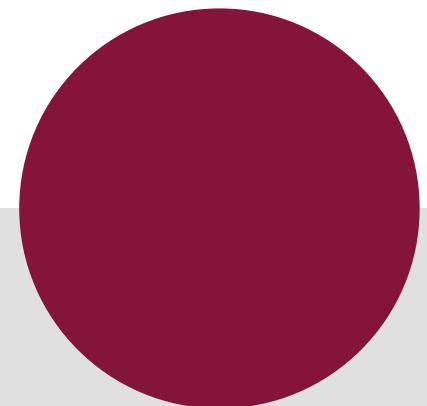




.consulting .solutions .partnership



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Projektmanagement für Software-Entwicklungsprojekte

Vortrag an der TU Darmstadt am 8.2.2019

Dr. Thomas Kunstmann

Agenda

- 1 Begrüßung
- 2 Einführung
- 3 Vorgehensmodelle
- 4 Aufwandsschätzung
- 5 Planung und Steuerung
- 6 Führung und Team

Agenda

1 Begrüßung

2 Einführung

3 Vorgehensmodelle

4 Aufwandsschätzung

5 Planung und Steuerung

6 Führung und Team

Dr. Thomas Kunstmann

- Studium und Promotion in Informatik an der TH Darmstadt
- Daneben: 8 Jahre selbständig mit kleiner Software-Firma (IT-Beratung und Software-Entwicklung)
- 12 Jahre Capgemini sd&m in Frankfurt/M.
- 2006 – 2015 Lehraufträge an der TU Darmstadt:
 - Betriebliche Informationssysteme
 - IT-Lösungen durch praxiserprobtes Software Engineering
- Ab 2013 Lehraufträge an der TU Dortmund: Projektmanagement
- Ab 2017 Lehraufträge an der Uni Marburg: Projektmanagement und Requirements-Engineering
- Heute: Geschäftsbereichsleiter Travel & Logistics bei msg
- Geschäftsstelle in Eschborn bei Frankfurt/M.
- Fokus auf Individualsoftware-Entwicklung
- Alle gängigen Plattformen, Projektmanagement, methodisches SW-Engineering
- Aufgaben: Mitarbeiterführung, Projektmanagement, Vertrieb
- Hobbys: Skitouren, Bergsteigen, Volleyball, Mountainbike, Musik

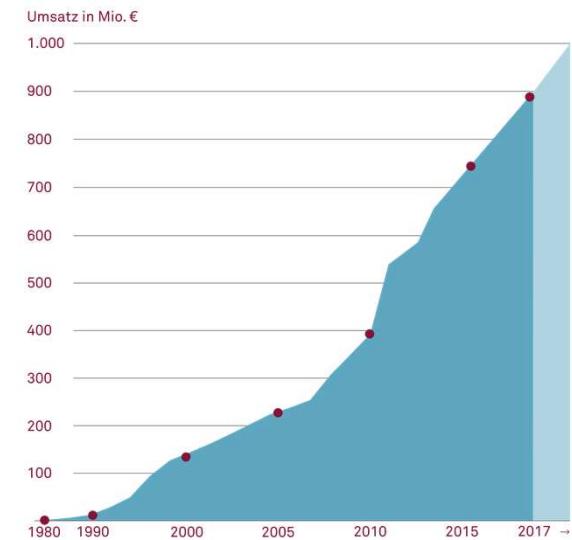
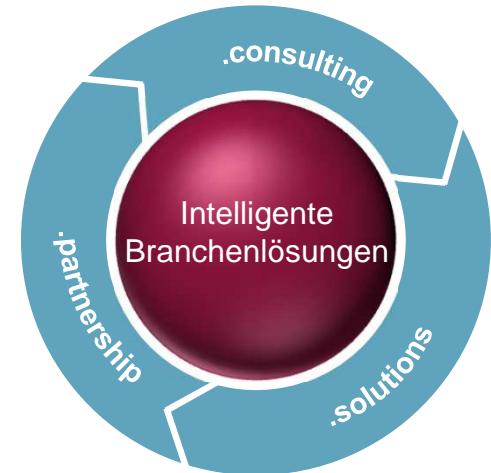


Wir sind konsequent auf Wachstumskurs

- **Gründungsjahr:** 1980
- **Unternehmensgruppe**
 - International
 - Unabhängig
 - Über 7.000 Mitarbeiter
 - Umsatz: 891 Millionen € (2017)
- **Vorstand**

Hans Zehetmaier (Vorstandsvorsitzender), Dr. Stephan Frohnhoff, Bernhard Lang, Jens Stäcker, Dr. Dirk Taubner
- **Ausgezeichneter Ruf als versierter Branchenspezialist**

Insurance, Automotive, Banking, Food, Life Science & Healthcare, Public Sector, Telecommunications, Travel & Logistics, Utilities
- **Platz 7 unter den erfolgreichsten deutschen IT-Beratungs- und Systemintegrationsunternehmen**
- **Ganzheitliche Unterstützung unserer Kunden durch ...**
 - klare Branchenfokussierung
 - einfallsreiche Beratung und intelligente Branchenlösungen
 - konsequente Kunden- und Lösungsorientierung
 - partnerschaftliche Zusammenarbeit



Agenda

1 Begrüßung

2 Einführung

3 Vorgehensmodelle

4 Aufwandsschätzung

5 Planung und Steuerung

6 Führung und Team

Beispielprojekt: Toll Collect Kontroll-Zentrale 2.0

Der Startpunkt

- Einführung der LKW-Maut auf allen Bundesstraßen ab 2018, dadurch Erweiterung und Umbau der Mauterhebung und -Kontrolle notwendig
- Monolithisches Altsystem
- Wunsch nach veränderten fachlichen Prozessen in der Kontrolle der Maut auf Bundesstraßen

Unsere Kernpunkte

- Herunterbrechen des System in kleine fachliche Module (Microservices)
- Aufteilen der Microservices auf verschiedene Entwicklungsstandorte und unabhängige Entwicklungsteams
- Automatisierung der Build-, Test- und Deploymentprozesse, so dass am Ende jeder Iteration eine lauf- und testfähige Gesamtanwendung bereitsteht

Der Punkt für den Kunden

- Inkrementelle Spezifikation der Anforderungen im agilen Verfahren
- Unabhängige Weiterentwicklung der einzelnen Microservices
- Frühe Verifikation der fachlichen Anforderungen nach jeder Iteration
- Skalierbares und standardisiertes Deployment in der privaten Cloud

Eingesetzte Technik

- Docker, RedHat OpenShift Container Platform, RedHat Single Sign On
- Java, Spring Boot, Oracle DB, Vert.x, Jenkins, HTML5, JavaScript, Vue.js

Auftraggeber

Toll Collect betreibt das weltweit erste satelliten-gestützte Mautsystem für Lastkraftwagen. Toll Collect erhebt die Maut, rechnet sie mit den Transportunternehmen ab und transferiert die Einnahmen unverzüglich in den Bundeshaushalt.



Begriffe

Was ist ein Projekt?

In der Praxis wird ein Projekt im wesentlichen durch folgende Begrenzungen definiert:

Ein Projekt ist ein Vorhaben, das in **vorgegebener Zeit und mit beschränktem Aufwand ein eindeutig definiertes Ziel** erreichen soll, wobei der genaue Lösungsweg weder vorgegeben noch bekannt ist.

- Ein Projekt besteht aus einer Vielzahl von Einzelaufgaben und besitzt dadurch **Komplexität**.
- Ein Projekt umfasst oft **neuartige Aufgaben und Inhalte**.
- Ein Projekt hat in der Regel ein **höheres Risiko** als eine Routinetätigkeit.

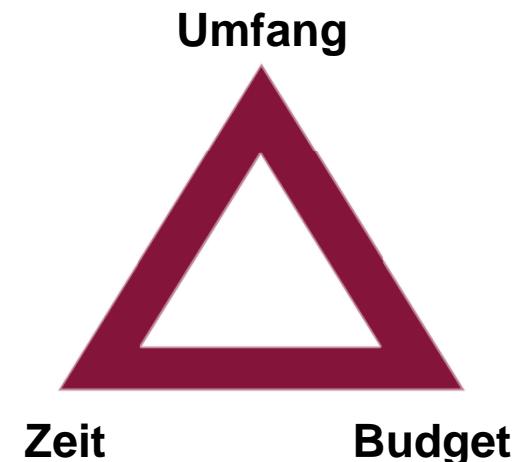
Was ist Projektmanagement?

Als Projektmanagement wird das **Initiieren, Planen, Steuern, Kontrollieren und Abschließen von Projekten** bezeichnet. [Wikipedia]

Die Zielgrößen: „Magisches Dreieck“

Zeit – Budget – Umfang stehen in Konkurrenz zueinander.

Umfang beinhaltet auch Funktionalität und Qualität.



Aufgaben eines Projektmanagers?

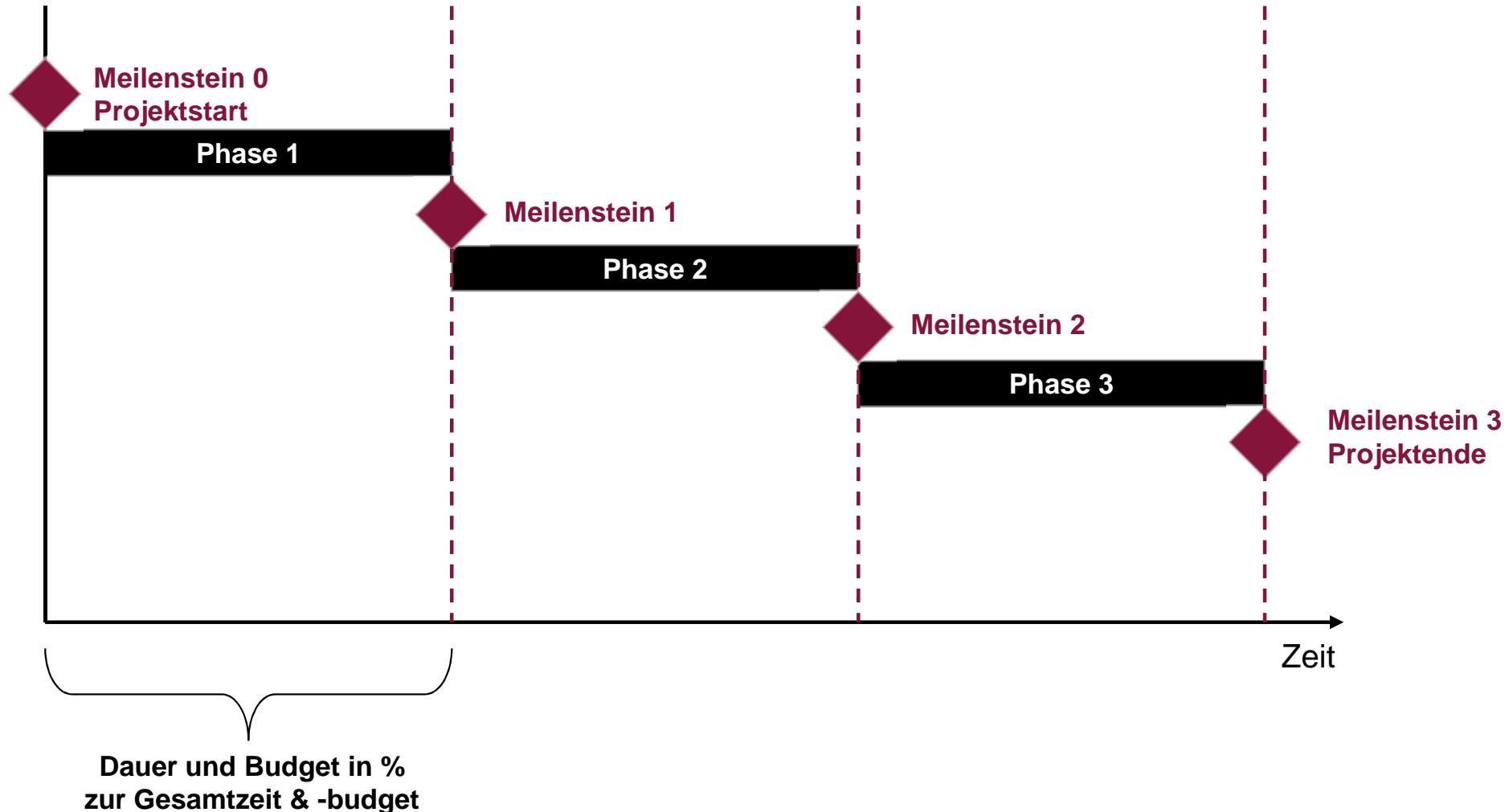


Erste Grobplanung: Projekt-Phasenplanung

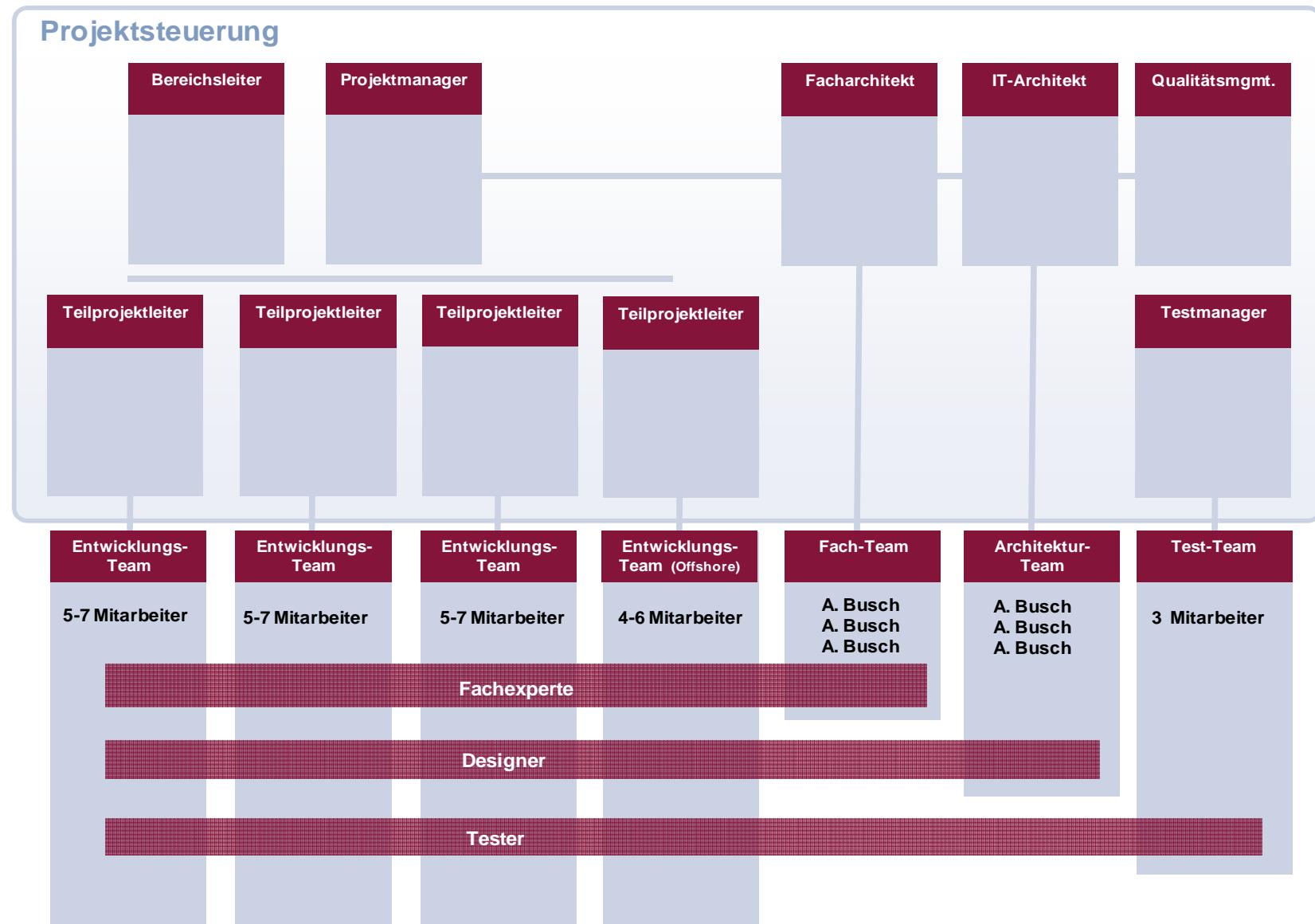
- Der **Phasenplan** ist die erste Planung um die Komplexität des Projektes zu reduzieren.
- Ein Phasenplan besteht aus **Phasen** und **Meilensteine**
- Eine **Phase** ist ein zeitlicher Abschnitt die inhaltlich voneinander getrennt sind und hat (in einer Tabelle aufgelistet):
 - Ziele
 - Hauptaktivitäten
- Ein **Meilenstein** ist ein Ereignis besonderer Art im Projekt
 - in und zwischen den Phasen – und hat (in einer Tabelle aufgelistet):
 - Ergebnisse
 - Groben (!) Termin (der sich im Laufe der Planung verfeinert)
 - Status (abgeschlossen / geplant)

Beispiel eines Phasenplans

Ein Projekt-Phasenplan ist abhängig vom Projekt und dessen Vorgehen



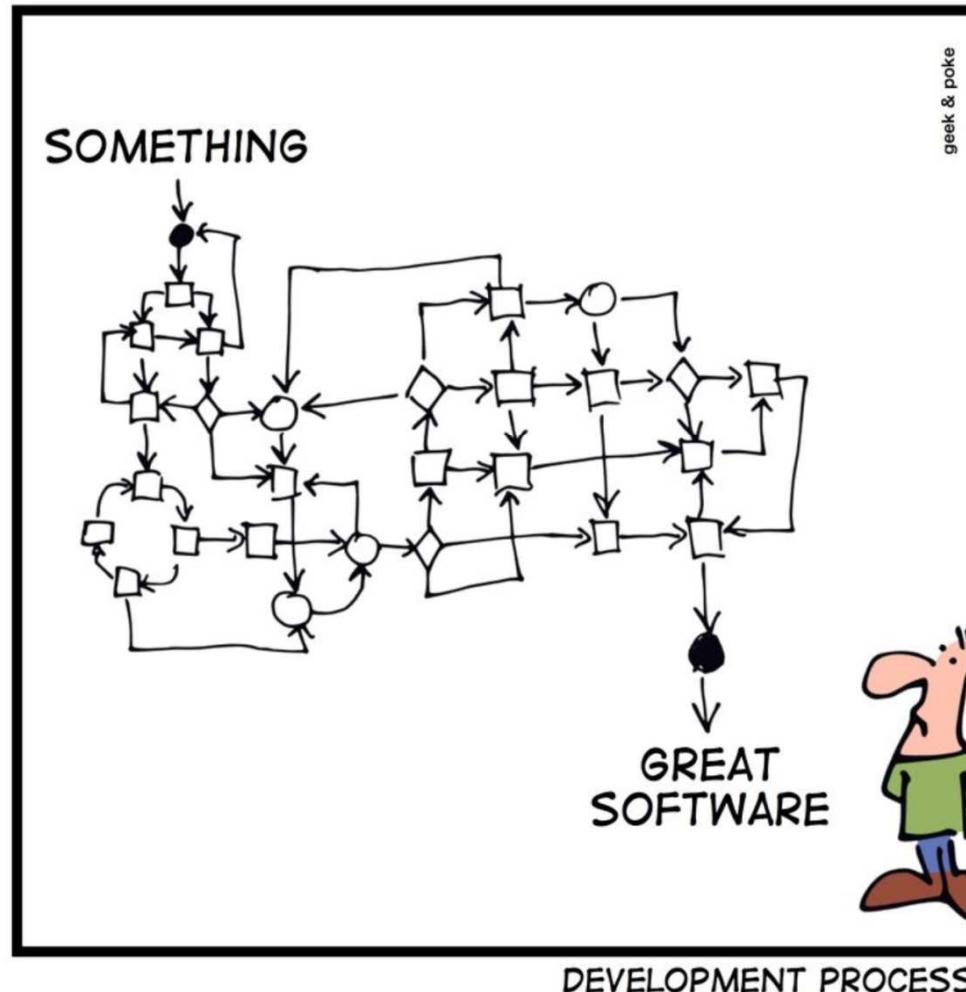
Beispiel einer Projektorganisation für Großprojekte



Agenda

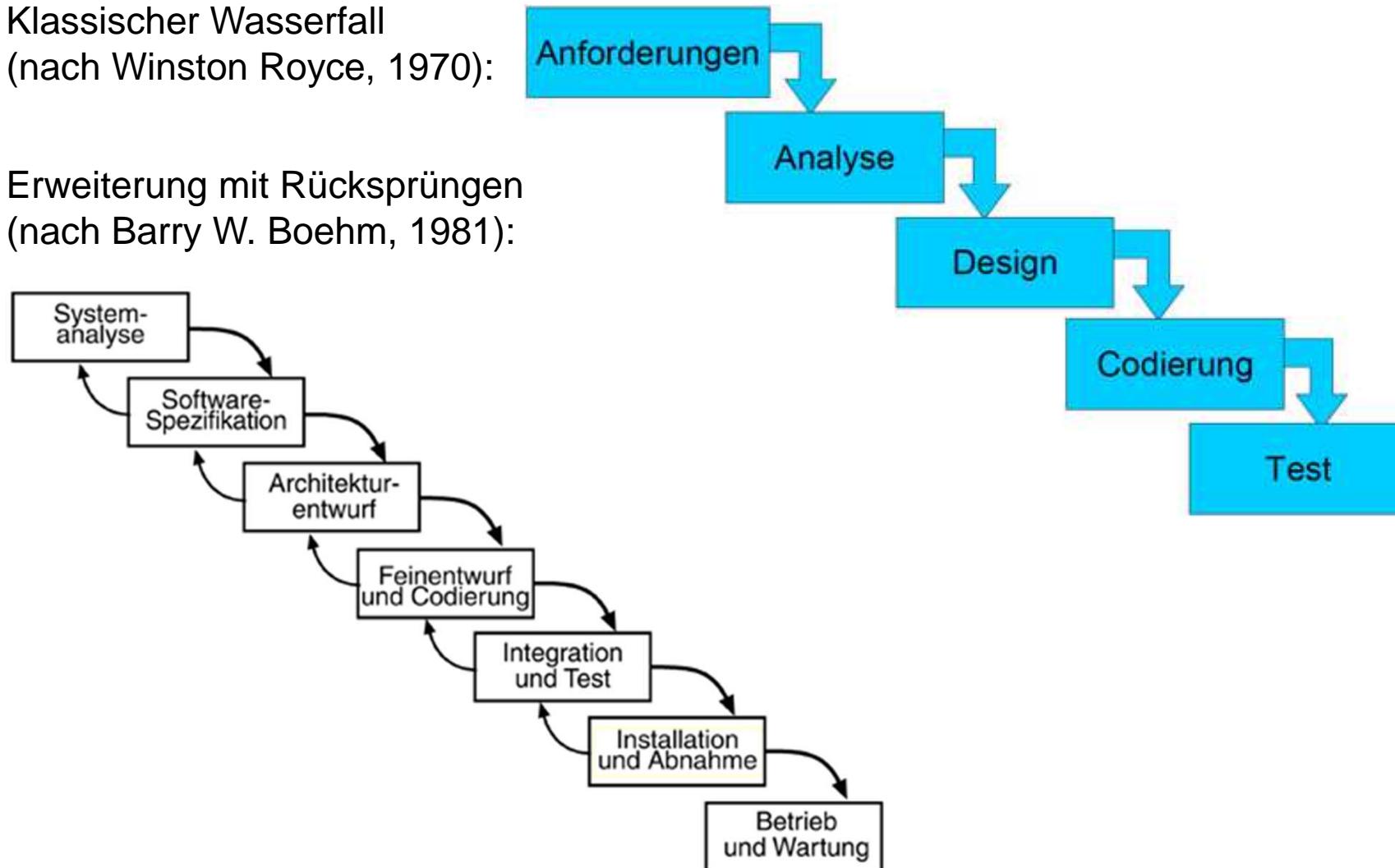
- 1 Begrüßung
- 2 Einführung
- 3 Vorgehensmodelle**
- 4 Aufwandsschätzung
- 5 Planung und Steuerung
- 6 Führung und Team

SIMPLY EXPLAINED



Sequenzielle Anordnung der Tätigkeiten im Wasserfallmodell

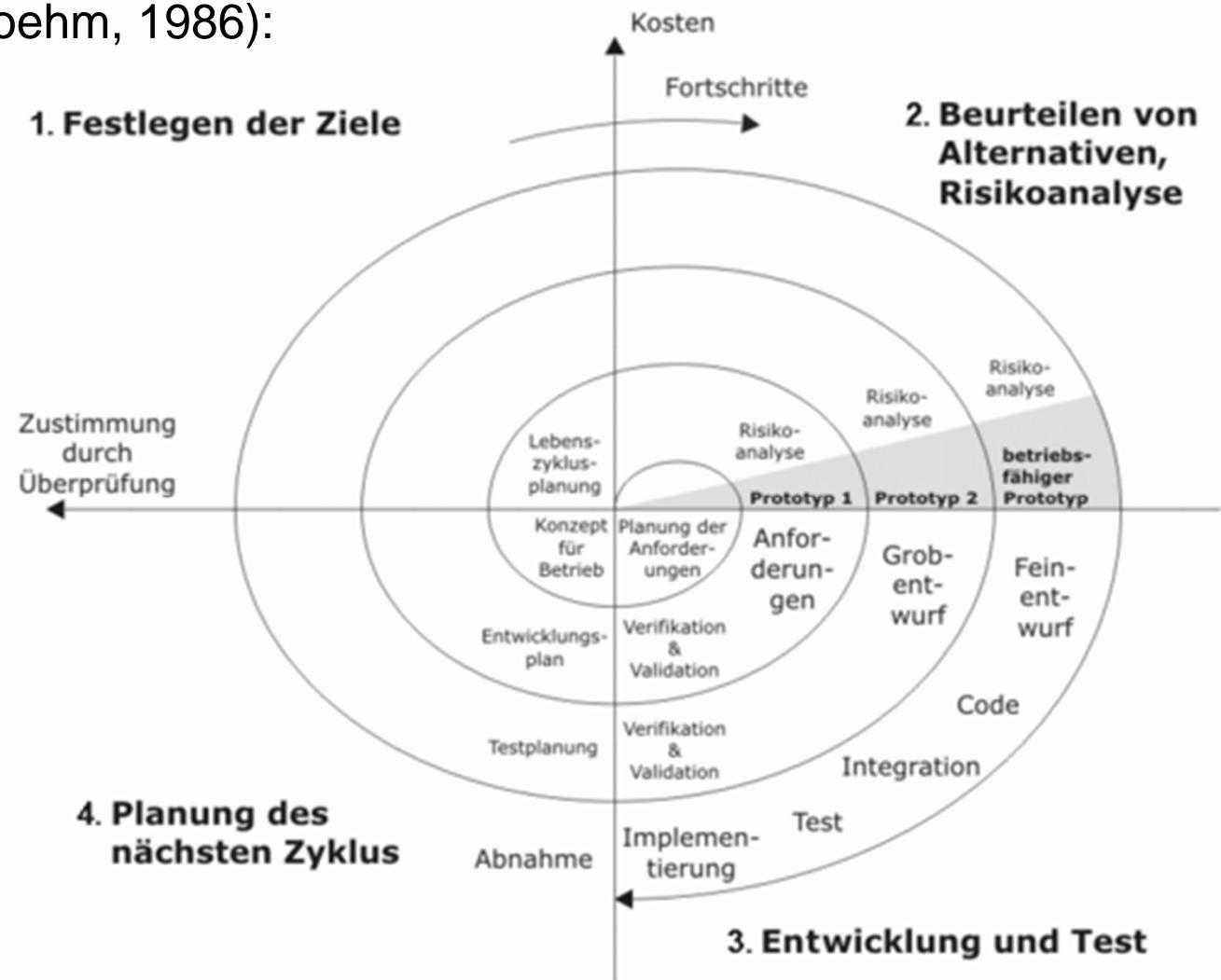
- Klassischer Wasserfall
(nach Winston Royce, 1970):
- Erweiterung mit Rücksprüngen
(nach Barry W. Boehm, 1981):



Iterative SW-Entwicklung mit dem Spiralmodell

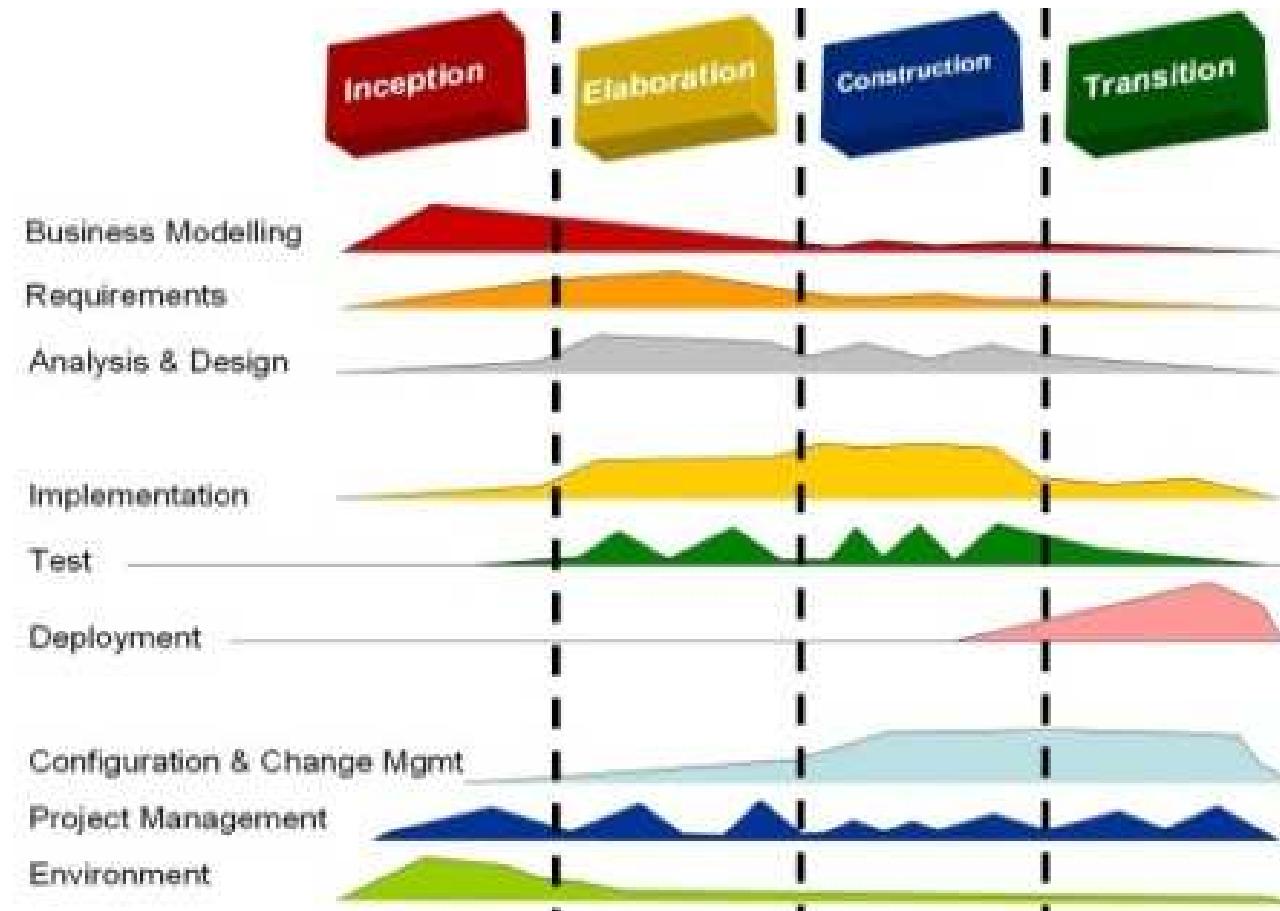
- Spiralmodell (nach Barry W. Boehm, 1986):

- Iterativer Prozess
- Wichtiger Aspekt: Risikominimierung
- Iteratives Durchlaufen der Phasen in einer Spirale
- „Flächeninhalt“ der Spirale repräsentiert Kosten

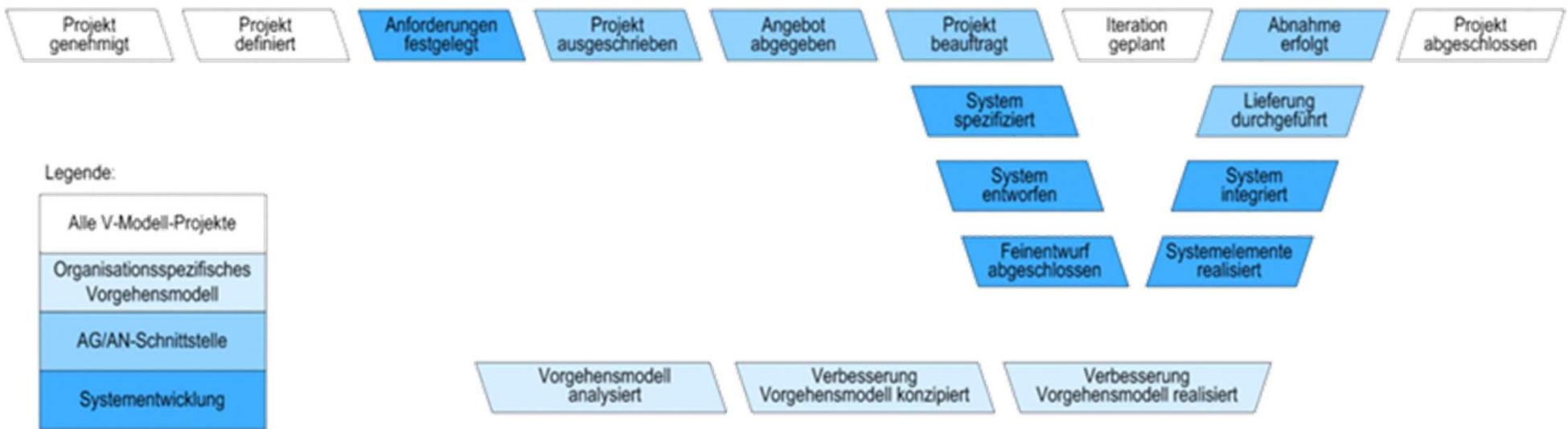


Rational Unified Process

- Iteratives Prozess-Modell
- Rational (Grady Booch)
heute IBM



V-Modell XT - auf einen Blick



Vorteile

- Bewährter Standard für die System- und Softwareentwicklung im öffentlichen Bereich
- Formale Unterstützung für den Entwicklungsprozess
- Modularer Aufbau, Metamodel und gute Skalierbarkeit
- Ermöglicht passgenaues Tailoring für den Projektkontext, Ergebnisse gehen vor Aktivitäten

Nachteile

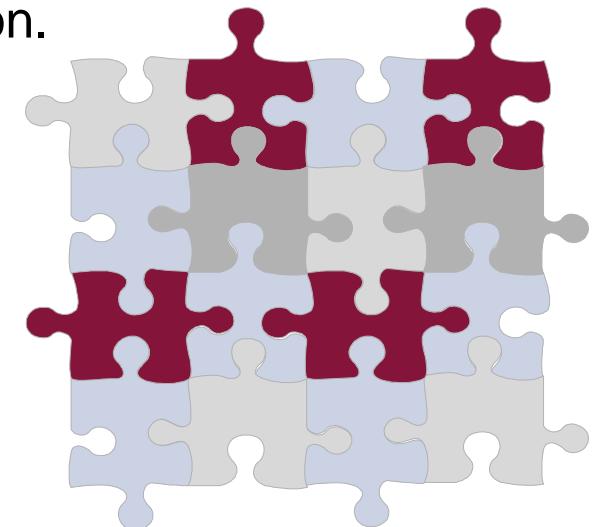
- Fordert viele Rollen und Artefakte zur Durchführung der Entwicklung
- Häufig mit wasserfallartigem Vorgehensmodell genutzt, neigt zu Bürokratismus und striktem Phasenablauf
- Schulungsaufwand für das komplexe Modell
- Späte Testaktivitäten
- Änderungen am Scope über schwergewichtiges Changemanagement

Agiles Projekmanagement

- Ausgangssituation: Sich ändernde Anforderungen und Ziele.
- Geplant wird sorgfältig aber nur für einen überschaubaren Zeitraum.
- Notwendig ist Transparenz über Aufwand und Nutzen einzelner Features.
- Exakt definierter Change Management – Prozess.
- Flexible Architektur
- Fortlaufendes Anforderungsmanagement und Dokumentation.



Irrglaube: Agilität braucht keine Planung und keine Vorbereitung.

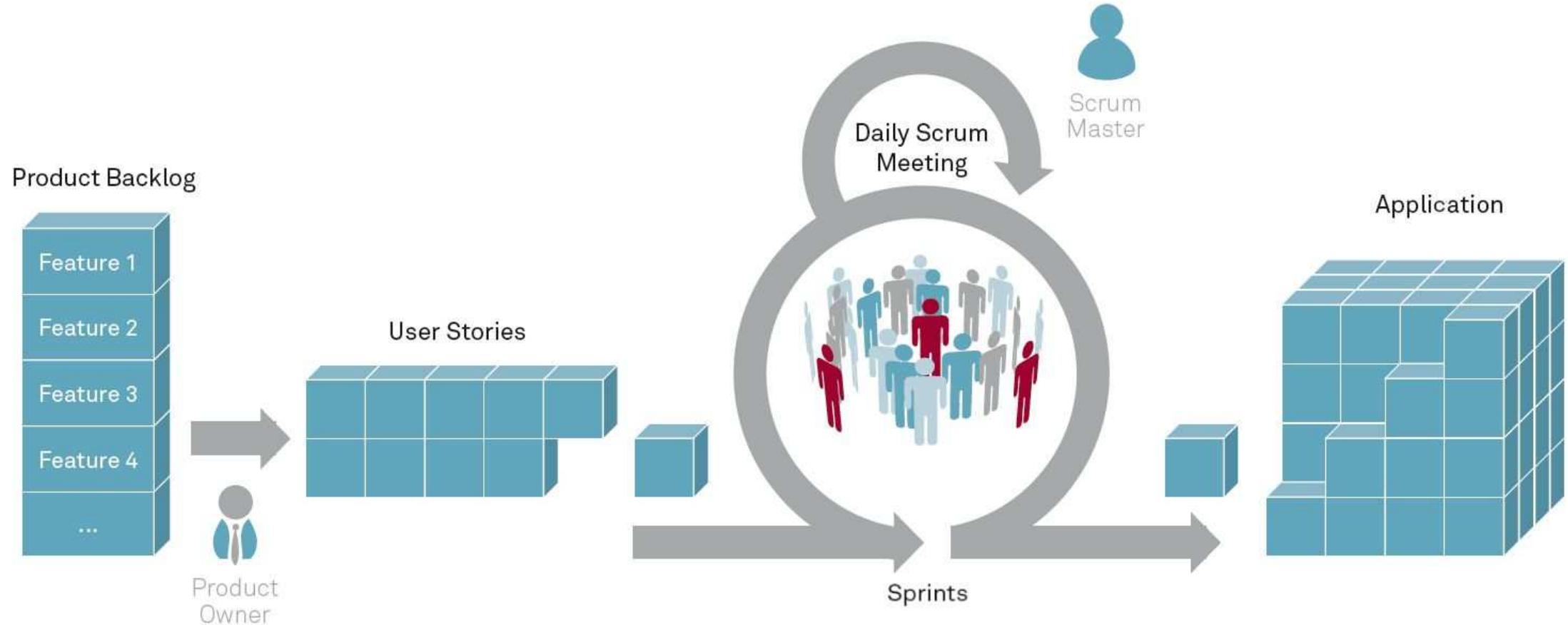


eXtreme Programming (XP)

Merkmale:

- XP arbeitet mit kleinen Releases, unterteilt in Iterationen und Arbeitspakete
- Anforderungsanalyse: Aufgaben und Anforderungen in Form von Stories
- Beschränkung auf wenige Anforderungen pro Iteration, Programmierung in kleinen Releases
- Pair Programming: Zwei Personen vor einem Rechner, einer programmiert, der andere ist Sparringspartner
- Kontinuierliches Refactoring
- Umfangreiche Unit-Tests: Voraussetzung für Refactoring

Scrum nach Lehrbuch

**Hilfsmittel:**

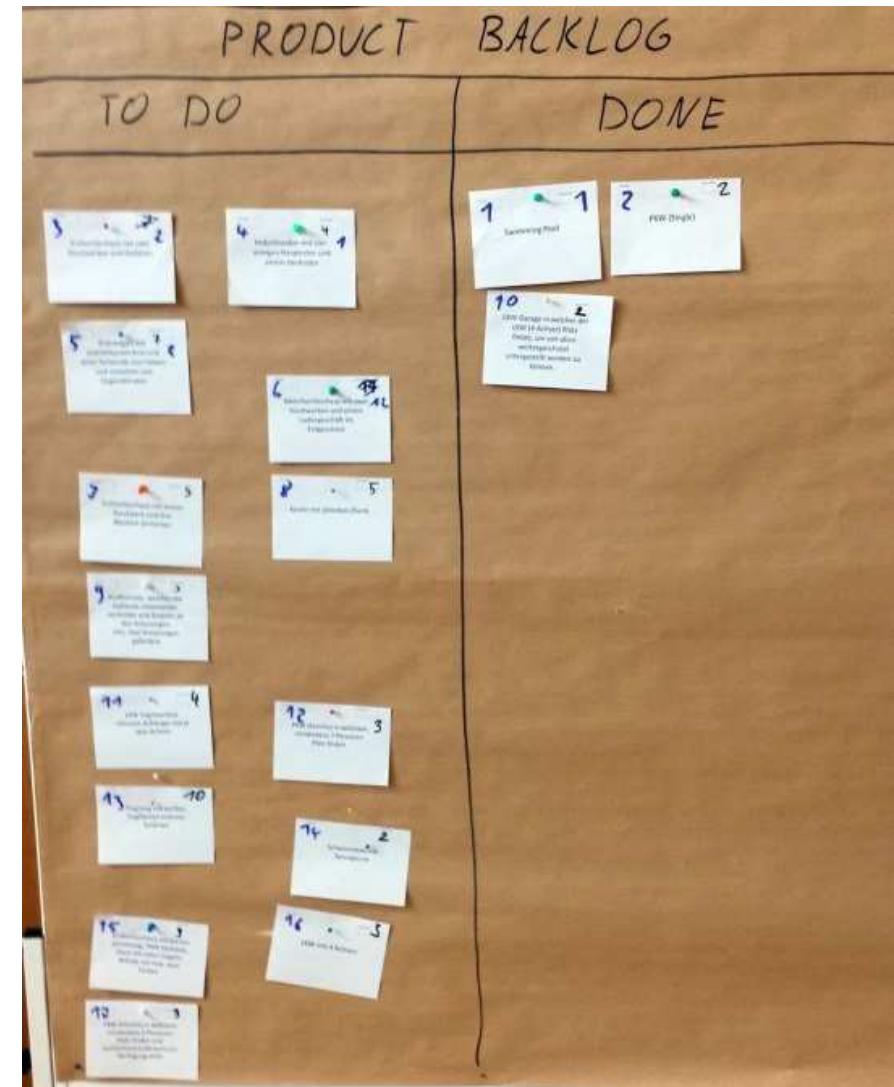
- User Stories
- Impediment List
- Burndown Charts
- Definition of Done

Agile Techniken



Scrum/Lego-City-Workshop

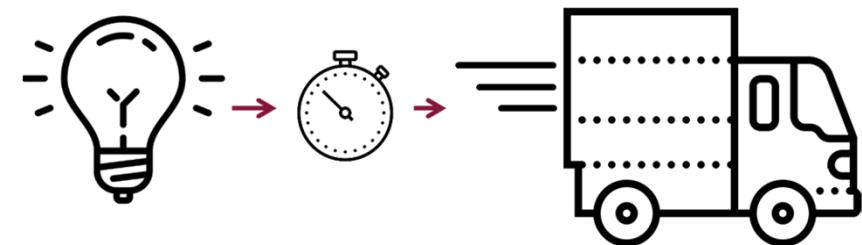
- Wir erproben und erleben Scrum live und agil anhand unseres Projektes „Scrum/Lego-City“.
 - Es gibt immer einen sehr **kurzen Theorieblock** zu einem konkreten Thema.
 - Direkt im Anschluss wird das Erlernte verinnerlicht durch **Hands-on Übung**.
 - Im Laufe eines Tages führen wir so ein vollständiges Scrum-Projekt durch.



Devops: Development und Operations in einem Team

Zielsetzung

- Organisation ist auf kurze Durchlaufzeit für Software-Änderungen optimiert
- Funktionale Änderungen gehen taggleich und mehrmals täglich in Produktion.



Nutzen für Unternehmen mit

- Software und software-basierten Services als zentralem Produkt
- starkem Wettbewerbsumfeld
- hoher Unsicherheit bei unternehmerischen Entscheidungen
- hohem erwarteter Return-on-Investment bzw. Marge

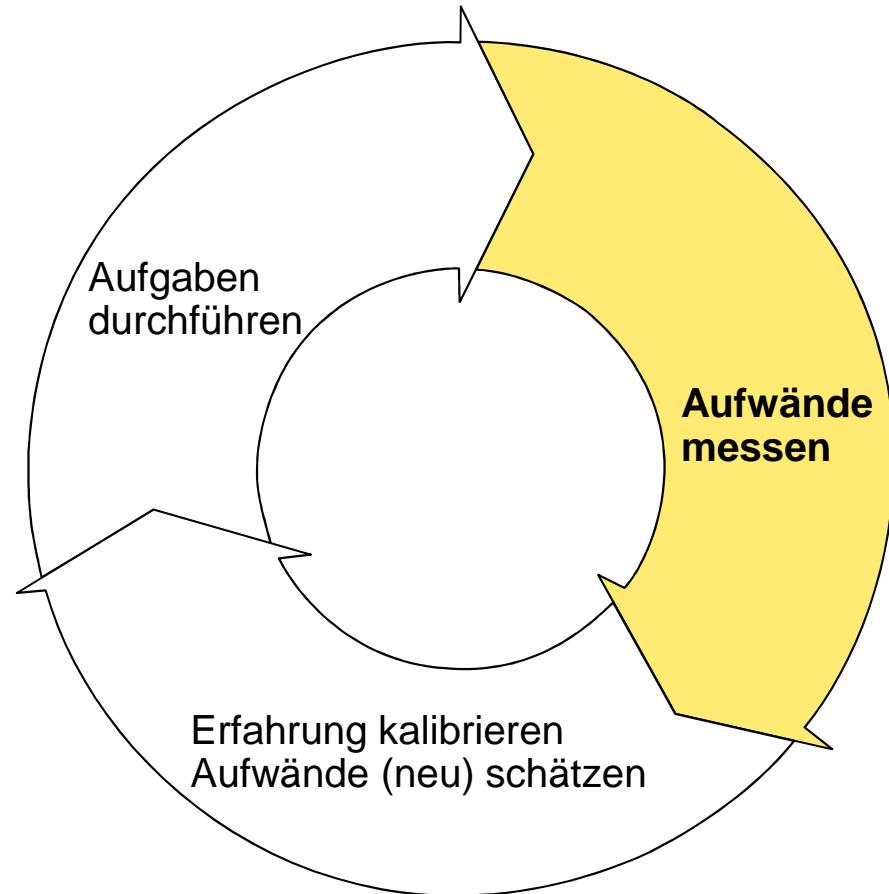
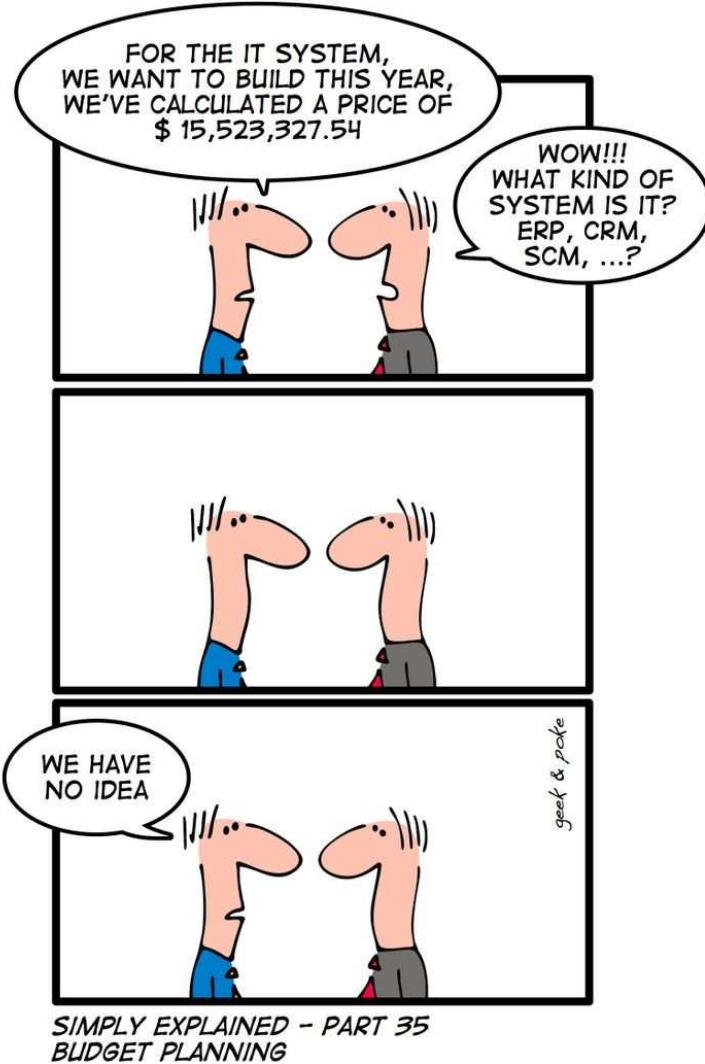
Erfordert Automatisierung

- Continuous Integration – Automatisierte Erstellung der Artefakte
- Testautomatisierung – Unit-, Integrations- und End-to-End-Tests
- Continuous Delivery – Automatische Installation der Artefakte

Agenda

- 1 Begrüßung
- 2 Einführung
- 3 Vorgehensmodelle
- 4 **Aufwandsschätzung**
- 5 Planung und Steuerung
- 6 Führung und Team

Aufwandsschätzungen beruhen immer auf praktischer Erfahrung und Intuition

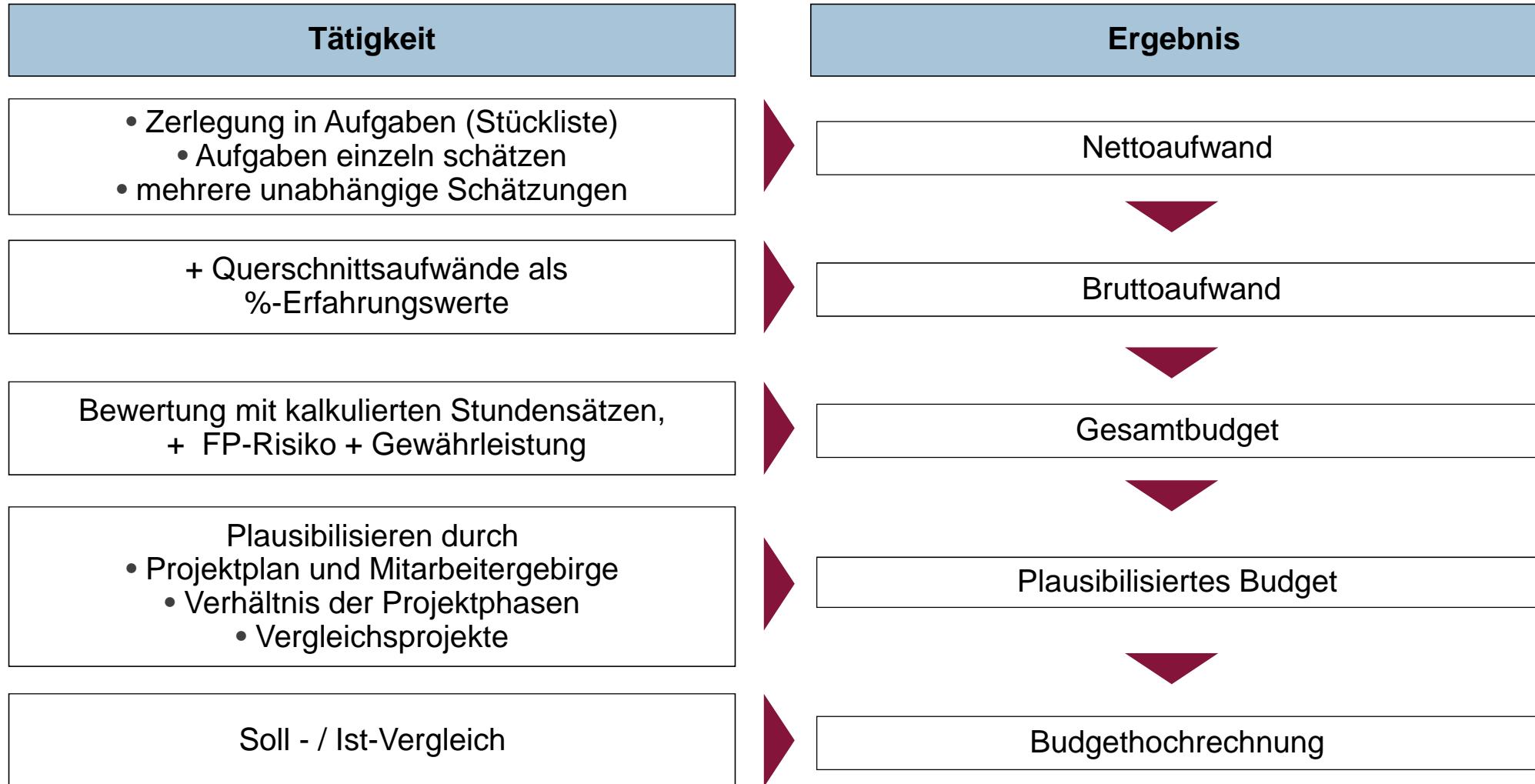


Experten-Schätzung

*Bevorzugte Schätzmethoden
von msg!*

Einzelschätzung	Delphi-Methode	Schätzklausur
<ul style="list-style-type: none"> Ein einziger Experte legt die Schätzwerte für einen bestimmten Aufwandsposten fest. Genauigkeit hängt wesentlich von der Erfahrung dieses Experten ab. Hohe Verantwortung für eine Person Einseitige Beurteilung von Aufwänden und Unsicherheiten 	<ul style="list-style-type: none"> Mehrere Experten führen ihre Schätzung anonym und ohne Abstimmung untereinander durch. Zusammenführung der Schätzung durch den PL ggf. in Iterationen bei (großen) Abweichungen. Korrektur-Möglichkeiten der Schätzzahl ohne Gesichtsverlust Keine Gruppenzwänge 	<ul style="list-style-type: none"> Mehrere Experten schätzen „online“ im Rahmen eines gemeinsamen Workshops. Sofortige Zusammenführung von Aufwänden und Plausibilisierung Inhaltliche Diskussionen bei großen Abweichungen Gruppe einigt sich auf Aufwand pro Schätzposten Risiken werden bewusst Gleichmäßiger Informationsstand im Team
Pragmatisch aber leicht ungenau	Verlässlich aber sehr zeitaufwändig	Besser als Mittelwerte aber ebenfalls zeitaufwändig

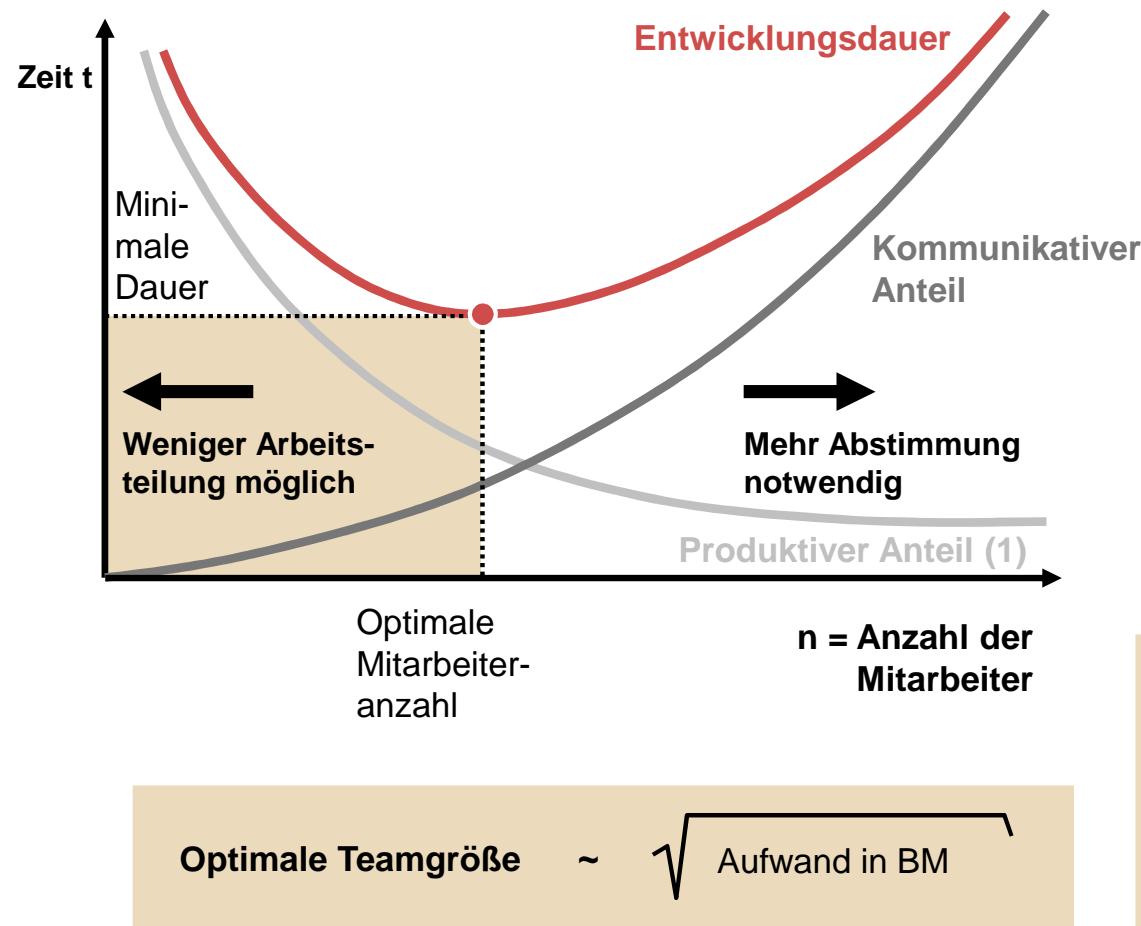
Die Aufwandsschätzung besteht aus mehreren Schritten



Im Kalkulationsschema sind die verschiedenen Anteile des Gesamtaufwands sichtbar

Aufgabe	Aufwand [BT]		
Funktion 1			100
Funktion 2			300
Funktion 3			200
Nettoaufwand	600		
Projektleitung	15%	90	
Qualitätssicherung	15%	90	
Team-Training	5%	30	
Systembetreuung	15%	90	
Reisezeit	7%	42	
Einführungsunterstützung	8%	48	
Querschnittsaufgaben	65%	390	
Bruttoaufwand	990		
Festpreis-Risikoaufschlag	10%	99	
Gewährleistung	10%	99	
Gesamtaufwand	1.188		

Als erster Anhaltspunkt für Teamgröße und Projektlaufzeit dient Brooks Faustformel



„Der Mann-Monat als Maßstab für den Umfang des Arbeitsaufwandes ist ein gefährlicher und irreführender Mythos. Der Begriff will uns glauben machen, Bearbeiter und Monate seien austauschbare Faktoren“

Fred Brooks in „Vom Mythos des Mann-Monats“

Agenda

1 Begrüßung

2 Einführung

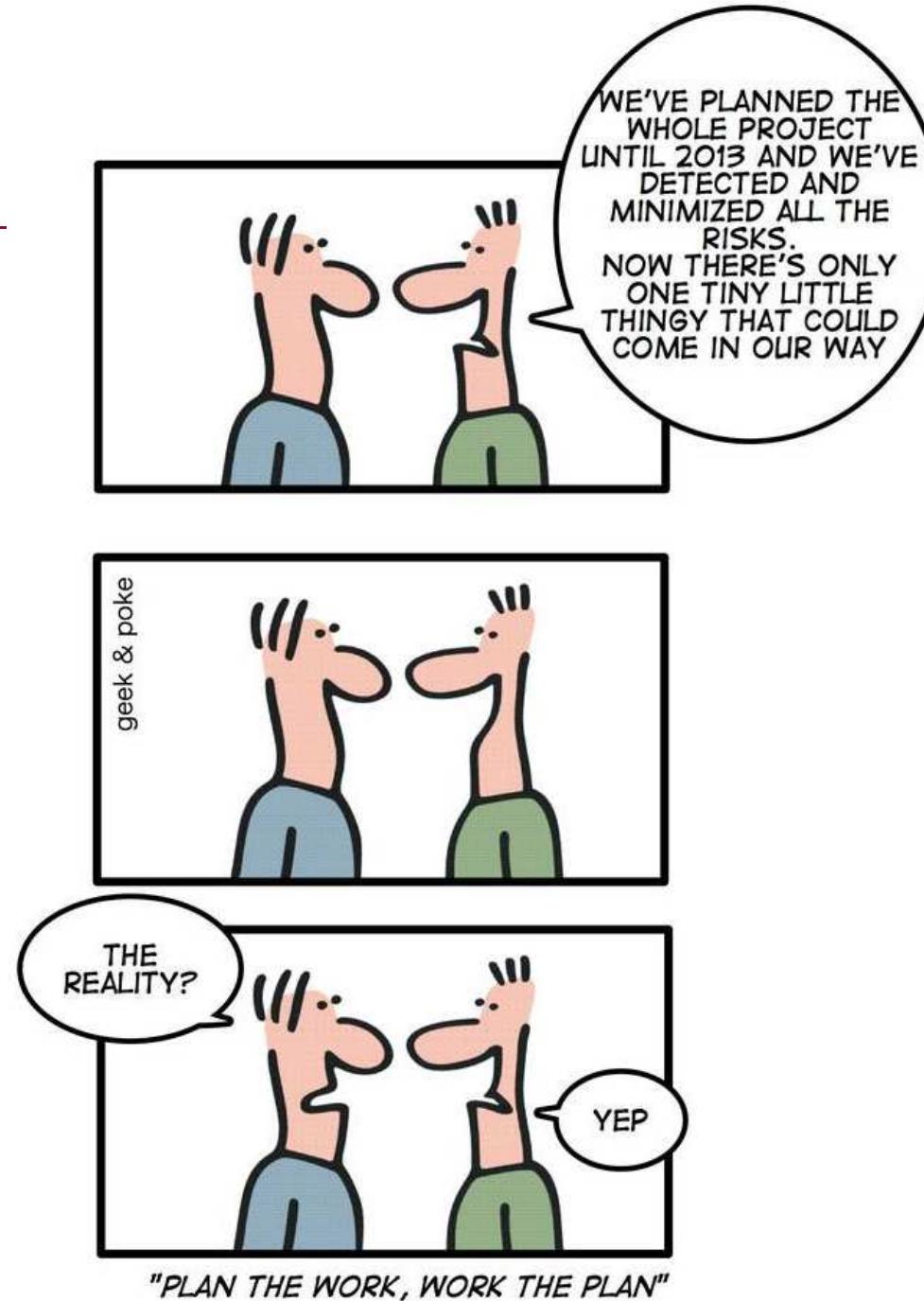
3 Vorgehensmodelle

4 Aufwandsschätzung

5 Planung und Steuerung

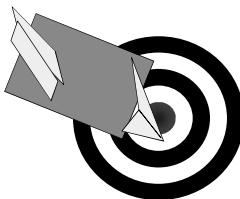
6 Führung und Team

Projektplanung



Projektplanung

- „Kein Plan überlebt die erste Feindberührung.“
Helmut von Moltke (1800-1891), dt. Generalfeldmarschall
- "Ich finde es auch richtig, dass wir die Zwei-Jahresplanung machen und die Zahlen miteinander abgleichen. Aber ich bin überzeugt davon, dass die zwei Jahre, die wir planen, ganz anders verlaufen werden, als wir es geplant haben."
Helmut Sihler (*1930), östr. Topmanager, 1980-92 Vors. d. GF Henkel KGaA
- "Gegen das Fehlschlagen eines Planes gibt es keinen besseren Trost, als auf der Stelle einen neuen zu machen."
Jean Paul (1763-1825), dt. Erzähler



Projektplanung ist konstruktiv! Wer nicht plant, hat nicht nur keinen Plan, sondern hat auch keine Ahnung wie er vorgehen soll. Beim Planen macht man sich wesentliche konstruktive Gedanken über das Vorgehen. Das Aufschreiben in einem Planungstool ist der geringste Aufwand.

Projektstrukturplan und Arbeitspakete

Der Projektstrukturplan (PSP)

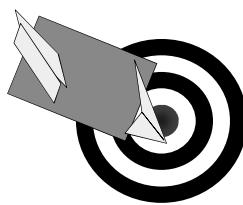
- ...zerlegt das Projekt in überschaubare Einheiten, die getrennt planbar, steuerbar und mithin messbar sind. **Er zerlegt das Projekt also in Arbeitspakete.**
- ...ist hierarchisch, überlappungsfrei und **vollständig**.
- ...ist damit die **Basis** aller Planungs- & Steuerungsaufgaben.
- ...betrachtet allein die **inhaltliche Aufbau- und Ablauf-Struktur**. Nicht den Aufwand oder Termine.
- Die dynamische Ablaufstruktur der **Planungssegmente** hängt insbesondere vom gewählten Vorgehensmodell und den identifizierten Abhängigkeiten ab.
- Beim Start von großen Projekten ist die inhaltliche Durchdringung auf Arbeitspaketebene oft nicht möglich. Der PSP wird dann erst im Projektverlauf zu Arbeitspaketen verfeinert.

Das Arbeitspaket (AP):

- Das Arbeitspaket ist die **kleinste Einheit** der Planung im Projekt. Es ist damit die kleinste Einheit der Überwachung und Steuerung im Projekt.
- Es beschreibt eine in sich geschlossene Menge Arbeit.
- Es hat ein eindeutig überprüfbares **Ergebnis**. Es ist also messbar!
- Die Größe des Arbeitspakets ist überschaubar. Optimal sind 2-3 Wochen.
- Ein Arbeitspaket ist in der Regel genau einer Person zugeordnet.
- Damit wird eine direkte Kopplung von Ergebnis und Verantwortung erreicht. Das ist die Grundlage jeder Planung.

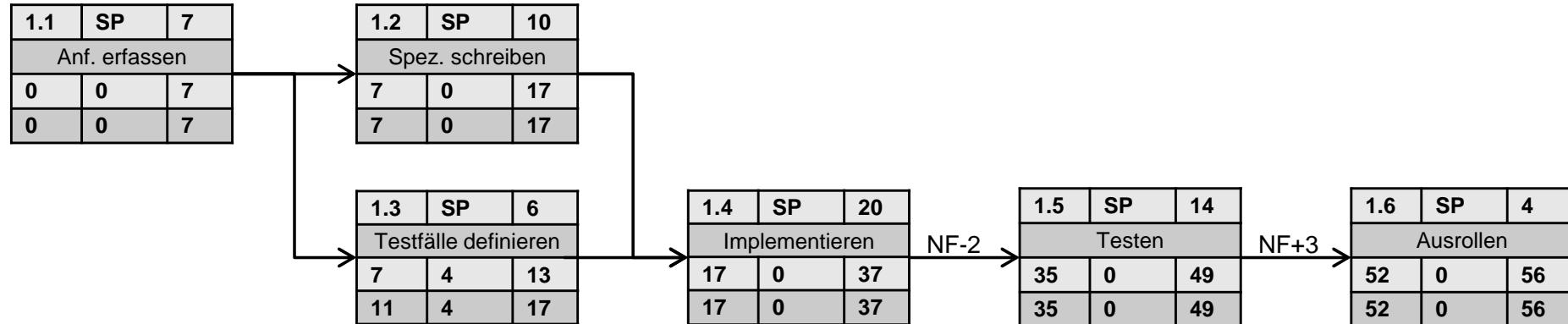
Der optimale Schnitt von Teilprojekten und Arbeitspaketen

- Berücksichtigen von
 - Schichten der Architektur (Client / Server)
 - Geschäftsprozessen („feature-driven“)
 - Technologischen Skills
 - Geschätztem Aufwand
- „Vertikal vor horizontal“



Der richtige Schnitt minimiert die Abhängigkeiten zwischen den Paketen (Separation of Concerns).

Erstellen eines Netzplans



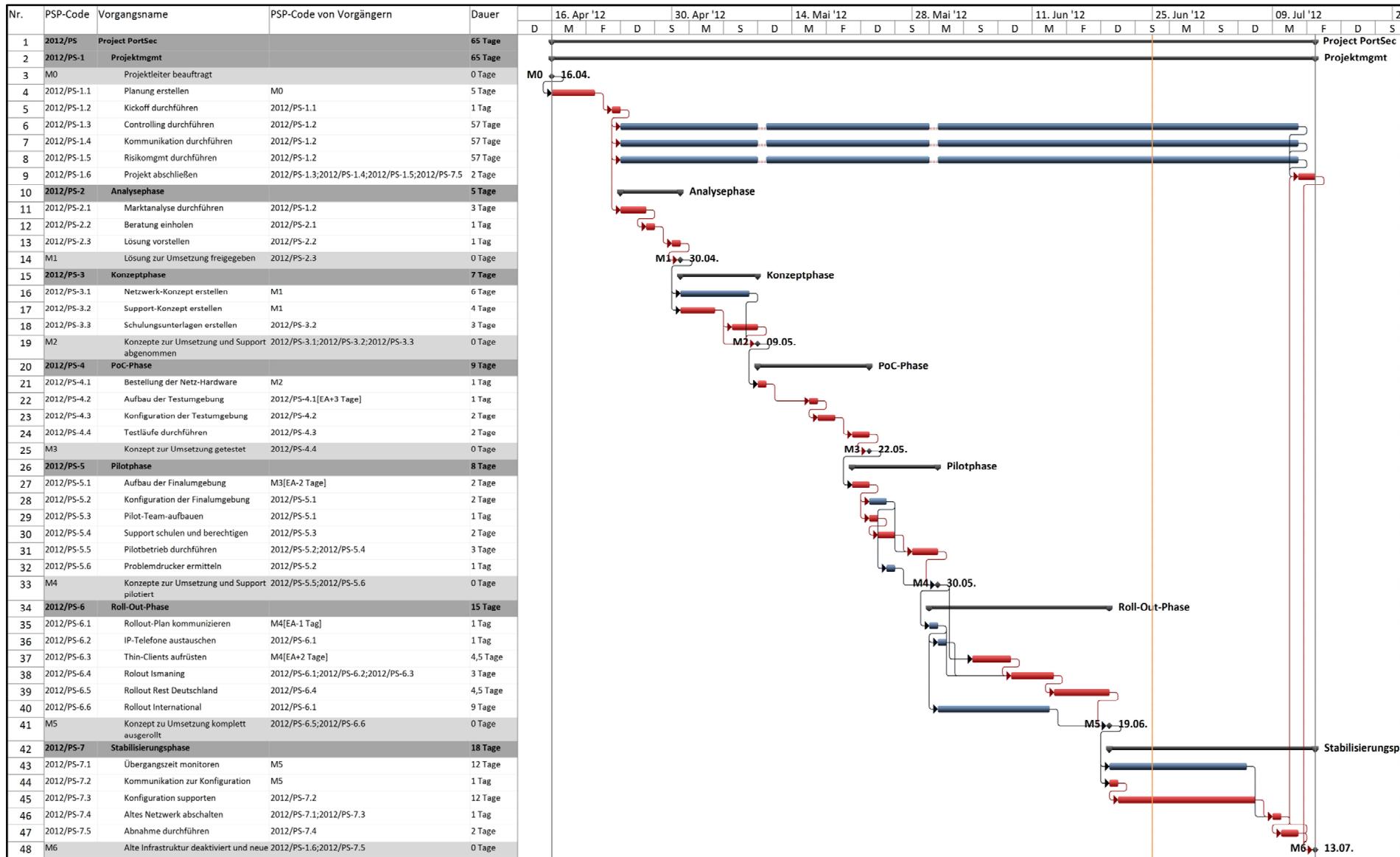
Paket-ID	Verantwortlicher	Dauer
Paket-Beschreibung		
Frühester Anfang (FAZ)	Gesamtpuffer (GP)	Frühestes Ende (FEZ)
Spätester Anfang (SAZ)	Freier Puffer (FP)	Spätestes Ende (SEZ)

Terminologie

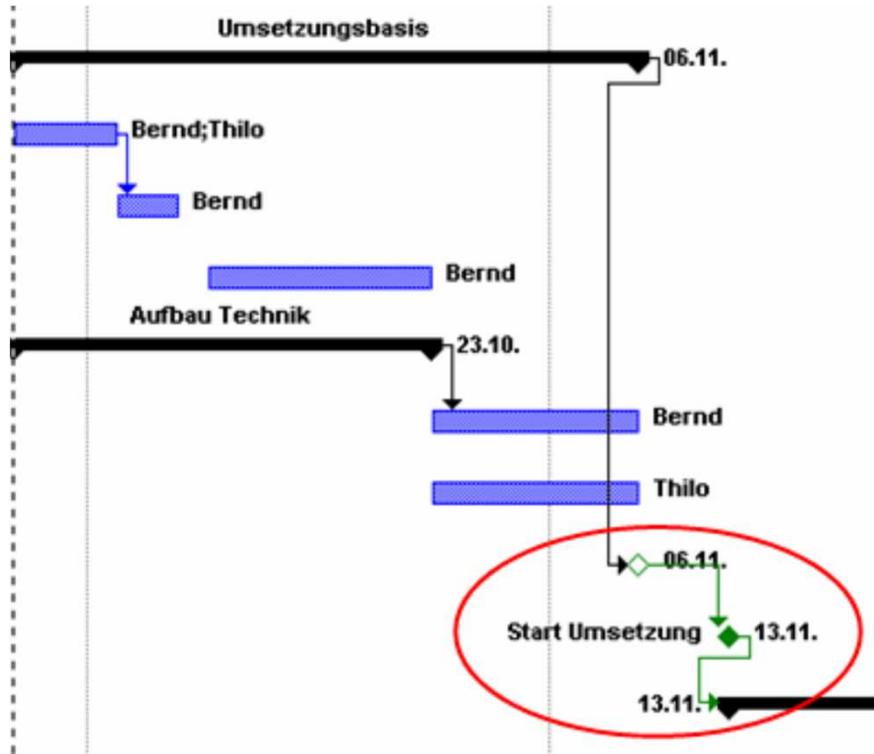
Gesamtpuffer: Gibt an, um wieviel ein Vorgang verschoben werden kann, ohne den *spätesten* Anfang des Nachfolgers zu gefährden

Freier Puffer: Gibt an, um wieviel ein Vorgang verschoben werden kann, ohne den *frühesten* Anfang des Nachfolgers zu gefährden

Beispiel: Gantt-Chart eines Projektes



Ein Meilenstein ist ein definiertes Ergebnis zu einem geplanten Termin und wichtiger Bestandteil des Terminplans



- Meilensteine sind bedeutende Zwischenergebnisse eines Projekts.
- Zu einem Meilenstein gehören
 - ein Termin
 - ein definiertes Ergebnis
 - Qualitätsziele & Abnahmekriterien
- Meilensteine dienen der Fortschrittskontrolle und der Motivation des Teams
- Es gibt interne und externe Meilensteine
- Mit doppelten Meilensteinen planen wir Puffer für unvorhergesehene Dinge ein
 - 1. Meilenstein (interne Teamvorgabe, verschiebbar)
 - 2. Meilenstein (fest)
 - Puffer = Abstand zwischen beiden Meilensteinen

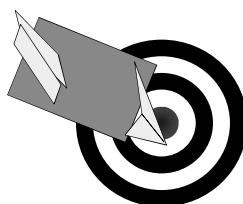
Zusammenfassung: Was ist ein guter Plan?

- Ein guter Plan ist ein **realistischer** Plan in einer übersichtlichen Darstellung. Wer zu hohe Erwartungen hat, wird nie zufrieden sein.
- Ein **belastbarer Termin** entsteht erst, wenn alle Bestandteile des Projektplans vollständig und nach bestem Wissen erstellt wurden.
- Wenn die resultierenden Termine nicht zu den Wünschen und Erwartungen passen, dann muss man prüfen, was man ändern kann. Die Stellschrauben sind vor allem Inhalt und Teamkapazität und Teamzusammensetzung.
- Bei Überprüfung und Bewertung der Planung sollte man - zumindest sich selbst gegenüber - sehr ehrlich sein. Und sich Klarheit verschaffen über die eigene, persönliche **Verantwortung für Menschen** und Projekt.
- Kein Plan ohne Puffer: Da nie alles so läuft, wie man es sich wünscht, muss ein guter Plan immer **ausreichend Puffer** aufweisen, darf also nicht kritisch sein. Ein realistischer Plan muss Raum für Unerwartetes, für Fehler und für das antizipierte Aufwandsrisiko enthalten.
- Auf der anderen Seite dauert eine Aufgabe stets so lange, wie Zeit zur Verfügung steht. Ein gewisser Druck muss also sein, um die effiziente Bearbeitung von Arbeitspaketen zu fördern.

Der Soll-/Ist-Vergleich des Aufwands erfolgt über regelmäßige Restaufwandsschätzungen

Aufgabe	Zahlen aus der Aufwandschätzung / Angebotskalkulation	Aggregierte Werte aus der Zeiterfassung	Geschätzter Restaufwand	Hochrechng Ist + Rest	Abweichung Soll ./. Hochr.
	Plan = Soll	Ist-Aufwand	Restaufwd		
Funktion 1	100	35	45	80	20
Funktion 2	300	120	250	370	-70
Funktion 3	200	0	200	200	0
Summe Netto	600	155	495	650	-50
Projektleitung	90	25	70	95	-5
Qualitätssicherung	90	15	75	90	0
Team-Training	30	40	10	50	-20
Systembetreuung	90	50	70	120	-30
Reisezeit	42	10	30	40	2
Einführungsunterstützung	48	0	48	48	0
Summe Quer	390	140	303	443	-53
Summe Brutto	990	295	798	1093	-103
Risiko-Puffer	198		120	120	78
Gesamtsumme	1.188	295	918	1.213	-25

Auch Risiko neu bewerten



Beim Fortschrittscontrolling muss der Blick in die Zukunft gerichtet werden (nicht in die Vergangenheit).

Was tun wenn Ist-Aufwand + Rest-Aufwand > Geschätzter Aufwand?

1. Analyse der Ursachen

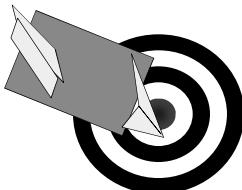
- Welche Annahmen aus der Schätzung waren falsch bzw. werden verletzt?
- Handelt es sich um einen systematischen Fehler (z.B. in der Schätzung)? (Dann handelt es sich um ein großes Problem, das andere Aktivitäten beeinflussen wird.)

2. Gegensteuern

- Falls möglich, Ursachen beseitigen.
- Ist die Arbeitsumgebung effizient? (Auch Know-how sicherstellen.)
- Arbeitet das Team effizient? (Team anders zusammenstellen, z.B. Seniorität durchmischen)

3. Handwerkliches

- Aufwandsproblem? Gibt es genügend Puffer?
- Oder Terminproblem? Liegt die Aktivität auf dem kritischen Pfad?
- Projektplan anpassen.
- Reporting (Team, Auftraggeber, Kunde)



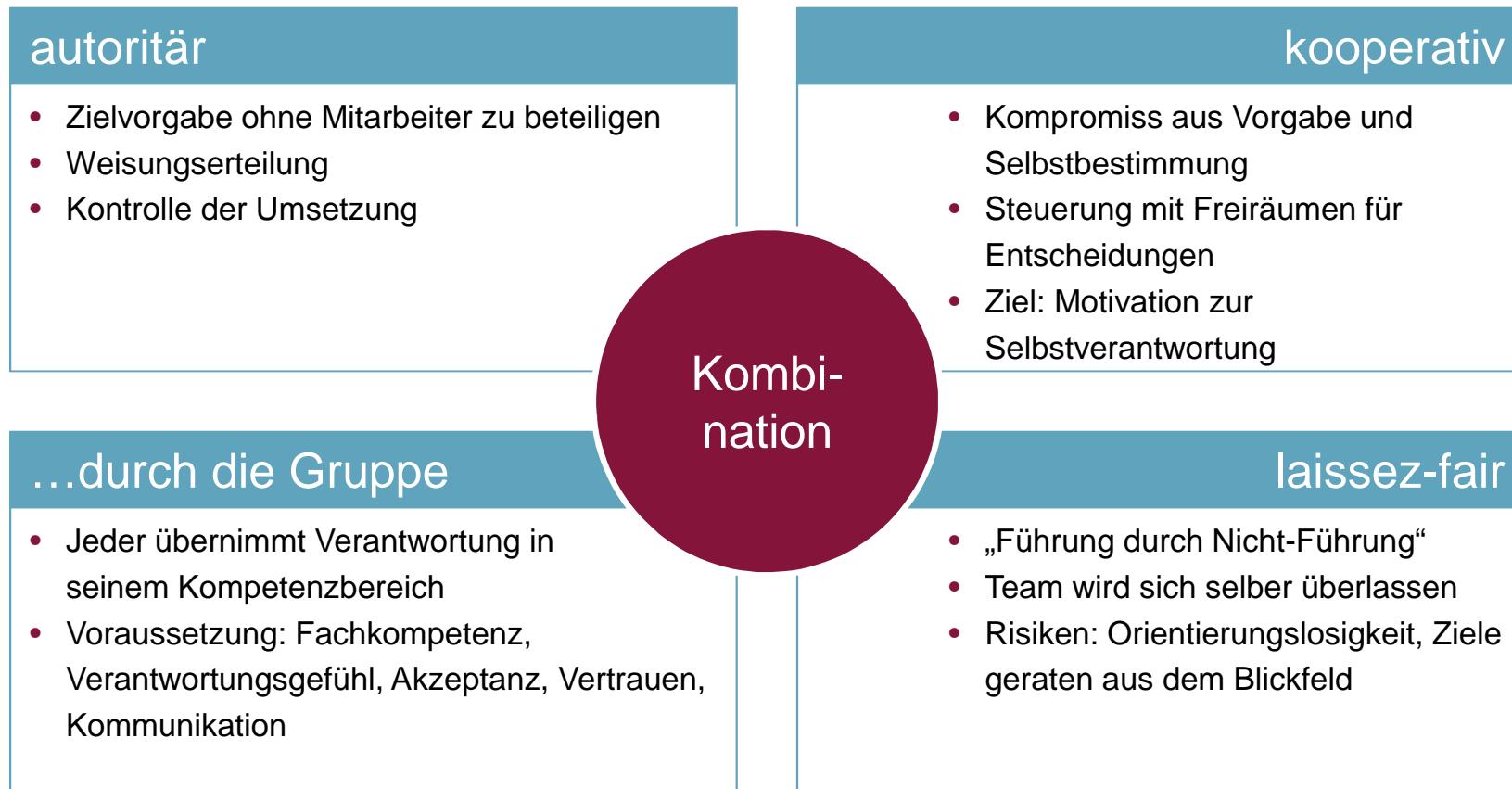
Menschen machen Fehler. Insbesondere beim Betreten von Neuland. Fehler zu verbieten führt zum Erstarren (oder zum Verbergen).

Agenda

- 1 Begrüßung
- 2 Einführung
- 3 Vorgehensmodelle
- 4 Aufwandsschätzung
- 5 Planung und Steuerung
- 6 **Führung und Team**

Führungsstile

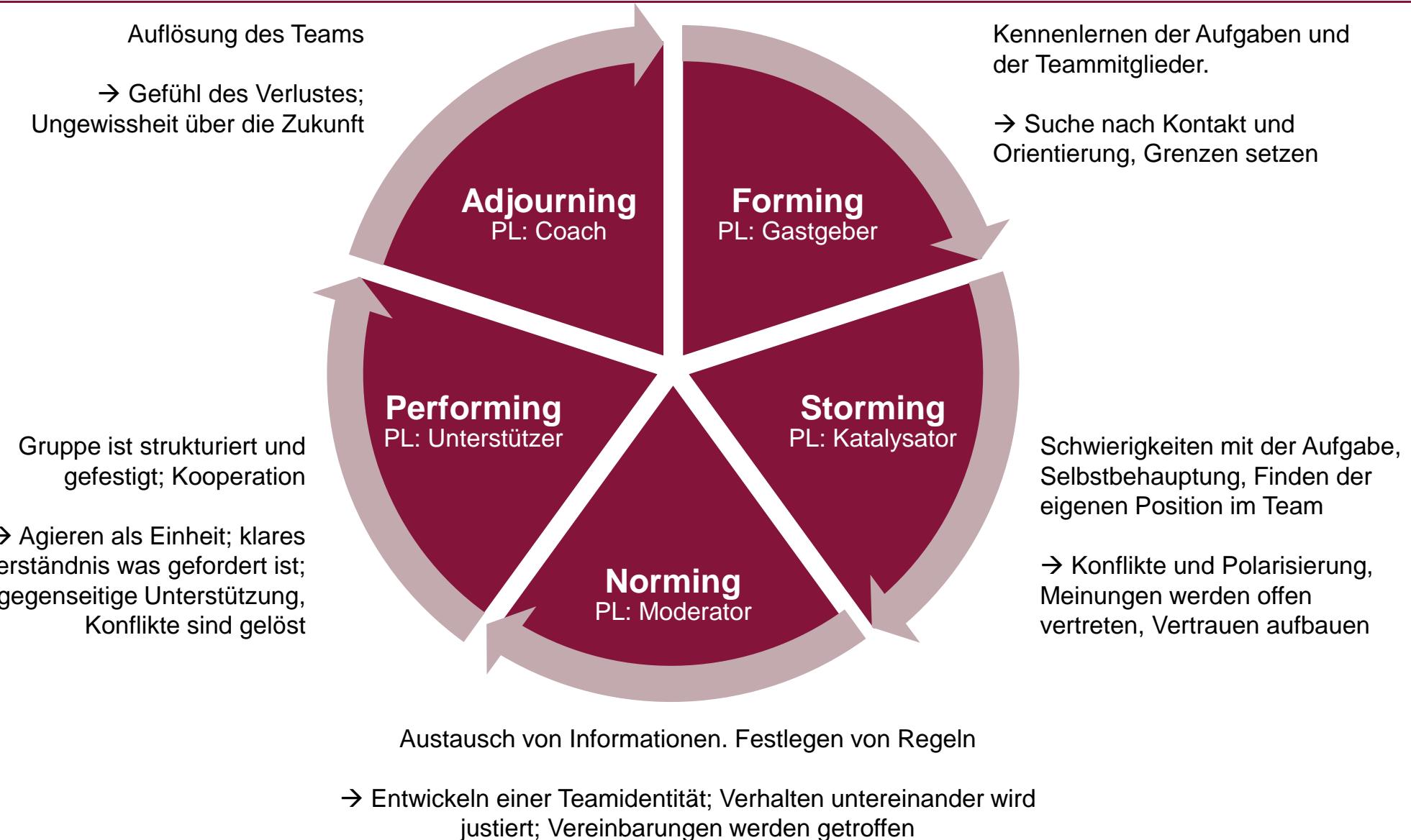
Die vier Führungsstile werden oft **situativ** angewendet



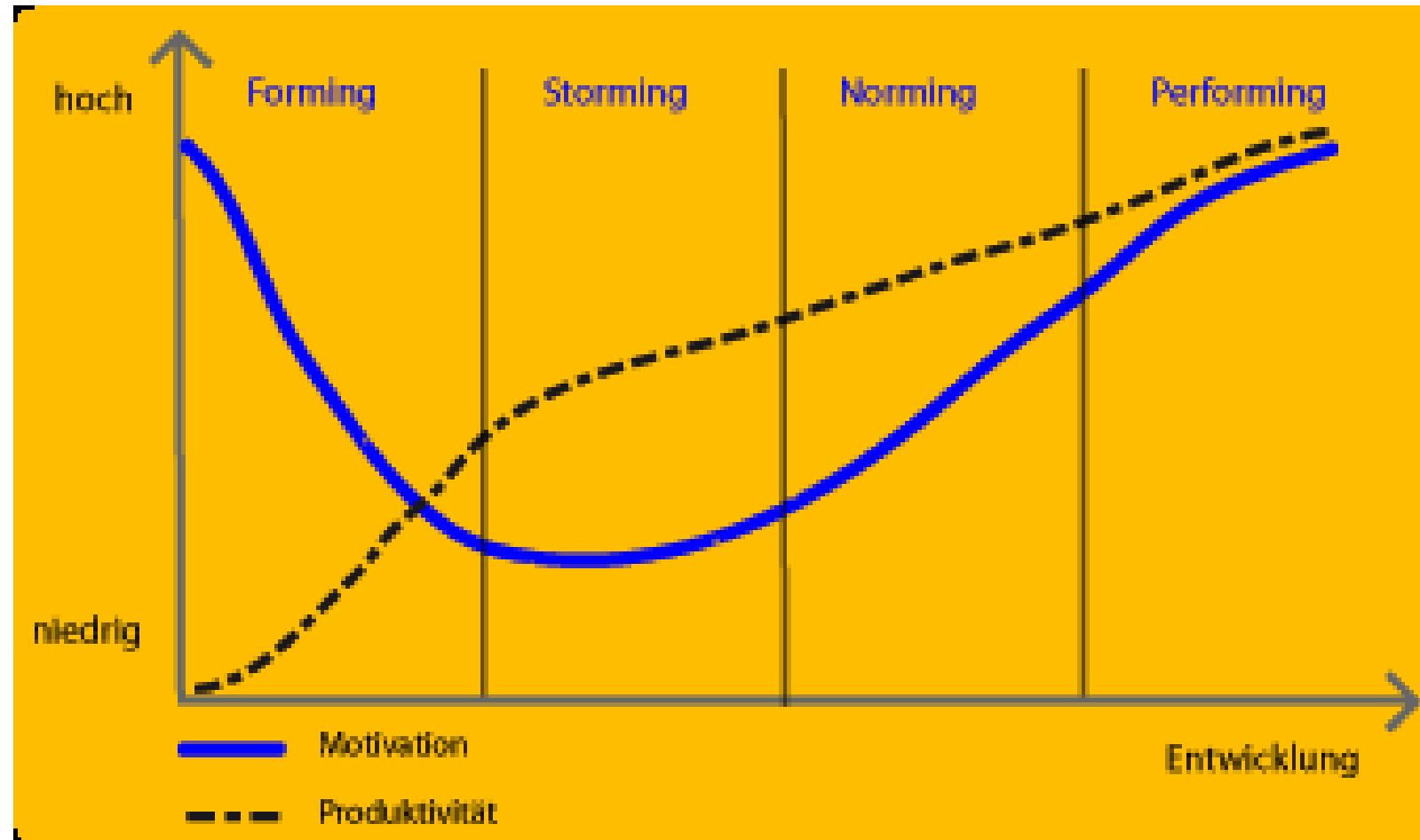
Wer führt sollte...

- mit sich selbst im Reinen sein,
- gut organisiert sein,
- Lust haben zu führen,
- das Selbstbewusstsein besitzen, sich als Vorbild zu fühlen,
- seine Aufgabe mögen,
- sein Team mögen und respektieren,
- keine Angst vor Fehlern haben,
- offen und ehrlich sein, bei eigenen Schwächen und denen der Mitarbeiter,
- Kritik vertragen können,
- ausgiebige Kommunikation für selbstverständlich halten.

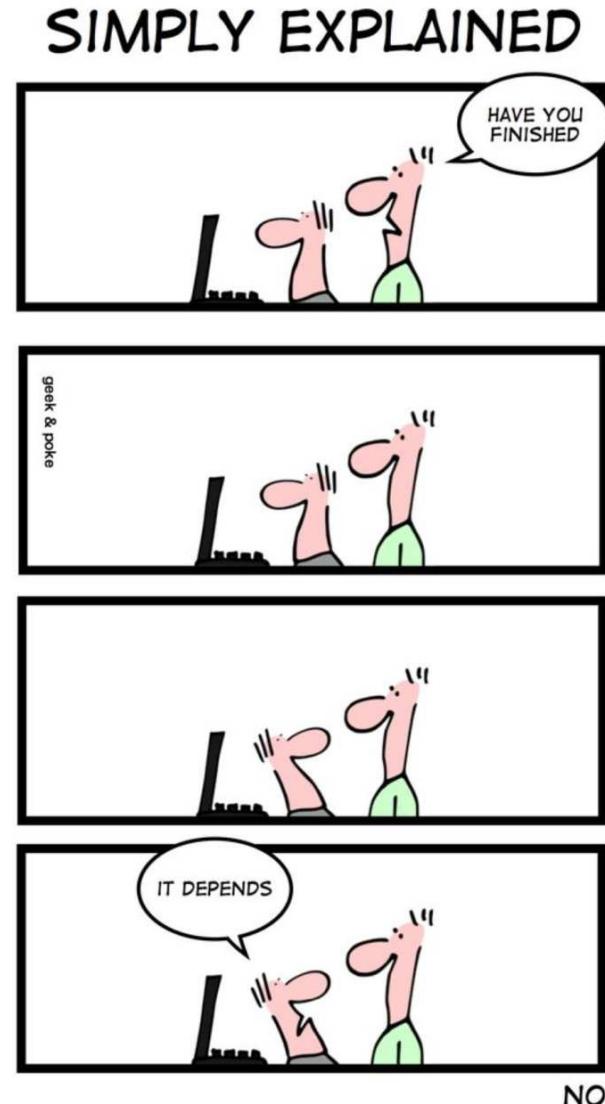
Teamuhr nach Tuckman



Motivation und Produktivität



„Nur fertig ist fertig“



Fragen und Diskussion





Dr. Thomas Kunstmann

Geschäftsbereichsleiter Travel & Logistics

Mergenthalerallee 73 – 75, 65760 Eschborn

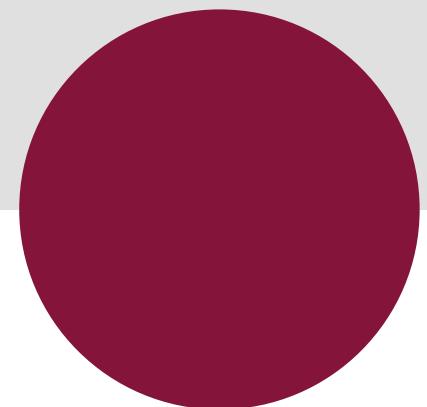
Tel.: +49 6196 99845 5471

Fax: +49 6196 99845 5410

Mobil: +49 170 630 2775

E-Mail: thomas.kunstmann@msg.group

www.msg.group



.consulting .solutions .partnership