

# Erfahrungen und Perspektiven nach 7 Jahren Degussa PlantXML

Hannes Richert & Heiner Temmen

Evonik Degussa GmbH, Process Technology & Engineering

2010-03-26, 7. Symposium Aachen



**EVONIK**  
INDUSTRIES

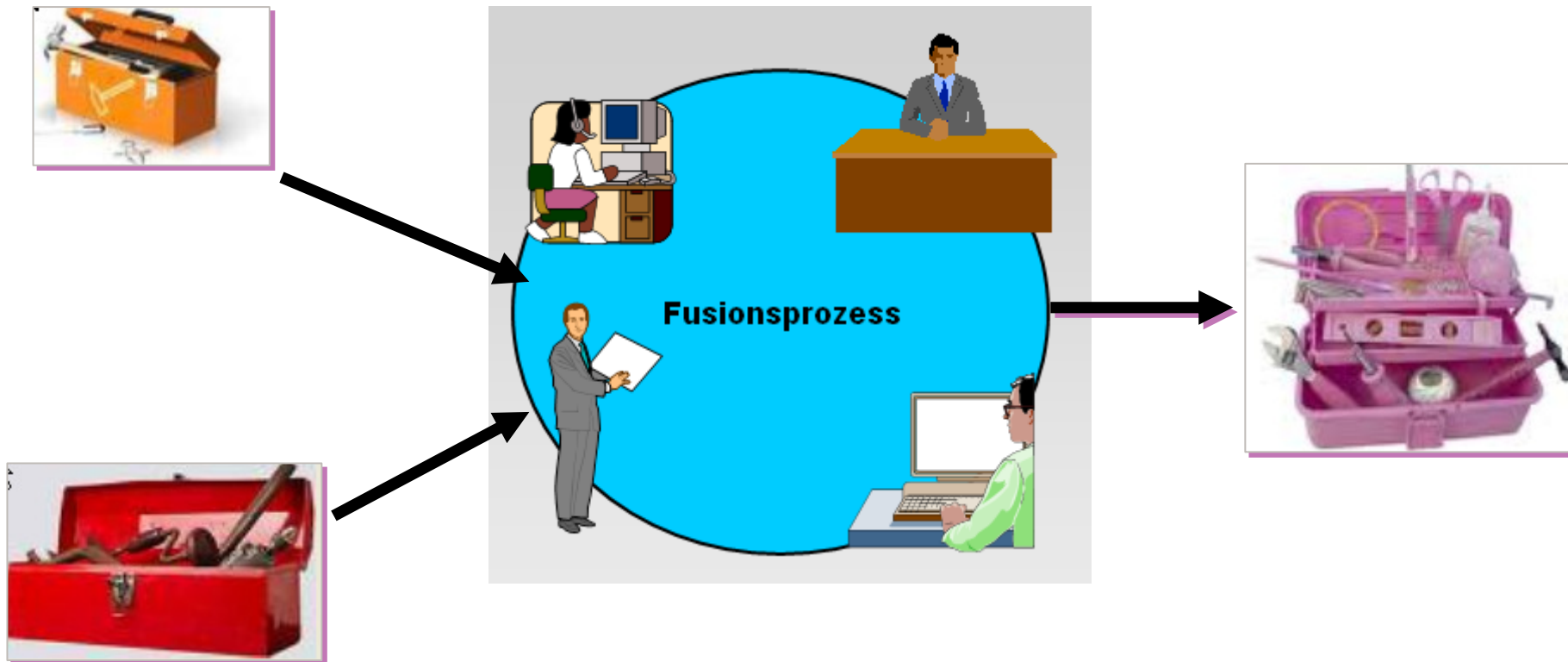
# Überblick

## 7 Jahre Degussa PlantXML



- Idee und Modellierung
- Einsatz und Nutzen als Integrationsbasis in einer modularen CAE-Landschaft
- Lessons Learned
- PlantXML als Basis für die Datenkonsolidierung
- Entwicklung von XML in der IT- und speziell in der CAE-Branche
- Ausblick und Zusammenfassung

# Idee: Harmonisierung zweier CAE-Werkzeuglandschaften



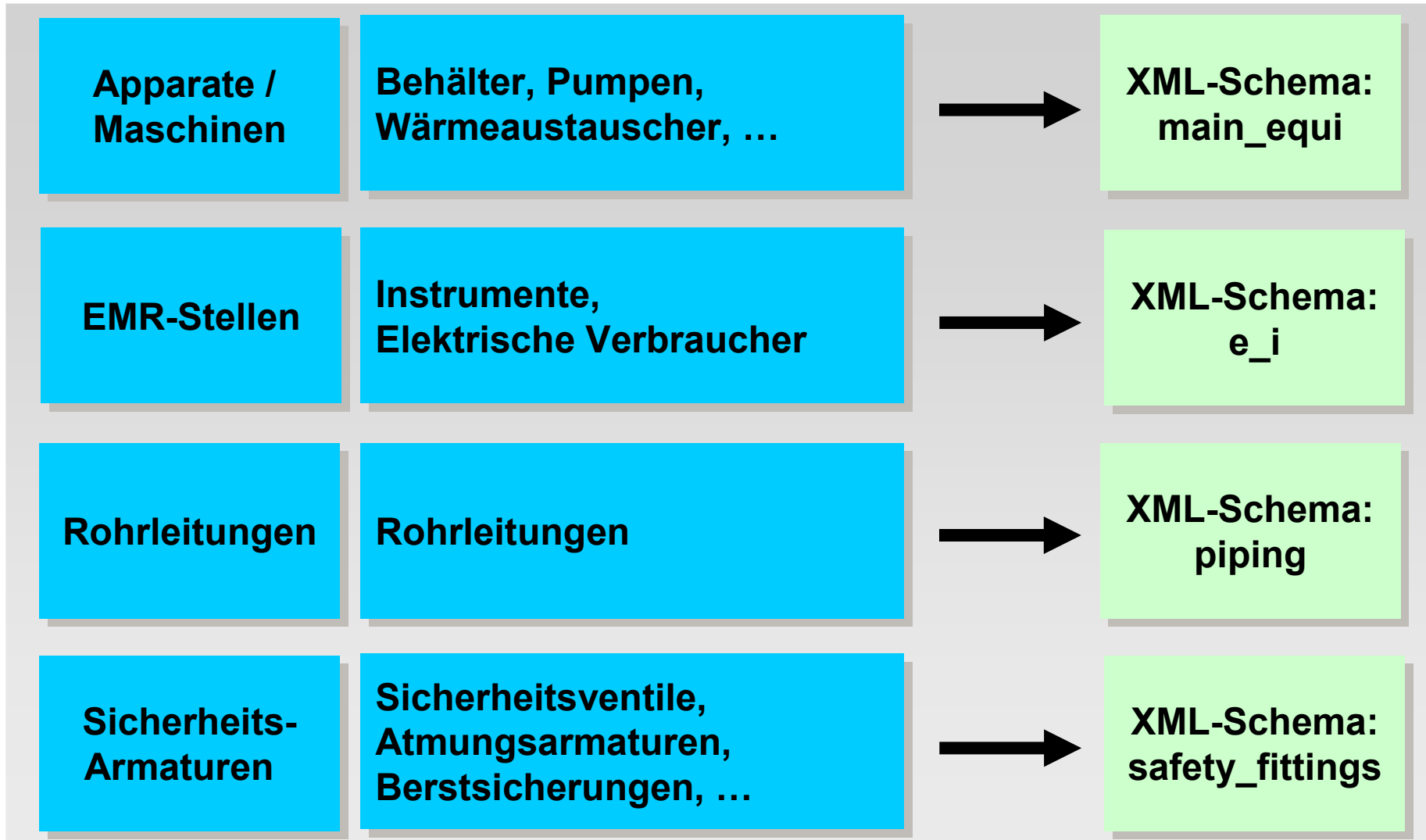
Aus Hüls TPA und Degussa AN wird Degussa Engineering

# Idee: Bedarf eines neuen Schnittstellenkonzeptes

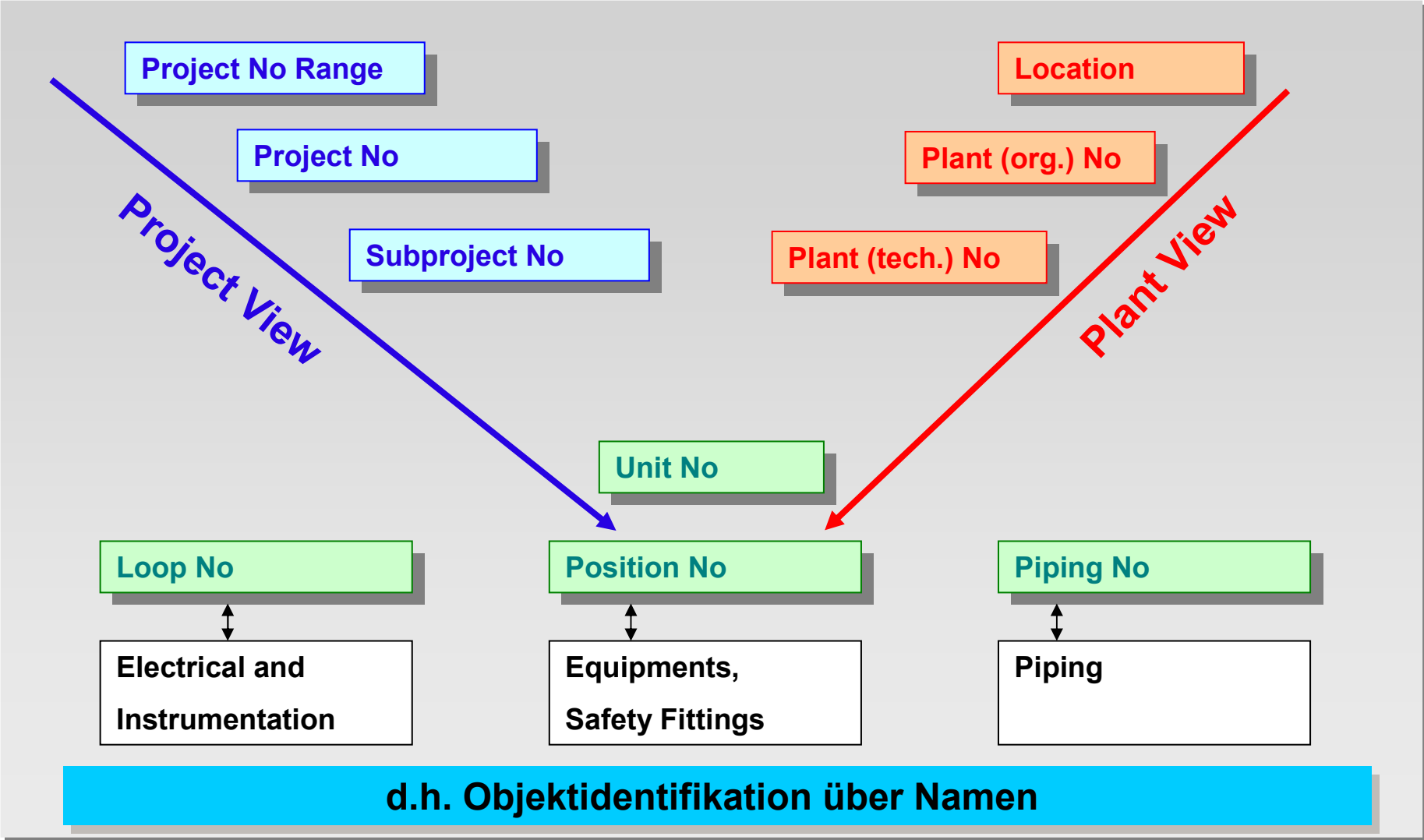
Maßnahmenplan 2002	
S	Reduktion der Anzahl an geplanten/in Arbeit befindlichen Schnittstellen
S	Steuerung des Entwicklungsaufwands Schnittstellen
S	Entwicklungsplan Schnittstellen erstellen: Planung & Budgetierung für Gesamt-EN aufsetzen
S	Änderung der Schnittstellenphilosophie - Einsatz standardisierter Schnittstellen (z.B. XML)



# Modellierung: Objektklassifikation



# Modellierung: Objektidentifikation



**d.h. Objektidentifikation über Namen**

# Modellierung: Objektattributierung



Apparate /  
Maschinen

degressa.		Verfahrensdatenblatt		Kategorie		Seite	
010		Pumpen		P5062		1 von 1	
Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1
Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1
Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1

degressa.		Technische Spezifikation		Kategorie		Seite	
010		Kreisläufer mit Aye. Wellendichtung B1.1		P5062		1 von 1	
Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1
Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1
Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1	Produkt	Neobutylpolyether P 1

Verfahrens-  
datenblätter  
und  
Technische  
Spezifikationen

Rohrleitungen

degressa.		Rohrleitungsliste		Druck		Seite	
010		Neobutylpolyether		15.000		1 von 1	
Druck	15.000	Druck	15.000	Druck	15.000	Druck	15.000
Druck	15.000	Druck	15.000	Druck	15.000	Druck	15.000
Druck	15.000	Druck	15.000	Druck	15.000	Druck	15.000

Rohrleitungsliste  
und -stückliste

EMR-Stellen

degressa.		Verfahrensdatenblatt EMR		Kategorie		Seite	
010		EMR		EMR		1 von 1	
EMR	EMR	EMR	EMR	EMR	EMR	EMR	EMR
EMR	EMR	EMR	EMR	EMR	EMR	EMR	EMR
EMR	EMR	EMR	EMR	EMR	EMR	EMR	EMR

VDB EMR

Sicherheits-  
armaturen

degressa.		Verfahrensdatenblatt		Kategorie		Seite	
010		Sicherheitsarmaturen		Sicherheitsarmaturen		1 von 1	
Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen
Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen
Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen	Sicherheitsarmaturen

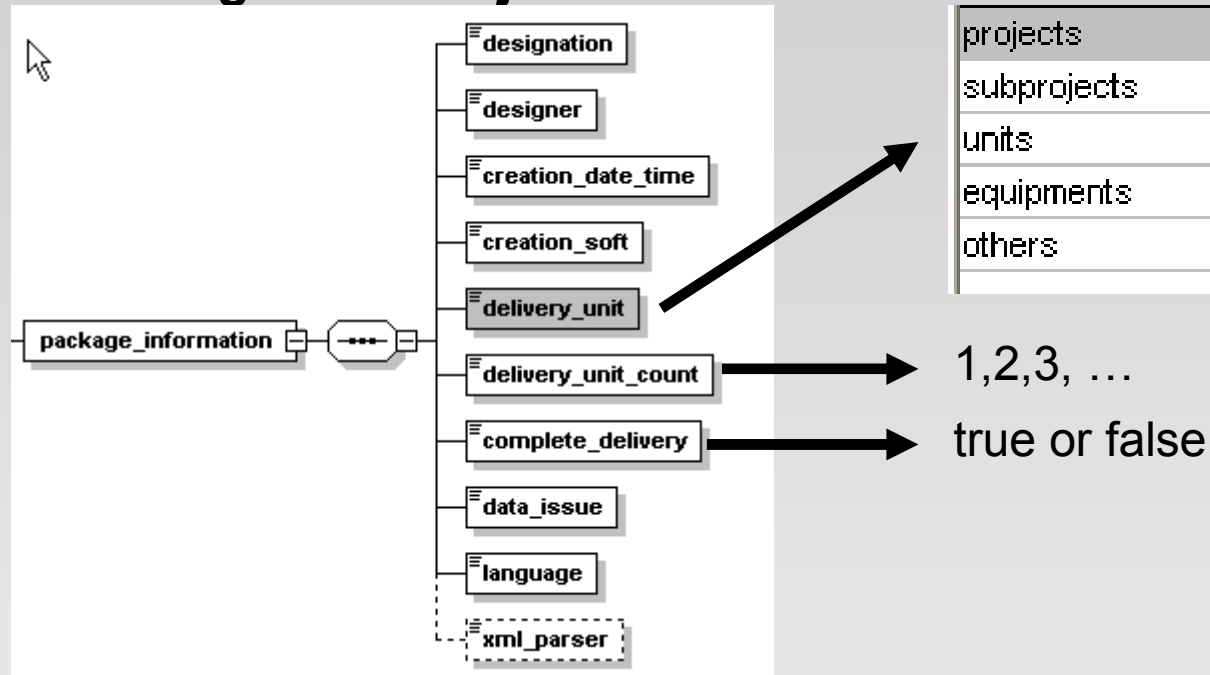
VDB und TSP

Verwendung der XML-Datentypen: float, string(n), boolean, date , ...

# Modellierung: Skalierbarkeit auf Objektebene



**XML Dateien können alle Objekte oder nur Teilmengen der Objekte enthalten**



**Jede Exportfunktion muss diese Parameter setzen**

**Jede Importfunktion muss diese Parameter bei der  $\Delta$ -Analyse beachten**

# Modellierung: Skalierbarkeit auf Attributebene



**XML Objekte können alle Attribute oder auch nur Teilmengen der Attribute enthalten**

XML specification: minOccurs= "0"

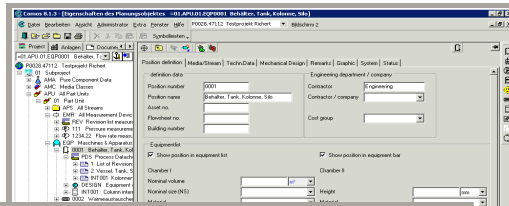
**Importfunktionen dürfen nur die XML Elemente verwenden, die in der XML Datei enthalten sind. Alle anderen bleiben unverändert.**

**XML Elemente können ‚Null‘ sein.**

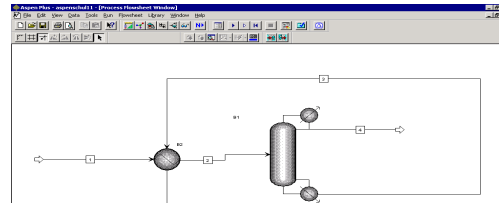
XML specification: nillable="true"

**‚Null‘ ist ein gültiger Wert und jede Importfunktion muss diesen Wert berücksichtigen (und auch ggf. damit bestehende Werte überschreiben).**

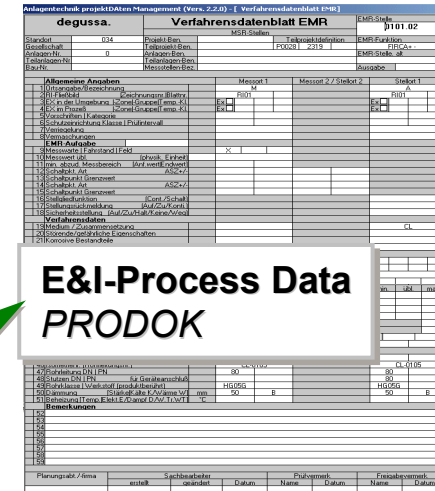
# Modulares Konzept mit Integration über PlantXML



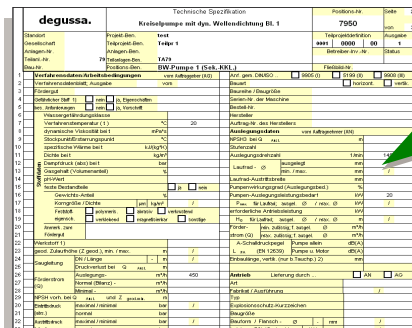
**Process Design Database (EQP, E&I, PIP, Streams) ComosFEED**



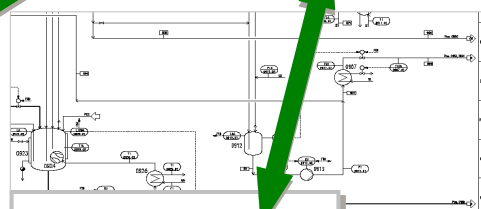
**Simulation Stream Data AspenPlus**



**E&I-Process Data PRODOK**



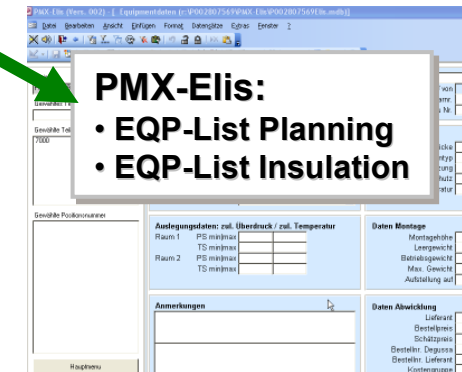
**EQP: PDS and TSP mySpec**



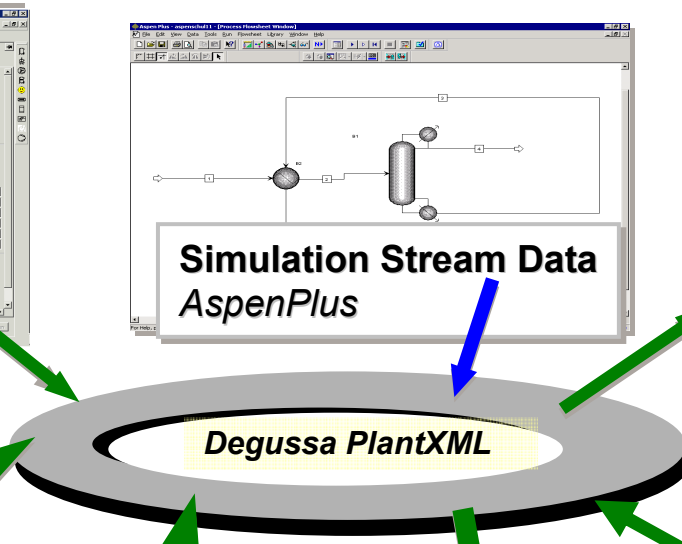
**P&ID-Data EQP, E&I, PIP SmartPlant-P&ID**



**Piping-Material-Takeoff Isomat**



**PMX-Elis: EQP-List Planning EQP-List Insulation**



# Nutzen für die Projekte



- Entscheidender Faktor: Qualität der  $\Delta$ -Analyse bei Import, hier liegt der große Nutzen in der täglichen Arbeit
- ‚Altdaten‘ aus anderen Projekten (Anlagen) können als ‚First Cut‘ zur Verfügung gestellt werden
- Hohe Flexibilität im Workflow (vorwärts, rückwärts, ...) durch bidirektionale Schnittstellen
- Möglichkeiten zur Qualitätssicherung außerhalb von CAE-Tools
- Performance: ca. 1 sec je Engineering Tag ist ein guter Richtwert
- Größe von XML Dateien: ca. 10 KB je Engineering Tag bei VDBs

# Nutzen für projektbezogene IT-Aktivitäten



- Altdatenbestände können unabhängig von CAE-Tools im PlantXML Format aufbereitet werden

- Kommunikationsmöglichkeit mit Kontraktoren bei unterschiedlichen CAE-Tools

- Beauftragung: CAE-Tool Degussa -> PlantXML -> Excel

- Kontraktor: Excel -> CAE-Tool Kontraktor -> Excel

- Reintegration: Excel -> PlantXML -> CAE-Tool Degussa

- Hohe Wiederverwendbarkeit solcher schnellen Lösungen

- Mapping, keine Programmierung  
(bei Fremddaten aber häufig schwierig)

# Nutzen für die Weiterentwicklung der CAE-Landschaft



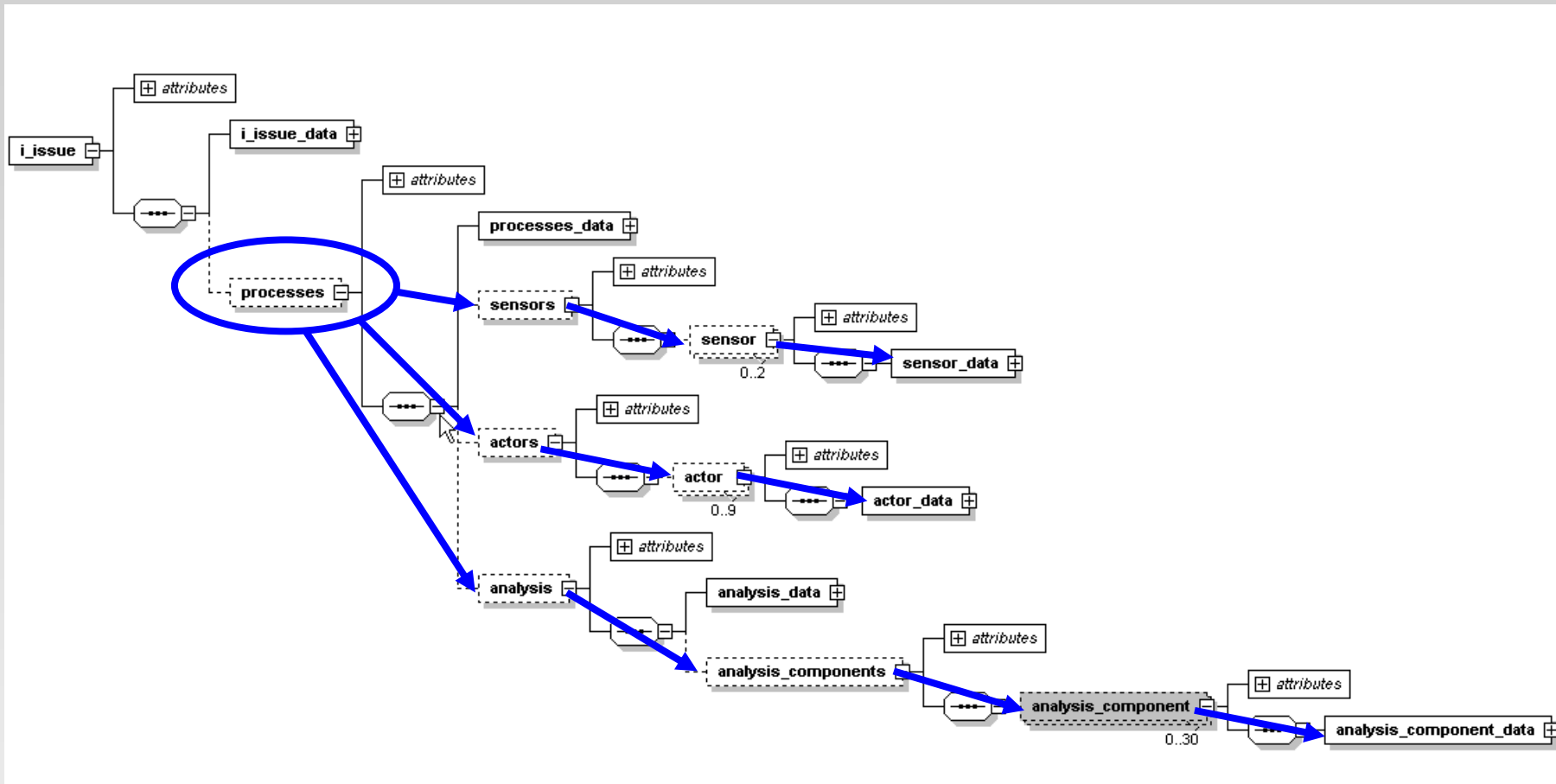
- PlantXML Schemata sind auch Konfigurationsvorgaben für neue Werkzeuge, z.B. Comos Feed oder SP PID

The screenshot displays the Comos software interface. On the left, a tree view shows XML schema elements: 'sensor\_data', 'corrosives', 'solids', 'behavior\_in\_pipe', 'weight\_fraction\_solid\_inlet', 'weight\_fraction\_fluid\_inlet', 'weight\_fraction\_gas\_inlet', 'weight\_fraction\_vapor\_inlet', 'density\_norm', and 'density\_min'. The 'density\_min' element is expanded to show 'attributes' with 'uom' and 'element\_type'. On the right, the 'Comos' configuration window is open, showing a table of process data parameters. A black arrow points from the 'uom' attribute in the XML schema to the 'Standard density' parameter in the configuration window, which is set to 'Nkg/m³'. The 'Operating density' parameter is set to 'kg/m³'.

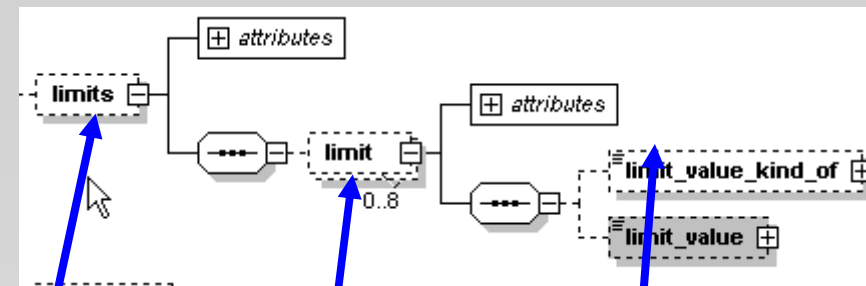
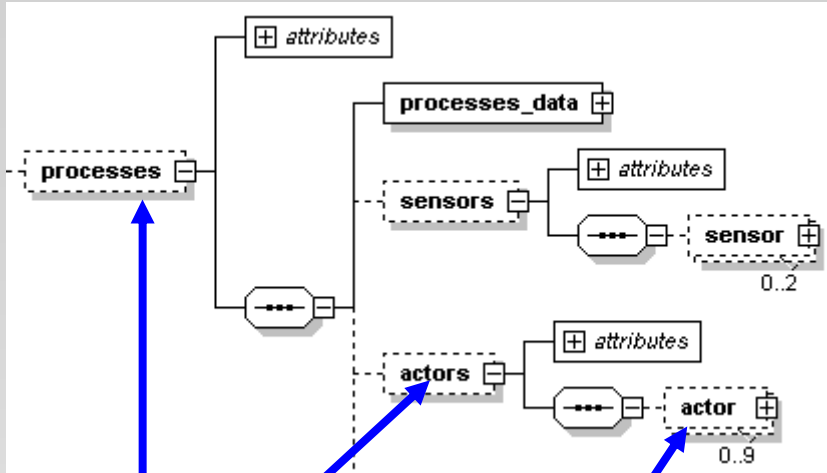
Process data	Configuration
Pointer medium	[Field]
Fluid code / medium key	[Field]
20 Medium / composition	[Field]
21 Disturbing / dangerous properties	[Dropdown]
22 Corrosive matters	[Dropdown]
23 Contains solids	[Dropdown]
24 Behaviour in the process inlet line	[Field]
25 Aggregate state inlet	[Dropdown] % [Dropdown] % [Dropdown] %
27 Standard density	[Field] Nkg/m³ [Dropdown]
28 Operating density	[Field] kg/m³ [Dropdown] kg/m³ [Dropdown] kg/m³

- Bewährtes Schnittstellenkonzept auch bei Weiterentwicklungen der XML Schemata, X(extensible) ist der wichtigste Buchstabe von XML
- Schnittstellen in Eigenentwicklungen besser zu implementieren als in Standardsoftware

# Lesson Learned: Von Dokumenten zu Objekten und Subobjekten



# Lesson Learned: XML Elementklassifikation



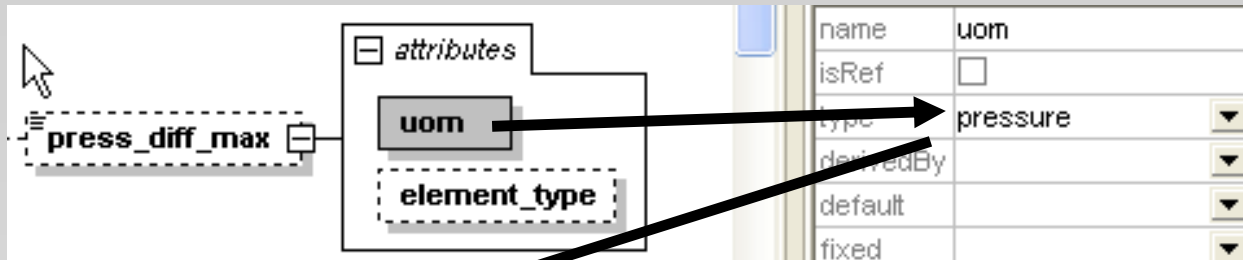
subobjects  
subobject  
**Tree**

rows  
row  
property  
**Detail**

**Nutzen: Generierung von dynamischen Explorer Strukturen**

[-] P0028.04711 my first project	
[-] 01 my first subproject	
[-] 10 my first unit 10	
[-] 1001.01 Dichtemessung...	
[-] processes	
[-] actors	
[-] DY1 1001.01	
[-] DV2 1001.01	
...	pid_number
...	press_diff_max
...	position_no
...	nozzle_designation_short
...	pipe_no
[-] sensors	

# Lesson Learned: Unit of Measurements - Modellierung



```
<xs:simpleType name="pressure">  
  <xs:restriction base="string100">  
    <xs:enumeration value="Pa"/>  
    <xs:enumeration value="psi"/>  
    <xs:enumeration value="bar"/>  
    <xs:enumeration value="kPa"/>  
    <xs:enumeration value="atm"/>  
    <xs:enumeration value="MPa"/>  
    <xs:enumeration value="inHg"/>  
    <xs:enumeration value="inH2O"/>  
    <xs:enumeration value="mmHg"/>  
    <xs:enumeration value="torr"/>  
    <xs:enumeration value="lbf/ft²"/>  
    <xs:enumeration value="kgf/cm²"/>  
    <xs:enumeration value="dyne/cm²"/>  
    <xs:enumeration value="poundal/ft²"/>  
    <xs:enumeration value="kgf/mm²"/>  
    <xs:enumeration value="mbar"/>  
  </xs:restriction>  
</xs:simpleType>
```

**Jede PlantXML Datei  
enthält nur  
schemageprüfte  
Einheiten**

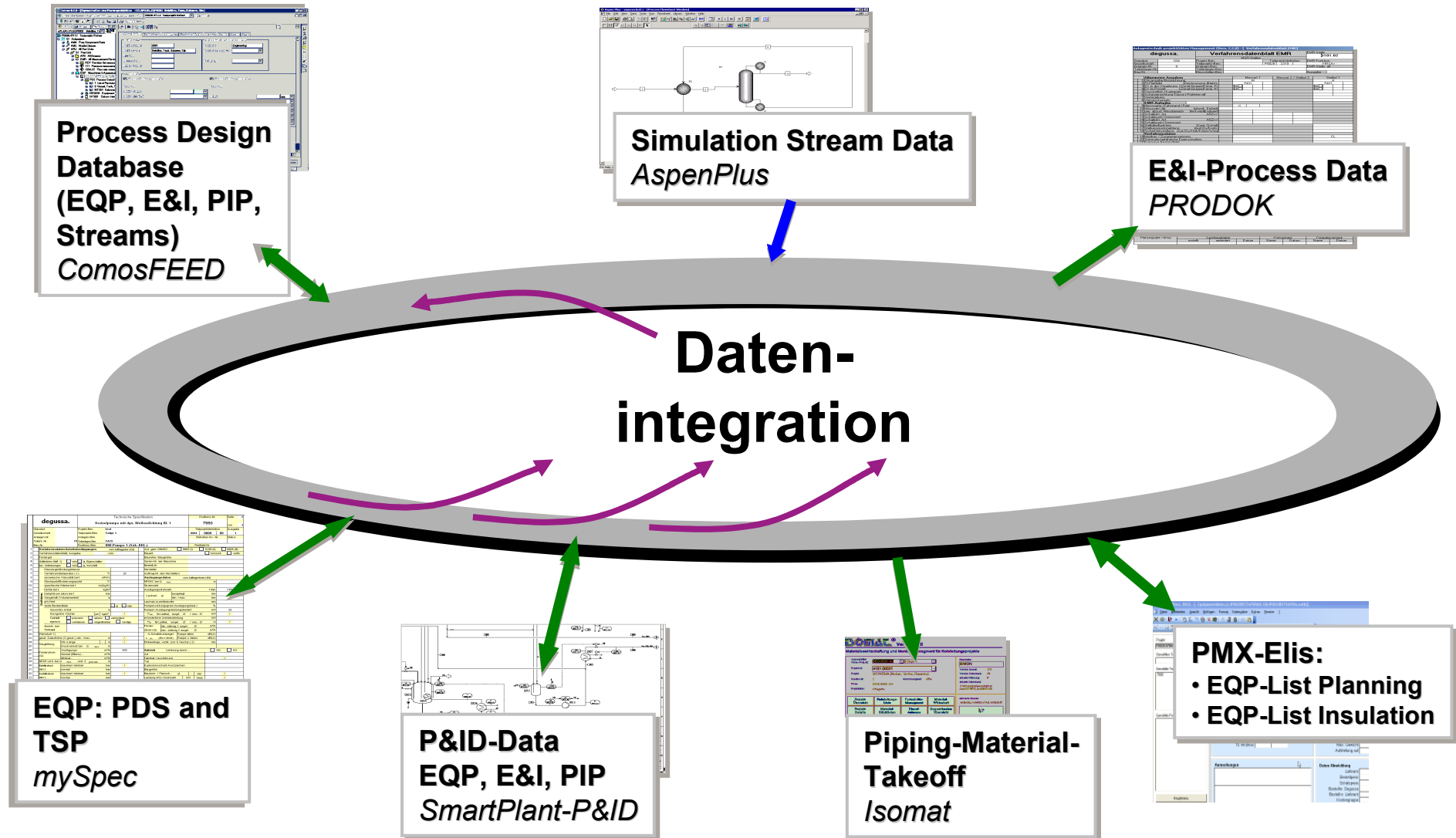
**-**

**Jede Export- und  
Importfunktion muss das  
berücksichtigen**

**-**

**Falls notwendig, muss beim  
Import umgerechnet werden**

# Aktuelle Entwicklung: Datenkonsolidierung und Projektfortschritt



Evonik Degussa GmbH

Process Technology & Engineering

# Prototyp XML-Engine: Datenkonsolidierung



#XML-Engine

#File #Project

#Project explorer

- [-] P0028.007 wir testen
- [+] P0028.01882 Neubau Polyether P5
  - [-] P0028.04711 my first project
    - [+] 01 my first subproject
    - [+] P0028.12345 Hannes
    - [+] P0028.12346 Joachim

#Consolidation grid

Special options

#Label	#Unit	Master	Comos Feed	SP PID
P0028.04711 my first project				
01 my first subproject				
10 my first unit 10				
1001.01 Dichtemessung Kolonne 1001				
		X		
Tag_Subtype_Name		Process Data I		
Issue_No		1		
Process_Status		Study		
Issue_Status_Name		design		
metering_task_code		D		
control_functions		DICA-++		
measured_value_usual_u...		kg/m³		
measured_value_usual		0.1		
processes				
pipe_nominal_standard		DN		
nozzle_nominal_standard		DN		
sensors				
DT1 1001.01				
pipe_number		RT 4711	RT 4711	RT 4711
temp_usual	* C	70.123	70	
position_no		t1	t1	t1
nozzle_designation_short				
pipe_no				
		X	X	X
		X	X	
				X
		X	X	X
		X	X	
		X	X	X
20 my unit 20				
		X	X	X
		X	X	X
		X	X	X
		X	X	
		X	X	X
		X	X	X
		X	X	X
#Summary				
#Total loops		26	24	25
#Additional loops			6	12
#Missing loops		1	0	0
#Missing at all loops		11	8	13
#Changed loops			24	24
#Different type or subtype			0	1

#Properties

Subproject

#Company: Degussa

#Language: MRL

#Location: en

#Plant tech name: my first plant

#Plant tech number: 100

#Subproject number: 01

#Subproject title: my first subproject

#Unit of measurement: SI

**Antworten auf**

- 100% Frage
- 1000‰ Frage
- Dateninkonsistenzen

DY1 1001.01

EU1002.01 Rührermotor an Behälter 1002

# Semantische Datenkonsolidierung mit Hilfe von Ontologien

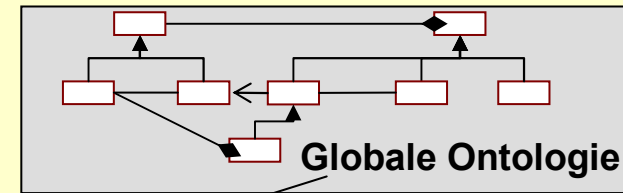


## Semantischer Abgleich zwischen Equipment-Daten

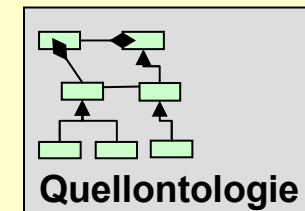
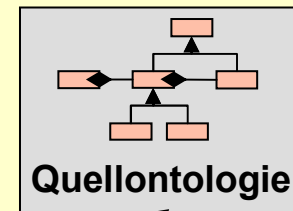
- Konsistenzvergleich zwischen Verfahrensdatenblatt und technischer Spezifikation eines Apparates (beispielhaft Temperatur und Druck)

EQPTSP-Design...	eqptsp value	eqppds value	EQPPDS-Designation
designPressGMax1	2	15	designPressGMax1
designTempMax1	80	210	operatingTemp1
designPressGMin1	0	3	designPressGMin1
designTempMin1	20	140	designTempMin1
designPressGMax1	2	10	operatingPressA1
designPressGMin1	0	10	operatingPressA1
designTempMax1	80	230	designTempMax1
designTempMin1	20	210	operatingTemp1

## Wissensbasis



## Abbildungen



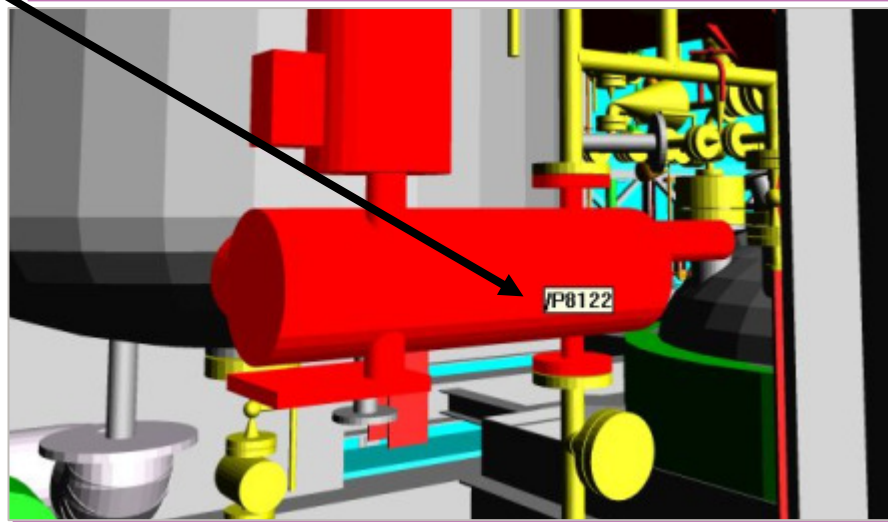
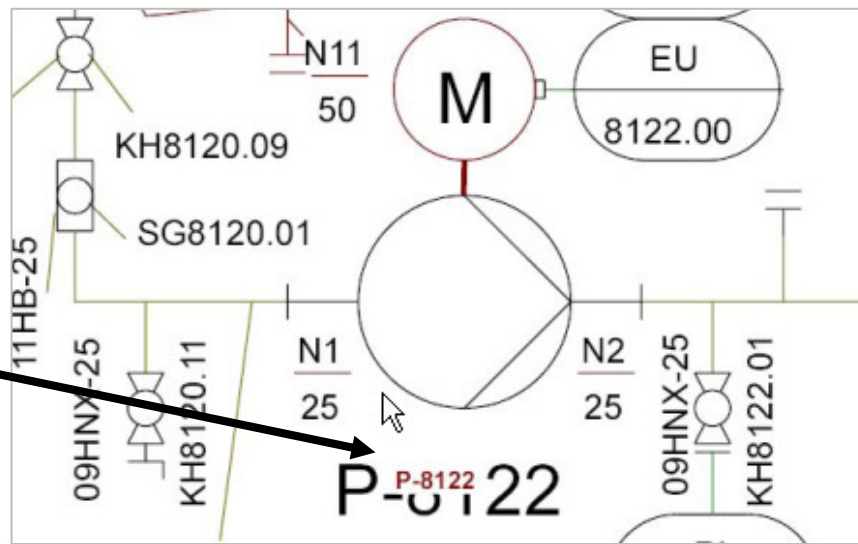
## Antworten auf Fragen:

- Einhaltung verfahrens-technischer Regeln
- konsistente Einbau-bedingungen
- ...

# Daten- und Dokumentenintegration und -visualisierung



The screenshot shows a software interface with a project tree on the left and a content explorer on the right. The project tree is expanded to show a folder named 'Pumps - (4)' containing items 'P-8115', 'P-8122', 'P8115', and 'P8122'. The 'Pumps - (4)' folder is selected. The content explorer shows a 'Pump' entry for 'P-8122' with the description 'LEWA Dosierpumpeerst. 28.7.08\_Nguyen'. Below this, there is a 'Documents:' section with a tree view containing folders like '3D Models - (2)', 'Datasets - (1)', 'P&IDs - (1)', and 'Photographs - (1)'. The '3D Models - (2)' folder is expanded to show '3d' and 'eq4826\_81'.



# Entwicklung von XML in der IT- und speziell in der CAE-Branche



- 1998 erste W3C Ausgabe von XML  
2001 W3C Ausgabe des Schema Konzeptes
- Excel kann ‚save as XML‘
- Datenbanken (Oracle, SQL Server, ...) haben Datentyp XML und können z.B. XQuery
- Programmierumgebungen haben Komponenten für XML
- Comos Industry Solution hat MotionX entwickelt
- Intergraph nutzt XML in Foundation und Basic Integrator
- Aveva Net Portal nutzt XML
- Prodok von Rösberg hat ein XML-Interface
- Nutzung in der internationalen Standardisierung: XMpLant, ISO 15926, NE100, ...

- Aufbau und Ausbau des Themas Datenkonsolidierung auf Basis von PlantXML
- Nutzung von PlantXML auch für Dokumente
- Zusammenarbeit innerhalb der Peer-Group (PAAT) zum Thema Datenaustausch
- Lösungen der CAE-Anbieter weiter verfolgen
- Normierungsansätze weiter verfolgen
- Die nächsten 7 Jahre: Nutzung und Ausbau inhouse, kommerzielle Ablösung noch nicht in Sicht

# Zusammenfassung



- ✓ Reale Engineering Welt besteht aus Modulen, die Arbeitsabläufe sind sowohl sequentiell als auch parallel und hochgradig iterativ
- ✓ Die Nutzung der XML-Technologie bildet eine neue Kommunikationsplattform
- ✓ Engineering strebt die Nutzung von PlantXML für die vollständige Integration der Engineeringssysteme, der Kommunikation mit Externen und der Verwendung von Daten in Kundensystemen an

Zusammenfassung 2003

## Status



- Degussa PlantXML befindet sich in der Implementierungsphase
- Für die fehlenden Elemente „Workflow-Management“ und „PM-Konsole“ werden kommerzielle Lösungen gesucht

- PlantXML hat sich als Integrationskonzept bewährt
- PlantXML ist auch eine gute Basis für die Datenkonsolidierung
- XML hat sich als IT-Format durchgesetzt
- Leider ist keine kommerzielle Alternative zu PlantXML in Sicht
- PlantXML ist Evonik Degussa spezifisch, das Konzept ist aber vollständig übertragbar



**Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**



**EVONIK**  
INDUSTRIES

**Ihre Fragen bitte?**