

# Software Engineering in der industriellen Praxis

Modul 08: Large-Scale PM:  
Christian Schmitz





**Christian Schmitz**  
**Geschäftsbereichsleiter**

Ihr möchtet in **Kontakt** bleiben?  
Sprecht mich gerne auf **XING** oder **LinkedIn** an, Stichwort: Vorlesung SEIP



# Unsere Regeln für ein optimales Online-Meeting



Bitte schalte das Micro stumm, wenn du nicht sprichst



Bitte Kamera einschalten 😊



Wenn möglich, Headset benutzen



Bei Fragen – bitte Hand heben über den Button



Oder alternativ im Chat kommentieren



Mute your mic when not speaking



Please turn your video on at all times 😊



Please use a headset if possible

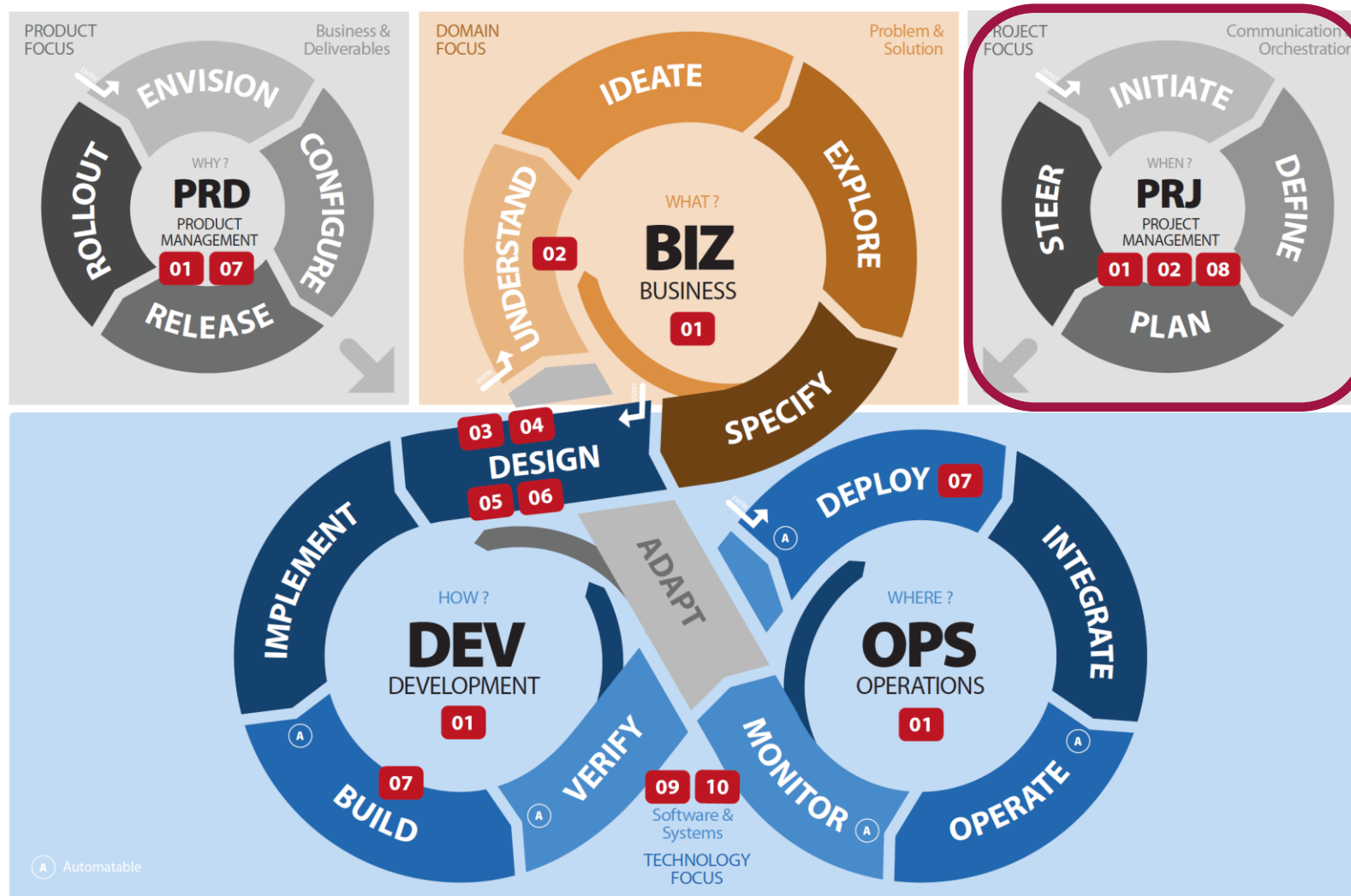


Use “raise hand” button for questions



Alternatively, comment in chat

# Software Engineering Workflow & Vorlesung Software Engineering in der industriellen Praxis (SEIP)



## Modul 08: Projektmanagement

### Geplanter Ablauf

**15:40 - 16:00**

Wirtschaftlichkeit von IT Projekten

**16:00 - 17:00**

Aufwandsschätzung und  
Projektkalkulation von Großprojekten

# Software Engineering in der industriellen Praxis

## Projektmanagement: Wirtschaftlichkeit

1. Grundlagen und Begriffsdefinitionen
2. Wirtschaftlichkeit von IT-Projekten
3. Literatur

# Software Engineering in der industriellen Praxis

## Projektmanagement: Wirtschaftlichkeit

1. Grundlagen und Begriffsdefinitionen
2. Wirtschaftlichkeit von IT-Projekten
3. Literatur

## IT-Investitionen



- IT-Vorhaben und IT-Projekte stellen oftmals große Investitionen im Unternehmen dar.
- Einem häufig nicht transparenten Nutzen stehen hohe Kosten gegenüber.
- Begrenzte IT-Budgets erfordern eine objektive Priorisierung dieser Investitionen.

## IT-Organisation



- Wirtschaftlichkeit ist Kernfrage jedes Unternehmens.
- Die IT-Organisation wird als Kostentreiber gesehen.
- Früher wurde IT im Gegensatz zu „klassischen“ Unternehmensfunktionen als „Black Box“ für Entscheidungsträger angesehen, seit es vermehrt digitale Geschäftsmodelle ist der Nutzen der IT klarer.



## Zielsetzung



- Messbare, vollständige und nachhaltige Kriterien als Grundlage für unternehmerische Entscheidungen
- Laufende Kontrolle der Zielerreichung



**Wirtschaftlichkeit  
durch IT**

=

**Nutzen durch IT  
IT-Kosten**

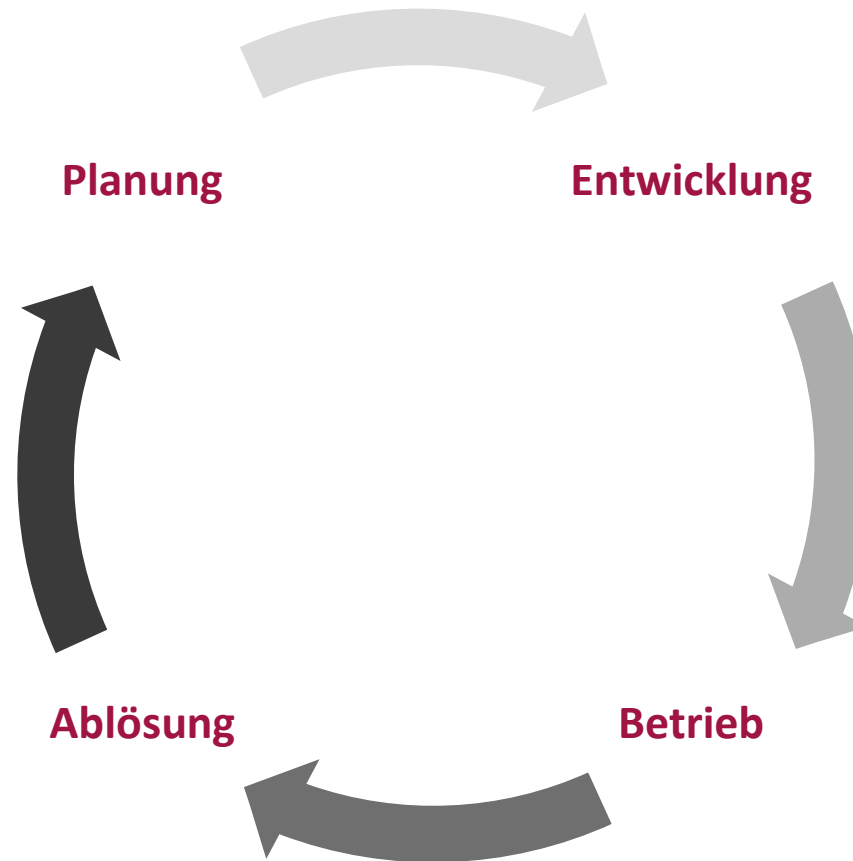


# Software Engineering in der industriellen Praxis

## Projektmanagement: Wirtschaftlichkeit

1. Grundlagen und Begriffsdefinitionen
2. Wirtschaftlichkeit von IT-Projekten
3. Literatur

## Die Phasen eines IT-Vorhabens



# Vernachlässigte oder nicht berücksichtigte Kostentreiber

## Planung

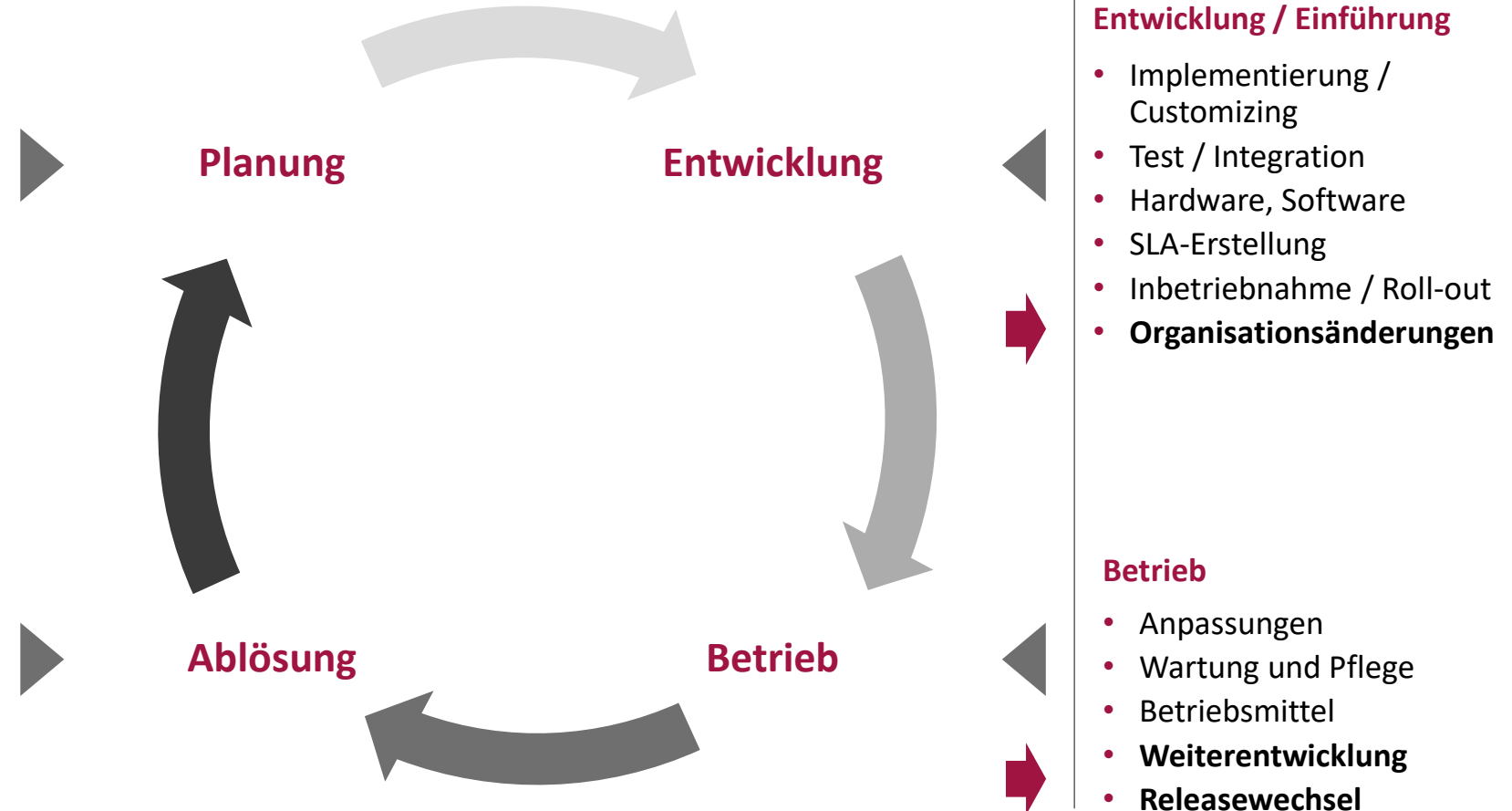
- Machbarkeitsstudie / Business Case
- Grobkonzept / Anforderungsanalyse
- Make or Buy Entscheidung
- Fachkonzept / DV-Konzept, Design

## Häufig vernachlässigte Kostentreiber

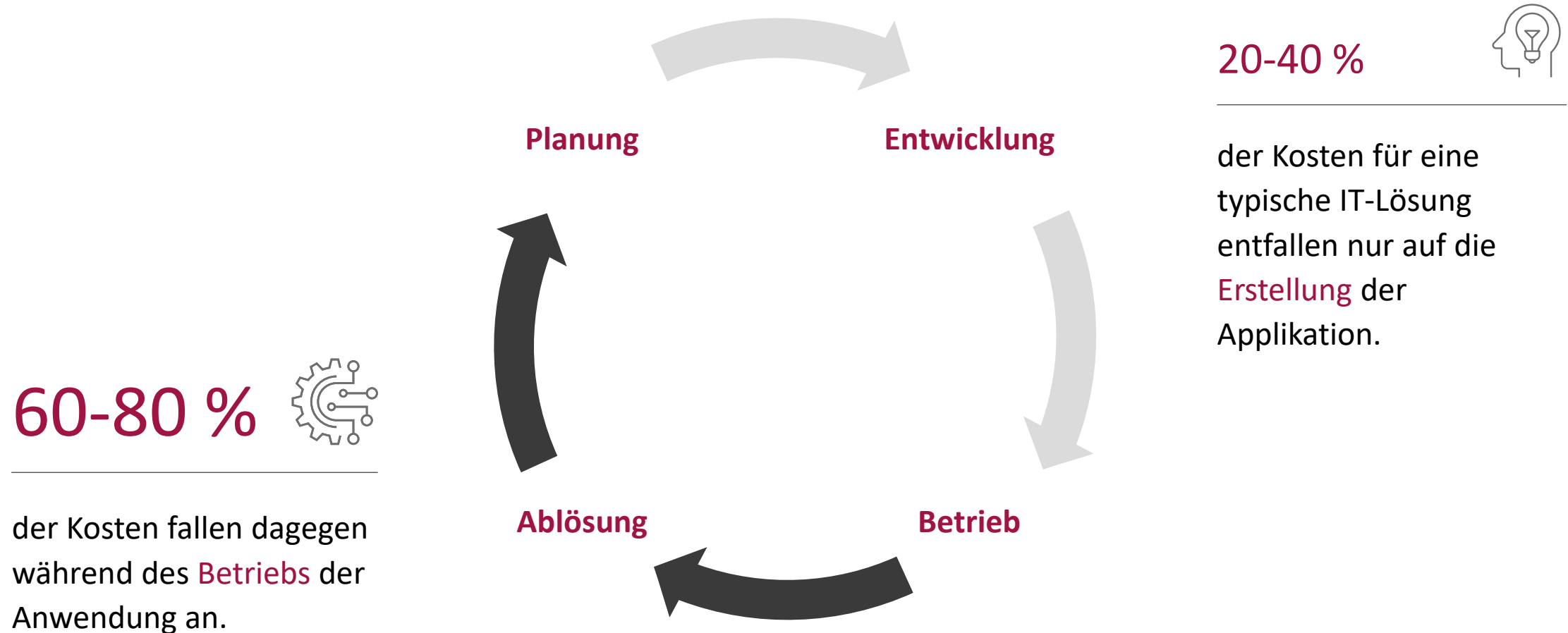


## Ablösung

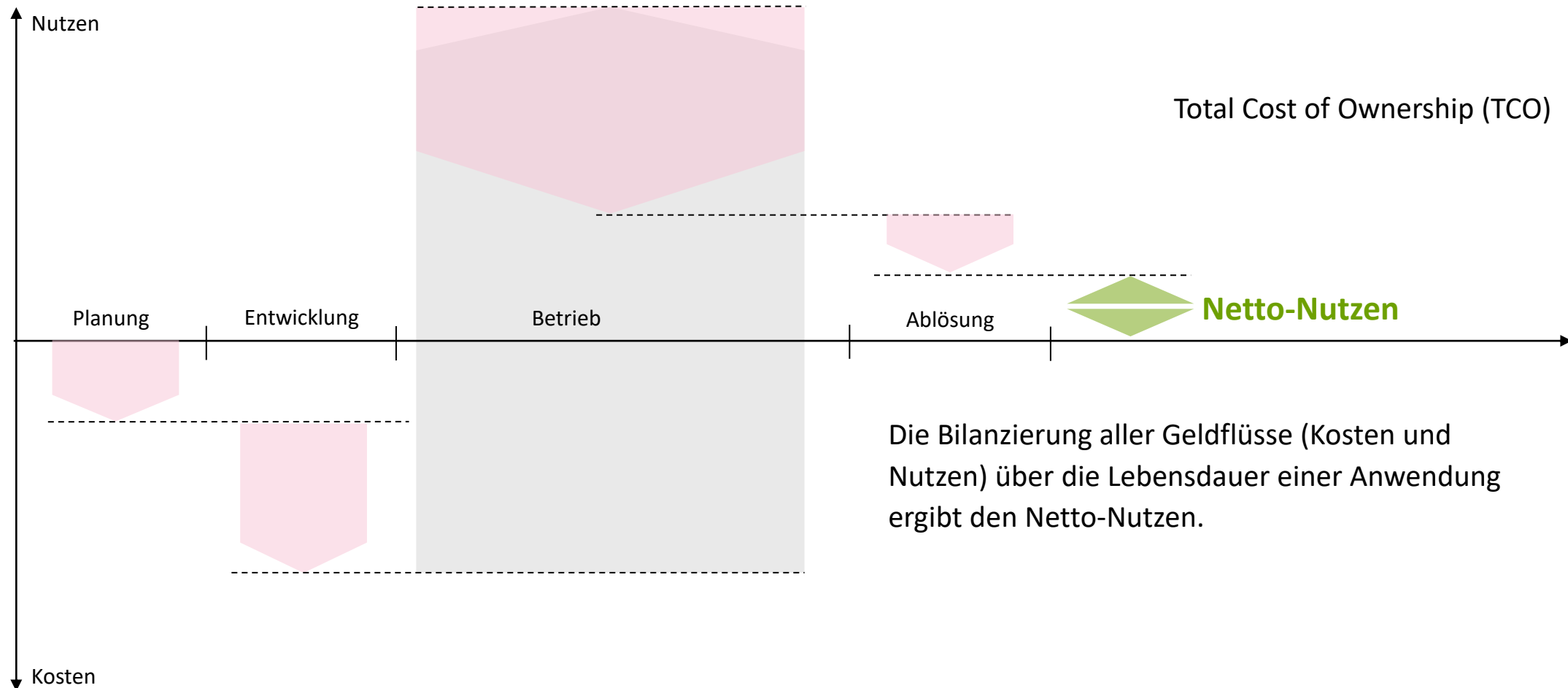
- Entsorgung
- Datensicherung
- Datenmigration



## Kostenverteilung für IT-Vorhaben

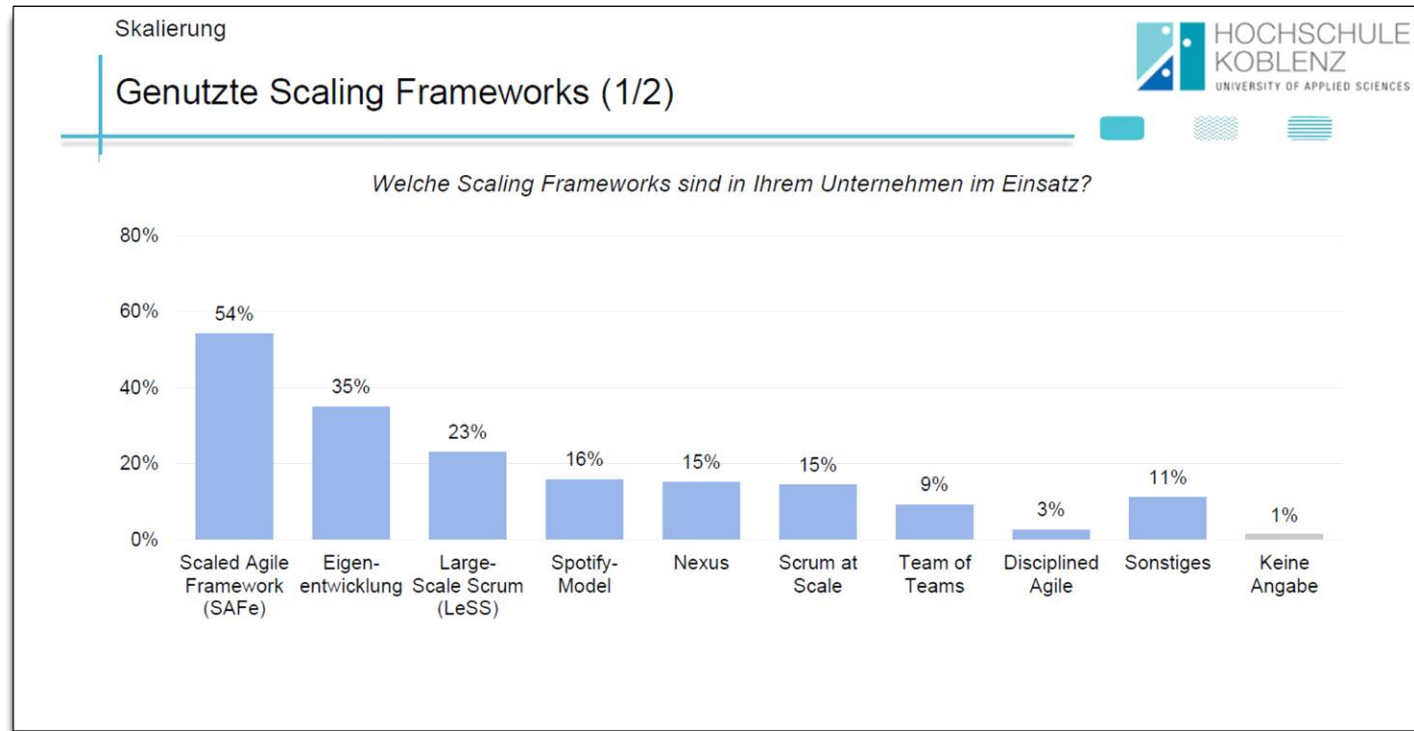


# Kosten und Nutzen über den Software-Lebenszyklus



## Both Frameworks are good and used

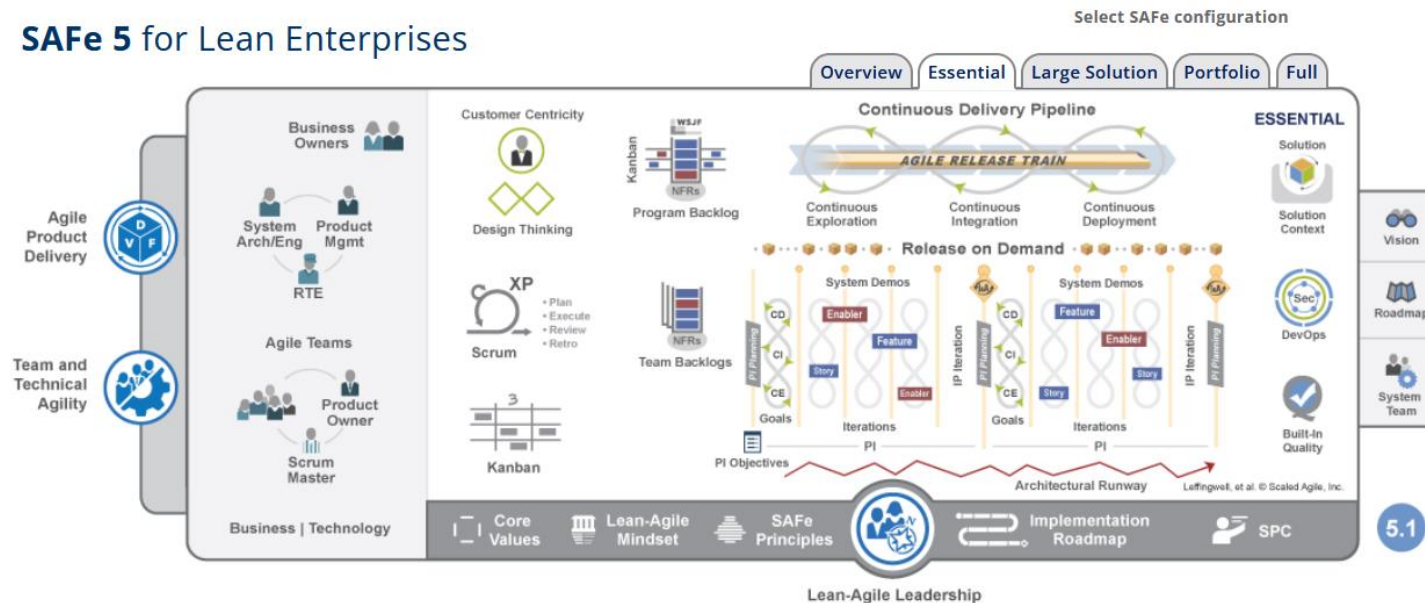
- Both Frameworks are widely used
- Both Frameworks can successfully implemented or could be in a wrong way implemented
- **For both Frameworks you need a agile mindset**



## Wrap Up (1/2) - SAFe

A quick wrap up ..

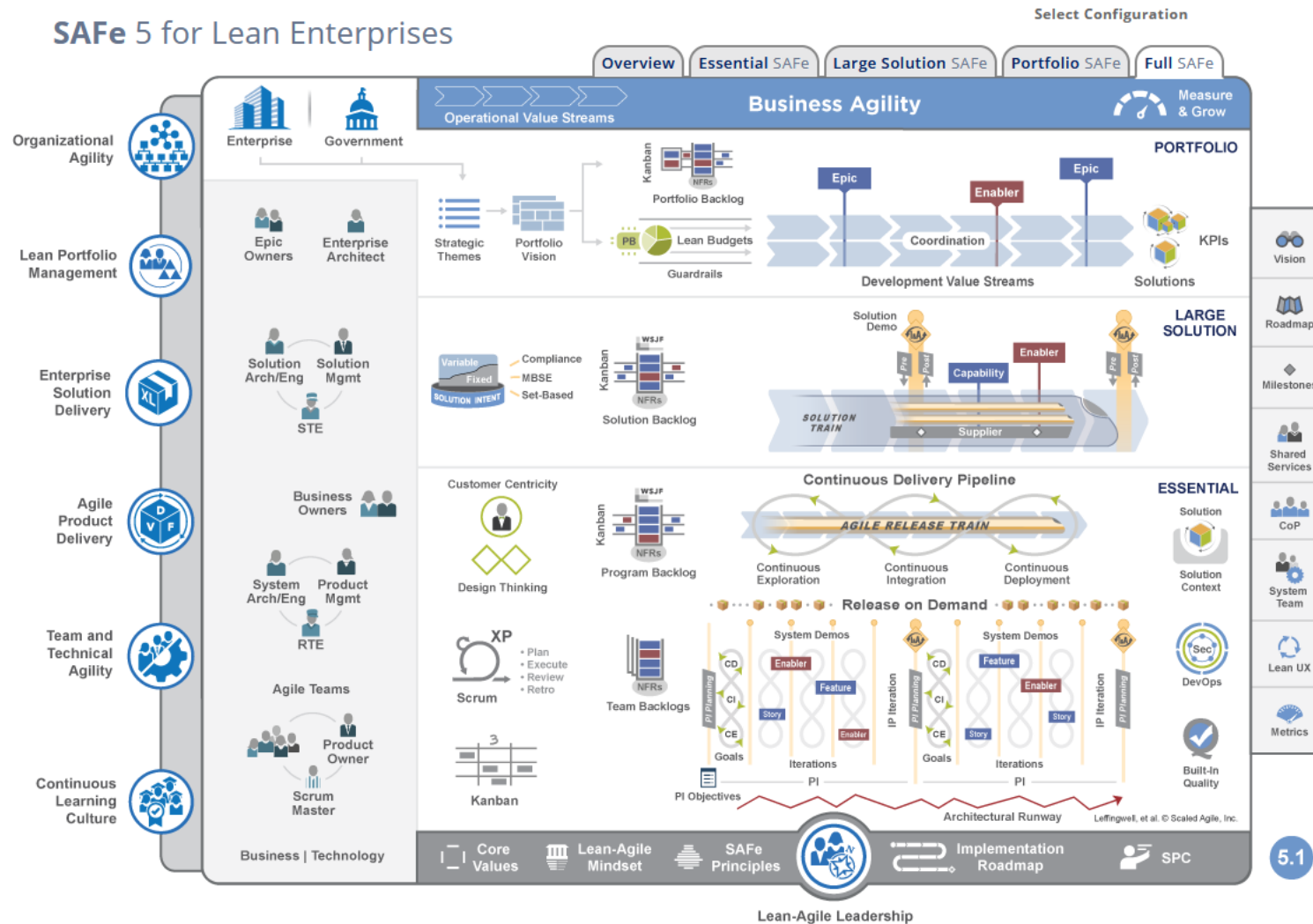
### SAFe 5 for Lean Enterprises



### Summary

- Several roles (and maybe hierarchies)
- Big room Meetings with multiple teams
  - PI-Planning,
  - Inspect & Adapt (Review, Retro)
- Team Meetings (with one team only)
  - Refinement
  - Iteration Planning Review, Retro
- Same Cadence with 5 Iterations and with Exploration, Integration, Deployment in a Iteration and PI
- Overall Consistent Approach on more levels e.g. Design Thinking or Portfolio Management (see next image)

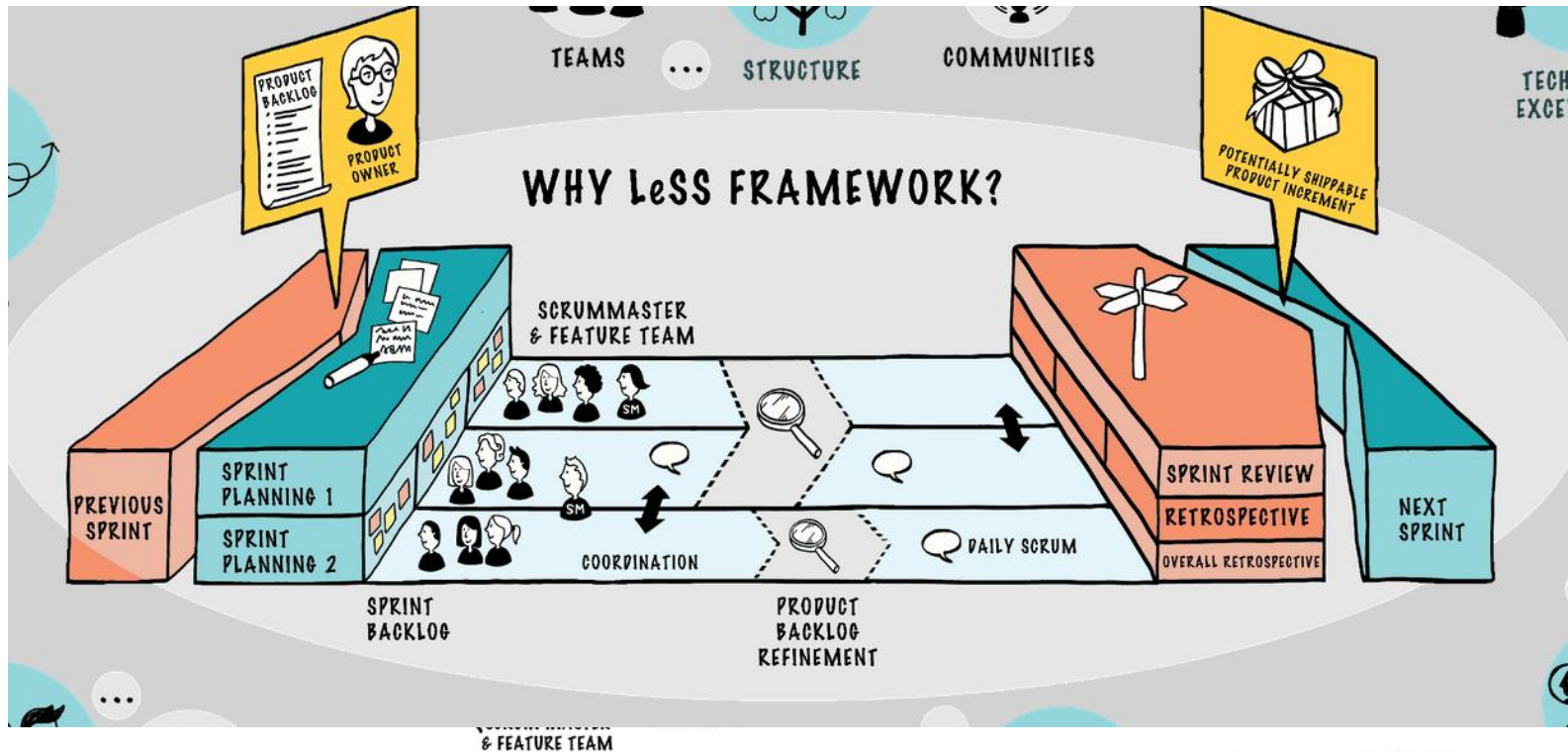
# Wrap Up (1/2) - SAFe





## Wrap Up (2/2) – LeSS & LeSS Huge

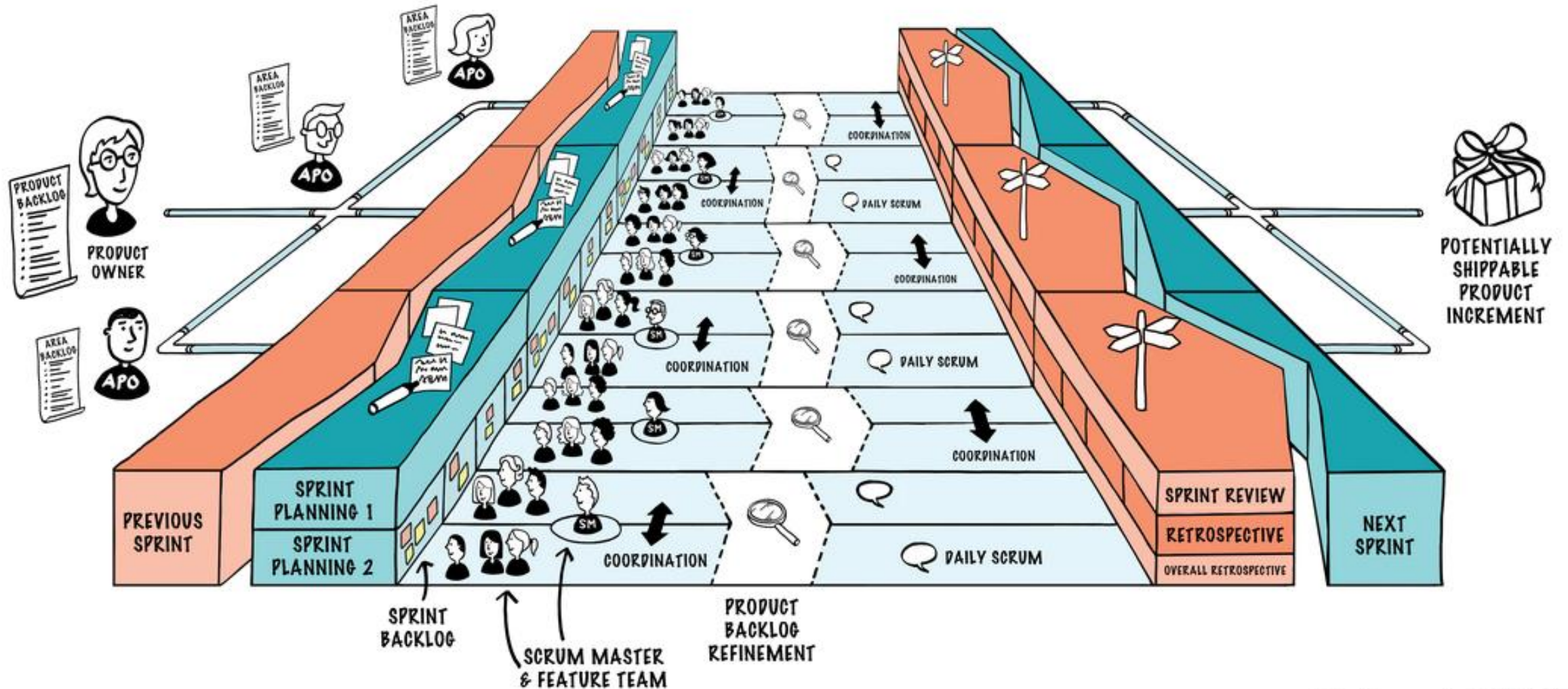
A quick wrap up ..



### Summary

- LeSS talks not much about hierarchies or roles
- Big room meetings with multiple team
  - Planning 1
  - Refinement
  - Overall Retro
  - Review
- Team meetings (with one team only)
  - Planning
  - Refinement
  - Retro
- Focus on technical Software Development (not Portfolio)

## Wrap Up (2/2) – LeSS & LeSS Huge



# Software Engineering in der industriellen Praxis

## Projektmanagement: Wirtschaftlichkeit

1. Grundlagen und Begriffsdefinitionen
2. Wirtschaftlichkeit von IT-Projekten
3. Literatur



## Literatur

- Bernotat J., Stein J., “10 Tipps & Tricks zum Business Case“, GPM-Magazin PMAktuell, 2/2007, S. 43-47
- Stein J., “Mit dem Business Case Wirtschaftlichkeit von Projekten nachweisen – der Business Case sichert den Erfolg von IT-Projekten“, GI/ACM-Regionalgruppe, Karlsruhe, 25.09.2007
- Brugger R., “Der IT Business Case“, Springer, 1. Aufl., 2005



# Software Engineering in der industriellen Praxis

Modul 08: Projektmanagement:  
Aufwandsschätzung  
Christian Schmitz



# Software Engineering in der industriellen Praxis

## Projektmanagement: Aufwandsschätzung

1. Grundlagen und Begriffsdefinitionen
2. Bottom-Up Schätzung (Expertenschätzung)
3. Top-Down Schätzung (Use Case Points)
4. Literatur

# Software Engineering in der industriellen Praxis

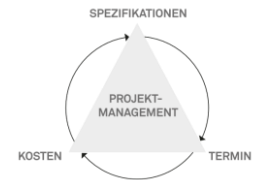
## Projektmanagement: Aufwandsschätzung

1. Grundlagen und Begriffsdefinitionen
2. Bottom-Up Schätzung (Expertenschätzung)
3. Top-Down Schätzung (Use Case Points)
4. Literatur

# Wenn Projekte „Groß“ werden!

## Was ist der Unterschied zwischen einem Projekt und einem Großprojekt?

- Projekt und Großprojekte haben die gleiche Definition
  - Ein Projekt ist ein „Vorhaben, das im Wesentlichen durch Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist, wie z. B. Zielvorgabe, zeitliche, finanzielle, personelle oder andere Begrenzungen, projektspezifische Organisation.“<sup>1</sup>
- Projekte und Großprojekte unterscheiden sich „nur“ in der Ausprägung von einigen Kriterien, in der Regel der hohen Quantität der Ziele und/oder Lieferergebnisse (Spezifikation) und der Umfang in Zeit und Kosten.

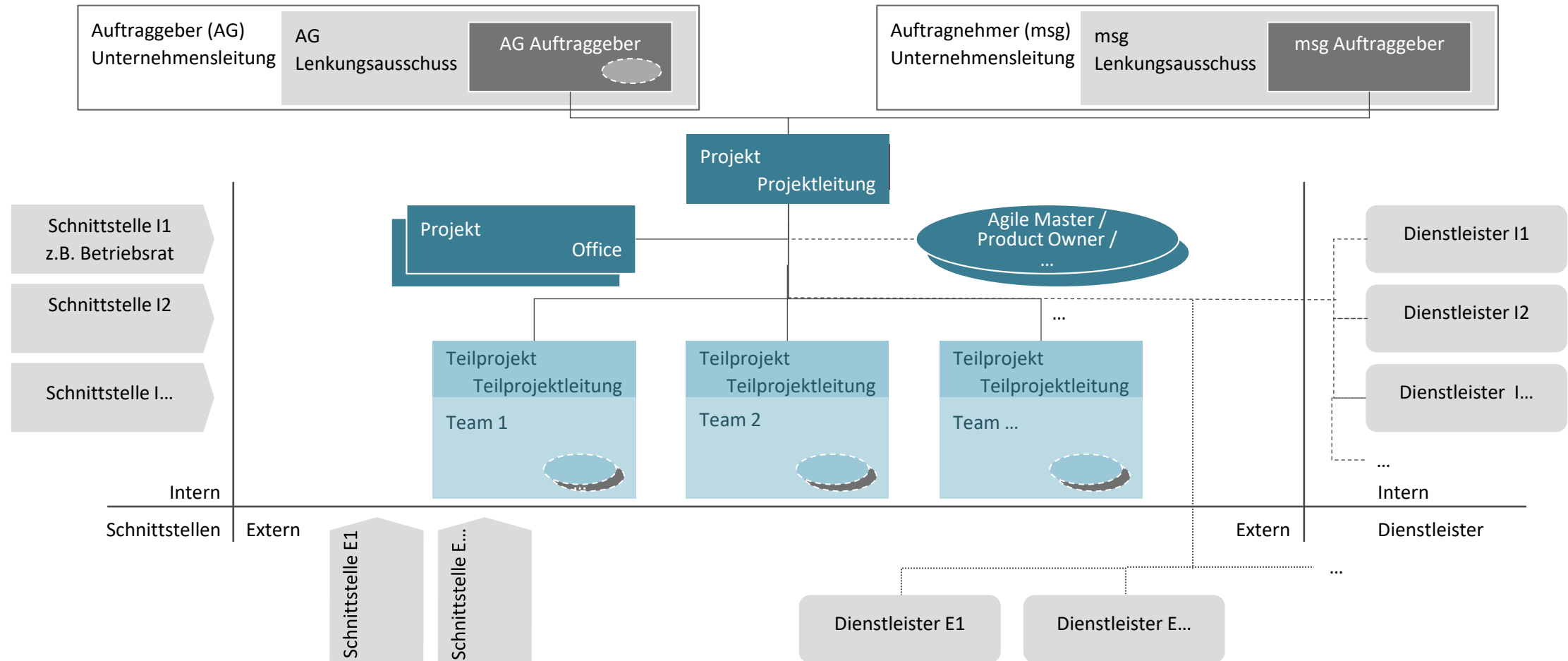


Projekt (IPMA Checkliste)	Großprojekt
Einmalig und neuartig	„Einmaliger“, es gibt weniger vergleichbare Projekte
Zeitlich begrenzt	Lange Laufzeit (> 2 Jahre)
Interdisziplinäre Zusammenarbeit	Und sehr viele Disziplinen
Festgelegte Ergebnisverantwortung	Projektleitung, ggf. Co-Projektleitung
Komplexität	Sehr hohe Komplexität
Zielvorgabe	Zielvorgaben umfangreich, instabil
Begrenzte Ressourcen	Hohe Quantität an Ressourcen

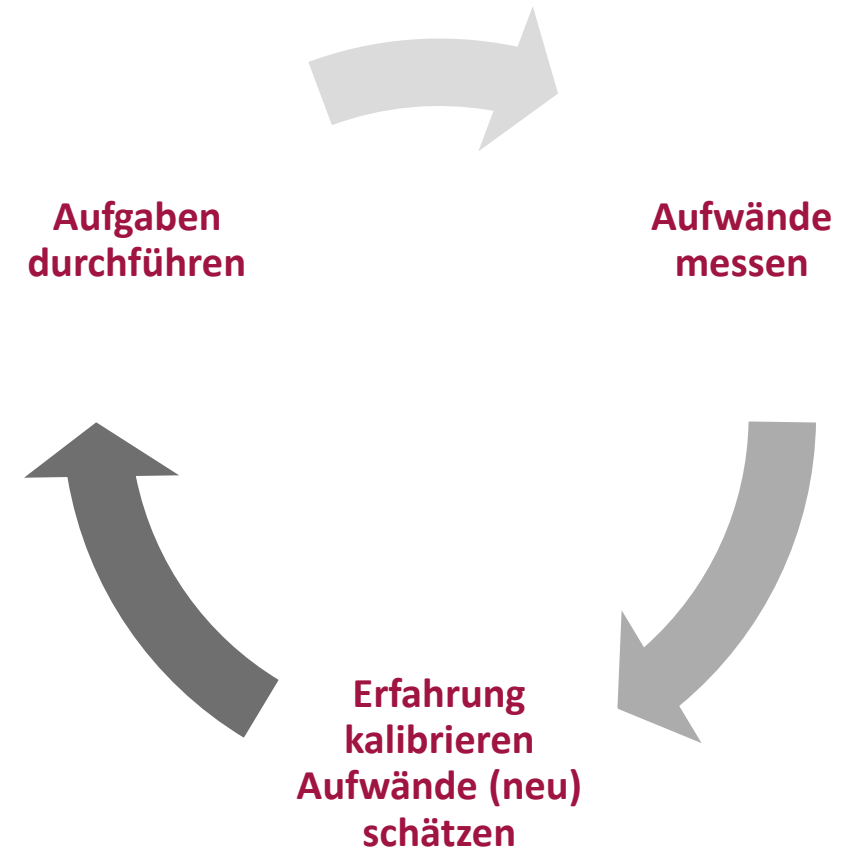
1. Definitionen: © GPM (E-Book) | PM3 | DIN 69901-5 (DIN, 2009c)



# Interne und externe Schnittstellen und Dienstleister müssen genauso betrachtet werden, wie doppelte Auftraggeber und weitere (agile) Rollen!

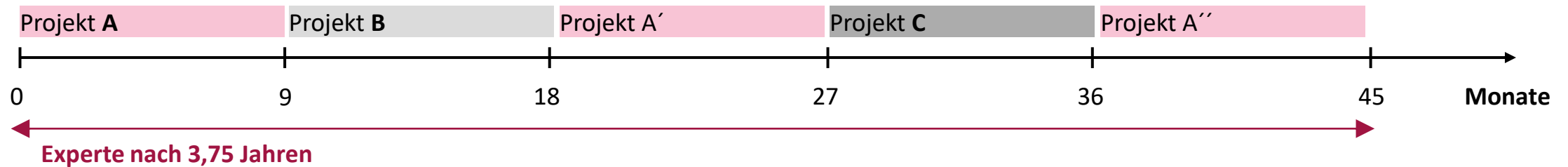


# Aufwandsschätzungen beruhen immer auf praktischer Erfahrung und Intuition

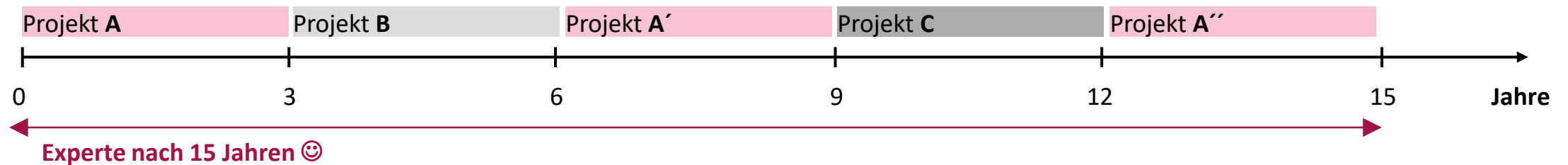


# Die Grenzen der Intuition sind in Großprojekten erreicht

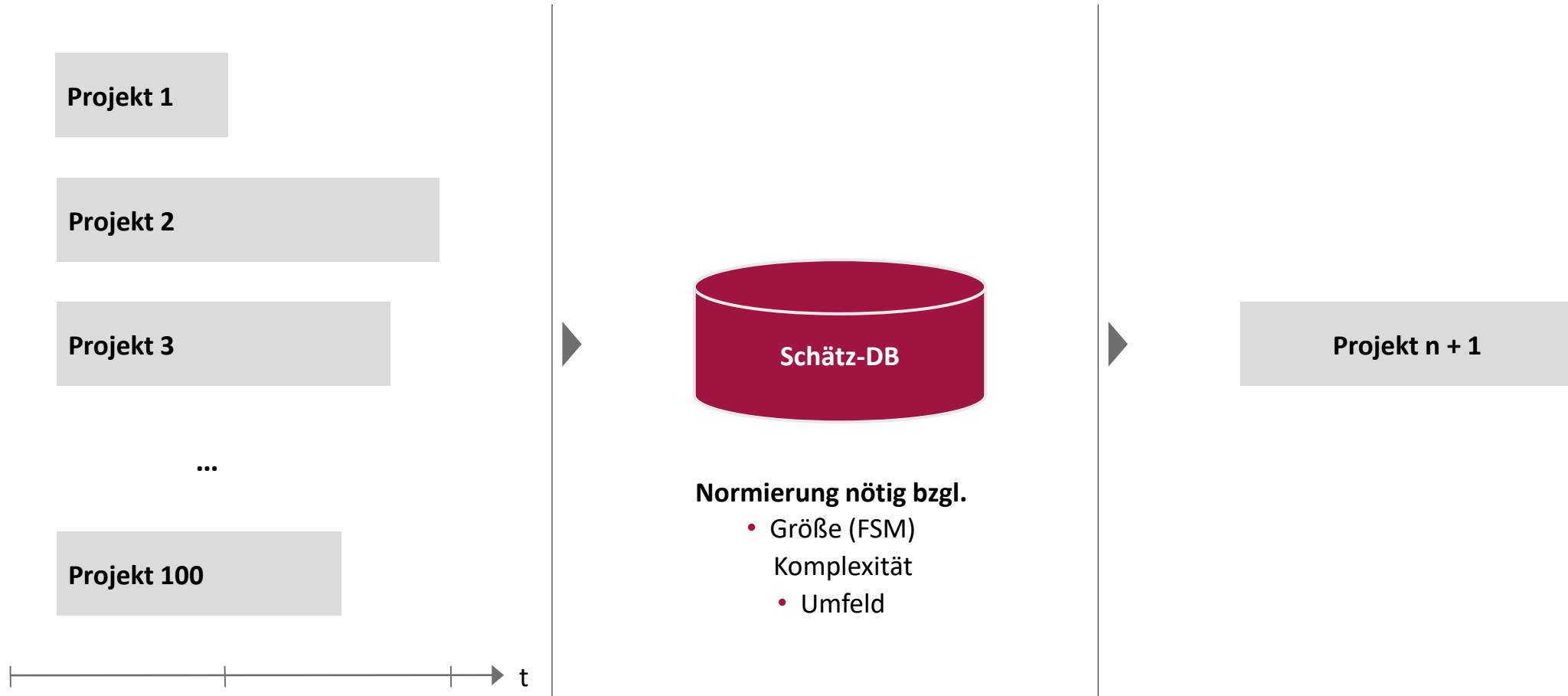
- Expertenschätzungen beruhen auf Erfahrungen von Experten:  
Jedes Element der Stückliste wird individuell vom Experten taxiert
- Experte: Mindestens 3 x eine vergleichbare Aufgabe/Projekt selber durchgeführt
- Annahme: **ein typisches (kleines) Projekt** dauert 9 Monate:



- Annahme: ein **Großprojekt** bzw. **Programm** dauert 3 Jahre:

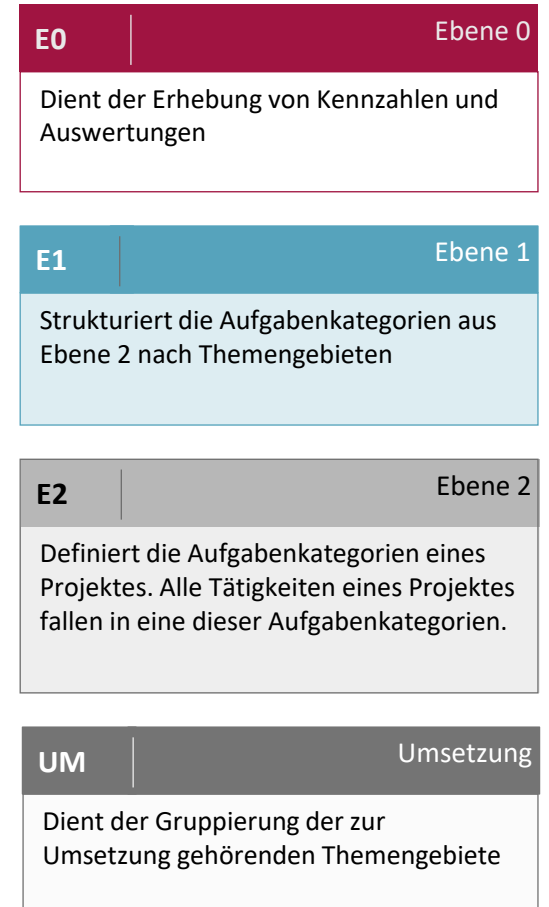
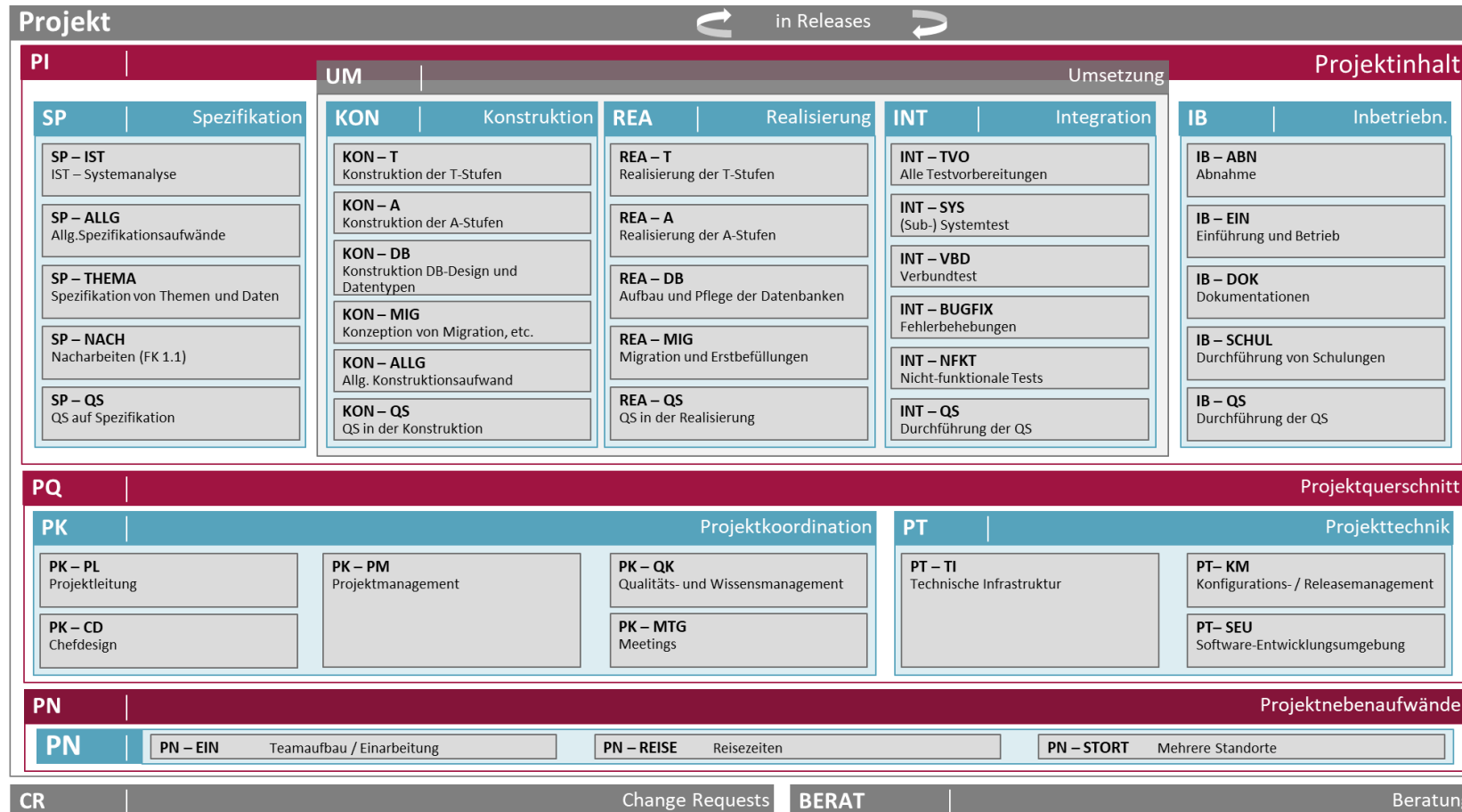


# Schätzdatenbanken mit FSM (Funktional Size Measurement) überwinden die Grenzen der Intuition bei Großprojekten



# Das Aufwandsmodell<sup>1</sup> strukturiert Projektstätigkeiten nach Aufgabenkategorien

→ Alle Tätigkeiten in einem Projekt lassen sich eindeutig zuordnen!

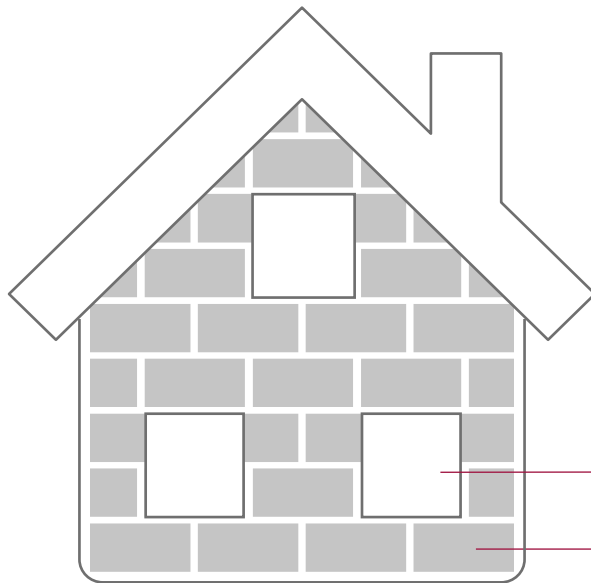


1. Quelle: Dissertation „Use Case Points 3.0“ von Dr. Stephan Frohnhoff, Universität Paderborn, 2009

# Wir unterscheiden Bottom-Up und Top-Down Schätzverfahren



## Bottom-Up



€

$\Sigma$

# Fenster

# Ziegel

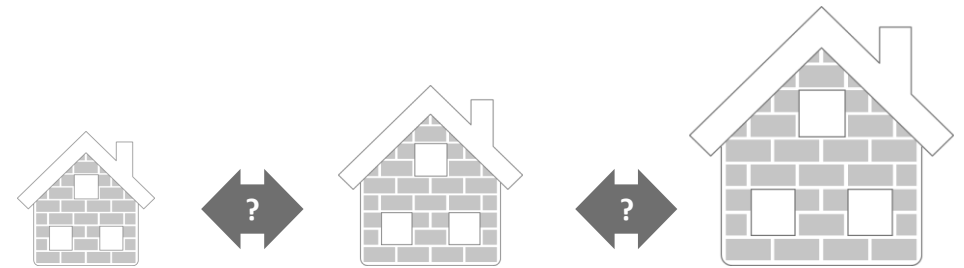
Spezi-  
fikation

1

Um-  
setzung

2

## Top-Down



$f(x)$



€

# Bottom up ist die bevorzugte Schätzstrategie

## Schätzstrategien



### Top-Down

- Gesamthafte Schätzung des Projektaufwandes mit Hilfe von **mathematischen Algorithmen** auf Basis der funktionalen Anforderungen. Verwendet msg in der Regel nur zur Plausibilisierung.



### Bottom-Up

- Aufwände jedes Aufwandspostens werden getrennt ermittelt und zum Gesamtaufwand **summiert**.
- Im typischen msg Projekt gehen wir Bottom-Up vor.

Algorithmische Methoden	Vergleichsmethoden	Kennzahlenmethoden	Experten-Schätzungen
<b>COCOMO</b> <b>Function Points</b> <b>Use Case Points</b>	<b>Analogiemethode</b>	<b>Multiplikatormethoden</b> <b>Prozentsatzmeth.</b>	<b>Einzelschätzung</b> <b>Delphi-Methode</b> <b>Schätzklausur / PERT-Methode</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aufwandsermittlung per Formel, in der Regel empirisch nachgewiesen</li><li>• Basis sind messbare Produktgrößen, z. B. LoC, Anforderungen oder Spezifikation</li><li>• Teilw. aufwändig, aber gute Resultate</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Stellt Bezug zu durchgeführten Entwicklungsprojekten her</li><li>• Keine messbaren Produktgrößen wie LoC nötig</li><li>• Nachkalkulationen alter Projekte nötig</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ähnlich Analogiemethode, allerdings braucht man Messdaten abgeschlossener Projekte</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Greifen wenn möglich auf Analogiemethode zurück</li><li>• Erstmalige Schätzung neuer Anforderungen durch Expertenwissen</li></ul>
Top-Down			Bottom-Up



# Software Engineering in der industriellen Praxis

## Projektmanagement: Aufwandsschätzung

1. Grundlagen und Begriffsdefinitionen
2. Bottom-Up Schätzung (Expertenschätzung)
3. Top-Down Schätzung (Use Case Points)
4. Literatur

## Experten-Schätzungen stellen ein weit verbreitetes Verfahren für alle Arten von Entwicklungsprojekten dar



- Systematische Bottom-Up Schätzung von Experten, basierend auf ihrem Erfahrungsschatz
- Schätzposten werden als Aufwandsposten projektspezifisch abgeleitet
- Für „inhomogene“ oder stark kundenspezifische Projekte häufig der einzig gangbare Weg
- Verschiedene Varianten der Experten-Schätzung unterscheiden Systematik und Umfang der Einbindung von Experten:
  - Einzelschätzung: Ein einziger Experte legt die Schätzwerte für einen bestimmten Aufwandsposten fest
  - Delphi-Methode: Mehrere Experten führen ihre Schätzung anonym und getrennt voneinander durch
  - Schätzklausur: Mehrere Experten schätzen im Rahmen eines gemeinsamen Schätzworkshops

## Experten-Schätzung – Vertiefende Informationen: Gegenüberstellung der Varianten

### Einzelschätzung

- 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

Pragmatisch aber  
leicht ungenau

### Delphi-Methode

- 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

Verlässlich aber sehr zeitaufwändig

### Schätzklausur / Planning Poker

- 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

Besser als Mittelwerte aber ebenfalls  
zeitaufwändig

# Die Aufwandsschätzung besteht aus mehreren Schritten



## Alles, was Aufwand macht, ...

### Aufwandsposten (Schätzposten)

- Alle aufwandstragenden Tätigkeiten im Projekt
- Die Liste aller Aufwandsposten gibt die Stückliste
- Nicht jeder Aufwandsposten muss 1:1 ein Arbeitsergebnis sein
- Aufwandsposten müssen nicht mit den späteren Planungseinheiten übereinstimmen

### Arbeitsergebnis Deliverable Ergebnis

- z. B. Fachkonzept, Dialog, Systemdokumentation

### Sonstige Tätigkeiten

- z. B. Review durchführen, Projektleitung, Meeting, Kickoff-Veranstaltung

## Wir schätzen Aufwände in Bearbeitertagen (BT) zu 8 h

- Ein Aufwand von 1 Bearbeitertag (BT) muss in 8 Stunden (!) erbracht werden können – nicht in einem 10-Stunden-Tag (oder 24h-Tag 😊).
- Wir schätzen Rüstzeiten nicht extra, d.h. in jeder Aufwandszahl sind also auch Zeiten für Kaffeetrinken, kleinere Pausen, Mails lesen, Schreibtisch aufräumen etc. enthalten

### Planungs- und Schätzungssicht

1 BT	8 Bh	
1 BW	40 Bh	1 BW = 5 BT
1 BM	160 Bh	1 BM = 20 BT

1 BJ	1600 Bh	1 BJ = 10 BM
------	---------	--------------

## Für jeden Schätzposten wird Aufwand und Schätzunsicherheit ermittelt

$$\text{Gesamtaufwand} := \text{Schätzung} + \text{Aufwandsrisiko}$$

### Schätzung [Bh, BT]

Vorgehen zur Ermittlung des Aufwands und des Schätzrisikos unter Zuhilfenahme eines Schätzverfahrens.

**Grundlage sind in jedem Fall feststehende Anforderungen oder mindestens als Prämissen dokumentierte Annahmen über Projektinhalt und Rahmenbedingungen.**

Das Ergebnis der Schätzung ist der vollständige Aufwand des Projekts in Bh oder BT (im Gegensatz zur Kalkulation: €).

### Aufwandsrisiko [Bh, BT]

**X% der Schätzunsicherheit.**

Die Schätzunsicherheiten wird nicht bei jedem Aufwandsposten zuschlagen, die Festlegung hängt von der Einschätzung des Angebotsverantwortlichen ab.

## Was bedeutet „Festpreis“?

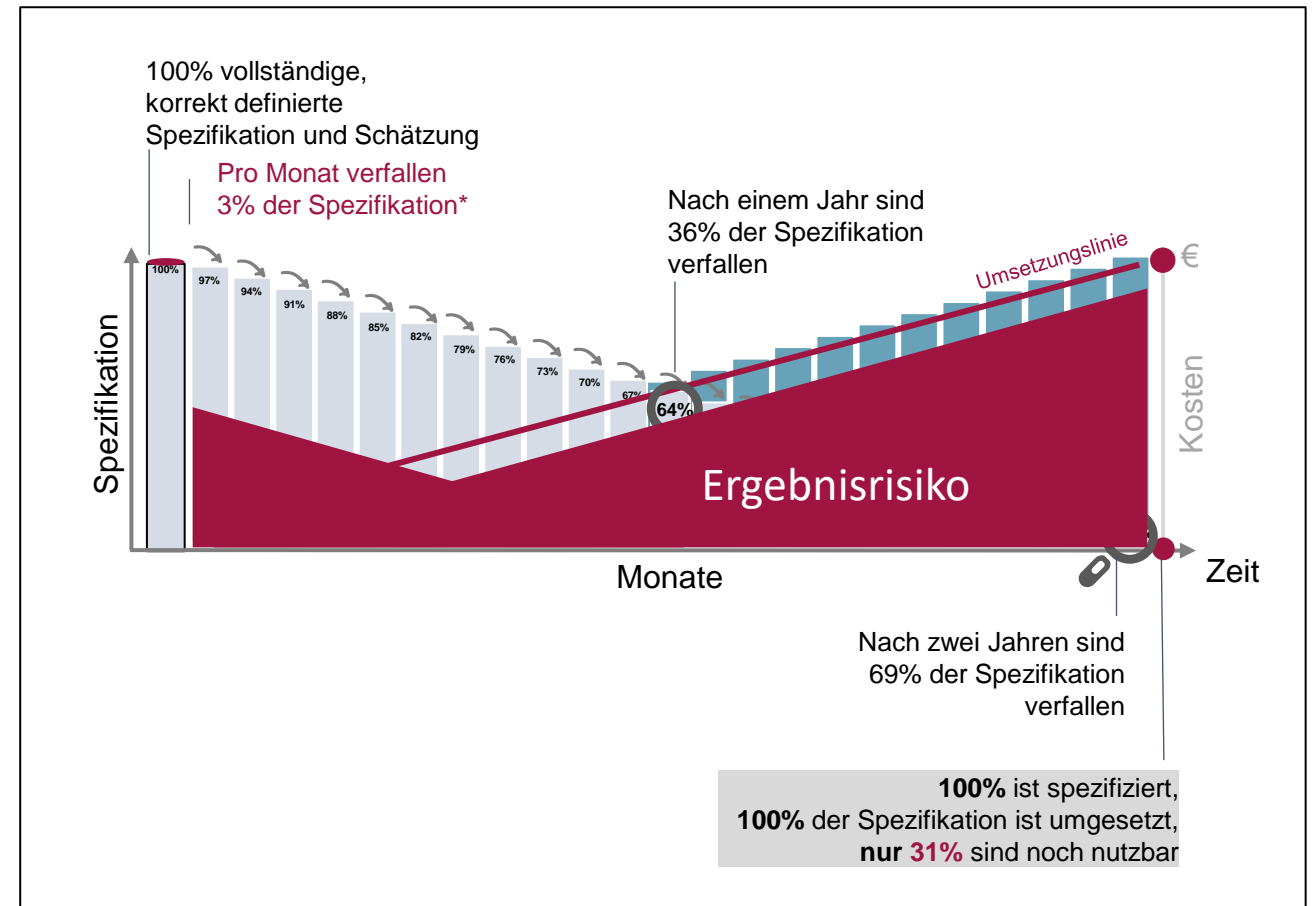
### Definition Festpreis:

Lieferung ...

- ✓ eines definierten **Ergebnisses**
- ✓ zu einem bestimmten **Zeitpunkt** &
- ✓ für einen festgelegten **Preis**

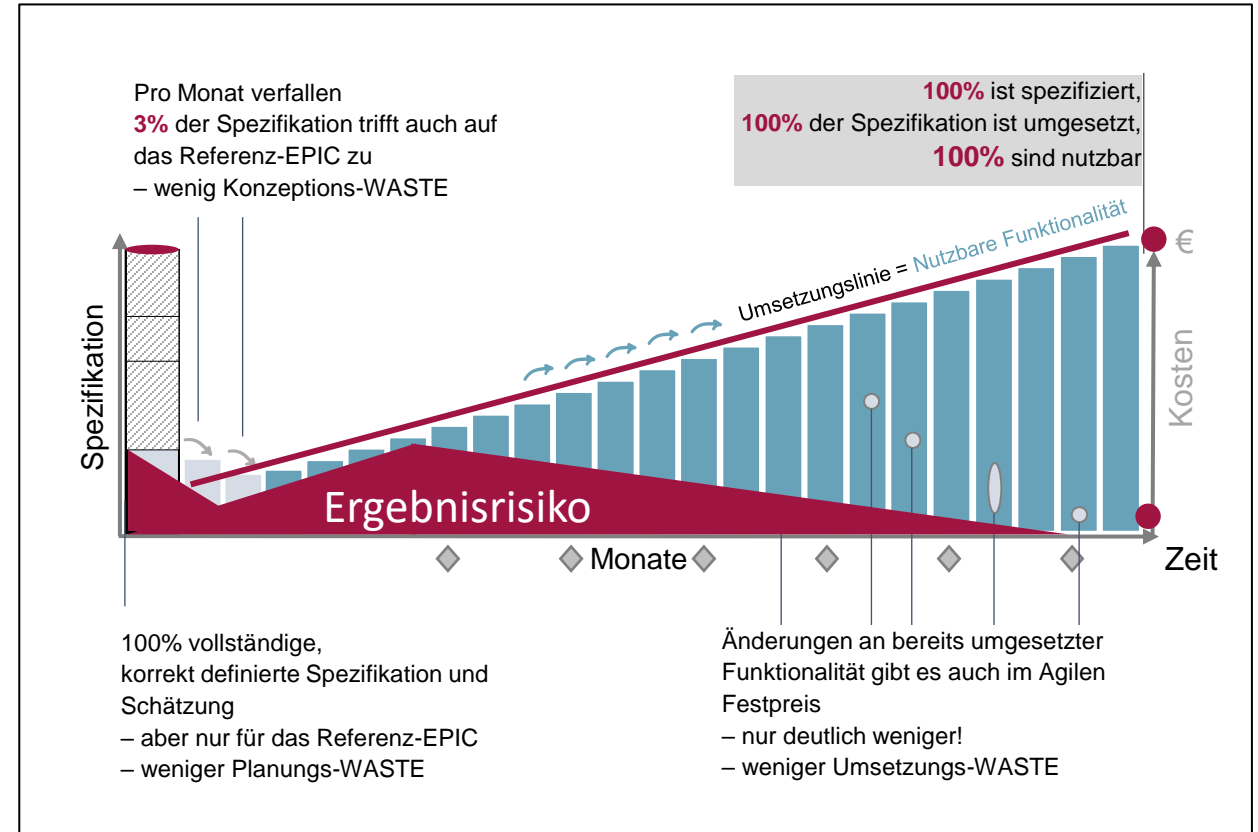
### Probleme des Festpreises (Vorgehensmodell nach Wasserfall)

- Dynamische Veränderungen erwirken einen „Spezifikationsverfall“ des definierten Ereignisses  
z.B. Änderungen ...
  - des Marktes
  - der Technik
  - des Produktes
  - des Umfelds
  - der Stakeholder / Ansprechpartner
  - der Unternehmensprioritäten
  - ...
- Kunde & Dienstleister arbeiten nicht mittelbar zusammen
- Bürokratischer Aufwand für Vertragsänderungen aufgrund der oben genannten Änderungen





# Wie funktioniert ein „Agiles Festpreisprojekt“?



# Beispiel: Strukturierung einer Stückliste

Vorgangstyp	Vorgangsschlüssel	Vorgangs ID	Teilprojekt	Team	Zusammenfassung	Status	Erstellt	Benutzerdefinierte Felder (Budget in (d))	Benutzerdefinierte Felder (Status)	Benutzerdefinierte Felder (Kategorie)	Benutzerdefinierte Felder (Start P)
Requirement	REQ-17	34605	Meldwesen	Liquiditätsmeldungen	ALMM - Meldungsstellung für ALMM	Offen	20.08.2018 14:41	267,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-2
Requirement	REQ-18	34606	Controlling	CoR-Anbindung	Anbindung CoR-Systeme - Abgrenzungen	Offen	20.08.2018 14:41	20,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-1
Requirement	REQ-19	34607	Controlling	CoR-Anbindung	Anbindung CoR-Systeme - Architekturberatung od	Offen	20.08.2018 14:41	20,00 budgeted	Vorbereitung Weiterentwicklung		2019-1
Requirement	REQ-20	34608	Controlling	CoR-Anbindung	Anbindung CoR-Systeme - Bestandsabgleich Eigen	Offen	20.08.2018 14:41	80,00 budgeted	Abrundung Produkt		2020-2
Requirement	REQ-21	34609	Controlling	CoR-Anbindung	Anbindung CoR-Systeme - einheitliche Schnittstelle	Offen	20.08.2018 14:41	170,00 budgeted	Unverzichtbar		2018-4
Requirement	REQ-22	34610	Controlling	CoR-Anbindung	Anbindung CoR-Systeme - Ergebnisse aus BAIS-M	Offen	20.08.2018 14:41	60,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-3
Requirement	REQ-23	34611	Controlling	CoR-Anbindung	Anbindung CoR-Systeme - Ergebnisse aus Forms v	Offen	20.08.2018 14:41	30,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-3
Requirement	REQ-24	34612	Controlling	CoR-Anbindung	Anbindung CoR-Systeme - Erweiterungen bei Quer	Offen	20.08.2018 14:41	80,00 budgeted	Vorbereitung Weiterentwicklung		2019-2
Requirement	REQ-25	34613	Controlling	CoR-Anbindung	Anbindung CoR-Systeme - Institutsparameter	Offen	20.08.2018 14:41	30,00 budgeted	Vorbereitung Weiterentwicklung		2019-1
Requirement	REQ-27	34615	Controlling	CoR-Anbindung	Anbindung CoR-Systeme - MasterData Objektmod	Offen	20.08.2018 14:41	281,00 budgeted	Unverzichtbar		2018-4
Requirement	REQ-28	34616	Controlling	CoR-Anbindung	Anbindung CoR-Systeme - Rückschnittstelle von C	Offen	20.08.2018 14:41	130,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-1
Requirement	REQ-29	34617	Controlling	CoR-Anbindung	Anbindung CoR-Systeme - Test der Gesamtwertung	Offen	20.08.2018 14:41	130,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-1
Requirement	REQ-30	34618	Controlling	CoR-Anbindung	Anbindung CoR-Systeme - Intake / MDS / zentrale	Offen	20.08.2018 14:41	52,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-1
Requirement	REQ-32	34620	Datenbasis	Basisdaten	Architektur-Refactoring - Abhängigkeitsreduktion	Offen	20.08.2018 14:41	15,00 budgeted	Vorbereitung Weiterentwicklung		2018-4
Requirement	REQ-34	34622	Datenbasis	Basisdaten	Architektur-Refactoring - Einholung der Vorgaben	Offen	20.08.2018 14:41	25,00 budgeted	Vorbereitung Weiterentwicklung		2018-4
Requirement	REQ-35	34623	sonstiges	Reporting-Framework	Architektur-Refactoring - Export-Schnittstelle Betr	Offen	20.08.2018 14:41	130,00 budgeted	Unverzichtbar		2020-2
Requirement	REQ-37	34625	sonstiges	AnaCredit 1.0	Architektur-Refactoring - Refactoring P-Mel 1.0	Offen	20.08.2018 14:41	246,50 budgeted	Unverzichtbar		2018-4
Requirement	REQ-38	34626	Datenbasis	Basisdaten	Architektur-Refactoring - Refactoring XP-DM	Offen	20.08.2018 14:41	50,00 budgeted	Abrundung Produkt		2018-4
Requirement	REQ-39	34627	sonstiges	Methoden	Architektur-Refactoring - Refactoring XP-Met	Offen	20.08.2018 14:41	32,00 budgeted	Unverzichtbar		2018-4
Requirement	REQ-40	34628	sonstiges	Framework	Architektur-Refactoring - Refactoring XP-PF	Offen	20.08.2018 14:41	7,50 budgeted	Vorbereitung Weiterentwicklung		2018-4
Requirement	REQ-41	34629	sonstiges	UI-Framework	Architektur-Refactoring - UI Framework Refactori	Offen	20.08.2018 14:41	15,00 budgeted	Vorbereitung Weiterentwicklung		2018-4
Requirement	REQ-43	34631	Meldwesen	FinRep/AE	Asset Encumbrance - AE-Reports und AE-Protokol	Offen	20.08.2018 14:41	20,00 budgeted	Unverzichtbar		2018-4
Requirement	REQ-44	34632	Meldwesen	FinRep/AE	Asset Encumbrance - Belastete Vermögensgegenst	Offen	20.08.2018 14:41	100,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-1
Requirement	REQ-45	34633	Meldwesen	FinRep/AE	Asset Encumbrance - Datenmodell	Offen	20.08.2018 14:41	25,00 budgeted	Unverzichtbar		2018-4
Requirement	REQ-46	34634	Meldwesen	FinRep/AE	Asset Encumbrance - Einbindung BAIS-RK	Offen	20.08.2018 14:41	250,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-1
Requirement	REQ-47	34635	Meldwesen	FinRep/AE	Asset Encumbrance - Intake, MDS, zentrale DPF, S	Offen	20.08.2018 14:41	64,00 budgeted	Unverzichtbar		2018-4
Requirement	REQ-48	34636	Meldwesen	FinRep/AE	Asset Encumbrance - Schnellwertberechnung	Offen	20.08.2018 14:41	55,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-1
Requirement	REQ-49	34637	Meldwesen	Formularmanagement	Asset Encumbrance - Umsetzung Formularmanag	Offen	20.08.2018 14:41	55,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-1
Requirement	REQ-50	34638	Meldwesen	FinRep/AE	Asset Encumbrance - XBR-Daten für AE	Offen	20.08.2018 14:41	75,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-2
Requirement	REQ-52	34640	Meldwesen	COREP	Aufsichtliche Stressstests - Umsetzung der A	Offen	20.08.2018 14:41	582,00 budgeted	Großinstitutstüfig		2019-4
Requirement	REQ-53	34641	Meldwesen	Statistische Meldungen	Auslandstatus - Meldungsstellung für Auslands	Offen	20.08.2018 14:41	64,00 budgeted	Unverzichtbar		2018-4
Requirement	REQ-54	34642	Meldwesen	Sonstige Meldungen	AWV - Meldungsstellung für AWV	Offen	20.08.2018 14:41	280,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-1
Requirement	REQ-55	34643	Datenbasis	Basisdaten	Basisdaten / zentrale Datenpflege - Herstellung de	Offen	20.08.2018 14:41	25,00 budgeted	Unverzichtbar		2018-4
Requirement	REQ-56	34644	Datenbasis	Basisdaten	Basisdaten / zentrale Datenpflege - Korrektur mit	Offen	20.08.2018 14:41	18,00 budgeted	Abrundung Produkt		2019-2
Requirement	REQ-57	34645	übergreifend	Methoden	Bearbeitbarkeit von Methodenergebnissen	Offen	20.08.2018 14:41	70,00 budgeted	Abrundung Produkt		2019-1
Requirement	REQ-58	34646	Meldwesen	COREP	Benchmark Portfolio - Meldungsstellung für Ben	Offen	20.08.2018 14:41	552,00 budgeted	Großinstitutstüfig		2019-4
Requirement	REQ-59	34647	übergreifend	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte - Anzeige aller Berechtig	Offen	20.08.2018 14:41	10,00 budgeted	Abrundung Produkt		2018-4
Requirement	REQ-60	34648	übergreifend	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte - Benutzerinstellungen	Offen	20.08.2018 14:41	150,00 budgeted	Abrundung Produkt		2019-2
Requirement	REQ-61	34649	übergreifend	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte - Einführung von Stand	Offen	20.08.2018 14:41	20,00 budgeted	Abrundung Produkt		2018-4
Requirement	REQ-62	34650	übergreifend	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte - Erweiterung der Filter	Offen	20.08.2018 14:41	30,00 budgeted	Abrundung Produkt		2018-4
Requirement	REQ-63	34651	übergreifend	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte - Gültigkeitsdauer bei d	Offen	20.08.2018 14:41	15,00 budgeted	Abrundung Produkt		2019-2
Requirement	REQ-64	34652	übergreifend	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte - Historie von Benutzer / Offen	Offen	20.08.2018 14:42	20,00 budgeted	Abrundung Produkt		2019-1
Requirement	REQ-65	34653	übergreifend	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte - Mehrere und komplex	Offen	20.08.2018 14:42	60,00 budgeted	Abrundung Produkt		2019-1
Requirement	REQ-66	34654	übergreifend	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte - Standard Version	Offen	20.08.2018 14:42	150,00 budgeted	Abrundung Produkt		2019-2
Requirement	REQ-67	34655	übergreifend	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte	Querschnittliche Fachanwendung Benutzer / Rollen / Rechte - Unterstützung beim A	Offen	20.08.2018 14:42	70,00 budgeted	Unverzichtbar		2018-4
Requirement	REQ-70	34658	Meldwesen	Statistische Meldungen	BISTA - Meldungsstellung für BISTA	Offen	20.08.2018 14:42	135,00 budgeted	Unverzichtbar		2018-4
Requirement	REQ-71	34659	übergreifend	Solution Product Owner	BI-Strategie	Offen	20.08.2018 14:42	200,00 budgeted	Vorbereitung Weiterentwicklung		2018-4
Requirement	REQ-72	34660	Technik	System	Continuous Integration / Continuous Delivery (CI)	Offen	20.08.2018 14:42	33,00 budgeted	Rechenzentrumstauglich		2018-4
Requirement	REQ-73	34661	Technik	System	Continuous Integration / Continuous Delivery (CI)	Offen	20.08.2018 14:42	20,00 budgeted	Vorbereitung Weiterentwicklung		2018-4
Requirement	REQ-74	34662	Meldwesen	COREP	CRB - Meldungsstellung für CRB	Offen	20.08.2018 14:42	157,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-2
Requirement	REQ-75	34663	Meldwesen	COREP	CRB (A/B) - Meldungsstellung für CRB	Offen	20.08.2018 14:42	133,00 budgeted	Unverzichtbar		2019-2

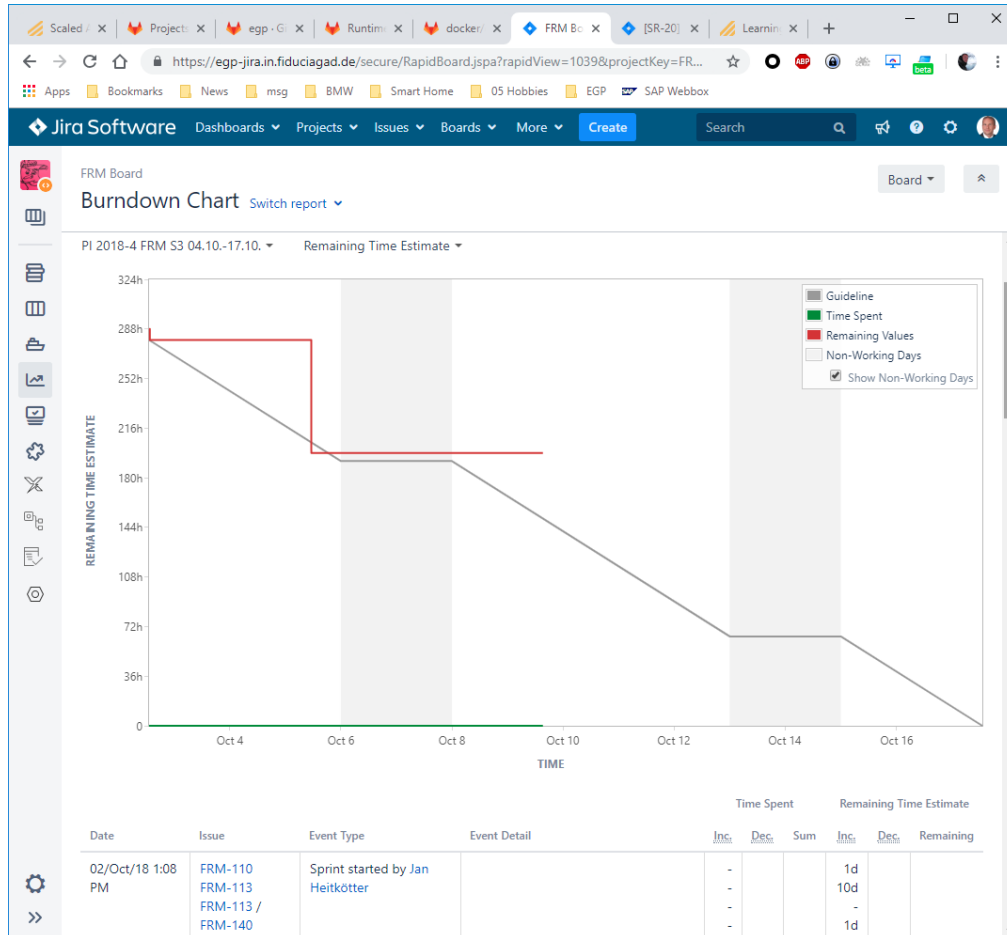
Strukturierung nach den Requirements des Kunden

Abstrakte, projektspezifische Strukturierung des Projektinhalts nach Komponenten & Themen

Projektspezifische Detaillierung in einzelne Aufwandsposten (Schätzposten)

Aufwandsschätzung in Bearbeitertagen (BT)

# Beispiel: Projektcontrolling der einzelnen Backlog-Positionen / Program Increments / Sprints



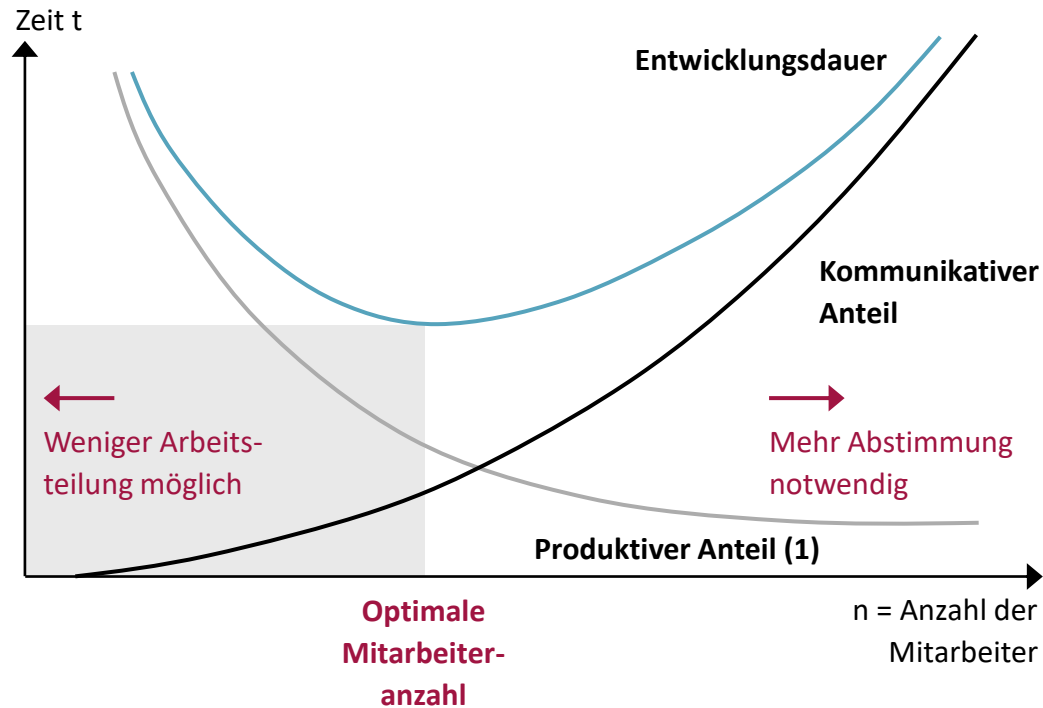
- Im Rahmen der Umstellung auf ein agiles Vorgehen wurde die zentrale Steuerung maßgeblich gestärkt („ART-Team“).
- Fortschritts- und Budgetcontrolling findet auf Sprint- und PI-Ebene sowie global statt. Eine Reihe von automatisierten Auswertungen liegen dazu schon vor oder sind in Entstehung. Gemessene KPIs umfassen u.a.:
  - Team-Performance
  - Einhaltung des Sprint-Scopes und des geplanten Aufwands
  - Budgetverbrauch, Burn-Down-Charts, regelmäßige Restaufwandschätzungen

# Die Kennzahlen des Aufwandsmodells dienen der Plausibilisierung einer Schätzung

Kennzahlenplausibilisierung					
Kennzahlen	Schätzung	Erfahrungswerte aus Aufw.-Modell (~1σ-Bereich)		Median	Kommentar
		von	bis		
SP / PI	0%	8%	28%	19%	Detailspezifikation fertig bzw Rest nach Aufwand bis v1.0
KON / UM	13%	9%	25%	17%	
REA / UM	53%	35%	65%	52%	
INT / UM	34%	17%	40%	32%	
INT-BUGFIX / UM	8%	5%	19%	13%	
PK / PI	45%	15%	40%	28%	
PK-PL / PI	16%	6%	18%	12%	PL & Entwicklungsleitung, daher mehr als normal
PK-PM / PI	3%	2%	6%	4%	
PK-CD / PI	12%	4%	12%	8%	
PT / PI	17%	3%	10%	6%	DevOps sind mit eingeplant (zusätzliche Resource)
PN-EIN / PI	1%	2%	7%	4%	
QS / PI	0%	3%	8%	5%	wurde nicht separat geschätzt, sollte aber abgedeckt sein

- Unter einer Kennzahl verstehen wir jeden Quotienten aus zwei Aufgabenkategorien des Aufwandsmodells. Damit steht hinter jeder Kennzahl eine klare inhaltliche Bedeutung, was die Voraussetzung für einen unternehmensweiten Gebrauch von Kennzahlen darstellt.
- Mit der Kennzahlenplausi kann plausilisiert werden,
  - in der Schätzung alle Aufwandskategorien umfassend abgedeckt wurden.
  - die Verteilung des Aufwandes entsprechend der Erfahrung aus bisherigen Projekten sinnvoll erscheint.
- Die Erfahrungswerte zur prozentualen Verteilung dienen dabei nur als Richtwerte, da jedes Projekt individuell ist. Größere Abweichungen sollten aber zumindest hinterfragt und begründet werden.

# Als erster Anhaltspunkt für Teamgröße und Projektlaufzeit dient Brooks Faustformel



$$\text{Optimale Teamgröße} \sim \sqrt{\text{Aufwand in BM}}$$

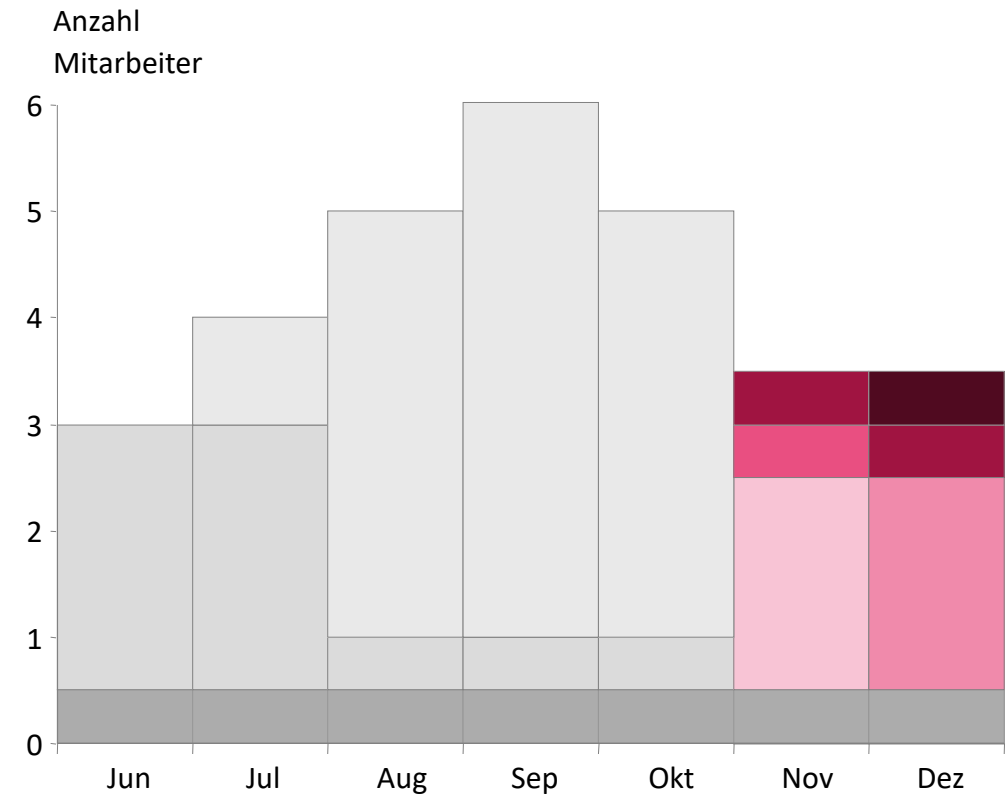
**„Der Mann-Monat als Maßstab für den Umfang des Arbeitsaufwandes ist ein gefährlicher und irreführender Mythos. Der Begriff will uns glauben machen, Bearbeiter und Monate seien austauschbare Faktoren“**

*Fred Brooks in „Vom Mythos des Mann-Monats“*



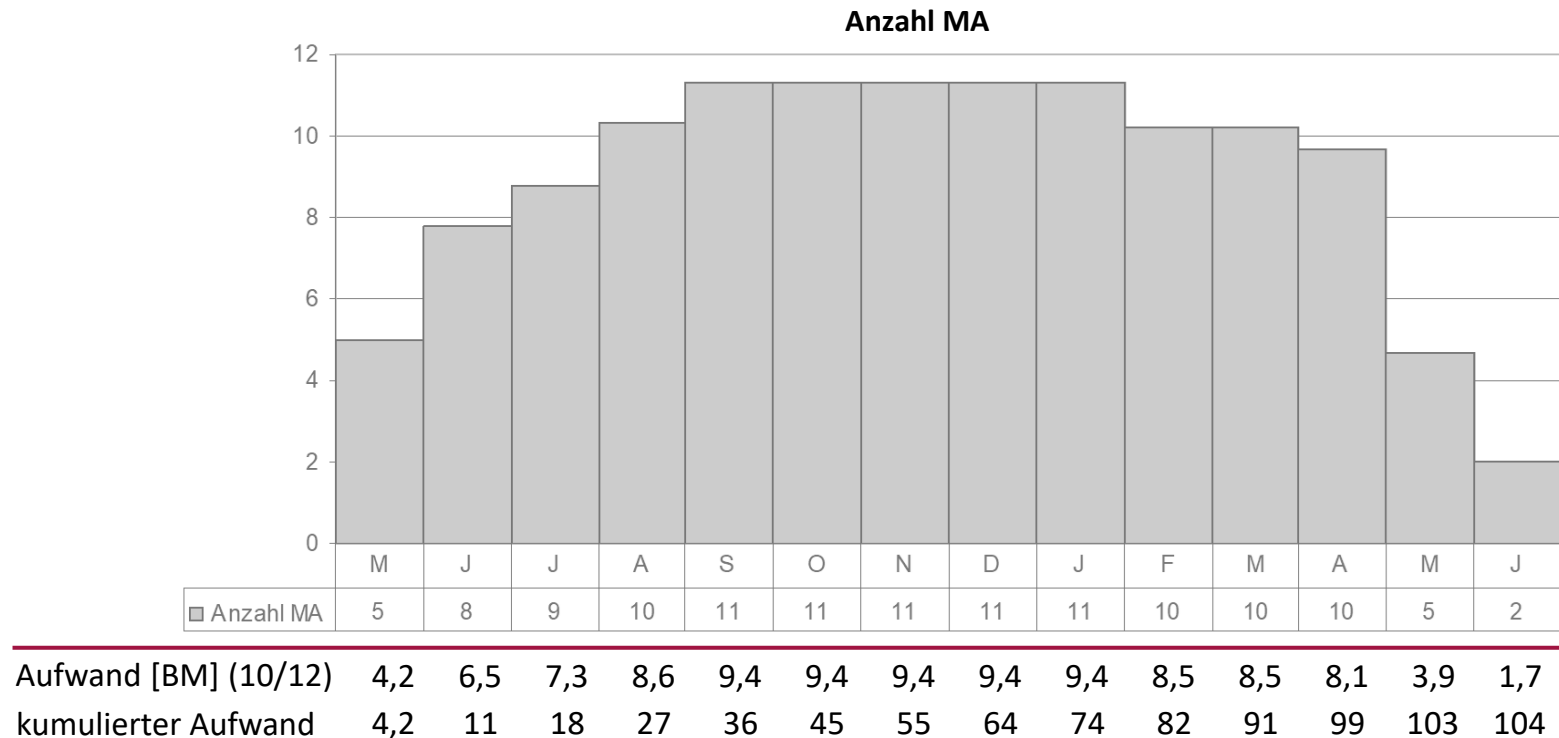
## Die Aufwandsschätzung wird durch ein Mitarbeitergebirge plausibilisiert

- Den Projektablauf mit geschätzter Dauer und Teamgröße skizzieren
- Fläche ausrechnen, hier: 30 Zeitmonate (ZtM)
- 1 ZtM = 0,8 BM wegen Feiertagen, Fortbildung, Krankheit, Meetings, etc.
- Hier ergibt die Umrechnung von ZtM auf BM:  $30 * 0,8 = 24$  BM
- Passt das zur Aufwandsschätzung?



# Aus dem Mitarbeitergebirge und dem Gesamtaufwand kann die Projektdauer ermittelt werden

In diesem Beispiel wurde der Gesamtaufwand von 104 BM auf 14 Monate verteilt:  
Maximum 11 Mitarbeiter, im Schnitt 8,9 Mitarbeiter bzw. 7,4 BM, Teamaufbau und maximale Teamgröße sind vernünftig.



# In die Budgetierung des Projekts fließen – neben dem Aufwand – weitere Parameter ein

Parameter		Methode	Erfahrungswert
Alle Parameter	▶	Kalkulatorische Vorgaben	Konkret oder % von Bruttoaufwand
Stundensatz	▶	Festlegung durch Management; nach Qualifikation oder Mischstundensatz	
Bruttoaufwand * Stundensatz	▶	Durchschnittliche Stunden / Tag festlegen Überstunden kalkulieren	8 - 9 h / Tag
Reisekosten	▶	Anzahl Reisen * durchschn. Kosten	bis zu 14 %
Festpreis Risikozuschlag	▶		10 - 25 %
Gewährleistung	▶		3 - 10 %
sonstige Kosten	▶	Anschaffungskosten für Hardware, Software per Einkaufsliste	Nur „Durchreichen“ oder mit Zuschlag



## Zusammenfassung der Grundsätze

<b>Konkret</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Möglichst viele Aufwandsposten werden konkret geschätzt; möglichst wenige durch prozentuale Aufschläge bestimmt.</li></ul>
<b>Schätzunsicherheit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zu jedem geschätzten Aufwandsposten wird die Schätzunsicherheit festgehalten. Für jeden Schätzposten wird dann aber nur eine Aufwandszahl festgehalten, welche die Grundlage für die spätere Projektplanung und die Kalkulation bildet.</li></ul>
<b>Aufwandsblatt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Das Ergebnis der Schätzung wird im so genannten Aufwandsblatt dokumentiert.</li></ul>
<b>Vollständigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Über das Aufwandsblatt wird die Vollständigkeit und Plausibilisierung der Zahlen zueinander sichergestellt.</li></ul>
<b>Prämissen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Häufig stößt man an Grenzen (weil etwas nicht sauber spezifiziert ist, weil etwas unklar ist, weil etwas vergessen wurde). In diesem Fall formuliert man Prämissen für die Schätzung, die Grundlage des Angebots werden.</li></ul>

# Software Engineering in der industriellen Praxis

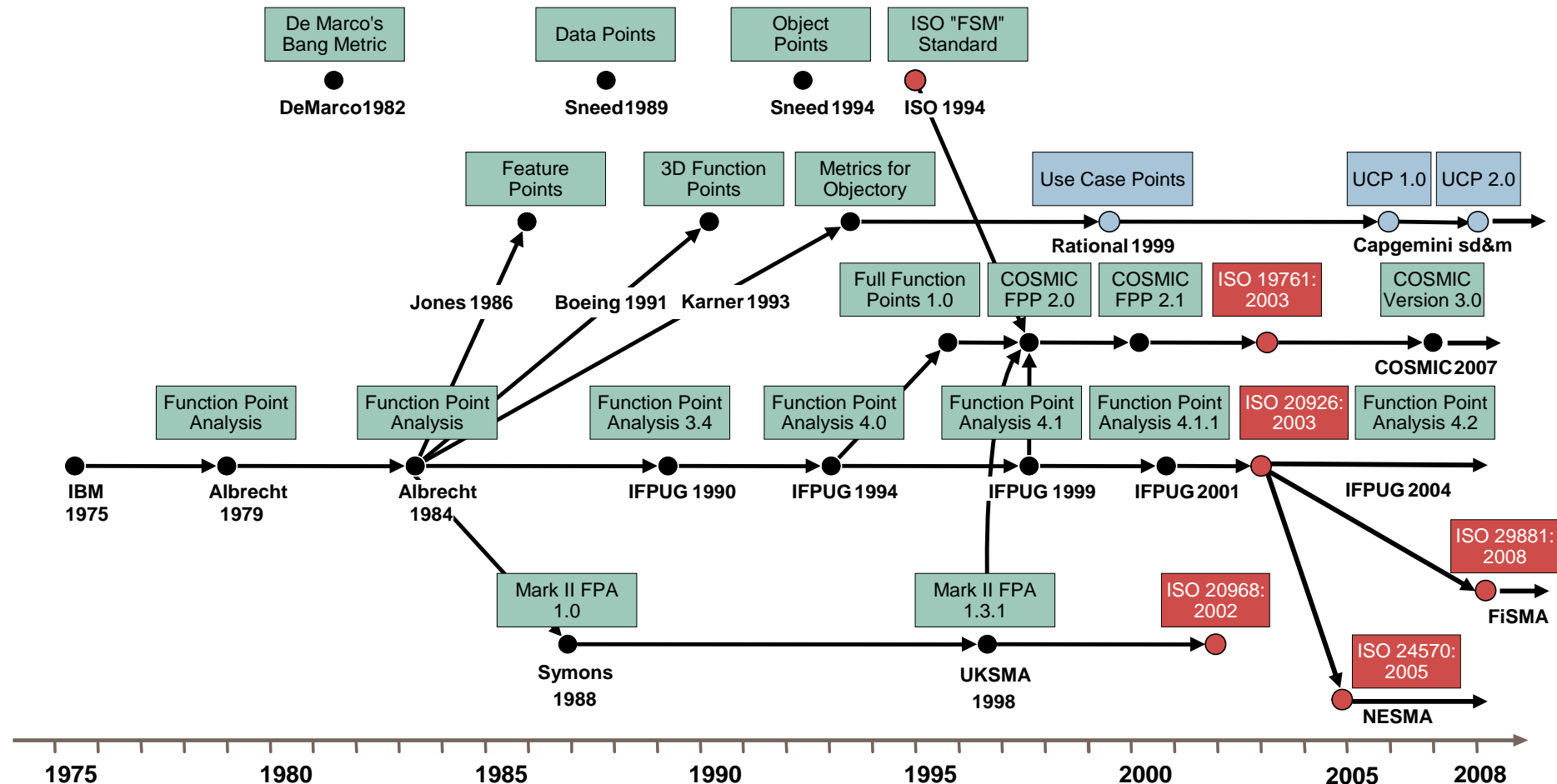
## Projektmanagement: Aufwandsschätzung

1. Grundlagen und Begriffsdefinitionen
2. Bottom-Up Schätzung (Expertenschätzung)
3. Top-Down Schätzung (Use Case Points)
4. Literatur

## Motivation zum Einsatz von Use Case Points

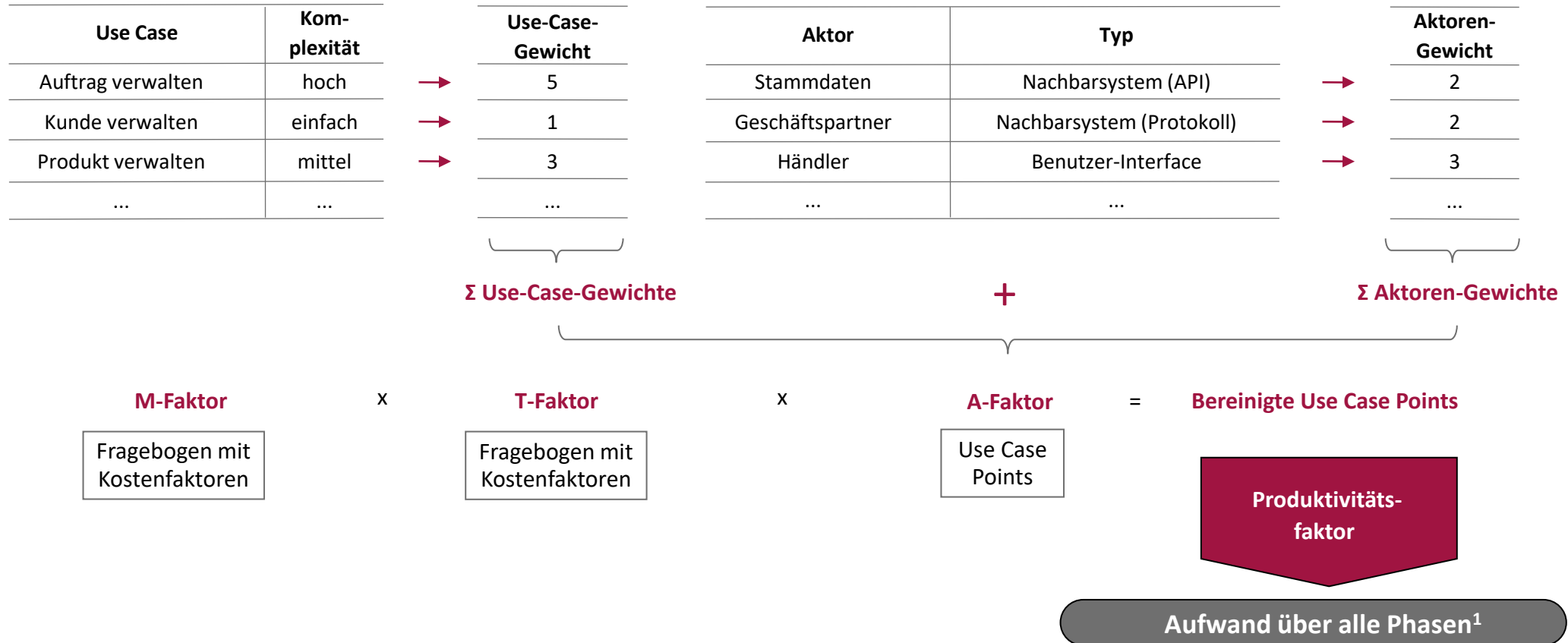
- **Top-Down Schätzmethode** zur schnellen Schätzung von Projekten
- Gesamthafte Schätzung des Projektaufwandes mit Hilfe von **mathematischen Algorithmen**
- Schätzung basiert auf **funktionale Anforderungen** (Use Cases)
- Einsatz in der Regel nur zur **Plausibilisierung der Expertenschätzung**
- Ermöglicht aber auch **schnelle (grobe) Budgetabschätzungen**
- Je mehr Schätzungen in einem Umfeld gemacht werden, je genauer kann Methode werden

# Entwicklung der funktionalen Größenmessung



Quelle: Lotter, M.; Dumke, R.: Points Metrics - Comparison and Analysis. in: Dumke et al (Eds.): Current Trends in Software Measurement – Proceedings of the 11th IWSM, Montréal, Shaker Verlag. Aachen. pg: 228-267. 2001; ergänzt durch S. Frohnhoff, sd&m AG

# Die Use Case Points (UCP) Methode setzt direkt auf einer Use Case basierten Spezifikation auf und ist sehr einfach anzuwenden



ABC Individuelle Analyse

→ Berechnung nach Standard-Metrik  
(einfach, mittel, komplex)

■ Berechnung nach firmeneigener Metrik

1) gemäß Mapping auf Aufwandsmodell

# Die UCP-Methode setzt eine fachliche Größenbestimmung voraus

## Geeignet

- Individualentwicklung
- Neuentwicklung
- Neuentwicklung fachlicher Geschäfts-prozesse in betrieblichen Anwendungen
- Stammdaten-Pflegesysteme

## Nicht geeignet

- Produktanpassungen
- Wartung, d.h. geringfügige Anpassung bestehender Systeme
- Technikstufen, Steuerungssysteme



**Methode ist ungeeignet,  
wenn Umfang von System-Anpassungen nur schlecht durch Use Cases erfasst wird,  
z. B. bei technischen Stufen, in denen sich die Fachlichkeit (A-Faktor) nur wenig ändert**

# Software Engineering in der industriellen Praxis

## Projektmanagement: Aufwandsschätzung

1. Grundlagen und Begriffsdefinitionen
2. Bottom-Up Schätzung (Expertenschätzung)
3. Top-Down Schätzung (Use Case Points)
4. Literatur



## Literatur

- [https://www.msg.group/images/msggroup/services/techrefresh/Dissertation\\_Use\\_Case\\_Points\\_3.0\\_Frohnhoff\\_msg.pdf](https://www.msg.group/images/msggroup/services/techrefresh/Dissertation_Use_Case_Points_3.0_Frohnhoff_msg.pdf) → Suche nach „UCP“
- Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Band 1, Software-Entwicklung. Spektrum Akademischer Verlag, 2. Auflage, 2000.
- Siedersleben, J.: “Softwaretechnik - Praxiswissen für Software-Ingenieure” 2. überarbeitete und aktualisierte Auflage, Hanser Verlag, 2003.
- Frohnhoff, S.; Jung, V.; Engels, G.: “Use Case Points in der industriellen Praxis” In “Applied Software Measurement - Proceedings of the International Workshop on Software Metrics and DASMA Software Metrik Kongress”, Abran, A. et al. Eds. Shaker Verlag, 2006, pp. 511-526
- Cockburn, A.: “Writing Effective Use Cases”, Addison-Wesley, 2001.
- Smith, J.: „The Estimation of Effort Based on Use Cases“, Rational Software, Cupertino, CA.TP-171, October 1999.  
<http://whitepapers.zdnet.co.uk/0,39025945,60071904p-39000629q,00.htm>



# Vielen Dank

.msg



Christian Schmitz  
+49 (170) 9241329  
christian.schmitz@msg-gillardon.de

msg systems ag  
Robert-Bürkle-Straße 1  
85737 Ismaning

+49 89 96101-0  
+49 89 96101-1113

info@msg.group

value – inspired by people