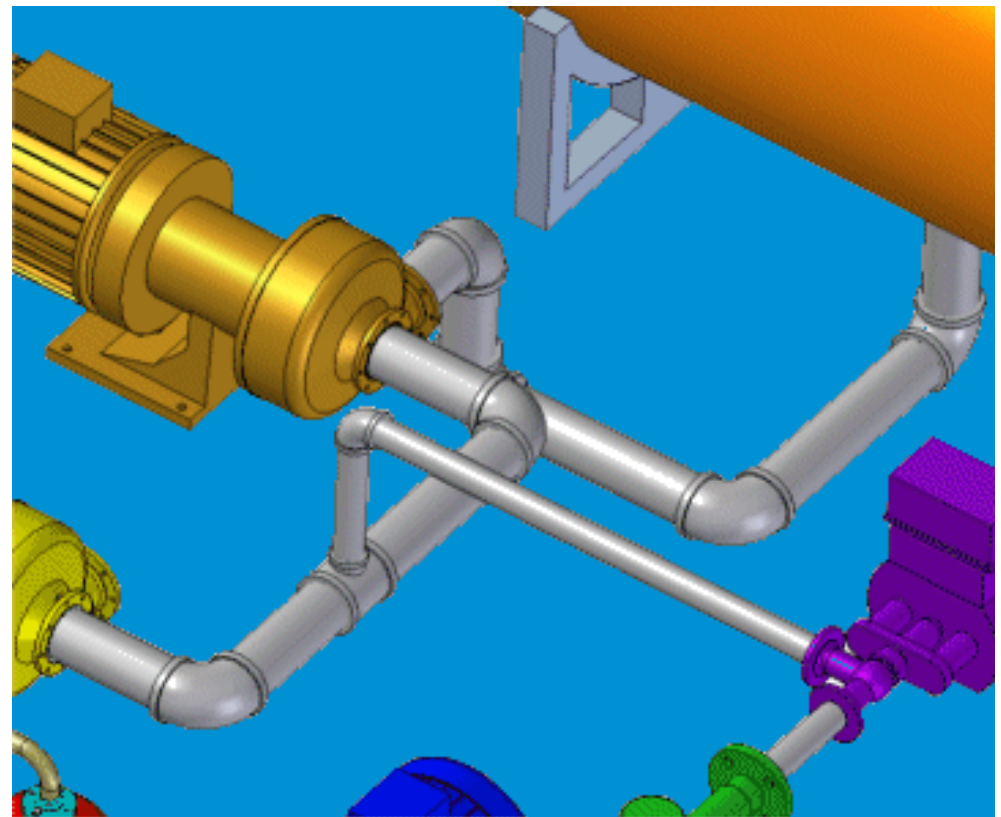


CAD Rohrbau und Kabelbaum-Modellierung beim Desy

Thorsten Stoye, DESY -ZM1-, 22.03.2007

Derzeit existieren beim DESY mindestens 5 Möglichkeiten zur Modellierung von Rohrleitungen oder Kabeltrassen:

- XpressRoute für Solid Edge
- Solid Edge 3D-Grundfunktionalitäten
- I-DEAS Surfacing Tools (Sweep)
- I-DEAS 3D-Grundfunktionalitäten
- I-DEAS Harness Design



Solid Edge XpressRoute und die **I-DEAS Sweep Funktion** verfolgen einen ähnlichen Ansatz: es wird ein Pfad modelliert, der mit einer definierten Hüllgeometrie abgefahren wird. Ergebnis bei XpresRoute ist eine Biegetabelle, die z.B. für NC-Biegemaschinen verwendet werden kann. XpresRoute ist beim DESY mit zwei Lizenzen vorhanden, die I-DEAS Sweep Funktion gehört zum Standardumfang von I-DEAS und ist damit mit mehreren Duzend Lizenzen desyweit verfügbar.

In beiden Fällen kann die Gesamtlänge des Rohr- oder Kabelsystems leicht abgefragt werden, allerdings können Rohrteilstücke nicht als eigenständige Teile dargestellt werden, wenn sie über einen Gesamtpfad erstellt wurden.

Mit der **SE bzw. I-DEAS 3D-Grundfunktionalität** können Rohrsysteme aus vormodellierten Geraden und krummen Rohrstücken zusammengesetzt werden. Die Ermittlung der Rohr- oder Kabelgesamtlänge ist schwierig, dafür können Stücklisten von Rohrteilstücken leicht abgefragt werden.

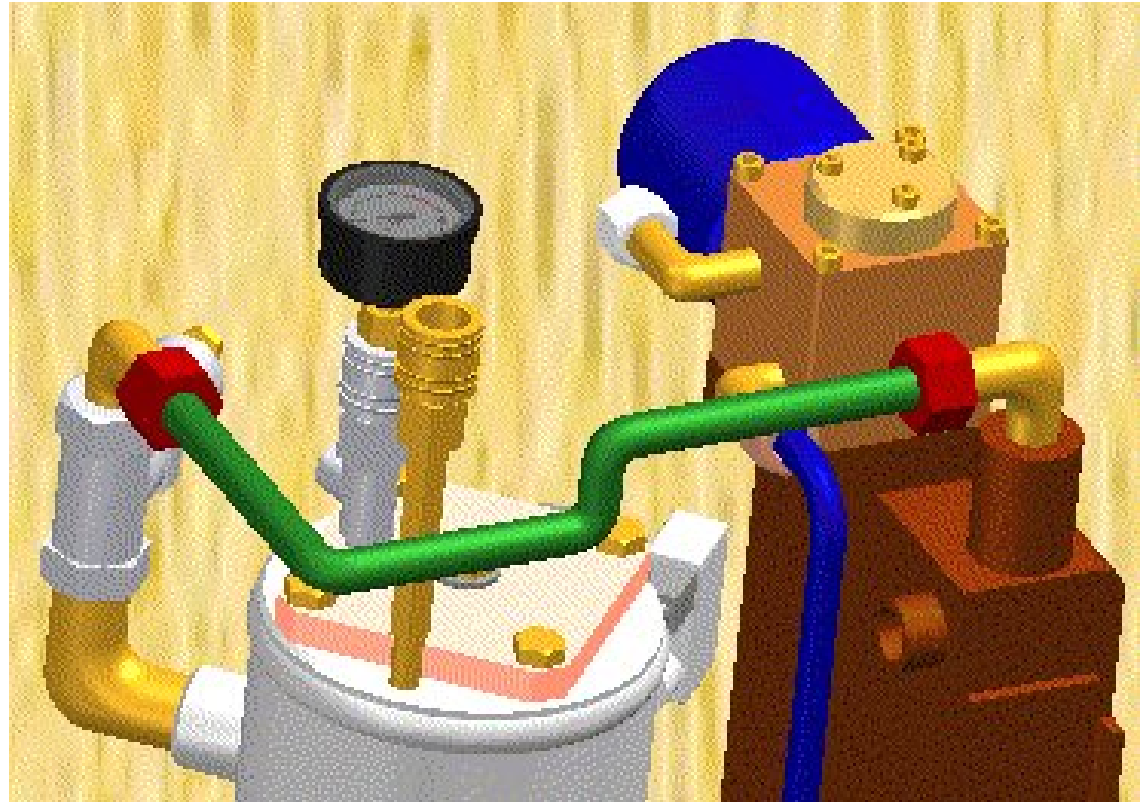
I-DEAS Harness Design ist ein spezielles Modul, um Kabelbäume in I-DEAS zu modellieren. Diese Kabelbäume werden mit einer Drahtliste verknüpft, die die logischen Daten der Drähte und Kabel enthält. Zu diesen logischen Daten gehören Verbindungsinformationen und mögliche physische Attribute, wie z. B. die Kabellänge.

Drahtlisten sind ASCII-Dateien. Sie werden normalerweise mit EDA-Softwaresystemen (Electrical Design Automation) erstellt. Diese Drahtlisten können in Harness Design importiert werden.

Solid Edge XpressRoute

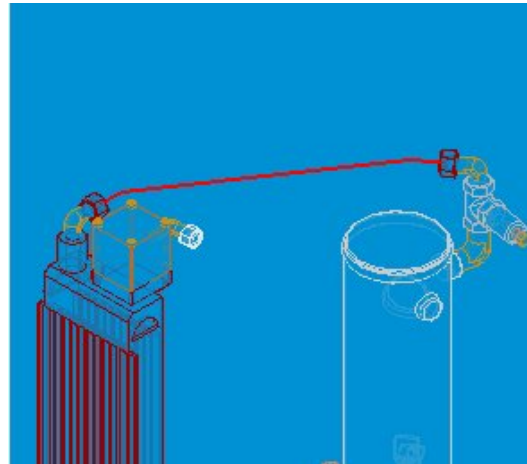
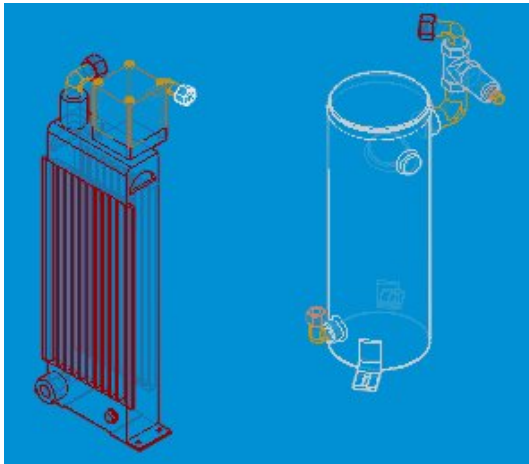
Ziel dieses Solid Edge Programmmoduls ist, gebogene Rohrleitungen im Kontext zur Baugruppe zu erstellen.

Vor einigen Wochen fand eine Inhouse-Schulung zu XpressRoute statt, die von Mitarbeitern aus MKK2, MKK1 und IPP besucht wurde.



Da XpressRoute den gesamten Rohrstrang nur als ein Teil darstellen kann, benutzt MKK2 dieses zur Zeit nicht für die Rohrleitungen in PetraIII / XFEL. Stattdessen werden hier mit der CAD-Grundfunktion Rohrsysteme aus modellierten Rohrstücken als Baugruppe modelliert.

Beispiel - Rohrsystem mit XpressRoute:



Rohroptionen

Datei Allgemein

Neuer Dateiname: TUBE1.PAR

Material: Copper

Biegeradius: 20.00 mm ☐ Standardwert verw.*

Äußerer Durchmesser: 15.00 mm ☐ Standardwert verw.*

Min. Abwicklung: 10.00 mm ☒ Standardwert verw.*

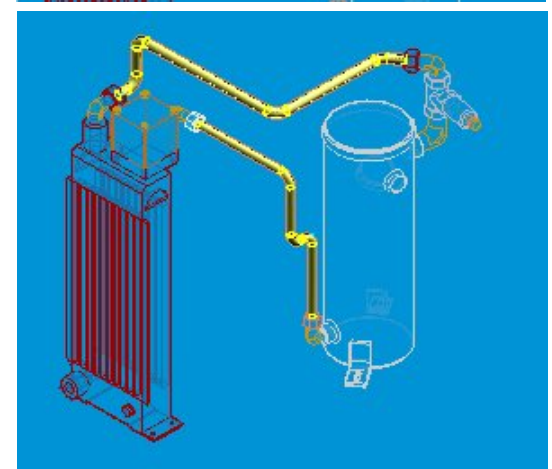
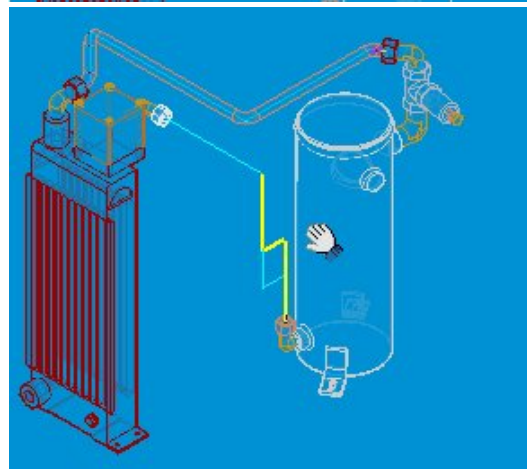
☐ Volumenkörper

Wandstärke: 1.00 mm ☒ Standardwert verw.*

*Standardwerte sind unter Extras im Dialogfeld Optionen zu finden.

☒ Diese Meldung beim Starten des Befehls anzeigen.*

*Diese Meldung kann in der Formatierungsleiste durch Klicken



Biegungstabelle

Ausgabedateien:

- tube1.txt
- tube2.txt

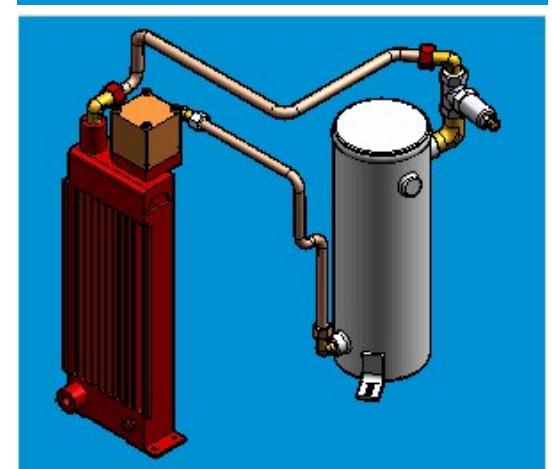
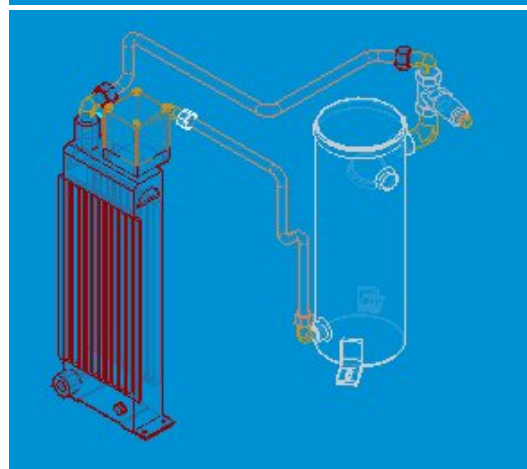
Vorschau:

Biegungsnummer	Vorschublänge	
1	190,67 mm	0,0
2	25,07 mm	90,
3	271,10 mm	

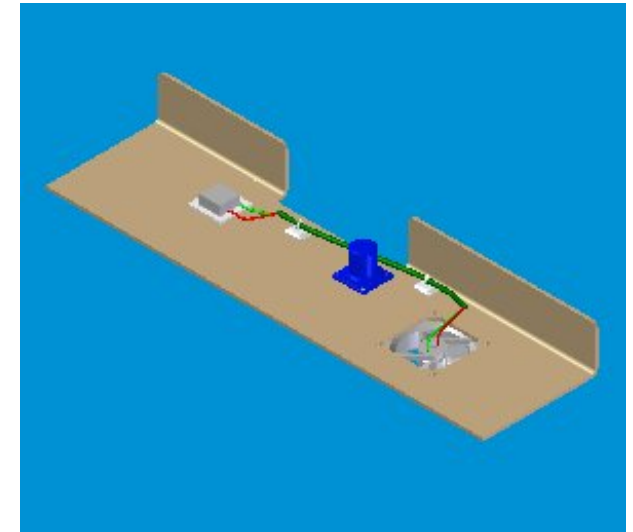
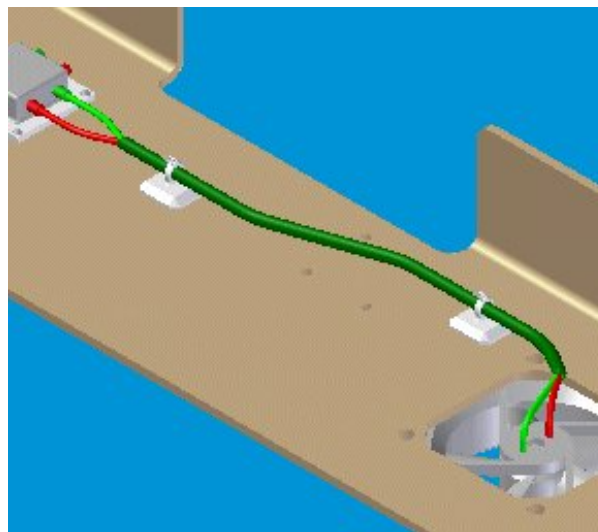
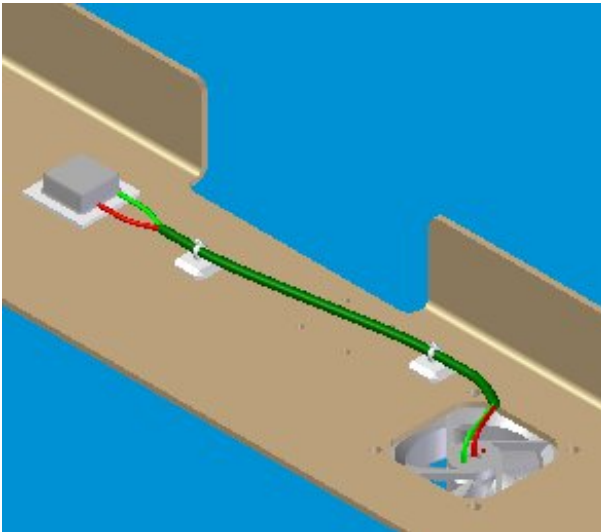
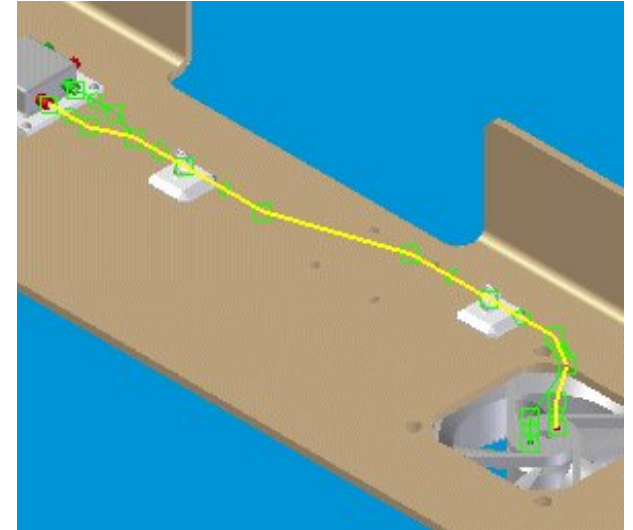
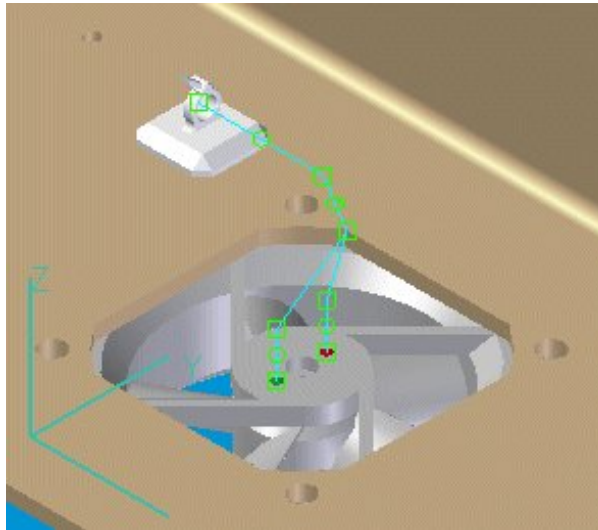
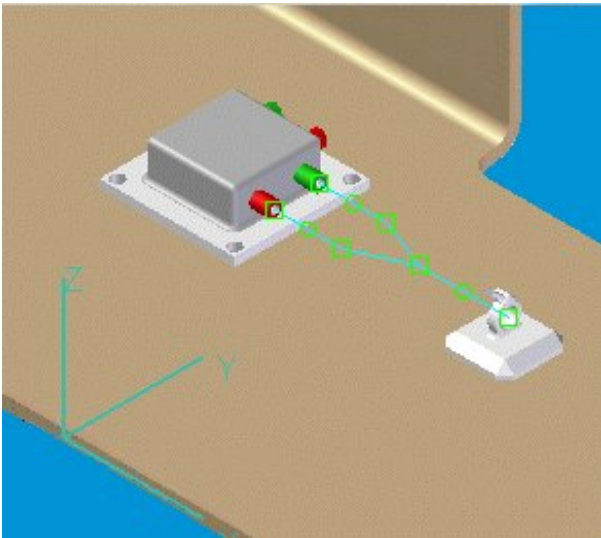
Biegungsreihenfolge umkehren

Speichern in: D:\Dokumente und Einstellungen\mundhena\Eigene Dateien

Speich



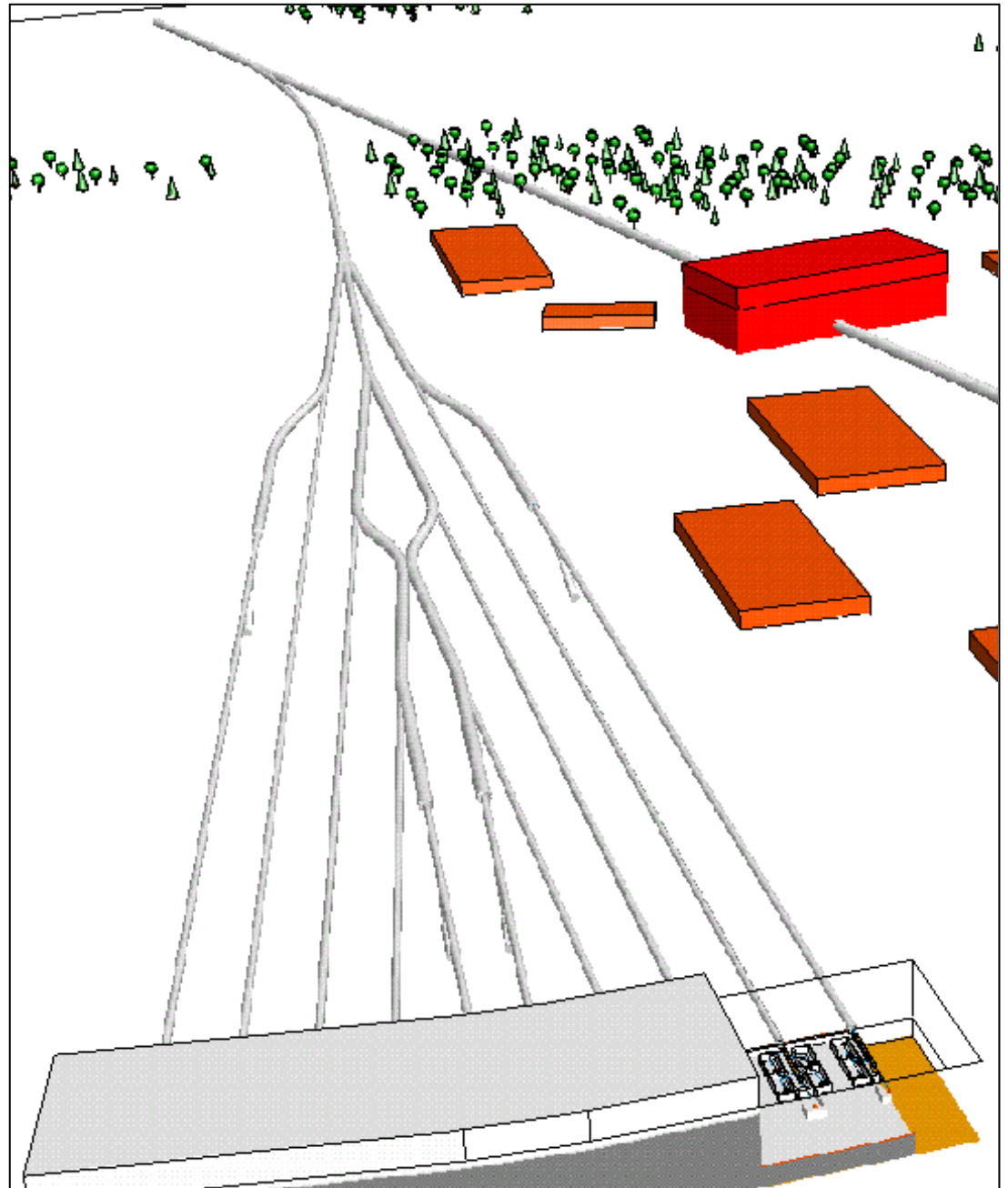
Beispiel - Kabelbaum mit XpressRoute:



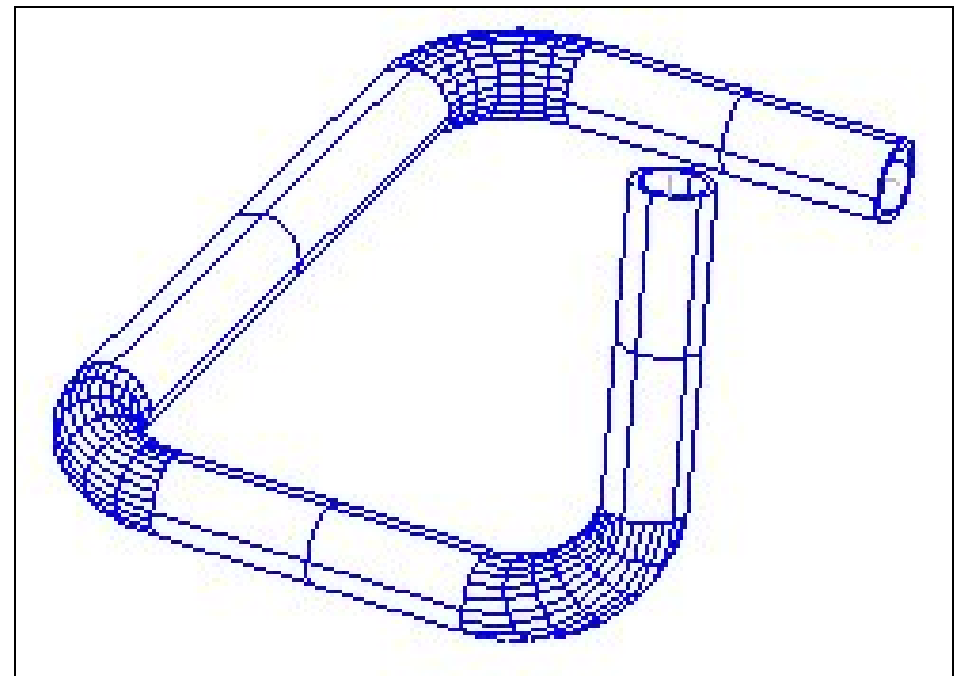
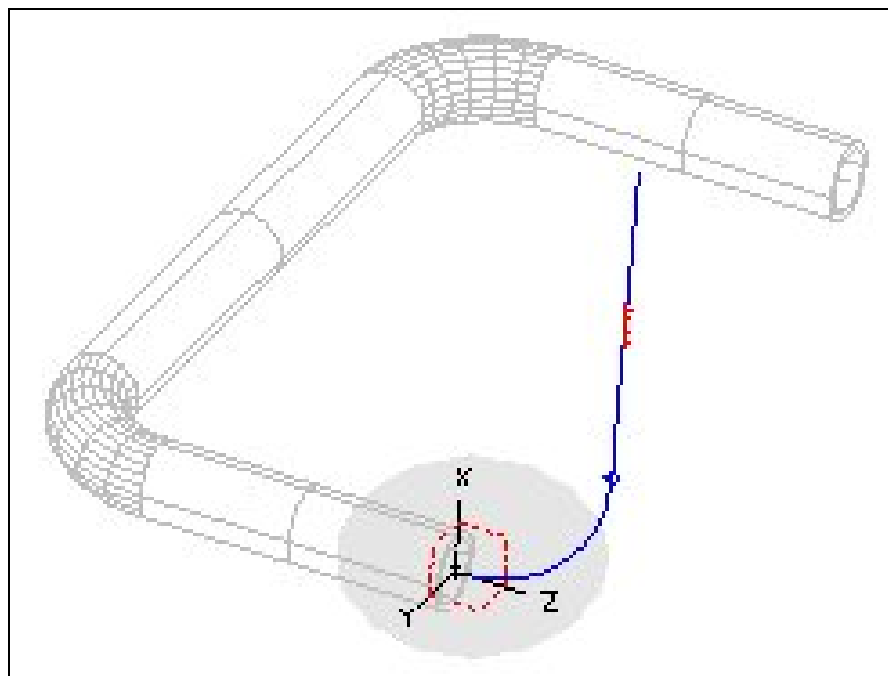
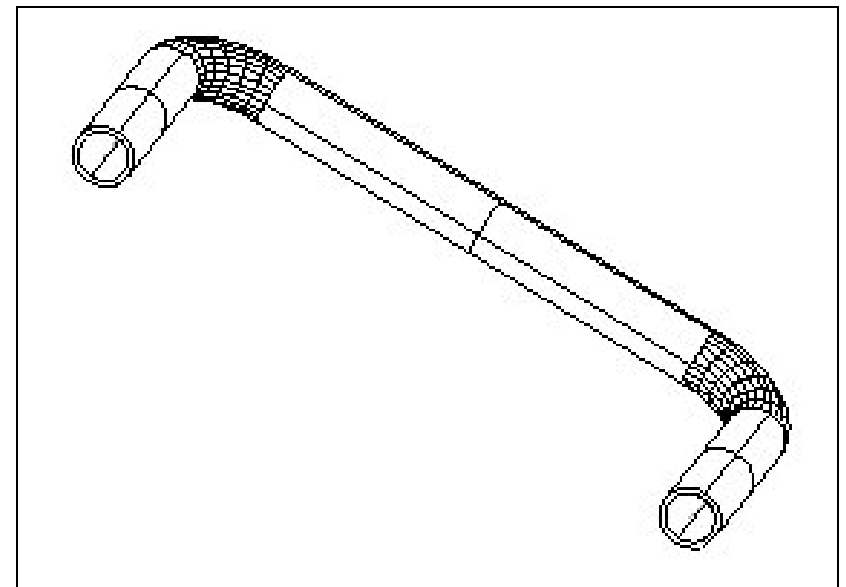
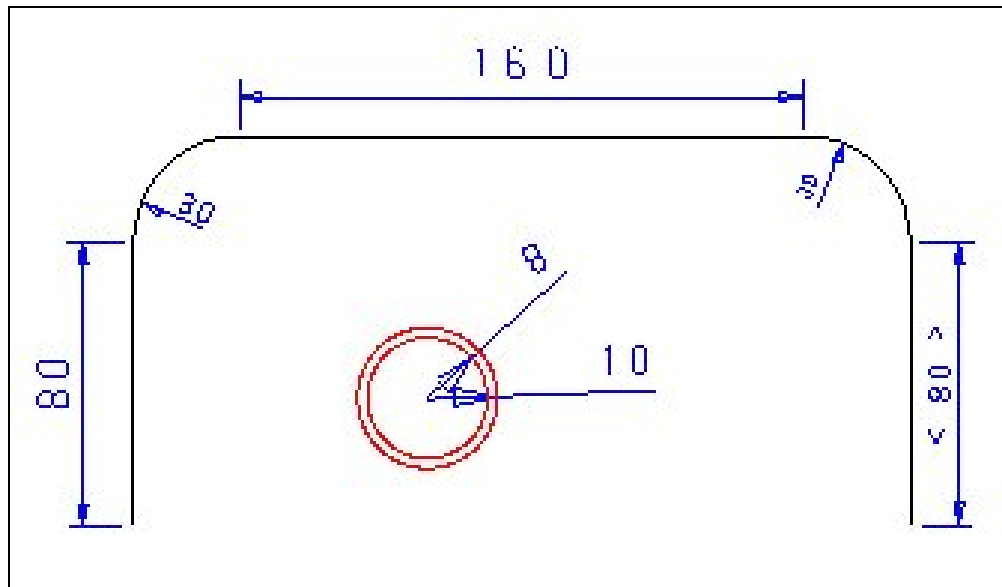
I-DEAS Sweep Funktion

Wurde vor einigen Jahren zur Modellierung der Tunnelgeometrie des TESLA FEL-Bauwerks und für Rohrgeometrien im TESLA Tunnel verwendet. Auch hier wurde es als störend empfunden, dass die Rohrabschnitte nicht als solche einzeln in einer Baugruppe auftauchten.

Daher wurde für spätere Modellierungen auf 3D-Grundfunktionen zurückgegriffen, extrahierte bzw. rotierte Querschnitte.



Beispiel - Sweep-Funktion in I-DEAS

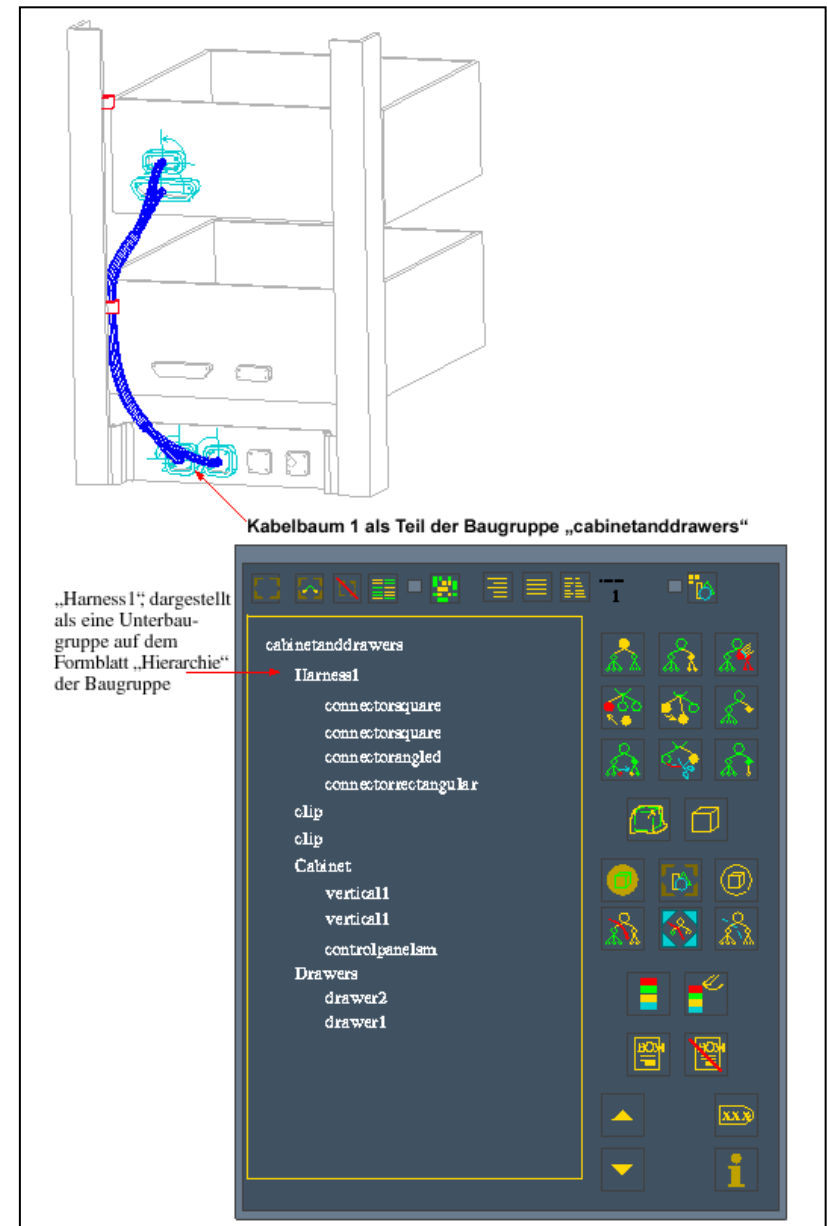


I-DEAS Harness Design

I-DEAS verfügt bereits über grundlegende Funktionalitäten für die Konstruktion von Pfad-basierenden Elementen wie Kabeln, Rohren und flexiblen Schläuchen.

I-DEAS Harness Design ist die darauf aufbauende Speziallösung für die Konstruktion, Wegeplanung und Dokumentation von Kabeln und Stromlaufplänen.

Im Harness Design werden Kabelbäume immer im Kontext einer übergeordneten Baugruppe bearbeitet. Kabelbäume werden als Unterbaugruppe in eine Gewerkebaugruppe eingebunden.



Der Kabelbaum selbst besteht aus mehreren Kabelbündeln, die an Verbindern enden. Verbinder sind Bauteile mit zugeordneten Befestigungspunkten.

Die Kabelbäume können mit einer Drahtliste (ASCII) verknüpft werden, in der logische Daten der Drähte und Kabel gespeichert werden, z.B. Verbindungsinformationen oder physische Attribute wie Kabellängen.

Es können in Harness Design Drahtlisten aus externen Systemen importiert und verarbeitet werden. Da es sich um ASCII Daten handelt, können über Spreadsheets beliebige Formate in das Harness Design Format gebracht werden.

Mit Hilfe der I-DEAS Stücklistenfunktion können Gesamtlängen von Kabelbäumen schnell dargestellt werden.

Schritte beim Erstellen eines Kabelbaums mit I-DEAS Harness Design:

1. Baugruppenstruktur vorbereiten
2. Erstellen eines Kontaktkatalogs (bzw. einlesen wenn vorhanden)
3. Einlesen der Drahtliste (optional)
4. Anschluss- und Draht-IDs in der Drahtliste miteinander verknüpfen
5. Pfade für die Kabelbündel in 3D definieren
6. Drähte oder Bündel an die Pfaddefinition knüpfen
7. Klemmen und andere Randbedingungen hinzufügen
8. Darstellung in 3D, Kollisionscheck mit der Umgebung
9. Dynamische Manipulation zur Kollisionsvermeidung
10. Aktualisieren der Baugruppenstruktur, Einbau in übergeordnete Baugruppe
11. Automatische Dokumentation erzeugen
12. Assoziatives Aktualisieren der Drahtlisten- bzw. Baugruppenänderungen.

Übersicht über CAD Wiring-/Piping Funktionen beim DESY

Werkzeug	Vorteil	Nachteil
XpressRoute für SE	• 2 Lizenzen bereits beim DESY vorhanden • Gesamtlänge leicht ermittelbar • Drahtlistenimport möglich? (E3) • Piping und Wiring • Sharepointanbindung	• Nur Gesamtstrangsichtweise • Zusätzlicher Schulungsbedarf
SE 3D-Grund-funktionalitäten	• Reichlich Lizenzen beim DESY vorhanden • Baugruppensichtweise • Geringer Schulungsaufwand • Sharepointanbindung	• Gesamtlängenberechnung aufwendig • Nur Rohrmodellierung
I-DEAS Surfacing Tools (Sweep)	• Reichlich Lizenzen beim DESY vorhanden • Gesamtlänge leicht ermittelbar • Geringer Schulungsaufwand • Anbindung an Team Center	• Nur Gesamtstrangsichtweise • Nur Rohrmodellierung
I-DEAS 3D-Grund-funktionalitäten	• Reichlich Lizenzen beim DESY vorhanden • Baugruppensichtweise • Geringer Schulungsaufwand • Anbindung an Team Center	• Gesamtlängenberechnung aufwendig • Nur Rohrmodellierung
I-DEAS Harness Design	• Gesamtlänge leicht ermittelbar • Drahtlistenimport möglich ? (E3) • Anbindung an Team Center • Externe Ingenieure bringen Erfahrung mit (Fa. Ferchau Engineering)	• Nur Gesamtstrangsichtweise ? • Zusätzlicher Schulungsbedarf • Nur Wiring ?

