



HOCHSCHULE RUHR WEST
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

INSTITUT INFORMATIK

IT Projektmanagement: Projektdefinition

Licensing: Creative Commons



You are free:

to Share — to copy, distribute and transmit the work



to Remix — to adapt the work

Under the following conditions:



Attribution. You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor (but not in any way that suggests that they endorse you or your use of the work).



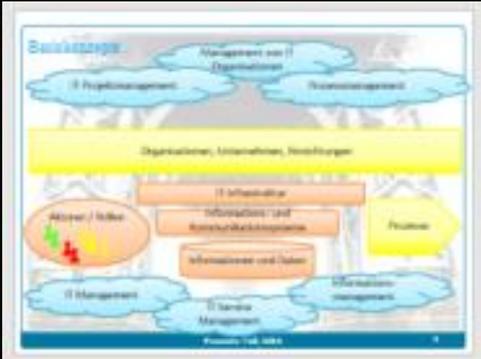
Noncommercial. You may not use this work for commercial purposes.



Share Alike. If you alter, transform, or build upon this work, you may distribute the resulting work only under the same or similar license to this one.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Was bisher geschah ...

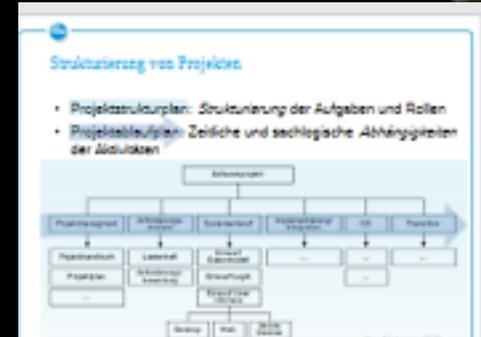
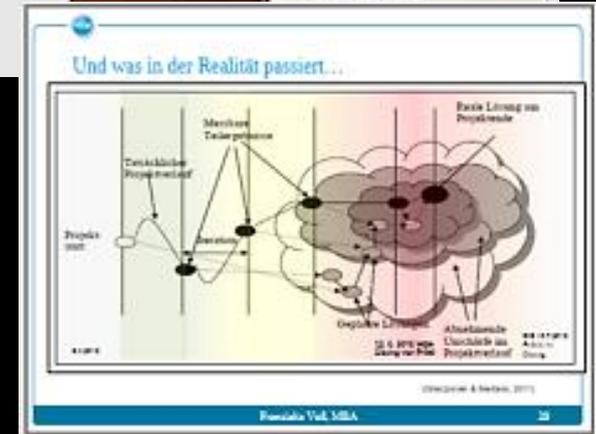
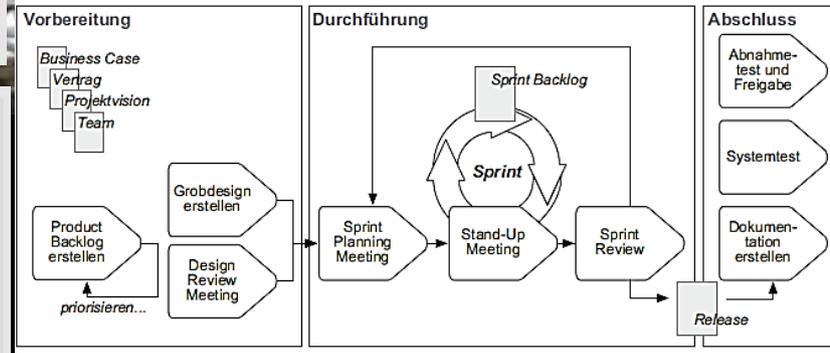


Aufgaben des IT-Projektleiters

- Definieren des Projektes
- Auswahl und Einbindung der Mitarbeiter
- Strukturierung und Planung der Prozesse und Aufgaben
- Planung und Steuerung der Projektressourcen
- Regelmäßige Berichterstattung der Mitarbeiter
- Kontrolle der Projekt/Ergebnisse
- Interaktion und Kommunikation zu Auftraggebern
- Budgetierung und Kontrolle
- Berichterstattung
- Risikoprüfung

... und der Mitarbeiter

- Ausarbeitung von Lösungen und Handlungsplänen
- Analyse und Bewertung der Handlungsalternativen
- Eigenverantwortliche Bearbeitung der zugewiesenen Prozesse
- Kommunikation im Team
- Dokumentation der Arbeiten
- Interaktion und Kommunikation mit Projektleiter
- Einbindung der Lösungen



Aufwandsschätzung

- Wichtige Aktivität auf dem Weg zur **Projektdgenehmigung**
- **Beschreibung** von Projektaktivitäten
- **Vorgangsfakten / Projektstrukturplan**
- **Abschätzung**

Function-Point-Methode

Kategorie	Anzahl	Klassifizierung	Gewichtung	Zeilensumme
Eingabedaten	5	einfach	* 3	15
	4	mittel	* 4	16
		komplex	* 6	
Abfragen	4	einfach	* 3	12
		mittel	* 4	
		komplex	* 6	
Ausgaben	5	einfach	* 4	24
	2	mittel	* 6	12
		komplex	* 7	
Datenbestände	7	einfach	* 7	49
		mittel	* 10	
		komplex	* 15	
Referenzdaten		einfach	* 3	
		mittel	* 7	
		komplex	* 10	
Summe ungewichteter Function-Punkte				164

Function-Point-Methode

Summe unbewertete Function-Punkte		
164	Verflechtung mit anderen Anwendungssystemen (0-5)	1
	Dezentrale Daten, dezentrale Verarbeitung (0-5)	2
	Transaktionsrate (0-5)	2
	Verarbeitungslogik	
	Rechenoperationen (0-10)	1
	Kontrollverfahren (0-5)	3
	Ausnahmeregeln (0-10)	0
	Logik (0-5)	2
	Wiederverwendbarkeit (0-5)	3
	Datenbestandskonversionen (0-5)	2
	Anpassbarkeit (0-5)	1
Summe der Einflussfaktoren (EF)		17
Faktor Einflussbewertung (FB) = EF / 100 + 0,7		0,87
Gewichtete Function-Punkte = ungewichtete Function-Punkte * FB		143

3 Zeiten Methode

- optimistische Schätzung (best case) bc
- pessimistische Schätzung (worst case) wc
- wahrscheinliche Schätzung (most likely case) lc

AP	Best Case	Worst Case	Likely Case	A	s
1	5	15	10	10	1,67
2	8	22	16	15,67	2,33
3	2	9	6	5,83	1,17

$$A_i = \frac{bc_i + 4 \cdot lc_i + wc_i}{6}$$

Heute

- Projektdefinition
- Projektplanung I
- Fazit



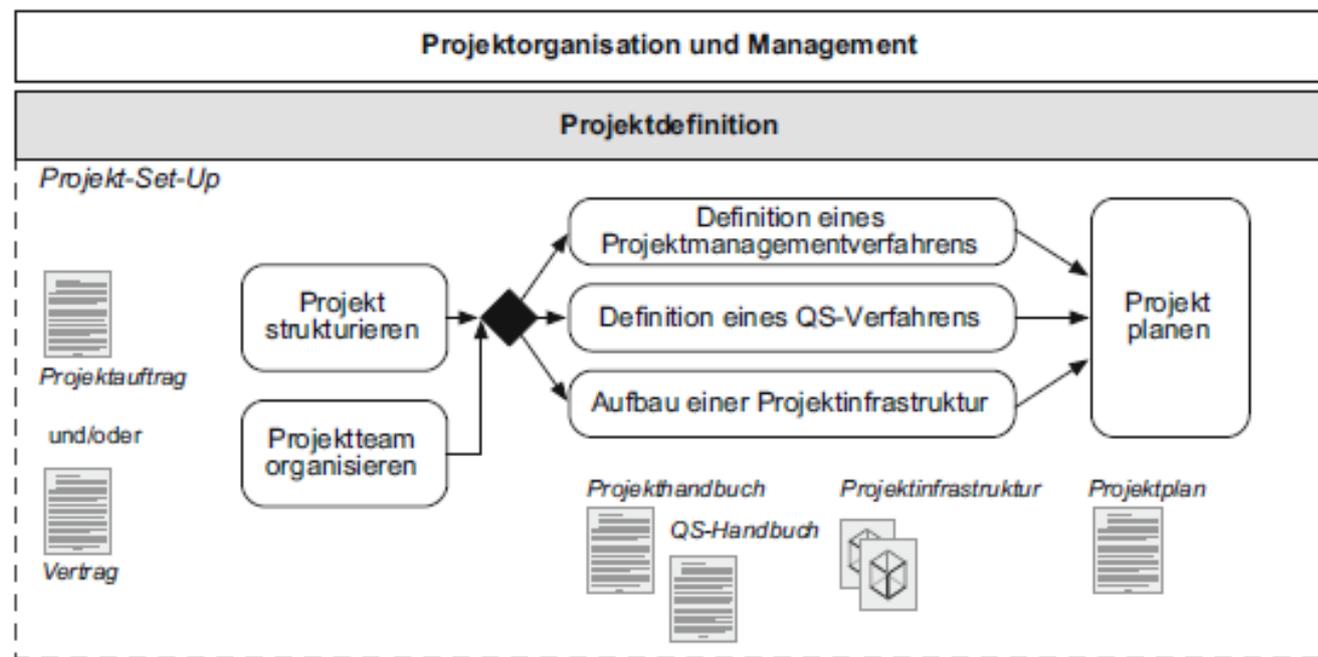
Projektphasen (Prozesse und Sub-Prozesse)

- **Entstehung:** Anforderungsanalyse, Lösungsauswahl, Projektklassifizierung, Projektbeantragung
- **Definition:** Projektbeauftragung, Erstellung Gesamtprojektplan, Festlegung Projektorganisationsform, Kick-off-Veranstaltung, Projektstartsitzung
- **Planung:** Planungsarten, Planungsinstrumente, Planungszuständigkeit, Planungszeitpunkt, Planungsentscheide
- **Vorgehen:** inkrementelle, konzeptionelle, empirische und evaluative Vorgehensmodelle insbesondere für Multiprojekte
- **Kontrolle:** Kontrollzeitpunkt, Kontrollsichten, Kontrollverfahren, Kontrollprozess, Kontrollberichte
- **Abschluss:** Projektabnahme, Projektabschlussbeurteilung, Projektabschlussbericht, Erfahrungssicherung, Einführungsnachbearbeitung, Projektauflösung

(Wieczorrek & Mertens, 2011)

Projektdefinition

- Projektdefinition dokumentiert Vereinbarungen *zwischen* den Vertragsparteien über zu liefernde Produkte oder Dienstleistungen (Lieferungen)
- Projektteam
- Projektinfrastruktur
- *Kick-Off*
- Dokumentation
 - Projekthandbuch
 - QS-Handbuch

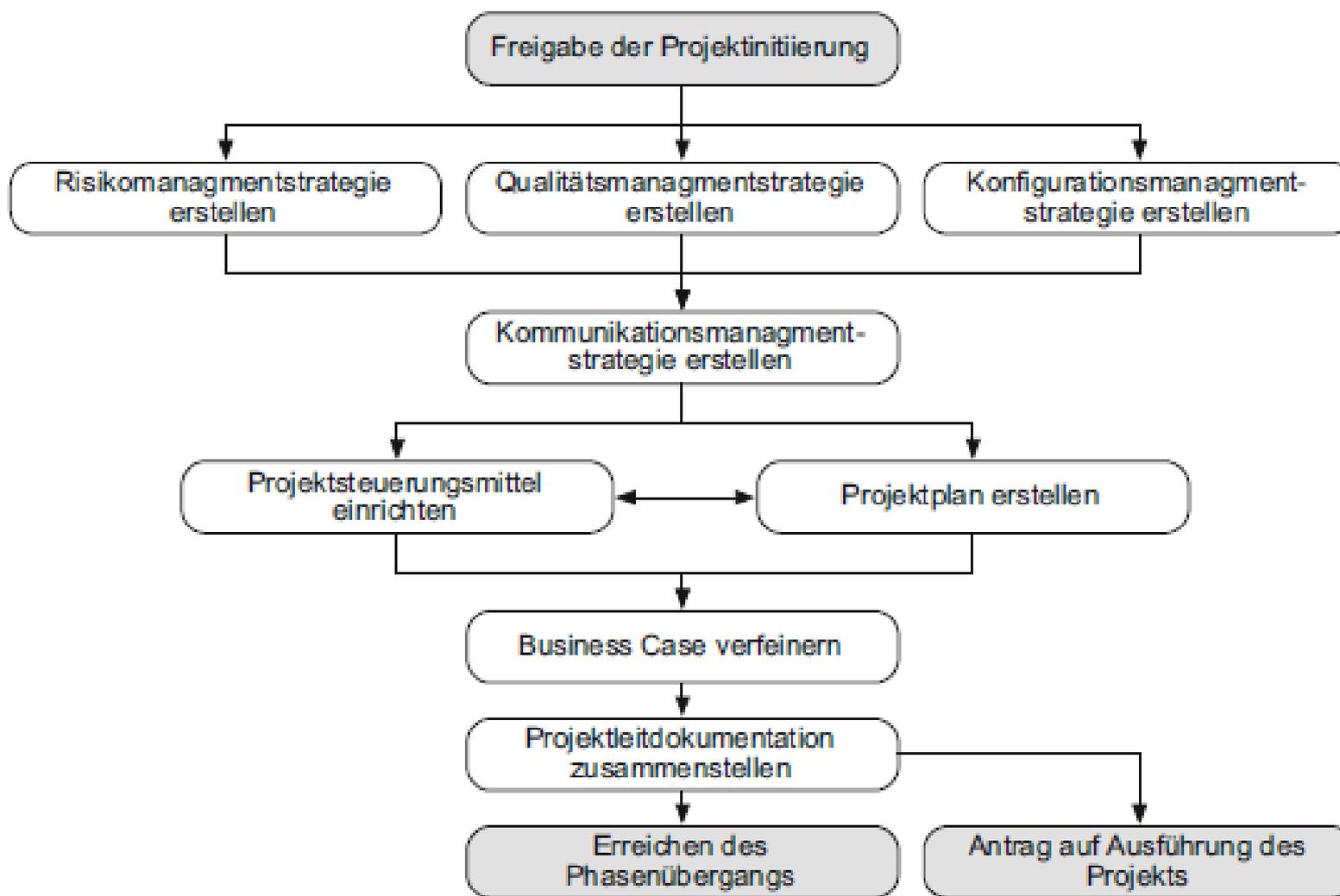


(Broy, 2013)

Projektplan

- Klarlegung, Konkretisierung und Umsetzung von Projektzielen
- Feststellung von Abweichungen
- Festlegung von optimalen Steuerungsmaßnahmen zur Planerreicherung
- Hilfsmittel
 - Projektstrukturplan
 - Arbeitspakete
 - Zeit-/Terminplan
 - Meilensteine

Projektdefinition nach PRINCE2



(Broy, 2013)

Projekthandbuch

- Vollständige Planung und Dokumentation von Projekten
- Inhalte (PRINCE2)
- Informationen aus der Projektbeschreibung
- Informationen zu Organisation und Vorgaben bzgl.
 - Projektorganisation, Teams, Rollen
 - Business Case
 - Risikomanagement
 - Qualitätsmanagement/Qualitätssicherung
 - Konfigurationsmanagement
 - Kommunikationswege
 - Projektplanung

Projektorganisation

- Siehe Veranstaltung zur Aufbauorganisation: Matrix-/Linien-/Projektorganisation, etc.
- IT Leitungsausschuss: Koordination aller IT Projekte
- Gremien („Board“)
 - Lenkungsausschuss: Gesamtkoordination des Projektes
 - Qualitätsgremium
 - Change Board
- Projektleitung
 - Projektmanagementverfahrens
 - QS-Verfahrens
 - Aufbau einer Projektinfrastruktur
- Projekthandbuch beschreibt...
 - Verantwortlichkeiten (z.B. Verantwortung bei Konflikten oder eingetretenen Risiken)
 - Befugnisse
 - Entscheidungsprozesse
 - Arbeitsmittel

Kompetenz-Anforderungen

- Allgemein: Projektmitarbeiter sollten...
 - die Bereitschaft zu überdurchschnittlicher Leistung haben,
 - sich mit den gesetzten Projektzielen identifizieren,
 - eine ausgeprägte Teamfähigkeit aufweisen,
 - in ihrem Aufgabengebiet Berufserfahrung aufweisen,
 - eigenständiges und kreatives Arbeiten für selbstverständlich halten,
 - über logisches Denk- und Abstraktionsvermögen verfügen.
- Aufgaben des Projektleiters
 - die detaillierte Ausarbeitung von realisierbaren Lösungsvorschlägen,
 - die Analyse und die Bewertung verschiedener Lösungsentwürfe,
 - die Definition der neuen Aufbau- und Ablauforganisation mit den betroffenen Fachabteilungen,
 - die eigenverantwortliche Ausführung von zugeordneten Arbeitspaketen,
 - die Dokumentation der Arbeits- und Projektergebnisse,
 - die Information des Projektleiters bzgl. des Arbeitsfortschrittes und
 - die Einführung der getesteten Lösung in die bestehende Umgebung.

(Wieczorrek & Mertens, 2011)

Projektorganisation: Kompetenzen

- Beschreibung und Zuordnung von Kompetenzen
- Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einstellungen, um komplexe Problemstellungen zu lösen

Rolle	Bezeichnung der Rolle
Kompetenzbereich	Bereich von Kompetenzen
Kompetenzen 1...n	Beschreibung der Kompetenzen 1...n
Verantwortliche Tätigkeiten	Zuordnung von Tätigkeiten

Projektorganisation: Kompetenzen

Rolle	Projektmanager (PM)
Kompetenzbereich A	Management
Kompetenz A1	Ist in der Lage, Projekte zu strukturieren und in Teilaufgaben zu unterteilen
Kompetenz A2	Ist in der Lage, Prozesse und Ergebnisse zu steuern und zu überwachen
Kompetenz A3	Ist in der Lage, Berichte und Dokumentation zu erstellen
Kompetenzbereich B	Risikomanagement
Kompetenz B1	Ist in der Lage, Risiken zu identifizieren und abzuschätzen
Kompetenz B2	Ist in der Lage, bei Eintreten der Risiken Gegenmaßnahmen zu ergreifen
Kompetenzbereich C	Teamführung
Kompetenz C1	Ist in der Lage, Teams zu motivieren
Kompetenz C2	Ist in der Lage, Konflikte zu identifizieren und zu lösen
Kompetenz C3	Hat eine positive Einstellung gegenüber dem Projekt und den Teammitgliedern
Kompetenz C4	Ist in der Lage, die Kommunikation zwischen Teammitgliedern zu organisieren und aufrecht zu erhalten

Projektorganisation: Verantwortlichkeiten / RACI

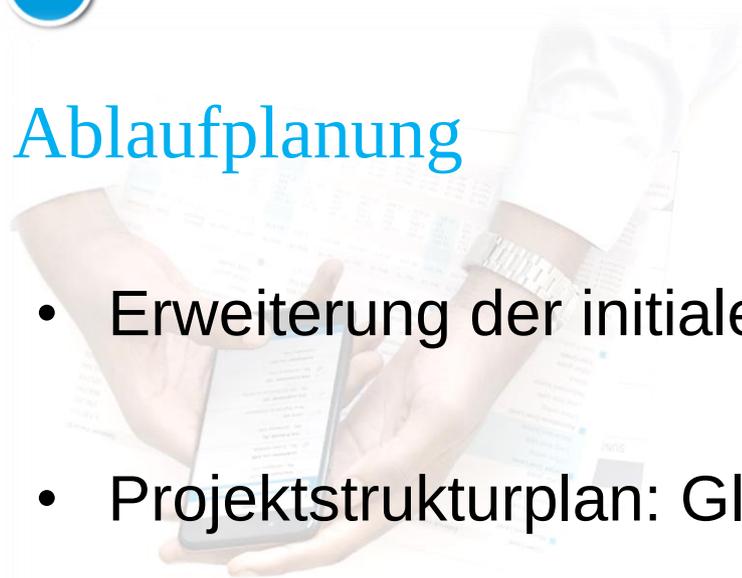
- **R** - Responsible (Verantwortlich für die Umsetzung → wer macht's?)
- **A** - Accountable („Haftbar“ → Wessen Kopf?)
- **C** - Consulted (Beratend)
- **I** - Informed (Zu informieren)

Projektorganisation: Verantwortlichkeiten / RACI

Aktivität/Rolle	1st-Level- Support/ SD-Agent	Service Desk Supervisor	2nd Level- Support	Incident- Koordinator	Incident Manager	Prozess-Owner Incident Mgmt
Incident-Aufzeichnung und Klassifikation	R	A				
Erstlösung	R	A				
Detailanalyse zur Ermittlung der Lösung und Wiederherstellung	I	I	R	C	A	
Überwachung, Kommunikation und Abschluss von Incidents	R	AR	I			
Bearbeitung Major Incident	I	R	R	R	AR	I
Prozess-Definition, z. B. des Klassifikationsschemas	I	C	I	C	R	AR
Entwickeln von Incident- Modellen	I	C	I	C	R	AR
Erstellen von Berichten	I	C	I	C	AR	C
...						

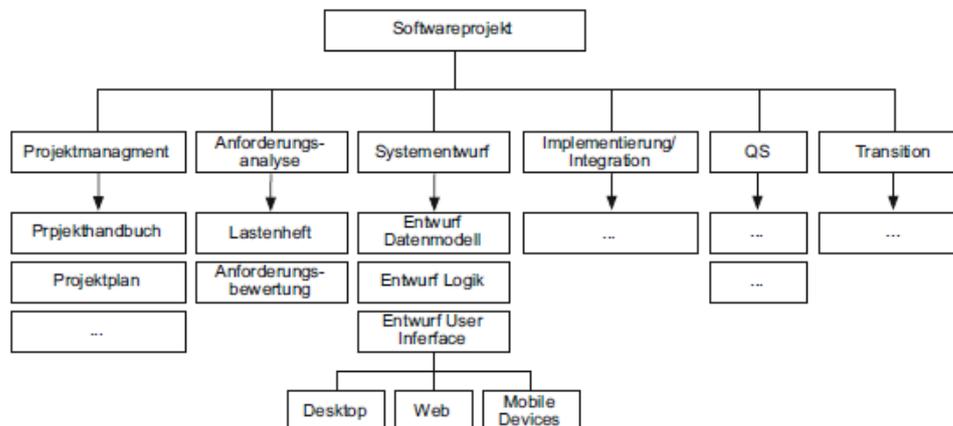
Ablaufplanung

- Erweiterung der initialen Planung
- Projektstrukturplan: Gliederung
- Ablaufplanung: Abhängigkeiten
- Netzplan / Kritischer Pfad
- Gantt Diagramm



Projektplanung: Projektstrukturplan

- Projektstrukturplan: Gliederung

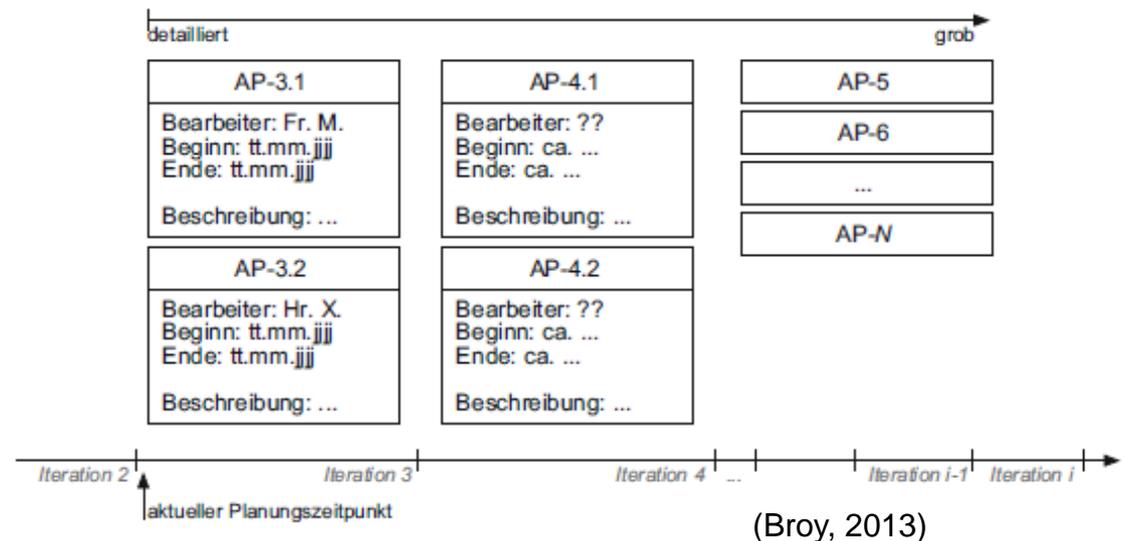


- Arbeitspakete:
 - Eindeutiger Identifikator
 - Name zur Bezeichnung des Arbeitspakets
 - Beschreibung des Arbeitspakets
 - Verantwortliche und mitwirkende Rollen/Personen
 - Geschätzte Dauer des Arbeitspakets
 - Ergebnisdefinition (geforderte Artefakte)
 - Qualitätsanforderungen
 - Abnahmekriterien
 - Technische Abhängigkeiten
 - Zu erfassende Kennzahlen

(Broy, 2013)

Projektplanung: Arbeitspakete

- Arbeitspakete:
 - Eindeutiger Identifikator
 - Name zur Bezeichnung des Arbeitspakets
 - Beschreibung des Arbeitspakets
 - Verantwortliche und mitwirkende Rollen/Personen
 - Geschätzte Dauer des Arbeitspakets
 - Ergebnisdefinition (geforderte Artefakte)
 - Qualitätsanforderungen
 - Abnahmekriterien
 - Technische Abhängigkeiten
 - Zu erfassende Kennzahlen



Projektplanung: Terminierung

- Ausgangspunkt sind Arbeitspakete
- Sukzessive Erweiterung der Vorgangsliste

Vorgang (Arbeits- paket)	Dauer in Tagen	vorhergehender Vorgang	nachfolgender Vorgang
1	3		2;3
2	11	1	4;5
3	7	1	6;7;8
4	8	2	9
5	13	2	10
6	7	3	10
7	14	3	11
8	5	3	12
9	15	4	13
10	2	5;6	13
11	14	7	13
12	3	8	14
13	4	9;10;11	15
14	9	12	15
15	1	13;14	

(Wieczorrek & Mertens, 2011)

Projektplanung: Terminierung

- Vorwärtsterminierung
 - Beginn zum Zeitpunkt 0
 - Ermittlung der frühesten Start- / End-Termine
 - Ermittlung der Projektdauer

Vorgang (Arbeits- paket)	Dauer in Tagen	vorhergehender Vorgang	frühester Anfang nach x Tagen	frühestes Ende nach x Tagen
1	3		0	2
2	11	1	3	13
3	7	1	3	9
4	8	2	14	21
5	13	2	14	26
6	7	3	10	16
7	14	3	10	23
8	5	3	10	14
9	15	4	22	36
10	2	5;6	27	28
11	14	7	24	37
12	3	8	15	17
13	4	9;10;11	38	41
14	9	12	18	26
15	1	13;14	42	42

(Wieczorrek & Mertens, 2011)

Projektplanung: Terminierung

- Rückwärtsterminierung
 - Von End-Vorgängen zu Start-Vorgängen
 - Ermittlung der spätesten Anfangs- und Endzeitpunkte und Puffer

Vorgang (Arbeits- paket)	Dauer in Tagen	nachfolgender Vorgang	spätester Anfang nach x Tagen	spätestes Ende nach x Tagen
1	3	2;3	0	2
2	11	4;5	4	14
3	7	6;7;8	3	9
4	8	9	15	22
5	13	10	23	35
6	7	10	29	35
7	14	11	10	23
8	5	12	25	29
9	15	13	23	37
10	2	13	36	37
11	14	13	24	37
12	3	14	30	32
13	4	15	38	41
14	9	15	33	41
15	1		42	42

(Wieczorrek & Mertens, 2011)

Projektplanung: Terminierung

- Pufferzeiten
 - Puffer zwischen frühesten und spätestem Anfang
- Kritischer Pfad
 - Vorgänge ohne Pufferzeit
 - Kürzestmögliche Projektdauer

Vorgang (Arbeitspaket)	Dauer in Tagen	vorhergehender Vorgang	gesamte Pufferzeit	frühester Anfang nach x Tagen	spätester Anfang nach x Tagen
1	3		0	0	0
2	11	1	1	3	4
3	7	1	0	3	3
4	8	2	1	14	15
5	13	2	9	14	23
6	7	3	19	10	29
7	14	3	0	10	10
8	5	3	15	10	25
9	15	4	1	22	23
10	2	5;6	9	27	36
11	14	7	0	24	24
12	3	8	15	15	30
13	4	9;10;11	0	38	38
14	9	12	15	18	33
15	1	13;14	0	42	42

(Wieczorrek & Mertens, 2011)

Ich bin bis hier gut mitgekommen ...

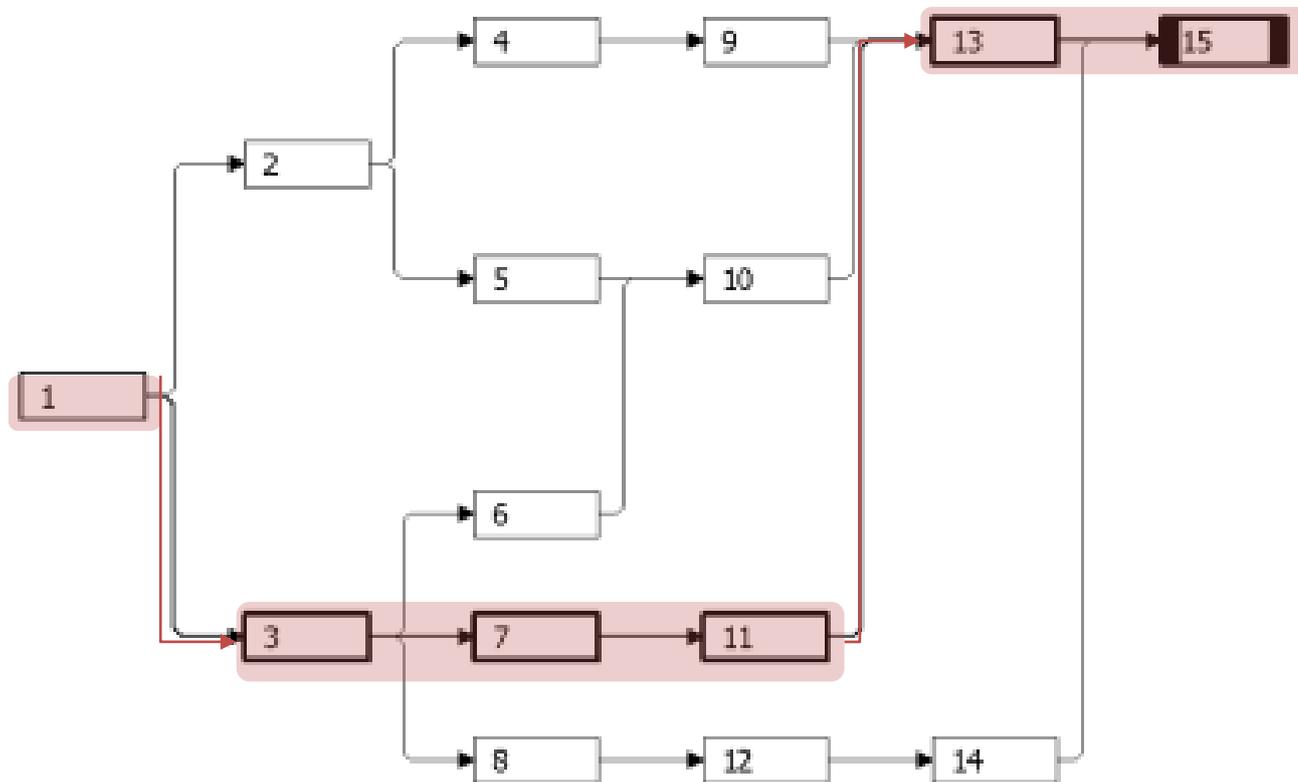


Projektplanung: Netzplantechnik

- Vorgangsknoten–Netzplan ist die Diagrammform für einen Netzplan, bei dem die einzelnen **Vorgänge als Kästchen dargestellt** werden, die mit **wichtigen Kenndaten** des Vorgangs versehen sind.
(frühester Anfangszeitpunkt, spätester Endzeitpunkt,...)
- Vorgänge sind durch **Pfeile** verbunden, die **logische Abhängigkeiten** symbolisieren. Nach den Vorgaben der Vorgangsliste kann der Netzplan gezeichnet werden.

Projektplanung: MPM Netzplan

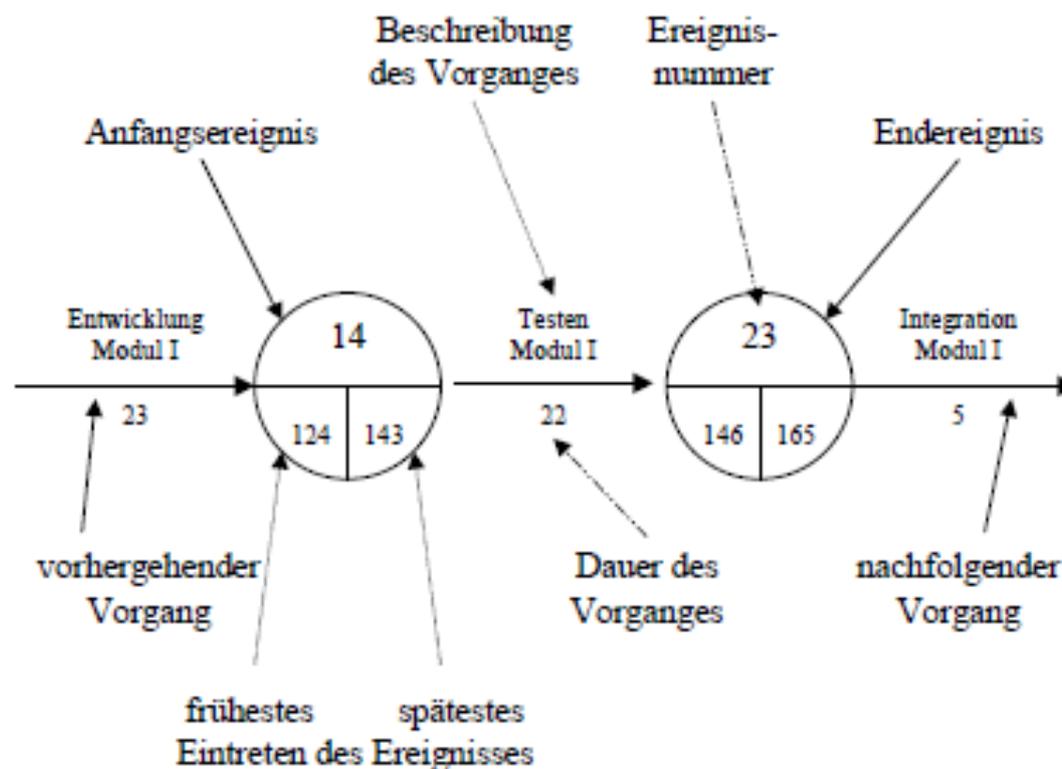
- Übersicht über Vorgänge



(Wieczorrek & Mertens, 2011)

Projektplanung: CPM Netzplan

- Critical Path Method (CPM) als Verfahren der Netzplantechnik
- Vorgangspfeilnetze für Projektarbeit
- Repräsentation
 - Vorgängen als Kanten
 - Ereignisse als Knoten



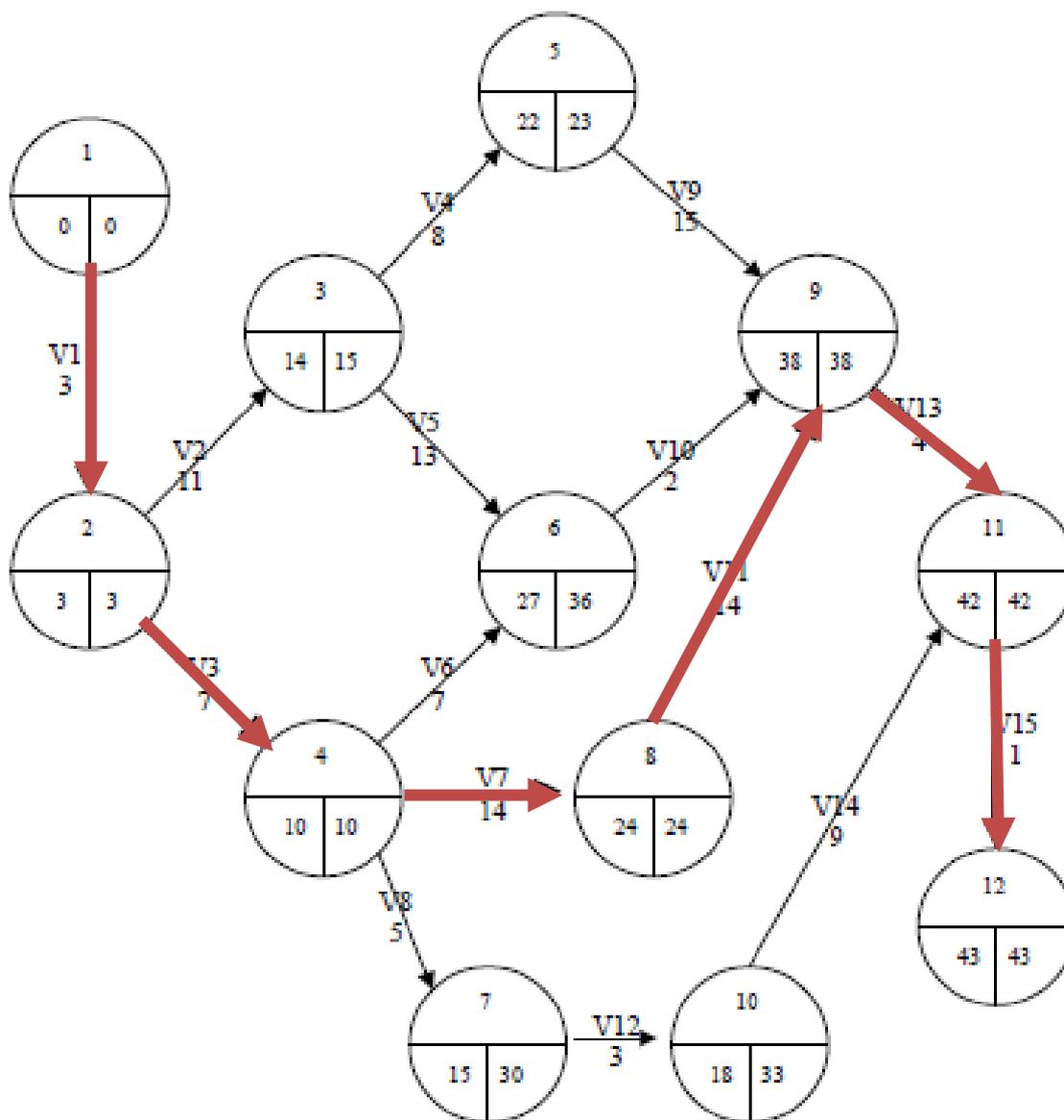
(Wieczorrek & Mertens, 2011)

CPM Netzplan: Bedingungen

- Die **Anzahl der Knoten ist endlich**, da Ereignisse (Knoten) dazu dienen, Vorgänge miteinander zu verbinden. Da die Termine und Ressourcen eines Projektes begrenzt sind, sind folglich auch die umzusetzenden Aufgaben, also auch die Vorgänge, endlich.
- Sowohl **Ereignisse als auch Vorgänge treten nur in Kombination zueinander** auf, somit ist ein CPM-Netzplan zusammenhängend.
- Die Ausführung der im Planungsabschnitt zu koordinierenden Tätigkeiten soll zu einem vorgegebenen Zeitpunkt gestartet bzw. beendet werden. Der **Startzeitpunkt** des Planungsabschnittes bildet den Netzwerkeingang und der **Endzeitpunkt** den Netzwerkausgang des CPM-Netzplanes.
- Ein CPM-Netzplan kann aus praktischen Erwägungen nicht lediglich aus einem Knoten bestehen, da die Aufgabe gerade darin besteht einen Abschnitt mit allen seinen Tätigkeiten zu planen. Existieren im Abschnitt keine Tätigkeiten, so muss auch nichts koordiniert werden.
- Die Vorgänge (Kanten) werden bewertet, indem ihnen jeweils eine **Vorgangsdauer** zugeordnet wird. Scheinvorgängen wird eine Null-Dauer zugeteilt.

(Wieczorrek & Mertens, 2011)

CPM Netzplan: Beispiel



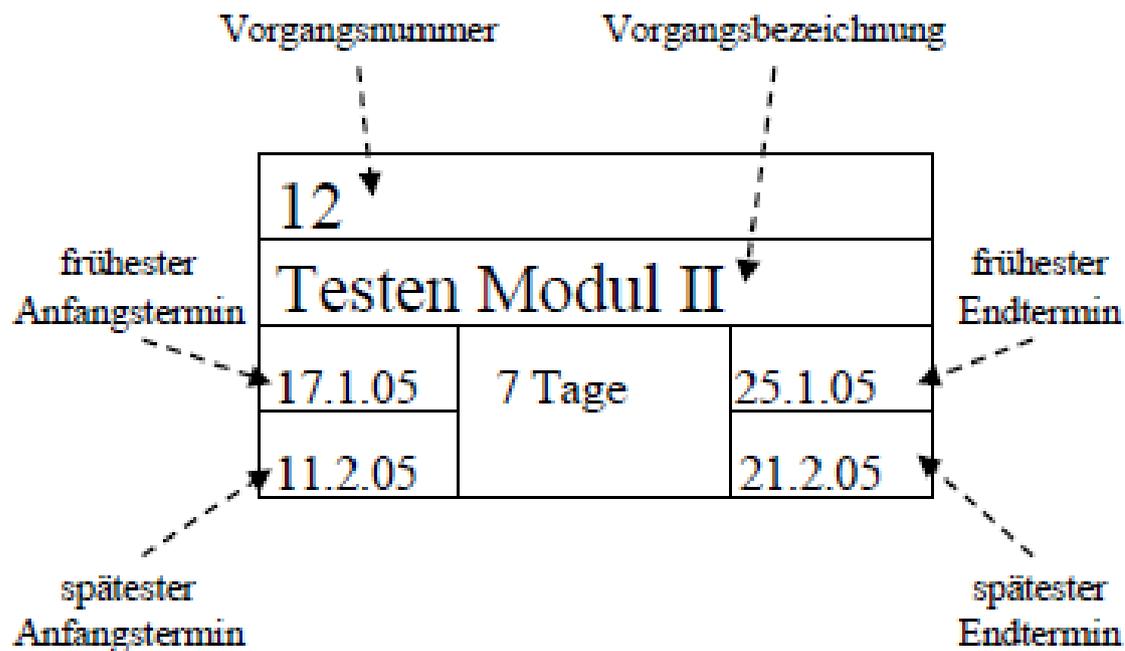
<https://www.youtube.com/watch?v=HkXIzWYBBAU&feature=youtu.be>

(Wieczorrek & Mertens, 2011)

Projektplanung: MPM Netzplan

- Metra Potential Method
 - Vorgänge
 - Dauer
 - Puffer
 - Termine
 - Kritischer Pfad

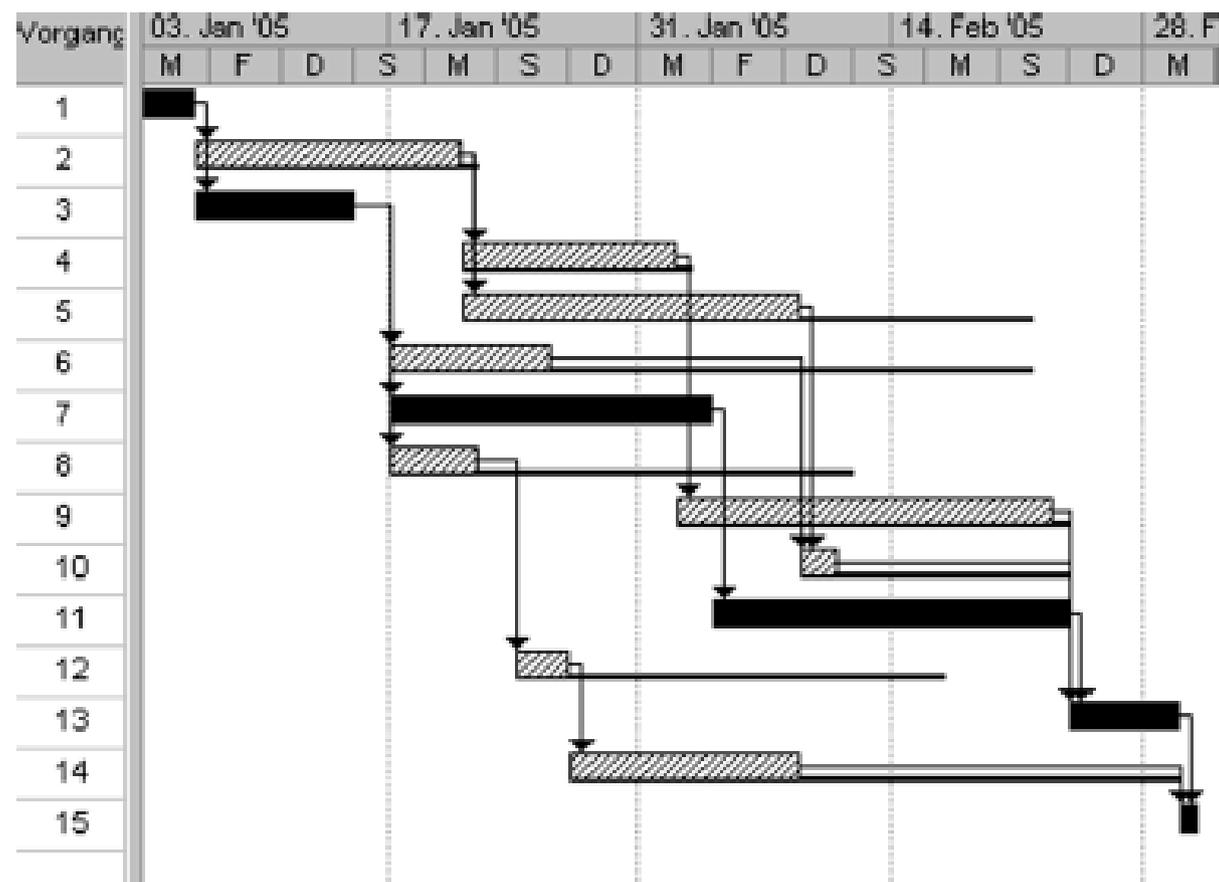
<https://www.youtube.com/watch?v=HkXlzWYBBAU&feature=youtu.be>



(Wieczorrek & Mertens, 2011)

Projektplanung: Gantt Diagramm

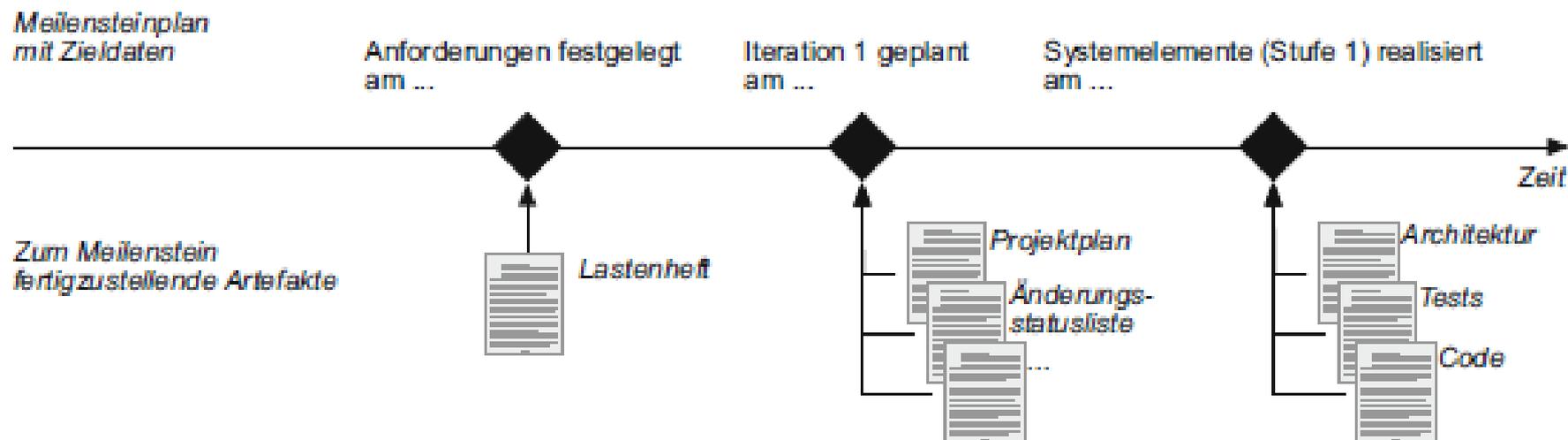
- Gantt Diagramm als graphisch Darstellung von
 - Vorgängen
 - Terminen
 - Abhängigkeiten
 - Meilensteinen



(Wieczorrek & Mertens, 2011)

Projektplanung: Meilensteine

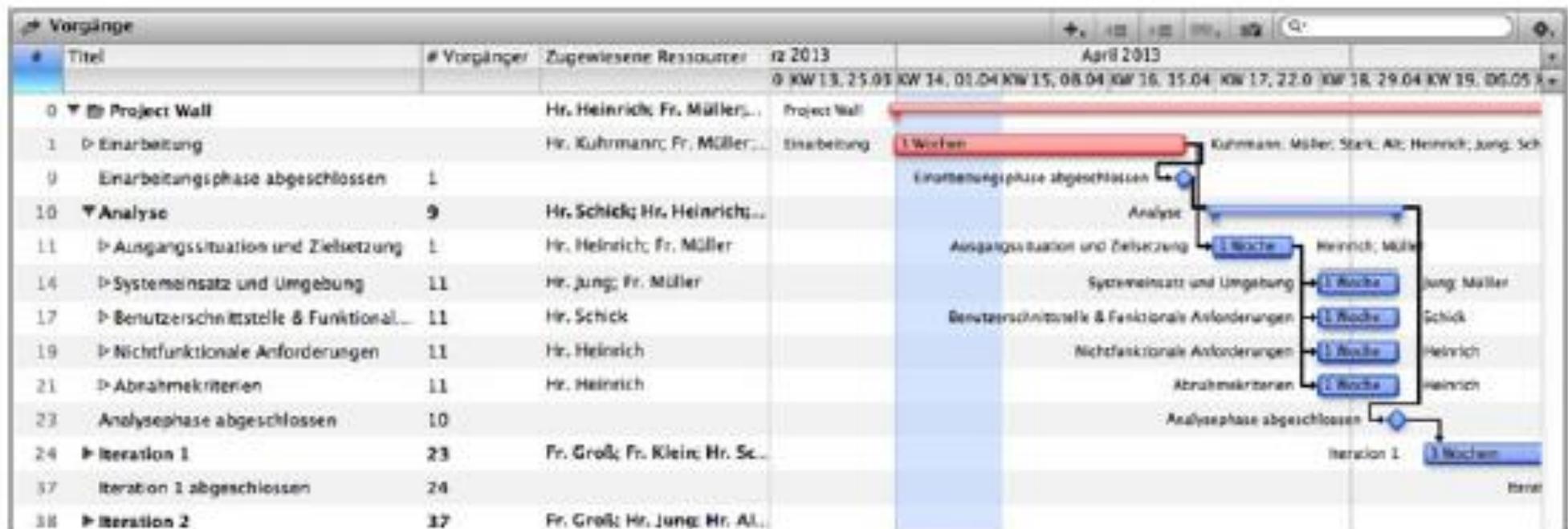
- Meilenstein
 - Zu erreichender Entwicklungsstand im Projekt
 - Beschreibung vorzulegender Projektergebnisse
 - Beginn oder das Ende einer Projektfortschrittstufe
- Überprüfbarkeit: Vorlegen von Ergebnissen
- Kurzfristigkeit
- Verteilung



(Broy, 2013)

Projektplanung: Tools

- Tools
 - Meist MPM
 - Kombination mit Ressourcen
 - Möglichkeiten der Analyse: Abweichungen, Überlastungen, ...



(Broy, 2013)

Projektausstattung

- Bestimmung der Anforderungen an die Hardwareumgebung des Projektes:
 - für das Entwicklungsprojekt (Entwicklungsumgebung)
 - Hardware für Staging (Test auf Produktivhardware)
 - Hardware für den Produktivbetrieb
- Beschaffung und Einrichtung der Hardwareumgebung
- Software: Entwicklungsumgebung, Tools/Werkzeuge, Hosting, Cloud Services, ...
- Bereitstellung für das Projekt/Team
- Weitere Aspekte
 - Reiseplanung
 - Externe Leistungen
 - Sonstige Ausstattung
 - Training
 - Räume
 - Verbrauchsgüter
 - Telekommunikation (z.B. Projekt-Email)

Projektausstattung: Kommunikationsausstattung

- Bestimmung der Kommunikationsumgebung (Vernetzung), zum Beispiel:
 - Datenleitungen, Telefone, Fax, Videokonferenzsysteme
 - Druckerzugriff
 - Zentrale Ablagen (zum Beispiel Wikis, DMS)
- Festlegung und Einrichtung der Vernetzungsumgebung
- Bereitstellung für das Projekt/Team

Projektkosten: Zusammenfassung

Investitionen (einmalige Projektdurchführungskosten)	Betriebs- und Wartungskosten (wiederkehrend)
Personalkosten für Planung, Entwicklung, Einführung etc.	Personalkosten für Betriebsaufrechterhaltung und Wartungstätigkeiten
Hardwarekosten	Amortisation der Hardwarekosten
Infrastrukturkosten	Kosten für Qualitätssicherstellung
Unterhaltskosten bis zur Inbetriebnahme	Hilfs- und Betriebsmittelkosten während der Betriebsphase
Softwarekosten	Software-Support
Erweiterungsinvestitionen	kalkulatorische Zinsen für Investitionen
Materialkosten	Mietkosten, Versicherungskosten
Datenübertragungskosten während der Projektdurchführung	laufende Datenübertragungskosten während des Betriebes
externe Dienstleistungen für Entwicklung, Einführung etc.	externe Dienstleistungen u.a. für Wartung

(Wieczorrek & Mertens, 2011)

Beispiel: Kostenplanung Personalkosten

Kostenart/Beschreibung	Anzahl Mitarbeiter	Kosten pro Jahr und Mitarbeiter in Euro	Kosten pro Tag und Mitarbeiter in Euro	Kosten gesamt pro Jahr in Euro
Personalkosten		200 Tage/Jahr		
Projektleiter, erfahrene Entwickler, Fachkonzept, Systemkonzept	3	92.000	460	276.000
Entwickler (erfahren), Unix, Perl, C, C++	3	73.000	365	219.000
Entwickler, DB-Experte für Oracle	2	81.000	405	162.000
Entwickler, JAVA, HTML, XML, teilweise ohne Projekterfahrung	5	58.000	290	290.000
Entwickler Webdesign	2	65.000	325	130.000
Projektassistenz	2	42.000	210	84.000
Verwaltung	2	37.000	185	74.000
Gesamt	19	448.000	2.240	1.235.000
Pro Mitarbeiter/Tag			325	

Formel für Kosten pro Tag und Mitarbeiter:
1.235.000 Euro / (200 Tage * 19 Mitarbeiter)

(Wieczorrek & Mertens, 2011)

Beispiel: Kostenplanung Materialkosten

Kostenart/Beschreibung	Kosten jährlich in Euro	Kosten pro Tag in Euro
Materialkosten	200 Tage/Jahr	
Büromaterial (Papier, Schreibmaterial, Kopien etc.)	12.000	60
Druckkosten (Broschüren, Projekthandbuch)	8.000	40
Fachliteratur	2.100	11
Gesamt	22.100	111
Arbeitsplätze/Büroräume/Computer & Zubehör		
Büromiete	28.000	140
Arbeitsplätze	23.000	115
Computer & Zubehör	52.000	260
Gesamt	103.000	515
Software allgemein und speziell für das Projekt beschaffte Software		
Installation neues Release	34.000	170
Tools	32.000	160
Gesamt	66.000	330

(wieczorrek & Mertens, 2011)

Budgetierung: Fragestellungen

- Wie hoch sind die Kosten pro Aktivität?
- Entwicklungskosten können (nach einigen Projekten) gut über heuristische Verfahren geschätzt werden
- Erfahrungswerte sind notwendig – ebenso Abschätzungen durch verschiedene Experten (Überschätzung durch SW Entwickler, Unterschätzung durch Management)
- Aktivitäten außerhalb der Entwicklung
 - Projektmanagement
 - Qualitätsmanagement
 - Risikomanagement
 - Marketing und PR
 - Unterstützende Funktionen (Personal, ...)
 - ...
- Zusätzliche Kosten
 - Wie oft sind Projektmeetings anzusetzen / Reisekosten
 - Aufschläge für Risiken, Konflikte
 - Bei verteilten Projekten: Aufschläge für Koordination, Reisen, Ausfall, ...

Weitere Aspekte

- Risikomanagement
- Qualitätsmanagement
- Change Management

...in der nächsten Veranstaltung...



Zusammenfassung: Projekthandbuch

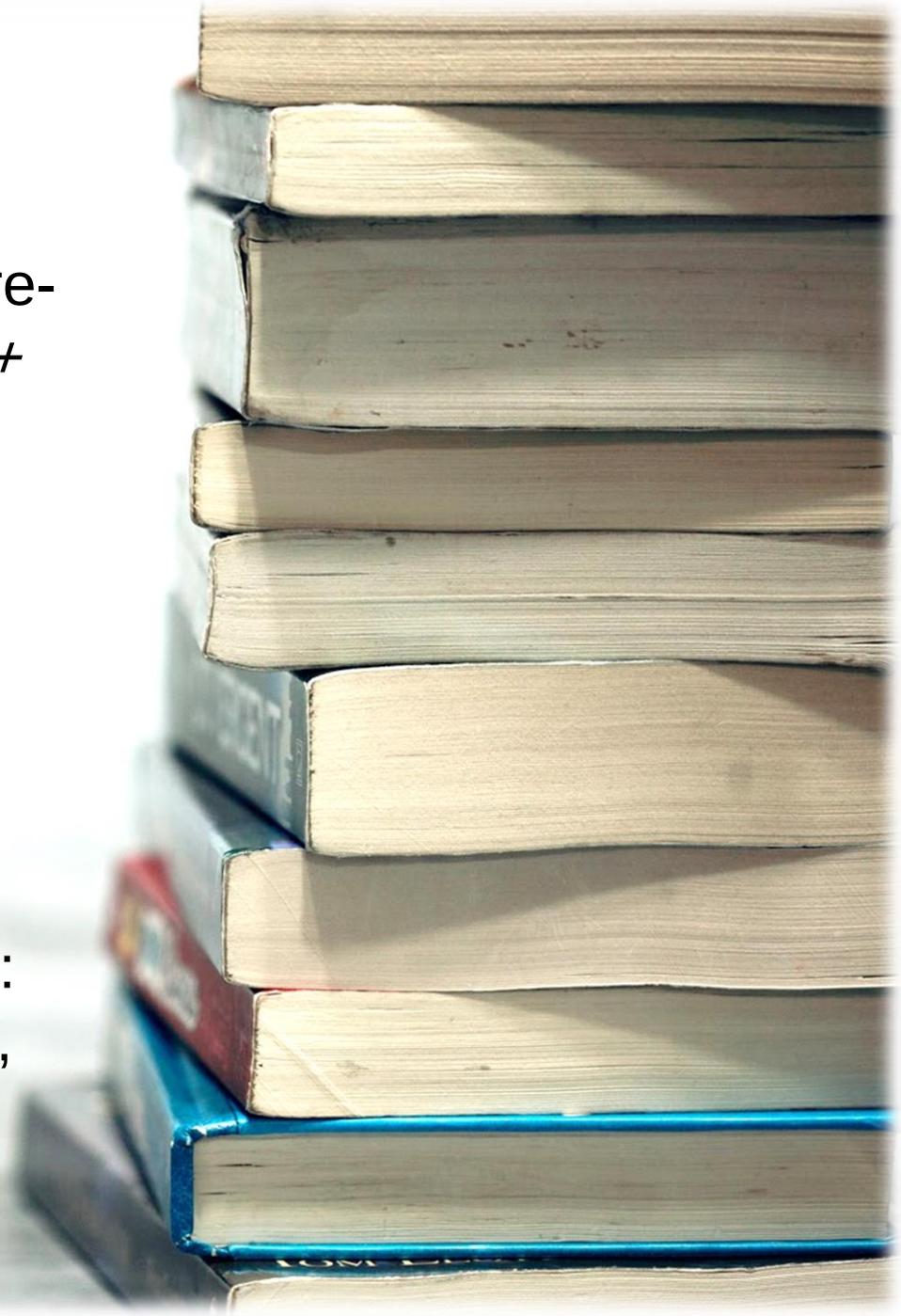
- Projektorganisation, Teams, Rollen
- Business Case
- Risikomanagement
- Qualitätsmanagement/Qualitätssicherung
- Konfigurationsmanagement
- Kommunikationswege
- Projektplanung
 - Ablaufplanung
 - Terminplanung
 - Ressourcen- und Budgetplanung
 - Meilensteine
 - ...
- **Das Projekthandbuch sollte ein „lebendes“ Dokument sein, das genutzt und aktualisiert wird!**

Ich bin bis hier gut mitgekommen ...



Literatur

- Kleuker, S. Grundkurs Software-Engineering mit UML. *Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden.* 2013.
- Broy, M., Kuhrmann, M.: Projektorganisation und Management im Software Engineering, Springer Vieweg, 2013. (als Ebook verfügbar)
- Wieczorrek, H.W., Mertens, P.: Management von IT Projekten, Springer, 2011. (als Ebook verfügbar)



... nächstes Mal ...

Projektplanung