

# Bestehende Standards harmonisieren - der CoCoDeal-Ansatz



Workshop: „Digitalisierung der Werkzeugindustrie“

1. Februar 2017

Dipl.-Ing. Claudia Kleinschrodt

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Reinhard Hackenschmidt

Prof. Dr.-Ing. Frank Rieg

Universität Bayreuth

## Was sind Standards?

Standardsituation  
beim Fußball  
Lebensstandard  
Konventionen  
Standardantwort

Technische Normen  
Qualitätsstandard  
Standardabweichung  
Quasistandard  
Industriestandard

Werksnormen  
ISO 13399  
XML  
BMEkat  
DXF  
DIN 4000/4003  
JT  
STEP  
eCl@ss

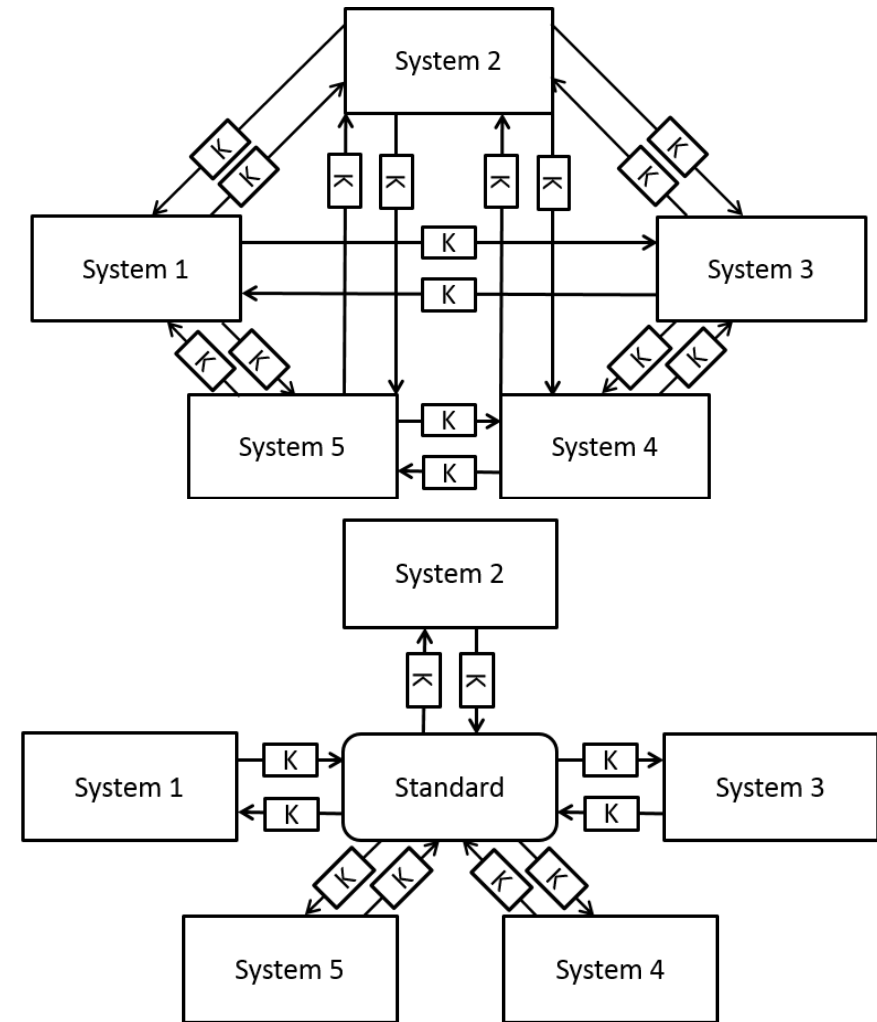
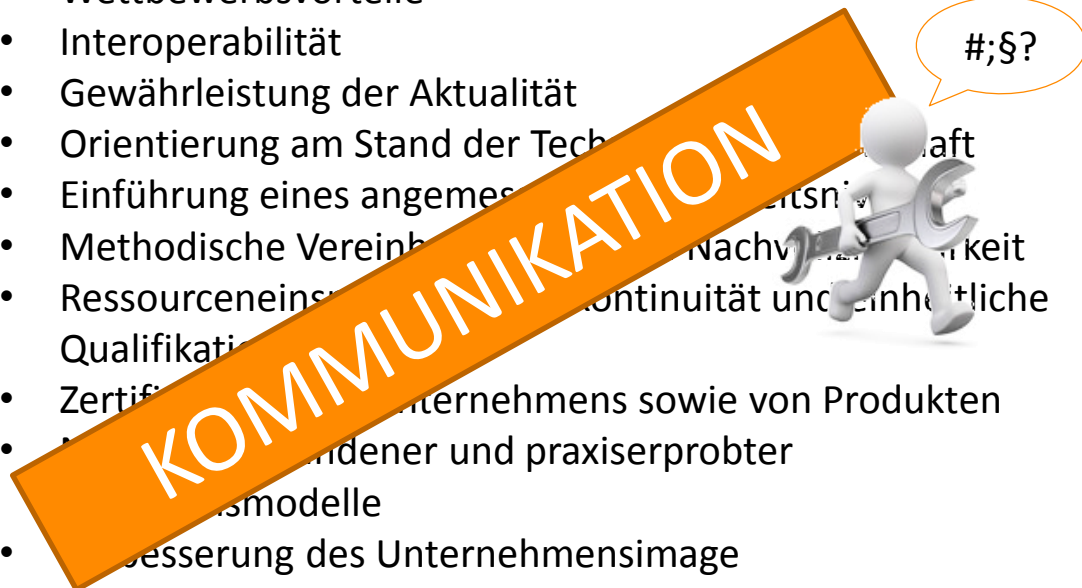


### Ein **Standard** ist

- eine vergleichsweise einheitliche oder vereinheitlichte, weithin anerkannte und meist angewandte (oder zumindest angestrebte) Art und Weise, etwas herzustellen oder durchzuführen, die sich gegenüber anderen Arten und Weisen durchgesetzt hat. (Wikipedia)
- eine durch Normierung vereinheitlichte Orientierungsgröße zur Herstellung von Produkten und Durchführung von Prozessen (Google)
- etwas, was als mustergültig, modellhaft angesehen wird und wonach sich anderes richtet; Richtschnur, Maßstab, Norm (Duden)

## Wozu brauchen wir Standards?

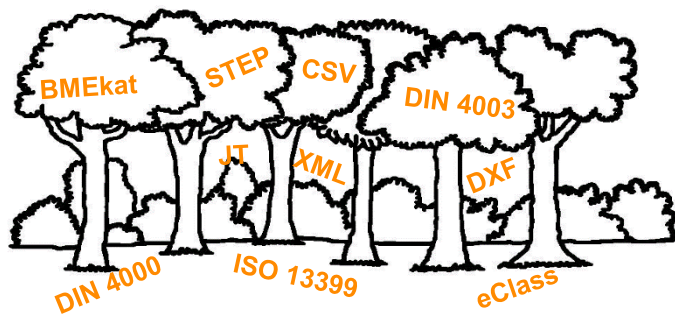
- Kostensenkung
- Wettbewerbsvorteile
- Interoperabilität
- Gewährleistung der Aktualität
- Orientierung am Stand der Technik
- Einführung eines angemessenen Preisniveaus
- Methodische Vereinheitlichung und Nachvollziehbarkeit
- Ressourceneinsparung, Kontinuität und einheitliche Qualifikation
- Zertifizierung des Unternehmens sowie von Produkten
- ...



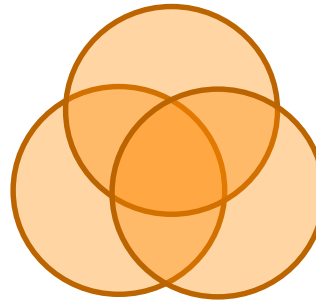
— [K] → Konverter

## Was sind die Probleme von Standards?

### Vielzahl an Standards



### Ungenügender Umfang von Standards



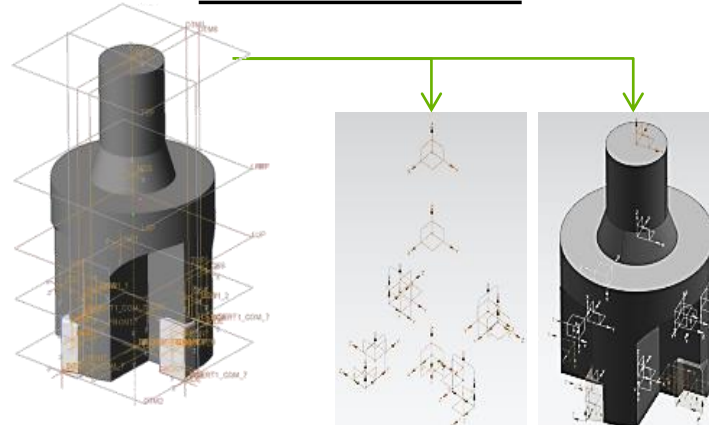
### Unklare Anforderungen an Standards



### Domänenspezifische Standards



### Ungenügende Kompatibilität von Standards



### Anwendungsfehler bei der Umsetzung



## Beispiel: CAD-Datenaustausch via STEP

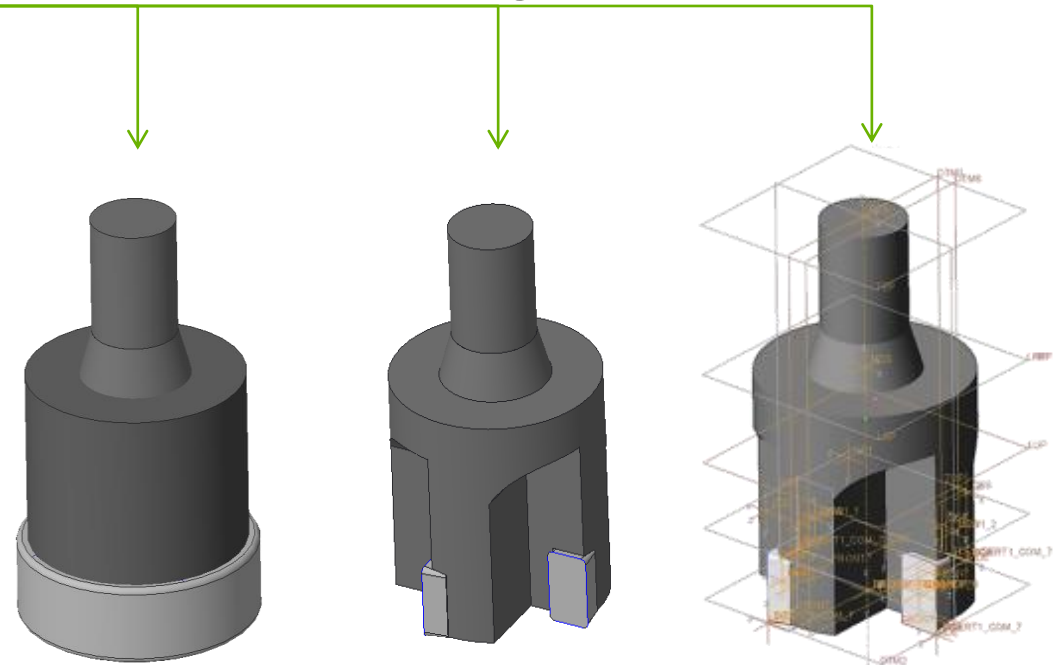
### Unklare Anforderungen an Standards



Was ist **nötig** zu übertragen?

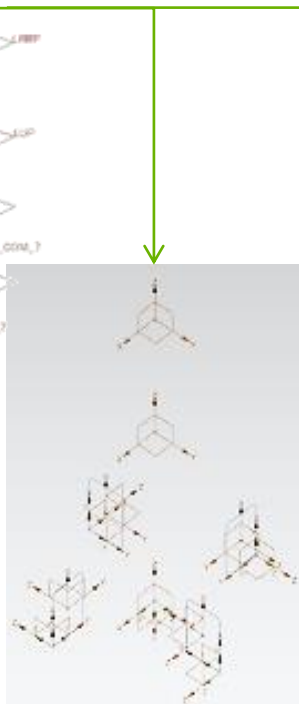
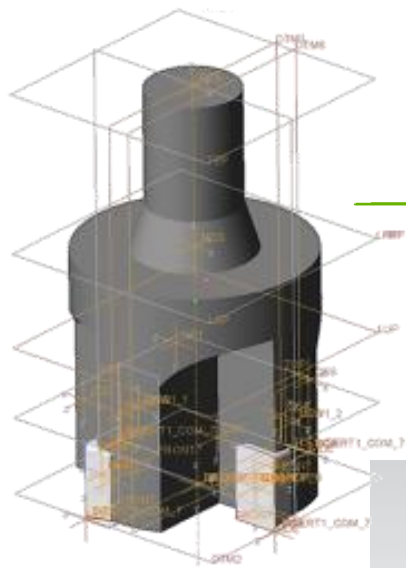
Was ist **sinnvoll** zu übertragen?

Was ist **vorgeschrieben** zu übertragen?





## Beispiel: CAD-Datenaustausch via STEP Ungenügende Kompatibilität von Standards



Testobjekt 1										Testobjekt 2										Baugruppe														
KOSY					Ebenen					Punkte		Achsen			Skizzen		KOSY			Ebenen			Skizzen		Baugruppe									
KOSY_1_STANDARD	KOSY_1	KOSY_2	E_YZ_STANDARD	E_ZX_STANDARD	E_XY_STANDARD	E_1	E_2	E_YZ	E_ZX	E_XY	P_1	P_2	A_X	A_Y	A_Z	A_X_STANDARD	A_Y_STANDARD	A_Z_STANDARD	Skizze CUTTERLINE	Standardkosy	Right	Top	Front	E_XY	E_YZ	E_ZX	IGNORECUTLINE	TACTILELINE	E_XY_BAUGRUPPE	E_YZ_BAUGRUPPE	E_ZX_BAUGRUPPE	Skizze (unbenannt)	Skizze	Notiz

		Kompatibilität mit Software 1																																							
Ausgangsmodell aus	Software 1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N					
	Software 2	N	Y	Y	N	N	N	Y	Z	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	N					
	Software 3	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y			
	Software 4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y		
		Kompatibilität mit Software 2																																							
Ausgangsmodell aus	Software 1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	N		
	Software 2	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	N			
	Software 3	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	
	Software 4	N	N	N	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
		Kompatibilität Software 3																																							
Ausgangsmodell aus	Software 1	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y		
	Software 2	N	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N/A	N		
	Software 3	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	
	Software 4	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
		Kompatibilität mit Software 4																																							
Ausgangsmodell aus	Software 1	Import nicht möglich																																							
	Software 2	Y	N	N	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y		
	Software 3	N	N	N	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y
	Software 4	Y	N	N	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Kompatibilität mit Viewer																																							
Ausgangsmodell aus	Software 1	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N		
	Software 2	N	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N/A	N		
	Software 3	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	
	Software 4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	

## Beispiel: CAD-Datenaustausch via STEP Anwendungsfehler bei der Umsetzung

Anwender = Schnittstellenprogrammierer

```
ISO-10303-21;
HEADER;
FILE_DESCRIPTION('',2;1);
FILE_NAME('Product.stp','2016-10-11T08:59:18+00:00',('','Universitaet Bayreuth'),'','');
FILE_SCHEMA (('AUTOMOTIVE_DESIGN { 1 0 10303 214 3 1 1 1 }));
ENDSEC;
```

```
DATA;
#8=PRODUCT('', '#3);
#20=PRODUCT_RELATED_PRODUCT_CATEGORY('part', '#8);
#3=PRODUCT_CONTEXT('#1, ');
#1=APPLICATION_CONTEXT('');
#2=APPLICATION_PROTOCOL_DEFINITION('automotive design', #1);
#30=APPLIED_ORGANIZATION_ASSIGNMENT(#26, #28, #8);
#26=ORGANIZATION('', '#26);
#28=ORGANIZATION_ROLE('');
#40=PRODUCT_DEFINITION_FORMATION('', '#8);
```

```
ENDSEC;
END-ISO-10303-21;
```

```
DATA;
#24=PRODUCT('NX', 'NX', '#25);
#23=PRODUCT_RELATED_PRODUCT_CATEGORY('part', '#24);
#25=PRODUCT_CONTEXT(' ', #27, 'mechanical');
#27=APPLICATION_CONTEXT('core data for automotive mechanical design processes');
#26=APPLICATION_PROTOCOL_DEFINITION('international standard', 'automotive design', 2010, #27);
#22=PRODUCT_DEFINITION_FORMATION_WITH_SPECIFIED_SOURCE(' ', '#24, .NOT_KNOWN.);
```

```
...
ENDSEC;
```

„5.2.4.1: application\_protocol\_definition\_required

The application\_protocol\_definition\_required rule ensures that at least one application\_protocol\_definition is specified that provides the designator 'automotive\_design' of this application protocol.”

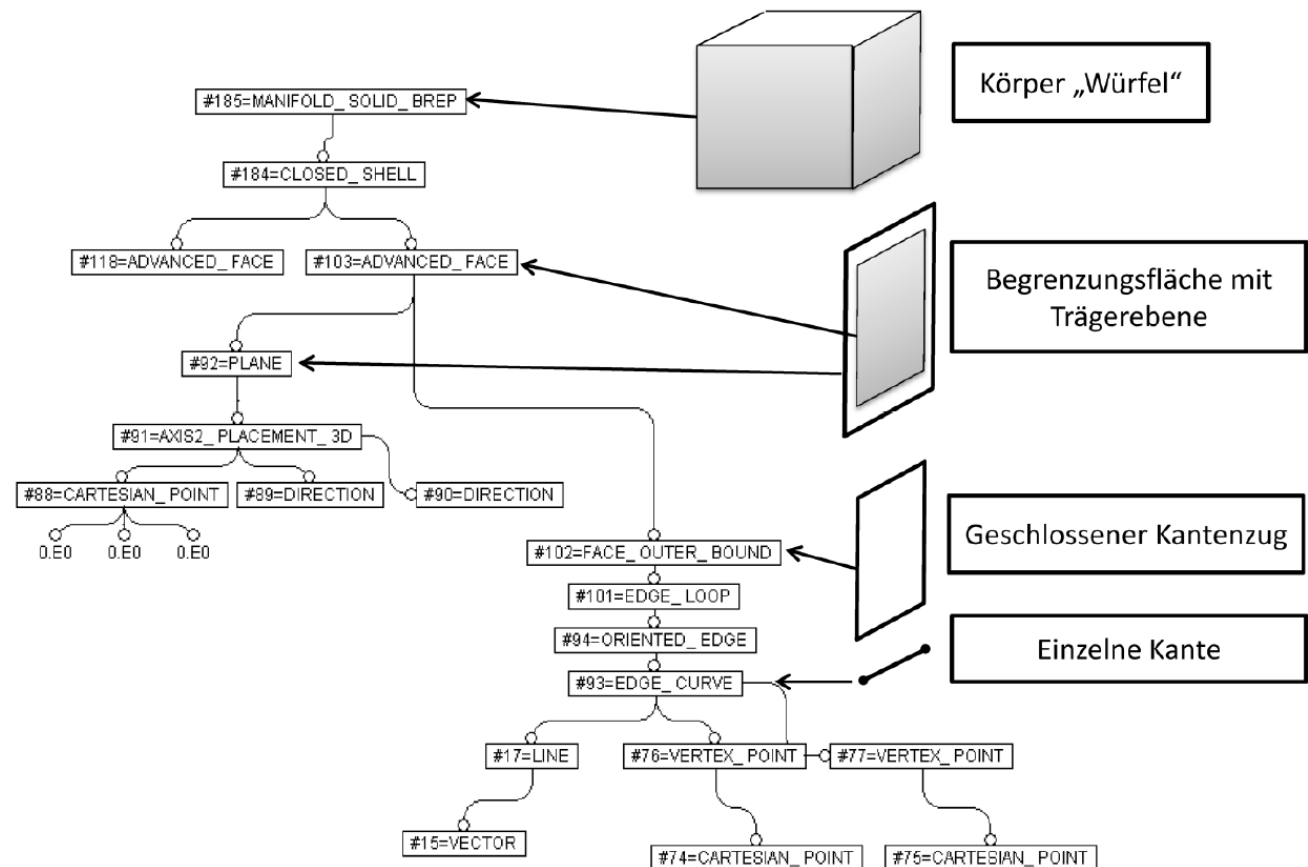
## Beispiel: CAD-Datenaustausch via STEP

### Ungenügender Umfang von Standards

STEP AP 214:  
Darstellung der Geometrie über B-Rep (Boundary Representation)

Somit nicht möglich:

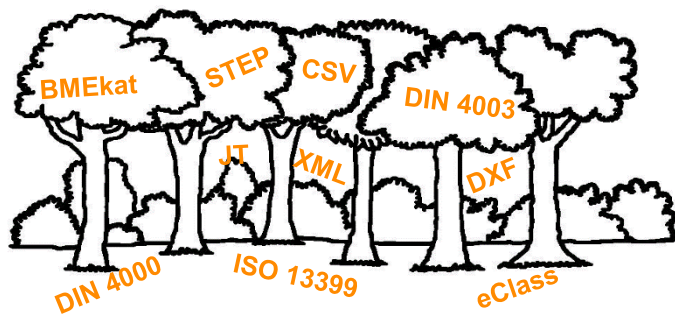
- Features
- Parameter
- Historie



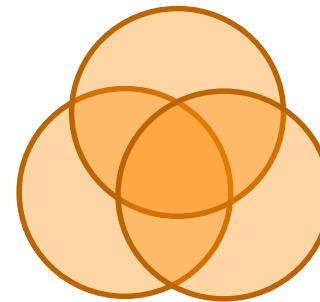


## Was sind die Probleme von Standards?

### Vielzahl an Standards



### Ungenügender Umfang von Standards



### Unklare Anforderungen an Standards



### Domänenspezifische Standards

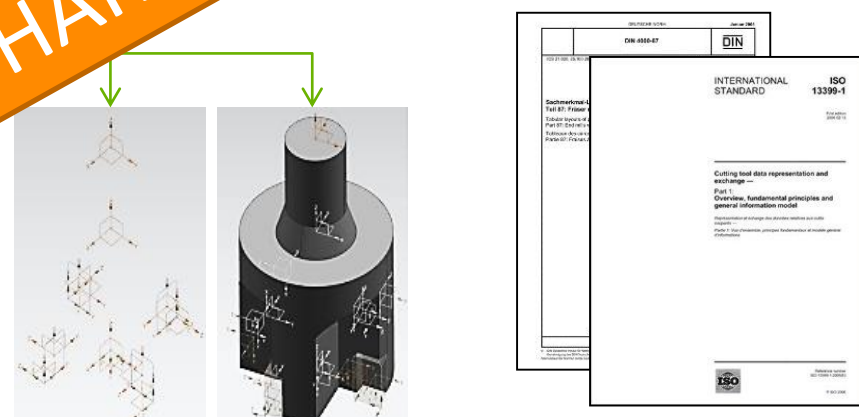


### Ungenügende Kompatibilität von Standards



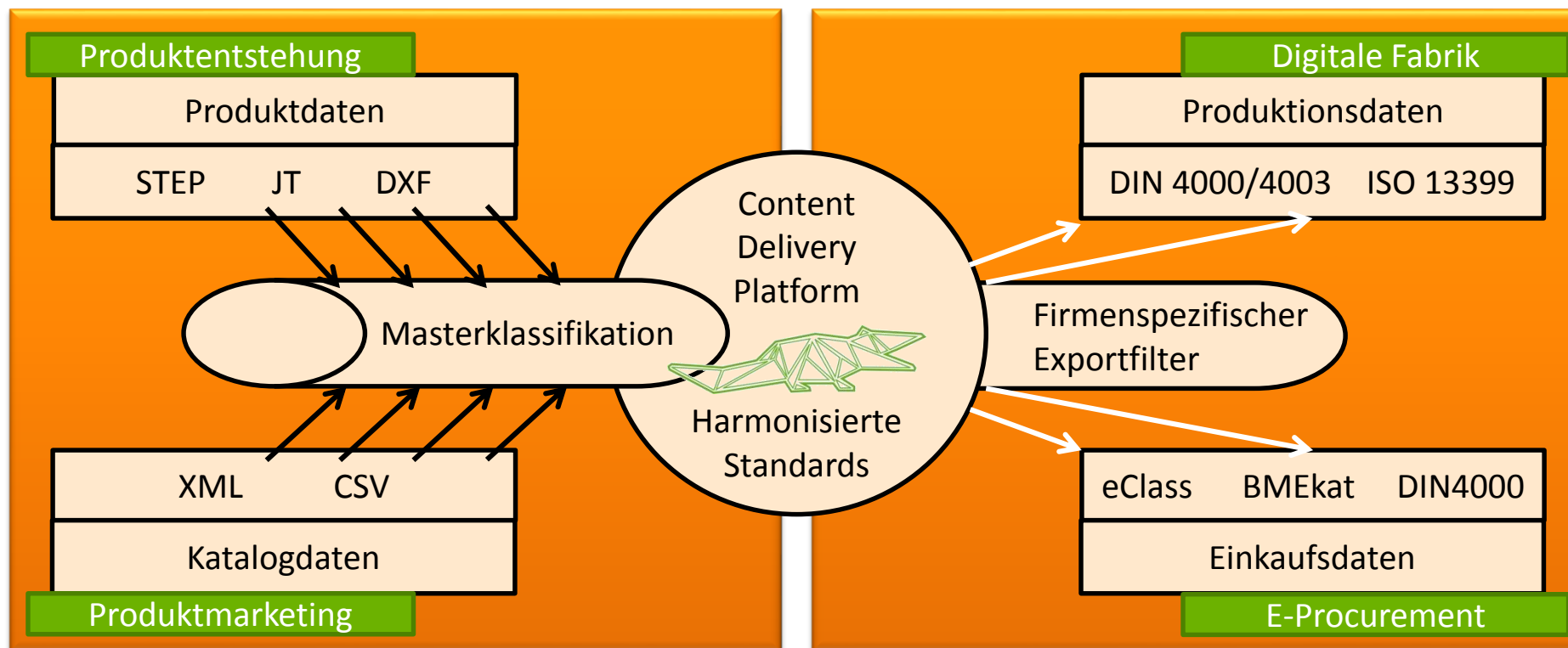
**HARMONISIERUNG**

### Anwendungsfehler bei der Umsetzung



## CoCoDeal – Content collection and Data Delivery Standards

### Wie kann CoCoDeal helfen?



## Beispiel: Geometrieinformationen via STEP und XML

### Probleme bei der Übertragung von Farbinformationen via STEP

Firmendaten	Ergebnisse der Übertragung nach DIN 4003	EXPORT	Import							
			Software 1	Software 2	Software 3					
Firma 1 (Software 1)		+ + +	+ + +	+ +	+					
Firma 2 (Software 2)		+ +	+ +	+ +	+					
Firma 3 (Software 3)		+ + +	+ + +	+ + +	+	+				
Firma 4 (Software 3)		+ +	+ +	+	+	+				

**Anwenderbedingt**   
mit optimalen Einstellungen anhand eines Testobjekts nicht reproduzierbar

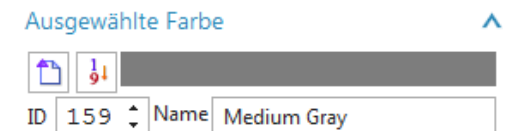
**Schnittstellenbedingt**   
unterschiedliche Implementierung und Interpretation

```
#75=COMPOSITE_CURVE(",(#47,#56,#65,#74),.F.);
#185=MECHANICAL_DESIGN_GEOMETRIC_PRESENTATION_REPRESENTATION(",(#38,#46,#55,#64,#73),#90);
```



```
#75=COMPOSITE_CURVE(",(#47,#56,#65,#74),.F.);
#182=CURVE_STYLE(",(#21,POSITIVE_LENGTH_MEASURE(2.E-2),#1);
#183=PRESENTATION_STYLE_ASSIGNMENT((#182));
#184=STYLED_ITEM(",(#183),#75);
#185=MECHANICAL_DESIGN_GEOMETRIC_PRESENTATION_REPRESENTATION(",(#38,#46,#55,#64,#73,#184),#90);
```

**Systembedingt**   
Abänderung des Farbwerts auf Standardfarbe von Software 3

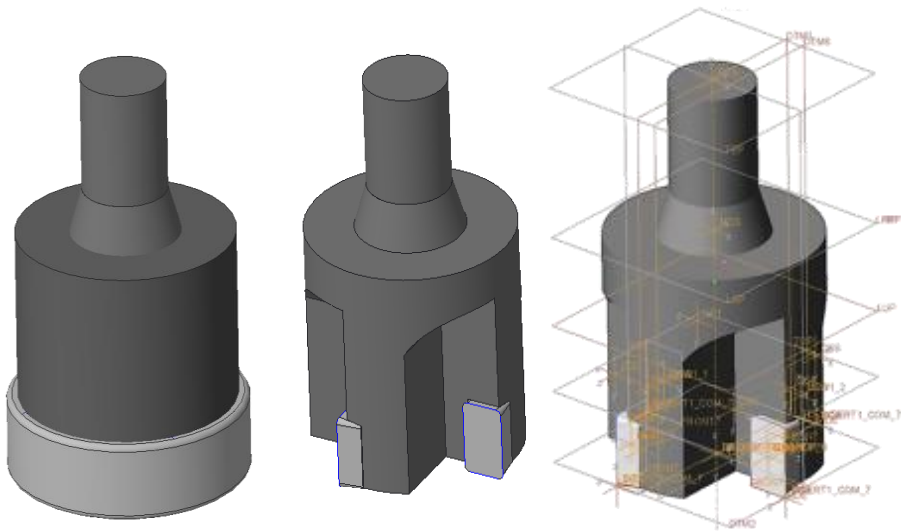


Referenzobjekt	Ergebnisse der Übertragung nach DIN 4003	EXPORT	Import							
			Software 1	Software 2	Software 3					
Software 1		+ + +	+ + +	+ +	+					
Software 2		+ + +	+ + +	+ + +	+	+				
Software 3		+ + +	+ + +	+ + +	+	+				

+ Korrekt übertragen    ● Innerhalb der Toleranz übertragen    - Nicht oder stark verfälscht übertragen

## Herausforderungen

### Informationsgehalt



### Kompatibilität



	Testobjekt 1													Testobjekt 2				Baugruppe											
	KOSY_1_STANDARD	KOSY_1	KOSY_2	E-VZ_STANDARD	Z-Z_STANDARD	XV_STANDARD	E-1	E-2	Z-Z	XV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>Kompatibilität mit Software 1</b>																													
Ausgangsmodell aus	Software 1	Software 2	Software 3	Software 4																									
<b>Kompatibilität mit Software 2</b>																													
Ausgangsmodell aus	Software 1	Software 2	Software 3	Software 4																									
<b>Kompatibilität Software 3</b>																													
Ausgangsmodell aus	Software 1	Software 2	Software 3	Software 4																									
<b>Kompatibilität mit Software 4</b>																													
Ausgangsmodell aus	Software 1	Software 2	Software 3	Software 4																									
<b>Kompatibilität mit Viewer</b>																													
Ausgangsmodell aus	Software 1	Software 2	Software 3	Software 4																									

ÜBERPRÜFEN UND GGF. VERBESSERN!

## Optimierung der Kompatibilität „Normalisierung“ von STEP-Dateien

„STEP-Minimal-Modelle“

Creo 3.0	Catia V5-6R2016	NX 10.0
<pre>ISO-10303-21; HEADER; FILE_DESCRIPTION('',2;1); FILE_NAME('Creo_PunktMinimum.stp',2016-10-11T08:59:18+00:00,('Universitaet Bayreuth'),''); FILE_SCHEMA (('AUTOMOTIVE_DESIGN { 1 0 10303 214 3 1 1 1 })); ENDSEC; DATA; #2=CARTESIAN_POINT('P_0',(0,0,0)); #3=CARTESIAN_POINT('P_1',(10,10,10)); ENDSEC; END-ISO-10303-21;</pre>	<pre>ISO-10303-21; HEADER; FILE_DESCRIPTION('',2;1); FILE_NAME('Catia_PunktMinimum.stp',2016-10-11T08:59:18+00:00,('Universitaet Bayreuth'),''); FILE_SCHEMA (('AUTOMOTIVE_DESIGN { 1 0 10303 214 3 1 1 1 })); ENDSEC; DATA; #2=CARTESIAN_POINT('P_0',(0,0,0)); #3=CARTESIAN_POINT('P_1',(10,10,10)); #4=GEOMETRIC_SET('',{#2,#3}); #5=GEOMETRICALLY_BOUNDED_SURFACE_SHAPE_REPRESENTATION('',{#4}); ENDSEC; END-ISO-10303-21;</pre>	<pre>ISO-10303-21; HEADER; FILE_DESCRIPTION('',2;1); FILE_NAME('NX_PunktMinimum.stp',2016-10-11T10:51:24+02:00,('Universitaet Bayreuth'),''); FILE_SCHEMA (('AUTOMOTIVE_DESIGN { 1 0 10303 214 3 1 1 1 })); ENDSEC; DATA; #7=CARTESIAN_POINT('P_0',(0,0,0)); #8=CARTESIAN_POINT('P_1',(10,10,10)); #4=PRODUCT('',{#3}); #5=PRODUCT_RELATED_PRODUCT_CATEGORY('part',{#4}); #3=PRODUCT_CONTEXT('',{#1}); #1=APPLICATION_CONTEXT(''); #2=APPLICATION_PROTOCOL_DEFINITION('automotive_design',{#1}); #6=PRODUCT_DEFINITION_FORMATION('',{#4}); #9=GEOMETRIC_SET('',{#7,#8}); #11=SHAPE_REPRESENTATION('',{#9,#10}); #10=REPRESENTATION_CONTEXT(''); ENDSEC; END-ISO-10303-21;</pre>

„STEP-Master-Modell“

```
ISO-10303-21;
HEADER;
FILE_DESCRIPTION('',2;1);
FILE_NAME('PunktMinimum.stp',2016-10-11T10:51:24+02:00,('Universitaet Bayreuth'),'');
FILE_SCHEMA (('AUTOMOTIVE_DESIGN { 1 0 10303 214 3 1 1 1 }));
ENDSEC;
DATA;
#7=CARTESIAN_POINT('P_0',(0,0,0));
#8=CARTESIAN_POINT('P_1',(10,10,10));
#5=PRODUCT('',{#3});
#5=PRODUCT_RELATED_PRODUCT_CATEGORY('part',{#4});
#3=PRODUCT_CONTEXT('',{#1});
#1=APPLICATION_CONTEXT('');
#2=APPLICATION_PROTOCOL_DEFINITION('automotive_design',{#1});
#6=PRODUCT_DEFINITION_FORMATION('',{#4});
#9=GEOMETRIC_SET('',{#7,#8});
#10=GEOMETRICALLY_BOUNDED_SURFACE_SHAPE_REPRESENTATION('',{#9,#11});
#12=SHAPE_REPRESENTATION('',{#9,#11});
#11=REPRESENTATION_CONTEXT('');
ENDSEC;
END-ISO-10303-21;
```

	Creo 3.0			CatiaV5-6R2016			NX 10.0		
	Import möglich	Darstellung	Benennung	Import möglich	Darstellung	Benennung	Import möglich	Darstellung	Benennung
Creo_PunktMinimum.stp	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red	Red	Red
Catia_PunktMinimum.stp	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
NX_PunktMinimum.stp	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
PunktMinimum.stp	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Creo_KOSYMinimum.stp	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red
Catia_KOSYMinimum.stp	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red
NX_KOSYMinimum.stp	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
KOSYMinimum.stp	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Creo_EbeneMinimum.stp	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red
Catia_EbeneMinimum.stp	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Red	Red
NX_EbeneMinimum.stp	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
EbeneMinimum.stp	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Creo_Achse2Minimum.stp	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Line #13 Line #14	Red	Red
Catia_AchseMinimum.stp	Green	Yellow	Red	Green	Green	Green	Red	Red	Red
NX_Achse2Minimum.stp	Green	Yellow	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green
AchseMinimum.stp	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Line #13 Line #14	Red	Red

NX kann Ebenen und Achsen nicht Im- oder Exportieren!



## Optimierung des Informationsgehalts

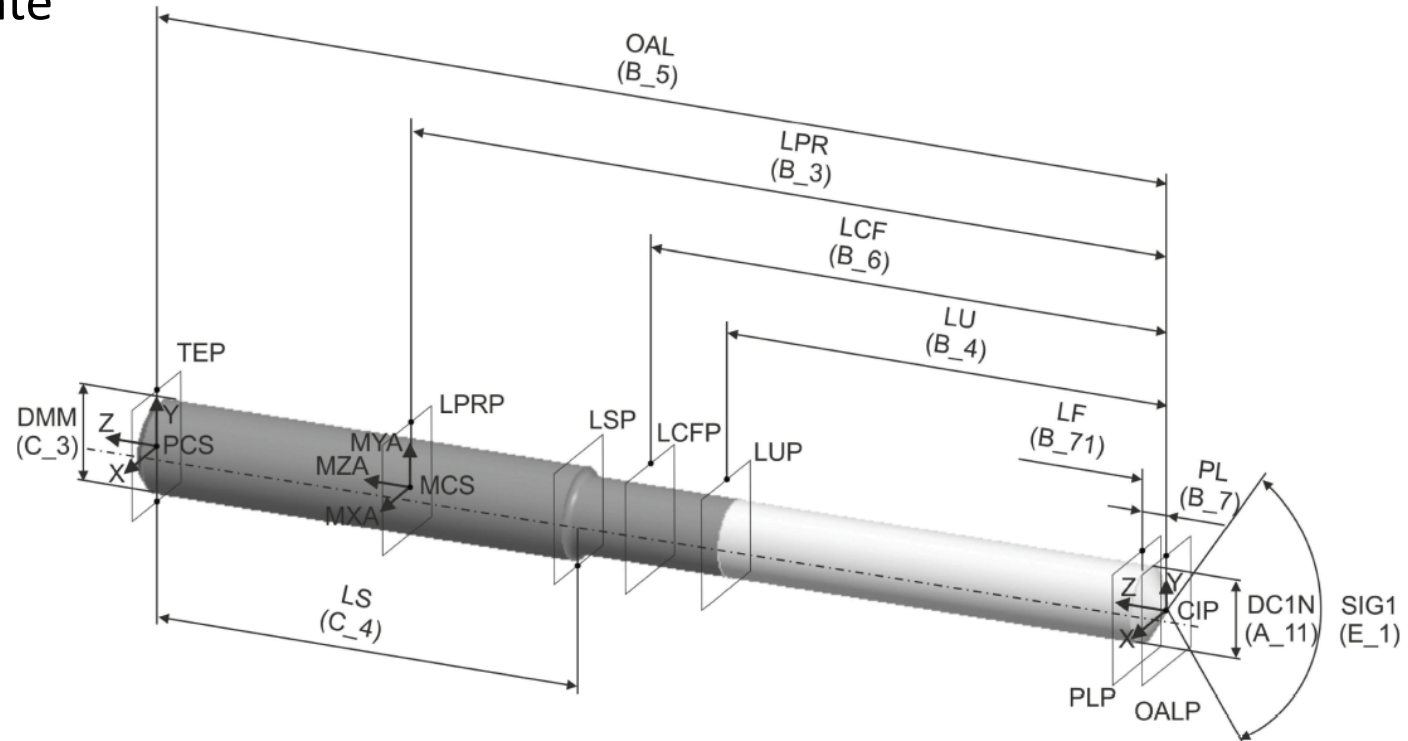
### Beschreibung einer Werkzeuggeometrie über STEP und XML

STEP-Datei: Geometrie-Elemente

XML-Datei: Sachmerkmale

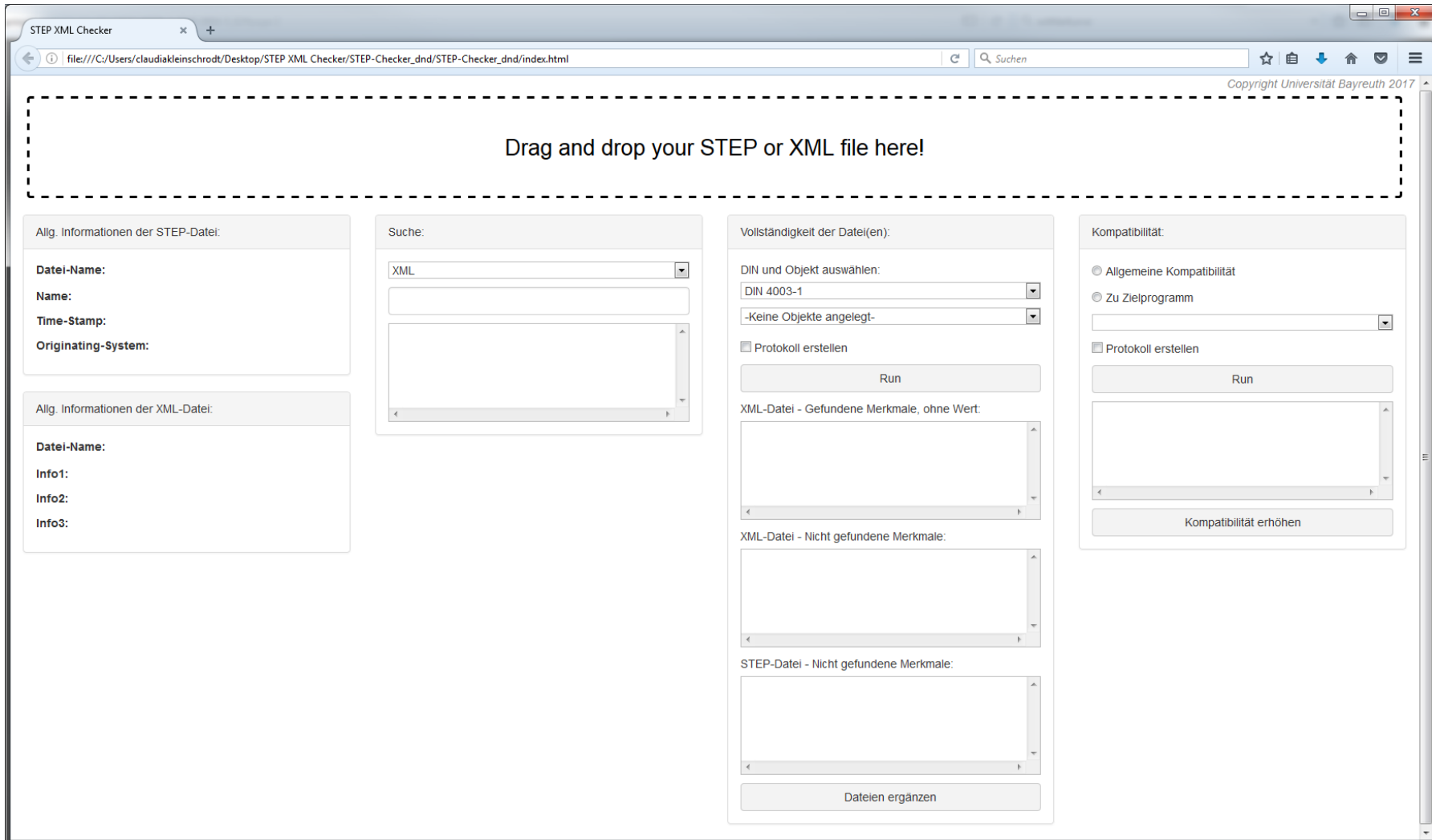
Beispiel:

XML	STEP
B5	TEP bzw. PCS & OALP bzw. CIP
B3	LPRP bzw. MCS & OALP bzw. CIP
STEP	XML+STEP
CIP	B5 & TEP bzw. PCS
LPRP	B3 & OALP bzw. CIP
STEP	STEP
CIP	PCS & OALP
LPRP	MCS & PCS bzw. CIP





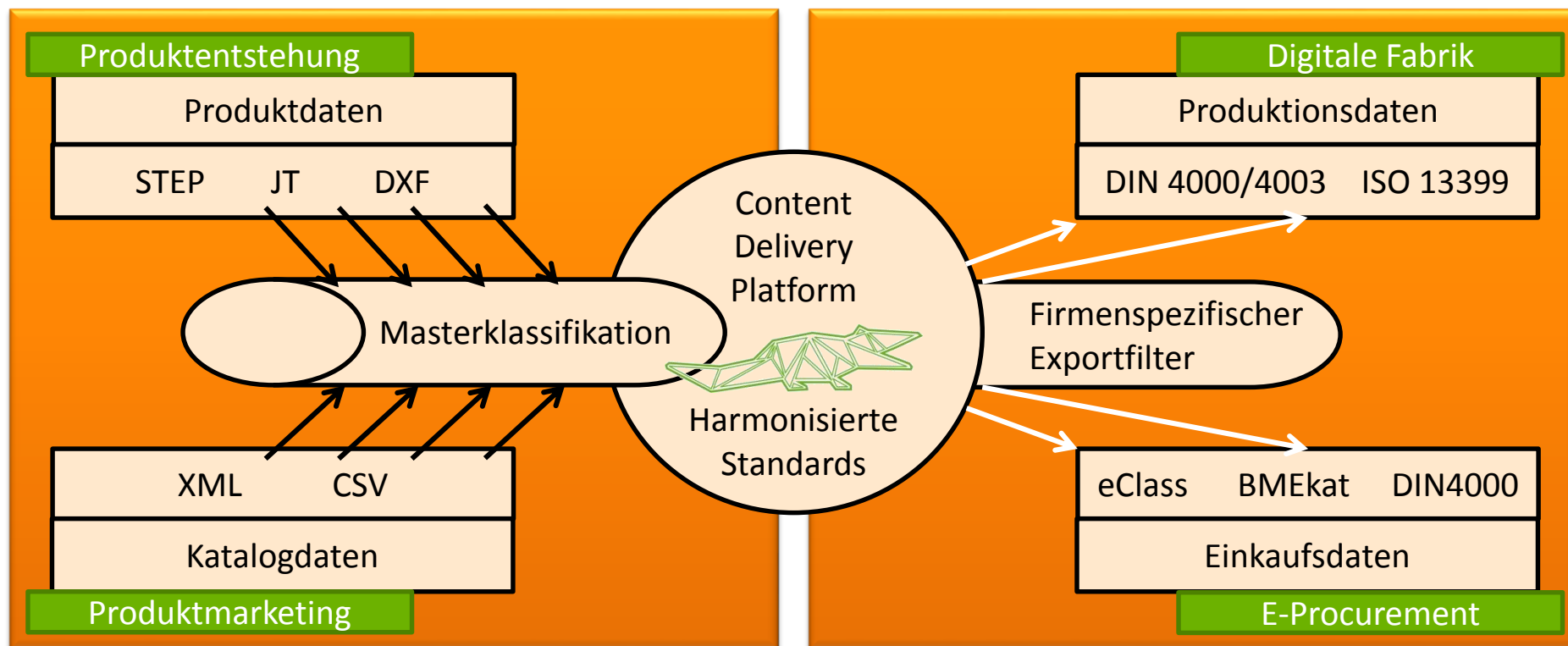
## Der File-Modilizer: Analysieren + Modifizieren



The screenshot shows a web browser window titled "STEP XML Checker" with the URL `file:///C:/Users/claudiakleinschrodt/Desktop/STEP XML Checker/STEP-Checker_dnd/STEP-Checker_dnd/index.html`. The main content area is a large dashed box with the text "Drag and drop your STEP or XML file here!". Below this are four panels:

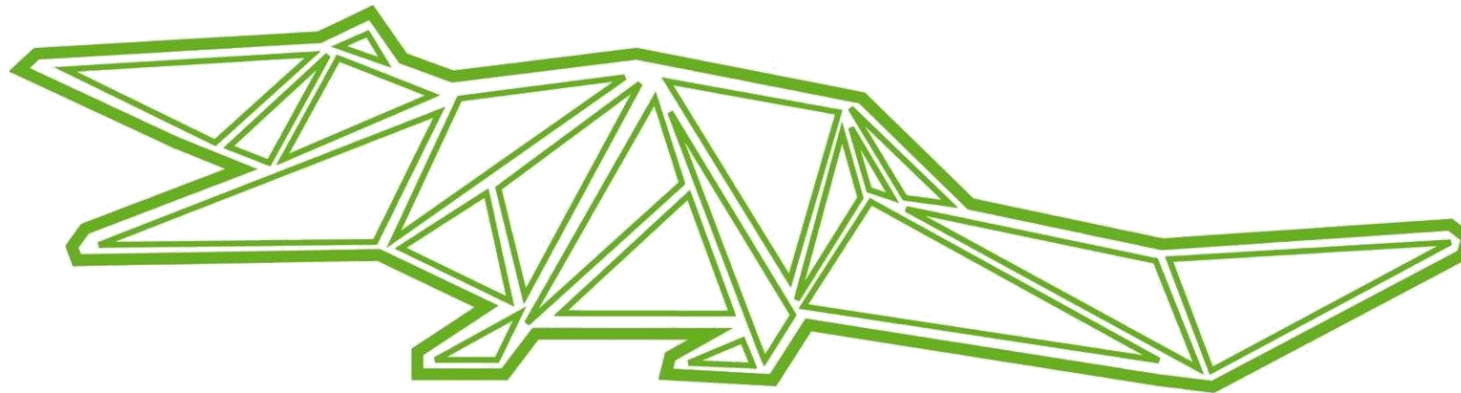
- Allg. Informationen der STEP-Datei:** Fields for "Datei-Name:", "Name:", "Time-Stamp:", and "Originating-System:".
- Allg. Informationen der XML-Datei:** Fields for "Datei-Name:", "Info1:", "Info2:", and "Info3:".
- Suche:** A dropdown menu set to "XML" and a search button.
- Vollständigkeit der Datei(en):** Includes "DIN und Objekt auswählen:" (set to "DIN 4003-1"), "-Keine Objekte angelegt-", a checkbox for "Protokoll erstellen", a "Run" button, and three text areas for "XML-Datei - Gefundene Merkmale, ohne Wert:", "XML-Datei - Nicht gefundene Merkmale:", and "STEP-Datei - Nicht gefundene Merkmale:". A "Dateien ergänzen" button is at the bottom.
- Kompatibilität:** Includes radio buttons for "Allgemeine Kompatibilität" and "Zu Zielprogramm", a dropdown menu, a checkbox for "Protokoll erstellen", a "Run" button, and a "Kompatibilität erhöhen" button.

## CoCoDeal – Content collection and Data Delivery Standards



- Das Projekt CoCoDeal ist Teil der Förderinitiative „**eStandards: Geschäftsprozesse standardisieren, Erfolg sichern**“, die im Rahmen des Förderschwerpunkts „**Mittelstand-Digital – Strategien zur digitalen Transformation der Unternehmensprozesse**“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert wird.
- Der Förderschwerpunkt unterstützt gezielt kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sowie das Handwerk bei digitalen Transformation sowie der Entwicklung und Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT).
- „Mittelstand-Digital“ setzt sich zusammen aus den Förderinitiativen „Mittelstand 4.0 – Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse“, „eStandards: Geschäftsprozesse standardisieren, Erfolg sichern“ und „Einfach intuitiv – Usability für den Mittelstand“.
- Weitere Informationen finden Sie unter [www.mittelstand-digital.de](http://www.mittelstand-digital.de).

???



## Ansprechpartner:

Claudia Kleinschrodt  
Universität Bayreuth  
Universitätsstr. 30  
95447 Bayreuth

Tel.: +49 (0) 921 55 7182

Fax: +49 (0) 921 55 7195

E-Mail: [claudia.kleinschrodt@uni-bayreuth.de](mailto:claudia.kleinschrodt@uni-bayreuth.de)

<http://www.cimsorce.com/cocodeal/index.html> <https://www.mittelstand-digital.de/DE/Foerderinitiativen/eStandards/cocodeal.html>

## Projektleitung CoCoDeal:

CIMSOURCE GmbH

Kasernenstr. 22

52064 Aachen

Tel.: +49 (0) 241 8887-0

Fax: +49 (0) 241 8887-10

E-Mail: [info@cimsorce.de](mailto:info@cimsorce.de)