und belohnen, untereinander und vom Teamleiter
- Gemeinschaftlicher Teamgeist und Energie des „Wollens“

- Intern und Extern
 - Gleiches meinen
 - Eindeutig ausdrücken
 - Gemeinsam verstehen
 - Missverständnisse vermeiden
- Einheitliches Vokabular
- Normen / Standards
- Projektdefinitionen / Regeln
 - Kommunikation
 - Besprechungen
 - Dokumentation
- Grundlage für alle Bestandteile des Projektlebens
 - **Botschaften sind durch gleiche, feste und eindeutige Begriffe klar zu vermitteln**

Die 5 goldenen Regeln für ein erfolgreiches Projektmanagement

1. Verstehen was der Kunde braucht
2. Investieren in eine gute Projektvorbereitung
3. Strukturieren und organisieren des Projekts
4. Arbeiten als Team
5. Das Projekt vorausschauend vorantreiben

**Zufriedener
Kunde**



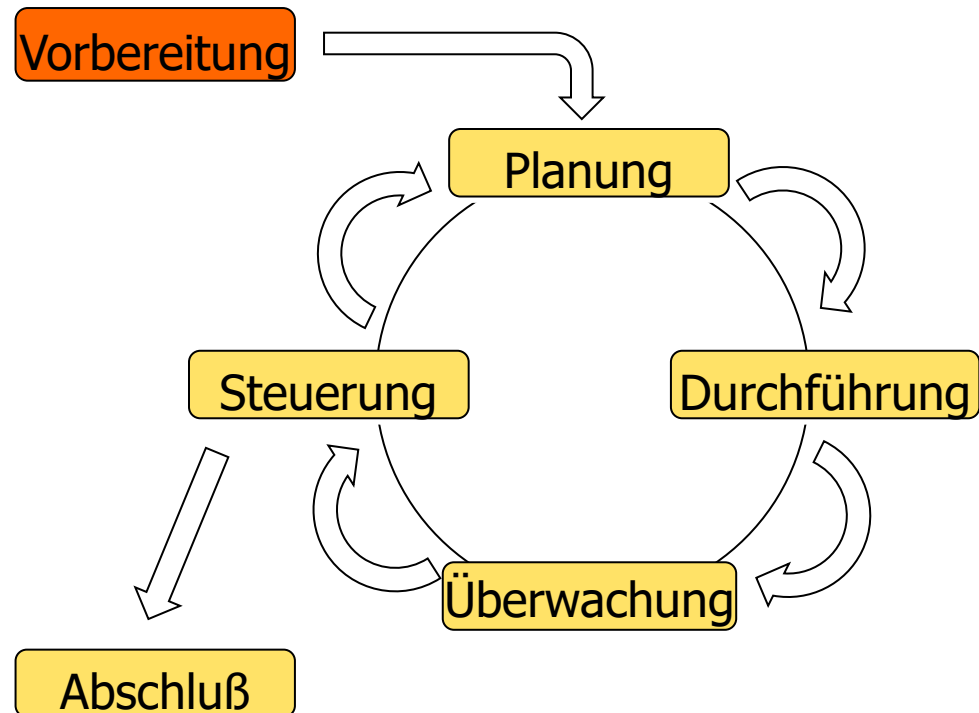
[In Anlehnung an PMBOK, PMI]

Zusammenfassung - Was Sie beantworten können sollten



- Welche sind die wesentlichen Aufgaben des Projektmanagements?
- Welche Projektrollen kennen Sie?
- Was verantwortet ein Projektmanager?
- Erklären Sie das Problem des magischen Dreiecks
- Über welche Kompetenzen soll ein Projektmanager verfügen?
- Was ist eine Aufgabe? Was ist eine Rolle?
- Was verantwortet das Projektteam?
- Nennen Sie die Grundsätze des Teamworks
- Nennen Sie die 5 goldenen Regeln für ein erfolgreiches Projektmanagement. Wann sollen sie angewendet werden?

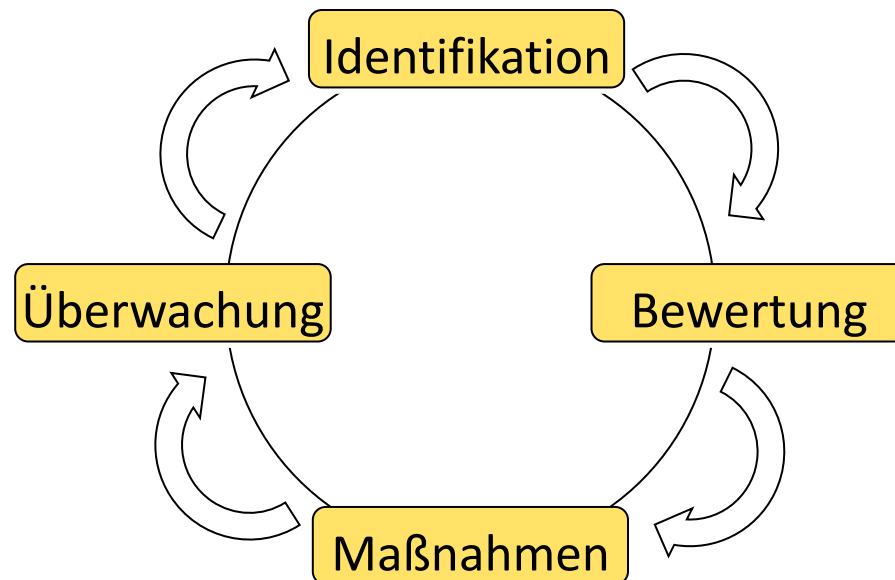
- Projektcharta
- Projekt Kick-Off Meeting
- Projektziele
- Stakeholder-Analyse
- Risiken und Chancen



- Der Projektcharta (Projektplan, Projektauftrag) definiert
 - Die Projektziele (Objectives)
 - Das zu liefernde Produkt
 - Die Stakeholder-Übersicht
 - Die Projektrisiken und –Chancen
 - Die Projektgrenzen, Annahmen und Rahmenbedingungen
 - Die Finanzierungsgrenzen und Kostenschätzung
 - Die erforderlichen Arbeiten / Phasen bzw. Vorgehensmodelle
 - Die Team-Organisation und Ressource-Planung
 - Der Projektzeitplan, Meilensteine und Lieferungen
- Die Festlegung von Projektumfang und -inhalt ist vielleicht die wichtigste Aktivität im Planungsprozess eines Projekts
- Dabei geht es vorrangig um die Feststellung, was wirklich zum Projekt gehört und was nicht zum Projekt gehört

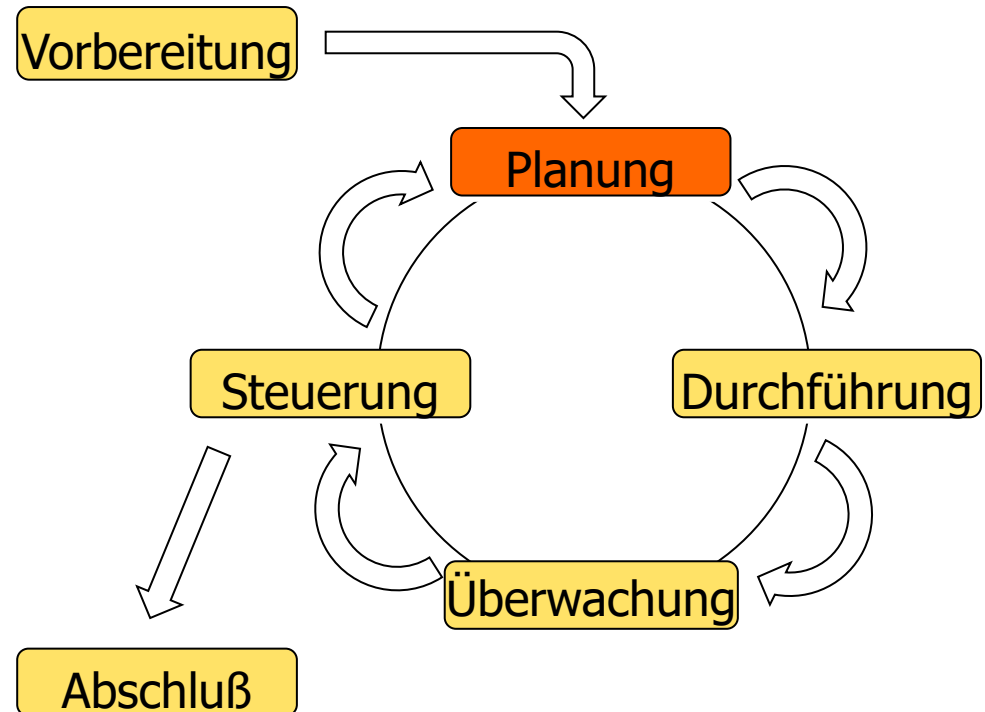
- Stakeholder wird eine Person oder Gruppe bezeichnet, die ein berechtigtes Interesse am Verlauf oder Ergebnis eines Prozesses oder Projektes hat
[de.wikipedia.org/wiki/Stakeholder]
- Stakeholder können
 - aktiv im Projekt involviert sein
 - neutral sein, oder das Projekt positiv oder negativ beeinflussen
 - Stehen oft in Beziehung miteinander
- Unterschiedliche Stakeholder haben
 - unterschiedlich großes Interesse
 - unterschiedlich große Macht
- Abhängig vom Einfluss / der Wichtigkeit sollen sie entsprechend behandelt werden
 - Kommunikationsplan

- Ein **Risiko** ist ein potentiell Ereignis das, wenn es auftritt, eine **negative** Auswirkung auf die Projektziele (Qualität, Zeit, Kosten...) haben wird
- Eine **Chance** (Gelegenheit) ist ein potentiell Ereignis das, wenn es auftritt, eine **positive** Auswirkung auf die Projektziele (Qualität, Zeit, Kosten...) haben wird



! Tritt ein Risiko ein,
sprechen wir von
einem **Problem**

- Strukturplanung – Was?
- Ablaufplanung – Wie und wann?
- Ressourcen-Planung – Wer und womit?
- Kostenplanung – Wie viel?



- Die Erstellung eines Projektstrukturplans ist nach heutigem Erkenntnisstand des Projektmanagements eine der zentralen Aufgaben der Projektplanung
- Die Work Breakdown Structure (WBS) stellt eine Gliederung der erforderlichen Arbeiten in Projekts in plan- und kontrollierbare Elemente (Teilaufgaben und Arbeitspakete) dar
- Die WBS („Plan der Pläne“) ist die Grundlagenplanung für:
 - Termin- und Ablaufplanung
 - Ressourceneinplanung
 - Kostenplanung
- Die Erkenntnisse aus dem WBS fließen in das Risikomanagement ein

- Kleinste thematisch zusammenfassbare und unteilbare Aufgabe

- AP-“Kopf“

- Titel / ID-Nr.
- Verantwortlicher
- Bearbeitungszeitraum
- Kosten
- übergeordnetes AP
- Kunde

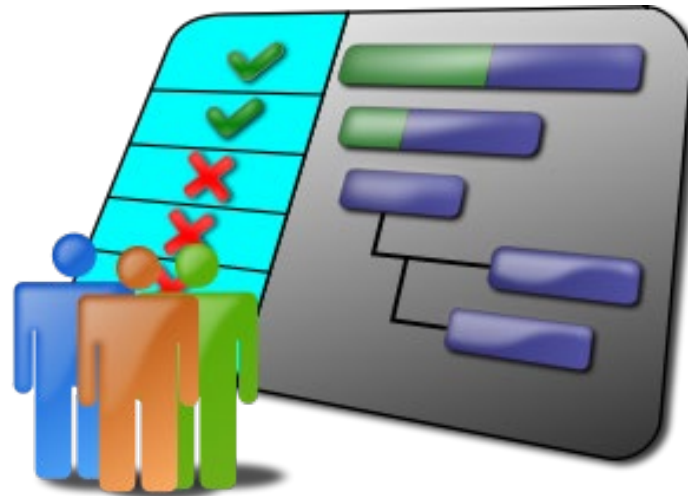
AP - Nr.	Verantwortlicher
AP - Titel	
Dauer	Budget

- AP-Inhalte

- Ziel und Zweck
- Start-Voraussetzungen
- Ergebnisse
- Ausschlüsse
- Einschränkungen aus anderen APs
- Aufgabenbeschreibung
- Bemerkungen

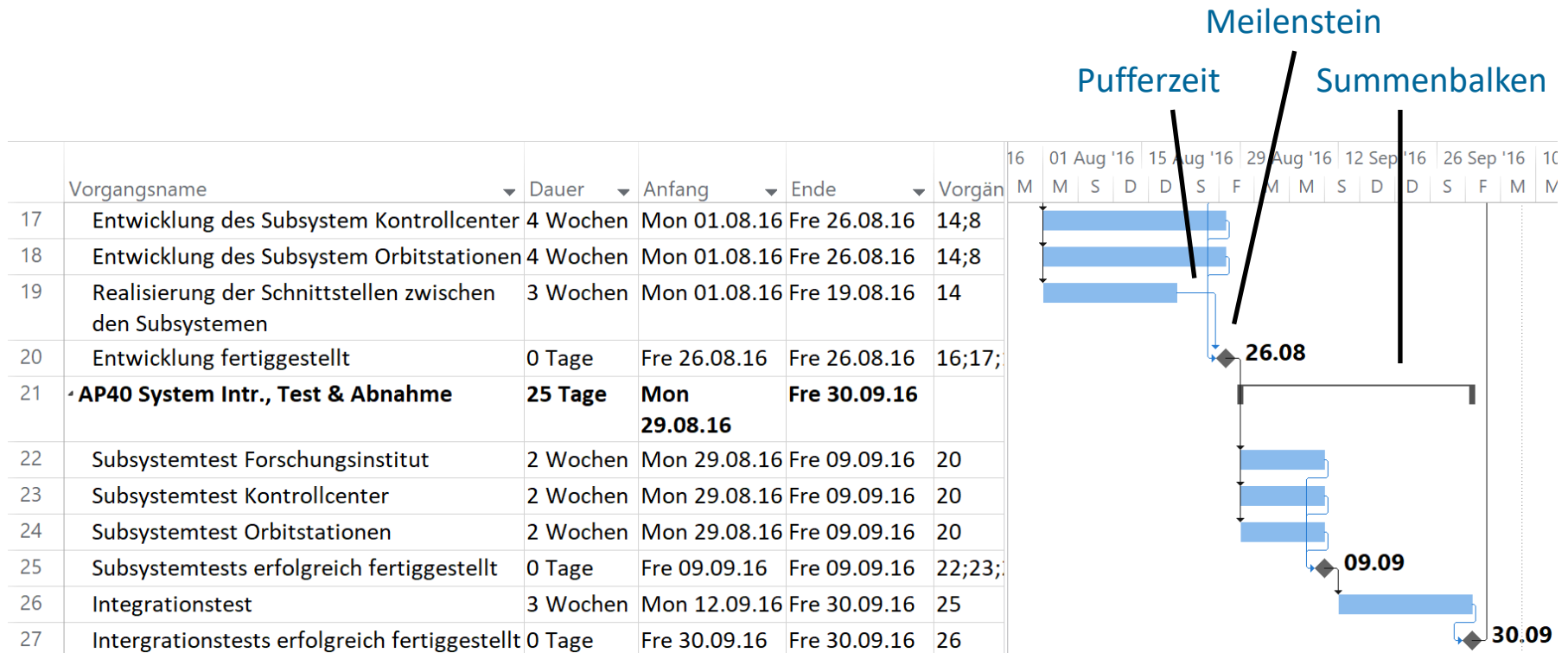
[nach Mrotzeck, 2013]

- Die sachlogische und zeitliche Abfolge aller Aktivitäten
 - Logische Abhängigkeiten
 - Zeitliche Abfolge

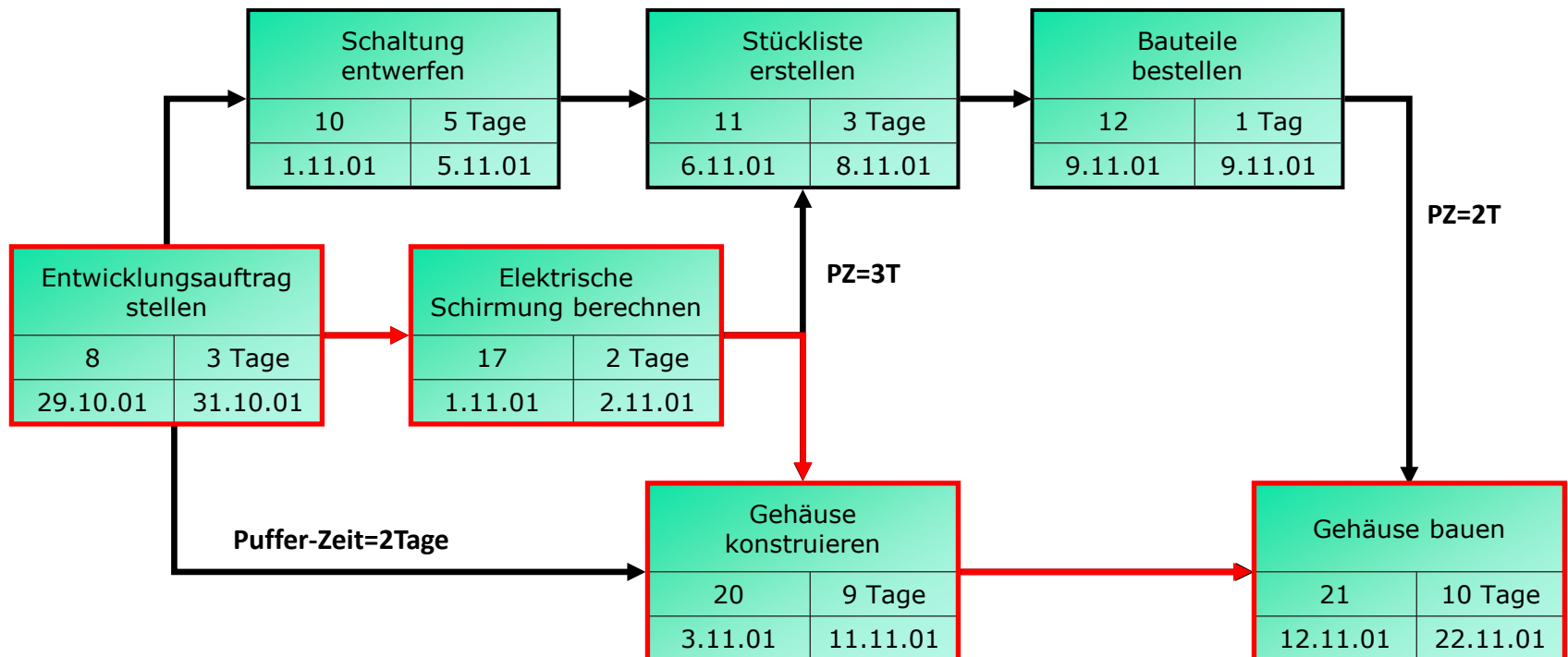


- Zeitliche Darstellung des Projektverlaufs (Gantt-Diagramm)
- Ermöglicht Aussage über den zeitlichen Verlauf
 - Balkenlänge entspricht der Vorgangsdauer, Balkenanfang dessen Beginn, das Ende dessen Abschluss
- Anordnungsbeziehungen und Meilensteine ebenfalls darstellbar
 - Vorgänger, Nachfolger sowie deren zeitliche Abhängigkeit, Summenbalken, Termine, Pufferzeiten
- Aufgaben sind jeweils einzelnen Arbeitspaketen zugeordnet
 - Hauptaufgaben oder Phasen enden in der Regel mit einem Meilenstein
- Am weitesten verbreitetste und relativ leicht verständliche Darstellungsform

Übung: Balkendiagramm - Beispiel



- Reihenfolge jener Aktivitäten, die den **Endtermin** direkt **treiben** und die **Projektdauer festlegen**
- Der **rote Weg** ist „länger“ und hat **keine Pufferzeiten**



- Welche und wie viel Personal- & Sachressourcen werden wann benötigt?
 - Mitarbeiterprofile
 - Labornutzung
 - Räume, Anlagen
 - Zeitliche Abfolge der Bedarfe

Mitarbeiterbedarf = $\text{Personalkapazitätsbedarf} / \text{Vorgangsdauer}$
Mitarbeitermonate / Monate

(z.B.: Bedarf = 36 Mann-Monate Arbeit / AP-Dauer = 12 Monate ergibt: 3 Mitarbeiter für 1 Jahr Laufzeit)

- Einnahmen
- Ausgaben
- Kostenarten
 - Personalkosten
 - Materialkosten
 - Fremdleistungskosten
 - ...

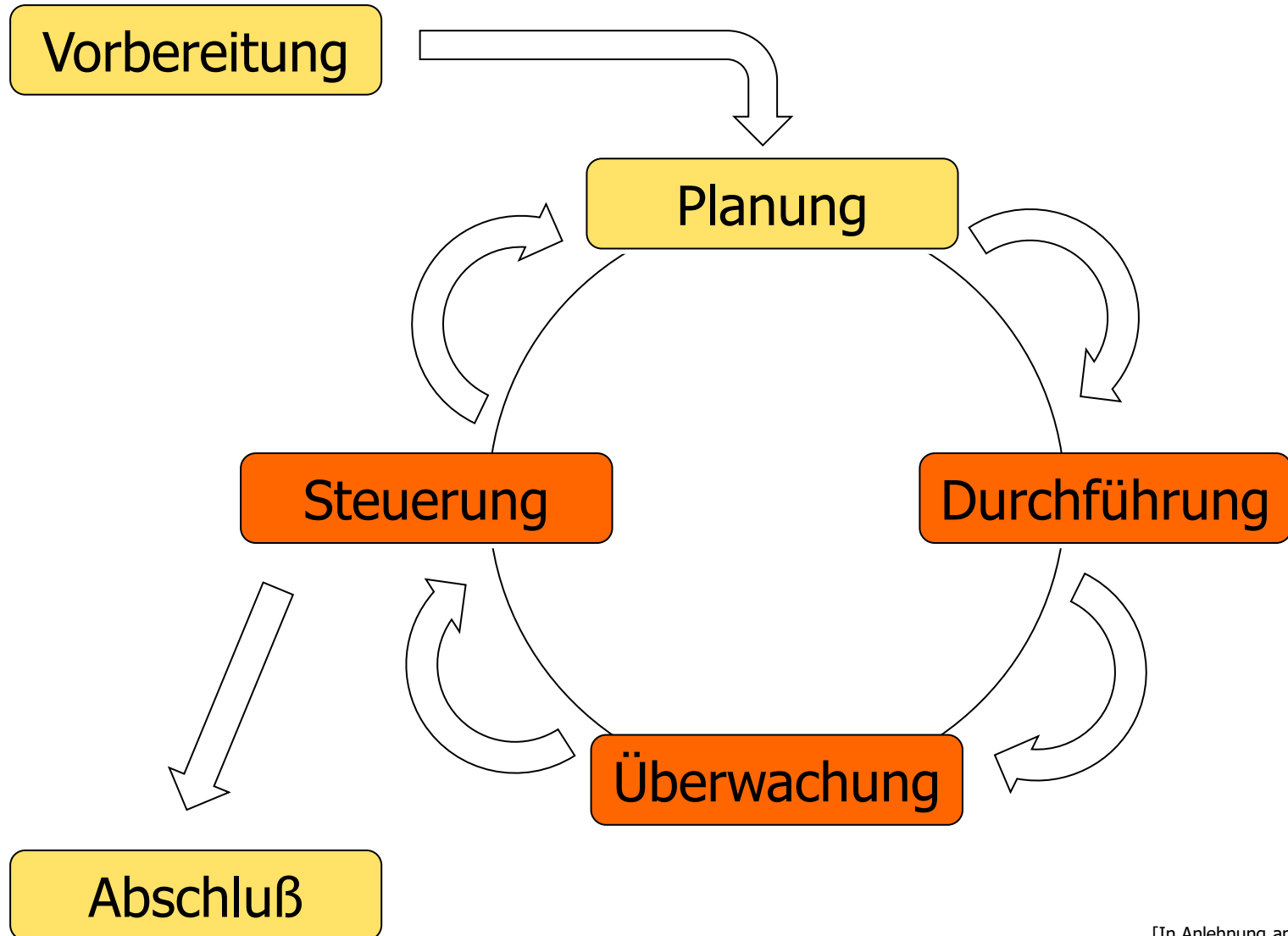


$$\text{Verkaufspreis} = \text{Kosten} + \text{Risikozuschlag} + \text{Gewinn} + \text{Gemeinkostenzuschlag (u.a.: F\&E)} + \text{Steuern} + \text{kalkulatorische Zinsen} + \text{Eskalation}$$

Zusammenfassung - Was Sie beantworten können sollten



- Was ist das Ziel-(produkt) der Projektvorbereitung?
- Was ist ein Stakeholder?
- Was ist ein Risiko, was eine Chance?
- Aus welchen Aktivitäten besteht der Risiko- bzw. Chancen-Management Prozess?
- Wofür steht „WBS“?
- Was ist ein Arbeitspaket?
- Was gehört zur Ablaufplanung?
- Was ist ein kritischer Pfad?
- Worum geht es bei der Personalplanung?
- Warum ist eine Kostenplanung wichtig?
- Wie setzt sich der Verkaufspreis zusammen?
- Welche Kostenarten kennen Sie?



[In Anlehnung an PMBOK, PMI]

- Umsetzen der Planung und Sichern des Projektablaufs zu jedem Zeitpunkt
- Plan/Ist-Vergleich der vorgegebenen Projektparameter
- Frühzeitige Erkennung von Abweichungen und Mängel
- Frühzeitige Einleitung von geeigneten (Korrektur-)Maßnahmen
- Projektrisiko mit unterschiedlichen Mechanismen reduzieren

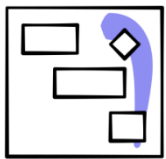
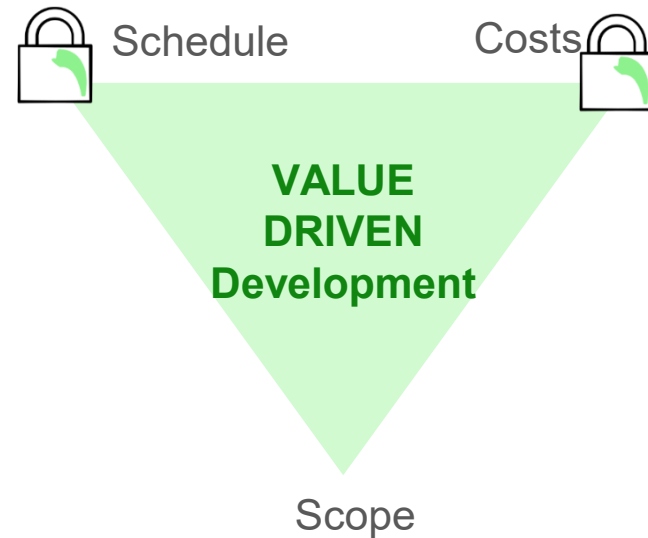
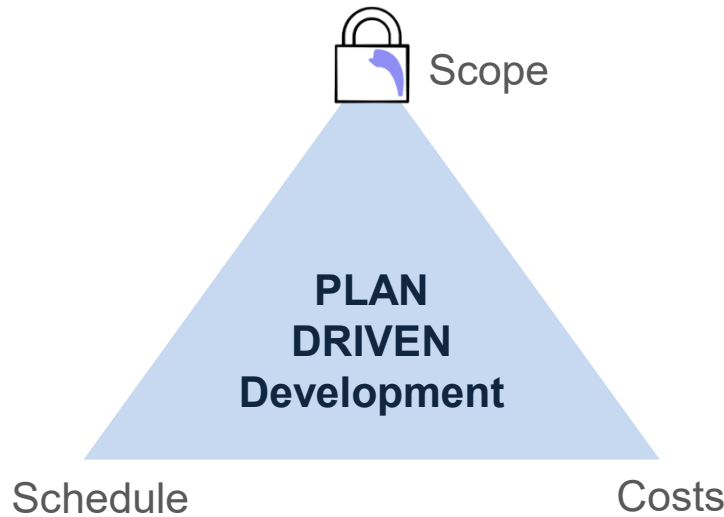
→ **Hauptziel:** Überwachend und steuernd das Projekt zum Erfolg führen

- Zielverfolgung / Sachfortschrittskontrolle
- Aufwands- und Kostenkontrolle
- Terminkontrolle
- Konfigurationsmanagement
- Änderungskontrolle
- Freigabe- & Lieferkontrolle
- Qualitätssicherung
- Projektdokumentation
- Projektberichterstattung

- Was ist erledigt?
- Wo stehen wir?
- Wer macht was als nächstes?
- Was kommt noch auf uns zu? Wo müssen wir hin?
- Was sind die aktuellen Probleme?
- Top-Ten Risiken?

- **Präventiv:** Geplante Ereignisse finden wie vorgesehen statt, ungeplante Ereignisse treten nicht ein
 - Vorausschauend agieren
- **Korrektiv:** Abweichungen von der Planung werden korrigiert
 - Korrektiv reagieren wenn notwendig
- Einsatz der Projektinstrumente
 - Der Situation angemessen und zur richtigen Zeit
 - Was für das eine Projekt gut ist, muss noch lange nicht für das andere Projekt auch hilfreich sein (z.B.: Personal ersetzen)

- Aktuelle **Informationen** allen Beteiligten zukommen lassen
 - Mit aktuellem Wissensstand die Effektivität im Team und bei allen Beteiligten steigern
- Regelmäßige **Besprechungen** und **Statusberichte**
- Einfache und klar verständliche **Berichtsstruktur** und **Organisation**
 - Direkt und ohne Umwege; klare Abgrenzung von Kosten-, Termin-, Technik-Status nach oben, unten, innen und außen; trotzdem Einhaltung der Vertraulichkeit von Projekt-Informationen
- Wirksame **Projektleitungsarbeit** demonstrieren
 - Vertrauen bei allen in die eigene Arbeit und Leistung erlangen
 - Verbindlichkeit durch „Action-Items“ verdeutlichen
 - Akzeptanz und Befolgung von korrigierenden Maßnahmen und Entscheidungen erreichen
- **Kommunikation** bei komplexen Problemen
 - Allen Mitarbeitern die Konsequenzen und die Bedeutung für das Projekt vermitteln

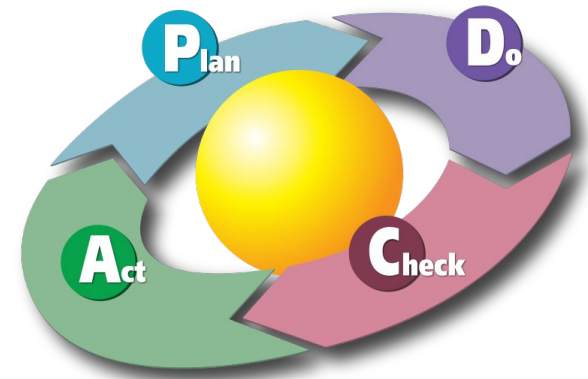


Classical Development
e.g. via Gantt chart



Agile Development
e.g. via Backlog

- Ein flexibles „Inspect & Adapt“ Framework
 - Vorbereitung (prinzipiell wie klassisch)
 - Produktvision / Big Picture
 - Stakeholder / Risiken
 - Makroschätzung / Wirtschaftlichkeit
 - Releaseplanung
 - Iterativ entwickeltes Backlog statt Pflichtenheft
 - Architektur (prinzipiell wie klassisch)
 - Architekturrahmen
 - Teststrategie
 - Realisierung
 - Iterativ/inkrementelle Realisierung von Features und regelmäßige Reviews
 - Realisierungsoptionen (prinzipiell wie klassisch)
- Mehr dazu in den Modulen SOFTW2 und SWPM



Zusammenfassung - Was Sie beantworten können sollten



- Erklären Sie die Hauptziele der Projektdurchführung.
- Welche Teilbereiche gibt es dabei?
- Welche Fragen sollen gestellt werden, um den Projektstatus zu ermitteln?
- Welche prinzipiellen Möglichkeiten kennen Sie, um ein Projekt zu steuern?
- Was ist Projekttransparenz?
- Wie kann man Sichtbarkeit im Projekt erreichen?
- Erklären Sie den Hauptunterschied zwischen klassischem und agilem Projektmanagement

PEOPLE ARE DIVIDED INTO 3 GROUPS:

1 THOSE WHO MAKE
THINGS HAPPEN,

2 THOSE WHO WATCH
THINGS HAPPEN,

3 AND THOSE WHO
WONDER
WHAT HAPPENED.

[Mary Kay Ash]

**Zu welchem Typ
gehören Sie ?**

- **Primär: Materialien im AULIS!**
- I. Sommerville - Software Engineering, 2012
- C. Rupp, S. Queins, die SOPHISTen - UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung, 2012
- E. Gamma, R. Helm, R. E. Johnson - Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software, 1996
- P. Clements - Documenting Software Architectures: Views and Beyond, 2003
- L. Bass, P. Clements, R. Kazman - Software Architecture in Practice, 2012
- ISO/IEC/IEEE 15288:2008 - Systems and software engineering -- System life cycle processes
- ISO/IEC/IEEE 16326:2009 - Systems and software engineering -- Life cycle processes - - Project management
- ISO/IEC 25010:2011 - Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models
- A. Spillner, T. Linz - Basiswissen Softwaretest, 2019
- M. Broy, M. Kuhrmann - Projektorganisation und Management im Software Engineering, 2013
- S. Röpstorff, R. Wiechmann - Scrum in der Praxis, 2016