

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Ziele .....</b>                                                   | <b>1</b>  |
| <b>2 Grundlagen – Tubing .....</b>                                     | <b>3</b>  |
| 2.1 Ablaufprozesse .....                                               | 3         |
| 2.2 Einstieg in die Arbeitsumgebung Tubing .....                       | 5         |
| 2.3 Übersicht Arbeitsumgebung Tubing .....                             | 6         |
| 2.3.1 General Environment Toolbar .....                                | 6         |
| 2.3.2 Tubing Design Toolbar .....                                      | 10        |
| 2.3.3 Design Create Toolbar .....                                      | 13        |
| 2.3.4 Build Create Toolbar .....                                       | 15        |
| 2.3.5 Line ID Management Toolbar .....                                 | 15        |
| 2.3.6 General Design Toolbar .....                                     | 15        |
| 2.3.7 Sonstige Toolbars .....                                          | 16        |
| 2.4 Einstellungen und Settings .....                                   | 16        |
| 2.4.1 Allgemeine Settings .....                                        | 16        |
| 2.4.2 Tubing Settings .....                                            | 17        |
| 2.5 Arbeiten im Cache-Modus .....                                      | 18        |
| 2.5.1 Platzieren von Objekten .....                                    | 18        |
| 2.5.2 Verzeichnis für CATCache definieren .....                        | 19        |
| 2.5.4 Drahtmodelle im Cache-Modus .....                                | 19        |
| 2.6 Projektmanagement – Line ID .....                                  | 19        |
| <b>3 Flexible Leitungen – Grundlagen .....</b>                         | <b>21</b> |
| 3.1 Verlegungsmodus .....                                              | 22        |
| 3.2 Erstellungsmodus .....                                             | 24        |
| 3.3 Die Enden der Leitung ... ..                                       | 25        |
| 3.4 Standard-/Flex-Algorithmus .. ..                                   | 25        |
| 3.5 Übung 1 – Einfache Leitung mit Punkten .....                       | 29        |
| <b>4 Verbindungen .....</b>                                            | <b>35</b> |
| 4.1 Definition einer mechanischen Verbindung an einem Teil .....       | 35        |
| 4.1.1 Definition mit vorhandener Geometrie .....                       | 36        |
| 4.1.2 Definition mit neuer Geometrie .....                             | 39        |
| 4.1.3 Verbindungen verwalten .....                                     | 45        |
| 4.1.4 Struktureller Aufbau von Verbindungen (Connectoren) .....        | 46        |
| 4.2 Tubing-Teile .....                                                 | 47        |
| 4.2.1 Tubing-Teil anlegen .....                                        | 47        |
| 4.2.2 Tubing-Teil konstruieren und parametrisieren .....               | 48        |
| 4.2.3 Tubing-Verbindung erstellen .....                                | 50        |
| 4.2.4 Sonstige Definitionen (Darstellung, Formel, Eigenschaften) ..... | 54        |
| 4.2.5 Übung 2 – Tubing-Teil konstruieren und parametrisieren .....     | 56        |

|          |                                                                   |            |
|----------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.3      | Tubing-Teile-Katalog .....                                        | 69         |
| 4.3.1    | Übung 3 – Neuen Tubing-Teile-Katalog erzeugen .....               | 70         |
| 4.3.2    | Übung 4 – Tubing-Teil aus Katalog in Baugruppe einfügen .....     | 72         |
| <b>5</b> | <b>Flexible Leitungen .....</b>                                   | <b>76</b>  |
| 5.1      | Flexible Leitung mit Verbindung (Connector) .....                 | 76         |
| 5.1.1    | Der Strukturbaum einer flexiblen Leitung .....                    | 78         |
| 5.1.2    | Modifizieren einer flexiblen Leitung .....                        | 81         |
| 5.2      | Lokaler Zuschlag .....                                            | 85         |
| 5.3      | Verbindungen neu referenzieren .....                              | 86         |
| 5.4      | Konstruieren von Befestigungsbindern .....                        | 88         |
| 5.5      | Übung 5 – Flexible Leitung mit Verbindungen .....                 | 89         |
| 5.6      | Übung 6 – Arbeiten mit fixen Längen .....                         | 96         |
| 5.7      | Flexibles Bündel .....                                            | 102        |
| 5.7.1    | Die Funktion Flexible bundle routing .....                        | 102        |
| 5.7.2    | Struktureller Aufbau der flexiblen Leitung bei einem Bündel ..... | 104        |
| 5.7.3    | Modifizieren eines flexiblen Bündels .....                        | 105        |
| 5.7.4    | Durchmesser manuell ändern .....                                  | 108        |
| 5.7.5    | Übung 7 – Flexibles Bündel konstruieren .....                     | 108        |
| 5.8      | Parallelverlauf – Follow Tube .....                               | 116        |
| 5.8.1    | Konstruieren eines Parallelverlaufes (Follow Tube) .....          | 116        |
| 5.8.2    | Modifizieren eines Parallelverlaufes .....                        | 120        |
| 5.8.3    | Parallelverlauf mit einer bestehenden Leitung erzeugen .....      | 121        |
| 5.8.4    | Verwalten eines Parallelverlaufes .....                           | 122        |
| 5.9      | Übung 8 – Parallelverlauf konstruieren .....                      | 123        |
| <b>6</b> | <b>Starre Rohrleitungen .....</b>                                 | <b>129</b> |
| 6.1      | Run konstruieren .....                                            | 129        |
| 6.1.1    | Übung 9 – Mit Leitungsalternativen konstruieren .....             | 136        |
| 6.2      | Starres Rohr erzeugen .....                                       | 138        |
| 6.2.1    | Übung 10 – Starres Rohr auf Run platzieren .....                  | 139        |
| 6.2.2    | Der Strukturbaum einer starren Leitung .....                      | 141        |
| 6.2.3    | Leitungsquerschnitt modifizieren .....                            | 143        |
| 6.3      | Übung 11 – Kühlwendel konstruieren .....                          | 143        |
| 6.4      | Übung 12 – Knotenpunkte importieren .....                         | 148        |
| 6.5      | Modifizieren und Analysieren einer Run .....                      | 152        |
| 6.5.1    | Mit dem Verlegen fortfahren .....                                 | 152        |
| 6.5.2    | Neuen Verlegungsweg erzeugen .....                                | 153        |
| 6.5.3    | Größe des Teils ändern .....                                      | 155        |
| 6.5.4    | Teilespezifikation ändern .....                                   | 156        |
| 6.5.5    | Run Definieren – Modifizieren .....                               | 156        |
| 6.5.6    | Segmentaufbau .....                                               | 159        |
| 6.5.7    | Offene Segmente verbinden .....                                   | 160        |
| 6.5.8    | Segment definieren .....                                          | 162        |
| 6.5.9    | Knotendefinition .....                                            | 164        |
| 6.5.10   | Knoten einfügen .....                                             | 164        |
| 6.5.11   | Segment löschen .....                                             | 165        |

|          |                                                       |            |
|----------|-------------------------------------------------------|------------|
| 6.5.12   | Abgesetztes Segment .....                             | 166        |
| 6.5.13   | Verlegungsweg schließen .....                         | 168        |
| 6.5.14   | Verlegungsweg verbinden .....                         | 168        |
| 6.5.15   | Run aufbrechen .....                                  | 169        |
| 6.6      | Tubing-Teile aus Katalog einfügen .....               | 171        |
| 6.6.1    | Tubing-Teile verschieben, drehen und ausrichten ..... | 173        |
| 6.7      | Teile verbinden und trennen .....                     | 177        |
| 6.7.1    | Verbindungsarten .....                                | 179        |
| 6.8      | Offset erzeugen .....                                 | 180        |
| 6.8.1    | Create an offset route .....                          | 180        |
| 6.8.2    | Create an offset segment connection .....             | 181        |
| 6.9      | Kopieren/Einfügen im 3D-System .....                  | 183        |
| 6.9.1    | Verschieben und Drehen von kopierten Objekten .....   | 185        |
| 6.10     | Run an Spline annähern .....                          | 187        |
| 6.11     | Messen von Distanzen und Winkeln im 3D-System .....   | 187        |
| 6.11.1   | Messen von Linienkomponenten .....                    | 188        |
| 6.11.2   | Messen entlang einer Verlegungsresevierung .....      | 188        |
| 6.11.3   | Messen zwischen Verbindungselemente oder Knoten ..... | 189        |
| 6.12     | Arbeiten mit der Überschneidungsanalyse .....         | 190        |
| 6.12.1   | Überschneidungserkennung (Ein) .....                  | 190        |
| 6.12.2   | Überschneidungserkennung (Stopp) .....                | 190        |
| 6.13     | Übung 13 – Einbau Lenkleitungen .....                 | 191        |
| <b>7</b> | <b>Zeichnungserstellung .....</b>                     | <b>200</b> |
| 7.1      | Rohrzeichnung mit Biegereport .....                   | 200        |
| 7.1.1    | Ableitung aufbereiten .....                           | 200        |
| 7.1.2    | Biegetabelle (Report) generieren .....                | 202        |
| 7.1.3    | Übung 14 – Fertigungszeichnung mit Biegetabelle ..... | 206        |
| 7.2      | Einbauzeichnungen generieren .....                    | 210        |
| <b>8</b> | <b>Fehlerbehebung .....</b>                           | <b>214</b> |