

Evaluierung der praxisgerechten Umsetzbarkeit des 3D-Datenaustausches von Präzisionswerkzeugen anhand der Beispiele

Stufenbohrer DIN 4003-81

Klemmhalter DIN 4003-90

Schaftfräser DIN 4003-87

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Reinhard Hackenschmidt

LS Konstruktionslehre und CAD



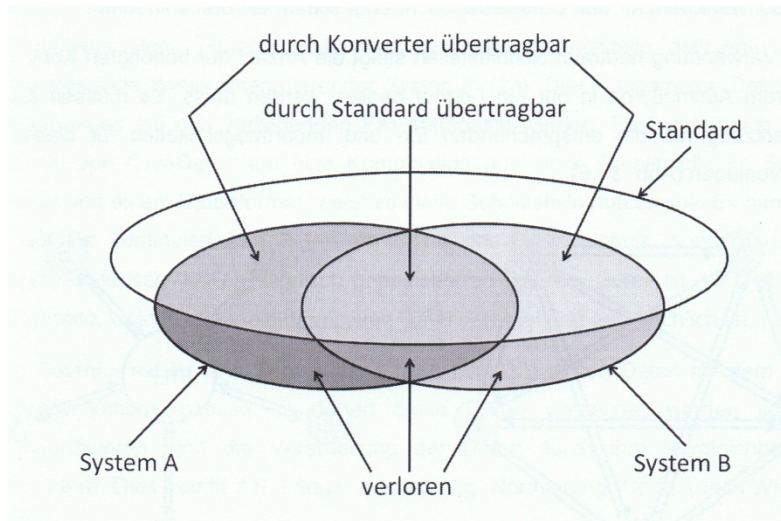
- Weit verbreiteter Einsatz von 3D-CAD-Programmen in der Industrie
 - Wachsende Bedeutung des Datenaustausches
 - Inkompatibilität der nativen Dateiformate der einzelnen Programme
- =>Einführung einer einheitlichen Schnittstelle: **STEP**

- Durchführung von Datenaustauschen zwischen verschiedenen CAD-Programmen
- Variation der Systemeinstellungen
- Untersuchung der Ergebnisse

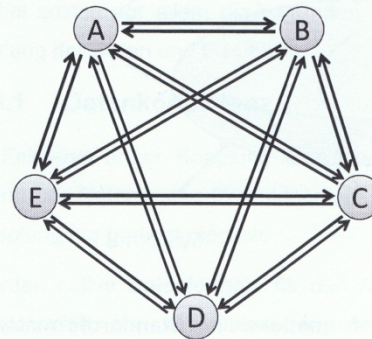
=> Erarbeitung eines Leitfadens zur bestmöglichen Übertragung

- ⇒ 3 Bachelorarbeiten: Grom, Funk, Kuboth
- ⇒ Abgabe Oktober 2012

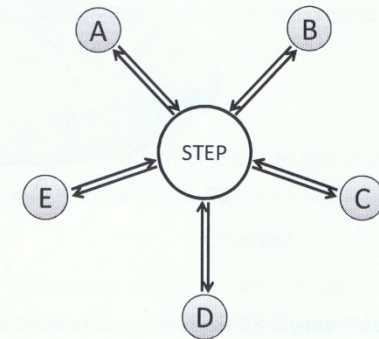
Direkter Konverter oder STEP



Turmbau zu Babel, Brueghel

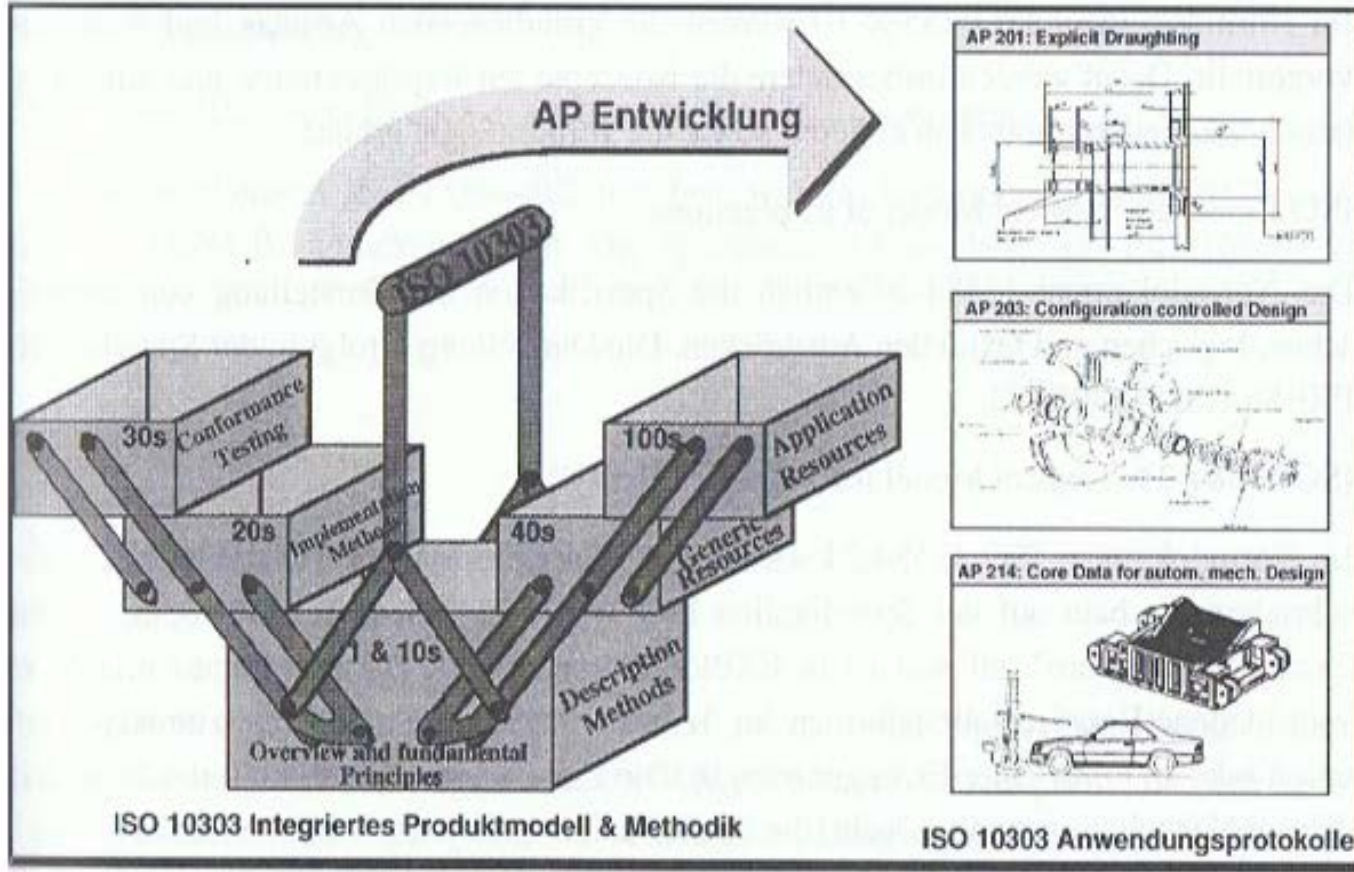


Konverter für native Formate:
 $N = n \cdot (n-1)$



Konverter für Standardformate:
 $N = 2 \cdot n$

Die ISO 10303: STEP

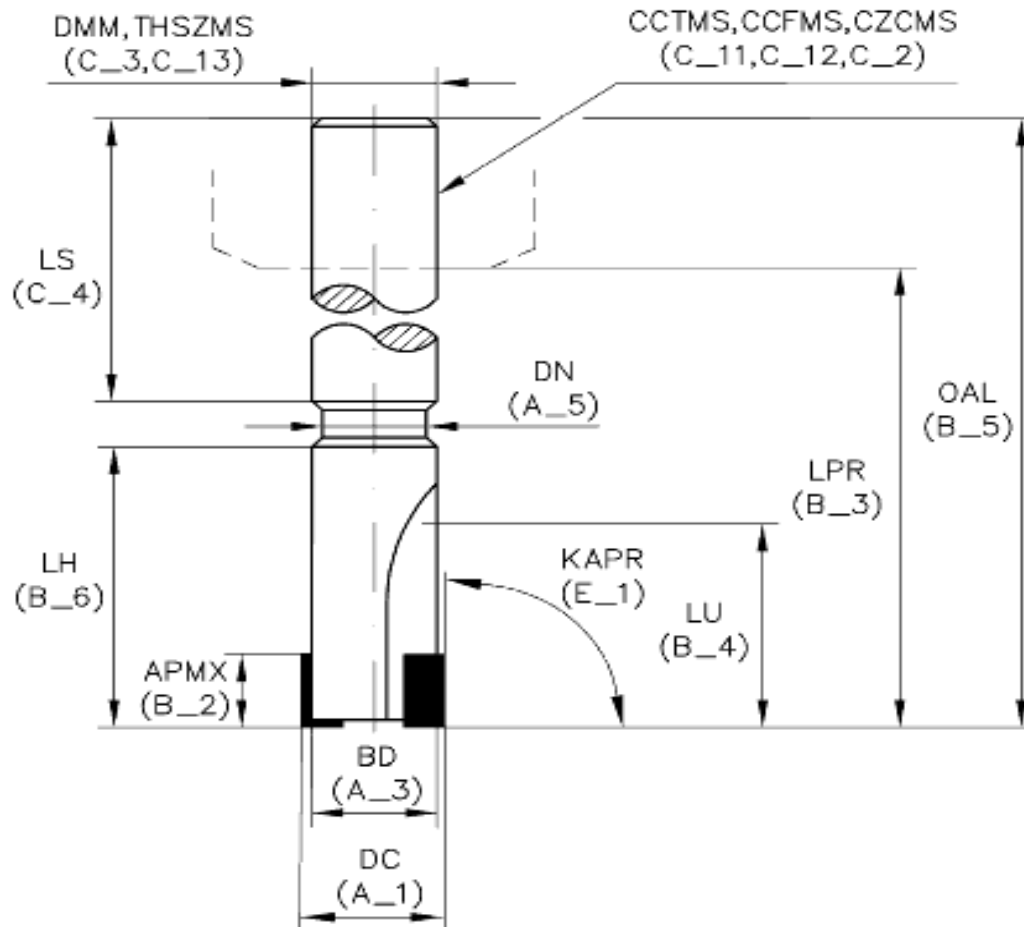


Das Anwendungsprotokoll 214



- Ausgelegt für eine hohe Variantenvielfalt
- Teile, Baugruppen, Werkzeuge und Komponenten
- Informationen über die Prozesskette
- Beschreibung kinematischer Vorgänge
- Daten über Oberflächenbeschaffenheiten
- Angaben über Dimensionen und Toleranzen

Erstellung des Referenzmodells



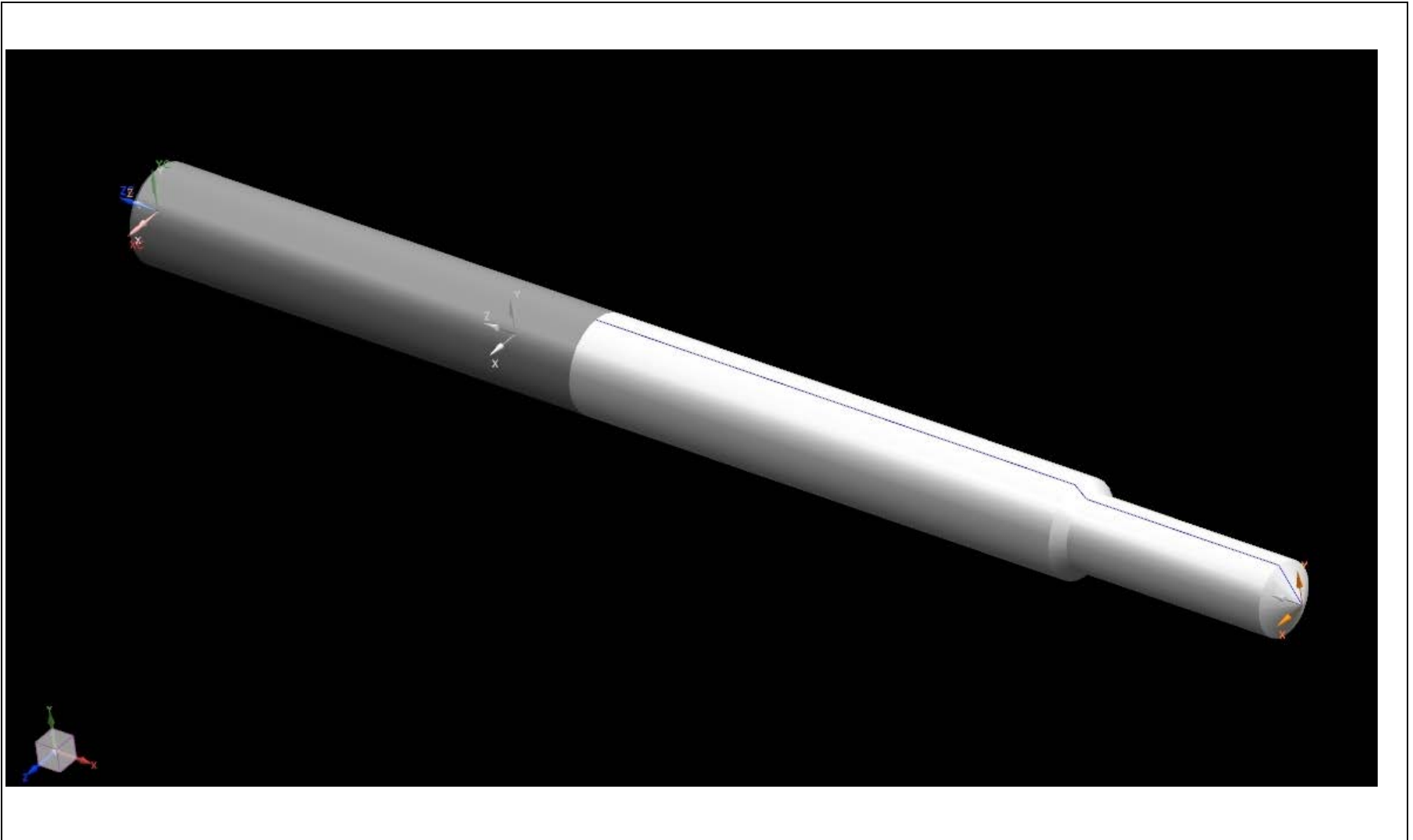
Stufenbohrer nach DIN 4003-81

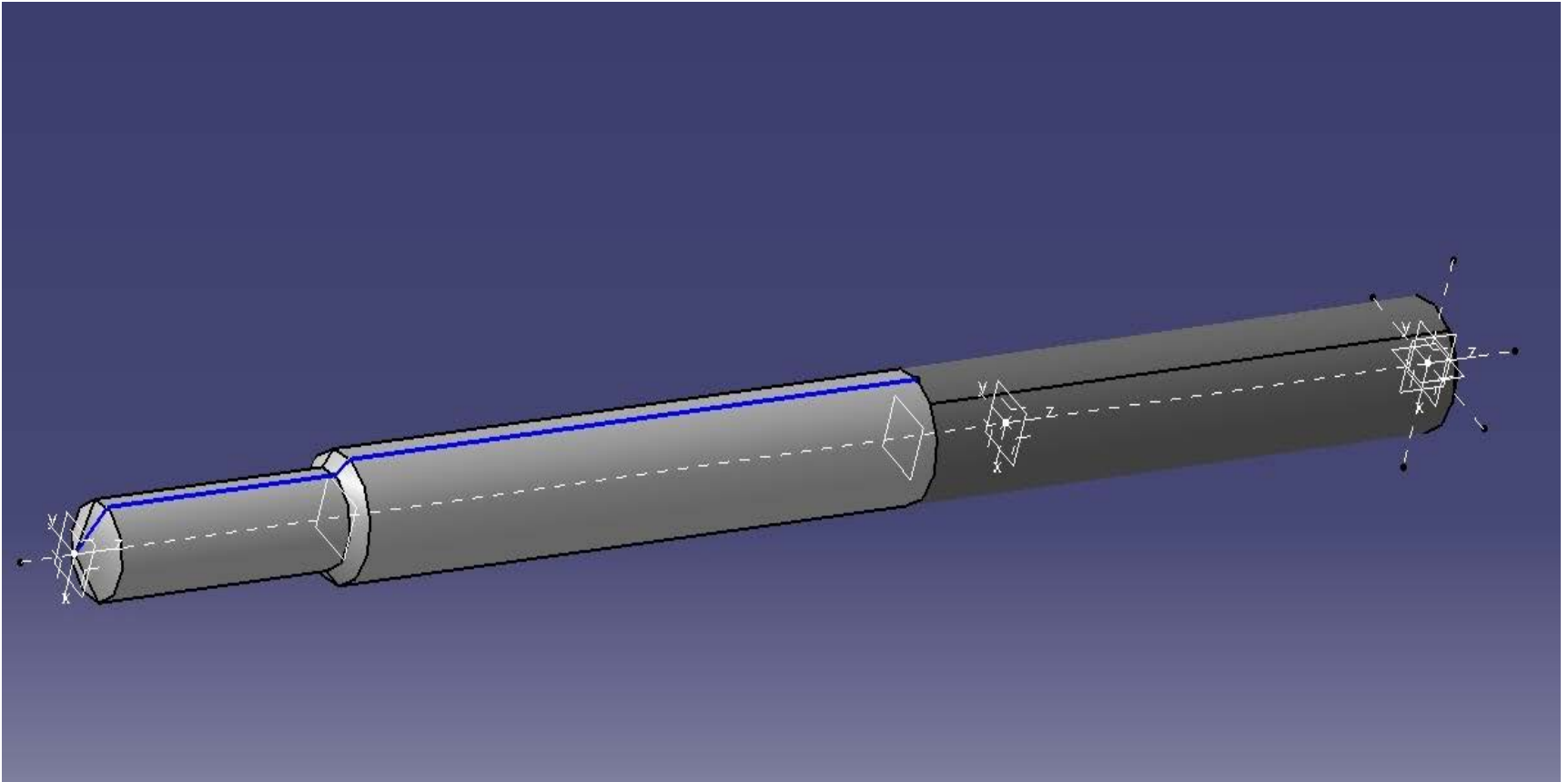


1. Datenaustauschmodelle
2. Bestmögliche Übertragungen
3. Fehlerverursachende Optionen
4. Optimale Programmeinstellungen
5. Zusammenfassende Übersichten

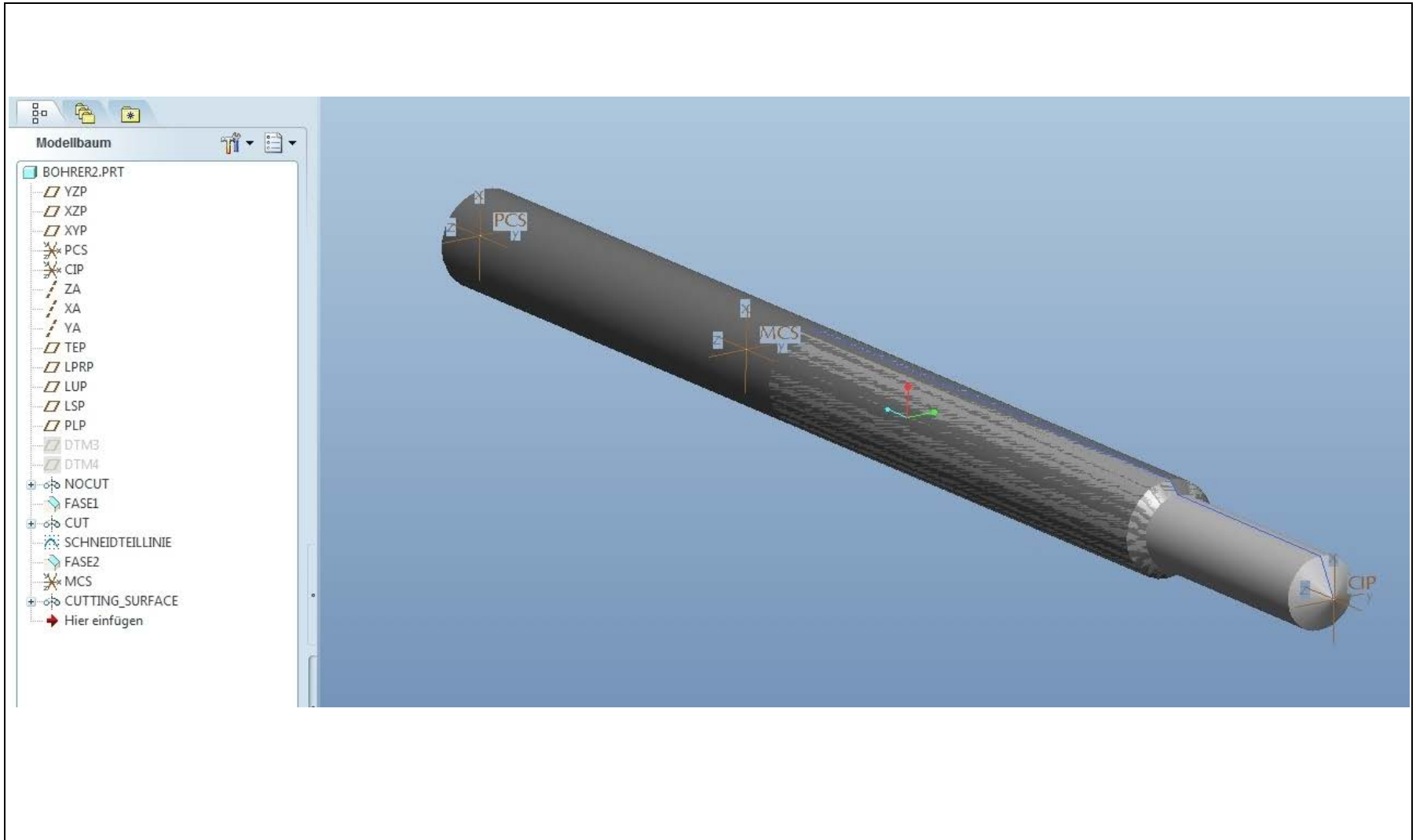
Datenaustauschmodelle

Datenaustauschmodell NX 7.5





Datenaustauschmodell Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 - Einzelteil



Datenaustauschmodell Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 - Baugruppe



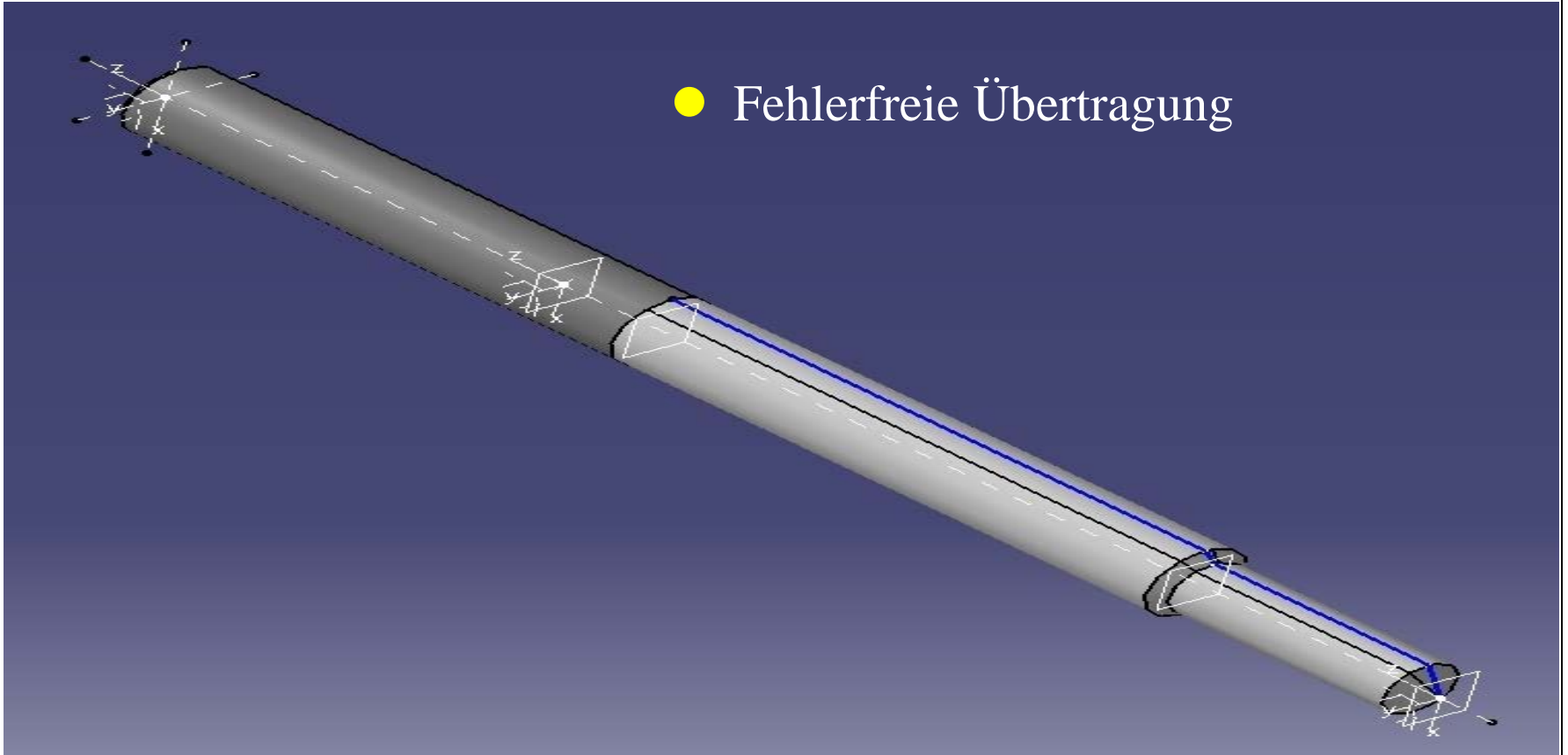
Untersuchung der Datenübertragung



Bestmögliche Übertragungen

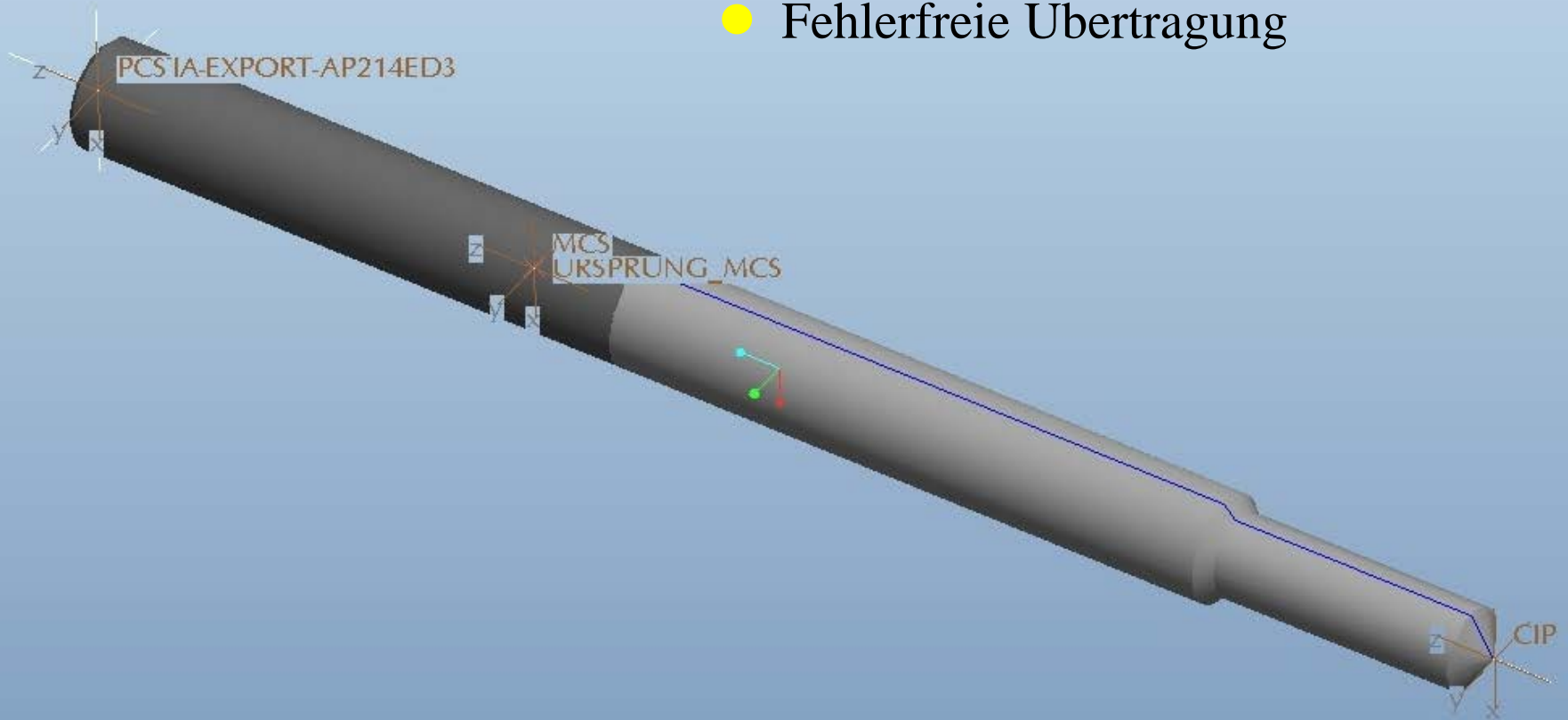
CATIA V5 R21 → CATIA V5 R21

- Fehlerfreie Übertragung

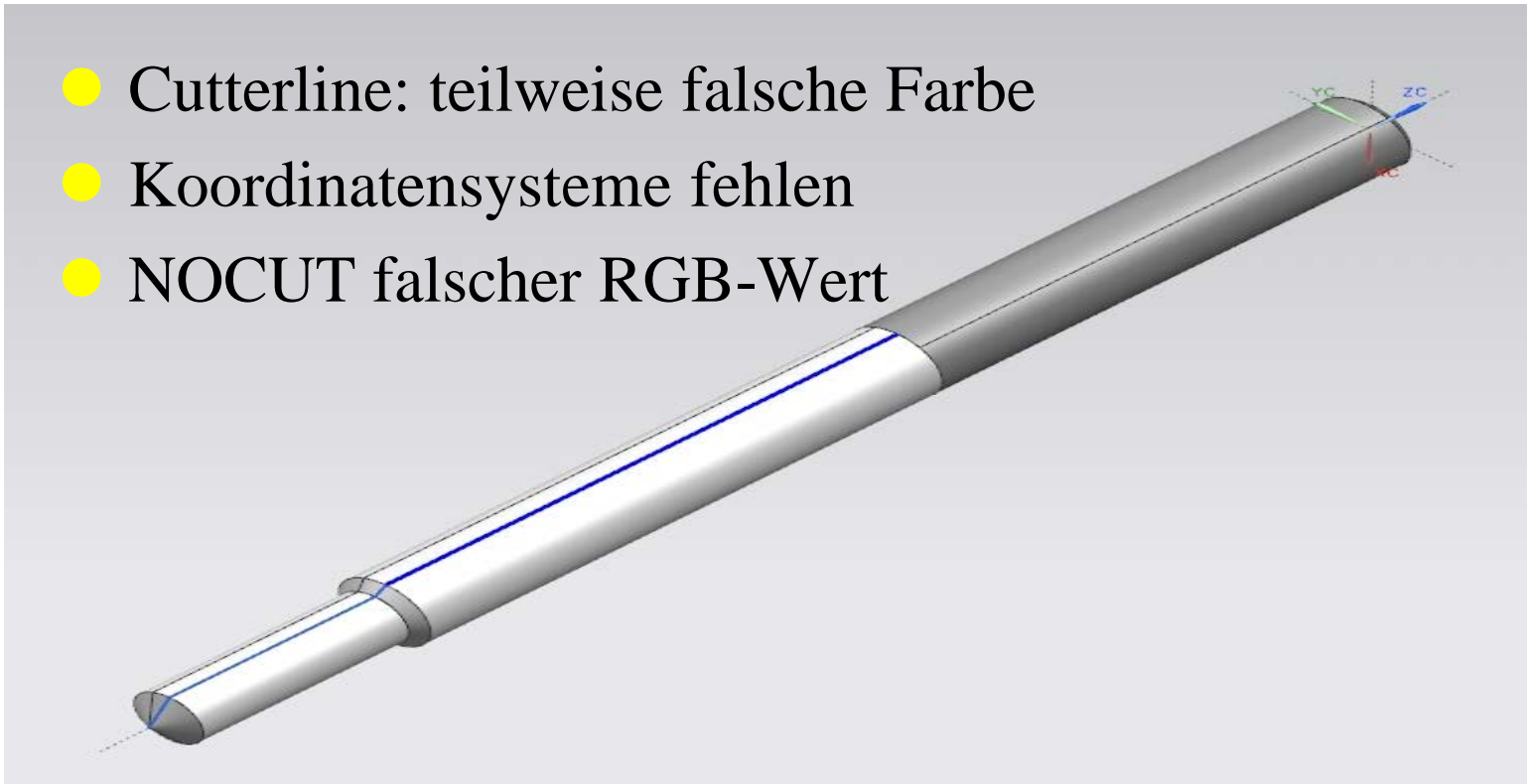


CATIA V5 R21 → Pro/ENGINEER WF 5.0

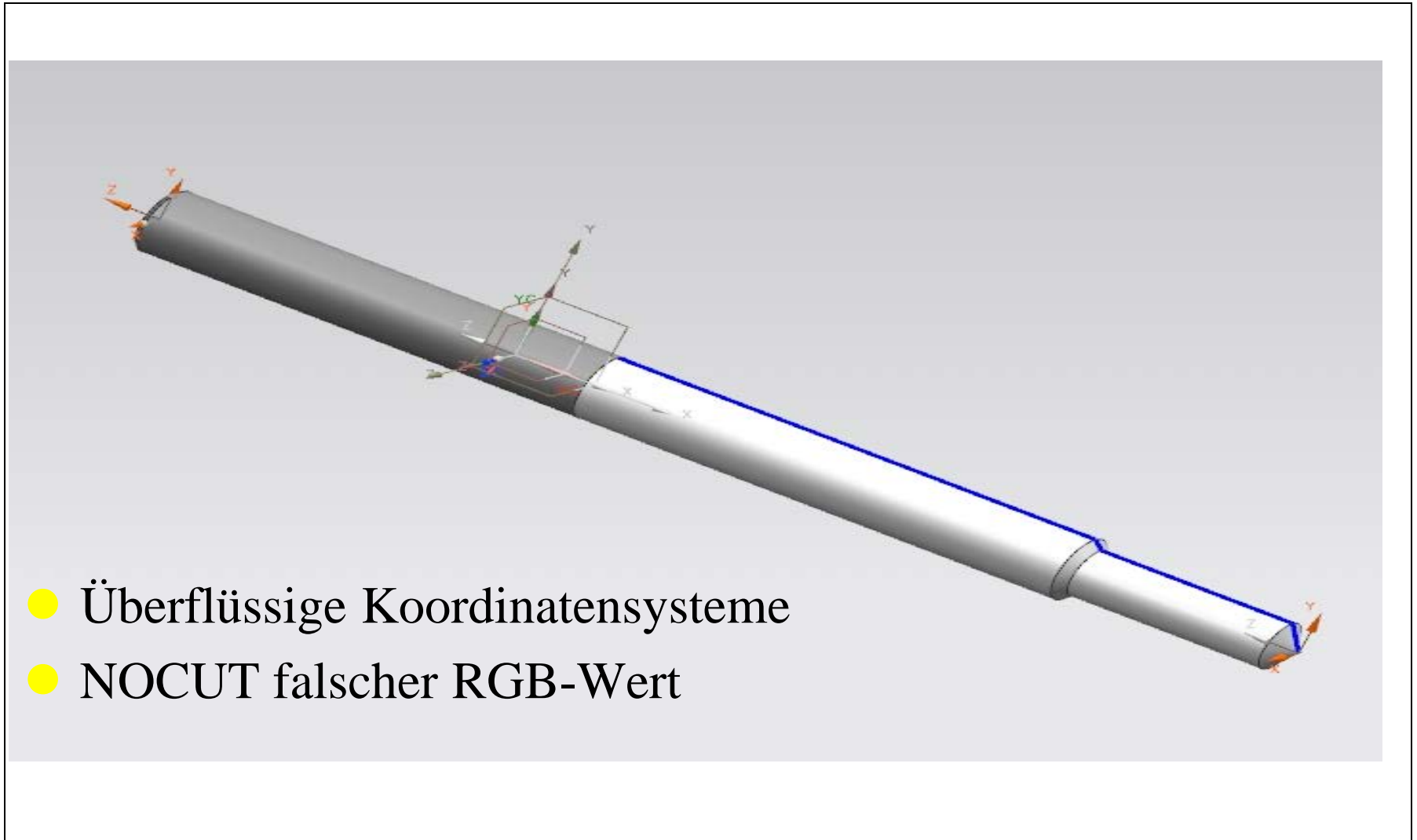
- Fehlerfreie Übertragung



- Cutterline: teilweise falsche Farbe
- Koordinatensysteme fehlen
- NOCUT falscher RGB-Wert

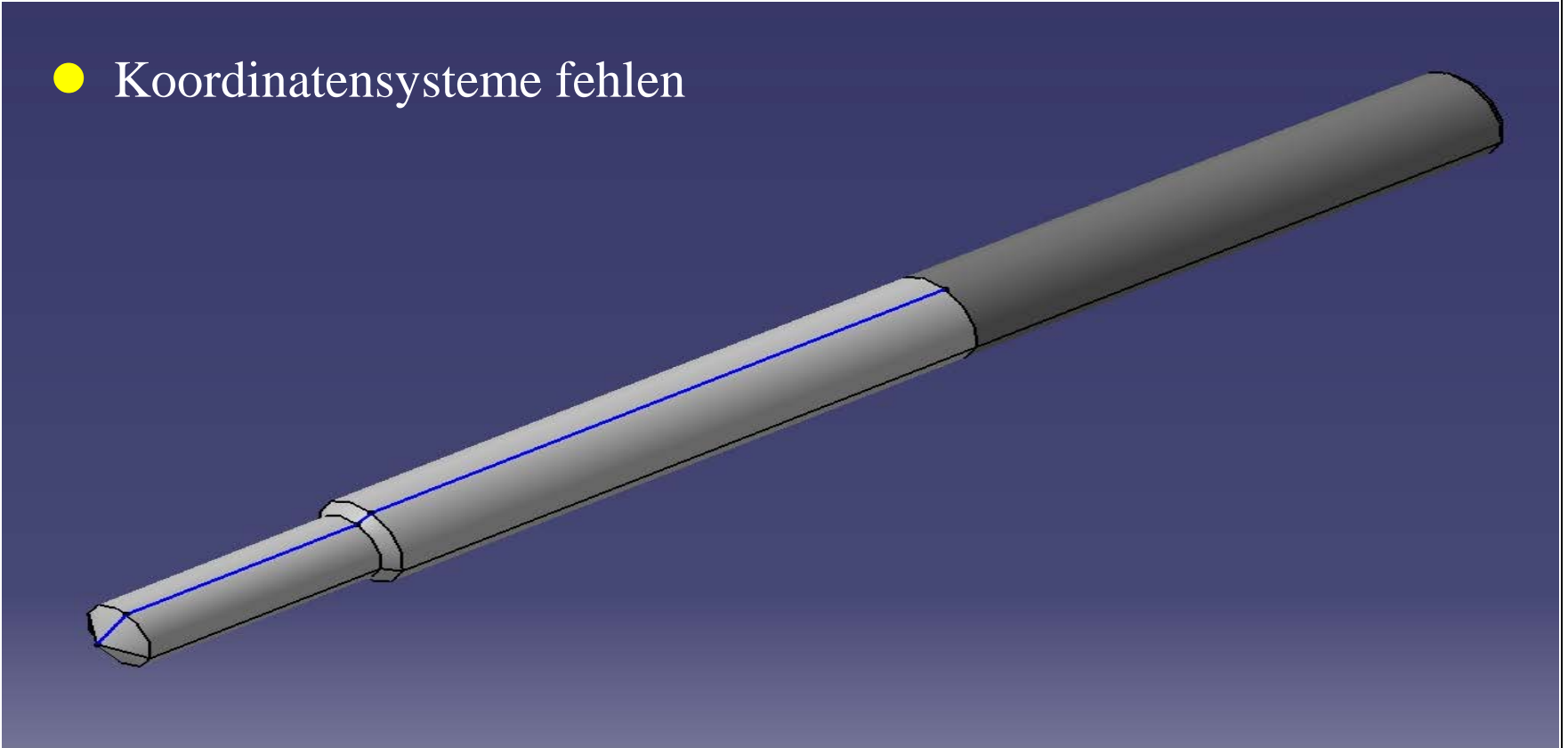


NX 7.5 → NX 7.5



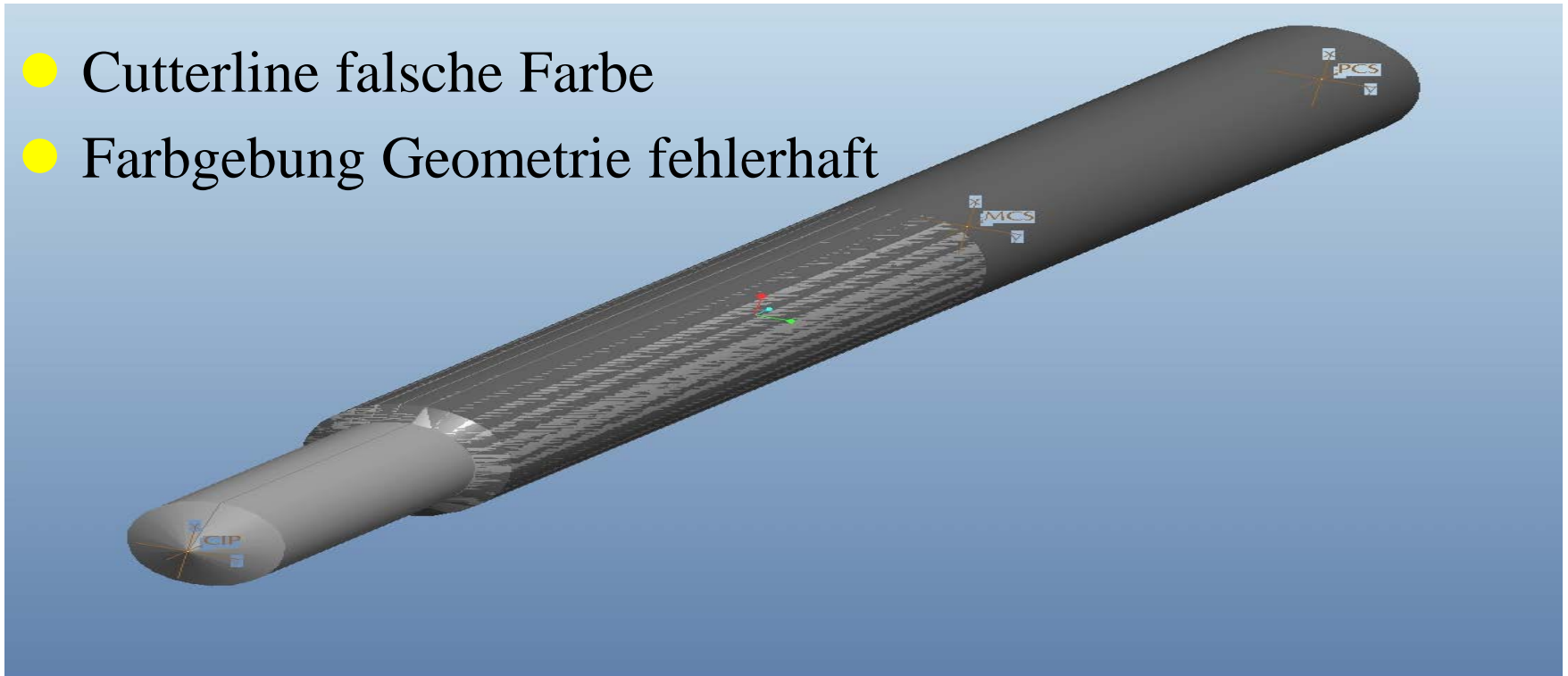


- Koordinatensysteme fehlen



Pro/ENGINEER WF 5.0 → Pro/ENGINEER WF 5.0 Teildatei

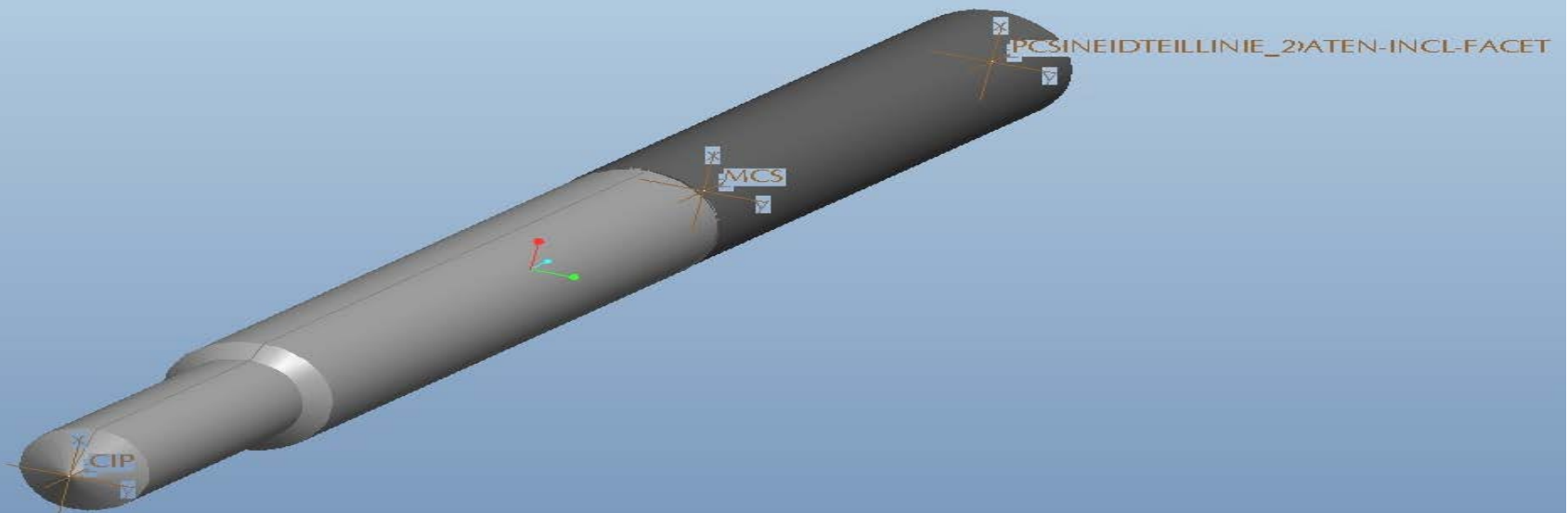
- Cutterline falsche Farbe
- Farbgebung Geometrie fehlerhaft



Pro/ENGINEER WF 5.0

→ Pro/ENGINEER WF 5.0 Baugruppendatei

- Farbe Cutterline fehlerhaft



Pro/ENGINEER WF 5.0 → CATIA V5 R21 Teildatei



Pro/ENGINEER WF 5.0

→ CATIA V5 R21 Baugruppendatei

● Farbe Cutterline fehlerhaft



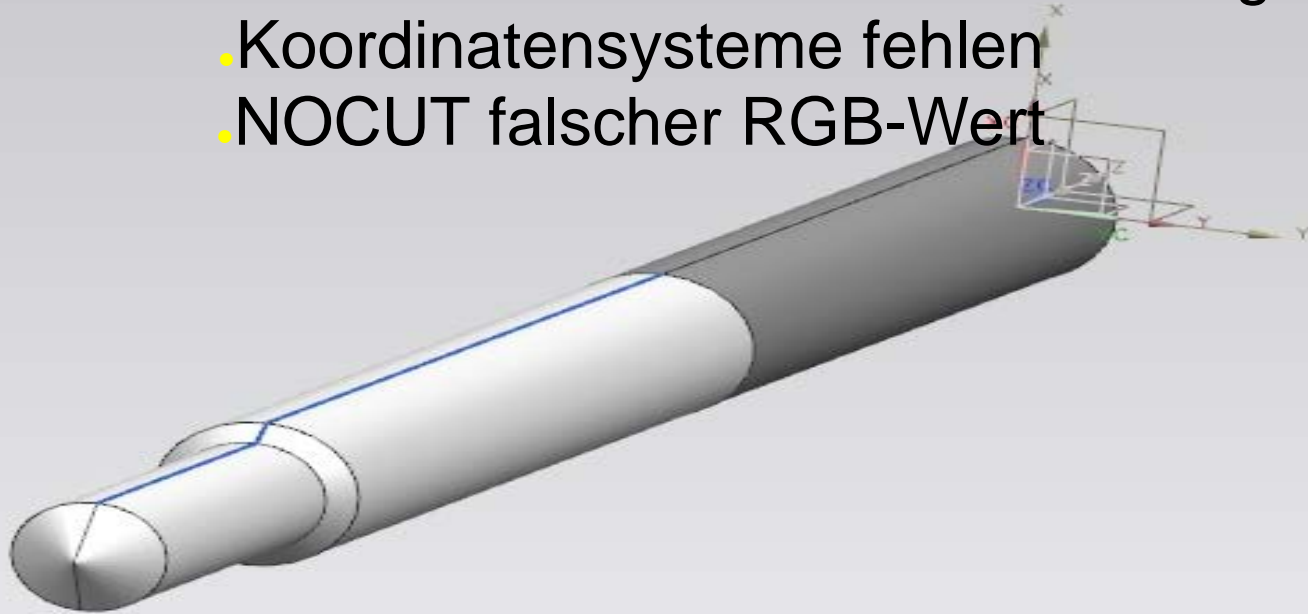
Pro/ENGINEER WF 5.0 → NX 7.5 Teildatei

- Cutterline: falsche Farbe und unvollständig
- Koordinatensysteme fehlen
- Modelldesign fehlerhaft
- NOCUT falscher RGB-Wert



Pro/ENGINEER WF 5.0 → NX 7.5 Baugruppendatei

- Cutterline: falsche Farbe und unvollständig
 - Koordinatensysteme fehlen
 - NOCUT falscher RGB-Wert



Untersuchung der Datenübertragung

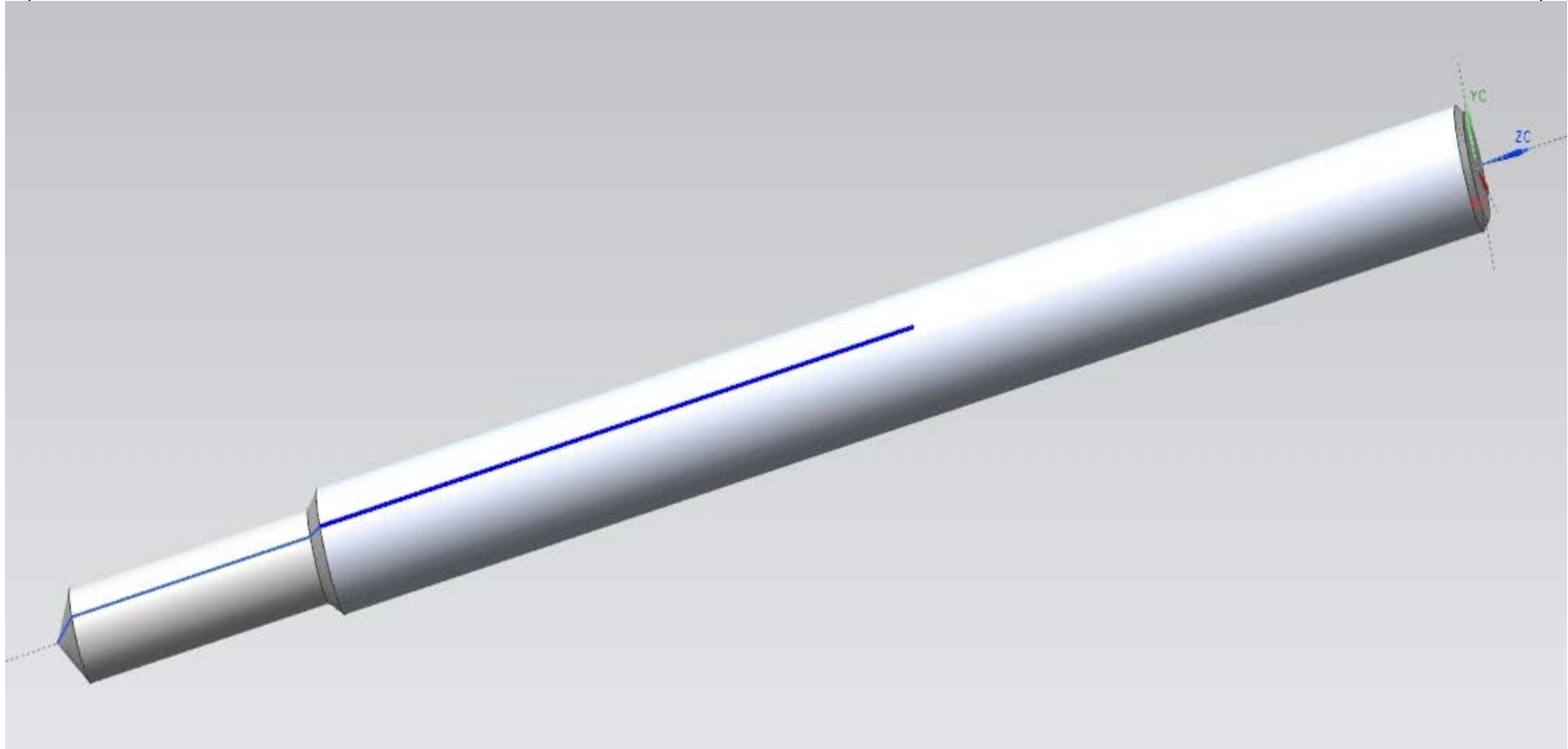


Fehlerverursachende Optionen

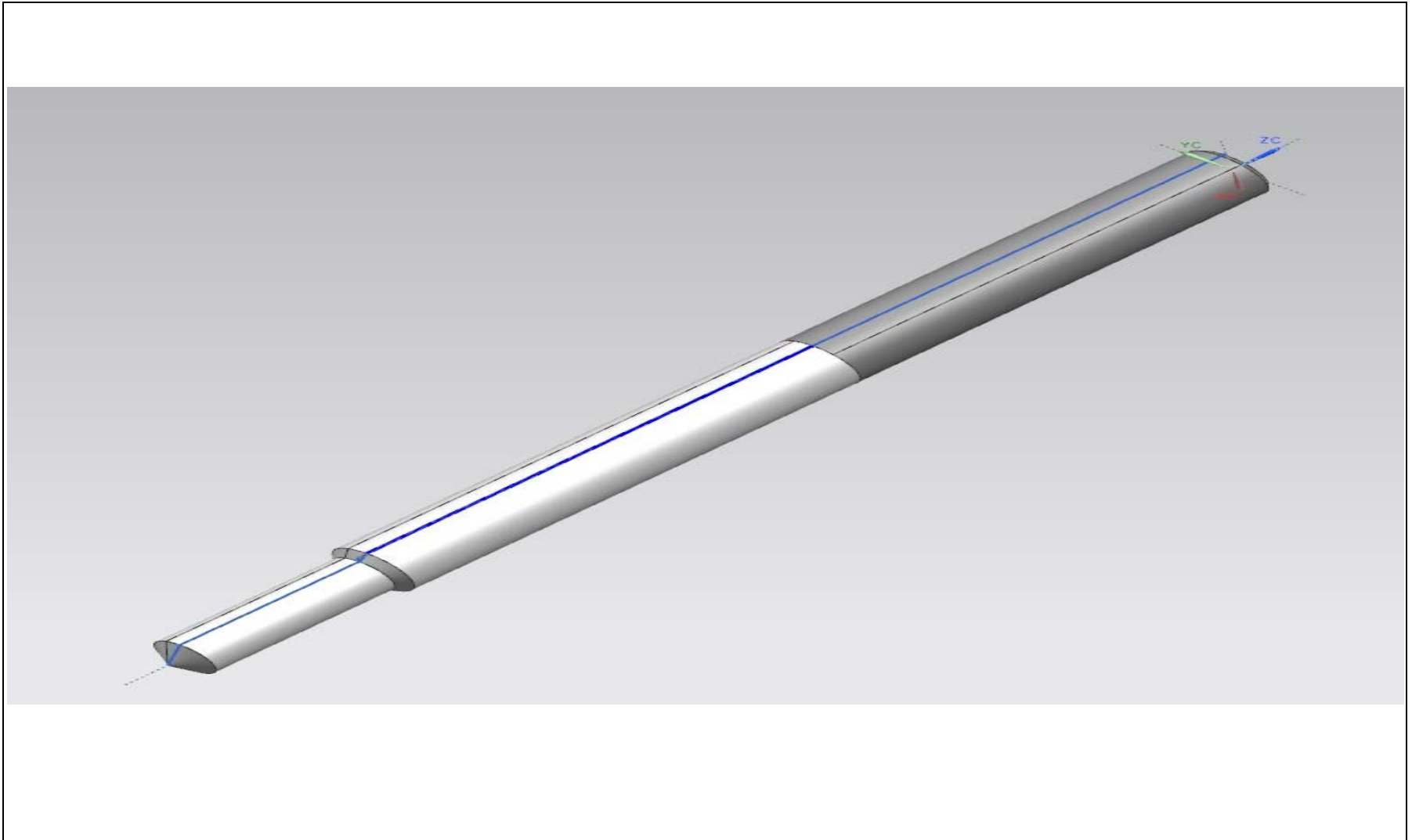
Fehlerverursachende Optionen

Fehlerverursachende Optionen	Auswirkungen
NX Import: optimieren	fehlerhafte Farbgebung des Modells
NX Import: Baugruppe abflachen	verhindert den Import einer in mehrere STEP-Dateien gespeicherten Baugruppe
CATIA Export: auch nicht angezeigte Elemente exportieren	fehlerhafter Import der Cutterline in NX 7.5
In Einzelfällen Import einer Baugruppe als Einzelteil und umgekehrt	fehlerhafte Farbgebung oder kein Import

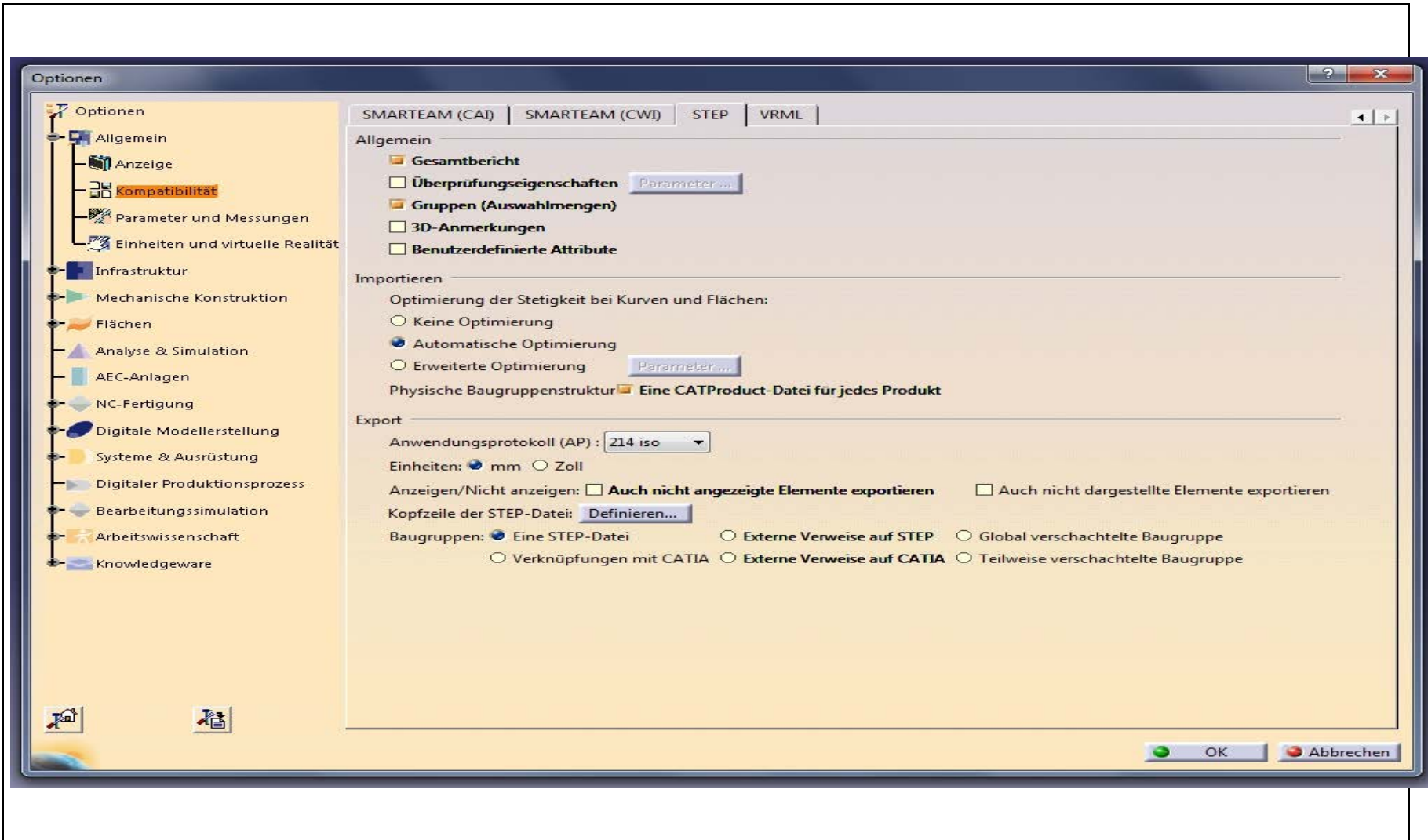
NX Import: Optimieren



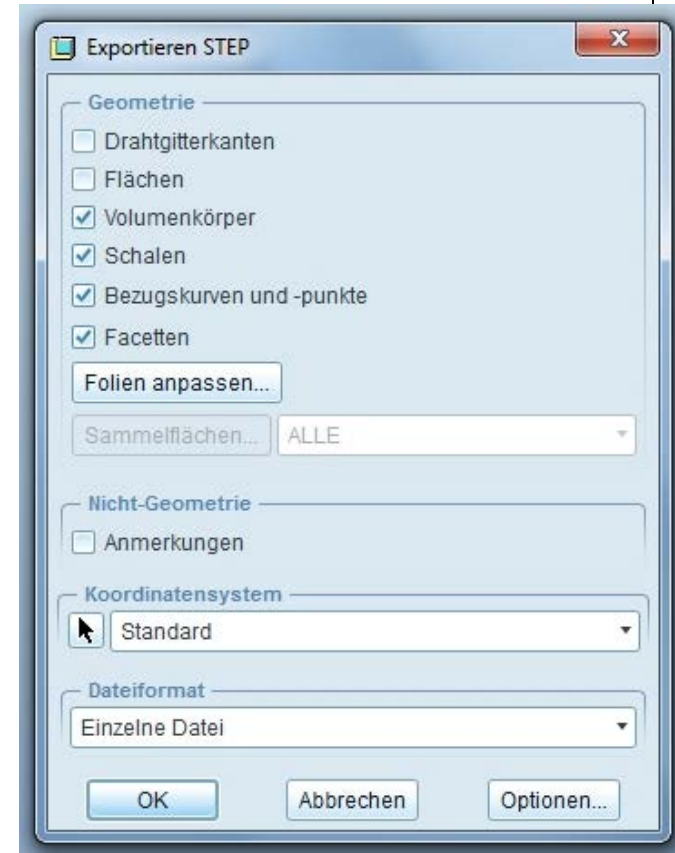
CATIA Export: auch nicht angezeigte Elemente exportieren



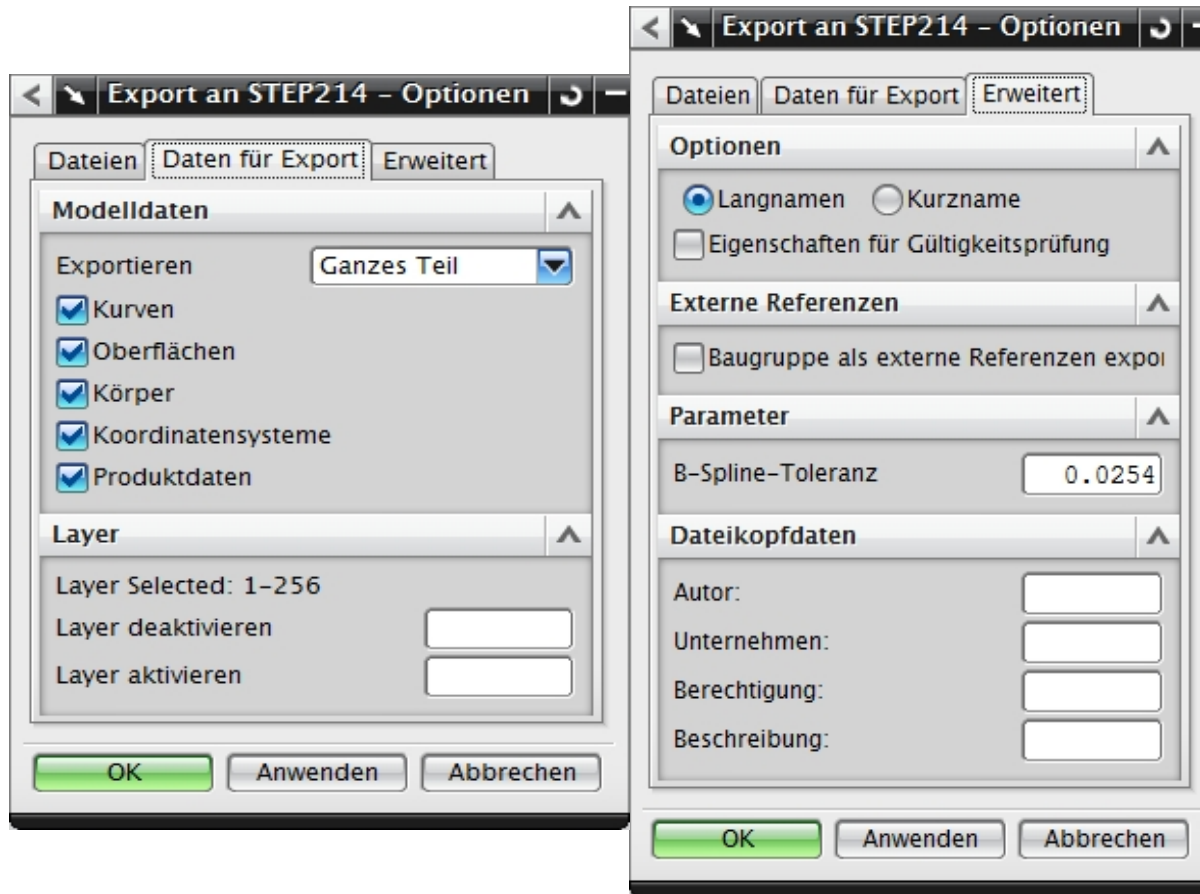
Optimale Programmeinstellungen



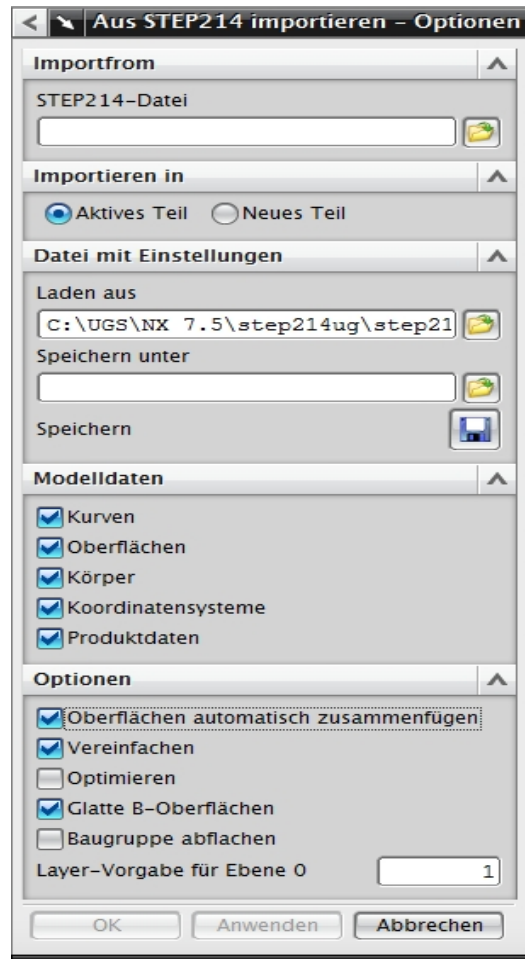
- Der Importprofileditor erwies sich als unwichtig
- Beim Import sollte besonderen Wert auf die Einstellung als Teil- oder Baugruppe zu importieren gelegt werden
- Die Exporteinstellungen sollten eingestellt werden wie hier dargestellt, die Option „Facetten“ ist dabei optional



NX 7.5 - Exportoptionen































































NX 7.5 - Importoptionen








Zusammenfassende Übersichten

Ergebnisse der Übertragung nach DIN 4003-81: Stufenbohrer

















































































































	EXPORT	IMPORT		
		Pro/E	CATIA	NX
Pro/E	     ● ● ● ● ●	     ● ● ● ● ●	     ● ● ● ● ●	     ● ● ● ● ●
CATIA	     ● ● ● ● ●	     ● ● ● ● ●	     ● ● ● ● ●	     ● ● ● ● ●
NX	     ● ● ● ● ●	     ● ● ● ● ●	     ● ● ● ● ●	     ● ● ● ● ●

Legende:






 Geometrie;
  Koordinatensysteme;
  Farben;
  Schneidkantenlinie;
  Baugruppenstruktur




- Alle geforderten Daten wurden übertragen
- Geforderten Daten wurden teilweise übertragen
- Geforderte Daten wurden nicht übertragen

Ergebnisse der Übertragung nach DIN 4003-81 mit manueller Fehlerkorrektur: Stufenbohrer

	EXPORT	IMPORT		
		Pro/E	CATIA	NX
Pro/E	         	         	         	         
CATIA	        	        	        	        
NX	        	        	        	        

Legende:

 Geometrie;
  Koordinatensysteme;
  Farben;
  Schneidkantenlinie;
  Baugruppenstruktur

-  Alle geforderten Daten wurden übertragen
-  Geforderten Daten wurden teilweise übertragen
-  Geforderte Daten wurden nicht übertragen

Ergebnisse der Übertragung nach

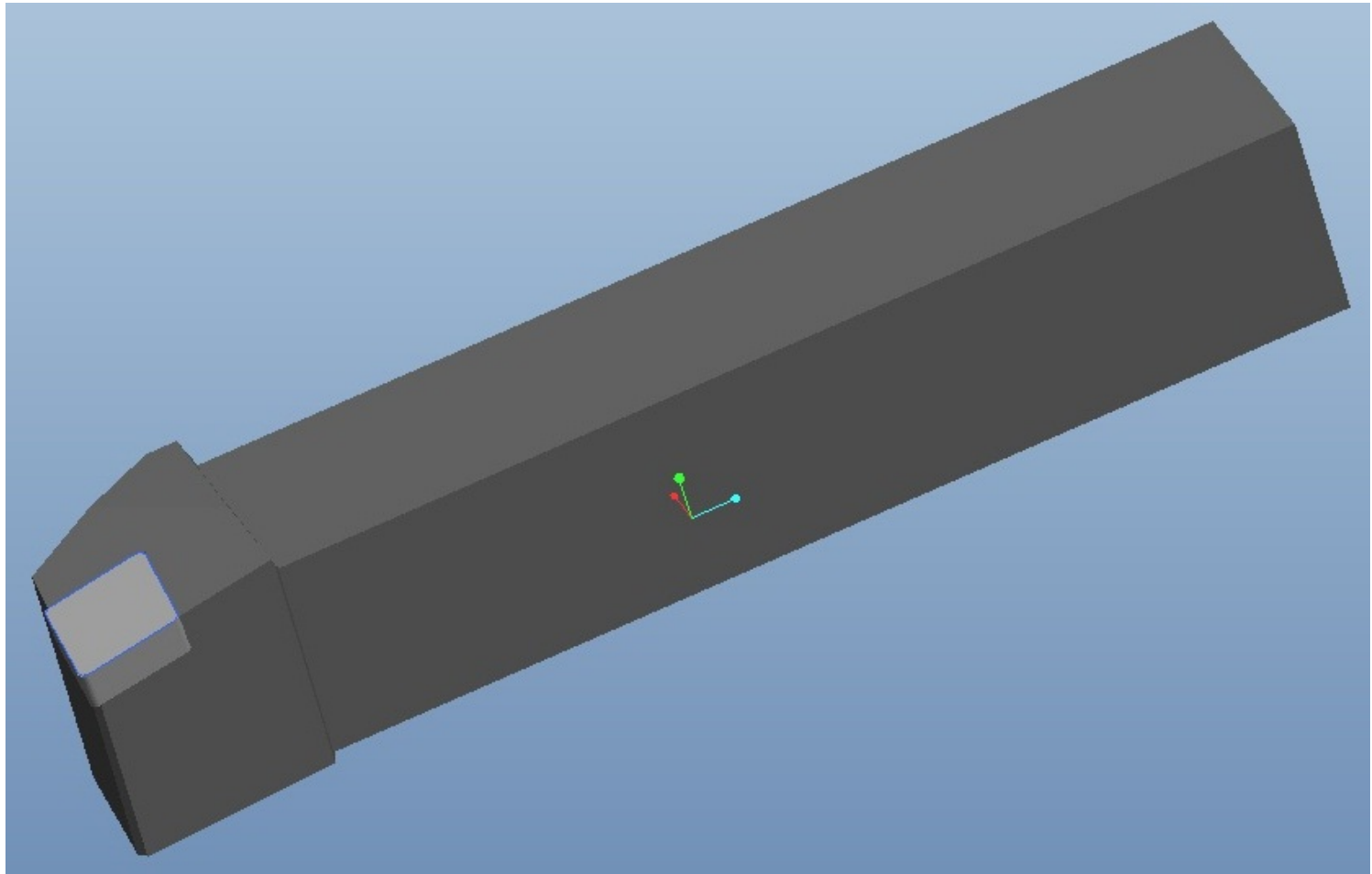
DIN 4003-90:

Klemmhalter mit Schneideplatte

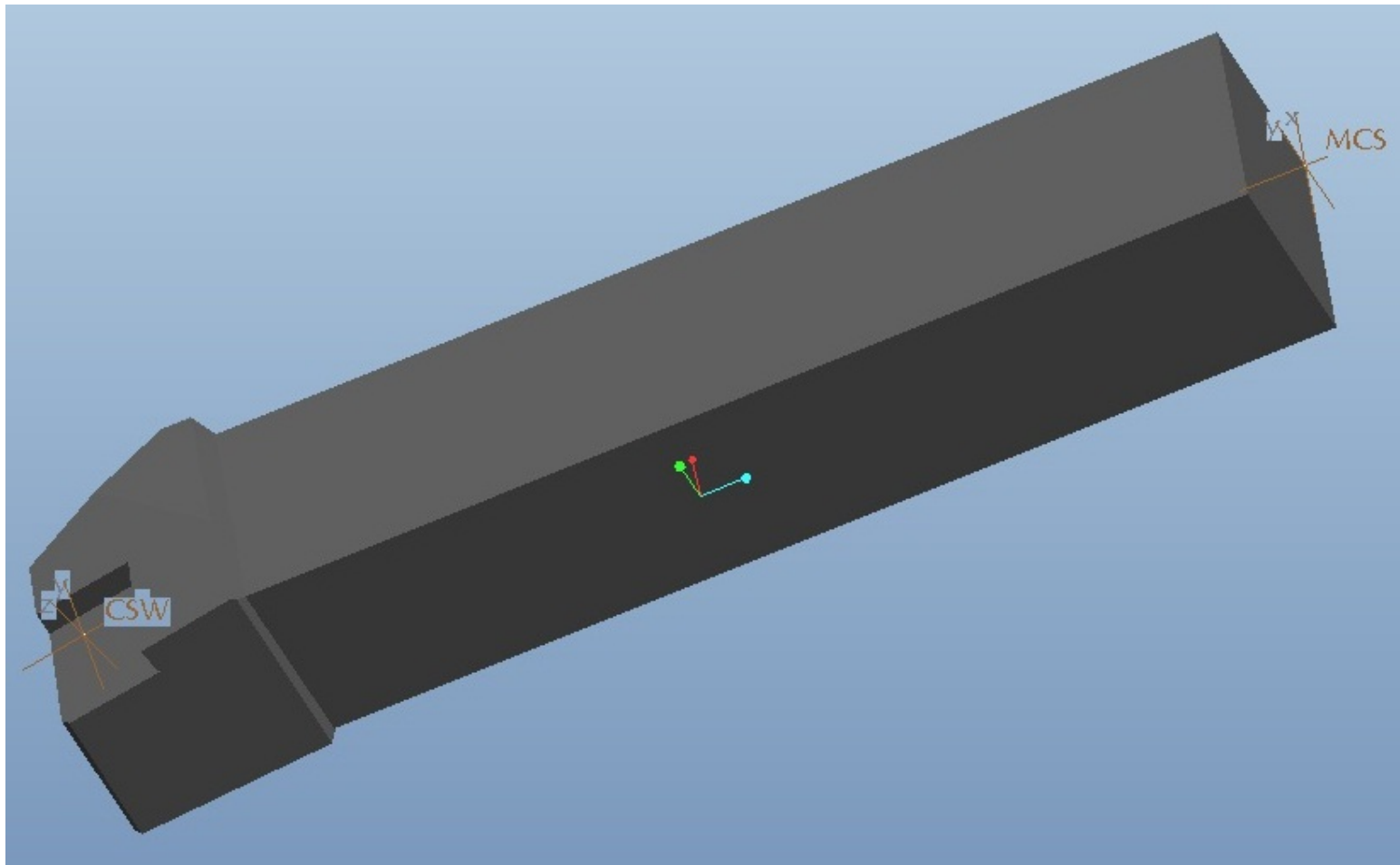
1. Referenzmodelle
2. Export aus ProEngineer
3. Export aus CATIA
4. Export aus NX
5. Ergebnistabelle

1. Referenzmodelle

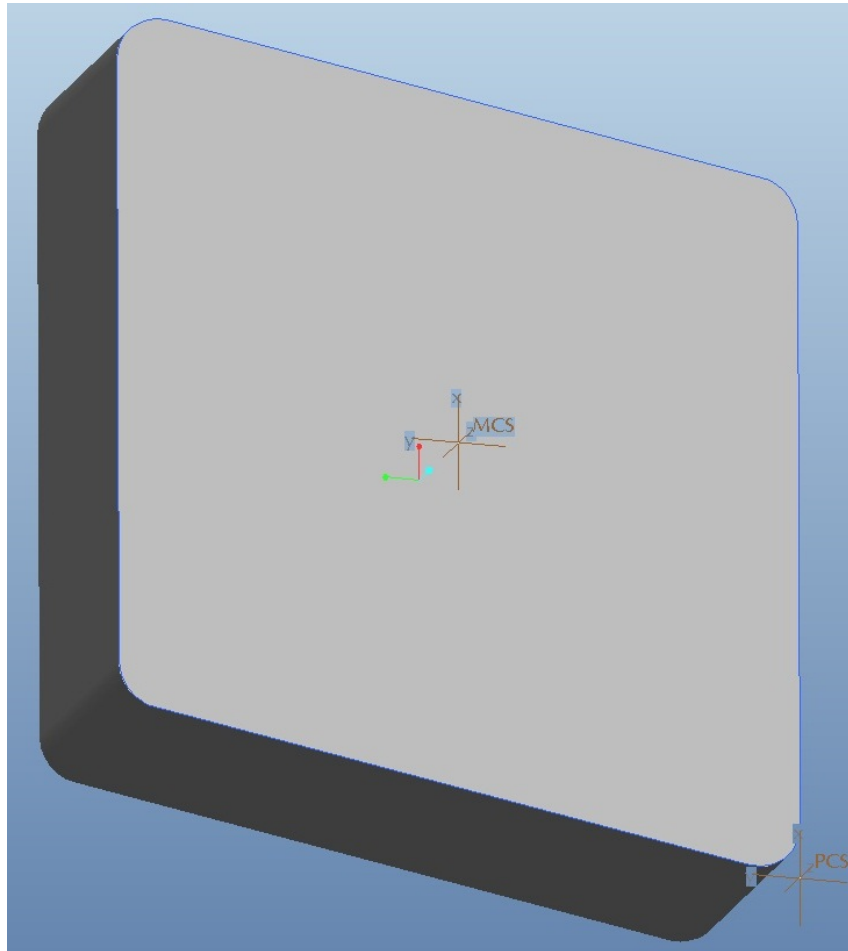
Referenzmodell in ProEngineer



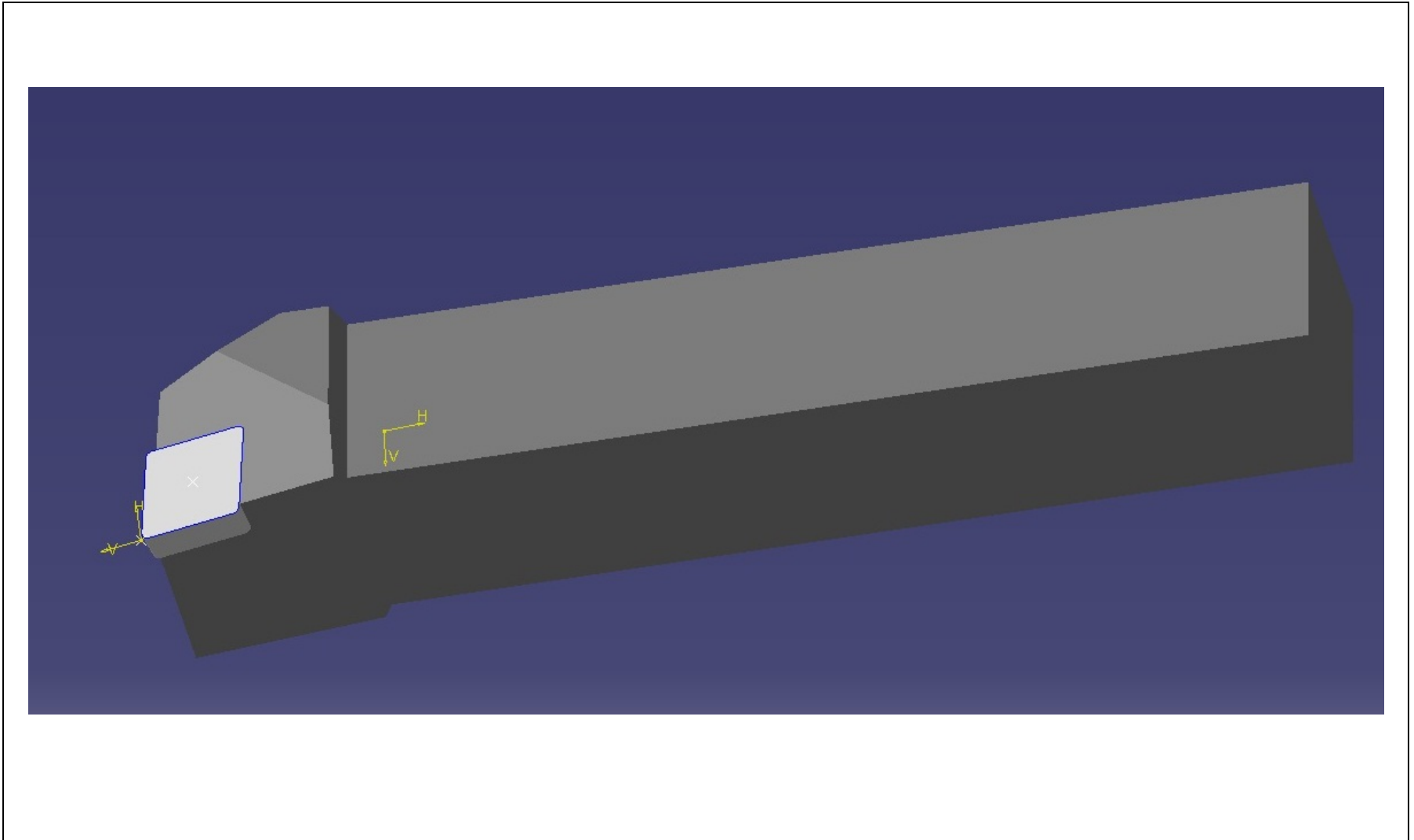
Referenzmodell in ProEngineer



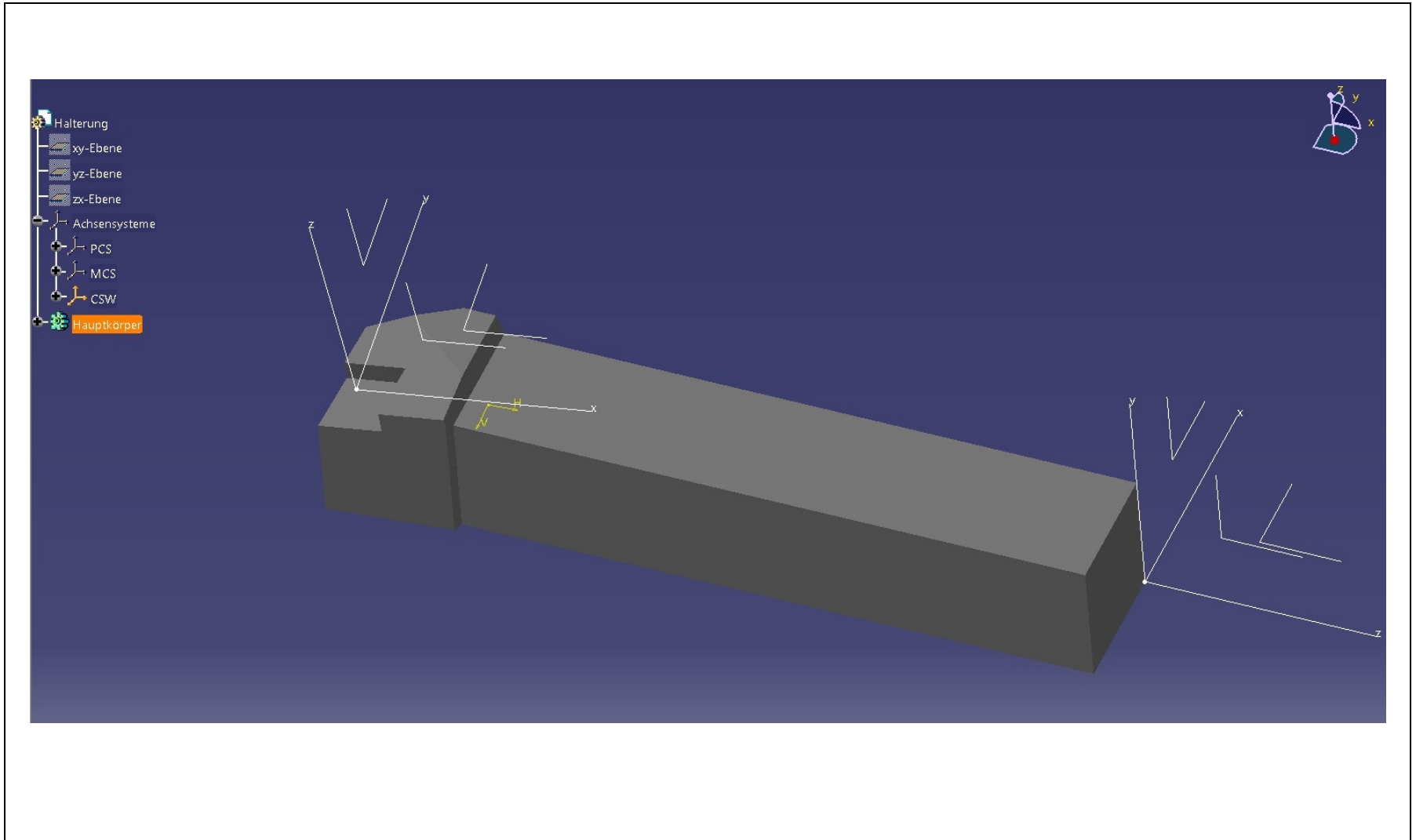
Referenzmodell in ProEngineer



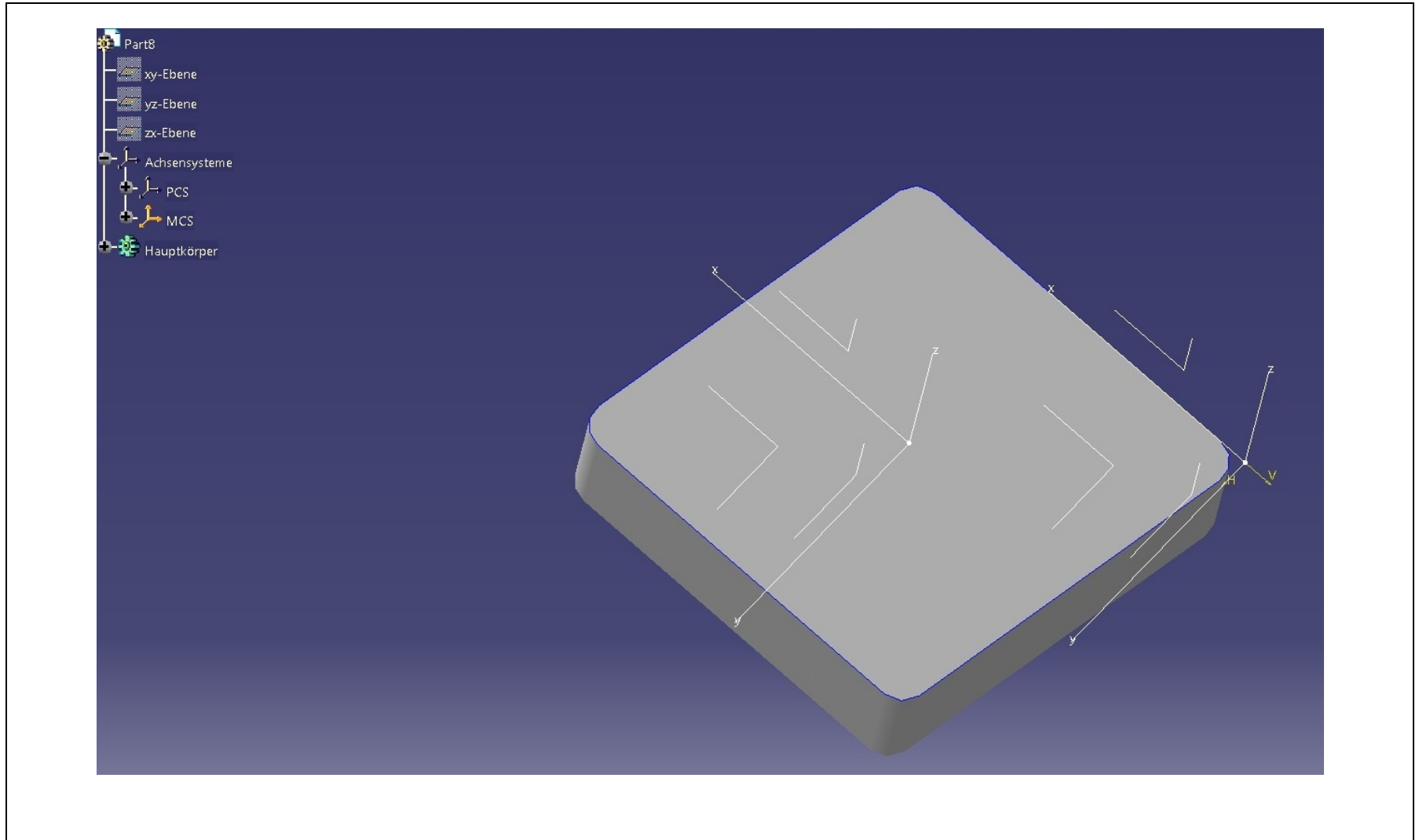
Referenzmodell in CATIA



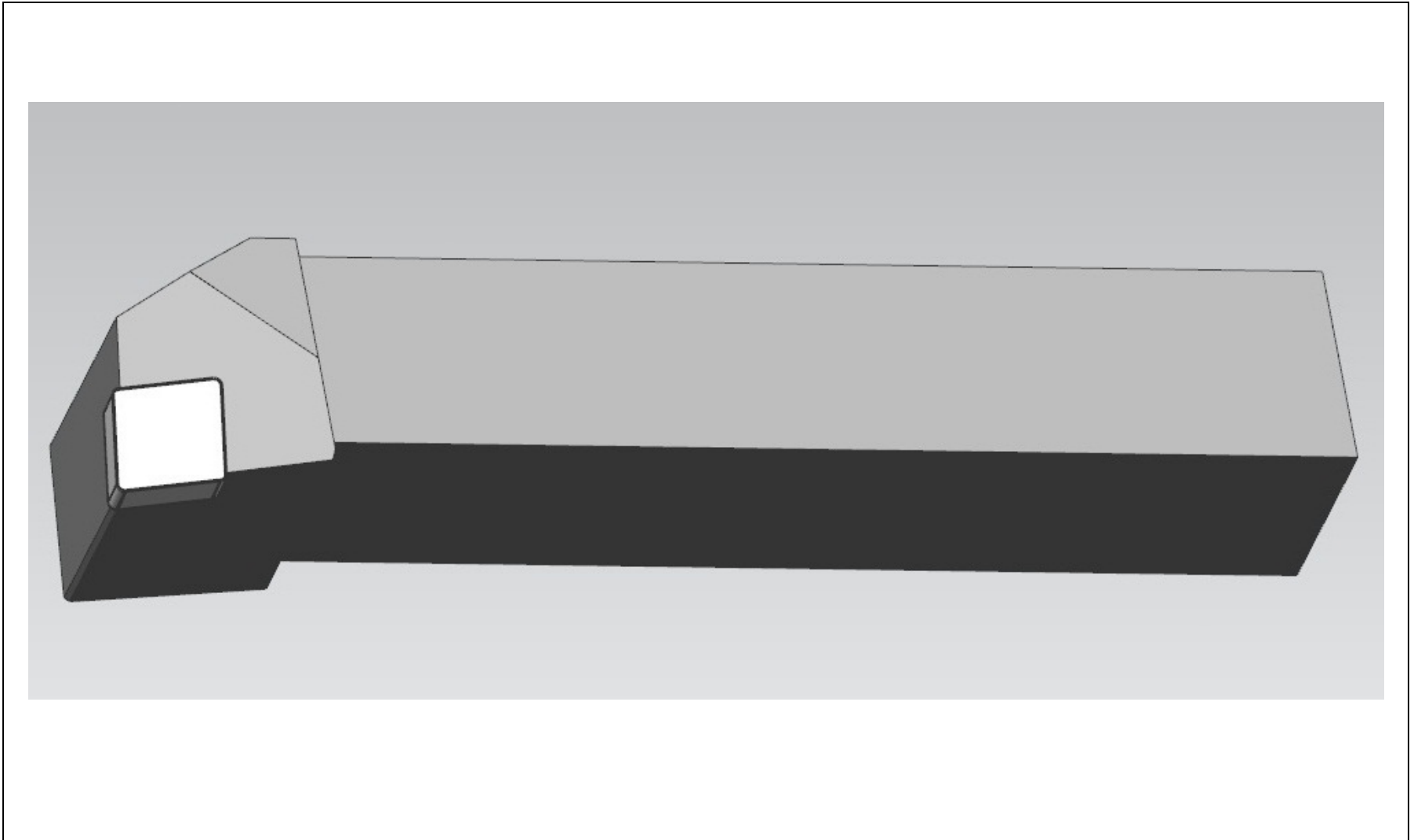
Referenzmodell in CATIA



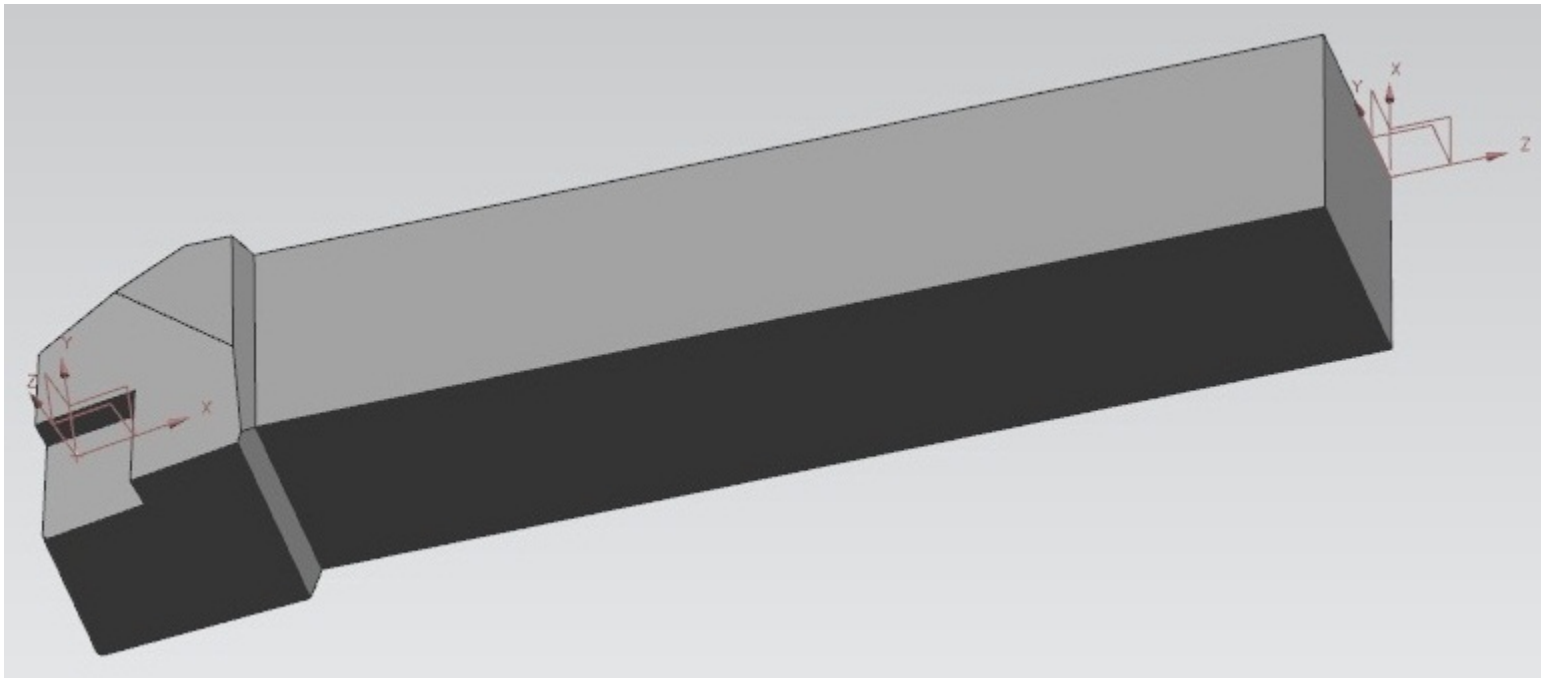
Referenzmodell in CATIA



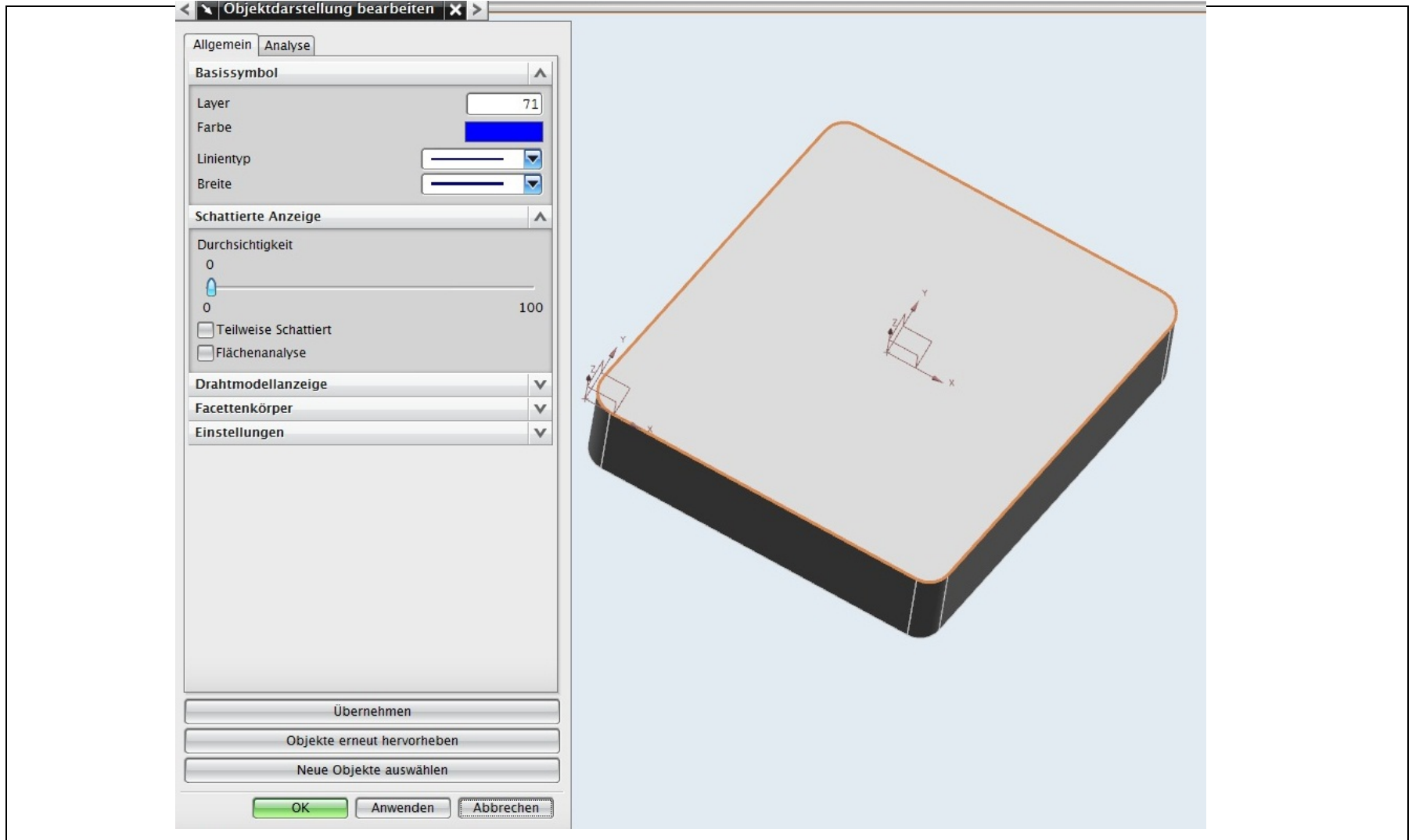
Referenzmodell in NX



Referenzmodell in NX



Referenzmodell in NX

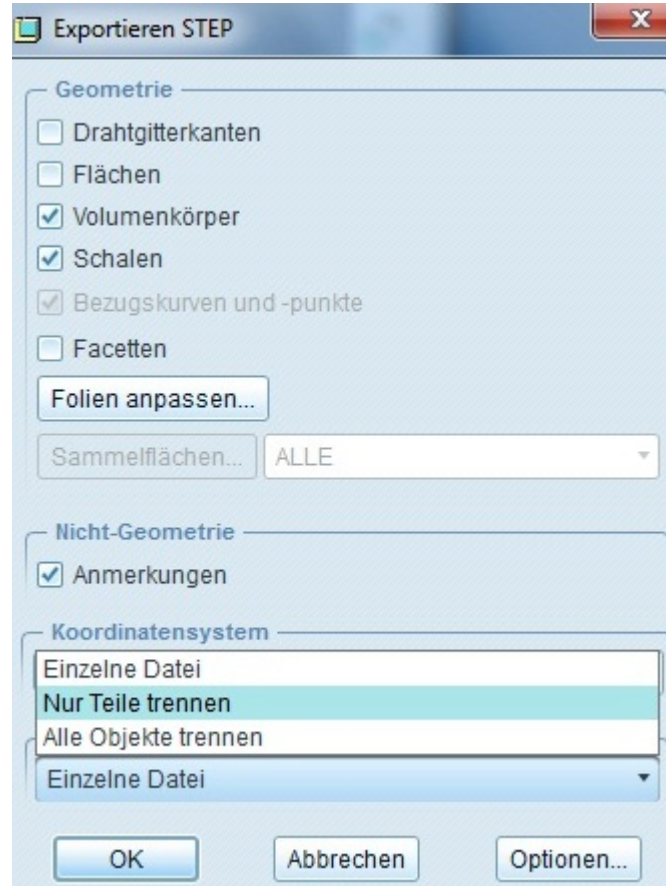


2. Export aus ProEngineer

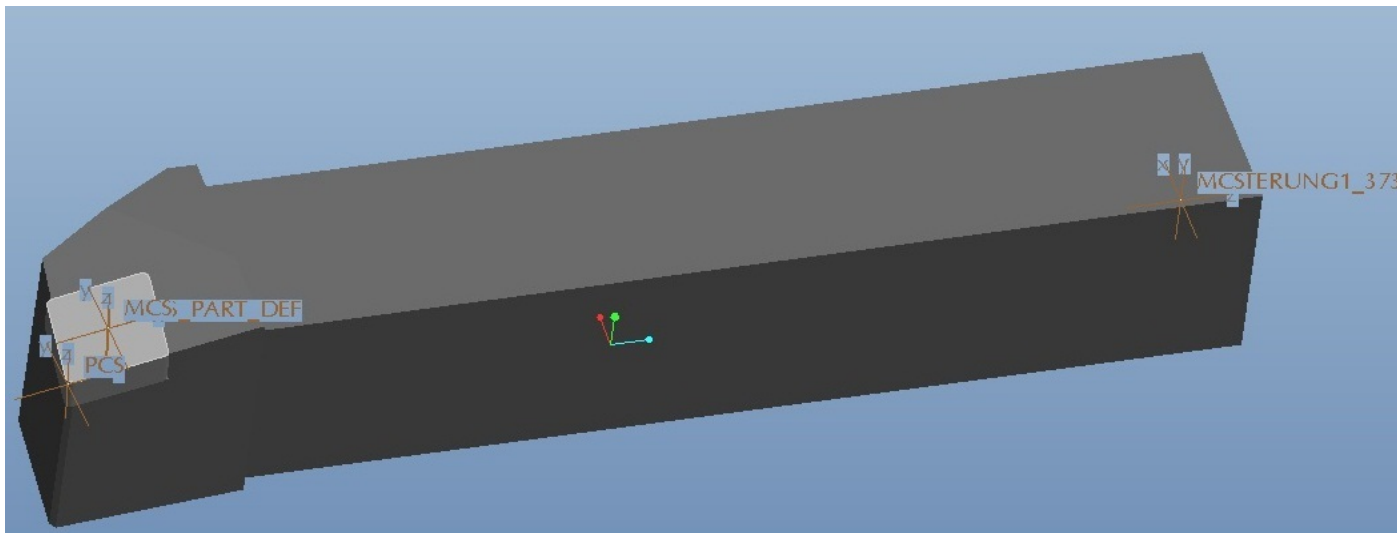
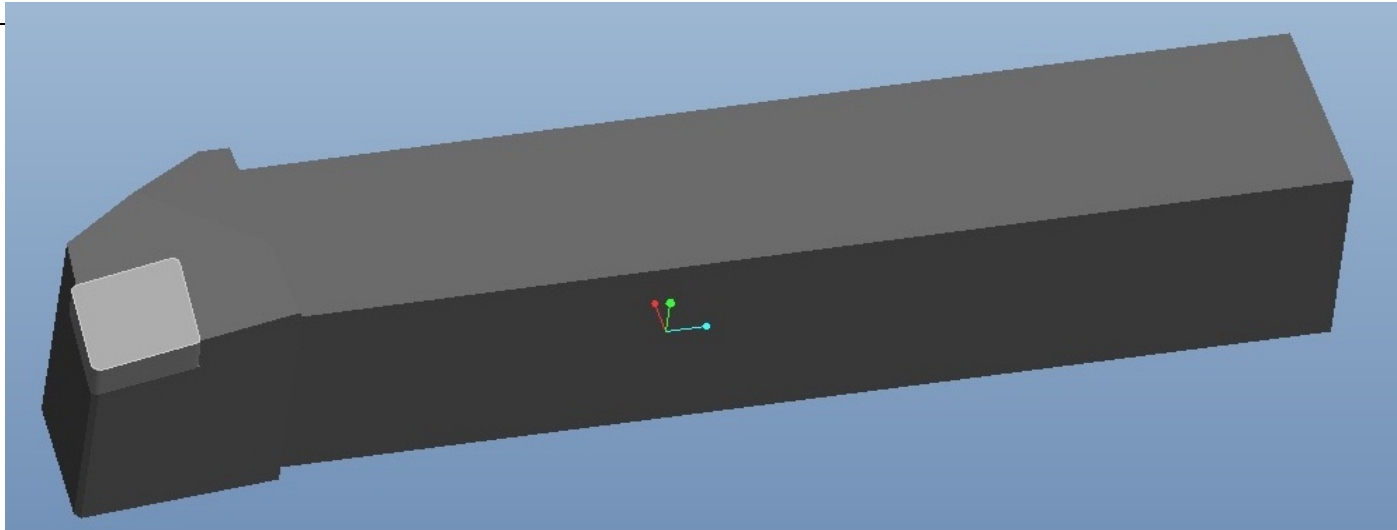
Export aus ProEngineer



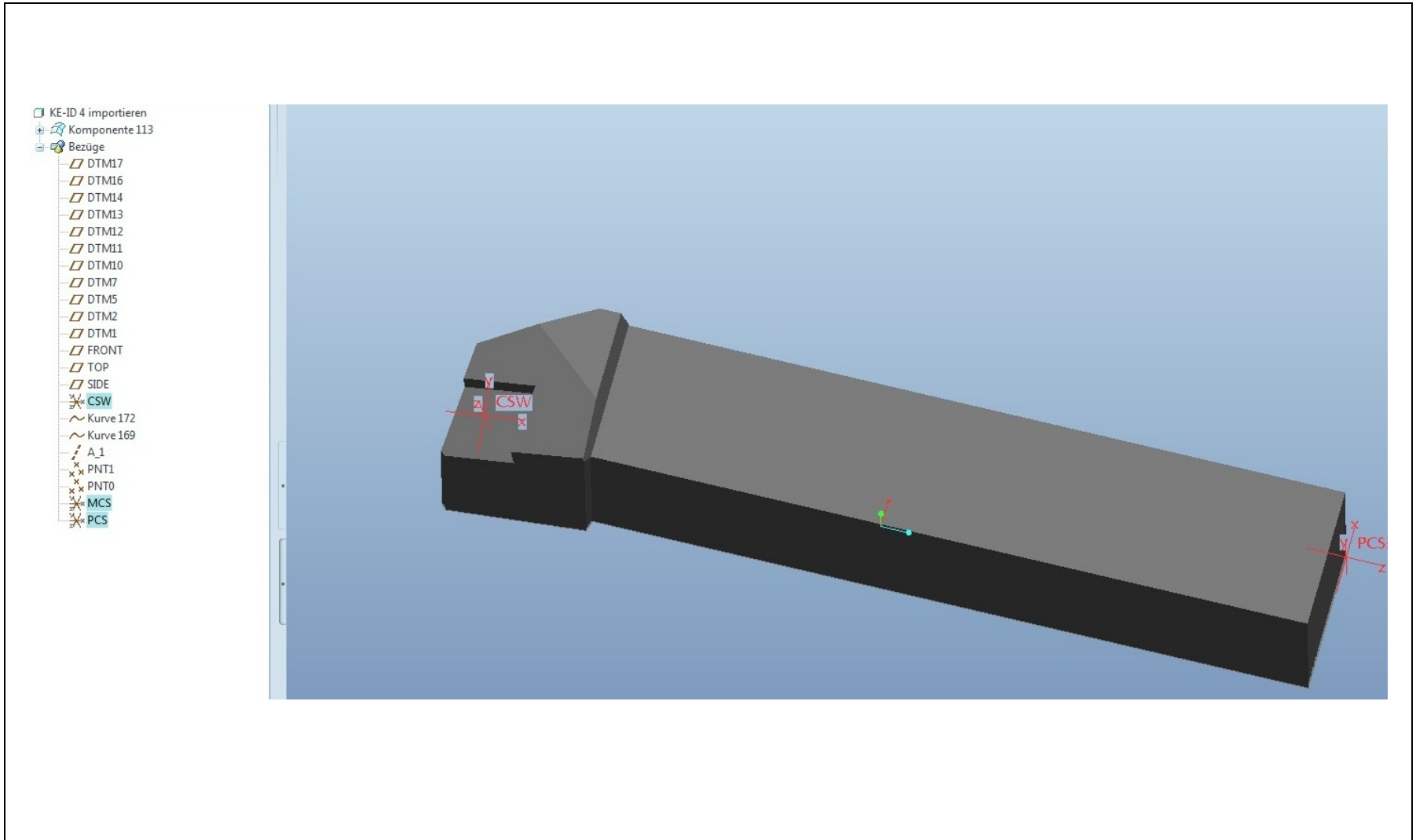
Export aus ProEngineer



ProEngineer - ProEngineer



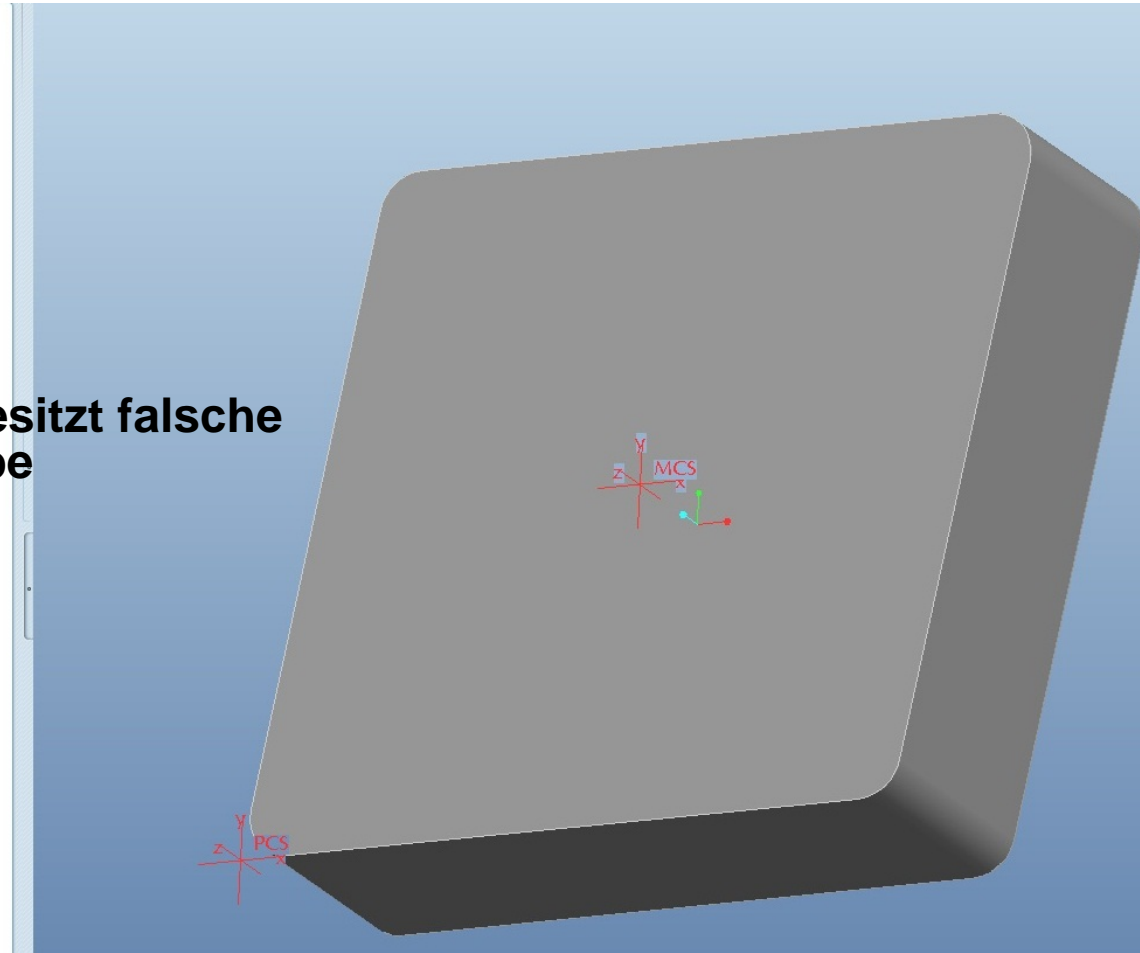
ProEngineer - ProEngineer

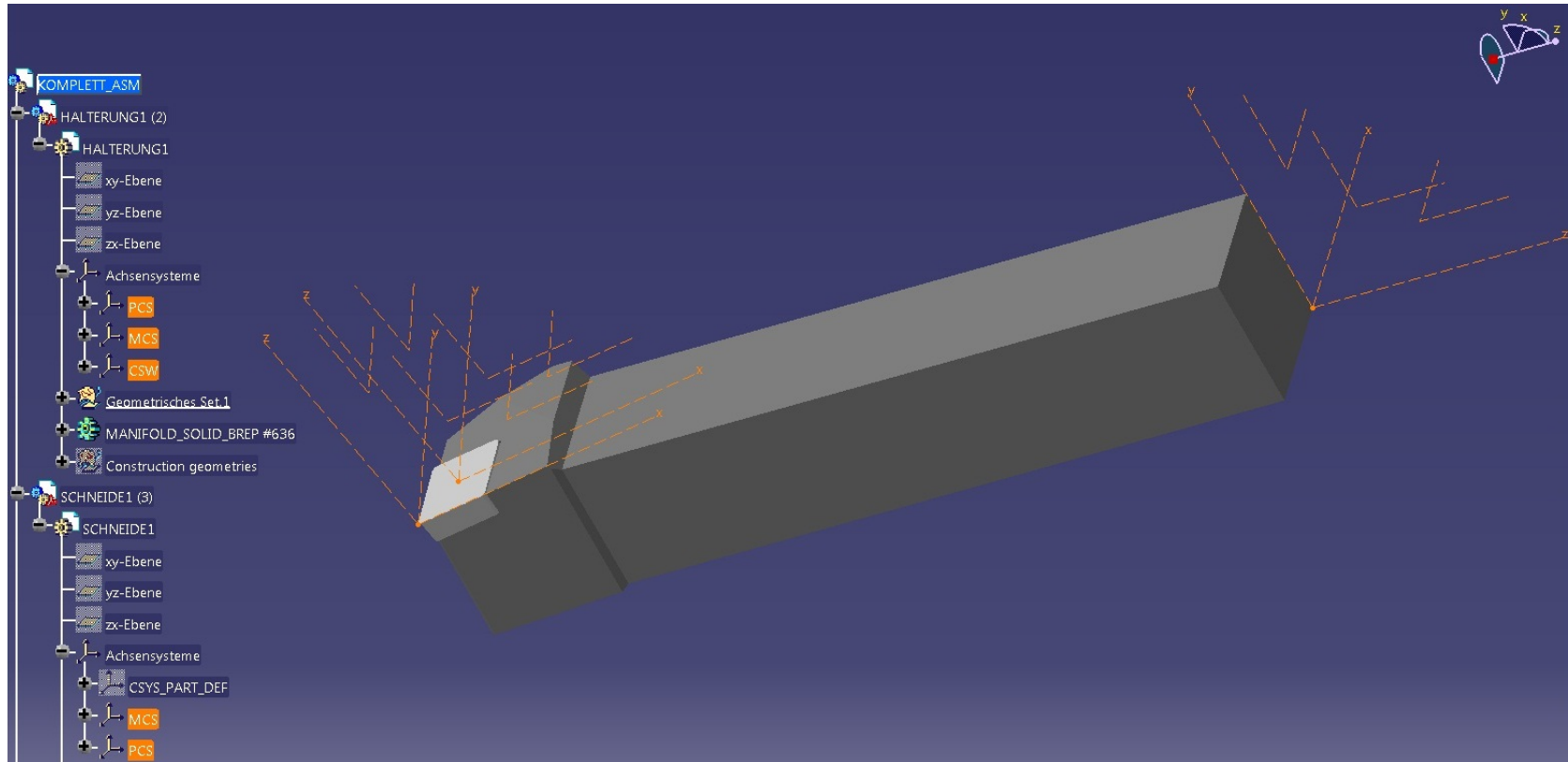


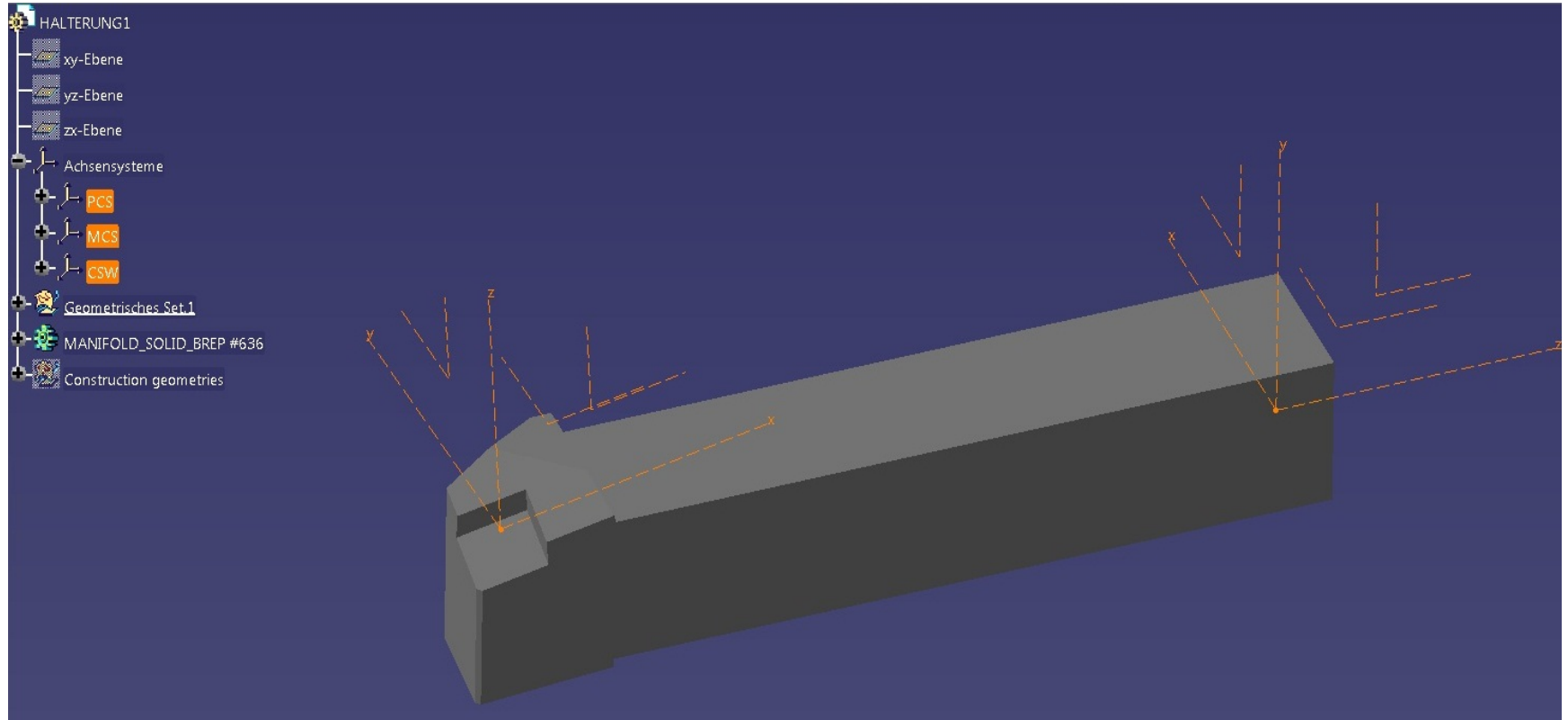
ProEngineer - ProEngineer

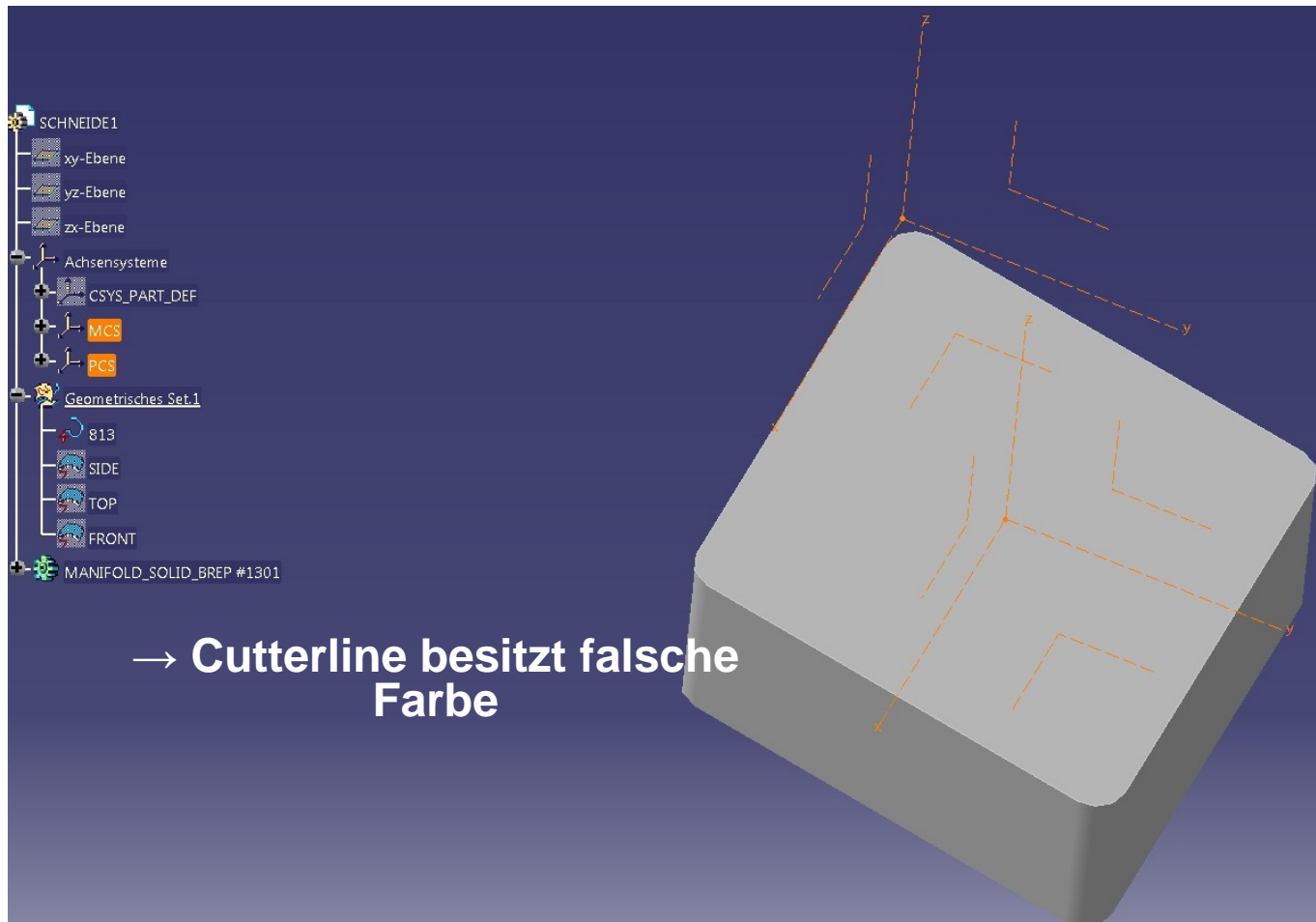
→ **Cutterline besitzt falsche
Farbe**

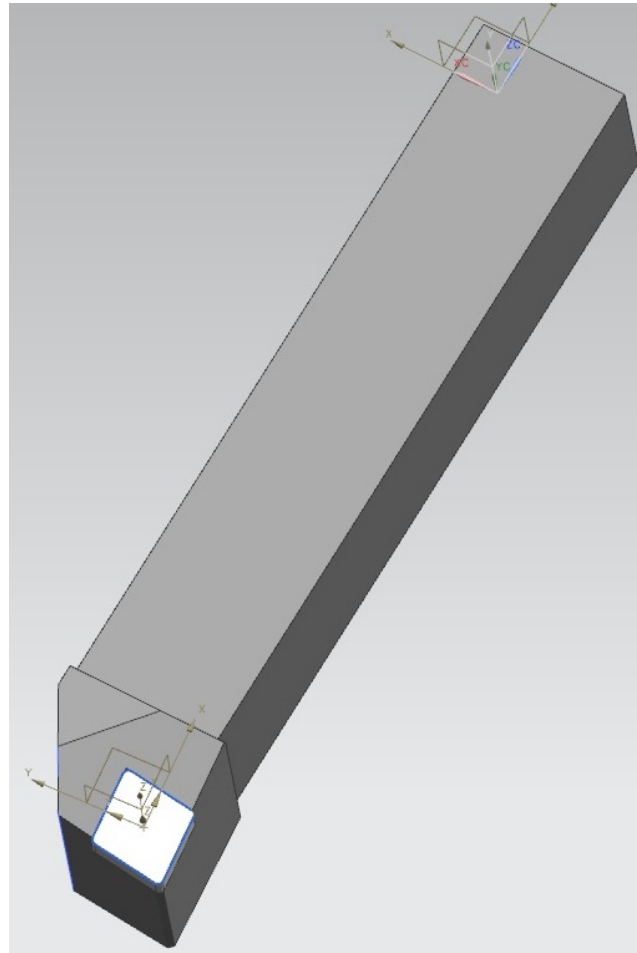
KE-ID 4 importieren
Komponente 62
Bezüge
FRONT
TOP
SIDE
PCS
Kurve.103
MCS
CSYS_PART_DEF

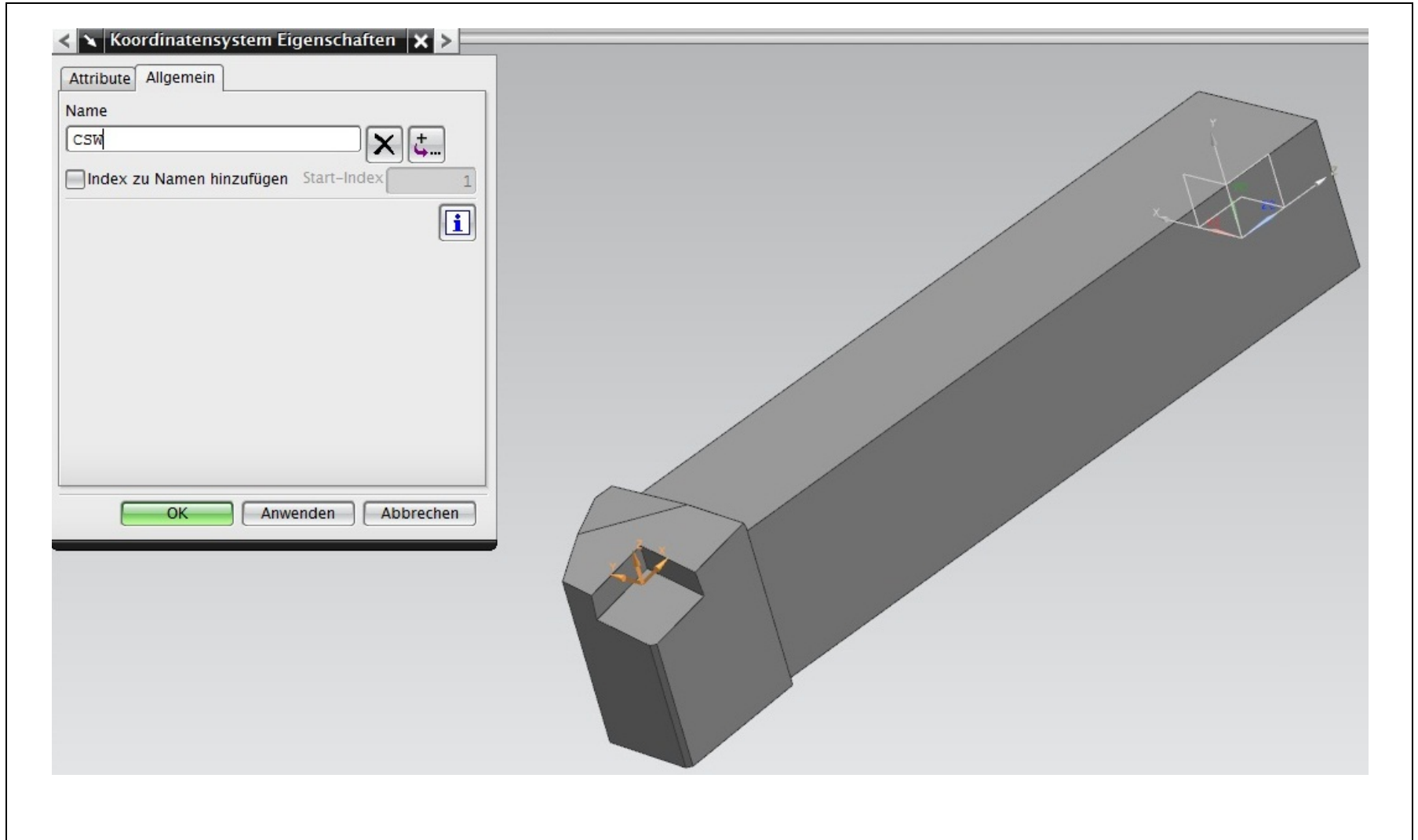


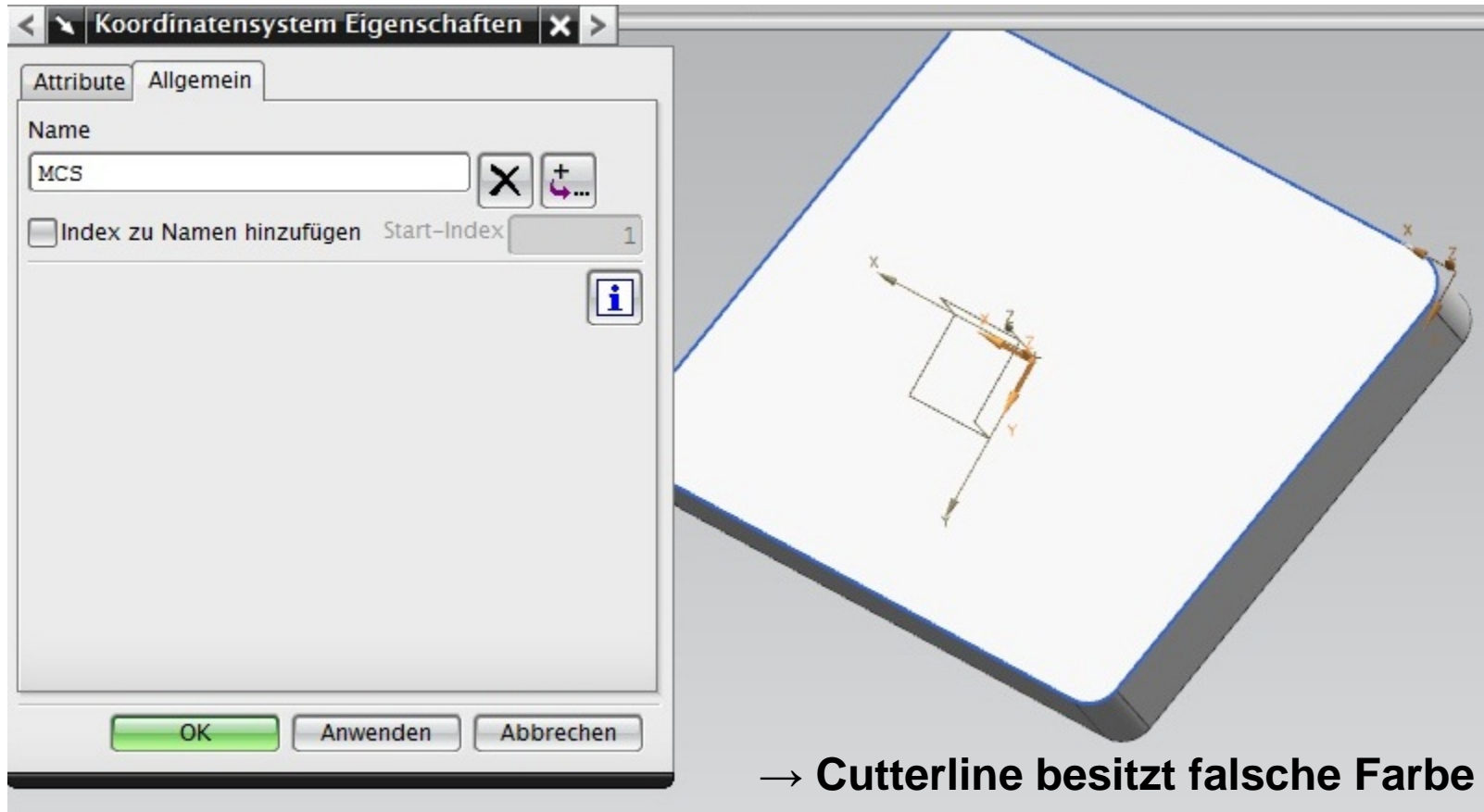








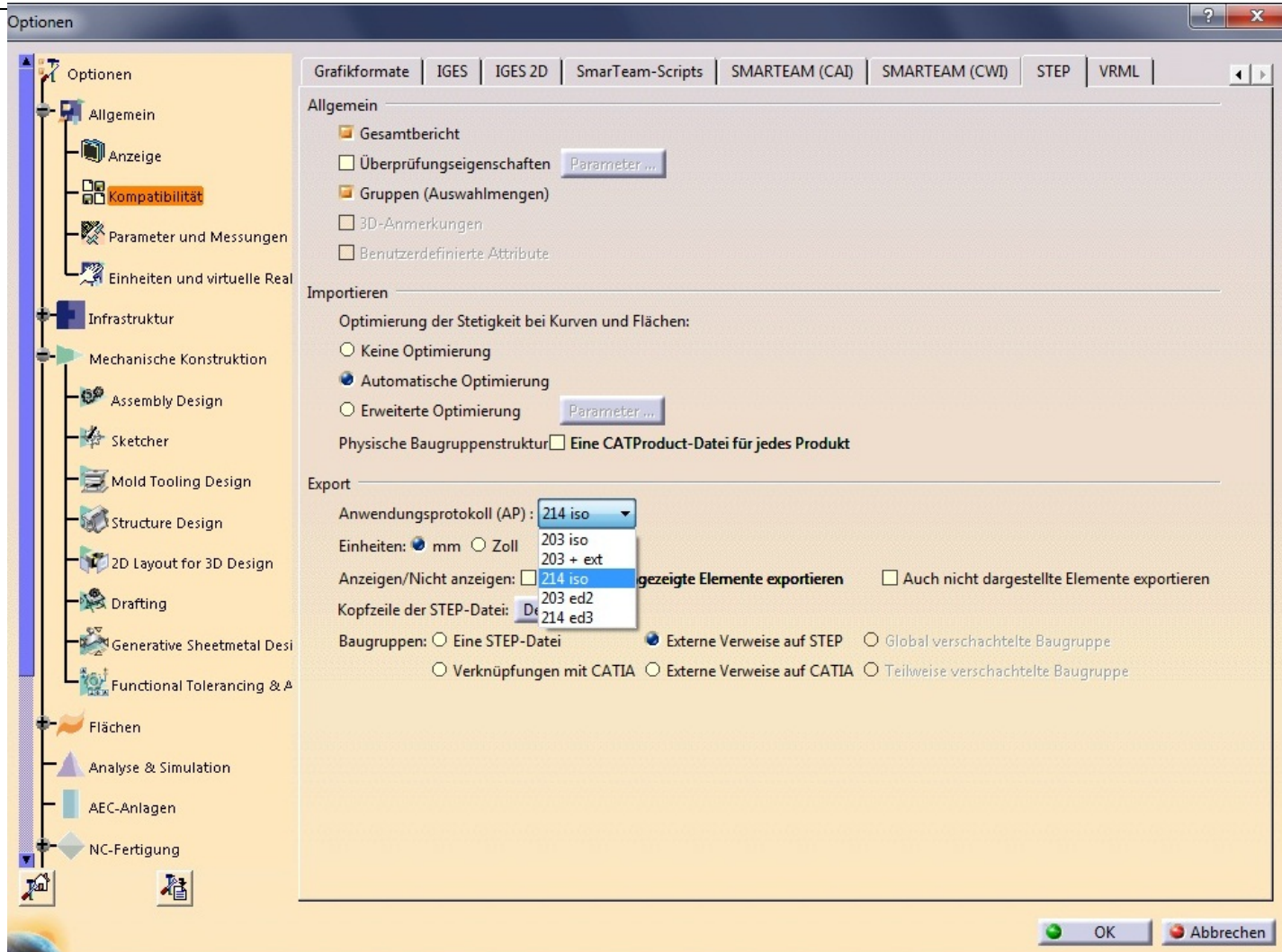




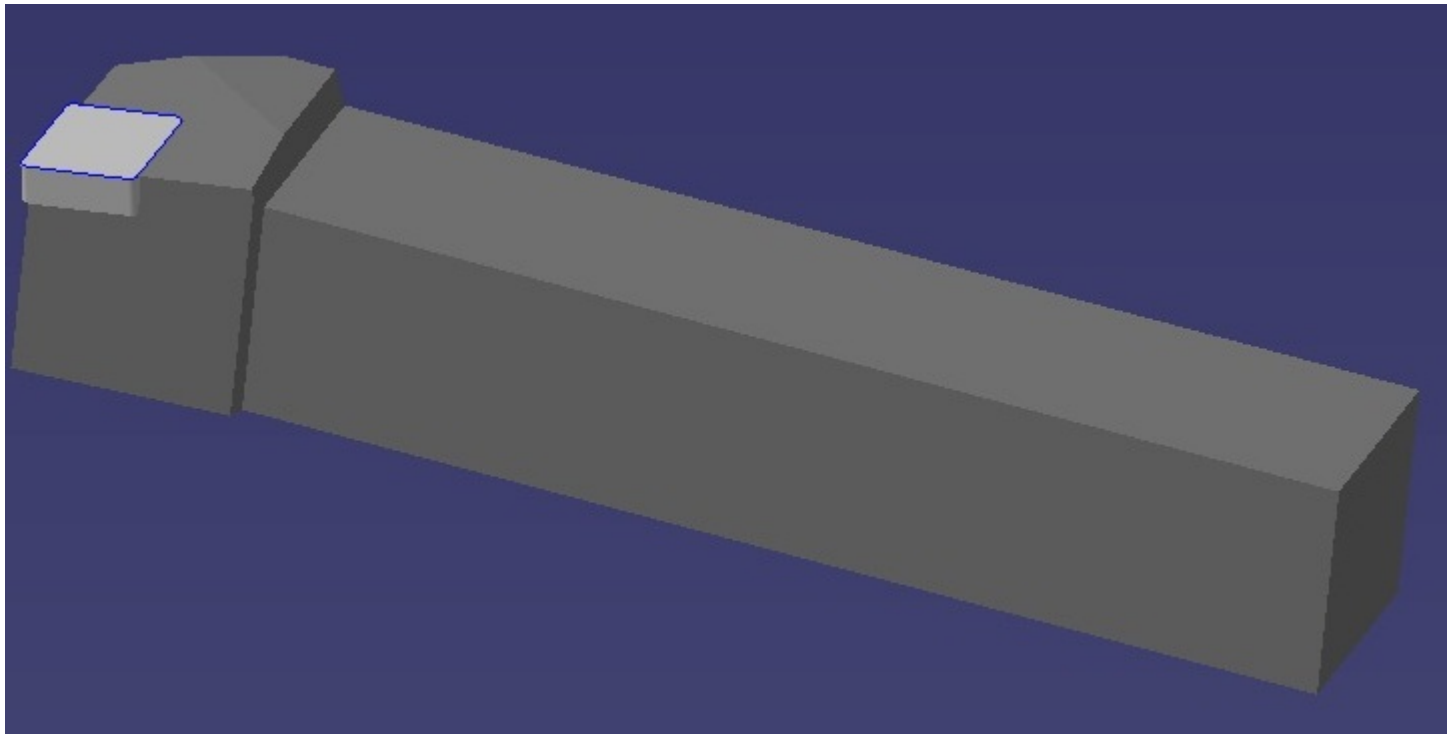
- Geometrie, Farbe und Koordinatensysteme werden optimal übertragen
- Cutterline wird übertragen, besitzt aber nicht die richtige Farbe

3. Export aus CATIA

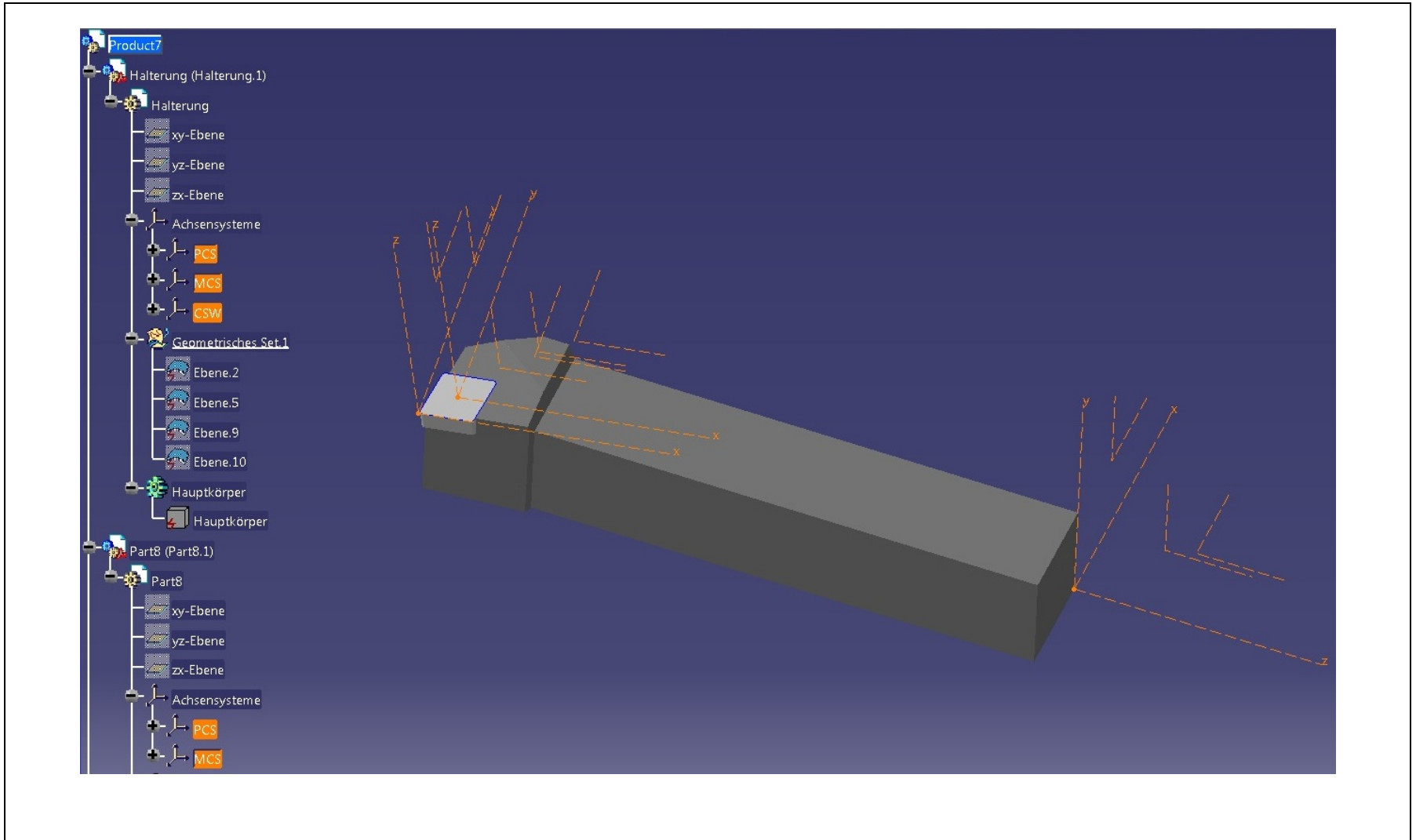
Export aus CATIA



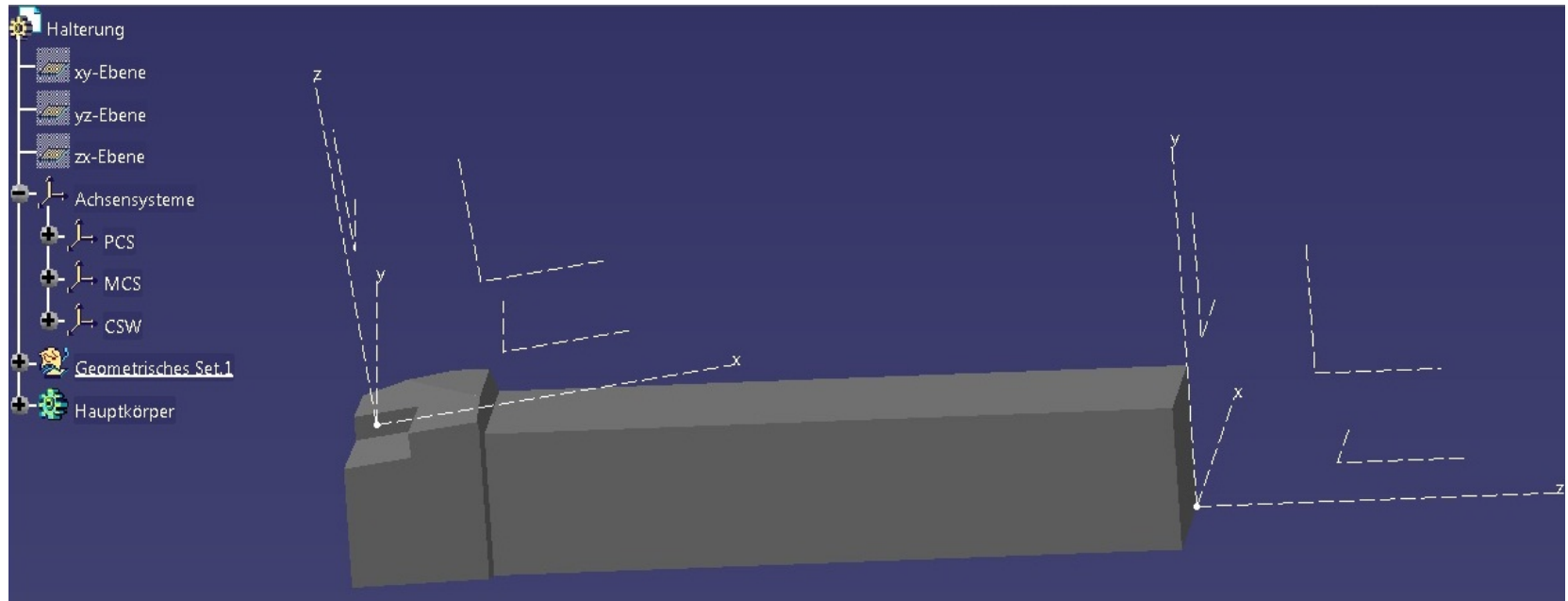
CATIA - CATIA

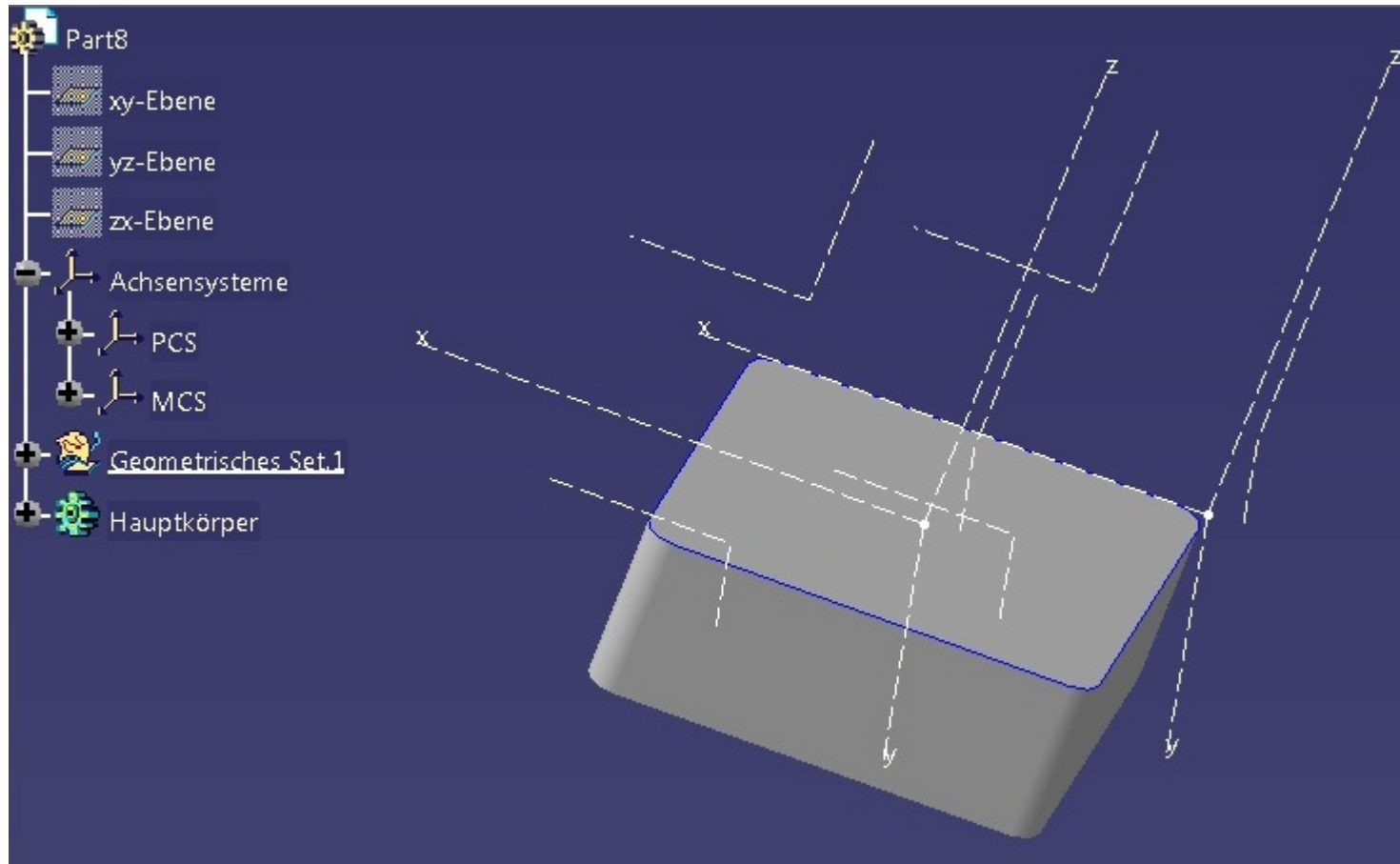


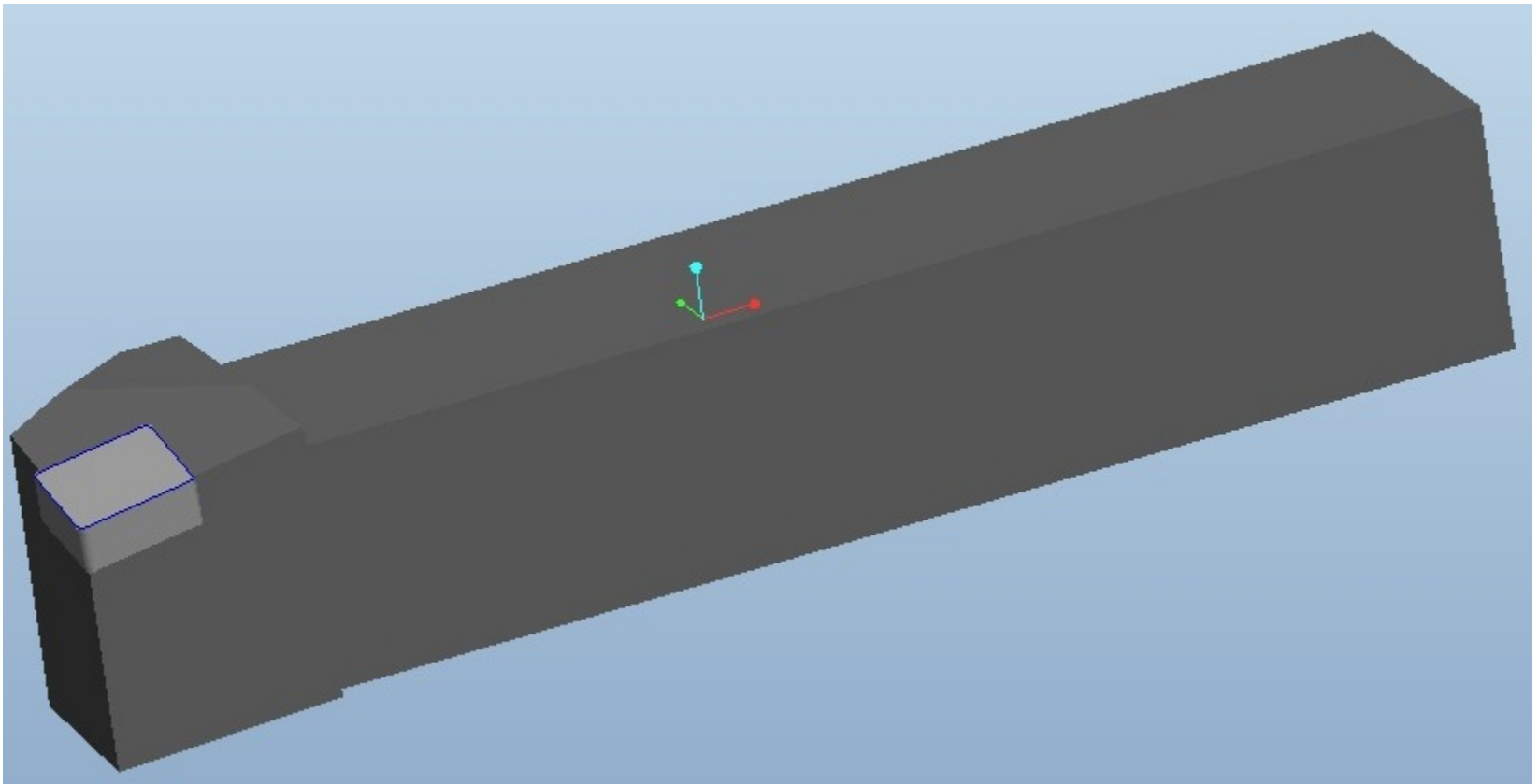
CATIA - CATIA

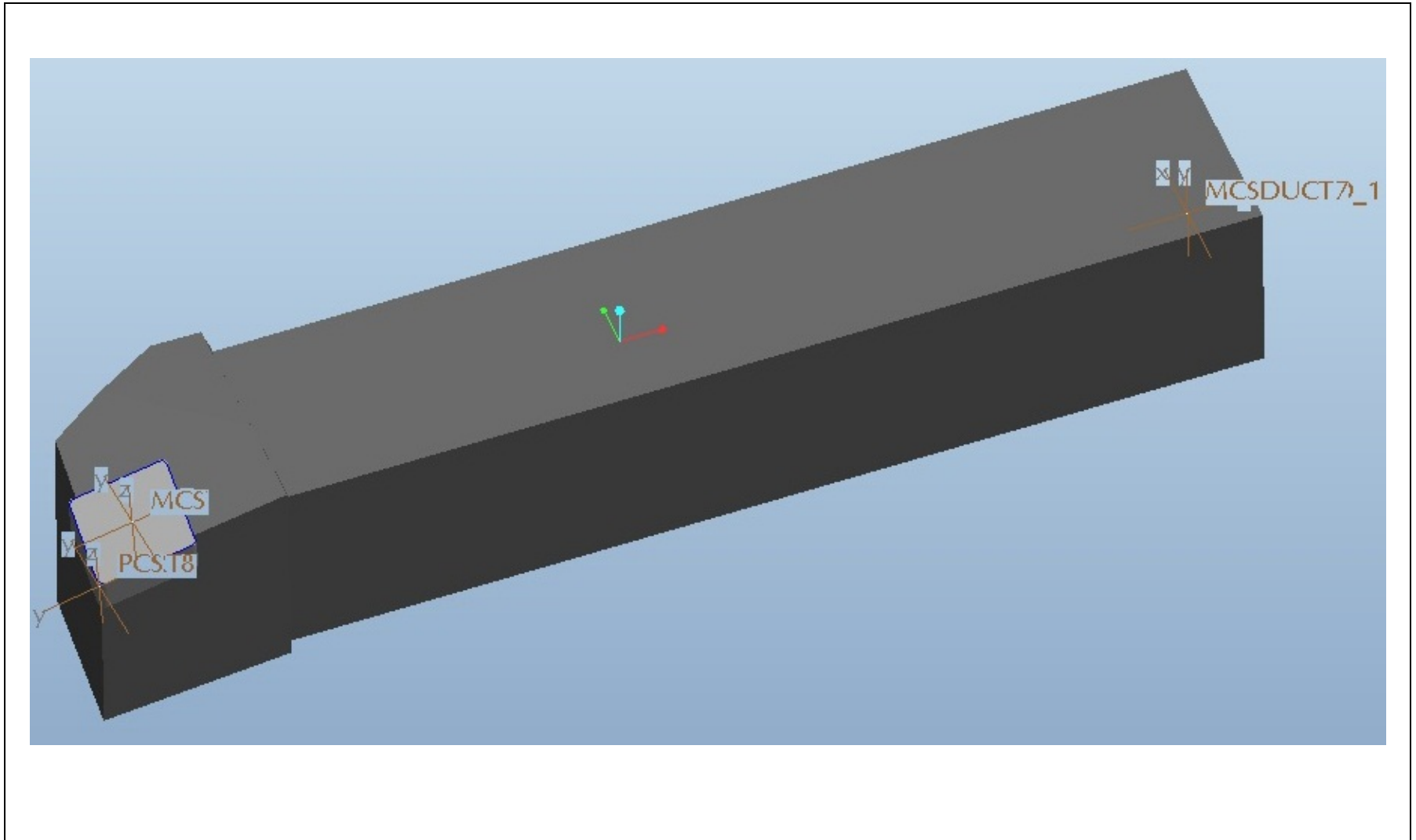


CATIA - CATIA

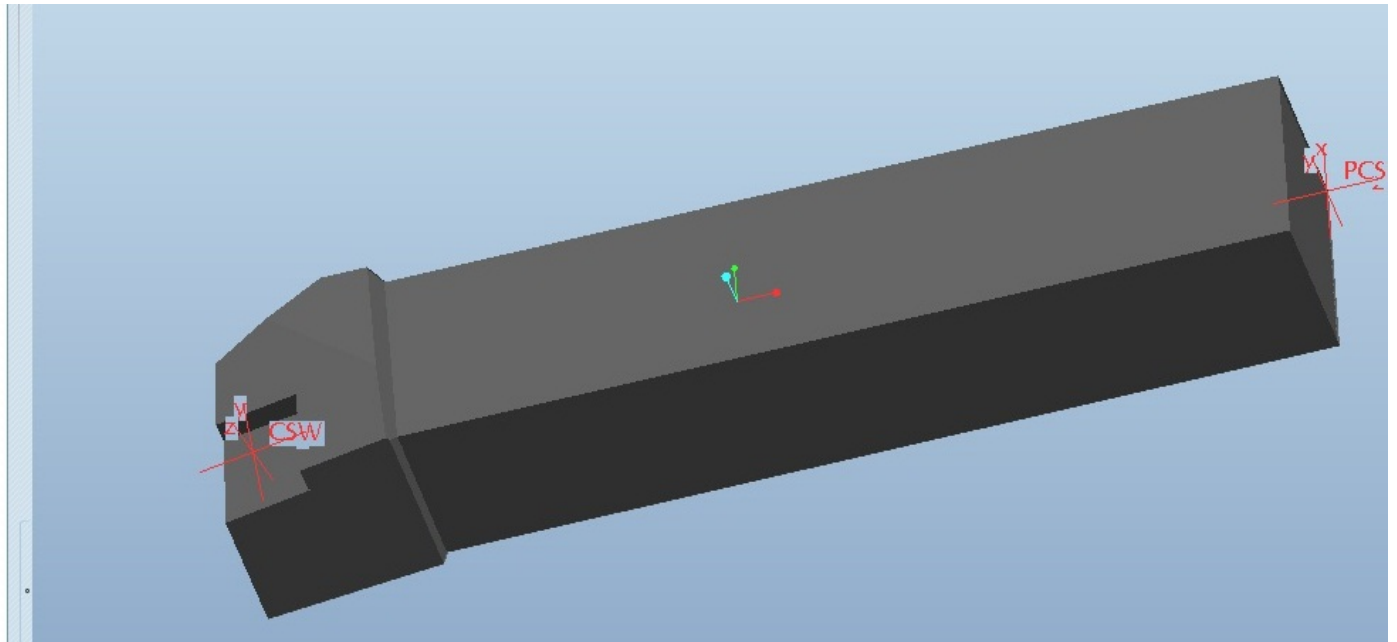


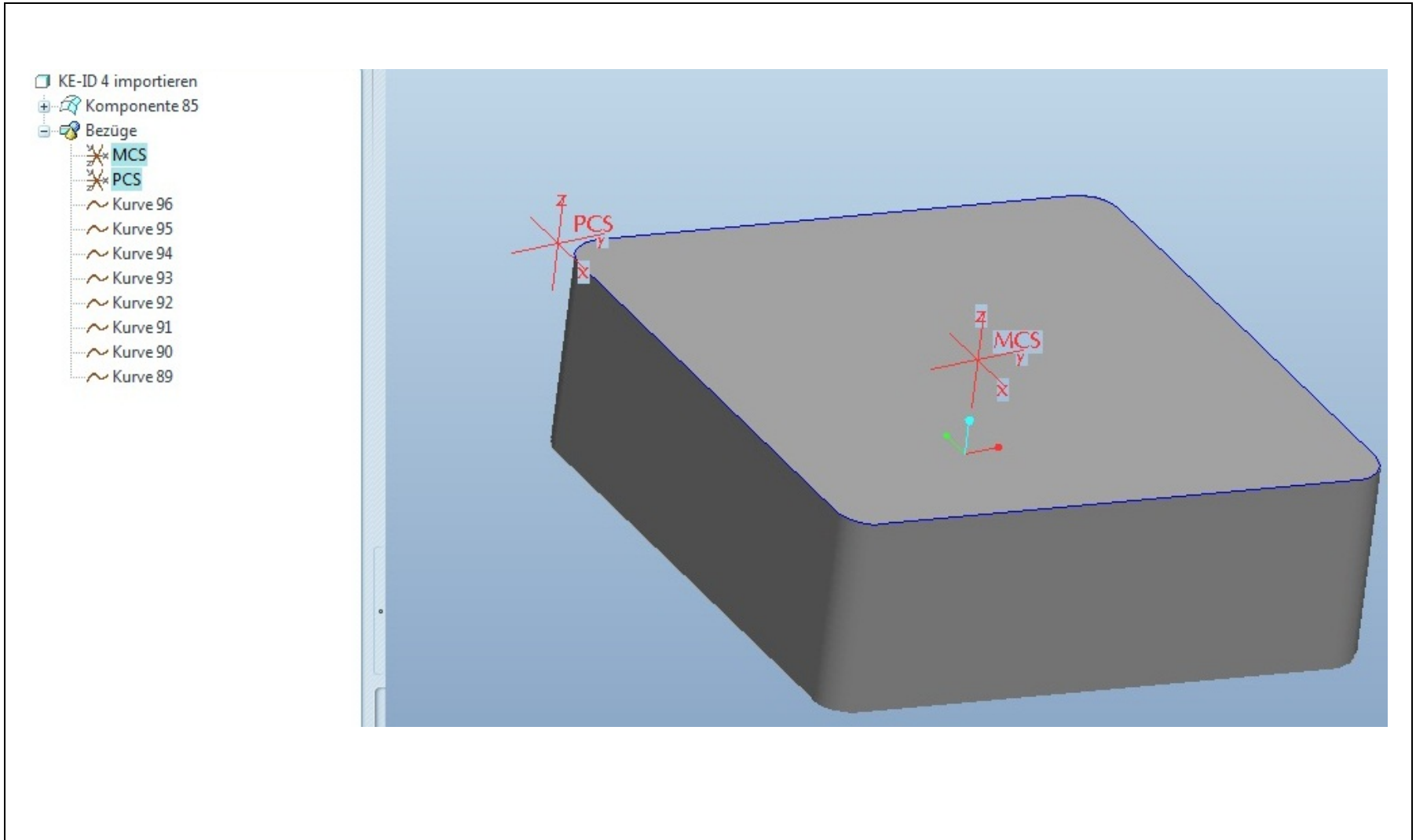


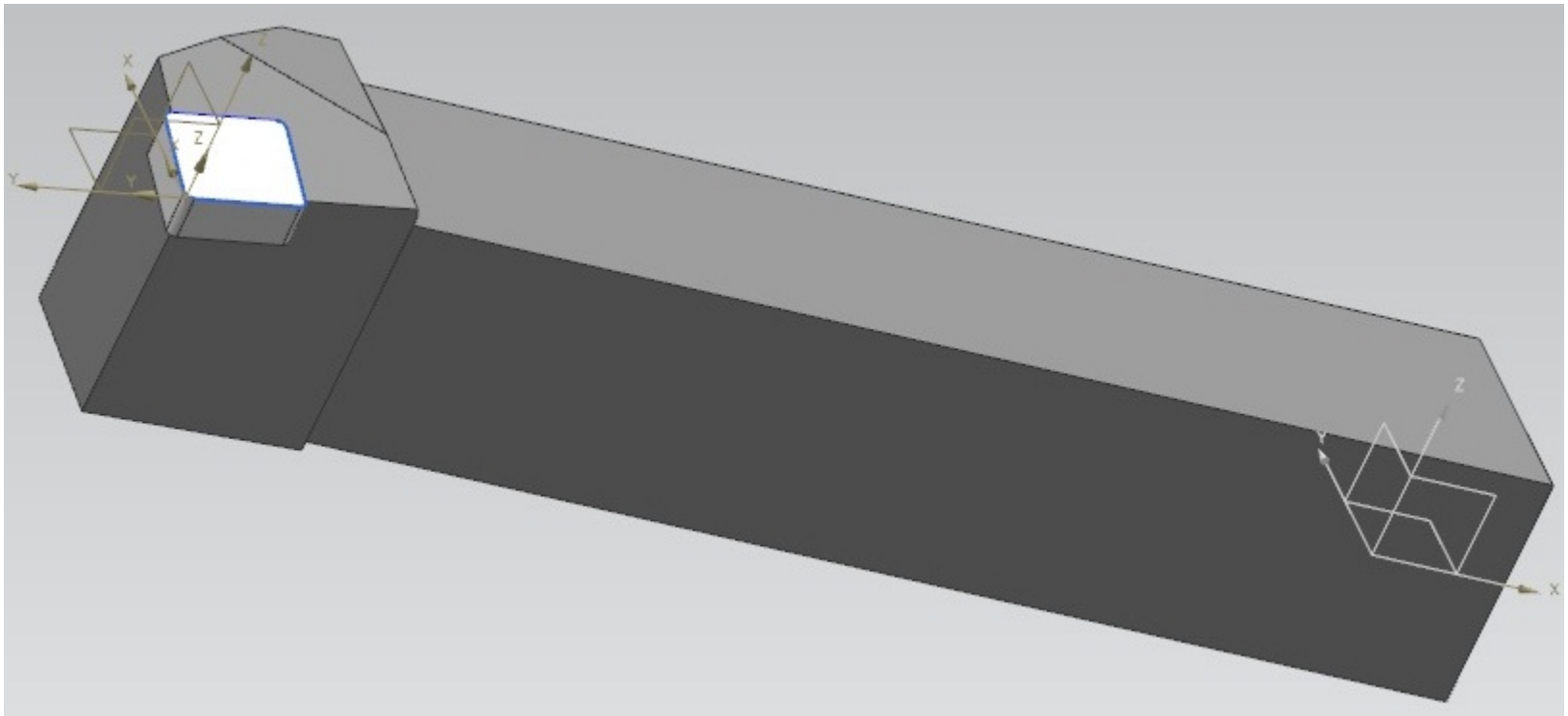


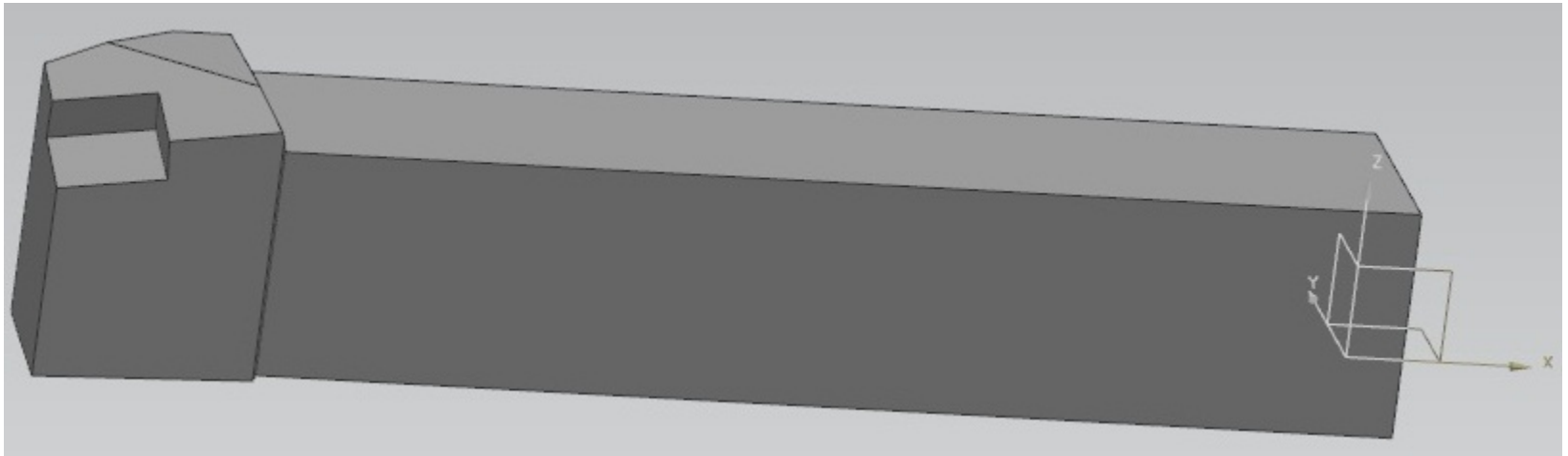


- ☐ KE-ID 4 importieren
- ⊕ Komponente 86
- ☐ Bezüge
 - ▮ EBENE.10
 - ▮ EBENE.9
 - ▮ EBENE.5
 - ▮ EBENE.2
 - ✖ CSW
 - ✖ MCS
 - ✖ PCS





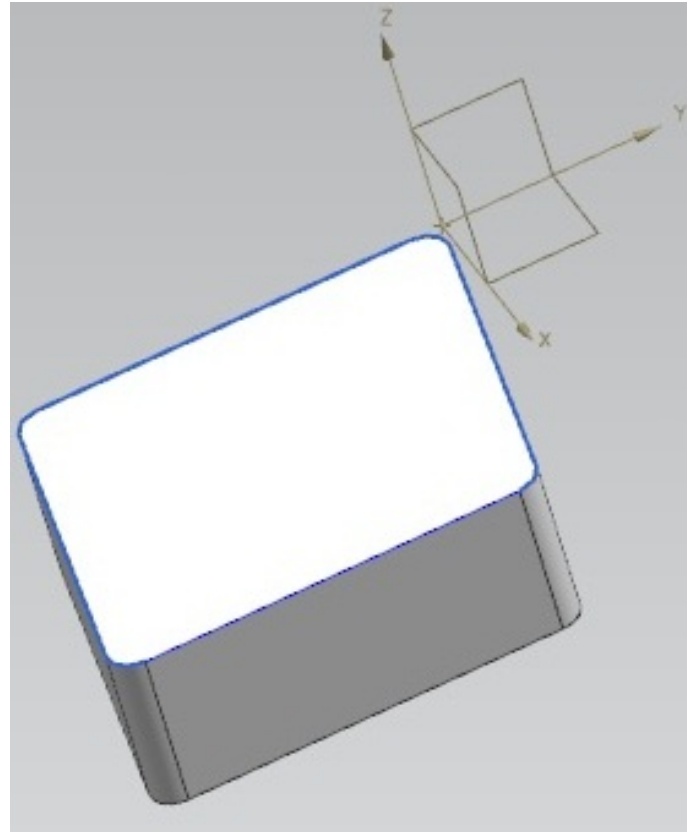




→ **Koordinatensysteme fehlen**

→ **Koordinatensysteme fehlen**

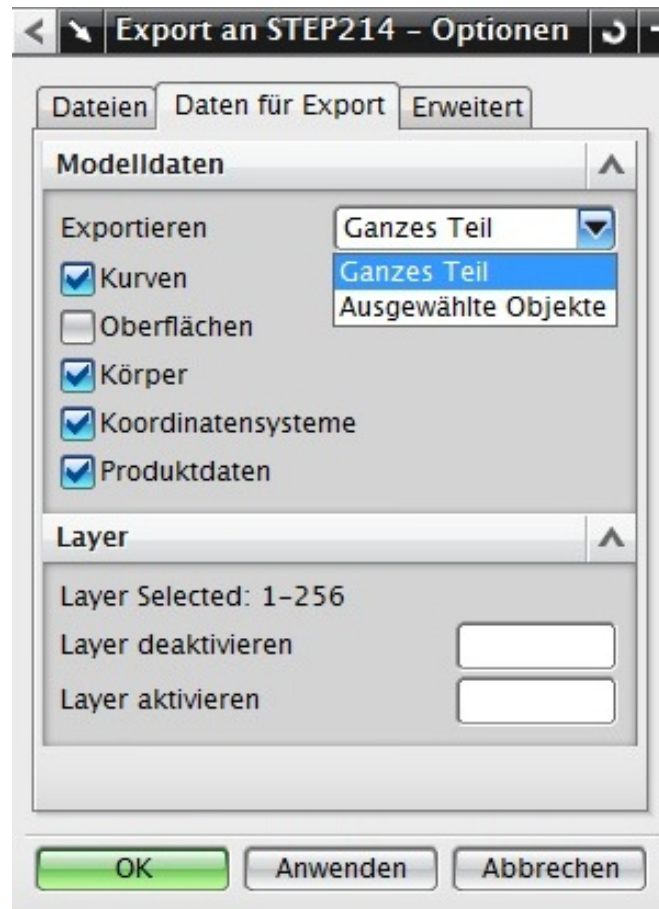
→ **Cutterline besitzt falsche
Farbe**



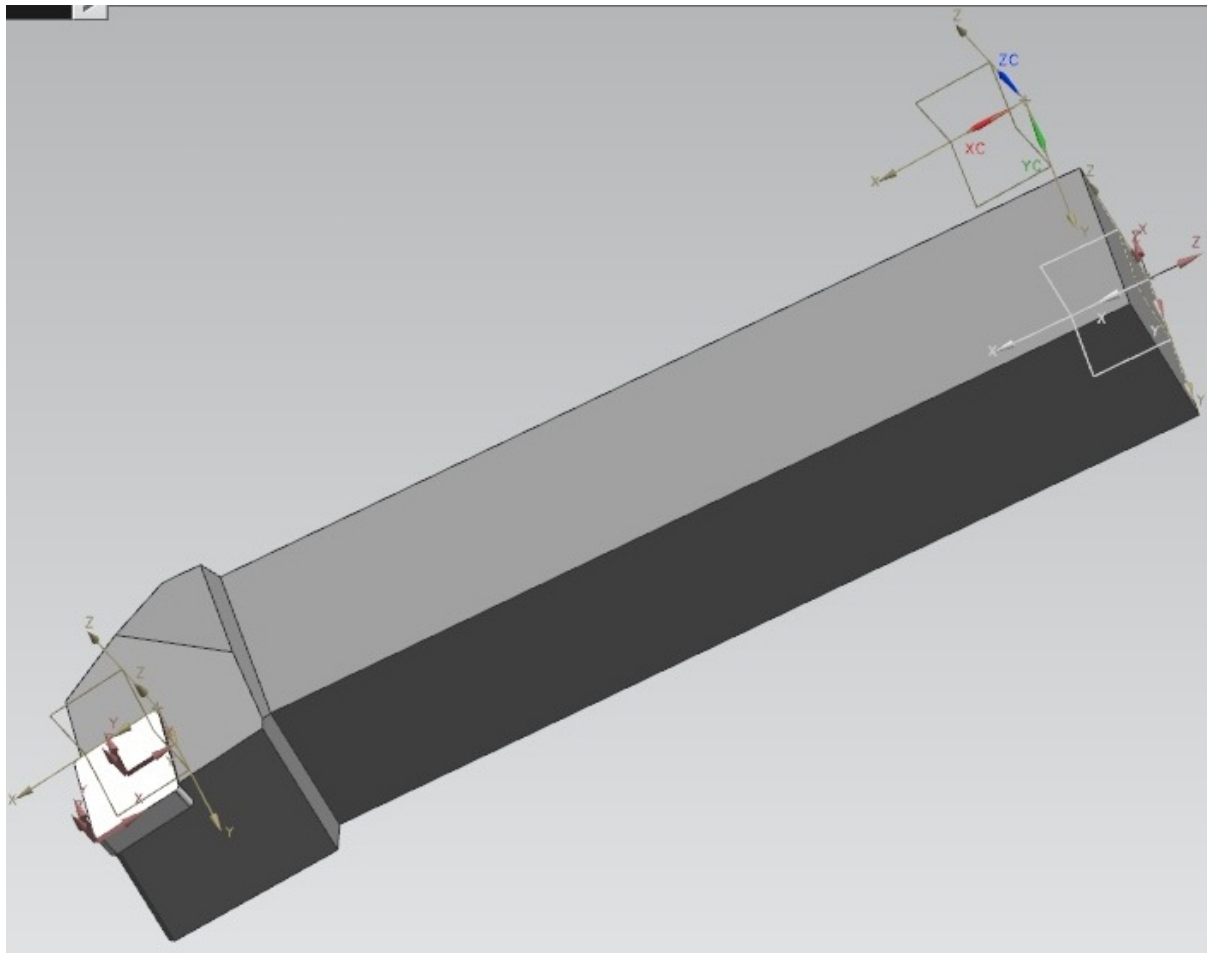
- Optimaler Import in CATIA und ProEngineer
- Beim Import in NX werden Achsensysteme fehlerhaft oder nicht übertragen
- Cutterline besitzt beim Import in NX die falsche Farbe

4. Export aus NX

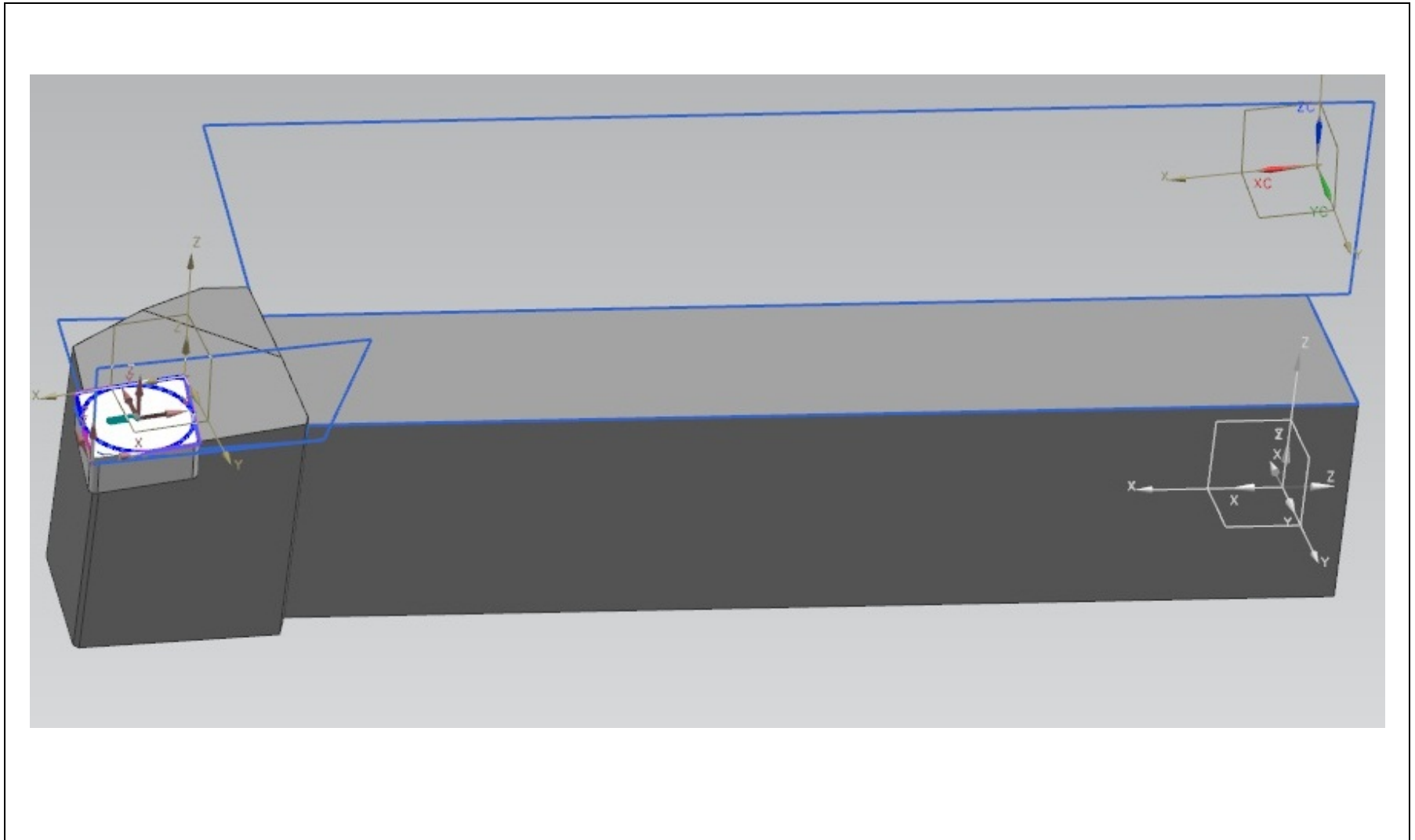
Export aus NX

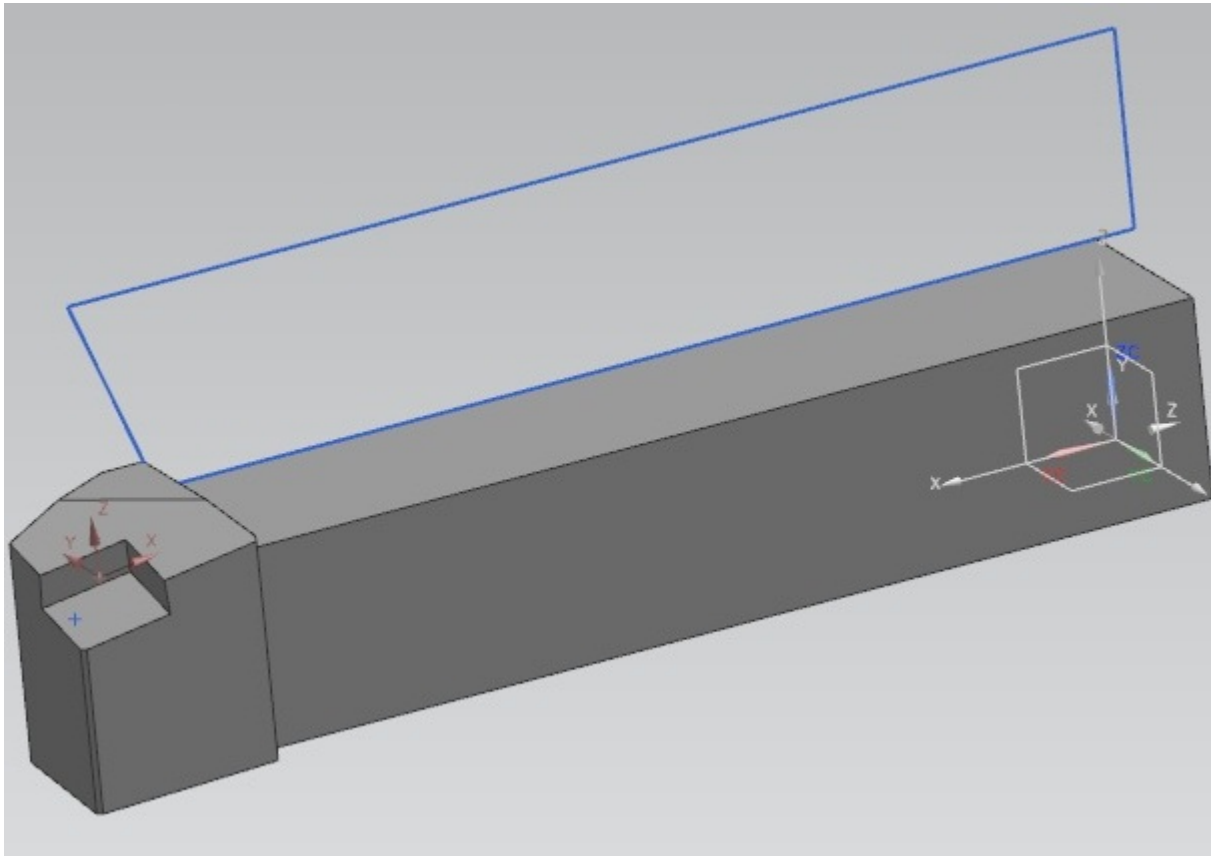


NX - NX

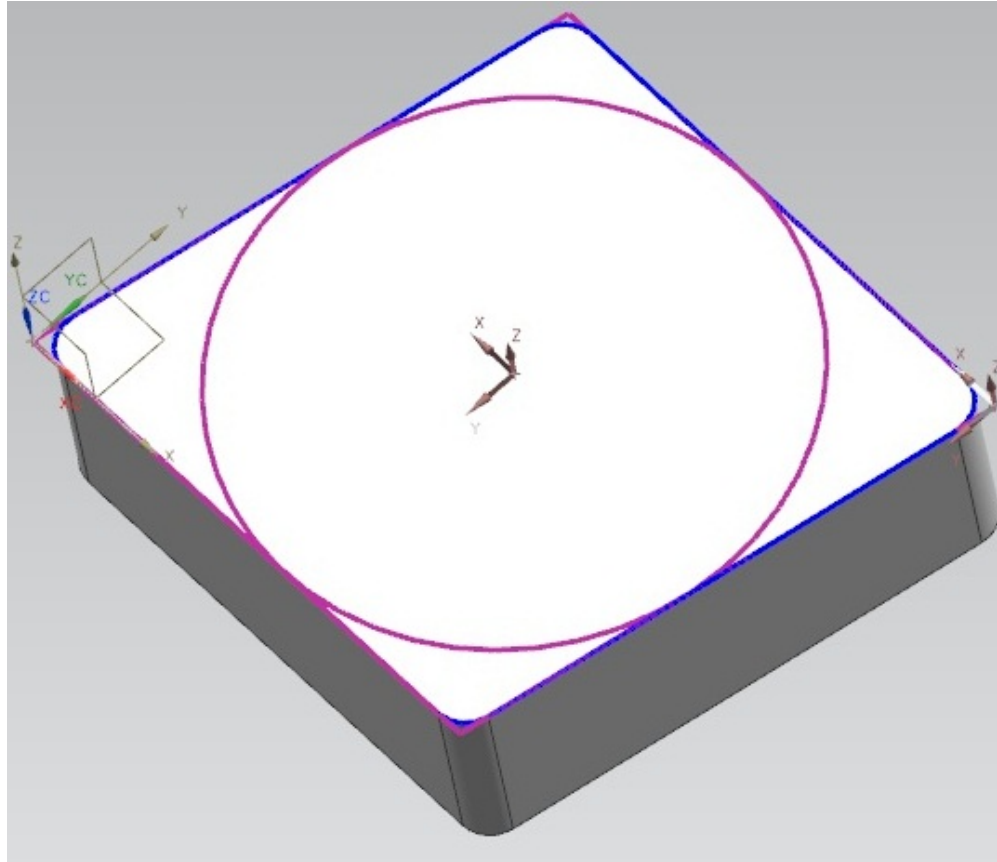


NX - NX

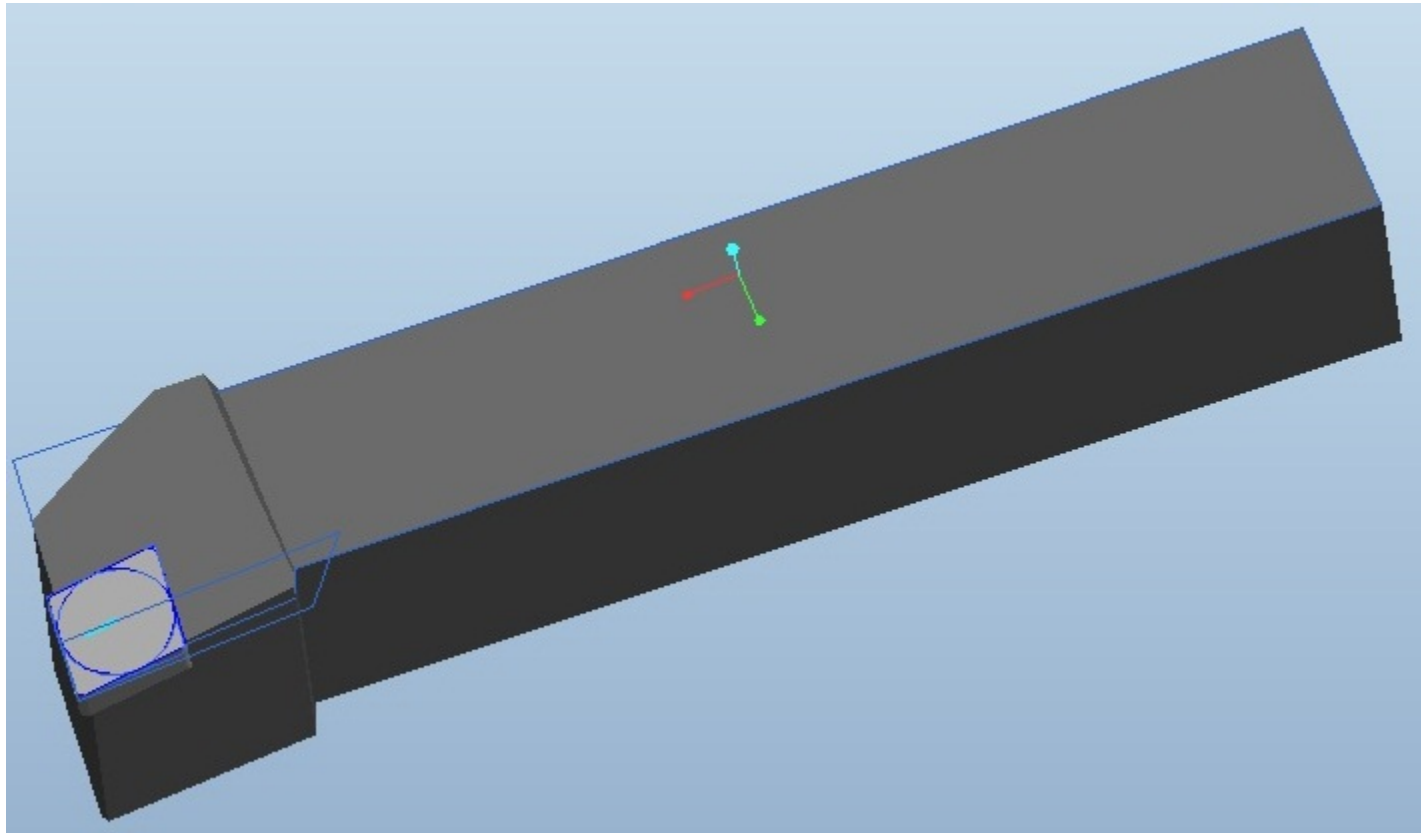




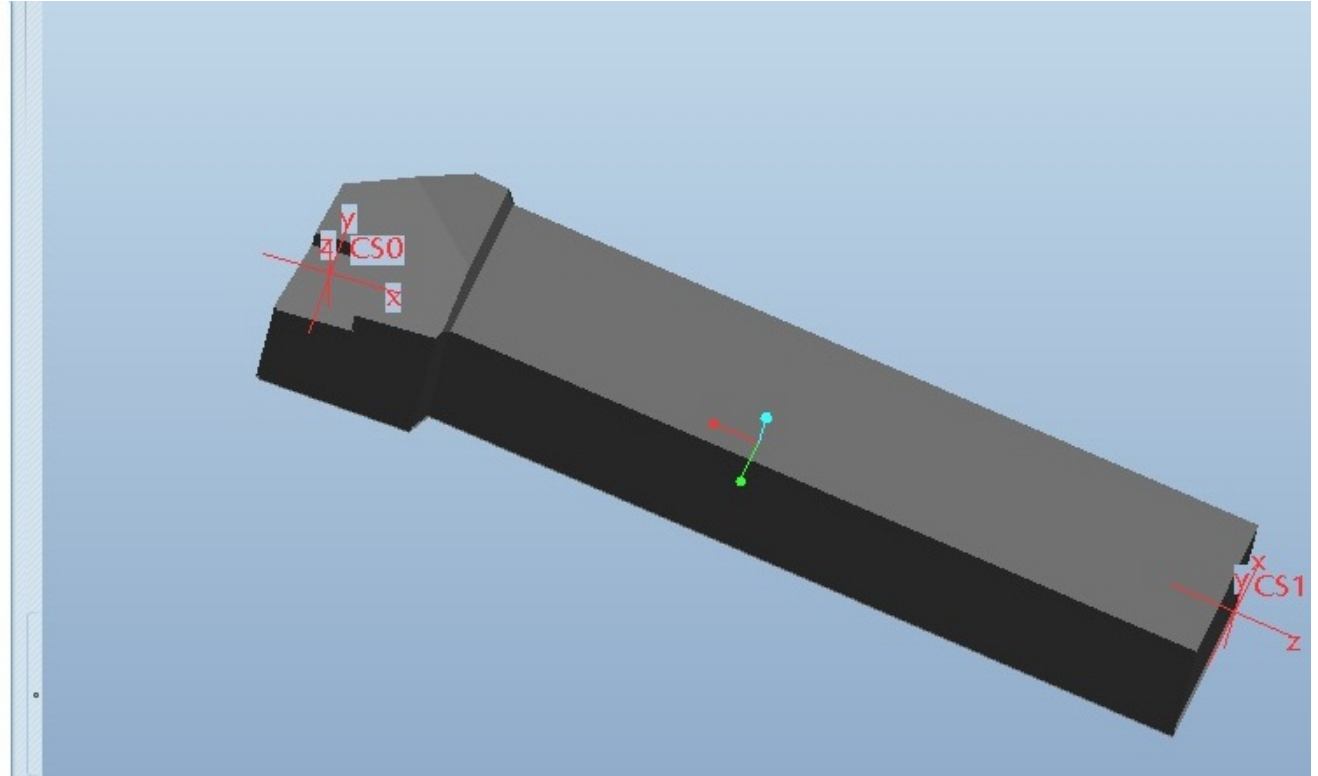
→ **Zusätzliche Koordinatensysteme**



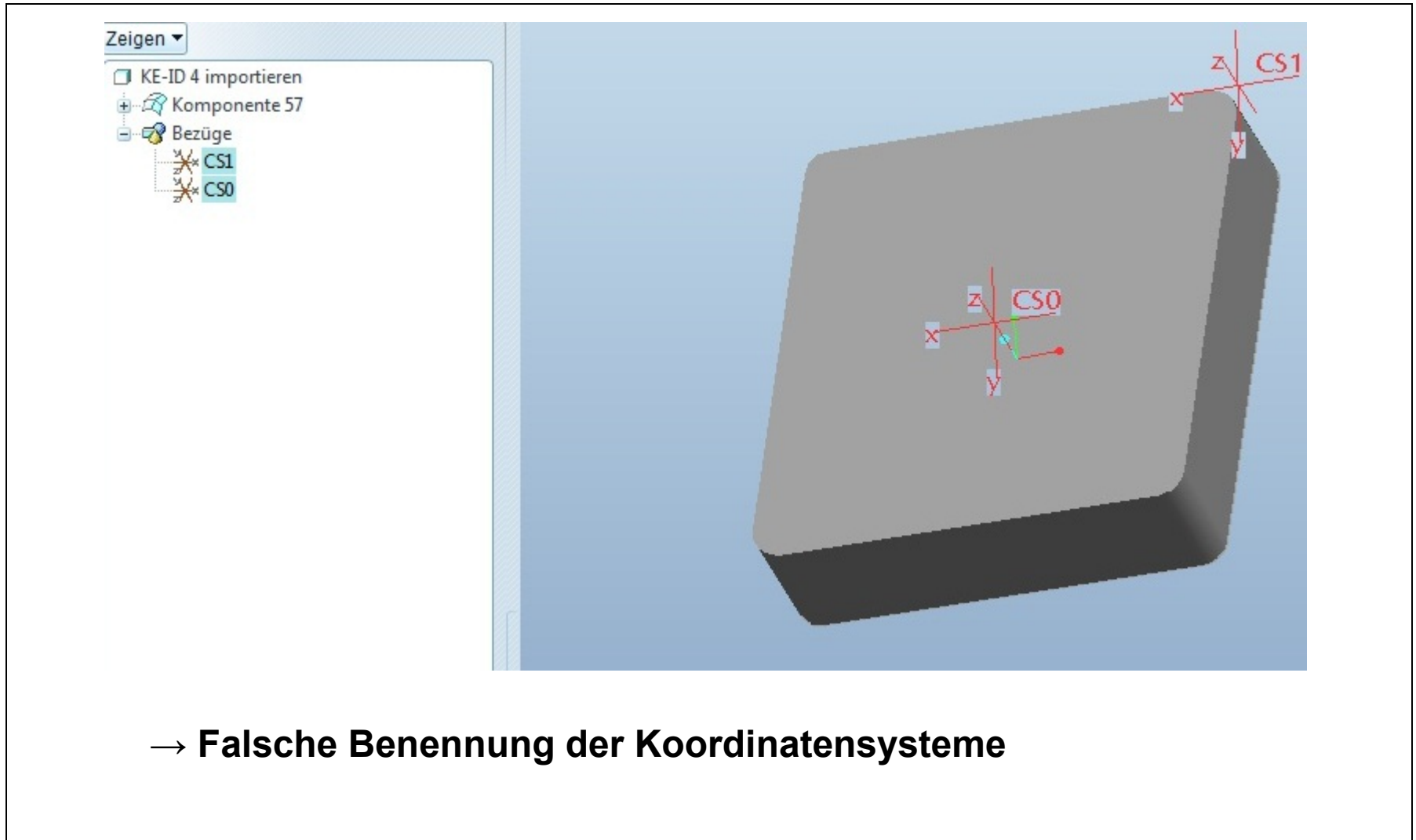
→ **Zusätzliche Koordinatensysteme**



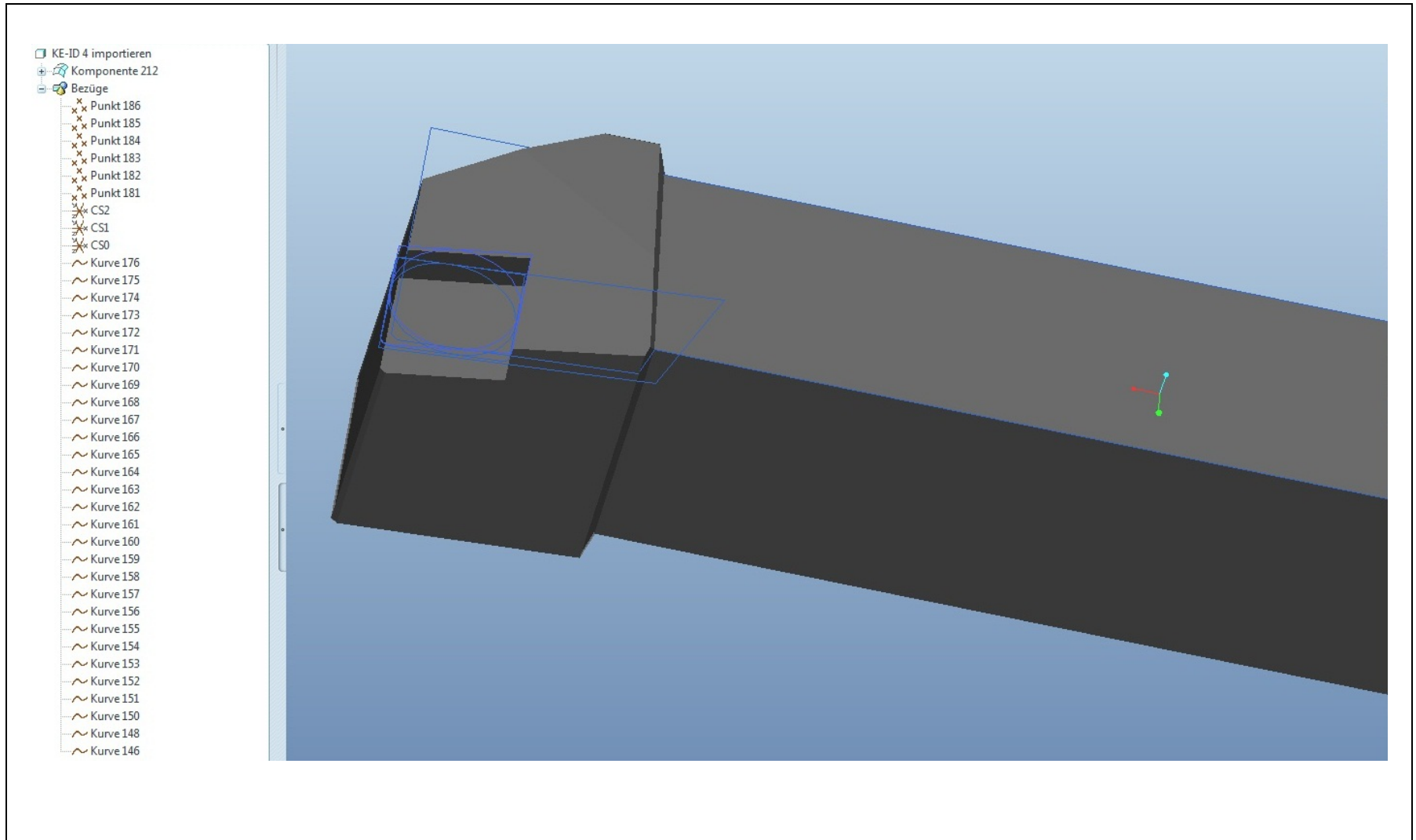
- KE-ID 4 importieren
- Komponente 88
- Bezüge
 - CS2
 - CS1
 - CS0



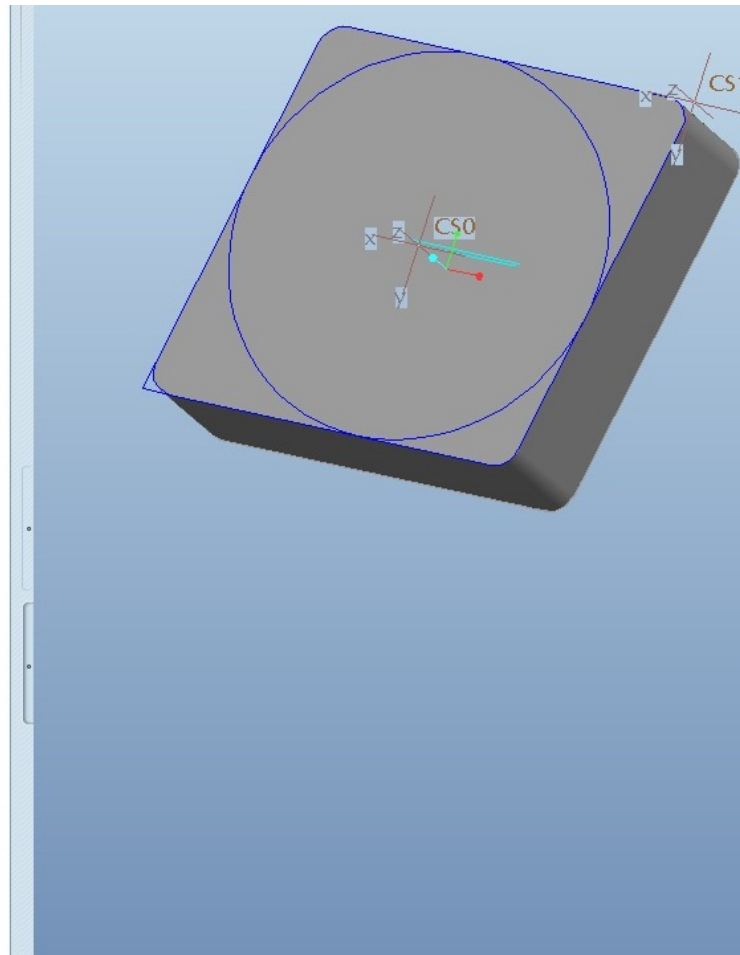
→ **Falsche Benennung der Koordinatensysteme**



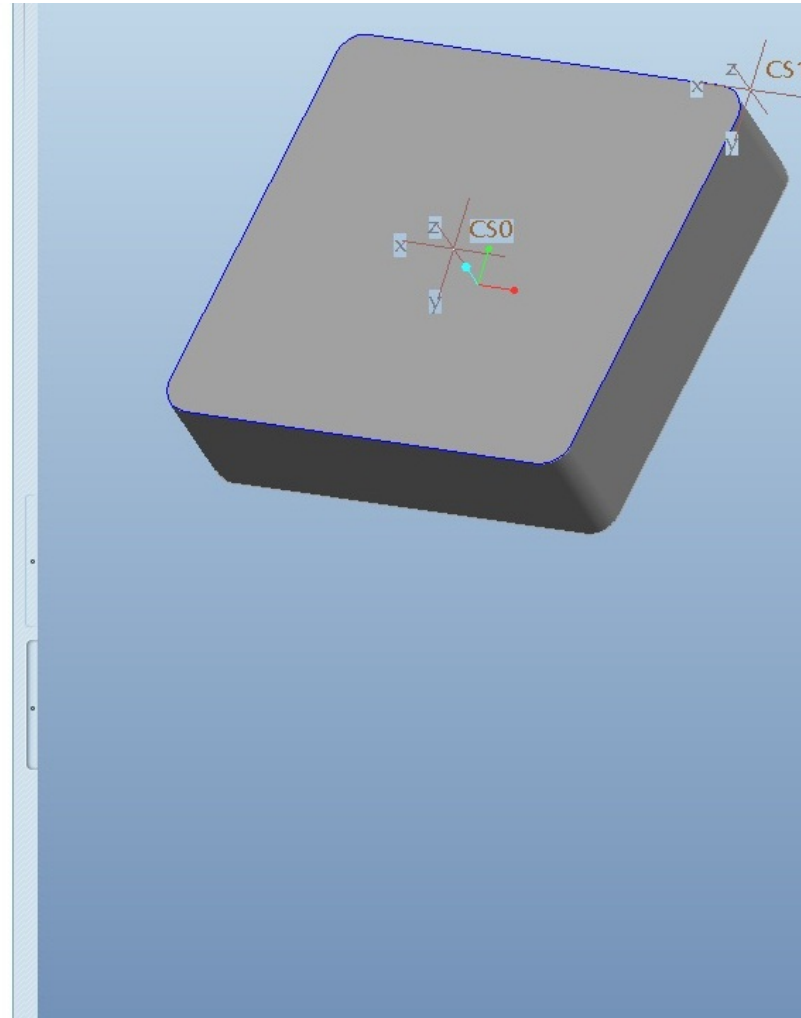
→ **Falsche Benennung der Koordinatensysteme**

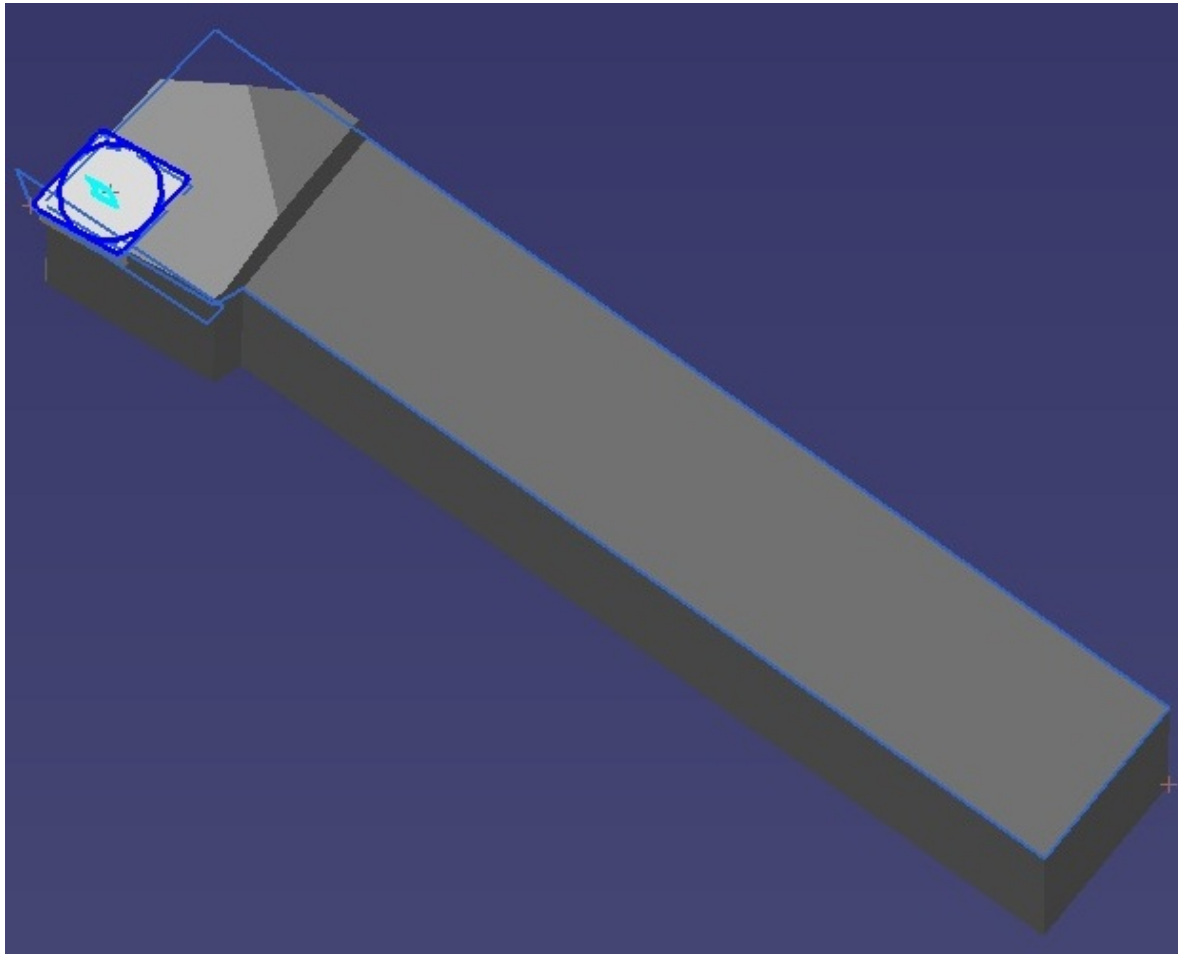


- KE-ID 4 importieren
- Komponente 190
- Bezüge
 - Punkt 140
 - Punkt 139
 - Punkt 138
 - CS1
 - CS0
 - Kurve 134
 - Kurve 133
 - Kurve 132
 - Kurve 131
 - Kurve 130
 - Kurve 129
 - Kurve 128
 - Kurve 127
 - Kurve 126
 - Kurve 125
 - Kurve 124
 - Kurve 122
 - Kurve 121
 - Kurve 120
 - Kurve 119
 - Kurve 118
 - Kurve 117
 - Kurve 116
 - Kurve 115
 - Kurve 113
 - Kurve 112
 - Kurve 111
 - Kurve 110
 - Kurve 109
 - Kurve 108
 - Kurve 107
 - Kurve 106
 - Kurve 105
 - Kurve 104
 - Kurve 103
 - Kurve 101
 - Kurve 99



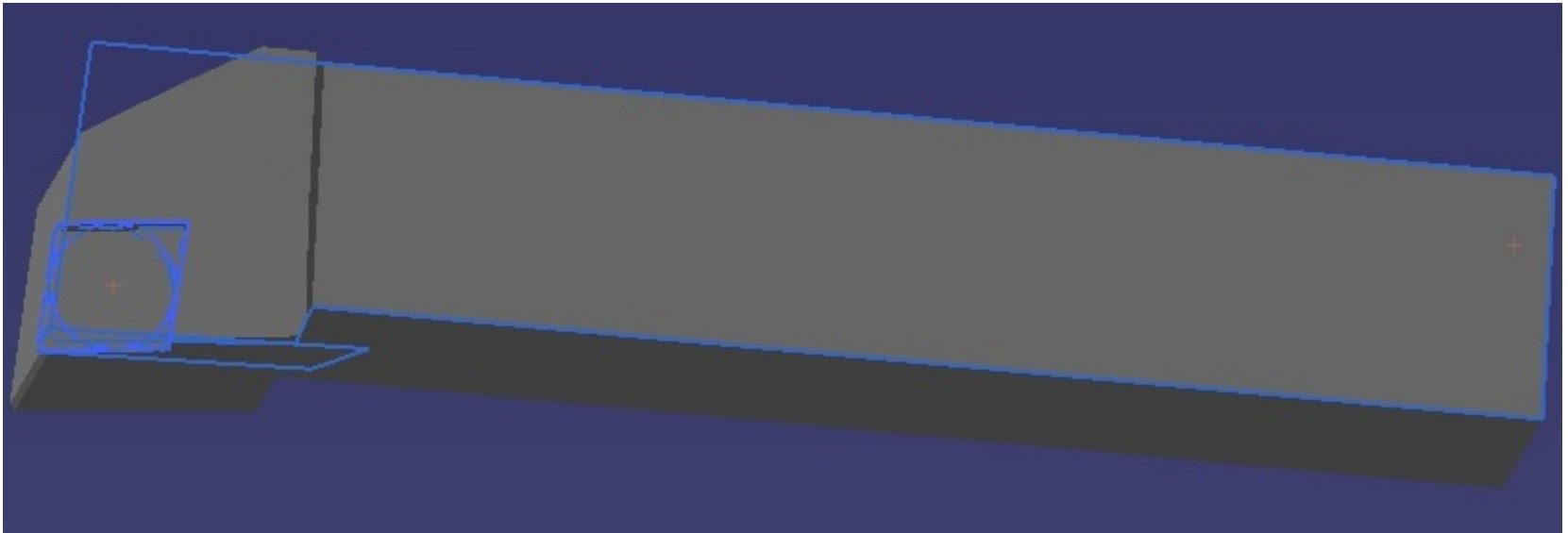
- KE-ID 4 importieren
- Komponente 190
- Bezüge
 - Punkt 140
 - Punkt 139
 - Punkt 138
 - CS1
 - CS0
 - Kurve 134
 - Kurve 133
 - Kurve 132
 - Kurve 131
 - Kurve 130
 - Kurve 129
 - Kurve 128
 - Kurve 127
 - Kurve 126
 - Kurve 125
 - Kurve 124
 - Kurve 122
 - Kurve 121
 - Kurve 120
 - Kurve 119
 - Kurve 118
 - Kurve 117
 - Kurve 116
 - Kurve 115
 - Kurve 113
 - Kurve 112
 - Kurve 111
 - Kurve 110
 - Kurve 109
 - Kurve 108
 - Kurve 107
 - Kurve 106
 - Kurve 105
 - Kurve 104
 - Kurve 103
 - Kurve 101
 - Kurve 99

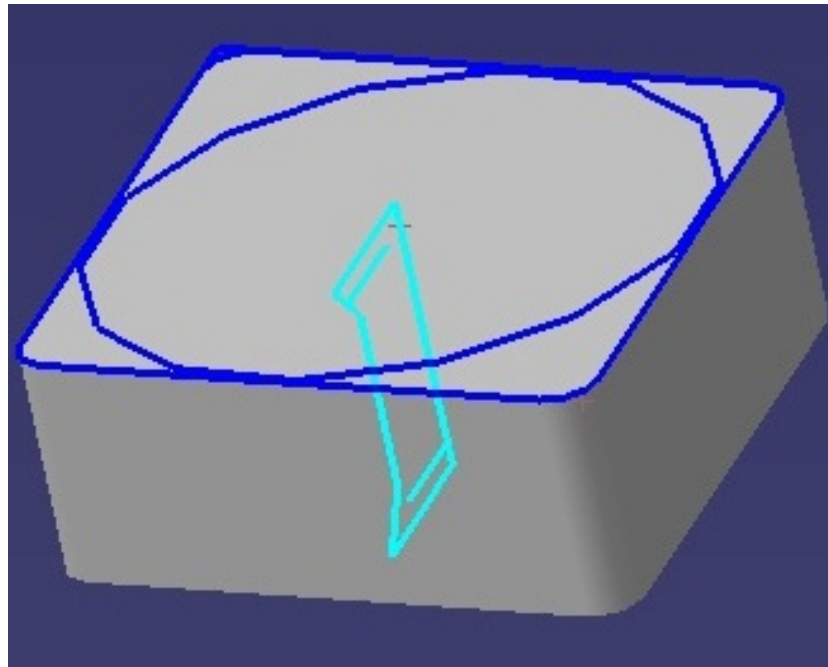


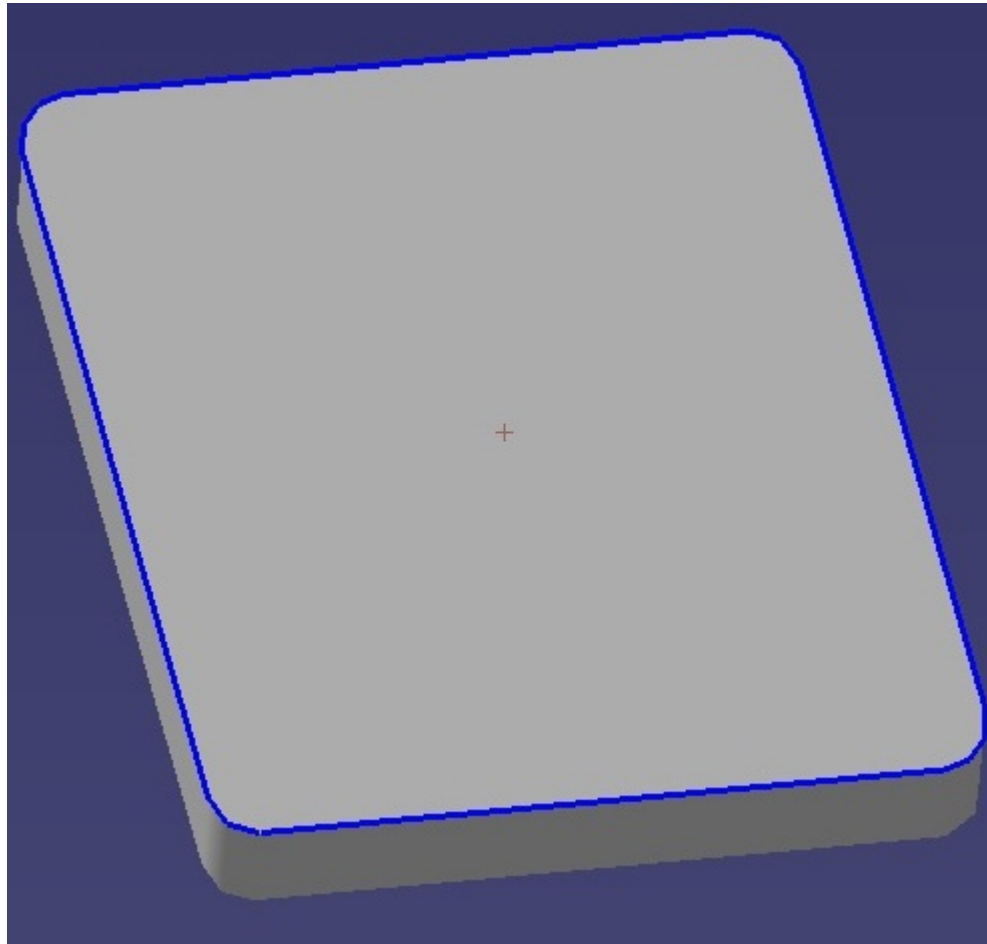






































































































































- Geometrie, Farbe und Cutterline werden gut übertragen
- In NX sind zusätzliche Koordinatensysteme vorhanden
- In CATIA werden keine Koordinatensystem übertragen




5. Ergebnistabelle

Ergebnistabelle

	EXPORT	IMPORT		
		Pro/E	CATIA	NX
Pro/E	         	         	         	         
CATIA	         	         	         	         
NX	         	         	         	         

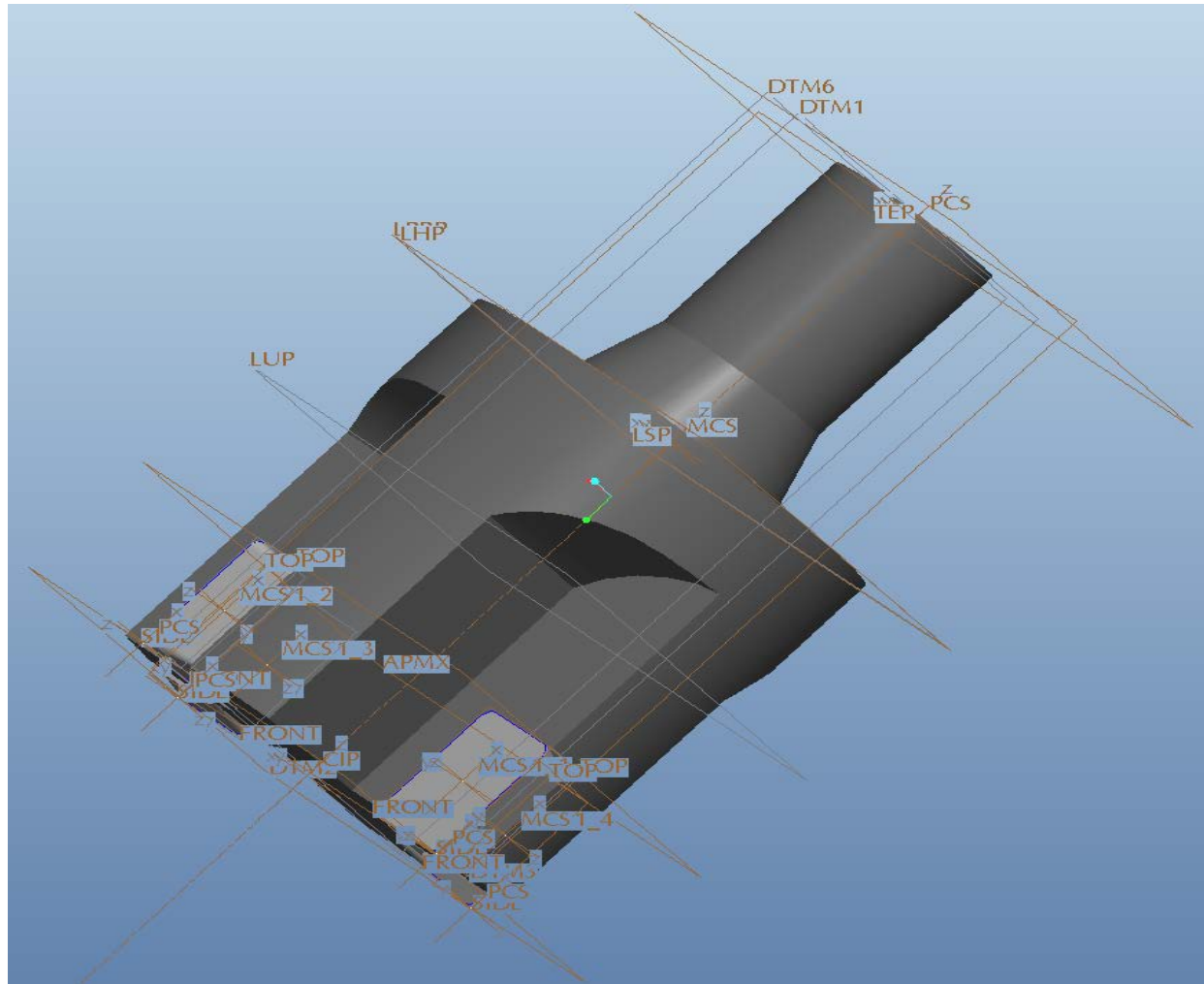
Legende:

 Geometrie;
  Koordinatensysteme;
  Farben;
  Schneidkantenlinie;
  Baugruppenstruktur

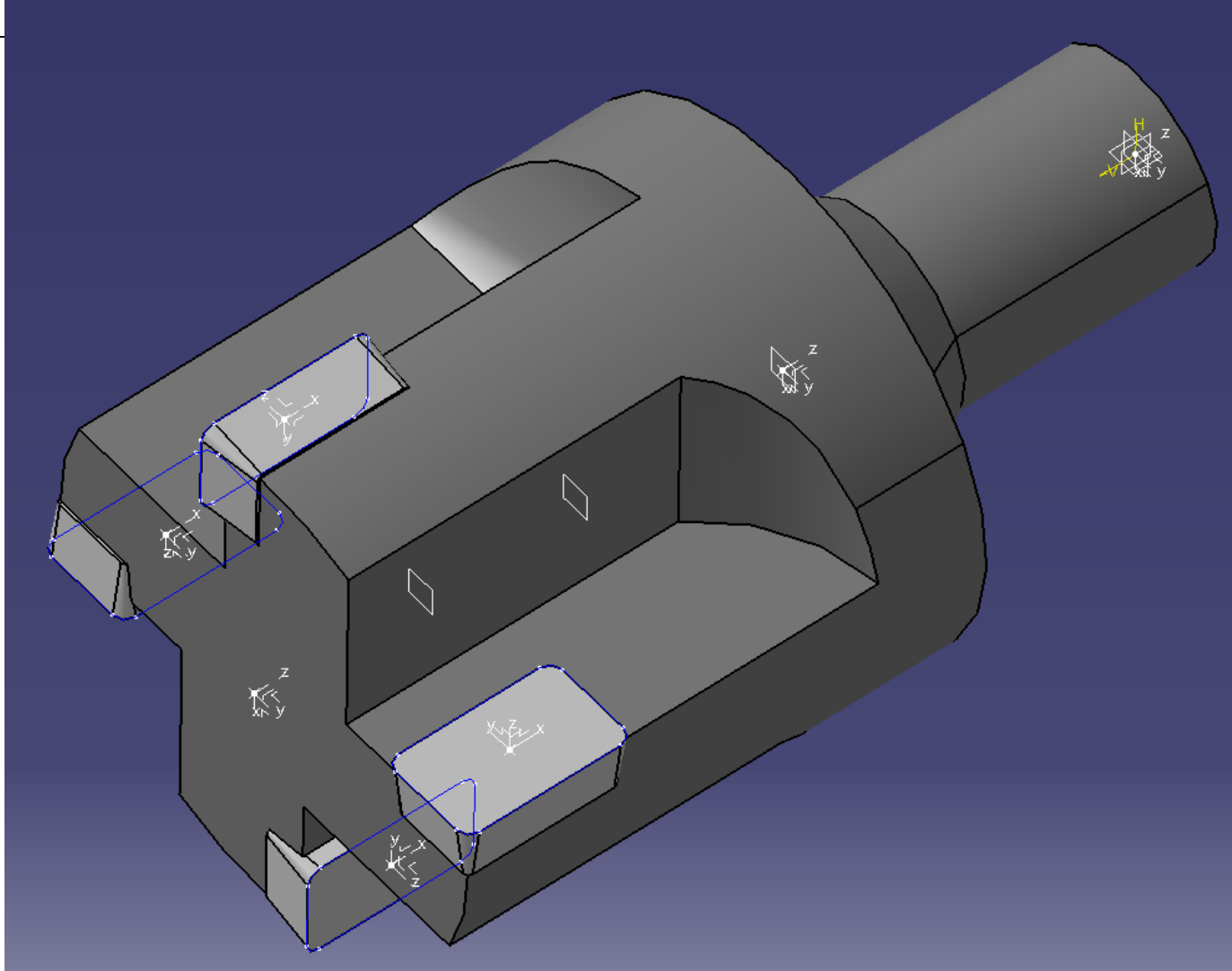
-  Alle geforderten Daten wurden übertragen
-  Geforderten Daten wurden teilweise übertragen
-  Geforderte Daten wurden nicht übertragen

Schaftfräser DIN 4003-87

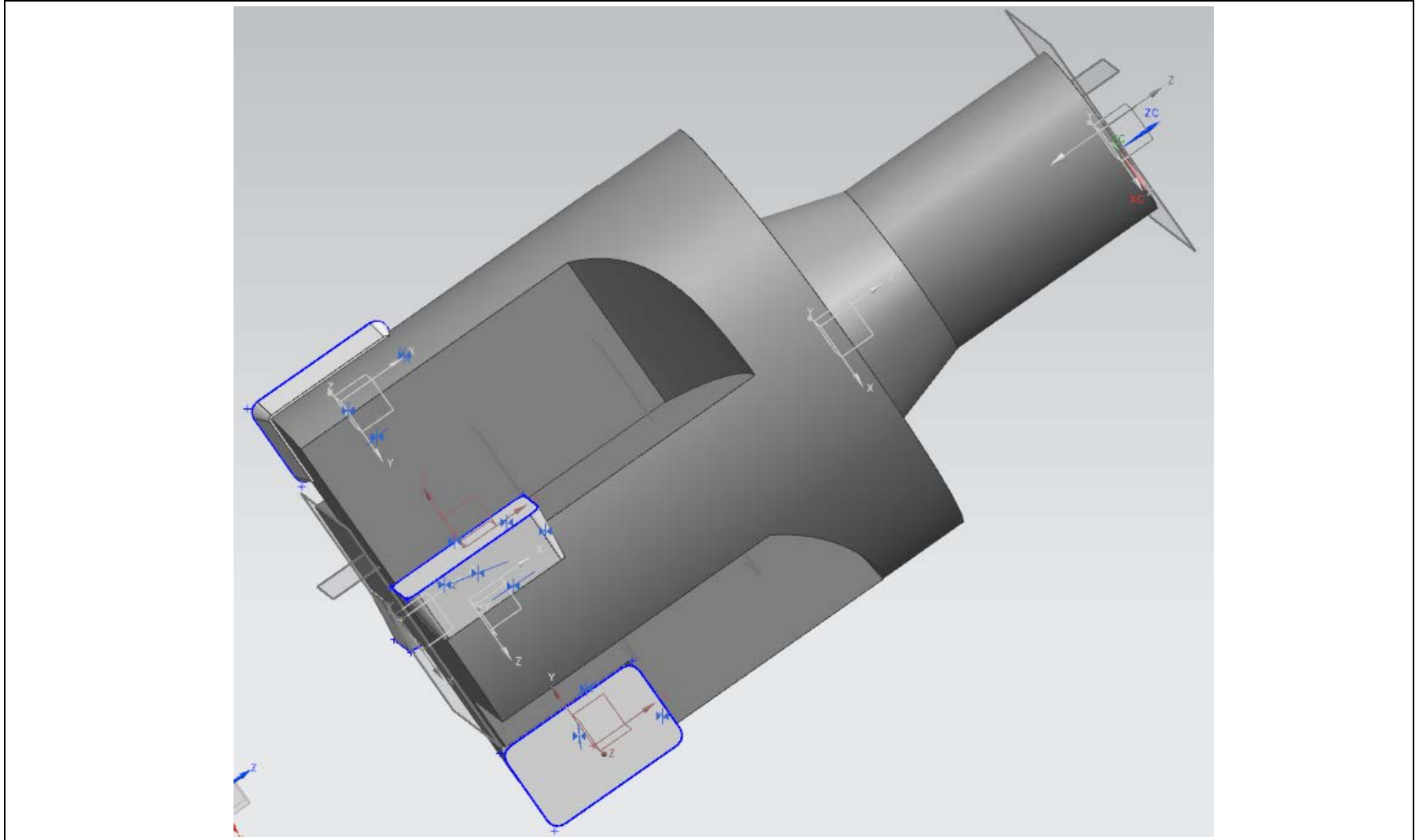
Referenzmodell in Pro/ENGINEER



Referenzmodell in CATIA



Referenzmodell in NX



Vorgehen:

- Export des Modells unter verschiedenen Einstellungen
- Import der Dateien in die Programme
- Festhalten der Ergebnisse
- Nachträgliche Optimierung

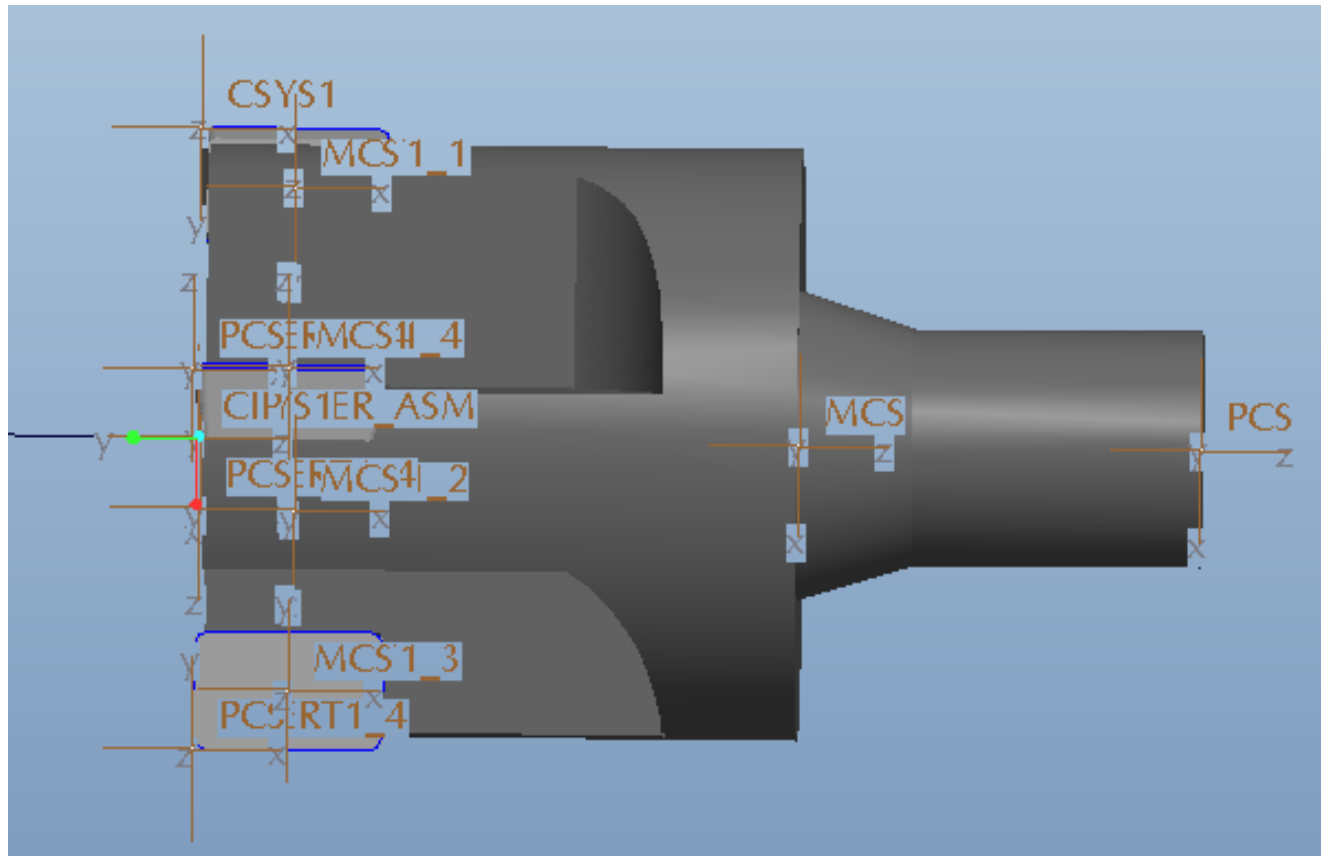
Austausch von Pro/E nach Pro/E



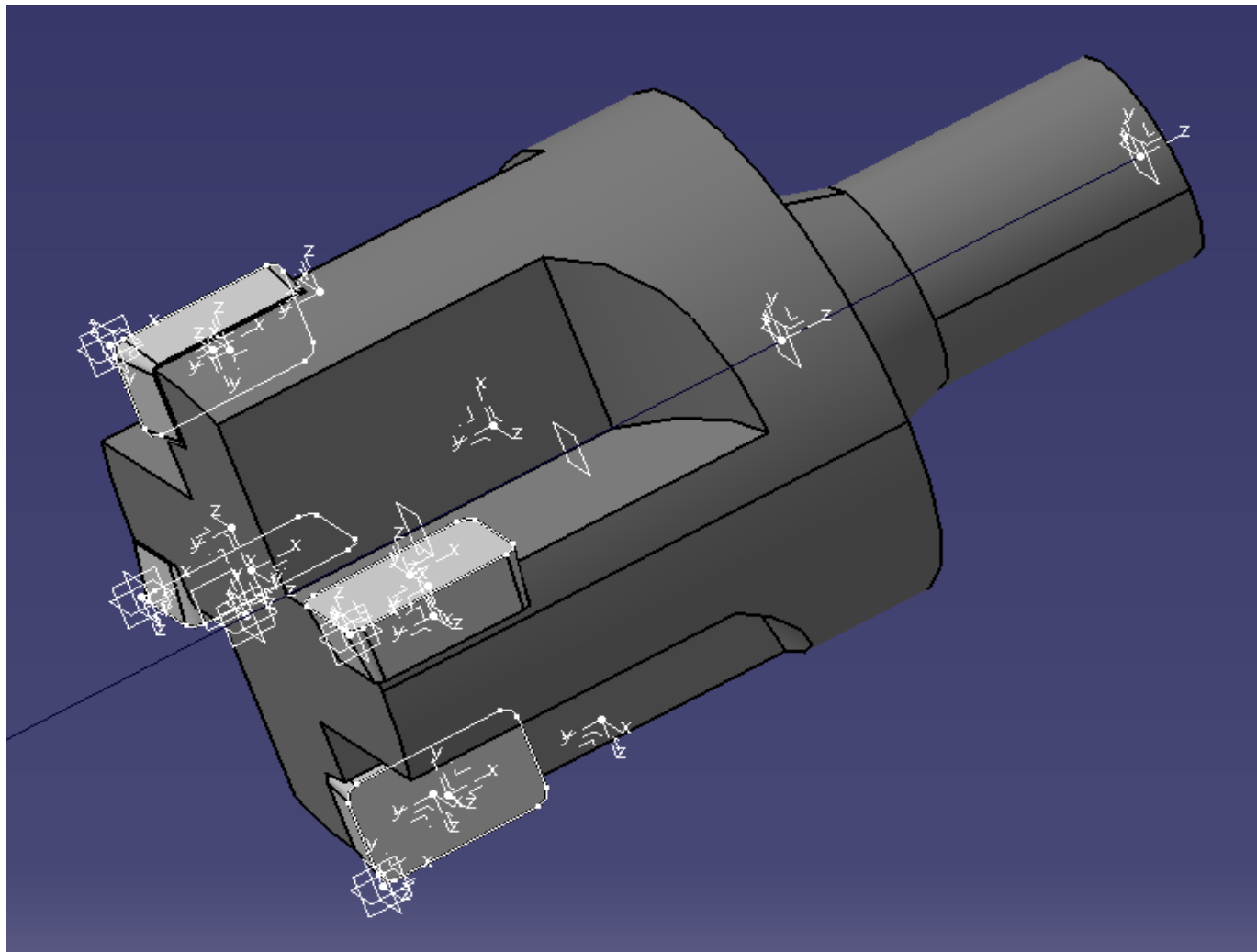
Gewählte Optionen:

- step_export_format: ap214_is
- step_appearance_layer_groups: no*
- Volumenkörper
- Schalen
- Randbedingungen
- Alle Teile Trennen
- Standardimport

Pro/E nach Pro/E optimiert



Austausch von Pro/E nach CATIA

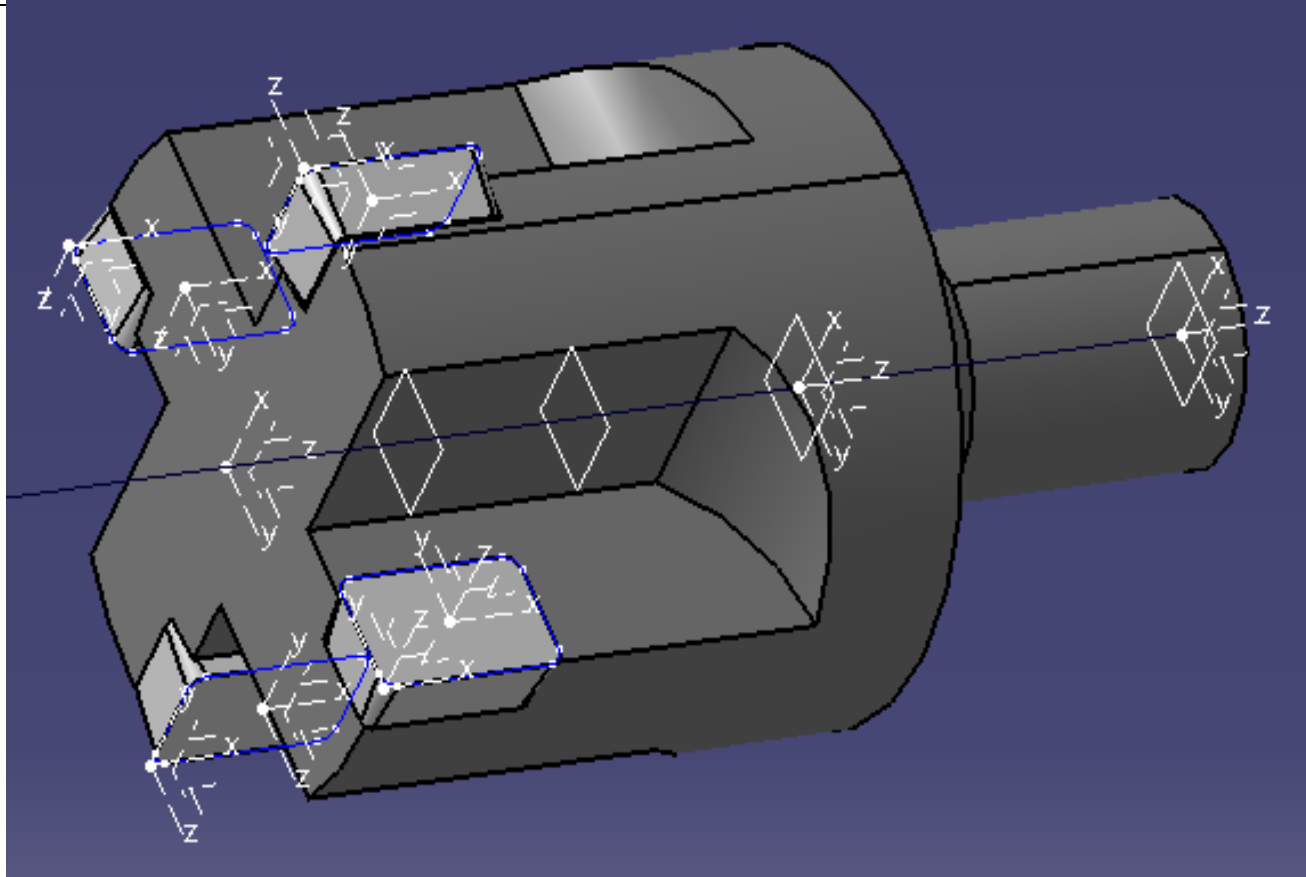


Austausch von Pro/E nach CATIA

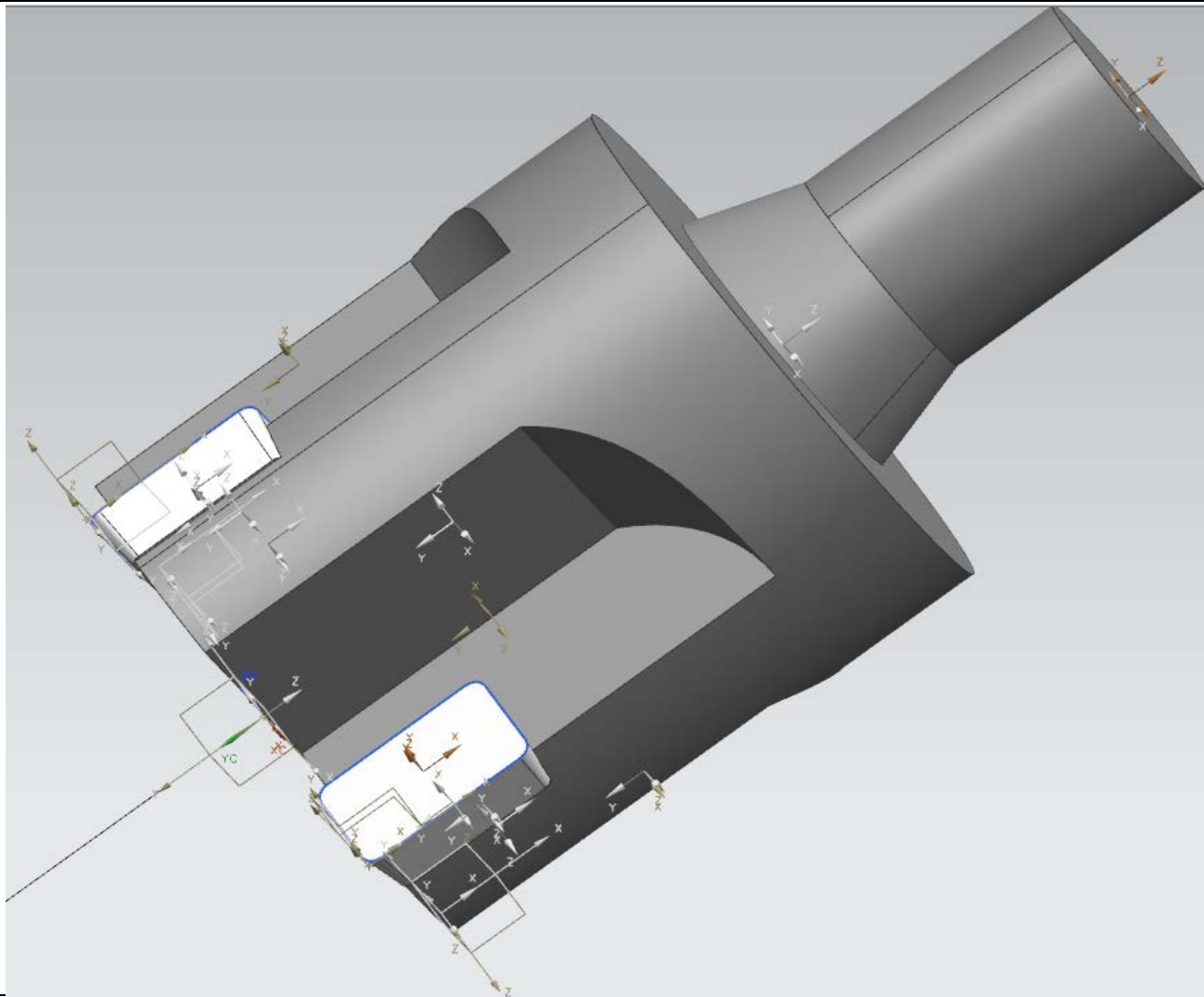


- Gewählte Optionen:
 - step_export_format: ap214_is
 - step_appearance_layer_groups: no*
 - Volumenkörper
 - Schalen
 - Anmerkungen
 - Einzelne Datei
 - Automatische Optimierung

Pro/E nach CATIA optimiert



Austausch von Pro/E nach NX

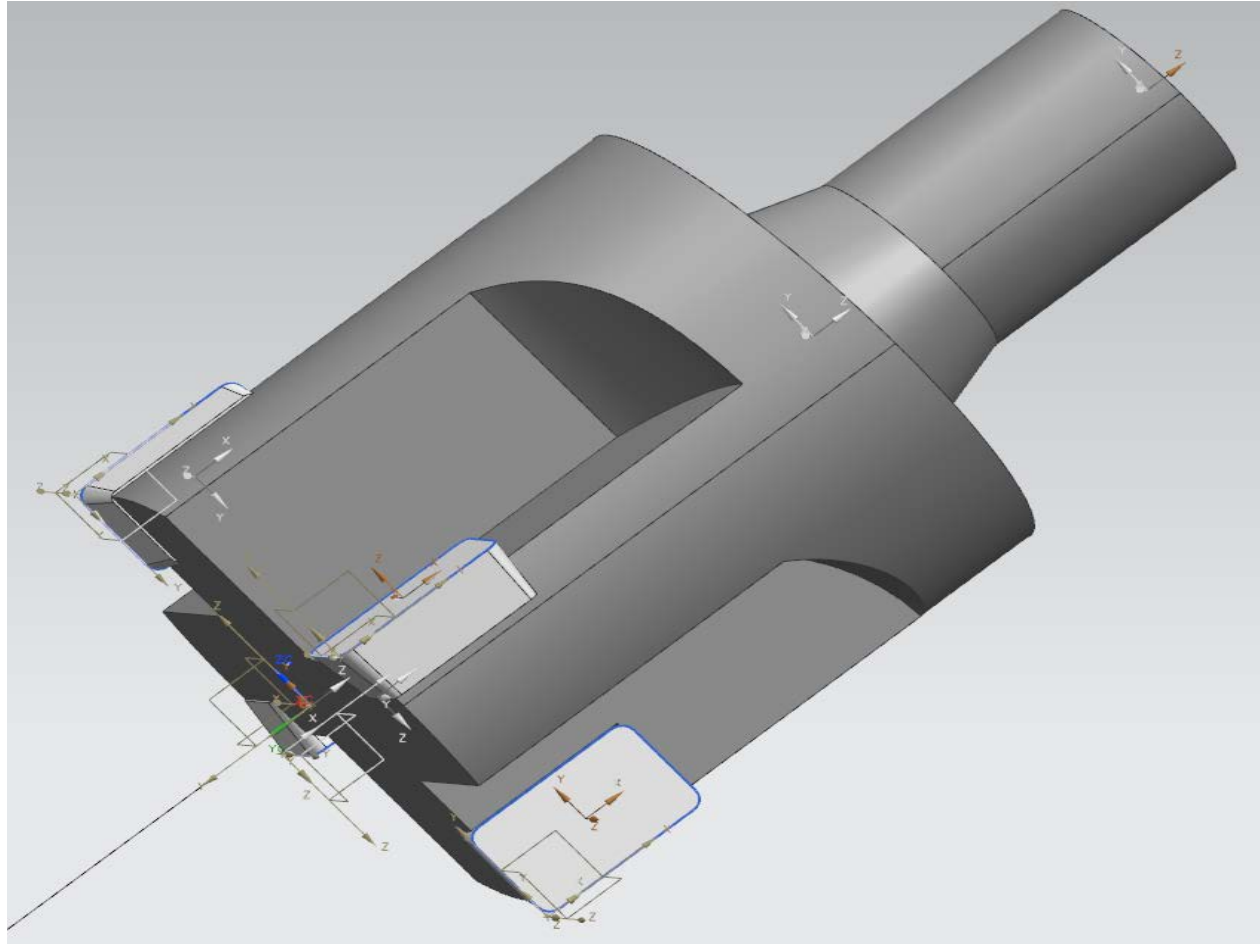


- Gewählte Optionen:
 - step_export_format: ap214_is
 - step_appearance_layer_groups: no*
 - Volumenkörper, Schalen, Randbedingungen

Nur Teile trennen

- Kurven, Oberflächen, Körper, Koordinaten-Systeme, Produktdaten

Pro/E nach NX Optimiert

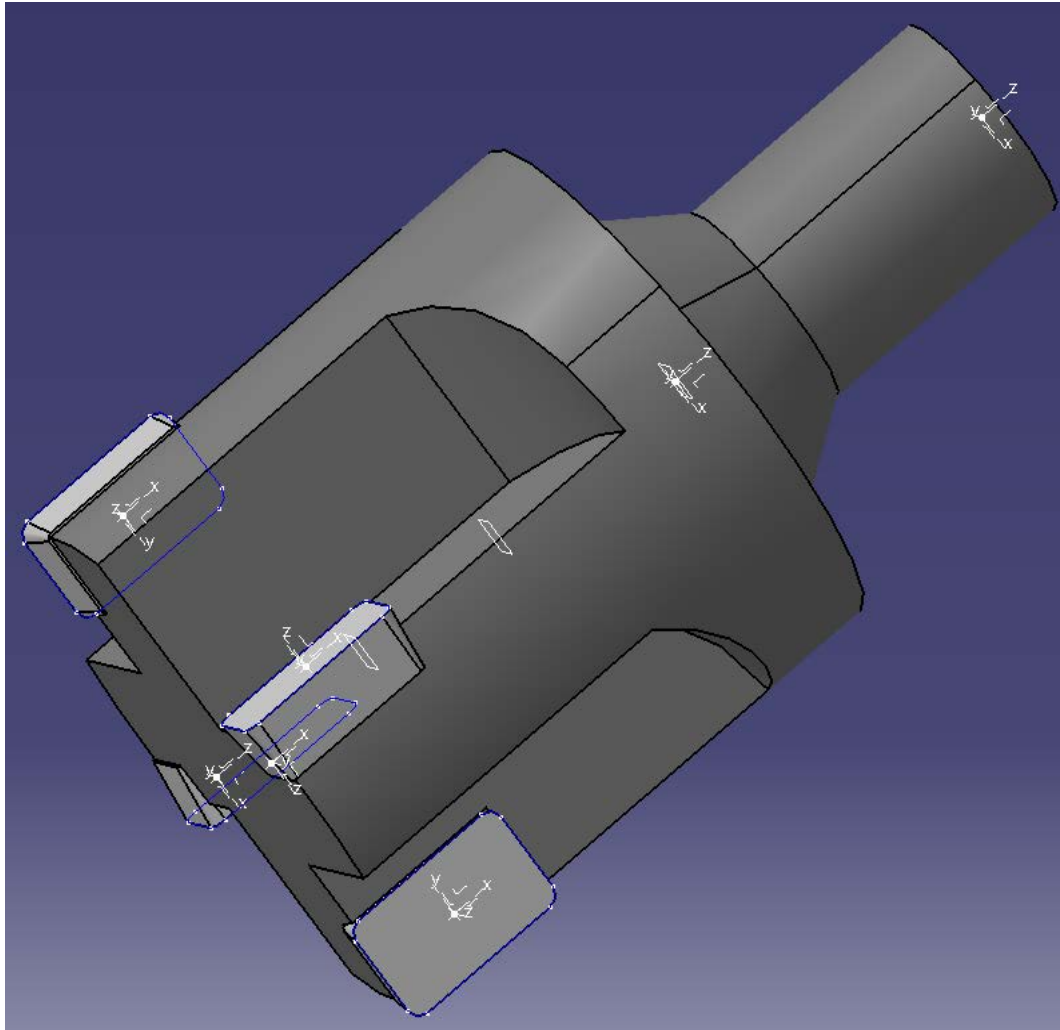


Austausch von CATIA nach CATIA



- Gewählte Optionen:
 - AP 214 is
 - Externe Verweise auf STEP
 - Automatische Optimierung

Austausch von CATIA nach CATIA

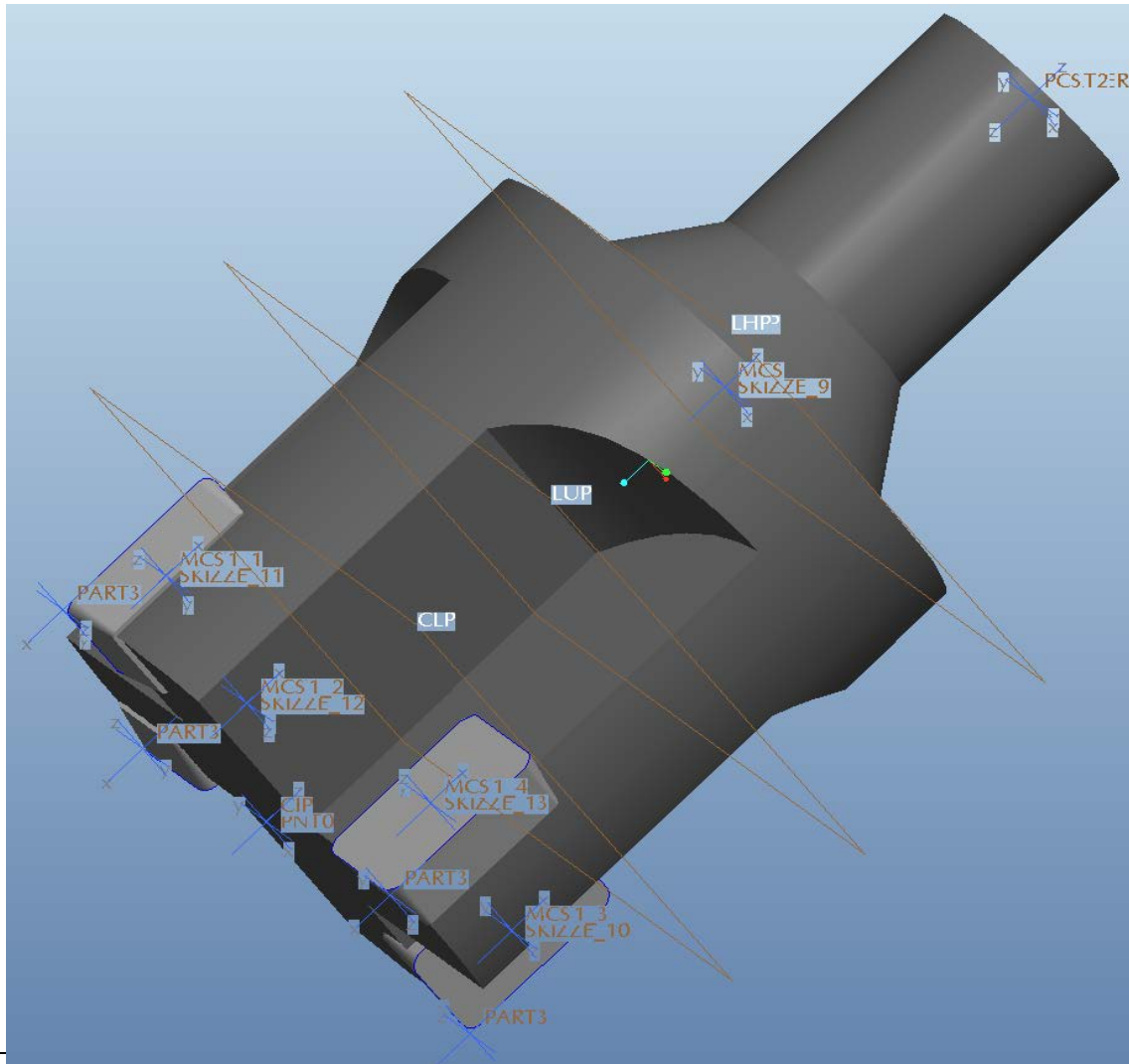


Austausch von CATIA nach Pro/E



- Gewählte Optionen:
 - AP 214 is
 - Externe Verweise auf STEP
 - Automatische Optimierung

Austausch von CATIA nach Pro/E

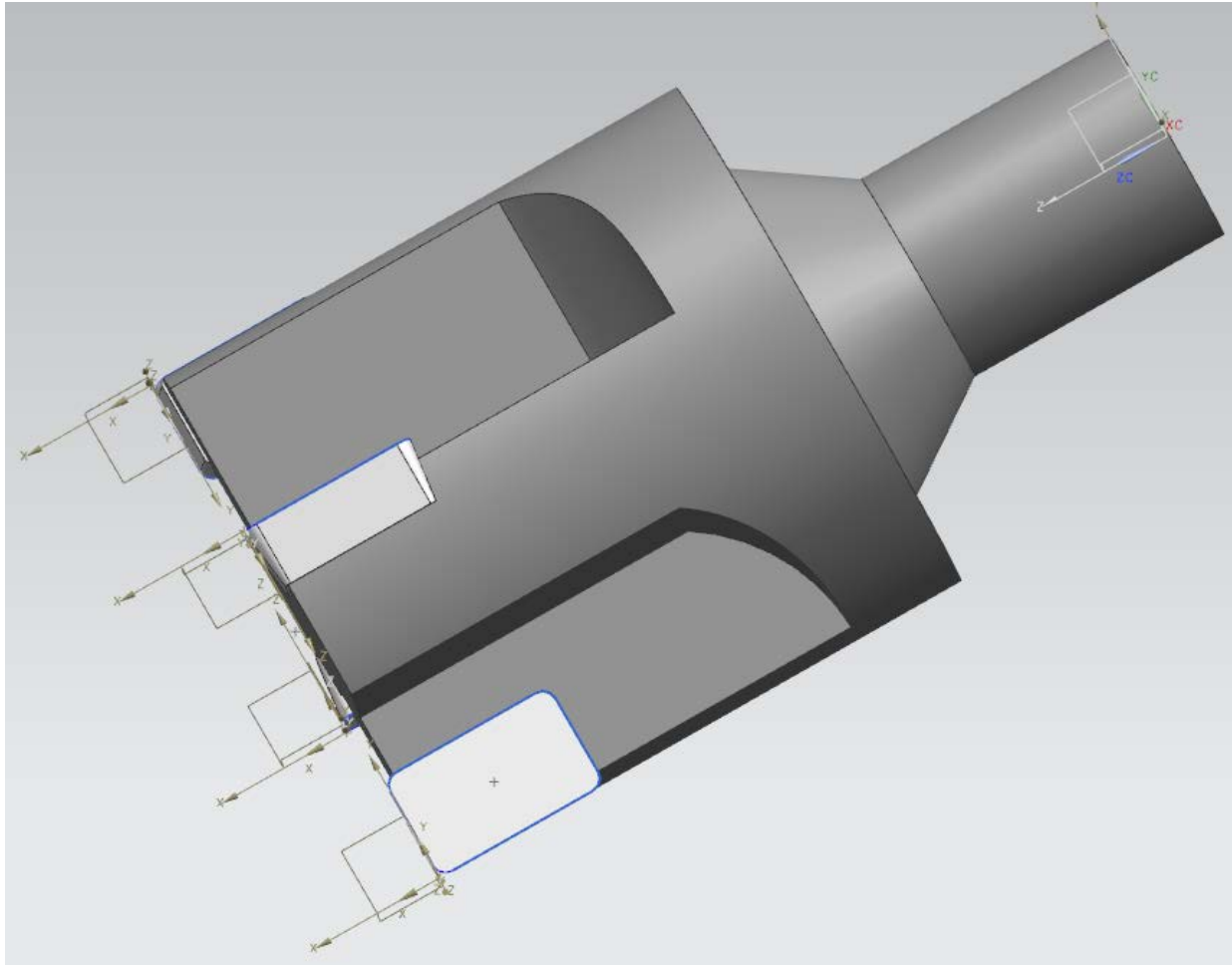


Austausch von CATIA nach NX

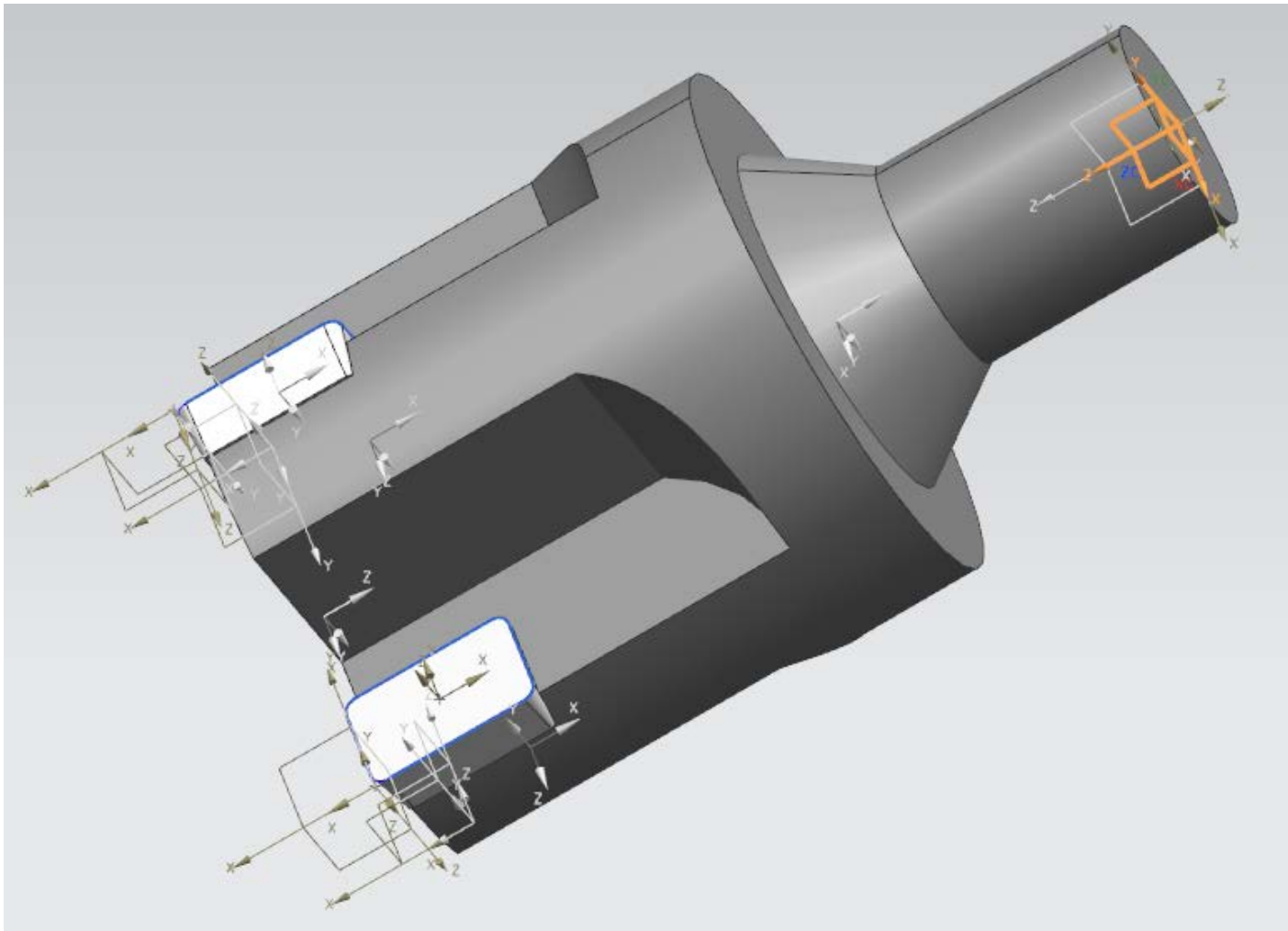


- Gewählte Optionen:
 - AP 214 is
 - Externe Verweise auf STEP
 - Kurven
 - Oberflächen
 - Körper
 - Koordinatensysteme
 - Produktdaten

Austausch von CATIA nach NX



CATIA nach NX optimiert

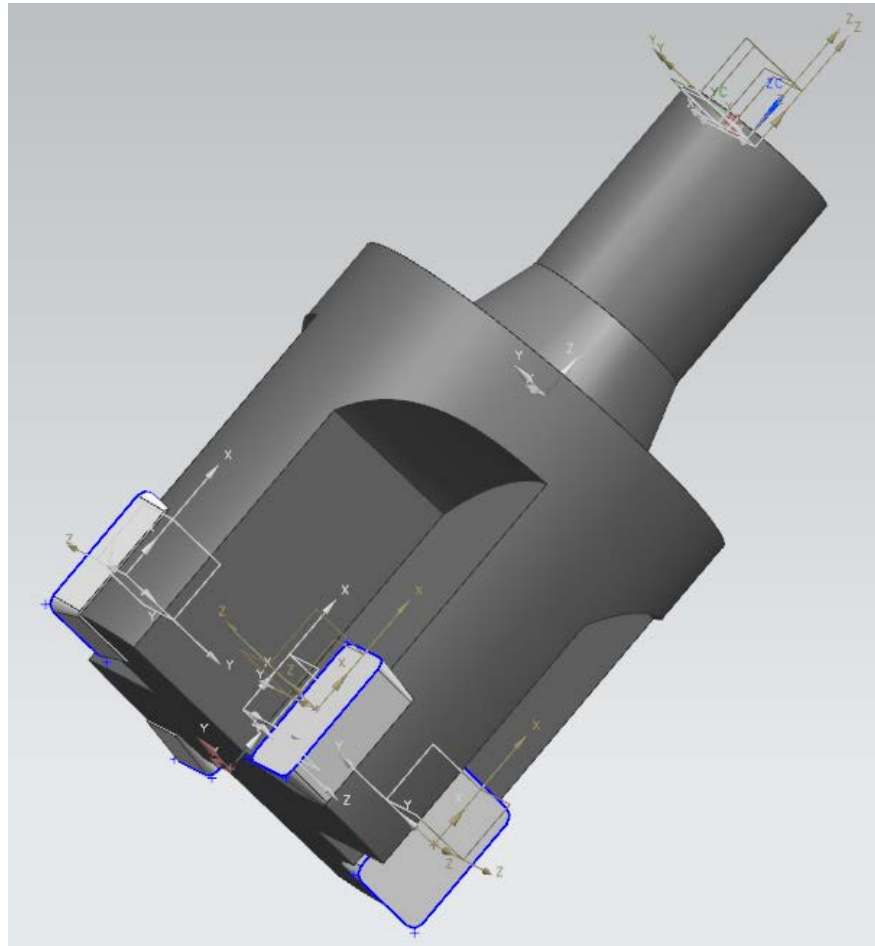


Austausch von NX nach NX



- Exportoptionen:
- STEP 214 Schnittstelle, Kurven, Oberflächen, Körper, Koordinatensysteme, Produktdaten, Eine Datei
- Importoptionen:
- Kurven, Oberflächen, Körper, Koordinatensysteme, Produktdaten

Austausch von NX nach NX

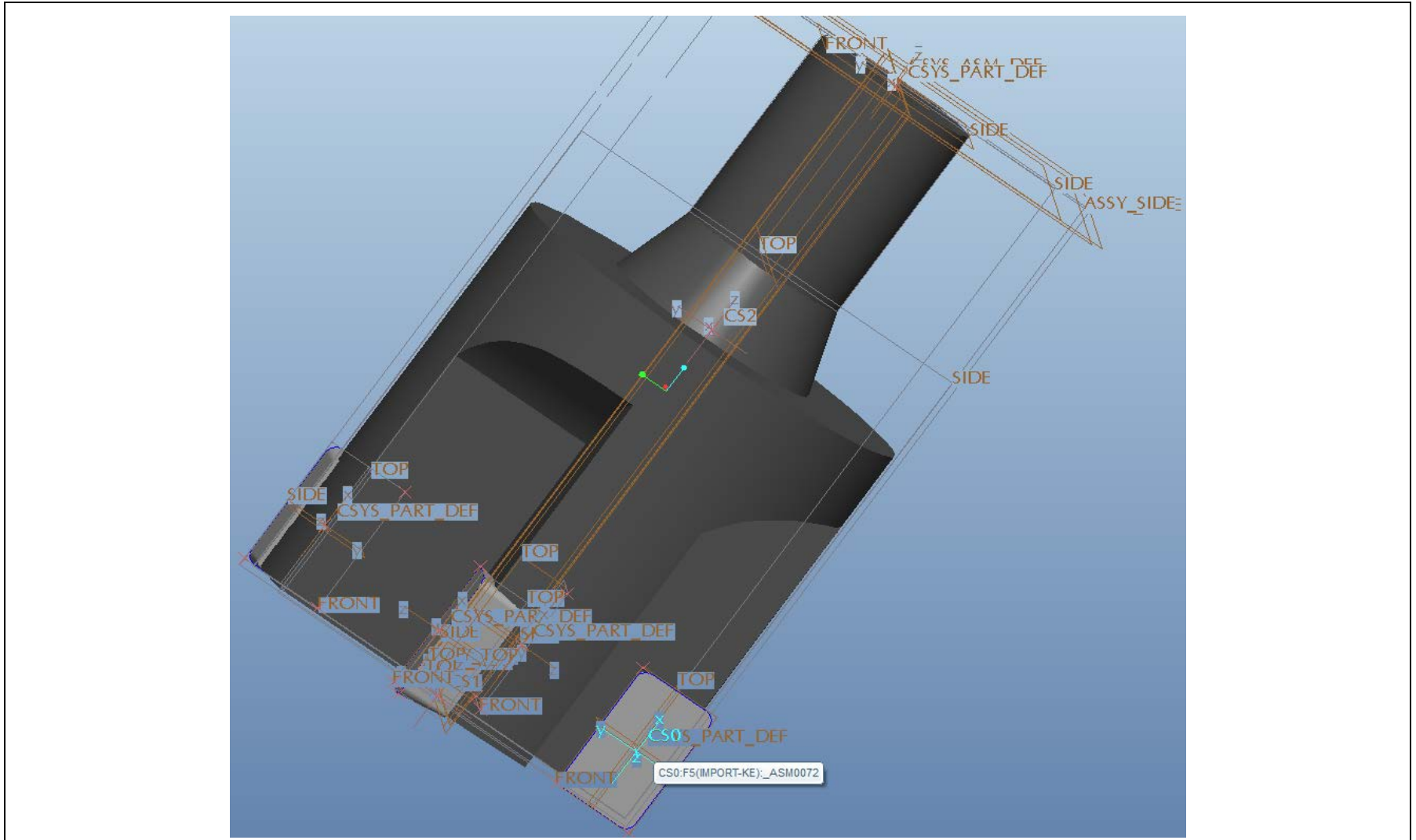


Austausch von NX nach Pro/E



- Exportoptionen:
- STEP 214 Schnittstelle, Kurven, Oberflächen, Körper, Koordinatensysteme, Produktdaten, Eine Datei
- Importoptionen:
- Standardoptionen

Austausch von NX nach Pro/E

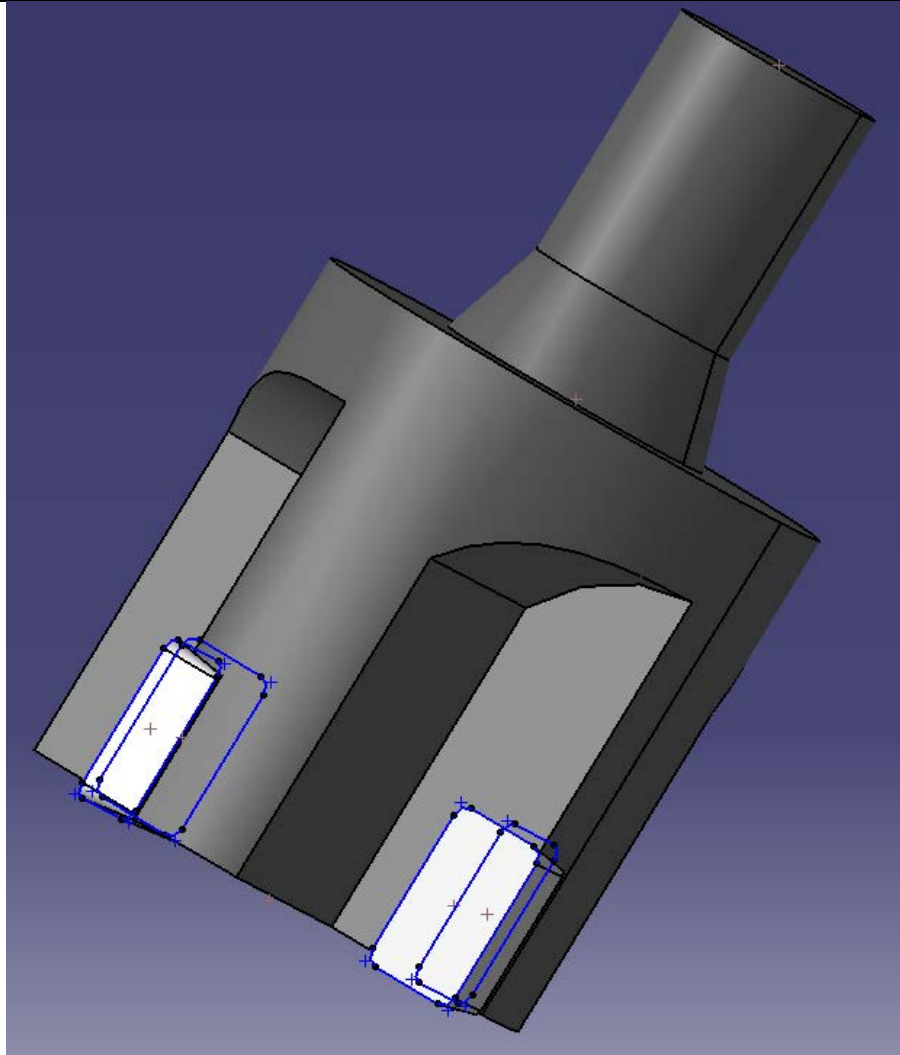


Austausch von NX nach CATIA































































- Exportoptionen:
- STEP 214 Schnittstelle, Kurven, Oberflächen, Körper, Koordinatensysteme, Produktdaten, Externe Referenzen
- Importoptionen:
- Automatische Optimierung






Austausch von NX nach CATIA



Ergebnisse der Übertragung nach DIN 4003-87: Fräser mit Schneidplatten

	EXPORT					IMPORT														
						Pro/E					CATIA					NX				
Pro/E																				
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CATIA																				
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
NX																				
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Legende:

 Geometrie;
  Koordinatensysteme;
  Farben;
  Schneidkantenlinie;
  Baugruppenstruktur

- Alle geforderten Daten wurden übertragen
- Geforderten Daten wurden teilweise übertragen
- Geforderte Daten wurden nicht übertragen

- Die Geometrie wird fast immer vollständig übertragen
- Andere Merkmale werden oft nur fehlerhaft übertragen
- Fehlerhafte Übertragungen entstehen häufiger beim Import als beim Export
- Eine nachträgliche Optimierung ist möglich
- Eine weitere Verbesserung der Programme im Bezug auf die STEP-Schnittstelle ist anzustreben

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

