

# Projekt- und Prozessmanagement

## Vorgehensmodelle Softwareentwicklung

**Wofür:** Strukturierung, Rollenverteilung, Dokumente / Artefakte, Methoden, Werkzeuge **Vorgehensmodell:** Methoden und Elemente inkl. PPM zu Prozessen und Projektphasen | **Vorteile:** Sicherheit für Projektleiter, Richtiges zur richtigen Zeit tun, Vorlage für tägliche Arbeit im Projekt, Positionsbestimmung, Transparenz bezüglich Aufwand | **Basis für:** Projektplanung, Assessment, Performance-Analyse, Prozessverbesserungen

### Typische Bestandteile

Viele frühe Modelle (V-Modell, Wasserfallmodell) sind keine Vorgehensmodelle, sondern strukturieren Entwicklung in Phasen, Definition von Phasen (innere Uhr), Rollen, Aktivitäten, dokumente, Methoden - Beziehung zwischen Parametern

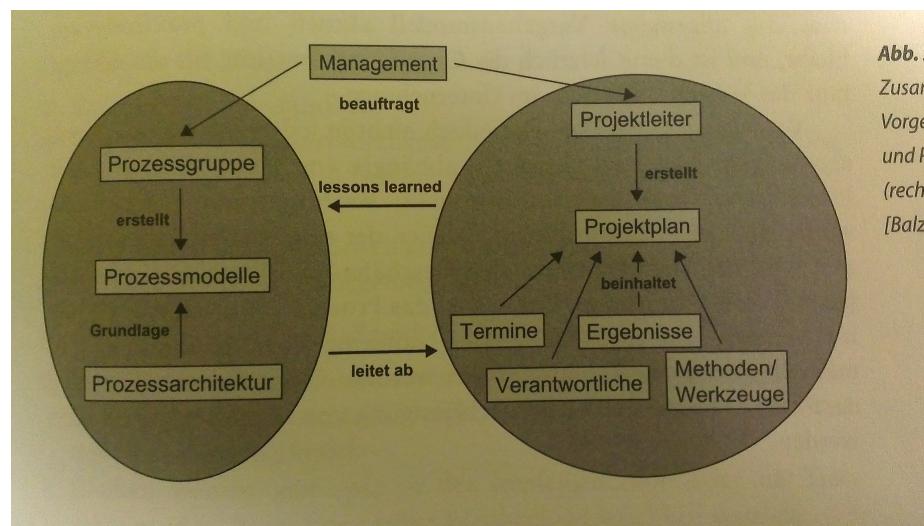


Figure 1: Zusammenhang Vorgehensmodell - Projekt

Linke Gruppe: Entwicklung Vorgehensmodell auf Basis Prozessarchitektur, bestehend aus Elementen und Verknüpfungen, Projektleiter: Ableitung konkretes Projektvorgehen + Projektplan aus Vorgehensmodell, auch umgekehrter Erfahrungsfluss (via Änderungsmanagement), nicht in jedem Projekt identisch angewendet, Prozess-Tailoring im Rahmen der definierten Tailoring-Richtlinien, kein Freibrief Vernachlässigung Prozesse

## Wasserfallmodell

Weiterentwicklung "Stagewise Model", Rückkoppelung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Phasen, Phasen: Anforderungsanalyse, System- und Moduldesign, Implementierung und Modultest, Integration und Systemtest, Installation und Wartung

**Vorteile:** einfach verständlich, kontrollierbaren Prozessablauf durch Einführung Meilensteine und Dokumente, organisatorisch gut beherrschbar, wenig Managementaufwand

**Nachteile:** Gefahr: Dokumente wichtiger als System / Projektziel, Risiken erst spät in Impl / Test erkannt, keine frühe Feedback-Möglichkeit, Veränderungen / Detaillierungen von Req bleiben unberücksichtigt, Vorstellung erst nach Vollendung, Test erst nach Entwicklung, oft iterativ besser

**Eignung:** stabile Projekte nach einheitlichem Ablauf, Req. am Anfang klar und keine Veränderung, kleine Projekte oder WE

## V-Modell

Erweiterung Wasserfall, fokus QS

**Verifikation:** Geplanter, systematischer Prozess, Sicherstellung Arbeitsprodukt = Req, Produkt so entwickelt wie spezifiziert?

**Validierung:** Geplanter, systematischer Prozess, Arbeitsprodukt erfüllt beabsichtigten Nutzen, richtiges Produkt entwickelt?

**Unterschied Wasserfall:** Testfälle können früh spezifiziert werden (Req / Design), Fokus QS

- Anforderungen - Systemtest
- Systemdesign - Integrationstest
- Moduldesign - Modultest
- Modul-Kodierung

## V-Modell XT(IT-Systeme des Bundes)

Umfangreiches Vorgehensmodell, entwickelt für Bundeswehr, diverse Einflüsse aus neueren Ansätzen (iterativ, Tailoring, XP), Kernelemente: Vorgehensbausteine (Kapselung Rollen, Produkte, Aktivitäten), können eigenständig verwendet werden, ggf. Abhängigkeiten andere VBS, Mittelpunkt: Arbeitsergebniss (dokumentenorientierter Ansatz), Produkt kann aus mehreren untergeordneten Produkten bestehen, Abhängigkeiten zwischen Produkten, rolle: Verantwortlich für Arbeitsprodukte (durch Aktivitäten erarbeitet), VBS: keine konkrete Reihenfolge

im Projekt, Projektdurchführungsstrategien: Definition Reihenfolge, Ende jeder Projektstufe: Meilenstein (+ MS-kriterium)

### **Unterschied V-Modell:** Aktivitätsorientierter Ansatz

**Einführung:** zweistufig, anpassung auf UN-spezifische Bedürfnisse (Tailoring), UN-spezifisches Vorgehensmodell,

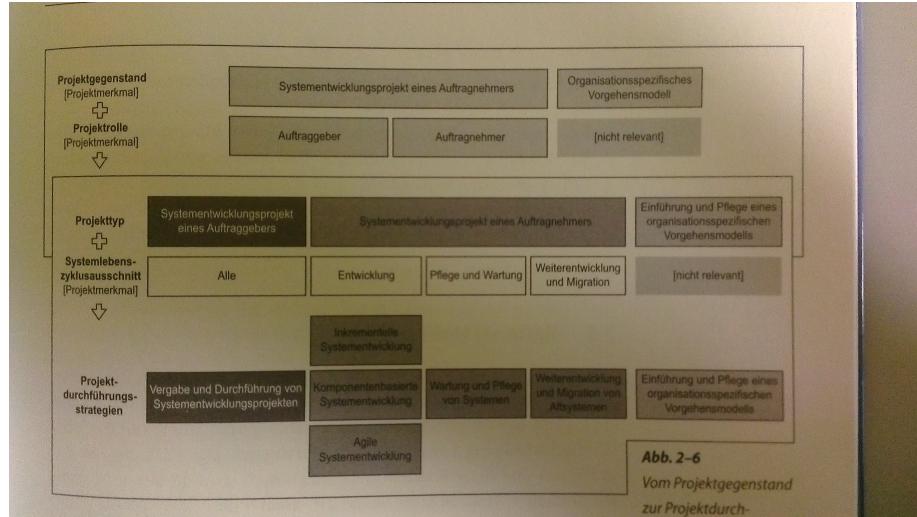


Figure 2: Zusammenhang Vorgehensmodell - Projekt

**Vorteile:** Unterstützung Parallelisierung, Vorgabe Aktivitäten, Produkte, Methoden, Rollen und Zuordnung zueinander, Zurverfügungstellung moderner Projektdurchführungsstrategien, generisches vorgehensmodell, standardisierte Abwicklung von Projekten zur Systemerstellung

**Nachteile:** Hohe Komplexität, Hohe Kosten für Einführung, unnötige Bürokratie bezüglich Dokumentation und Vorgehensweisen in kleinen / mittleren Projekten, ohne CASE-Unterstützung schwer handhabbar

## Rational Unified Process

Prozessmodell von Rational (aufgekauft von IBM), Unterstützung objektorientierte Entwicklung mit UML, Gliederung in Phasen, diese in Iterationen, jede Iteration hat wholdefiniertes und überprüfbares Ergebnis (Meilenstein), Aktivitäten in 9 kern-workflows (Business Modeling, Requirements, Analysis & Design, Implementation, Test, Deployment, Configuration & Change Management, Project Management, Environment) :arrow\_right: verteilen sich auf Phasen mit unterschiedlicher Gewichtung

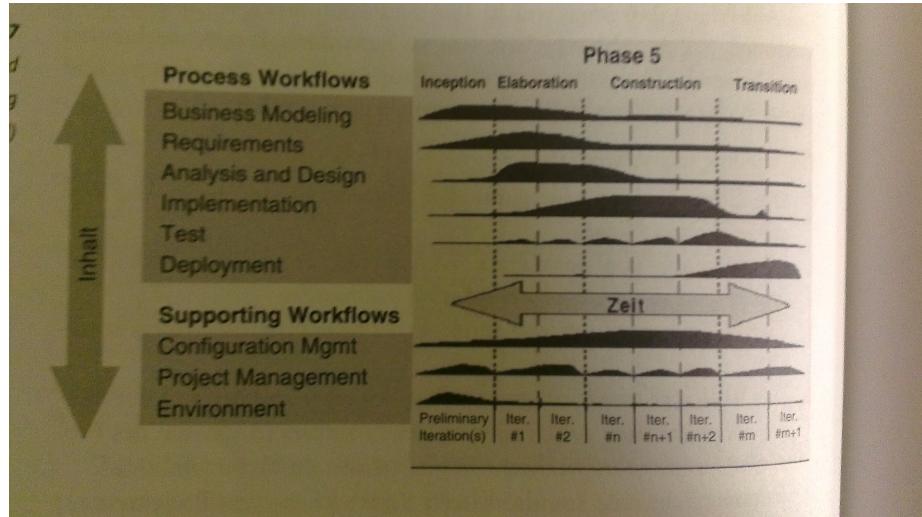


Figure 3: RUP

**Artefakte** (Dokumente, Use-Case-Diagramme, Modelle, Modellelemente): Zwischenergebnisse während gesamter Entwicklung, jedes Artefakt gehört einem worker (Rolle), Änderung / Benutzung durch mehrere Worker, Artefaktguidelines unterstützen Worker, Checkpoints (Checklisten) für QS, Artefakt-Reports (Schablonen für Berichte, keine Versionierung)

**Best Practices:** Anforderungsmanagement, Iterative Entwicklung, Architekturentwicklung, Visuelle Modellierung, Qualitätskontrolle, Change- und Konfigurationsmanagement

**Vorteile:** Flexibilität durch periodische Überprüfung Prozessablauf, frühzeitige lessons learned, Frühzeitige Eliminierung Fehler / ungeeignete Alternativen, Früherkennung Risiken, Massgeschneidert auf objektorientierte / komponentenbasierte SWE, ausführliche Sammlung Best Practices, Parallelisierung, Präsentation als Hypertext, Integrierte Umgebung (Prozessbeschreibung, CASE-Werkzeuge), Artefakte als Modellelemente von CASE-Werkzeuge :arrow\_right: leben automatisch

**Nachteile:** Hoher Managementaufwand (oft neue Entscheidungen über P.Ablauf), Hohes Mass Komplexität, Hoher Einarbeitungsaufwand, Hoher Aufwand Iterationsplanung, herstellerabhängige Werkzeugunterstützung

**Randbedingungen Einsatz:** Inkrementelle Entwicklung System möglich, Kunde kann Feedback geben, Kunde ist flexibel, reines SWE-Projekt

## Extreme Programming

**Light:** Leichte P., weniger Dokumentation, Verschärfung mit Agile Manifest  
**Extreme:** leichtgewichtiges P.Modell, wenige Rollen, Phasen und stark iterative Praktiken

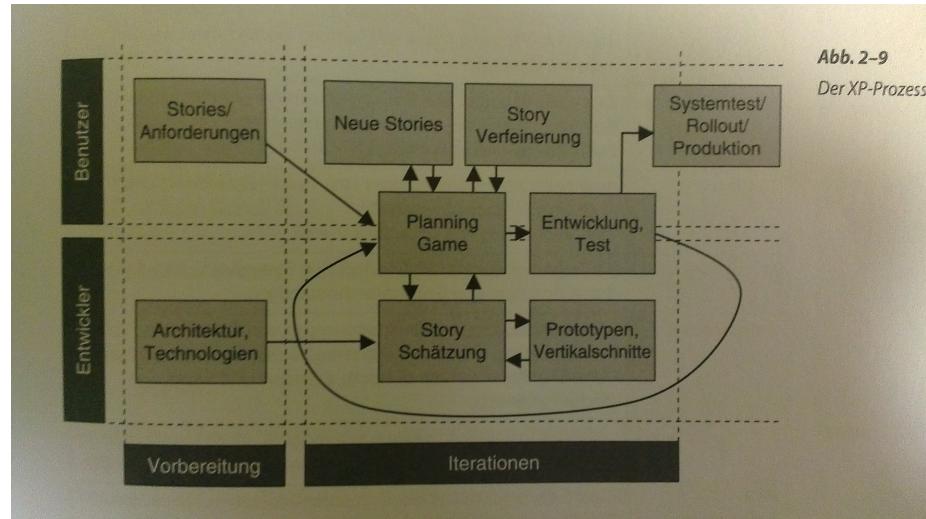


Figure 4: Zusammenhang Vorgehensmodell - Projekt

Grundlage Stories (+= Use Cases), Planning Game: Benutzer + Entwickler, Schätzung Storis durch Entwickler, Kunde muss Schützung akzeptieren, Releasebündelung, Priorisierung, Releaes können in mehrere Iterationen unterteilt werden

### Praktiken:

- On-Site Customer (Benutzer, Entwickler im gleichen Raum, direkte Fragen) - 40 Hour Week (aktive Kommunikation, Schlechte Plannung muss im Planning Game gelöst werden) - Planning Game - Testing (Automatisiert, Unit-Tests, Acceptance-Tests) - Metaphor (Gemeinsames Verständnis, Vokabular) - Refactoring (continuous design, Unit-Tests notwendig) - Simple Design - Pair Programming - Short Releases - Coding Standards - Collective Ownership - Continuous Integration

**Vorteile XP:** Keine Bürokratie, fokus Code, Verkürzte Releasezyklen, frühes Feedback, weniger Stress, optimale Wissensverteilung

**Nachteile XP:** Geeignet für kleine Teams, bedingt für grösssere / verteilte, kein detaillierter Projektleitfaden, keine ausführliche Dokumentation

## Scrum

PM kombiniert mit Rugby, Grundannahme: Entwicklungsprozesse zu komplex für klassische Vorgehensmodelle, produktiver: grober Rahmen vorgeben, Team hat gemeinsame Verantwortung für Zielerreichung, kein Engineering-Vorgehensmodell, nur Ansatz, Praxis: Kombination Scrum und XP

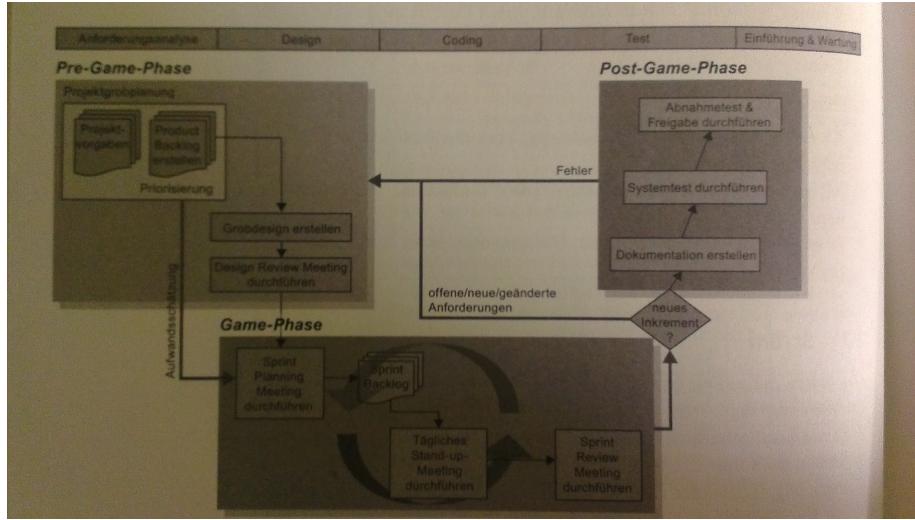


Figure 5: Zusammenhang Vorgehensmodell - Projekt

3 Abschnitte: **Pre-Game Phase** (Projektgroßplanung, Projektteam, Werkzeuge, Standards, Erstellung Product Backlog, Grobdesign, keine Gesamtarchitektur),

**Game-Phase** (Sprint, Sprint Planning Meeting, mehrere Sprints, Daily Scrum, ScrumMaster, sprint Review Meeting),

**Post-Game-Phase** (Überführung System in Produktion, Dokumentation, Systemtests, Feigabe- / Akzeptanztests, Auslieferung)

**Vorteile:** gut strukturiert, flexibel, einfach, gemeinsame Verantwortung, häufige Abstimmungsmeetings, Fokussierung, kurze Sprints, höhere Planungssicherheit

**Nachteile:** grosse Teams: mehrere Scrum-Temas, Scrum-ofScrum-Ansatz, Product Owner muss Team zur Verfügung stehen, Abhängigkeit des Prozesses von einzelnen Schlüsselrollen

## Projektstart

Prozess, kein Zeitpunkt

**Ziele:** Festlegung Projektinhalte mit Kunde - Erwartungen Auftraggeber und Ergebniss hinsichtlich P.-Ziele und P.-Inhalte präzisieren (Abgrenzung von Req, schriftlich) - P.-Inhalte Basis Angebotserstellung und Pro / Contra für Entscheid - Bewertung Projekt für Entscheid (technische Umsetzbarkeit mit Machbarkeitsstudie, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit Aufwandschätzungen, Risikoanalyse) - Projektziele: Kommunikation an Stakeholder, Verfeinerung Ziele, Priorisierung, Vollständigkeit wichtig - Projektlauf (Grobplan) & -organisation (Rollenverteilung, Schnittstellen Teilteams) festlegen - Entwicklung Projektkultur (Kennenlernen, feste Rituale, Meeting-Kultur, Social Events :arrow\_right: Projektstammtisch)

**Probleme:** Unrealistische Ziele (Budget / Termine) - Mangelndes einheitliches Verständnis P.-Ziele (implizite Annahmen) - fehlende org. Regeln :arrow\_right: ineffiziente Zusammenarbeit - unverbindliche P.-Pläne (werden vom P.Team nicht akzeptiert, Budget, Termine) - Mangelnde Unterstützung Mgmt - Zu wenig Zeit für Projektstart

**Projektziel:** DIN 69905, nachzuweisendes Ergebnis und/oder vorgegebene Realisierungsbedingung der Gesamtaufgabe, Eigenschaften: Quantifizierbar, erreichbar, im Einklang mit strat. UN-Zielen

## Prozess “Projektstart”

**Beginn:** schwierig zu definieren, Konsens, etwas muss gemacht werden, Bsp Schritte: Analyse lastenheft, Produktidee prüfen, Machbarkeitsstudie (Gemeinsamkeiten: Afuwände entstehen, keine Kostenstelle, Verantwortung liegt bei einer Person)

**Ende:** Alle notwendigen Infos vorhanden, sodass Leistungserbringung möglich, detaillierte P.-Planung :arrow\_right: bereits Leistungserbringung

## Ablauf

**Vorstudie:** Hohe Unsicherheit Projektziele, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, technische Machbarkeit, provisorischer / temporärer Projektleiter, Ende VS: P.-Ziele klar definiert, Rahmenbedingungen geklärt, alles i.O. :arrow\_right: Projektantrag an Leitung, grobe Version P.Plan vorhanden

**Projekteinrichtung:** Idee, Auftrag klar, Bildung Kernteam :arrow\_right: Aufgabe: Verfeinerung P.-Ziele, Workshops, Auswahl P.-Team, Ergebniss: Lastenheft, überarbeitete Version P.-Plan, Auftrag durch Leitung offiziell, endgültiger PL, Lenkungsausschuss

**Projektplanung:** Beginn: Kick-Off P.-Team, Übergang P.-Start und Leistungserbringung, je nach P zu Start oder Durchführung gehörig, Inhalte: Change / Konfigurationsmgmt, Planung QS, Projektkommunikation, notwendige Weiterbildungen, Beschaffungen, Prüfen & Anpassen Schätzungen und Planung, Detailplanung bis MS 1

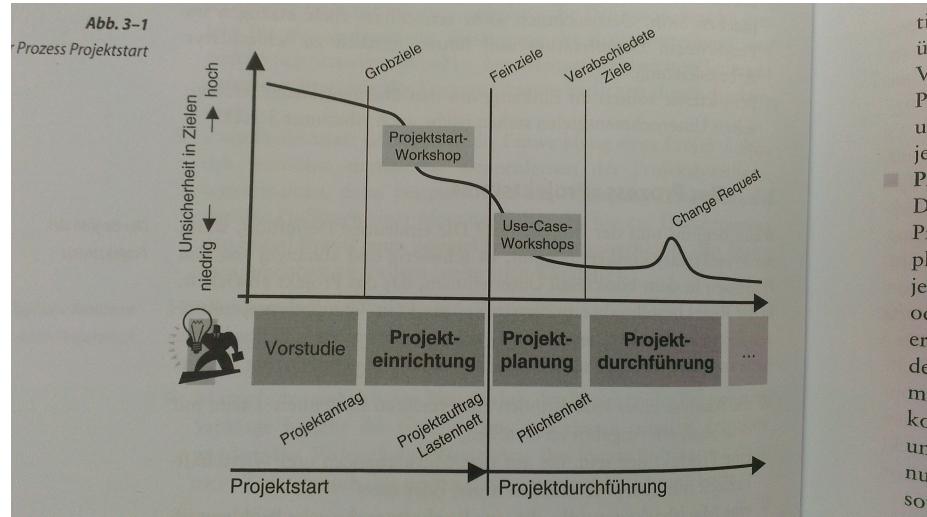


Figure 6: Projektstart - Ablauf

**Projektdurchführung:** Pflichtenheft offiziell freigegeben, Start Durchführung

### Auswahl Projekte

Klassifizierung Projekte Hoher Innovationsgrad: oft wenig Ertrag, Verlust, aber Know-How-Vorsprung, besserer Ertrag später, gesunder Mix aus Projekten

### Projektstartkommunikation

**Vorstudie:** Kommunikationsart Auswahl P.-Team: Einzelgespräche, "Einstellungsgespräche", Rollenbesetzung, Infos

**Projekteinrichtung:** Kick-Off-Veranstaltung: Informationsverteilung, Kennenlernen & Teambildung, Entwicklung Vision, gleiche Vorstellung Ziele, Einführung Rituale, gleiche Mittel & Werkzeuge - z.T. mehrere Kick-Offs,

**Projektstartphase:** workshops: Sammlung Infos, Erarbeitung / Verfeinerung P.-Ziele / -Meilensteine, / -Planung, /-org, Vorgehensplanung Folgephasen, Verantwortlichkeiten, detaillierte Protokollierung

**Projektplanung:** Zweites Kick-Off für neue, Verfeinerung Planung in Workshop: Prüfung Grobplan, Konkretisierung (Arbeitspakete, Schätzungen, Abhängigkeiten), Prüfung & Freigabe, Verteilung an Beteiligte

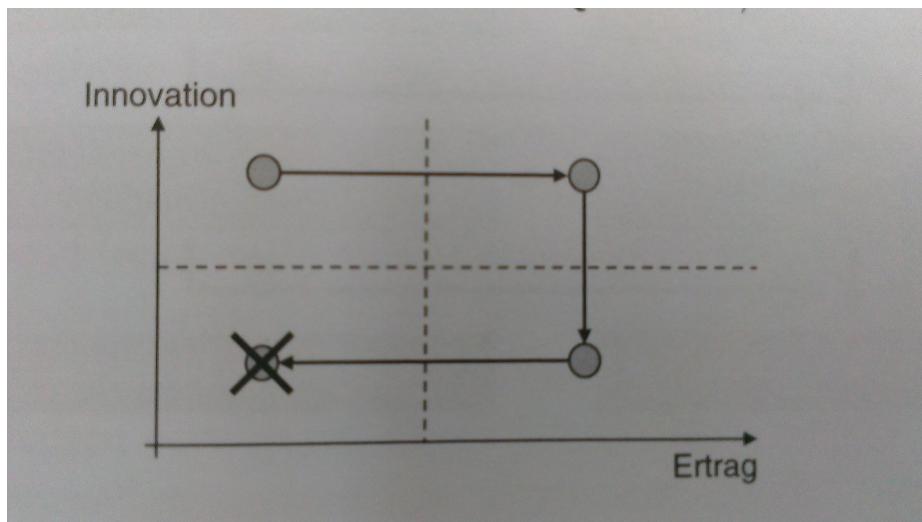


Figure 7: Innovationschart

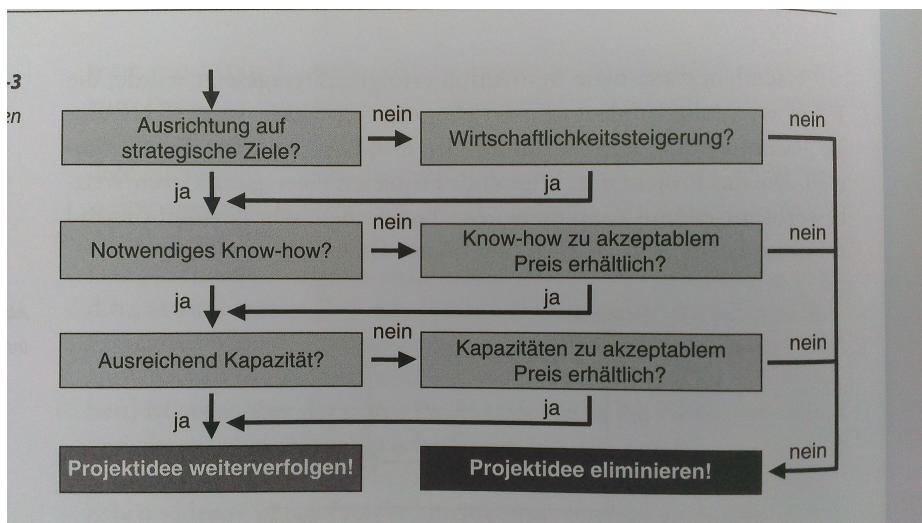


Figure 8: Projektauswahl

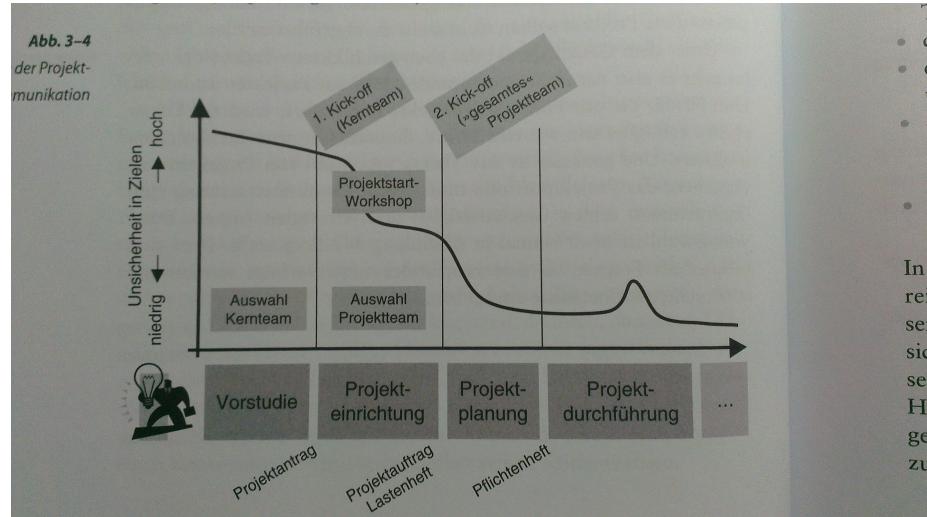


Figure 9: Projektauswahl

## Projektdefinition

Ergebnis Projektstart

**Abschnitte:** \* Projektmotivation

Unternehmerische Motive \* Projektziel

Quantifizierbare P.-Ziele (Dreieck) welche erfüllt werden müssen, Messbare Erfolgskriterien \* Produkte und Projektergebnisse

Was wird erzeugt? Hauptbestandteile \* Projektstrategie Vorgehen, Meilensteine, grobe Termin- / Budgetplanung \* Stakeholderliste \* Projektorganisation

\* Mitwirkungspflichten Auftraggeber \* Getroffene Annahmen, Chancen, Risiken

## Anforderungsanalyse im Überblick

*Siehe Requirements Engineering*

**Probleme:** Vollständigkeit, Eindeutigkeit, Konsistenz

**Anforderungsanalyse:** systematischer Prozess, iterativ, kooperativ

**Eigenschaften Req:** eindeutig, vollständig, überprüfbar, konsistent, änderbar, verfolgbar

## Projektplanung

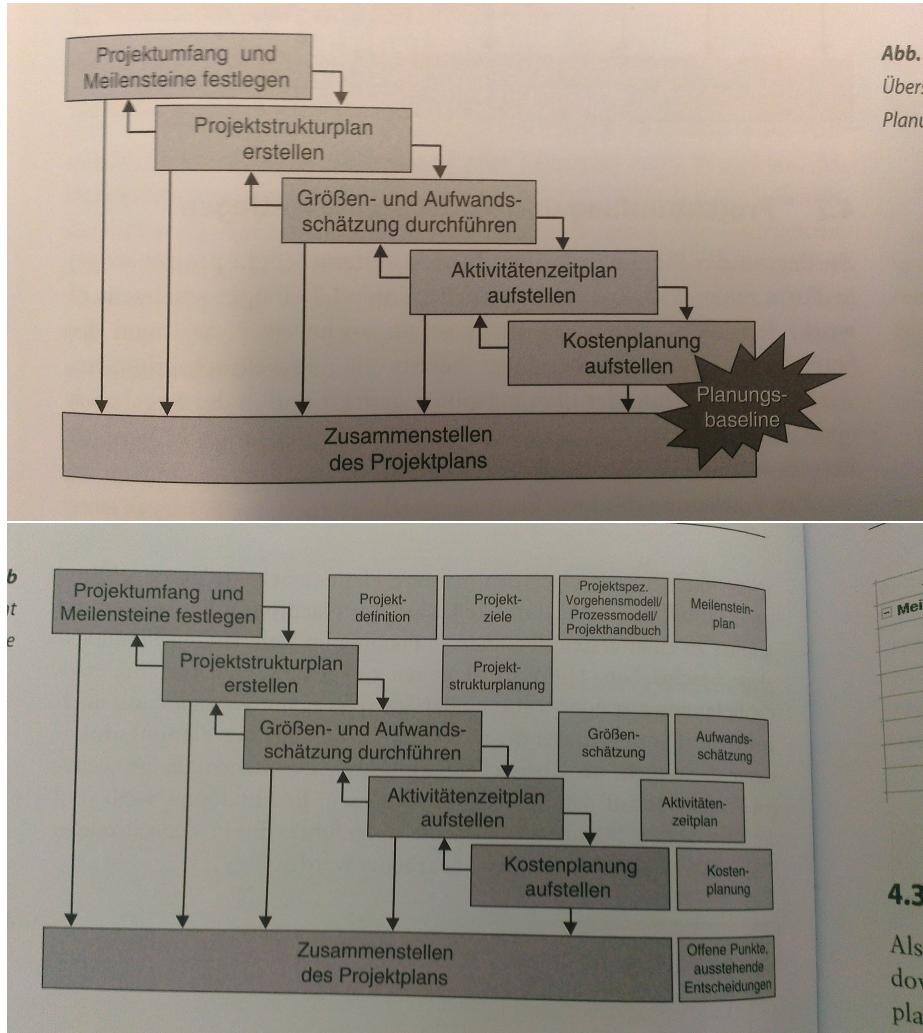
Treffen von Annahmen / Entscheidungen, was im P.-Verlauf gemacht wird. Vielzahl von Aktivitäten die den inhaltlichen / zeitlichen Ablauf bestimmen, festhalten in Planungsdokumenten sfehler, Viele Fehler bereits in Planungsphase verursacht

**Typische Planungsfehler:** Zu viel, zu wenig Zeit, unrealistische Wunschtermin, Senior Mgmt hält an Wunschtermin fest, nicht mit Betroffenen abgestimmt, unzure finanzielle Planung, unreichende Infos, zu wenig Personal, Schätzungen zu optimistisch, Abschätzung noch nicht möglich

**Ziele Projektplanung:** Bereitstellen Basis für Kontrolle & Steuerung Arbeiten, besseres Verständnis P.-Ziele, Verbesserung Effizienz Projektabwicklung, Vermeiden / Verringern Redundanzen, Fundament für Projektgelingen

## Überblick

Nicht gesamte Detailplanung, nur z.B. 2-3 Monate im Vorraus (iterativ: 1-2 Iterationen), andere: Grob, Intensität: Startphase (Grobplanung Angebotsabgabe, Grobplanung), Planungsphase (Detaillierte Planung), Durchführungsphase (weitere Detaillierungen)



Nicht streng sequentiell, sondern interativ, viele Rückkopplungen notwendig, Teilschritte mehrfach durchlaufen bis Planungsbaseline vorliegt, Planung nie fertig, Überprüfung Resultate von vorherigen Phasen

### Projektumfang und Meilensteine festlegen

Definition Projektumfang (project scope) :arrow\_right: Projektdefinition (statement of work), Prüfung, falls vorhanden, Festlegung grober Terminplan (Meilensteine, messbar, bedeutendes Ereigniss), Festlegung auf Basis P.- Ziele, Doku in Projektdefinition oder Aktivitätsplanung

## **Projektstrukturplan erstellen**

Work breakdown structure, Darstellung Projektstruktur, Strukturdiagramm oder Listendarstellung mit Nummerierung & Einrückungen Mindmap, an Liefergegenständen orientierte Anordnung von P.-Elementen, oberste Ebene: Hauptliefergegenstände oder nach Projektphasen strukturiert, Herunterbrechen :arrow\_right: Detaillierung einzelner “Elemente” bis Ebene Arbeitspakete, pro Arbeitspaket: 1:n abrechenbare Liefergegenstände + damit verbundene Aktivitäten (gehören nicht zum PSP)

**Daten AP-Beschreibung:** - ID + Name - Beschreibung AP - Durchführende Rollen / Personen - Notwendige Fähigkeiten des Durchführenden - Dauer und Aufwand - Liefergegenstände - Voraussetzungen für Durchführung - Voraussetzungen für erfolgreiche Abnahme - Kennzahlen zur Überprüfung der korrekten Durchführung

**PSP:** oft weitere Infos: Kostenträger, Verantwortliche, Termine, Budgets, PSP-Code für jedes Element (bis AP-Ebene), **Hinweise:** Ebenen 1-2: 10x10 Matrix (10 Elem auf 1, mit je 10 Elem auf 2), APs: handhabbar, nicht zu klein / gross (z.B. Richtwert: 4-6 W / 160 h), strukturiert, sodass Verantwortlichkeiten zuweisbar, unabhängig / abgrenzbar, minimale SST, schützbar (Aufwand, Dauer, Kosten, Zeitpunkte), messbar (Fortschritt) - Erarbeitung Ebenen-Weise, unklare Zweige bleiben bis auf weiteres offen / nicht vertieft, PSP muss Gesamtumfang vollständig abdecken (inkl. AP für PPM, QS, Konfig.mgmt, Test und interne Arbeitsprodukte)

## **Größen- und Aufwandschätzungen durchführen**

oft zu optimistisch, grosse Unicherheiten, **Regeln:** Schätzungen müssen nachvollziehbar sein (basierend auf Methodik), wenn möglich: basierend quantifizierbare Vergangenheitsdaten, Schätzung durch Experten (Bearbeiter), Schätzdoku: Annahmen & Verständnis, Schätzungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten: Grobe Schätzung Beginn Start, Detaillierte Schätzung Ende Start / Planung (AP-Ebene), weitere Detaillierungen während Durchführung

**Analogieschätzung** Ganze / Teile Schätzung auf Basis Erfahrungen / Daten ähnlicher / früherer Projekte, geeignet für Grobschätzung Beginn und AP-Ebene, zwei Methoden: Analogieschlüsse von einer Grösse auf eine andere (Bsp: Multiplikatormethode, linearer Zsh Produktgrösse und Ergebnisgrösse, Bsp: Aufwand PT = Faktor C x Modulgrösse), ... von einer Grösse auf eine andere (Bsp. Prozentsatzmethode, nicht eigenständig, Übertragung Werte einer anderen Phase) - geringe Verbreitung, bei vielen UN liegen Erfahrungen nicht quantifizierbar vor, Mittel zum Sammeln von Erfahrungswerten

**Abb. 4-6**  
Schätzmethoden und deren bevorzugte Anwendung in den Projektphasen

Schätzmethoden	Schätzungen während der Projektphasen		
	Große Schätzung (vor oder während Startphase)	Detaillierte Schätzung (Planungsphase)	Weitere Detaillierung (Durchführungsphase)
<b>1) Analogieschätzungen</b>			
Multiplikatormethode	X	(X)*	(X)*
Prozentsatzmethode	X	(X)*	(X)*
<b>2) Expertenschätzungen</b>			
Delphi-Methode (top-down)	X	(X)*	(X)*
Informelle Expertenschätzung (top-down und bottom-up)	X	X	X
Drei-Punkt-Schätzung (bottom-up)		X	X
<b>3) Fortgeschrittene Methoden</b>			
Cocomo		X	X
Function Point		X	X

Legende:  
 X: Methode kann in dieser Phase angewendet werden.  
 (X)\*: Kann für ausgewählte Module eingesetzt werden, ist aber für eine komplete Schätzung des Gesamtsystems zu aufwendig bzw. für eine komplete Schätzung liegen in der Regel nicht alle Erfahrungswerte vor.

Es können hier zwei prinzipiell unterschiedliche Analogieschlüsse von einer Projektanalogie hergestellt:  
 1. Analogieschlüsse von einer Projektanalogie hergestellt (Beispiel: Multiplikatormethode).  
 2. Analogieschlüsse von einer Projektanalogie hergestellt (Beispiel: Prozentsatzmethode).

Analogiemethoden haben in der Praxis eine begrenzte Anwendung, da viele Unternehmen die Anwendung auf Softwareprojekte beschränken. Die Ergebnisse sind allerdings quantifizierbar und erlauben verlässliche Aussagen über das Projekt.

Bei der Multiplikatormethode wird ein Faktor C (Entwicklungsauflauf) zwischen einer Produktgröße A und einer Ergebnisgröße B angenommen (z.B. Kosten/Aufwand).

Die Prozentsatzmethode ist eine einfache Form der Analogieschätzung, die auf der Erfahrungswerte basiert.

Figure 10:

sonentage geschatzt. Durch Erfahrungswerte werden die Aufwände mittels der Prozentsatzmethode für die anderen Phasen ermittelt.

Phase	Aufwandsverteilung in %	Aufwandsverteilung in Personentagen
Studie	6	53
Systementwurf	15	133
Programmentwurf	23	204
Kodierung/Modultest	35	<b>310</b>
Systemintegration/-test	21	186
Summe	100	886

Figure 11:

**Expertenschätzung** Praxis: informell, unsystematisch, top-down (Arbeit als Ganzes, anhand PSP Ebenen 1 & 2), bottom-up (APs)

**Delphi-Methode:** Schätzung AP Experte, Anleitung Moderator + gemeinsame Sitzung, top-down, erste Grobschätzung, prinzipiell auch bottom-up

Ablauf: 1. M: Erläuterung Aufgabenstellung, Unterlagen 2. E: Diskussion unter Moderation 3. E: getrennte Schätzung, Rückfragen, keine Diskussion 4. M: Zusf. Zahlenwerte & Abweichungen 5. E: moderierte Diskussion, Ergebnisse notiert 6. E: Überarbeitung Schätzung getrennt 7. Repetition bis Konsens / Annäherung, Durchschnitt als Ergebnis

**Informelle Expertenschätzung:** Hohe Akzeptanz, weite Verbreitung, top-down oder bottom-up, Grob- / oder Detailschätzung, Durchführung nach gewissen Regeln, mind. durch 2 Experten, Dokumentation getroffene Annahmen, Risiken, Rahmenbedingungen, Teilschätzungen

**Drei-Punkt-Schätzung:** Experten 3 Schätzungen (Optimistisch, Realistisch, Pessimistisch), i.d.R bottom-up für Detailschätzungen, berücksichtigt Unsicherheit in Planung / Schätzung

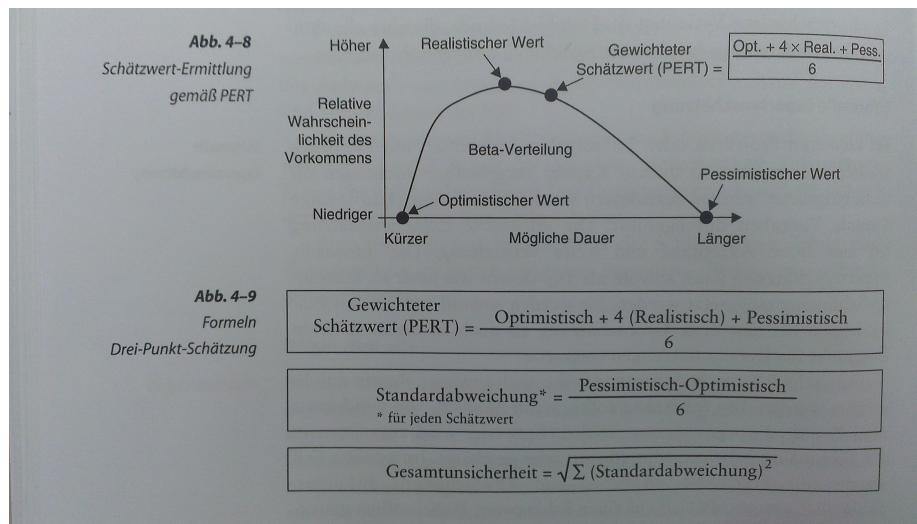


Figure 12:

**Weitere fortgeschrittene Methoden Cocomo:** constructive cost model, Basis: Analogieschätzung mittels LOC + gewichtete Einflussfaktoren wie Entwicklungsmodi und Kostentreibern, Änderungshäufigkeit Sys, Erfahrung Anwendungsbereich, mittels Tabellen, Richtlinien und Bsp, Verbesserung: Cocomo 2, skalierbare Familie SW-Schätzmodelle

**Function Point:** 1. Schritt: aufwand aus Produktanforderungen ableiten

(Basis: Eingaben, Abfragen, Datenbeständen, etc.), Verdichtung zu Function Point-Summe, Gewichtung mit Einflussfaktoren (dezentrale Verwaltung, Transaktionsraten, Wiederverwendbarkeit, Komplexität, ...), Klassifikation & G Gewichtung mittels Tabellen, Richtlinien, Bsp, aus 2. Schritt: Def Function Points, mittels Erfahrungskurven in erwartete aufwände umrechnen, Weiterentwicklungen

**Kombination verschiedener Methoden** Absicherung & Vergleich, Praktischer Anwendungsvorschlag: Gemäss Delphi in moderiertem Workshop eine Drei-Punkte-Schätzung

Verfolgung der Istaufwände, Puffer einplanen, ...).						
Liefergegenstand	Aktivitätenzeitplan	Opt.*	Real.*	Pess.*	Schätz-wert	Standard-abweichung
Trainingsfolien	Folien erstellen	3	5	8	5,17	0,83
Trainingsorganisation	Einladungen, Räumlichkeiten, Verpflegung organisieren	0,75	1	1,5	1,04	0,13
Durchgeführtes Training	Vorbereitung erstes Training	0,75	1	2	1,13	0,21
	Durchführung erstes Training	2	2,5	3	2,50	0,17
	Vorbereitung zweites Training	0	0,25	1	0,33	0,17
Teilnehmerunterlagen	Durchführung zweites Training	2	2,25	2,75	2,29	0,13
	Erstellen der PDFs und Zertifikate und Zustellen der Unterlagen nach dem Kurs	0,25	0,5	1	0,54	0,13
Gesamtunsicherheit**						0,92
Gesamtaufwand (Summe)		8,75	12,5	19,25	13,00	1,75

\* Geschätzter Aufwand in Tagen  
\*\* siehe Formel in Abb. 4-9

Figure 13:

### Zusammenhang zwischen Größen- und Aufwandschätzungen

Methoden für Größen- und Aufwandschätzungen, UN häufig nur AS, GS erhöht Qualität der nachfolgenden AS - 1. GS: z.B. LoC, Anz. Module, Masken, Felder Function Points, Parameter, etc. auch Dokumente, anz. testfälle - 2. AS:Basis: GS, Schätzung APs (Bsp pro 200 LOC 40 h) - 3. Personalkosten: Multiplikations Schätzung mit Pers.Kostensätzen, Weitere Kosten für Ressourcen und Materialien

### Aktivitätszeitplan aufstellen

Alle P.- Aktivitäten inkl. Abhängigkeiten, Ressourcenzuordnungen, Terminen und Meilensteinen

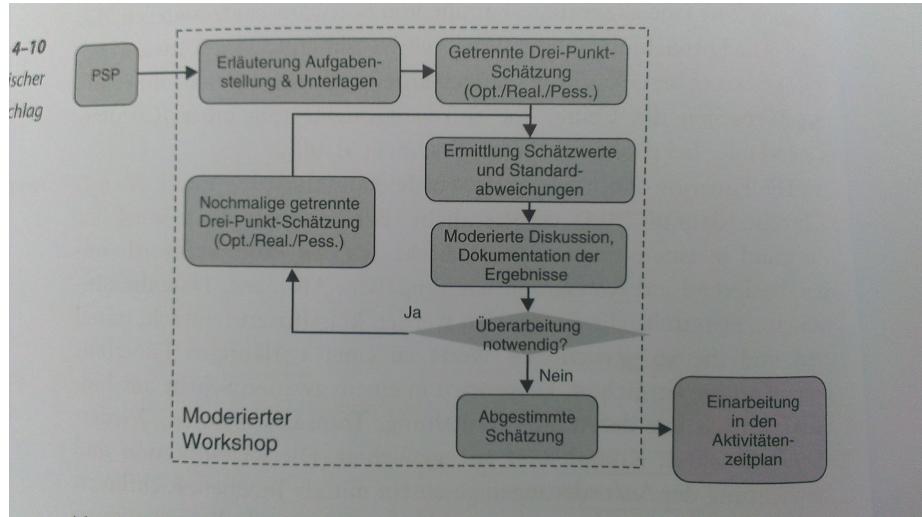


Figure 14:

### Überblick über durchzuführende Schritte

1. Liste Aktivitäten aus PSP ableiten
2. Alle P.-aktivitäten inkl. abhängigkeiten, Ressourcenzuordnungen, Terminen und Meilensteinen enthält 2. Erstellen A.-Plan, Teilschritte durchführen, bis (terminliche) Ziele erfülltprozess
  - Abhängigkeiten einbringen
  - Aufwände einbringen
  - Zeitdauer einbringen
  - Ressourcen zuordnen
  - Meilensteine einbringen
  - Start- / Endtermine ermitteln
3. ggf. Optimiierung Planung
4. PSP & Aufwandschätzung evtl. verfeinern / aktualisieren, Dokumentation Risiken, Annahmen, Rahmenbedingungen

### Ableiten Aktivitäten aus dem PSP

Aktivitäten aus einzelnen APs

## **Abhängigkeiten zwischen Aktivitäten**

Verknüpfung durch Anordnungsbeziehung, Einschränkungen und Annahmen (B nicht beginnen, bis A fertig, etc.) \*\* - Zwingende AB:\*\* aus log. Abhängigkeiten von Aktivitäten (Def Req bevor Impl) \*\* - Wahlfreie AB:\*\* sorgsam einsetzen, Best Practices / Wunsch nach best. Anordnung (Erfahrung, Ereignisse, annahmen) (Kostenplanung erst wenn PSP fertig) - **Externe AB:** Beziehung P.-aktivitäten und aktivitäten ausserhalb P. \*\* - Vor- / Nachlaufzeiten: \*\*um Bez. zu definieren

## **Personaleinsatz planen**

Idealerweise: Planung kalr def Beschr. von Rollen und Verantowrtlichkeiten, Vorbereitung: Ermittlung wie vil Personal mit welchen Qualifikationen von wann bis wann, Umfang, auf Basis Aufwandschützung: Zuordnung Personal und Berechnung reale Aktiviätendauer, A.-Dauer nicht beliebig durch Ressourcenerhöhung verkürzbar, Gegenteil, keine 100% Einplanung, häufige Ressourcenwechsel schwer beherrschbar, möglichst Schwankungsarmer Verlauf (Ressource Leveling)

## **Methodisches zur Aktivitätenzeitplanung**

Netzplantechnik (A. mittels Beziehungen verknüpfen) oder Gantt-Chart **Anordnungsbeziehungen zwischen A.:** Ende-Anfang (Normalfolge), Ende-Ende (Endfolge, Vorgänger muss beendet sein, bevor Ende), Anfang-Anfang (Anfangsfolge, Vorgänger muss begonnen haben, bevor Nachfolger beginnt), Anfang-Ende (nur theoretisch)

**Netzplantechnik:** Aktivitäten: Knoten, AB: Kanten, Meilensteine: Knoten mit Länge 0, Berechnung Gesamtdauer, Pufferzeiten, kritischer Pfad, Pro Knoten: A.-Id / -Bezeichnung, Frühestmöglicher Start, Frühestmögliches Ende, spätester Start / Ende (sodass P.-Termin nicht gefährdet), A.-Dauer - **Techniken:** Vorwärtspass (Start am Anfang), Rückwärtspass (Start am Ende) - Freier Puffer: max mögliche Verschiebung Endtermin A., sodass frühstmöglicher Start Nahchfolger nicht verschiebt - **Kritischer Pfad:** Gesamtpuffer 0, evtl. mehrere

## **Planungsoptimierung**

Zuerst Endtermin oft nach Projektende / Zieltermin, Techniken: Parallelisierungen, Vorzug von Arbeiten, oft mit Risiken verbunden, Änderung Personaleinsatz (mehr, Überstunden, höhere Quali), Outsourcing, Zukauf Standardkomponenten, Leistungsumfang reduzieren / anpassen, Reduzierung Qualität, Effizientere Technologien /Prozesse, Terminverschiebung

## Kostenplanung erstellen

Kosten: Personal, Ressourcen (tech. Rausrüstung, Gerätenutzung, Materialien, Schulungen, Berater, Subunternehmer, ...), Schätzung auf AP-Ebene, Darstellung in Diagramm über die Zeit, Grundlage für Überwachung und Steuerung, oft: S-Kurve, Kurven in Diagramm: Kostenplanung, Erwarteter Geldfluss und Finanzierungsanforderungen (stufenweise), Betrachtung ganzer Lebenszyklus SW

## Aufstellen des Projektplans

Sammlung verschiedener Planungsdokumente, Summe Einzeldokumente: schlüssiges Gesamtdokument, Abstimmung mit weiteren Planungsdokumenten: Konfigurationsmgmtplan, SWQS-plan, Testpläne, ..., Entstehung: iterativ, Reviews und formale Genehmigungen durchführen, unterliegt Konfigurationsmgmt.

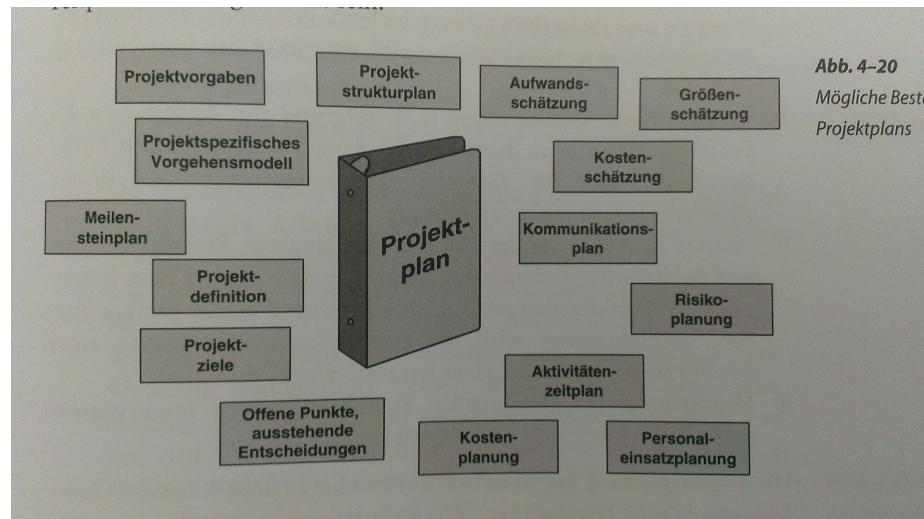


Figure 15:

## Planungsaktualisierung / iterative Projektplanung

Anstoß Änderung während Durchführung von Projektkontrolle und -steuerung, laufende Planungsfortschreibung - **Kategorien:** Kleinere Planänderungen (Entscheid durch PL, keine formale Genehmigung), grössere PA (formales Änderungsmanagement), Neuplanung (gravierende Abweichungen) - **iterative Entwicklung:** Anzahl Iterationen, Dauer, etc. Zwei Ebenen: Makroebene (Phasen, Meilensteine grob geplant), Mikroebene (nächste Iteration Detail, übernächste 1-2: weniger detailliert)

## Projektkontrolle und -steuerung

Planung bis Ende, PL: grösster Teil der Zeit, oft PL nicht 100%, sondern mehrere Rollen :arrow:right: hin und her gerissen, PL: zentrale Aufgabe: lenken, koordinieren, steuern - Anfragen bezüglich Termine, Kosten, etc. erfordert gutes Berichtswissen im P., Änderungen :arrow\_right: Anpassung P.- Plan :arrow\_right: erfordert viele neue Absprachen, Koordination

### Fortschrittsüberwachung

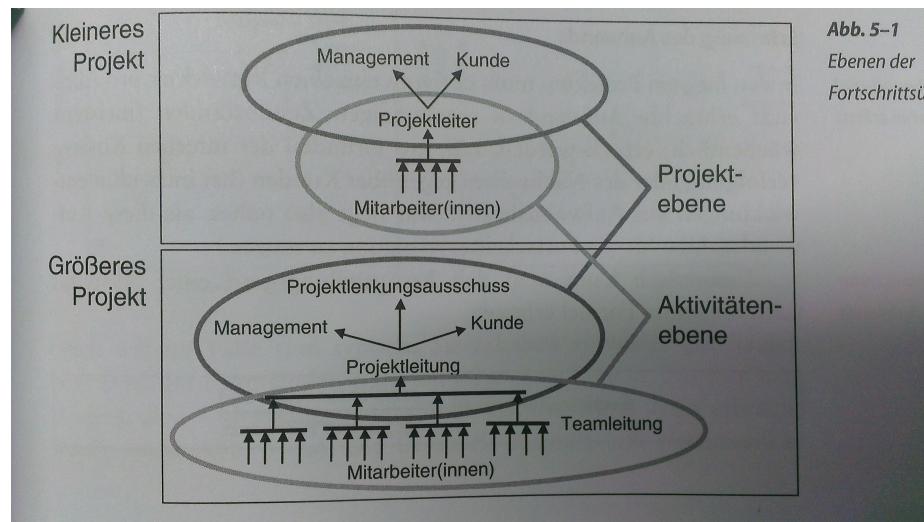


Abb. 5-1  
Ebenen der  
Fortschrittsü

Figure 16:

**Aktivitätsebene:** Entwickler an nächsthöhere Ebene, kleinere P.: PL, grössere P.: Teilprojekt- / Teamleiter, Rohdaten für Reporting

**Projektebene:** Fortschrittsdaten von unten nach oben über versch. Ebenen verdichtet, PL klares Bild Fortschritt auf Gesamtprojektebene

### Aktivitätsebene

(T)PL: grosse Anz. parallele aktivitäten überwachen / Steuern, Überblick notwendig, kP: informell (Teamsitzung), dokumentation für Berichte, gP: schriftliche Berichterstattung (Mail, Excel bis zu PPM-SW), feste Abgabetermine, Inhalte: Aufwand, Fertigstellungsgrad, Restaufwand, voraussichtlicher Endtermin, Ampelberichte

**Erfassung des Aufwands:** theoretischer Fertigstellungsgrad = erbrachter Aufwand / geplanter Aufwand, praktisch: geplanter Aufwand nicht mehr korrekt,

Formel nur korrekt, wen auch geplanter Aufwand aktualisiert wird - Interpretationsproblematik: Interpretation der Berichte unterschiedlich: Bsp: Aufwand steigt steiler als geplant :arrow\_right: entweder früher fertig, oder mehr Aufwand - Aufwandszahlen: Überblick Realisierung, Frühindikatoren für Aufwands- / Terminüberschreitungen, müssen durch Restaufwand, fertigstellungsgrad oder Aktivitätsstatus ergänzt werden.

**Erfassung Fertigstellungsgrade:** Erfassung FG in %: nicht unproblematisch, erlaubt Berechnung aktualisierter geplanter Aufwand (=erbrachter Aufwand / Fertigstellungsgrad), 90-% Syndrom, am Anfang linearer Anstieg, bei 90%: Asymptotisch gegen 100%, z.T. FG schwierig zu schätzen

**Erfassung Restaufwand und voraussichtlicher Endtermin:** alternativ zum FG: Abfrage Restaufwand, FG = erbrachter Aufwand / (erbrachter Aufwand + Restaufwand), löst Problem nicht, einfache Beantwortung - Aufwand steigt: mehr Ressourcen einsetzen (nicht immer optimal), Verschiebung Endtermin - Terminverschiebung: kann grosse Auswirkungen haben, besonders wenn auf krit. Pfad

Name Woche Projekt							Kommentare
ID	Aktivität	Fertig	Status	Stunden erbracht diese Woche	Stunden noch benötigt	Verschobener Endtermin	
1	Erstellen Pflichtenheft	n	g	28,50	84,00	17.12.	Problem mit xyz
2	Review Pflichtenheft	n			12,00		
<b>Legende:</b> n = noch nicht begonnen; g = gelb (Bezeichnung für gelbe Ampelfarbe)							

Figure 17:

**Verfolgung Projektstatus mit Ampelmethode** Problemüberwachung, geeignet für alle Eben, Reduktion Informationsflut - grün: Keine / geringe Probleme, Termin / Aufwand werden gehalten, - orange: mittlere Probleme, Gefahr Fkt nicht wie geplant realisiert, Termin / Aufwand evtl. nicht gehalten - rot: schwerwiegende Probleme, erhebliche Überschreitung - Berichtender beschreibt in 3 Stufen (Ampelfarben), z.B. Kosten, Termine, Fkt, Qualität, Definition durch UN / P

**Analyse der Berichte durch PL:** oft manuell, halbautomatische Verarbeitung

- **kP:** Probleme i.d.R. bereits bekannt - **gP:** schwierigere Analyse, Augenemrk: Aktivitäten auf krit. Pfad (Terminverschiebung :arrow\_right: Projektendtermin), A. ohne / geringer Puffer, Verlängerungen :arrow\_right: neuer krit. Pfad, A. mit krit. Ressourcen (Ma nur best. Zeit), komplexe krit A. (häufige Verschiebungen), MA die zum 90% Syndrom neigen,

\*\*Zusammenhang zwischen Projektkontrolle, -steuerung und -planung PK und PS: enger Zsh, Fortschrittsüberwachung :arrow\_right: Identifizierung Abweichungen, Veranlassung Massnahmen :arrow\_right: Anstoss P.-Planung

### Fortschrittsüberwachung auf Projektebene

Verdichtung vieler Detaildaten, zwei Methoden (eher gP): Meilensteintrendanalyse, Earned Value Analysis

**Meilensteintrendanalyse (MTA)** “Termintrendanalyse”, schneller Überblick Entwicklung MS in Zukunft, Terminprognosen, Darstellung: Diagramm: Achsen: Berichtszeitpunkte und Plantermine

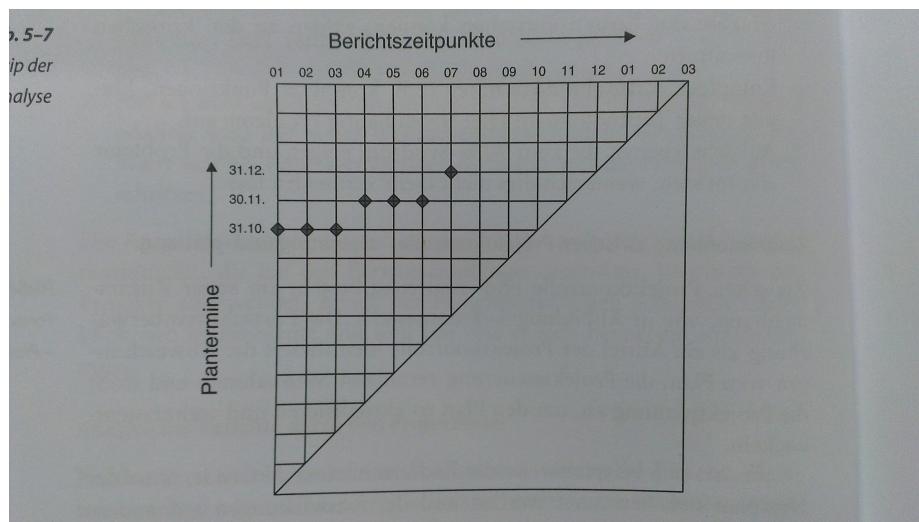


Figure 18:

Stabil (horizontaler Verlauf), davonlaufen (asymptotisch gegen Diagonale), Tipp: nicht mehr als 7 Termine, wichtigste MS, Hauptsächlich für Berichte gegen aussen

**Earned Value Analysis (EVA)** Methode Fortschrittsbewertung, kleiner Satz an Kenngrößen, treffsichere Aussagen über Termin- / Kostensituation, geeignet für Berichte an Top-Mgmt., zahlreiche Varianten

**Grundlegende Kenngrößen:** Berechnung von drei Kenngrößen für alle Aktivitäten, Zusammenfassung auf P.-Ebene \* Planned Value (PV) Was hätte A. gemäss Plan für best. Zeitraum kosten sollen? Quelle: Kostenplanung \* Actual Cost (AC) Was hat A. über best. Zeitraum tatsächlich gekostet? Quelle: Verfolgung Personalaufwendungen + sonstige Kosten, FiBu: oft nicht detailliert und auf A.-Ebene, Meistes: Personalkosten der grösste Teil, aureichend für Fortschrittsverfolgung, AC = berichtete Stunden \* Stundensatz \* Earned Value (EV) Tatsächlicher Wert der geleisteten Arbeit, geplante Kosten für tatsächlich geleistete Arbeit, Was hätte A. gemäss Plan kosten sollen, gemäss tatsächlichem Arbeitsfortschritt? Berechnung: Plankosten A. für Gesamtdauer (Kostenplanung) \* Fortschrittsgrad A. Problematik: Bestimmung FG

**Abgeleitete Kenngrößen:** \* Cost Variance CV = EV - AC Mass für Kosteneinhaltung \* Schedule Variance SV = EV - PV Mass für Termineinhaltung / Fortschritt

**Weitere Kenngrößen:** \* Cost Performance Index (CPI) = EV / AC Verhältnis geleistete Arbeit und tatsächliche Kosten \* Schedule Performance Index (SPI) = EV / PV Verhältnis geleistete Arbeit und für Berichtszeitpunkt geplanten kosten

Wert	Bedeutung	Gründe
CPI > 1	Weniger Kosten als geplant, unter Budget	Personalaufwand geringer, zu viel Puffer
CPI=1	Genau gemäss Budget	
CPI < 1	Mehr Kosten als geplant, über Budget	Personalaufwand höher, weniger effektiv gearbeitet, u.
SPI > 1	Im Zeitplan voraus	Aufgabe einfacher, erkauft durch mehr Personal, zu vi
SPI =1	Im Zeitplan	
SPI<1	Hinter dem Zeitplan	zu geringer Personaleinsatz, unerwartete tech. Probleme

**Eingriffsgrenzen:** sinnvoll, Alarmsignal, Analyse Ursachen, Massnahmen -   
**Obere EG:** Bsp: 1.5 → Fkt.-Umfang verstanden? zu viel Puffer?  
**- Untere EG** Bsp: 0.8 → schlechte Teamleistung?, genügende Qualifikation?, tech. Probleme?

**Weitere Auswertungen & Kenngrößen:** \* Budget at Completion (BAC) ursprünglich geplante Gesamtkosten \* Estimate at Completion EAC = BAC+CPI Prognostizierte Gesamtkosten aufgrund aktueller Situation \* Voraussichtliche Projektdauer: geplante Dauer / SPI

**Fortschrittsgrad Aufwandsproportionale Methode:** Verbuchung best Prozentsatz pro verstricherer & angefangener Zeiteinheit der A. als Earned Value. Zeiteinheit: einheitlich alle A., Fehler: EV = PV, geringe Aussagekraft auf A.-Ebene, betrifft nur laufende A., fehler geringer, je mehr A. im P. enthalten sind und je kleiner A. im Durchschnitt

**50/50-Methode:** 50% beim Start, 50% bei Beendigung

**0/100-Methode:** 100% bei Beendigung

**Meiensteinmethode:** Plankosten für MS, Erreichung MS: Verbuchung Plankosten als EV, sinnvoll wenn P. viele lange A. enthält, Problem: genügend MS finden, bewerten

**Weitere Methoden:** Metriken bzgl P.-Phasen, etc.

### Berichte an das Mgmt

#### Unteres Mgmt

- Kostensituation (Entwicklungsanstrengungen, aus der EVA)
- Termintsituation (Endtermin, SPI, MTA)
- Leistungsumfang (Fkt., Abweichungen?)
- Qualitätsituation (Produktqualität?, kundenrelevante Probleme)
- Personalstatus (kritische Engpässe?)
- Risiken (Zusf., Chancen, Kosten)
- Ausgewählte Probleme (soweit relevant für Kosten, Termin, fkt-Umfang)

#### Mittleres Mgmt Zusammengefasste Ampelberichte

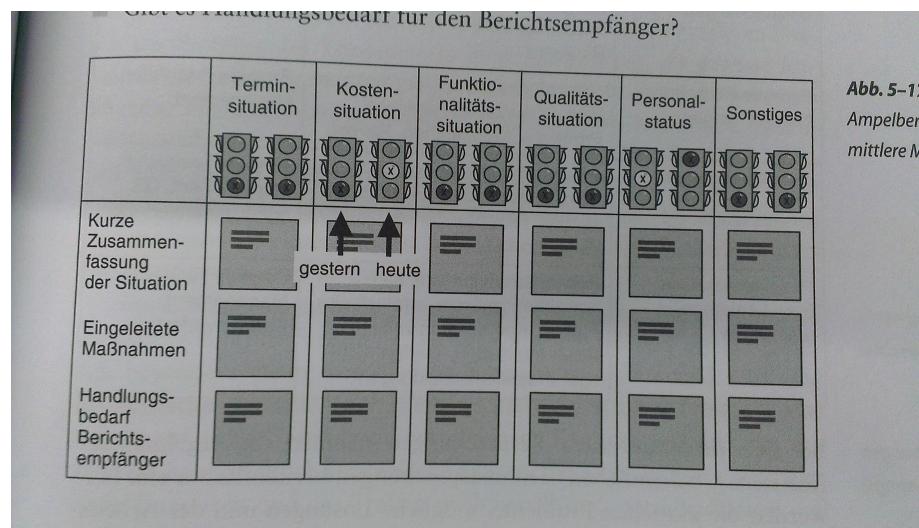


Abb. 5-17  
Ampelbericht  
mittlere Mgmt

Figure 19:

**Topmanagement** Minimalbericht, massive Probleme? Verbesserung / Verschlechterung Situation, Massnahmen eingeleitet? Handlungsbedarf für Berichtsempfänger?

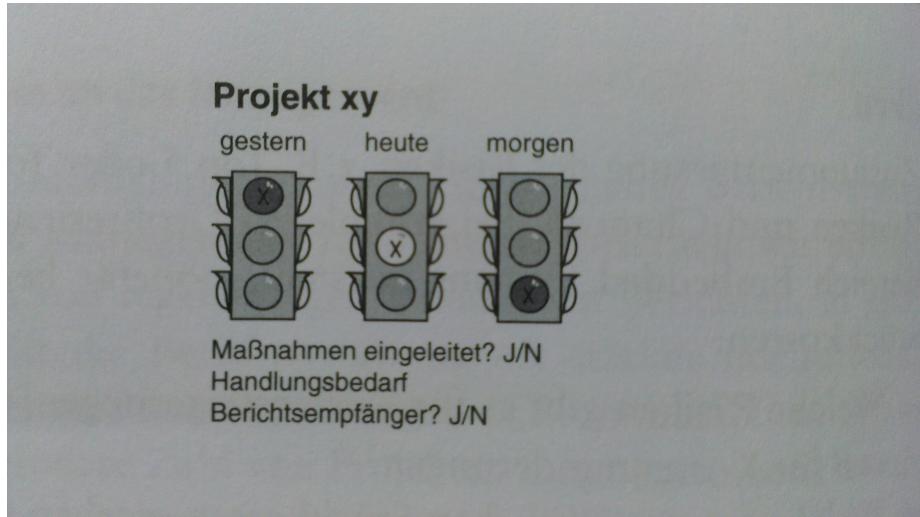


Figure 20:

## Projektbesprechungen

### Arten von Besprechungen

- Teambesprechungen wöchentlich, aktuelle Probleme / Lösungen, Arbeitsfortschritt Projekt/Teamleiter, Entwickler
- Interne Fortschrittsbesprechung Loslösung Detailprobleme, kritische Auseinandersetzung P.-fortschritt, Probleme & Massnahmen, Evtl. Risiken, CRs, regelmässig (monatlich), Kombination Teambesprechung möglich, gleiche Teilnehmer
- Formale Fortschrittsbesprechung Beteiligung Managementvertreter, regelmässig, übergeordnetes Meeting für mehrere Projekte PL, Mgmt, QS
- Meilensteininterviews Bei Erreichung wichtiger MS, Prüfung formale Voraussetzungen (z.b. Dokumente, Püfungen PL, Mgmt, QS, ggf. Kundenvertreter
- Lenkungsausschuss Entscheidungsausschuss, grosse & wichtige & komplexe Projekte, verschiedene Parteien involviert, Koordination Interessen, Rechenschaftsbericht + strat. Fragen, wichtige P.-Entscheidungen,

### Besprechungskultur

enormer Kostenfaktor, Frustrationsfaktor, gute Kultur: hilft Kosten zu sparen, Steigerung Effizient / Zufriedenheit

**Vor der Besprechung:** Notwendig? sinnvoll? hat best. Ziel, alle Infos / Vorarbeiten da? effizientere Möglichkeit? Verteilung via mail, Sitzung bei

**Bedarf - Teilnehmerkreis:** hinterfragen, allenfalls nur Info über Ergebniss -  
**Terminvereinbarung:** rechtzeitige Vereinbarung, Festlegung bei P.-Beginn -  
**Einladung:** schriftliche Einladung (Besprechungsziele, Tagesordnung, Vorbereitungen, Beginn & Ende) - Vorbereitung sehr wichtig, TN: Reservation Vor- / Nachbereitungszeit

**Während der Besprechung:** gute Moderation / Gesprächsleiter, Abstimmung Besprechungsziele mit TN, Einhaltung Tagesordnung, moderiert Gesprächsfluss um pro Punkt gewünschtes ergebniss zu erzielen, Zusammenfassung Ergebnisse, Bestätigung einholen, Protokollierung, Einhaltung Dauer und Ziele, realistische Tagesordnung (gg. standard bei regelmässigen Besprechungen), Protokollführung klar, Kotnrolle durch Gesprächsleiter, To-do-Liste, strikte Einhaltung Dauer (ggf. Punkte abbrechen, verschieben)

**Nach der Besprechung:** zeitnaher Versand Protokol, To-do-Liste, weiteres, evtl. Abnahme Protokoll durch TN

## Eingriffsmöglichkeiten bei Abweichungen

### PL

Unterscheidung der Abweichungsart (Terminproblem, Kostenproblem, Funktionalitätsproblem, Qualitätsproblem), verknüpft untereinander, gegenseitige Einflüsse, Eingriffsmöglichkeiten stark von Kompetenzen PL und von Org. Abhängig

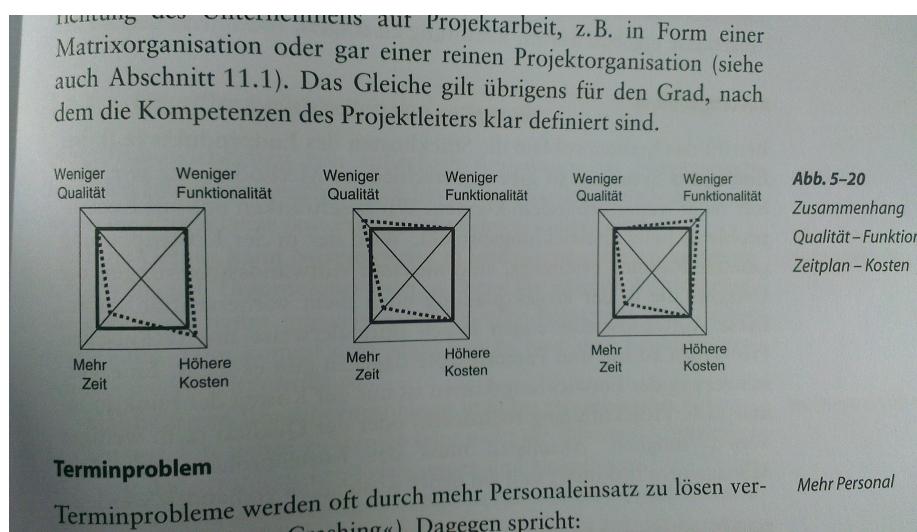


Figure 21:

**Terminproblem:** Mehr Personaleinsatz (Crashing): keine gute Lösung, oft

noch mehr Verzögerung - Funktionsumfang zu Stichtag reduzieren - Abstriche bei Qualität: sehr häufig, nicht ideal - Kürzung kritischer Pfad: Optimierung Plan, allenfalls überlappen (Fast Tracking), meist Zusatzaufwand (Nacharbeit)

**Kostenproblem:** Stückkosten betroffen: verschiedene Methoden, Kostenprobleme Entwicklungs-P.: oft nicht vorhersehbare Aufwände, Verminderung kosten nur auf Kosten Fkt, Qualität möglich

**Funktionalitätsproblem:** Fkt nicht wie gewünscht realisierbar: technische / Req Probleme, individuell behandeln, Möglichkeiten: evtl. projekexterne Experten?, alternative Realisierungskonzepte, Outsourcen an erfahrenen Subunternehmer?, Ersetzung Eigenentwicklung durch Kaufkomponenten

**Qualitätsproblem:** Oft erst spät im Projekt, einzige Strategie: gründliches Teste von Anfang an, Einsatz bewährter SWE-methoden, konsequenter Einsatz von Reviews

### Eingriffsmöglichkeiten von ausserhalb

Durch Mgmt. / Lenkungsausschuss - **Interessenkonflikte:** Gefahr, UN, Externe, nicht lösbar durch PL mangelns Autorität / Befugnisse, Vermittlerrolle Mgmt, Lenkungsausschuss - **Ressourcenprobleme:** häufig fehlende Arbeitskräfte, Lösung nur durch Mgmt: Priorisierung Ressourcenvergabe, zusätzliche externe Mittel - **Projektleiterprobleme:** oft erst im Projekt, keine sofortiger Austausch, allenfalls Unterstützung durch Vorgesetzter (methodisch) - **Überlastung PL:** zwischen operativen und Leistungstätigkeiten zerrieben, kP: OK, gP: NOK, z.T. PL-Rolle auf mehrere Personen aufgeteilt

## Ressourcenmanagement

Planung / Steuerung Ressourcen auf verschiedenen org. Ebenen

**Sachmittel:** Arbeitsplatz: typischerweise über Linienorganisation bereitgestellt, Rest: via Projekt

**Personalreservierung:** Portfoliomangement: optimaler Einsatz Ressourcen - **Personalreservierung:** Personalmenge aufgrund Planung ungefähr bekannt, nach Rollen, Reservation Personal in entsprechenden Fachabteilungen, problematisch bei unsicheren Projekten - **WSK gestützte PR:** Benötigte Personen \* WSK :arrow\_right: Reservation - wichtige Inputs für Personalplanung + Qualifikationsprofile - Ständige Aktualisierung bei Änderungen (Planung, Durchführung, etc.), - **Mitarbeiterallokation:** Durchführung sicher, Zuteilung konkreter MA anhand Qualifikationen, Vorauswahl mit zuständigem Manager - **Personenbezogene Kapazitätbuchführung** geeignete Person genügend kap. in fraglichen Zeitraum, kleine Organisationen: mündlich, informelle Abklärung, grössere Org: Buchführung Kapazitäten - **Überlappung P.-Reservierung:** wenig Überlappung, wenn MA gut austauschbar, Gegenteil: frühe Allokation

- **Ressourcenmanager:** UN für externe Kunden tätig: Ressourcenmanager, Abstimmung und Allokation Ressourcen mit Linienmanagern, klare Allokationsstrategie - **Incentivierung der Beteiligten:** beteiligte Personen durch persönliche, gehaltswirksame Zile zu incentivieren, möglichst gute Auslastung gesamte Mannschaft, allenfalls Auslastungsziel (mind so und so viele Projektstunden pro Jahr :arrow\_right: variable Vergütung)

**Änderungsmanagement:** Störungen: Krankheit, Unfall, Kündigung, Vorzeitiges Projektende / Pause / Verschiebung, Ressourcenverschiebungen zwischen P. (Taskforces), Austausch MA aufgrund "Inkompatibilitäten", permanentes Änderungsmanagement um permanente Auslastung zu gewährleisten, evtl. externe Arbeitskräfte

**Künstliche Ressourcenverknappung:** Kostendruck, bewusste Knapphaltung Anzahl MA, Geschäft & Arbeitsvolumen wächst, MA und Mgmt: Ansporn zu mehr Effizienz, gewisse Anspannung üblich & sinnvoll, zu gross: Probleme & Beschwerden, Reaktion-Mgmt: Taskforces :arrow\_right: Abzug aus anderen P. :arrow\_right: Spirale / Teufelskreis

## Personalmanagement

Faktor Mensch, grosser Einfluss auf P., Tompkins in Tagebuch: Wähle die richtigen Leute aus - Betreue die richtigen MA mit den richtigen Aufgaben - Motiviere die MA - Helfe den Teams durchzustarten und abzuheben - alles andere sind Administrativitäten

### Der Faktor Mensch

**Ursachen für Schwierigkeiten:** \* Mangelnde Kommunikation mit \* Kunden \* Kollegen \* Vorgesetzten \* Stakeholdern \* Unklare Kommunikationswege \* Der Kunde als Feindbild \* Mit der Dauer des Projekts sinkt die Motivation \* Endlose Meetings \* Zu viel Kontrolle \* Zu wenig Kontrolle \* Unrealistische Ziele

Keine Gegenmassnahmen :arrow\_right: Teamicide :arrow\_right: Gegenmassnahmen: \* Defensives Management Mgmt. traut sich nicht Entscheidungen zu treffen / Verantwortung zu delegieren Erlaubniss Entscheidungen durch MA fällen, auch wenn sie Fehler machen, Zeichen von Vertrauen \* Bürokratie Mgmt gibt vor, was zu dokumentieren ist Team wählt Grad der Dokumentation selbst :arrow\_right: Dokumentation ist Art der Kommunikation \* Verteiltes Team Mehrere Standorte / Zimmer Kommunikations-Event schaffen (z.B. Projektfrühstück) \* Häufige Unterbrüchen Viele projekexterne Zuständigkeiten, andere Projekte, Querschnittsaufgaben Umverteilen der nicht projektrelevanten Tätigkeiten (Umleiten / Weiterleitung) \* Angeordnete Qualitätsreduktion finanz. / zeitl. Durck, Einsparung Qualität, Selbstachtung Entwickler leidet Keine Qualitätsreduktion, Reduktion Fkt. \* Unrealistische Termine Nicht haltbare

Termine, herleitug ausserhalb Projektteam, Abhängig projektexterne Termine (Messen, Marketingpläne, ..) Jeder Termin muss mit Team besprochen und eingeordnet werden. \* Unbekannte und ungenutzte Teamdynamik Manager steuern P. häufig zu stark über bilaterale rollenbezogene Gespräche mit einzelnen MA, Scheuen Konfrontation Team, Team: Entstehung positive / negative Initiativen, Manager bekommen das nicht mit gute abgestimmte Mischung von bilateralen rollenbezogenen Gesprächen und Teammeetings, workshops und Events

## Teamwork

**Team:** mind 2 Personen, gemeinsames Ziel, jede Person def. Verantwortung & Aufgabe, Abhängig

**Dream-Team:** oft Vergleich Sportmannschaft, inkompatibel, Sportmannschaft im Wettbewerb, Teammitglieder konkurrieren, Hackordnung - P.Team nicht an gleichem Strick: Konkurrenz :arrow\_right: bessere Analogie: Chor (Harmonie-Team), nur erfolgreich, wenn alle gut

## Team-Building

Richtige Charaktere, die genügend Erfahrung mitbringen, vieles wissen und können, zueinander :arrow\_right: MA Details aus Skill-DB oder Mitarbeiterprofilen, Unterscheidung Wissen, Können, Erfahrung, Kriterien für Festhaltung stark Abhängig von wichtigen Know-How-Feldern der Firma, Anregung: SWEBOK

Willi (Stand 30.11.2008)	Wissen (B)uch (T)raining	Können (✓) Ja (–) Nein	Erfahrung (> 6 Monate)
<b>Normen und Prozess-Standards</b>			
V-Modell XT	B	✓	18
RUP	–	–	–
SPICE	T	✓	9
CMMI	B	–	–
CMM	B	–	–
IEC61508	–	–	–
FDA	–	–	–
<b>Prozesse</b>			
Anforderungsanalyse	–	–	–
Design	T	✓	21
Implementierung	–	✓	24
Testen	B	–	–
Qualitätsmanagement	B	–	–
Konfigurationsmanagement	–	–	–
Projektmanagement	T	✓	–
Willi (Stand 30.11.2008)	Wissen (B)uch (T)raining	Können (✓) Ja (–) Nein	Erfahrung (> 6 Monate)
<b>Entwicklungsmethoden</b>			
UML	T	✓	18
SA/SD	–	–	–
State Machines	T	✓	18
<b>Tools</b>			
Rose RT	T	✓	12
XDE	–	✓	9
Clear Case	–	–	–
project kit	T	✓	6
MS-Project	–	✓	24
lint	–	✓	24
<b>Programmiersprachen</b>			
C	–	✓	24
C++	–	✓	12
Java	–	✓	9
<b>Plattformen</b>			
Linux	–30	✓	9
Windows NT	–	✓	24
Windows CE	–	–	–
QNX	–	–	–
VxWorks	–	–	–

Willi (Stand 30.11.2008)	Inhalt	Rolle	Team- größe	Dauer in Monaten
<b>Projekte</b>				
Mobile Odors	Duft Sensor SW	Designer	3	6
Clock Orange	Verteilte Datenbasis für Zeiterfassung	Tester	4	3
ReqX	Requirement Tracing Database	Programmierer	12	15
Time Manager	Zeiterfassung Frontend	Programmierer	2	6
MPL	Meta Process Language	Designer	3	12
CARS	CASE tool for Railway Signalling	Designer	18	9
CARS	CASE tool for Railway Signalling	Programmierer	18	12

**Soft Skills:** Weitere Parameter für Team-Zusammensetzung, nicht trivial, oft nicht systematisch, sondern aus dem Bauch heraus, viele schlagen sich in Kommunikationsfähigkeit nieder, P.: Wichtig möglichst gute Kommunikationsfähigkeit, Zusammenstellung z.B. via Process communication Model (PCM)

**PCM** 6 Charaktere (Träumer, Workaholic, Widerständler, Revolutionär, Bewahrer, Befürworter), unterschiedliche (de)motivierbar, ideal für ein Team: keine übermäßige Häufung best. Charakter

**Rollendefinition:** Aufwand Pflege MA-Profile, Skill-DB nur sinnvoll, wenn in P. entsprechende Stellenbeschreibungen vorhanden (bezogen auf beschriebene Qualifikationen) + Rechte & Pflichten

PCM-Typ	Charakter	Motivation	Demotivation	Reaktionen
Träumer	einfallsreich, nachdenklich, ruhig, introvertiert, leicht zu führen	schätzt Einsamkeit und braucht Zeit zum Überlegen, um kreativ zu sein, wird durch Incentives und Personen motiviert	unruhige Umgebung, Führungslosigkeit	Aufgaben werden nicht fertig; Rückzug vom Tagesgeschehen
Workaholic	logisch denkend, verantwortungsvoll, organisiert, zeitgetrieben	Anerkennung von Leistung, Schulter-klopfen, Bonus, Incentives, logische Argumentation	wenn es zu persönlich wird, wenn Argumente fehlen, Need-to-Know-Prinzip	Kritik, Frustration, Beschwerden bzgl. Geld, Fairness und anderen Mitarbeitern
Widerständler	freundlich, sensibel, mithühlend, gefühls-getrieben	eine angenehme Umgebung, sowohl bzgl. Räumlichkeiten als auch Kollegen	auf Fehlern herumreiten, Selbstherrlichkeit	Sozialisierung mit anderen, Selbst-zweifel, Kritik
Revolutionär	spontan, kreativ, verspielt, ausdrucks-stark, tatkräftig	ständiger Gedanken-austausch mit anderen, persönlicher Kontakt, Spaßfaktor	zeitliche Einschränkungen, Prediger	Opportunismus, Beschwerden, Vorwürfe
Bewahrer	hingebungsvoll, beobachtend, gewissenhaft, hartnäckig, bewerten durch Meinungen anderer	Anerkennung von Leistung, Kommittement zu Zielen	Selbstherrlichkeit, Machtspielen, Neudeinitionen	Kreuzzüge, Selbst-gerechtigkeit, verbale Attacken
Befürworter	anpassbar, überzeugend, charmant, einfallsreich, aktionsorientiert	Risikobereitschaft, Geld	Unentschlossenheit, Schwäche, Konfrontation	aufwendige Argumentation, negative Dramaturgie, Regelbruch

Projekt: Mobile Odors Rolle: Designer (Bedieneinheit) (Stand 03.12.2008)	Wissen (B)uch (T)raining	Können (✓) Ja (–) Nein	Erfahrung (> 6 Monate)
<b>Normen und Standards</b>			
V-Modell XT	T	–	–
<b>Prozesse</b>			
Design	–	✓	6
Implementierung	–	✓	12
<b>Entwicklungsmethoden</b>			
UML	T	✓	12
<b>Tools</b>			
Rose	–	✓	12
<b>Programmiersprachen</b>			
Java	–	✓	12
<b>Plattformen</b>			
Linux	–	✓	12
Projekt: Mobile Odors Rolle: Designer (Bedieneinheit) (Stand 03.12.2008)	Rechte	Pflichten	
<b>Work Products</b>			
Projektplan	einsehen	–	
Anforderungsspezifikation	informiert werden	–	
Systemdesign	zustimmen	mitarbeiten	
Statusbericht	informiert werden	–	
Modultestprotokoll	einsehen	–	
Release Notes	Veto einlegen	überprüfen	
<b>Meetings</b>			
Pilotkunden-Meeting	teilnehmen	–	
Designreview-Meeting	–	moderieren	
Projektstatus-Meeting	informiert werden	–	
Abteilungsmeeting	–	protokollieren	
Managementmeeting	–	–	
Teammeeting	–	planen, einladen	

	Work Products	Meetings
Rechte	einsehen informiert werden Veto einlegen zustimmen	teilnehmen informiert werden
Pflichten	erstellen mitarbeiten prüfen verantworten freigeben	planen einladen moderieren protokollieren

Zusammenstellung, PL: bilaterale Gespräche für Stellen, im Anschluss: Projekt-Kick-off (Inofrmativ), dann Social-Event, Basis konfliktfreier Ablauf

### Team-Managing

Für Team-Management: verschiedene Phasen im Leben P.-Team, Pessimistische Einteilung: Begeisterung, Verwirrung, Ernüchterung, Panik, Suche der Schuldigen, Bestrafung der Unschuldigen, Auszeichnung der Nichtbeteiligten

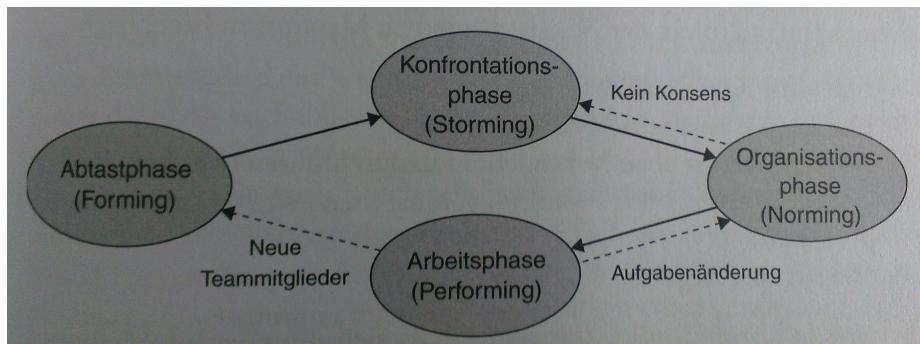


Figure 22:

- Abtastphase Projektziel, Aufgaben, Zusammenarbeit definiert, Führungsstil wird klar, zwischenmenschliche Kommunikatioin / Aufgabenteilung Geprägt: Wohlwollen, Höflichkeit, Missverständnisse, Vorsicht

- Konfrontationsphase Diskussionen verschiedene ansätze, Meinungsstreite, Festlegung Rollen, Abwehr Gruppenzwänge, anpassung, kritisch, Konfrontation an der Tagesordnung
- Organisationsphase Aushandlung Gruppenregeln, Festlegung Arbeitsweise & Vorgehen, Widerstände überwunden, Etablierung Regeln & Teamstandards, Entstehung Teamzugehörigkeit, Alltag geprägt Engagement und Kooperationsbereitschaft
- Arbeitsphase Basis für konstruktive Zusammenarbeit, Konzentration Erledigung Aufgaben Geprägt: Kreativität, techn. Herausforderungen Gewissenhaftigkeit

Neues Teammitglied: Ablauf von vorne, je nach dem phasendurchlauf unterschiedlich lange

**Meeting-Kultur:** Wichtigste Regeln: Nie ohne Agenda beginnen, Nie zu spät kommen, Nie ein meeting ohne Rollendefinition durchführen, keine zeitliche Überschreitung

**Projekt-Workshop:** Meeting: klar ob Info oder Workshop / Diskussion (letzteres: nie mehr als 7)

**Kommunikationsplattformen:** ausgewogene Auswahl schriftlich & mündlich  
- Projekt-Mailingliste, -Webseite, -portal, -frühstück, -stammtisch, Kaffee-Ecke mit Espressomaschine, Projektparty, Kamingespräch mit kunden

### **Team-Developing**

Fortschreibung MA-Profile: gemachte P.-Erfahrung, Weiterbildungsplan pro MA, ab und zu Überarbeitung Stellenbeschrieb notwendig, Zuteilung Querschnittsfunktionen, kann Motivationsschub bewirken, wen so Vergeben, dass niemand benachteiligt, wichtiger aspekt: Vertretung und Nachfolge sehr wichtig, Vertreter: Aufschub Entscheid, bis zurück, Nachfolger: Enscheid, eigener Stempel, oft sinnvoll beides zu besetzen

### **Team-Closing**

Immer: Feedback-Workshop, Typische Fragen: \* Was war gut? \* Was war weniger gut? \* Wann ging was schief? \* Warum ging was schief? \* Welche Merksätze kann man daraus ableiten? \* Gibt es offene Verbesserungsvorschläge?

Beantwortung durch: Analyse projektrelevante Mails, Tagesgespräche, Historie Offene-punkte

Ableitung Prozessverbesserungen für nächstes P. - Nachführung MA-Profile, Referenzen, Zeugnisse, größere P. Projekt-Alumni, regelmäßige Treffen, Erfahrungsaustausch

## **Qualifikation Projektleiter**

**Emotionale Intelligenz:** Umgang Team sehr anspruchsvoll, fachliche Kompetenz im technischen und kaufmännischen Bereich, Verhandlungsgeschick, Organisationstalent, kommunikationsfreudig, natürliche Autorität, emotionale Intelligenz: 1. Selbstwahrnehmung, 2. Eigenmotivation, 3. Selbstregulierung, 4. Empathie, 5. Soziales Engagement - **guter PL:** Eigeninitiative, Entscheidungsfreudigkeit, Durchsetzungskraft, Delegationsbereitschaft, Einfühlungsvermögen, konsequent, MA motivieren

## **Führungsgrundsätze**

Führungskräfte: leben von / für Veränderung, Grundsätze Wandlung: 1. Die beste Zeit Problem anzupacken, ist Entstehungszeit 2. Niemandem eingestehen, dass man auf ihn angewiesen ist 3. Von sich selber mehr verlangen, als andere erwarten 4. Vom MA mehr verlangen, als jeder andere, Unterforderung beleidigt, keine Überforderung 5. Am MA mehr persönlichen Anteil nehmen, als jeder andere 6. MA mehr Sicherheit geben, als jeder andere

## **Führungswerkzeuge**

Umsetzung Führungsgrundsätze: 1. Vision Verhalten durch Visionen bestimmt 2. Vorbilder Vorbildfkt nur in Tugenden wie Pünktlichkeit, Fairness, Kommunikationsbereitschaft, Anteilnahme, nicht Tätigkeit, Führungskräfte müssen das aufgeben, was sie zur Führungskraft gemacht hat. 3. Delegation Ziel bestimmt Chef, Weg: MA, Manager muss sich nicht im Detail verlieren, Delegieren gelingt durch Gesprächsführung mit offenen Fragen, richtiges Delegieren ist beste Motivation 4. Motivation Wir können andere Menschen nicht motivieren, nur helfen sich selbst zu motivieren, eigene Ziele zu Zielen MA machen 5. Lob Volle Wirkung: nah zum auslösenden Moment 6. Tadel Kein Stress / Druck durch Tadel, Menschen unter Druck denken nicht schneller, richtiger Tadel: disziplinierte Gesprächsführung

## **Gesprächsstrategien**

Grundsätzlich 4-Augen-Prinzip der nachfolgenden Strategien, Lob & Tadel: zeitliche Nähe zu Auslöser - Generall: Gespräch so führen, dass nie Personen angegriffen werden, Ich-Botschaften benutzen, Gesprächsführung bei Person die Fragen stellt

1. Lob FK: Beschreibung lobende Situation mit eigenen Worten, Verwendung Ich-botschaften (... ich finde es gut, dass Sie...), Blickkontakt, wann hat sich was ereignet, warum ist es so gelaufen? Was war Positiv, Abschluss mit Ausblick und Aufforderung ähnliches wieder anzustreben

2. Die ideale Anweisung Beginn mit positivem Einstieg, richtige Atomsphäre (z.B. dinge aus Privatem Bereich), Vorhaben als reizvolles Ziel beschreiben (wir wollen... machen Sie mit?), wichtig: Bereitschaft nicht vorausgesetzt, erfragen, an richtiger Stelle mit geschlossener Frage abfragen, Wenn nicht eindeutig Ja: Beschreibung Ziel mit anderen Aspekten, ja: prompte Anerkennung, anschliessend Ideen Umsetzung erfragen, MA darf Wie bestimmen, Chance eigenmotivation, Verbindliche Vereinbarung Weg (Wer, was, Wann, Wie), positiver Ausstieg
3. Tadel Entweder Korrektur Verhalten oder Kritik anbringen oder Mängelrüge artikuliert werden
  1. Positiver Einstieg aus persönlichen Bereich, Aussage: person ist o.k.
  2. Objektive Darstellung des zu tadelnden Soll-ist-Abweichung die Beschreibung der dadurch geschaffenen situation / Ergebnisses
  3. Geschlossene Frage "Finden Sie es gut, dass dieses ergebnis vorliegt?", MA: nein, wenn Ja: Zurück zu 2, solange bis Nein
  4. Anerkennung Einsicht, Aufforderung Vorschläge Situation in Ordnung zu bringen
  5. Positiver Ausstieg

## Konflikte lösen

Ungelöste konflikte: Todesurteil Projekt, PL: Fähigkeiten Konfliktlösung, Konflikte entstehen durch unterschiedliche Ziele, Wertevorstellungen, Missverständnisse, Antipathie, Rivalitäten, mobbing, Zukunftsängste, Erfolglosigkeit, Dramaturgie 4 Phasen: 1. Diskussion Anfang: meist Sachfrage, unterschiedliche Meinungen & Interessen 2. Überlagerung Verlauf Diskussion, Argumente andere Seite nicht mehr akzeptiert, Unterstellung Unaufrichtigkeit, Überlagerung Sachebene durch Beziehungsebene 3. Eskalation Eine Seite: Empörung mangelnde Integrität, Gegenangriff, Eskalation, Emotionen übernehmen 4. Verhärtung Konflikt nicht entschieden, Abkühlung Emotionen, Phase kalten Kriegs, chronischer konflikt

**Konfliktlösung:** emotionen verarbeiten, jeder für sich selbst, Gespräch mit positivem Einstieg, Vertrauen Beziehung wieder aufbauen, absolut offene kommunikation, Lösungssuche, sachgerecht, verbindlich, direkte Kommunikation nicht direkt wiederherstellbar: Vermittler, evtl. auch Gespräch mit Moderator, Emotionen offen legen Aussprache Kränkungen & Verletzungen, Vergangenheit Bewältigen (Gründe & Ursachen eruieren), alles richtig abgelaufen: Win-Win-Situation

## Quaitätsmanagement

**Qualität:** IEEE-Standard: The degree to which a system, component or process meets customer or user needs or expectations, Qualität ist, wenn der Kunde und

nicht das Produkt zurückkommt

**Prozessqualität vs. Produktqualität:** Hohe Prozessqualität begünstigt hohe Produktqualität

**Konfliktdreieck:** Termin-Kosten-Qualität

**Qualitätskosten:** Kosten Conformance (Kosten Hineinkostruieren Qualität), Kosten Nonconformance (Kosten, welche durch Fehlerbehebung entstehen) - Schwerpunkt sollte auf Conformance liegen, Qualität kann später nicht hineingeprüft werden, Qualität durch bessere Techniken, Tools, Prozesse und Überprüfungen mit Korrektur

**Qualitätsmanagement:** beschäftigt sich mit: wie Kundenzufriedenheit erreichen, wie Prozesse & Aktivitäten optimal planen / durchführen, wie kontinuierliche Verbesserungen gestalten, welche Ressourcen für QS-Massnahmen notwendig sind, wie mit Veränderungsprozess im UN umgehen

QS neben Qualitätsplanung und der Prozessverbesserung ein Teilaspekt des QM, formale QS: via Reifegradmodelle, sollte durch externe Q-Org wahrgenommen werden, QS darf nicht von P.Leitung oder Führung überstimmt werden können.

**QS-Verantwortlichkeiten:** Durchführung formale QS, Gewährleistung Kontinuität, Zurodnung QS-Verantwortlicher pro Projekt, PL herausragende Rolle, Zwei Rollen: unabhängige, prüfende Rolle und unterstützende / beratende Rolle (Unterstützung PL: Auswahl P.-Standards, Projekt- / SW-QS-Planung, Durchführung QS-Massnahmen), Aufgaben: Prüfung Einhaltung Vorgaben und Kunden-Req für Arbeitsprodukte und Prozesse (Audits, Reviews), Verfolgung Mangelbeseitigung, Berichtswesen Mgmt, Prüfung Unterauftragnehmern

## Qualitätssichernde Massnahmen

Kategorisierung: konstruktive, analytische, organisatorische Massnahmen

**Konstruktive Massnahmen:** konstruieren Qualität, z.B. linker Ast V-Modell, Techniken Req-Analyse, SW-Design, UML, SDL, Simulationstechniken, Prototyping

**Analytische Massnahmen:** Analyse Ergebnis, Reviewtechniken, Metriken, statische Codeanalyse, dyn. Testverfahren

**Organisatorische Massnahmen:** Unterstützung Abwicklung Projekt

## Statische Verfahren

**Reviews** fester Platz SWE, oft einziges / einfaches / kostengünstigstes Mittel, Dokumente analysiert / bewertet

**Reviewarten:** Schreibtischtest (Prüfer Dokument von Autor, liest kritisch durch, Retour mit Anmerkungen, Aufwand: niedrig), Walkthrough (Autor erläutert Dok mit mehreren Prüfern, gemeinsame Sitzung, Aufwand: mittel), Inspektion (Review nach formalisiertem Prozess, Kick-Off, Prüfung, Abschlussitzung, Festhaltung Befunde, Abarbeitung, Aufwand: mittel - hoch), Inspektion inkl. Diskussion VV (Anschluss Inspektion: Diskussion Verbesserungsvorschläge, Aufwand: hoch)

Review-Punkte: Einhaltung Vorgaben (Standards / Richtlinien), Sicherstellung Umsetzung spez. Req, Formale / inhaltliche Überprüfung korrekte Durchführung Änderungen

**Aktivitäten:** Planung, Einführung, Vorbereitung, Reviewsitzung, Überarbeitung, Verbesserung, Nachverfolgung

**Rollen:** Autor, Prüfer, Protokollführer, Inspektionsleiter

**Tipps Umsetzung:** Mehrere Prüfer - mehrere Sichten, Abnahme Effektivität bei intensiver Prüfung nach zwei Stunden, aufteilung in mehrere Teile, Stichprobenbildung (Teile Dokument), Abbruch wenn Reviewsitzung unzureichend vorbereitet, Review / Inspektion mit Diskussion: frühe Phasen, Haltung Autor: egoless, Prüfer: Dokument, nicht um Person (Kritik sachlich konstruktiv), Einfrierung Version Prüfling, Ergebnisoffene Gestaltung Reviews, Klassifizierung Fehler (nicht in jedem Fall komplettes Re-Review notwendig)

**Metriken** effektives, wirksames Werkzeug Steuerung Projekte, kontinuierlicher Prozess, Messdaten für def Prozesse oder Arbeitsprodukte definiert, gesammelt, analysiert, bewertet - Ziel: verstehen, kontrollieren, steuern, optimieren - Aufwand / Kosten reduzieren, Produkt verbessern, unterstützt effektives PM, Zielorientierte Messung, Reflektion Geschäftsziele Org., zentrales Prinzip der Goal/question/Metric-Methode (GQM) - Messziele auf Basis Geschäftsziele :arrow\_right: Konkretisierung mittels Fragen :arrow\_right: Ableitung Messwerte, Beantwortung Fragen: Messwerte operationalisiert, Bewertung

Sammlung, Interpretation Messdaten, Via Messergebnisse Fragen beantworten und Zielerreichung messen

## Dynamische Verfahren

**Testphasen** Gliederung Test in Phasen \* Modul- / Komponententest kleinste selbstständig übersetzbare SW-Einheit oder einzelne Funktion/Prozedur/Klasse, relativ leicht Konstruktion Testfälle, Prüfung ob Modul Spez erfüllt. \* Integrationstest Zusammenfügen einzelne Module/Komponenten, Untersuchung Subsystem, Module bereits getestet, Fokus auf SST zwischen Modulen, Integrationstest gegen Architekturspez. durchführen. \* Systemtest Untersuchung Fkt Gesamtsystem, spezifizierte Testfälle, Anhand Spez / Entwurfsdokumente (z.B. Sequenzdiagramme) \* Abnahmetest Zusammen mit Auftraggeber, Validation

System, \* Regressionstest beliebig wiederholbarer Test, Wiederholung frühere Tests

**Blackbox-Tests** typischerweise in allen Testphasen, Objekt als Blackbox, nicht an internem Verhalten interessiert, Eingabe / Ausgabe, All Kombinationen zu teste: unmöglich, Selektion geeigneter Testfälle

**Strategien:** \* Äquivalenzklassenbildung Zusammenfassung Eingabewerte mit identischem Verhalten, Ergebnis unterscheidet sich, nicht aber Verfahren der Verarbeitung, pro ÄK mind. 1 Testfall \* Grenzwertanalyse für Eingabe- und Ausgabewerte Grenzbereich Parameter-Fehler, Auswahl aus Rändern, spezielle Äquivalenzklassenbildung (bsp: Eingabe 0 - 100 erlaubt, Prüfung 0, 100, und -1, 101) \* Test spezieller Werte Kritische Testfälle, Auswahl aufgrund Erfahrung / Kenntnis Aufgabenstellung, kein reiner Blackbox-Test mehr \* Zufallstest

**Whitebox-Tests** Internes Verhalten im fokus, Betrachtung SST + Algorithmus, nur in Testphase Modultest, Kontrollstruktur verwendet, um Ziele zu definieren

- Anweisungsüberdeckung (C0-Test) Alle Anweisungen (alle KNoten Kontrollflussgraph) müssen durchlaufen werten, gleichmässige Bewertng jeder Anweisung, geringe Fehleridentifizierungsquote im Vergleich zu anderen kontrollflussorientierten Testverfahren, notwendiges, nicht hinreichendes Testkriterium
- Zweigüberdeckung (C1-Test) Verschärfend Ausführung aller Zweige gefordert
- Pfadüberdeckung (C2-Test) Programme mit Wiederholungen / Schleifen ausreichend testen, Ausführung aller unterschiedlicher Pfade gefordert, mächtigstes kontrollstrukturorientiertes Verfahren, Verfahren nicht immer ohne weitere Einschränkungen praktikabel (Schelifen)
- Datenflussorientierte Verfahren Tests auf Basis Wertzuweisungen, Variablenzugriffe
- Zustandsautomatenorientierte Verfahren Testfälle Basis Zustandswechsel, Benutzung Strukturelemente Zustände, Transitionen, Zustandsüberdeckung: typischerweise: jeder Zustand einmal durchlaufen, Transitionenüberdeckung: jede Transition einmal durchlaufen

## Planung Qualitätssicherung

fehlende Q-Planung: Q-Kriterien nicht identifiziert, QS-Massnahmen nicht durchgeführt, ausgelassene P.-Schritte, lange Zeitspanne bis Probleme entdeckt / gelöst

Aktivitäten / Prinzipien Projektplanung auf Q-Planung übertragen:  
\* Projektumfang aus Sicht Q-Planer, Q-Ziele, Q-Req, Vorgaben ermitteln  
\* Ableitung Aktivitäten um Q-Req zu erfüllen  
\* Ressourcen, Verantwortlichkeiten für Durchführung

Typischerweise formale Reviews (für Abschlusskriterien Milestones) aktiv eingeplant, Testphasen bereits früh planen, Ergebnisse Q-Planung in SWQS-Plan

**Beispiel Planung:** 0. Geltungsbereich 1. Zuständigkeit und Befugnisse QS-Personal 2. Benötigte Ressourcen 3. Budgetierung der QS-Aktivitäten 4. Qualitätssichernde Massnahmen und Zeitplan 5. Bei den Prüfungen zu grunde liegende Normen und Verfahren 6. Verfahren Behandlung Abweichungen (Eskalation zum Mgmt) 7. Zu erstellende Doku 8. Art und Weise Feedback Projektteam

## Prozessverbesserung

Motivation aus Mischung folgender Faktoren: Q-Verbesserungen, Kostensneukungen, Produktivitätssteigerungen, Verkürzung Entwicklungszeiten, Bessere Schätzungen, Äussere Zwänge, Beherrschung Komplexität, Technische Probleme mit Produkten, Erfüllung gesetzlicher Anforderungen

### Vorgehen

z.B. Spice, Schritte 1. Geschäftsziele Org berücksichtigen Bereitstellung finanzielle Mittel durch Mgmt, Gewinnung Mgmt 2. Verbesserungszyklus initiieren Benötigt: Sponsoren, PPM, Budget, Meilensteine, Verantwortlichkeiten, etc. 3. Gegenwärtige Leistungsfähigkeit bewerten 4. Aktionsplan entwickeln Schwächen, Misstände, Auswirkungen, Umsetzung einfache Verbesserungen mit grosser Wirkung, Darstellung Prozesse für ordentliche Projektdurchführung, Verbesserungsmöglichkeiten mit Wirkung auf allen anderen Prozesse

Meist sehr viele Verbesserungsmöglichkeiten, Priorisierung, pro Verbesserung: konkrete, messbare Ziele aufstellen, \* Ziele Fehlerreduzierung (kurzfristige Q-Verbesserung Produkte) \* quantitative Prozessziele (messbare Verbesserung Parameter, Voraussetzung: Vergangenheitsdaten) \* Reifegradziele

Schritte 1-4 nicht streng sequentiell, meist initialer IMPuls, Assessment, konkrete Planung, Start Erneut bei 1 und 2

5. Verbesserungen umsetzen Gemäss pPan umsetzen, Erfolgsfaktoren: klares / verbindliches commitment Mgmt, Aktive Mitarbeit mgmt an Verbesserungsprojekt, Beauftragung beste MA, als Projekt durchführen, Definition messbare Erfolgskriterien / Verfolgung, Bewusstsein Investition, Ziel: tatsächliche Verbesserung (nicht höherer Reifegrad) 4 Phasen:
  1. Prozessdefinition

2. Pilotierung
3. Transitioning
4. Rollout nicht streng sequentiell, Überlappungen, Erfolgskontrollen: Assessments, Konformitätsprüfungen (interne Audits)
6. Verbesserungen bestätigen Überprüfung Erreichung geplante Ziele, Konformitätsprüfung, kleinere Org (< 100 Entwickler, 1 Assessment), größere Org (> 1000, rollout über Jahre / Monate, intelligente Stichprobenstrategie)
7. Verbesserungen aufrechterhalten natürliche Erosion Verbesserungen, Druck Tagesgeschäft, Konformitätsprüfung als dauernde Einrichtung, Balanced Scorecards, ständige Weiterentwicklung
8. Prozesse Überwachung

### **Aufwand / Dauer Verbesserungszyklus**

Reifegradmodelle: ca. 2 Jahre, geringere Streuung nach unten, größere nach oben, Übergang nachhaltige Kulturänderungen, Nachhaltige Veränderungen viel Mühe, Zeit und Geld, Kosten: ca. 5-10% Entwicklungsbudgets: internes Personal (PL, Process Owner, Trainer, coaches, Unterstützung Verbesserung), Externe Berater

## **Risikomanagement**

### **Überblick**

Frühzeitig potenzielle Projektprobleme identifizieren, Gegenmassnahmen ergreifen, kontinuierlicher, projektbegleitender Prozess, Risiko: potenzielles, zukünftiges Problem, dessen Eintritt wichtige Projektziel oder -Ergebnisse gefährden kann - Aktivitäten: Risiken identifizieren, analysieren, bewerten, priorisieren, verfolgen, Gegenmassnahmen ergreifen

z.T. gesetzliche Verpflichtungen RM, weiterführende Konzepte: Betrachtung Chancen und Risiken, Verschiedene Ebenen von RM

### **Risikoermittlung**

Workshops (max 15 Personen): Ermittlung, Bewertung, Planung Gegenmassnahmen, mind. 1/2 Tag

**Bsp. Risikoquellen:** \* Anforderungen \* unausgereift / unklar \* Zahlreiche Änderungen vorhersehbar \* Änderungsfreudigkeit Kunde/Auftraggeber \* Technik \* Unrealistisches Design \* Neue Technologie \* Unklarheit Performance \* Erstmaliger Einsatz Tools, SQ, HW \* Anwendung \* Hohe Komplexität, ungelöste Probleme \* Fehlende Erfahrung mit Teilaugaben \* Keine Erfahrung in

Stufe	Wahrscheinlichkeit	Interpretation
1	$0 \leq p \leq 0,25$	Es ist eher unwahrscheinlich, dass das Risiko eintritt, aber nicht auszuschließen.
2	$0,25 \leq p \leq 0,5$	Das Risiko wird eher nicht eintreten, es ist aber dennoch möglich.
3	$0,5 < p \leq 0,75$	Das Risiko wird eher eintreten als nicht eintreten, es ist aber keineswegs sicher.
4	$0,75 < p \leq 1$	Das Risiko wird mit ziemlicher Sicherheit eintreten.

Figure 23:

Domäne \* Kunde \* Konkurrierende Interessengruppen / Widerstände \* Keine Erfahrung mti Auftragsvergabe \* Mangelnde Kooperationsfähigkeit / -bereitschaft \* Beistellung Kunden \* Integrierte Entwicklung Auftraggeber/Auftragnehmer \* Projektlauftrag, -abwicklung \* Unrealistische Termine \* Unrealistische Budgets \* Projektorganisation \* Einsatz Unterauftragnehmern \* Bekannte Probleme von Utnerauftragnehmern \* Zulieferung von anderen Projekten / internen Stellen \* Ressourcen \* Nicht richtige MA (Quali, Erfahrung) \* Ressourcenengpässe, unzuverlässige Ressourcenzusagen \* Drohender Ressourcenentzug \* Nicht der richtige PL \* Drohender ausfall MA

**Risikokategorien:** Container, Zusammenfassung bezüglich Auswirkung, unerlässlich für grössere Projekte, Bsp Kategorisierung nach: \* Komponente des Produktes \* Strukturen innerhalb Projekt \* Projektphasen \* Thematische Risikoarten

**Teilnehmer Workshop:** Moderator, Projektteam, evtl. externe Experten

**Ablauf:** 1. Vorbereitung: Hilfsmittel, Infos an Teilnehmer (Projektstrukturplan, Risikokatalog o.Ä.), Moderationsmaterial 2. Instruktion Teilnehmer durch Moderator, Ermittlung Risiken selbstständig (ca. 30 min), auf Post-Its, aufhängen, Kategorisierung, evtl. Aufteilung Teilnehmer nach Kategorien, evtl. mehrere Runden (Große Projekte) 3. Konsolidierung, Diskussion Risiken, Verfeinerung, Umformulierung 4. Bewertung Risiken

## Risikobewertung

viele Bewertungssystematiken, in Praxis Bewährt nach folgenden drei Parametern

- Eintretenswahrscheinlichkeit
- Schadenhöhe
- Risikoprioritätszahl (Risikokennzahl) Eintretenswahrscheinlichkeit x Schadenshöhe

erste beide: grossen Interpretationsspielraum, Beurteilungskriterien für Bewertungsparameter möglichst genau definieren

Stufe	Schaden hinsichtlich Endprodukten des Projekts		Schaden hinsichtlich Projektkosten		Schaden hinsichtlich Überschreitung der Projektdauer
1	Einschränkungen der Funktionalität für Endbenutzer kaum merklich	oder	Überschreitung Projektkosten $\leq 5\%$	oder	Verzögerung kann wieder aufgeholt werden, Endtermin wird gehalten.
2	Einschränkungen der Funktionalität für Endbenutzer merklich, wesentliche Funktionen sind aber unberührt, Produkt kann benutzt werden.		Überschreitung Projektkosten $> 5$ , aber $\leq 15\%$		Überschreitung Projektdauer bleibt $\leq 10\%$
3	Wesentliche Funktionen sind betroffen, Produkt kann nur mit deutlichen Einschränkungen benutzt werden.		Überschreitung Projektkosten $> 15$ , aber $\leq 30\%$		Überschreitung Projektdauer bleibt $\leq 20\%$
4	Endprodukte unbrauchbar		Überschreitung Projektkosten $> 30\%$		Überschreitung Projektdauer $> 20\%$

**Abb. 8-5** Ergebnis eines Risikoworkshops können Hunderte von Risiken sein,

Figure 24:

**Schadenshöhe:** Festlegung Art Schaden (Brauchbarkeit, Qualität, Kosten, Schadensersatz, Vertragsstrafen, ...), oft in mehreren Kategorien, , Festlegung Einschätzung Schadenshöhe, wenn in mehreren Kategorien, Ergebniss: Kennzahl aus definiertem Wertebereich

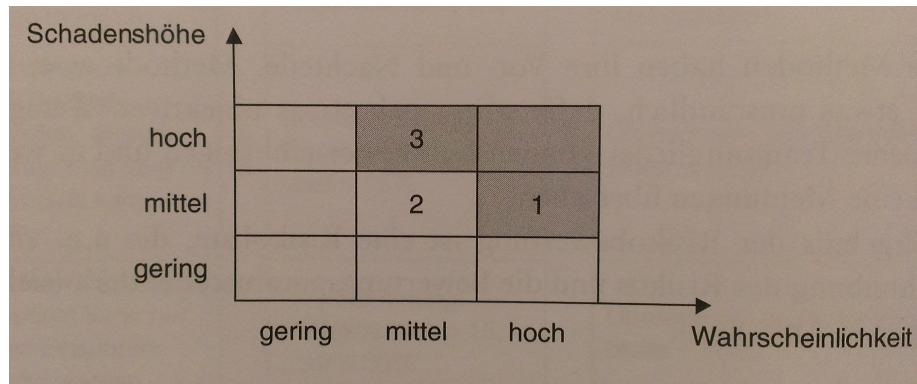


Figure 25:

oft hunderte Risiken, viele vernachlässigbar, evtl. Sortierung nach Risikoprioritätszahl

**Bewertung im Workshop:** 1. Konsensbildung ganze Gruppe / Team 2. Punktierung, Mittelwert Markierungen (umständlicher, objektiver)

**Risikoliste:** Ergebniss Workshop / Risikobewertung, anschliessend: Verdichtung zu Gesamtaussage für Projekt, Präsentation Mgmt, Konsequenzen diskutieren

**Risikoportfolio:** Eintragung Risiken entsprechend Bewertung

### Planung von Gegenmassnahmen

Planung in workshop, evtl. nach Workshop, analog andere Aktivitäten: Abschätzung, Planung, Verantwortlichkeiten, Dokumentation massnahmen, ...

**Präventive Massnahmen (risk mitigation plans):** Vermeidung, Reduktion eintritts-WSK

**Notfallmassnahmen (contingency plan):** Vorbereitende Massnahmen, Schaffung Rückzugspositionen, vorbereitung Ersatzlösungen, Alternativ / Ergänzend zu Präventivmassnahmen, nur für hochpriore Risiken, Abstimmung Entscheidungskompetenz Mgmt

### Risikoverfolgung

Gegenmassnahmen: Fortschrittsprüfung analog ander Aktivitäten, Risiken:neue Sachverhalte, etc., Betrachung in regelmässigen zeitabständen, z.T. für kritische: wöchtentlich, sonst monatlich, Geringere Risiken: Verteilung auf Personen / Subteam für Tracking, Evtl. Visualisierung Top-10-Risiken in Büro

**Neue Risiken:** Regelmässige Risikoworkshops, z.b. bei Phasenübergängen, wichtiger Grundsatz RM: "Keep it simple"

## Konfigurations- und Änderungsmanagement

Besteht aus Methoden zu Sicherstellung vollständige Reproduzierbarkeit eines Produktes durch eindeutige Identifizierung aller Teile und relevanter Dokumente

**Lösungen für folgende Problemstellungen:** \* Identifizierung \* der Kombination SW-Komp in der jeweils zutreffenden Version für einen bestimmten Entwicklungsstand \* der zugehörigen Dokumentation + Req-Dokumente \* der zugehörigen Entwicklungsumgebung \* Versionierung und Änderungsmanagement \* Versionierung mit eindeutiger Bezeichnung und Aufzeichnung Änderungshistorie \* Schutz vor unüberlegten Änderungen durch def. Arbeitsablauf von Änderungsantrag bis Validierung und Freigabe \* Arbeiten im Team an den gleichen Objekten \* Objekte allen Beteiligten zur Verfügung stellen \* unwissenliches gleichzeitiges Arbeit am selben Objekt verhindern / Mechanismen zur Verfügung stellen

## Konfigurationsmanagement

Definition durch ISO 10007

**Begriffe:** \* Konfigurationsidentifizierung Auswahl Konfigurationsobjekte, deren ID, Formierung zu Produktstruktur, doku, Festlegung Bezugskonfiguration (Baselines) \* Konfigurationsüberwachung Adressiert Probleme im Zsh. Veränderung Konfiguration, Zentrale Aktivität: systematisches Änderungsmgmt, Ziel: alle Dok identifizieren, beschreiben, klassifizieren, bewerten, genehmigen, einzuführen, Änderungen relativ zu Baselines, Verantwortlich Änderungen: Change Control Board \* Konfigurationsbuchführung Ziel: rückverfolgbare doku der Konfigurationen und Konfigurationsobjekte \* Konfigurationsaudit Formale Überprüfung Konfigurationen hinsichtlich Erfüllung vertraglich zugesicherten funktionellen / physischen Merkmalen

**Konfigurationsobjekte:** Alle Objekte im Projekt, die dem Konfigurationsmanagement unterliegen, Bestandteile SW, relevante dokumente, etc. - Praxis: häufig nur Code unter Konfigurationsmgmt oder alles unter KM :arrow\_right: vieles unnötig / viel Aufwand

**Versionen und Varianten, Branching und Merging:** ID für jeden Stand, z.T. parallele versionen :arrow\_right: Zusammenführung notwendig, KM-Werkzeuge bieten gute Unterstützung

**Konfigurationen, Releases, Baselines:** Konfiguration: Zusammenstellung mehrerer KO, KO nur einmal in best. Version in K, KM-Werkzeuge: Zuweisung Label, K = entsprechender Entwicklungsstand: Baseline

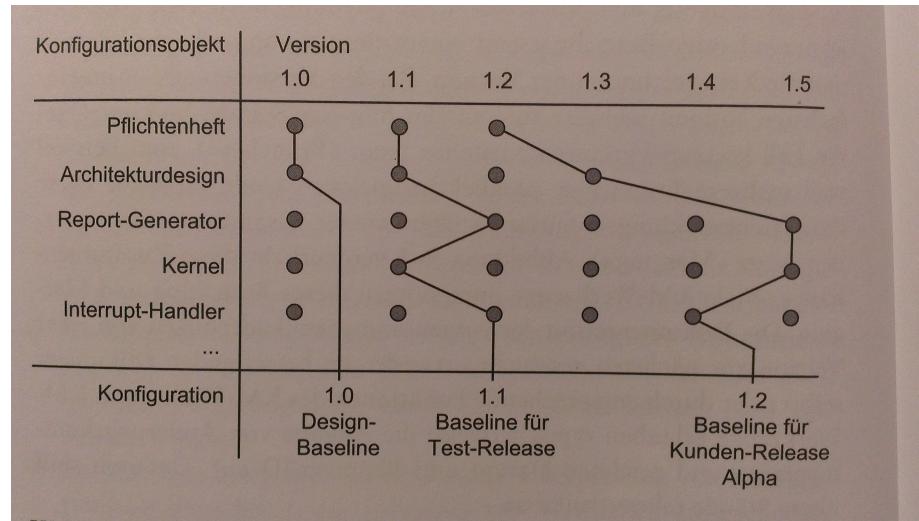


Figure 26:

**KM in heterogenen Umgebungen:** grosse / verteilte Projekte: oft unter-

schiedliche KM-Werkzeuge, Entwicklung Sys aus HW und SW, Vielfalt nicht kompatibler entwicklungs- und Datenhaltungswerkezuge

**Konfigurationsmatrix:** in heterogener Umgebung selten gut beherrscht, unkordinierte Existenz, Konfigurationsmatrix, Teilprojekte / verschiedene Entwicklungsdisziplinen übergreifendes KM

Arbeitsprodukttyp/ lokale Baseline	Baseline 1	Baseline 2	Baseline 3	Baseline 4	Baseline 5
Kundenlastenheft	V1.0	V1.1	V1.2	V1.3	V1.4
Abweichungsliste	V0.7	V0.8	V0.8	V1.0	V1.0
Projektplan	V1.0	V1.1	V1.2	V1.3	V1.4
CAD-Baseline	VA	VB	VC	VD	VE
Stückliste	V36784	V36893	V36895	V36895	V36895
SW-Baseline	V1	V2	V3	V4	V5
...					

Aufgabe des Build-Managements ist die automatische Erstellung des Produktes aus Konfigurationsobjekten. Dazu gehören u.a. das Kompilieren der Konfigurationsobjekte.

Figure 27:

**Build-Management:** automatische Erstellung Produktes aus Konfigurationsobjekten (Kompilation best. Versionen, Linken, Modifizieren Konfigurationsdateien, Doku, automatische Tests, Automatisierung via Build-Scripts), Build-System für Build-Dependencies notwendig

**Konfigurationsaudit:** formale Prüfung Ausführungsstand einer Konfiguration, QS-Funktion, Kontrolle Vollständigkeit & Konsistenz Baselines, Nach Prüfung: Freigabe Baseline

**KM-Plan:** Regelungen betreffend KM in projektspez. KM-Plan festscrreiben, allen zur Verfügung stellen, definiert Geltungsbereich, Aufgaben, Kompetenzen, Verantwortungen

## Änderungsmanagement

Viele Änderungen: Ursachen: kürzere Entwicklungszyklen, Flexibilität, etc., Erfolgsfaktoren: Konsequenzen Äm durch leistungsfähiges PM klar aufgezeigt, Vorgehensmodell und Entwicklungsmethodik erleichtert Änderungen, Strategie Schadensbegrenzung, systematischer Prozess für Änderungswünsche

**Zwei Ebenen ÄM:** \* Projektsteuerungsebene Änderungen Projektumfang laut P.Def, Terminänderungen, Erweiterungen Fkt, ... \* Operative Ebene Umsetzung Änderungen oberste Ebene, weitere Änderungen entschieden / ausgeführt (z.B. im Rahmen Fehlerbehebung)

Input Änderungen P.Umfang via CCB, anschliessend auf operative Ebene

### **Projektsteuerungsebene**

weitreichende Konsequenzen, sorgfältig, systematisch, Lenkungsausschuss (evtl. CCB), erster Schritt: Doku Änderungsantrag, Analyse Auswirkungen, Diskussion Antrag in Gremium: Annahme / Ablehnung, Annahme: Delegation operative Ebene

### **Operative Ebene**

Umsetzung Änderungen Annahme CCB, weitere Änderungen, welche keine Genehmigungen CCB erfordern, Entscheid durch PL, MA, bei Fehlern: Ursprungsanalyse, z.T. sehr aufwändig, Reproduktion, anschliessend Analyse Auswirkungen Korrektur, Entscheid Durchführung, bei parallelen Versionen: einplanung für bestimmten Release, Dokumentation, Kommunikation, Fortscheidung Planungsdokumente, etc.

**SW-Werkeuge ÄM:** Häufig Kombination KM, viele Produkte auf dem Markt,

## **Projektabnahme und -abschluss**

### **Projektabnahme**

**Validierung:** Technik Projektabnahme, Fragestellung: "Wurde das richtige Sw-Produkt entwickelt?" - 3 Vorgehen: Validierung durch Auftragnehmer / Auftraggeber / Dritte

**Verifikation:** Voraussetzung für Validierung, möglichst frühzeitig, böse Überraschungen und Überarbeitungsaufwände vermeiden, Prüfung Produkt gegen Spez durch Projektteam, Fragestellung: "Haben wir die SW richtig entwickelt, so wie ursprünglich spezifiziert wurde?"

### **Typische Probleme**

#### **Externer Auftraggeber**

- Geliefertes SWP ist noch fehlerhaft  
Konsens: einfaches Vorgehen

- Kunde verweigert Abnahme des SWP. Aus Sicht Auftragnehmer nicht fehlerhaft, aus Sicht Auftraggeber fehlerhaft Gründe für ungerechtfertigte Verweigerung Abnahme durch Auftragnehmer:
  - Zahlung gelieferte Leistung noch nicht fällig, Auftraggeber spart Geld, (Vermutung) Zahlungsschwierigkeiten / Liquiditätsschwäche: z.B. in Raten → ermöglicht rasche Abnahme und Abschluss, keine unnötigen (fachlichen) Diskussionen
  - Späterer Beginn Gewährleistung  
Festpreisprojekte: Auftraggeber kann länger Fehler auf Kosten Auftragnehmer ausbesern lassen
  - Überbetonung Abnahmeeinklärung  
Bei Auftraggeber übernimmt niemand Verantwortung Abnahme, evtl. Abhilfe durch Hinweis anschliessende Gewährleistungsfrist, andere Befürchtung Projektteam löst sich rasch auf, andere Aufgaben, schwer für Fehlerverbesserungen / Änderungen wieder zu bekommen

**Interner Auftraggeber** Keine bewusste Verschleppung Projektabnahme, oft findet aber keine oder nur oberflächlich statt, häufig: Projekte mit externen Auftraggebern besser abgewickelt, als mit intern, Unterschied: Intern häufig kein Vertrag, keine harten Randbedingungen, Einsparung Bürokratismus, Begleiterscheinung: kein detailliertes Pflichtenheft, keine Möglichkeit ordentliche Abnahme

## Abnahmevoraussetzungen

- Interne Verifikation durch Projektteam, möglichst früh
- Zu jeder Anforderung: klare, messbare Validierungskriterien  
Höhere Sicherheit: Auftraggeber erhält, was er wollte, Auftragnehmer erhält Bescheinigung Abnahme
- Abnahmeprozess  
Klare Vorgehensweise, Verantwortlichkeiten, benötigte Ressourcen, frühzeitig festlegen, planen, im Projektstrukturplan: Planen, Schützen
- Umgang mit Mängeln  
Kategorisierung Fehler (z.B. via Schweregrad), Umgang pro Kategorie, Bsp Ergebnisse:
  - Billing Werk ohne Einwände
  - Abnahme mit unwesentlichen / leichten Mängeln
  - Abnahme trotz wesentlicher Mängel, aber Mängelbehebung bis...
  - Abnahme wegen Mängeln zurückgestellt
  - Abnahme ohne Prüfung
  - Keine Abnahme, Mängelbehebung bis... erneute Abnahme

- Eng mit Änderungsmanagement verknüpft, Behandlung Mängel im Ende wie CRs

**Dokumentation Abnahme:** Vorfeld Definition Art / Weise Dokumentation Abnahme \* Projektdaten (P. Bezeichnung, Auftragsnummer, Auftragsdatum, Auftraggeber, etc.) \* Benennung SW inklusive aller abzunehmenden Produkte (inkl. doku, Begleitmaterial, etc.) (Empfänger, Datum Übergabe, Benennung inkl. Version) \* Datum, Ort, Teilnehmer Abnahme \* Art der Abnahme (Gesamt / Teil) \* Verweis auf weitere Eingangs- / Ergebnisdokumente der Abnahme \* Abnahmevergebnis \* Dokumentation Datum "Beginn Gewährleistung", 3 Terminate: Datum Auslieferung / Abnahme / Beginn Gewährleistung \* Unterschrift Auftraggeber, Auftragnehmer

### Praxis und Tipps

Vorallem für Festpreisprojekte \* Noramler Fehler, berechtigt, keine Diskussion \* Streit Funktionalität, aufgrund unsauberer Definition Req, Reduktion Risiko durch Techniken Req-Definition, allefnalls: verbindliche Genehmigung Req vereinbaren + evtl. gemeinsames Review, oft eher zu Lasten Auftragnehmer, evtl. Wartungsphase nach Aufwand :arrow\_right: Abfederung / Ausgleich via Preisgestaltung \* Streit, Auftraggeber: zahlt nicht mehr, Auftragnehmer: Leistung weiterhin liefern, sonst ungerechtfertigte Leistungsverweigerung, evtl. Schadenersatzpflichtig, etc. \* Hinauszögerung Abnahme, regelmässig schwerwiegender Fehler gemeldet um Abnahme zu verzögern, frühzeitige Planung Vorgehen Abnahme, Abnahmespezifikation, Dokumentation und Bewertung Fehler, häufig auch: Auftraggeber hat eine Zeit, will nicht, Klausel im Vertrag zur automatischen Abnahme (z.B. Frist 14 Tage), Mängel müssen schriftlich gemeldet werden

**Weitere Anmerkungen:** \* Abnahmeverfahren frühzeitig Abstimmen, besprechen, mit wichtigsten STH, vor offizieller Abnahme: inoffizieller Akzeptanztest in Form Befragung STH, Abnahme dann nur noch formal \* Abnahmeverumgebung, drei Modelle: Abnahme auf Entwicklungsstufe (Auftragnehmer), Abnahme auf Testsystem, Abnahme auf Produktion

### Projektabchluss

Projektabchluss nachgelagert

**Ziele:** \* Durchführung Aufräumarbeiten (Abschluss Planungsdokumente, nachkalkulation, technische Dokumentatioin) \* Erfahrungen sammeln, für spätere Nutzung auswerten

grössere Projekte: Abschluss pro Phase, lernen für zukünftige Projekte und Phasen, entweder als Workshops (1 Tag), Projektreview (0.5 Tag), Feedback-Sitzungen (2h)

**Themen & Ablauf:** \* Vorbereitung \* Abschluss Dokumentation \* Nachkalkulation, Vergleich Soll / Ist \* Betrachtung Effektivität, Effizienz der gelebten Prozesse, objektive Aussage, Interpretation Zahlen \* Durchführung \* Diskussion allfällige Abweichungen Nachkalkulation \* Analyse Zusammenarbeit \* Betrachtung eingetretene Risiken, Probleme \* Besprechung Einhaltung Projektprozesse \* Präsentation & Interpretation Metriken, Identifikation Verbesserungspotenzial, Definition & Planung Massnahmen \* Nachbearbeitung \* Dokumentation Verbesserungspotenziale, Aktualisierung Prozessbeschreibungen, Dokumentvorlagen, Checklisten (u.a. Risikokatalog) \* Aktualisierung MA-Profile bei HR \* Veröffentlichung Analysearbeit in Unternehmung, nicht nur im Intranet veröffentlichen, Kommunizieren, unternehmensinternes forum o.ä.

## Projektorganisation

**Ziel Projektorganisation:** Regelung statische Aspekte (Aufbauorganisation, welche OE / Pers. aus welchen OE im P arbeiten, Über- / Unterordnungen, Befugnisse, Beziehung Unternehmensorg.) und dynamische Aspekte (Ablauforganisation), Regelung Verantwortlichkeiten (Aufgaben / Rechte Beteiligte, Festlegung Kompetenzen, Definition interne Schnittstellen, Definition externe SST, Eskalationsweg)

### Organisationsformen

Projektarbeit: Vordergrund Zusammenarbeit Menschen zur Erreichung Ziele, Organisation Zusammenarbeit

#### Stammorganisation

Keine projektspezifischen OEs, innerhalb Stammorganisation (z.B. innerhalb Abteilung) durchgeführt. **Vorteile:** kein Eingriff in OE, aufwandsarm - **Nachteile:** Projektgeschäft neben Tagesgeschäft, ersteres geht meist unter, interdisziplinäre Projekte schwieriger abzuwickeln.

#### Stabs- / Einfluss-Projektorganisation

PL koordiniert PMA aus verschiedenen OEs, PL aus Stabseinheit, **Vorteile:** Kein Eingriff Linienorganisation, aufwandsarme POrg. - **Nachteile:** Entscheidungsbefugnis verbleibt beim Linienmanagement, PL hat nur koordinierende Funktion, sorgt für Informationsaustausch, ähnliche Konflikte wie bei Stammorganisation, Kooperationsbereitschaft Fachabteilungen angewiesen, mangelnde Akzeptanz PL, keine Weisungsbefugnisse

## Matrix-Projektorganisation

Für MA: Abteilungs- und Projektleiter, beide haben die notwendigen Befugnisse, fachliche Verantwortung beim PL, Personalverantwortung beim AL - Matrix: Achsen mit Projekten

**Problematik Kontextswitch:** Projekt mehrere MA, MA mehrere Projekte gleichzeitig, sollte vermieden werden, sonst: Reibungsverluste und Belastungsspitzen, Switch benötigt Zeit, Meilensteintermine: häufiges Switchen zwischen Projekten, höherer Aufwand, als wenn nacheinander, lässt sich nicht immer vermeiden (z.B. bei MA mit speziellen Qualifikationen),

**Schlanke SST:** POrg.: Minimierung Kommunikationsschnittstellen: eindeutige Verantwortliche für best. Aufgaben, Aufgaben verteilen so dass: Abstimmungsbedarf durch geschickte Zuordnung von Systemzeilen minimiert werden, möglichst selten zwischen mehreren Aufgaben / Bearbeitern gewechselt werden muss, Teams so gross wie nötig / so klein als möglich

Minimierung Kommunikationspfade, Kommunikationsaufwand, Missverständnisse, Doppelarbeiten

**Vorteile:** Personifizierung Verantwortung durch PL, keine Umorganisation Unternehmung, auch aufwandsarm aus diesem Blickwinkel

**Nachteile:** Steigender Kommunikationsaufwand, Minimierung: Eigene Projekträume, KA: sinkt, Erfolgs-WSK: steigt - Konflikte: Diener zweier Herren, hochpriorisierte Aufgaben durch TL / PL, Wer entscheidet, was wichtiger ist?, zwei Fronten, MA muss mit beiden Diskutieren um Problem zu lösen

## Reine Projektorganisation

Klare Verantwortlichkeiten, Optimierung Kommunikationsaufwände, sehr gute Organisationsform, PL: fachliche und personelle Verantwortung MA, **Vorteile:** feste Zuordnung Ressourcen zu Projekt, optimale Ausrichtung Ressourcen / Aktivitäten, weitreichende Befugnisse - **Nachteile:** Aufwand Umorganisation, "Wegnahme MA" :arrow\_right Konflikte Bereichsleiter, Projektende: Unsicherheiten, unkunftsängste, Personalfluktuation kann steigen, Weichen Wiedereingliederung frühzeitig von PL und HR zu stellen

## Anwendung Organisationformen

Kriteri Auswahl: Grösse / Dauer Projekt, Grad Interdisziplinarität

	Sehr kleine Projekte	Mittlere Projekte	Sehr grosse Projekte
Niedrige Überbereichlichkeit	Stamm / Einfluss	Matrix	PO
Mittlere ÜB	Einfluss	Matrix	PO
Hohe ÜB	Einfluss	Matrix	PO

Sehr grosse Projekte: z.T. Wechsel PO-Form während Projekt, z.T. automatisch durch Zerlegung Teilprojekte

- Definitionsphase Einfluss-PO, unsicher Beauftragung
- Entwurfsphase Matrix-PO, interdisziplinäres Team für überschaubaren Zeitraum
- Realisierung Erprobung Reine-PO
- Einsatz Stamm-PO

## Projektgremien

Verschiedene Gremien gemäss Hierarchiestufen Projekte und Unternehmen

- Unterste Ebene: (Teil-)Projektmeetings, oft wöchentlich, Klärung fachlicher Probleme, Arbeitspakete / Projektfortschritt, Risiken
- Projektsteuerungs- / Projektleitungsrunde, nur bei grösseren P., Sitzung mit PL und TPL, Klärung fachlicher / organisatorischer Probleme Projektebene, Koordination, Projektfortschritt und Risiken
- Mittlere Ebene: Lenkungsausschuss (steering committee), Auftragnehmerseite: Gesamtprojektleiter, Entwicklungsleiter, Auftraggeberseite: PL + weitere wichtige Personen + weitere wichtige STH, Kostenverantwortliche, GL - Wichtige / Strategische Entscheidungen, Finanzielle Fragen / schwierigende org. Probleme, Projektfortschritt / Risiken of hohem Niveau
- Meist Lenkungsausschuss zuoberst, wenn GL nicht in LA, evtl. zusätzlich Entscheidungsausschuss, unternehmerische Verantwortung, höchste Eskalationsstufe, (projekt-) übergreifende IT-Fragen auf hohem Niveau, z.B. grundlegende HW- / SW-Entscheidungen, Projektpriorisierung