



## Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

Lars Hagge, Kathrin Lappe  
*Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg*

Vortrag beim Technischen Seminar DESY Zeuthen  
Zeuthen, 11.02.2002



Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)

29.01.2007



## Agenda

- Projekt: von der Aufgabe zur Lösung
- Anforderungsmanagement in der  
TESLA Planung
- Live-Demonstration des Anforderungs-  
management-Systems
- Erhebungs- und Spezifikationsmethode
- Anforderungsmanagement in anderen Projekten




Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte


2

29.01.2007




# Agenda

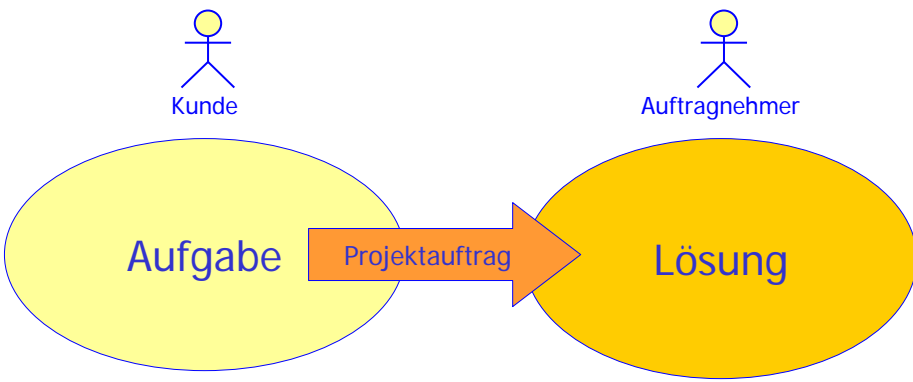
- Projekt: von der Aufgabe zur Lösung
- Anforderungsmanagement in der TESLA Planung
- Live-Demonstration des Anforderungsmanagement-Systems
- Erhebungs- und Spezifikationsmethode
- Anforderungsmanagement in anderen Projekten


 Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)
 Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte
3

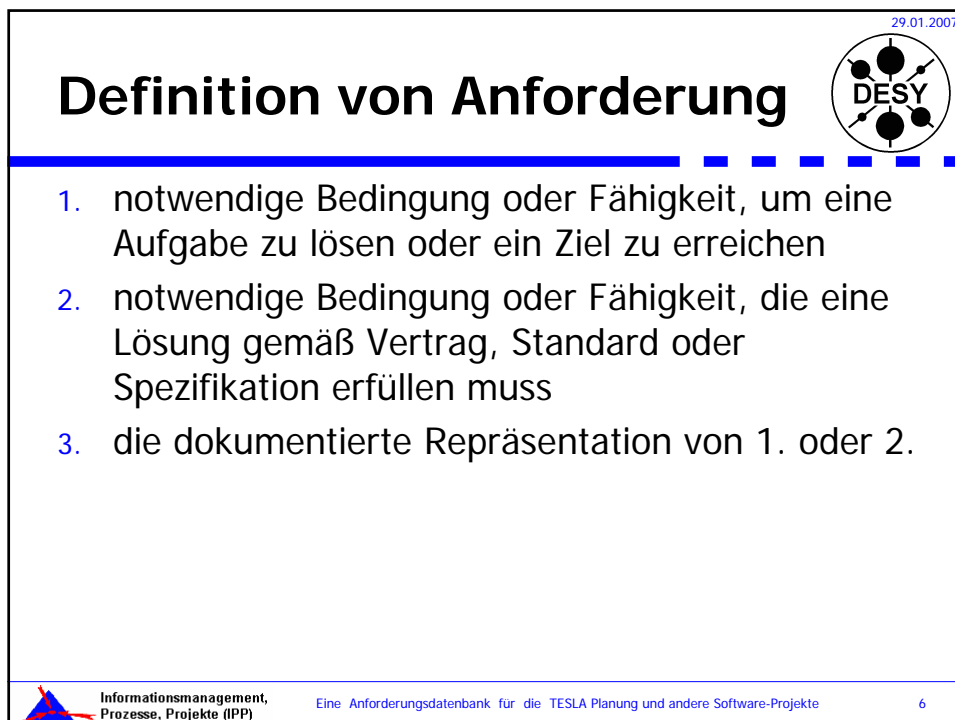
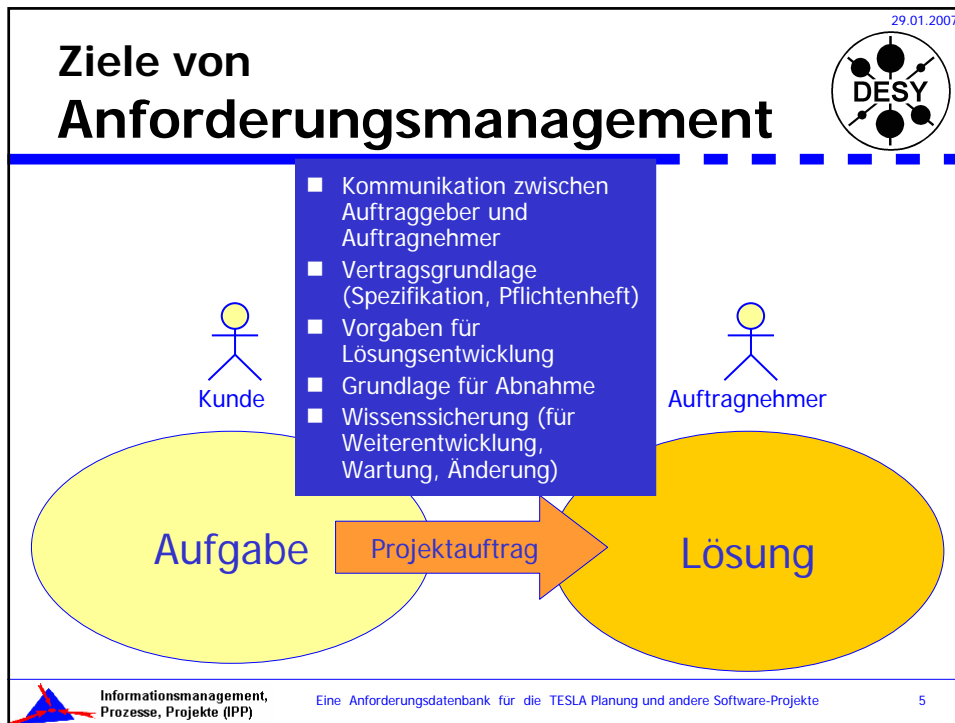
29.01.2007



# Was ist Anforderungsmanagement?




 Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)
 Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte
4




29.01.2007

## Definition von Anforderungsmanagement





- alle Aktivitäten im Zusammenhang mit
  - ▶ Erhebung und Dokumentation von Anwenderanforderungen
  - ▶ Erstellung eines Dokuments, das Lösungsverhalten und Randbedingungen spezifiziert
  - ▶ Analyse und Validierung hinsichtlich Konsistenz, Vollständigkeit, Machbarkeit
  - ▶ Verwaltung von Änderungen der Anforderungen

 Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)
 Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte
7


29.01.2007

## Anforderungsmanagement im Projekt






- Besonders wichtig zum Projektstart
- Kontinuierliche Projektbegleitung
- Instrument zum Änderungsmanagement

 Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)
 Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte
8


29.01.2007

# Aufgaben im Anforderungsmanagement





---

- ermitteln
  - ▶ Lösungseigenschaften erheben
- verhandeln
  - ▶ Konflikte zwischen Sichten erkennen und beseitigen
- dokumentieren
  - ▶ Anforderungen verständlich machen
  - ▶ zentral sammeln
  - ▶ klassifizieren
  - ▶ Änderungen verfolgen
- verifizieren und validieren
  - ▶ Konsistenz und Vollständigkeit prüfen

 Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPM)
 Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte
9


29.01.2007

# Agenda





---

- Projekt: von der Aufgabe zur Lösung
- Anforderungsmanagement in der TESLA Planung
- Live-Demonstration des Anforderungsmanagement-Systems
- Erhebungs- und Spezifikationsmethode
- Anforderungsmanagement in anderen Projekten


 Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPM)
 Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte
10


29.01.2007

# Anforderungsmanagement in der TESLA Planung



- Interdisziplinärer Projektgegenstand
  - ▶ Forschungsanlage, Versorgungseinrichtungen, Bauwerke, Technische Ausstattung
- Interdisziplinäres Team
  - ▶ Wissenschaftler, Ingenieure, Techniker aus Physik, Bauwesen, Vermessung, Sicherheit, E-Versorgung, Kälte- und Vakuumtechnik u.v.m.
- Projektlaufzeit über mehrere Jahre (Dekaden)

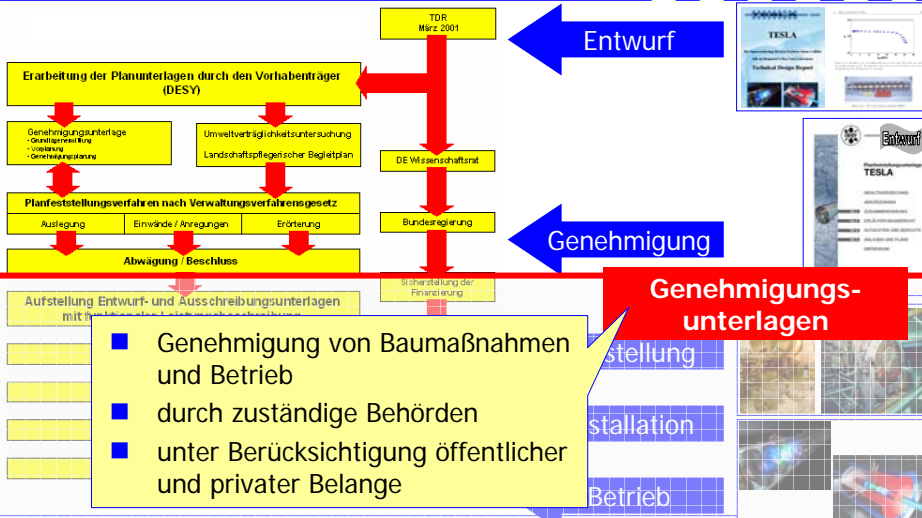







Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)    Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte    11

29.01.2007

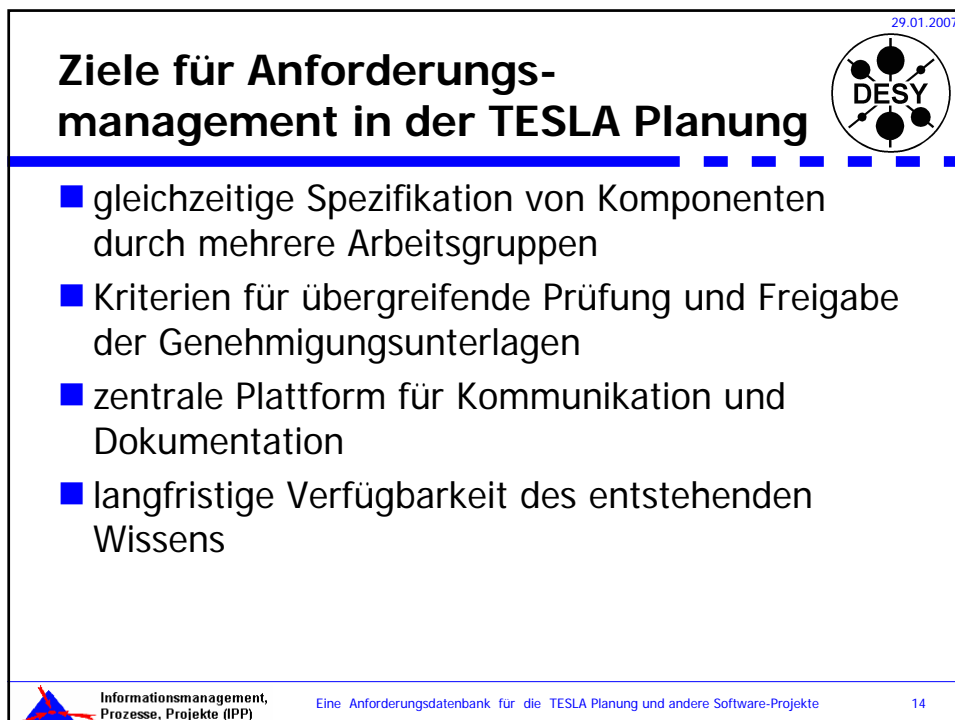
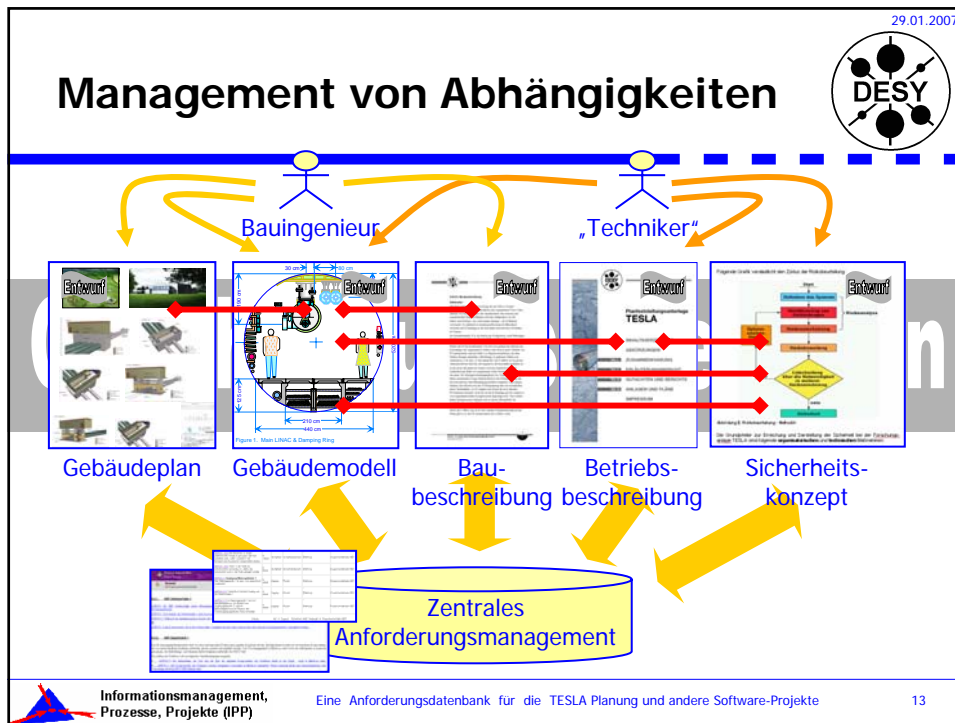
# Geplanter Projektlauf









Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)    Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte    12



29.01.2007



## Anforderungen und Randbedingungen Beispiele


---

- Es soll ein Teilchendetektor betrieben werden.
- Ein Rettungsfahrzeug ist 1,50 m breit.
- **Widerspruch?** Iniger soll supraleitend sein.
- Die Anzahl der Kryohallen soll minimal sein.
- Es müssen 80 cm breite Rettungswege frei sein.
- Der Beschleuniger muss in den Tunnel passen.
- Ein Messwagen ist 30 m lang.
- Ein Messwagen kann geteilt werden.
- ...


Abhängigkeit

Bezug

Aktualisierung

 Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)    Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte    15

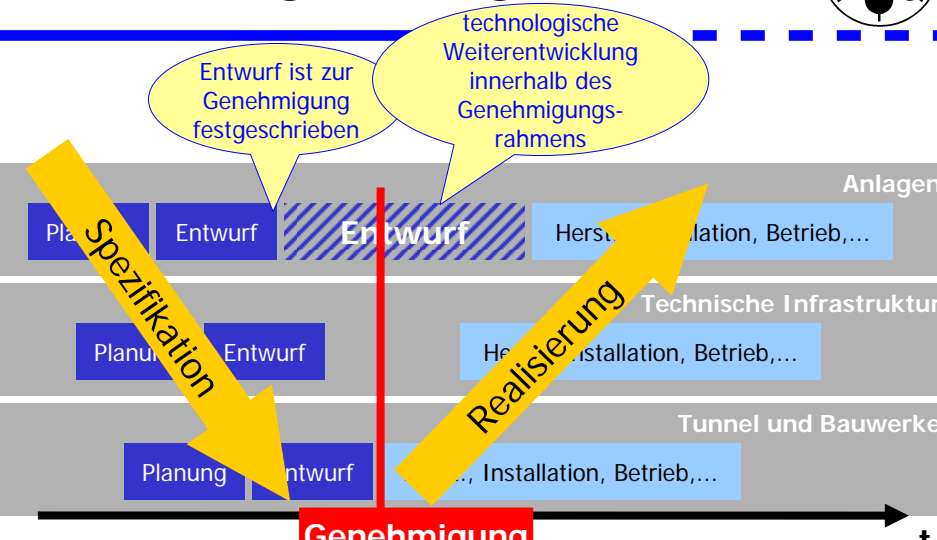
29.01.2007




## Änderungsmanagement

Entwurf ist zur Genehmigung festgeschrieben

technologische Weiterentwicklung innerhalb des Genehmigungsrahmens




 Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)    Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte    16



29.01.2007

# Arten von Spezifikationen



Projektleitung  
TESLA-Planung

Arbeitsgruppe  
Experimentierhalle

Arbeitsgruppe  
Kältehalle

Arbeitsgruppe  
Energie Klima Wasser

Arbeitsgruppe  
Vermessung

Arbeitsgruppe  
Strahlenschutz

Arbeitsgruppe  
Sicherheit

**ANFORDERUNGSDATENKORB**

Nr.	Gebäude	
1	Standard-Kälte	
2	Kompressor	
3	MS-Schaltanlage	
4	MS-Schaltanlage	
5	MS-Schaltanlage	
6	MS-Schaltanlage	
7	MS-Schaltanlage	
8	MS-Schaltanlage	
9	MS-Schaltanlage	
10	MS-Schaltanlage	
11	MS-Schaltanlage	
12	MS-Schaltanlage	
13	MS-Schaltanlage	
14	MS-Schaltanlage	
15	MS-Schaltanlage	
16	MS-Schaltanlage	
17	MS-Schaltanlage	
18	MS-Schaltanlage	
19	MS-Schaltanlage	
20	MS-Schaltanlage	

Tabelle

**2.7. Justierung (Wartungsphase)**

**2.7.1. Vermessung**

**ANF 145** Die Maschinenkonstruktion für den Maschinenbetrieb justiert werden.

**ANF 146** Zur Vermessung der Linacs Messwagen als Instrumente.

**ANF 147** Zur Vermessung der optischen Vermessungssysteme.

**ANF 148** Zur Vermessung der optischen Vermessungssysteme.

**ANF 149** Zur Vermessung der optischen Vermessungssysteme.

**ANF 151** Für die Umwandlung von Messdaten in die für die Simulationen benötigten Daten.

Beschreibung

**ANFORDERUNGSDATENKORB**

**2.7. Justierung (Wartungsphase)**

**2.7.1. Vermessung**

**ANF 145** Die Maschinenkonstruktion für den Maschinenbetrieb justiert werden.

**ANF 146** Zur Vermessung der Linacs Messwagen als Instrumente.

**ANF 147** Zur Vermessung der optischen Vermessungssysteme.

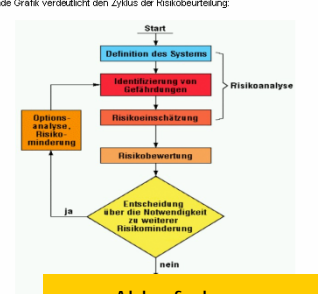
**ANF 148** Zur Vermessung der optischen Vermessungssysteme.

**ANF 149** Zur Vermessung der optischen Vermessungssysteme.

**ANF 151** Für die Umwandlung von Messdaten in die für die Simulationen benötigten Daten.

Stichwort


Folgende Grafik verdeutlicht den Zyklus der Risikoanalyse:



Ablaufschema

Abbildung 8: Risikoanalyse

Die Grundpfeiler zur Erreichung und Darstellung der Sicherheit bei der Forschung sind folgende organisatorischen und technischen Maßnahmen:




Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

17

29.01.2007

# Multi-Kulti Spezifikationen



Projektleitung  
TESLA-Planung

Arbeitsgruppe  
Experimentierhalle

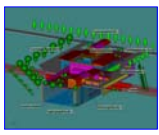
Arbeitsgruppe  
Kältehalle


Arbeitsgruppe  
Energie Klima Wasser

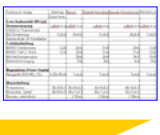
Arbeitsgruppe  
Vermessung


Arbeitsgruppe  
Strahlenschutz

Arbeitsgruppe  
Sicherheit










**Unterschiedliche Ausdrucksformen**

- ▶ visuell, tabellarisch, verbalisiert, schematisch




Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

18


29.01.2007

# Multi-Kulti Spezifikationen




Projektleitung  
TESLA-Planung

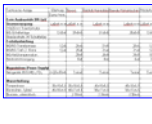
Arbeitsgruppe  
Experimentierhalle




Arbeitsgruppe  
Kältehalle



Arbeitsgruppe  
Energie Klima Wasser




Arbeitsgruppe  
Vermessung



Arbeitsgruppe  
Strahlenschutz



Arbeitsgruppe  
Sicherheit



- Unterschiedliche Ausdrucksformen
  - ▶ graphisch, schematisch, tabellarisch, verbalisiert
- Vermischung von Lösung und Anforderung



Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

19

29.01.2007

# Multi-Kulti Spezifikationen



**3.2.2.3.1 Klima und Lüftung**

[ANF24.19.3.1.1 Das Nebengebäude 1 verfügt über getrennte Lüftungsanlagen, die unterschiedliche klimatische Bedingungen erzeugen um sie den unterirdischen Räumen mit verschiedenen Nutzungsarten zuzuführen.]

[ANF24.19.3.1.1.1 Die Lüftungsanlagen sind im obersten Geschoss des Nebengebäudes untergebracht und so platziert, das die Lüftungskanalwege so kurz wie möglich werden.]

[ANF24.19.3.1.2 Die Lüftungsanlage für die Betriebsräume soll eine Luftleistung von 55000m<sup>3</sup>/h, eine Heizleistung von 260kW, eine Kühlleistung von 145kW haben, bei einer elektrischen Anschlussleistung von 400kW.]

[ANF24.19.3.1.3 Die Lüftungsanlage für die Kontrollräume soll eine Luftleistung von 25000m<sup>3</sup>/h, eine Heizleistung von 95kW, eine Kühlleistung von 65kW haben, bei einer elektrischen Anschlussleistung von 24 kW.]

Arbeitsgruppe  
Strahlenschutz



Arbeitsgruppe  
Sicherheit



- Unterschiedliche Ausdrucksformen
  - ▶ graphisch, schematisch, tabellarisch, verbalisiert
- Vermischung von Lösung und Anforderung
- Unsicherheit über Detaillierungsgrad

**Erdabschirmung über XFEL Dump Halle**

- Annahmen: siehe oben mit Planungsziel: 0.1/1.0/10 mSv / Jahr
- Erdabschirmung ab Dumphallen OK: 280/150/20(500/370/250)cm
- Aufschüttungen z.B. bei Dump Nr. 4 notwendig:
  - Strahl XFEL Halle bei +4mNN: ~ 4,5(5)m Aufschüttung
  - Strahl XFEL Halle bei +8mNN: ~ 8(8,5)m Aufschüttung




Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte


20

29.01.2007




# Maßnahmen zur Einführung

- frühes Einbeziehen vieler Beteiligten
  - ▶ Nutzen zentraler Plattform sichtbar machen
  - ▶ Lesezugriff für alle Beteiligten über das Intranet
- werkzeugorientierte RE-Einführung für Sichtbarkeit und Verwendbarkeit
  - ▶ Anleitungen, Formulare, Beispiele
- Requirements Engineer zur Schulung und Unterstützung der Projektbeteiligten
  - ▶ methodisch und technisch

 Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)    Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte    21

29.01.2007



# Anforderungskataloge

1. Formulierung einer angestrebten Funktionalität
2. Bestandsaufnahme aller dafür notwendigen Ressourcen
3. Ermittlung des notwendigen Raumbedarfs (Aufstellfläche, Nutzungsfläche, Zuwegung)
4. Ermittlung der benötigten Anschlüsse und Betriebsmittel (Energieversorgung, Klima, Wasser, Gase usw.)
5. Beschreibung der Ver- und Entsorgung für alle Betriebsmittel
6. Beschreibung des Installationsvorgangs
7. Ermittlung des zusätzlichen Raumbedarfs
8. Prüfung auf Randbedingungen, z.B. Sicherheitsvorschriften oder andere gesetzliche Auflagen
9. Strukturierung der Anforderungsunterlage

**Kurzbeschreibung: Anforderungen und Anforderungskataloge**

Dieser Dokumentenverleiht sich an Arbeitsgruppenleiter und Dokumentationsverantwortliche für die TESLA Planung und enthält eine kurze Erläuterung über die Absicht und das Ziel sowie die Anforderungen und Anforderungskataloge.

**Anforderungen**

Anforderungen sind Funktionsbeschreibungen oder Sachverhalte, die von der geplanten Anlage erfüllt werden müssen. Sie werden von den Nutzern und Betreibern der Anlage gemacht und sind die verbindliche Arbeitsgrundlage für alle an der Planung beteiligten Gruppen.

Die Qualität ist abhängig von einer Präzisionsbeschreibung der Anlage, die alle notwendigen Ressourcen (z.B. Komponenten, Schnittstelle, Betriebsmittel, Personal) enthält, und dass die notwendigen Ressourcen spezifiziert sind. Die Qualität ist abhängig von einer präzisen Beschreibung der Anlage, die alle notwendigen Ressourcen spezifiziert sind. Die Anforderungen müssen regelmäßig überprüft werden, um die Übereinstimmung mit den neuesten und vollständigen Informationen zu gewährleisten.

**Anforderungskatalog der Arbeitsgruppe "NAME"**

Dieser Dokument enthält die gesamte Dokumentation der TESLA Planung für die Arbeitsgruppe "NAME". Die Dokumentation enthält die Anforderungen, die von der Arbeitsgruppe gemacht werden, und die Anforderungen, die von anderen Gruppen gemacht werden.

**Inhaltsverzeichnis**

1. Zusammenfassung

2. Zusammenfassung

3. Zusammenfassung

4. Zusammenfassung

5. Zusammenfassung

6. Zusammenfassung

7. Zusammenfassung

8. Zusammenfassung

9. Zusammenfassung

10. Zusammenfassung

11. Zusammenfassung

12. Zusammenfassung

13. Zusammenfassung

14. Zusammenfassung

15. Zusammenfassung

16. Zusammenfassung


17. Zusammenfassung


18. Zusammenfassung

19. Zusammenfassung



20. Zusammenfassung


■ Arbeitsgruppen verfassen Anforderungskataloge (AK)

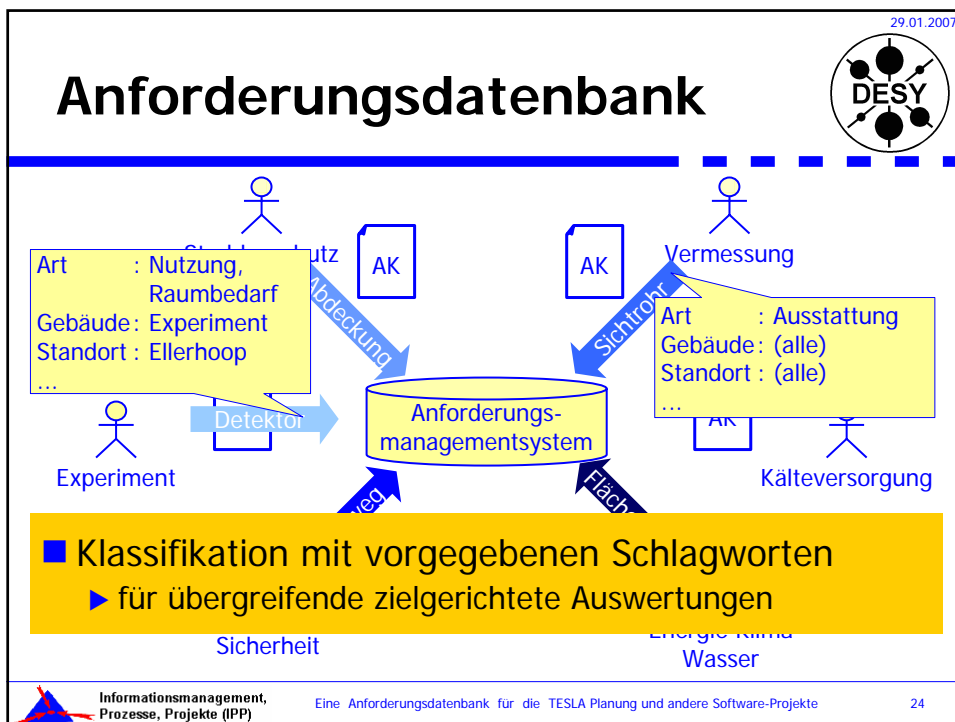
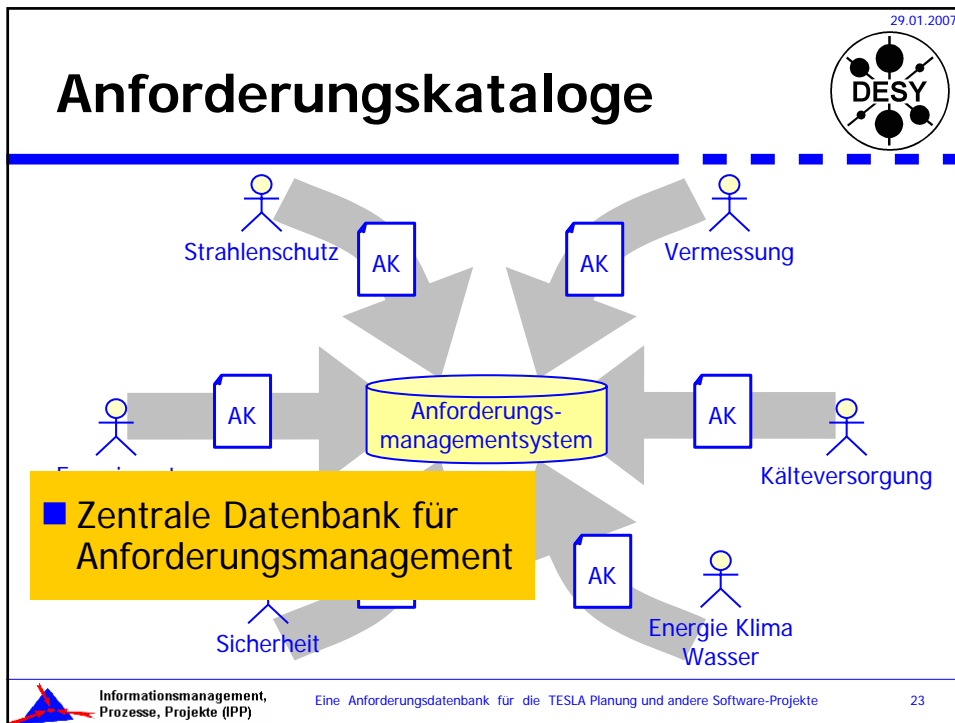


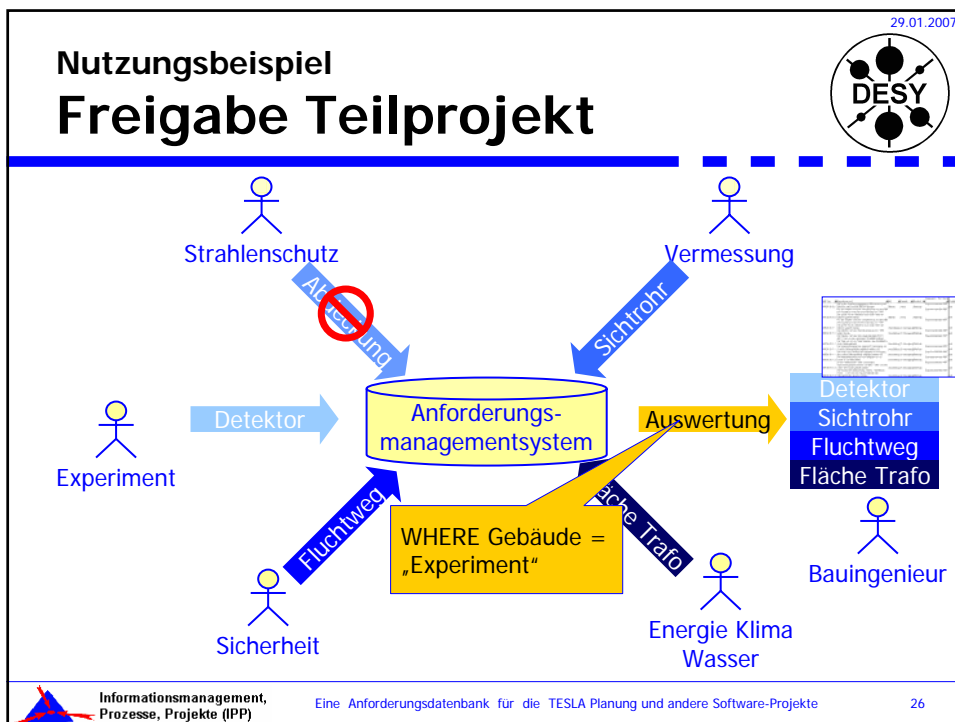
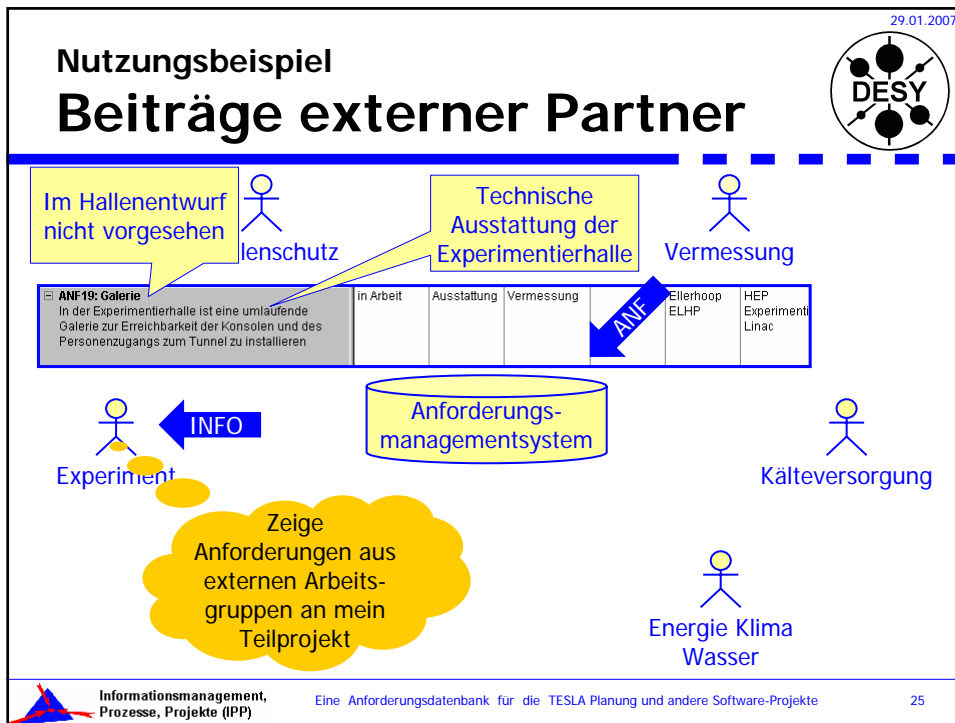


Energie  
Klima  
Wasser


    

 Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)    Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte    22






29.01.2007




# Agenda

- Projekt: von der Aufgabe zur Lösung
- Anforderungsmanagement in der TESLA Planung
- Live-Demonstration des Anforderungsmanagement-Systems
- Erhebungs- und Spezifikationsmethode
- Anforderungsmanagement in anderen Projekten




Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPPP)
Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte
27

29.01.2007

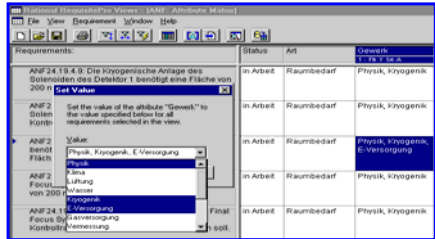


# Werkzeug RequisitePro


### Katalogansicht


### Tabellarische Sicht



Requirements	Status	Art	Einheit
ANF 24.19.4.9: Die Kryogenische Anlage des Spolensystems des Detektor 1 benötigt eine Fläche von 2000 m <sup>2</sup>	In Arbeit	Raumbedarf	Physik, Kryogenik
ANF2: Set the value of the attribute "Gewerk" to the value specified below for all requirements selected in the view	In Arbeit	Raumbedarf	Physik, Kryogenik
ANF2: Wert	In Arbeit	Raumbedarf	Physik, Kryogenik, E-Versorgung
ANF2: Fläche	In Arbeit	Raumbedarf	Physik, Kryogenik
ANF2: Wert	In Arbeit	Raumbedarf	Physik, Kryogenik
ANF2: Fokus	In Arbeit	Raumbedarf	Physik, Kryogenik
ANF2: Wert	In Arbeit	Raumbedarf	Physik, Kryogenik
ANF24: Kryoverzögerung	Fertig	In Arbeit	Raumbedarf
ANF24: Kryoverzögerung	Fertig	In Arbeit	Raumbedarf
ANF24: Kryoverzögerung	Fertig	In Arbeit	Raumbedarf



Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPPP)
Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte
28

29.01.2007



# Agenda

- Projekt: von der Aufgabe zur Lösung
- Anforderungsmanagement in der TESLA Planung
- Live-Demonstration des Anforderungsmanagement-Systems
- Erhebungs- und Spezifikationsmethode
- Anforderungsmanagement in anderen Projekten




Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPPP)

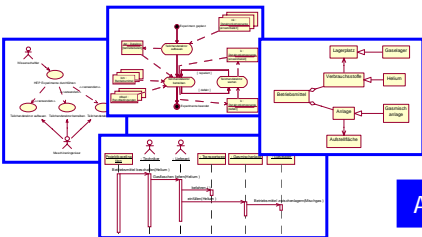
Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

29

29.01.2007



# Spezifikationsmethodik



**Kurzbeschreibung: Anforderungen und Anforderungskataloge**

*Dieses Dokument wendet sich an Arbeitsgruppenleiter und Dokumentationsverantwortliche für die TESLA Planung und enthält eine kurze Erläuterung über die Abfolge und das Verfassen von Anforderungen und Anforderungskatalogen.*

**Anforderungen**

Anforderungen sind Funktionsbeschreibungen oder Basisbedingungen, die von der geplanten Anlage später erfüllt werden müssen. Sie werden von den Nutzern und Betreibern der Anlage gemeinsam und nach der verständlichen Arbeitsgrundlage für alle an der Planung beteiligten Gruppen.

Die Grundidee ist, ausgehend von einer Funktionsbeschreibung der Anlage die dafür notwendigen Ressourcen (z.B. Komponenten, Hilfsmittel, Betriebsmittel, Personal) zu ermitteln, und dann die notwendigen Bauelemente entsprechend dieser Vorgaben so zu konstruieren, dass alle erforderlichen Objekte dazu nutzbar gemacht werden können. Die Anforderungen müssen explizit aufgeschrieben sein, um die Theorie später auf ihre Korrektheit und Vollständigkeit zu prüfen.

1. Ausgangspunkt ist die Formulierung einer geeigneten Funktionalität wie z.B. die Durchführung eines Experimente, der Aufbau bestimmter Anlagen oder die Unterlegung von Personal.
2. Hierbei wird im Dialog mit den Beteiligten der Betriebswiderspruch aller dafür notwendigen Ressourcen erachtet, so z.B. Größe, Raum, Instandhaltung, Wartung oder Maschinen.
3. Für jede Ressource wird der notwendige Bauelement erachtet, wobei die Anforderungen, die Nutzungsregeln und die Zuordnung berücksichtigt werden müssen und festzulegen sind.
4. Für jede Ressource werden die für den Betrieb notwendigen Anleitungen und Dokumente erachtet. Hierunter fallen Bedienungsanleitung, Klausur, Wartung, usw. Wie diese in die Bauelemente des Bauelementes einfließen, ist ebenfalls zu erachten.

➔ **Ableitung**


formale Spezifikation

- Erstellung eines UML-Geschäftsprozessmodells

kann nicht allen Projektteilnehmern vermittelt werden

Anleitung zu verbaler Spezifikation

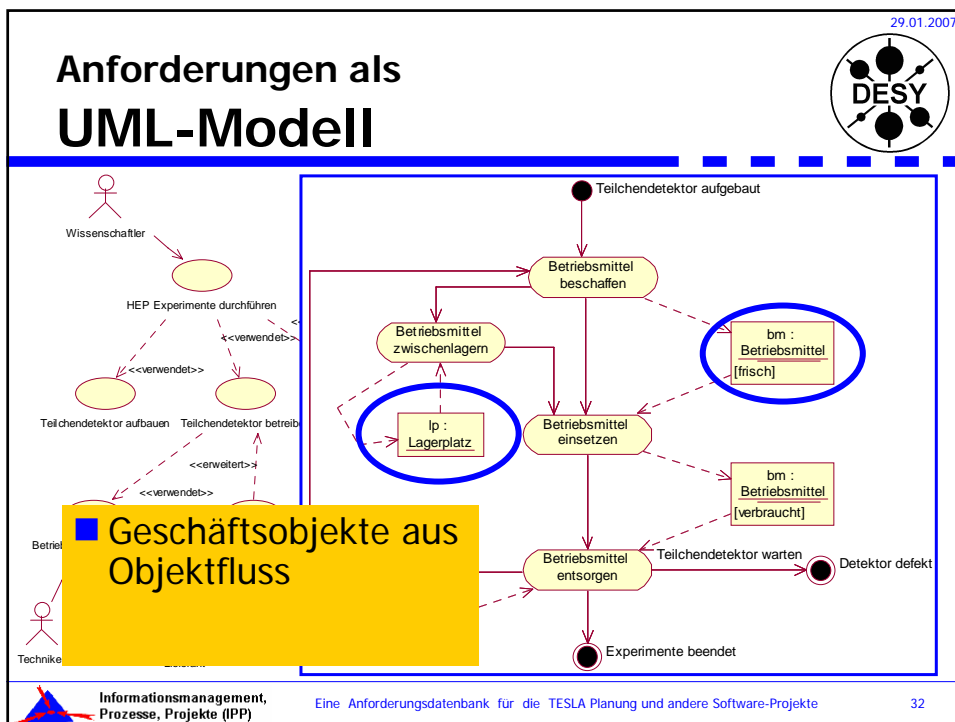
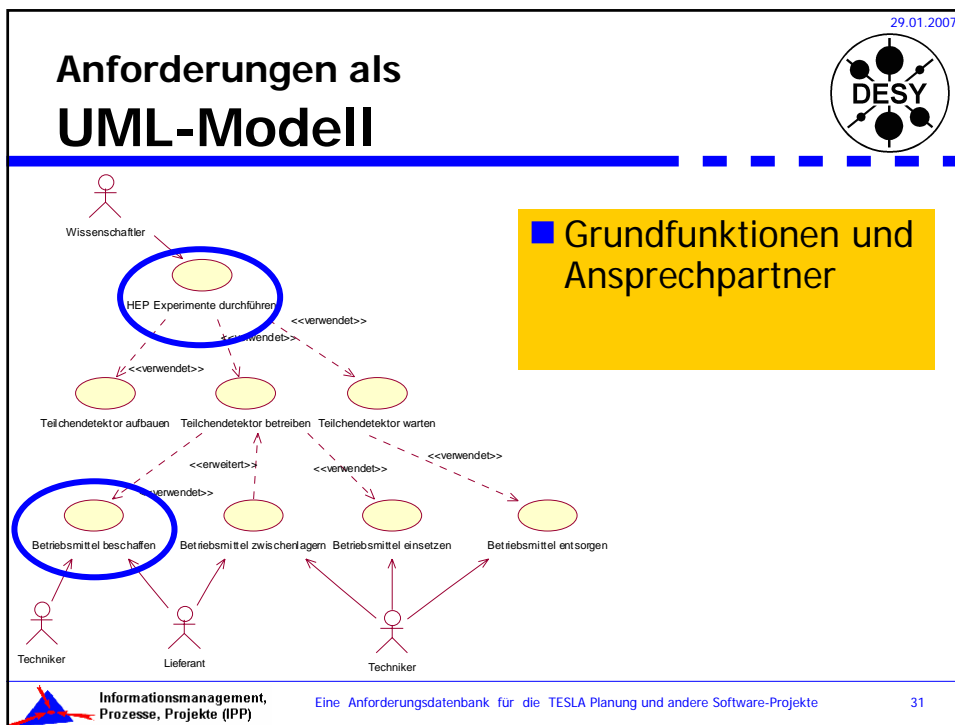
- allgemein verständlich
- kurz und umsetzbar



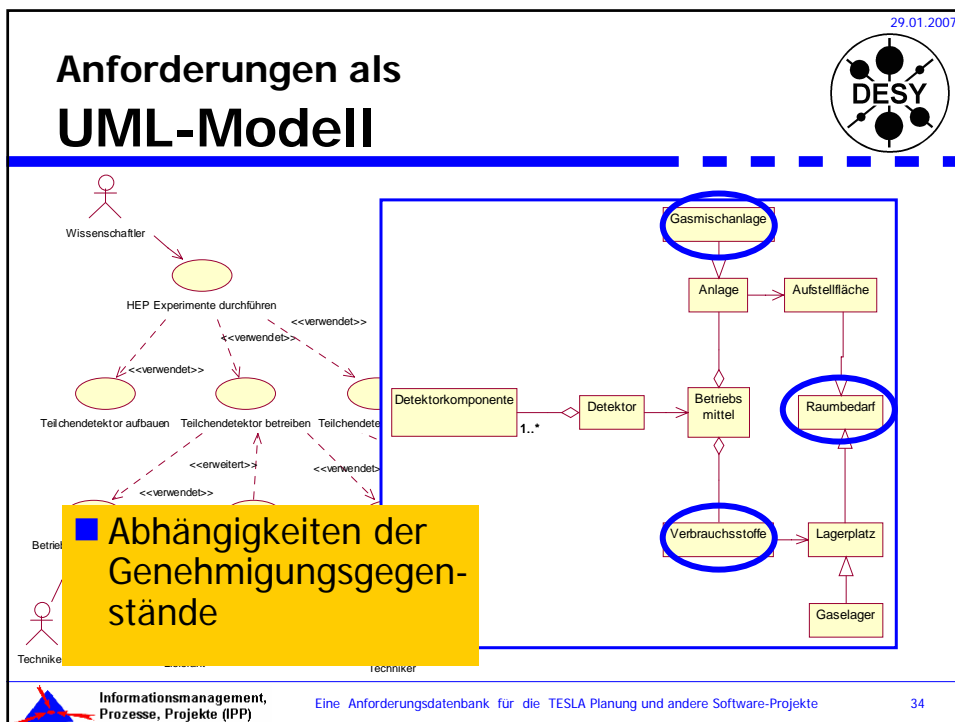
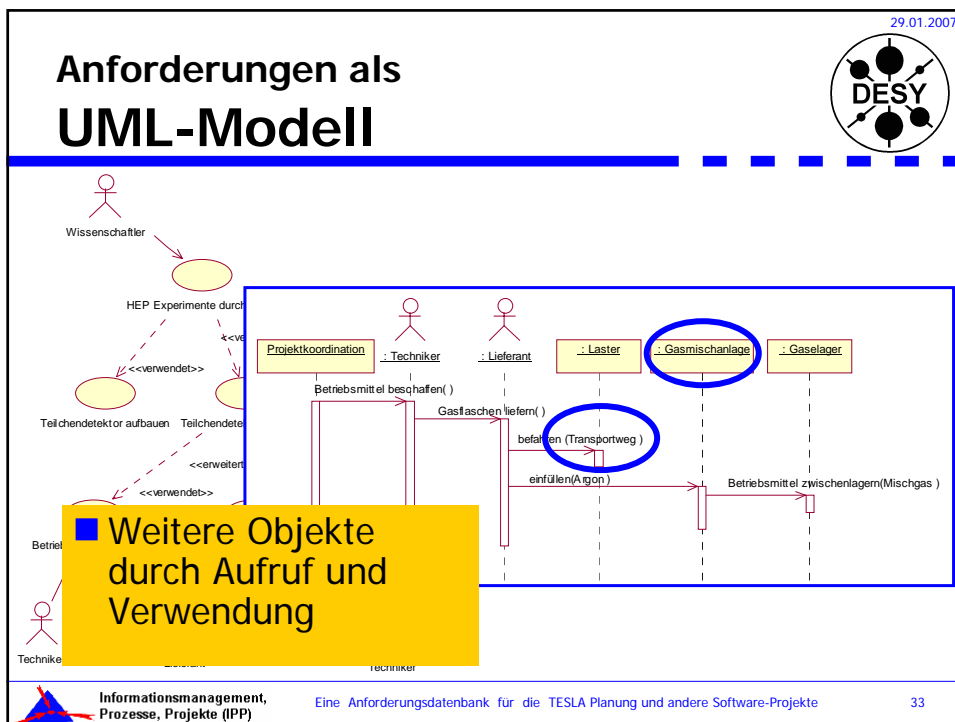
Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

30




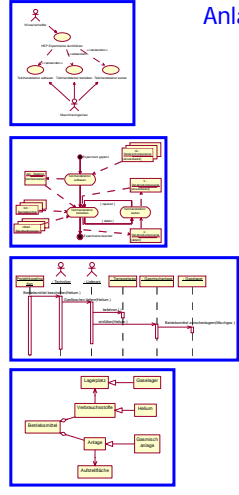




29.01.2007

# Vorgehensweise zur Anforderungsspezifikation





Anlagenbau    Betrieb

1.                    4.


2.                    5.

3.                    6.

                      7.

                      8. 9.

1. Formulierung einer angestrebten Funktionalität
2. Bestandsaufnahme aller dafür notwendigen Ressourcen
3. Ermittlung des notwendigen Raumbedarfs (Aufstellfläche, Nutzungsfläche, Zuwegung)
4. Ermittlung der benötigten Anschlüsse und Betriebsmittel (Energieversorgung, Klima, Wasser, Gase usw.)
5. Beschreibung der Ver- und Entsorgung für alle Betriebsmittel
6. Beschreibung des Installationsvorgangs
7. Ermittlung des zusätzlichen Raumbedarfs
8. Prüfung auf Randbedingungen, z.B. Sicherheitsvorschriften oder andere gesetzliche Auflagen.
9. Anforderungsunterlage strukturieren



Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

35

29.01.2007

# Formulierung einer angestrebten Funktionalität



## Anlagenbau

1.

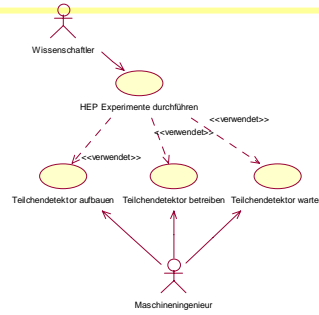
2.


3.

[ANF24 Für die HEP Experimente muss ein zentraler Komplex „Experimentierhalle Teilchenphysik“ erstellt werden. Diese Halle soll zwei unabhängige Experimente aufnehmen können und funktional in verschiedene Teilgebäude gegliedert werden.]

**3.2.1.1 Nutzung**

[ANF24.18.1 Die HEP Detektorhalle 1 soll für Aufbau, Betrieb und Wartung eines Teilchendetektors verwendet werden.]






Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

36

29.01.2007



# Bestandsaufnahme aller Ressourcen

---

## Anlagenbau

1.

2.

3.

### 5.2.2.1 Installation des Detektors

Basierend auf den Erfahrungen existierender Experimente von mindestens zwei Jahren zu rechnen. Unabhängig lassen sich schon jetzt allgemeine Aussagen über den betont werden, dass alle Zahlen, die im Folgenden verstehen sind. Im Einzelfall können sie sich nach den ändern. Die Masse, Massen, Verkehrsaufkommen etc. exakt.

#### 5.2.2.1.1 Installation des Eisen Joches

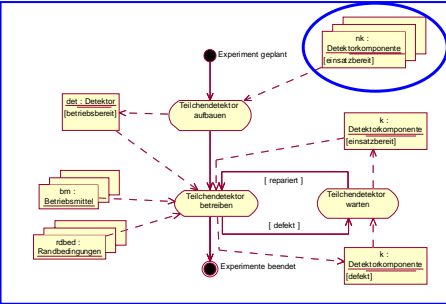
[ANF201.8 Das Eisen Joch besteht aus Komponenten m...]


#### 5.2.2.1.4 Installation des hadronischen Kalorimeters

[ANF201.10 Das hadronische Kalorimeter besteht aus einem zentralen Teil und zwei Endkappen.] Die Endkappen werden mechanisch von den Endkappen des Eisenjoches getragen, während der zentrale Teil direkt von der Spule unterstützt wird. Das gesamte hadronische Kalorimeter ist aus Modulen aufgebaut.

#### 5.2.2.1.5 Installation des elektromagnetischen Kalorimeters

[ANF201.11 Das elektromagnetische Kalorimeter besteht ebenfalls aus einem zentralen Teil und zwei Endkappen.] Die Aufteilung in Module und die Gewichte der einzelnen Module sind in Tabelle 3 zusammengefasst.






Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

37

29.01.2007



# Ermittlung des Raumbedarfs

---

## Anlagenbau

1.

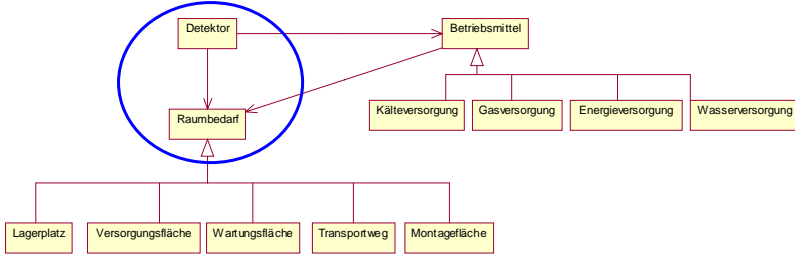
2.


3.

### 3.2.1.1 Nutzung

[ANF24.18.1 Die HEP Detektorhalle 1 soll für Aufbau, Betrieb und Wartung eines Teilchendetektors verwendet werden.]

- [ANF24.18.1.1 Der Teilchendetektor soll eine Abmessung von (LxBxH) 16 m x 26 m x 16 m haben können.]
- [ANF24.18.1.2 Der Detektor soll ein Gesamtgewicht von 12.000t haben können.]






Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

38

29.01.2007

## Untersuchung der notwendigen Betriebsmittel



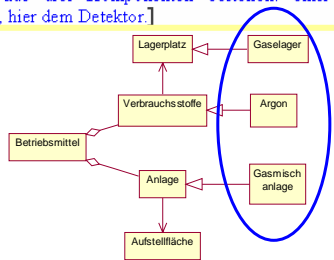
**Betrieb** 3.2.1.3.3 Gas


Das Experiment soll im wesentlichen mit nichtbrennbaren Gasen betrieben werden. Für einzelne Detektorsysteme kann der Betrieb mit brennbaren Gasen nicht ausgeschlossen werden.

[ANF24.18.3 Alle Gasanlagen sollten mit brennbaren Gasen betrieben werden können.]

[ANF24.18.3.1 Alle Gasbetriebsräume müssen daher planungsseitig explosionsgeschützt ausgeführt sein.]

[ANF24.18.3.3 Die Gasver- und -entsorgung wird aus drei Komponenten bestehen: einer Gasmischanlage, einem Gaslager und den Gasabnehmern, hier dem Detektor.]






Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

39

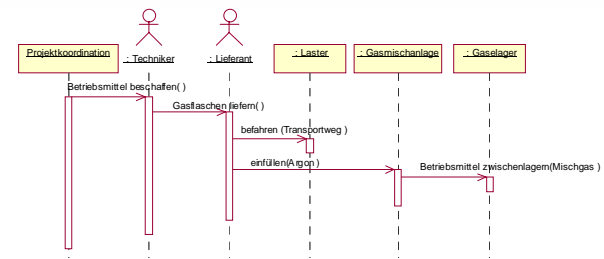
29.01.2007


## Ver- und Entsorgung der Betriebsmittel



**Betrieb**

- [ANF24.18.3.3.1 Das Gaslager soll in einem oberirdischen Nebengebäude untergebracht werden.]
- [ANF24.18.3.3.2 Kann dies nicht erfüllt werden, muss die gesamte Anlage explosionsgeschützt aufgebaut werden und über eine gesonderte Lüftungsanlage verfügen.]
- [ANF24.18.3.3.3 Die Gase müssen auf einem sicheren Weg dem Detektor zugeführt werden, der gesondert überwacht wird. Bevorzugt ist eine Lösung durch einen eigenen Schacht.]
- [ANF24.18.3.3.4 In der Detektorhalle 1 soll ein redundantes Steuerdruckluft-System vorgesehen werden, welches 50 Kubikmeter Steuerdruckluft pro Stunde öl- und wasserfrei liefert.]






Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte


40

29.01.2007

## Beschreibung des Installationsvorgangs



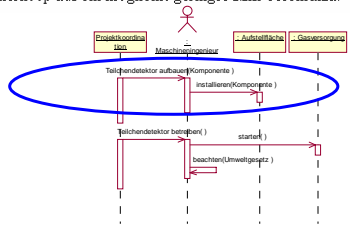
**Betrieb**




Der Aufbau des Detektors soll von folgenden Grundüberlegungen ausgehen:

- [ANF201.4 Die Entwicklung, der Test und der Bau der einzelnen Komponenten des Detektors findet in der Regel nicht in Ellerhoop statt.]
- [ANF201.5 Alle Komponenten des Detektors werden weitgehend vormontiert in Ellerhoop angeliefert. Wenn notwendig findet eine Zwischenlagerung oder Vormontage auf dem DESY-HH Gelände statt.]
- [ANF201.6 Alle in DESY-HH angelieferten Teile werden auf dem Hamburger Gelände montiert und getestet, soweit dies möglich ist.]
- [ANF201.7 Der Detektor wird in Teilen nach Ellerhoop transportiert, und dort direkt in die Detektorhalle gebracht. Eine Lagerung größerer Komponenten über längere Zeit in Ellerhoop ist in der Regel nicht vorgesehen.]

Durch diese Randbedingungen wird die Verwendung oberirdischer Flächen in Ellerhoop minimiert. Gleichzeitig wird der Schwertransport nach Ellerhoop auf ein möglichst geringes Maß beschränkt.






Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte


41

29.01.2007

## Ermittlung des zusätzlichen Raumbedarfs



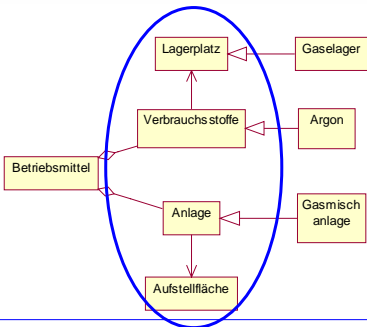
**Betrieb**




[ANF24.19.4.14 Der Detektor 1 wird mit einer Gasmischanlage betrieben, die eine Anlagefläche von 100 m<sup>2</sup> beansprucht.]

[ANF24.19.4.15 Die Gasmischanlage des Detektor 1 wird durch einen Kontrollraum von 20 m<sup>2</sup> überwacht.]

[ANF24.19.4.16 Die Gasmischanlage des Detektor 1 wird durch ein 60 m<sup>2</sup> großes Gaslager versorgt.]






Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

42

29.01.2007

# Prüfung auf Randbedingungen



**Betrieb**

- [ANF24.18.3.3.5 Die Gasmischanlage sollte in einem Nebengebäude untergebracht werden, welches aus Sicherheitsgründen möglichst oberirdisch ist.]
- [ANF24.18.3.3.6 In geringem Umfang können nichtbrennbare Gase an die Umgebung abgegeben werden. Dies ist im Einzelfall zu prüfen.]

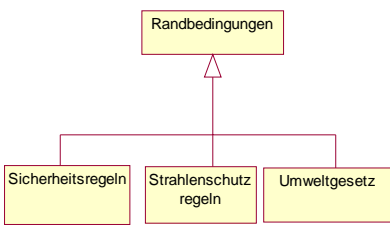
4.


5.

6.

7.

8.






Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

43

29.01.2007

# Strukturierung des Anforderungsdokuments



**Betrieb**

3.2. Bauwerke

3.2.1. HEP Detektorhalle 1

- 3.2.1.1 Nutzung
- 3.2.1.2 Zuwegungen
- 3.2.1.3 Technische Ausstattung
  - 3.2.1.3.1 Klima und Lüftung
  - 3.2.1.3.2 E-Versorgung
  - 3.2.1.3.3 Gas
  - 3.2.1.3.4 Wasser
  - 3.2.1.3.5 Kryogenik
  - 3.2.1.3.6 Sanitär
  - 3.2.1.3.7 Kommunikation
  - 3.2.1.3.8 Sicherheitstechnik
  - 3.2.1.3.9 Transport
- 3.2.1.4 Raumbedarf

3.2.2. Nebengebäude 1

- 3.2.2.1 Nutzung
- 3.2.2.2 Zuwegungen
- 3.2.2.3 Technische Ausstattung
  - 3.2.2.3.1 Klima und Lüftung
  - 3.2.2.3.2 E-Versorgung
  - 3.2.2.3.3 Gas
  - 3.2.2.3.4 Kälteanlagen
  - 3.2.2.3.5 Wasser
  - 3.2.2.3.6 Sanitär
  - 3.2.2.3.7 Kommunikation
  - 3.2.2.3.8 Sicherheitstechnik
  - 3.2.2.3.9 Transport
- 3.2.2.4 Raumbedarf

4.

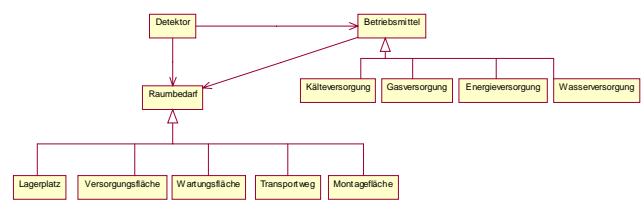
5.


6.

7.

8.

9.






Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)

Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte


44

29.01.2007



## Zusammenfassung

- Anforderungsmanagement ist eine zentrale Aufgabe der Projektsteuerung in der TESLA Planung.
- Für die technische Unterstützung ist ein ergonomisches Werkzeug vorhanden.
- Die Akzeptanz bei den Projektbeteiligten ist wegen ungewohnter Arbeitsabläufe zögerlich, aber steigend.
- Spezifikationsmethoden des Software Engineerings sind für TESLA anwendbar.



**Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)**
Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte
45

29.01.2007




## Agenda

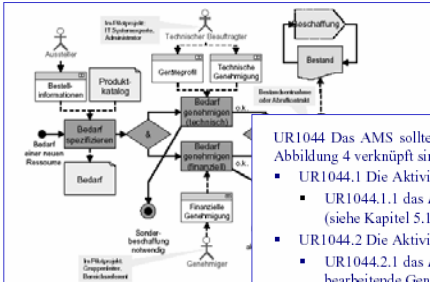
- Projekt: von der Aufgabe zur Lösung
- Anforderungsmanagement in der TESLA Planung
- Live-Demonstration des Anforderungsmanagement-Systems
- Erhebungs- und Spezifikationsmethode
- Anforderungsmanagement in anderen Projekten


**Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)**
Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte
46

29.01.2007

## Einführung IT Asset Management Pflichtenheft






UR1044 Das AMS sollte einen Prozess zur Beschaffung von Ressourcen mit Aktivitäten, die gemäß Abbildung 4 verknüpft sind, unterstützen:

- UR1044.1 Die Aktivität „Bedarf spezifizieren“ sollte durchgeführt werden, wobei
  - UR1044.1.1 das AMS dem Verantwortlichen „Aussteller“ die Maske „Bestellinformationen“ (siehe Kapitel 5.1.2) für den Bedarf erzeugen sollte.
- UR1044.2 Die Aktivität „technische Genehmigung“ sollte durchgeführt werden, wobei
  - UR1044.2.1 das AMS den Verantwortlichen „Technische Beauftragter“ über die zu bearbeitende Genehmigung informieren sollte,

Requirements:	Scope	Priority	Status	Difficulty	Stability	Clarity	Assigned To	Consequen	Benchmark
UR3: Es sollte zur Laufzeit möglich sein, durch Deklaration dem System Gerätetypen bekannt zu machen.	Pilot	High	Proposed	Medium	High	Precise	Lars Hagge (PP) (IT)	Inventarisieren vorgesehen nicht möglich	vorgesehen
UR4: Es sollte zur Laufzeit möglich, die Komponentenzuordnung zu verändern.	Pilot	High	Proposed	Medium	High	Precise	Lars Hagge (PP) (IT)	Reparaturen können nicht dokumentiert	vorgesehen
UR6: Im AMS sollte jedes Gerät optional als prüfpflichtiges Gerät ausgewiesen werden können.	Full System	Medium	Proposed	Medium	High	Precise	Lars Hagge (PP) (IT)		vorgesehen




Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)

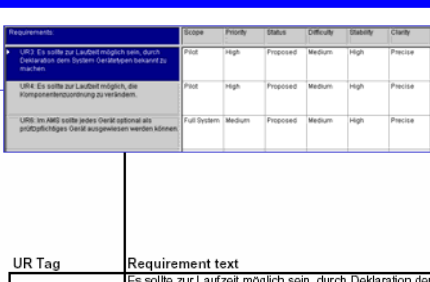
Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

47

29.01.2007

## Einführung IT Asset Management Leistungszusicherungskatalog






UR1044 Das AMS sollte einen Prozess zur Beschaffung von Ressourcen mit Aktivitäten, die gemäß Abbildung 4 verknüpft sind, unterstützen:

- UR1044.1 Die Aktivität „Bedarf spezifizieren“ sollte durchgeführt werden, wobei
  - UR1044.1.1 das AMS dem Verantwortlichen „Aussteller“ die Maske „Bestellinformationen“ (siehe Kapitel 5.1.2) für den Bedarf erzeugen sollte.
- UR1044.2 Die Aktivität „technische Genehmigung“ sollte durchgeführt werden, wobei
  - UR1044.2.1 das AMS den Verantwortlichen „Technische Beauftragter“ über die zu bearbeitende Genehmigung informieren sollte,

Requirements:	Scope	Priority	Status	Difficulty	Stability	Clarity	Assigned To	Consequen	Benchmark
UR3: Es sollte zur Laufzeit möglich sein, durch Deklaration dem System Gerätetypen bekannt zu machen.	Pilot	High	Proposed	Medium	High	Precise	Lars Hagge (PP) (IT)	Inventarisieren vorgesehen nicht möglich	vorgesehen
UR4: Es sollte zur Laufzeit möglich, die Komponentenzuordnung zu verändern.	Pilot	High	Proposed	Medium	High	Precise	Lars Hagge (PP) (IT)	Reparaturen können nicht dokumentiert	vorgesehen
UR6: Im AMS sollte jedes Gerät optional als prüfpflichtiges Gerät ausgewiesen werden können.	Full System	Medium	Proposed	Medium	High	Precise	Lars Hagge (PP) (IT)		vorgesehen

UR Tag	Requirement text	Standardumfang	Nächste Version	Implementation (<1 Tag)	Implementation (<1 Woche)	Implementation (<1 MM)	nicht erfüllt	Modul
UR3	Es sollte zur Laufzeit möglich sein, durch Deklaration dem System Gerätetypen bekannt zu machen.							
UR4	Es sollte zur Laufzeit möglich, die Komponentenzuordnung zu verändern.							
UR8	Generell sollte es für jeden Gerätetyp möglich sein, einen Standard (Vorlage) zu definieren, so daß beim Zuweisen des Gerätetyps an ein Gerät automatisch dessen Attribute so wie im Standard definiert belegt werden.							
UR9	Wichtig ist dabei, daß Standards versionierbar sind, so daß bei Aktualisierungen des Standards nicht rückwirkend Detaildaten von Geräten modifiziert werden.							
UR10	Umgekehrt darf auch die Änderung von Gerätedaten (z.B. nach Reparaturen) nicht auf die Definition der Standards zurückwirken, d.h. Änderungen von einem speziellen Standard-Gerät dürfen nicht automatisch zu einer anderen Version des Standards führen.							



Informationsmanagement,  
Prozesse, Projekte (IPP)


Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte

48




29.01.2007

# Anforderungsmanagement in DESY-Projekten



- Allgemeine Methode und Werkzeug
  - ▶ Ursprünge im Software Engineering
- Bei IPP für verschiedene Projekte eingesetzt
  - ▶ Einführung Asset Management
  - ▶ Einführung Facility Management
  - ▶ Gestaltung Digitale TESLA Planfeststellungsunterlage
  - ▶ Systemauswahl
  - ▶ Kabeldokumentation
- Aufgabengebiete
  - ▶ Pflichtenheft erstellen
  - ▶ Abhängigkeiten von Anforderungen aufzeigen
  - ▶ Zuordnung zum Anforderer, z.B. für Freigaben
  - ▶ Verfolgung von Erledigungsstatus
- Werkzeug als Einzelplatz- oder Mehrbenutzersystem verfügbar
  - ▶ Access oder Oracle als Datenbanken
  - ▶ Zehn Lizenzen am DESY vorhanden

Werkzeug und Methode können in vielen Projekten gewinnbringend eingesetzt werden.

 Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)
 Eine Anforderungsdatenbank für die TESLA Planung und andere Software-Projekte
49



# Vielen Dank!

Weitere Fragen...

 Informationsmanagement, Prozesse, Projekte (IPP)