

---

## Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

---

Strategisches Prozessportfoliomanagement  
bei der Japanischen Raumfahrtagentur

Ove Armbrust

Fraunhofer IESE

Kaiserslautern

## Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

---

### Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE)



- Hintergrund:
  - Gegründet 1996
  - 180 Angestellte
  - Beheimatet in Kaiserslautern
- Charakteristiken:
  - Kompetenzzentrum für Software Engineering
  - Zentrum für Empirische Evaluation von Methoden und Techniken
- Aktivitäten im Bereich Softwareprozesse:
  - Erfassung, Modellierung und Management von Softwareprozessen
  - Prozessverbesserungsprogramme

---

2

# Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

---

## Inhalt



- Die Japanische Raumfahrtagentur (JAXA)
- Kontext, Probleme, Projektziele
- Systematisches Scoping von Softwareprozessen
- Die JAXA-Prozesslinienarchitektur
- Erfahrungen

---

3

Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

---

## Die Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)



- Japanische Raumfahrtagentur, analog zu ESA bzw. NASA
  - Satelliten
  - Transport ins All
  - Start- und Kontrolleinrichtungen
- Viele Zulieferer, wenig Eigenentwicklung
- Hohe Qualitätsanforderungen
- Softwareprozesse basierend auf ISO/IEC 15504 (SPICE)
- Verantwortung für Prozesse bei JAXA
- Verantwortung für detaillierte Ausgestaltung bei den Zulieferern

---

4

## Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

---

### Softwareprozesse bei der JAXA

- JAXA-weiter Standardprozess für Software-Entwicklung
  - Basierend auf ISO/IEC 15504 (SPICE)
  - Grundlage für alle Organisationseinheiten und Projekte
  - Individuelle Anpassung für jede Organisationseinheit
  - Weitere Anpassung für jedes Projekt
- Prozesse beschrieben mit Microsoft Word
  - in Japanisch
  - ca. 100 Seiten

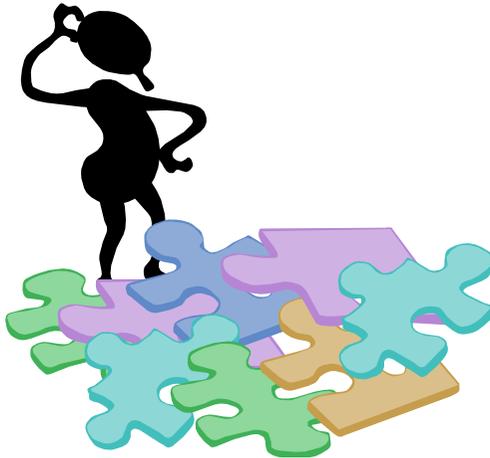
---

5

# Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

---

## Aufgetretene Probleme



- Prozesse oft schlecht passend für laufende und zukünftige Projekte
  - veraltete Prozessbeschreibungen, die kaum noch verwendet werden
  - in Projekten auftretende Probleme, die von der projektspezifischen Anpassung des Prozesses nicht erfasst werden
  - beide Probleme verstärkt bzgl. zukünftiger Projekte: keine aktive Entwicklung der Unternehmensprozesse, um zukünftige Projekte besser zu unterstützen
- Prozessmanagement aufwändig
  - Erstellen und Warten von
    - Prozessbeschreibungen
    - Werkzeugen (tw. interagierend)
    - Dokumentvorlagen, Beispiele für erwartete Arbeitsprodukte
    - Trainingsmaterial für Entwickler
  - Ausbildung der Entwickler, um dem Prozess zu folgen

6

## Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

---

### Projektziele

- Entwicklung eines Ansatzes zur
  - systematischen Identifikation und Auswahl der Prozesse, die JAXA benötigt,
  - so dass die Anzahl der Prozessvarianten minimal bleibt,
  - der Wartungsaufwand gering ist,
  - und aktuelle *und zukünftige* Projekte unterstützt werden
  
- Inventarisierung der vorhandenen Prozesse
  - Abdeckung: 100% der Projekte

---

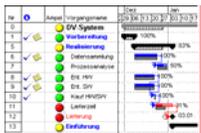
7

# Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

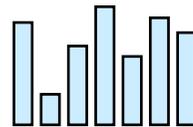
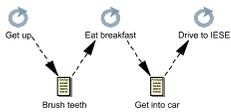
## Systematisches Scoping von Software-Prozessen



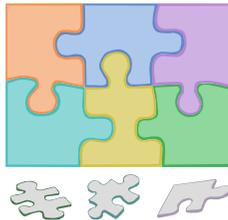
- (1) **Produktanalyse**, um produktbezogene Prozessbedürfnisse zu identifizieren



- (2) **Projektanalyse**, um projektbezogene Prozessbedürfnisse zu identifizieren



- (3) **Prozessanalyse** unter Benutzung der Attribute aus der Produkt- und Projektanalyse, um Leistungsfähigkeit der Prozesse bzgl. der tatsächlichen Bedürfnisse festzustellen

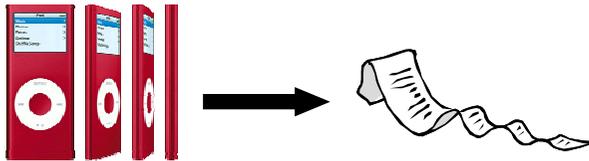


- (4) **Attributpriorisierung**
- (5) **Bestimmung des Scopes – Prozessauswahl**

8

# Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

## Schritt 1: Produktanalyse

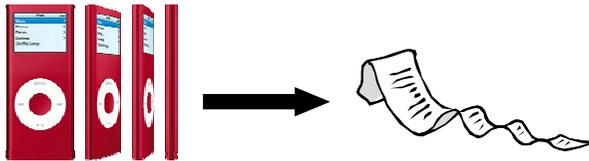


GQM-Plan	
Objekt	Produkte
Zweck	Charakterisierung
Qualitätsaspekt	Prozessbedürfnis
Gesichtspunkt	Prozessingenieur
Kontext	<Organisationskontext>

- Identifikation aktueller, geplanter und möglicher Produkte
- Pro Produkt: Bestimmung der Realisierungswahrscheinlichkeit
- Ermittlung der Attribute zur Bestimmung der Prozessbedürfnisse, z.B. mittels GQM
- Pro Produkt: Bewertung auf dreiteiliger Skala: 3 für großen Einfluss, 1 für kleinen Einfluss
- Abzinsen der Produktbewertung anhand Realisierungswahrscheinlichkeit:  
 $PR_d(i, j) = P(i) \cdot PR_o(i, j)$  with  
 $PR_d(i, j)$  = discounted product rating for product i, attribute j  
 $P(i)$  = probability of product i  
 $PR_o(i, j)$  = original rating of product i, attribute j.

# Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

## Schritt 1: Produktanalyse: Beispiel



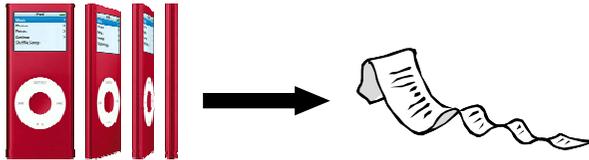
- Die Produktanalyse einer Organisation hat zum folgenden Ergebnis geführt
  - Spalte 1: identifizierte Produkte
  - Spalte 2: jeweilige Realisierungswahrscheinlichkeit
  - Spalten 3-6: Bewertung der Attribute (nicht abgezinst)

		Realisierungs-W.	Safety-Kritikalität	Unklare Anf.	Komplexität	Größe
Produkt 1	Lenkwinkelsensor (LWS)	100%	1	1	2	2
Produkt 2	el. Fensterheber	100%	2	1	1	1
Produkt 3	Regensensor	100%	3	1	1	2
geplant 4	Lichtsensoren (LS)	75%	1	2	1	2
geplant 5	el. Kofferraumdeckel	75%	2	3	2	2
mögl. 6	Spurhalteassistent	50%	3	3	3	3
mögl. 7	Entfernungssensor (ES)	50%	3	2	3	3

10

# Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

## Schritt 1: Produktanalyse: Beispiel



- Die Produktanalyse einer Organisation hat zum folgenden Ergebnis geführt
  - Spalte 1: identifizierte Produkte
  - Spalten 2-5: Bewertung der Attribute (abgezinst)

		Safety-Kritikalität	Unklare Anf.	Komplexität	Größe
Produkt 1	Lenkwinkelsensor (LWS)	1	1	2	2
Produkt 2	el. Fensterheber	2	1	1	1
Produkt 3	Regensensor	3	1	1	2
geplant 4	Lichtsensoren (LS)	0,75	1,5	0,75	1,5
geplant 5	el. Kofferraumdeckel	1,5	2,25	1,5	1,5
mögl. 6	Spurhalteassistent	1,5	1,5	1,5	1,5
mögl. 7	Entfernungssensoren (ES)	1,5	1	1,5	1,5

11

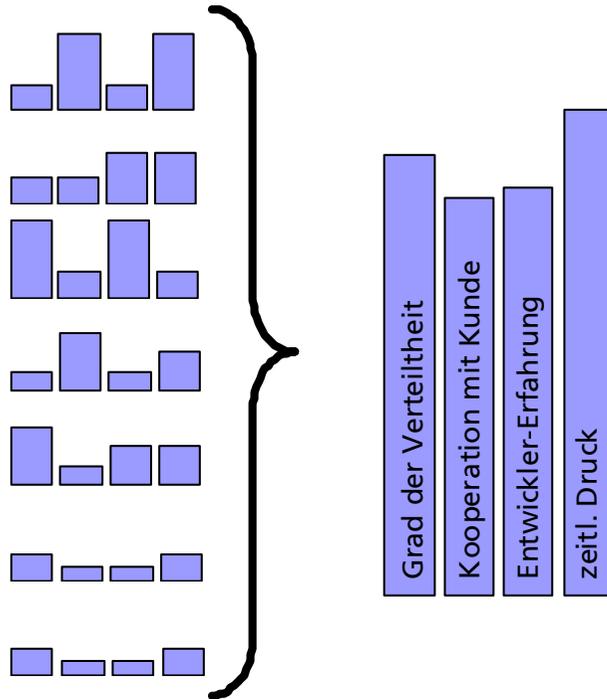
# Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

## Schritt 1: Produktanalyse: Ergebnis: Prozessbedürfnisprofile



# Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

## Schritt 2: Projektanalyse

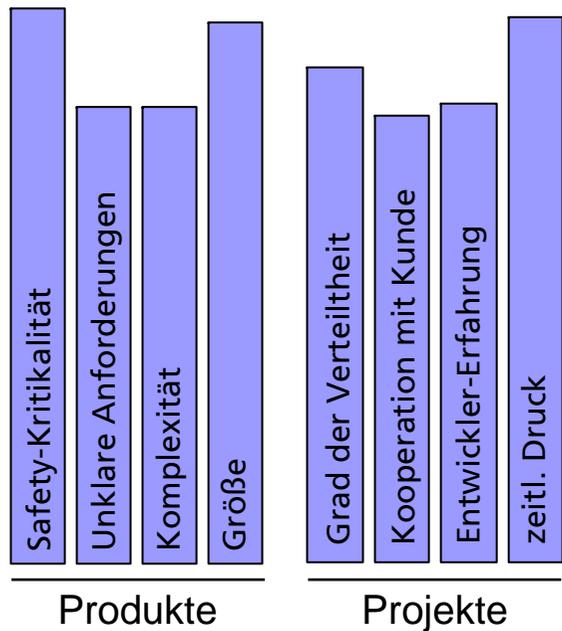


- analog zu Produktanalyse
- Ergebnis: Prozessbedürfnisprofile der Projekte

		Grad der Verteiltheit	Kooperation mit Kunde	Entwickler-Erfahrung	zeitlicher Druck
Projekt 1	LWS-Daimler	1	3	1	3
Projekt 2	LWS-BMW	1	1	2	2
Projekt 3	LWS-VW	3	1	3	1
geplant 4	LS-Daimler	0,75	2,25	0,75	1,5
geplant 5	LS-Toyota	2,25	0,75	1,5	1,5
mögl. 6	LS-BMW	1	0,5	0,5	1
mögl. 7	ES-VW	1	0,5	0,5	1

## Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

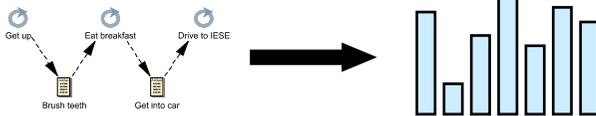
### Schritte 1 & 2: Produkt- und Projektanalyse: Zusammenfassung



- Ergebnisse
  - Prozessbedürfnisprofile bzgl. Produkte
  - Prozessbedürfnisprofile bzgl. Projekte
- Profile berücksichtigen Unsicherheit bzgl. zukünftiger Produkte und Projekte
- Profile berücksichtigen *nicht*, dass die Attribute unterschiedlich gewichtet werden (können)

# Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

## Schritt 3: Prozessanalyse



- Identifikation genutzter und nutzbarer Prozesse
- Bewertung der Leistungsfähigkeit der Prozesse bzgl. der identifizierten Attribute aus den ersten beiden Schritten
- Ergebnis: Profil der Prozessleistungsfähigkeit bzgl. der tatsächlichen Bedürfnisse

		Safety-Kritikalität	Unklare Anf.	Komplexität	Größe	Grad der Verteiltheit	Kooperation mit Kunde	Entwickler-Erfahrung	zeitlicher Druck
Req.	Formal Sp.	3	1	1	1	3	1	2	3
	Brainstorm	1	1	1	2	1	3	3	1
	Use Cases	2	2	2	2	2	2	2	2
	Storyboards	1	1	2	2	1	1	3	1
	Delphi	2	3	3	2	3	3	2	3
Design	Cleanroom	3	2	3	2	2	1	2	1
	OO	2	3	3	2	2	2	2	2
	Leonardo	1	1	3	3	1	2	1	2
	SD	1	1	1	3	1	2	2	1

# Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

## Schritt 4: Attributpriorisierung

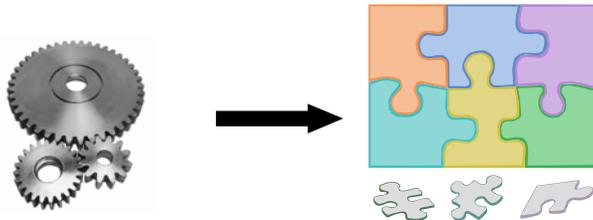


- Priorisierung durch paarweisen Vergleich
  - Jedes Attribut wird mit jedem anderen verglichen
  - Zuweisung von 2 Punkten, falls wichtiger; 1 Punkt, falls gleich; 0 Punkte, falls weniger wichtig
  - Summe über alle Vergleichswerte eines Attributs ergibt relative Wichtigkeit der Attribute untereinander
  - Projektion auf Skala, z.B. 50%..100%, für Weiterverarbeitung

Attribut	Safety-Kritikalität	Unklare Anf.	Komplexität	Größe	Grad der Verteiltheit	Kooperation mit Kunde	Entwickler-Erfahrung	zeitlicher Druck	Priorität	Relative Wichtigkeit
Safety-Kritikalität		+	+	+	+	+	+	+	14	100%
Unklare Anf.	-		-	-	-	+	-	-	2	54%
Komplexität	-	+		+	+	+	+	+	12	92%
Größe	-	+	-		+	+	+	+	10	85%
Grad der Verteiltheit	-	+	-	-		+	+	+	8	77%
Kooperation mit Kunde	-	-	-	-	-		-	o	1	50%
Entwickler-Erfahrung	-	+	-	-	-	+		o	5	65%
zeitlicher Druck	-	+	-	-	-	o	o		4	62%

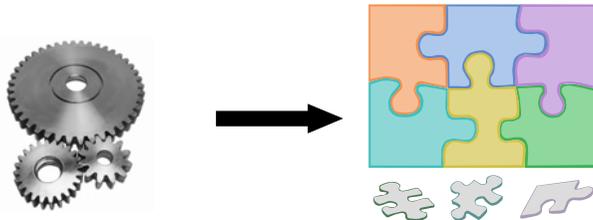
---

## Schritt 5: Bestimmung des Scopes – Prozessauswahl



- Ziel des Ansatzes: Abdeckung so vieler Prozessbedürfnisse wie möglich mit so wenigen Prozessen wie nötig
- 3 Szenarien
  - Inventarisierung (keine Auswahl)
  - Ressourcen-basiert (Auswahl der besten n Prozesse)
    - Beschränkung: Input
  - Zielorientiert (bestimmte Abdeckung erreichen)
    - Beschränkung: Output

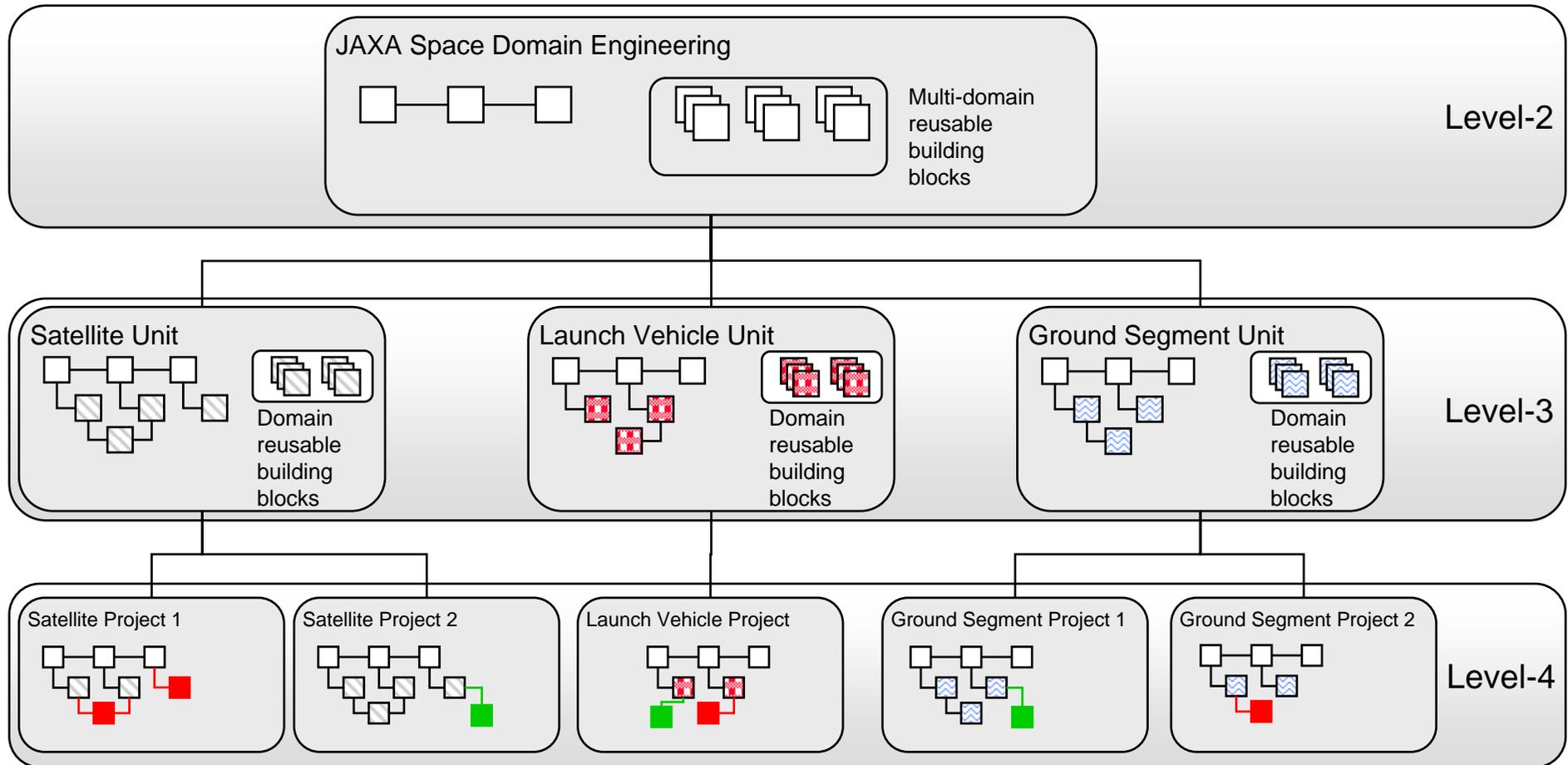
## Schritt 5: Bestimmung des Scopes – Prozessauswahl (2)



- Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)
  - Szenarien: Inventarisierung und zielorientiert (Abdeckung von 100% der Projekte)
  - Ziel: Bestimmung der existierenden Prozesslandschaft und Senkung des Aufwands für Management des Prozessrepositorys
  - Ergebnis: Projekte unterscheiden sich hauptsächlich auf vier Arten: National/International und Wissenschaftlich/Engineering
  - Identifiziert wurden 76 Aktivitäten, 54 Arbeitsprodukte:
    - 65 Aktivitäten (86%) und 42 Arbeitsprodukte (77%) bei allen Projekten gleich
    - 11 Aktivitäten (14%) und 12 Arbeitsprodukte (23%) spezifisch für bestimmte Projekte

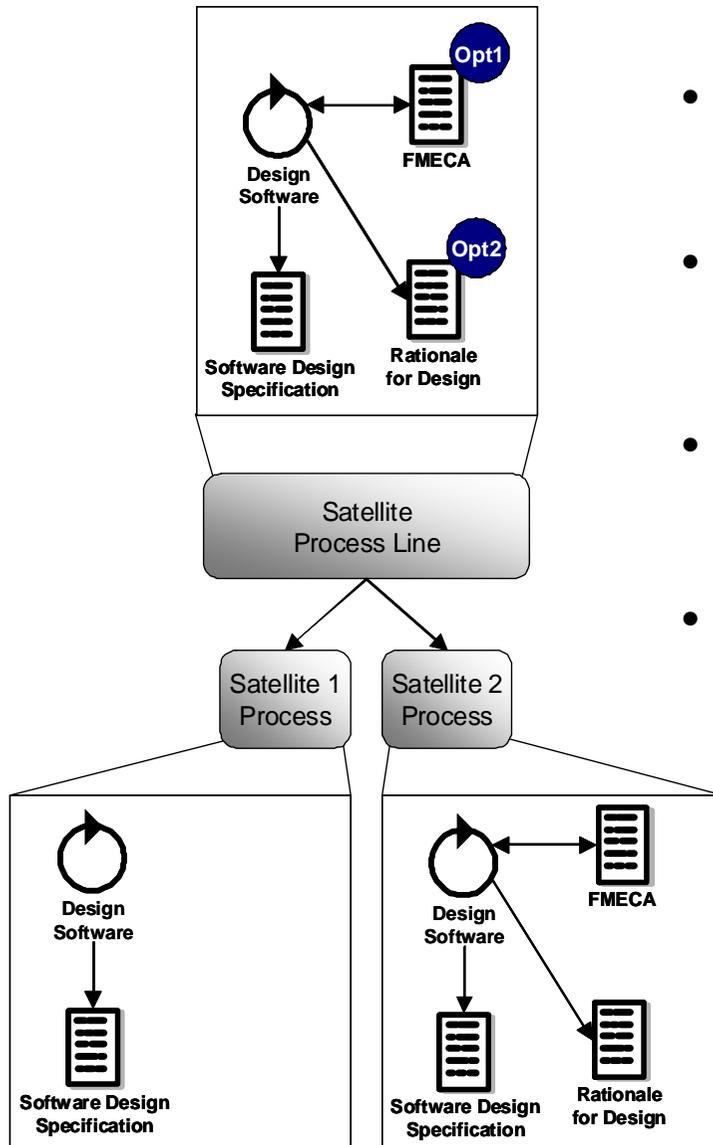
# Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

## Die JAXA-Prozesslinienarchitektur



# Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

## JAXA: Optionale Prozessbestandteile



- Aktivitäten und Arbeitsprodukte, die nur für manche Projekte relevant sind, werden als optional gekennzeichnet
- Nationales Wissenschaftsprojekt
  - keine FMECA notwendig
  - keine Design Rationales notwendig
- Internationales Engineering-Projekt
  - sowohl FMECA als auch Design Rationales vorgeschrieben
- Auswahl der jeweils nötigen Bestandteile anhand Ergebnisse der Produkt- und Projektanalyse
  - genaue Spezifikation, wann welche Bestandteile erforderlich sind

20

Ove Armbrust  
28.05.2009  
Düsseldorf

**aunhofer**  
IESE

## Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

---

### Erfahrungen



- *Systematische* Prozessanalyse besonders im Aerospace-Bereich nötig für Akzeptanz
- Großer Anteil gemeinsamer Aktivitäten und Arbeitsprodukte hat überrascht
- Unterstützung bei der Auswahl von optionalen Prozessbestandteilen durch Produkt- und Projektanalyse sehr hilfreich
- Produktanalyse führte hauptsächlich zu quantitativen Anpassungen (z.B. mehr unabhängige Qualitätssicherung)
- Projektanalyse führte hauptsächlich zu qualitativen Anpassungen (z.B. neue oder entfernte Aktivitäten und Arbeitsprodukte)

21

## Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

---

### Erfahrungen (2)



- Ausrichtungsempfehlung des Ansatzes durch JAXA-Experten evaluiert, nach kleinen Anpassungen übernommen
- Aufwand für Analyse und Modellierung niedriger als für Entwicklung zweier unabhängiger Prozesse
- Veröffentlichung als Anhang zum offiziellen Prozess-Standard
  - offizielle Standards müssen durch mehrere Boards abgenommen werden
  - Verfahren noch zu neu, um es direkt für Aerospace-Software einzusetzen
- Geplant: Weiterer Ausbau auf andere Bereiche (Transporteinheiten, Bodenanlagen)

22

Welche Prozesse brauche ich in 5 Jahren?

---

## Kontaktinformation



**Ove Armbrust**

Telefon: 0631/6800-2259

Fax: 0631/6800-92259

Email: [ove.armbrust@iese.fraunhofer.de](mailto:ove.armbrust@iese.fraunhofer.de)

---

23