OpenForm User Guide

Release 2.8.1

gns-mbh.com

23.08.2017

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **1**
- 1.1 Was ist OpenForm? . . . 2
- 1.2 Arbeitsablauf . . . 3
  - 1.2.1 Prozessdefinition . . . 4
  - 1.2.2 Geometriedefinition . . . 5
  - 1.2.3 Vernetzung . . . 6
  - 1.2.4 Berechnung . . . 7
  - 1.2.5 Auswertung . . . 8
  - 1.2.6 Dokumentation . . . 10

2 Bedienelemente der OpenForm Benutzeroberfläche **11**
- 2.1 Funktionsebene Process . . . 12
  - 2.1.1 Prozess-Fenster . . . 13
  - 2.1.2 Parameter-Editor . . . 15
  - 2.1.3 Menü-Leiste . . . 17
  - 2.1.4 Werkzeug-Leiste . . . 18
    - 2.1.4.1 File Leiste . . . 19
    - 2.1.4.2 Edit Leiste . . . 21
    - 2.1.4.3 View Leiste . . . 23
    - 2.1.4.4 Style Leiste . . . 27
    - 2.1.4.5 Tools Leiste . . . 30
  - 2.1.5 Prozessbaum-Fenster . . . 32
    - 2.1.5.1 Prozessbaum . . . 33
    - 2.1.5.2 Objektliste . . . 39
  - 2.1.6 Meldungs-Leiste . . . 42
  - 2.1.7 Schalter für das Meldungs-Fenster . . . 42
  - 2.1.8 Template-Fenster . . . 44
  - 2.1.9 Funktionsebenen-Leiste . . . 47
- 2.2 Funktionsebene Mesh . . . 48
  - 2.2.1 Grafik-Fenster . . . 50
  - 2.2.2 Objekt-Fenster . . . 51
  - 2.2.3 Menü-Leiste . . . 52
  - 2.2.4 Werkzeug-Leiste . . . 53
    - 2.2.4.1 File Leiste . . . 53
    - 2.2.4.2 Edit Leiste . . . 54
    - 2.2.4.3 View Leiste . . . 54
    - 2.2.4.4 Style Leiste . . . 56
    - 2.2.4.5 Tools Leiste . . . 58
  - 2.2.5 Geometriedaten-Fenster . . . 65
    - 2.2.5.1 Geometriedaten-Baum . . . 66
    - 2.2.5.2 Objektliste . . . 67
  - 2.2.6 Meldungs-Leiste . . . 68
  - 2.2.7 Schalter für das Meldungs-Fenster . . . 68
  - 2.2.8 Assign and Modify Fenster . . . 69
  - 2.2.9 Funktionsebenen-Leiste . . . 70
- 2.3 Funktionsebene Post . . . 71

3 Beispiele für die Anwendung der OpenForm Benutzeroberfläche **73**
3.1 Einfach wirkendes Tiefziehen . . . 74

4 Das OpenForm Template Konzept **75**
4.1 Die Templates des Process Generators . . . 76
4.1.1 OpenForm Standard Process Templates . . . 77
4.1.1.1 Deep Drawing und Hot Stamping Templates . . . 78
4.1.1.1.1 Process Templates für eine einfach wirkende Presse . . . 78
4.1.1.1.2 Process Templates für eine zweifach wirkende Presse . . . 81
4.1.1.1.3 Operation Templates für eine einfach wirkende Presse . . . 85
4.1.1.1.4 Operation Templates für eine zweifach wirkende Presse . . . 89
4.1.1.1.5 Step Templates für eine einfach wirkende Presse . . . 93
4.1.1.1.6 Step Templates für eine zweifach wirkende Presse . . . 99
4.1.1.1.7 Blank und Tool Templates für eine einfach wirkende Presse . . . 105
4.1.1.1.8 Blank und Tool Templates für eine zweifach wirkende Presse . . . 106
4.1.1.2 Fluid Flow Templates . . . 107
4.1.1.2.1 Process Templates . . . 107
4.1.1.2.2 Operation Templates . . . 109
4.1.1.2.3 Step Templates . . . 111
4.1.1.2.4 Templates für Objekte der Strömungsanalyse . . . 113
4.1.1.3 Thermal Analysis Templates . . . 114
4.1.1.3.1 Process Templates . . . 114
4.1.1.3.2 Operation Templates . . . 116
4.1.1.3.3 Step Templates . . . 118
4.1.1.3.4 Templates für Objekte der thermischen Analyse . . . 120
4.1.1.4 One Step Templates . . . 121
4.1.1.4.1 Process Templates . . . 121
4.1.1.4.2 Operation Templates . . . 123
4.1.1.4.3 Step Templates . . . 125
4.1.1.4.4 Templates für die Objekte der One Step Analyse . . . 127
4.1.1.5 Press Transfer Templates . . . 128
4.1.1.5.1 Press Transfer Process Templates . . . 128
4.1.1.5.2 Press Transfer Operation Templates . . . 131
4.1.1.5.3 Press Transfer Step Templates . . . 133
4.1.1.5.4 Press Transfer Item Templates . . . 136
4.1.2 User Process Templates . . . 137

5 Die Editoren des OpenForm Process Generators **139**
5.1 Parameter Editoren . . . 140
5.1.1 Simplified Parameter Editor . . . 141
5.1.1.1 Blank/Tools . . . 143
5.1.1.2 Tool Control . . . 149
5.1.1.3 Process/Operation/Step . . . 151
5.1.1.4 Solver . . . 156
5.1.1.5 Boundary Conditions . . . 158
5.1.1.6 Drawbeads/Trim . . . 162
5.1.2 Advanced Parameter Editor . . . 165
5.1.2.1 Process Editor . . . 169
5.1.2.1.1 Process Editor für Deep Drawing . . . 169
5.1.2.1.2 Process Editor für Hot Stamping . . . 175
5.1.2.1.3 Process Editor für Fluid Flow . . . 176
5.1.2.1.4 Process Editor für Thermal Analysis . . . 176
5.1.2.1.5 Process Editor für One Step . . . 177
5.1.2.1.6 Process Editor für Press Transfer . . . 177
5.1.2.2 Operation Editor . . . 178
5.1.2.2.1 Operation Editor für Deep Drawing . . . 178
5.1.2.2.2 Operation Editor für Hot Stamping . . . 178
5.1.2.2.3 Operation Editor für Fluid Flow . . . 179

5.1.2.2.4 Operation Editor für Thermal Analysis . . . 179
5.1.2.2.5 Operation Editor für One Step . . . 179
5.1.2.2.6 Operation Editor für Press Transfer . . . 180
5.1.2.3 Step Editor . . . 181
5.1.2.3.1 Step Editor für Deep Drawing . . . 181
5.1.2.3.2 Step Editor für Hot Stamping . . . 191
5.1.2.3.3 Step Editor für Fluid Flow . . . 191
5.1.2.3.4 Step Editor für Thermal Analysis . . . 191
5.1.2.3.5 Step Editor für One Step . . . 192
5.1.2.3.6 Step Editor für Press Transfer . . . 192
5.1.2.4 Blank Editor . . . 193
5.1.2.4.1 Blank Editor für Deep Drawing . . . 193
5.1.2.4.2 Blank Editor für Hot Stamping . . . 200
5.1.2.5 Die Editor . . . 202
5.1.2.5.1 Die Editor für Deep Drawing . . . 202
5.1.2.5.2 Die Editor für Hot Stamping . . . 207
5.1.2.6 Punch Editor . . . 208
5.1.2.6.1 Punch Editor für Deep Drawing . . . 208
5.1.2.6.2 Punch Editor für Hot Stamping . . . 209
5.1.2.7 Binder Editor . . . 210
5.1.2.7.1 Binder Editor für Deep Drawing . . . 210
5.1.2.7.2 Binder Editor für Hot Stamping . . . 212
5.1.2.8 Die Insert Editor . . . 213
5.1.2.8.1 Die Insert Editor für Deep Drawing . . . 213
5.1.2.8.2 Die Insert Editor für Hot Stamping . . . 215
5.1.2.9 Punch Insert Editor . . . 216
5.1.2.9.1 Punch Insert Editor für Deep Drawing . . . 216
5.1.2.9.2 Punch Insert Editor für Hot Stamping . . . 217
5.1.2.10 Binder Insert Editor . . . 218
5.1.2.10.1 Binder Insert Editor für Deep Drawing . . . 218
5.1.2.10.2 Binder Insert Editor für Hot Stamping . . . 219
5.1.2.11 Other Tool Editor . . . 220
5.1.2.11.1 Other Tool Editor für Deep Drawing . . . 220
5.1.2.11.2 Other Tool Editor für Hot Stamping . . . 220
5.1.2.12 Drawbead Rod Editor . . . 221
5.1.2.12.1 Drawbead Rod Editor für Deep Drawing . . . 221
5.1.2.12.2 Drawbead Rod Editor für Hot Stamping . . . 222
5.1.2.13 Drawbead Notch Editor . . . 223
5.1.2.13.1 Drawbead Notch Editor für Deep Drawing . . . 223
5.1.2.13.2 Drawbead Notch Editor für Hot Stamping . . . 224
5.1.2.14 Drawbead Editor . . . 225
5.1.2.15 Multi Drawbead Editor . . . 229
5.1.2.16 Trim Editor . . . 230
5.1.2.17 Multi Trim Editor . . . 231
5.1.2.18 Single Guidepin Editor . . . 232
5.1.2.19 Multi Guidepin Editor . . . 233
5.1.2.20 Single Blank Support Editor . . . 234
5.1.2.21 Multi Blank Support Editor . . . 235
5.1.2.22 Constraint Editor . . . 236
5.1.2.23 Symmetry Editor . . . 237
5.1.2.24 Tying Editor . . . 238
5.1.2.25 Finished Piece Editor . . . 239
5.1.2.26 Target Outline Editor . . . 240
5.1.2.27 Fluid Flow Inlet Editor . . . 241
5.1.2.28 Fluid Flow Outlet Editor . . . 242
5.1.2.29 Fluid Flow Base Editor . . . 243
5.1.2.30 Fluid Flow Pipes Editor . . . 244
5.1.2.31 Fluid Flow Fluid Editor . . . 245

5.1.2.32 Thermal Analysis Rigid Tool Editor . . . 246
5.1.2.33 Thermal Analysis Domain Editor . . . 247
5.1.2.34 Press Transfer Transfer Curve Editor . . . 248
5.1.2.35 Press Transfer Finished Piece Editor . . . 249
5.1.2.36 Press Transfer Suction Editor . . . 250
5.1.2.37 Press Transfer Gripper Editor . . . 251
5.1.2.38 Press Transfer Shovel Editor . . . 252
5.1.2.39 Press Transfer Conveyor Belt Editor . . . 253
5.2 Solverparameter Editoren . . . 254

6 Menüs der OpenForm Benutzeroberfläche 255
6.1 Menüs der Menü Leiste . . . 256
6.1.1 File Menü . . . 257
6.1.1.1 File Menü in der Funktionsebene Process . . . 257
6.1.1.2 File Menü in der Funktionsebene Mesh . . . 261
6.1.1.3 File Menü in der Funktionsebene Post . . . 262
6.1.2 Edit Menü . . . 263
6.1.2.1 Edit Menü in der Funktionsebene Process . . . 263
6.1.2.2 Edit Menü in der Funktionsebene Mesh . . . 264
6.1.3 View Menü . . . 265
6.1.3.1 View Menü in der Funktionsebene Process . . . 265
6.1.3.2 View Menü in der Funktionsebene Mesh . . . 266
6.1.3.3 View Menü in der Funktionsebene Post . . . 267
6.1.4 Tools Menü . . . 268
6.1.4.1 Tools Menü in der Funktionsebene Process . . . 268
6.1.4.2 Tools Menü in der Funktionsebene Mesh . . . 269
6.1.4.3 Tools Menü in der Funktionsebene Post . . . 270
6.1.5 Settings Menü . . . 271
6.1.6 Run Menü . . . 272
6.1.7 User Menü . . . 273
6.1.8 Help Menü . . . 274
6.2 Right-Click Menüs . . . 275
6.2.1 Right-Click Menüs der Funktionsebene Process . . . 276
6.2.1.1 Right-Click Menü des Process Fensters . . . 276

7 Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche 277
7.1 About Dialog . . . 278
7.2 Open Dialog . . . 282
7.2.1 Die Qt Version des Open Dialogs . . . 282
7.2.1.1 Das Dateifenster . . . 283
7.2.1.2 Die Knopfleiste . . . 284
7.2.1.3 Das Dropdown Menü “Look in:” . . . 284
7.2.1.4 Das Favoritenfenster . . . 285
7.2.1.5 Das Textfeld “File name:” . . . 285
7.2.1.6 Die Knöpfe “Cancel” und “Open” . . . 285
7.2.1.7 Das Dropdown Menü “Files of type:” . . . 285
7.2.2 Die native Windows Version des Open Dialogs . . . 286
7.2.2.1 Das Dateifenster . . . 287
7.2.2.2 Die Knopfleiste . . . 290
7.2.2.3 Das Dropdown Menü “Suchen in:” . . . 290
7.2.2.4 Das Favoritenfenster . . . 290
7.2.2.5 Das Textfeld “Dateiname:” . . . 290
7.2.2.6 Die Knöpfe “Abbrechen” und “Öffnen” . . . 290
7.2.2.7 Das Dropdown Menü “Dateityp:” . . . 291
7.2.3 Der Open Dialog in der Funktionsebene Prozess . . . 292
7.2.4 Der Open Dialog in der Funktionsebene Mesh . . . 297
7.3 Mesh Allocation Dialog . . . 304
7.4 Autoform Conversion Settings Dialog . . . 307

7.4.1 Der Open Dialog in der Funktionsebene Process . . . 307
7.4.2 Der Open Dialog in der Funktionsebene Mesh . . . 308
7.5 Save As Dialog . . . 309
7.6 Write Simulation Dialog . . . 311
7.7 Export File Dialog . . . 315
7.7.1 Der Export File Dialog in den Funktionsebenen Process und Mesh . . . 316
7.7.2 Der Export File Dialog in der Funktionsebene Post . . . 319
7.8 Select Session File Dialog . . . 324
7.9 Record Session File Dialog . . . 326
7.10 Select Tcl File Dialog . . . 328
7.11 Create Restart Simulation Dialog . . . 329
7.12 Simulation File Dialog . . . 331
7.13 Process Information Dialog . . . 336
7.14 Material Selector Dialog . . . 339
7.14.1 Material Selector Dialog für Indeed Materialien . . . 341
7.14.2 Material Selector Dialog für LS-Dyna Materialien . . . 358
7.14.3 Material Selector Dialog für Abaqus Materialien . . . 359
7.14.4 Material Selector Dialog für PAM-STAMP Materialien . . . 364
7.15 Export Data Dialog . . . 365
7.16 Import Data Dialog . . . 366
7.17 Chosse FLD File Dialog . . . 367
7.18 Define Coordinate System Dialog . . . 368
7.19 Import Coordinate System Dialog . . . 373
7.20 Select Point Dialog . . . 374
7.21 Modify Drawbead Table Dialog . . . 375
7.22 Scale Blanks Dialog . . . 377
7.23 Define Vector Dialog . . . 380
7.24 Drawbead Force Generator Dialog . . . 386
7.25 Gnielinski HTC Calculation Dialog . . . 387
7.26 Setting Nodes Dialog . . . 390
7.27 Assign Dialog . . . 393
7.27.1 Assign Dialog für eine einfache Platine . . . 394
7.27.1.1 Add Mesh für Blank . . . 395
7.27.1.1.1 Add Mesh From CAD Faces . . . 396
7.27.1.1.2 Add Mesh From CAD Curves . . . 407
7.27.1.1.3 Add Mesh From Mesh . . . 409
7.27.1.1.4 Add Mesh From Circle . . . 413
7.27.1.1.5 Add Mesh From Rectangle . . . 417
7.27.1.1.6 Add Mesh From Polygon . . . 421
7.27.1.1.7 Add Mesh From Bar Outline . . . 424
7.27.1.2 Remesh Mesh für Blank . . . 426
7.27.1.3 Remove Mesh für Blank . . . 427
7.27.1.3.1 Abschnitt Select Mesh . . . 428
7.27.1.3.2 Abschnitt Remove Mesh . . . 429
7.27.1.4 Check Mesh für Blank . . . 430
7.27.1.5 Check Thickness für Blank . . . 431
7.27.1.6 Translate Mesh für Blank . . . 432
7.27.1.6.1 Translate Mesh along Vector . . . 433
7.27.1.6.2 Translate Mesh, Move to contact with Tool . . . 434
7.27.1.7 Rotate Mesh für Blank . . . 435
7.27.1.7.1 Rotate Mesh around Axis . . . 436
7.27.1.7.2 Rotate Mesh to Vector . . . 437
7.27.1.8 Scale Mesh für Blank . . . 438
7.27.1.8.1 Scale Mesh by Factor . . . 439
7.27.1.8.2 Scale Mesh by Thermal Expansion . . . 440
7.27.2 Assign Dialog für eine faserverstärtkte Polymerplatine . . . 441
7.27.3 Assign Dialog für eine Sandwich Platine . . . 442
7.27.4 Assign Dialog für eine Tailor Rolled Platine . . . 443

7.27.4.1 Add Mesh für eine Tailor Rolled Platine . . . 444
7.27.4.1.1 Add Mesh From CAD Faces . . . 445
7.27.4.2 Check Mesh für eine Tailor Rolled Platine . . . 449
7.27.4.3 Check Thickness für eine Tailor Rolled Platine . . . 451
7.27.5 Assign Dialog für eine Tailor Welded Platine . . . 455
7.27.5.1 Add Mesh für eine Tailor Welded Platine . . . 456
7.27.5.1.1 Add Mesh From CAD Faces . . . 457
7.27.5.1.2 Add Mesh From Mesh . . . 461
7.27.5.2 Check Mesh für eine Tailor Welded Platine . . . 464
7.27.6 Assign Dialog für flächige Formwerkzeuge . . . 466
7.27.6.1 Add Mesh für flächige Formwerkzeuge . . . 467
7.27.6.1.1 Add Mesh From CAD Faces . . . 468
7.27.6.2 Offset Mesh für flächige Formwerkzeuge . . . 471
7.27.6.3 Remove Mesh für flächige Formwerkzeuge . . . 472
7.27.6.4 Check Mesh für flächige Formwerkzeuge . . . 473
7.27.6.5 Check Offset für flächige Formwerkzeuge . . . 474
7.27.6.6 Translate Mesh für flächige Formwerkzeuge . . . 475
7.27.6.7 Rotate Mesh für flächige Formwerkzeuge . . . 476
7.27.7 Assign Dialog für eine Ziehleiste . . . 477
7.27.7.1 Add Mesh . . . 477
7.27.8 Assign Dialog für eine Ziehleiste mit mehreren Segmenten . . . 478
7.27.8.1 Add Mesh . . . 478
7.27.9 Assign Dialog für ein Schneidewerkzeug . . . 479
7.27.9.1 Add Mesh . . . 479
7.27.10 Assign Dialog für ein Schneidwerkzeug mit mehreren Segmenten . . . 480
7.27.10.1 Add Mesh . . . 480
7.27.11 Assign Dialog für einen einzelnen Platineneinweiser . . . 481
7.27.11.1 Add Mesh . . . 481
7.27.12 Assign Dialog für eine Gruppe von Platineneinweisern . . . 482
7.27.12.1 Add Mesh . . . 482
7.27.13 Assign Dialog für eine einzelne Platinenunterstützung . . . 483
7.27.13.1 Add Mesh . . . 483
7.27.14 Assign Dialog für eine Gruppe von Platinenunterstützungen . . . 484
7.27.14.1 Add Mesh . . . 484
7.27.15 Assign Dialog für Randbedingungen . . . 485
7.27.15.1 Add Mesh . . . 485
7.27.16 Assign Dialog für Symmetrie . . . 486
7.27.16.1 Add Mesh . . . 486
7.27.17 Assign Dialog für Kopplungen . . . 487
7.27.17.1 Add Mesh . . . 487
7.27.18 Assign Dialog für Fertigteile . . . 488
7.27.18.1 Add Mesh . . . 488
7.27.19 Assign Dialog für eine Ziel-Randkontur . . . 489
7.27.19.1 Add Mesh . . . 489
7.28 Import Points Dialog . . . 490
7.29 Export Points Dialog . . . 491
7.30 Set Regions Dialog . . . 492
7.30.1 Set Regions Dialog für Tailor Rolled Platinen . . . 492
7.30.2 Set Regions Dialog für Tailor Welded Platinen . . . 501
7.31 Modify Dialog . . . 504
7.32 Replace Item Dialog . . . 505
7.33 Change Tool Type Dialog . . . 506
7.34 Snapshot Dialog . . . 507
7.35 Create Label Dialog . . . 508
7.36 Cross Section Dialog . . . 509
7.37 Save View Dialog . . . 524
7.38 Load View Dialog . . . 525
7.39 Distance Dialog . . . 526

7.39.1 Der Distance Dialog in der Funktionsebene Mesh . . . 526
7.39.2 Der Distance Dialog in der Funktionsebene Post . . . 534
7.40 Angle Dialog . . . 535
7.40.1 Der Angle Dialog in der Funktionsebene Mesh . . . 535
7.40.2 Der Angle Dialog in der Funktionsebene Post . . . 538
7.41 Distance Along Normal Dialog . . . 539
7.41.1 Der Distance Along Normal Dialog in der Funktionsebene Mesh . . . 539
7.41.2 Der Distance Along Normal Dialog in der Funktionsebene Post . . . 541
7.42 Material Comparison Dialog . . . 542
7.43 Tool Offset Dialog . . . 545
7.44 Tool Distances Dialog . . . 546
7.45 Local Indeed Simulation Dialog . . . 547
7.46 Remote Indeed Simulation Dialog . . . 548
7.47 Local LS-Dyna Simulation Dialog . . . 549
7.48 Remote LS-Dyna Simulation Dialog . . . 550
7.49 Open Results Dialog . . . 551
7.50 Import External Mesh Dialog . . . 552
7.51 Import External Variables Dialog . . . 553
7.52 Record Video Dialog . . . 554
7.53 Show Trajectory Dialog . . . 555
7.54 Show Boundary Trajectory Dialog . . . 556
7.55 Distance To Reference Dialog . . . 557
7.56 Pick Point Dialog . . . 558
7.57 Scale Displacements Dialog . . . 560
7.58 Comparison Point Dialog . . . 561
7.59 Post Curves Dialog . . . 562
7.60 Post Planes Dialog . . . 563
7.61 Scratch Lines Dialog . . . 564
7.62 User Defined Varaiables Dialog . . . 565
7.63 Transform Process Dialog . . . 566
7.64 Transform Item Dialog . . . 567

8 Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche 569
8.1 Preferences Dialog . . . 570
8.1.1 File Preferences . . . 571
8.1.1.1 File Preferences, Karteireiter Files . . . 571
8.1.1.2 File Preferences, Karteireiter Post . . . 572
8.1.1.3 File Preferences, Karteireiter Video . . . 573
8.1.1.4 File Preferences, Karteireiter Other . . . 574
8.1.2 Display Preferences . . . 575
8.1.2.1 Display Preferences, Karteireiter General . . . 575
8.1.2.2 Display Preferences, Karteireiter View . . . 576
8.1.2.3 Display Preferences, Karteireiter Visualization . . . 577
8.1.2.4 Display Preferences, Karteireiter Post . . . 578
8.1.2.5 Display Preferences, Karteireiter Grid . . . 579
8.1.3 Actions Preferences . . . 580
8.1.3.1 Menus . . . 580
8.1.3.2 ToolBars . . . 581
8.1.3.3 Right-Click Menüs . . . 582
8.1.3.4 Widgets . . . 583
8.1.4 Shortcuts Preferences . . . 584
8.1.5 Colors Preferences . . . 585
8.1.5.1 Colors Preferences, Karteireiter Selectable Colors . . . 585
8.1.5.2 Colors Preferences, Karteireiter Display . . . 586
8.1.5.3 Colors Preferences, Karteireiter Geometry . . . 587
8.1.5.4 Colors Preferences, Karteireiter Items . . . 588
8.1.5.5 Colors Preferences, Karteireiter Mesh . . . 589
8.1.5.6 Colors Preferences, Karteireiter Post . . . 590

8.1.6 Fringe Preferences . . . 591
8.1.6.1 Fringe Preferences, Karteireiter General . . . 591
8.1.6.2 Fringe Preferences, Karteireiter Scales . . . 592
8.1.6.3 Fringe Preferences, Karteireiter Variables . . . 593
8.1.6.4 Fringe Preferences, Karteireiter User Variables . . . 594
8.1.6.5 Fringe Preferences, Karteireiter Formability . . . 595
8.1.6.6 Fringe Preferences, Karteireiter Wearing . . . 596
8.1.6.7 Fringe Preferences, Karteireiter Equations . . . 597
8.1.7 Solver Preferences . . . 598
8.1.7.1 Solver Preferences, Karteireiter General . . . 598
8.1.7.2 Solver Preferences, Karteireiter Indeed . . . 599
8.1.7.3 Solver Preferences, Karteireiter LS-Dyna . . . 600
8.1.7.4 Solver Preferences, Karteireiter Abaqus . . . 601
8.1.7.5 Solver Preferences, Karteireiter OFPL . . . 602
8.1.7.6 Solver Preferences, Karteireiter PAM-STAMP . . . 603
8.1.7.7 Solver Preferences, Karteireiter Press Transfer . . . 604
8.1.7.8 Solver Preferences, Karteireiter GNSOneStep1 . . . 605
8.1.7.9 Solver Preferences, Karteireiter SVS . . . 606
8.1.8 Mesh Preferences . . . 607
8.1.8.1 Mesh Preferences, Karteireiter General . . . 607
8.1.8.2 Mesh Preferences, Karteireiter Indeed . . . 608
8.1.8.3 Mesh Preferences, Karteireiter LS-Dyna . . . 609
8.1.8.4 Mesh Preferences, Karteireiter Abaqus . . . 610
8.1.8.5 Mesh Preferences, Karteireiter OFPL . . . 611
8.1.8.6 Mesh Preferences, Karteireiter PAM-STAMP . . . 612
8.1.8.7 Mesh Preferences, Karteireiter GNSOneStep1 . . . 613
8.1.8.8 Mesh Preferences, Karteireiter Press Transfer . . . 614
8.2 Konfigurationsdateien . . . 615

9 Sessionkommando Referenz **617**

10 Tcl Referenz **619**

11 Indizes und Tabellen **621**

Stichwortverzeichnis **623**

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Was ist OpenForm?

OpenForm ist die erste integrierte grafische Benutzeroberfläche für die Tiefziehsimulation am Markt, die unabhängig von der verwendeten FEM Simulations-Software arbeitet. Das OpenForm Konzept erlaubt eine einfache Bedienung durch:

- Konsequente Trennung von “Physik” und “Numerik”
- Prozessdefinition mittels symbolischer Darstellungen
- Vordefinierte Templates
- Benutzerdefinierte Templates
- Undo-Mechanismus
- Integration von Preprocessing, Postprocessing und Simulationmonitoring in einer Oberfläche

Als Preprocessor erlaubt OpenForm die komplette Kontrolle über die Modellierung des Simulationsprozesses und die einfache Anpassung der Parameter. Die einfach zu bedienende Oberfläche ermöglicht eine detaillierte Kontrolle über den zu simulierenden Prozess ohne selbst absolute Anfänger zu überfordern.

Nach der Definition des Umformprozesses ermöglicht OpenForm den Export der Daten in Formaten verschiedener FEM Solver, sowie den direkten Start und das Monitoring der Simulation in OpenForm.

Als Postprocessor ermöglicht OpenForm die einfache und effiziente Darstellung der Simulationsergebnisse in verschiedener Art und Weise. Dickenänderung, Formbarkeit, Spannung und Dehnung sind nur einige der darstellbaren Ergebniswerte.

1.2 Arbeitsablauf

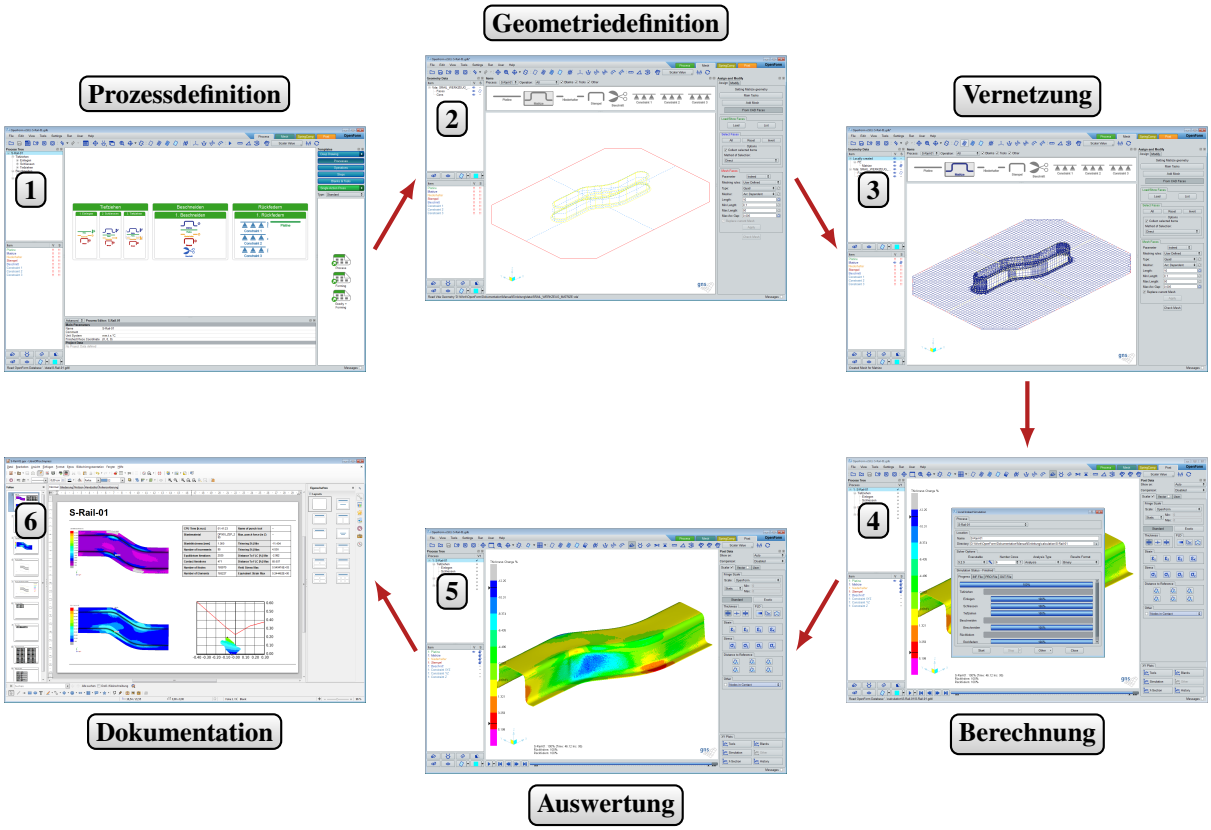


Abb. 1.1: Arbeitsablauf der Tiefziehsimulation

Der prinzipielle Arbeitsablauf der Tiefziehsimulation mit OpenForm gliedert sich in 6 Schritte:

1. Prozessdefinition
2. Geometriedefinition
3. Vernetzung
4. Berechnung
5. Auswertung
6. Dokumentation

1.2.1 Prozessdefinition

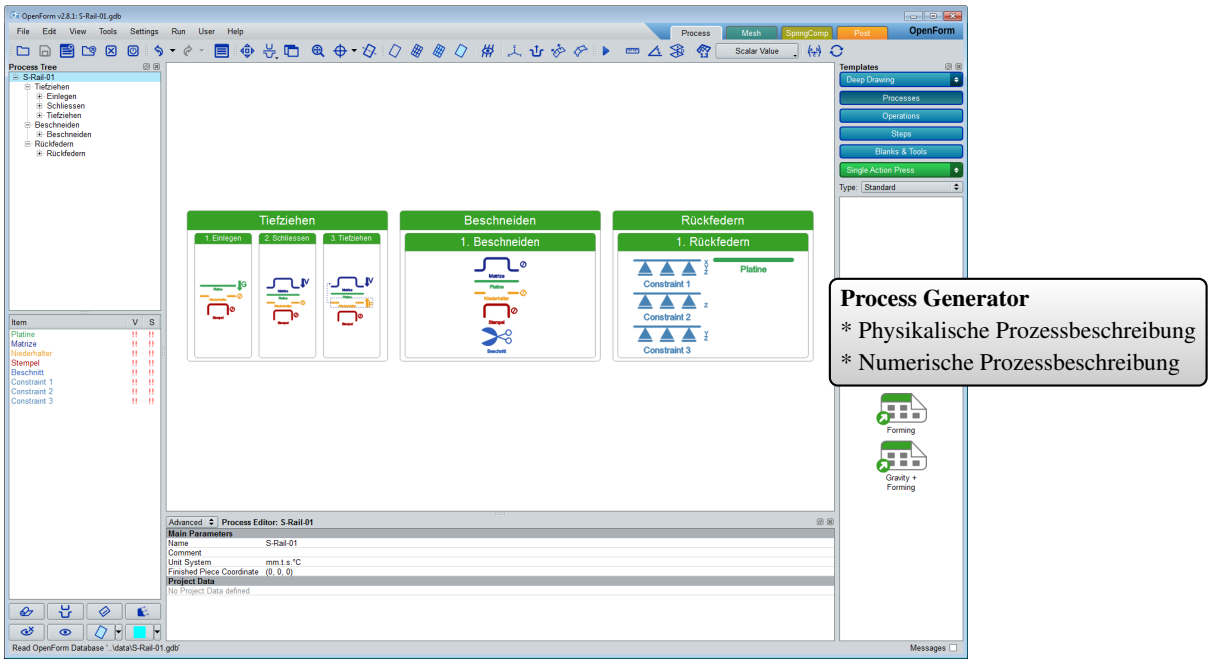


Abb. 1.2: Prozessdefinition

Im ersten Schritt, der **Prozessdefinition** modellieren Sie mit Hilfe des symbolischen **Process Generators** den gewünschten Tiefziehprozess. Der **Process Generator** verfolgt dabei das folgende Konzept:

- Am Methodenplan orientierter Aufbau des Tiefziehprozesses
- Symbolische Prozessdefinition und schematische grafische Darstellung der definierten Prozesse
- Konsequente Trennung zwischen physikalischer und numerischer Prozessbeschreibung
- Templates für Prozesse, Operationen, Prozessschritte und ControlParameter, sowohl vordefiniert als auch benutzerdefiniert
- Solverunabhängige Prozessdefinition

Dieses Konzept wird realisiert durch die Bereitstellung der folgenden Funktionen:

- Einfacher und intuitiver Prozessaufbau mittels Drag & Drop
- Definition mehrerer Prozesse, falls erforderlich
- Definition der Voreinstallungen für Solver Parameter
- Definition der Solver Parameter für einzelne Operationen oder Prozessschritte
- Material Selector/Viewer
- Drawbead Force Generator
- Check der Prozesskinematik
- Restart Generator
- Kontextabhängiges Visualisierungskonzept für Platinen, Werkzeuge, Ziehleisten, usw.
- UNDO Funktionalität
- Einlesen und Schreiben von OpenForm Databases
- Einlesen und Erzeugen von Solver Inputdecks

1.2.2 Geometriedefinition

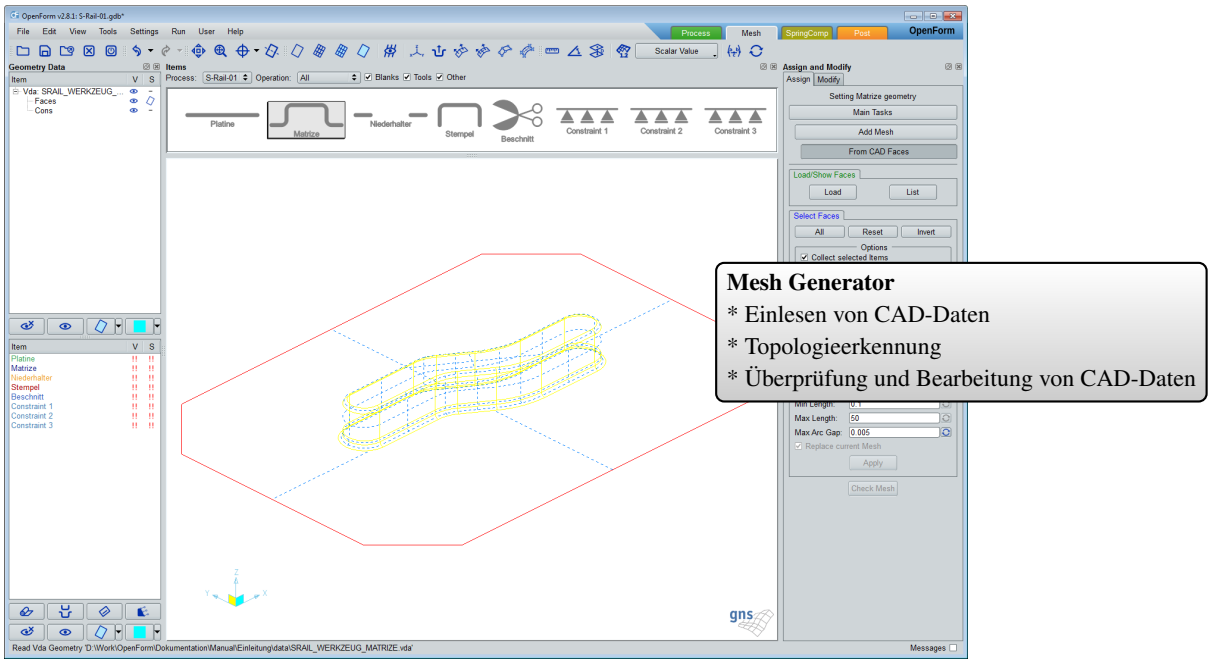


Abb. 1.3: Geometriedefinition

Im nächsten Schritt ist der **Geometriedefinition** unterstützt Sie der **Mesh Generator** mit den folgenden Funktionen:

- Einlesen von CAD-Daten über die folgenden Schnittstellen: IGES, VDAFS und JT
- Topologieerkennung
- Umfangreiche Funktionen zur Überprüfung und Bearbeitung der CAD-Daten
- UNDO Funktionalität

1.2.3 Vernetzung

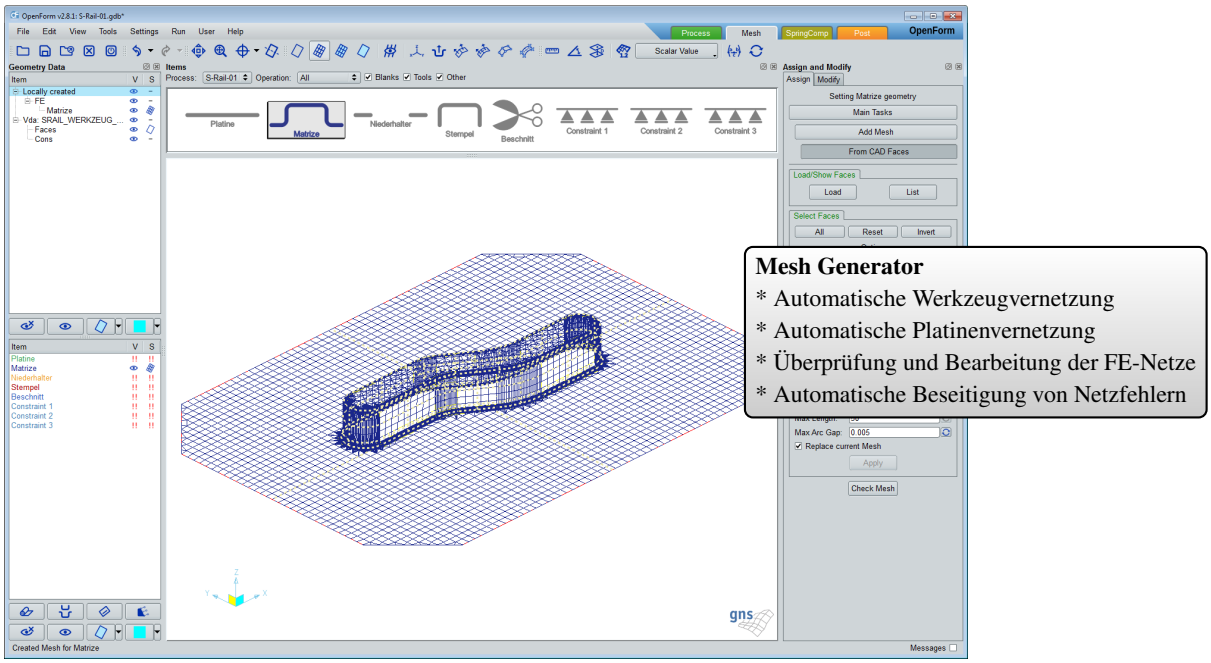


Abb. 1.4: Vernetzung

Bei der **Vernetzung** der Werkzeuge und Platinen unterstützt Sie der **Mesh Generator** mit den folgenden Funktionen:

- Automatische Werkzeugvernetzung
- Offsetierung von Werkzeugnetzen
- Einlesen vorhandener Werkzeug- oder Platinennetze
- Automatische Platinenvernetzung mit unterschiedlichen Elementtypen basierend auf: CAD-Flächen, CAD-Kurven, Polygonen, Rechteck oder Kreis
- Remeshing vorhandener Platinennetze
- Funktionen zur Überprüfung und Bearbeitung der FE-Netze
- Automatische Beseitigung von Netzfehlern
- UNDO Funktionalität

1.2.4 Berechnung

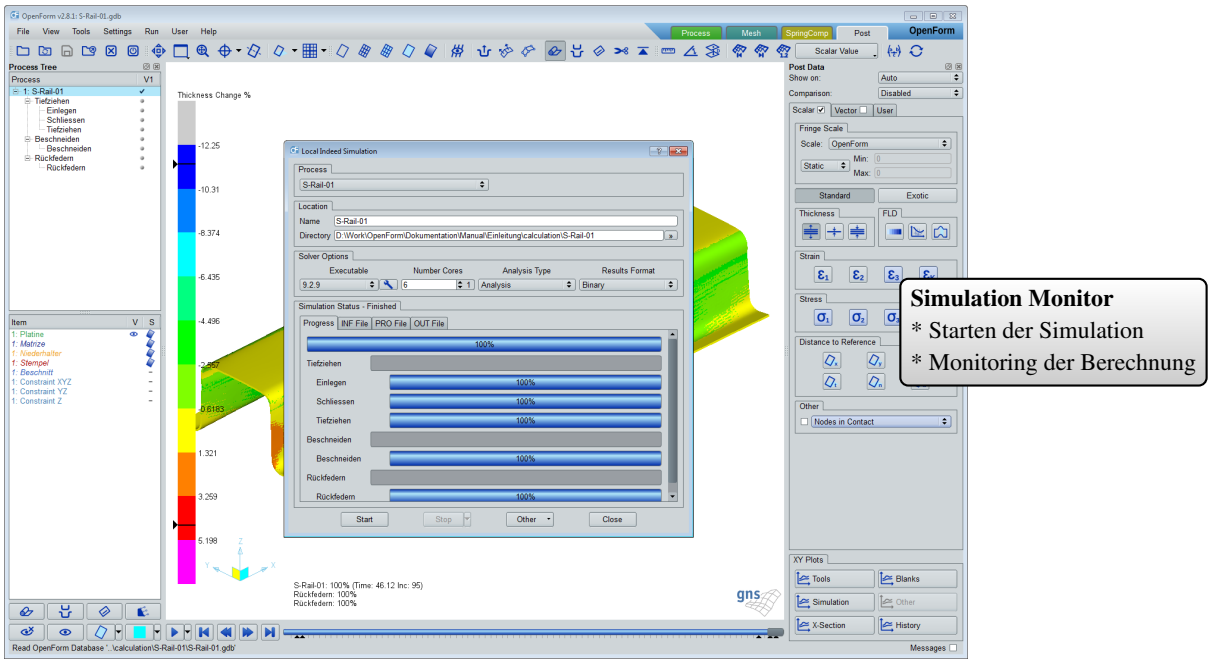


Abb. 1.5: Berechnung

Bei der anschließenden **Berechnung** mit verschiedenen möglichen FEM-Solvern unterstützt Sie der integrierte **Simulation Monitor** mit den folgenden Funktionen:

- Auswahl des Berechnungsverzeichnisses
- Auswahl der Solverversion
- Auswahl der Anzahl der CPU-Cores
- Starten und Anhalten der Berechnung
- Monitoring der laufenden Berechnung

1.2.5 Auswertung

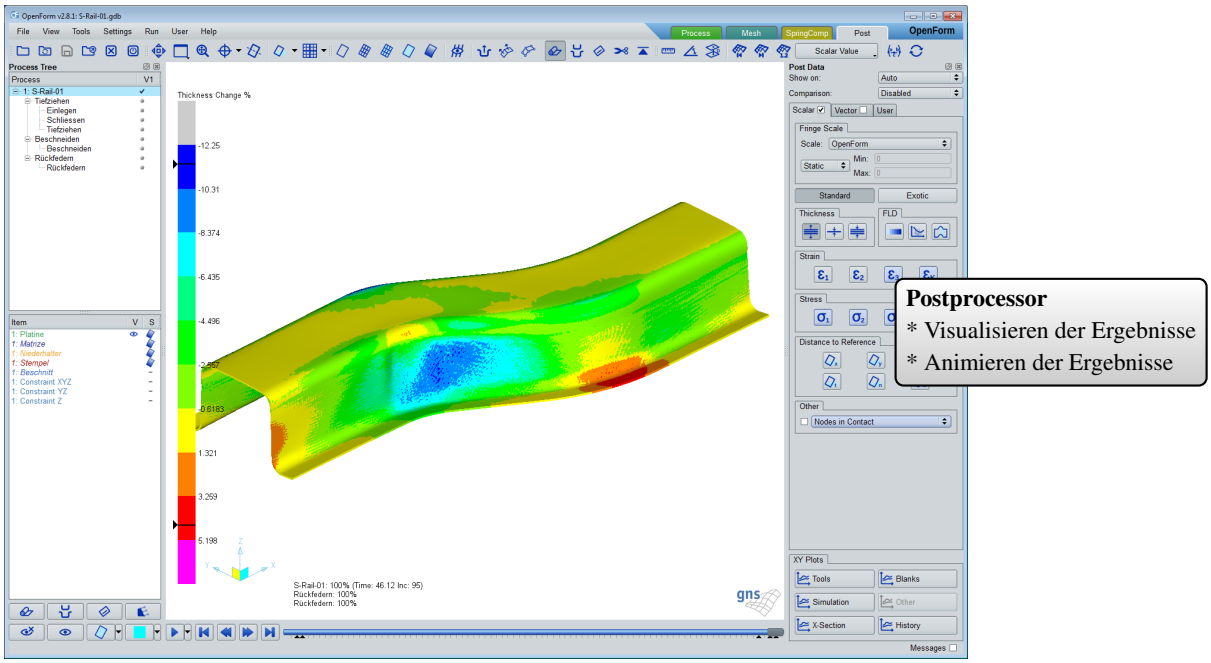


Abb. 1.6: Auswertung

Die **Auswertung** der durch die Berechnung erzeugten Ergebnisse erfolgt mit dem **Post Processor**. Es werden die folgenden Datenformate unterstützt:

- INDEED Simulationsergebnisse
- LS-DYNA Simulationsergebnisse
- AutoForm Simulationsergebnisse (nur ASCII Format)
- PAM-STAMP Simulationsergebnisse
- PAM-CRASH Simulationsergebnisse
- NASTRAN Simulationsergebnisse
- Abaqus Simulationsergebnisse

Darüber hinaus ist es möglich die folgenden Datenformate darzustellen:

- PAM Mapping Daten
- AutoGrid Daten
- GOM Argus Daten
- STL Daten

Bei der Visualisierung der Ergebnisse bietet der **Post Processor** vielfältige Möglichkeiten:

- Darstellung skalarer und vektorieller Variablen:
  - Dicke
  - Ausdünnung
  - Spannungen
  - Dehnungen
  - Kontaktkräfte
  - Reaktionskräfte
  - ...
- Darstellung der Formability
- Darstellung von Skid- und Scratchlines
- Darstellung des Springback
- Animation der Prozesskette, bzw. einzelner Prozesse, Operationen, oder Prozessschritte
- Darstellung der Werkzeuge und ihrer Bewegung in Abhängigkeit des aktiven Prozessschrittes
- Diverse Darstellungsarten für Platinen und Werkzeuge:
  - Boundary
  - Wire
  - Solid
  - Solid + Wire
  - Smooth
- Vergleichende Darstellung mehrerer Simulationsvarianten
- Vergleichende Darstellung von Simulation und Messung
- Dynamic Section

Daneben sind auch diverse Diagrammdarstellungen möglich:

- FLD, Live-FLD
- Werkzeugkräfte und Werkzeugverschiebungen
- Platinenbelastungen
- Section Plots: Variablenwert entlang der abgewickelten Länge eines Platinenschnittes
- History Plots: Variablenwert eines Materialpunktes der Platine über der Zeit
- Simulation Plots: Knoten- und Elementanzahl, Iterationsanzahl, Zeitschritt, Dämpfung, usw.

Zur einfachen Handhabung stellt der **Post Processor** diverse Werkzeuge zur Verfügung.

- Messen von Abständen, Winkeln und Radien
- Picking und Labelling von Postwerten und Prozessinformationen
- Anzeige des Minimal- und Maximalwertes einer Variable
- Generieren von Snapshots in verschiedene Grafikformaten
- Referenzgitter
- Prozessbaum
- Vordefinierte Standardansichten
- Anwenderdefinierbare Farb- und Skaleneinstellungen

1.2.6 Dokumentation

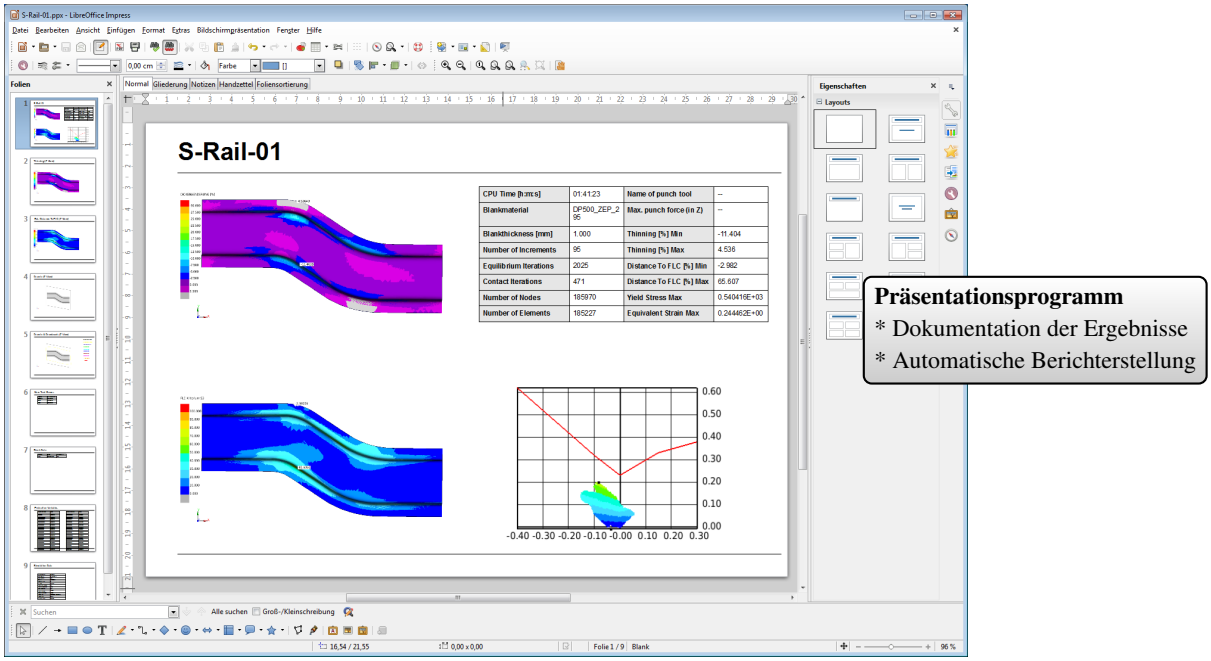


Abb. 1.7: Dokumentation

Die **Dokumentation** der Berechnung unterstützt der **Post Processor** mit den folgenden Funktionen:

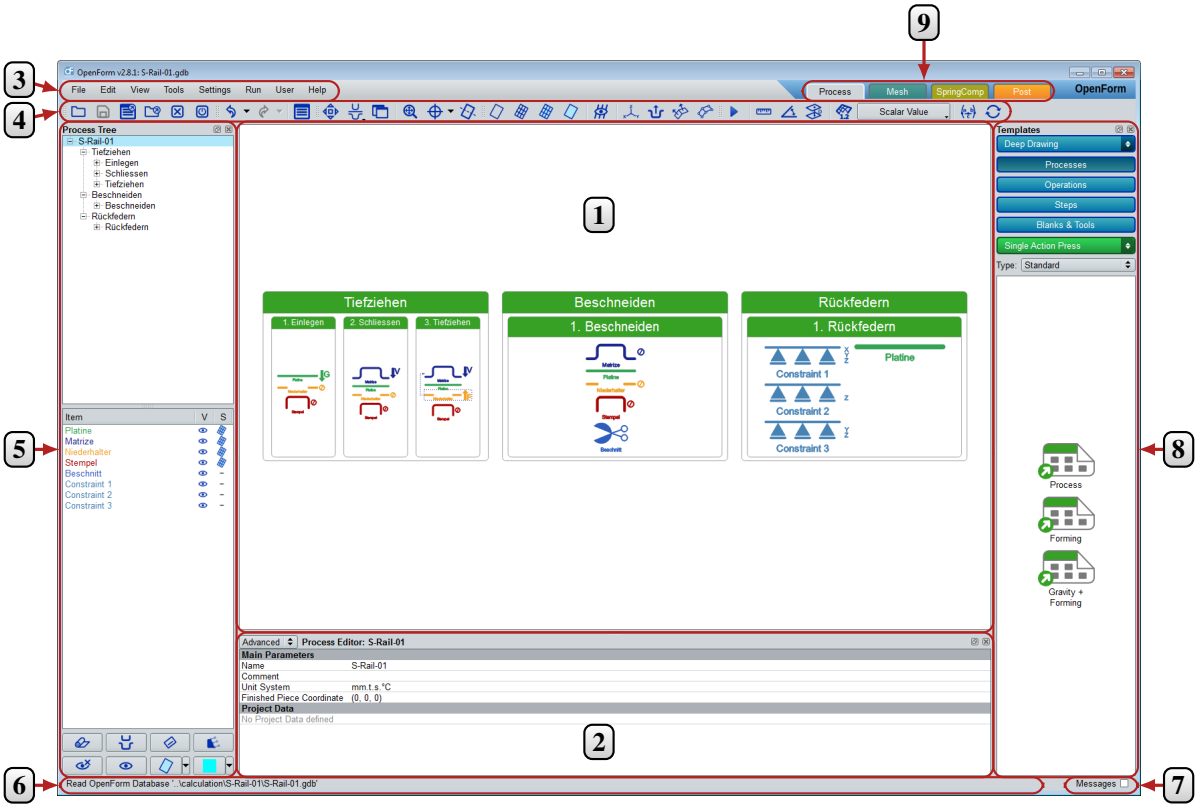
- Automatische Auswertung
- Automatische Reporterstellung

Kapitel 2

Bedienelemente der OpenForm Benutzeroberfläche

2.1 Funktionsebene Process

Die Funktionsebene **Process**, auch bezeichnet als **Process Generator**, dient zur symbolischen Definition des physikalischen Umformprozesses und der Anpassung der numerischen Parameter.



1	Prozess-Fenster mit symbolischer Prozessdarstellung
2	Parameter-Editor
3	Menü-Leiste
4	Werkzeug-Leiste
5	Prozessbaum-Fenster
6	Meldungs-Leiste, zeigt die letzte Meldung.
7	Schalter für das Meldungs-Fenster, blendet das Meldungsfenster ein oder aus.
8	Template-Fenster, enthält die verfügbaren Templates
9	Funktionsebenen-Leiste

Abb. 2.1: Funktionsebene Process

2.1.1 Prozess-Fenster

Das **Prozess-Fenster** zeigt alle zum Prozess gehörigen Operationen, Prozessschritte, sowie Werkzeuge und Platinen in symbolischer Darstellung. Die Prozessdefinition erfolgt durch "Drag & Drop" der symbolischen Darstellungen vom *Template-Fenster* ins **Prozess-Fenster**. Mögliche Prozessbausteine sind:

- Prozesse
- Operationen
- Prozessschritte
- Einzelne Werkzeuge und Platinen

Für die Prozessbausteine Prozess, Operation und Prozessschritt stehen verschiedene vorgefertigte Templates zur Verfügung, siehe auch Abschnitt *Template-Fenster*. Die Definition und Benutzung eigener benutzerdefinierter Templates ist ebenfalls möglich. Die Erstellung benutzerdefinierter Templates wird im Kapitel *User Process Templates* erklärt.

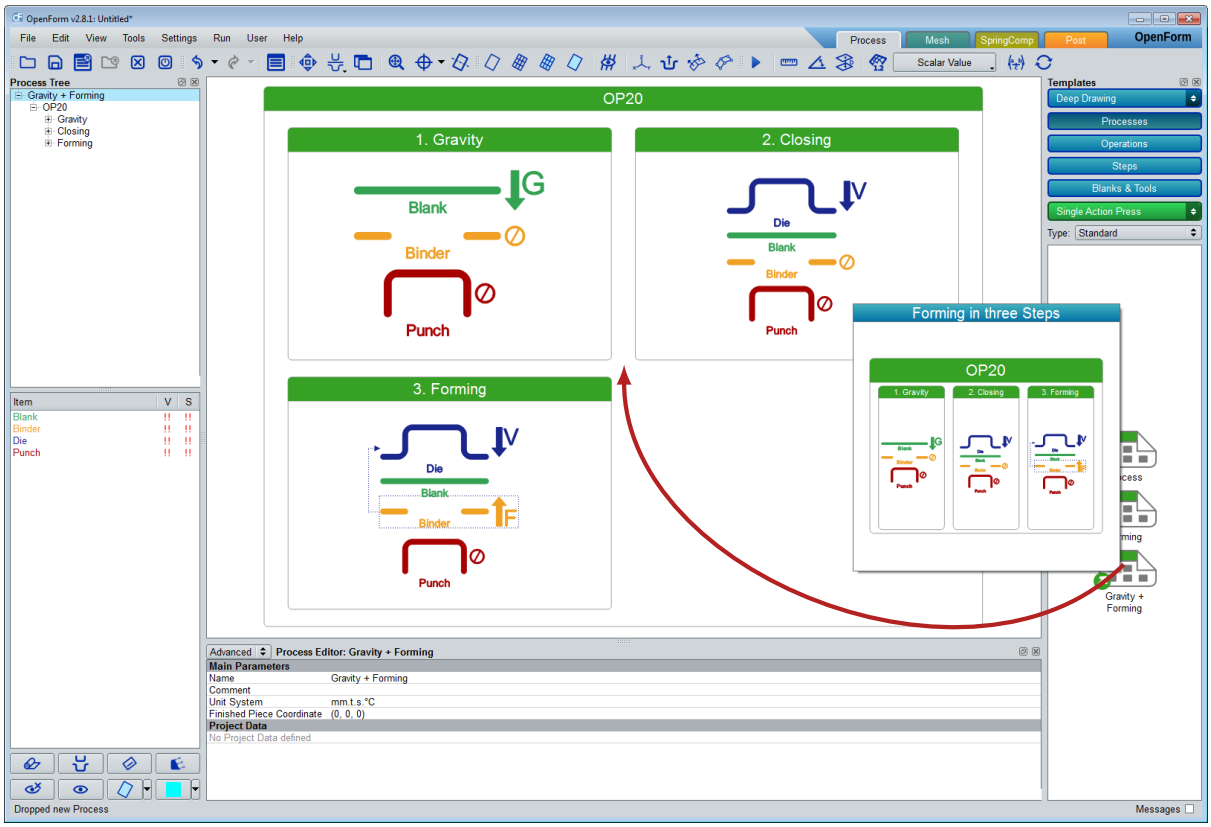


Abb. 2.2: Prozessdefinition per "Drag & Drop"

Die Steuerung der Ansicht mit Maus und Tastatur bietet im **Prozess-Fenster** die folgenden Funktionen:

Aktion	Beschreibung
`Strg+linke+mittlere Maustaste`	Zoomen
`Strg+Mausrad`	Zoomen
`Strg+F9`	Einfangen der Darstellung (Fit to Window)

Selektieren von Werkzeugen, Prozessschritten oder Operationen mit der `linken Maustaste` und anschließende Betätigung der `rechten Maustaste` öffnet ein objektbezogenes Funktionsmenü. Details zu den einzelnen **Rechts-Click Menüs** entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Menüs der OpenForm Benutzeroberfläche*.

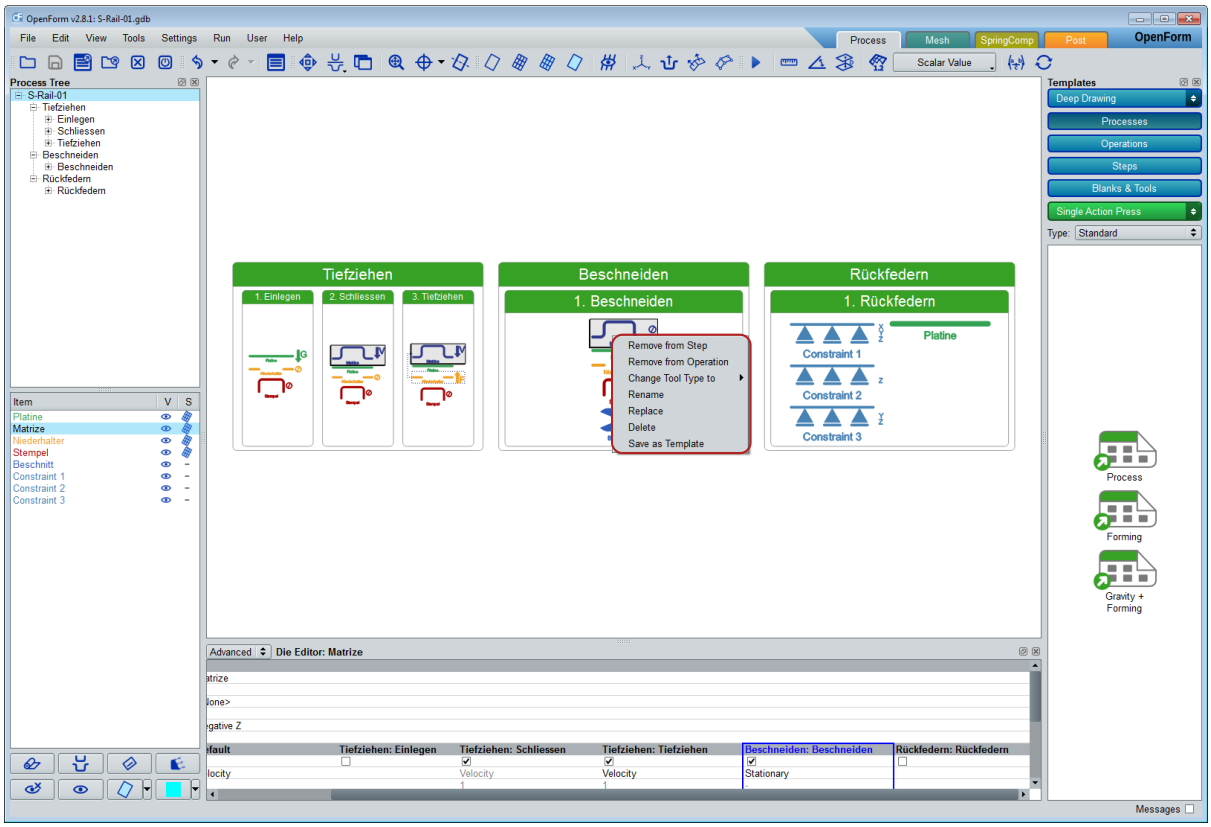


Abb. 2.3: Rechts-Click-Menü im Prozess-Fenster

2.1.2 Parameter-Editor

Der tabellarische **Parameter-Editor** erlaubt die einfache Anpassung der numerischen Parameter für:

- Prozesse
- Operationen
- Prozessschritte
- Platinen, Werkzeuge, Ziehleisten, ...

In Abhängigkeit des im **Prozess-Fenster** oder **Prozessbaum-Fenster** selektierten Objektes stellt der **Parameter-Editor** die in diesem Kontext vorhandenen numerischen Parameter dar. Nach Klicken auf die Einträge, lassen sich diese ändern.

Hier sehen Sie zwei Beispiele. Details zum Parameter-Editor finden Sie im Kapitel *Parameter Editoren*.

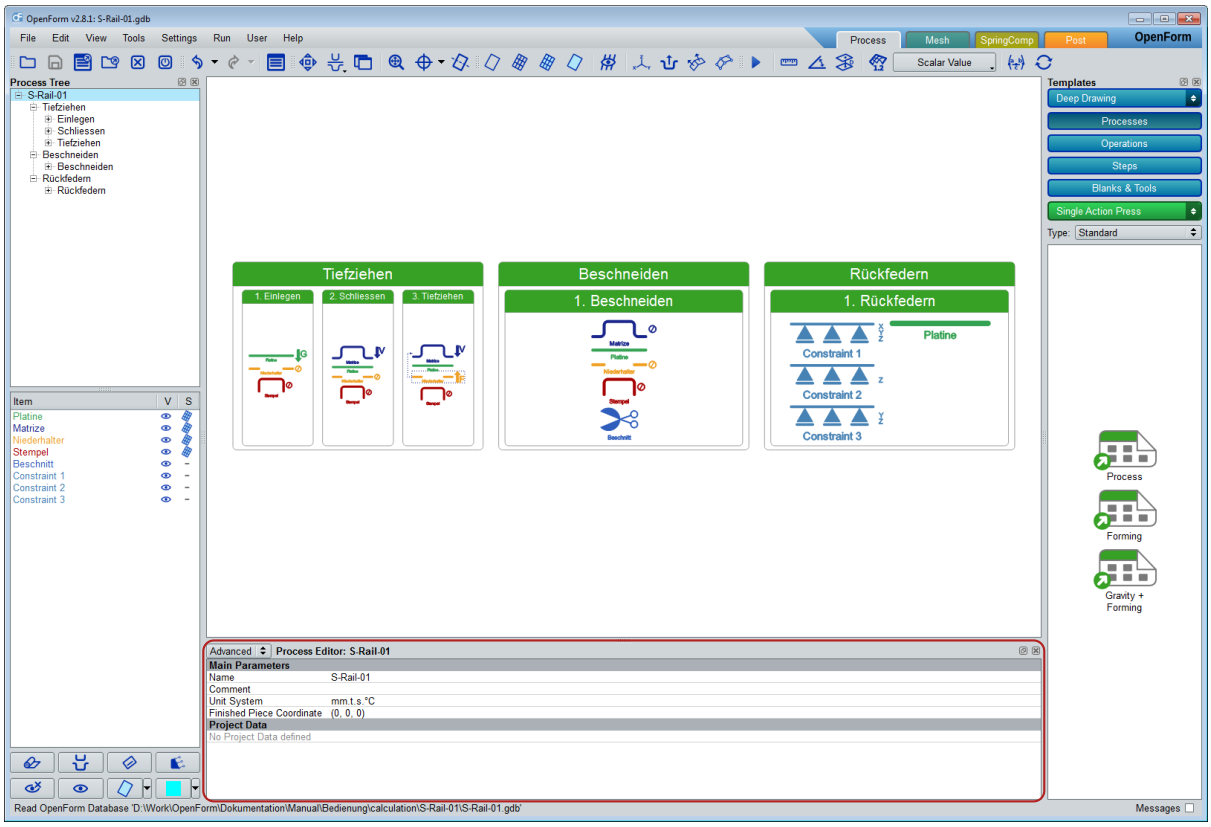


Abb. 2.4: Parameter-Editor für Prozesse

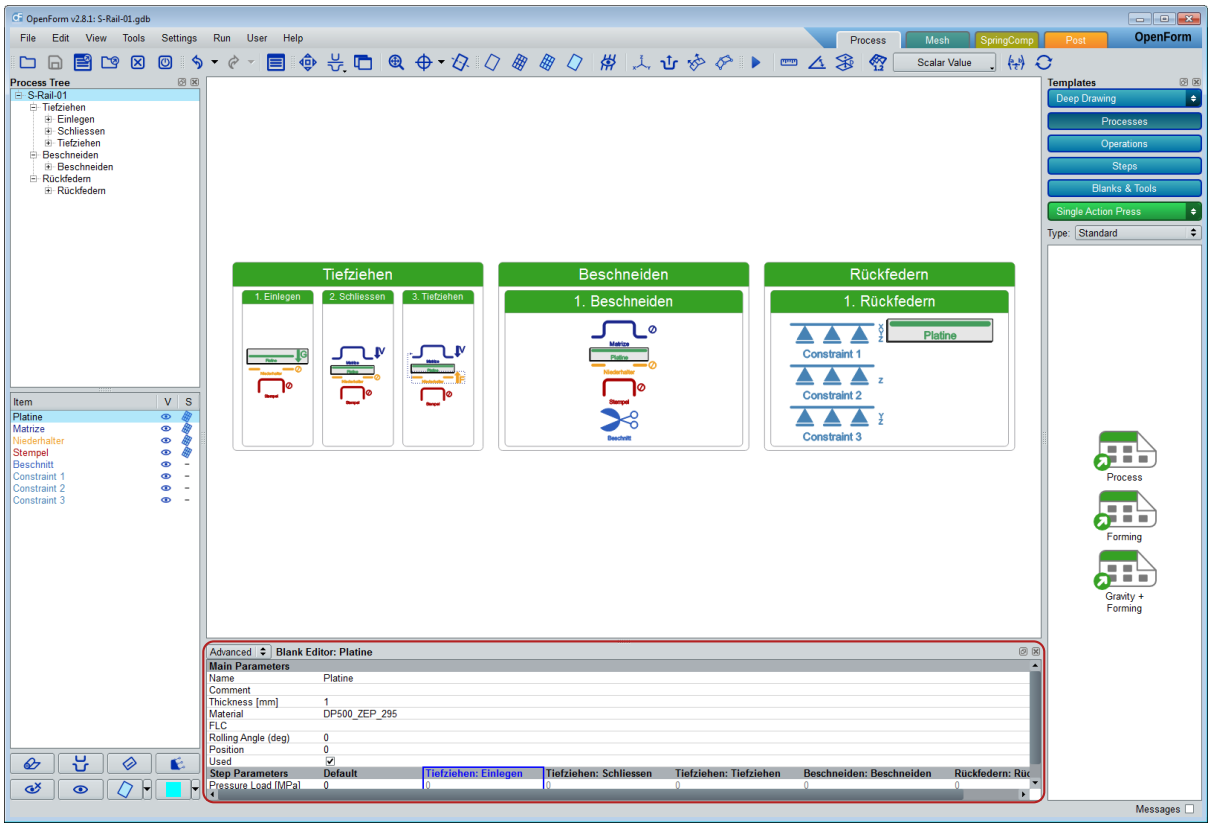


Abb. 2.5: Parameter-Editor für Platinen

2.1.3 Menü-Leiste

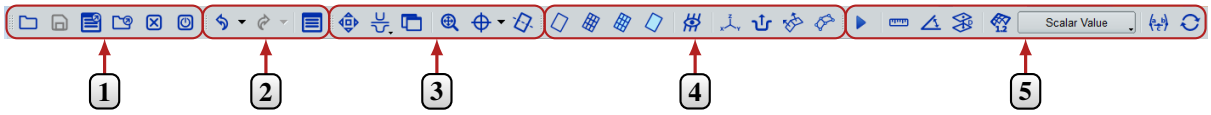
1	File Menü, enthält Funktionen zum Lesen und Schreiben von Dateien.
2	Edit Menü, Undo, Redo, ...
3	View Menü, enthält Funktionen zur Manipulation der Darstellung.
4	Tools Menü, enthält Funktionen zum Messen und zur Auswertung.
5	Settings Menü, enthält den Einstellungsdialog und Elemente zur GUI Konfiguration.
6	Run Menü, enthält die Dialoge zum Starten der Berechnung.
7	User Menü, ein benutzerdefiniertes Menü.
8	Help Menü, enthält Informations- und Hilfefunktionen.

Abb. 2.6: Menü-Leiste

Die **Menüs** sind kontextabhängig, sie ändern sich in Abhängigkeit der gewählten Funktionsebene. Details zu den einzelnen **Menüs** entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Menüs der OpenForm Benutzeroberfläche*.

2.1.4 Werkzeug-Leiste

Die **Werkzeugleiste** ist ebenfalls kontextabhängig und ändert sich analog in Abhängigkeit der gewählten Funktionsebene. Die **Werkzeugleiste** ermöglicht den schnellen Zugriff auf häufig gebrauchte Funktionalitäten. In der Standardkonfiguration unterteilt sich die Werkzeugleiste in fünf einzelne Leisten. Möglichkeiten zur Konfiguration der **Werkzeugleiste** finden Sie im Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*.

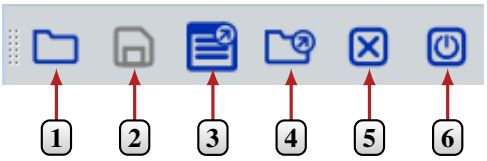


1	File Leiste
2	Edit Leiste
3	View Leiste
4	Style Leiste
5	Tools Leiste

Abb. 2.7: Werkzeug-Leiste der Funktionsebene Process

2.1.4.1 File Leiste

Die **File Leiste** stellt häufig gebrauchte Funktionen des **File Menüs** zum schnellen Zugriff zur Verfügung.



1	Dateien einlesen.
2	Datenbasis speichern.
3	Dateien für die Berechnung schreiben.
4	Daten exportieren.
5	Sitzung schließen, Programm initialisieren.
6	Programm verlassen.

Abb. 2.8: File Leiste der Funktionsebene Process

Der Knopf öffnet den *Open* Dialog. Hier haben Sie die Möglichkeit Dateien einzulesen. Die Details zum *Open* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, im Abschnitt *Open Dialog*.

Der Knopf ist nur aktiv, wenn Sie auf einer eingelesenen Datenbasis Änderungen vorgenommen haben, oder in einer neuen Sitzung erste Aktionen durchgeführt haben, die die Daten verändern. Falls Sie mit einer neuen Sitzung begonnen haben, öffnet das erstmalige Betätigen des Knopfes den *Save As* Dialog. Mit Hilfe dieses Dialoges können Sie den Stand Ihrer Sitzung in einer Datenbasis zur späteren Weiterbearbeitung speichern. Details zum *Save As* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, im Abschnitt *Save As Dialog*. Sollten Sie eine vorhandene Datenbasis eingelesen haben, erscheint beim ersten Speichern der Datenbasis der folgende *Warning* Dialog:

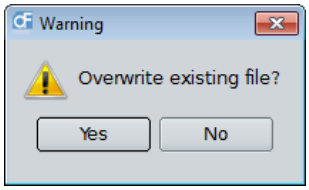


Abb. 2.9: Warnung: Soll die bestehende Datenbasis überschrieben werden?

Wenn Sie die bestehende Datenbasis überschreiben wollen, drücken den Yes Knopf. Andernfalls drücken Sie den No Knopf. Nach Drücken des No Knopfes, öffnet sich der *Save As* Dialog. Hiermit können Sie die Daten in eine Datenbasis mit anderem Namen, oder in ein anderes Verzeichnis speichern.

Bemerkung: Standard ist Yes, überschreiben der Datenbasis.

Nach dem erstmaligen Speichern, überschreibt jedes weitere Drücken des Knopfes die aktuelle Datenbasis ohne Nachfrage. Wenn Sie dennoch in ein anderes Verzeichnis oder unter anderem Namen speichern wollen, können Sie den *Save As* Dialog über das Menü **File ➙ Save As...**, oder mit der Tastenkombination `Strg+Shift+S` aufrufen.

Bemerkung: Die Dateiendung für die OpenForm Datenbasis ist **.gdb**.

Der Knopf öffnet den *Write Simulation* Dialog. Mit Hilfe dieses Dialoges können Sie die Dateien für die Berechnung im Format für verschiedene Solver schreiben. Die Details zum *Write Simulation* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, im Abschnitt *Write Simulation Dialog*.

Der Knopf öffnet den *Export File* Dialog. Mit Hilfe dieses Dialoges können Sie ihre Modelldaten in verschiedenen Formaten exportieren und speichern. Die Details zum *Export File* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, im Abschnitt *Export File Dialog*.

Der Knopf schließt die aktuelle Sitzung und initialisiert die Anwendung neu. Danach können Sie mit einer leeren Sitzung neu beginnen, oder eine Datenbasis einlesen. Falls vor dem Drücken des Knopfes ungespeicherte Änderungen vorhanden waren, erscheint der folgende Dialog:

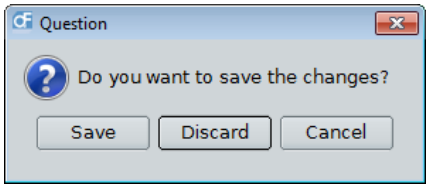


Abb. 2.10: Frage: Möchten Sie die Änderungen speichern?

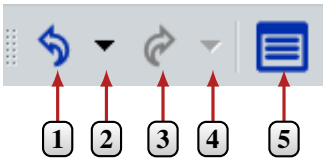
Wenn Sie die Änderungen vor dem Schließen der Sitzung speichern möchten, drücken Sie den Save Knopf. Falls Sie die Änderungen verwerfen und die Sitzung ohne zu speichern verlassen wollen, drücken den Discard Knopf. Durch das Betätigen des Cancel Knopfes gelangen Sie zurück zur aktiven Sitzung.

Bemerkung: Standard ist Discard , schließen der Sitzung ohne zu speichern.

Der Knopf schließt die aktuelle Sitzung und beendet OpenForm. Für nicht gespeicherte Änderungen gilt dasselbe wie beim Schließen einer Sitzung.

2.1.4.2 Edit Leiste

Die **Edit Leiste** stellt häufig gebrauchte Funktionen des **Edit Menüs**, wie z.B. **Undo** und **Redo**, sowie den Solverparameter Editor zum schnellen Zugriff zur Verfügung.



1	Undo, rückgängig machen zuletzt durchgeführter Aktionen.
2	Aktionshistorie
3	Redo, rückgängig machen zuletzt durchgeführter Undo Aktionen.
4	Undohistorie
5	Solverparameter Editor ein- bzw. ausblenden.

Abb. 2.11: Edit Leiste der Funktionsebene Process

Der Knopf macht die zuletzt ausgeführte Aktion rückgängig. Falls Sie sich nicht sicher sind welche Aktion die zuletzt ausgeführte war, platzieren Sie den Mauszeiger über dem Knopf und verweilen dort einen Augenblick. Ein dann erscheinender "Tooltip" zeigt Ihnen was rückgängig gemacht wird, wenn Sie den Knopf drücken.

Das kleine schwarze Dreieck rechts neben dem Knopf öffnet die **Aktionshistorie**. Sie zeigt die zuletzt durchgeführten Aktionen, für die ein **Undo** möglich ist. Die Anzahl der möglichen **Undo** und **Redo** Aktionen, kann in der Konfiguration festgelegt werden. Der Standard ist zehn Aktionen, Details entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*.

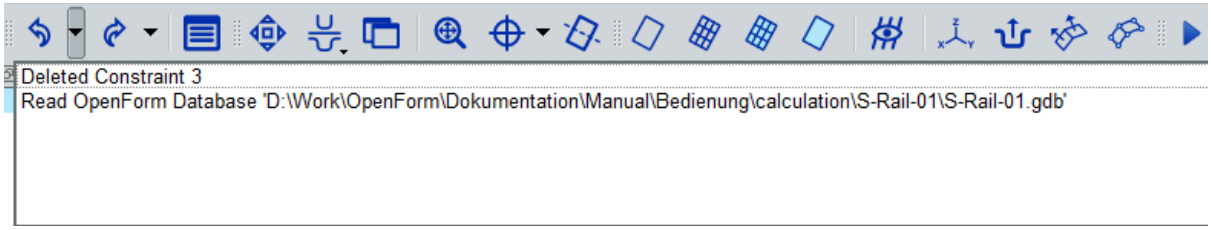


Abb. 2.12: Aktionshistorie

Bemerkung: Der Knopf ist nur aktiv, wenn Sie Aktionen durchgeführt haben.

Der Knopf führt die zuletzt rückgängig gemachte Aktion erneut aus. Falls Sie sich nicht sicher sind welche Aktion die zuletzt rückgängig gemachte war, platzieren Sie den Mauszeiger über dem Knopf und verweilen dort einen Augenblick. Ein dann erscheinender "Tooltip" zeigt Ihnen welche rückgängig gemachte Aktion erneut ausgeführt wird, wenn Sie den Knopf drücken.

Das kleine schwarze Dreieck rechts neben dem Knopf öffnet die **Undohistorie**. Sie zeigt die zuletzt rückgängig gemachten Aktionen, für die ein **Redo** möglich ist.

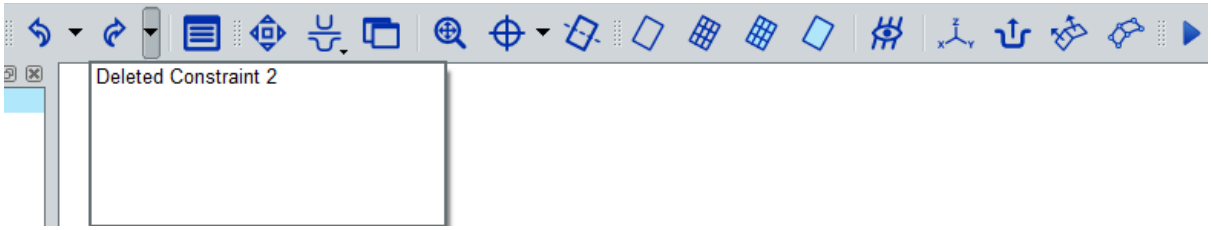


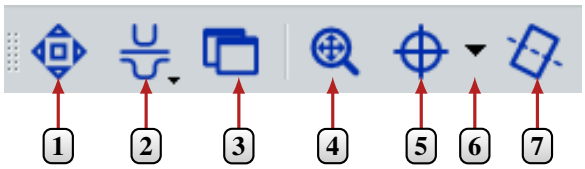
Abb. 2.13: Undohistorie

Bemerkung: Der Knopf ist nur aktiv, wenn Sie Aktionen rückgängig gemacht haben.

Der Knopf blendet den *Solverparameter Editor* Dialog ein bzw. aus. Details zum *Solverparameter Editor* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Solverparameter Editoren*.

2.1.4.3 View Leiste

Die **View Leiste** stellt häufig gebrauchte Darstellungsfunktionen zum schnellen Zugriff zur Verfügung.



1	"Hand am Hörer" Modus ein- und ausschalten.
2	Fensteraufteilung einstellen.
3	Eigenständiges Grafikfenster einblenden.
4	Einfangen der Darstellung (Fit to Window).
5	Darstellungszentrum wählen.
6	Drehmodus einstellen.
7	Cross Section Dialog ein- bzw. ausblenden.

Abb. 2.14: View Leiste der Funktionsebene Process

Der Knopf aktiviert oder deaktiviert den **"Hand am Hörer" Modus**. Der **"Hand am Hörer" Modus** emuliert eine gedrückte `Strg` Taste. Dies ermöglicht grafische Manipulationen, wie Drehen und Verschieben, ohne die `Strg` Taste drücken zu müssen. Somit haben Sie die linke Hand für den Telefonhörer frei.

Die Fensteraufteilung der OpenForm Benutzeroberfläche lässt sich vielfältig ändern, Details dazu finden Sie im Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*. In der **Funktionsebene Process** lässt sich statt des **Prozess-Fensters** auch das **Grafik-Fenster** oder eine Kombination von beiden darstellen. Das **Grafik-Fenster** wird auch als **3D View** bezeichnet, während das **Prozess-Fenster** auch **2D View** heißt.

Drücken des Knopfes öffnet das Auswahlmenü.

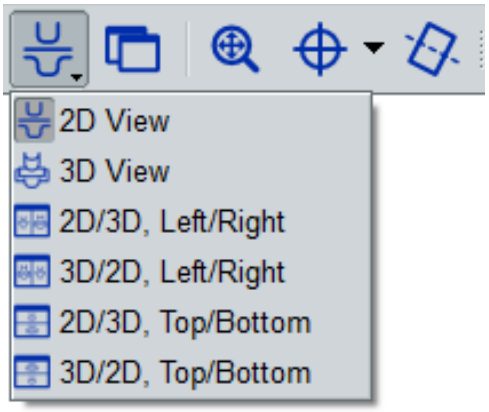


Abb. 2.15: Auswahlmenü für die Fensteraufteilung

Sobald Sie einen Darstellungsmodus gewählt haben ändert sich der Knopf und zeigt das Icon des gewählten Modus.

Knopf	Beschreibung
	nur Prozess-Fenster
	nur Grafik-Fenster
	Prozess-Fenster links, Grafik-Fenster rechts
	Grafik-Fenster links, Prozess-Fenster rechts
	Prozess-Fenster oben, Grafik-Fenster unten
	Grafik-Fenster oben, Prozess-Fenster unten

Hier ein Beispiel für **Prozess-Fenster** oben und **Grafik-Fenster** unten.

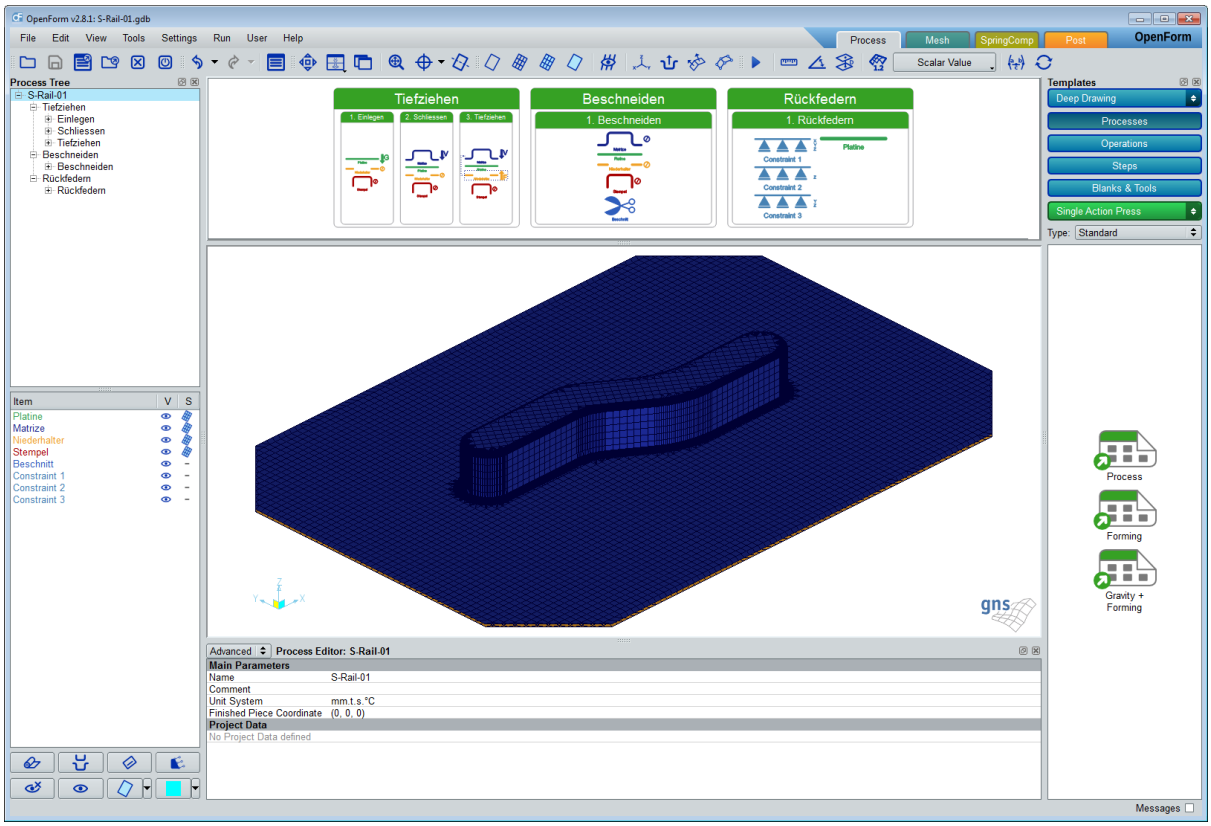


Abb. 2.16: Prozess- und Grafik-Fenster in der Funktionsebene Process

Betätigen des Knopfes öffnet ein unabhängiges **Grafik-Fenster**. Dieses können Sie frei auf Ihrer Bildschirmarbeitsfläche positionieren und in der Größe verändern.

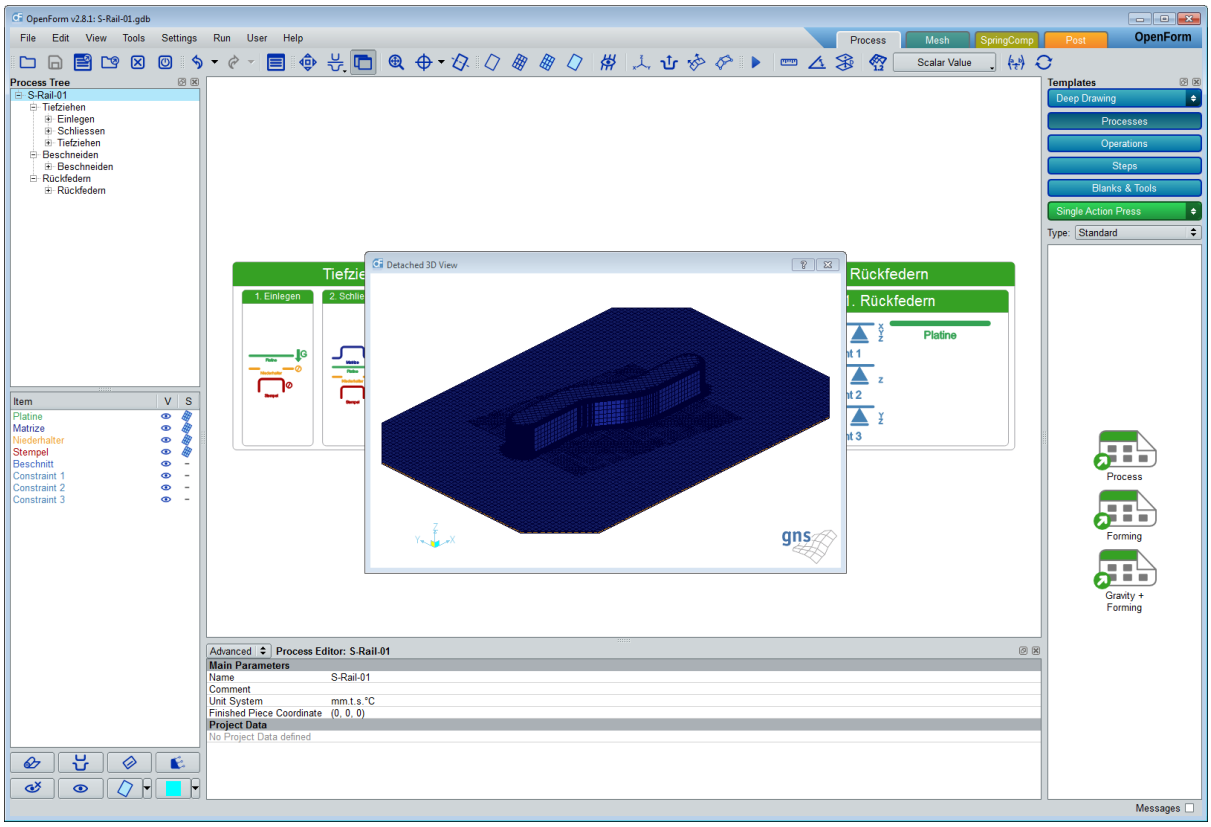


Abb. 2.17: Unabhängiges Grafik-Fenster in der Funktionsebene Process

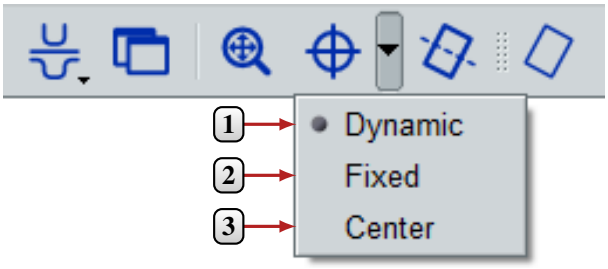
Die Steuerung der Ansicht mit Maus und Tastatur bietet im **Grafik-Fenster** die folgenden Funktionen:

Aktion	Beschreibung
`Strg+linke Maustaste`	Beliebiges Drehen
`Strg+mittlere Maustaste`	Verschieben
`Strg+rechte Maustaste`	Drehen um die Bildschirmnormale
`Strg+linke+mittlere Maustaste`	Zoomen
`Strg+Mausrad`	Zoomen
`Strg+F9`	Einfangen der Darstellung (Fit to Window)

Drücken des Knopfes fängt die Darstellung der aktiven Objekte ein, so dass alle aktiven Objekte im aktuellen Blickwinkel im **Grafik-Fenster** sichtbar sind. Den gleichen Effekt hat das Drücken der Tastenkombination `Strg+F9` auf der Tastatur.

Wenn Sie den Knopf betätigen, ändert sich der Cursor zum Center Cursor . Damit können Sie einen Punkt im Modell wählen, woraufhin das Modell so verschoben wird, dass der gewählte Punkt im Zentrum des **Grafik-Fensters** zu liegen kommt. Um diesen Modus zu verlassen, müssen Sie den Knopf erneut betätigen.

Wenn Sie das kleine schwarze Dreieck des Knopfes betätigen erscheint das folgende Menü:



1	Dynamic Modus, das Drehzentrum ist dort, wo sich der Cursor beim Drücken der Maustaste befindet.
2	Fixed Modus, das Drehzentrum ist mit dem "Center" Knopf festgelegt.
3	Center Modus, das Drehzentrum ist der Mittelpunkt des Grafik-Fensters.

Abb. 2.18: Auswahlmenü für den Drehmodus

Hier können Sie den Drehmodus wählen. Standard ist der Dynamic Modus.

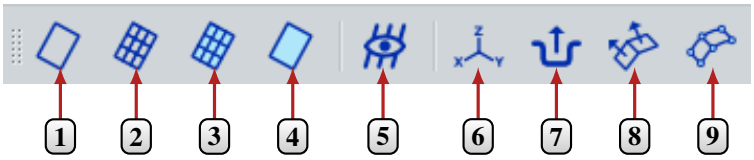
Des weiteren lassen sich verschiedene vordefinierte Standardansichten über Funktionstasten anwählen.

Aktion	Beschreibung
`Strg+F1`	Ansicht von oben, X und Y in der Bildschirmebene, Z aus der Bildschirmebene heraus.
`Strg+Shift+F1`	Ansicht von unten X und Y in der Bildschirmebene, Z in die Bildschirmebene hinein.
`Strg+F2`	Ansicht von der Seite, X und Z in der Bildschirmebene, Y in die Bildschirmebene hinein.
`Strg+Shift+F2`	Ansicht von der Seite, X und Z in der Bildschirmebene, Y aus der Bildschirmebene heraus.
`Strg+F3`	Ansicht von vorn, Y und Z in der Bildschirmebene, X in die Bildschirmebene hinein.
`Strg+Shift+F3`	Ansicht von hinten, Y und Z in der Bildschirmebene, X aus der Bildschirmebene heraus.
`Strg+F4`	Isometrische Ansicht.
`Strg+Shift+F4`	Inverse isometrische Ansicht.

Der Knopf öffnet den *Cross Section* Dialog. Details zum *Cross Section* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, im Abschnitt *Cross Section Dialog*.

2.1.4.4 Style Leiste

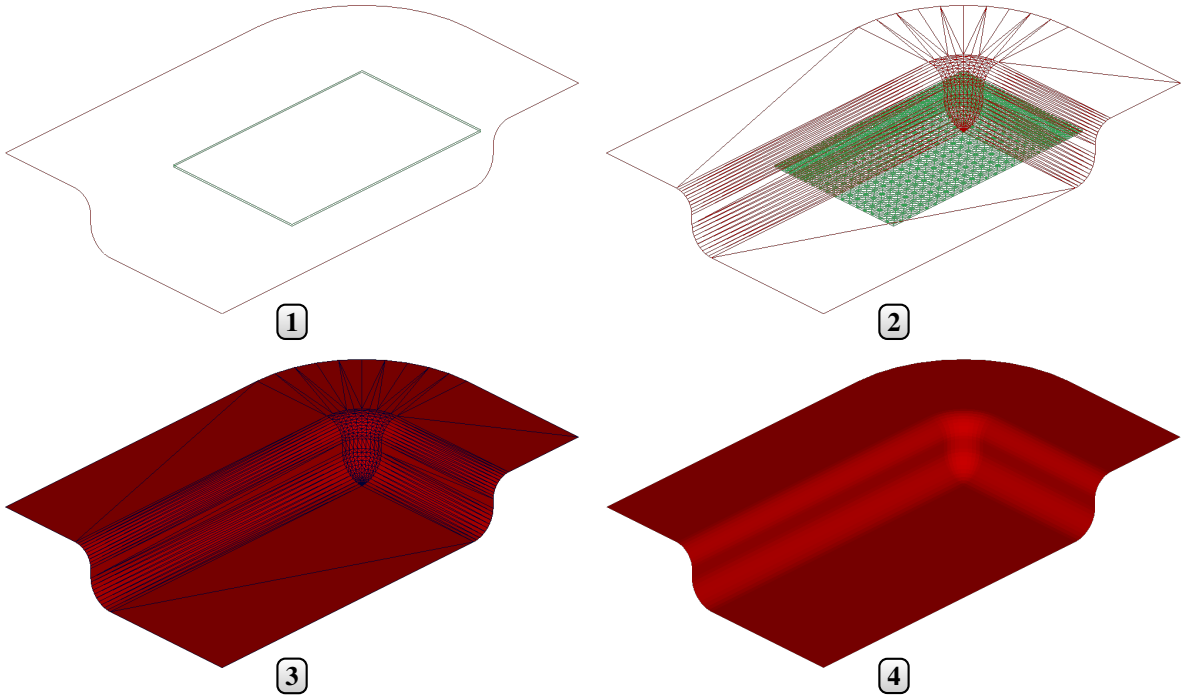
Die **Style Leiste** stellt häufig gebrauchte Funktionen zur Wahl des Darstellungsstils von Werkzeugen und Platinen zum schnellen Zugriff zur Verfügung.



1	Nur die Berandungen der aktiven Objekte darstellen.
2	Aktive Objekte als Drahtmodell darstellen.
3	Aktive Objekte schattiert und mit Netzlinien darstellen.
4	Aktive Objekte schattiert darstellen.
5	Transparenz für alle aktiven Objekte ein- oder ausschalten.
6	Darstellung der lokalen Koordinatensysteme für alle Operationen und aktiven Objekte, falls vorhanden, ein- oder ausschalten.
7	Darstellung der Arbeitsrichtung der aktiven Objekte ein- oder ausschalten.
8	Darstellung der Normalen für alle aktiven Elemente ein- oder ausschalten.
9	Darstellung der Knoten für alle aktiven Elemente ein- oder ausschalten.

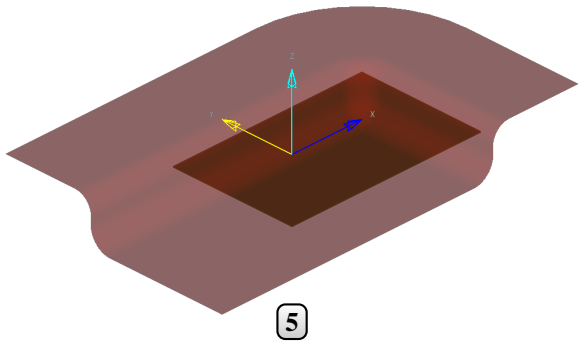
Abb. 2.19: Style Leiste der Funktionsebene Process

Im Folgenden sehen Sie ein Beispiel der Darstellungsstile Boundary, Wire, Shaded und Solid, ein Beispiel für lokale Koordinatensysteme und ein Beispiel für Transparenz, Arbeitsrichtung, Elementnormalen und Elementknoten.



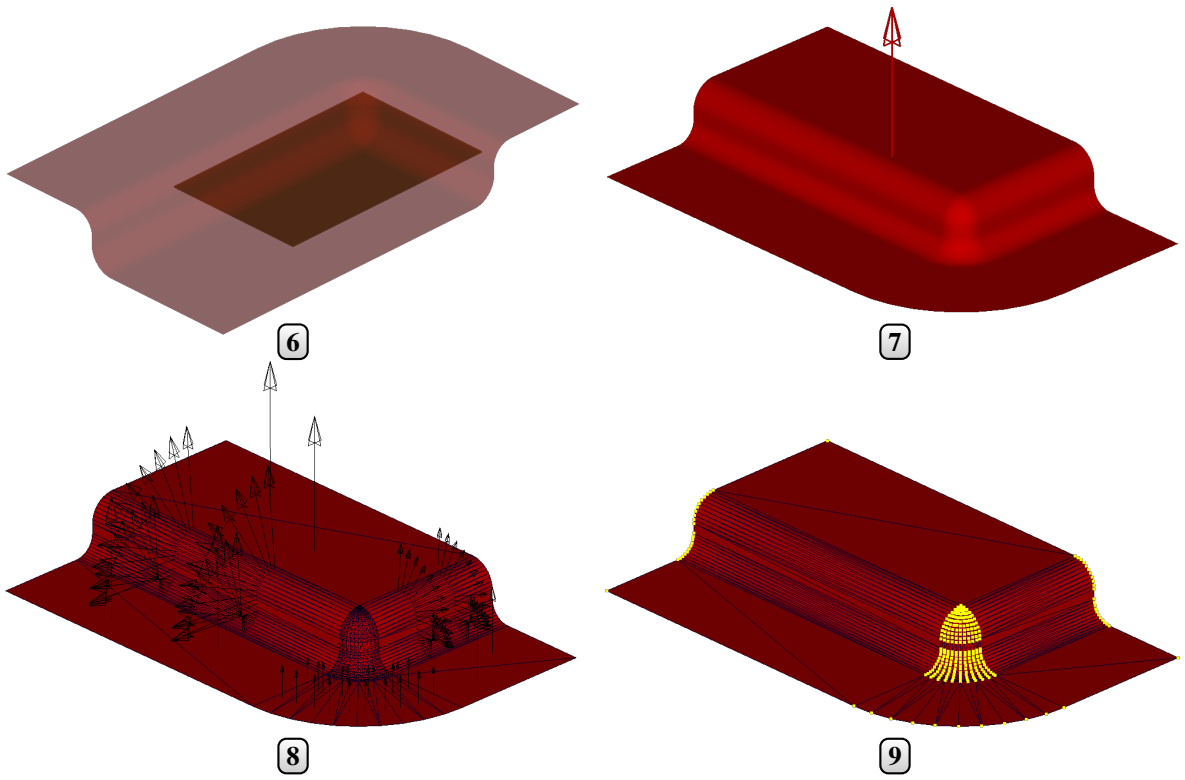
1	Berandungen der aktiven Objekte (Boundary)
2	Drahtmodell (Wireframe)
3	Schattiert mit Netzlinien (Shaded)
4	Schattiert (Solid)

Abb. 2.20: Darstellungsstile



5	Lokale Koordinatensysteme

Abb. 2.21: Lokale Koordinatensysteme



6	Transparenz
7	Arbeitsrichtung
8	Elementnormalen
9	Elementknoten

Abb. 2.22: Transparenz, Arbeitsrichtung, Elementnormalen und Elementknoten

2.1.4.5 Tools Leiste

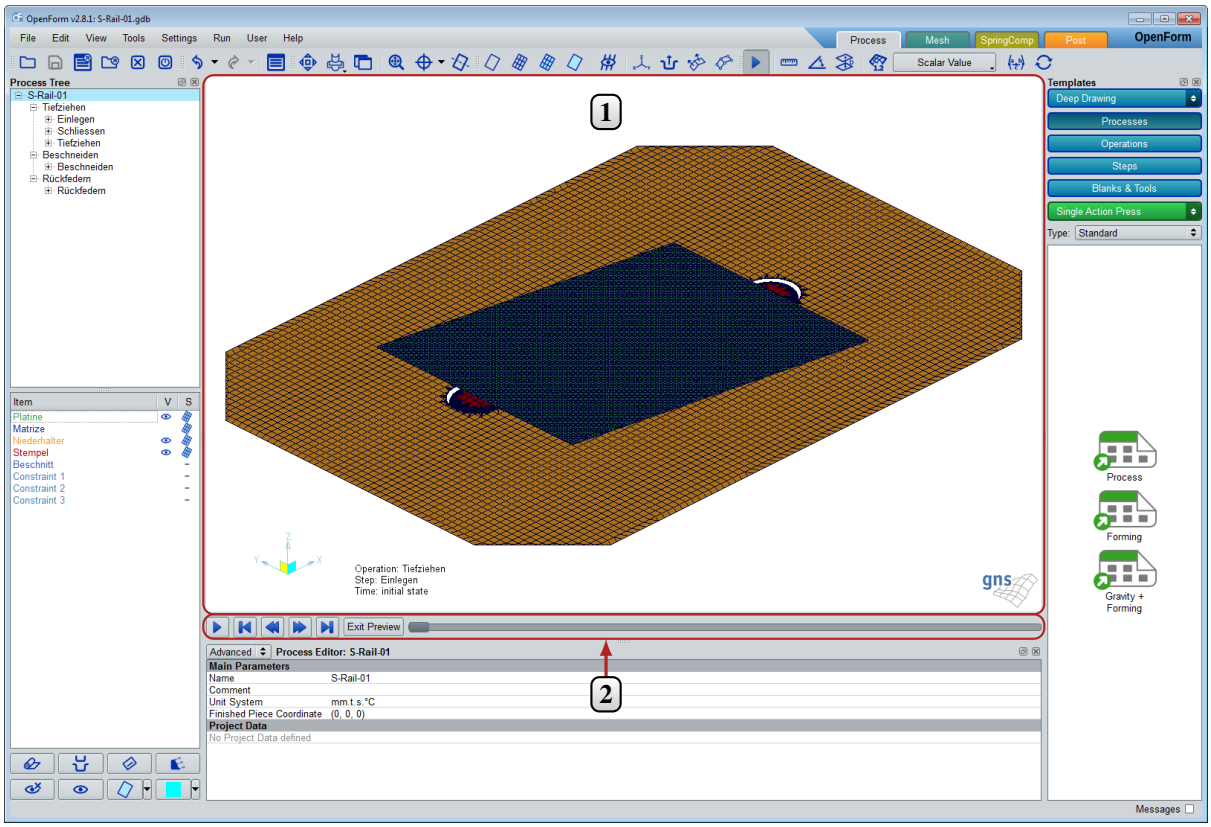
Die **Tools Leiste** stellt den ▶ Knopf zum Starten der Prozess Vorschau, sowie häufig gebrauchte Meß- und Informationsfunktionen zum schnellen Zugriff zur Verfügung.

1	Vorschau der Werkzeugbewegungen starten.
2	Berechne und zeige den Abstand zwischen zwei Punkten.
3	Berechne und zeige den Winkel, der von drei Punkten aufgespannt wird.
4	Berechne und zeige den Abstand aller aktiven Elemente entlang der Normalen des selektierten Knotens oder Elements.
5	Zeige den selektierten Typ von Informationen für gepickte Punkte auf dem Modell.
6	Selektiere den Typ von Informationen, der gezeigt werden soll.
7	Zeige Informationen zu allen aktiven Objekten.
8	Entferne alle temporären Infoboxen und Labels.

Abb. 2.23: Tools Leiste der Funktionsebene Process

Der ▶ Knopf öffnet oder schließt die Prozessvorschau. Falls Sie in der aktuellen Bedienoberflächenkonfiguration kein **Grafik-Fenster** eingeblendet haben, ersetzt das **Prozessvorschau-Fenster** das **Prozess-Fenster**. Andernfalls wird unterhalb des **Prozess- und Grafik-Fensters** die **Animationssteuerungs-Leiste** eingeblendet und die **Prozessvorschau** erfolgt anstelle des **Grafik-Fensters**.

Die **Prozessvorschau** zeigt eine Animation der Werkzeugbewegungen, wie sie für Ihren Prozess definiert sind. Hier können Sie frühzeitig Fehler in Ihrer Prozesskinematik erkennen.



1	Prozessvorschaufenster
2	Animationssteuerungsleiste

Abb. 2.24: Prozessvorschau

Die **Animationssteuerungsleiste** bietet Elemente zur einfachen Steuerung der Vorschauanimation.

Abb. 2.25: Animationssteuerungsleiste

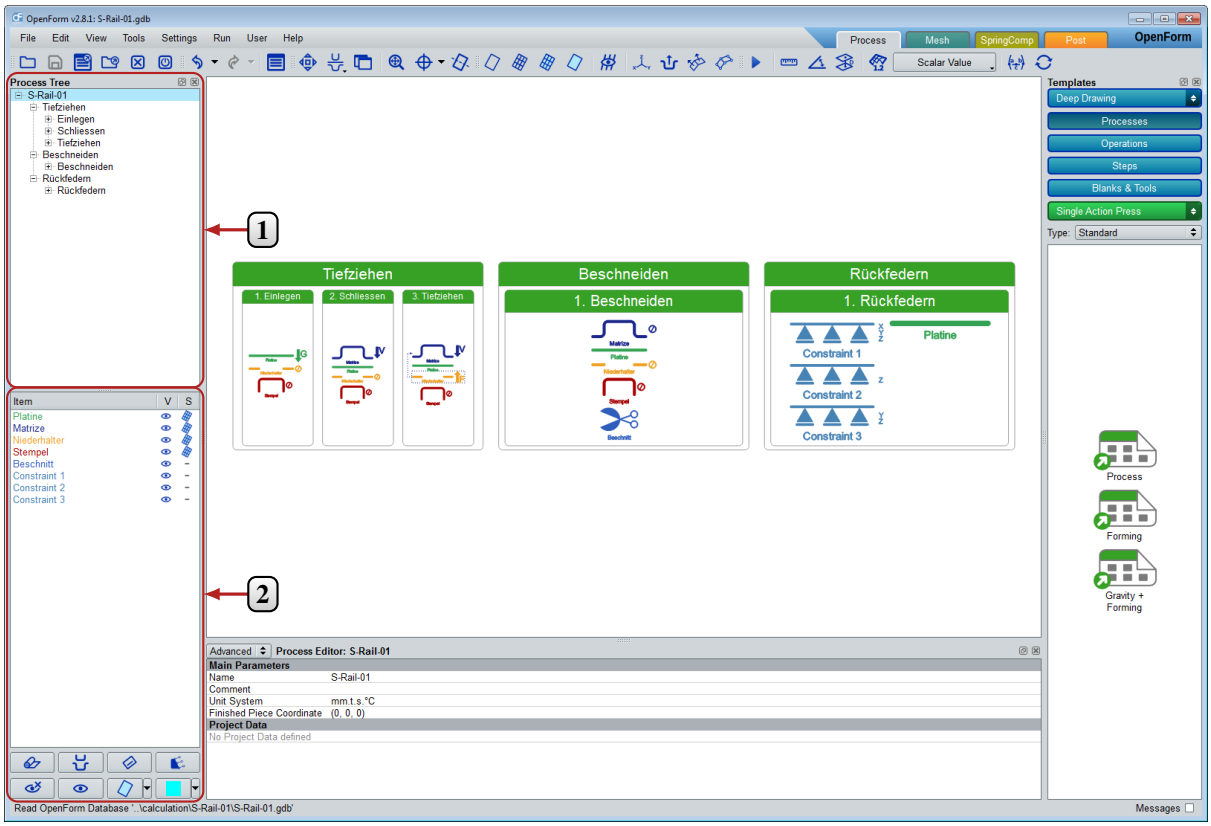
Knopf	Funktionstasten	Beschreibung
	`Strg+Einfg`	Startet die Animation.
	`Strg+Entf`	Hält die Animation an. - Der Knopf ist nur aktiv wenn die Animation läuft.
	`Strg+Bild auf`	Einen Schritt vorwärts.
	`Strg+Bild ab`	Einen Schritt rückwärts.
	`Strg+Pos 1`	Springe an den Anfang.
	`Strg+Ende`	Springe an das Ende.
		Schieberegler zum Durchfahren der Animation mit der Maus.
Exit Preview		Schließt das Prozessvorschaufenster.

Bemerkung: Um die Prozessvorschau nutzen zu können, muss den Werkzeugen ein Netz zugewiesen sein.

Die übrigen Knöpfe der **Tools Leiste** werden im Kapitel *Funktionsebene Mesh* im Abschnitt *Tools Leiste* erläutert.

2.1.5 Prozessbaum-Fenster

Das **Prozessbaum-Fenster** unterteilt sich in zwei Bereiche. Den Bereich für den hierarchischen **Prozessbaum** und den Bereich der **Prozessobjekte**, wie Platinen und Werkzeuge.

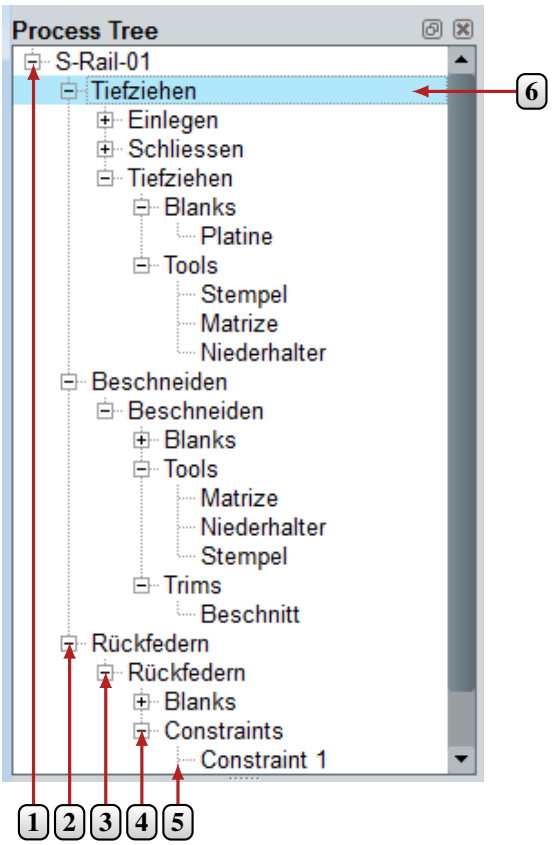


1	Hierarchischer Prozessbaum
2	Objektliste

Abb. 2.26: Prozessbaum-Fenster mit selektiertem Prozess *S-Rail-01*

2.1.5.1 Prozessbaum

Die Standarddarstellung zeigt den **Prozessbaum** mit aufgeklappter Operations- und Prozessschrittebene. Durch klicken an den ⊞ Kästchen können Sie Teile des Prozessbaums auf- und an den ⊟ Kästchen wieder zuklappen.



1	Prozessebene
2	Operationsebene
3	Prozessschrittebene
4	Objektgruppenebene
5	Objektebene
6	Selektierte Operation

Abb. 2.27: Prozessbaum mit aufgeklappten Prozessschritten und Objektgruppen

Unterhalb der Prozessschrittebene sind die Objekte in logische Gruppen wie Platinen (Blanks), Werkzeuge (Tools), Schneidwerkzeuge (Trims) und Randbedingungen (Constraints) aufgeteilt.

Selektierte Objekte werden im **Prozessbaum** hellblau markiert. Die Selektion im **Prozessbaum** steuert die Darstellung im **Prozessfenster** und im **Parametereditor**. Folgend sehen Sie ein paar Beispiele.

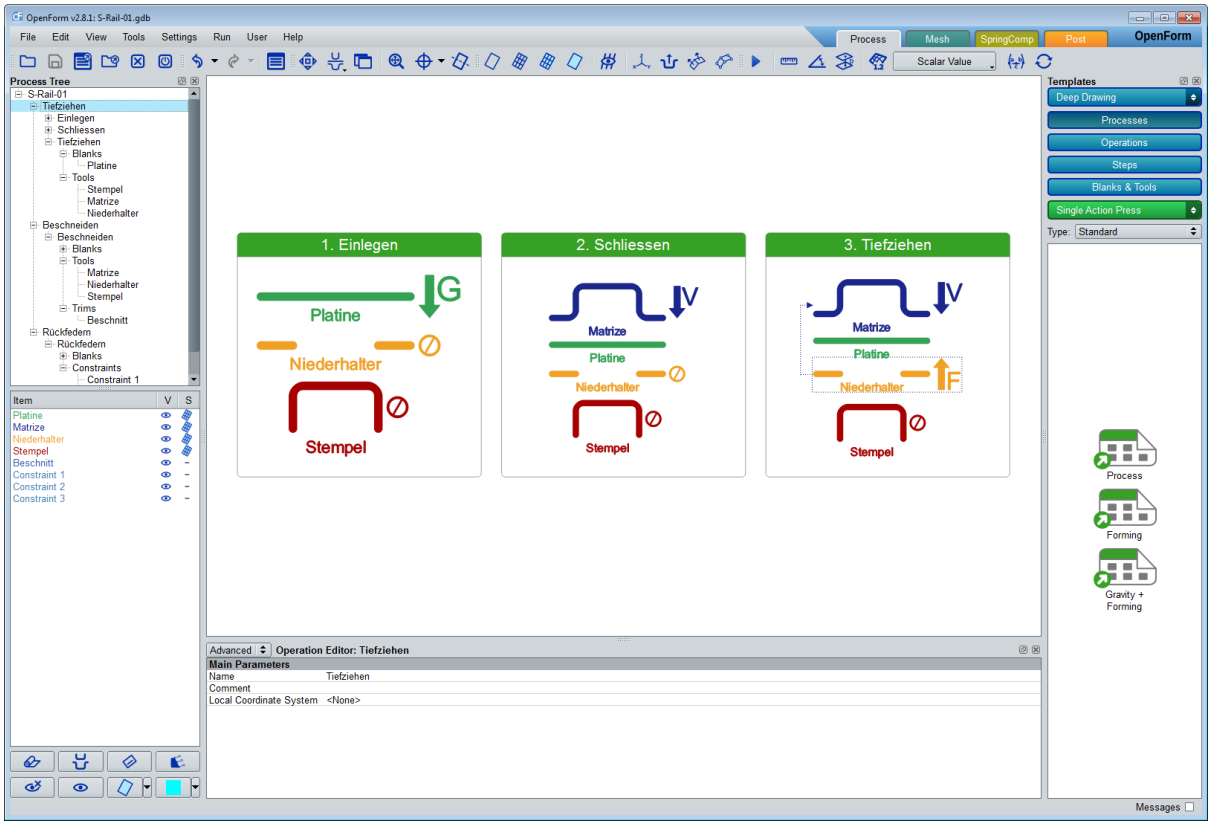


Abb. 2.28: Im Prozessbaum selektierte Operation ‘Tiefziehen’.

Hier ist im **Prozessbaum** die Operation ‘Tiefziehen’ selektiert. Entsprechend wird im **Prozessfenster** nur die Operation ‘Tiefziehen’ und im **Parametereditor** der Editor für Operationen angezeigt.

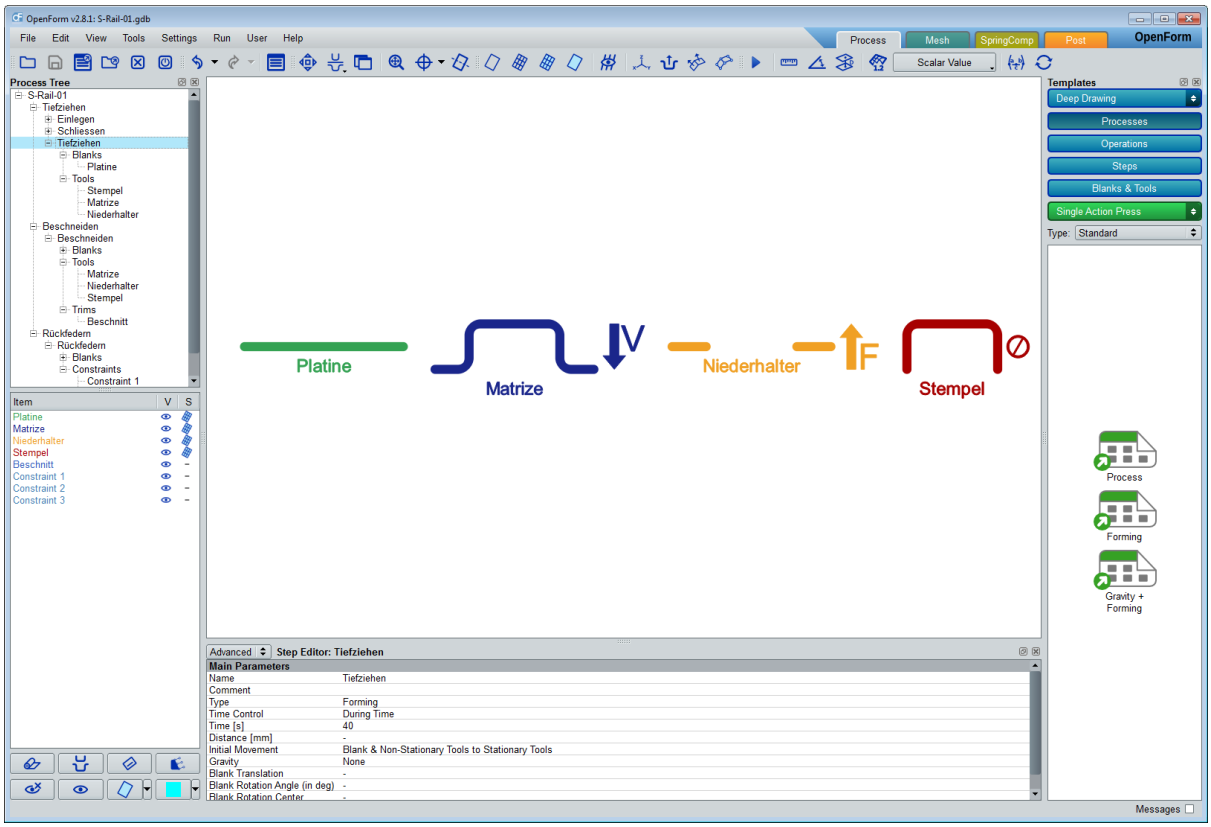


Abb. 2.29: Im Prozessbaum selektierter Prozessschritt ‘Tiefziehen’.

Im zweiten Beispiel ist im **Prozessbaum** der Prozessschritt ‘Tiefziehen’ selektiert. Entsprechend wird im **Prozessfenster** nur der Prozessschritt ‘Tiefziehen’ und im **Parametereditor** der Editor für Prozessschritte angezeigt.

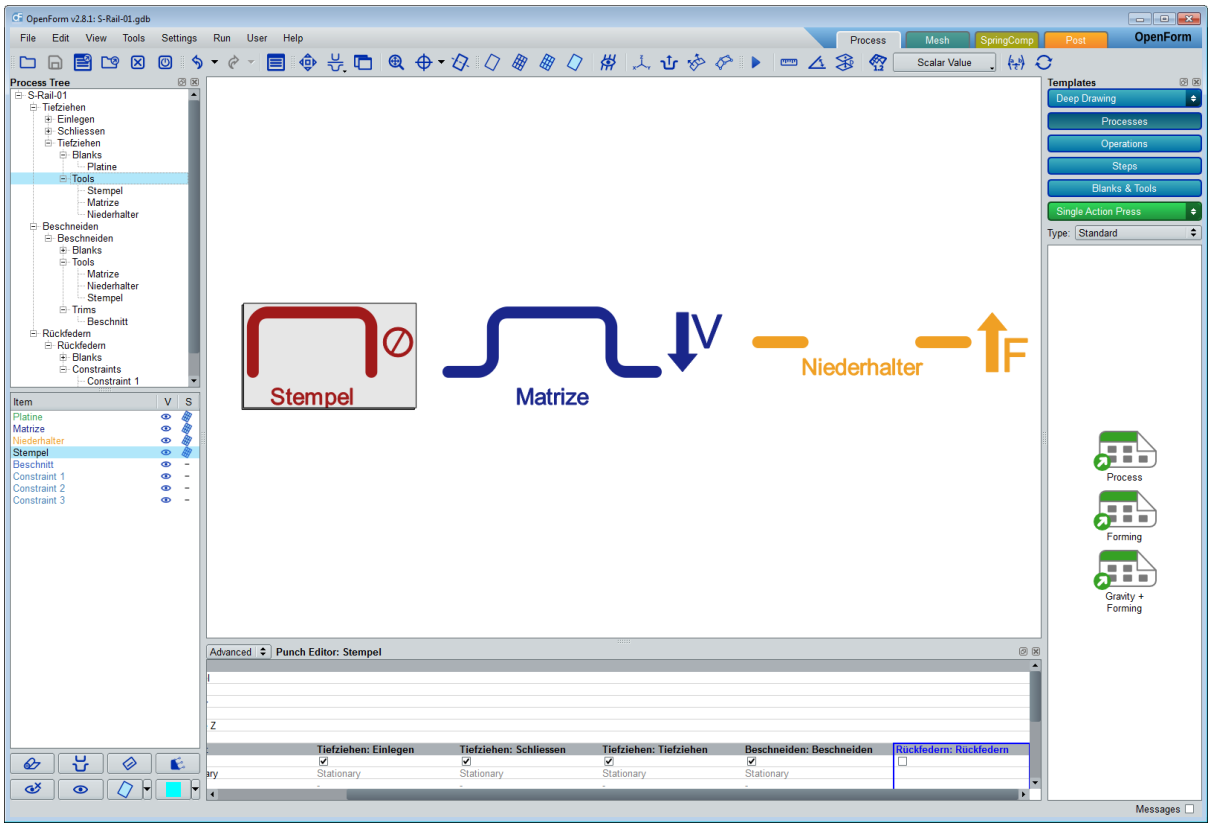


Abb. 2.30: Im Prozessbaum selektierte Werkzeuggruppe.

Dieses Beispiel zeigt eine im **Prozessbaum** selektierte Werkzeuggruppe. Im **Prozessfenster** werden folglich die Werkzeuge der Werkzeuggruppe dargestellt. Immer wenn Sie eine Gruppe wählen, wird im **Prozessfenster** das erste Objekt der Gruppe automatisch selektiert und der entsprechende **Parametereditor** angezeigt, im vorliegenden Fall der **Punch Editor** für den Stempel.

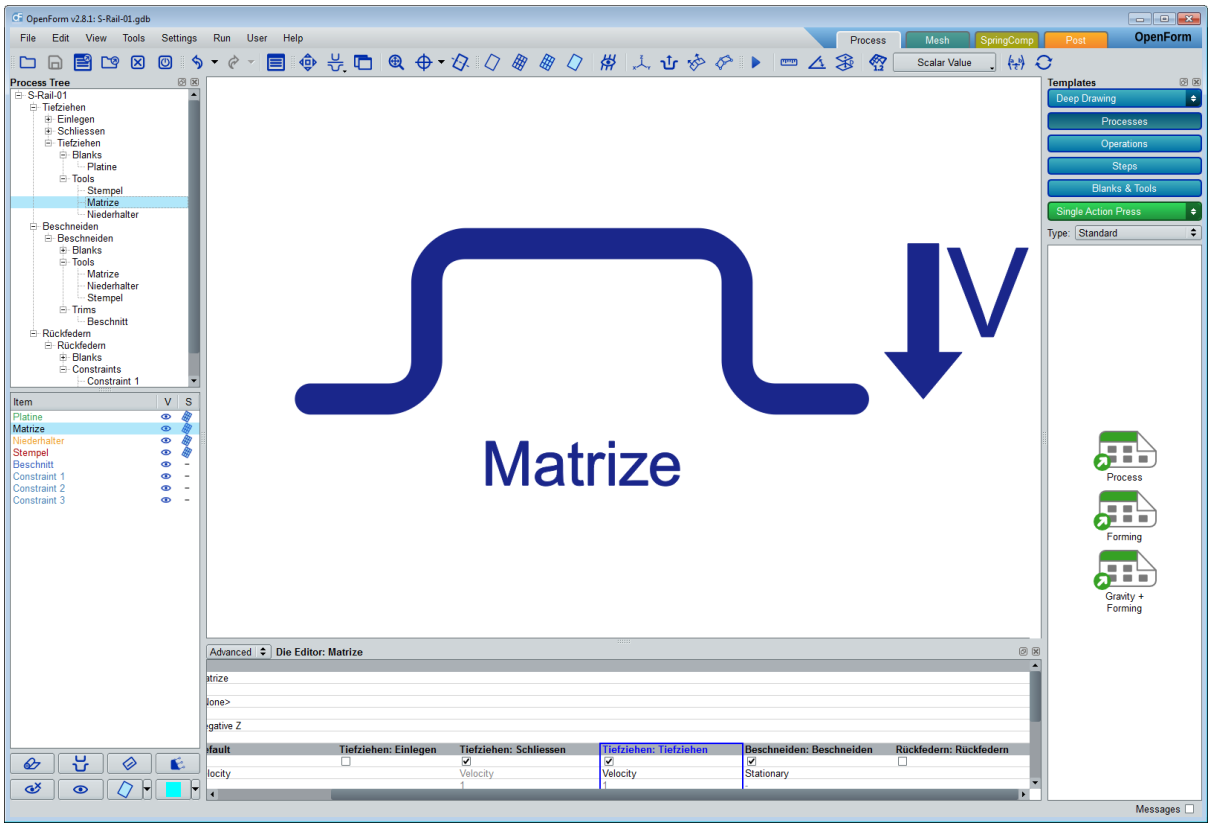


Abb. 2.31: Im Prozessbaum selektiertes Werkzeug ‘Matrize’.

Das letzte Beispiel zeigt die Selektion eines einzelnen Objektes, in diesem Falle der Matrize. Im **Prozessfenster** wird nur die Matrize und im **Parametereditor** der dazugehörige **Die Editor** dargestellt.

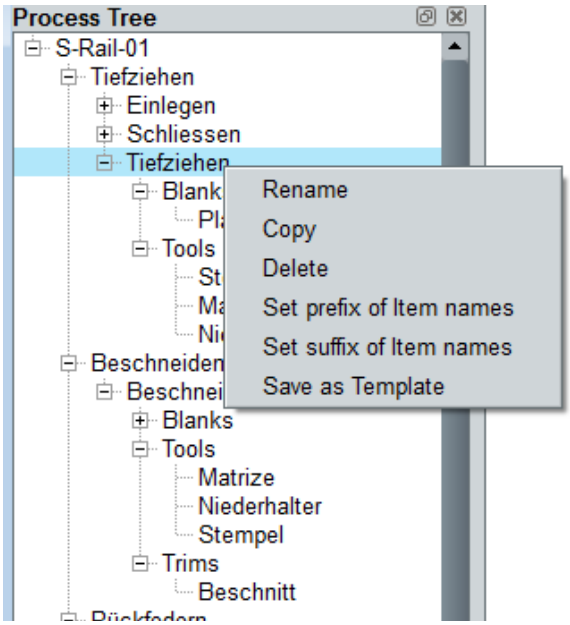


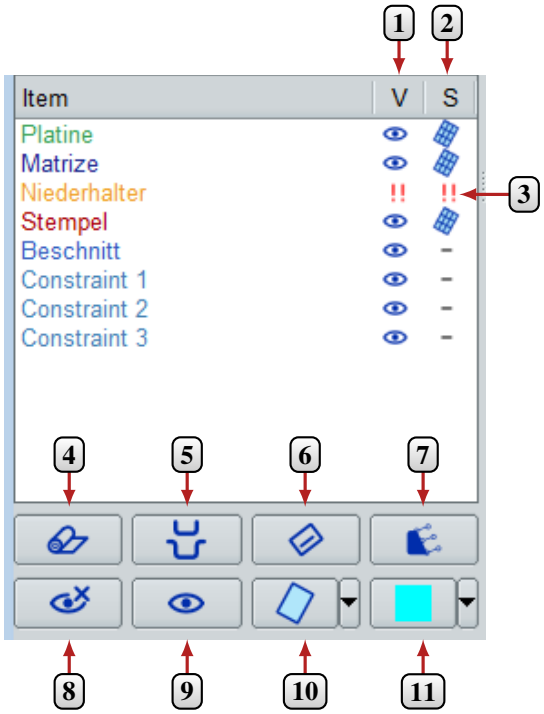
Abb. 2.32: Rechts-Click Menü im Prozessbaum

Wie im **Prozessfenster**, öffnet ein 'Rechts-Click', `rechte Maustaste`, auf einen selektierten Eintrag im **Prozessbaum** ein Menü zum Bearbeiten des selektierten Objektes. Das Beispiel zeigt das **Rechts-Click Menü** für einen Prozessschritt. Details zu den einzelnen **Rechts-Click Menüs** entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Menüs der OpenForm Benutzeroberfläche*.

Bemerkung: Für die **Gruppen** wie Blanks, Tools, Trims und Constraints stehen keine **Rechts-Click Menüs** zur Verfügung.

2.1.5.2 Objektliste

Die **Objektliste** zeigt alle im Prozess definierten Objekte in einer Liste. In der Liste haben Sie die Möglichkeit verschiedene Attribute der Objekte, wie Sichtbarkeit, Darstellungsstil oder Farbe zu verändern. Sichtbarkeit und Darstellungsstil beziehen sich nur auf die Anzeige im **Grafikfenster**, während die Farbe sich auch auf die Darstellung der Icons im **Prozessfenster** auswirkt.



1	Sichtbarkeit (Visibility)
2	Darstellungsstil (Style)
3	Werkzeug ohne Netz
4	Selektion der Platinen
5	Selektion der flächigen Werkzeuge
6	Selektion der linienförmigen Werkzeuge wie |zb| Schneidwerkzeuge und Ziehleisten
7	Selektion sonstiger Objekte wie |zb| Randbedingungen
8	Selektierte Objekte ausblenden.
9	Selektierte Objekte einblenden.
10	Darstellungsstil für die selektierten Objekte ändern.
11	Farbe der selektierten Objekte ändern.

Abb. 2.33: Objektliste

In der Spalte für die Sichtbarkeit der Objekte (V für Visibility) symbolisieren die Icons eingeblendete Objekte. Klicken auf das blendet das zugehörige Objekt aus und das Icon verschwindet. Klicken auf die dann leere Stelle blendet das Objekt wider ein und das Icon wird wieder dargestellt.

In der Spalte für den Darstellungsstil (S für Style) symbolisieren die Icons den Darstellungsstil des Objektes.

Icon	Beschreibung
	Nur die Berandungen der Objekte darstellen (Boundary).
	Objekte als Drahtmodell darstellen (Wireframe).
	Objekte schattiert mit Netzlinien darstellen (Shaded).
	Objekte schattiert darstellen (Solid).

Wenn Sie in der Spalte für den Darstellungsstil das dargestellte Icon klicken, wird der in der Liste nächste Darstellungsstil ausgewählt und das Icon ändert sich entsprechend. Vom Ende der Liste, Solid, springt der Darstellungsstil wieder zum ersten in der Liste, Boundary.

Der Darstellungsstil für linienförmige Objekte oder Randbedingungen lässt sich nicht ändern und wird mit dem Icon - symbolisiert.

Bemerkung: Objekte, denen kein Netz zugewiesen ist, werden in den Spalten für Sichtbarkeit und Darstellungsstil mit zwei roten Ausrufezeichen !! markiert.

Die obere Knopfreihe im unteren Teil der **Objektliste** dient zur schnellen Selektion von Objekten gleichen Typs. Der Knopf selektiert alle Platinen im Prozess. Drücken des Knopfes selektiert die flächigen Werkzeuge wie Matrize, Stempel und Niederhalter. Das Betätigen des selektiert linienförmige Werkzeuge wie Schnittwerkzeuge und Ziehleisten. Klicken des Knopfes schließlich selektiert sonstige Objekte wie Randbedingungen.

Natürlich können Sie die gewünschten Objekte auch mit der Maus direkt in der **Objektliste** selektieren. Es gilt die übliche Listenfunktionalität. Selektieren einzelner Objekte mit der `linken Maustaste`, selektieren eines zusammenhängen Bereiches mit `Shift+linke Maustaste` und selektieren nicht zusammenhängender Objekte mit `Strg+linke Maustaste`.

Selektierte Objekte werden in der **Objektliste** hellblau markiert. Wenn diese in dem im **Prozessbaum** selektierten Prozessteil vorhanden sind, werden sie im **Prozessfenster** ebenfalls selektiert dargestellt. Falls ein einzelnes Objekt selektiert ist, wird auch der entsprechende **Parametereditor** im **Parametereditor Fenster** angezeigt, siehe das folgende Beispiel.

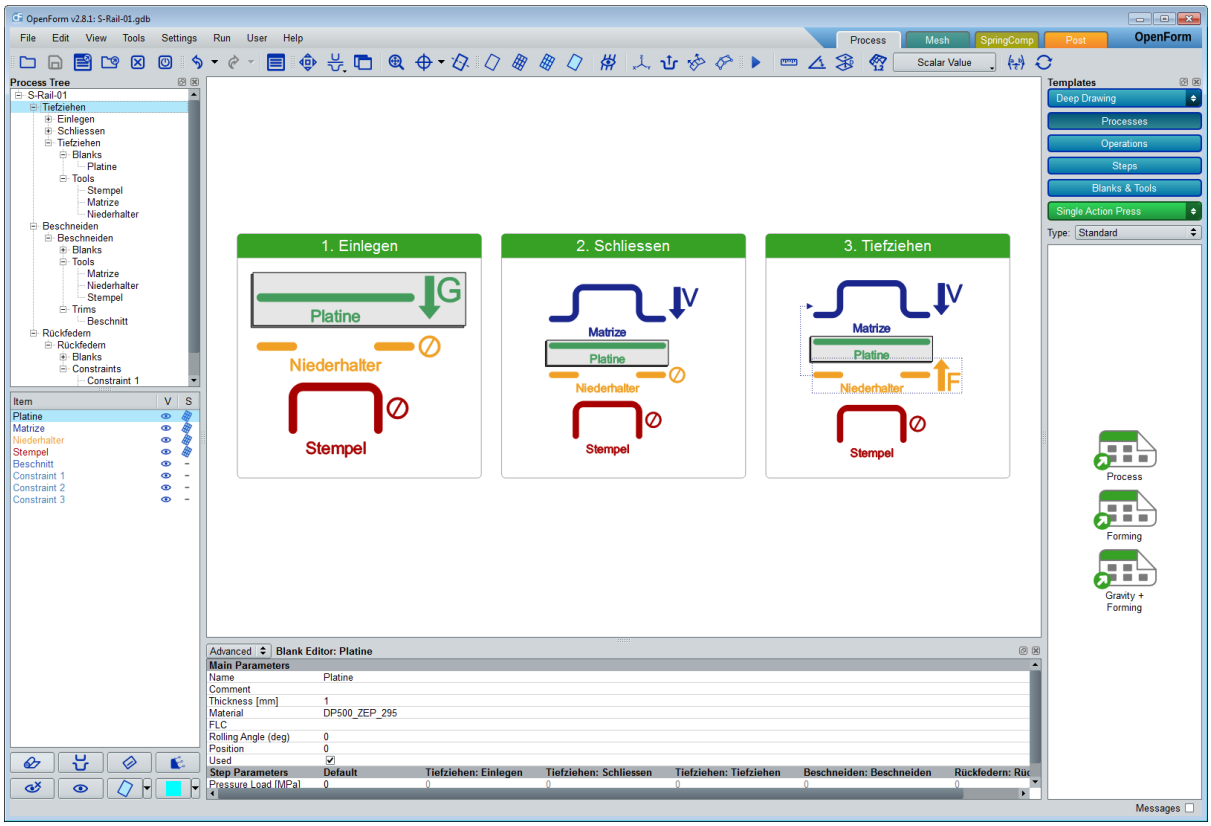


Abb. 2.34: In der Objektliste selektierte Platine.

Die untere Knopfreihe in der **Objektliste** dient zur gleichzeitigen Manipulation der Sichtbarkeit, des Darstellungsstils und der Farbe mehrerer selektierter Objekte. Der Knopf blendet alle selektierten Objekte im **Grafikfenster** aus. Der Knopf blendet sie entsprechend wieder ein. Der Knopf stellt den auf dem Knopf gezeigten Darstellungsstil für alle selektierten Objekte ein. Standard ist schattiert (solid). Wenn Sie auf das kleine schwarze Dreieck des klicken, öffnet sich das **Stilmenü**, in dem Sie den gewünschten Darstellungsstil auswählen können.

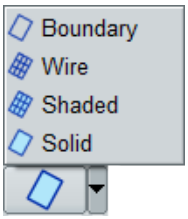
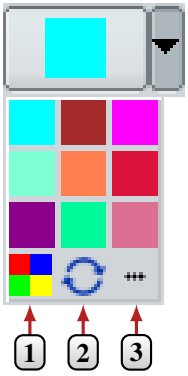


Abb. 2.35: Stilmenü

Der Knopf färbt die selektierten Objekte in der Farbe, die auf dem Knopf gezeigt wird. Wenn Sie eine andere Farbe wünschen, können Sie mit dem kleinen schwarzen Dreieck des Knopfes das **Farbmenü** öffnen. Im **Farbmenü** können Sie eine andere Farbe auswählen.



1	Setzen einer zufälligen Farbe.
2	Zurücksetzen der Farbe des selektierten Objektes auf den Standardwert.
3	Öffnen des Farbdialogs.

Abb. 2.36: Farbmenü

In der Standardkonfiguration sind im **Farbmenü** die gezeigten Farben verfügbar. Mit dem Knopf können Sie eine zufällige Farbe zuweisen lassen. Der hingegen setzt die Farben der selektierten Objekte auf die Standardfarben zurück. Der Knopf schließlich startet den *Settings* Dialog für die Farbeinstellungen. Mit Hilfe des *Settings* Dialoges lassen sich weitere Farben definieren. Details zum *Settings* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*.

2.1.6 Meldungs-Leiste

Die **Meldungs-Leiste** zeigt die von OpenForm zuletzt ausgegebene Informations- oder Fehlermeldung an.

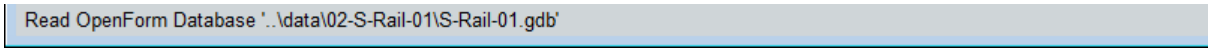


Abb. 2.37: Meldungs-Leiste, lesen einer Datenbasis.

2.1.7 Schalter für das Meldungs-Fenster

Der **Schalter für das Meldungsfenster** schaltet das **Meldungsfenster** ein oder aus. In der Standardkonfiguration wird ein freies **Meldungsfenster** eingeblendet, das Sie frei auf Ihrer Bildschirmoberfläche platzieren können.

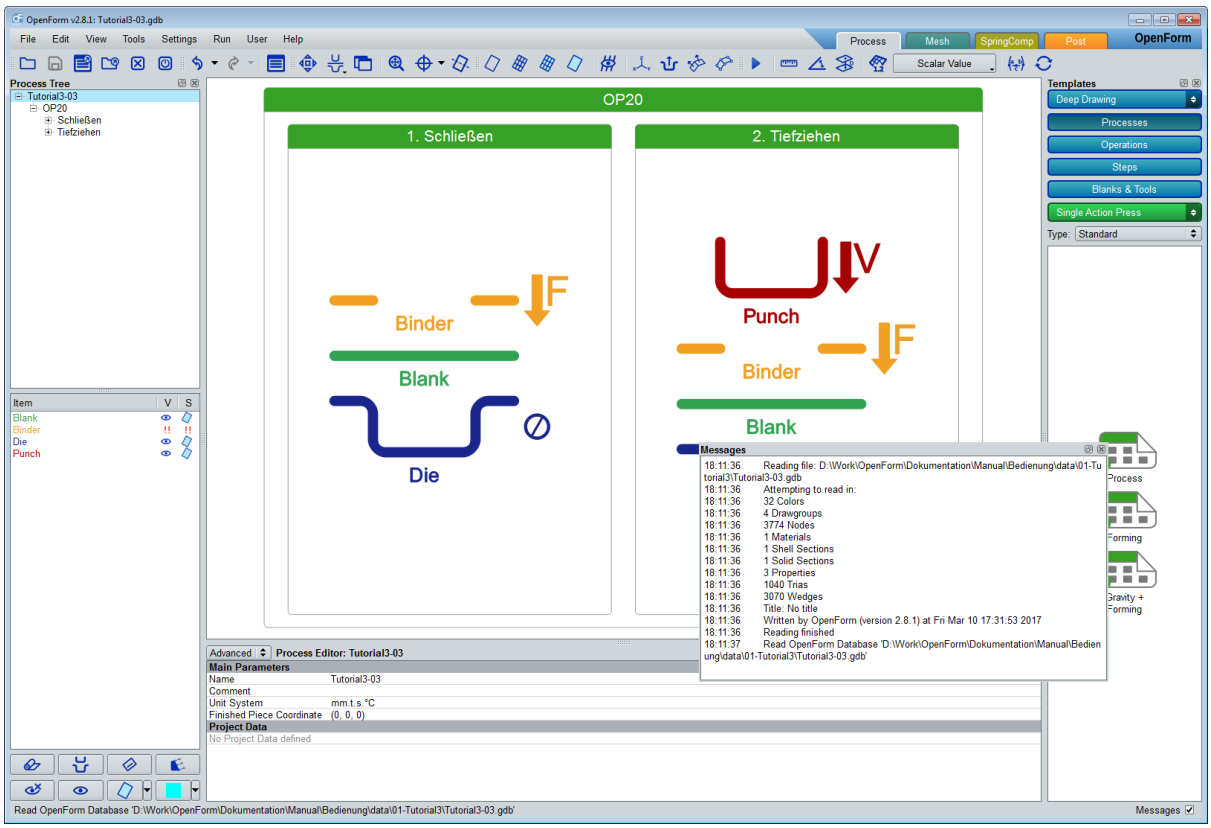
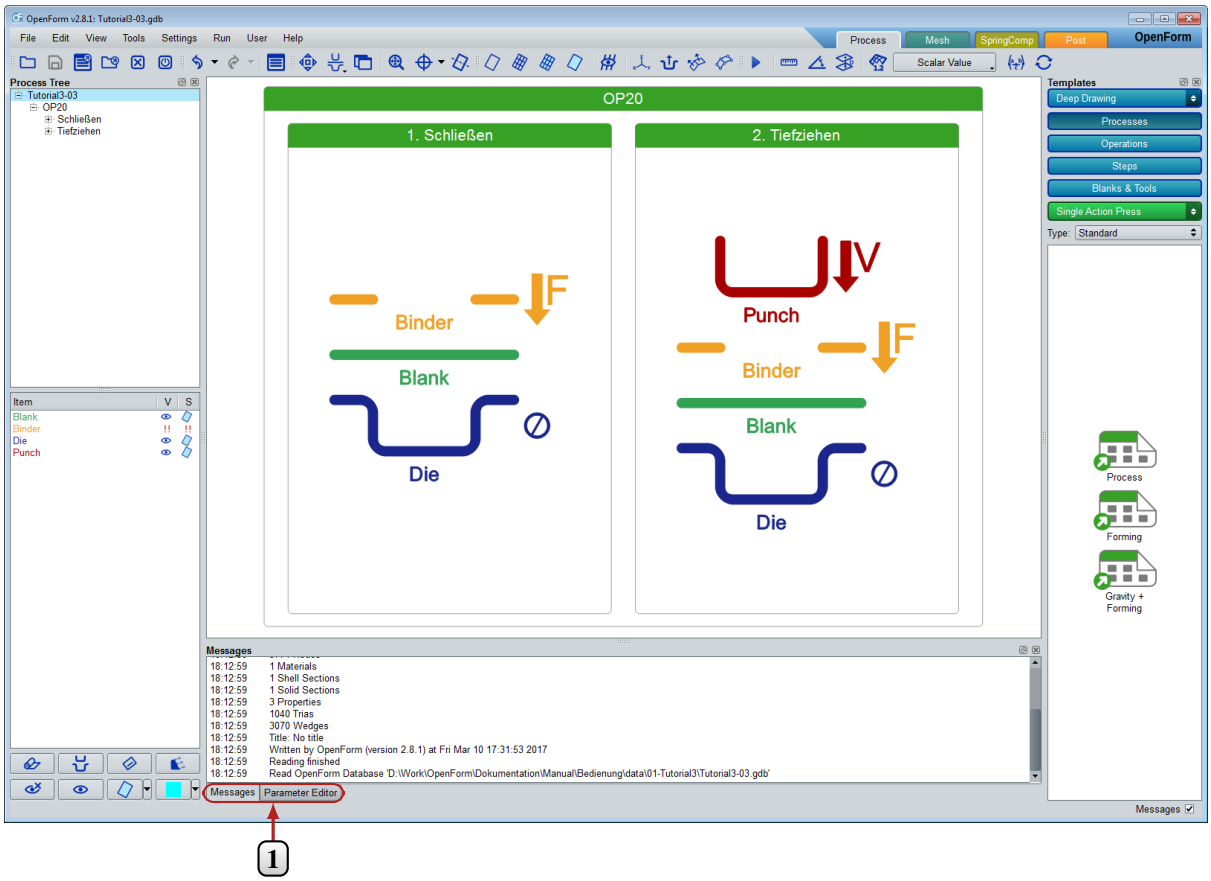


Abb. 2.38: Freies Meldungsfenster.

Es ist jedoch auch möglich das **Meldungsfenster** in die OpenForm Bedienoberfläche einzubinden. Sie können z.B. das **Meldungsfenster** mit der `linken Maustaste` am Rahmen fassen und mit gedrückter Maustaste über das **Parametereditor Fenster** ziehen. Wenn Sie die Maustaste dann loslassen, wird das **Meldungsfenster** anstelle des **Parametereditor Fensters** eingebunden.



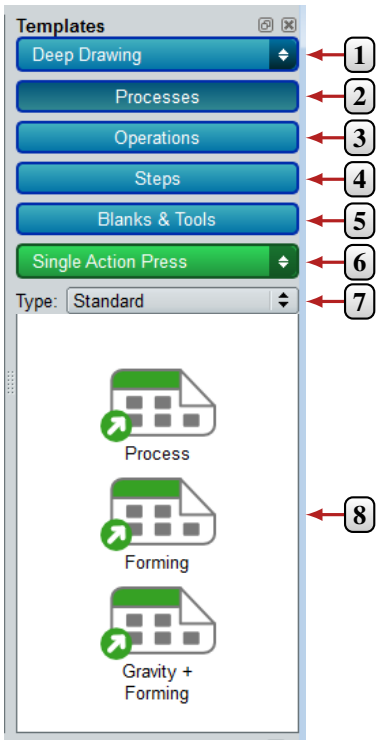
1	Karteireiter zum Umschalten zwischen den Fenstern.

Abb. 2.39: Angedocktes Meldungsfenster.

Mit Hilfe der dann unterhalb des **Meldungsfensters** erscheinenden **Karteireiter** können Sie zwischen beiden Fenstern hin- und herschalten. Zu den Details der Konfigurationsmöglichkeiten schauen Sie bitte in das Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*.

2.1.8 Template-Fenster

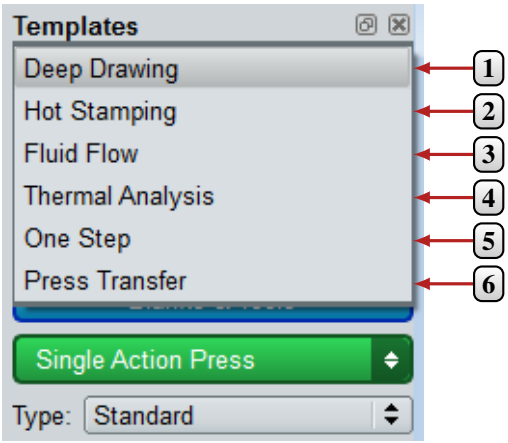
Das **Template-Fenster** bietet Ihnen Vorlagen für verschiedene Prozesstypen, Prozesse, Operationen, Prozessschritte, einzelne Werkzeuge und Platinen und weitere Objekte wie Führungsstifte und Randbedingungen in Form symbolischer Darstellungen an. Mit Hilfe dieser Icons können Sie Ihren Prozess einfach per **"Drag & Drop"** definieren. Die folgende Abbildung zeigt die Bedienelemente des **Template-Fensters**.



1	Prozesstyp Auswahl, öffnet das Prozesstyp Menü.
2	Prozesse, zeigt die Prozesstemplates an.
3	Operationen, zeigt die Operationstemplates an.
4	Prozessschritte, zeigt die Prozessschritttemplates an.
5	Platinen und Werkzeuge, zeigt die Platinen- und Werkzeugtemplates an.
6	Pressentyp Auswahl, öffnet das Pressentyp Menü.
7	Templatetyp Auswahl, öffnet das Templatetyp Menü.
8	Bereich für die Template Icons.

Abb. 2.40: Template-Fenster

Die Prozesstyp Auswahl öffnet des Prozesstyp Menü. Hier können Sie den gewünschten Prozesstyp auswählen.



1	Tiefziehen
2	Warmumformung, Presshärten
3	Strömungsanalyse
4	Thermische Analyse
5	"One Step"
6	Transfer der Platinen von Ziehstufe zu Ziehstufe

Abb. 2.41: Prozesstyp Menü

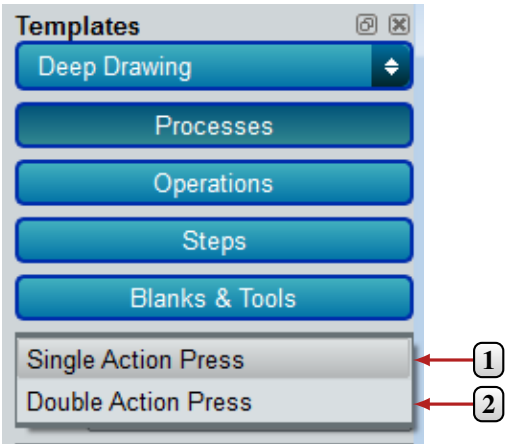
Der Prozesstyp **Deep Drawing** dient zur allgemeinen Tiefziehsimulation im Bereich der Kaltumformung, während der Prozesstyp **Hot Stamping** zur Simulation der Warmumformung, bzw. des Presshärtens benutzt wird.

Die Prozesstypen **Fluid Flow** und **Thermal Analysis** werden zur Simulation der Werkzeugkühlung eingesetzt.

Der **"One Step"** Prozess wird zur schnellen Abschätzung des notwendigen Platinenzuschnittes und zu einfachen Machbarkeitsuntersuchungen eingesetzt.

Der Prozesstyp **Press Transfer** schließlich dient zur Simulation des Transfers der Platinen, bzw. Bauteile zur Presse, von Ziehstufe zu Ziehstufe, oder zur Lagerung bzw. Verpackung.

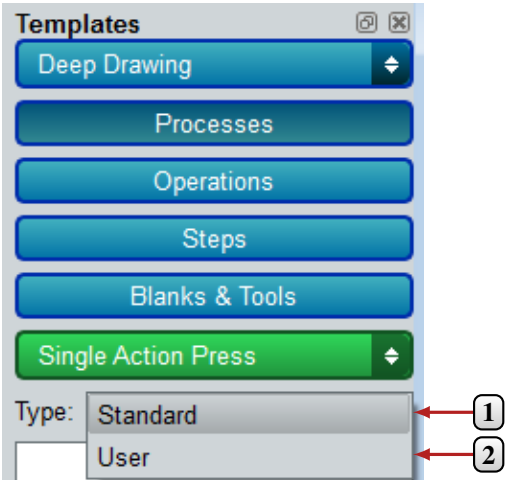
Bemerkung: **Hot Stamping** wird zur Zeit nur mit dem Solver LS-DYNA unterstützt. LS-DYNA ist eingetragenes Warenzeichen der LSTC, Licermore Software Technology Corporation.



1	Einseitig wirkende Presse
1	Zweiseitig wirkende Presse

Abb. 2.42: Pressentyp Menü

Bemerkung: Der Knopf für die Presstypenauswahl ist nur im **Deep Drawing** und im **Hot Stamping** Prozess aktiv.

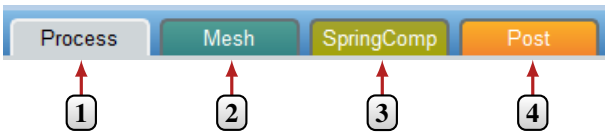


1	Standard Templates, OpenForm Standard Vorlagen
1	User Templates, benutzerdefinierte Vorlagen

Abb. 2.43: Templatetyp Menü

Das **Templatetyp Menü** ermöglicht Ihnen das Umschalten zwischen den vordefinierten OpenForm Standard Templates und den selbst definierten User Templates. Details zum Template Konzept finden Sie im Kapitel *Die Templates des Process Generators*.

2.1.9 Funktionsebenen-Leiste



1	Funktionsebene Process
2	Funktionsebene Mesh
3	Funktionsebene Springback Compensation
4	Funktionsebene Postprocessing

Abb. 2.44: Funktionsebenen-Leiste

Mit den Karteireitern der **Funktionsebenenleiste** können Sie zwischen den verschiedenen Funktionsebenen wechseln.

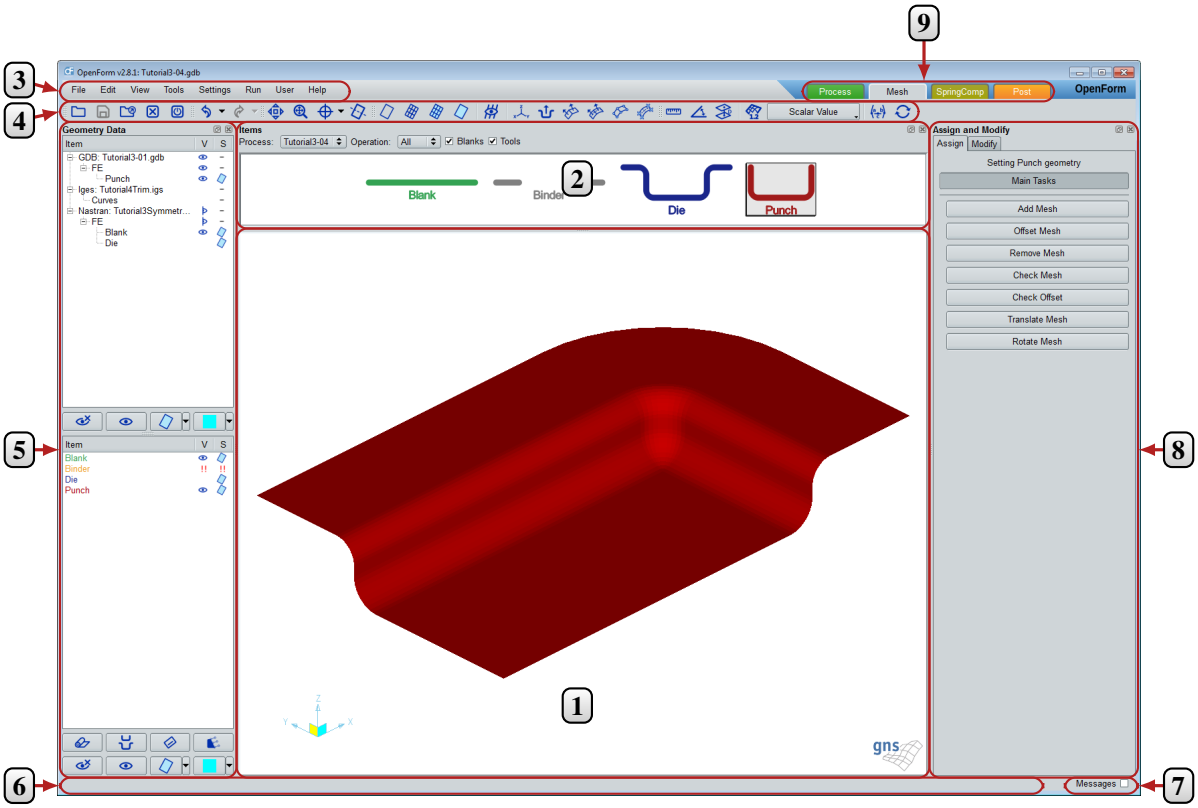
2.2 Funktionsebene Mesh

Die Funktionsebene **Mesh**, auch **Mesh Generator** genannt, dient zur Generierung von FE-Netzen bzw. zur Zuweisung von FE-Netzen zu Platinen und Werkzeugen.

Der **Mesh Generator** bietet Ihnen die folgenden Funktionen:

- Einlesen von CAD-Daten in den den Formaten
  - IGES
  - VDAFS
  - JT
  - VRML
- Überprüfen und Bearbeiten von CAD-Daten
- Erzeugen von Werkzeugnetzen auf
  - CAD-Flächen
  - CAD-Kurven
- Erzeugen von Platinennetzen
  - auf CAD-Flächen
  - aus CAD-Kurven
  - als Kreisplatinen
  - als Rechteckplatinen
  - als beliebig polygonal berandete Platinen
  - aus Ketten von Balkenelementen
- Einlesen von FE-Netzen aus
  - Indeed Modell Dateien
  - NASTRAN Dateien
  - LS-DYNA Keyword Dateien
  - PAM-CRASH Dateien
  - PAM-STAMP Modell Input Dateien
  - AutoForm Dateien
  - Abaqus Dateien
  - Medina Dateien
  - JT Dateien
  - STL Dateien
- Überprüfen und Bearbeiten von FE-Netzen
- Zuweisen von Netzen zu Platinen und Werkzeugen

Bemerkung: Es können natürlich auch CAD-Daten oder FE-Netze aus vorhandenen OpenForm Datenbasen eingelesen werden. Nicht benötigte Teile der Datenbasen können Sie nach dem Einlesen einfach löschen.



1	Grafik-Fenster
2	Objekt-Fenster
3	Menü-Leiste
4	Wehrzeug-Leiste
5	Geometriedaten-Fenster
6	Meldungs-Leiste, zeigt die letzte Meldung.
7	Schalter für das Meldungs-Fenster, blendet das Meldungsfenster ein oder aus.
8	"Assign and Modify" Fenster
9	Funktionsebenen-Leiste

Abb. 2.45: Funktionsebene Mesh

2.2.1 Grafik-Fenster

Das **Grafik-Fenster** dient zur grafischen Darstellung der eingelesenen CAD-Daten und der eingelesenen oder erzeugten Werkzeugnetze.

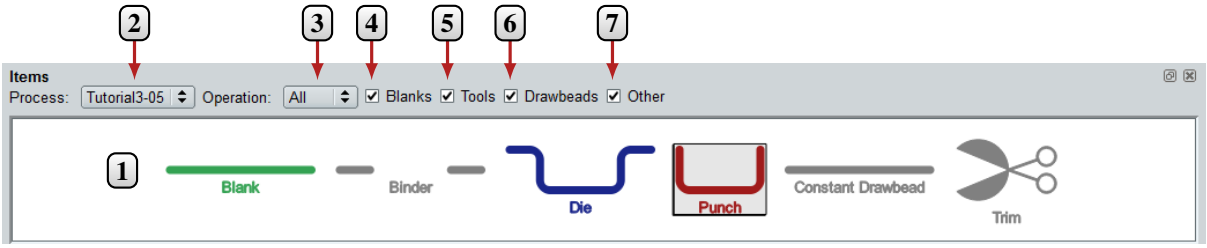
Die Steuerung der Ansicht mit Maus und Tastatur bietet im **Grafik-Fenster** die folgenden Funktionen:

Aktion	Beschreibung
`Strg+inke Maustaste`	Beliebiges Drehen
`Strg+mittlere Maustaste`	Verschieben
`Strg+rechte Maustaste`	Drehen um die Bildschirmnormale
`Strg+linke+mittlere Maustaste`	Zoomen
`Strg+Mausrad`	Zoomen
`Strg+F9`	Einfangen der Darstellung (Fit to Window)

Des weiteren lassen sich verschiedene vordefinierte Standardansichten über Funktionstasten anwählen.

Aktion	Beschreibung
`Strg+F1`	Ansicht von oben, X und Y in der Bildschirmebene, Z aus der Bildschirmebene heraus.
`Strg+Shift+F1`	Ansicht von unten X und Y in der Bildschirmebene, Z in die Bildschirmebene hinein.
`Strg+F2`	Ansicht von der Seite, X und Z in der Bildschirmebene, Y in die Bildschirmebene hinein.
`Strg+Shift+F2`	Ansicht von der Seite, X und Z in der Bildschirmebene, Y aus der Bildschirmebene heraus.
`Strg+F3`	Ansicht von vorn, Y und Z in der Bildschirmebene, X in die Bildschirmebene hinein.
`Strg+Shift+F3`	Ansicht von hinten, Y und Z in der Bildschirmebene, X aus der Bildschirmebene heraus.
`Strg+F4`	Isometrische Ansicht.
`Strg+Shift+F4`	Inverse isometrische Ansicht.

2.2.2 Objekt-Fenster



1	Symbolische Darstellungen der Objekte des selektierten Prozesses
2	Prozessauswahl Menü
3	Operationsauswahl Menü
4	Schalter für Platinen
5	Schalter für Werkzeuge
6	Schalter für Ziehleisten
7	Schalter für sonstige Objekte

Abb. 2.46: Objekt-Fenster

Das **Objekt-Fenster** zeigt die symbolischen Darstellungen der Objekte des selektierten Prozesses. Falls in Ihrer Datenbasis mehrere Prozesse definiert sind können Sie mit Hilfe des **Process** Dropdown Menüs den gewünschten Prozess auswählen. Mit dem **Operation** Dropdown Menü können Sie die dargestellten Objekte auf die in einzelnen Operationen aktiven Objekte einschränken. Mit den Schaltern für Platinen, Werkzeuge, Ziehleisten und sonstige Objekte können Sie die dargestellten Objekte weiter eingrenzen.

Bemerkung: Die Auswahlmöglichkeiten der Dropdown Menüs und die dargestellten Schalter sind abhängig von den in der Datenbasis vorhandenen Prozessen, Operationen und Objekten.

Mit Tastatur und Maus können Sie auch in das **Objekt-Fenster** hinein- oder aus dem Fenster heraus zoomen.

Aktion	Beschreibung
`Strg+linke+mittlere Maustaste`	Zoomen
`Strg+Mausrad`	Zoomen

Wenn Sie im **Objekt-Fenster** ein Objekt mit der `linken Maustaste` klicken, wird dieses Objekt zur Manipulation mit den Befehlen des **"Assign and Modify" Fensters** selektiert. Gleichzeitig wird das betreffende Objekt im **Grafik-Fenster** eingeblendet. Falls diesem Objekt bereits ein Netz zugewiesen wurde, wird dieses im **Grafik-Fenster** dargestellt.

2.2.3 Menü-Leiste

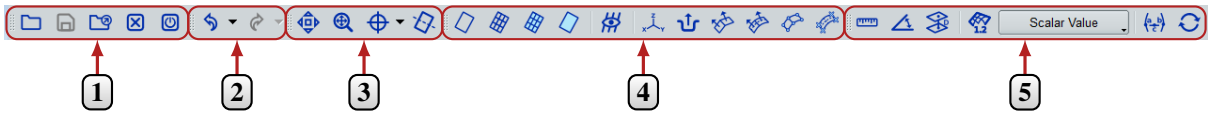
1	File Menü, enthält Funktionen zum Lesen und Schreiben von Dateien.
2	Edit Menü, Undo, Redo, ...
3	View Menü, enthält Funktionen zur Manipulation der Darstellung.
4	Tools Menü, enthält Funktionen zum Messen und zur Auswertung.
5	Settings Menü, enthält den Einstellungsdialog und Elemente zur GUI Konfiguration.
6	Run Menü, enthält die Dialoge zum Starten der Berechnung.
7	User Menü, ein benutzerdefiniertes Menü.
8	Help Menü, enthält Informations- und Hilfefunktionen.

Abb. 2.47: Menü-Leiste

Die **Menüs** sind, wie schon im Unterkapitel *Funktionsebene Process* erwähnt, kontextabhängig, sie ändern sich in Abhängigkeit der gewählten Funktionsebene. Details zu den einzelnen **Menüs** entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Menüs der OpenForm Benutzeroberfläche*.

2.2.4 Werkzeug-Leiste

Die **Werkzeugleiste** ist ebenfalls kontextabhängig und ändert sich analog in Abhängigkeit der gewählten Funktionsebene. Die **Werkzeugleiste** ermöglicht den schnellen Zugriff auf häufig gebrauchte Funktionalitäten. In der Standardkonfiguration unterteilt sich die Werkzeugleiste in fünf einzelne Leisten. Möglichkeiten zur Konfiguration der **Werkzeugleiste** finden Sie im Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*. Hier sehen Sie die **Werkzeugleiste** der **Funktionsebene Mesh** in der Standardkonfiguration.



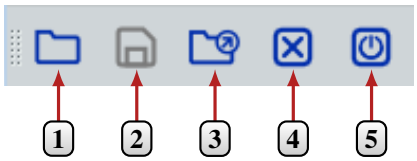
1	File Leiste
2	Edit Leiste
3	View Leiste
4	Style Leiste
5	Tools Leiste

Abb. 2.48: Wehrzeug-Leiste der Funktionsebene Mesh

Die Funktionalität der Knöpfe in den einzelnen Leisten wird, soweit nicht bereits im Abschnitt *Funktionsebene Process* erfolgt, hier näher erläutert.

2.2.4.1 File Leiste

Die **File Leiste** stellt häufig gebrauchte Funktionen des **File Menüs** zum schnellen Zugriff zur Verfügung.



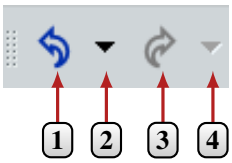
1	Dateien einlesen.
2	Datenbasis speichern.
3	Daten exportieren.
4	Sitzung schließen, Programm initialisieren.
5	Programm verlassen.

Abb. 2.49: File Leiste der Funktionsebene Mesh

Die Funktionalität der Knöpfe in der **File Leiste** wurde bereits im Abschnitt *Funktionsebene Process* erläutert, siehe *File Leiste*.

2.2.4.2 Edit Leiste

Die **Edit Leiste** stellt die **Undo** und **Redo** Funktionen zum schnellen Zugriff zur Verfügung.



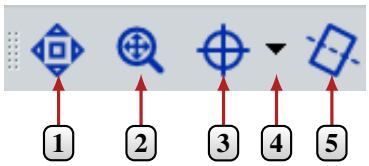
1	Undo, rückgängig machen zuletzt durchgeführter Aktionen.
2	Aktionshistorie
3	Redo, rückgängig machen zuletzt durchgeführter Undo Aktionen.
4	Undohistorie

Abb. 2.50: Edit Leiste der Funktionsebene Mesh

Die Funktionalität der Knöpfe in der **Edit Leiste** wurde ebenfalls bereits im Abschnitt *Funktionsebene Process* erläutert, siehe *Edit Leiste*.

2.2.4.3 View Leiste

Die **View Leiste** stellt häufig gebrauchte Darstellungsfunktionen zum schnellen Zugriff zur Verfügung.



1	"Hand am Hörer" Modus ein- und ausschalten.
2	Einfangen der Darstellung (Fit to Window).
3	Darstellungszentrum wählen.
4	Drehmodus einstellen.
5	Cross Section Dialog ein- bzw. ausblenden.

Abb. 2.51: View Leiste der Funktionsebene Mesh

Die Funktionalitäten der Knöpfe , und wurden bereits im Abschnitt *Funktionsebene Process* erläutert, siehe *View Leiste*.

Der Knopf öffnet den *Cross Section* Dialog. Dieser Dialog erlaubt es eine Ebene durch das Simulationsmodell zu legen, entlang der das Modell geschnitten wird. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel. Details zur Funktionalität des *Cross Section* Dialogs finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, im Abschnitt *Cross Section Dialog*.

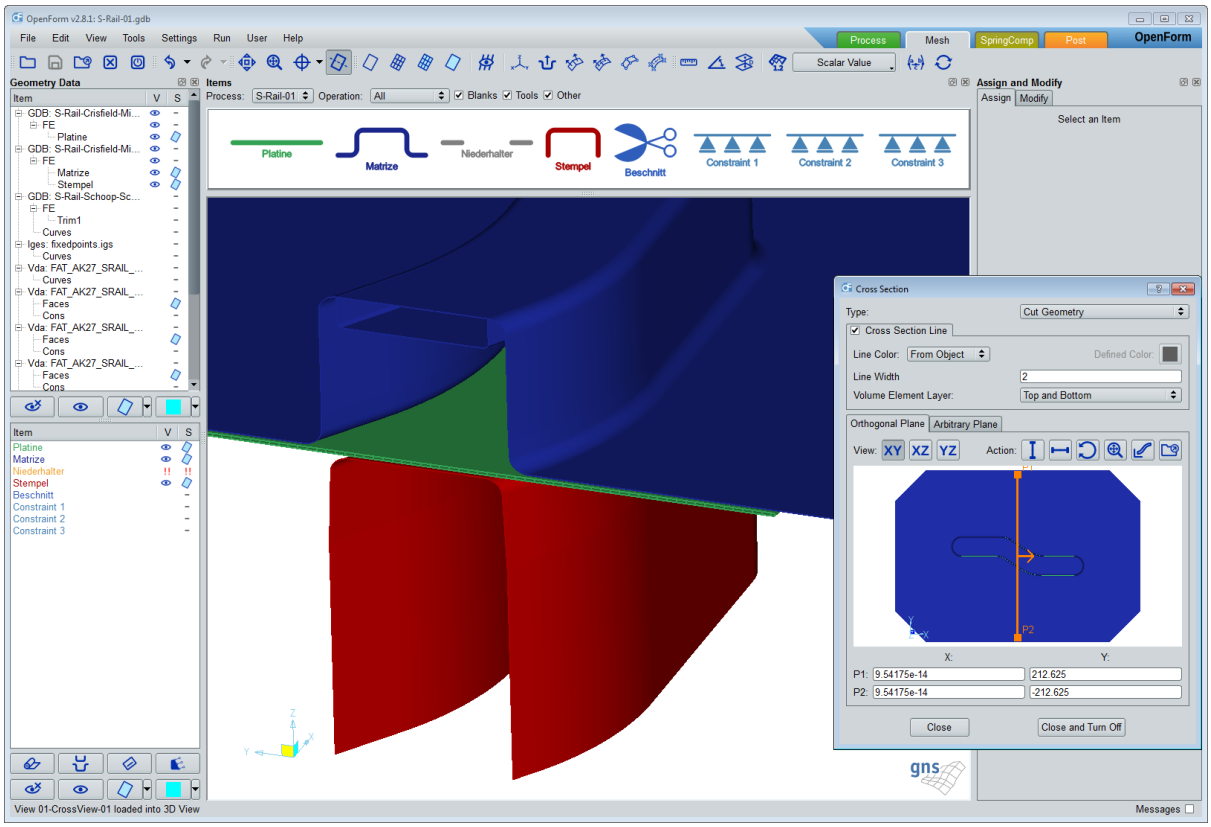
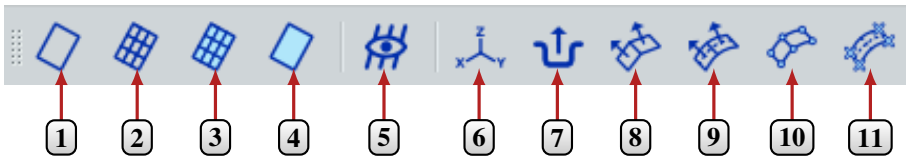


Abb. 2.52: Cross Section Dialog.

2.2.4.4 Style Leiste

Die **Style Leiste** stellt häufig gebrauchte Funktionen zur Wahl des Darstellungsstils von Werkzeugen und Platinen zum schnellen Zugriff zur Verfügung.



1	Nur die Berandungen der aktiven Objekte darstellen.
2	Aktive Objekte als Drahtmodell darstellen.
3	Aktive Objekte schattiert und mit Netzlinien darstellen.
4	Aktive Objekte schattiert darstellen.
5	Transparenz für alle aktiven Objekte ein- oder ausschalten.
6	Darstellung der lokalen Koordinatensysteme für alle Operationen und aktiven Objekte, falls vorhanden, ein- oder ausschalten.
7	Darstellung der Arbeitsrichtung der aktiven Objekte ein- oder ausschalten.
8	Darstellung der Normalen für alle aktiven Elemente ein- oder ausschalten.
9	Darstellung der Normalen für alle aktiven Flächen ein- oder ausschalten.
10	Darstellung der Knoten für alle aktiven Elemente ein- oder ausschalten.
11	Darstellung der Topos für alle aktiven Flächen ein- oder ausschalten.

Abb. 2.53: Style Leiste der Funktionsebene Mesh

Gegenüber der **Style Leiste** der **Funktionsebene Process** sind hier zwei zusätzliche Knöpfe vorhanden. Der Knopf schaltet die Darstellung der Normalen für CAD-Flächen ein oder aus. Der Knopf aktiviert oder deaktiviert die Darstellung der Topos für aktive CAD-Flächen.

Die folgenden Abbildungen zeigen Beispiele für die Darstellung von CAD-Flächen im **Wireframe** Stil, im **Wireframe** Stil mit **Topos** und im **Shaded** Stil mit **Flächennormalen**.

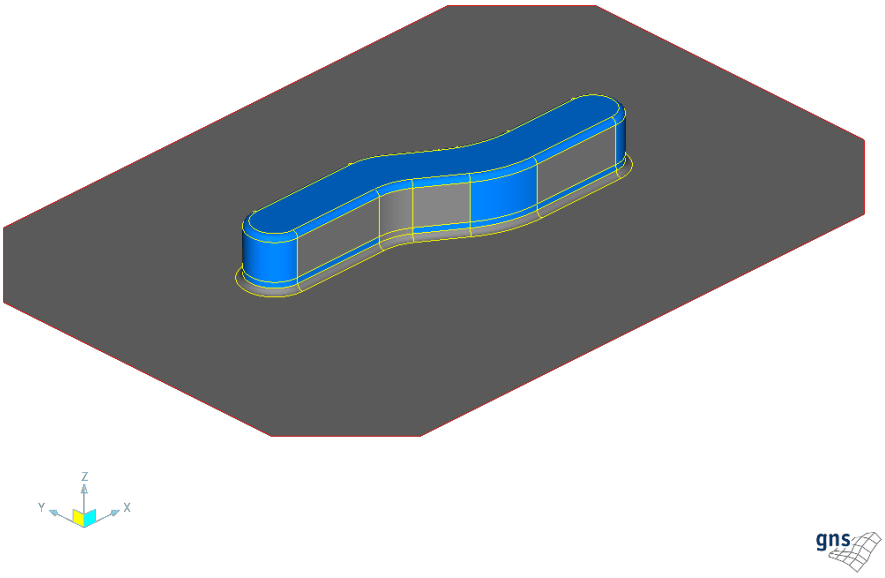


Abb. 2.54: CAD-Flächen im Wireframe Stil.

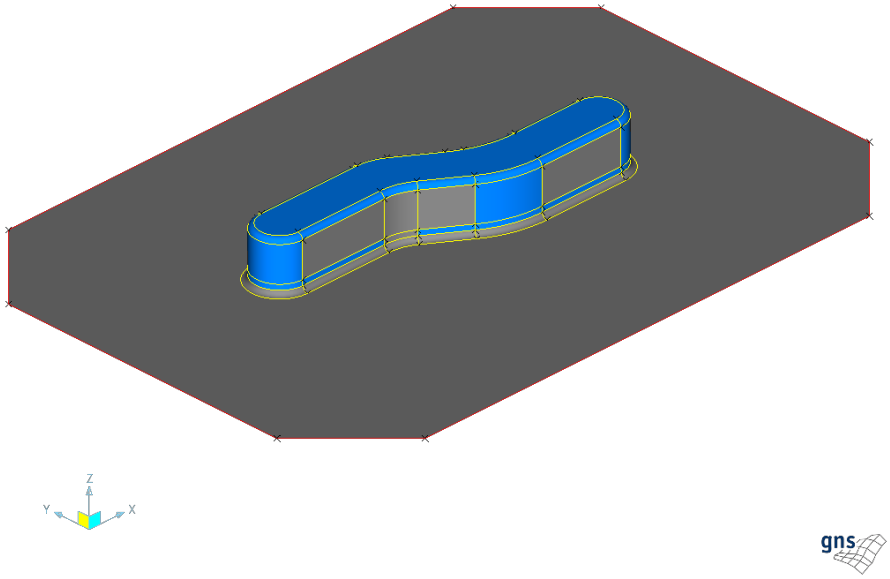


Abb. 2.55: CAD-Flächen im Wireframe Stil mit Topos.

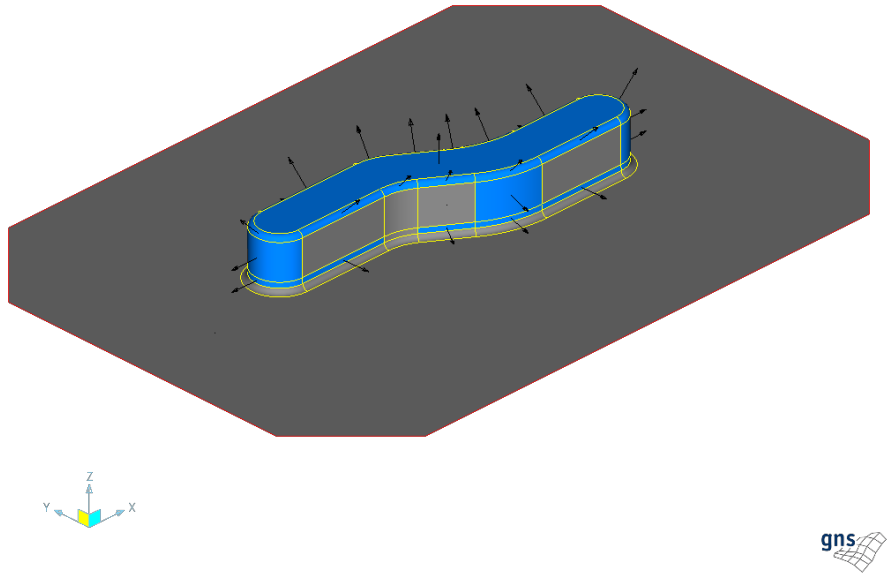
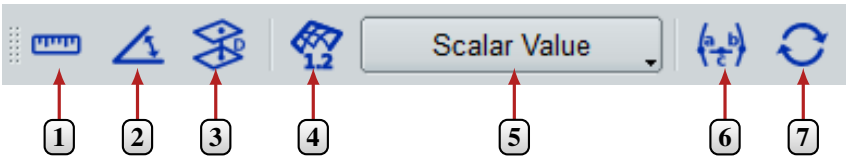


Abb. 2.56: CAD-Flächen im Shaded Stil mit Flächennormalen.

2.2.4.5 Tools Leiste

Die **Tools Leiste** stellt häufig gebrauchte Meß- und Informationsfunktionen zum schnellen Zugriff zur Verfügung.



1	Berechne und zeige den Abstand zwischen zwei Punkten.
2	Berechne und zeige den Winkel, der von drei Punkten aufgespannt wird.
3	Berechne und zeige den Abstand aller aktiven Elemente entlang der Normalen des selektierten Knotens oder Elements.
4	Zeige den selektierten Typ von Informationen für gepickte Punkte auf dem Modell.
5	Selektiere den Typ von Informationen, der gezeigt werden soll.
6	Zeige Informationen zu allen aktiven Objekten.
7	Entferne alle temporären Infoboxen und Labels.

Abb. 2.57: Tools Leiste der Funktionsebene Mesh

Der Knopf öffnet den *Distance* Dialog. Gleichzeitig wechselt der Cursor im **Grafik-Fenster** zum **Crosshair Cursor** ┼ . Im *Distance* Dialog können Sie den Typ von Objekten auswählen, zwischen denen Sie den Abstand bestimmen möchten. Anschließend picken Sie mit der `linken Maustaste` die gewünschten beiden Objekte. Daraufhin wird der Abstand im **Grafik-Fenster** dargestellt. Der Wert des gemessenen Abstands wird im *Distance* Dialog und in der **Meldungsleiste** angezeigt. Falls aktiviert, sehen Sie im **Meldungs-Fenster** Details zur Abstandsberechnung.

Bemerkung: Zwischen dem Picken von Start- und Endpunkt, können Sie zwischen den Punkttypen **Arbitrary Point** und **Node/Other Point** wechseln.

Folgend sehen Sie ein Beispiel für die Abstandsmessung. Details zum *Distance* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, im Abschnitt *Distance Dialog*.

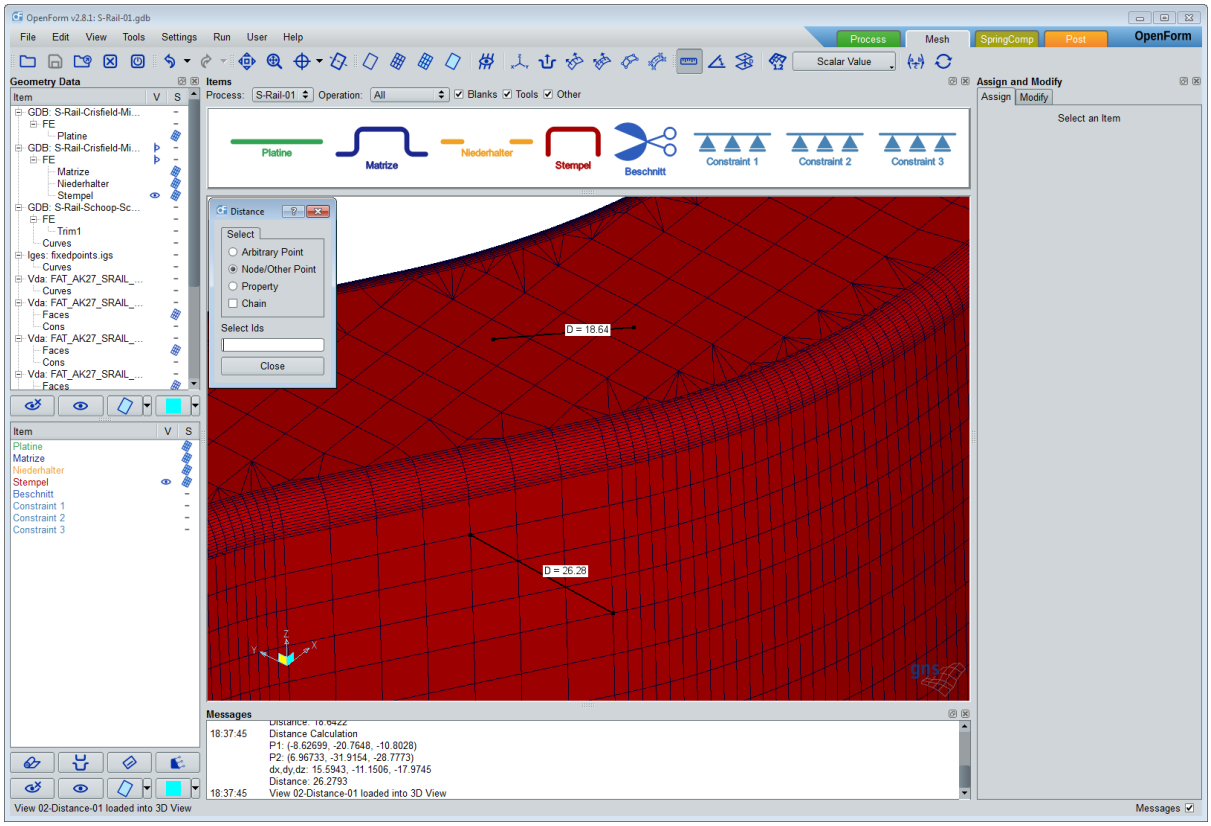


Abb. 2.58: Abstand zwischen beliebigen Punkten auf Elementen und Abstand zwischen Knoten.

Der Knopf öffnet den *Angle* Dialog. Gleichzeitig wechselt der Cursor im **Grafik-Fenster** zum **Crosshair Cursor** . Im *Angle* Dialog können Sie den Typ von Punkten auswählen, zwischen denen Sie den Winkel bestimmen möchten. Anschließend picken Sie mit der `linken Maustaste` die gewünschten drei Punkte. Daraufhin wird der Winkel im **Grafik-Fenster** dargestellt. Der Wert des gemessenen Winkels wird im *Angle* Dialog, und in der **Meldungsleiste** angezeigt. Falls aktiviert, sehen Sie im **Meldungs-Fenster** Details zur Winkelberechnung.

Bemerkung: Zwischen dem Picken der drei Punkte, können Sie zwischen den Punkttypen **Arbitrary Point** und **Node/Other Point** wechseln.

Folgend sehen Sie ein Beispiel für die Winkelmessung. Details zum *Angle* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, im Abschnitt *Angle Dialog*.

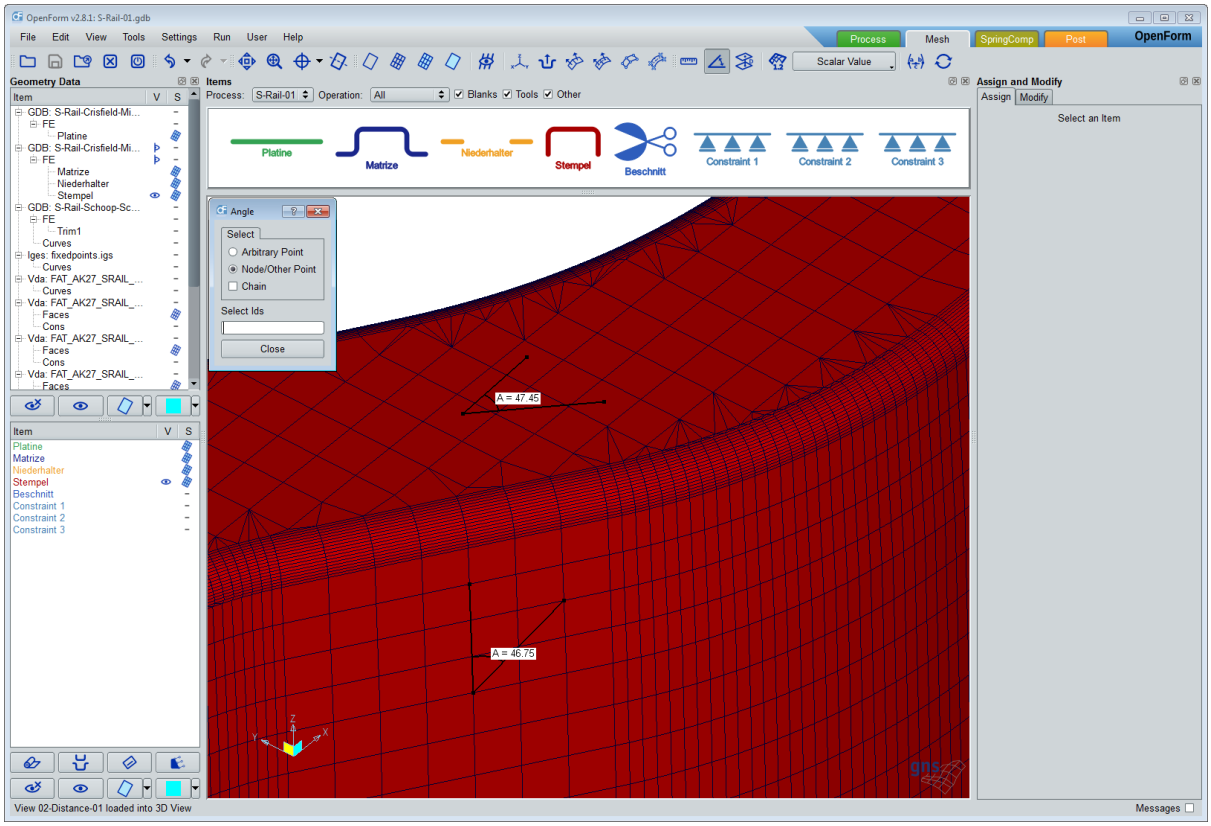


Abb. 2.59: Winkel zwischen drei Punkten und zwischen drei Knoten.

Der Knopf öffnet den *Normal...* Dialog. Gleichzeitig wechselt der Cursor im **Grafik-Fenster** zum **Crosshair Cursor** ┼ . Im *Normal...* Dialog können Sie den Typ des Punktes auswählen, der die Normalenrichtung für die Abstandsbestimmung festlegen soll. Anschließend picken Sie mit der `linken Maustaste` den gewünschten Punkt. Daraufhin wird im **Grafik-Fenster** der Abstand aller aktiven Elemente in Normalenrichtung zum selektierten Punkt dargestellt.

Folgend sehen Sie ein Beispiel für die Abstandsmessung. Details zum *Normal...* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, im Abschnitt *Distance Along Normal Dialog*.

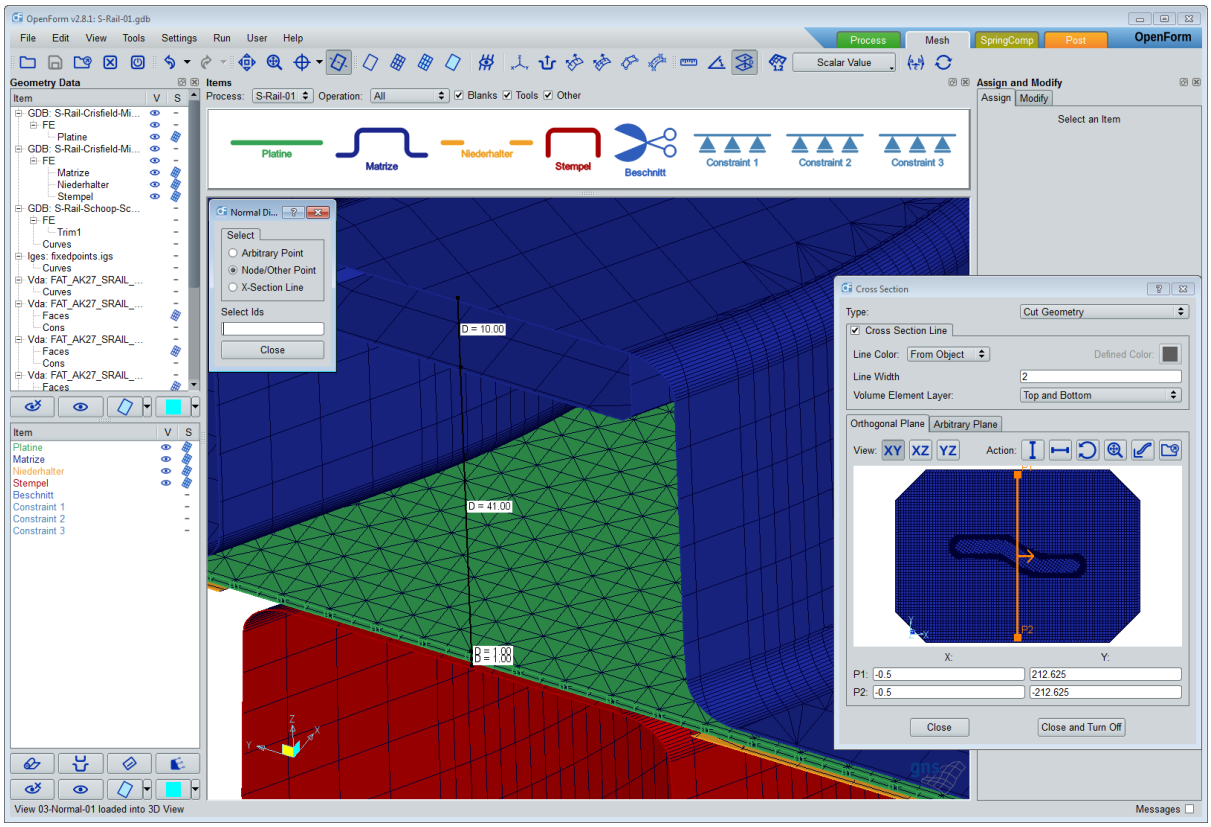


Abb. 2.60: Abstand zwischen allen sichtbaren Objekten in Normalenrichtung an einem Knoten.

Der Knopf öffnet den *Pick Point* Dialog. Gleichzeitig wechselt der Cursor im **Grafik-Fenster** zum **Crosshair Cursor** ┼. Im *Pick Point* Dialog können Sie den Typ der Punktselektion auswählen. Anschließend picken Sie mit der `linken Maustaste` die gewünschten Punkte, oder, im Falle des gewählten Selektionsmodus **Node/Other Point** oder **Element**, geben Sie wahlweise die gewünschten Knoten- oder Elementnummern in das dann sichtbare Textfeld ein.

Im **Grafik-Fenster** werden Infoboxen mit der im Drop-Down Menü, rechts neben dem Knopf, gewählten Information angezeigt. Mit Hilfe dieses Drop-Down Menüs können sie den Typ der angezeigten Information auch nachträglich ändern.

Die nächste Abbildung zeigt das **Drop-Down** Menü zur Auswahl der anzuzeigenden Information.

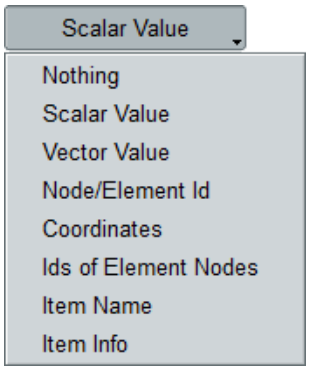


Abb. 2.61: Drop-Down Menü zur Auswahl der anzuzeigenden Informationen.

Bemerkung: Die Darstellung von Scalar- und Vektorwerten ist nur im **Post Mode** möglich.

Folgend sehen Sie ein Beispiel für die Koordinaten selektierter Knoten. Details zum *Pick Point* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, im Abschnitt *Pick Point Dialog*.

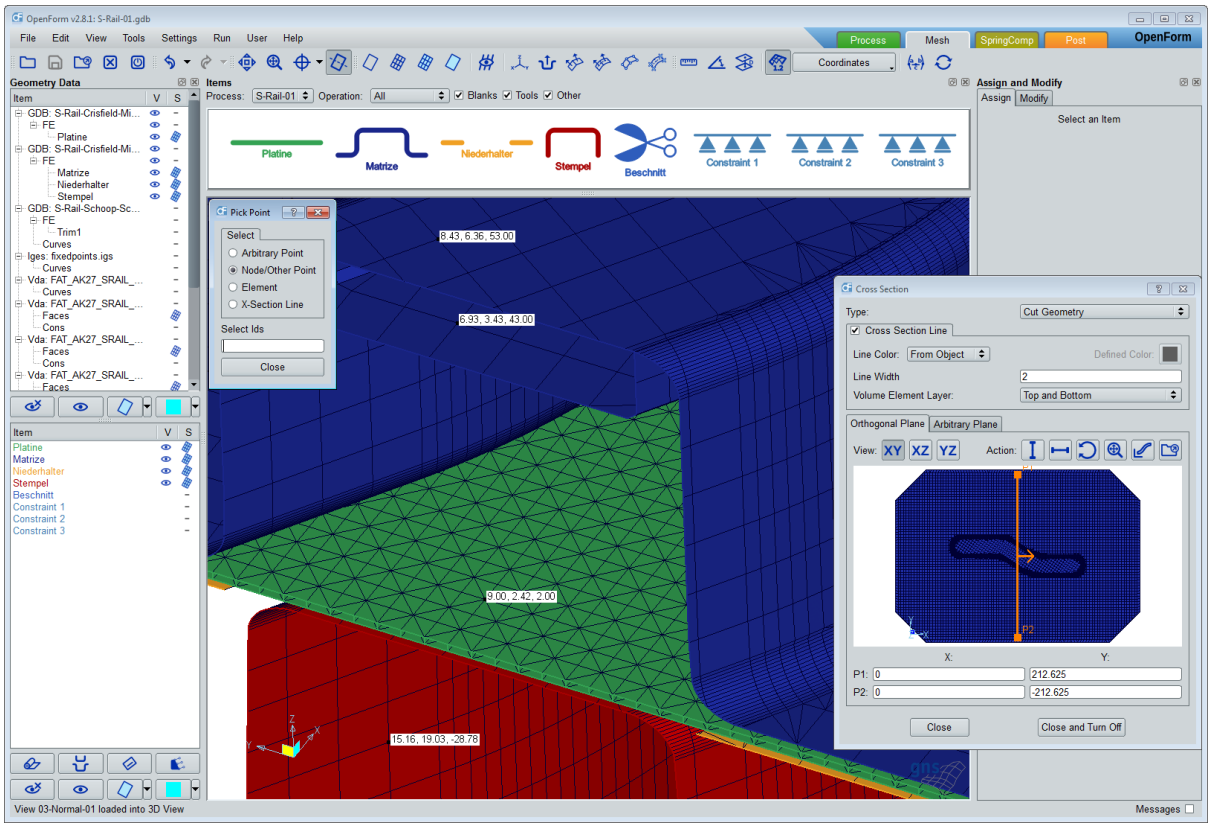


Abb. 2.62: Pick Point Dialog, Koordinaten zu selektierten Knoten.

Der Knopf blendet im **Grafik-Fenster** Informationen zu allen aktiven Objekten ein. Folgend ein Beispiel für feststehenden Stempel, kraftgesteuerten Niederhalter, sowie eine geschwindigkeitsgesteuerte Matrize. Bei selektierten Platinen, werden der Materialname und die Dicke angezeigt.

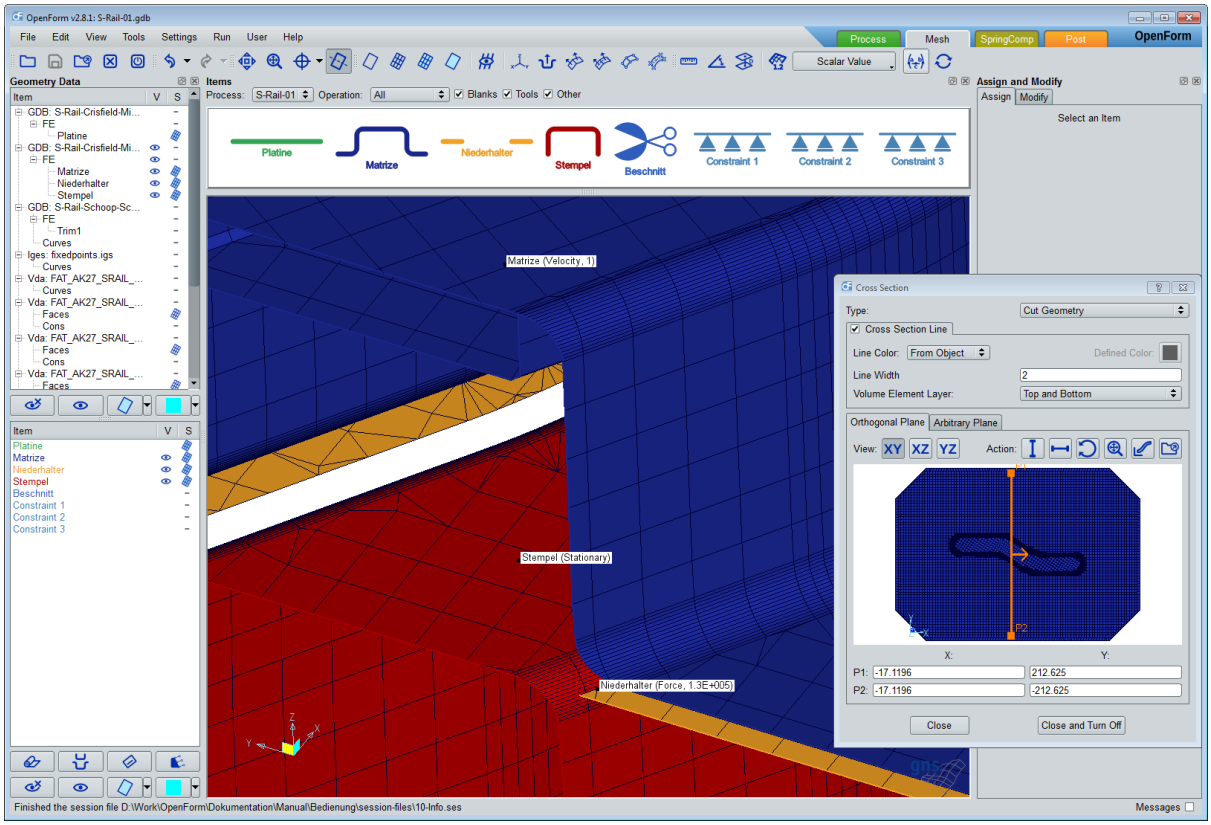
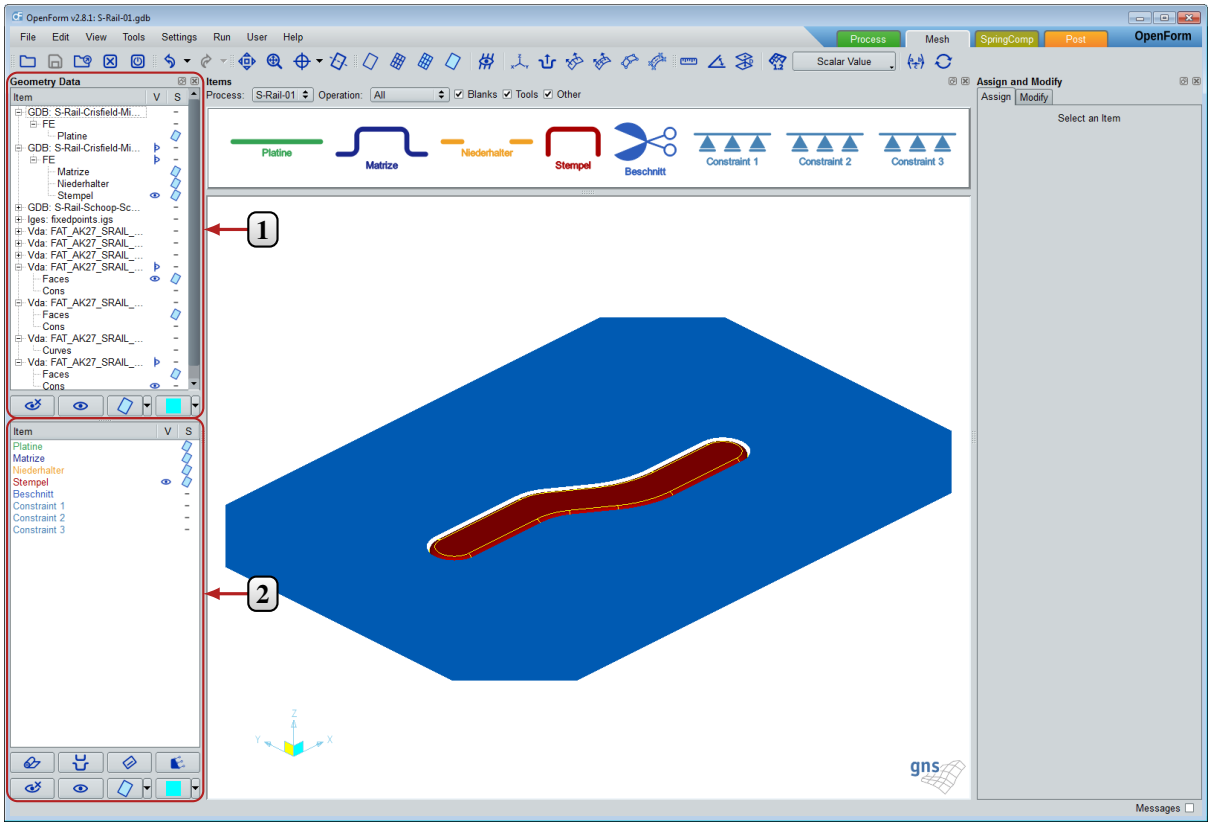


Abb. 2.63: Informationen zu allen aktiven Objekten.

Der Knopf löscht alle temporären Infoboxen oder Labels.

2.2.5 Geometriedaten-Fenster

Das **Geometriedaten-Fenster** unterteilt sich in zwei Bereiche. In den Bereich für den **Geometriedaten-Baum** und den Bereich der **Prozessobjekte**, wie Platinen und Werkzeuge.

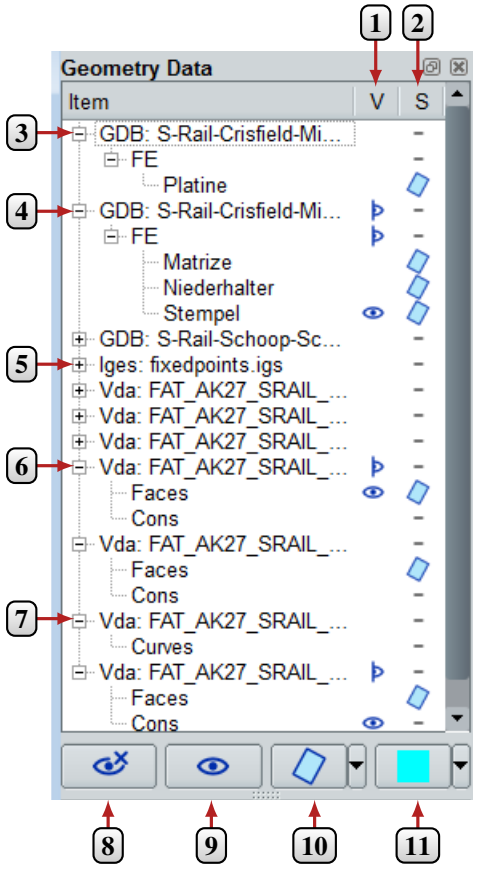


1	Geometriedaten-Baum
2	Objektliste

Abb. 2.64: Geometriedaten-Fenster mit verschiedenen Geometriedaten

2.2.5.1 Geometriedaten-Baum

Der **Geometriedaten-Baum** zeigt alle eingelesenen oder lokal erzeugten Geometriedaten in einer Baumstruktur. Durch klicken an den ⊞ Kästchen können Sie Teile des Baums auf- und an den ⊟ Kästchen zuklappen.



1	Sichtbarkeit (Visibility)
2	Darstellungsstil (Style)
3	Platinennetz aus Datenbasis
4	Werkzeugnetze aus Datenbasis
5	CAD-Daten aus Iges Datei
6	Faces und Cons aus Vda Datei
7	Kurven aus Vda Datei
8	Selektierte Baumteile ausblenden
9	Selektierte Baumteile einblenden
10	Darstellungsstil für die selektierten Baumteile ändern.
11	Farbe der selektierten Baumteile ändern.

Abb. 2.65: Geometriedaten-Baum

In der Spalte für die Sichtbarkeit der Objekte (V für Visibility) symbolisieren die Icons eingeblendete Netze oder CAD-Daten. Die Icons symbolisieren einen teilweise eingeblendeten Datenbaum. Klicken auf das , bzw. Icon, blendet die zugehörigen Daten, bzw. den zugehörigen Baum oder Teilbaum aus und das Icon verschwindet. Klicken auf die dann leere Stelle blendet die zugehörigen Daten, bzw. den entsprechenden Baum oder Teilbaum wieder ein.

In der Spalte für den Darstellungsstil (S für Style) symbolisieren die Icons den Darstellungsstil der zugehörigen Geometriedaten.

Icon	Beschreibung
	Nur die Berandungen der Objekte darstellen (Boundary).
	Objekte als Drahtmodell darstellen (Wireframe).
	Objekte schattiert mit Netzlinien darstellen (Shaded).
	Objekte schattiert darstellen (Solid).

Wenn Sie in der Spalte für den Darstellungsstil das dargestellte Icon klicken, wird der in der Liste nächste Darstellungsstil ausgewählt und das Icon ändert sich entsprechend. Vom Ende der Liste, Solid, springt der Darstellungsstil wieder zum ersten in der Liste, Boundary.

Bemerkung: Für CAD Flächen stehen nur die Darstellungsstile **Wireframe** und **Solid** zur Verfügung.

Der Darstellungsstil für linienförmige Objekte lässt sich nicht ändern und wird mit dem Icon - symbolisiert.

Die Knopfreihe unten im Geometriebaum dient zur gleichzeitigen Manipulation der Sichtbarkeit, des Darstellungsstils und der Farbe mehrerer selektierter Objekte.

Zum Selektieren gilt die übliche Listenfunktionalität. Selektieren einzelner Objekte mit der `linken Maustaste`, selektieren eines zusammenhängen Bereiches mit `Shift+linke Maustaste` und selektieren nicht zusammenhängender Objekte mit `Strg+linke Maustaste`. Selektierte Objekte werden hellblau markiert.

Die Funktion der Knöpfe ist identisch mit Funktionalität der entsprechenden Knöpfe in der **Objektliste** und wurde bereits im Kapitel *Funktionsebene Process*, im Abschnitt *Objektliste* im Detail erläutert.

Wenn Sie im **Geometriedaten-Baum** Einträge mit der `linken Maustaste` selektieren, öffnet ein anschließender Rechts-Click', `rechte Maustaste`, auf einen selektierten Eintrag ein Menü zur Manipulation des selektierten Objektes, siehe die folgende Abbildung.

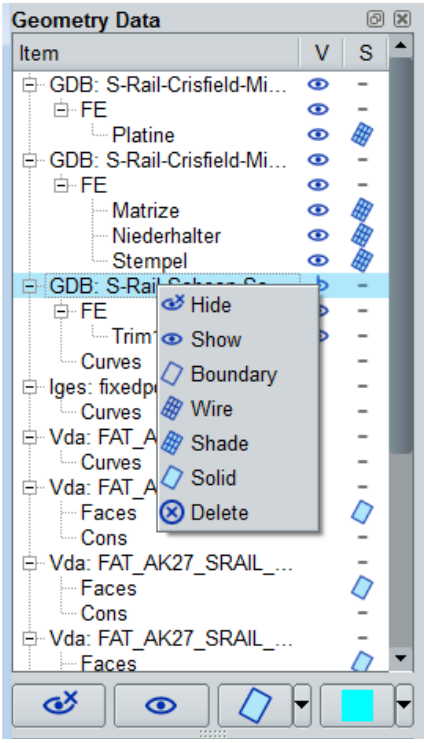


Abb. 2.66: Right-Click Menü im Geometriedaten-Baum

Neben der Funktionalitäten für Ein- und Ausblenden, bzw. Stiländerungen, finden Sie hier auch die Möglichkeit Geometriedaten aus der Datenbasis zu löschen. Diese Funktionalität steht für einzelne Listeneinträge oder ganze Teilbäume zur Verfügung.

2.2.5.2 Objektliste

Die Funktionalität der **Objektliste** ist identisch mit der in der *Funktionsebene Process* und wurde dort bereits im Detail erläutert, siehe *Objektliste*.

2.2.6 Meldungs-Leiste

Die **Meldungs-Leiste** zeigt die von OpenForm zuletzt ausgegebene Informations- oder Fehlermeldung an.

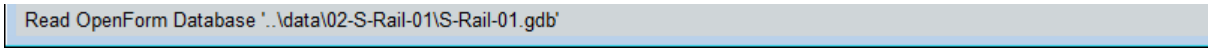


Abb. 2.67: Meldungs-Leiste, lesen einer Datenbasis.

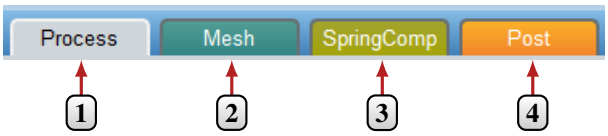
2.2.7 Schalter für das Meldungs-Fenster

Der **Schalter für das Meldungsfenster** schaltet das **Meldungsfenster** ein oder aus. In der Standardkonfiguration wird ein freies **Meldungsfenster** eingeblendet, das Sie frei auf Ihrer Bildschirmoberfläche platzieren können, siehe Kapitel *Funktionsebene Process*, Abschnitt *Schalter für das Meldungs-Fenster*.

Es ist jedoch auch möglich das **Meldungsfenster** in die OpenForm Bedienoberfläche einzubinden. Sie können z.B. das **Meldungsfenster** mit der `linken Maustaste` am Rahmen fassen und mit gedrückter Maustaste unter das **Grafik-Fenster** ziehen. Wenn Sie die Maustaste dann loslassen, wird das **Meldungsfenster** unterhalb des **Grafik-Fensters** eingebunden, siehe z.B. das Bild *Abstand zwischen Punkten* im Abschnitt *Tools Leiste*.

2.2.8 Assign and Modify Fenster

2.2.9 Funktionsebenen-Leiste



1	Funktionsebene Process
2	Funktionsebene Mesh
3	Funktionsebene Springback Compensation
4	Funktionsebene Postprocessing

Abb. 2.68: Funktionsebenen-Leiste

Mit den Karteireitern der **Funktionsebenenleiste** können Sie zwischen den verschiedenen Funktionsebenen wechseln.

2.3 Funktionsebene Post

Kapitel 3

Beispiele für die Anwendung der OpenForm Benutzeroberfläche

3.1 Einfach wirkendes Tiefziehen

Kapitel 4

Das OpenForm Template Konzept

4.1 Die Templates des Process Generators

Ein Umformprozess wird in OpenForm in Form eines Prozessbaumes abgebildet. Ein solcher Prozessbaum setzt sich aus vier Ebenen zusammen. Die oberste Ebene wird als Prozess bezeichnet und umfasst alle Operationen des abzubildenden Prozesses. Innerhalb eines Prozesses können eine oder mehrere Operationen definiert werden. Beispiele für Operationen sind das Zuschneiden der Platine, sowie einzelne Ziehstufen eines mehrstufigen Ziehens. Eine Operation setzt sich wiederum aus einzelnen Prozessschritten zusammen. Beispiele für Prozessschritte sind das Einlegen der Platine unter Gravitation, Schließen des Werkzeugs, Ziehen des Werkstücks, Beschneiden des Werkstücks und Rückfedern des Werkstücks. Innerhalb eines Prozessschrittes werden schließlich die zugehörigen Platinen und Werkzeuge definiert.

In der Funktionsebene **Prozess** stellt Ihnen OpenForm eine Vielzahl vordefinierter Vorlagen (Templates) zur Erstellung Ihres Prozesses zur Verfügung. Die Vorlagen werden im **Template Fenster** sortiert nach Prozesstyp, Prozess-, Operations-, Prozessschritt- und Platinen- bzw. Werkzeugvorlagen in symbolisierter Form als Icons angeboten. Mit Hilfe dieser Icons können Sie Ihren Prozess einfach per **"Drag & Drop"** definieren. Siehe auch Kapitel *Funktionsebene Process*, Abschnitt *Prozess-Fenster* und Abschnitt *Template-Fenster*. Für die numerischen Parameter sind sinnvolle Standardwerte voreingestellt. Diese können Sie mit Hilfe der **Parametereditoren** an Ihre Bedürfnisse anpassen, siehe Kapitel *Die Editoren des OpenForm Process Generators*, Abschnitt *Parameter Editoren*. Den Namen des Prozesses, bzw. die Namen der Operationen, Prozessschritte, Platinen und Werkzeuge, können Sie ebenfalls in den **Parametereditoren** anpassen. Alternativ lässt sich das Umbenennen auch über das **Rechtsklick Menü** im Prozess- und Prozessbaumfenster, bzw. der Objektliste durchführen.

Die Auswahl des Vorlagentyps, Standard- oder Benutzervorlage, erfolgt mit dem Dropdown Menü **Type:** im **Template Fenster**.

Die vordefinierten Standardvorlagen werden im folgenden Kapitel *OpenForm Standard Process Templates* erläutert. Das darauf folgende Kapitel *User Process Templates* erklärt die Erzeugung eigener Vorlagen.

4.1.1 OpenForm Standard Process Templates

In diesem Kapitel finden Sie Erläuterungen zu den OpenForm Standard Prozess Vorlagen. Grundsätzlich gibt es für unterschiedliche Prozesstypen unterschiedliche Vorlagen. Die Vorlagen für Tiefziehen und Warmumformung (Hotstamping) unterscheiden sich allerdings nur durch zusätzliche thermische Parameter im Falle der Warmumformung. Diese zusätzlichen Parameter beschreiben die thermischen Materialparameter von Platine und Werkzeugen. Wegen der ansonsten gleichen Funktionalität werden die Vorlagen für Tiefziehen und Warmumformung gemeinsam besprochen.

Bemerkung: Das Mischen von Vorlagen unterschiedlichen Prozesstyps ist nicht möglich!

Die prinzipielle Vorgehensweise beim Erstellen eines Prozesses, kann je nach Anwendungsfall unterschiedlich sein. Die einfachere Variante besteht darin, ein vorhandene Vorlage für einen Prozess zu benutzen und den Prozess den Erfordernissen durch Hinzufügen von Operationen, Prozessschritten oder Werkzeugen anzupassen. Sie können aber auch alternativ mit einem leeren Prozess beginnen und die gewünschten Operationen oder Prozessschritte hinzufügen. Wenn Sie eine Operation per “Drag & Drop” vom Templatefenster ins Prozessfenster ziehen und noch kein Prozess vorhanden ist, wird automatisch ein Prozess erzeugt. Falls Sie einen Prozessschritt per “Drag & Drop” vom Templatefenster ins leere Prozessfenster ziehen, wird automatisch eine Operation angelegt. Wenn auch noch kein Prozess besteht, wird auch ein Prozess erzeugt. Schließlich ist es auch möglich direkt mit einer Platinen- oder Werkzeugvorlage zu beginnen. In diesem Fall werden sowohl ein Prozessschritt als auch eine Operation und ein Prozess erzeugt. Der erzeugte Prozessschritt hat zunächst den Typ “Benutzer definiert” (User defined). Mit Hilfe des Prozessschritteditors können Sie den Prozessschritttyp entsprechend Ihrer Anwendung anpassen, siehe Kapitel *Die Editoren des OpenForm Process Generators*, Abschnitt *Parameter Editoren*.

4.1.1.1 Deep Drawing und Hot Stamping Templates

OpenForm stellt Vorlagen auf den vier Ebenen Prozess, Operation, Prozessschritt bzw. Platinen und Werkzeuge zur Verfügung. Für das Tiefziehen und die Warmumformung existieren Vorlagen jeweils für die beiden Varianten **“Einfach wirkende Presse”** und **“Zweifach wirkende Presse”**.

Process Templates für eine einfach wirkende Presse

Dieser Paragraph erläutert die Vorlagen für komplette Prozesse mit einfach wirkender Presse. Die folgende Abbildung zeigt die verfügbaren Prozessvorlagen.

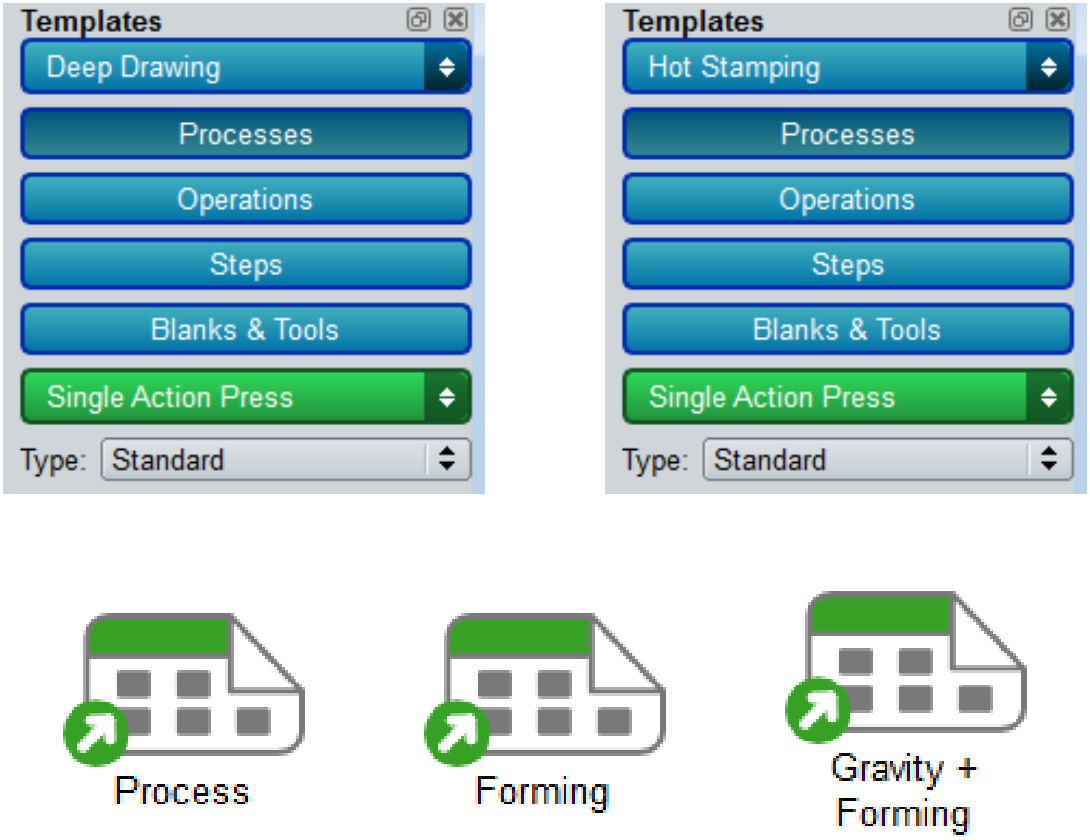


Abb. 4.1: Process Templates Single Action Press

Die folgende Abbildung zeigt die einfachste Prozessvorlage, bestehend aus einem leeren Prozess. Diesen Prozess können Sie mit Operations-, Prozessschritt-, bzw. Platinen- und Werkzeugvorlagen gestalten.

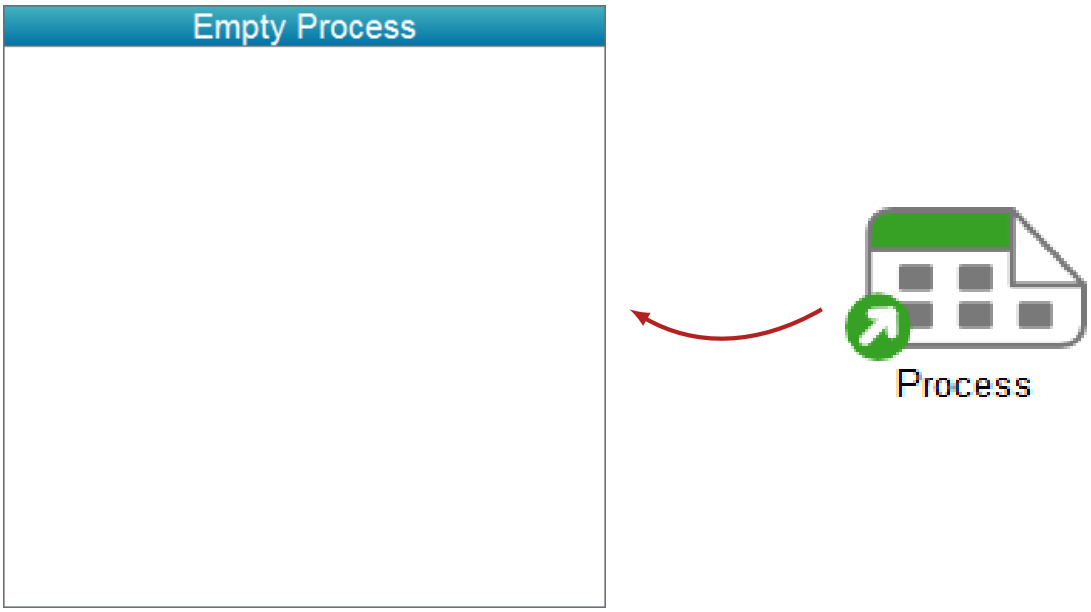


Abb. 4.2: Empty Process

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessvorlage für einfaches Tiefziehen, bestehend aus den zwei Prozessschritten **Schließen des Werkzeugs** und **Ziehen**. Der Prozess enthält eine einfache Platine (Blank), einen unten fest montierten Stempel (Punch), einen kraftgesteuerten Niederhalter (Binder) und eine von oben wirkende, geschwindigkeitsgesteuerte Matrize (Die).

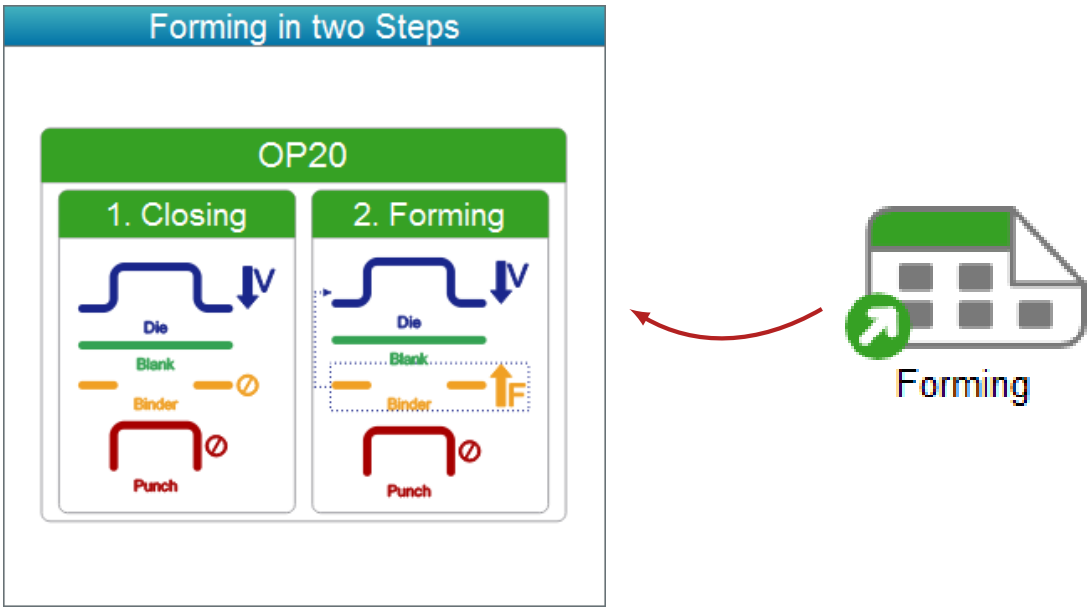


Abb. 4.3: Drawing in two Steps

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessvorlage für einfaches Tiefziehen in drei Prozessschritten. Den beiden Prozessschritten **Schließen** und **Ziehen** ist hier noch ein Prozessschritt zum **Einlegen der Platine** unter Gravitation vorangestellt.

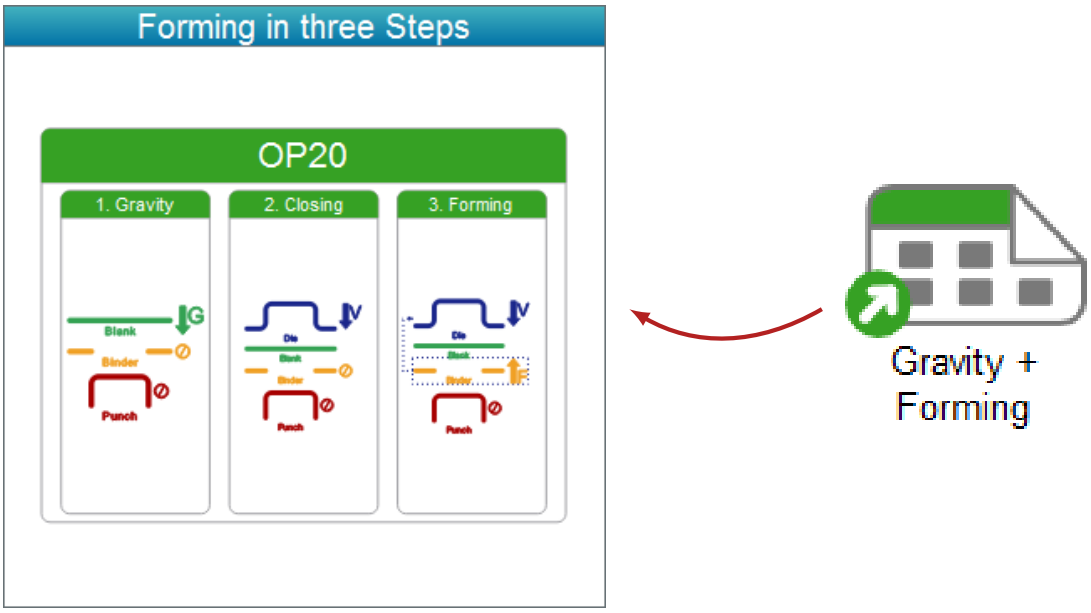


Abb. 4.4: Drawing in three Steps

Process Templates für eine zweifach wirkende Presse

Dieser Paragraph erläutert die Vorlagen für komplette Prozesse mit zweifach wirkender Presse. Die folgende Abbildung zeigt die Prozessvorlagen für eine zweifach wirkende Presse.

Abb. 4.5: Process Templates Double Action Press

Auch für die zweifach wirkende Presse ist eine Vorlage für einen leeren Prozess definiert, siehe folgende Abbildung.

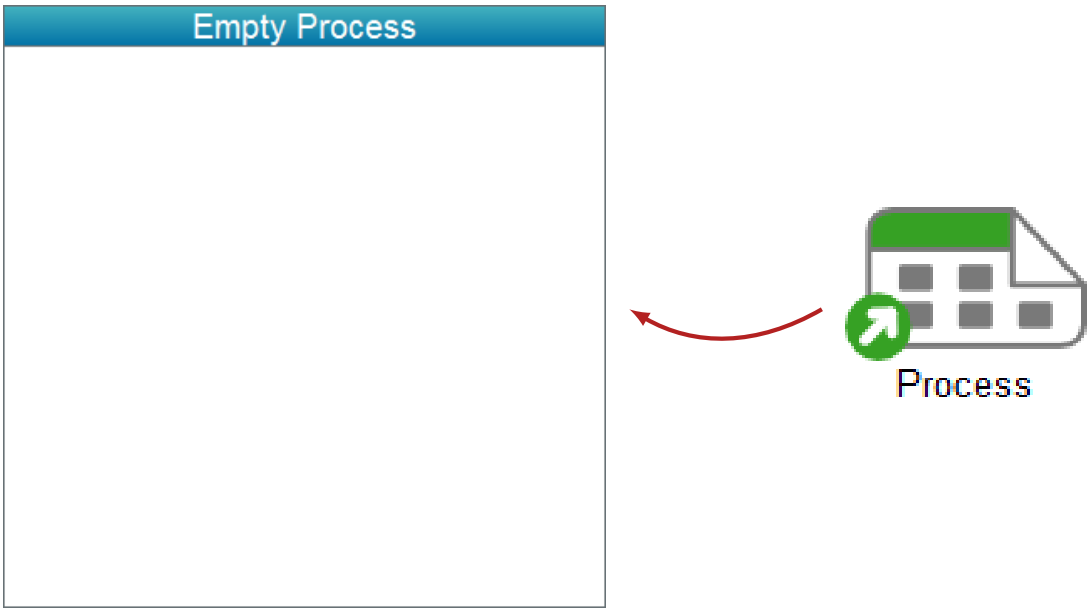


Abb. 4.6: Empty Process

Die nächste Abbildung zeigt die Prozessvorlage für zweifach wirkendes Ziehen, bestehend aus den zwei Prozessschritten **Schließen des Niederhalters** und **Ziehen**. Der Prozess enthält eine einfache Platine (Blank), eine unten fest montierte Matrize. Der Niederhalter wird im ersten Prozessschritt geschwindigkeitsgesteuert zugefahren und im zweiten Schritt kraftgesteuert gehalten. Der Stempel wird im Ziehschritt geschwindigkeitsgesteuert von oben kommend zugefahren.

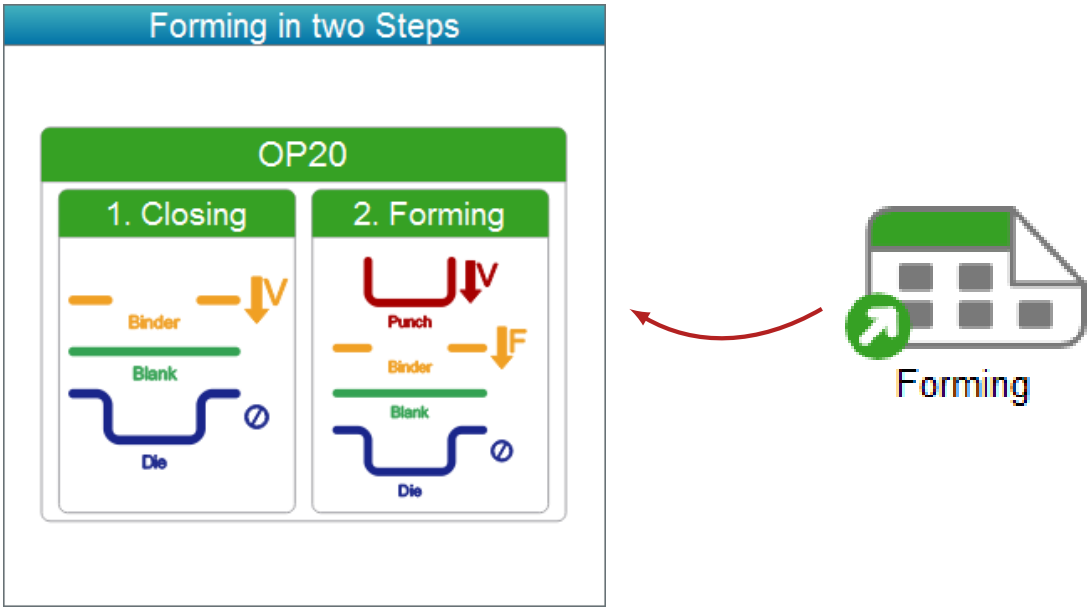


Abb. 4.7: Drawing in two Steps

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessvorlage für zweifach wirkendes Tiefziehen in drei Prozessschritten. Den beiden Prozessschritten **Schließen des Niederhalters** und **Ziehen** ist hier noch ein Prozessschritt zum **Einlegen der Platine** unter Gravitation vorangestellt.

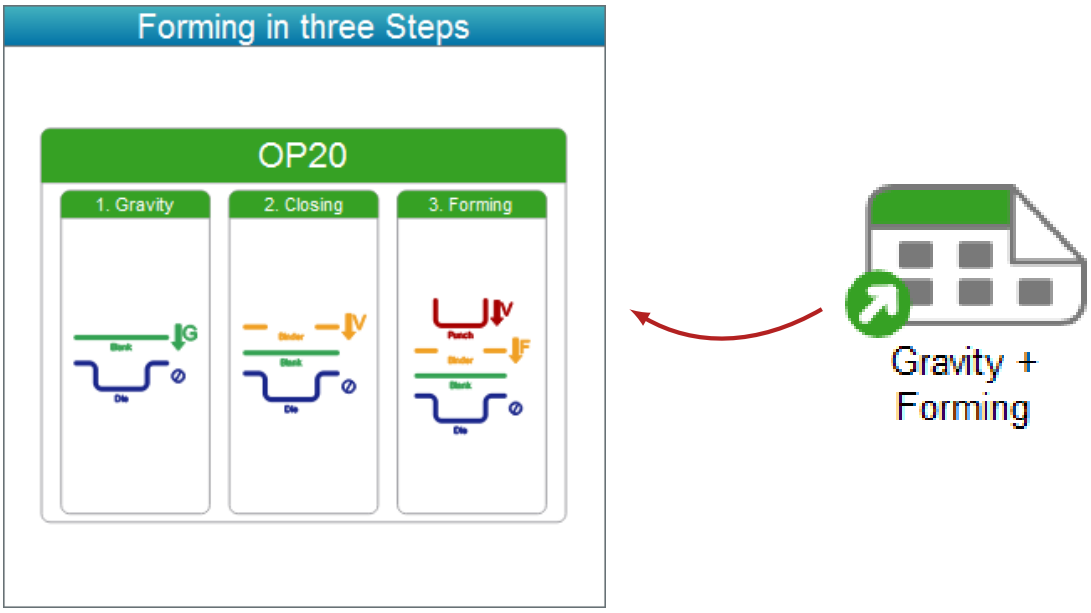


Abb. 4.8: Drawing in three Steps

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessvorlage für zweifach wirkendes Tiefziehen in drei Prozessschritten mit vorgelagerter Operation zum Zuschneiden der Platine.

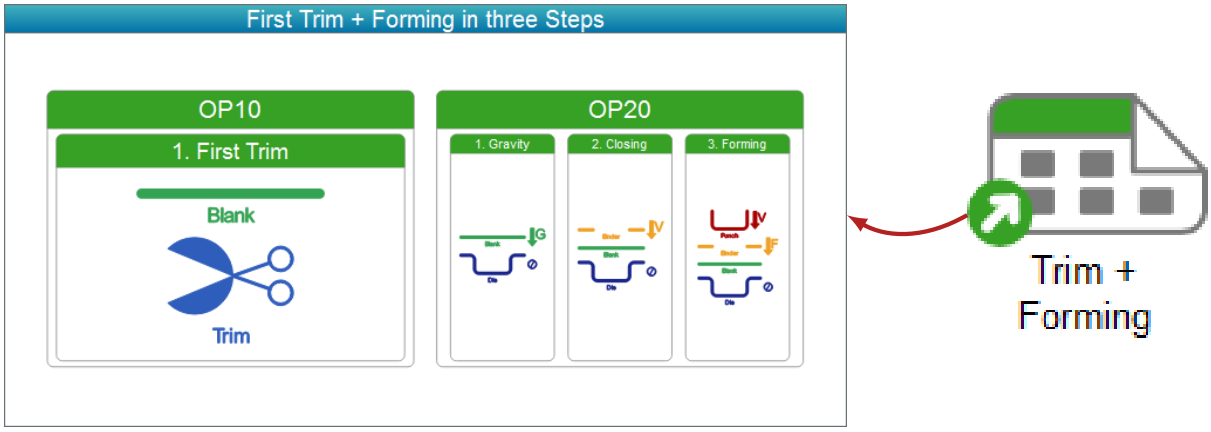


Abb. 4.9: First Trim and Drawing in three Steps

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessvorlage für zweifach wirkendes Tiefziehen in mehreren Operationen. In diesem Falle sind zwei Operationen gegeben. Prinzipiell können Sie aber beliebig viele Operationen anfügen, je nach gewünschtem Prozessablauf und Anzahl der verwendeten Werkzeuge.

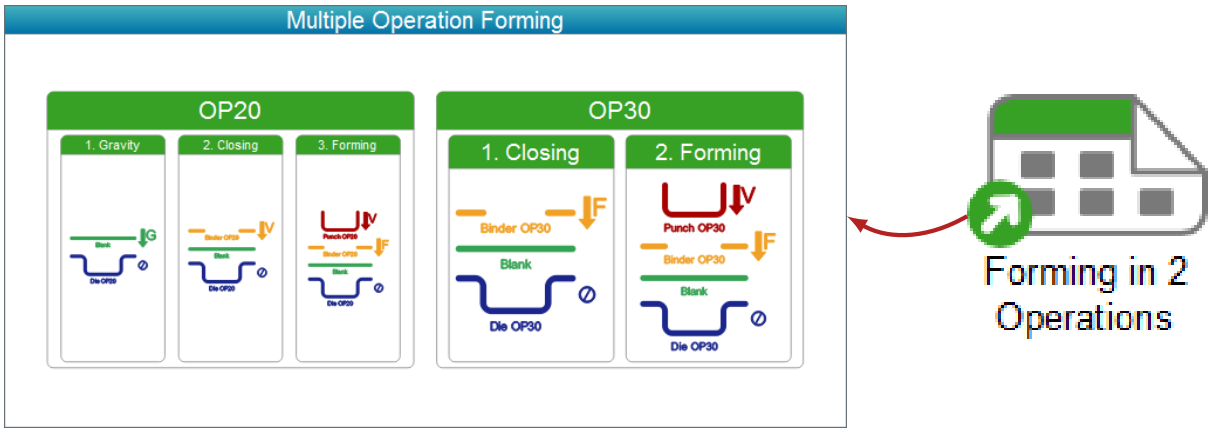


Abb. 4.10: Drawing in multiple Operations

Operation Templates für eine einfach wirkende Presse

Dieser Paragraph erläutert die Vorlagen für Operationen mit einfach wirkender Presse. Die folgende Abbildung zeigt die verfügbaren Vorlagen.

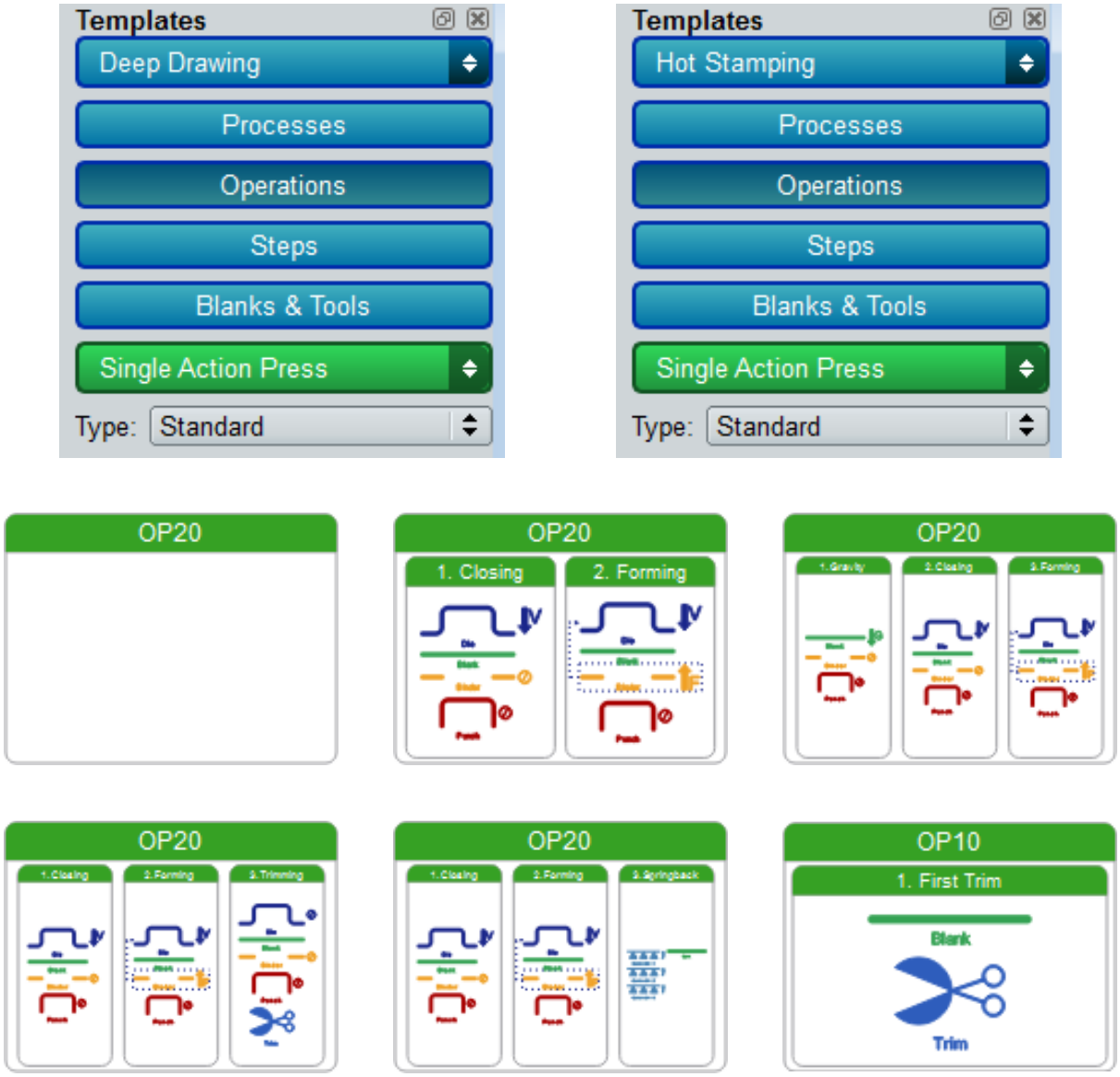


Abb. 4.11: Operation Templates Single Action Press

Analog zum leeren Prozess auf Prozessebene, ist auf Operationsebene eine leere Operation definiert, siehe folgende Abbildung.

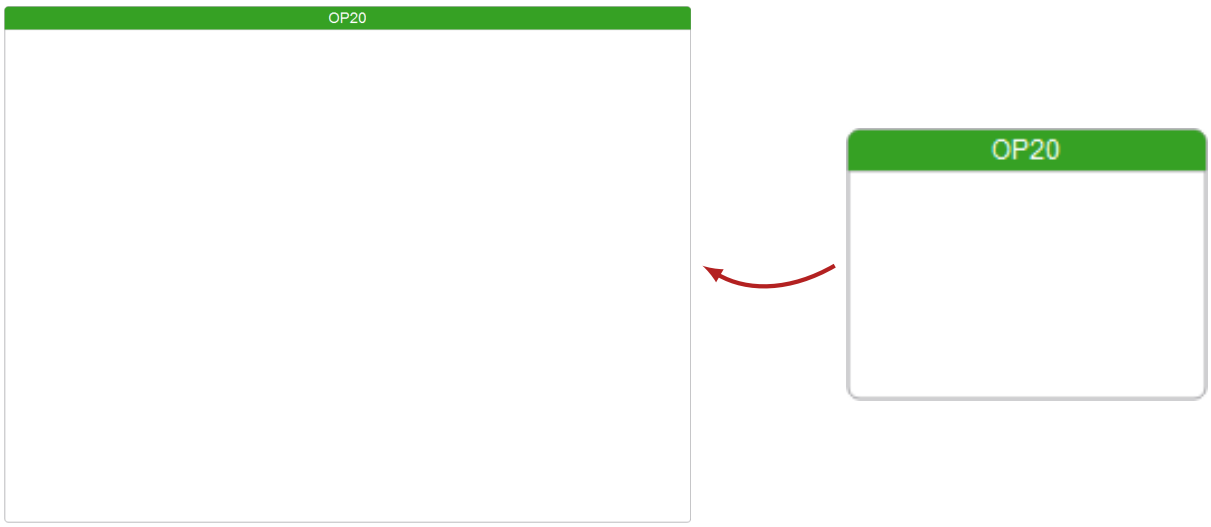


Abb. 4.12: Leere Operation

Die nächste Abbildung zeigt die Vorlage für eine Tiefziehoperation in zwei Prozessschritten. Die Operationsvorlage setzt sich zusammen aus einem Prozessschritt zum Schließen des Werkzeugs mit unten fest montiertem Stempel, stationärem Niederhalter und von oben kommend geschwindigkeitsgesteuert zufahrender Matrize, sowie dem Ziehschritt mit geschwindigkeitsgesteuerter Matrize und kraftgesteuertem Niederhalter.

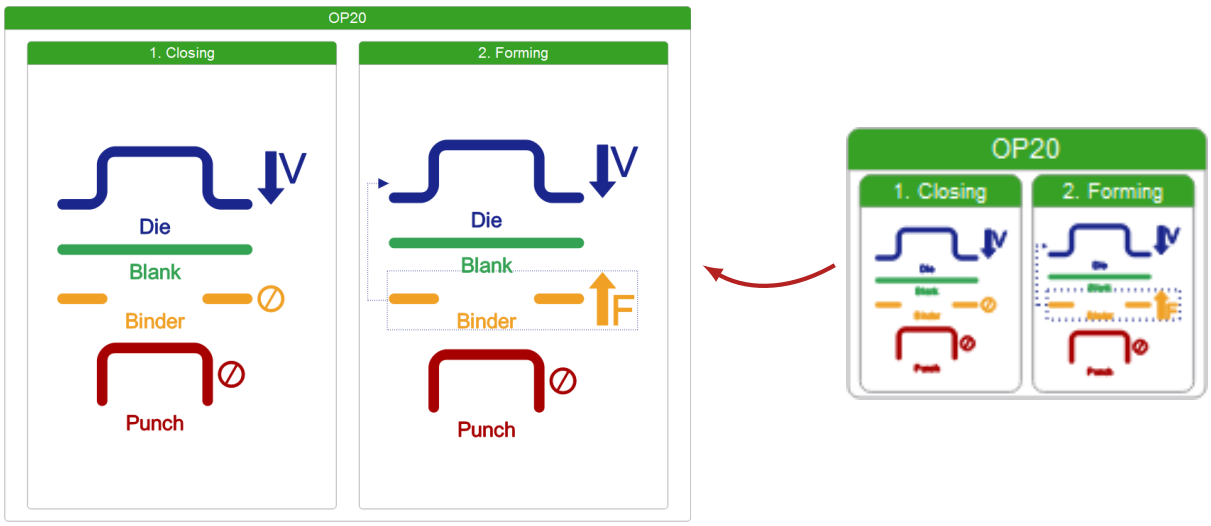


Abb. 4.13: Tiefziehoperation in zwei Schritten

Die folgende Abbildung zeigt die Operationsvorlage zum Tiefziehen in drei Schritten. Hier ist dem Ziehen in zwei Schritten ein Prozessschritt zum Einlegen der Platine unter Gravitation vorangestellt.

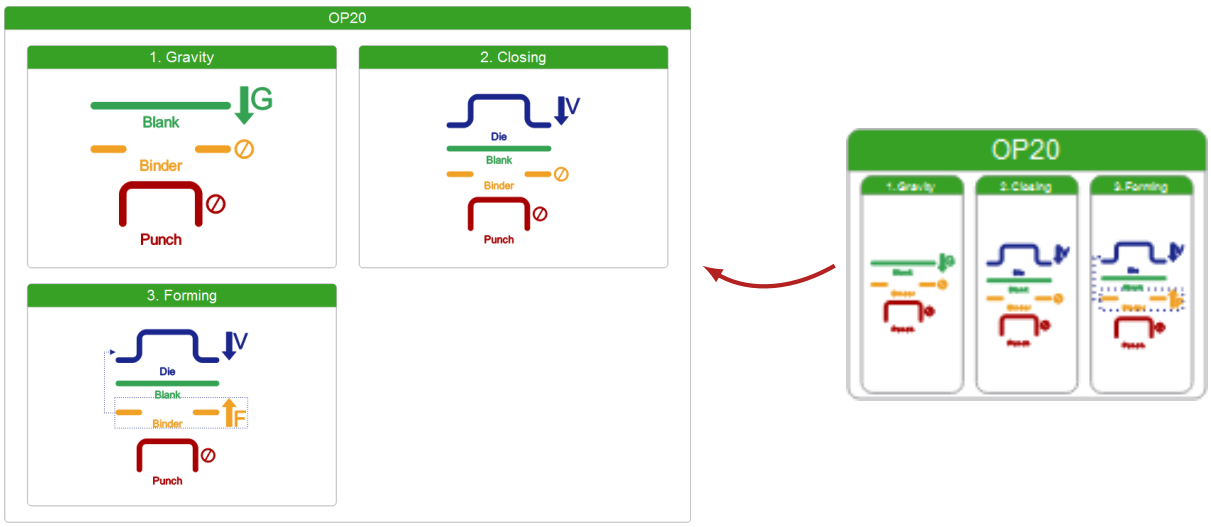


Abb. 4.14: Tiefziehoperation in drei Schritten

Die folgende Abbildung zeigt die Operationsvorlage für eine Tiefziehoperation in zwei Schritten mit nachgeschaltetem Prozessschritt zum Beschneiden des Werkstücks mit einem Beschnittwerkzeug (Trim).

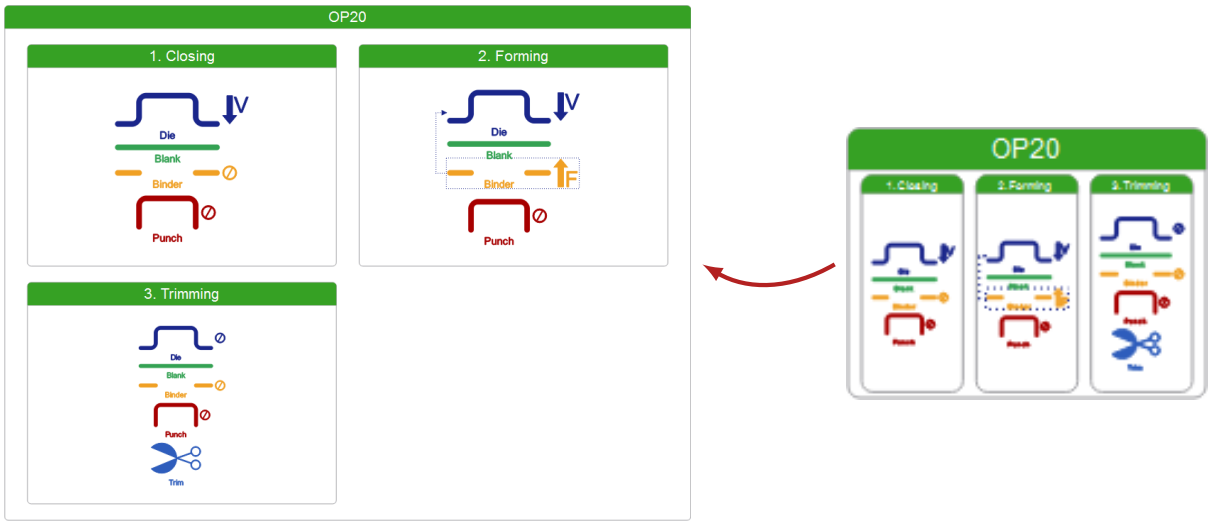


Abb. 4.15: Tiefziehoperation in zwei Schritten plus Beschneiden

Die nächste Abbildung zeigt die Operationsvorlage zum Tiefziehen in zwei Prozessschritten mit nachgeschaltetem Prozessschritt zur Rückfederung. Der Prozessschritt zur Rückfederung beinhaltet die Platine sowie drei Randbedingungen.

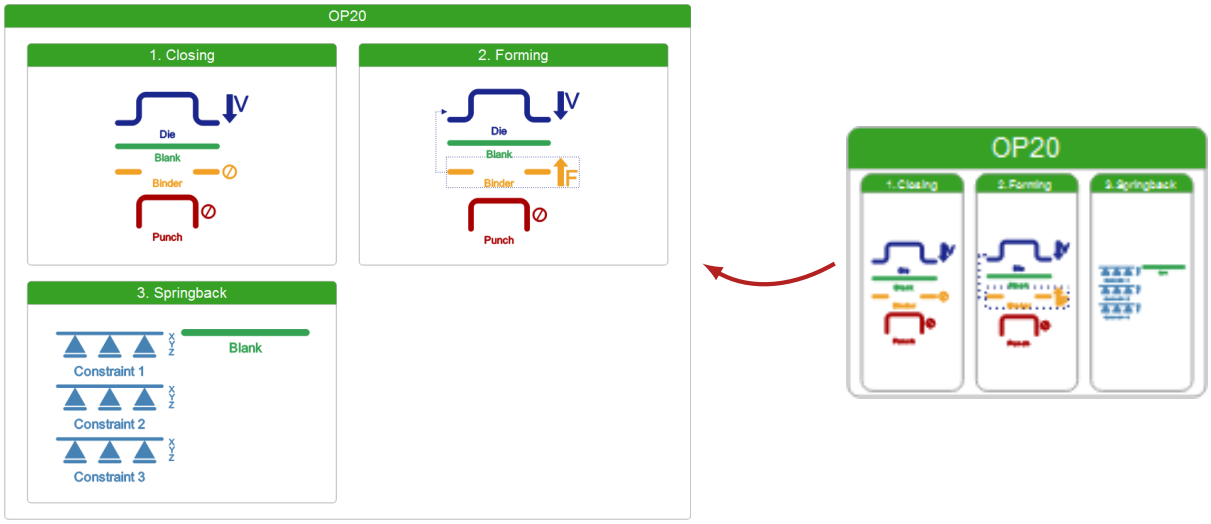


Abb. 4.16: Tiefziehoperation in zwei Schritten plus Rückfedern

Die folgende Abbildung zeigt die Vorlage für eine Operation zum Zuschneiden der Platine. Der Prozessschritt beinhaltet die Platine und ein Schnittwerkzeug (Trim).

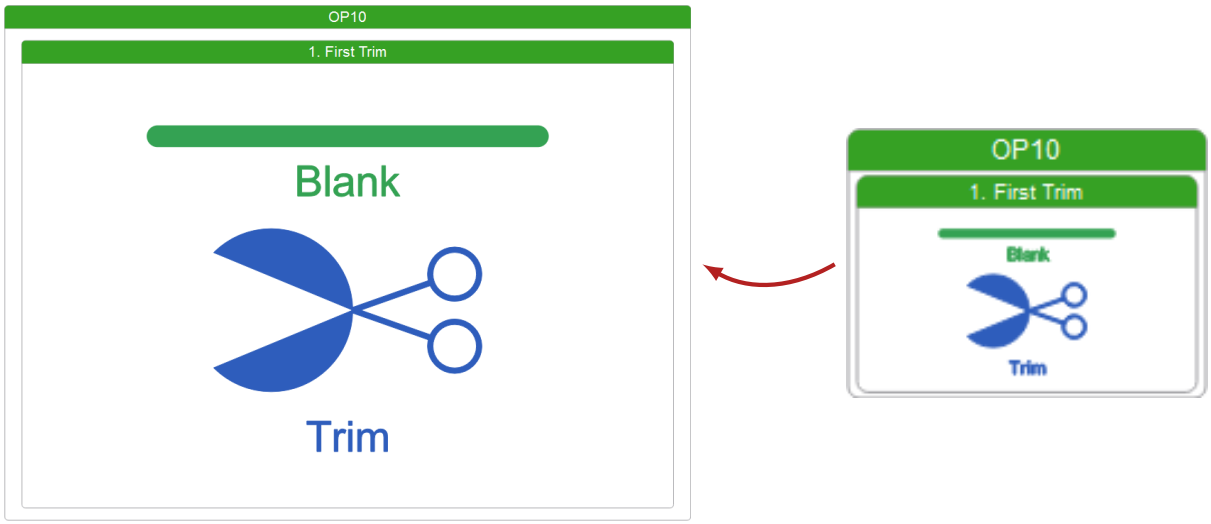


Abb. 4.17: Zuschneiden der Platine

Operation Templates für eine zweifach wirkende Presse

Dieser Paragraph erläutert die Vorlagen für Operationen mit zweifach wirkender Presse. Die folgende Abbildung zeigt die verfügbaren Operations-Vorlagen für eine zweifach wirkende Presse.

Abb. 4.18: Operation Templates Double Action Press

Auch für die zweifach wirkende Presse ist eine Vorlage für eine leere Operation definiert, siehe folgende Abbildung.

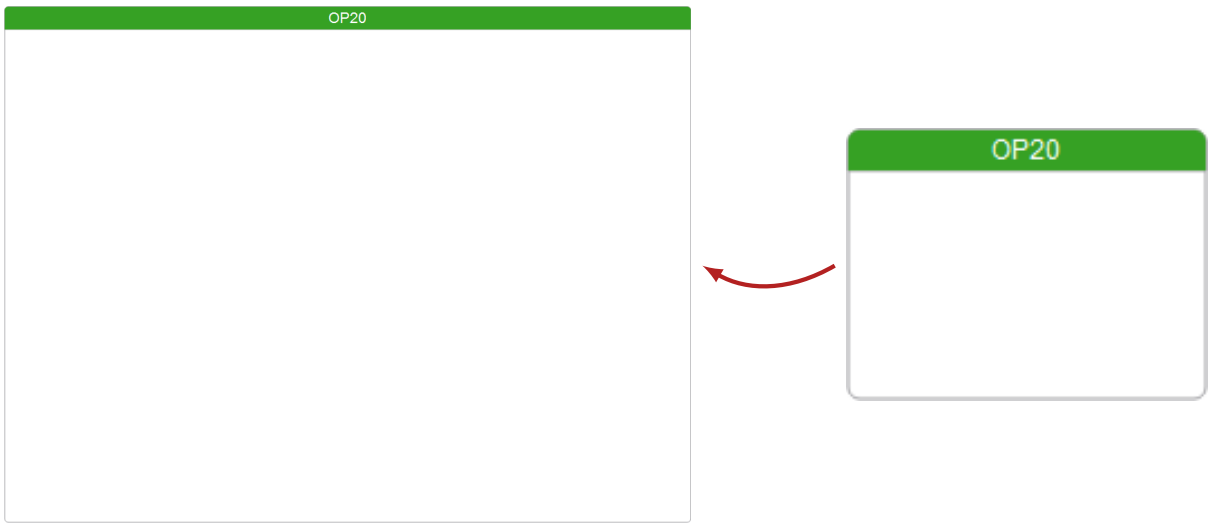


Abb. 4.19: Leere Operation

Die nächste Abbildung zeigt die Vorlage für eine Tiefziehoperation in zwei Prozessschritten. Die Operationsvorlage setzt sich zusammen aus einem Prozessschritt zum Schließen des Werkzeugs mit unten fest montierter Matrize und von oben kommend kraftgesteuert zufahrendem Niederhalter, sowie dem Ziehschritt mit von oben kommend geschwindigkeitsgesteuerterm Stempel und kraftgesteuertem Niederhalter.

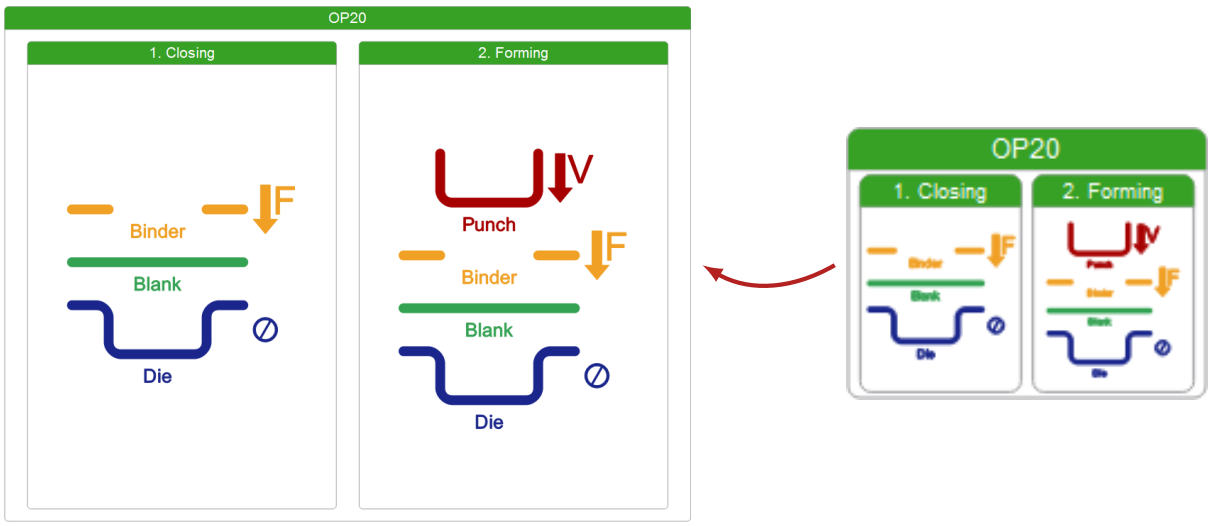


Abb. 4.20: Tiefziehoperation in zwei Schritten

Die folgende Abbildung zeigt die Operationsvorlage zum Tiefziehen in drei Schritten. Hier ist dem Ziehen in zwei Schritten ein Prozessschritt zum Einlegen der Platine unter Gravitation vorangestellt.

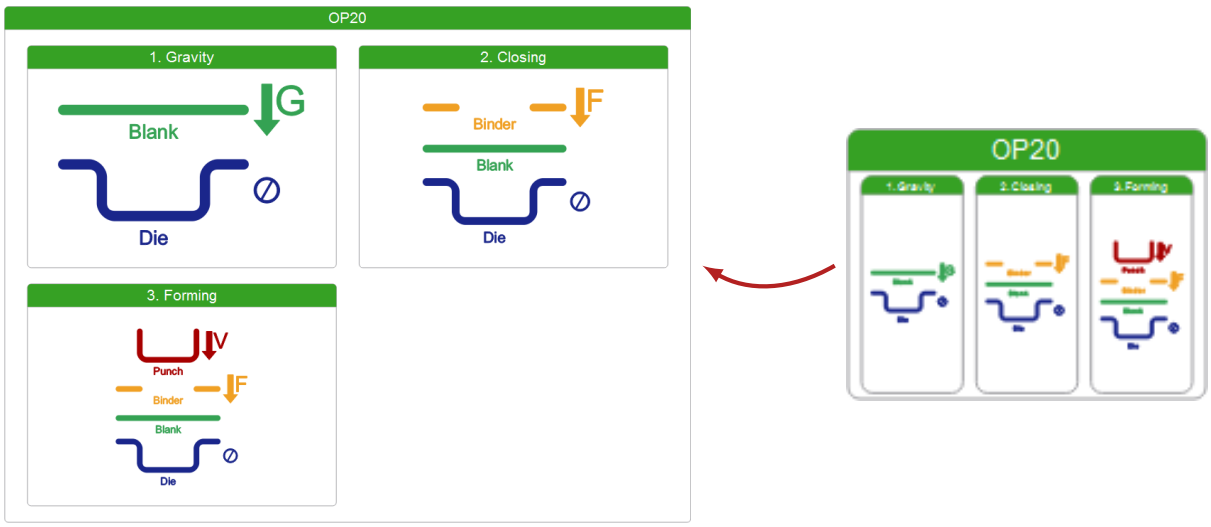


Abb. 4.21: Tiefziehoperation in drei Schritten

Die folgende Abbildung zeigt die Operationsvorlage für eine Tiefziehoperation in zwei Schritten mit nachgeschaltetem Prozessschritt zum Beschneiden des Werkstücks mit einem Beschnittwerkzeug (Trim).

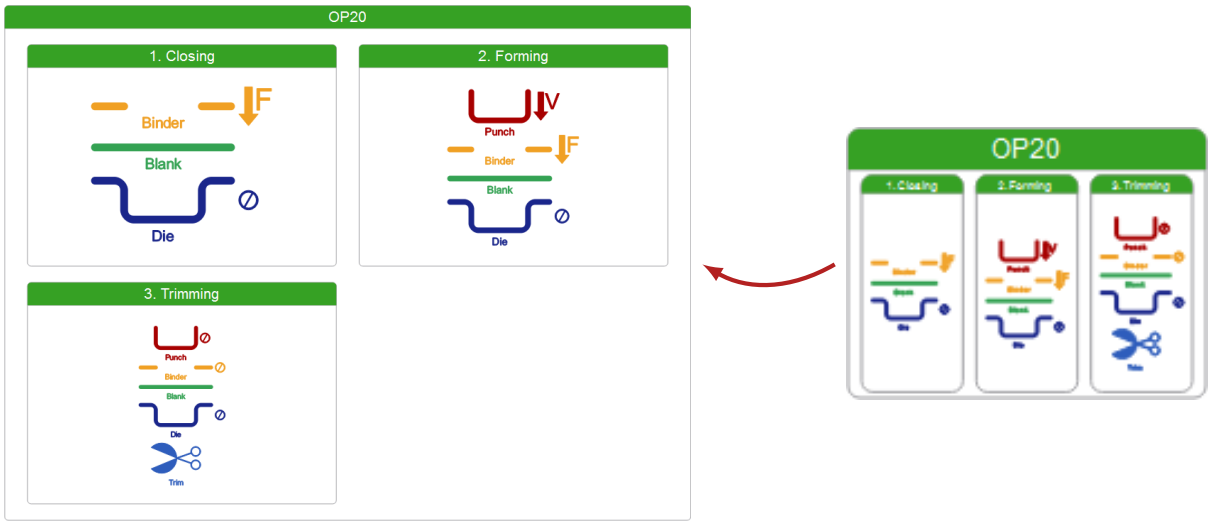


Abb. 4.22: Tiefziehoperation in zwei Schritten plus Beschneiden

Die nächste Abbildung zeigt die Operationsvorlage zum Tiefziehen in zwei Prozessschritten mit nachgeschaltetem Prozessschritt zur Rückfederung. Der Prozessschritt zur Rückfederung beinhaltet die Platine sowie drei Randbedingungen.

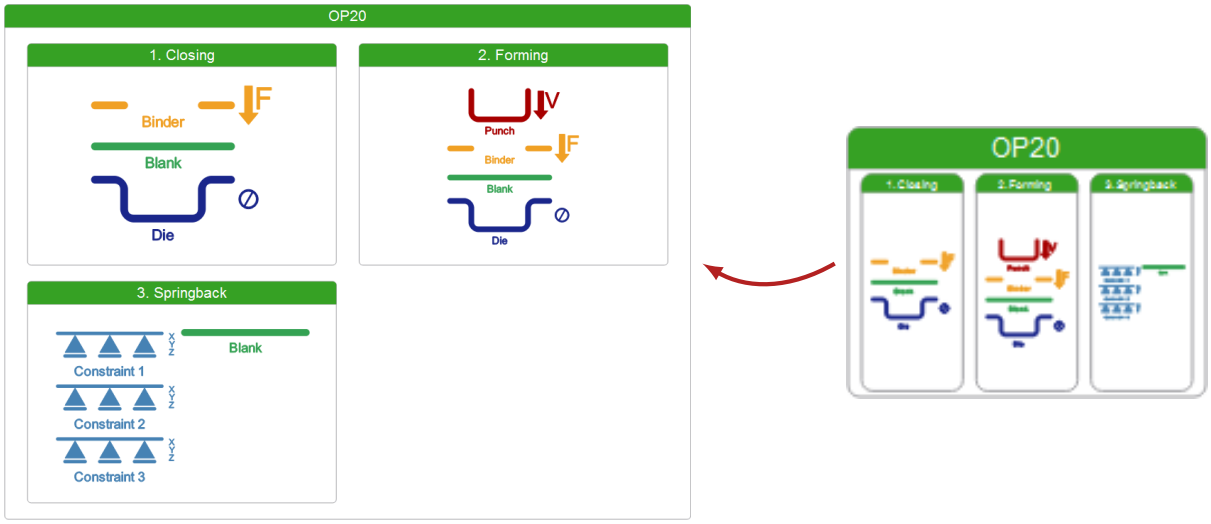


Abb. 4.23: Tiefziehoperation in zwei Schritten plus Rückfedern

Die folgende Abbildung zeigt die Vorlage für eine Operation zum Zuschneiden der Platine. Der Prozessschritt beinhaltet die Platine und ein Schnittwerkzeug (Trim).

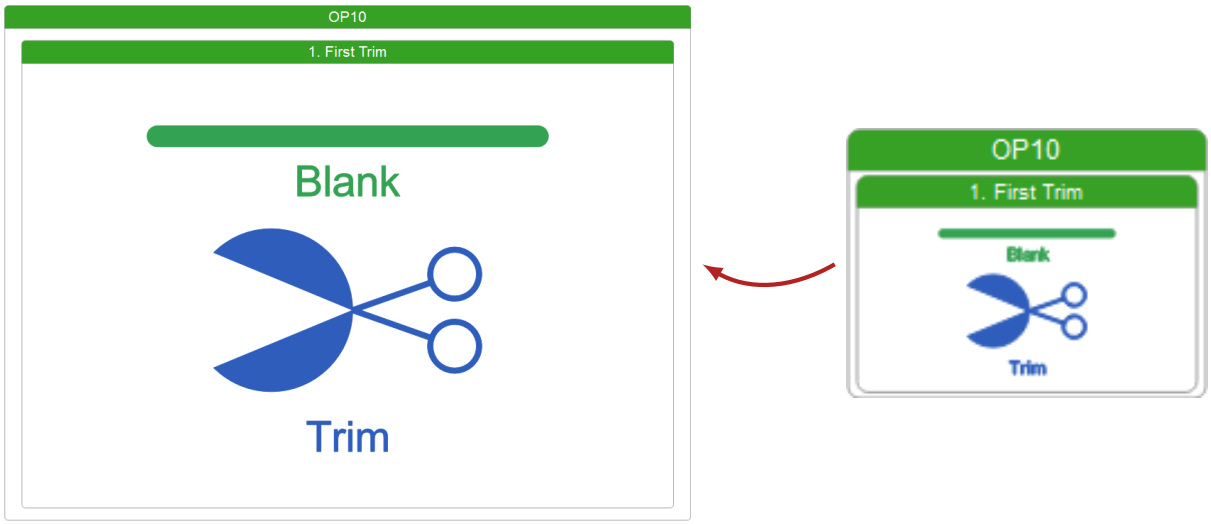


Abb. 4.24: Zuschneiden der Platine

Step Templates für eine einfach wirkende Presse

Dieser Paragraph beschreibt die Prozessschrittvorlagen für Tiefziehen und Warmumformung mit einfach wirkender Presse, siehe folgende Abbildung.

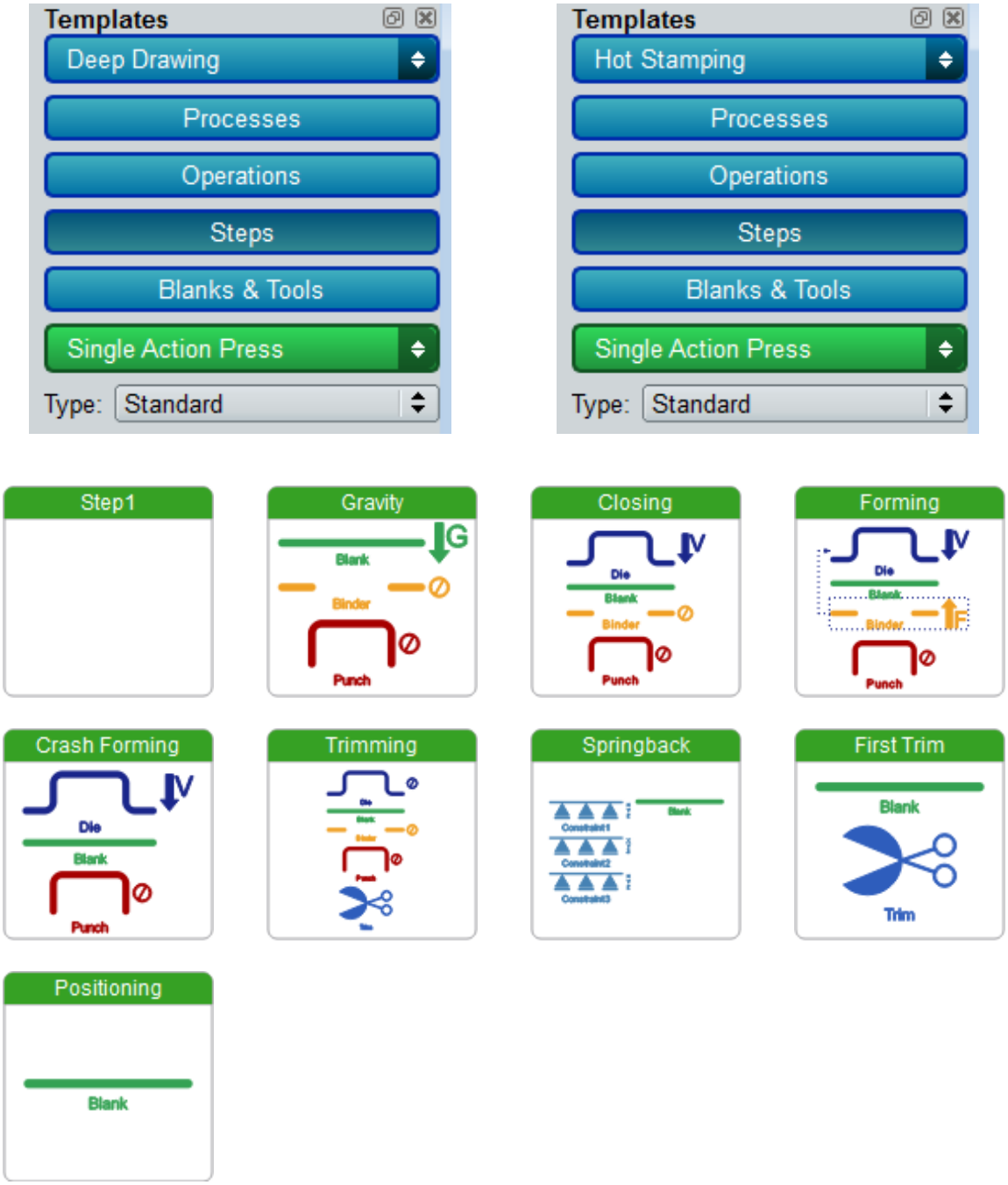


Abb. 4.25: Step Templates Single Action Press

Wie für Prozesse und Operationen ist auch eine Vorlage für einen leeren Prozessschritt definiert, siehe folgende Abbildung. Der Prozessschritttyp ist **"User defined (Benutzer definiert)"** und die Zeitkontrolle hat den Typ **"Until closed (Bis zum vollständigen Schließen des Werkzeugs)"**.

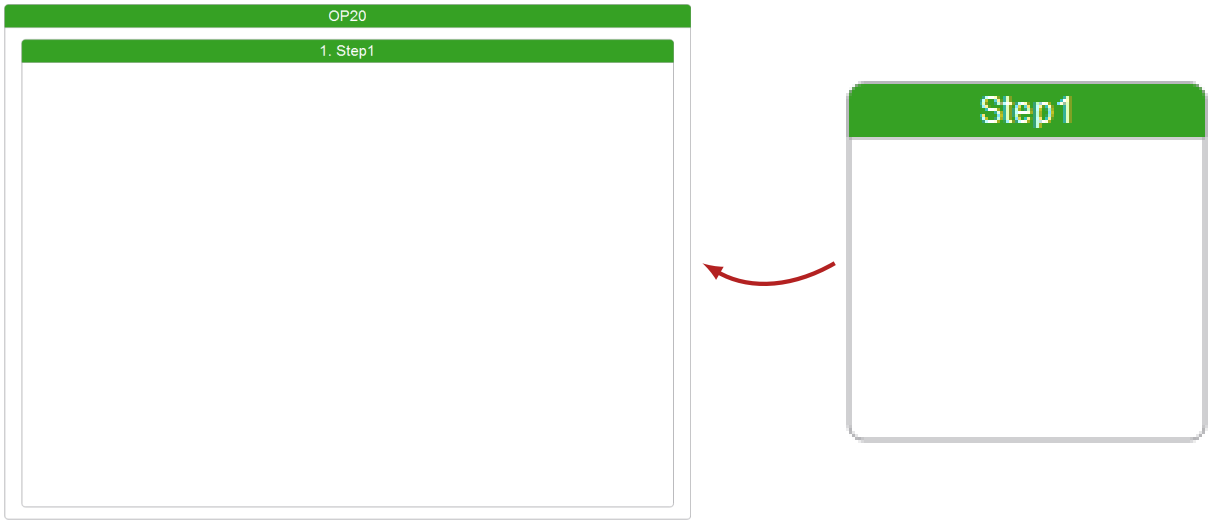


Abb. 4.26: Leerer Prozessschritt

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für Einlegen der Platine unter Gravitation. Der Prozessschritt besteht aus der Platine, sowie unten fest montiertem Stempel und stationärem Niederhalter. Der Prozessschritttyp ist **"Gravity (Gravitation)"** und die anfängliche Bewegung (Initial Movement) ist **"Blank to Stationary Tools (Platine zu stationären Werkzeugen)"**. Zeitkontrolle findet für diesen Prozessschritttyp nicht statt. Die Gravitation wirkt in **Negative Z (Negativer Z Richtung)**.

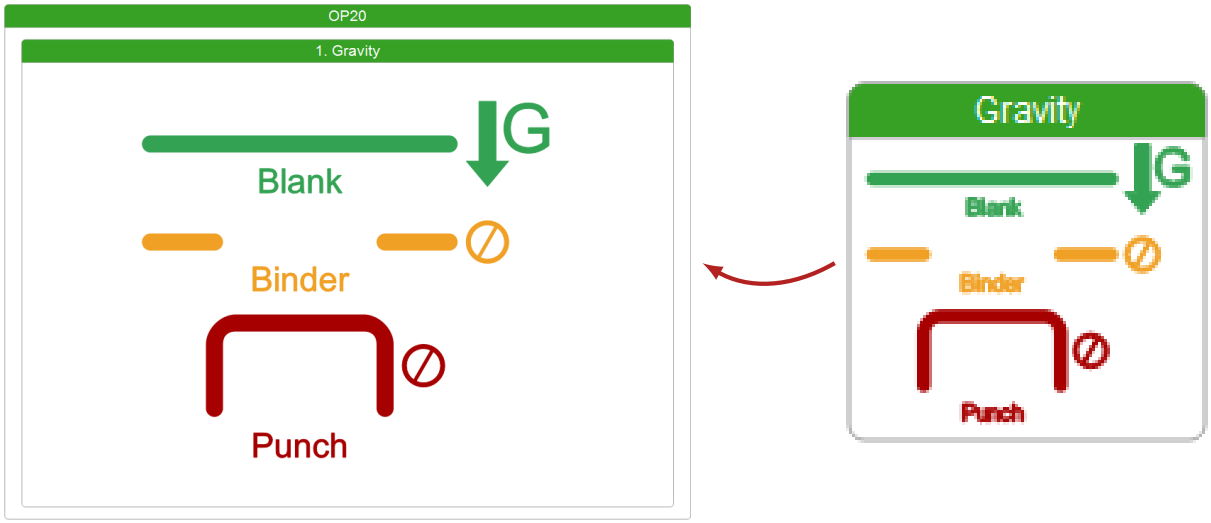


Abb. 4.27: Prozessschritt Gravitation

Die nächste Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für Schließen des Werkzeugs. Der Prozessschritt besteht aus der Platine, unten fest montiertem Stempel, stationärem Niederhalter und von oben kommend geschwindigkeitsgesteuerter Matrize. Der Prozessschritttyp ist **"Closing (Schließen)"**, die Zeitkontrolle hat den Typ **"Until closed"** und die anfängliche Bewegung (Initial Movement) ist **"Blank to Stationary Tools & Non-Stationary Tools to Blank (Platine zu stationären Werkzeugen & nicht stationäre Werkzeuge zur Platine)"**.

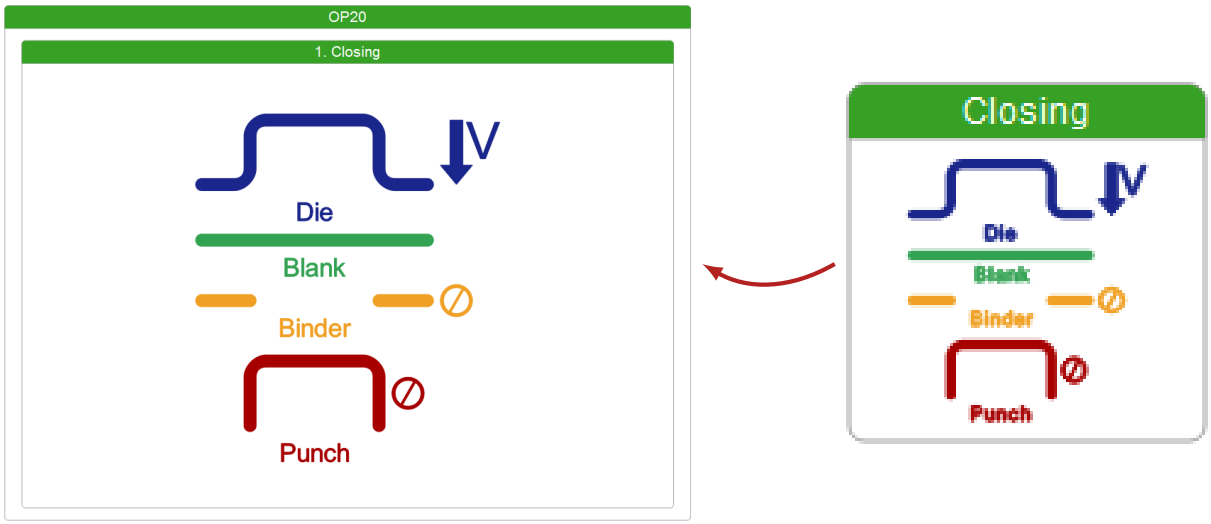


Abb. 4.28: Prozessschritt Schließen

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für das Ziehen. Der Prozessschritt besteht aus Platine, unten fest montiertem Stempel und von unten gegen die Matrize arbeitendem kraftgesteuertem Niederhalter. Die Matrize fährt von oben kommend geschwindigkeitsgesteuert das Werkzeug zu, wobei Sie die Platine und den Niederhalter mit nimmt. Prozessschritttyp ist **"Forming (Umformen)"**, die Zeitkontrolle hat den Typ **"Until closed"** und die anfängliche Bewegung (Initial Movement) ist **"Blank to Stationary Tools & Non-Stationary Tools to Blank (Platine zu stationären Werkzeugen & nicht stationäre Werkzeuge zur Platine)"**.

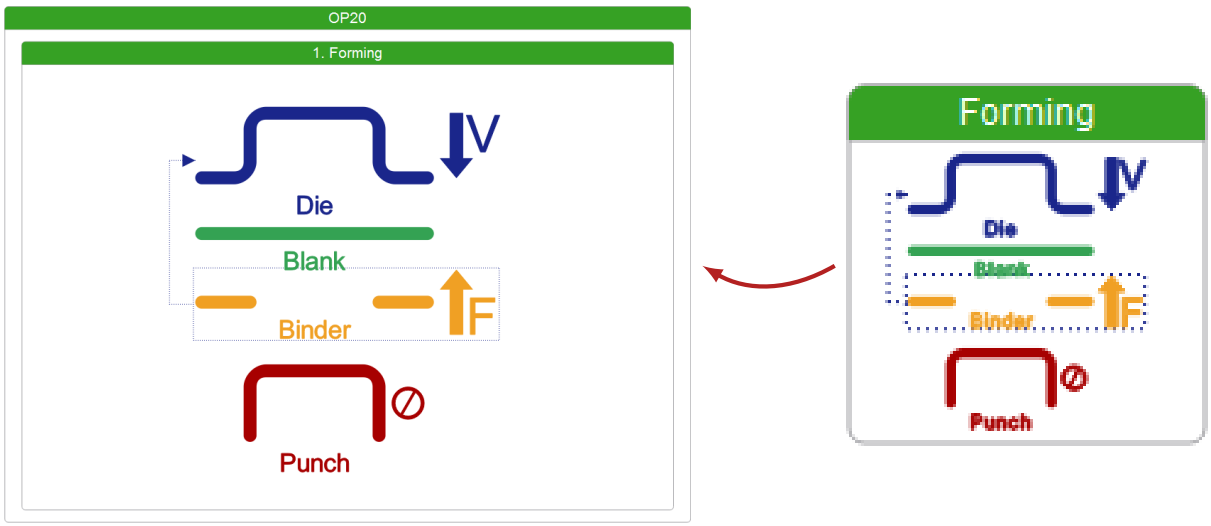


Abb. 4.29: Prozessschritt Ziehen

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für das Ziehen ohne Niederhalter (Crash Forming). Der Prozessschritt besteht aus Platine, unten fest montiertem Stempel und von oben kommend geschwindigkeitsgesteuert zufahrender Matrize. Prozessschritttyp ist **“Forming (Umformen)”**, die Zeitkontrolle hat den Typ **“Until closed”** und die anfängliche Bewegung (Initial Movement) ist **“Blank to Stationary Tools & Non-Stationary Tools to Blank (Platine zu stationären Werkzeugen & nicht stationäre Werkzeuge zur Platine)”**.

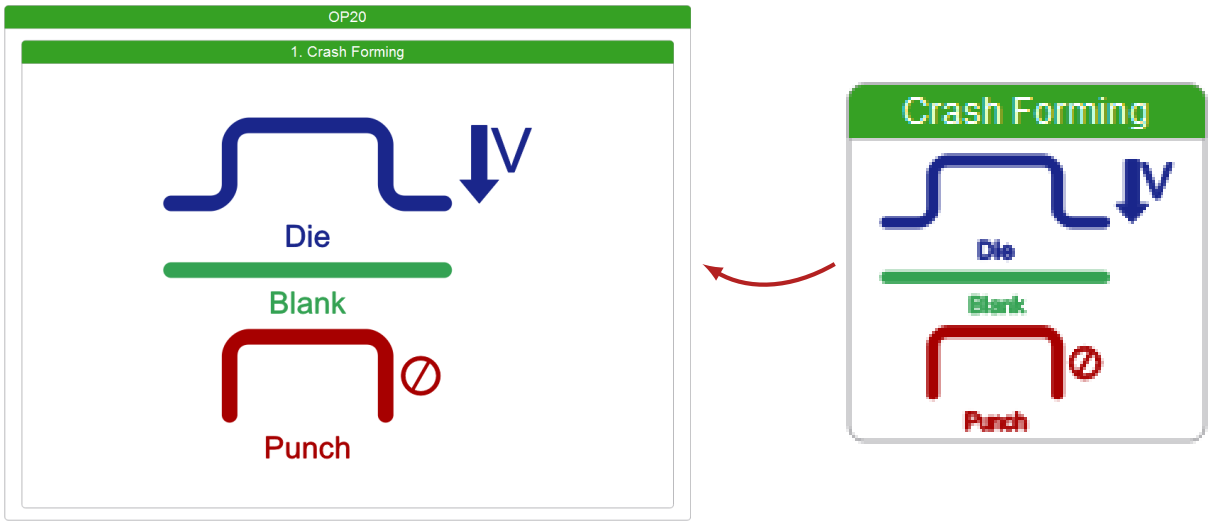


Abb. 4.30: Prozessschritt Crash Forming

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für das Beschneiden. Der Prozessschritt besteht aus Platine, stationären Werkzeugen Niederhalter, Matrize und Stempel, sowie dem Beschnittwerkzeug (Trim). Der Prozessschritttyp ist **“Trimming (Beschneiden)”**. “Time Control” und “Initial Movement” werden für diesen Prozessschritt nicht benötigt.

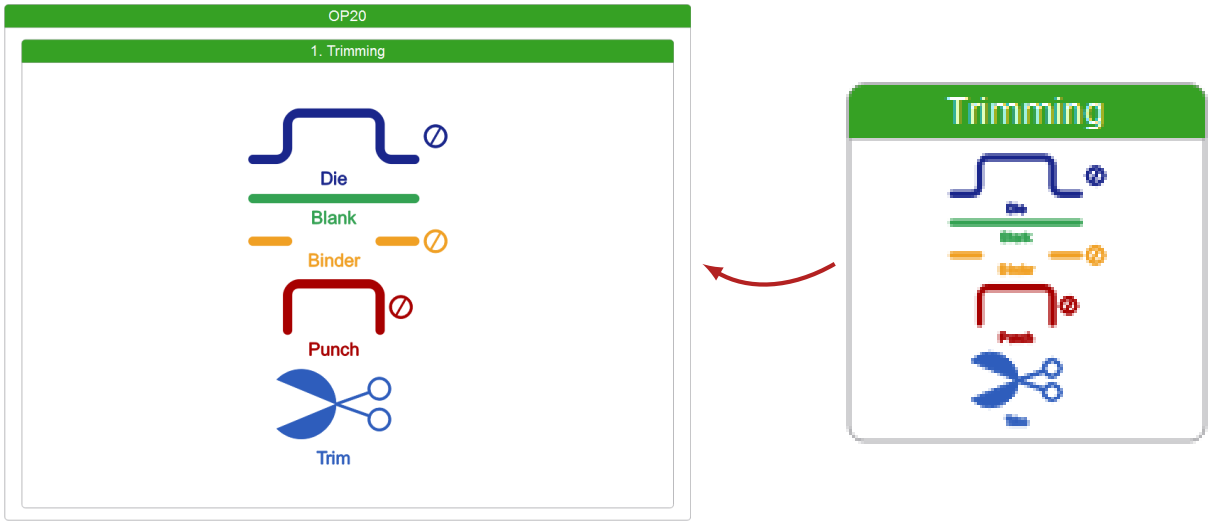


Abb. 4.31: Prozessschritt Beschneiden

Die nächste Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für das Rückfedern. Der Prozessschritt besteht aus der Platine und drei Randbedingungen (Constraints), die eine statisch definierte Lagerung erlauben. Der Prozessschritttyp ist **“Springback (Rückfedern)”**. “Time Control” und “Initial Movement” werden für diesen Prozessschritt nicht benötigt.

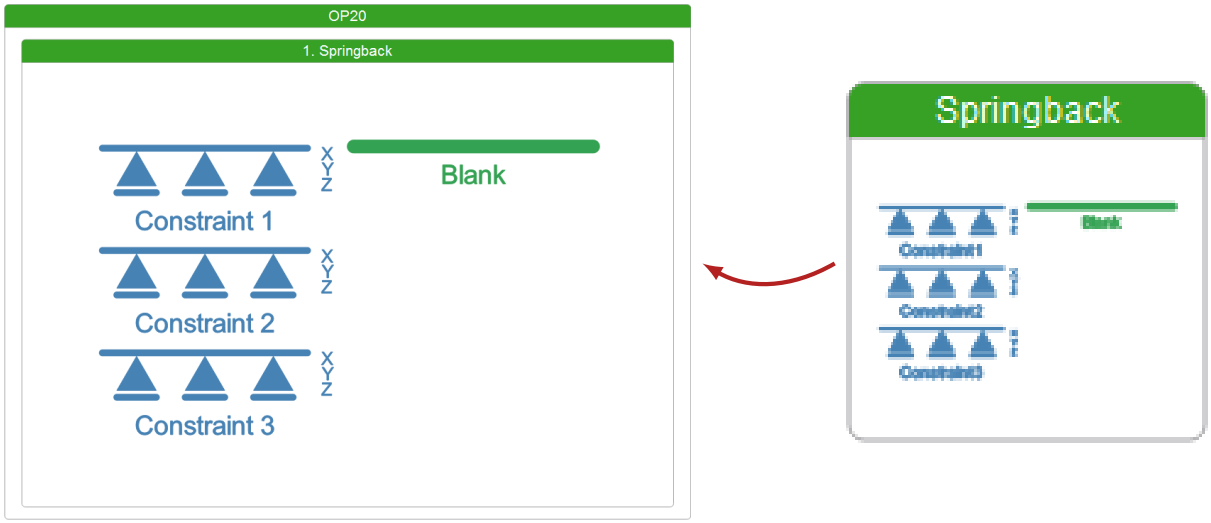


Abb. 4.32: Prozessschritt Rückfedern

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für ein Zuschneiden der Platine vor der Umformung (First Trim). Der Prozessschritt beinhaltet nur die Platine und ein Schnittwerkzeug (Trim). Der Prozessschritttyp ist **“Trimming (Beschneiden)”**.

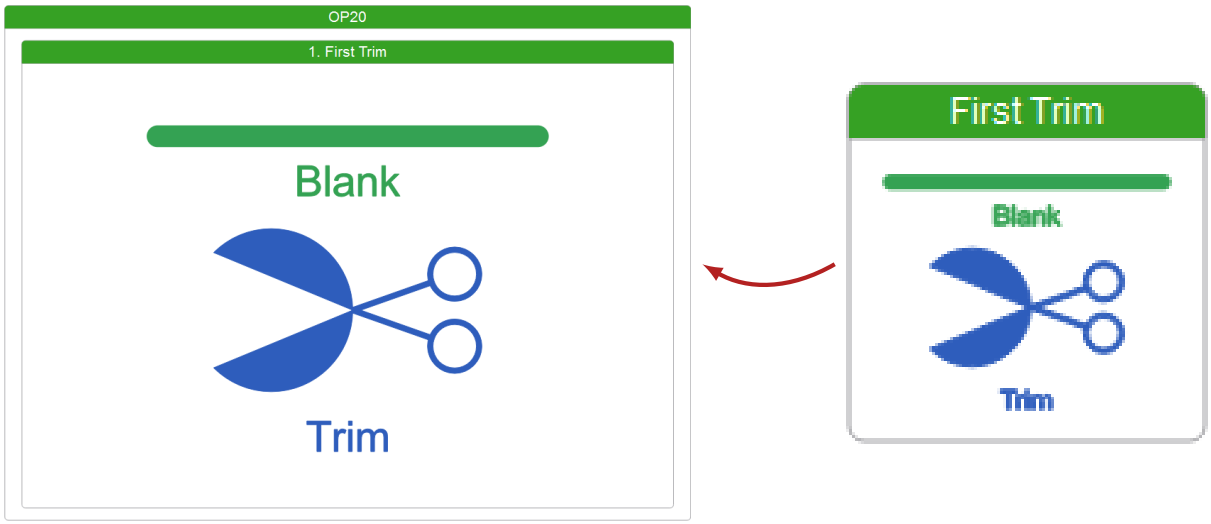


Abb. 4.33: Prozessschritt Zuschneiden der Platine

Die nächste Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für einfaches Positionieren der Platine (Positioning). Der Prozessschritt beinhaltet nur die Platine. Der Prozessschritttyp ist **“Positioning (Positionieren)”**. Die Vorlage realisiert eine Translation um den Betrag 100 in positiver Z-Richtung. Es sind neben Translationen auch Rotationen um beliebige Achsen möglich.

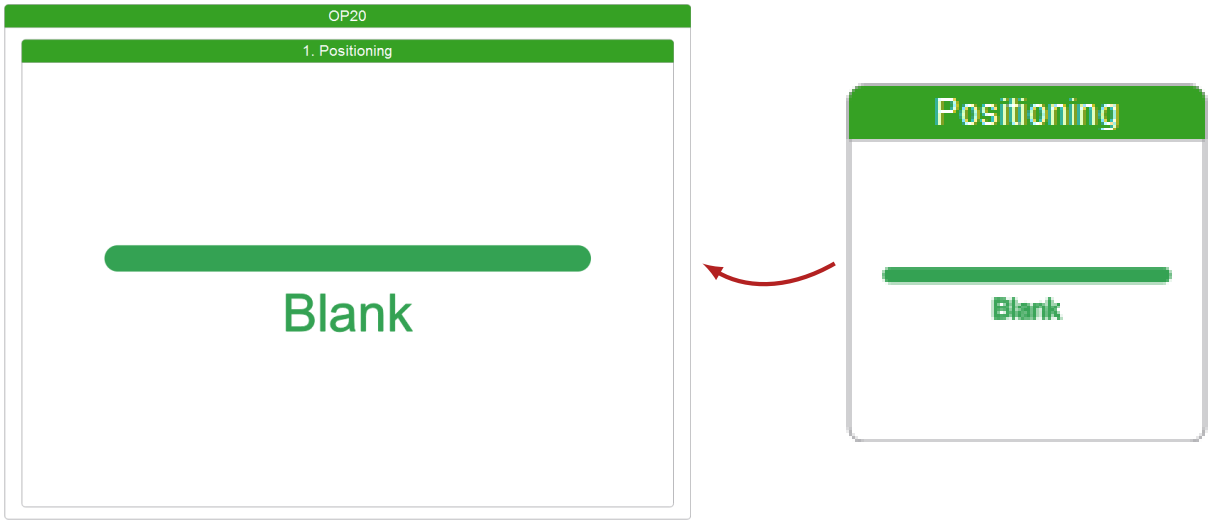


Abb. 4.34: Prozessschritt Positionieren

Step Templates für eine zweifach wirkende Presse

Dieser Paragraph beschreibt die Prozessschrittvorlagen für Tiefziehen und Warmumformung mit zweifach wirkender Presse, siehe folgende Abbildung.

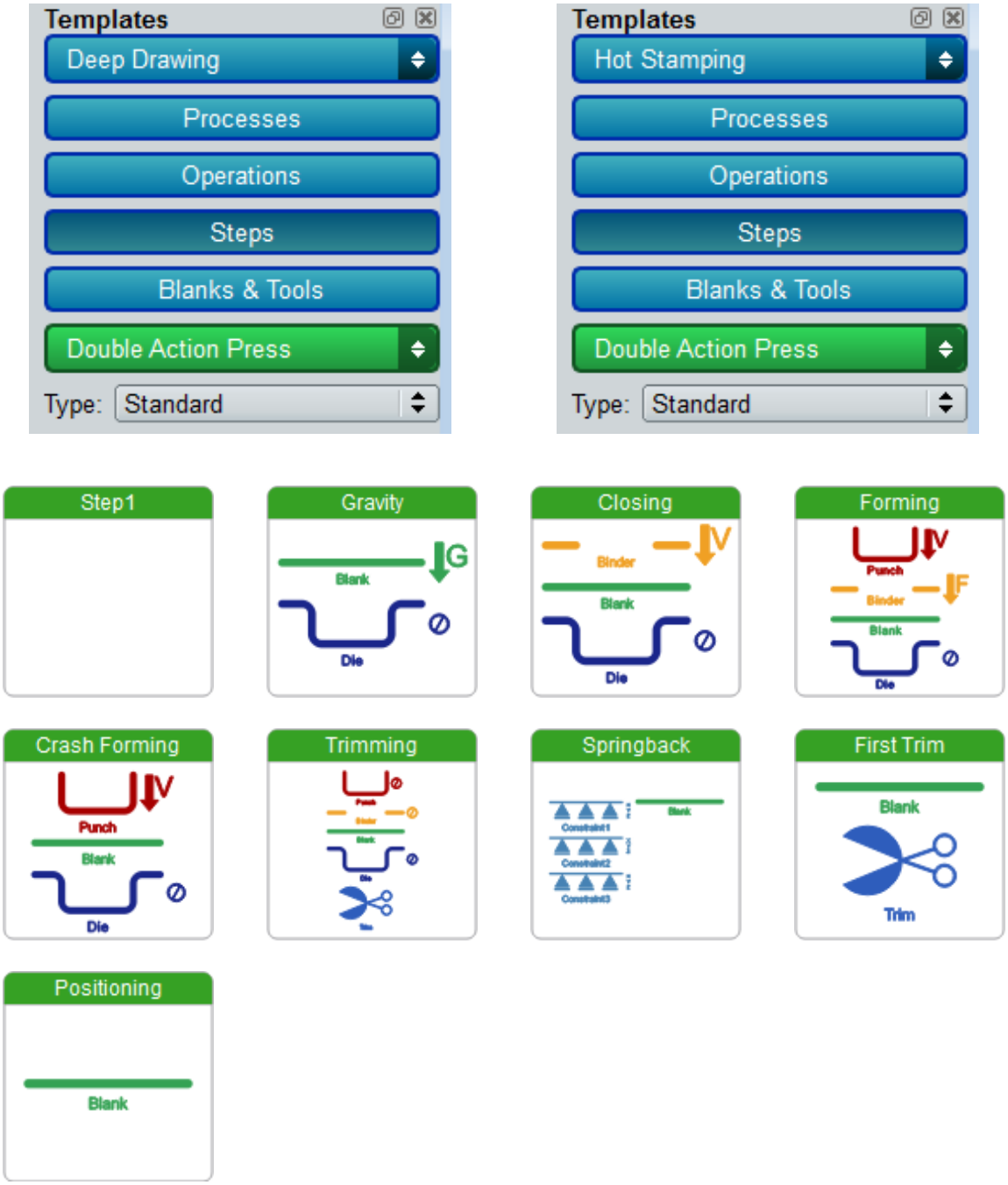


Abb. 4.35: Step Templates Double Action Press

Auch für eine zweifach wirkende Presse ist eine Vorlage für einen leeren Prozessschritt definiert, siehe folgende Abbildung. Der Prozessschritttyp ist **"User defined (Benutzer definiert)"** und die Zeitkontrolle hat den Typ **"Until closed (Bis zum vollständigen Schließen des Werkzeugs)"**.

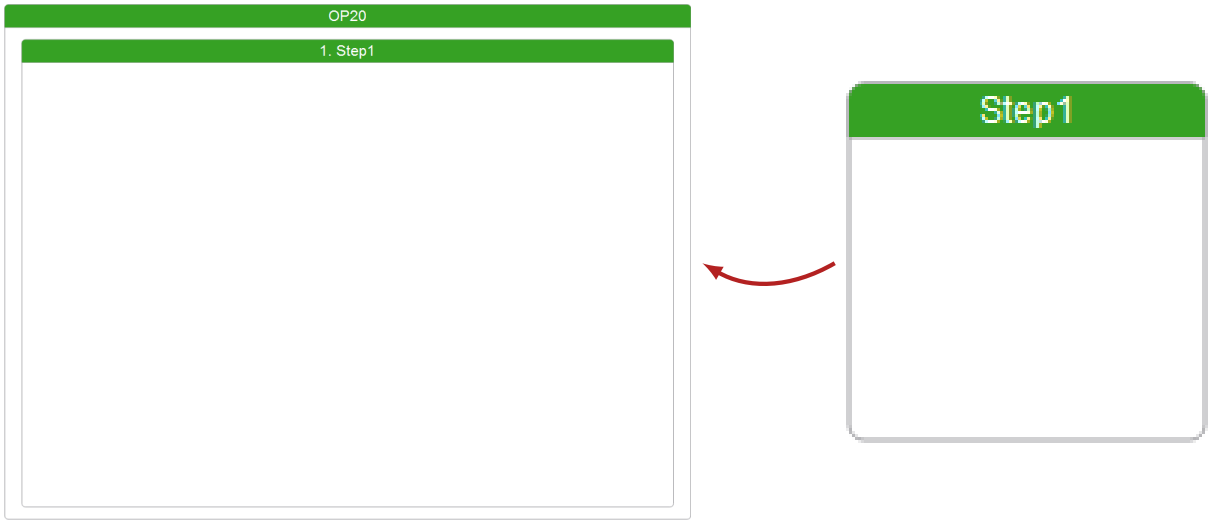


Abb. 4.36: Leerer Prozessschritt

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für Einlegen der Platine unter Gravitation. Der Prozessschritt besteht aus der Platine und unten fest montierter Matrize. Der Prozessschritttyp ist **"Gravity (Gravitation)"** und die anfängliche Bewegung (Initial Movement) ist **"Blank to Stationary Tools (Platine zu stationären Werkzeugen)"**. Zeitkontrolle findet für diesen Prozessschritttyp nicht statt. Die Gravitation wirkt in **Negative Z (Negativer Z Richtung)**.

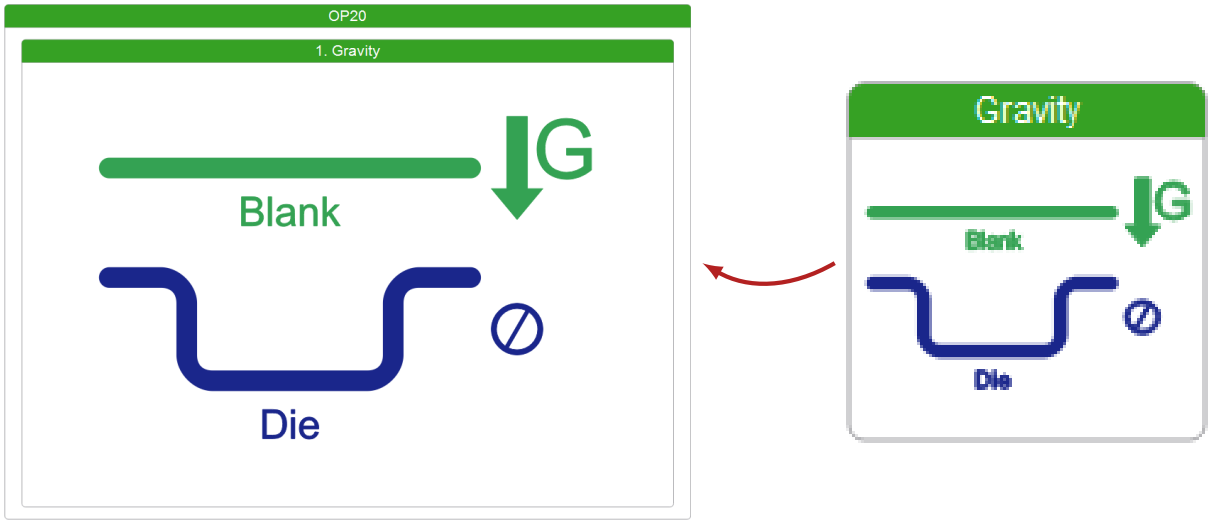


Abb. 4.37: Prozessschritt Gravitation

Die nächste Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für Schließen des Werkzeugs. Der Prozessschritt enthält die Platine, unten fest montierte Matrize und von oben kommend geschwindigkeitsgesteuertem Niederhalter. Der Prozessschritttyp ist **"Closing (Schließen)"**, die Zeitkontrolle hat den Typ **"Until closed"** und die anfängliche Bewegung (Initial Movement) ist **"Blank to Stationary Tools & Non-Stationary Tools to Blank (Platine zu stationären Werkzeugen & nicht stationäre Werkzeuge zur Platine)"**.

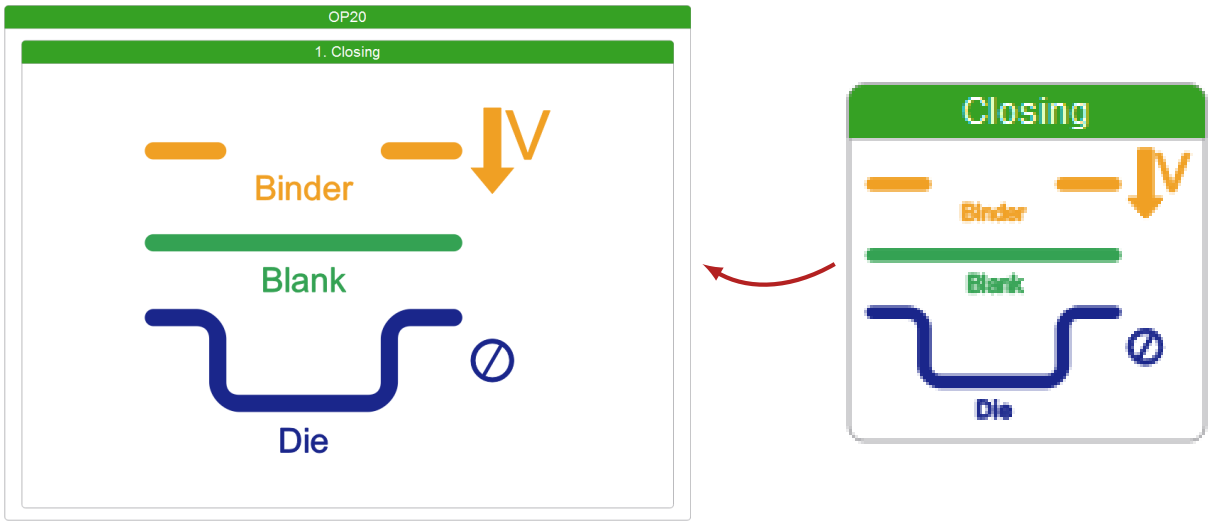


Abb. 4.38: Prozessschritt Schließen

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für das Ziehen. Der Prozessschritt besteht aus Platine, unten fest montierter Matrize und von oben gegen die Matrize arbeitendem kraftgesteuertem Niederhalter. Der Stempel fährt von oben kommend geschwindigkeitsgesteuert das Werkzeug zu. Der Prozessschritttyp ist **"Forming (Umformen)"**, die Zeitkontrolle hat den Typ **"Until closed"** und die anfängliche Bewegung (Initial Movement) ist **"Blank to Stationary Tools & Non-Stationary Tools to Blank (Platine zu stationären Werkzeugen & nicht stationäre Werkzeuge zur Platine)"**.

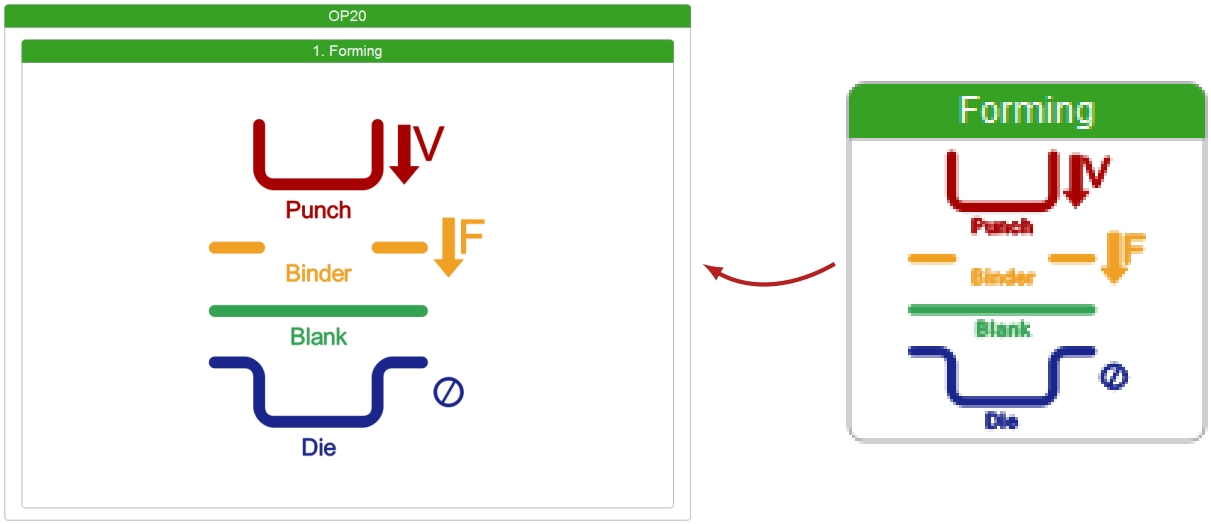


Abb. 4.39: Prozessschritt Ziehen

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für das Ziehen ohne Niederhalter (Crash Forming). Der Prozessschritt besteht aus Platine, unten fest montierter Matrize und von oben kommend geschwindigkeitsgesteuert zufahrendem Stempel. Prozessschritttyp ist **“Forming (Umformen)”**, die Zeitkontrolle hat den Typ **“Until closed”** und die anfängliche Bewegung (Initial Movement) ist **“Blank to Stationary Tools & Non-Stationary Tools to Blank (Platine zu stationären Werkzeugen & nicht stationäre Werkzeuge zur Platine)”**.

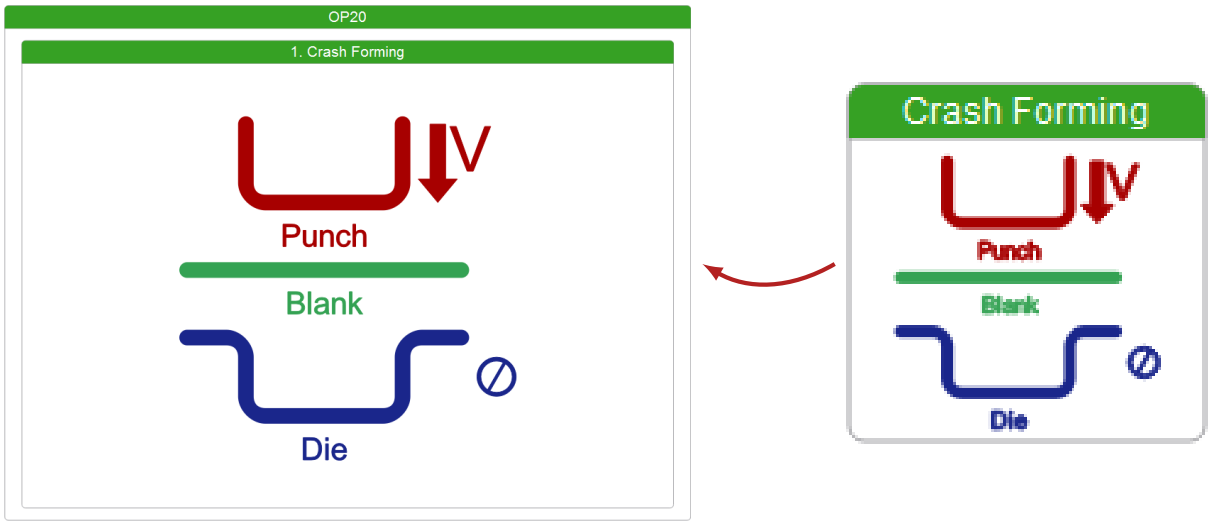


Abb. 4.40: Prozessschritt Crash Forming

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für das Beschneiden. Der Prozessschritt besteht aus Platine, stationären Werkzeugen Niederhalter, Matrize und Stempel, sowie dem Beschnittwerkzeug (Trim). Der Prozessschritttyp ist **“Trimming (Beschneiden)”**. “Time Control” und “Initial Movement” werden für diesen Prozessschritt nicht benötigt.

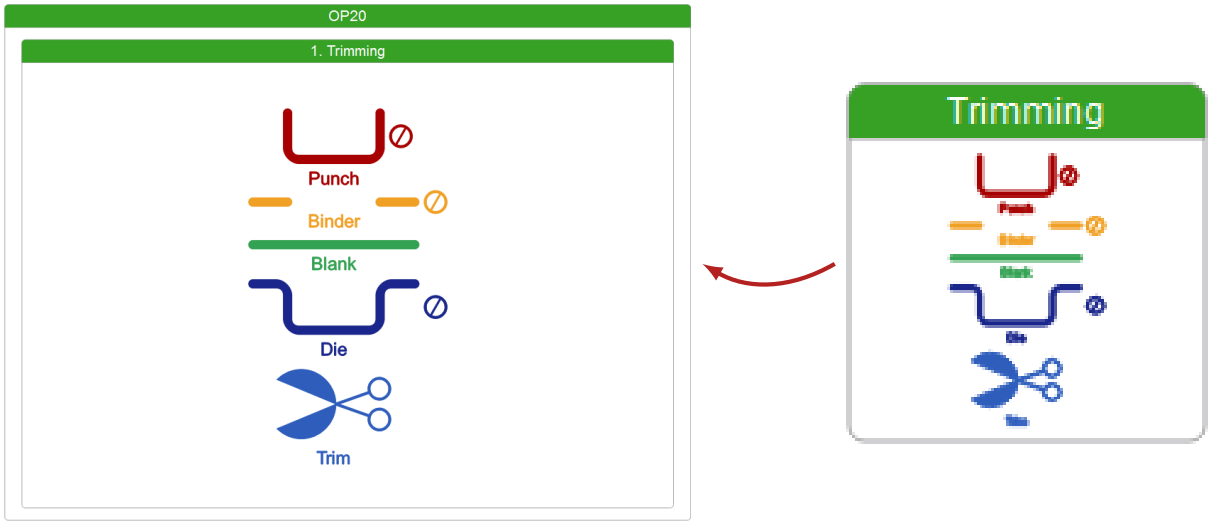


Abb. 4.41: Prozessschritt Beschneiden

Die nächste Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für das Rückfedern. Der Prozessschritt besteht aus der Platine und drei Randbedingungen (Constraints), die eine statisch definierte Lagerung erlauben. Der Prozessschritttyp ist **“Springback (Rückfedern)”**. “Time Control” und “Initial Movement” werden für diesen Prozessschritt nicht benötigt.

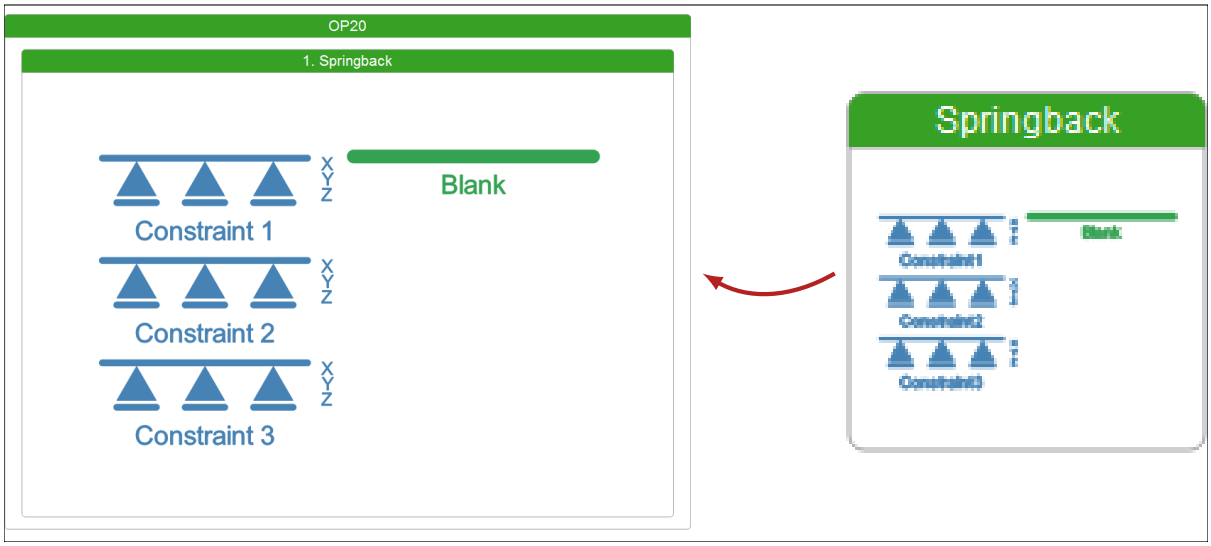


Abb. 4.42: Prozessschritt Rückfedern

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für ein Zuschneiden der Platine vor der Umformung (First Trim). Der Prozessschritt beinhaltet nur die Platine und ein Schnittwerkzeug (Trim). Der Prozessschritttyp ist **“Trimming (Beschneiden)”**.

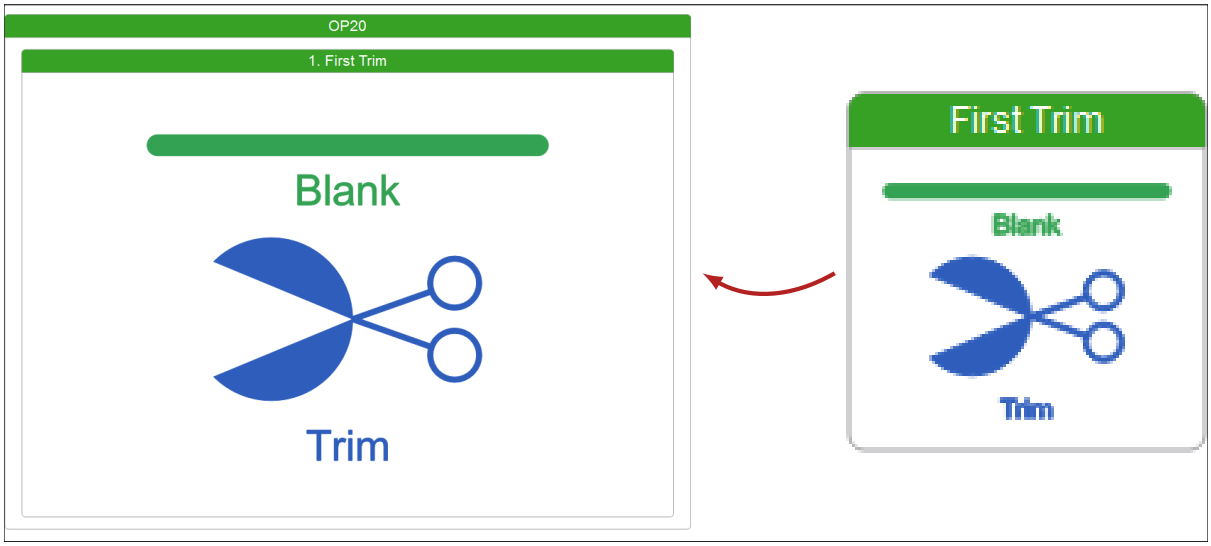


Abb. 4.43: Prozessschritt Zuschneiden der Platine

Die nächste Abbildung zeigt die Prozessschrittvorlage für einfaches Positionieren der Platine (Positioning). Der Prozessschritt beinhaltet nur die Platine. Der Prozessschritttyp ist **“Positioning (Positionieren)”**. Die Vorlage realisiert eine Translation um den Betrag 100 in positiver Z-Richtung. Es sind neben Translationen auch Rotationen um beliebige Achsen möglich.

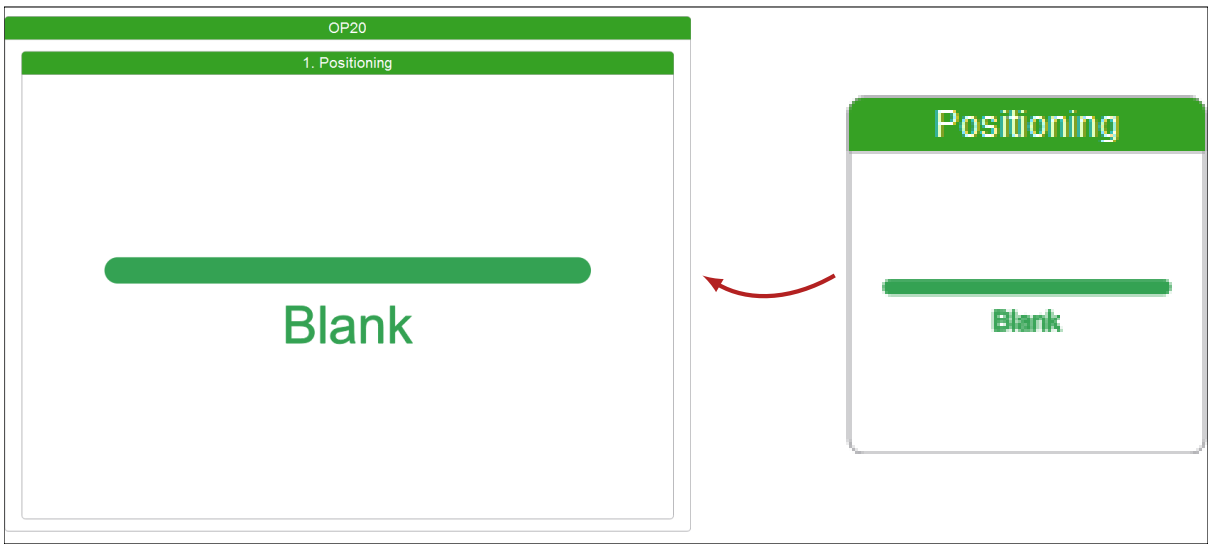


Abb. 4.44: Prozessschritt Positionieren

Blank und Tool Templates für eine einfach wirkende Presse

Die folgende Abbildung zeigt die Platinen- und Werkzeugvorlagen für Tiefziehen und Warmumformung mit einfach wirkender Presse.

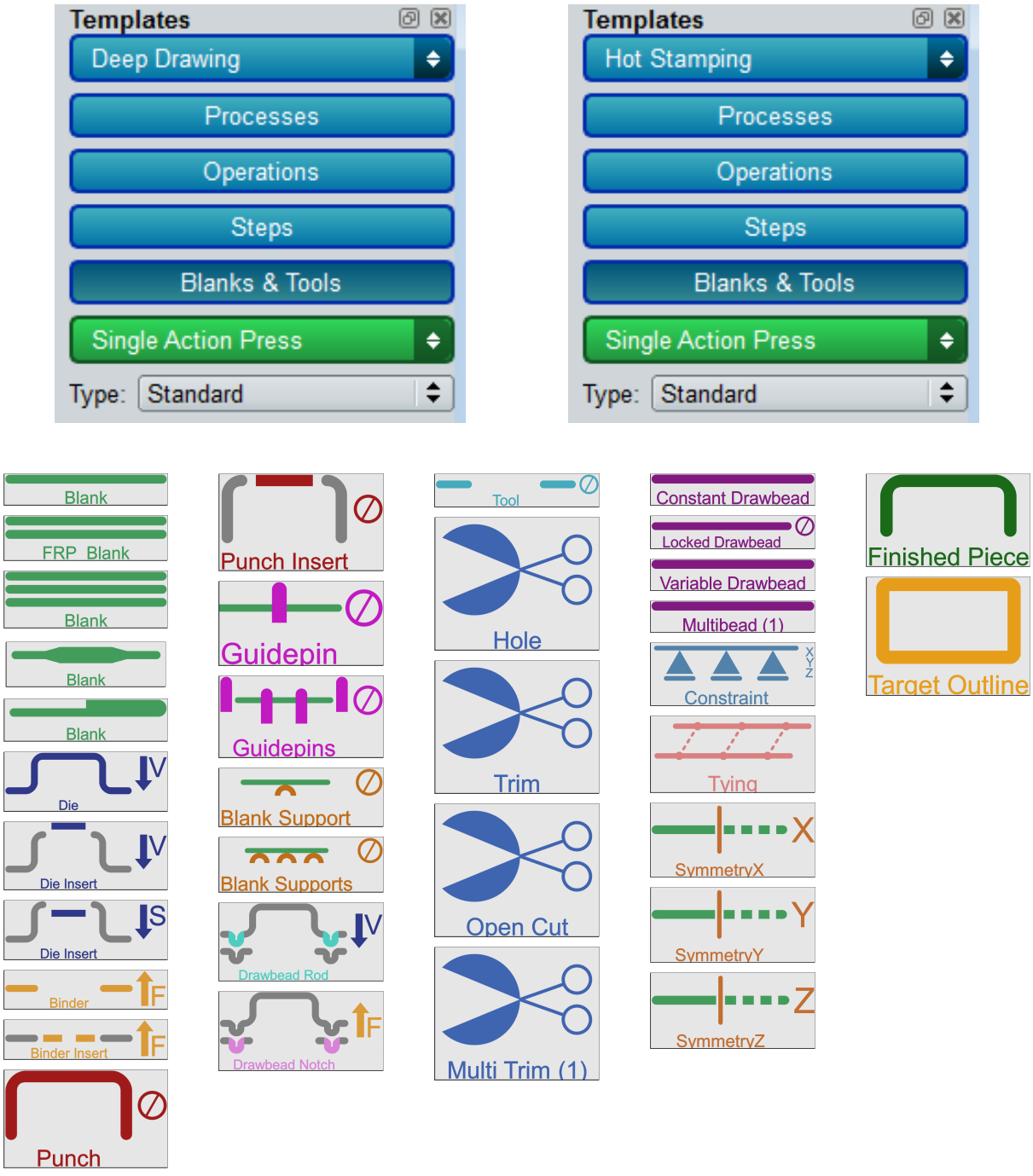


Abb. 4.45: Platinen und Werkzeug Templates, Single Action Press

Blank und Tool Templates für eine zweifach wirkende Presse

Die folgende Abbildung zeigt die Platinen- und Werkzeugvorlagen für Tiefziehen und Warmumformung mit zweifach wirkender Presse.

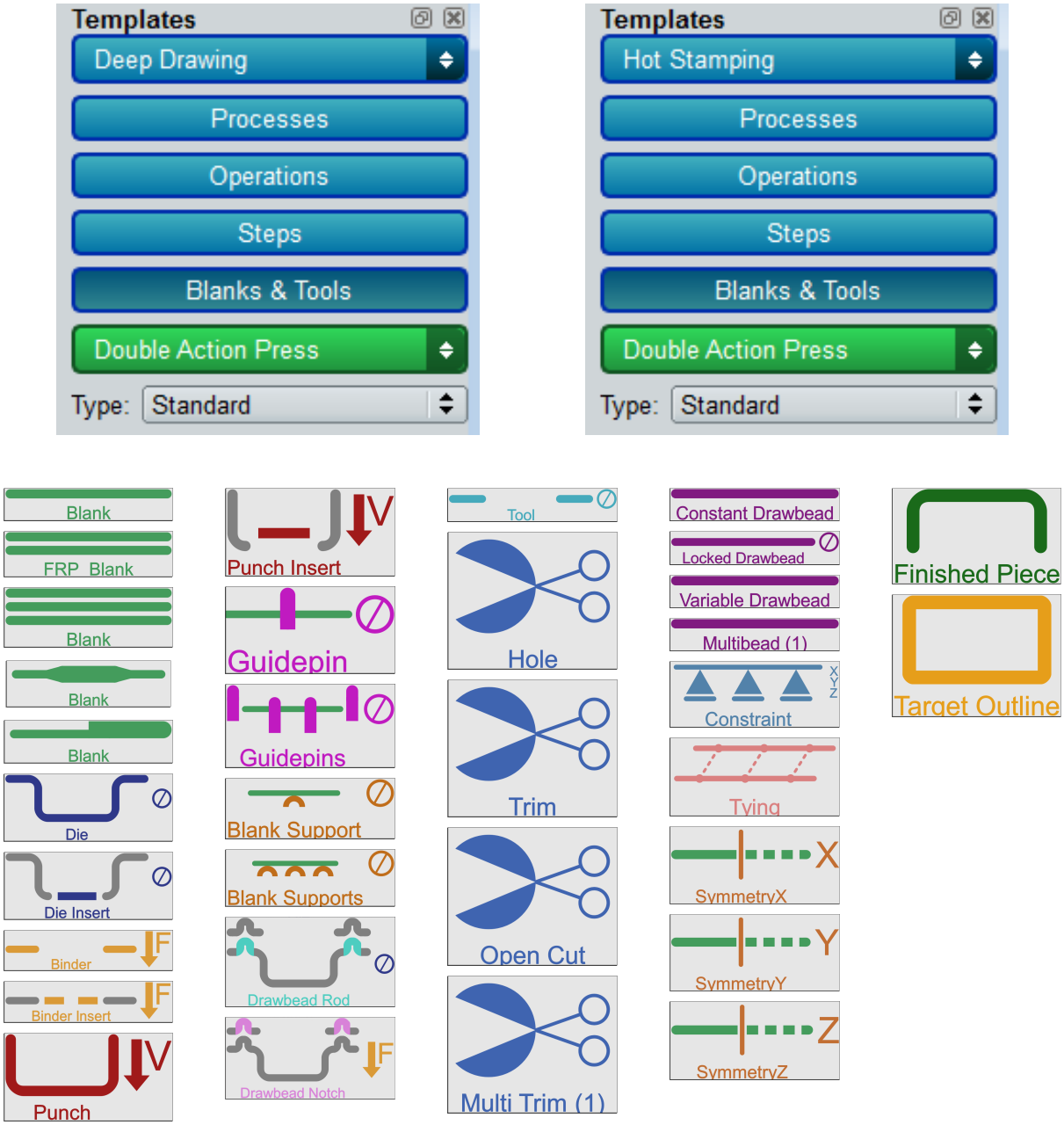


Abb. 4.46: Platinen und Werkzeug Templates, Double Action Press

4.1.1.2 Fluid Flow Templates

OpenForm stellt Vorlagen auf den vier Ebenen Prozess, Operation, Prozessschritt bzw. Platinen und Werkzeuge zur Verfügung. Bei der Strömungsanalyse der Kühlung im Werkzeug treten Ein-, Auslass und die Kühlkanäle, bzw. Kühlmittel an die Stelle von Werkzeugen und Platine.

Process Templates

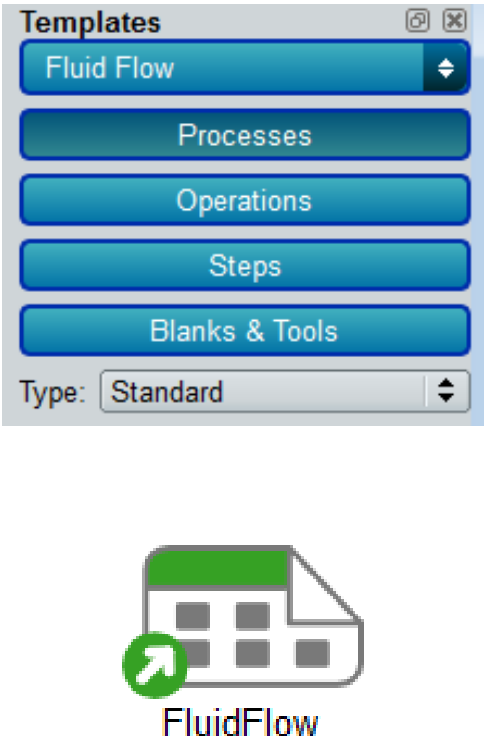


Abb. 4.47: Process Templates

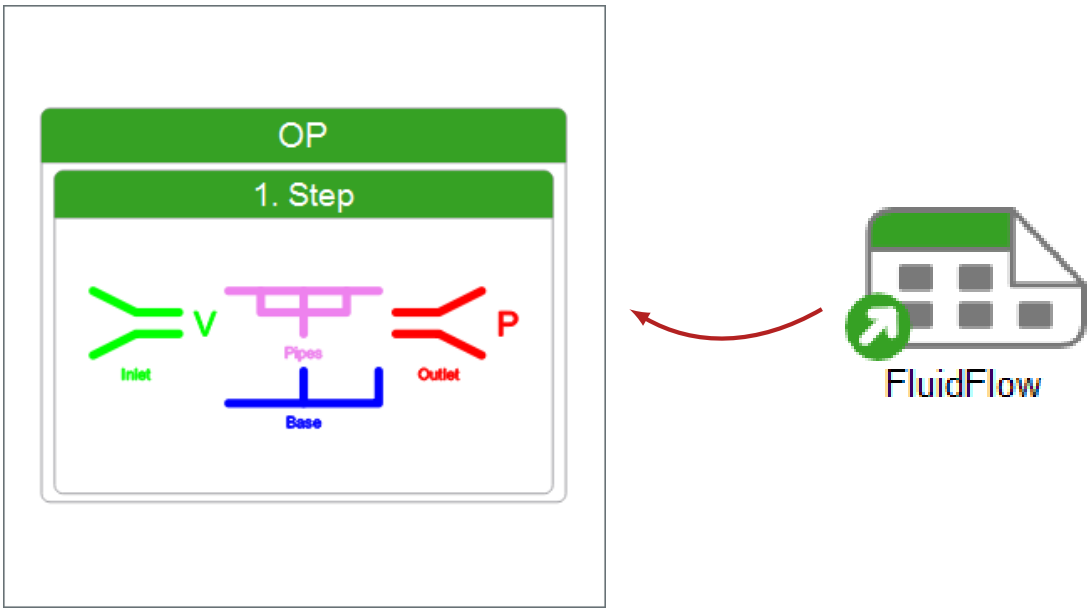


Abb. 4.48: Fluid Flow Process

Operation Templates

Dieser Paragraph erläutert die Vorlagen für Operationen. Die folgende Abbildung zeigt die verfügbaren Vorlagen.

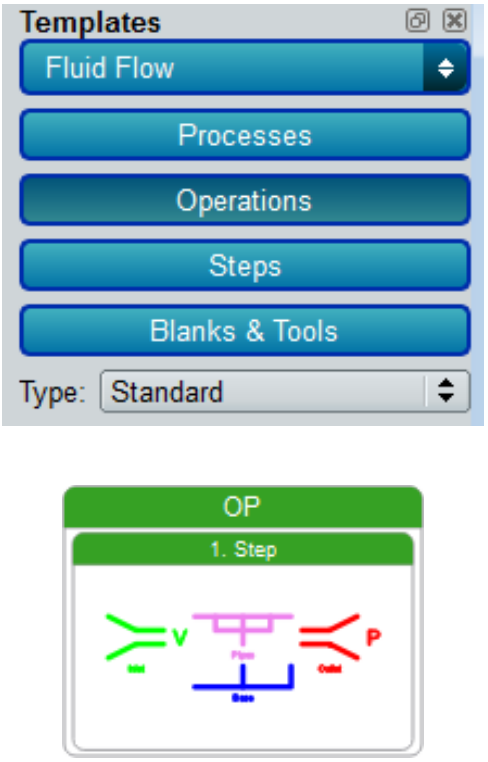


Abb. 4.49: Operation Templates

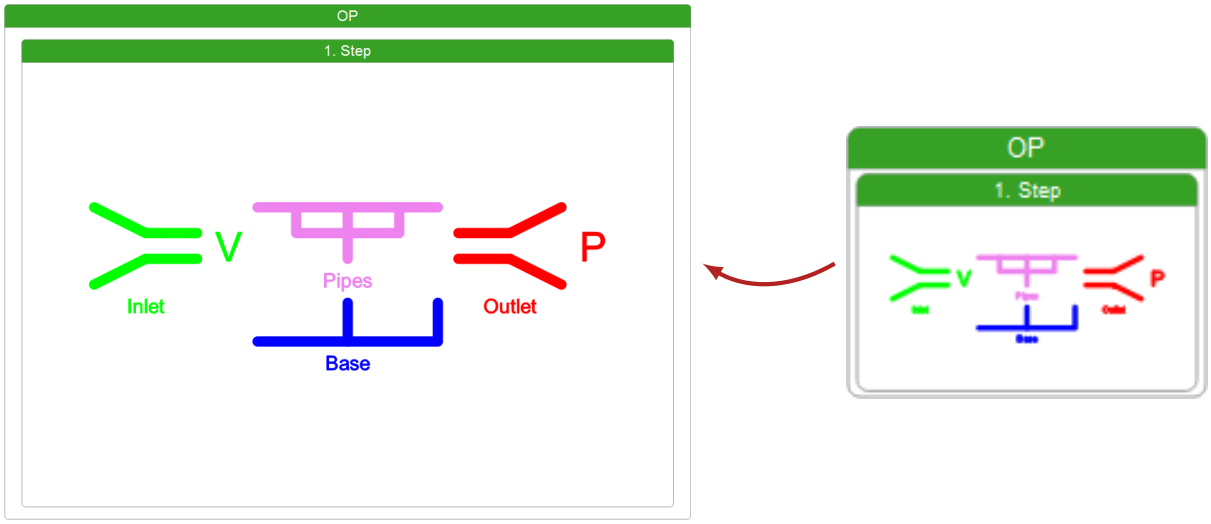


Abb. 4.50: Fluid Flow Operation

Step Templates

Dieser Paragraph erläutert die Vorlagen für Prozessschritte. Die folgende Abbildung zeigt die verfügbaren Vorlagen.

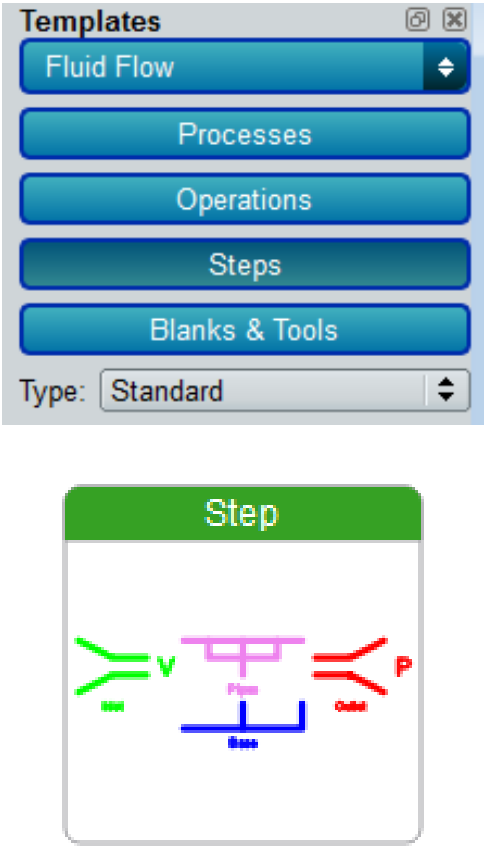


Abb. 4.51: Step Templates

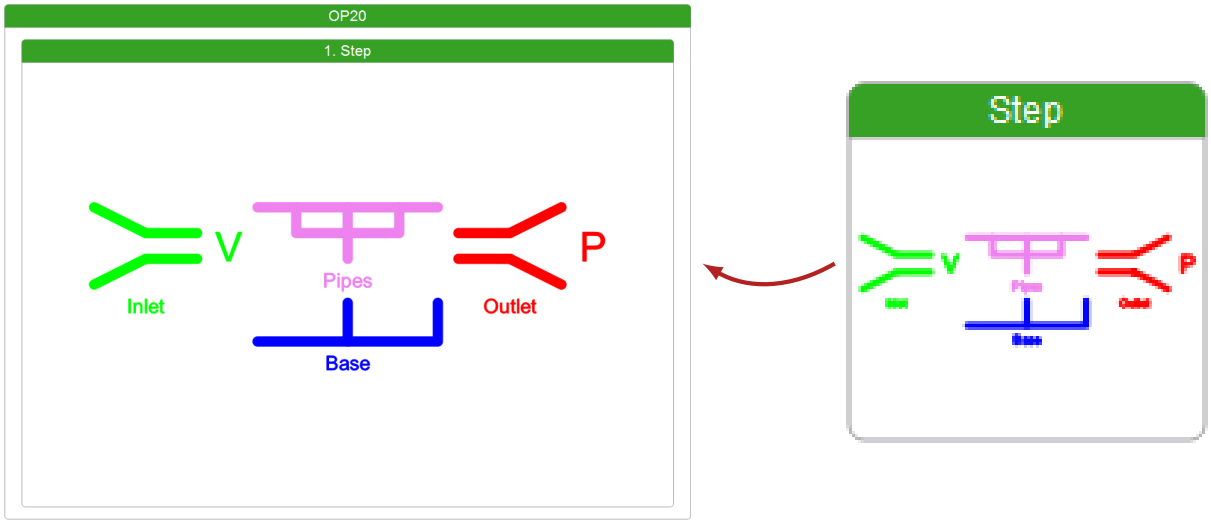


Abb. 4.52: Fluid Flow Step

Templates für Objekte der Strömungsanalyse

Die folgende Abbildung zeigt die Vorlagen für Objekte der Strömungsanalyse, wie Einlass, Auslass, Kühlkanäle und Kühlflüssigkeit.

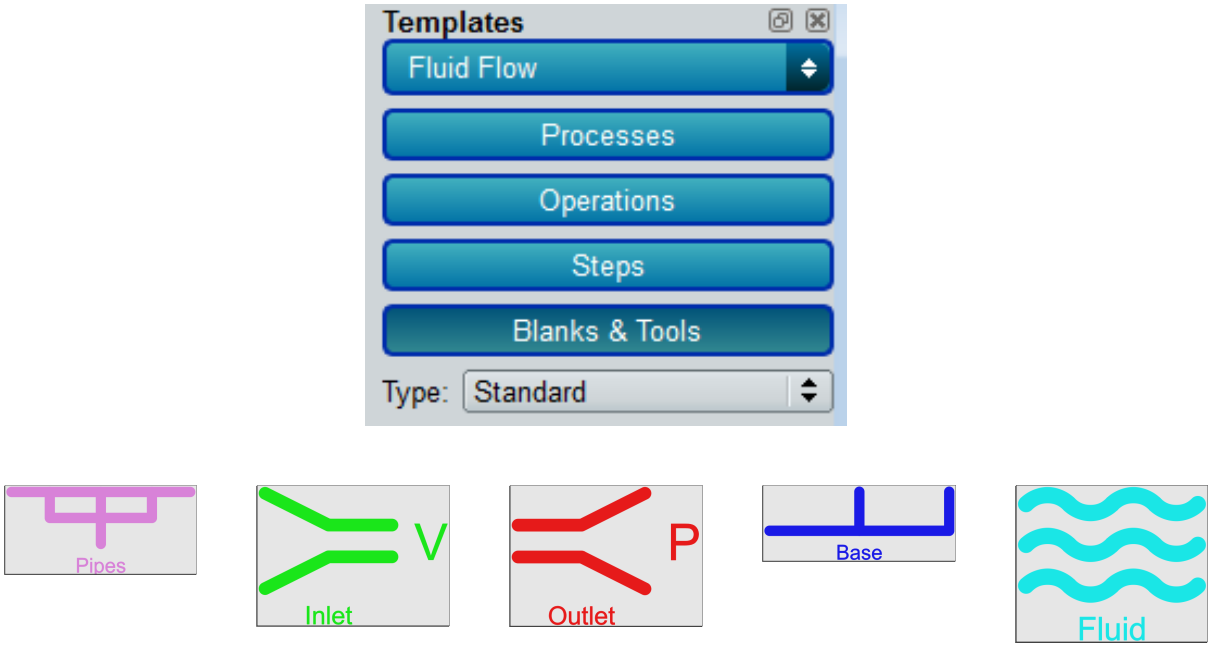


Abb. 4.53: Templates für Objekte der Strömungsanalyse

4.1.1.3 Thermal Analysis Templates

Process Templates

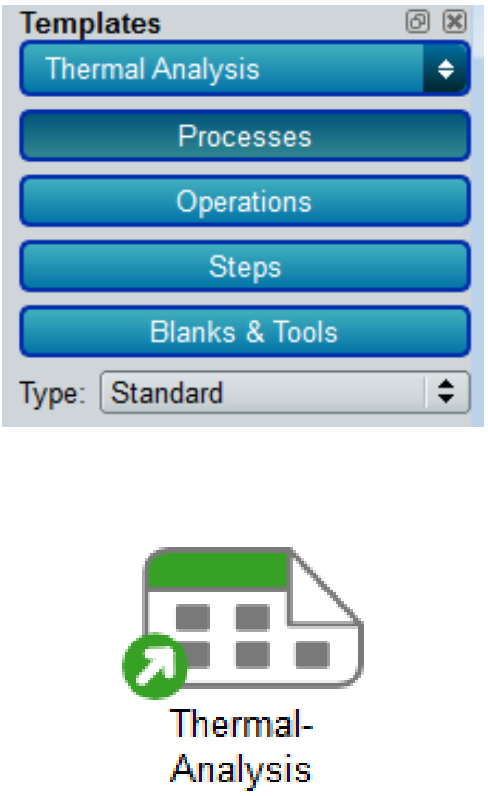


Abb. 4.54: Process Templates

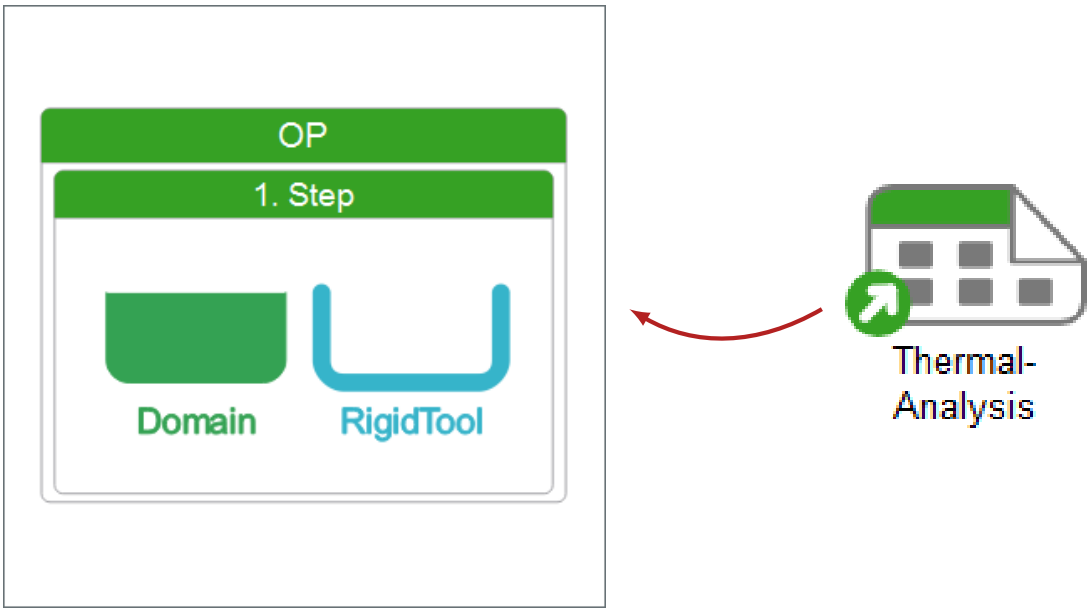


Abb. 4.55: Thermal Analysis Process

Operation Templates

Dieser Paragraph erläutert die Vorlagen für Operationen. Die folgende Abbildung zeigt die verfügbaren Vorlagen.

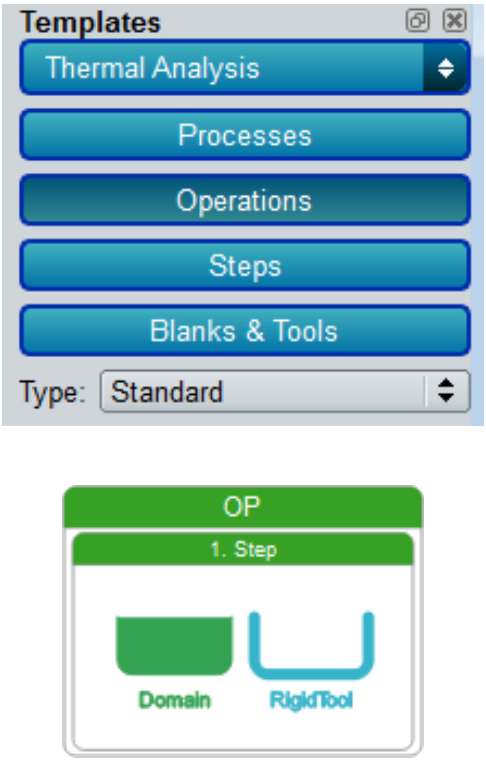


Abb. 4.56: Operation Templates

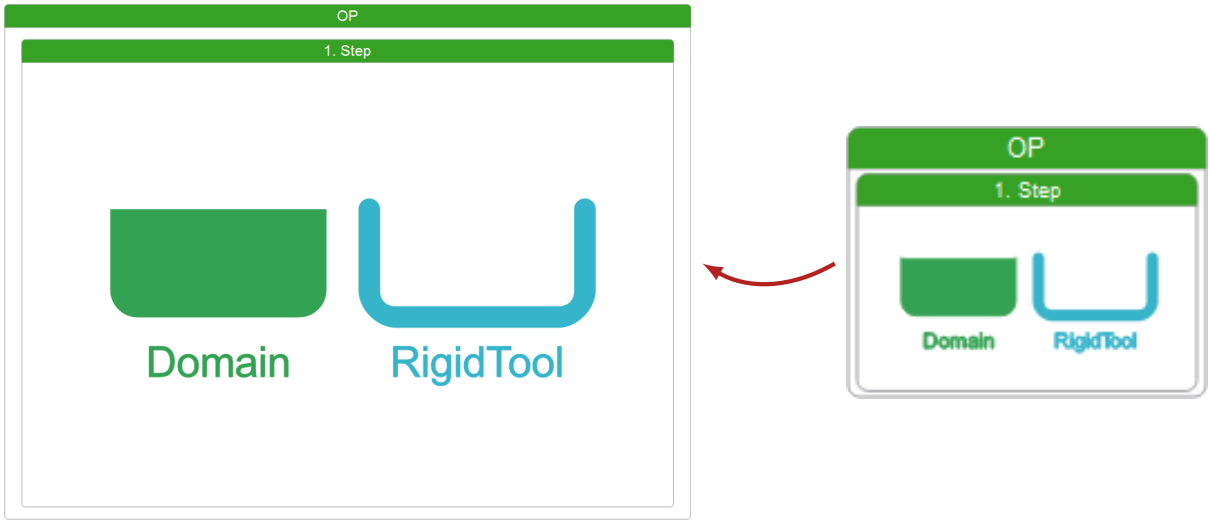


Abb. 4.57: Thermal Analysis Operation

Step Templates

Dieser Paragraph erläutert die Vorlagen für Prozessschritte. Die folgende Abbildung zeigt die verfügbaren Vorlagen.

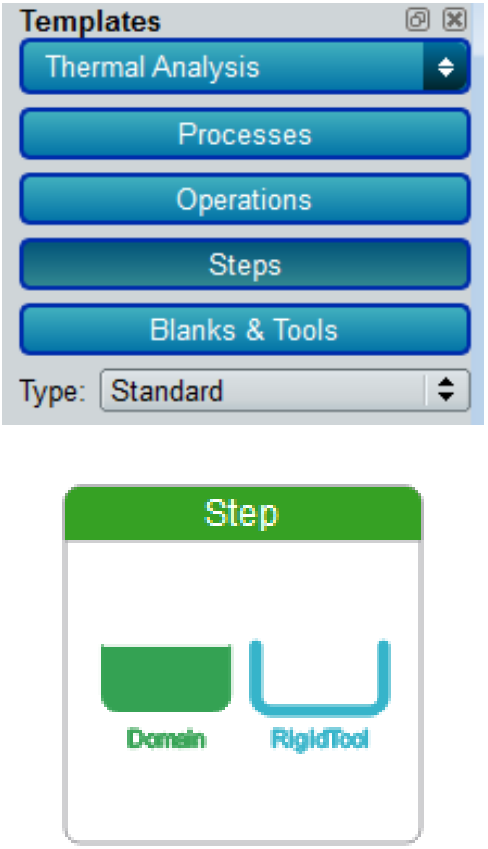


Abb. 4.58: Step Templates

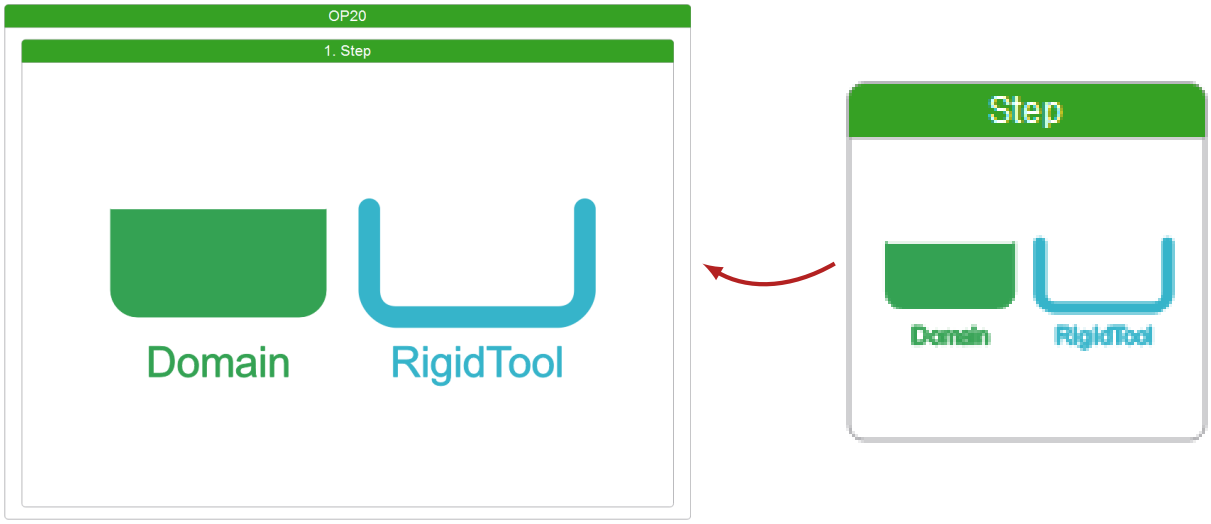


Abb. 4.59: Thermal Analysis Step

Templates für Objekte der thermischen Analyse

Die folgende Abbildung zeigt die Vorlagen für Objekte der thermischen Analyse.

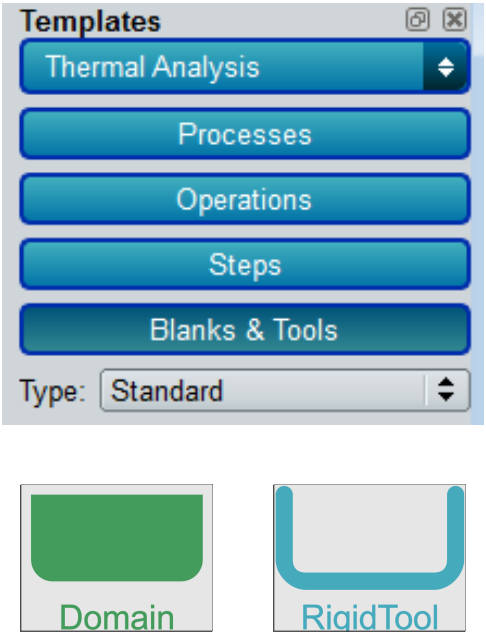


Abb. 4.60: Templates für Objekte der thermischen Analyse

4.1.1.4 One Step Templates

Der One Step Prozess besteht nur aus einem FEM-Netz für das fertige Werkstück. Bei vorhandenen Symmetrien, können gegebenenfalls auch Teile der Werkstückgeometrie und Symmetriebedingungen eingesetzt werden.

Process Templates

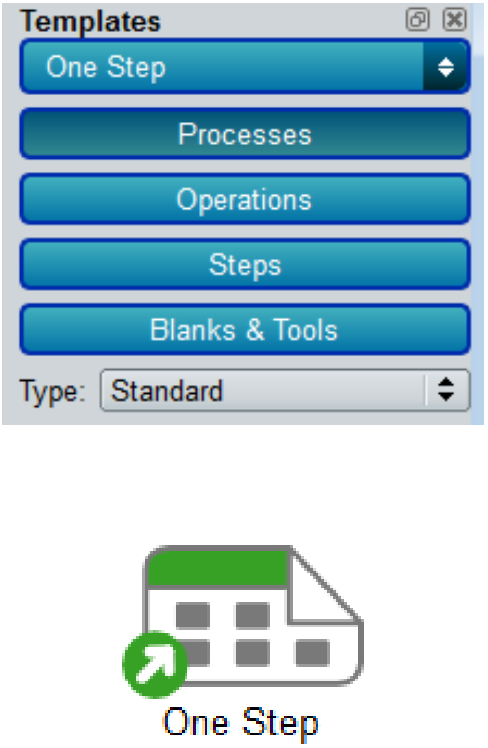


Abb. 4.61: Process Templates

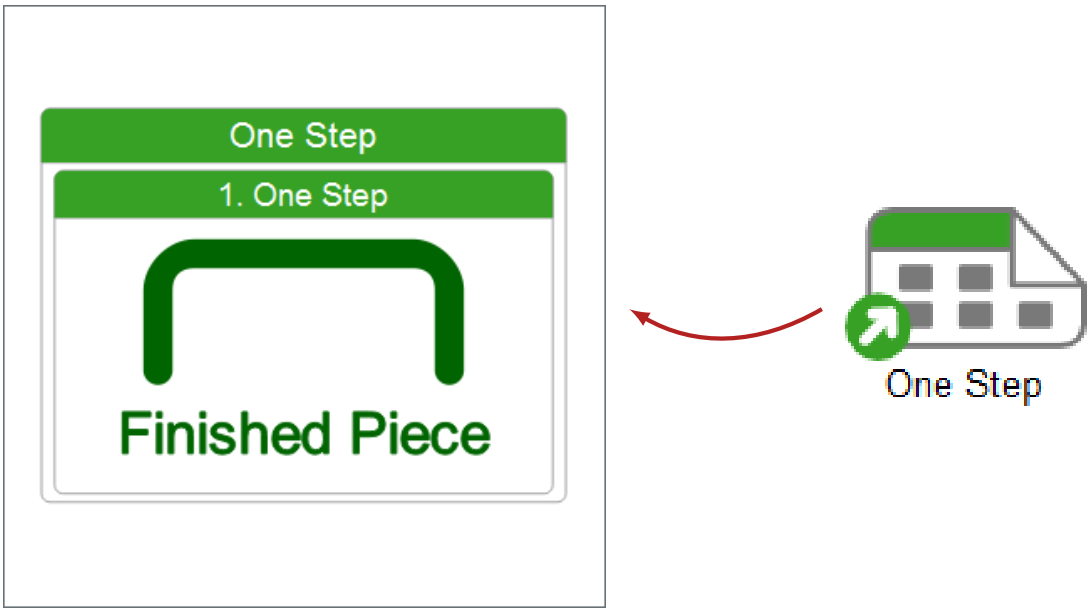


Abb. 4.62: One Step Process

Operation Templates

Dieser Paragraph erläutert die Vorlagen für Operationen. Die folgende Abbildung zeigt die verfügbaren Vorlagen.

Abb. 4.63: Operation Templates

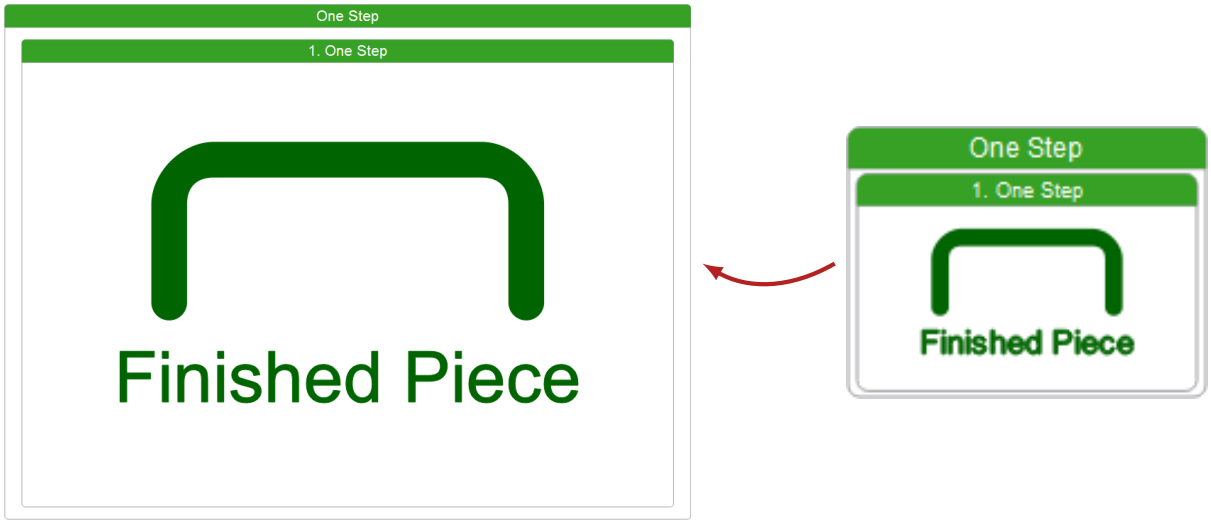


Abb. 4.64: One Step Operation

Step Templates

Dieser Paragraph erläutert die Vorlagen für Operationen. Die folgende Abbildung zeigt die verfügbaren Vorlagen.

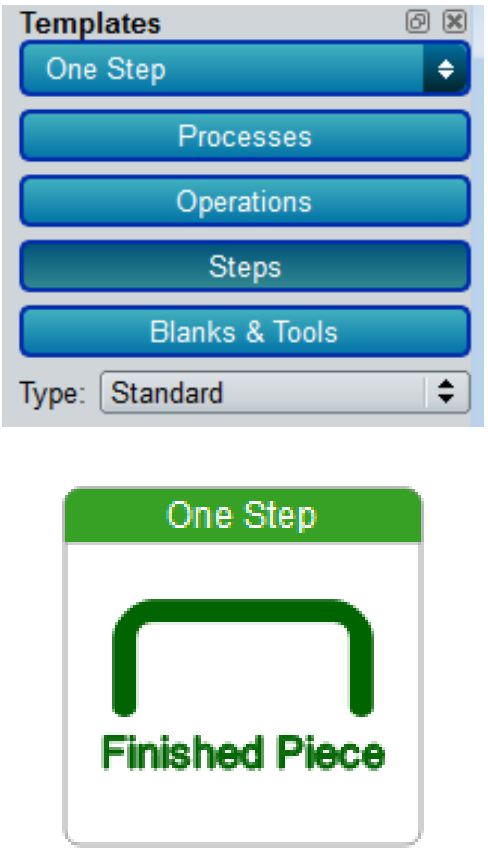


Abb. 4.65: Step Templates

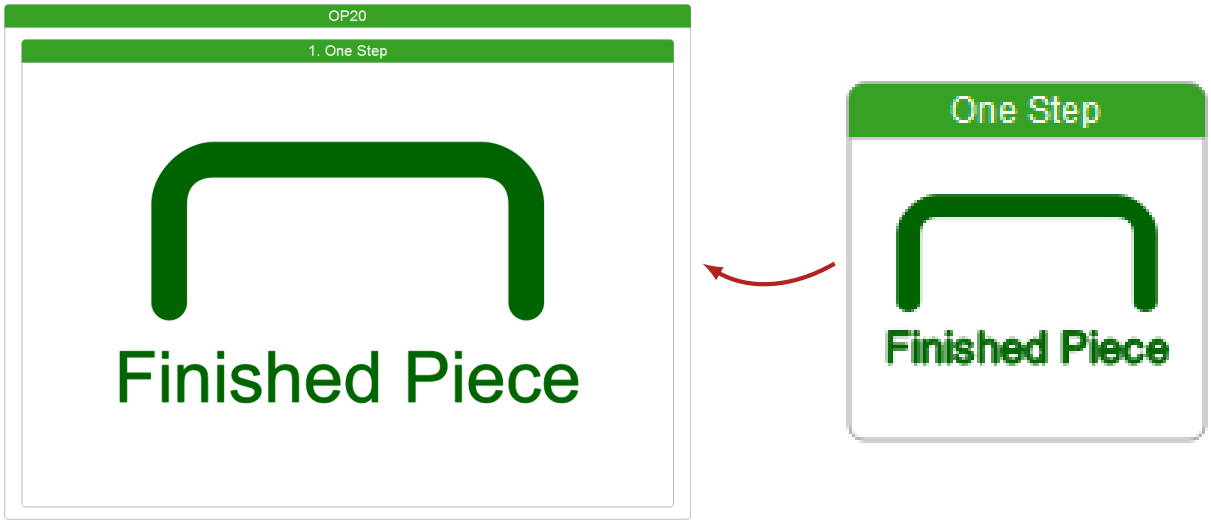


Abb. 4.66: One Step Step

Templates für die Objekte der One Step Analyse

Die folgende Abbildung zeigt die Vorlagen für die Objekte der One Step Analyse, wie fertiges Werkstück und Symmetriebedingungen.

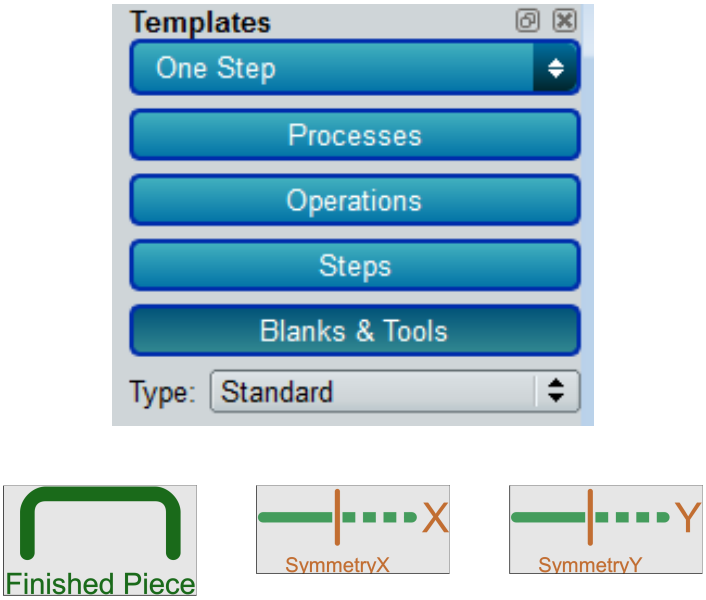


Abb. 4.67: Templates für die Objekte der One Step Analyse

4.1.1.5 Press Transfer Templates

Press Transfer Process Templates

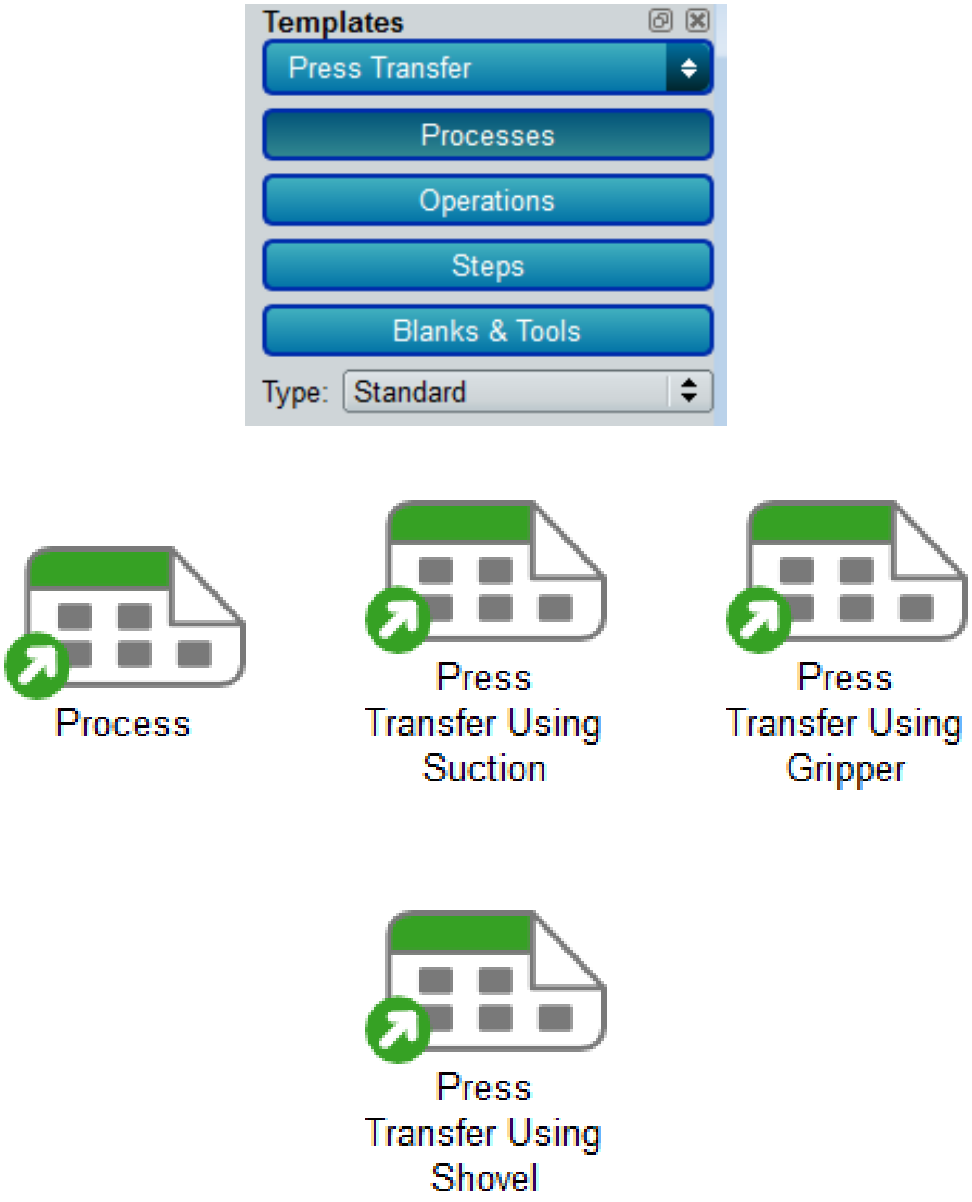


Abb. 4.68: Process Templates

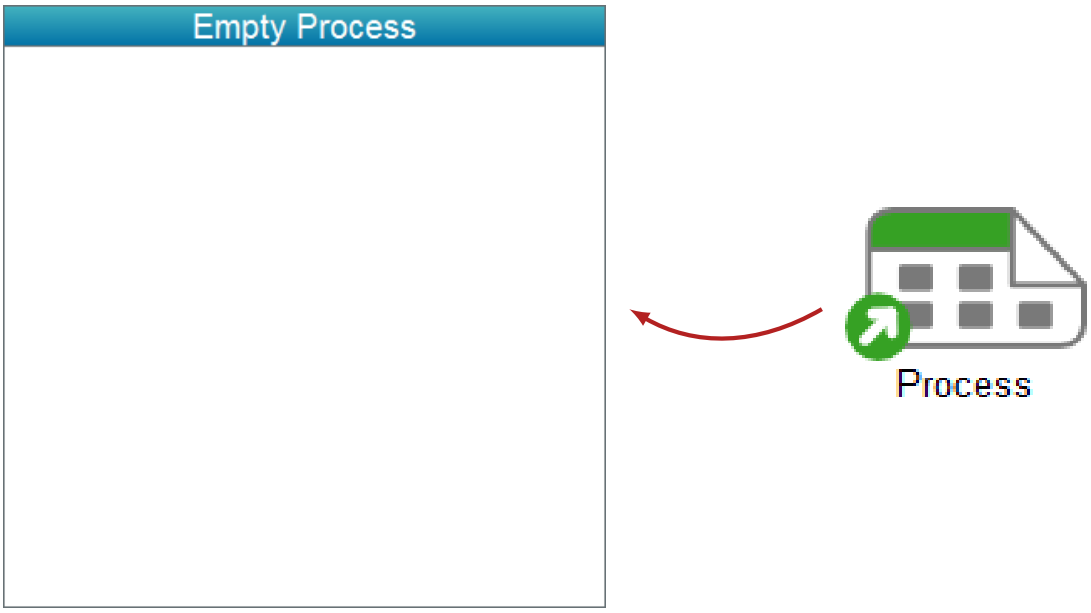


Abb. 4.69: Empty Process

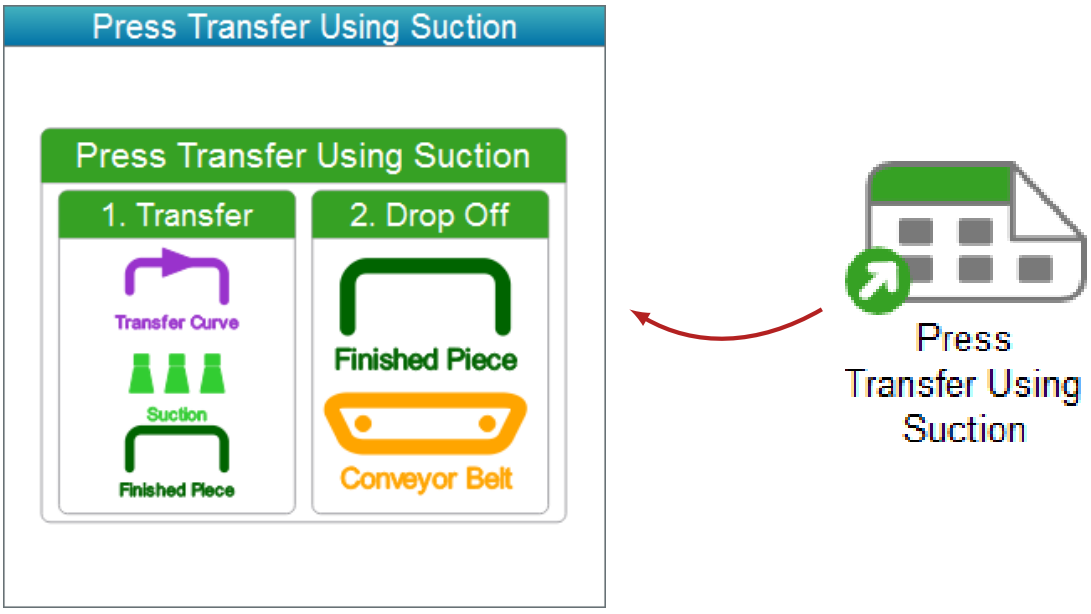


Abb. 4.70: Press Transfer using Suction

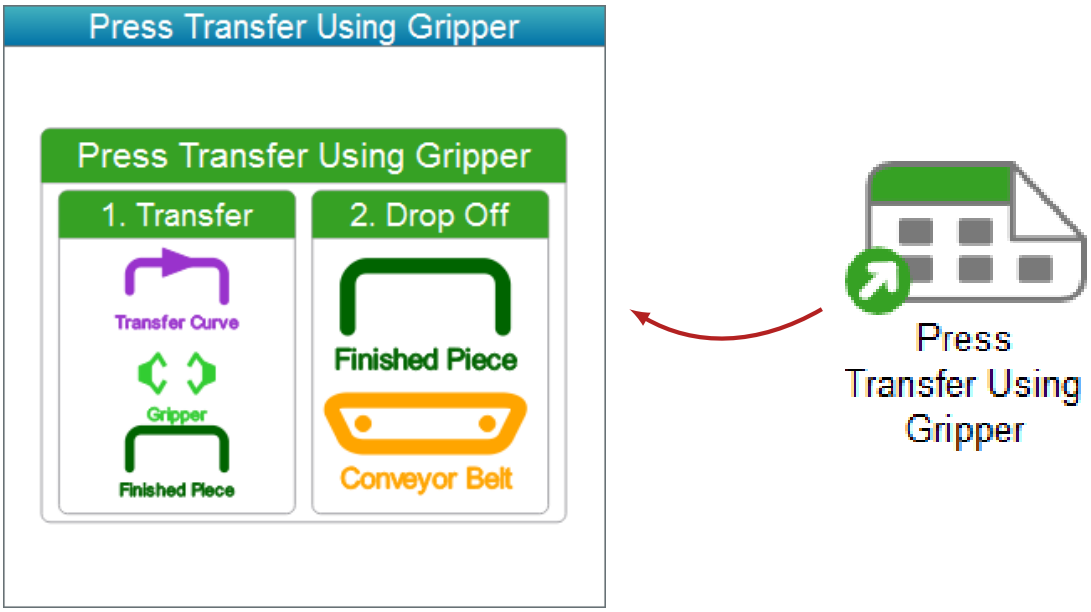


Abb. 4.71: Press Transfer using Gripper

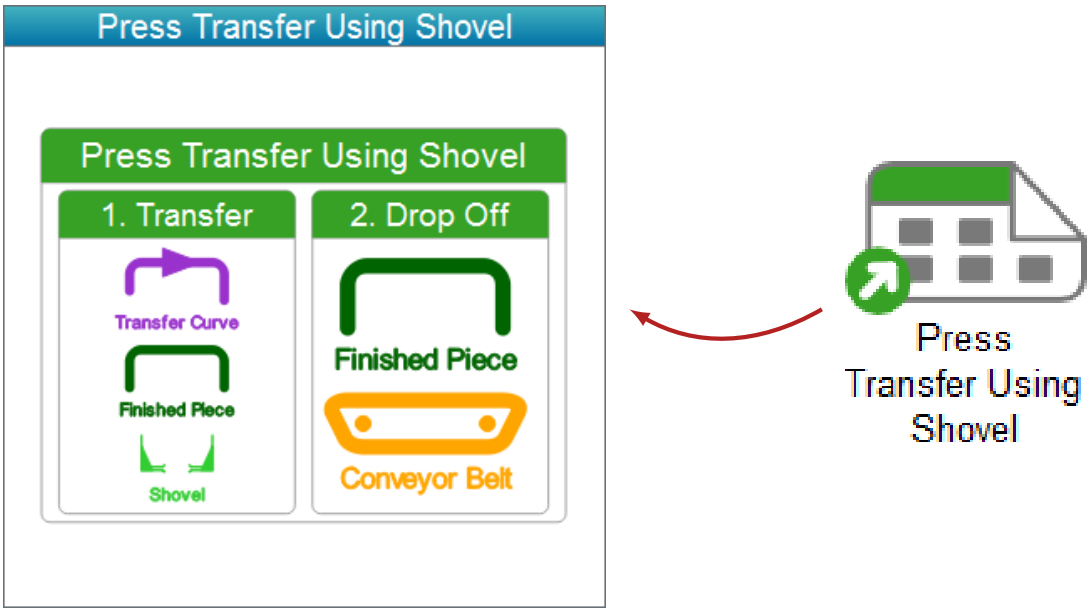


Abb. 4.72: Press Transfer using Shovel

Press Transfer Operation Templates

Dieser Paragraph erläutert die Vorlagen für Operationen. Die folgende Abbildung zeigt die verfügbaren Vorlagen.

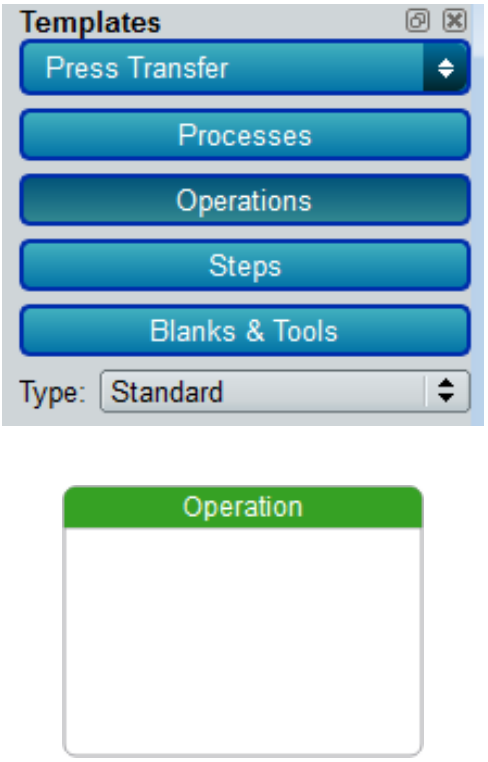


Abb. 4.73: Operation Templates

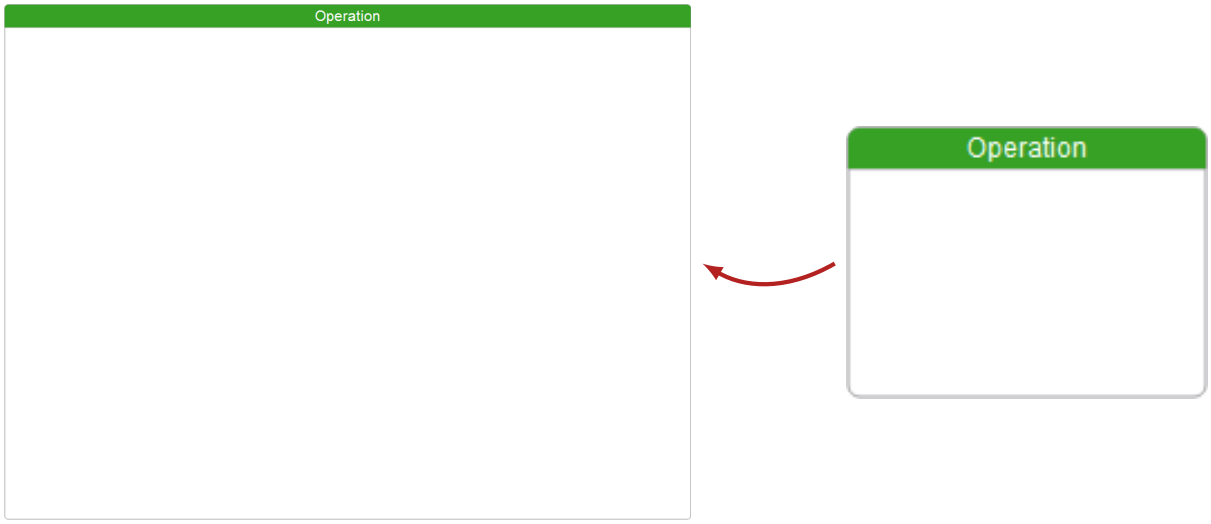


Abb. 4.74: Press Transfer Operation

Press Transfer Step Templates

Dieser Paragraph beschreibt die Prozessschrittvorlagen für den Press Transfer, siehe folgende Abbildung.

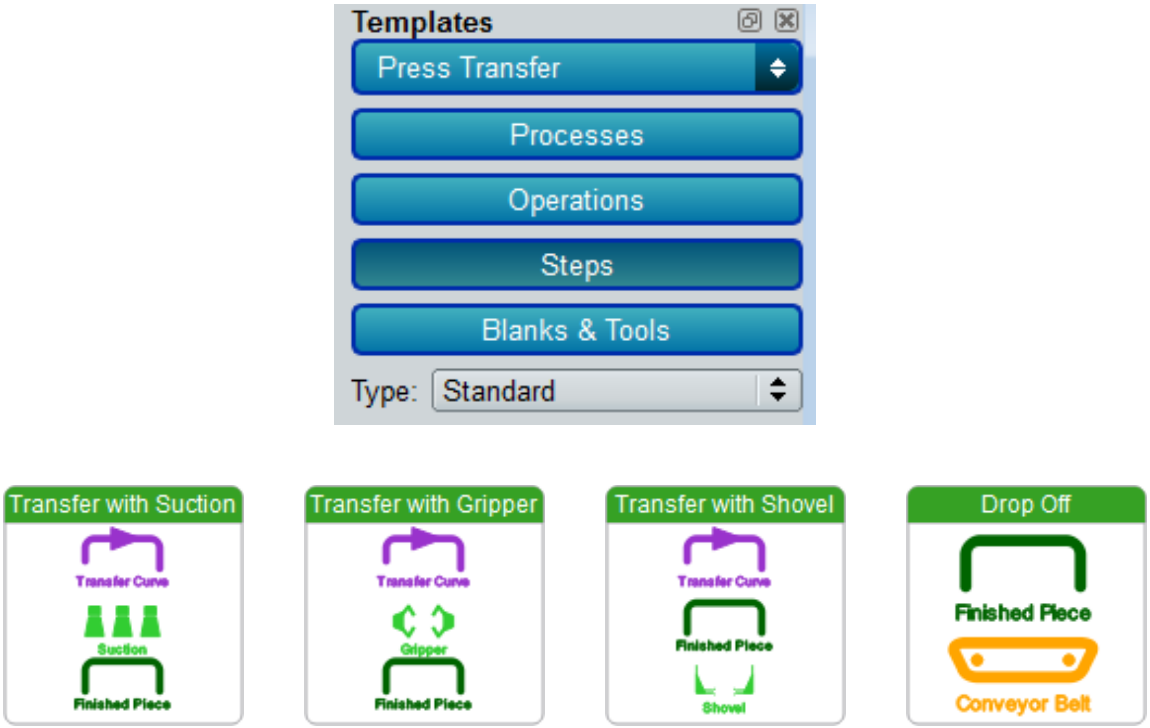


Abb. 4.75: Step Templates

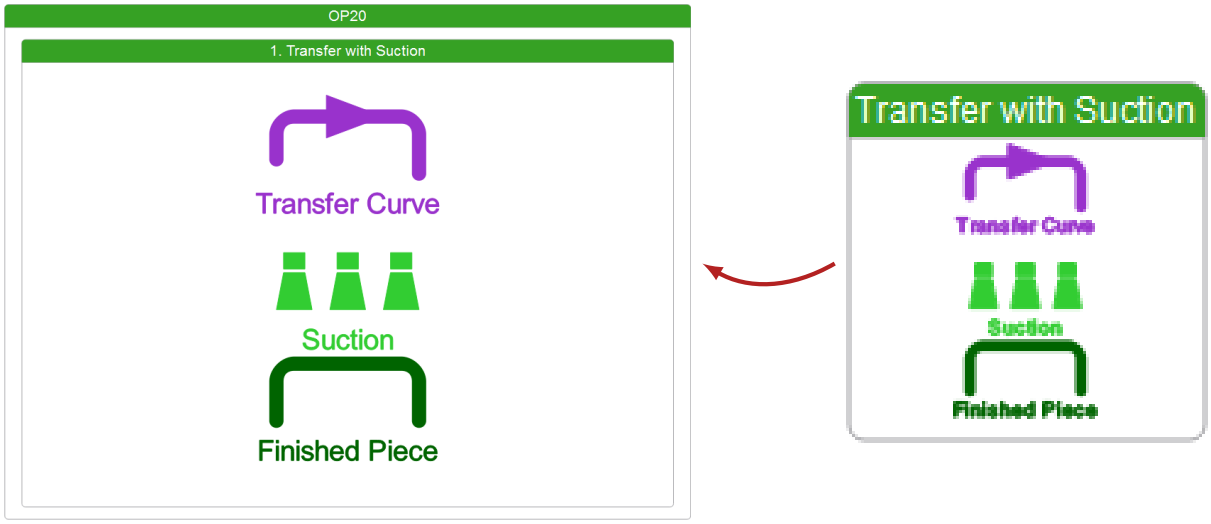


Abb. 4.76: Prozessschritt mit Saugnäpfen

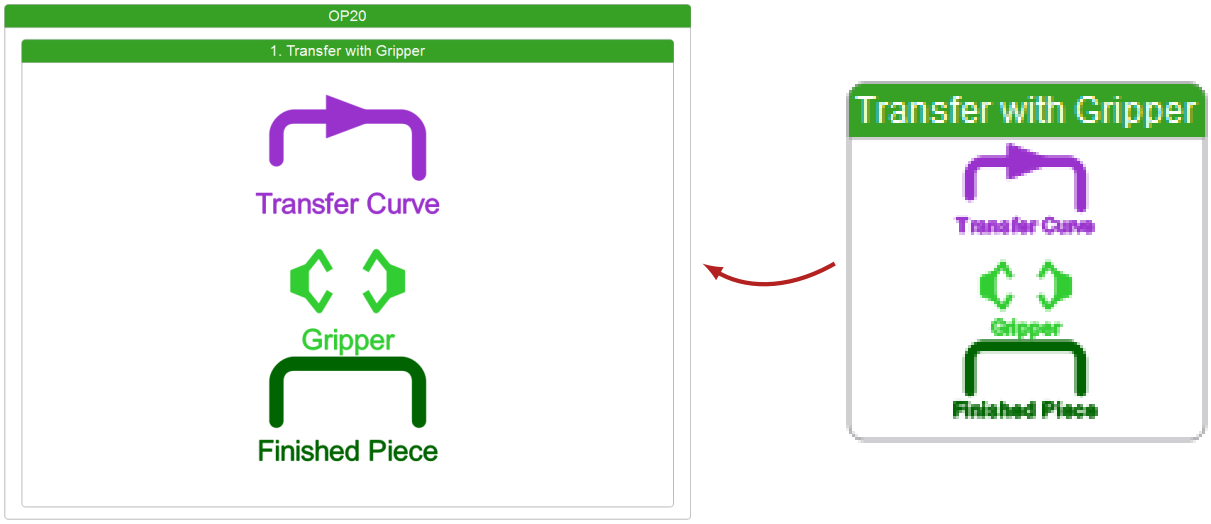


Abb. 4.77: Prozessschritt mit Greifern

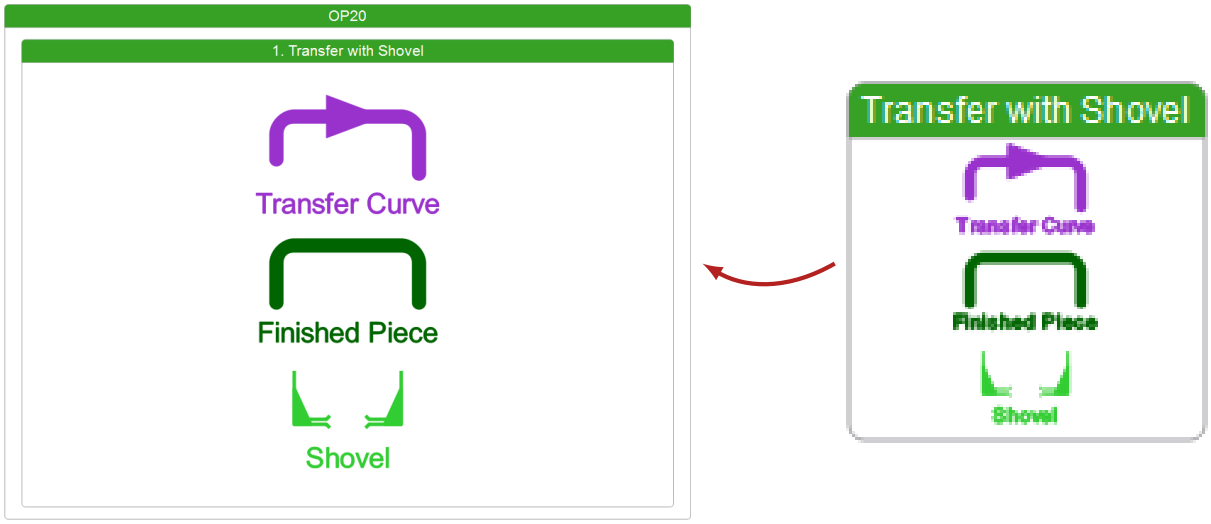


Abb. 4.78: Prozessschritt mit Schaufeln

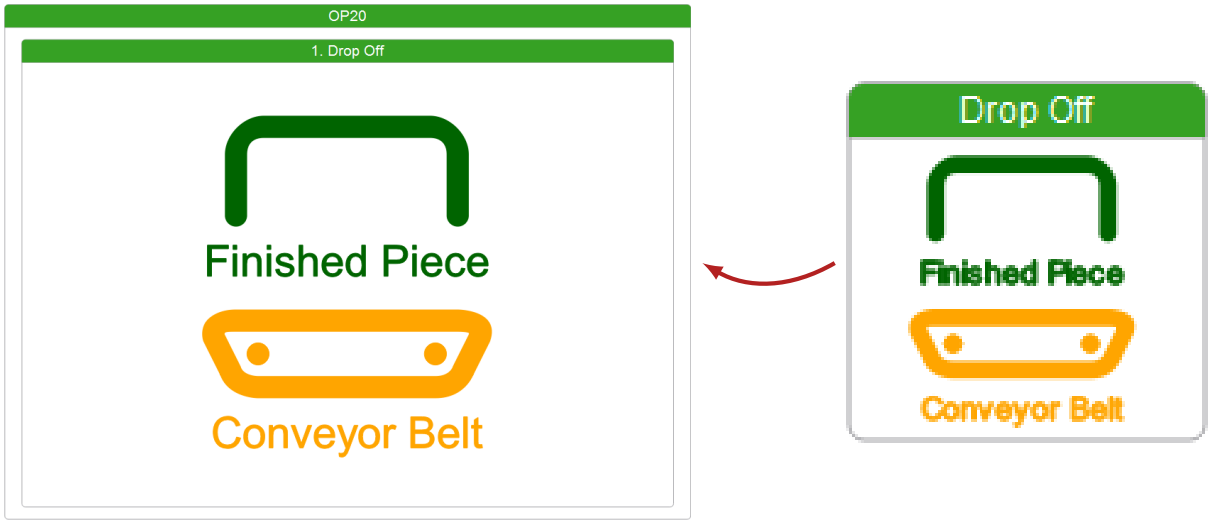


Abb. 4.79: Prozessschritt für Abwurf auf ein Förderband

Press Transfer Item Templates

Die folgende Abbildung zeigt die Vorlagen für Objekte der Presstransfersimulation.

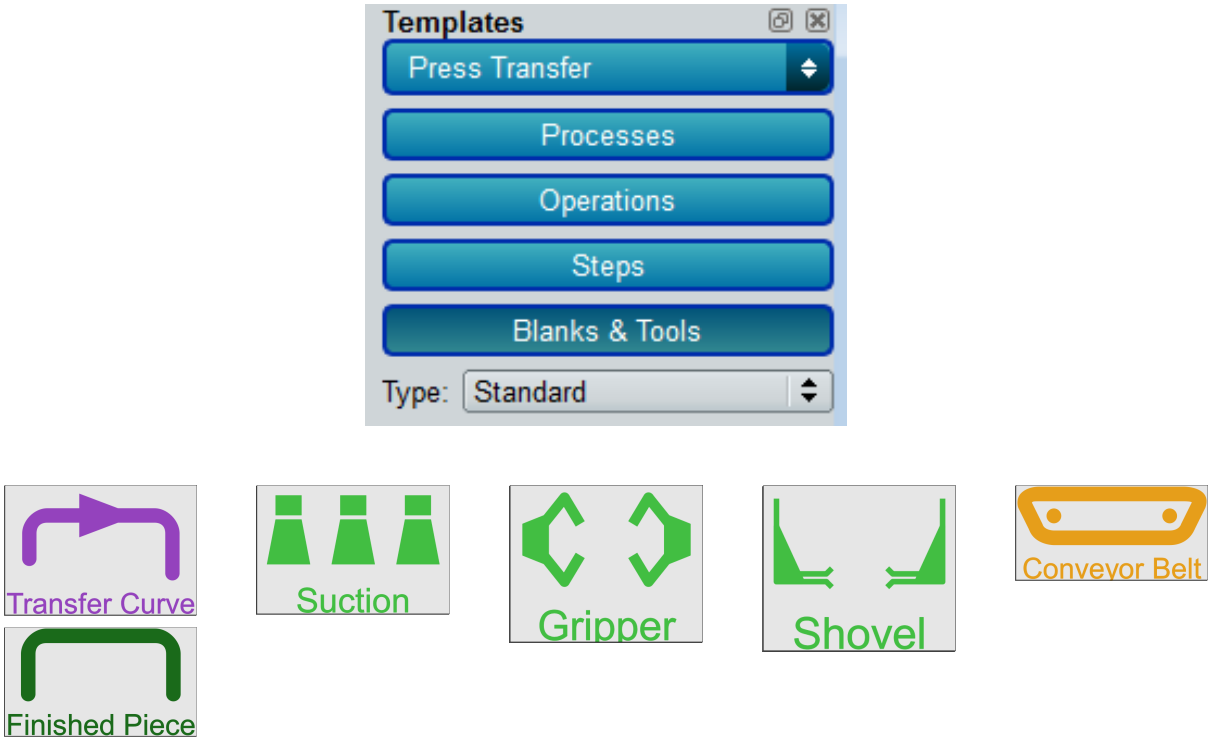


Abb. 4.80: Werkzeug- und Werkstücktemplates für die Presstransfersimulation

4.1.2 User Process Templates

Kapitel 5

Die Editoren des OpenForm Process Generators

5.1 Parameter Editoren

Die Parameter Editoren der Funktionsebene **Process** dienen zur Eingabe bzw. Bearbeitung der numerischen Parameter Ihres Prozesses. In der Standardkonfiguration finden Sie die Parametereditoren in der Funktionsebene **Process** unten in der Mitte der OpenForm Oberfläche, siehe Kapitel *Bedienelemente der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Funktionsebene Process*, Abschnitt *Parameter-Editor*.

Die Parameter Editoren liegen in zwei Varianten vor. Der **Simplified Parameter Editor** zeigt nur die wichtigsten Parameter aller Objekte Ihres Prozesses in einer kompakten Form in mehreren Unterfenstern. Welche Parameter gezeigt werden sollen, lässt sich mit Hilfe einer Konfigurationsdatei steuern, siehe auch Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Konfigurationsdateien*. Der **Advanced Parameter Editor** hingegen zeigt alle Parameter eines einzelnen Objektes in einem Editor für den entsprechenden Objekttyp.

5.1.1 Simplified Parameter Editor

Die folgende Abbildung zeigt einen Beispielprozess zur Erläuterung der Funktionalitäten des **Simplified Parameter Editors**.

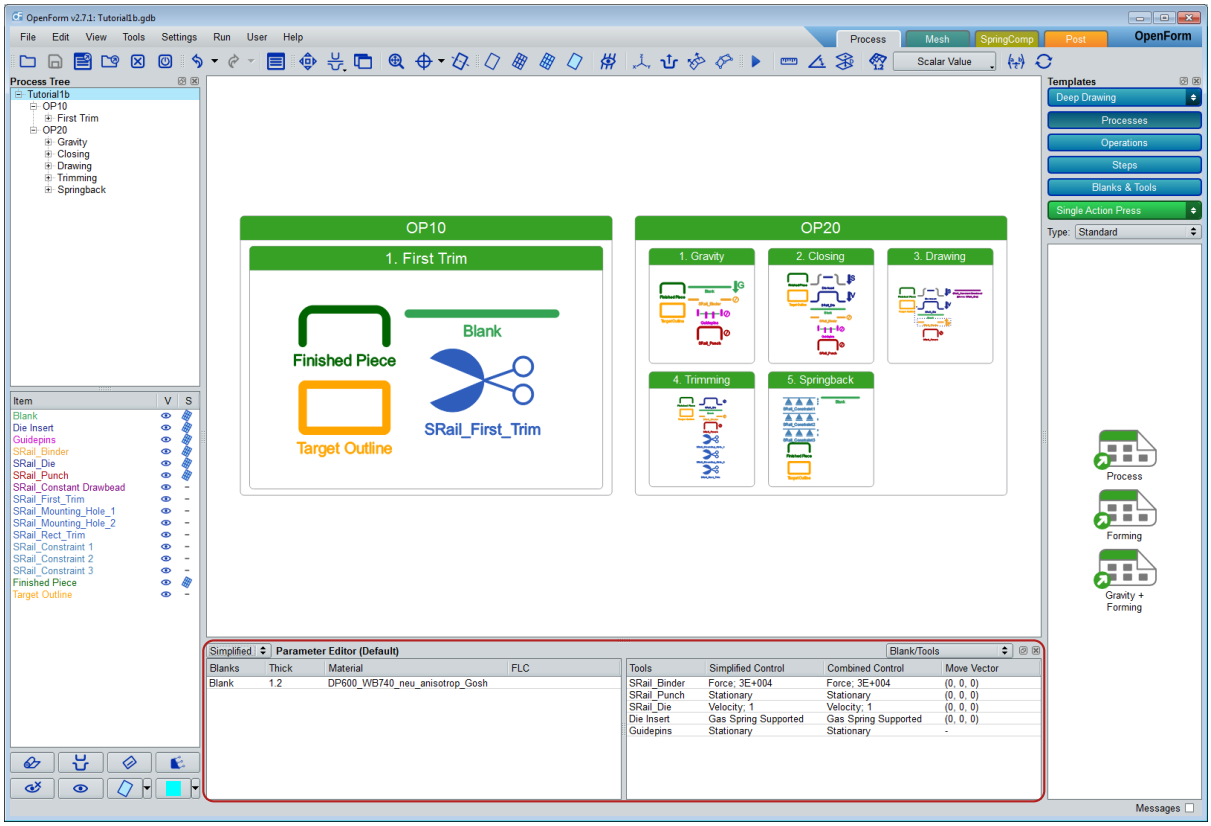
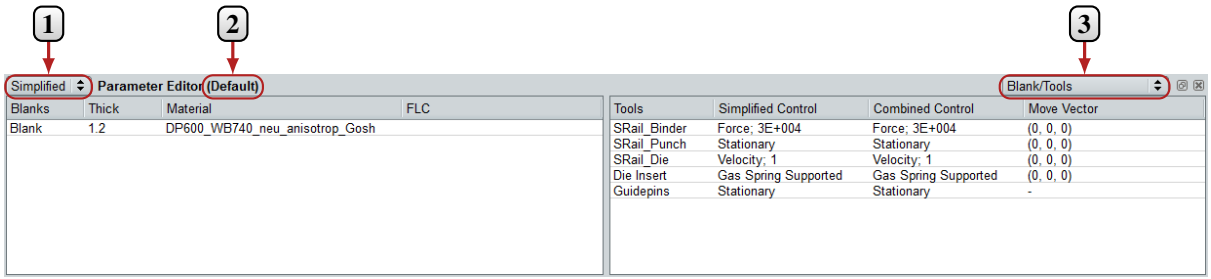


Abb. 5.1: Beispielprozess für den Simplified Parameter Editor.

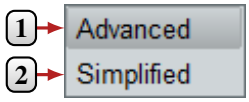
Die folgende Abbildung zeigt den **Simplified Parameter Editor** mit den beiden Dropdown Menüs.



1	Dropdown Menü zur Auswahl des Simplified oder Advanced Parameter Editors.
2	Anzeige des zu editierenden Wertes, für einen bestimmten Prozessschritt oder der Default Wert.
3	Dropdown Menü zur Auswahl der einzelnen Seiten des Simplified Parameter Editors.

Abb. 5.2: Simplified Parameter Editor.

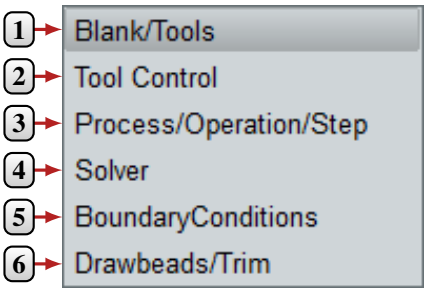
Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü zur Auswahl des erweiterten Advanced oder des einfachen Simplified Parameter Editors.



1	Öffnet den erweiterten Advanced Parameter Editor.
2	Öffnet den einfachen Simplified Parameter Editor.

Abb. 5.3: Dropdown Menü zur Auswahl des Editors.

Der Simplified Parameter Editor ist in sechs Seiten organisiert. Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü zur Auswahl der einzelnen Seiten des Simplified Parameter Editors.

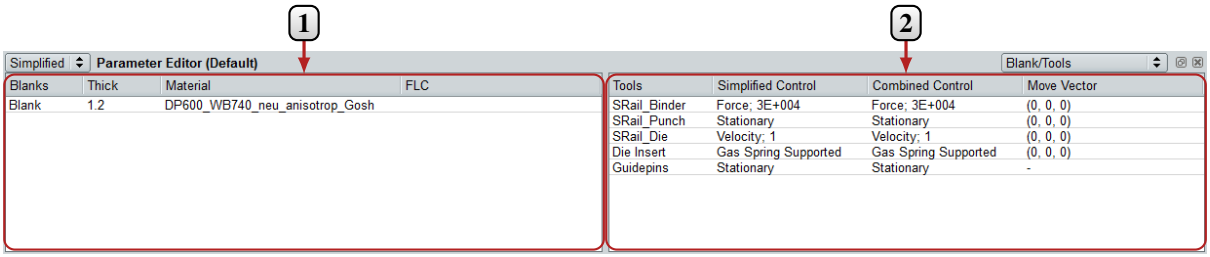


1	Öffnet die Seite für Platinen- und Werkzeugparameter.
2	Öffnet die Seite für Werkzeugsteuerungsparameter.
3	Öffnet die Seite für Prozess-, Operations- und Prozessschrittparameter.
4	Öffnet die Seite für Solverparameter.
5	Öffnet die Seite für die Parameter von Randbedingungen.
6	Öffnet die Seite für die Parameter von Ziehleisten und Schnittwerkzeugen.

Abb. 5.4: Dropdown Menü zur Auswahl der einzelnen Seiten des Simplified Parameter Editors.

5.1.1.1 Blank/Tools

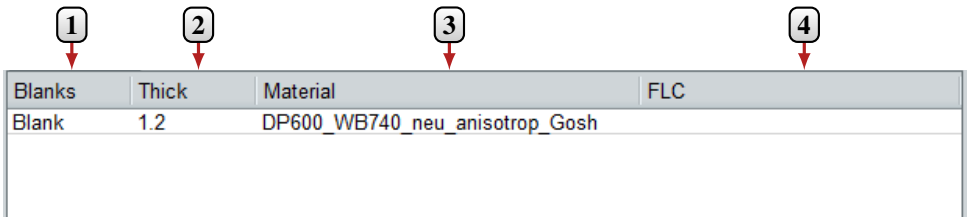
Die folgende Abbildung zeigt den Simplified Parameter Editor für Platine und Werkzeuge. In diesem Fall ist im Prozessbaumfenster der komplette Prozess selektiert und somit sind alle Werkzeuge sichtbar. Falls im Prozessbaum eine Operation oder ein Prozessschritt selektiert ist, sind auch nur die dort enthaltenen Werkzeuge im Parameter Editor dargestellt.



1	Unterfenster Platinen.
2	Unterfenster Werkzeuge.

Abb. 5.5: Simplified Parameter Editor, Blank/Tools bei selektiertem Prozess.

Die nächste Abbildung zeigt das Unterfenster **Blanks** mit seinen vier Spalten für Name, Dicke, Material und FLC Daten der Platine. Durch ein Klick mit der `linken Maustaste` auf den entsprechenden Eintrag können Sie diesen ändern. In den Spalten Material oder FLC öffnen Sie durch Klicken mit der `linken Maustaste` entsprechende Dialoge zur Auswahl des Material bzw. der FLC Daten.



1	Name der Platine.
2	Dicke der Platine.
3	Material der Platine.
4	FLC Daten des Platinenmaterials.

Abb. 5.6: Simplified Parameter Editor, Blank/Tools, Unterfenster Blanks.

Die folgende Abbildung zeigt den aktivierten Editor für den Platinennamen. Nun können Sie den Eintrag mit Hilfe der Tastatur ändern. Die Änderungen schließen Sie durch Drücken der `Enter (Eingabe)` Taste ab.

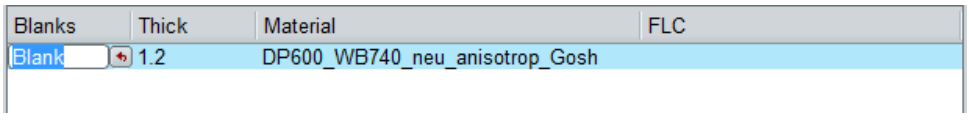


Abb. 5.7: Simplified Parameter Editor, Blank/Tools, Ändern des Platinennamens.

Bemerkung: Klicken des Knopfes stellt den OpenForm Standardwert wieder her.

Die folgende Abbildung zeigt den aktivierten Editor für die Platinendicke.

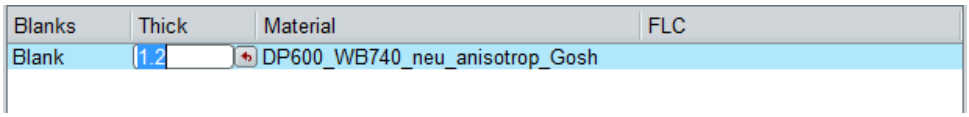


Abb. 5.8: Simplified Parameter Editor, Blank/Tools, Ändern der Platinendicke.

Wenn Sie auf den Eintrag für das Platinenmaterial klicken, startet der *Material Selector* Dialog, siehe folgende Abbildung. Details zum *Material Selector* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Material Selector Dialog*.

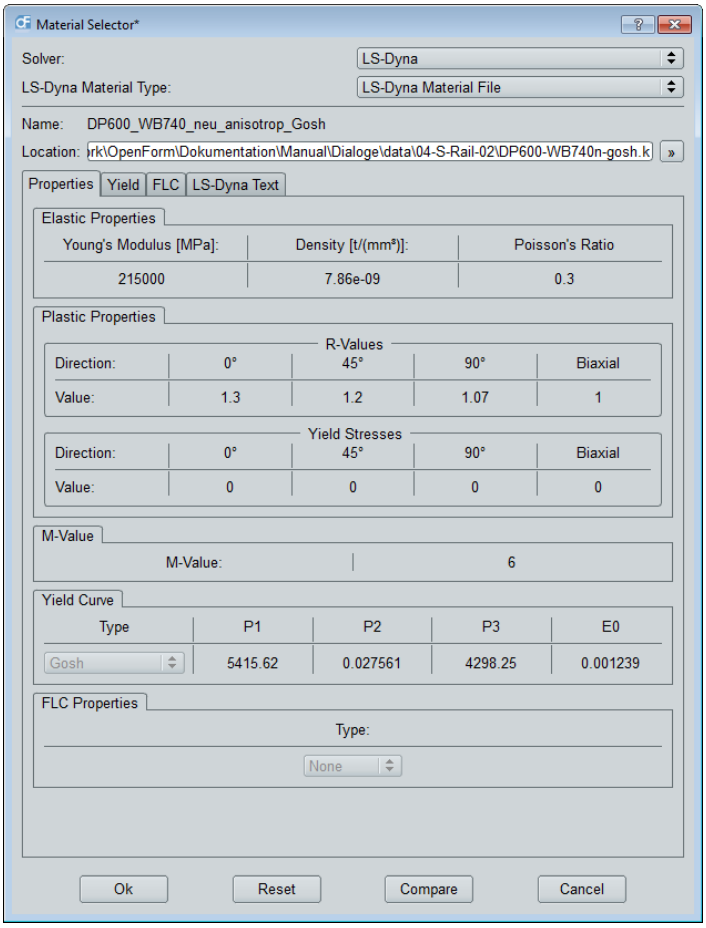


Abb. 5.9: Material Selector Dialog.

Wenn Sie auf den Eintrag für FLC Daten klicken, startet der *Choose FLD File* Dialog zur Selektion einer Datei mit FLC Daten, siehe folgende Abbildung. Details zum *Choose FLD File* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Chosse FLD File Dialog*.

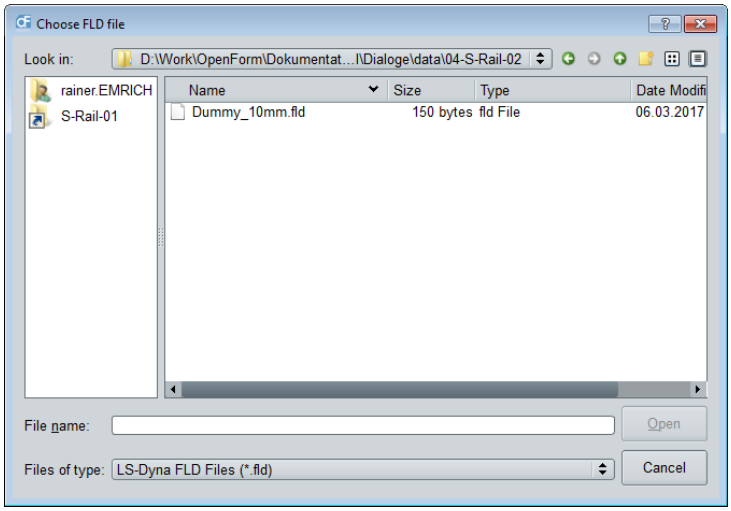
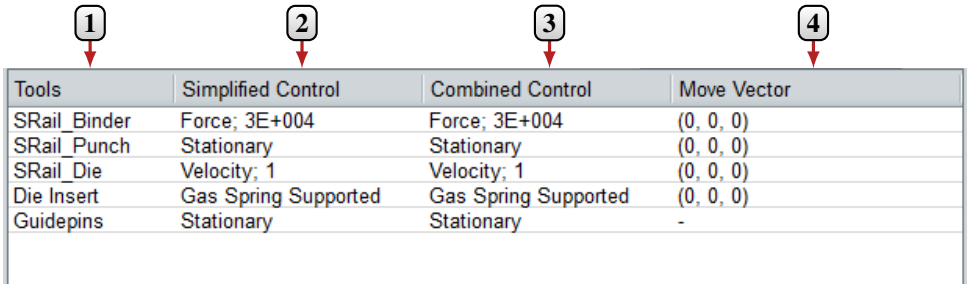


Abb. 5.10: Choose FLD File Dialog.

Die nächste Abbildung zeigt das Unterfenster **Tools** mit seinen fünf Spalten für Name, einfache Steuerung, kombinierte Steuerung, Verschiebevektor und Prozessschritt bei selektiertem Prozess. Durch ein Klick mit der `linken Maustaste` auf den entsprechenden Eintrag können Sie diesen ändern.



1	Name des Werkzeugs.
2	Einfache Werkzeugsteuerung.
3	Kombinierte Werkzeugsteuerung.
4	Verschiebevektor.

Abb. 5.11: Simplified Parameter Editor, Blank/Tools, Unterfenster Tools.

Bemerkung: Bei im Prozessbaumfenster selektiertem Prozess oder selektierter Operation, werden die Standardparameterwerte des Werkzeugs für den gesamten Prozess bearbeitet. Wenn ein Prozessschritt oder ein Eintrag innerhalb eines Prozessschrittes selektiert ist, wirkt sich die Änderung eines Parameters, bzw. eines Parameterwertes, auf den in der Titelzeile des Parametereditorfensters angegebenen Prozessschritt aus.

Die Bearbeitung der Werkzeugnamen erfolgt analog dem Vorgehen beim Platinennamen. Klicken mit der `linken Maustaste` auf einen Eintrag in der Spalte **Simplified Control** startet einen Steuerungsparameter Dialog zur Änderung des Wertes oder der Werte für die Steuerung des entsprechenden Werkzeugs. Der Typ der Werkzeugsteuerung lässt sich hier nicht ändern.

Die folgende Abbildung zeigt die *Control Parameter* Dialoge für Geschwindigkeits-, Kraft- und Drucksteuerung.

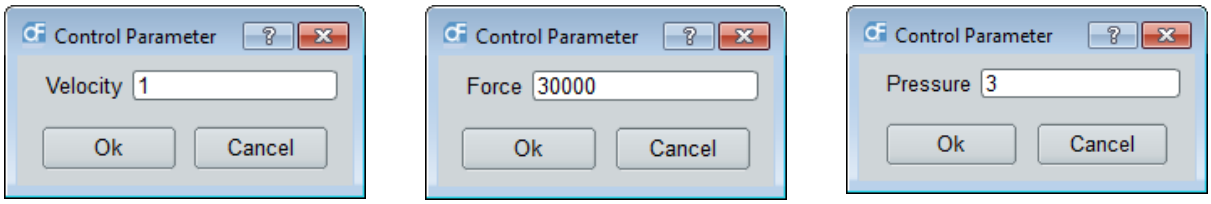


Abb. 5.12: Control Parameter Dialoge für Geschwindigkeits-, Kraft- und Drucksteuerung.

Drücken des Ok Knopfes übernimmt den im Textfeld eingegebenen Wert, während das Betätigen des Cancel Knopfes die Aktion abbricht und zum Parametereditor zurückkehrt ohne den Parameterwert zu ändern.

Die nächste Abbildung zeigt die *Control Parameter* Dialoge für Gas- und Schraubenfedersteuerung.

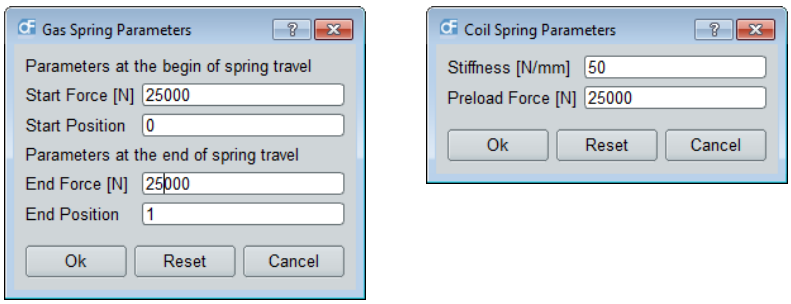


Abb. 5.13: Control Parameter Dialoge für Gas- und Schraubenfedersteuerung.

Die Parameter für die Gasfedersteuerung sind Anfangs- und Endkraft, sowie Start- und Endposition. Der Kraftverlauf zwischen Start- und Endposition ist linear. Die Schraubenfedersteuerung kennt nur die beiden Parameter Federrate und Vorspannkraft.

Klicken mit der `linken Maustaste` auf einen Eintrag in der Spalte **Combined Control**, öffnet den kombinierten *Control Parameter* Dialog, siehe folgende Abbildung mit einem Beispiel für Geschwindigkeitssteuerung.

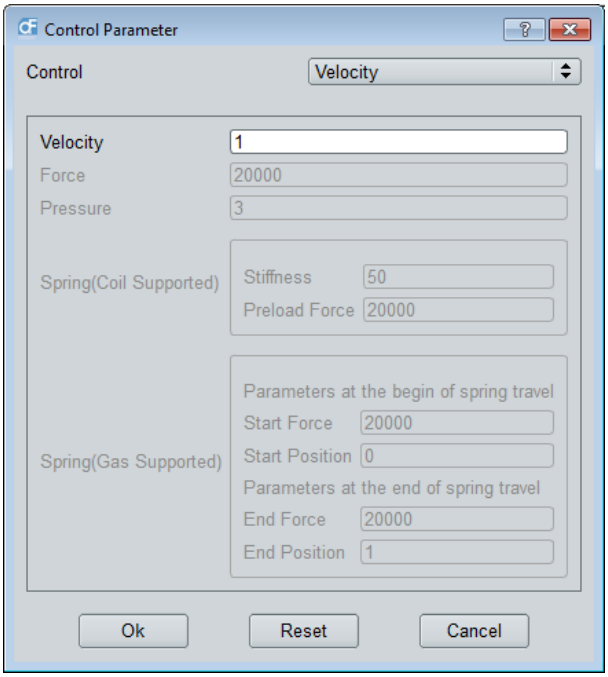


Abb. 5.14: Combined Control Parameter Dialog für Geschwindigkeitssteuerung.

Im kombinierten *Control Parameter* Dialog sind nur die Parameterfelder für den gewählten Steuerungstyp aktiv. Diese Parameterwerte können Sie hier ändern.

Sie können aber auch den Steuerungstyp mit Hilfe des **Control** Dropdown Menüs ändern, siehe folgende Abbildung.

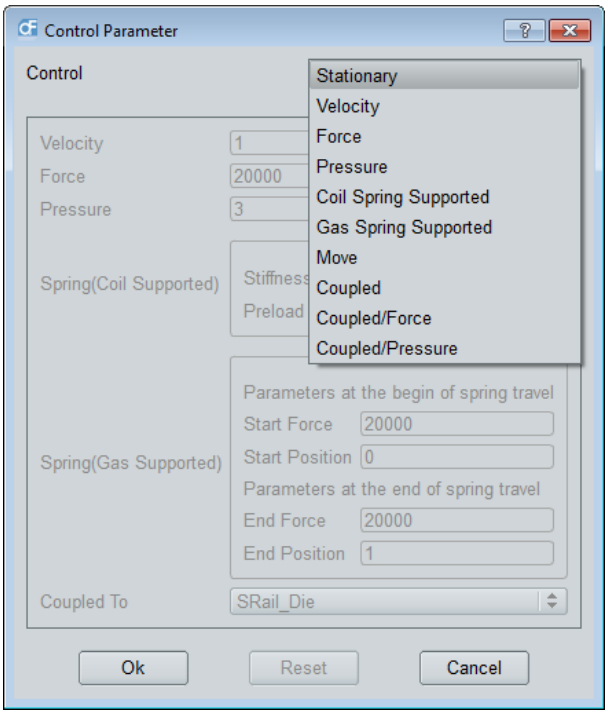


Abb. 5.15: Combined Control Parameter Dialog mit Dropdown Menü Control.

Die zur Verfügung stehenden Steuerungstypen sind stationär, Geschwindigkeitssteuerung, Kraftsteuerung, Drucksteuerung, Gas- und Schraubenfeder gestützte Steuerung, sowie eine Wegsteuerung zum Verfahren des Werkzeugs. Des weiteren sind Kopplungen an andere Werkzeuge möglich.

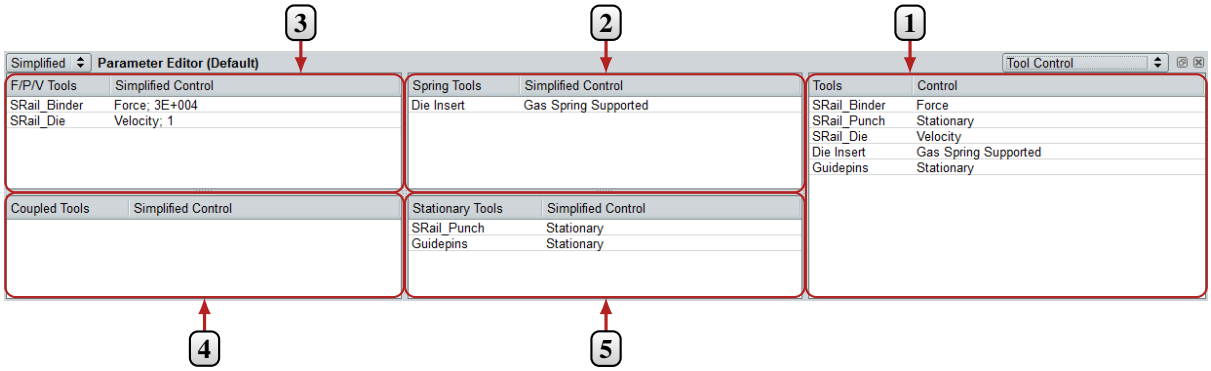
In der Spalte **Move Vector** können die Zahlentriplets wie bei den Namen direkt im Parameter Editor bearbeitet werden, siehe folgende Abbildung.

Tools	Simplified Control	Combined Control	Move Vector
SRail_Binder	Force; 3E+004	Force; 3E+004	0, 0, 0
SRail_Punch	Stationary	Stationary	(0, 0, 0)
SRail_Die	Velocity; 1	Velocity; 1	(0, 0, 0)
Die Insert	Gas Spring Supported	Gas Spring Supported	(0, 0, 0)
Guidepins	Stationary	Stationary	-

Abb. 5.16: Simplified Parameter Editor, Blank/Tools, Bearbeiten des Move Vectors.

5.1.1.2 Tool Control

Die folgende Abbildung zeigt die Werkzeugsteuerungsseite des Simplified Parameter Editor. Ist im Prozessbaumfenster der komplette Prozess selektiert, sind alle Werkzeuge des Prozesses sichtbar. Falls im Prozessbaumfenster eine Operation oder ein Prozessschritt selektiert ist, sind auch nur die dort enthaltenen Werkzeuge im Parameter Editor dargestellt.



1	Unterfenster Werkzeuge.
2	Unterfenster federnd gelagerte Werkzeuge.
3	Unterfenster kraft-, druck- und geschwindigkeitsgesteuerte Werkzeuge.
4	Unterfenster gekoppelte Werkzeuge.
5	Unterfenster stationäre Werkzeuge.

Abb. 5.17: Simplified Parameter Editor, Tool Control bei selektiertem Prozess.

Das rechte Unterfenster zeigt in der zweiten Spalte die Steuerungsart (Control) der Werkzeuge, die Sie an dieser Stelle auch ändern können. Die folgende Abbildung zeigt den aktiven Controltyp Editor für SRail_Binder.

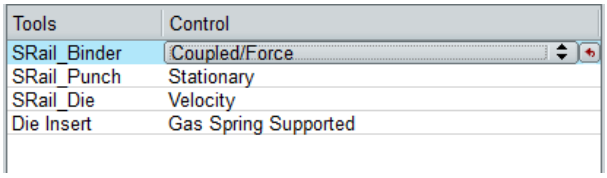
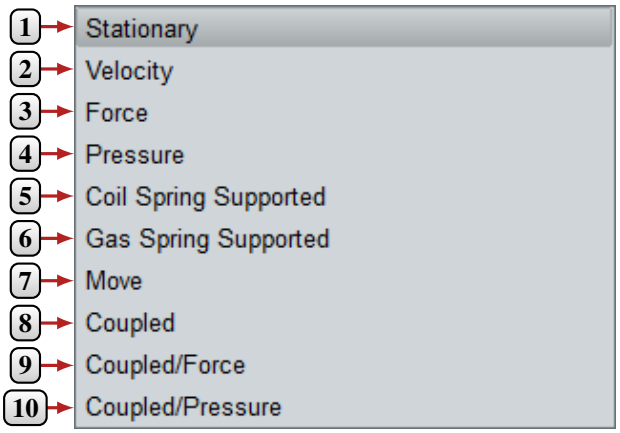


Abb. 5.18: Simplified Parameter Editor, Tool Control, Ändern der Werkzeugsteuerung.

Über das Dropdown Menü können Sie die gewünschte Werkzeugsteuerung einstellen. Die im Dropdown Menü vorhandenen Einträge sind vom Werkzeugtyp abhängig und zeigen nur die für das aktuelle Werkzeug verfügbaren Einstellungen. Die nächste Abbildung zeigt das Dropdown Menü **Control** mit den möglichen Steuerungsarten.



1	Werkzeug ist stationär.
2	Werkzeug wird geschwindigkeitsgesteuert.
3	Werkzeug wird kraftgesteuert.
4	Werkzeug wird druckgesteuert.
5	Werkzeug wird von einer Schraubenfeder gestützt.
6	Werkzeug wird von einer Gasfeder gestützt.
7	Werkzeug wird weggesteuert.
8	Werkzeug ist an ein anderes Werkzeug gekoppelt.
9	Werkzeug ist mittels Kraft an ein anderes Werkzeug gekoppelt.
10	Werkzeug ist mittels Druck an ein anderes Werkzeug gekoppelt.

Abb. 5.19: Dropdown Menü zur Auswahl der Steuerung.

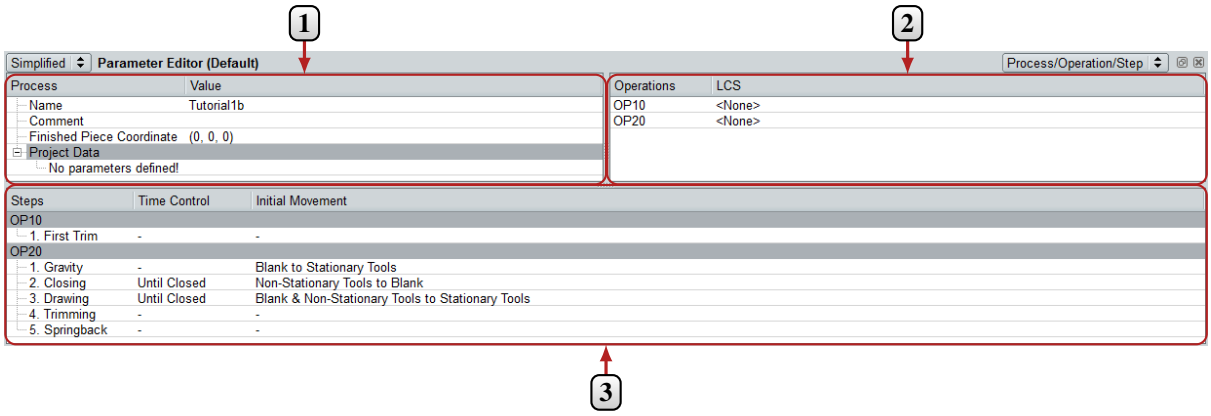
In den übrigen Unterfenstern des Parameter Editors können Sie in der Spalte Simplified Control die Parameterwerte ändern. Klicken mit der `linken Maustaste` auf einen Eintrag in der Spalte **Simplified Control**, startet den passenden Steuerungsparameter Dialog zur Änderung des Wertes oder der Werte für die Steuerung des entsprechenden Werkzeugs.

In allen Unterfenstern können Sie in der jeweils ersten Spalte auch den Werkzeugnamen ändern.

Bemerkung: Auch hier gilt: Bei im Prozessbaumfenster selektiertem Prozess oder selektierter Operation, werden die Standardparameterwerte des Werkzeugs für den gesamten Prozess bearbeitet. Wenn ein Prozessschritt oder ein Eintrag innerhalb eines Prozessschrittes selektiert ist, wirkt sich die Änderung eines Parameters, bzw. eines Parameterwertes, auf den in der Titelzeile des Parametereditorfensters angegebenen Prozessschritt aus.

5.1.1.3 Process/Operation/Step

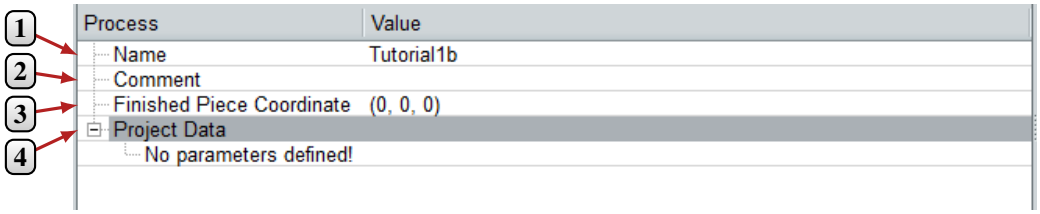
Die folgende Abbildung zeigt den Simplified Parameter Editor mit geöffneter Seite für die Prozess-, Operations- und Prozessschrittparameter. Ist im Prozessbaumfenster der komplette Prozess selektiert, sind alle Operationen und Prozessschritte des Prozesses sichtbar. Falls im Prozessbaumfenster eine Operation selektiert ist, werden nur diese Operation und die zugehörigen Prozessschritte dargestellt. Ist hingegen im Prozessbaumfenster ein Prozessschritt selektiert ist, wird im **Steps** Unterfenster nur dieser Prozessschritt und im **Operations** Unterfenster nur die zugehörige Operation dargestellt.



1	Unterfenster Prozess.
2	Unterfenster Operationen.
3	Unterfenster Prozessschritte.

Abb. 5.20: Simplified Parameter Editor, Process/Operation/Step bei selektiertem Prozess.

Die nächste Abbildung zeigt Details des Unterfensters **Process**.



1	Name des Prozesses.
2	Kommentar.
3	Koordinate des fertigen Werkstücks.
4	Projektbezogene Daten.

Abb. 5.21: Simplified Parameter Editor, Process/Operation/Step, Unterfenster Process.

Der Prozessname in der ersten Zeile, sowie die Koordinate des fertigen Werkstücks können mit dem Zeileneditor durch Klicken mit der `linken Maustaste` in der **Value** Spalte bearbeitet werden. Der Wert für **Finished Piece Coordinate** definiert eine Koordinate die auf dem fertigen Werkstück liegt. Diese wird z.B. benötigt um bei einer Schnittoperation des Typs **Auto** entscheiden zu können, was Werkstück und was Beschnitt ist.

Klicken mit der `linken Maustaste` in der **Value** Spalte für die Zeile Kommentar, startet den *Modify Comment* Dialog zur Eingabe oder zur Änderung des Kommentars, siehe folgende Abbildung.

Abb. 5.22: Modify Comment Dialog.

Im Dialogfenster können Sie den gewünschten Kommentar eingeben, bzw. einen vorhandenen Kommentar ändern. Klicken des Ok Knopfes beendet den Dialog und übernimmt den Text im Dialogfenster in die Datenbasis. Drücken des Reset Knopfes setzt den im Dialogfenster eingegebenen oder geänderten Text auf den Wert beim Start des Dialogs zurück. Der Cancel Knopf beendet den *Modify Comment* Dialog ohne Änderungen am Kommentar vorzunehmen.

Unter der Zeile **Project Data** ist es möglich projektbezogene Informationsparameter anzugeben. Diese Parameter müssen in einer OpenForm Konfigurationsdatei definiert werden. Sie können die Definition der Parameter in der Datei **ProjectData.conf** vornehmen. Eine Beispieldatei finden Sie im OpenForm Installationsverzeichnis unter **Settings/Process**. Sie können diese Datei an Ihre Bedürfnisse anpassen, oder eine angepasste Datei in Ihr User Konfigurationsverzeichnis kopieren. Ihre OpenForm User Konfiguration finden Sie unter Windows im Verzeichnis **%APPDATA%\OpenForm**, bzw. im Verzeichnis **$HOME/.openform** unter Linux. Details zur Konfiguration der Project Data Parameter finden Sie im Unterkapitel *Advanced Parameter Editor*, Abschnitt *Process Editor*, bzw. im Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Konfigurationsdateien*. Die **Project Data** Parameter werden als informelle Daten zum Projekt in die Datenbasis und die Solver Eingabedateien übernommen.

Um konfigurierte **Process Data** Parameter im Simplified Parameter Editor bearbeiten zu können, muss darüber hinaus die Konfiguration des Simplified Parameter Editors angepasst werden. Durch diese Konfigurationsoption ist es möglich nur einen Teil der konfigurierten **Process Data** Parameter im Simplified Parameter Editor anzuzeigen, während die übrigen Parameter nur mit dem **Advanced Parameter Editor** bearbeitet werden können, siehe Unterkapitel *Advanced Parameter Editor*, Abschnitt *Process Editor*.

Die Datei **SimplifiedParameterView.xml** zur Konfiguration des Simplified Parameter Editors finden Sie im OpenForm Installationsverzeichnis im Unterverzeichnis **Settings**. Der folgende Ausschnitt aus der Konfigurationsdatei zeigt die Standardkonfiguration.

```
<ParameterGroup>
  <Name>Project Data</ Name>
  <!-- Add the Project Data parameters wanted here (as found in ProjectData.conf) -->
  <Parameter>No parameters defined!</ Parameter>
  <!--
  <Parameter>String Parameter</ Parameter>
  <Parameter>10 digit AlphaNumeric Parameter</ Parameter>
  <Parameter>Integer Parameter</ Parameter>
  <Parameter>Option Parameter</ Parameter>
   -->
</ ParameterGroup>
```

In der Standardkonfiguration sind für den Simplified Parameter Editor keine **Project Data** Parameter definiert. Im Kommentar stehen vier Beispieleinträge. Sie können diese Konfigurationsdatei anpassen, oder eine angepass-

te Version der Datei in Ihr User Konfigurationsverzeichnis ins Unterverzeichnis **Settings** kopieren. Details zur Konfiguration des Simplified Parameter Editors finden Sie ebenfalls im Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Konfigurationsdateien*.

Die folgende Abbildung zeigt die Details des Unterfensters **Operations**.

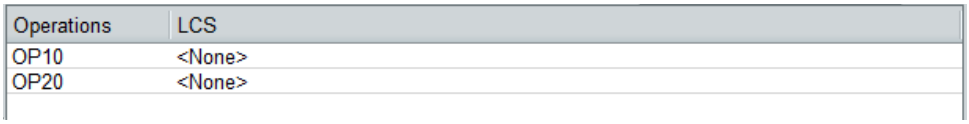


Abb. 5.23: Simplified Parameter Editor, Process/Operation/Step, Unterfenster Operations.

Klicken mit der `linken Maustaste` auf einen Eintrag in der Spalte **LCS (Local Coordinate System)**, startet den *Define Coordinate System* Dialog zur Definition eines Koordinatensystems, siehe folgende Abbildung. Details zum *Define Coordinate System* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Define Coordinate System Dialog*.

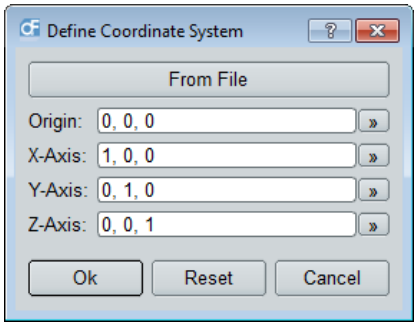


Abb. 5.24: Define Coordinate System Dialog.

Die nächste Abbildung zeigt die Details des Unterfensters **Steps**.

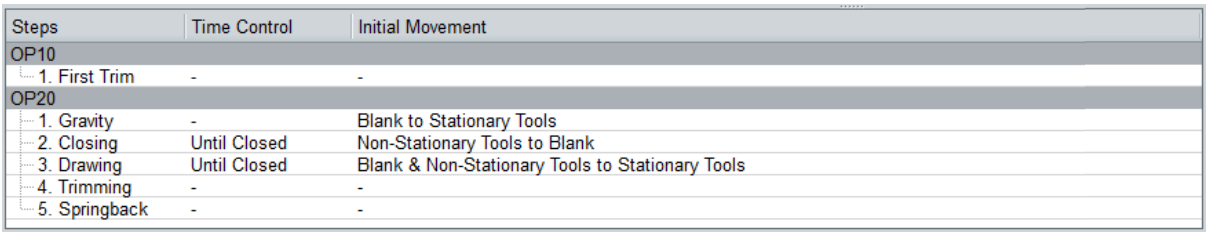


Abb. 5.25: Simplified Parameter Editor, Process/Operation/Step, Unterfenster Steps.

Die Spalte **Time Control** des Unterfensters **Steps** zeigt die eingestellte Zeitsteuerung der Prozessschritte, die Spalte **Initial Movement** die initiale Bewegung der Werkzeuge, bzw. der Platine in den Prozessschritten. Klicken mit der `linken Maustaste` auf einen Eintrag aktiviert ein Dropdown Menü zur Auswahl der möglichen Optionen, siehe die folgenden beiden Abbildungen.

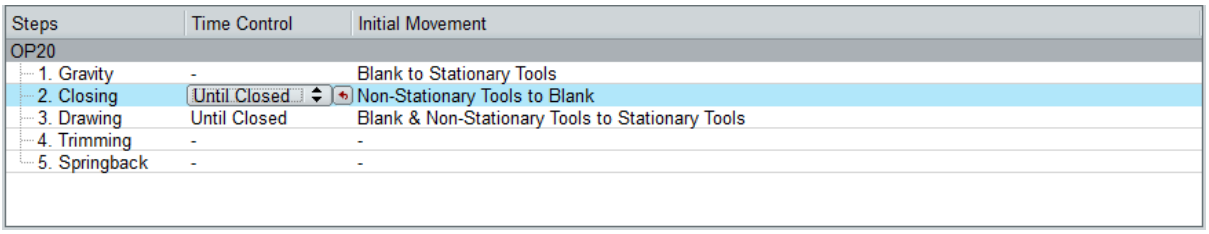


Abb. 5.26: Unterfenster Steps, Ändern der Zeitsteuerung.

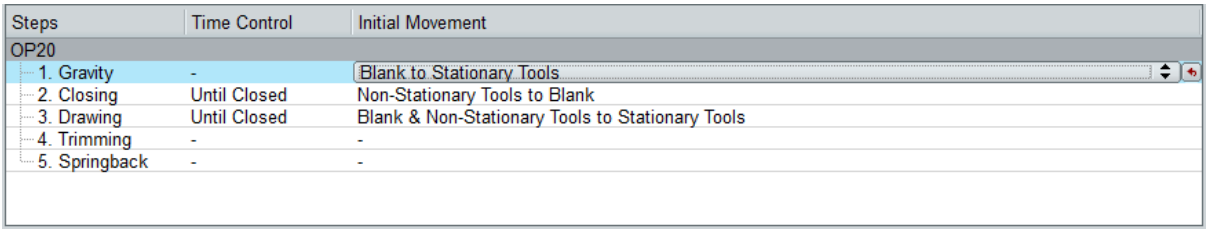
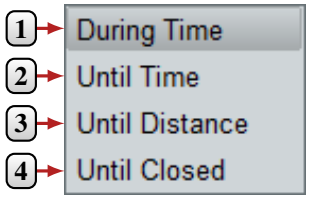


Abb. 5.27: Unterfenster Steps, Ändern der initialen Bewegung.

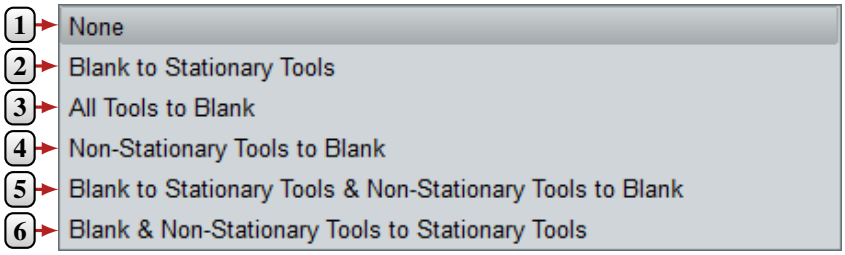
Die nächste Abbildung zeigt das Dropdown Menü für die Zeitsteuerung.



1	Während einer Zeitdauer.
2	Bis zu einem Zeitpunkt.
3	Bis zu einem zurückgelegten Weg.
4	Bis zum kompletten Schließen des Werkzeugs.

Abb. 5.28: Dropdown Menü zur Auswahl der Zeitsteuerung.

Die nächste Abbildung zeigt das Dropdown Menü zur Auswahl der initialen Bewegung.

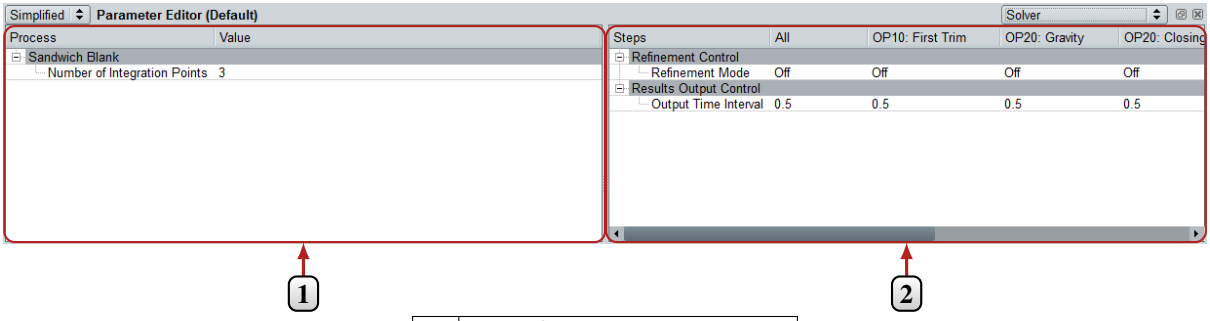


1	Keine.
2	Platine zu stationären Werkzeugen.
3	Alle Werkzeuge zur Platine.
4	Nicht stationäre Werkzeuge zur Platine.
5	Platine zu stationären Werkzeugen und nicht stationäre Werkzeuge zur Platine.
6	Platine und nicht stationäre Werkzeuge zu stationären Werkzeugen.

Abb. 5.29: Dropdown Menü zur Auswahl der initialen Bewegung.

5.1.1.4 Solver

Auf der Solver Seite des Simplified Parameter Editors können Sie die wichtigsten Parameter für den aktiven Solver anpassen. Den aktiven Solver können Sie im *Preferences* Dialog einstellen, siehe Kapitel *Preferences Dialog*, Abschnitt *Solver Preferences, Karteireiter General*. Der dort eingestellte Standard Solver für Ihren Prozesstyp, ist der im Simplified Parameter Editor aktive Solver. Welche Solver Parameter der Simplified Parameter Editor zur Bearbeitung anbietet, kann mit Hilfe einer Konfigurationsdatei eingestellt werden, siehe Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Konfigurationsdateien*. Die folgende Abbildung zeigt die Solver Seite des Simplified Parameter Editors für den Solver LS-Dyna in der Standardkonfiguration.



1	Unterfenster Prozess.
2	Unterfenster Prozessschritte.

Abb. 5.30: Simplified Parameter Editor, Solver Seite für LS-Dyna.

Im Unterfenster **Solver** sehen Sie Solverparameter, die sich auf den gesamten Prozess beziehen. Im Unterfenster **Steps** hingegen, finden Sie Solver Parameter, die in den einzelnen Prozessschritten unterschiedliche Werte annehmen können. Das Bearbeiten der Parameter erfolgt, wie auf den übrigen Seiten, in einem Zeileneditor oder mit Hilfe eines Dropdown Menüs. Neben den Spalten für jeden einzelnen Prozessschritt, finden Sie eine Spalte **All**, wo Sie den entsprechenden Parameter gleichzeitig für alle Prozessschritte ändern können. Falls ein Parameter unterschiedliche Werte in einzelnen Prozessschritten annimmt, wird dies in der Spalte **All** entsprechend gekennzeichnet. Siehe auch die nächste Abbildung.

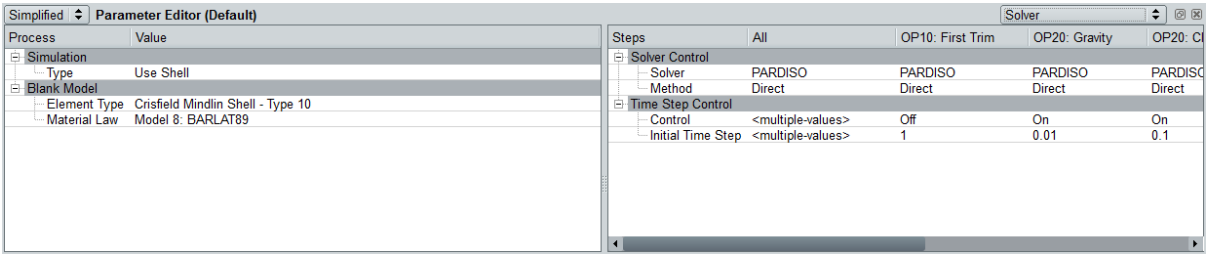


Abb. 5.31: Simplified Parameter Editor, Solver Seite für Indeed.

Unterschiedliche Werte eines Parameters in den einzelnen Prozessschritten, werden in der Spalte **All** mit dem Eintrag **<multiple-values>** gekennzeichnet.

Die folgende Abbildung zeigt die Solver Seite des Simplified Parameter Editors für den OFPL Solver.

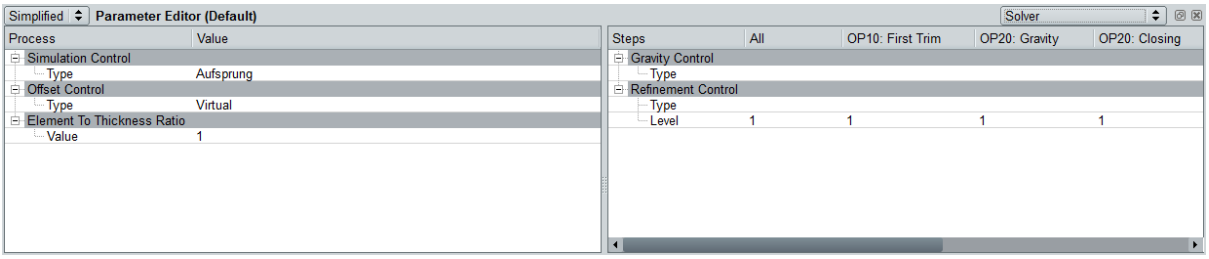
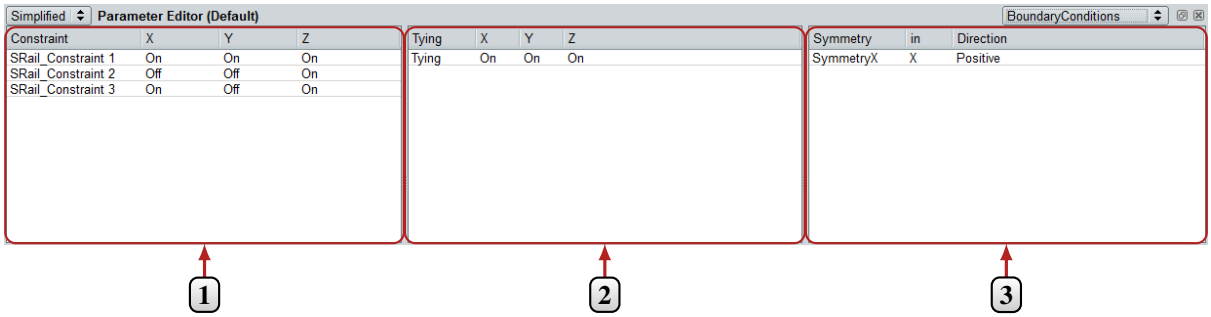


Abb. 5.32: Simplified Parameter Editor, Solver Seite für OFPL.

Bemerkung: Für Details zur Bedeutung der einzelnen Solver Parameter konsultieren Sie bitte Ihr Solverhandbuch.

5.1.1.5 Boundary Conditions

Die folgende Abbildung zeigt die Seite **Boundary Conditions** des Simplified Parameter Editors.



1	Unterfenster Randbedingungen (Constraint).
2	Unterfenster Kopplungen (Tying).
3	Unterfenster Symmetrien (Symmetry).

Abb. 5.33: Simplified Parameter Editor, Boundary Conditions.

Diese Seite setzt sich zusammen aus den drei Unterfenster für Randbedingungen, Kopplungen und Symmetrien. Die Randbedingungen und Kopplungen können, mit Hilfe eines Dropdown Menüs, getrennt nach den drei Koordinatenrichtungen aktiviert oder deaktiviert werden. Die nächste Abbildung zeigt das Unterfenster **Randbedingungen** mit einem aktiven Dropdown Menü.

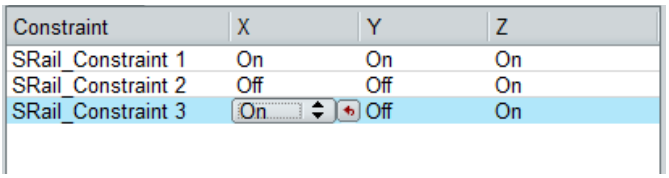
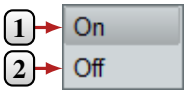


Abb. 5.34: Simplified Parameter Editor, Boundary Conditions, Bearbeiten von Constraints.

Das Dropdown Menü kennt nur die Werte **On** oder **Off**, siehe nachfolgende Abbildung.



1	On, Randbedingung aktiv.
2	Off, Randbedingung inaktiv.

Abb. 5.35: Dropdown Menü zur Steuerung der Randbedingungen.

On bedeutet, dass für Randbedingungen die Bewegung in der entsprechenden Koordinatenrichtung gesperrt, bzw. für Kopplungen die Kopplung aktive ist. In der Stellung **Off** sind die Randbedingungen bzw. Kopplungen in den entsprechenden Richtungen inaktiv.

Für Symmetrien können Sie mit Hilfe des Dropdown Menüs die Lage der Symmetrieebene auswählen. Die folgende Abbildung zeigt das Unterfenster **Symmetry** mit aktivem Dropdown Menü.

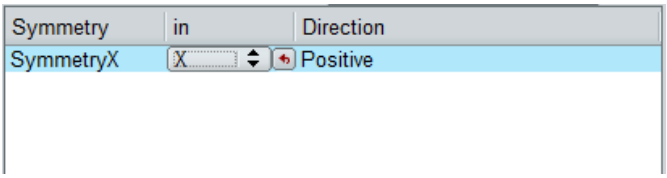
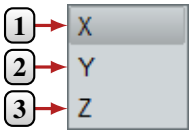


Abb. 5.36: Simplified Parameter Editor, Boundary Conditions, Ändern der Symmetrieebene.

Das Dropdown Menü bietet die drei Koordinatenrichtungen zur Auswahl. Die Symmetrieebene steht dann jeweils senkrecht auf der ausgewählten Koordinatenachse, siehe folgende Abbildung.



1	X, Symmetrieebene senkrecht zur X-Achse.
2	Y, Symmetrieebene senkrecht zur Y-Achse.
3	Z, Symmetrieebene senkrecht zur Z-Achse.

Abb. 5.37: Dropdown Menü zur Steuerung der Symmetrieebene.

Die nächste Abbildung zeigt das Unterfenster **Symmetry** mit aktiviertem Dropdown Menü für die Suchrichtung, siehe folgende Abbildung.

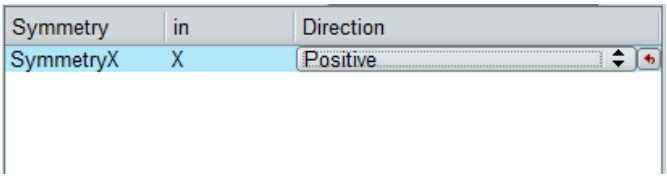


Abb. 5.38: Simplified Parameter Editor, Symmetry, Ändern der Richtung.

Die Suchrichtung legt fest, ob in positiver oder negativer Koordinatenrichtung gesucht wird um die freie Kante der Platine zu finden, die die Lage der Symmetrieebene definiert, siehe folgende Abbildung.

1	Positive Achsenrichtung.
2	Negative Achsenrichtung.

Abb. 5.39: Dropdown Menü zur Steuerung der Richtung.

Die Suche in positiver Richtung findet die Kante mit den kleineren Koordinaten in der entsprechenden Richtung, siehe nächste Abbildung.

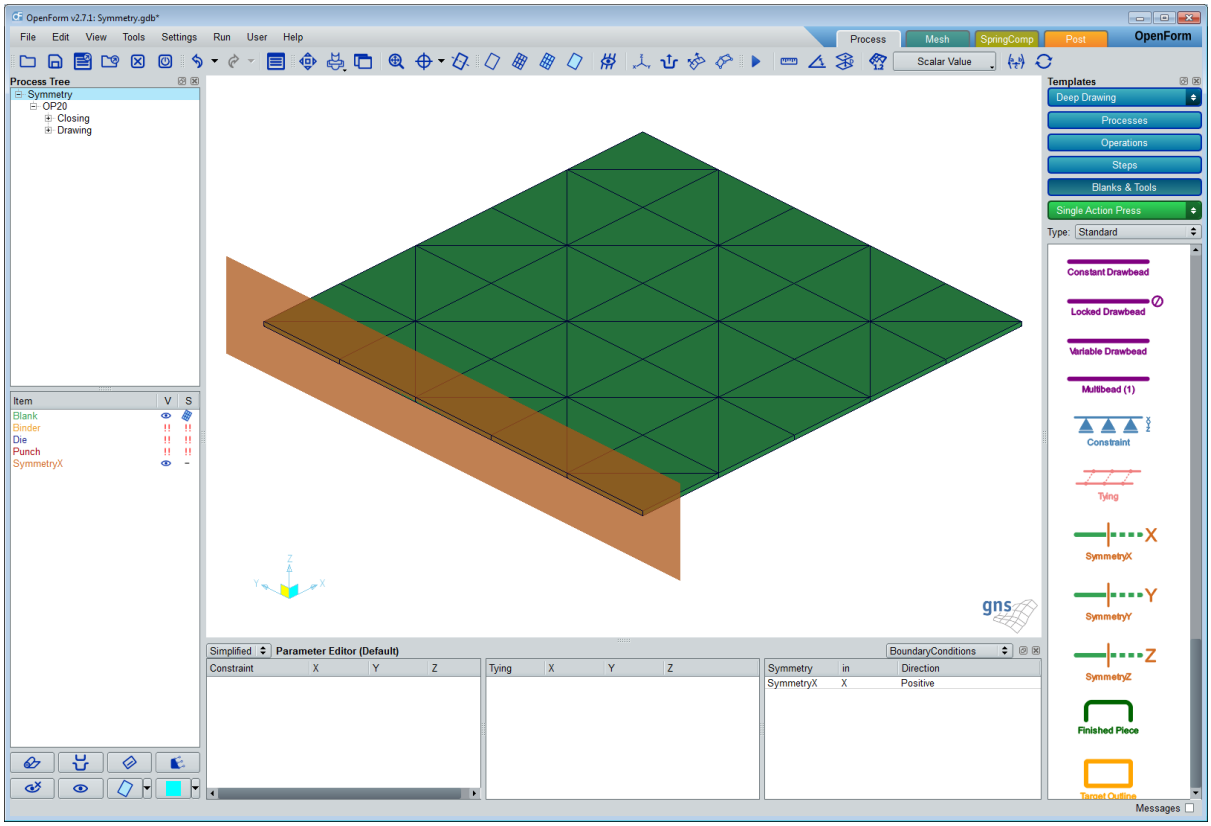


Abb. 5.40: Simplified Parameter Editor, X-Symmetry, Direction Positive.

Hingegen findet die Suche in negativer Richtung die Kante mit den größeren Koordinaten, siehe die folgende Abbildung.

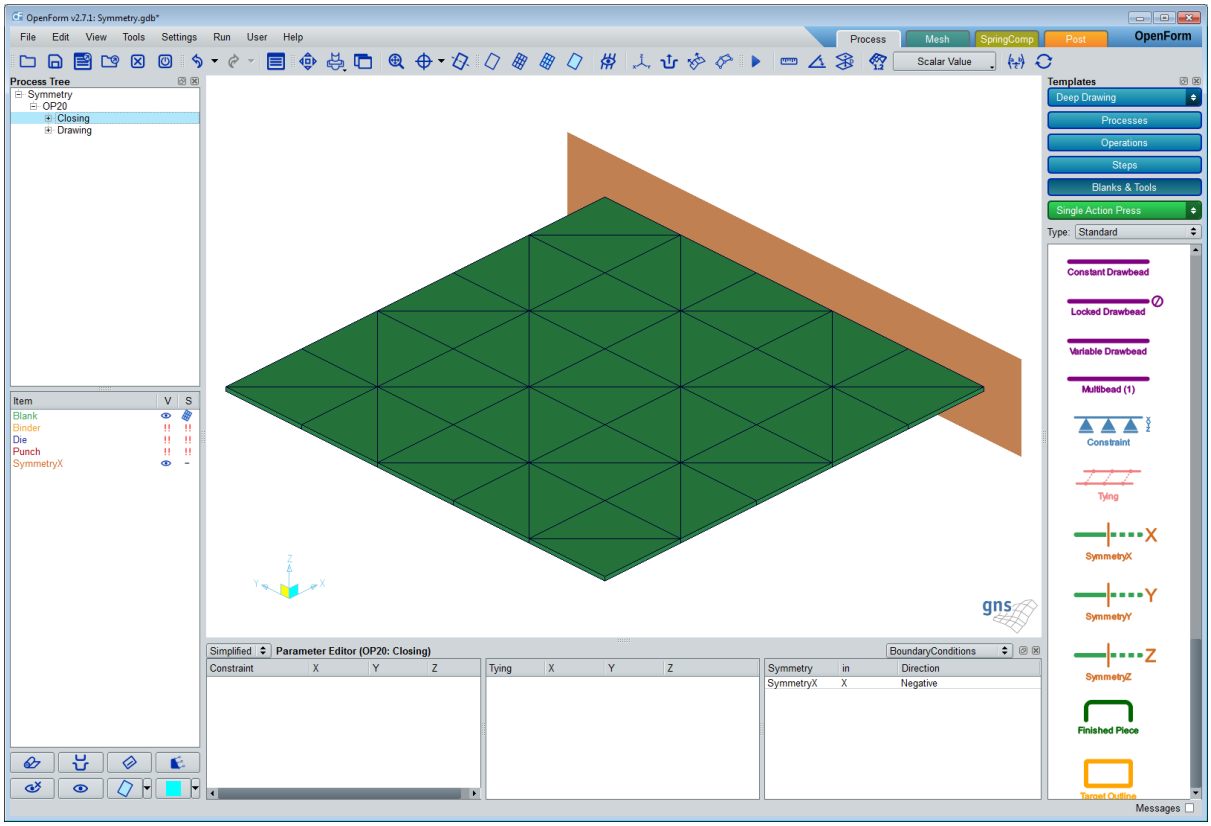
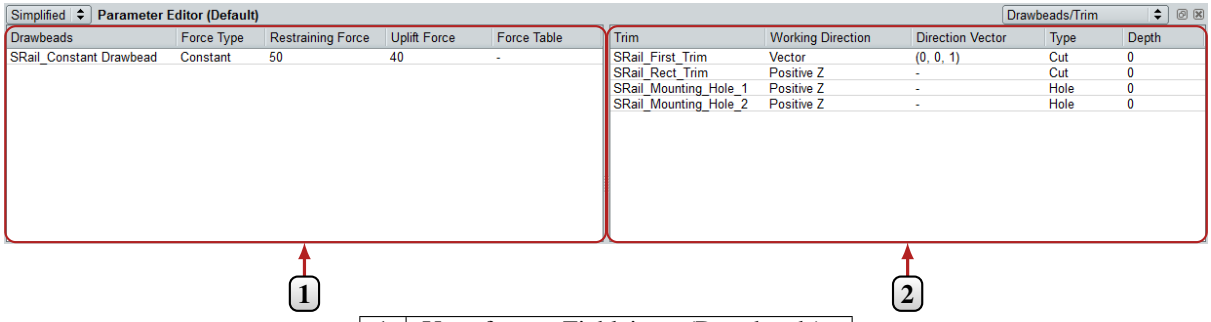


Abb. 5.41: Simplified Parameter Editor, X-Symmetry, Direction Negative.

5.1.1.6 Drawbeads/Trim

Die folgende Abbildung zeigt die Seite **Drawbeads/Trim** des Simplified Parameter Editors mit den beiden Unterfenstern Drawbeads und Trim.



1	Unterfenster Ziehleisten (Drawbeads).
2	Unterfenster Schnittwerkzeuge (Trim).

Abb. 5.42: Simplified Parameter Editor, Drawbeads/Trim.

Die nächste Abbildung zeigt das Unterfenster Drawbeads mit aktiviertem Dropdown Menü zur Auswahl des Drawbead Kraft Typs.

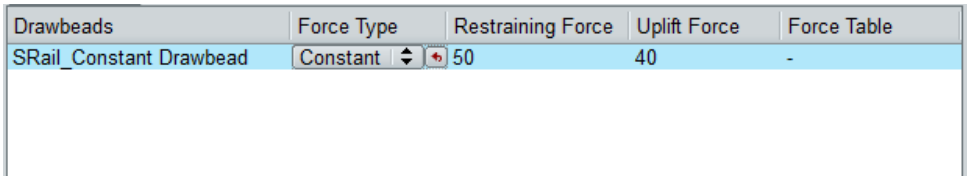
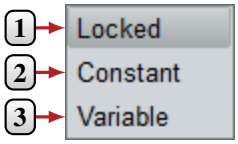


Abb. 5.43: Simplified Parameter Editor, Drawbeads/Trim, Bearbeiten des Drawbead Force Typs.

Im Falle des Drawbead Kraft Typs **Constant** können Sie Rückhalte- und Abhebekraft direkt mit Hilfe des Zeileneditors eingeben. Ob die Abhebekraft berücksichtigt wird, können Sie im *Preferences* Dialog einstellen, siehe Kapitel *Preferences Dialog*, Abschnitt *File Preferences, Karteireiter Other*.

Die nächste Abbildung zeigt das Dropdown Menü für den Drawbead Kraft Typ mit den möglichen Werten.



1	Locked, blockiert den Platineneinzug.
2	Constant, konstante Ziehleistenkraft über der Länge.
3	Variable, variable Ziehleistenkraft über der Länge.

Abb. 5.44: Dropdown Menü zur Steuerung des Drawbead Force Typs.

Der Krafttyp **Locked** blockiert den Platineneinzug, entsprechend einer sehr hohen Rückhaltekraft. Wenn Sie Krafttyp **Variable** wählen, wird in der Spalte **Force Table** ein Eintrag **<Table>** eingeblendet, siehe nächste Abbildung.

Drawbeads	Force Type	Restraining Force	Uplift Force	Force Table
SRail_Constant Drawbead	Variable	-	-	<Table>

Abb. 5.45: Simplified Parameter Editor, Drawbead Force Type “Variable”.

Wenn Sie diesen Eintrag **<Table>** anklicken, öffnet sich der *Modify Drawbead Table* Dialog, siehe folgende Abbildung.

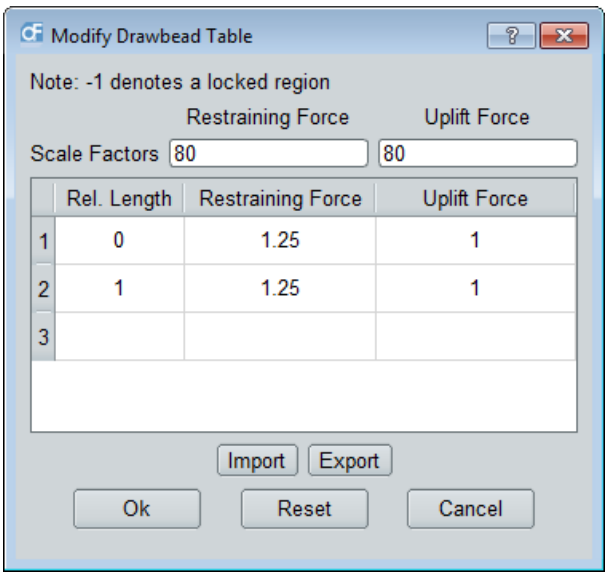


Abb. 5.46: Modify Drawbead Table Dialog.

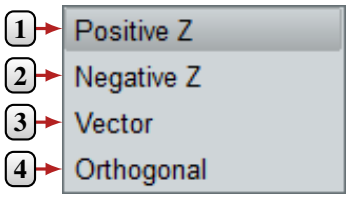
In diesem Dialog können Sie einen variablen Kraftverlauf über der Länge der Ziehleiste in tabellarischer Form eingeben. Für Details zum *Modify Drawbead Table* Dialog, siehe Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Modify Drawbead Table Dialog*.

Die nächste Abbildung zeigt das Unterfenster Trim mit aktiviertem Dropdown Menü zur Auswahl der Wirkrichtung der Schneidwerkzeuge.

Trim	Working Direction	Direction Vector	Type	Depth
SRail_First_Trim	Vector	(0, 0, 1)	Cut	0
SRail_Rect_Trim	Positive Z	-	Cut	0
SRail_Mounting_Hole_1	Positive Z	-	Hole	0
SRail_Mounting_Hole_2	Positive Z	-	Hole	0

Abb. 5.47: Simplified Parameter Editor, Drawbeads/Trim, Bearbeiten der Wirkrichtung der Schneidwerkzeuge.

Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü mit den möglichen Einstellungen.

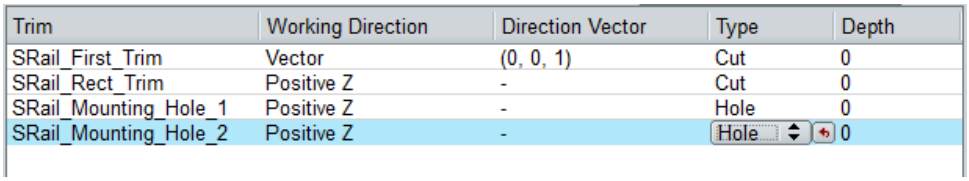


1	In positiver Z-Richtung.
2	In negativer Z-Richtung.
3	Entlang eines Vektors.
4	Senkrecht zu den Platinenelementen.

Abb. 5.48: Dropdown Menü zur Auswahl der Wirkrichtung der Schneidwerkzeuge.

Wenn Sie die Einstellung **Vector** wählen, können Sie in der Spalte **Direction Vector** mit Hilfe des Zeileneditors einen Richtungsvektor angeben. Im Falle der Einstellung **Orthogonal** erfolgt die Werkzeugbewegung in Richtung der Elementnormalen der Platinenelemente.

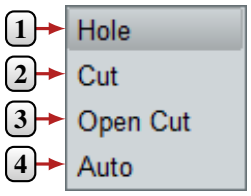
Die nächste Abbildung zeigt das Unterfenster Trim mit aktiviertem Dropdown Menü zur Auswahl des Schnitttyps.



Trim	Working Direction	Direction Vector	Type	Depth
SRail_First_Trim	Vector	(0, 0, 1)	Cut	0
SRail_Rect_Trim	Positive Z	-	Cut	0
SRail_Mounting_Hole_1	Positive Z	-	Hole	0
SRail_Mounting_Hole_2	Positive Z	-	Hole	0

Abb. 5.49: Simplified Parameter Editor, Drawbeads/Trim, Bearbeiten des Schnitttyps.

Die folgende Abbildung zeigt die möglichen Typen.



1	Loch.
2	Beschnitt.
3	Einschnitt.
4	Automatisch.

Abb. 5.50: Dropdown Menü zur Auswahl des Schnitttyps.

Bemerkung: Falls Sie den Schnitttyp **Auto** ausgewählt haben, müssen Sie darauf achten, dass der Eintrag für **Finished Piece Coordinate** sinnvolle Werte enthält, siehe *Process/Operation/Step*.

5.1.2 Advanced Parameter Editor

Die folgende Abbildung zeigt einen Beispiel zur Erläuterung der Funktionalitäten des **Advanced Parameter Editors**. Es ist immer der Editor des im Prozessbaum oder Prozessfenster selektierten Objektes aktiv. In diesem Beispiel ist der Prozess Tutorial1b im Prozessbaum selektiert und entsprechend wird der Process Editor mit den Daten dieses Prozesses angezeigt.

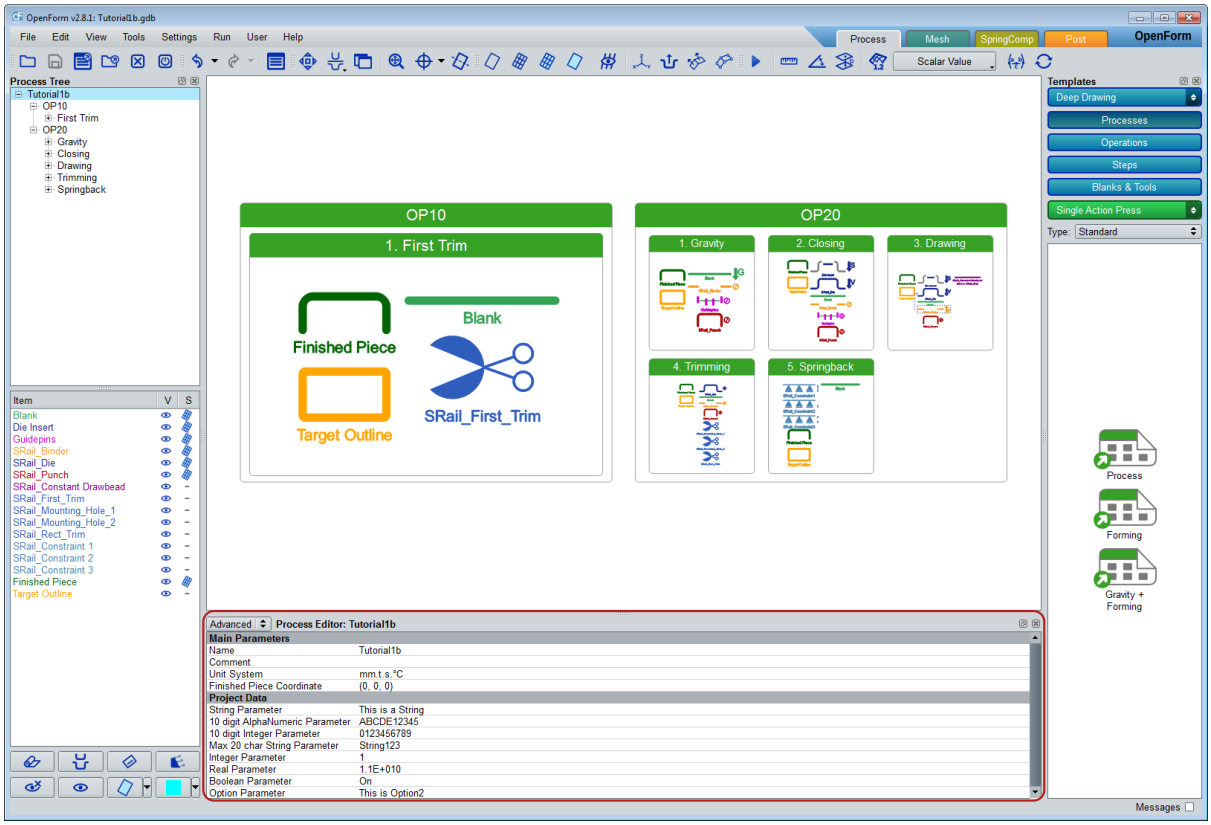
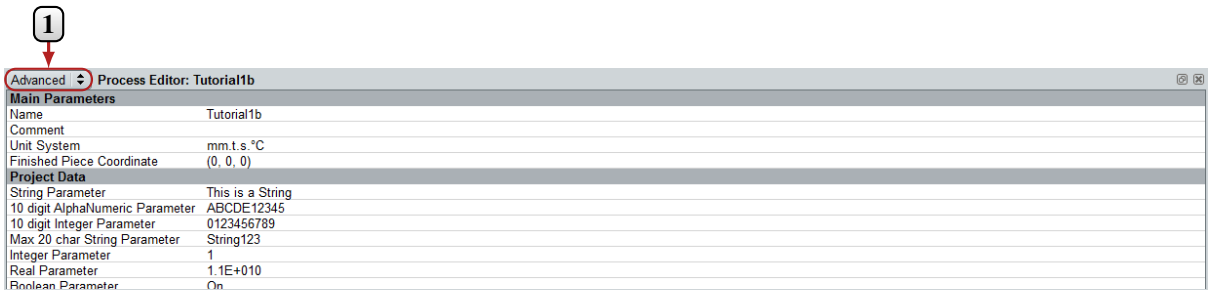


Abb. 5.51: Beispielprozess für den Advanced Parameter Editor.

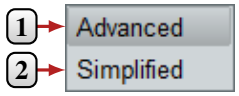
Die nächste Abbildung zeigt den **Advanced Parameter Editor** für einen Prozess mit dem Dropdown Menü zur Auswahl des Simplified oder Advanced Parameter Editors.



1	Dropdown Menü zur Auswahl des Simplified oder Advanced Parameter Editors.

Abb. 5.52: Advanced Parameter Editor.

Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü zur Auswahl des erweiterten Advanced oder des einfachen Simplified Parameter Editors.



1	Öffnet den erweiterten Advanced Parameter Editor.
2	Öffnet den einfachen Simplified Parameter Editor.

Abb. 5.53: Dropdown Menü zur Auswahl des Editors.

Zur Eingabe oder zur Bearbeitung der Parameter kommen verschiedene Methoden zum Einsatz. In vielen Fällen wird ein einfacher Zeileneditor zur Eingabe oder Bearbeitung angeboten. Dies betrifft z.B. Objektnamen und einfache numerische Werte, siehe folgende Abbildungen.

Advanced **Process Editor: Tutorial1b**

Main Parameters	
Name	Tutorial1b
Comment	
Unit System	mm.t.s.°C
Finished Piece Coordinate	(0, 0, 0)
Project Data	
String Parameter	This is a String
10 digit AlphaNumeric Parameter	ABCDE12345
10 digit Integer Parameter	0123456789
Max 20 char String Parameter	String123
Integer Parameter	1
Real Parameter	1.1E+010
Boolean Parameter	On
Option Parameter	This is Option2

Abb. 5.54: Advanced Parameter Editor, Zeilen Editor für den Prozessnamen.

Advanced **Process Editor: Tutorial1b**

Main Parameters	
Name	Tutorial1b
Comment	
Unit System	mm.t.s.°C
Finished Piece Coordinate	(0, 0, 0)
Project Data	
String Parameter	This is a String
10 digit AlphaNumeric Parameter	ABCDE12345
10 digit Integer Parameter	0123456789
Max 20 char String Parameter	String123
Integer Parameter	1
Real Parameter	1.1e+10
Boolean Parameter	On
Option Parameter	This is Option2

Abb. 5.55: Advanced Parameter Editor, Zeilen Editor für einen numerischen Parameter.

Die Eingabe oder Änderung eines Parameters schließen Sie durch Drücken der `Enter (Eingabe)` Taste ab.

Bemerkung: Klicken des Knopfes stellt den OpenForm Standardwert wieder her.

Eine weitere Eingabemethode nutzt Dropdown Menüs zur Auswahl des Parameterwertes. Die Dropdown Menüs kommen für Parameter mit Booleschen Werten oder für Parameter mit mehreren definierten Werten zum Einsatz, siehe nach folgende Abbildungen.

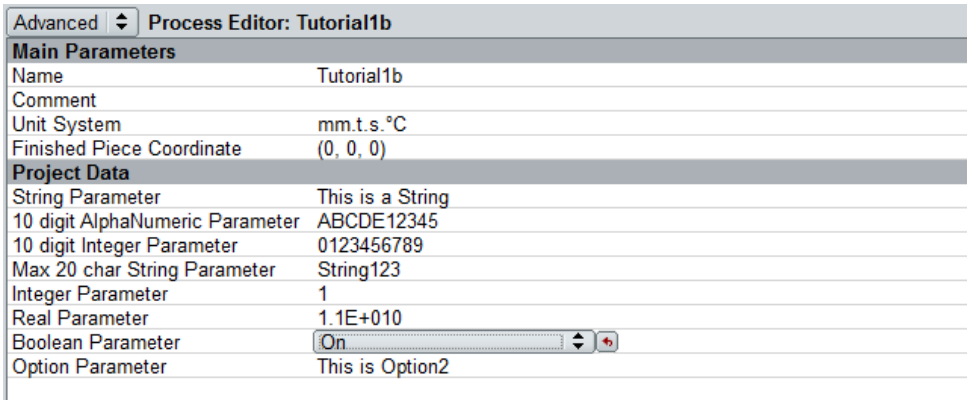


Abb. 5.56: Advanced Parameter Editor, Dropdown Menü für Boolesche Werte.

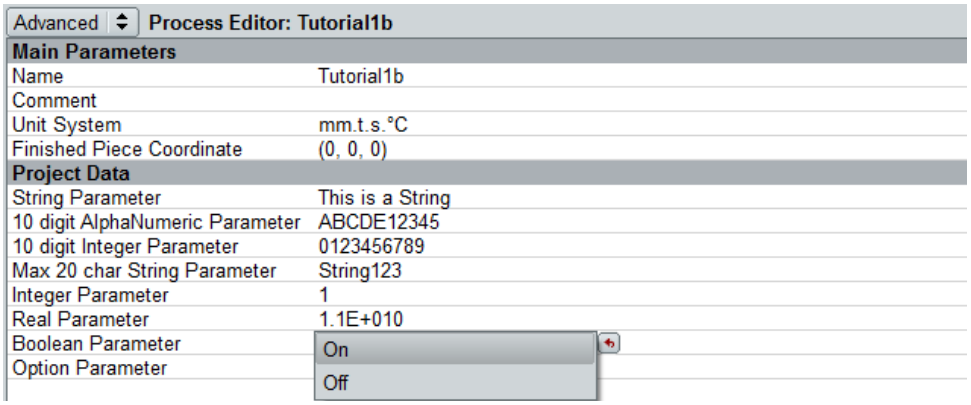


Abb. 5.57: Advanced Parameter Editor, geöffnetes Dropdown Menü für Boolesche Werte.

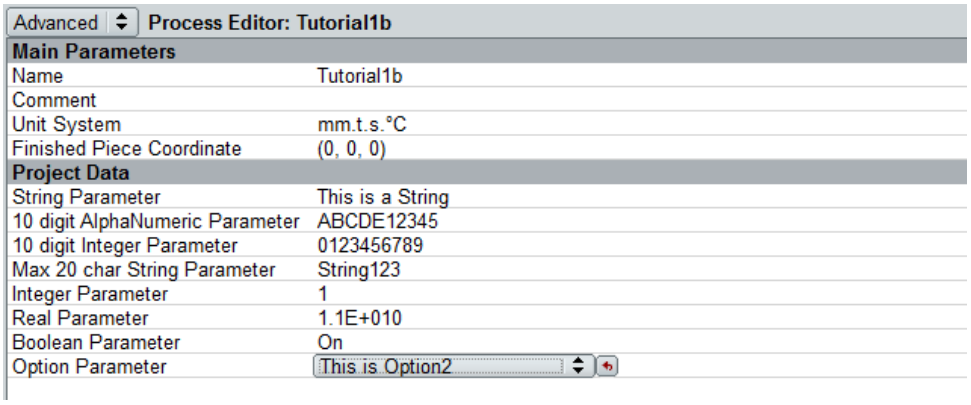


Abb. 5.58: Advanced Parameter Editor, Dropdown Menü für mehrere definierte Werte.

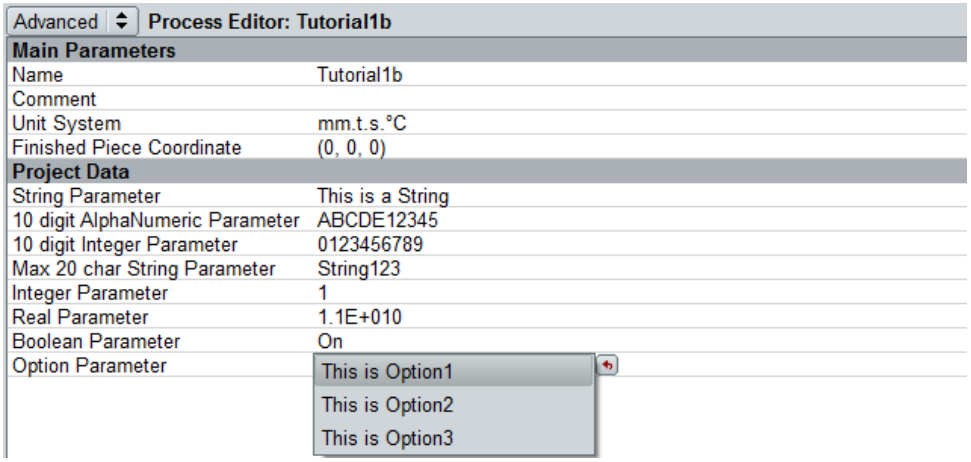


Abb. 5.59: Advanced Parameter Editor, geöffnetes Dropdown Menü für mehrere definierte Werte.

Die dritte Methode zur Eingabe oder Bearbeitung von Parametern benutzt spezialisierte Dialoge. Diese werden in den Unterkapiteln für die einzelnen Editoren gezeigt.

In den folgenden Unterkapiteln zum **Advanced Parameter Editor** werden die Funktionalitäten der Editoren für die verschiedenen Objekttypen im Details besprochen.

5.1.2.1 Process Editor

Process Editor für Deep Drawing

Die folgende Abbildung zeigt den **Process Editor** für einen Deep Drawing Prozess.

Advanced	Process Editor: Tutorial1b
Main Parameters	
Name	Tutorial1b
Comment	
Unit System	mm.t.s.°C
Finished Piece Coordinate	(0, 0, 0)
Project Data	
String Parameter	This is a String
10 digit AlphaNumeric Parameter	ABCDE12345
10 digit Integer Parameter	0123456789
Max 20 char String Parameter	String123
Integer Parameter	1
Real Parameter	1.1E+010
Boolean Parameter	On

Abb. 5.60: Process Editor, Deep Drawing.

Der Prozessname kann mit dem Zeileneditor den eigenen Vorstellungen angepasst werden. Klicken mit der `linken Maustaste` in der Zeile für den Kommentar, startet den *Modify Comment* Dialog zur Eingabe oder zur Änderung des Kommentars, siehe folgende Abbildung.

Abb. 5.61: Modify Comment Dialog.

Im Dialogfenster können Sie den gewünschten Kommentar eingeben, bzw. einen vorhandenen Kommentar ändern. Klicken des Ok Knopfes beendet den Dialog und übernimmt den Text im Dialogfenster in die Datenbasis. Drücken des Reset Knopfes setzt den im Dialogfenster eingegebenen oder geänderten Text auf den Wert beim Start des Dialogs zurück. Der Cancel Knopf beendet den *Modify Comment* Dialog ohne Änderungen am Kommentar vorzunehmen.

Klicken in der Zeile für die **Unit System**, aktiviert das Dropdown Menü zur Auswahl des Einheitensystems, siehe folgende Abbildung.

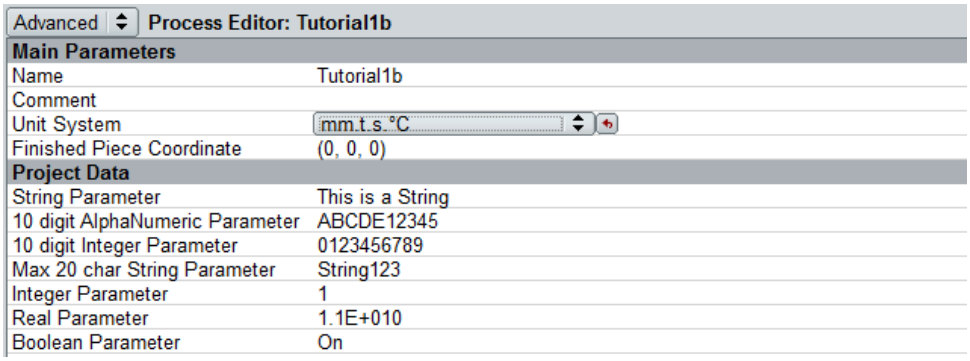


Abb. 5.62: Process Editor, Deep Drawing, Unit System.

Die nächste Abbildung zeigt das Dropdown Menü für das Einheitensystem mit den möglichen Varianten.

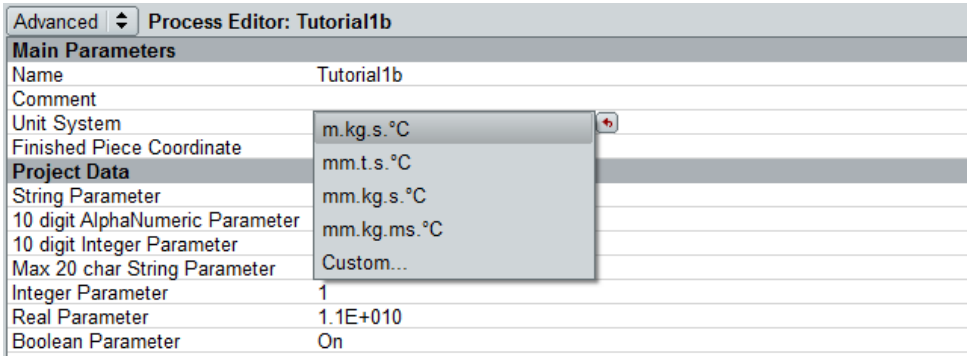


Abb. 5.63: Process Editor, Deep Drawing, Dropdown Menü Unit System.

Die Auswahl des Menüeintrags **Unit System ➙ Custom...** startet den *Unit System* Dialog, siehe nächste Abbildung.

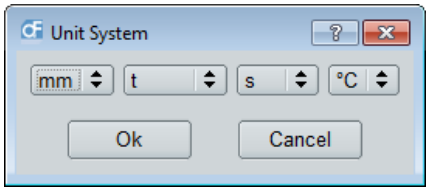


Abb. 5.64: Unit System Dialog.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Einheiten für die vier Größen Länge, Gewicht, Zeitspanne und Temperatur.

Größe	Einheiten	Beschreibung
Länge	mm	Millimeter, 1/1000 Meter
	cm	Zentimeter, 1/100 Meter
	dm	Dezimeter, 1/10 Meter
	m	Meter
	km	Kilometer, 1000 Meter
Masse	g	Gramm
	kg	Kilogramm, 1000 Gramm
	t	Tonne, 1000 Kilogramm
	100 kg	Dezitonne, 1/10 Tonne, 100 Kilogramm
	dat	Decatonne, 10 Tonnen
Zeitspanne	µs	Mikrosekunde, 1/1000000 Sekunde
	ms	Millisekunde, 1/1000 Sekunde
	s	Sekunde
	min	Minute, 60 Sekunden
	h	Stunde, 60 Minuten
Temperatur	°C	Grad Celsius, $T_C = T_K$ - 273.15
	K	Grad Kelvin
	°F	Grad Fahrenheit, $T_F = T_K \cdot 1.8$ - 459.67
	°R	Grad Rankine, $T_R = T_K \cdot 1.8$

Klicken in der Zeile **Finished Piece Coordinate**, startet einen erweiterten Zeileneditor zur Eingabe oder Änderung der Koordinate auf dem fertigen Werkstück, siehe folgende Abbildung.

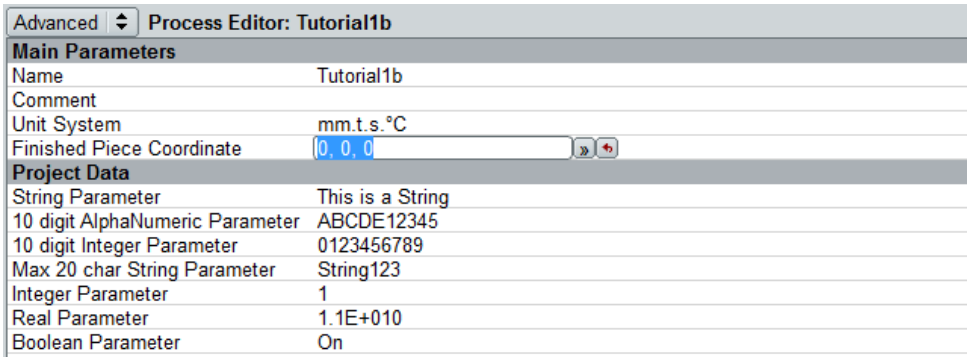


Abb. 5.65: Process Editor, Deep Drawing, Finished Piece Coordinate.

Hier können Sie entweder die Werte für die Koordinate direkt eingeben, oder durch Drücken des » Knopfes den *Select Point* Dialog starten, siehe nächste Abbildung.

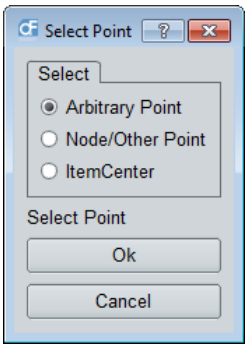


Abb. 5.66: Select Point Dialog.

Details zum *Select Point* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Select Point Dialog*.

Bemerkung: Um einen Punkt selektieren zu können müssen Sie eine Ansicht mit **Grafik-Fenster** wählen.

Unter der Zeile **Project Data** ist es möglich projektbezogene Informationsparameter anzugeben. Diese Parameter müssen in einer OpenForm Konfigurationsdatei definiert werden. Sie können die Definition der Parameter in der Datei **ProjectData.conf** vornehmen. Eine Beispieldatei finden Sie im OpenForm Installationsverzeichnis unter **Settings/Process**.

```
# This file contains the parameters that will appear under "Project Data" in the
# Process Editor list.
#
# Each parameter must start with a name, defined using "[<name>]".  All other
# keywords are optional.
# Available keywords:
# Type    -> The type of the parameter (defaults to String)
#            Value must be one of String, Integer, Real, Boolean or Option
# RegExp  -> A regular expression for the allowed string (Type=String only)
# Option  -> An option in the option list (Type=Option only)
# Default -> The default value of the parameter
#
# e.g.
[String Parameter]
Type=String
Default=This is a String
#
[10 digit AlphaNumeric Parameter]
Type=String
RegExp=[A-Z]{5}[0-9]{5}
Default=ABCDE12345
#
[10 digit Integer Parameter]
Type=String
RegExp=[0-9]{10}
Default=0123456789
#
[Max 20 char String Parameter]
Type=String
RegExp=[a-zA-Z0-9]{1,20}
Default=String123
#
[Integer Parameter]
Type=Integer
Default=1
#
[Real Parameter]
Type=Real
Default=1.1E10
#
[Boolean Parameter]
Type=Boolean
Default=true
#
[Option Parameter]
Type=Option
Option=This is Option1
Option=This is Option2
Option=This is Option3
Default=This is Option2
#
```

Sie können diese Datei an Ihre Bedürfnisse anpassen, oder eine angepasste Datei in Ihr User Konfigurationsverzeichnis kopieren. Ihre OpenForm User Konfiguration finden Sie unter Windows im Verzeichnis **%APPDATA%\OpenForm**, bzw. im Verzeichnis **$HOME/.openform** unter Linux. Weitere Details zur Konfiguration der Project Data Parameter finden Sie im Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Konfigurationsdateien*.

Die **Project Data** Parameter werden als informelle Daten zum Projekt in die Datenbasis und die Solver Eingabedateien übernommen. Diese Funktionalität ist zur Zeit für die Solver Indeed und OFPL implementiert, siehe folgende Abbildungen.

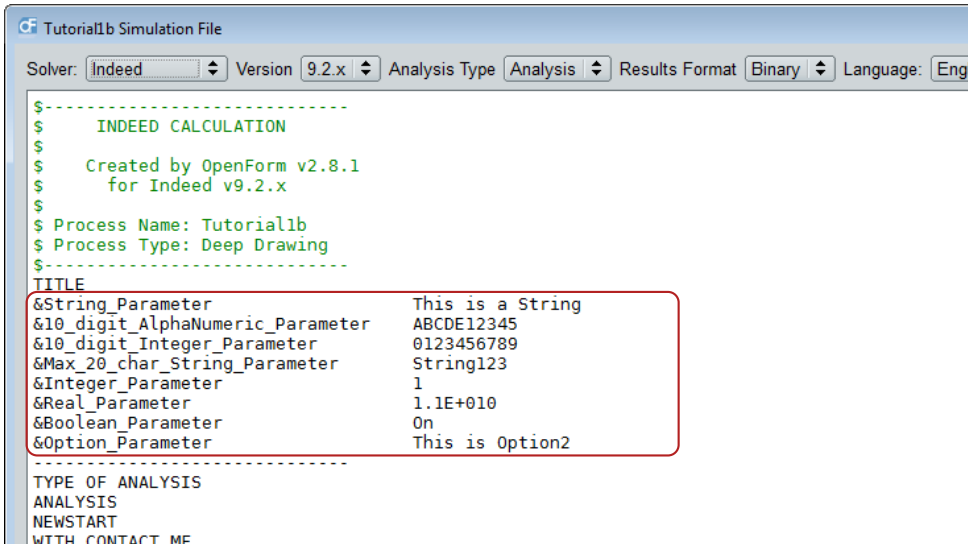


Abb. 5.67: Project data Indeed.

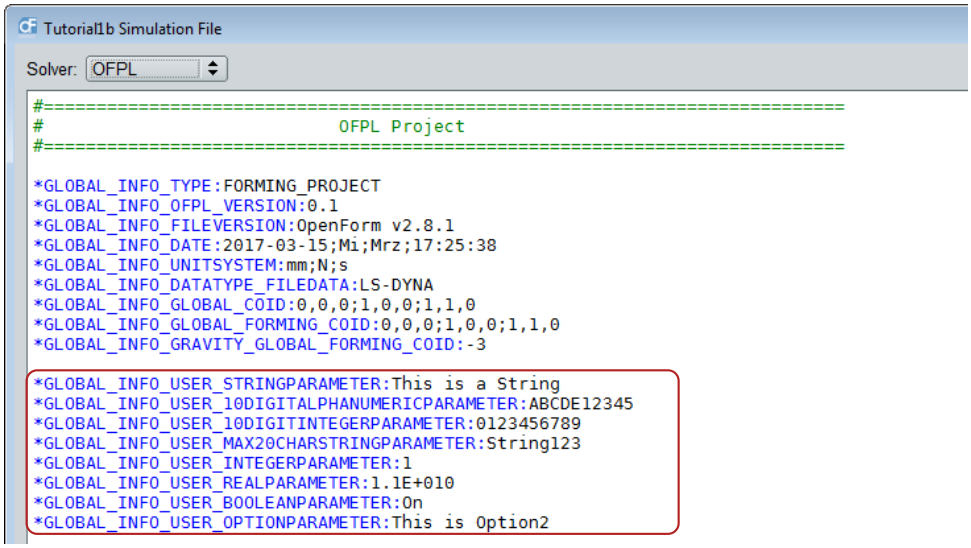


Abb. 5.68: Project data OFPL.

Process Editor für Hot Stamping

Die folgende Abbildung zeit den **Process Editor** für einen Hot Stamping Prozess.

Advanced	Process Editor: Gravity + Forming
Main Parameters	
Name	Gravity + Forming
Comment	
Unit System	mm.t.s.°C
Finished Piece Coordinate	(0, 0, 0)
Scale Blanks	[1, 1, 1]
Project Data	
String Parameter	This is a String
10 digit AlphaNumeric Parameter	ABCDE12345
10 digit Integer Parameter	0123456789
Max 20 char String Parameter	String123
Integer Parameter	1
Real Parameter	1.1E+010

Abb. 5.69: Process Editor, Hot Stamping.

Gegenüber einem Deep Drawing Prozess ist hier ein Parameter **Scale Blanks** hinzugekommen. Dieser Parameter wird zur Berücksichtigung der thermischen Ausdehnung der Platinen in einem Warmumformprozess benutzt. Klicken mit der `linken Maustaste` auf den Parameterwert öffnet den *Scale Blanks* Dialog, siehe folgende Abbildung.

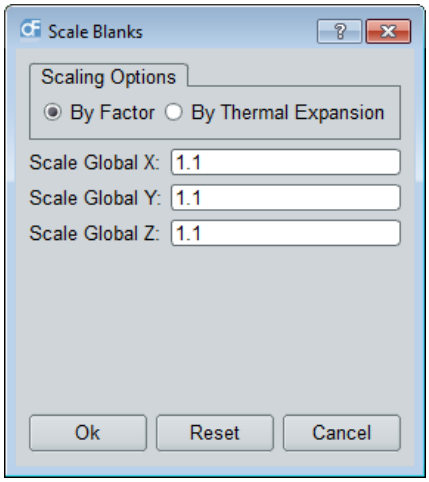


Abb. 5.70: Scale Blanks Dialog.

Details zum *Scale Blanks* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Scale Blanks Dialog*.

Process Editor für Fluid Flow

Die folgende Abbildung zeit den **Process Editor** für eine Strömungsanalyse der Kühlflüssigkeit im Werkzeug.

Advanced | **Process Editor: FluidFlow**

Main Parameters	
Name	FluidFlow
Comment	Fluid Flow Calculation created by OpenForm
Unit System	mm.t.s.°C
Fluid Density [t/(mm³)]	1E-009
Dynamic Viscosity	8.9E-010
Heat Capacity	4.18E+009
Thermal Conductivity	0.607
Project Data	
String Parameter	This is a String
10 digit AlphaNumeric Parameter	ABCDE12345
10 digit Integer Parameter	0123456789
Max 20 char String Parameter	String123

Abb. 5.71: Process Editor, Fluid Flow.

Die Parameterwerte für Flüssigkeitsdichte, dynamische Viskosität, Wärmekapazität und Wärmeleitfähigkeit können mit dem bekannten Zeileneditor angepasst werden.

Process Editor für Thermal Analysis

Die folgende Abbildung zeit den **Process Editor** für eine thermische Analyse der Umformung.

Advanced | **Process Editor: ThermalAnalysis**

Main Parameters	
Name	ThermalAnalysis
Comment	Thermal Analysis Calculation created by OpenForm
Unit System	mm.t.s.°C
Project Data	
String Parameter	This is a String
10 digit AlphaNumeric Parameter	ABCDE12345
10 digit Integer Parameter	0123456789
Max 20 char String Parameter	String123
Integer Parameter	1
Real Parameter	1.1E+010
Boolean Parameter	On
Option Parameter	This is Option2

Abb. 5.72: Process Editor, Thermal Analysis.

Process Editor für One Step

Die folgende Abbildung zeit den **Process Editor** für eine One Step Untersuchung.

Advanced | **Process Editor: One Step**

Main Parameters	
Name	One Step
Comment	OneStep Calculation created by OpenForm
Unit System	mm.t.s.°C
Finished Piece Coordinate	(0, 0, 0)
Project Data	
String Parameter	This is a String
10 digit AlphaNumeric Parameter	ABCDE12345
10 digit Integer Parameter	0123456789
Max 20 char String Parameter	String123
Integer Parameter	1
Real Parameter	1.1E+010
Boolean Parameter	On

Abb. 5.73: Process Editor, One Step.

Process Editor für Press Transfer

Die folgende Abbildung zeit den **Process Editor** für eine Analyse der Werkstückverformung beim Press Transfer.

Advanced | **Process Editor: Press Transfer Using Suction**

Main Parameters	
Name	Press Transfer Using Suction
Comment	
Unit System	mm.t.s.°C
Finished Piece Coordinate	(0, 0, 0)
Project Data	
String Parameter	This is a String
10 digit AlphaNumeric Parameter	ABCDE12345
10 digit Integer Parameter	0123456789
Max 20 char String Parameter	String123
Integer Parameter	1
Real Parameter	1.1E+010
Boolean Parameter	On

Abb. 5.74: Process Editor, Press Transfer.

5.1.2.2 Operation Editor

Operation Editor für Deep Drawing

Die folgende Abbildung zeigt den **Operation Editor** für einen Deep Drawing Prozess.

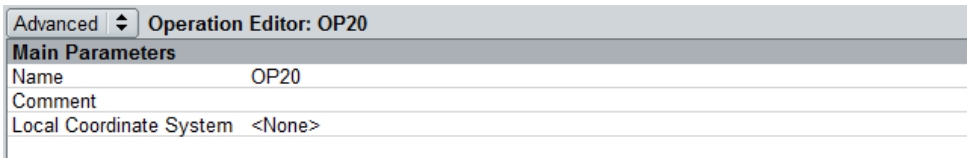


Abb. 5.75: Operation Editor, Deep Drawing.

Für die Bearbeitung des Operationsnamens steht wie im **Process Editor** ein Zeileneditor zur Verfügung. Zur Bearbeitung des Kommentars wird auch hier der *Modify Comment* Dialog gestartet. Ein **lokales Koordinatensystem (Local Coordinate System)** wird mit Hilfe des *Define Coordinate System* Dialogs definiert, siehe folgende Abbildung. Details zum *Define Coordinate System* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Define Coordinate System Dialog*.

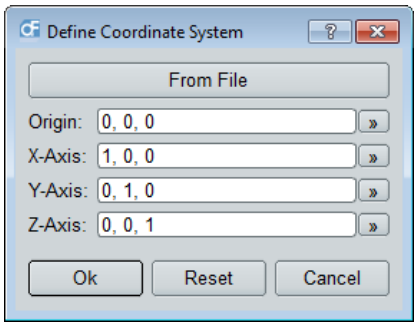


Abb. 5.76: Define Coordinate System Dialog.

Operation Editor für Hot Stamping

Die folgende Abbildung zeigt den **Operation Editor** für einen Hot Stamping Prozess.

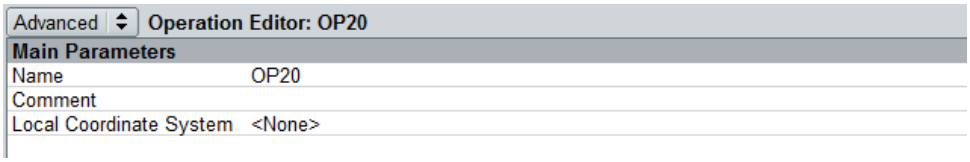


Abb. 5.77: Operation Editor, Hot Stamping.

Die Parameter und Funktionalitäten einer Warmumformoperation entsprechen denen einer Tiefziehoperation.

Operation Editor für Fluid Flow

Die folgende Abbildung zeit den **Operation Editor** für eine Strömungsanalyse der Kühlflüssigkeit im Werkzeug.

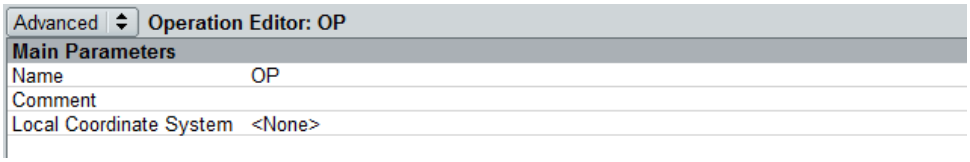


Abb. 5.78: Operation Editor, Fluid Flow.

Operation Editor für Thermal Analysis

Die folgende Abbildung zeit den **Operation Editor** für eine thermische Analyse der Umformung.

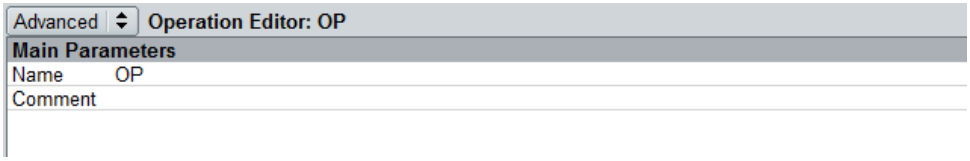


Abb. 5.79: Operation Editor, Thermal Analysis.

Operation Editor für One Step

Die folgende Abbildung zeit den **Operation Editor** für eine One Step Untersuchung.

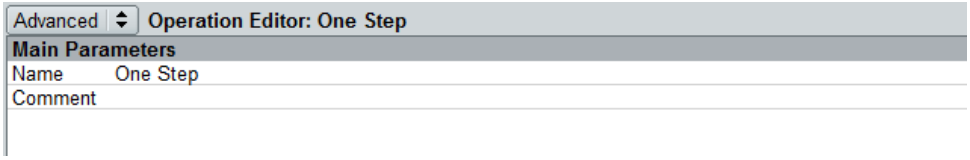


Abb. 5.80: Operation Editor, One Step.

Operation Editor für Press Transfer

Die folgende Abbildung zeit den **Operation Editor** für eine Analyse der Werkstückverformung beim Press Transfer.

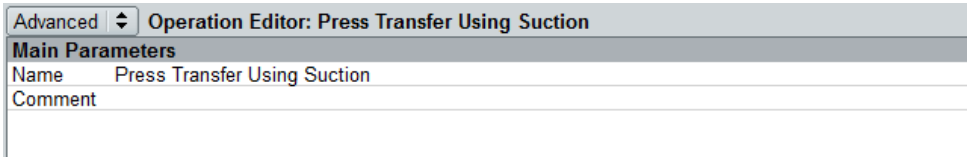


Abb. 5.81: Operation Editor, Press Transfer.

5.1.2.3 Step Editor

Step Editor für Deep Drawing

5.1.2.3.1.1 Step Editor für Deep Drawing Gravity Step Die folgende Abbildung zeigt den **Step Editor** mit den Standardparameterwerten für einen Deep Drawing Gravity Step.

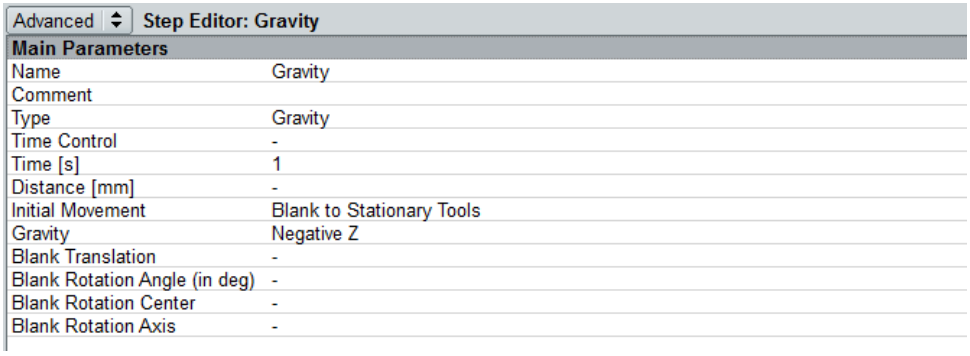


Abb. 5.82: Step Editor, Deep Drawing Gravity Step.

Die Bearbeitung des Prozessschrittnamens und des Kommentars erfolgt, wie für Prozesse und Operationen, mit Hilfe eines Zeileneditors, bzw. des *Modify Comment* Dialoges, siehe Abschnitt *Process Editor*. Der Prozessschrittparameter **Type** legt den Typ des Prozessschrittes fest. Zur Auswahl des Prozessschritttyps wird ein Dropdown Menü angeboten, siehe folgende Abbildung.

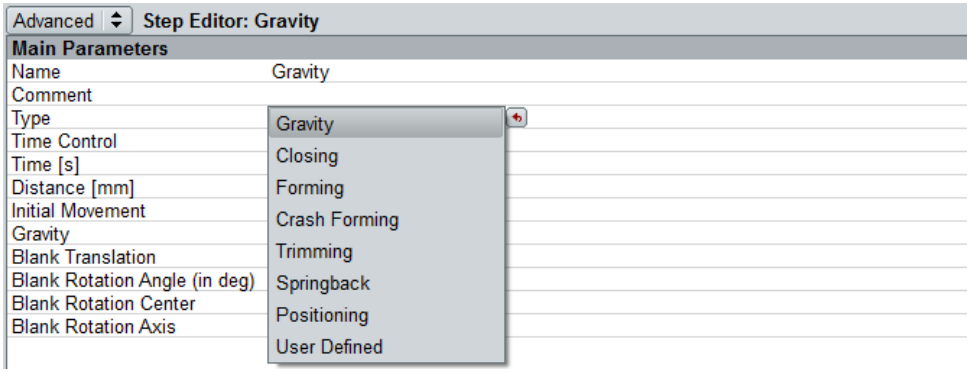
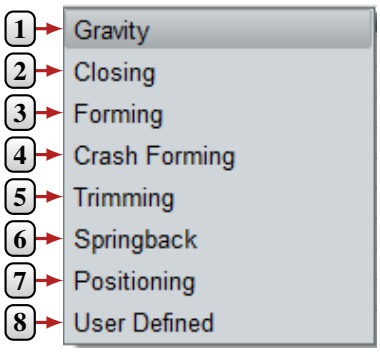


Abb. 5.83: Step Editor, mit Dropdown Menu Type.

Zur Auswahl stehen die folgenden Prozessschritttypen:



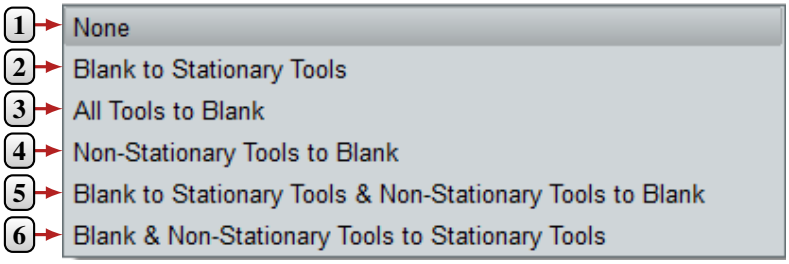
1	Prozessschritt zum Einlegen der Platine unter Gravitation.
2	Prozessschritt zum Schließen des Werkzeugs.
3	Umformschritt.
4	Umformschritt, ohne Niederhalter.
5	Prozessschritt zum Zuschneiden Einschneiden oder Ausschneiden von Löchern.
6	Prozessschritt zur Simulation der Rückfederung.
7	Prozessschritt zur Positionierung der Platine.
8	Benutzerdefinierter Prozessschritt.

Abb. 5.84: Step Editor, Dropdown Menu Type.

Die Auswahl des Prozessschritttyps setzt die Standardparameterwerte für die übrigen Parameter des Prozessschrittes. Klicken des Knopfes setzt den Prozessschritttyp auf den Standardwert. Der Standardwert für den **Type** Parameter ist **"User Defined" (Benutzerdefiniert)**.

Die Prozessschrittparameter **"Time Control"**, **Time** und **Distance** werden nur in den Prozessschritten vom Typ **Closing**, **"Crash Forming"**, **Forming** und **"User Defined"** benötigt und können nur in Prozessschritten diesen Typs gesetzt werden, siehe Abschnitt *Step Editor für Deep Drawing Closing Step*.

Der Prozessschrittparameter **"Initial Movement"** legt die initialen Bewegungsrichtungen von Platine und Werkzeugen fest. Zur Auswahl der möglichen Parameterwerte steht eine Dropdown Menü zur Verfügung, siehe nächste Abbildung.

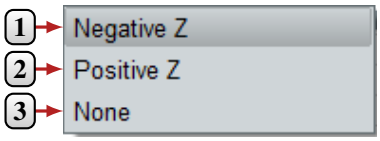


1	Keine initiale Bewegung.
2	Platine in Richtung der stationären Werkzeuge.
3	Alle Werkzeuge in Richtung Platine.
4	Nicht stationäre Werkzeuge in Richtung Platine.
5	Platine in Richtung der stationären Werkzeuge und nicht stationäre Werkzeuge in Richtung Platine.
6	Platine und nicht stationäre Werkzeuge in Richtung stationärer Werkzeuge.

Abb. 5.85: Step Editor, Dropdown Menu Initial Movement.

Bemerkung: Der Prozessschrittparameter **"Initial Movement"** steht für die Prozessschritttypen **Trimming** und **Springback** nicht zur Verfügung.

Der Prozessschrittparameter **Gravity** steuert die Berücksichtigung der Gravitation in der Simulation, bzw. steuert die Wirkrichtung derselben, siehe folgende Abbildung.



1	Gravitation wirkt in negativer Z-Richtung.
2	Gravitation wirkt in positiver Z-Richtung.
3	Keine Gravitation.

Abb. 5.86: Step Editor, Dropdown Menu Gravity.

Die Prozessschrittparameter **"Blank Translation"**, **"Blank Rotation Angle (in deg)"**, **"Blank Rotation Center"** und **"Blank Rotation Axis"** stehen nur in einem Positionierungsprozessschritt zur Verfügung, siehe Abschnitt *Step Editor für Deep Drawing Positioning Step*.

5.1.2.3.1.2 Step Editor für Deep Drawing Closing Step Die folgende Abbildung zeigt den **Step Editor** mit den Standardparameterwerten für einen Deep Drawing Closing Step.

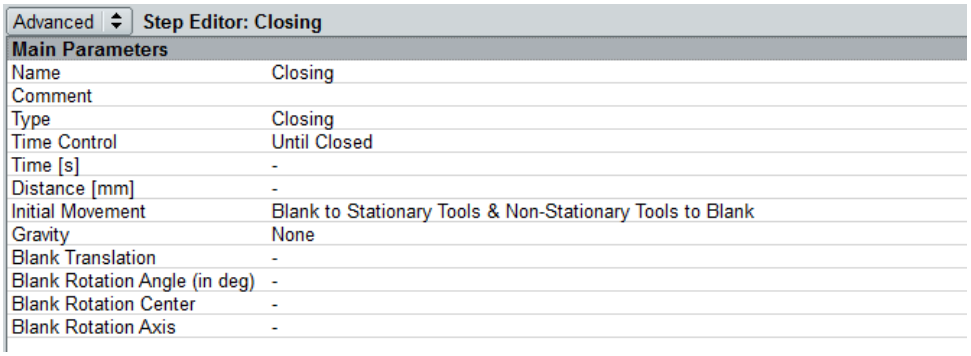
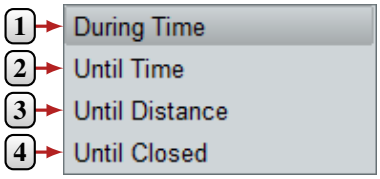


Abb. 5.87: Step Editor, Deep Drawing Closing Step.

Für den Prozessschritt **Closing** ist der Parameter **"Time Control"** aktiv. Die Art der Werkzeugsteuerung können Sie mit dem zugehörigen Dropdown Menü einstellen, siehe folgende Abbildung.



1	Während einer Zeitspanne.
2	Bis zu einem bestimmten Zeitpunkt.
3	Bis zu einer bestimmten Distanz.
4	Bis zum Kontakt.

Abb. 5.88: Step Editor, Dropdown Menu Time Control.

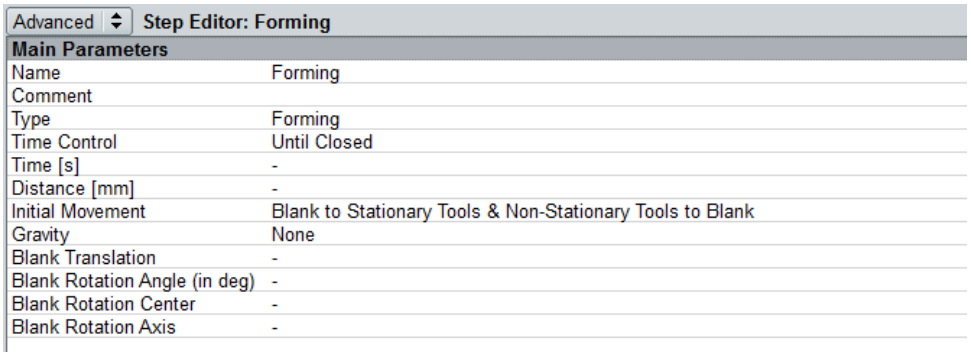
Wird Option 1 gewählt, **"During Time"**, ist der Parameter **Time** aktiv und Sie können den Wert für die Zeitspanne dort mit Hilfe des bekannten Zeileneditors eingeben. Der Werkzeughub ergibt sich bei einem geschwindigkeitsgesteuerten Werkzeug aus dem Produkt von Werkzeuggeschwindigkeit und der eingestellten Zeitspanne.

Gleiches gilt für die Option 2, **"Until Time"**. In diesem Falle wird im Parameter **Time** jedoch ein Zeitpunkt für das Ende des Prozessschrittes vorgegeben. Ein Zeitpunkt ist immer relativ zum Beginn des gesamten Prozesses. Die Zeitspanne zur Berechnung des Werkzeughubes ergibt sich aus der Differenz der End- und Startzeitpunkte des Prozessschrittes.

Die Option 3, **"Until Distance"**, können Sie benutzen, wenn Sie einen Werkzeughub vorgeben wollen. Ist diese Option gewählt, ist der Parameter **Time** inaktiv und der Parameter **Distance** aktiv. Dort können Sie mit dem Zeileneditor einen Wert für den Werkzeugweg eingeben. für die gegebene Werkzeuggeschwindigkeit wird die Prozessschrittzeit entsprechend angepasst.

Die vierte Option, **"Until Closed"**, erlaubt ein einfaches Zufahren der Werkzeuge bis zur Berührung zwischen Platine und Werkzeugen. Dies ist die Standardeinstellung für einen **Closing** Prozessschritt. **Time** und **Distance** Parameter sind dabei inaktiv.

5.1.2.3.1.3 Step Editor für Deep Drawing Forming Step Die folgende Abbildung zeigt den **Step Editor** mit den Standardparameterwerten für einen Deep Drawing Forming Step.



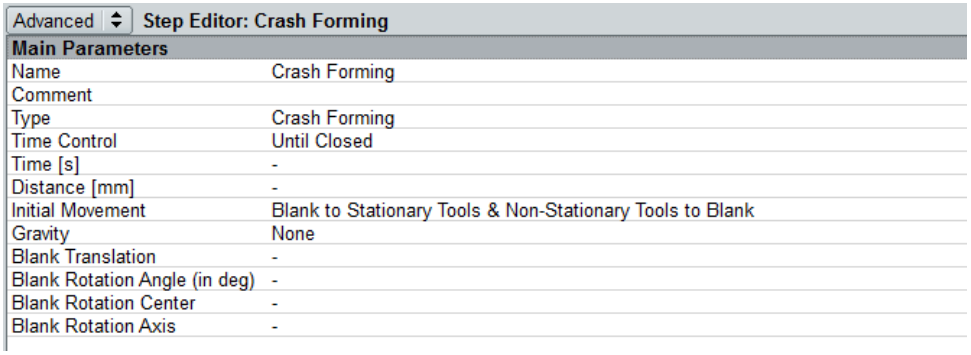
Advanced | Step Editor: Forming

Main Parameters	
Name	Forming
Comment	
Type	Forming
Time Control	Until Closed
Time [s]	-
Distance [mm]	-
Initial Movement	Blank to Stationary Tools & Non-Stationary Tools to Blank
Gravity	None
Blank Translation	-
Blank Rotation Angle (in deg)	-
Blank Rotation Center	-
Blank Rotation Axis	-

Abb. 5.89: Step Editor, Deep Drawing Forming Step.

Die Parameterwerte sind ähnlich denen eines **Closing** Prozessschrittes. Der Prozessschritttyp ist hier jedoch **Forming** und der Parameterwert für "Initial Movement" ist **"Non-Stationary Tools to Blank"**. Die Parameterwerte für die Zeitsteuerung und für die initiale Bewegung können Sie, wenn notwendig, Ihren Bedürfnissen entsprechend anpassen. Wenn erforderlich können Sie auch im **Forming** Prozessschritt die Gravitation in der Simulationsrechnung berücksichtigen.

5.1.2.3.1.4 Step Editor für Deep Drawing Crash Forming Step Die folgende Abbildung zeigt den **Step Editor** mit den Standardparameterwerten für einen Deep Drawing Crash Forming Step.



Advanced | Step Editor: Crash Forming

Main Parameters	
Name	Crash Forming
Comment	
Type	Crash Forming
Time Control	Until Closed
Time [s]	-
Distance [mm]	-
Initial Movement	Blank to Stationary Tools & Non-Stationary Tools to Blank
Gravity	None
Blank Translation	-
Blank Rotation Angle (in deg)	-
Blank Rotation Center	-
Blank Rotation Axis	-

Abb. 5.90: Step Editor, Deep Drawing Crash Forming Step.

Die Funktionalitäten und Standardparameterwerte für einen **Crash Forming** Prozessschritt entsprechen denen eines **Forming** Prozessschrittes.

5.1.2.3.1.5 Step Editor für Deep Drawing Trimming Step Die folgende Abbildung zeigt den **Step Editor** mit den Standardparameterwerten für einen Deep Drawing Trimming Step.

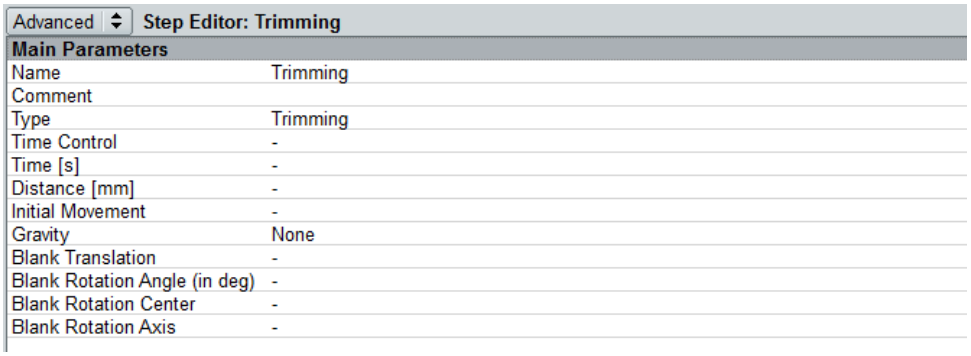


Abb. 5.91: Step Editor, Deep Drawing Trimming Step.

Für einen **Trimming** Prozessschritt können Sie neben dem Prozessschrittnamen und dem Kommentar nur den Parameter für die Berücksichtigung der Gravitation in der Simulation verändern.

5.1.2.3.1.6 Step Editor für Deep Drawing Springback Step Die folgende Abbildung zeigt den **Step Editor** mit den Standardparameterwerten für einen Deep Drawing Springback Step.

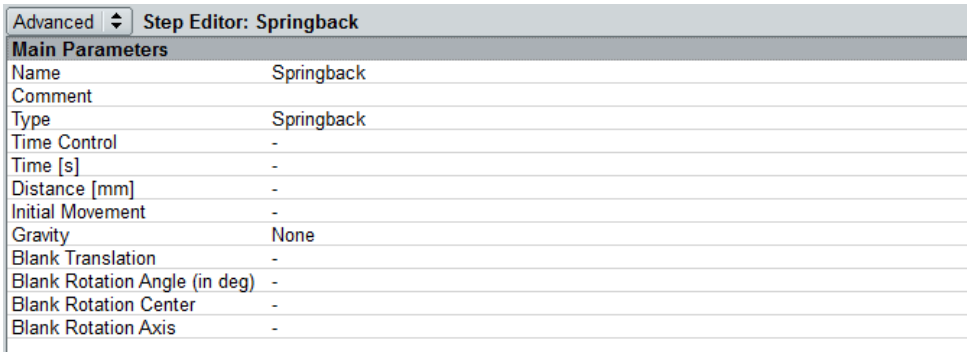


Abb. 5.92: Step Editor, Deep Drawing Springback Step.

Auch für einen **Springback** Prozessschritt, lässt sich, neben den Parametern für Prozessschrittname und Kommentar, nur der Parameter für die Berücksichtigung der Gravitation ändern.

5.1.2.3.1.7 Step Editor für Deep Drawing Positioning Step Die folgende Abbildung zeigt den **Step Editor** mit den Standardparameterwerten für einen Deep Drawing Positioning Step. Ein Prozessschritt dieses Typs wird z.B. zur Positionierung des Werkstücks in einem mehrstufigen Umformprozess eingesetzt.

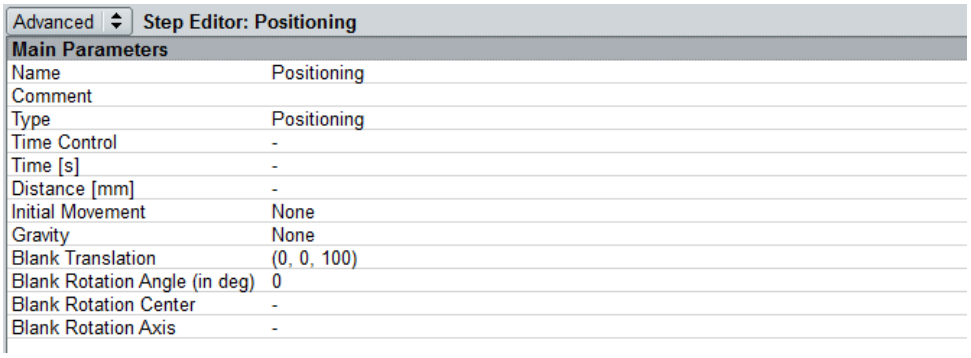


Abb. 5.93: Step Editor, Deep Drawing Positioning Step.

Für diesen Prozessschritttyp sind die Parameter **"Time Control"**, **Time** und **Distance** inaktiv. Für den Parameter **"Initial Movement"** steht nur die Option **"Blank to Tools"** zur Verfügung, siehe folgende Abbildung.

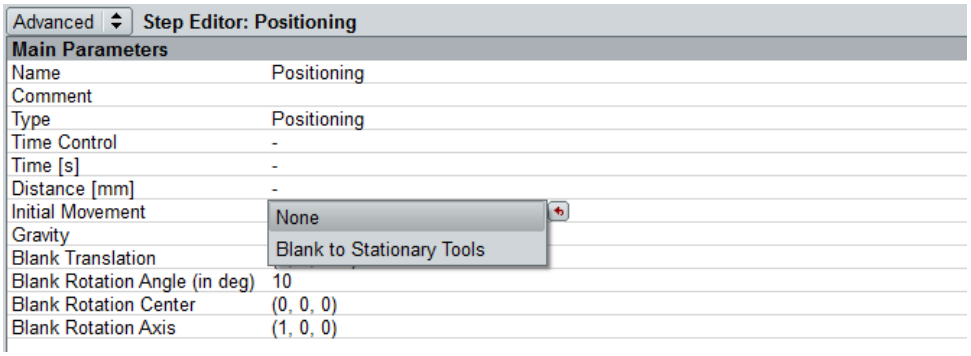


Abb. 5.94: Step Editor, Deep Drawing Positioning Step, Initial Movement.

Der Parameter **Gravity** hat die bekannten Optionen.

Für den Parameter **"Blank Translation"** kommt ein erweiterter Zeileneditor zum Einsatz, siehe nächste Abbildung.

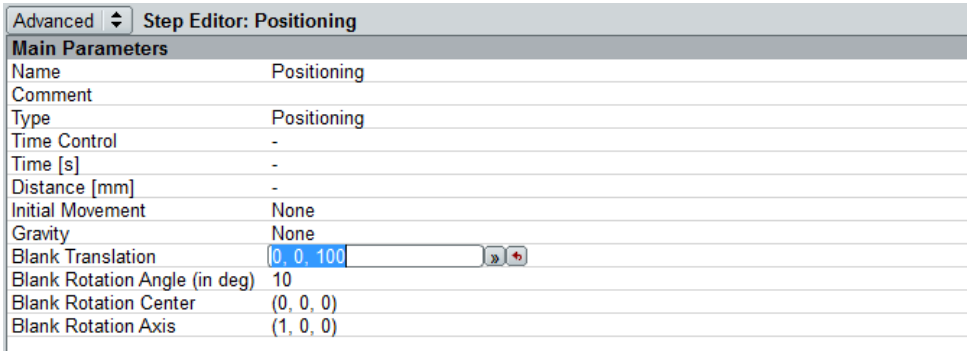


Abb. 5.95: Step Editor, Deep Drawing Positioning Step, Blank Translation.

Hier können Sie entweder die numerischen Werte für den Verschiebevektor manuell eingeben, oder Sie starten durch klicken des » Knopfes den *Define Vector* Dialog zur Definition des Verschiebevektors, siehe nächste Abbildung.

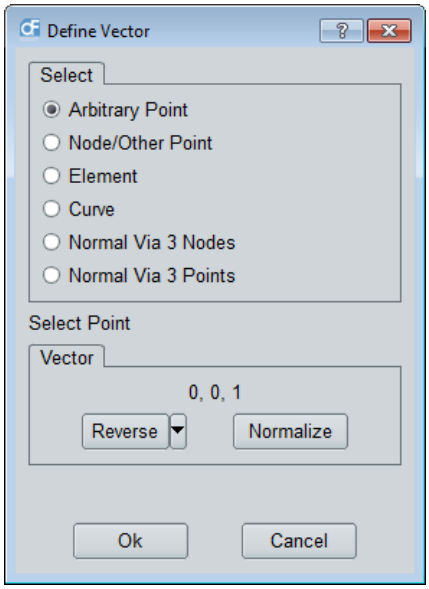


Abb. 5.96: Define Vector Dialog.

Details zum *Define Vector* Dialog entnehmen Sie bitte Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Define Vector Dialog*.

Für eine Rotation der Platine bzw. des Werkstücks definieren Sie zunächst den Rotationswinkel. Die Eingabe erfolgt mit Hilfe des bekannten einfachen Zeileneditors, siehe folgende Abbildung.

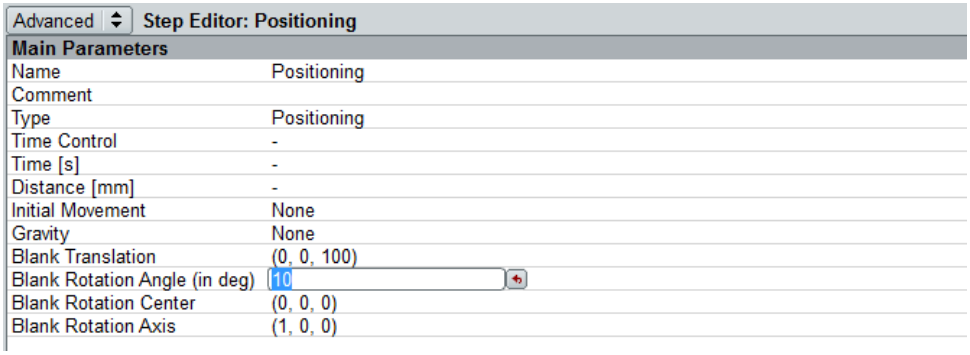


Abb. 5.97: Step Editor, Deep Drawing Positioning Step, Blank Rotation Angle.

Nur wenn der Parameter **"Blank Rotation Angle"** einen Wert ungleich 0 hat, werden die beiden Parameter **"Blank Rotation Center"** und **"Blank Rotation Axis"** aktiv geschaltet. Zur Eingabe beider Parameter wird wiederum ein erweiterter Zeileneditor verwendet, siehe folgende Abbildung.

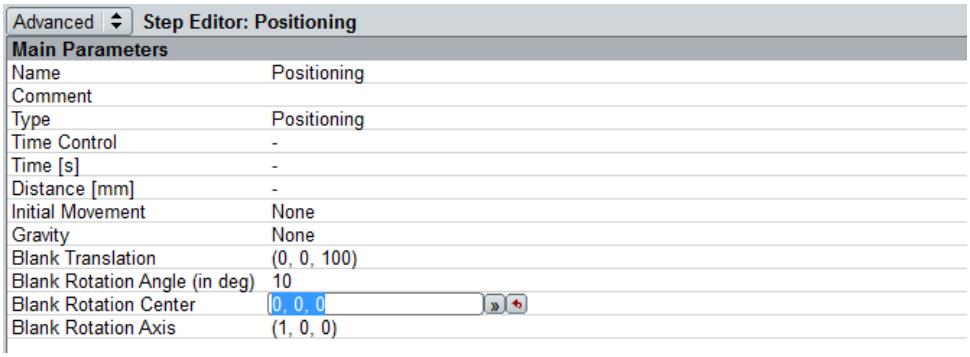


Abb. 5.98: Step Editor, Deep Drawing Positioning Step, Blank Rotation Center.

Auch hier können Sie die numerischen Werte manuell eingeben, oder durch betätigen des » Knopfes den zugehörigen Dialog starten. Für den Parameter **"Blank Rotation Center"** kommt der *Select Point* Dialog zur Anwendung, siehe nächste Abbildung.

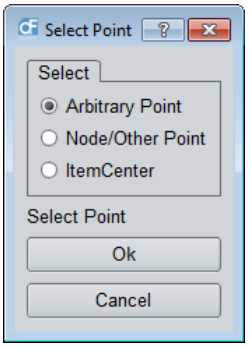


Abb. 5.99: Select Point Dialog.

Details zum *Select Point* Dialog entnehmen Sie bitte Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Select Point Dialog*.

Zur Definition des Parameters **"Blank Rotation Axis"** können Sie wiederum den *Define Vector* Dialog verwenden.

5.1.2.3.1.8 Step Editor für Deep Drawing User Defined Step Schließlich gibt es noch den Prozessschritttyp **"User Defined"**. Den Step Editor für einen solchen Prozessschritt zeigt die folgende Abbildung.

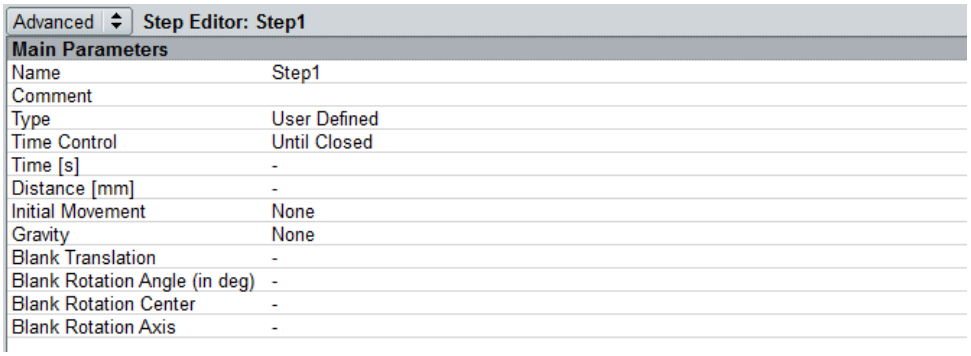


Abb. 5.100: Step Editor, Deep Drawing User Defined Step.

Mit Ausnahme der Parameter für die Positionierung der Platine, können Sie die übrigen Parameter nach Ihren Vorstellungen anpassen

Step Editor für Hot Stamping

Bei Warmumformungsprozessen erhält der Step Editor für alle Prozessschritttypen drei zusätzliche Parameter. Dies sind die Umgebungstemperatur, sowie die initialen Temperaturen von Platine und Werkzeug. Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft den Step Editor für einen **Closing** Prozessschritt in einem Warmumformprozess.

Advanced **Step Editor: Closing**

Main Parameters	
Name	Closing
Comment	
Type	Closing
Time Control	Until Closed
Time [s]	-
Distance [mm]	-
Initial Movement	Blank to Stationary Tools & Non-Stationary Tools to Blank
Gravity	None
Environment Temperature [°C]	0
Blank Initial Temperature [°C]	0
Tool Initial Temperature [°C]	0
Blank Translation	-
Blank Rotation Angle (in deg)	-
Blank Rotation Center	-
Blank Rotation Axis	-

Abb. 5.101: Step Editor, Hot Stamping Closing Step.

Zur Eingabe der Temperaturen steht jeweils ein einfacher Zeileneditor zur Verfügung.

Step Editor für Fluid Flow

Die folgende Abbildung zeit den **Step Editor** für eine Strömungsanalyse der Kühlflüssigkeit im Werkzeug.

Advanced **Step Editor: Step**

Main Parameters	
Name	Step
Comment	
Time [s]	0.4

Abb. 5.102: Step Editor, Fluid Flow.

Einziger Parameter ist hier die notwendige Zeitspanne. Diese kann im Zeileneditor angepasst werden.

Step Editor für Thermal Analysis

Die folgende Abbildung zeit den **Step Editor** für eine thermische Analyse der Umformung.

Advanced **Step Editor: Step**

Main Parameters	
Name	Step
Comment	
Time Open [s]	4
Time Closed [s]	15
Number of Cycles	1
Number of Cycles Domain	-

Abb. 5.103: Step Editor, Thermal Analysis.

Für einen Prozessschritt der thermischen Analyse werden die Zeitspannen benötigt in denen das Werkzeug offen bzw. geschlossen ist. Zum Anpassen der Parameterwerte kommt auch hier der Zeileneditor zum Einsatz.

Step Editor für One Step

Die folgende Abbildung zeit den **Step Editor** für eine One Step Untersuchung.

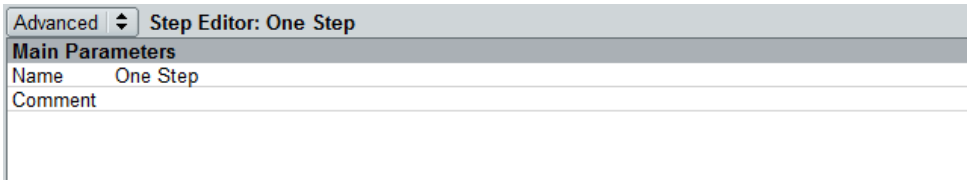


Abb. 5.104: Step Editor, One Step.

Step Editor für Press Transfer

Die folgende Abbildung zeit den **Step Editor** für eine Analyse der Werkstückverformung beim Press Transfer am Beispiel des Press Transfers mit Saugern.

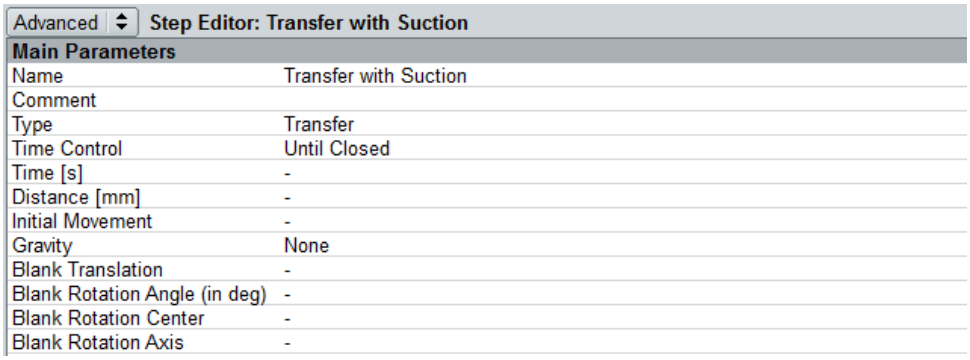


Abb. 5.105: Step Editor, Press Transfer.

5.1.2.4 Blank Editor

Blank Editor für Deep Drawing

Die folgenden Abschnitte erläutern den **"Blank Editor"** für die verschiedenen Platinentypen, zunächst für einen Tiefziehprozess. In OpenForm existieren vier Platinentypen, einfache Platine (Blank), Sandwich Blank, Tailor Rolled Blank und Tailor Welded Blank. Die folgende Abbildung zeigt den Editor für eine einfache Platine (Blank).

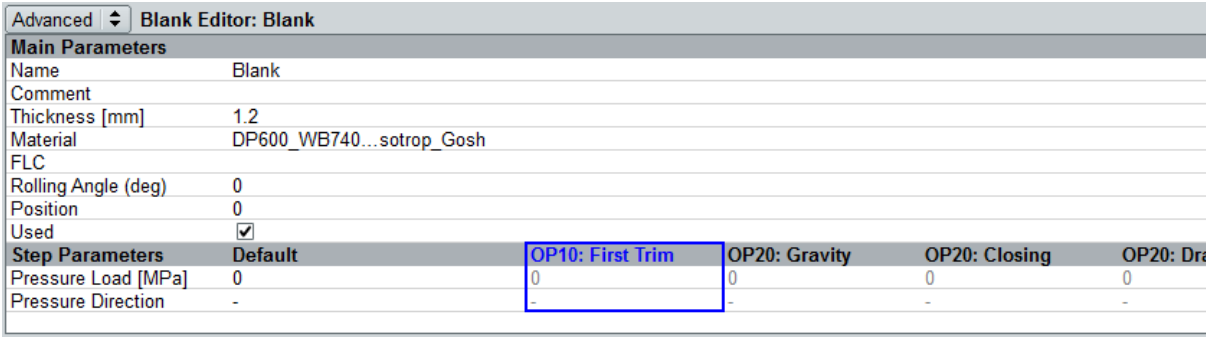


Abb. 5.106: Blank Editor, Deep Drawing.

5.1.2.4.1.1 Editor für einfache Platine beim Tiefziehen Die Editoren für Platinen und Werkzeuge sind jeweils in zwei Abschnitte unterteilt. Der erste Abschnitt, **"Main Parameters"**, beinhaltet die Hauptparameter der Platine oder des Werkzeugs, die für den gesamten Prozess gelten, siehe folgende Detailabbildung.

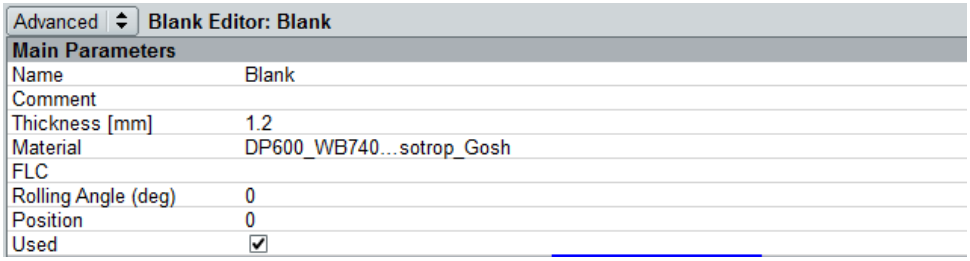


Abb. 5.107: Blank Editor, Deep Drawing, Main Parameters.

Die Eingabe bzw. Bearbeitung der Hauptparameter Name und Kommentar erfolgt auch hier mit einem einfachen Zeileneditor, bzw. dem *Modify Comment* Dialog. Auch zur Bearbeitung der Blechdicke (Thickness) kommt ein einfacher Zeileneditor zum Einsatz.

Wenn Sie auf den Eintrag für das Platinenmaterial klicken, startet der *Material Selector* Dialog, siehe folgende Abbildung. Details zum *Material Selector* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Material Selector Dialog*.

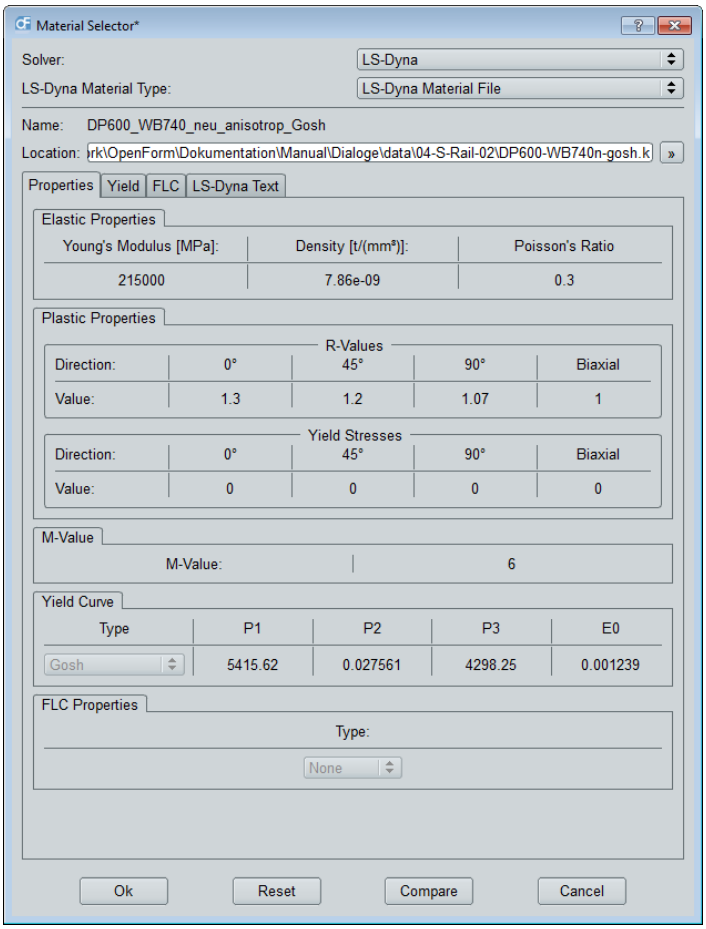


Abb. 5.108: Material Selector Dialog.

Klicken auf den Eintrag für FLC Daten, startet den *Choose FLD File* Dialog zur Selektion einer Datei mit FLC Daten, siehe folgende Abbildung. Details zum *Choose FLD File* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Chosse FLD File Dialog*.

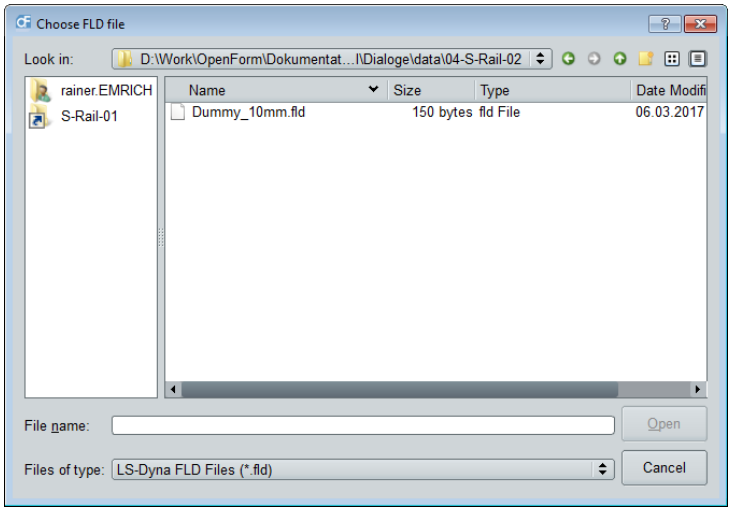


Abb. 5.109: Choose FLD File Dialog.

Der Parameter **"Rolling Angle"** gibt den Winkel zwischen Walzrichtung der Platine und der X-Achse an. Zur Bearbeitung wird der einfache Zeileneditor benutzt. Der Parameter **Postion** zeigt die Verschiebung des Platinennetzes entlang der Wirkrichtung. Änderungen des Parameterwertes haben den gleichen Effekt wie ein Verschieben der Platine in der Funktionsebene **Mesh**.

Bemerkung: Der Parameter **Position** ist nur aktiv, wenn der zugehörigen Platine bereits ein Netz zugewiesen wurde.

Der Parameter **Used** steuert, ob diese Platine im Prozess benutzt wird, oder nicht. Bei aktivem *"Used"*, Schalter, ☑ Häkchen gesetzt, ist diese Platine im Prozess aktiv, andernfalls wird diese Platine im Prozess nicht berücksichtigt.

Der zweite Abschnitt, **"Step Parameters"** enthält hingegen die Parameter, die in den verschiedenen Prozessschritten unterschiedliche Werte annehmen können, siehe folgende Abbildung.

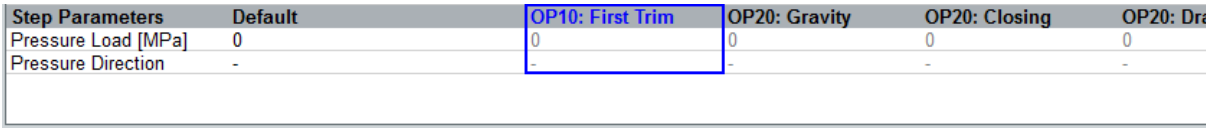


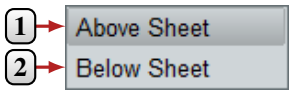
Abb. 5.110: Blank Editor, Deep Drawing, Step Parameters.

Der Bereich für die Prozessschrittparameter zeigt eine Spalte **Default** für den Standardwert dieser Parameter, sowie jeweils eine Spalte für den Wert des Parameters in jedem Prozessschritt. Der Standardwert der Parameter wird in den einzelnen Prozessschritten übernommen, soweit dort nicht vom Standardwert abweichende Werte eingetragen sind.

Bemerkung: Wenn Sie den **Default Wert** für einen Parameter ändern, werden Werte, die vom Default Wert abweichen, nicht verändert.

Falls die Breite des Editorfensters nicht ausreicht, wird ein Scrollbalken eingeblendet mit dem Sie zu jedem Prozessschritt navigieren können. Der mit einem blauen Rahmen markierte Prozessschritt ist der, in dem Sie die Platine im Prozessbaum- oder Prozessfenster selektiert haben.

Die Prozessschrittparameter für eine einfache Platine sind **“Pressure Load”** und **“Pressure Direction”**, zur Simulation einer Drucklast. Nur wenn Sie mit dem einfachen Zeileneditor eine Drucklast angegeben haben, wird der Parameter **“Pressure Direction”** aktiv geschaltet und mit dem Standardwert **“Above sheet”** vorbelegt. Diesen Wert können sie mit einem Dropdown Menü ändern, siehe nächste Abbildung.



1	Oberhalb der Platine.
2	Unterhalb der Platine.

Abb. 5.111: Blank Editor, Step Parameters, Dropdown Menu Pressure Direction.

Bemerkung: Eine Drucklast ist zur Zeit nur für den Solver Indeed implementiert.

5.1.2.4.1.2 Editor für faserverstärkte Polymerplatine beim Tiefziehen Die folgende Abbildung zeigt den Editor für eine faserverstärkte Polymerplatine.

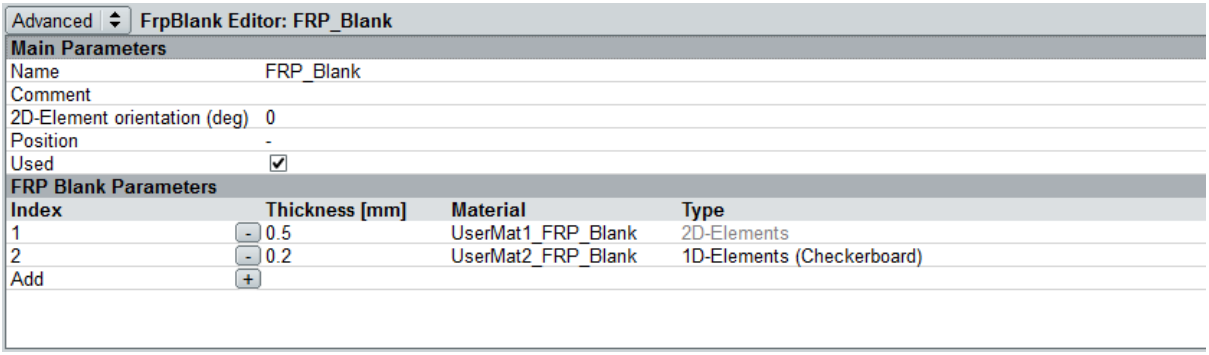
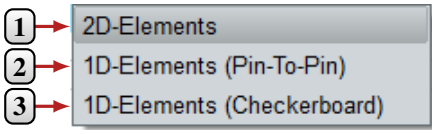


Abb. 5.112: FRP Blank Editor, Deep Drawing.

Der Hauptparameter **2D-Element orientation** ist neu hier. Den Wert für den Winkel können Sie mit Hilfe des einfachen Zeileneditors angeben.

Die Parameter **Thickness** und **Material** können für jede Materiallage unterschiedliche Werte annehmen und wandern deshalb in eine indizierte Tabelle. Der Index beginnt bei 1 und zählt in Elementnormalenrichtung aufwärts. Die Bearbeitung der Werte erfolgt, wie im Blank Editor für eine einfache Platine mittels des einfachen Zeileneditors bzw. des *Material Selector* Dialogs. Für jede Elementlage kommt noch der neue Parameter **Type** hinzu. Dieser legt den Typ der Elementierung für die jeweilige Elementlage fest. Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü **Type** mit den möglichen Werten.



1	2D-Elements.
2	1D-Elements, Pin To Pin.
3	1D-Elements, Checkerboard.

Abb. 5.113: FRP Blank Editor, Dropdown Menu Type.

Wenn Sie mehr als drei Materiallagen benötigen, können Sie durch Drücken des + Knopfes eine weitere Materiallage hinzufügen. Umgekehrt können Sie eine Materiallage durch Drücken des - Knopfes in der entsprechenden Zeile entfernen.

5.1.2.4.1.3 Editor für Sandwich Platine beim Tiefziehen Die folgende Abbildung zeigt den Editor für eine Sandwich Platine mit mehreren Materiallagen.

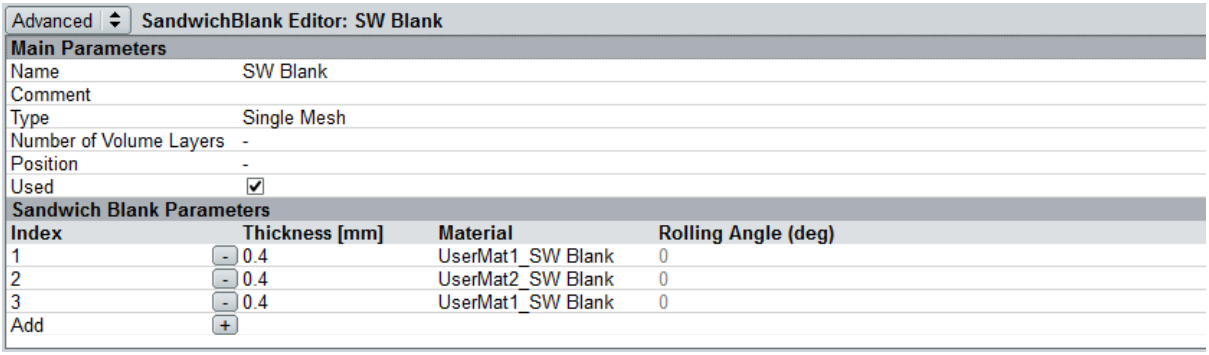


Abb. 5.114: Sandwich Blank Editor, Deep Drawing.

Neu ist hier der Hauptparameter **Type**, welcher mit Hilfe eines Dropdown Menüs eingestellt wird, siehe nächste Abbildung.

1	Einzelnes Schalennetz.
2	Volumennetz mit einer Schalenlage auf Ober- und Unterseite.

Abb. 5.115: Sandwich Blank Editor, Dropdown Menu Type.

Standard ist ein einzelnes Schalennetz.

Die Parameter **Thickness**, **Material** und **"Rolling Angle"** können für jede Materiallage unterschiedliche Werte annehmen und wandern deshalb in eine indizierte Tabelle. Der Index beginnt bei 1 und zählt in Elementnormalenrichtung aufwärts. Die Bearbeitung der Werte erfolgt, wie im Blank Editor für eine einfache Platine, mittels des einfachen Zeileneditors bzw. des *Material Selector* Dialogs.

Wenn Sie mehr als drei Materiallagen benötigen, können Sie durch Drücken des + Knopfes eine weitere Materiallage hinzufügen. Umgekehrt können Sie eine Materiallage durch Drücken des - Knopfes in der entsprechenden Zeile entfernen.

Falls Sie ein SVS-Netz gewählt haben, ist die Anzahl der Materiallagen auf 3 festgelegt. Die Werte für den Index 1 beziehen sich auf die untere Schalenlage, Index 2 auf die Lage mit Volumenelementen und Index 3 auf die obere Schalenlage. Der Parameter **"Number of Volume Layers"** gibt die Anzahl der Elementlagen in der Volumenschicht an. Diese können mit Hilfe eines einfachen Zeileneditors auf die gewünschte Zahl anpassen.

Bemerkung: Ein SVS-Netz wird in OpenForm als Schalennetz abgebildet und generiert. Beim Export als Solverinput wird dieses Schalennetz automatisch in ein Schalen/Volumen/Schalen Netz mit den angegeben Dicken und Volumenlagen konvertiert.

5.1.2.4.1.4 Editor für Tailor Rolled Platine beim Tiefziehen Die nächste Abbildung zeigt den Editor für eine mit unterschiedlichen Dicken gewalzte Platine (Tailor Rolled Blank).

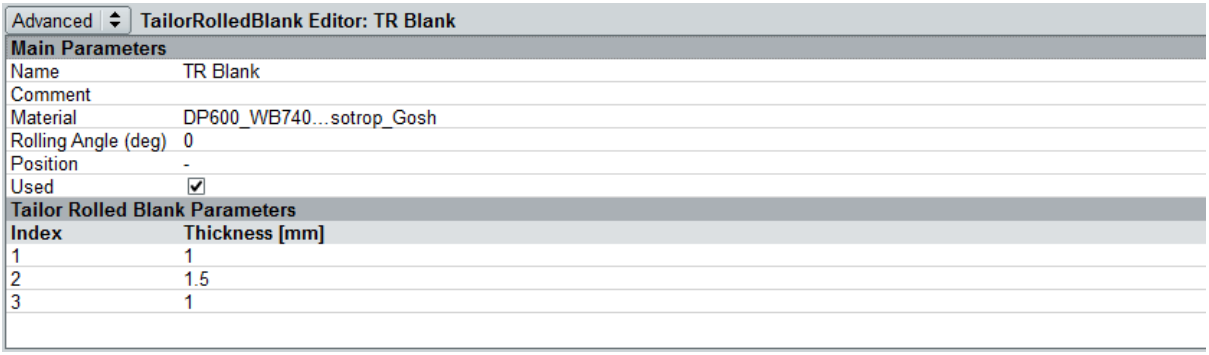


Abb. 5.116: Tailor Rolled Blank Editor, Deep Drawing.

Das Material der Platine ist in diesem Falle wiederum einheitlich, wie bei einer einfachen Platine. Die Materialstärken werden über einen Index den bei der Vernetzung der Platine erzeugten Platinenbereichen zugeordnet. Siehe dazu auch Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Assign Dialog*, Abschnitt *Assign Dialog für eine Tailor Rolled Platine*.

5.1.2.4.1.5 Editor für Tailor Welded Platine beim Tiefziehen Beim zusammen schweißen eines Tailor Welded Blanks aus unterschiedlich dicken Blechen, können die einzelnen Bleche durchaus auch unterschiedliche Materialkennwerte haben. Deshalb stellt der **"Tailor Welded Blank Editor"** für jeden Index die Parameter **"Rolling Angle"** und **Material** zur Verfügung. Diese Parameter können für die Platinenbereiche individuell eingestellt werden, siehe folgende Abbildung.

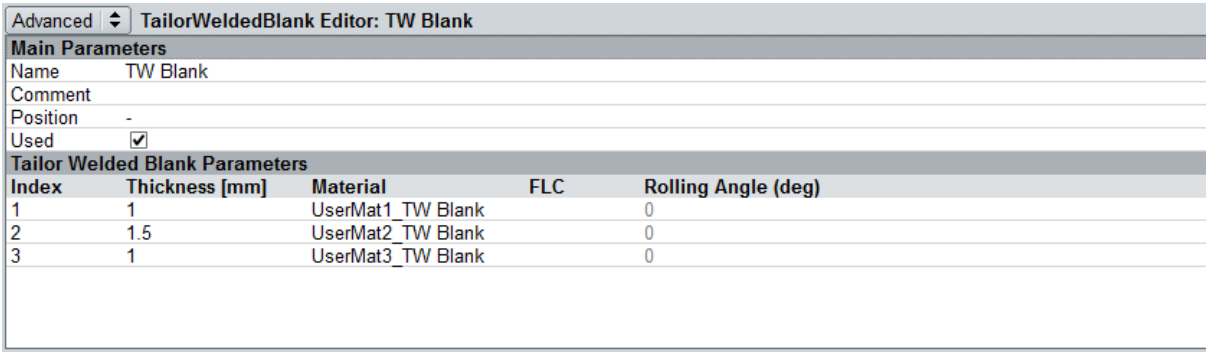


Abb. 5.117: Tailor Welded Blank Editor, Deep Drawing.

Die Zuordnung der Indices erfolgt auch hier bei der Vernetzung der Platine. Siehe dazu auch Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Assign Dialog*, Abschnitt *Assign Dialog für eine Tailor Welded Platine*.

Blank Editor für Hot Stamping

Bei Warmumformprozessen, kommen zu den bisher gesehenen Parametern zusätzliche Parameter zur Auswahl des thermischen Materials, bzw. der thermischen Materialien hinzu.

5.1.2.4.2.1 Editor für einfache Platine bei der Warmumformung Die folgende Abbildung zeigt den **"Blank Editor"** für einen Warmumformprozess mit dem zusätzlichen Parameter **"Thermal Material"**.

Advanced | **Blank Editor: Blank**

Main Parameters				
Name	Blank			
Comment				
Thickness [mm]	1			
Material	ZStE340_ZE_342b			
Thermal Material	Simple_Thermal_Material			
FLC	ZStE340_ZE_..._1mm (??mm)			
Rolling Angle (deg)	0			
Position	-			
Used	☑			
Step Parameters	**Default**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20: Drawing**
Pressure Load [MPa]	0	0	0	0
Pressure Direction	-	-	-	-

Abb. 5.118: Blank Editor, Hot Stamping.

Zur Auswahl des thermischen Materials kommt ebenfalls der *Material Selector* Dialog zum Einsatz. Details zum *Material Selector* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Material Selector Dialog*.

5.1.2.4.2.2 Editor für Sandwich Platine bei der Warmumformung Die nächste Abbildung zeigt den **"Sandwich Blank Editor"** für einen Warmumformprozess. Hier kommt entsprechend ein Spalte mit den Parametern **"Thermal Material"** für die einzelnen Materiallagen der Sandwichplatine hinzu.

Advanced | **SandwichBlank Editor: SW Blank**

Main Parameters					
Name	SW Blank				
Comment					
Type	Single Mesh				
Number of Volume Layers	-				
Position	-				
Used	☑				
Sandwich Blank Parameters					
Index		**Thickness [mm]**	**Material**	**Thermal Material**	**Rolling Angle (deg)**
1	-	0.3	UserMat1_SW Blank	Simple_Thermal_Material1	0
2	-	0.6	UserMat2_SW Blank	Simple_Thermal_Material2	0
3	-	0.3	UserMat1_SW Blank	Simple_Thermal_Material1	0
Add	+				

Abb. 5.119: Sandwich Blank Editor, Hot Stamping.

5.1.2.4.2.3 Editor für Tailor Rolled Platine bei der Warmumformung Der Editor für Tailor Rolled Platinen in der Warmumformung besitzt nur einen zusätzlichen Parameter für ein einheitliches thermisches Material, siehe folgende Abbildung.

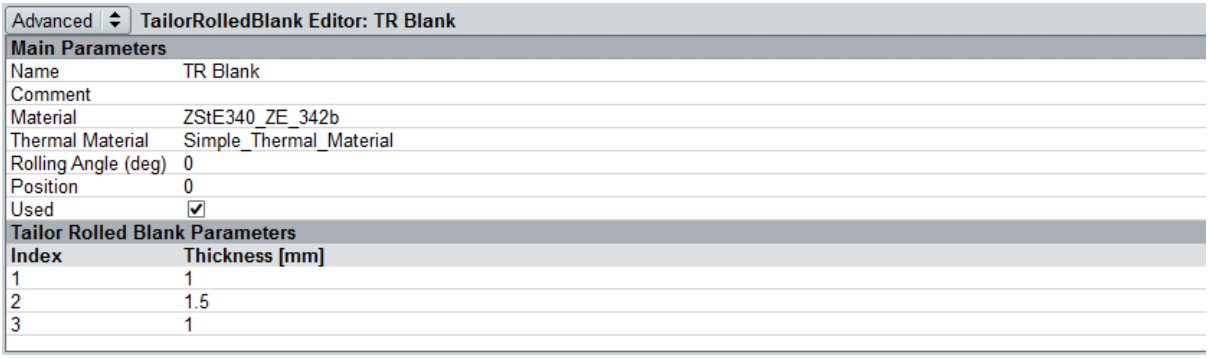


Abb. 5.120: Tailor Rolled Blank Editor, Hot Stamping.

5.1.2.4.2.4 Editor für Tailor Welded Platine bei der Warmumformung Der Editor für Tailor Welded Platinen in der Warmumformung besitzt hingegen für jeden Index einen zusätzlichen Parameter für ein thermisches Material, siehe nächste Abbildung.

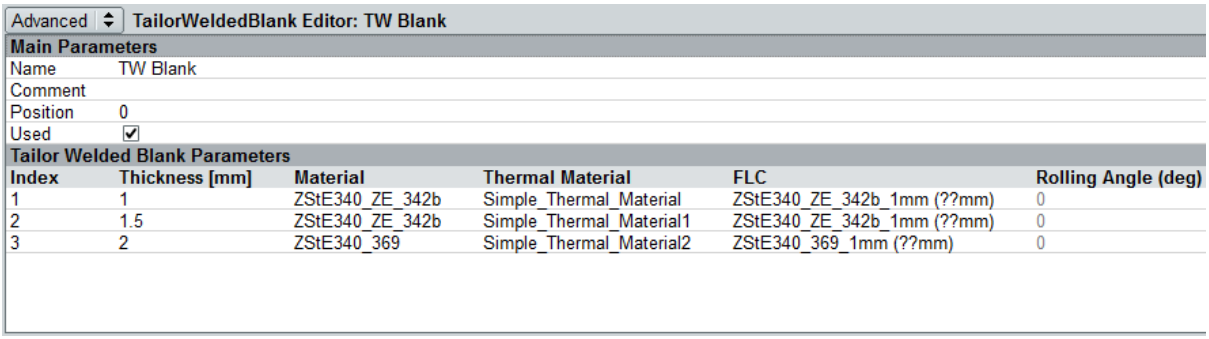


Abb. 5.121: Tailor Welded Blank Editor, Hot Stamping.

5.1.2.5 Die Editor

Die nächsten Abschnitte erläutern den **"Die Editor"** (Parametereditor für die Matrize), zunächst für einen Tiefziehprozess.

Die Editor für Deep Drawing

5.1.2.5.1.1 Die Editor beim Tiefziehen mit Single Action Press Die folgende Abbildung zeigt den **"Die Editor"** für einen Tiefziehprozess mit Single Action Press.

Advanced | Die Editor: SRail_Die

Main Parameters					
Name	SRail_Die				
Comment					
Local Coordinate System	<None>				
Position	-80				
Working Direction	Negative Z				
Direction Vector	-				
Step Parameters	**Default**	**OP10: First Trim**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20:**
Used		☐	☐	☑	☑
Control	Velocity			Velocity	Velocit
Velocity [mm/(s)]	1			1	10
Force [N]	-			-	-
Pressure [MPa]	-			-	-
Spring	-			-	-
Coupled To	-			-	-
Move To Tool	-			None	None
Move Vector	(0, 0, 0)			(0, 0, 0)	(0, 0, 0
Wait On Tool	None			None	None
Friction	0.12			0.12	0.12

Abb. 5.122: Die Editor, Deep Drawing, Single Action Press.

Die Eingabe bzw. Bearbeitung der Hauptparameter Name und Kommentar erfolgt auch hier mit einem einfachen Zeileneditor, bzw. dem *Modify Comment* Dialog. Ein **lokales Koordinatensystem (Local Coordinate System)** wird, wie im **"Operation Editor"**, mit Hilfe des *Define Coordinate System* Dialogs definiert, siehe folgende Abbildung. Details zum *Define Coordinate System* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Define Coordinate System Dialog*.

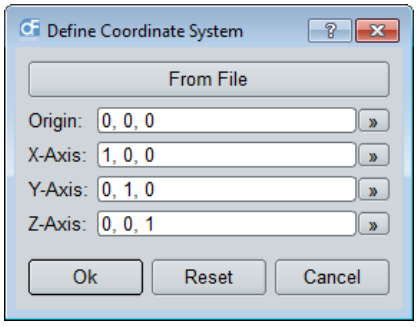
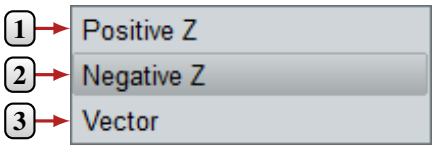


Abb. 5.123: Define Coordinate System Dialog.

Der Parameter **Postion** zeigt die Verschiebung des Werkzeugnetzes entlang der Wirkrichtung. Änderungen des Parameterwertes haben den gleichen Effekt wie ein Verschieben der Platine in der Funktionsebene **Mesh**.

Bemerkung: Der Parameter **Position** ist nur aktiv, wenn dem zugehörigen Werkzeug bereits ein Netz zugewiesen wurde.

Der Hauptparameter **"Working Direction"** gibt die die Wirkrichtung des Werkzeugs an. Das Einstellen des gewünschten Wertes erfolgt mit Hilfe eines Dropdown Menüs, siehe folgende Abbildung.



1	Wirkt in positiver Z-Richtung.
2	Wirkt in negativer Z-Richtung.
3	Wirkt in Vector Richtung.

Abb. 5.124: Die Editor, Dropdown Menü Working Direction.

Die Auswahl **Vector** ermöglicht Werkzeugbewegungen in beliebiger Richtung. Wenn Sie für den Parameter **"Working Direction"** den Wert Vector ausgewählt haben, können Sie über den Parameter **"Direction Vector"** die Wirkrichtung für das Werkzeug einstellen. Klicken die in die Wertespalte des Parameters **"Direction Vector"** öffnet einen erweiterten Zeileneditor, siehe folgende Abbildung.

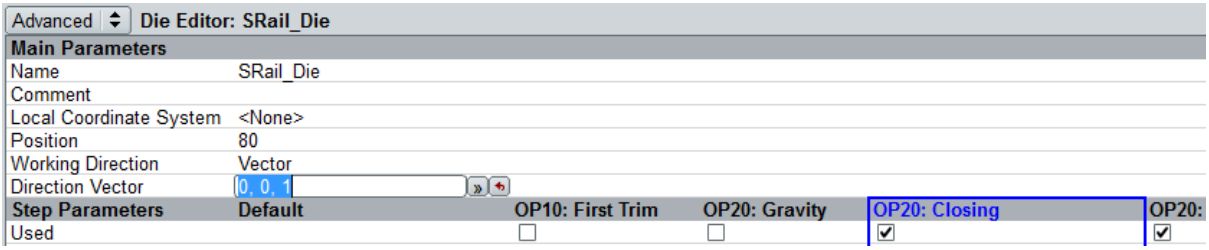


Abb. 5.125: Die Editor, bearbeiten des Direction Vectors.

Hier können Sie die numerischen Werte für den Richtungsvektor manuell eingeben, oder Sie starten durch klicken des » Knopfes den *Define Vector* Dialog zur Definition des Richtungsvektors, siehe nächste Abbildung.

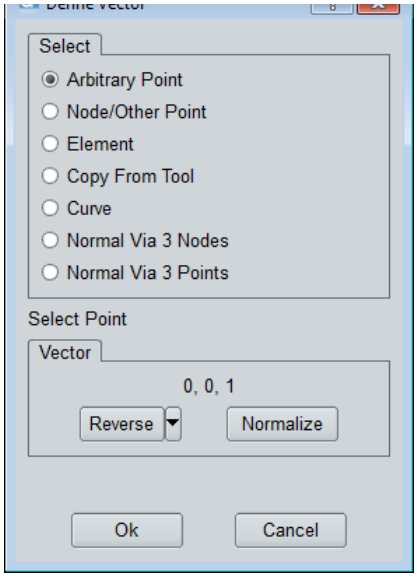


Abb. 5.126: Define Vector Dialog.

Details zum *Define Vector* Dialog entnehmen Sie bitte Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Define Vector Dialog*.

Die folgende Abbildung zeigt die Prozessschrittparameter für eine Matrize im Tiefziehprozess mit einer einfach wirkenden Presse.

Step Parameters	Default	OP10: First Trim	OP20: Gravity	OP20: Closing	OP20:
Used		☐	☐	☑	☑
Control	Velocity			Velocity	Velocit
Velocity [mm/(s)]	1			1	10
Force [N]	-			-	-
Pressure [MPa]	-			-	-
Spring	-			-	-
Coupled To	-			-	-
Move To Tool	-			None	None
Move Vector	(0, 0, 0)			(0, 0, 0)	(0, 0, 0
Wait On Tool	None			None	None
Friction	0.12			0.12	0.12

Abb. 5.127: Die Editor, Deep Drawing, Single Action Press, Process Parameter.

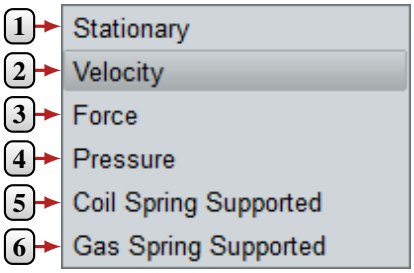
Der Bereich für die Prozessschrittparameter zeigt eine Spalte **Default** für den Standardwert dieser Parameter, sowie jeweils eine Spalte für den Wert des Parameters in jedem Prozessschritt. Der Standardwert der Parameter wird in den einzelnen Prozessschritten übernommen, soweit dort nicht vom Standardwert abweichende Werte eingetragen sind.

Bemerkung: Wenn Sie den **Default Wert** für einen Parameter ändern, werden Werte, die vom Default Wert abweichen, nicht verändert.

Falls die Breite des Editorfensters nicht ausreicht, wird ein Scrollbalken eingeblendet mit dem Sie zu jedem Prozessschritt navigieren können. Der mit einem blauen Rahmen markierte Prozessschritt ist der, in dem Sie das Werkzeug im Prozessbaum- oder Prozessfenster selektiert haben.

Der Parameter **Used** steuert, ob das Werkzeug im Prozessschritt benutzt wird, oder nicht. Bei aktivem *"Used"*, Schalter, ☑ Häkchen gesetzt, ist das Werkzeug im Prozessschritt aktiv, andernfalls wird das Werkzeug im Prozessschritt nicht berücksichtigt.

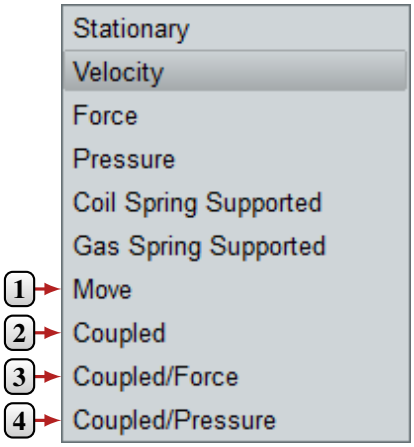
Der Prozessschrittparameter **Control** wählt die Art der Werkzeugsteuerung. Für einen Prozess mit Single Action Press ist der Standardwert für eine Matrize **Velocity**, Geschwindigkeitssteuerung. Zur Änderung der Werkzeugsteuerung steht eine Dropdown Menü zur Verfügung. Die nächste Abbildung zeigt das Menü mit den wählbaren Werten für den **Default Wert**.



1	Stationäres Werkzeug.
2	Geschwindigkeitsgesteuertes Werkzeug.
3	Kraftgesteuertes Werkzeug.
4	Druckgesteuertes Werkzeug.
5	Durch Schraubenfeder gestütztes Werkzeug.
6	Durch pneumatische Feder gestütztes Werkzeug.

Abb. 5.128: Die Editor, Dropdown Menü Control, Default Value.

In den Prozessschritten kommen vier weitere Optionen für die Werkzeugsteuerung hinzu, siehe folgende Abbildung.



1	Positionieren des Werkzeugs.
2	Werkzeug ist an ein anderes Werkzeug gekoppelt.
3	Werkzeug ist über eine Kraft an ein anderes Werkzeug gekoppelt.
4	Werkzeug ist über Druck an ein anderes Werkzeug gekoppelt.

Abb. 5.129: Die Editor, Dropdown Menü Control, Step Value.

In Abhängigkeit der gewählten Werkzeugsteuerung, können Sie mit Hilfe eines einfachen Zeileneditors die Werte für die entsprechenden Parameter **Velocity**, **Force**, oder **Pressure** eingeben, bzw. bearbeiten.

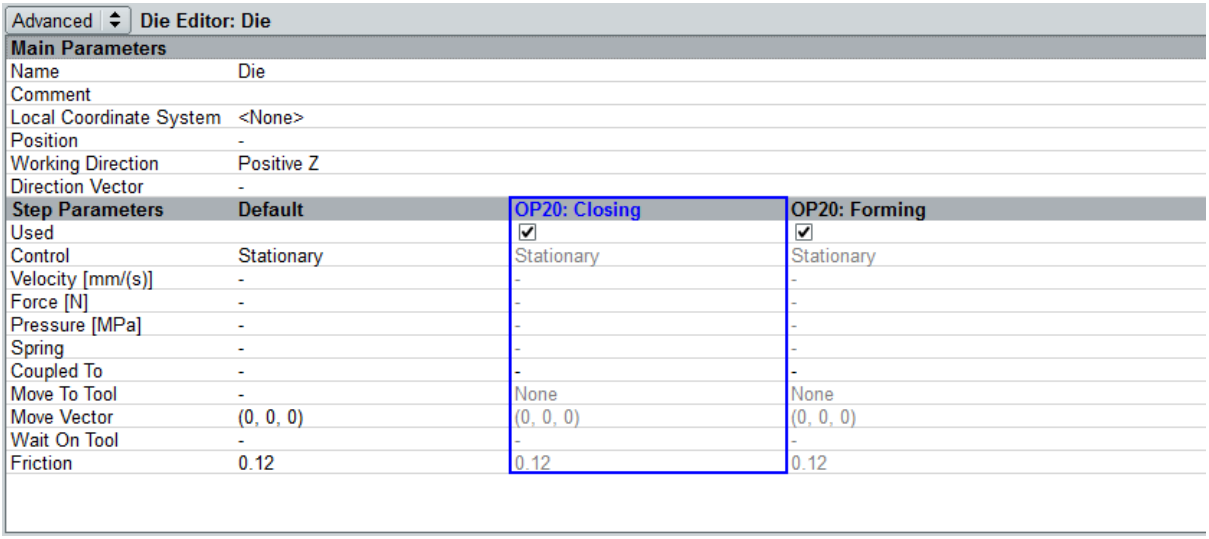
Erläuterungen zur Benutzung des Parameter **"Coupled To"** finden Sie im Unterkapitel *Binder Editor*, Erläuterungen zum Parameter **Spring** im Unterkapitel *Die Insert Editor*.

Der Parameter **"Move To Tool"** ist nur von Bedeutung für die Solver **OFPL** und **PAM-STAMP**, der Parameter **"Wait On Tool"** nur für den Solver **OFPL**. Es steht jeweils ein Dropdown Menü zur Auswahl des Werkzeugs zur Verfügung.

Der Parameter **"Move Vector"** erlaubt die Positionierung eines Werkzeugs zum Beginn eines Prozessschrittes. Zur Eingabe oder Bearbeitung kommt der bekannte, erweiterte Zeileneditor zum Einsatz. Hier können Sie die numerischen Werte für den Verschiebevektor manuell eingeben, oder Sie starten durch klicken des » Knopfes den *Define Vector* Dialog zur Definition des Verschiebevektors.

Den Wert für den Reibungskoeffizienten **Friction** können Sie mit dem einfachen Zeileneditor bearbeiten.

5.1.2.5.1.2 Die Editor beim Tiefziehen mit Double Action Press Die folgende Abbildung zeigt den **"Die Editor"** für einen Tiefziehprozess mit einer doppelt wirkenden Presse. Im Unterschied zum Tiefziehen mit einfach wirkender Presse ist hier die Matrize unten fest montiert und folglich ist die Wirkrichtung in positiver Z-Richtung und der Parameter **Control** hat den Wert **Stationary**. Ansonsten sehen Sie hier die gleichen Parameter wie für das Tiefziehen mit einfach wirkender Presse.



Advanced | Die Editor: Die

Main Parameters			
Name	Die		
Comment			
Local Coordinate System	<None>		
Position	-		
Working Direction	Positive Z		
Direction Vector	-		
Step Parameters	**Default**	**OP20: Closing**	**OP20: Forming**
Used		☑	☑
Control	Stationary	Stationary	Stationary
Velocity [mm/(s)]	-	-	-
Force [N]	-	-	-
Pressure [MPa]	-	-	-
Spring	-	-	-
Coupled To	-	-	-
Move To Tool	-	None	None
Move Vector	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)
Wait On Tool	-	-	-
Friction	0.12	0.12	0.12

Abb. 5.130: Die Editor, Deep Drawing, Double Action Press.

Die Editor für Hot Stamping

5.1.2.5.2.1 Die Editor bei der Warmumformung mit Single Action Press Die folgende Abbildung zeigt den **"Die Editor"** für einen Warmumformprozess mit einfach wirkender Presse.

Advanced | Die Editor: Die

Main Parameters				
Name	Die			
Comment				
Thermal Material	Simple_Thermal_Material			
Local Coordinate System	<None>			
Position	-			
Working Direction	Negative Z			
Direction Vector	-			
Step Parameters	**Default**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20: Drawing**
Used		☐	☑	☑
Control	Velocity		Velocity	Velocity
Velocity [mm/(s)]	1		1	1
Force [N]	-		-	-
Pressure [MPa]	-		-	-
Spring	-		-	-
Coupled To	-		-	-
Initial Temperature [°C]	<From Step>		<From Step>	<From Step>
Move To Tool	-		None	None
Move Vector	(0, 0, 0)		(0, 0, 0)	(0, 0, 0)
Wait On Tool	None		None	None
Friction	0.12		0.12	0.12

Abb. 5.131: Die Editor, Hot Stamping, Single Action Press.

Gegenüber einem Tiefziehprozess sehen Sie hier die zusätzlichen Parameter **Thermal Material"** und **"Initial Temperature"**. Zur Auswahl des thermischen Materials kommt auch hier der *Material Selector* Dialog zum Einsatz. Details zum *Material Selector* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Material Selector Dialog*. Standard für die initiale Temperatur ist **<From Step>**, die im Prozessschritt eingestellte Temperatur. Mit Hilfe eines einfachen Zeileneditors können Sie hier aber auch andere Werte eintragen.

5.1.2.5.2.2 Die Editor bei der Warmumformung mit Double Action Press Die nächste Abbildung zeigt den **"Die Editor"** für einen Warmumformprozess mit doppelt wirkender Presse. Die Unterschiede zum Prozess mit einfach wirkender Presse beschränken sich, wie bei einem Tiefziehprozess, auf die unterschiedliche Werkzeugsteuerung und Wirkrichtung.

Advanced | Die Editor: Die

Main Parameters			
Name	Die		
Comment			
Thermal Material	Simple_Thermal_Material		
Local Coordinate System	<None>		
Position	-		
Working Direction	Positive Z		
Direction Vector	-		
Step Parameters	**Default**	**OP20: Closing**	**OP20: Forming**
Used		☑	☑
Control	Stationary	Stationary	Stationary
Velocity [mm/(s)]	-	-	-
Force [N]	-	-	-
Pressure [MPa]	-	-	-
Spring	-	-	-
Coupled To	-	-	-
Initial Temperature [°C]	<From Step>	<From Step>	<From Step>
Move To Tool	-	None	None
Move Vector	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)
Wait On Tool	-	-	-
Friction	0.12	0.12	0.12

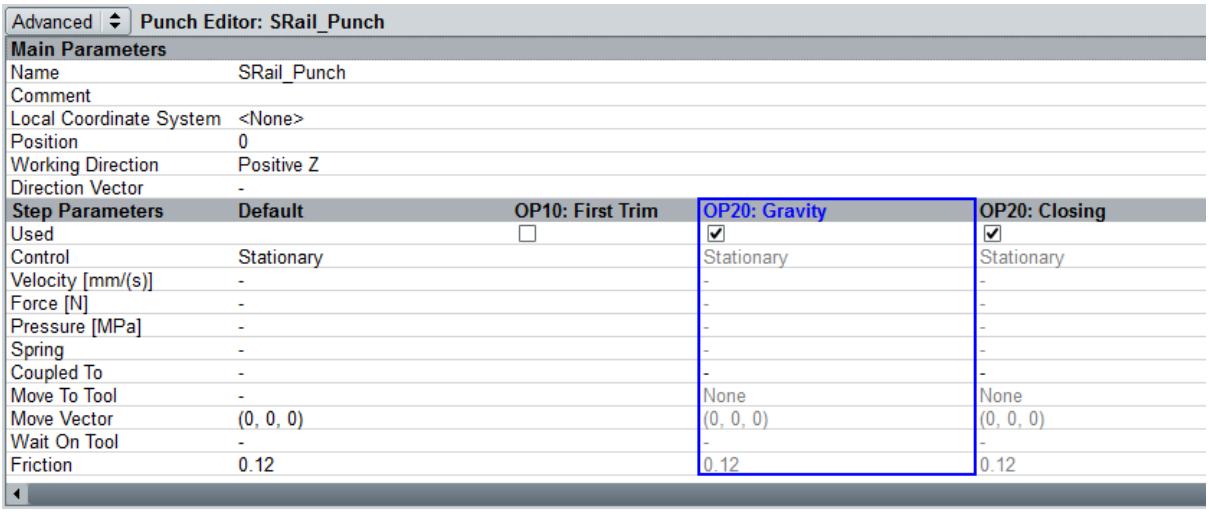
Abb. 5.132: Die Editor, Hot Stamping, Double Action Press.

5.1.2.6 Punch Editor

Die folgenden Abschnitte zeigen die Standartparameterwerte des **"Punch Editors"**, für den Stempel, zunächst in einem Tiefziehprozess.

Punch Editor für Deep Drawing

5.1.2.6.1.1 Punch Editor beim Tiefziehen mit Single Action Press Beim Tiefziehen mit einer einfach wirkenden Presse ist der Stempel (Punch) üblicherweise in der Presse unten fest montiert. Der Parameter **"Working Direction"** ist deshalb in Richtung positiver Z-Achse gewählt und der Parameter **Control** für die Werkzeugsteuerung ist **Stationary**, siehe folgende Abbildung.

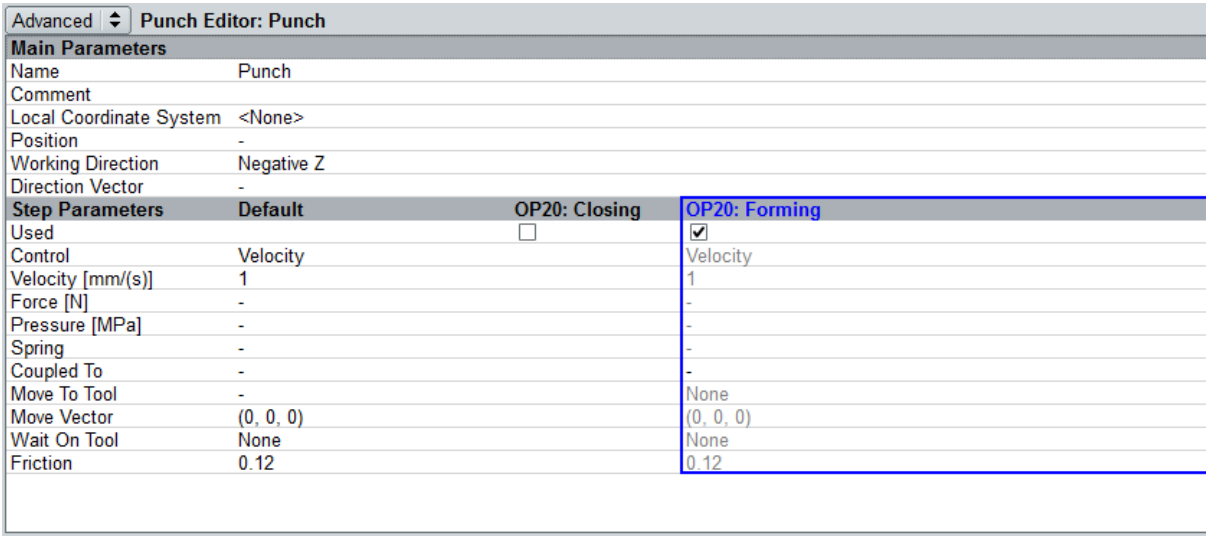


Advanced | Punch Editor: SRail_Punch

Main Parameters				
Name	SRail_Punch			
Comment				
Local Coordinate System	<None>			
Position	0			
Working Direction	Positive Z			
Direction Vector	-			
Step Parameters	**Default**	**OP10: First Trim**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**
Used		☐	☑	☑
Control	Stationary		Stationary	Stationary
Velocity [mm/(s)]	-		-	-
Force [N]	-		-	-
Pressure [MPa]	-		-	-
Spring	-		-	-
Coupled To	-		-	-
Move To Tool	-		None	None
Move Vector	(0, 0, 0)		(0, 0, 0)	(0, 0, 0)
Wait On Tool	-		-	-
Friction	0.12		0.12	0.12

Abb. 5.133: Punch Editor, Deep Drawing, Single Action Press.

5.1.2.6.1.2 Punch Editor beim Tiefziehen mit Double Action Press Im Falle einer doppelt, oder mehrfach wirkenden Presse ist der üblicherweise der Stempel das bewegte Werkzeug und die Matrize in der Presse unten fest montiert. Der Standardwert für den Parameter **"Working Direction"** ist deshalb in Richtung negativer Z-Achse gewählt und der Standardwert für den Parameter **Control** ist **Velocity**, siehe nächste Abbildung.



Advanced | Punch Editor: Punch

Main Parameters			
Name	Punch		
Comment			
Local Coordinate System	<None>		
Position	-		
Working Direction	Negative Z		
Direction Vector	-		
Step Parameters	**Default**	**OP20: Closing**	**OP20: Forming**
Used		☐	☑
Control	Velocity		Velocity
Velocity [mm/(s)]	1		1
Force [N]	-		-
Pressure [MPa]	-		-
Spring	-		-
Coupled To	-		-
Move To Tool	-		None
Move Vector	(0, 0, 0)		(0, 0, 0)
Wait On Tool	None		None
Friction	0.12		0.12

Abb. 5.134: Punch Editor, Deep Drawing, Double Action Press.

Punch Editor für Hot Stamping

5.1.2.6.2.1 Punch Editor bei der Warmumformung mit Single Action Press Die folgende Abbildung zeigt den **"Punch Editor"** für einen Warmumformprozess mit einfach wirkender Presse.

Advanced | Punch Editor: Punch

Main Parameters				
Name	Punch			
Comment				
Thermal Material	Simple_Thermal_Material			
Local Coordinate System	<None>			
Position	-			
Working Direction	Positive Z			
Direction Vector	-			
Step Parameters	**Default**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20: Drawing**
Used		☑	☑	☑
Control	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary
Velocity [mm/(s)]	-	-	-	-
Force [N]	-	-	-	-
Pressure [MPa]	-	-	-	-
Spring	-	-	-	-
Coupled To	-	-	-	-
Initial Temperature [°C]	<From Step>	<From Step>	<From Step>	<From Step>
Move To Tool	-	None	None	None
Move Vector	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)
Wait On Tool	-	-	-	-
Friction	0.12	0.12	0.12	0.12

Abb. 5.135: Punch Editor, Hot Stamping, Single Action Press.

Gegenüber einem Tiefziehprozess sehen Sie hier die zusätzlichen Parameter **Thermal Material"** und **"Initial Temperature"**. Zur Auswahl des thermischen Materials kommt auch hier der *Material Selector* Dialog zum Einsatz. Details zum *Material Selector* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Material Selector Dialog*. Standard für die initiale Temperatur ist **<From Step>**, die im Prozessschritt eingestellte Temperatur. Mit Hilfe eines einfachen Zeileneditors können Sie hier aber auch andere Werte eintragen.

5.1.2.6.2.2 Punch Editor bei der Warmumformung mit Double Action Press Die nächste Abbildung zeigt den **"Punch Editor"** für einen Warmumformprozess mit doppelt wirkender Presse. Die Unterschiede zum Prozess mit einfach wirkender Presse beschränken sich, wie bei einem Tiefziehprozess, auf die unterschiedliche Werkzeugsteuerung und Wirkrichtung.

Advanced | Punch Editor: Punch

Main Parameters			
Name	Punch		
Comment			
Thermal Material	Simple_Thermal_Material		
Local Coordinate System	<None>		
Position	-		
Working Direction	Negative Z		
Direction Vector	-		
Step Parameters	**Default**	**OP20: Closing**	**OP20: Forming**
Used		☐	☑
Control	Velocity		Velocity
Velocity [mm/(s)]	1		1
Force [N]	-		-
Pressure [MPa]	-		-
Spring	-		-
Coupled To	-		-
Initial Temperature [°C]	<From Step>		<From Step>
Move To Tool	-		None
Move Vector	(0, 0, 0)		(0, 0, 0)
Wait On Tool	None		None
Friction	0.12		0.12

Abb. 5.136: Punch Editor, Hot Stamping, Double Action Press.

5.1.2.7 Binder Editor

Die folgenden Abschnitte zeigen die Standartparameterwerte des **"Binder Editors"**, für den Blechhalter, zunächst in einem Tiefziehprozess.

Binder Editor für Deep Drawing

5.1.2.7.1.1 Binder Editor beim Tiefziehen mit Single Action Press Beim Tiefziehen mit einer einfach wirkenden Presse ist der Binder (Blechhalter) üblicherweise in der Presse unten montiert. Der Parameter **"Working Direction"** ist in Richtung positiver Z-Achse gewählt und der Parameter **Control** für die Werkzeugsteuerung ist im Closing Prozessschritt **Stationary**. Der Default-Wert für die Werkzeugsteuerung ist **Force** und im Ziehschritt **Coupled/Force**, siehe folgende Abbildung.

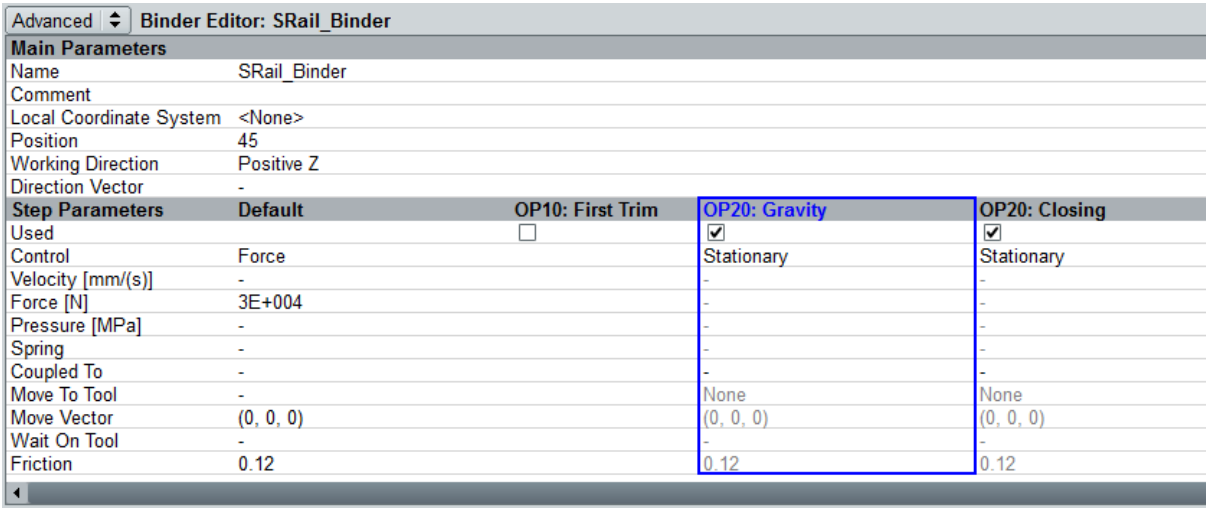


Abb. 5.137: Binder Editor, Deep Drawing, Single Action Press.

Dies bedeutet, dass der Blechhalter beim Einlegen der Platine feststeht und beim Umformen die Platine mit der definierten Kraft gegen die Matrize drückt. Die erforderliche Kraft geben Sie im Parameter **Force** mit Hilfe eines einfachen Zeileneditors an. Wenn, wie hier im Ziehschritt, die Werkzeugsteuerung den Wert **Coupled/Force** hat, wird im Parameter **"Coupled To"** das Wehrzeug angegeben, an das der Blechhalter gekoppelt ist. In dem vorliegenden Beispiel ist dies **SRail_Die (die Matrize)**. Zur Auswahl des Wertes für den Parameter **"Coupled To"** wird ein Dropdown Menü mit den möglichen Werkzeugen benutzt, siehe folgende Abbildung.

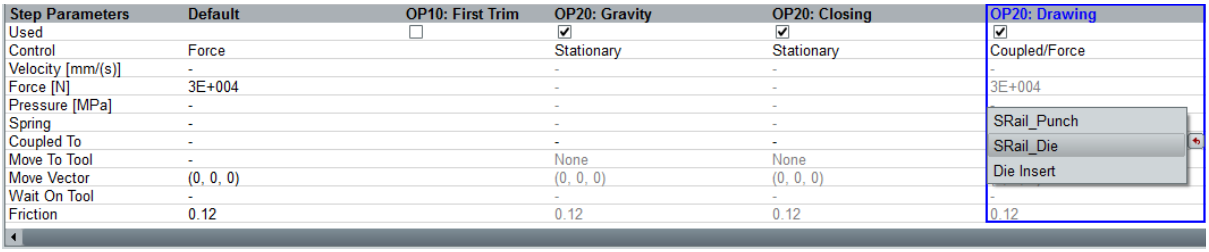


Abb. 5.138: Binder Editor, Coupled To Dropdown Menü.

5.1.2.7.1.2 Binder Editor beim Tiefziehen mit Double Action Press Im Falle einer doppelt, oder mehrfach wirkenden Presse ist der üblicherweise der Stempel das bewegte Werkzeug und die Matrize in der Presse unten fest montiert. Der Standardwert für den Parameter **"Working Direction"** ist deshalb in Richtung negativer Z-Achse gewählt und der Standardwert für den Parameter **Control** ist **Velocity**, siehe nächste Abbildung.

Advanced **Binder Editor: Binder**

Main Parameters			
Name	Binder		
Comment			
Local Coordinate System	<None>		
Position	-		
Working Direction	Negative Z		
Direction Vector	-		
Step Parameters	**Default**	**OP20: Closing**	**OP20: Forming**
Used		☑	☑
Control	Force	Velocity	Force
Velocity [mm/(s)]	-	1	-
Force [N]	2E+004	-	2E+004
Pressure [MPa]	-	-	-
Spring	-	-	-
Coupled To	-	-	-
Move To Tool	-	None	None
Move Vector	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)
Wait On Tool	-	None	-
Friction	0.12	0.12	0.12

Abb. 5.139: Binder Editor, Deep Drawing, Double Action Press.

Binder Editor für Hot Stamping

5.1.2.7.2.1 Binder Editor bei der Warmumformung mit Single Action Press Die folgende Abbildung zeigt den **"Binder Editor"** für einen Warmumformprozess mit einfach wirkender Presse.

Advanced | Binder Editor: Binder

Main Parameters				
Name	Binder			
Comment				
Thermal Material	Simple_Thermal_Material			
Local Coordinate System	<None>			
Position	-			
Working Direction	Positive Z			
Direction Vector	-			
Step Parameters	**Default**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20: Drawing**
Used		☑	☑	☑
Control	Force	Stationary	Stationary	Coupled/Force
Velocity [mm/(s)]	-	-	-	-
Force [N]	2E+004	-	-	2E+004
Pressure [MPa]	-	-	-	-
Spring	-	-	-	-
Coupled To	-	-	-	Die
Initial Temperature [°C]	<From Step>	<From Step>	<From Step>	<From Step>
Move To Tool	-	None	None	None
Move Vector	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)
Wait On Tool	-	-	-	-
Friction	0.12	0.12	0.12	0.12

Abb. 5.140: Binder Editor, Hot Stamping, Single Action Press.

Gegenüber einem Tiefziehprozess sehen Sie hier ebenfalls die zusätzlichen Parameter **Thermal Material"** und **"Initial Temperature"**. Zur Auswahl des thermischen Materials kommt auch hier der *Material Selector* Dialog zum Einsatz. Standard für die initiale Temperatur ist **<From Step>**, die im Prozessschritt eingestellte Temperatur. Mit Hilfe eines einfachen Zeileneditors können Sie hier aber auch andere Werte eintragen.

5.1.2.7.2.2 Binder Editor bei der Warmumformung mit Double Action Press Die nächste Abbildung zeigt den **"Binder Editor"** für einen Warmumformprozess mit doppelt wirkender Presse. Die Unterschiede zum Prozess mit einfach wirkender Presse beschränken sich, wie bei einem Tiefziehprozess, auf die unterschiedliche Werkzeugsteuerung und Wirkrichtung.

Advanced | Binder Editor: Binder

Main Parameters			
Name	Binder		
Comment			
Thermal Material	Simple_Thermal_Material		
Local Coordinate System	<None>		
Position	-		
Working Direction	Negative Z		
Direction Vector	-		
Step Parameters	**Default**	**OP20: Closing**	**OP20: Forming**
Used		☑	☑
Control	Force	Velocity	Force
Velocity [mm/(s)]	-	1	-
Force [N]	2E+004	-	2E+004
Pressure [MPa]	-	-	-
Spring	-	-	-
Coupled To	-	-	-
Initial Temperature [°C]	<From Step>	<From Step>	<From Step>
Move To Tool	-	None	None
Move Vector	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)
Wait On Tool	-	None	-
Friction	0.12	0.12	0.12

Abb. 5.141: Binder Editor, Hot Stamping, Double Action Press.

5.1.2.8 Die Insert Editor

Die nächsten Abschnitte erläutern den **"Die Insert Editor"** (Parametereditor für einen Matrizeneinsatz), zunächst für einen Tiefziehprozess.

Die Insert Editor für Deep Drawing

5.1.2.8.1.1 Die Insert Editor beim Tiefziehen mit Single Action Press Die folgende Abbildung zeigt den **"Die Insert Editor"** für einen Tiefziehprozess mit Single Action Press.

Advanced | DieInsert Editor: Die Insert

Main Parameters					
Name	Die Insert				
Comment					
Local Coordinate System	<None>				
Position	10				
Working Direction	Negative Z				
Direction Vector	-				
Step Parameters	**Default**	**OP10: First Trim**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20:**
Used		☐	☐	☑	☑
Control	Gas Spring Supported			Gas Spring Supported	Gas S
Velocity [mm/(s)]	-			-	-
Force [N]	-			-	-
Pressure [MPa]	-			-	-
Spring	<Spring Parameters>			<Spring Parameters>	<Sprin
Coupled To	-			-	-
Move To Tool	-			None	None
Move Vector	(0, 0, 0)			(0, 0, 0)	(0, 0, 0
Wait On Tool	-			-	-
Friction	0.12			0.12	0.12

Abb. 5.142: Die Insert Editor, Deep Drawing, Single Action Press.

Der Matrizeneinsatz ist hier ein Beispiel für ein mittels pneumatischer Feder gestütztes Werkzeug. Der Parameterwert für die Werkzeugsteuerung **Control** hat den Wert **"Gas Spring Supported"**. Wenn für die Werkzeugsteuerung **"Gas Spring Supported"**, oder **"Coil Spring Supported"** ausgewählt ist, wird in den Feldern für den Parameterwert des Parameters **Spring** der Text **<Spring Parameters>** eingeblendet. Durch Klicken auf diesen Text wird der jeweilige *Control Parameter* Dialog für Gas- oder Schraubenfedersteuerung gestartet, siehe folgende Abbildung.

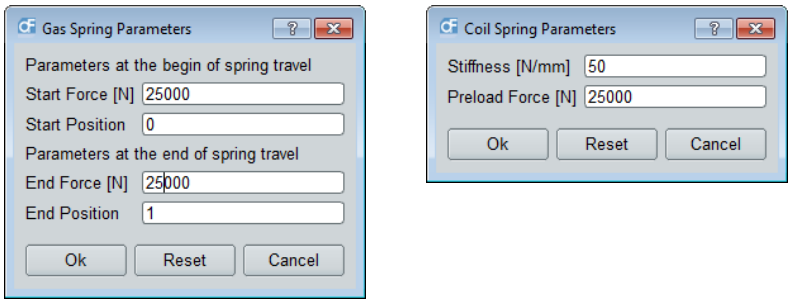


Abb. 5.143: Control Parameter Dialoge für Gas- und Schraubenfedersteuerung.

Die Parameter für die Gasfedersteuerung sind Anfangs- und Endkraft, sowie Start- und Endposition. Der Kraftverlauf zwischen Start- und Endposition ist linear. Die Schraubenfedersteuerung kennt nur die beiden Parameter Federrate und Vorspannkraft.

5.1.2.8.1.2 Die Insert Editor beim Tiefziehen mit Double Action Press Bei einem Tiefziehprozess mit doppelt wirkender Presse ist der Standardwert für Werkzeugsteuerung des Matrizeneinsatzes **Stationary**, siehe nächste Abbildung.

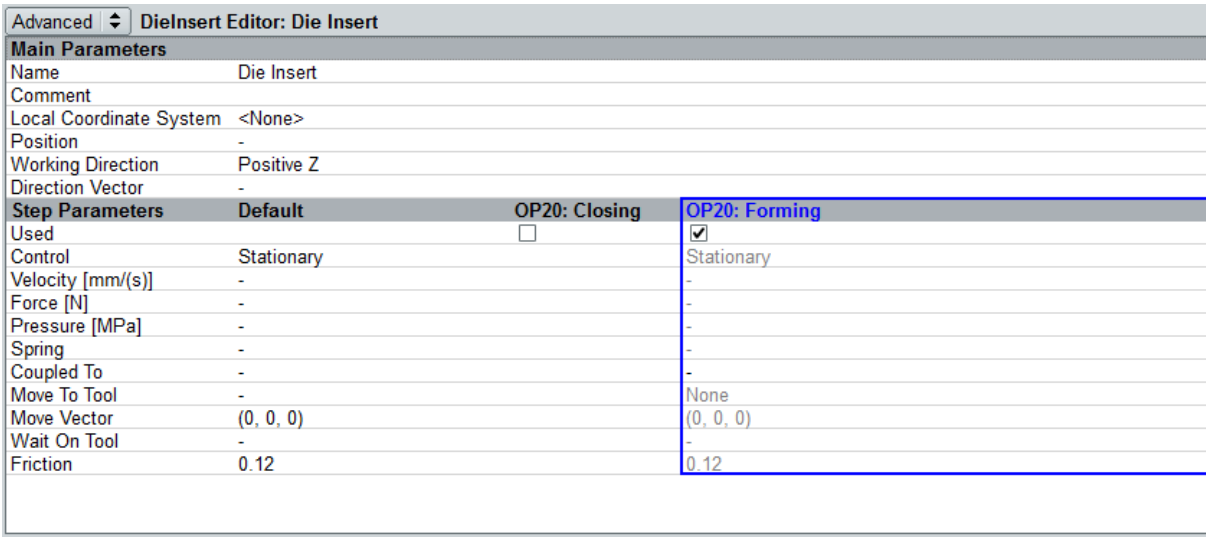


Abb. 5.144: Die Insert Editor, Deep Drawing, Double Action Press.

Die Insert Editor für Hot Stamping

5.1.2.8.2.1 Die Insert Editor bei der Warmumformung mit Single Action Press Die folgende Abbildung zeigt den **"Die Insert Editor"** für einen Warmumformprozess mit einfach wirkender Presse. Wie bei den bisher besprochenen Werkzeugen, gibt es hier die beiden zusätzlichen Parameter für thermisches Material und initiale Temperatur des Werkzeugs.

Advanced | DieInsert Editor: Die Insert

Main Parameters				
Name	Die Insert			
Comment				
Thermal Material	Simple_Thermal_Material			
Local Coordinate System	<None>			
Position	-			
Working Direction	Negative Z			
Direction Vector	-			
Step Parameters	**Default**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20: Drawing**
Used		☐	☑	☑
Control	Velocity		Velocity	Velocity
Velocity [mm/(s)]	1		1	1
Force [N]	-		-	-
Pressure [MPa]	-		-	-
Spring	-		-	-
Coupled To	-		-	-
Initial Temperature [°C]	<From Step>		<From Step>	<From Step>
Move To Tool	-		None	None
Move Vector	(0, 0, 0)		(0, 0, 0)	(0, 0, 0)
Wait On Tool	None		None	None
Friction	0.12		0.12	0.12

Abb. 5.145: Die Insert Editor, Hot Stamping, Single Action Press.

5.1.2.8.2.2 Die Insert Editor bei der Warmumformung mit Double Action Press Die nächste Abbildung zeigt den **"Die Insert Editor"** für einen Warmumformprozess mit doppelt wirkender Presse. Die Unterschiede zum Prozess mit einfach wirkender Presse beschränken sich, wie bei einem Tiefziehprozess, auf die unterschiedliche Werkzeugsteuerung und Wirkrichtung.

Advanced | DieInsert Editor: Die Insert

Main Parameters			
Name	Die Insert		
Comment			
Thermal Material	Simple_Thermal_Material		
Local Coordinate System	<None>		
Position	-		
Working Direction	Positive Z		
Direction Vector	-		
Step Parameters	**Default**	**OP20: Closing**	**OP20: Forming**
Used		☐	☑
Control	Stationary		Stationary
Velocity [mm/(s)]	-		-
Force [N]	-		-
Pressure [MPa]	-		-
Spring	-		-
Coupled To	-		-
Initial Temperature [°C]	<From Step>		<From Step>
Move To Tool	-		None
Move Vector	(0, 0, 0)		(0, 0, 0)
Wait On Tool	-		-
Friction	0.12		0.12

Abb. 5.146: Die Insert Editor, Hot Stamping, Double Action Press.

5.1.2.9 Punch Insert Editor

Die folgenden Abschnitte zeigen die Standartparameterwerte des **"Punch Insert Editors"**, für einen Stempeleinsatz, zunächst in einem Tiefziehprozess.

Punch Insert Editor für Deep Drawing

5.1.2.9.1.1 Punch Insert Editor beim Tiefziehen mit Single Action Press Beim Tiefziehen mit einfach wirkender Presse haben die Parameter **"Working Direction"** und **Control** für den Stempeleinsatz die Standardwerte **"Positive Z"** und **Stationary**, siehe folgende Abbildung.

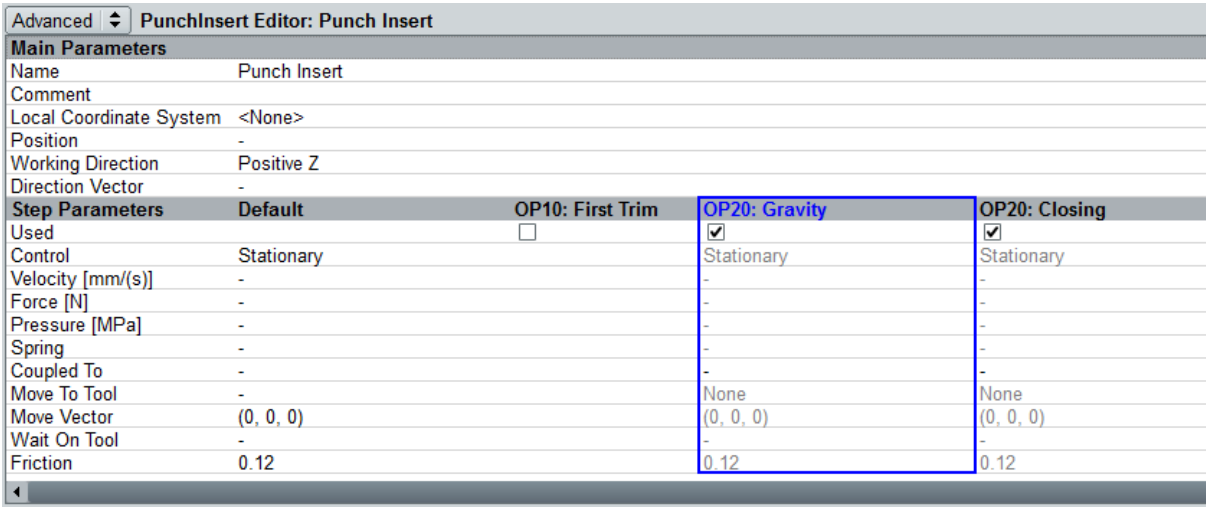


Abb. 5.147: Punch Insert Editor, Deep Drawing, Single Action Press.

5.1.2.9.1.2 Punch Insert Editor beim Tiefziehen mit Double Action Press Beim Tiefziehen mit doppelt wirkender Presse haben die Parameter **"Working Direction"** und **Control** für den Stempeleinsatz hingegen die Standardwerte **"Negative Z"** und **Velocity**, siehe folgende Abbildung.

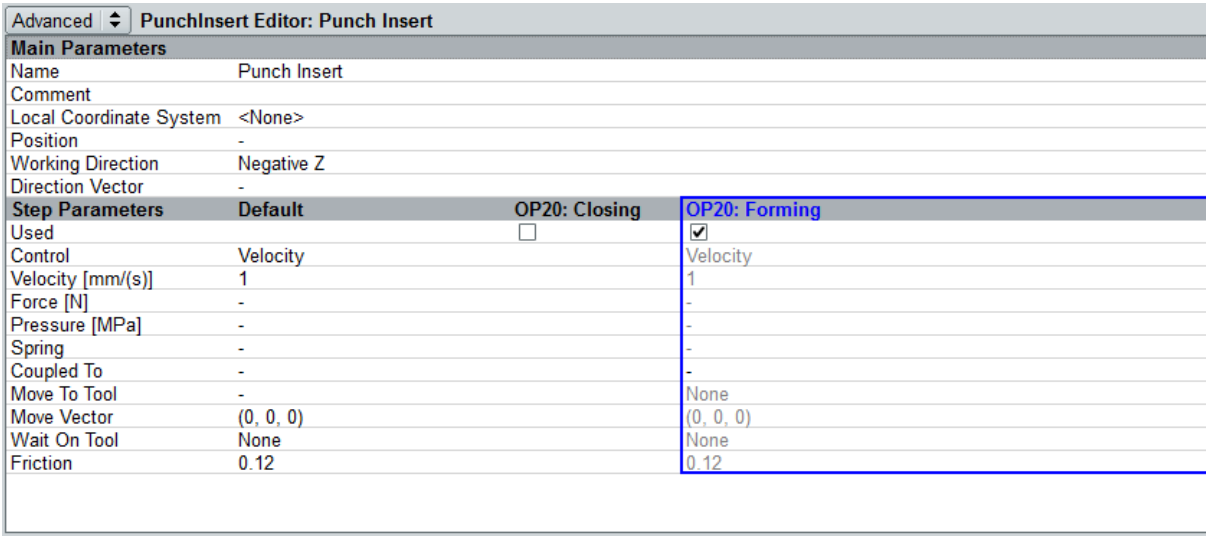


Abb. 5.148: Punch Insert Editor, Deep Drawing, Double Action Press.

Punch Insert Editor für Hot Stamping

5.1.2.9.2.1 Punch Insert Editor bei der Warmumformung mit Single Action Press Die folgende Abbildung zeigt den **"Punch Insert Editor"** für einen Warmumformprozess mit einfach wirkender Presse. Wie bei den bisher besprochenen Werkzeugen, gibt es hier die beiden zusätzlichen Parameter für thermisches Material und initiale Temperatur des Werkzeugs.

Advanced | PunchInsert Editor: Punch Insert

Main Parameters				
Name	Punch Insert			
Comment				
Thermal Material	Simple_Thermal_Material			
Local Coordinate System	<None>			
Position	-			
Working Direction	Positive Z			
Direction Vector	-			
Step Parameters	**Default**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20: Drawing**
Used		☑	☑	☑
Control	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary
Velocity [mm/(s)]	-	-	-	-
Force [N]	-	-	-	-
Pressure [MPa]	-	-	-	-
Spring	-	-	-	-
Coupled To	-	-	-	-
Initial Temperature [°C]	<From Step>	<From Step>	<From Step>	<From Step>
Move To Tool	-	None	None	None
Move Vector	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)	(0, 0, 0)
Wait On Tool	-	-	-	-
Friction	0.12	0.12	0.12	0.12

Abb. 5.149: Punch Insert Editor, Hot Stamping, Single Action Press.

5.1.2.9.2.2 Punch Insert Editor bei der Warmumformung mit Double Action Press Die nächste Abbildung zeigt den **"Punch Insert Editor"** für einen Warmumformprozess mit doppelt wirkender Presse. Die Unterschiede zum Prozess mit einfach wirkender Presse beschränken sich, wie bei einem Tiefziehprozess, auf die unterschiedliche Werkzeugsteuerung und Wirkrichtung.

Advanced | PunchInsert Editor: Punch Insert

Main Parameters			
Name	Punch Insert		
Comment			
Thermal Material	Simple_Thermal_Material		
Local Coordinate System	<None>		
Position	-		
Working Direction	Negative Z		
Direction Vector	-		
Step Parameters	**Default**	**OP20: Closing**	**OP20: Forming**
Used		☐	☑
Control	Velocity		Velocity
Velocity [mm/(s)]	1		1
Force [N]	-		-
Pressure [MPa]	-		-
Spring	-		-
Coupled To	-		-
Initial Temperature [°C]	<From Step>		<From Step>
Move To Tool	-		None
Move Vector	(0, 0, 0)		(0, 0, 0)
Wait On Tool	None		None
Friction	0.12		0.12

Abb. 5.150: Punch Insert Editor, Hot Stamping, Double Action Press.

5.1.2.10 Binder Insert Editor

Die folgenden Abschnitte zeigen die Standartparameterwerte des **"Binder Insert Editors"**, für den Blechhaltereinsatz, zunächst in einem Tiefziehprozess.

Binder Insert Editor für Deep Drawing

5.1.2.10.1.1 Binder Insert Editor beim Tiefziehen mit Single Action Press Beim Tiefziehen mit einfach wirkender Presse haben die Parameter **"Working Direction"** und **Control** für den Blechhaltereinsatz die Standardwerte **"Positive Z"** und **Force**, siehe folgende Abbildung.

Advanced | BinderInsert Editor: Binder Insert

Main Parameters					
Name	Binder Insert				
Comment					
Local Coordinate System	<None>				
Position	-				
Working Direction	Positive Z				
Direction Vector	-				
Step Parameters	**Default**	**OP10: First Trim**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20: Drawing**
Used		☐	☐	☐	☑
Control	Force				Force
Velocity [mm/(s)]	-				-
Force [N]	2E+004				2E+004
Pressure [MPa]	-				-
Spring	-				-
Coupled To	-				-
Move To Tool	-				None
Move Vector	(0, 0, 0)				(0, 0, 0)
Wait On Tool	-				-
Friction	0.12				0.12

Abb. 5.151: Binder Insert Editor, Deep Drawing, Single Action Press.

5.1.2.10.1.2 Binder Insert Editor beim Tiefziehen mit Double Action Press Beim Tiefziehen mit zweifach wirkender Presse ändert sich für den Blechhaltereinsatz nur die Wirkrichtung, siehe folgende Abbildung.

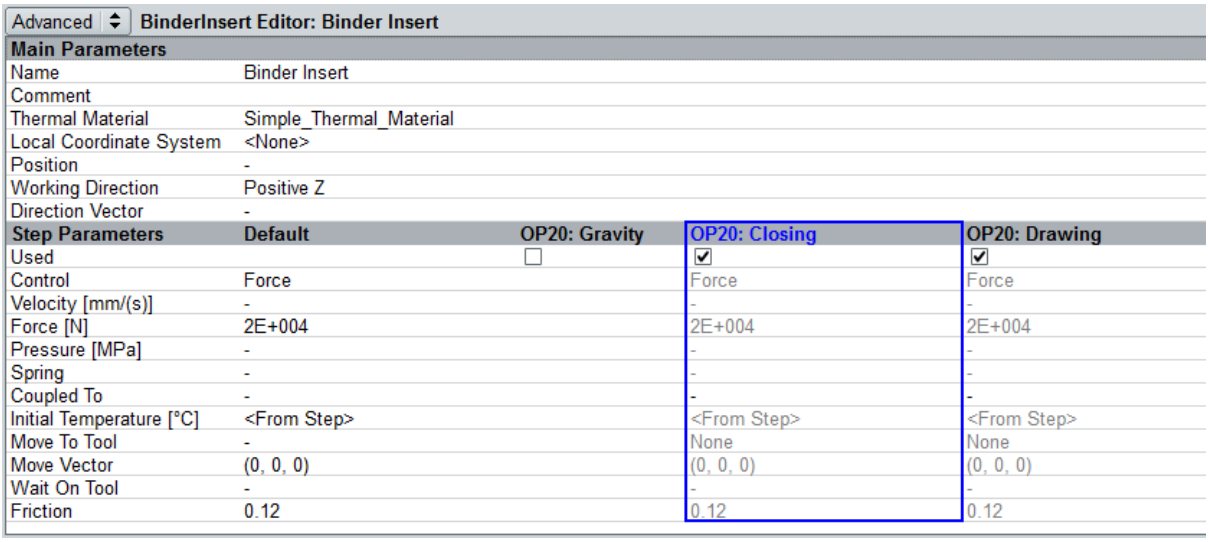
Advanced | BinderInsert Editor: Binder Insert

Main Parameters			
Name	Binder Insert		
Comment			
Local Coordinate System	<None>		
Position	-		
Working Direction	Negative Z		
Direction Vector	-		
Step Parameters	**Default**	**OP20: Closing**	**OP20: Forming**
Used		☐	☑
Control	Force		Force
Velocity [mm/(s)]	-		-
Force [N]	2E+004		2E+004
Pressure [MPa]	-		-
Spring	-		-
Coupled To	-		-
Move To Tool	-		None
Move Vector	(0, 0, 0)		(0, 0, 0)
Wait On Tool	-		-
Friction	0.12		0.12

Abb. 5.152: Binder Insert Editor, Deep Drawing, Double Action Press.

Binder Insert Editor für Hot Stamping

5.1.2.10.2.1 Binder Insert Editor bei der Warmumformung mit Single Action Press Die folgende Abbildung zeigt den **"Binder Insert Editor"** für einen Warmumformprozess mit einfach wirkender Presse. Wie bei den bisher besprochenen Werkzeugen, gibt es hier die beiden zusätzlichen Parameter für thermisches Material und initiale Temperatur des Werkzeugs.

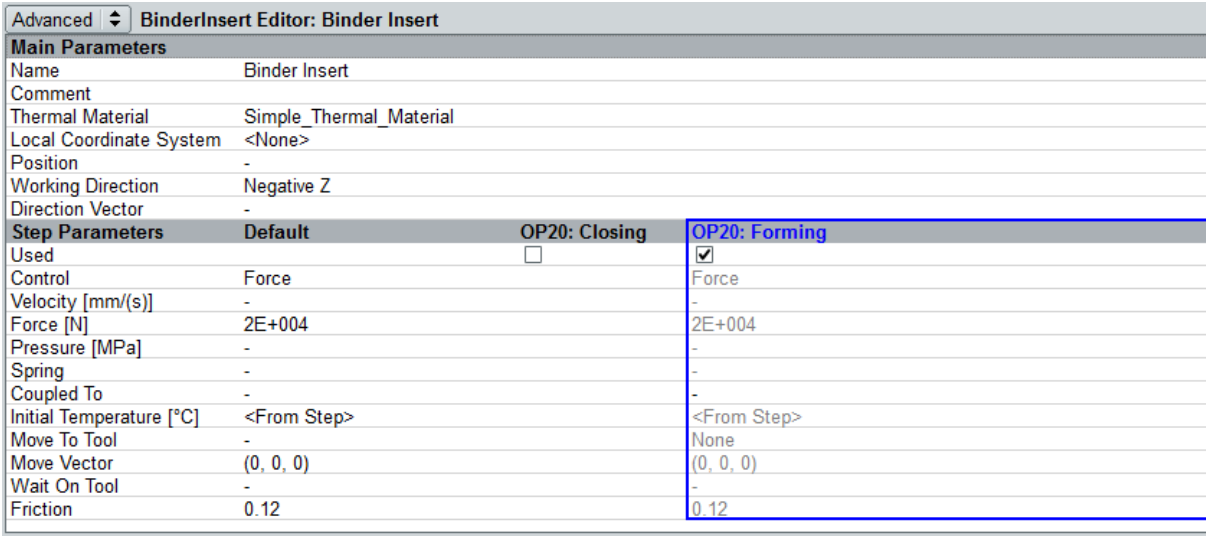


Advanced | BinderInsert Editor: Binder Insert

Main Parameters				
Name	Binder Insert			
Comment				
Thermal Material	Simple_Thermal_Material			
Local Coordinate System	<None>			
Position	-			
Working Direction	Positive Z			
Direction Vector	-			
Step Parameters	**Default**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20: Drawing**
Used		☐	☑	☑
Control	Force		Force	Force
Velocity [mm/(s)]	-		-	-
Force [N]	2E+004		2E+004	2E+004
Pressure [MPa]	-		-	-
Spring	-		-	-
Coupled To	-		-	-
Initial Temperature [°C]	<From Step>		<From Step>	<From Step>
Move To Tool	-		None	None
Move Vector	(0, 0, 0)		(0, 0, 0)	(0, 0, 0)
Wait On Tool	-		-	-
Friction	0.12		0.12	0.12

Abb. 5.153: Binder Insert Editor, Hot Stamping, Single Action Press.

5.1.2.10.2.2 Binder Insert Editor bei der Warmumformung mit Double Action Press Die nächste Abbildung zeigt den **"Binder Insert Editor"** für einen Warmumformprozess mit doppelt wirkender Presse. Die Unterschiede zum Prozess mit einfach wirkender Presse beschränken sich, wie bei einem Tiefziehprozess, auf die unterschiedliche Wirkrichtung.



Advanced | BinderInsert Editor: Binder Insert

Main Parameters			
Name	Binder Insert		
Comment			
Thermal Material	Simple_Thermal_Material		
Local Coordinate System	<None>		
Position	-		
Working Direction	Negative Z		
Direction Vector	-		
Step Parameters	**Default**	**OP20: Closing**	**OP20: Forming**
Used		☐	☑
Control	Force		Force
Velocity [mm/(s)]	-		-
Force [N]	2E+004		2E+004
Pressure [MPa]	-		-
Spring	-		-
Coupled To	-		-
Initial Temperature [°C]	<From Step>		<From Step>
Move To Tool	-		None
Move Vector	(0, 0, 0)		(0, 0, 0)
Wait On Tool	-		-
Friction	0.12		0.12

Abb. 5.154: Binder Insert Editor, Hot Stamping, Double Action Press.

5.1.2.11 Other Tool Editor

Sonstige Formwerkzeuge können mit Hilfe des Werkzeugtemplates **Tool** abgebildet werden. Die folgenden Abschnitte zeigen die Standartparameterwerte des **"Other Tool Editors"**, für solch ein Werkzeug.

Other Tool Editor für Deep Drawing

Die Parameter **"Working Direction"** und **Control** für ein sonstiges Werkzeug haben die Standardwerte **"Positive Z"** und **Stationary**, siehe folgende Abbildung.

Advanced | OtherTool Editor: Tool

Main Parameters					
Name	Tool				
Comment					
Local Coordinate System	<None>				
Position	-				
Working Direction	Positive Z				
Direction Vector	-				
Step Parameters	**Default**	**OP10: First Trim**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20: Drawing**
Used		☐	☐	☐	☑
Control	Stationary				Stationary
Velocity [mm/(s)]	-				-
Force [N]	-				-
Pressure [MPa]	-				-
Spring	-				-
Coupled To	-				-
Move To Tool	-				None
Move Vector	(0, 0, 0)				(0, 0, 0)
Wait On Tool	-				-
Friction	0.12				0.12

Abb. 5.155: Other Tool Editor, Deep Drawing.

Other Tool Editor für Hot Stamping

Die nächste Abbildung zeigt den **"Other Tool Editor"** für einen Warmumformprozess. Wie bei den bisher besprochenen Werkzeugen, kommen die beiden zusätzlichen Parameter für thermisches Material und initiale Temperatur des Werkzeugs dazu.

Advanced | OtherTool Editor: Tool

Main Parameters				
Name	Tool			
Comment				
Thermal Material	Simple_Thermal_Material			
Local Coordinate System	<None>			
Position	-			
Working Direction	Positive Z			
Direction Vector	-			
Step Parameters	**Default**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20: Drawing**
Used		☐	☐	☑
Control	Stationary			Stationary
Velocity [mm/(s)]	-			-
Force [N]	-			-
Pressure [MPa]	-			-
Spring	-			-
Coupled To	-			-
Initial Temperature [°C]	<From Step>			<From Step>
Move To Tool	-			None
Move Vector	(0, 0, 0)			(0, 0, 0)
Wait On Tool	-			-
Friction	0.12			0.12

Abb. 5.156: Other Tool Editor, Hot Stamping.

5.1.2.12 Drawbead Rod Editor

Für die Simulation von Ziehleisten als FEM-Netz, stehen die beiden Werkzeugtemplates **"Drawbead Rod"** und **"Drawbead Notch"** zur Verfügung, siehe *Blank und Tool Templates für eine einfach wirkende Presse*, bzw. *Blank und Tool Templates für eine zweifach wirkende Presse*. Beide Werkzeuge sind nicht eigenständig nutzbar, sondern an ein "Master-Werkzeug", in der Regel Matrize oder Blechhalter, gekoppelt. Die folgenden beiden Abschnitte zeigen die Standartparameterwerte des **"Drawbead Rod Editors"**.

Drawbead Rod Editor für Deep Drawing

5.1.2.12.1.1 Drawbead Rod Editor beim Tiefziehen mit Single Action Press Die folgende Abbildung zeigt die Standardparameterwerte für einen **"Drawbead Rod"** beim Tiefziehen mit Single Action Press. Neuer Werkzeugparameter ist der Parameter **"Master Tool"**. Der Standardwert für das Master-Werkzeug bei einen Prozess mit Single Action Press ist die Matrize. Zur Auswahl des Master-Werkzeugs steht ein Dropdown Menü zur Verfügung.

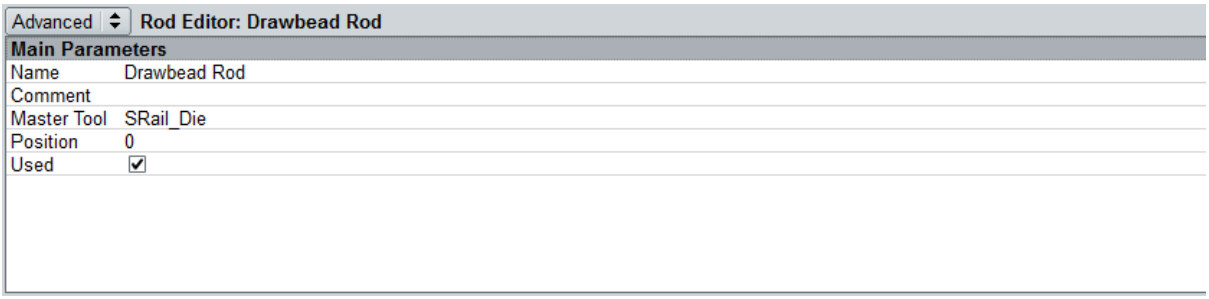


Abb. 5.157: Drawbead Rod Editor, Deep Drawing, Single Action Press.

5.1.2.12.1.2 Drawbead Rod Editor beim Tiefziehen mit Double Action Press Die folgende Abbildung zeigt die Standardparameterwerte für einen **"Drawbead Rod"** beim Tiefziehen mit Double Action Press. Der Standardwert für das Master-Werkzeug bei einen Prozess mit Double Action Press ist der Blechhalter.

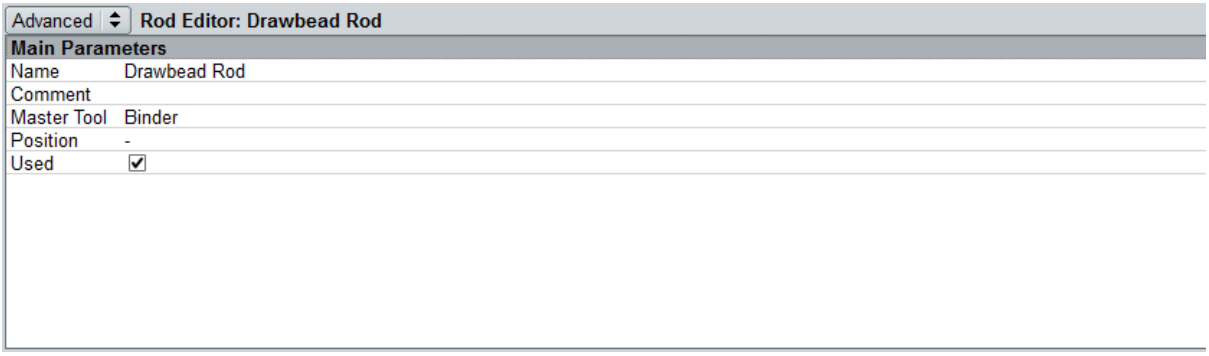


Abb. 5.158: Drawbead Rod Editor, Deep Drawing, Double Action Press.

Drawbead Rod Editor für Hot Stamping

5.1.2.12.2.1 Drawbead Rod Editor bei der Warmumformung mit Single Action Press Die nächste Abbildung zeigt den **"Drawbead Rod Editor"** für einen Warmumformprozess mit Single Action Press. Der Parameter für ein thermisches Material ist der einzige zusätzliche Parameter.

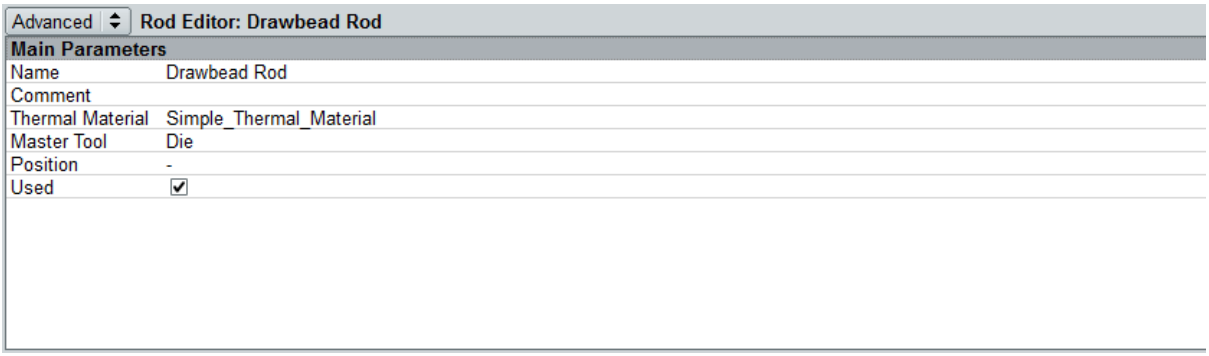


Abb. 5.159: Drawbead Rod Editor, Hot Stamping, Single Action Press.

5.1.2.12.2.2 Drawbead Rod Editor bei der Warmumformung mit Double Action Press Die nächste Abbildung zeigt den **"Drawbead Rod Editor"** für einen Warmumformprozess mit Double Action Press.

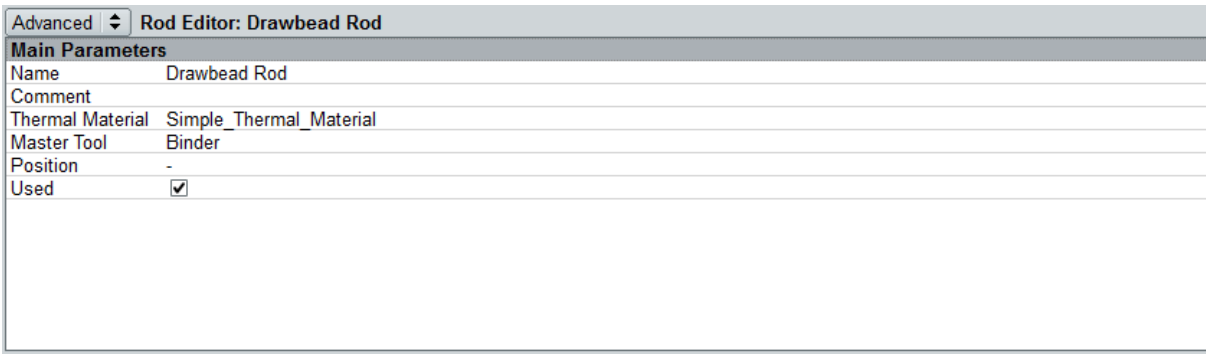


Abb. 5.160: Drawbead Rod Editor, Hot Stamping, Double Action Press.

5.1.2.13 Drawbead Notch Editor

Für die Simulation von Ziehleisten als FEM-Netz, stehen die beiden Werkzeugtemplates **"Drawbead Rod"** und **"Drawbead Notch"** zur Verfügung, siehe *Blank und Tool Templates für eine einfach wirkende Presse*, bzw. *Blank und Tool Templates für eine zweifach wirkende Presse*. Beide Werkzeuge sind nicht eigenständig nutzbar, sondern an ein "Master-Werkzeug", in der Regel Matrize oder Blechhalter, gekoppelt. Die folgenden beiden Abschnitte zeigen die Standartparameterwerte des **"Drawbead Notch Editors"**.

Drawbead Notch Editor für Deep Drawing

5.1.2.13.1.1 Drawbead Notch Editor beim Tiefziehen mit Single Action Press Die folgende Abbildung zeigt die Standardparameterwerte für ein **"Drawbead Notch"** beim Tiefziehen mit einer einfach wirkenden Presse.

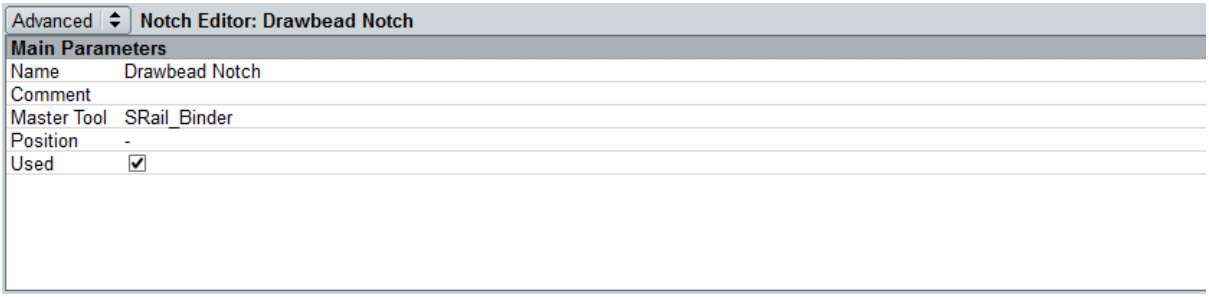


Abb. 5.161: Drawbead Notch Editor, Deep Drawing, Single Action Press.

Zur Festlegung des Master-Werkzeugs gibt es auch hier den Parameter **"Master Tool"**. Zur Auswahl des Master-Werkzeugs steht ebenfalls ein Dropdown Menü zur Verfügung.

5.1.2.13.1.2 Drawbead Notch Editor beim Tiefziehen mit Double Action Press Die nächste Abbildung zeigt die Standardparameterwerte für ein **"Drawbead Notch"** beim Tiefziehen mit einer doppelt wirkenden Presse.

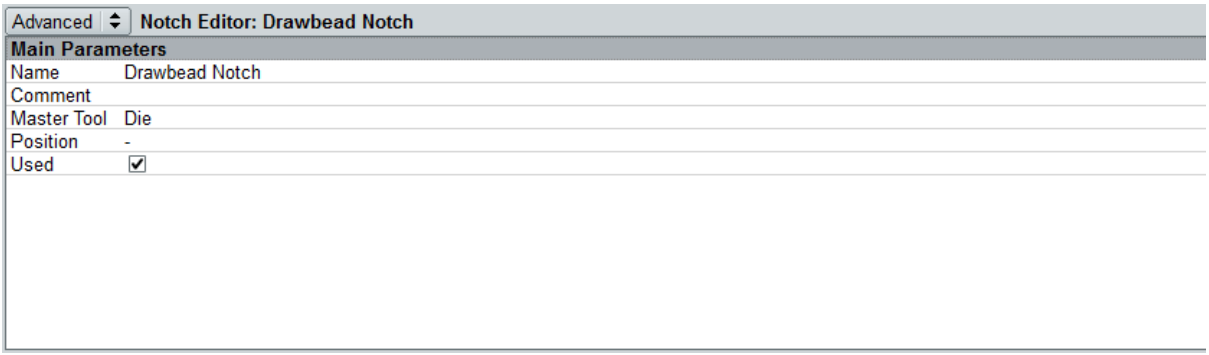


Abb. 5.162: Drawbead Notch Editor, Deep Drawing, Double Action Press.

Drawbead Notch Editor für Hot Stamping

5.1.2.13.2.1 Drawbead Notch Editor bei der Warmumformung mit Single Action Press Die nächste Abbildung zeigt den **"Drawbead Notch Editor"** für einen Warmumformprozess mit einfach wirkender Presse. Der Parameter für ein thermisches Material ist auch hier der einzige zusätzliche Parameter.

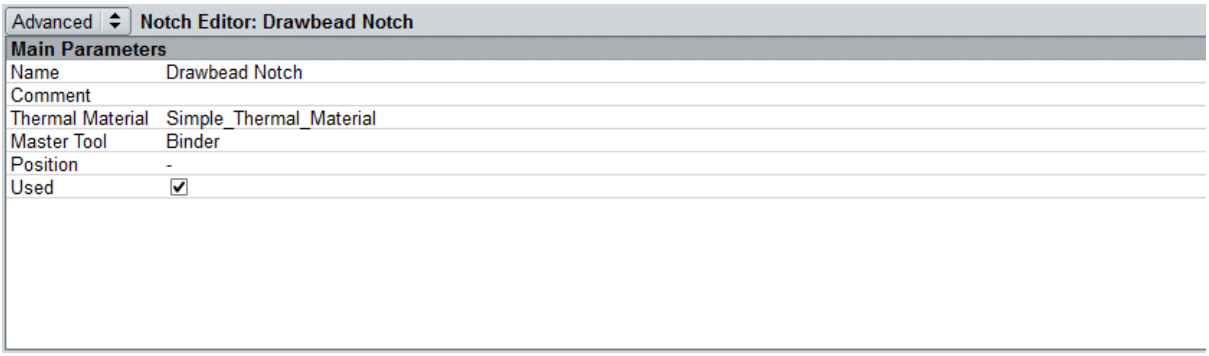


Abb. 5.163: Drawbead Notch Editor, Hot Stamping, Single Action Press.

5.1.2.13.2.2 Drawbead Notch Editor bei der Warmumformung mit Double Action Press Die folgende Abbildung zeigt den **"Drawbead Notch Editor"** für einen Warmumformprozess mit einfach doppelt Presse.

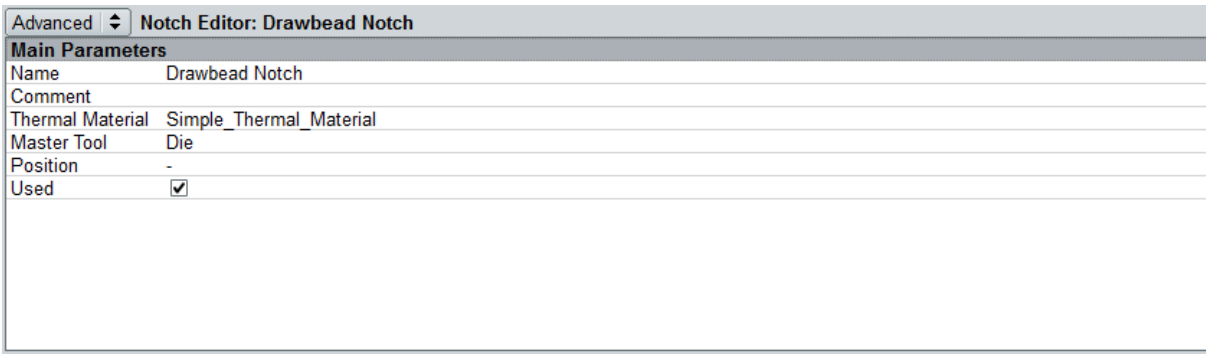


Abb. 5.164: Drawbead Notch Editor, Hot Stamping, Double Action Press.

5.1.2.14 Drawbead Editor

Wollen Sie für die Simulation eine idealisierte Modellierung für die Ziehleisten verwenden, benutzen Sie die **Drawbead** Werkzeugtemplates, siehe *Blank und Tool Templates für eine einfach wirkende Presse*, bzw. *Blank und Tool Templates für eine zweifach wirkende Presse*. Zur Bearbeitung der Werkzeugparameter kommt der **"Drawbead Editor"** zum Einsatz. Die folgende Abbildung zeigt den **"Drawbead Editor"** für eine Ziehleiste mit konstanten Kräften über der Länge.

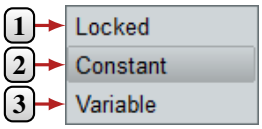
Advanced | Drawbead Editor: SRail_Constant Drawbead

Main Parameters					
Name	SRail_Constant Drawbead				
Comment					
Move with Tool	SRail_Die				
Position	0				
Step Parameters	**Default**	**OP10: First Trim**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20: Drawing**
Used		☐	☐	☐	☑
Force Type	Constant				Constant
Restraining Force [N/mm]	50				50
Uplift Force [N/mm]	40				40
Table	-				-

Abb. 5.165: Drawbead Editor, für Constant Drawbead.

Der Parameter **"Move with Tool"** gibt das Werkzeug an, mit dem die Visualisierung der Ziehleiste bewegt werden soll. Dies betrifft nur die grafische Darstellung, die Wirkkräfte der Ziehleiste werden in die Platinenebene projiziert. Zur Auswahl des Werkzeugs, mit dem sich die Visualisierung der Ziehleiste bewegen soll, steht ein Dropdown Menü zur Verfügung.

Der Parameter **"Force Type"** hat für eine Ziehleiste mit konstantem Kraftverlauf über der Länge den Wert **Constant**. Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü für den Parameter **"Force Type"** mit den möglichen Werten.



1	Locked, blockiert den Platineneinzug.
2	Constant, konstante Ziehleistenkraft über der Länge.
3	Variable, variable Ziehleistenkraft über der Länge.

Abb. 5.166: Dropdown Menü zur Steuerung des Drawbead Force Typs.

Im Falle des Drawbead Kraft Typs **Constant** können Sie Rückhalte- und Abhebekraft direkt mit Hilfe eines Zeileneditors eingeben. Ob die Abhebekraft berücksichtigt werden soll, können Sie im *Preferences* Dialog einstellen, siehe Kapitel *Preferences Dialog*, Abschnitt *File Preferences, Karteireiter Other*. Dort könne Sie auch einstellen, ob zur Eingabe der Rückhaltekraft der *Drawbead Force Generator* Dialog benutzt werden soll. Ist diese Option aktiviert, erhalten Sie für die Bearbeitung der Rückhaltekraft einen erweiterten Zeileneditor, siehe folgende Abbildung.

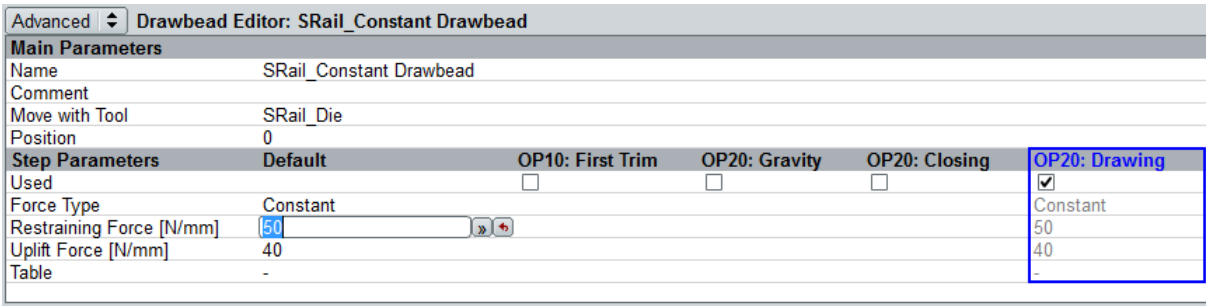


Abb. 5.167: Drawbead Editor, mit aktivem erweiterten Zeileneditor für “Restraining Force”.

Klicken des » Knopfes öffnet den *Drawbead Force Generator* Dialog, siehe folgende Abbildung.

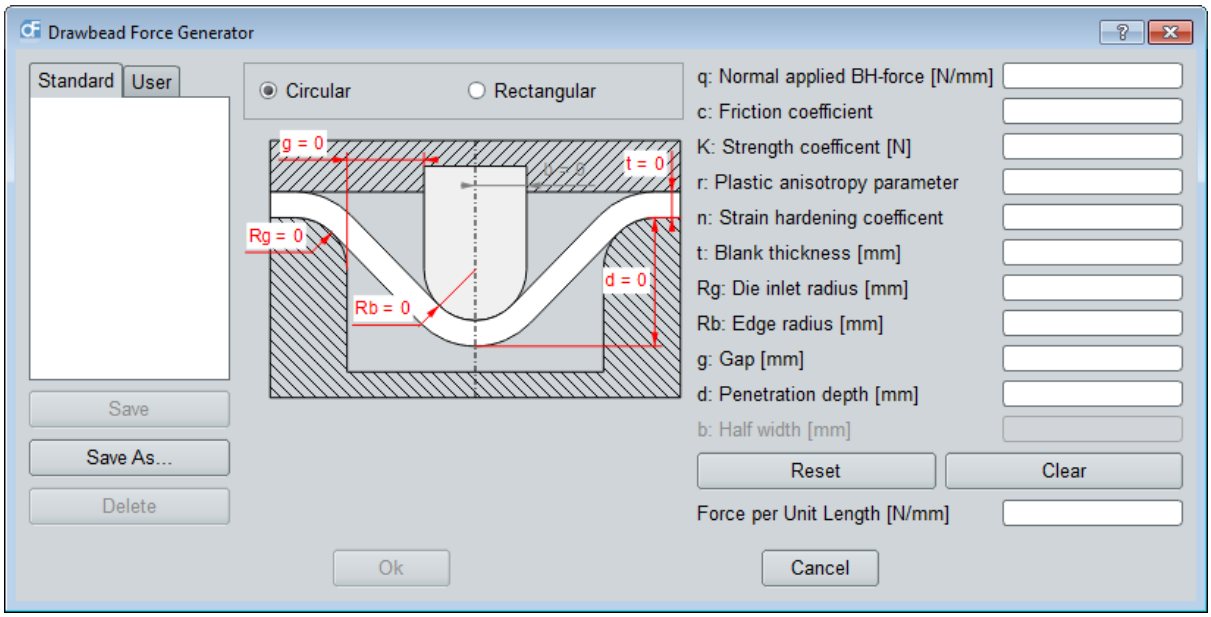


Abb. 5.168: Drawbead Force Generator Dialog.

Details zum *Drawbead Force Generator* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Drawbead Force Generator Dialog*.

Wenn Sie für den Parameter **"Force Type"** den Wert **Variable** wählen, werden in der Zeile **Table** Einträge mit dem Wert **<Table>** eingeblendet, siehe nächste Abbildung.

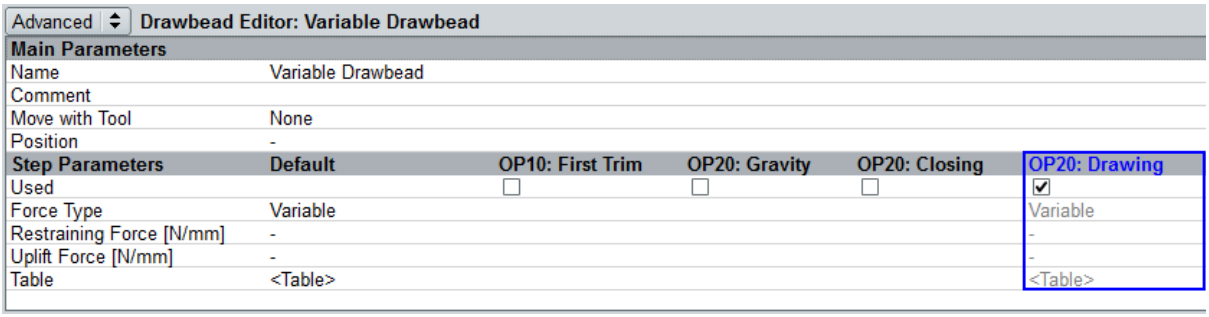


Abb. 5.169: Drawbead Editor, für Variable Drawbead.

Wenn Sie diesen Eintrag **<Table>** anklicken, öffnet sich der *Modify Drawbead Table* Dialog, siehe folgende Abbildung.

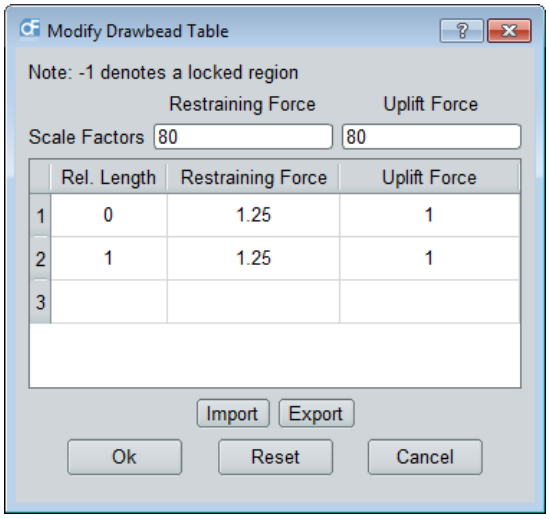


Abb. 5.170: Modify Drawbead Table Dialog.

In diesem Dialog können Sie einen variablen Kraftverlauf über der Länge der Ziehleiste in tabellarischer Form eingeben. Für Details zum *Modify Drawbead Table* Dialog, siehe Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *Modify Drawbead Table Dialog*.

Bemerkung: Im *Preferences* Dialog können Sie eine Option aktivieren, die auch für Ziehleisten mit konstanten Kräften, die Eingabe der Werte mit Hilfe des *Modify Drawbead Table* Dialogs erlaubt. Siehe Kapitel *Preferences Dialog*, Abschnitt *File Preferences, Karteireiter Other*. Für Ziehleisten mit konstanten Kräften besteht die Tabelle allerdings nur aus einer Zeile.

Der Krafttyp **Locked** blockiert den Platineneinzug, entsprechend einer sehr hohen Rückhaltekraft. Für **Locked** Drawbeads werden die Parameter für die Ziehleistenkräfte deaktiviert, siehe folgende Abbildung.

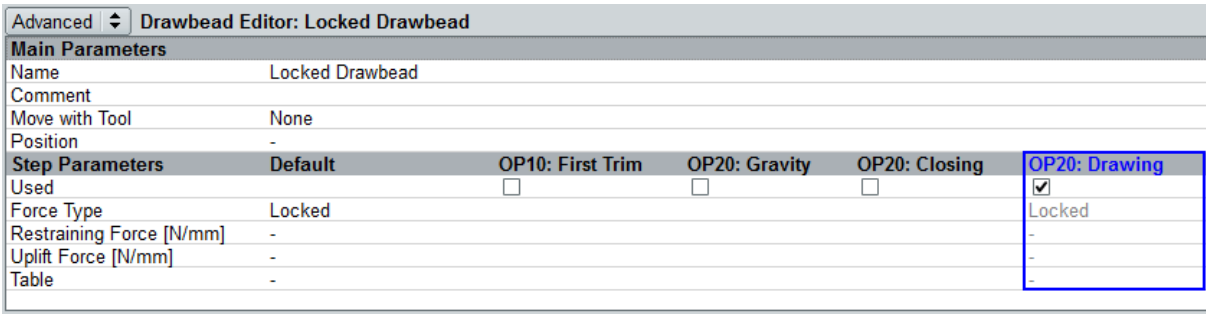


Abb. 5.171: Drawbead Editor, für Locked Drawbead.

5.1.2.15 Multi Drawbead Editor

Zur Definition einer mehrteiligen Ziehleiste bietet OpenForm das **Multibead** Werkzeugtemplate, siehe *Blank und Tool Templates für eine einfach wirkende Presse*, bzw. *Blank und Tool Templates für eine zweifach wirkende Presse*. Der **"Multi Drawbead Editor"** erlaubt die Bearbeitung der **Multibead** Parameter, siehe Folgende Abbildung.

Advanced | MultiDrawbead Editor: Multibead

Main Parameters					
Name	Multibead				
Comment					
Move with Tool	None				
Position	0				
Step Parameters	**Default**	**OP10: First Trim**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20: Drawing**
Used		☐	☐	☐	☑
Multibead Parameters					
Index	**Name**	**Force Type**	**Restraining Force [N/mm]**	**Uplift Force [N/mm]**	**Table**
Default	Drawbead_	Constant	100	80	-
1 -	Drawbead_1	Constant	100	80	-
2 -	Drawbead_2	Variable	-	-	<Table>
Add +					

Abb. 5.172: Multi Drawbead Editor.

Die **Multibead** Werkzeugparameter sind in Tabellenform, eine Zeile pro Ziehleistensegment, angeordnet. Die Bearbeitung der Parameterwerte erfolgt, wie im *Drawbead Editor* für einfache Ziehleisten.

Durch Drücken des ⊞ Knopfes können Sie ein weiteres Ziehleistensegment hinzufügen. Umgekehrt können Sie ein Segment durch Drücken des ⊟ Knopfes in der entsprechenden Zeile entfernen. Beim Hinzufügen von Ziehleistensegmenten, werden für das neue Segment die Parameterwerte aus der Zeile **Default** übernommen. Beim Namen wird zusätzlich der Index angehängt. Die Parameter der einzelnen Segmente lassen sich nachträglich beliebig ändern.

An den Icons des Multibead im *Prozess-Fenster* und *Objekt-Fenster* gibt die Zahl in Klammern die Anzahl der konfigurierten Segmente an.

Die Zuordnung der Indices zu den Ziehleistensegmenten erfolgt bei der Vernetzung des **Multibeads**. Siehe dazu Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Assign Dialog*, Abschnitt *Assign Dialog für eine Ziehleiste mit mehreren Segmenten*.

5.1.2.16 Trim Editor

OpenForm stellt Werkzeugtemplates für verschiedene Schnittwerkzeuge zur Verfügung, siehe *Blank und Tool Templates für eine einfach wirkende Presse*, bzw. *Blank und Tool Templates für eine zweifach wirkende Presse*. Die Werkzeugparameter für ein Schneidwerkzeug bearbeiten Sie mit dem **"Trim Editor"**. Die folgende Abbildung zeigt den **"Trim Editor"** für ein Beschneidewerkzeug.

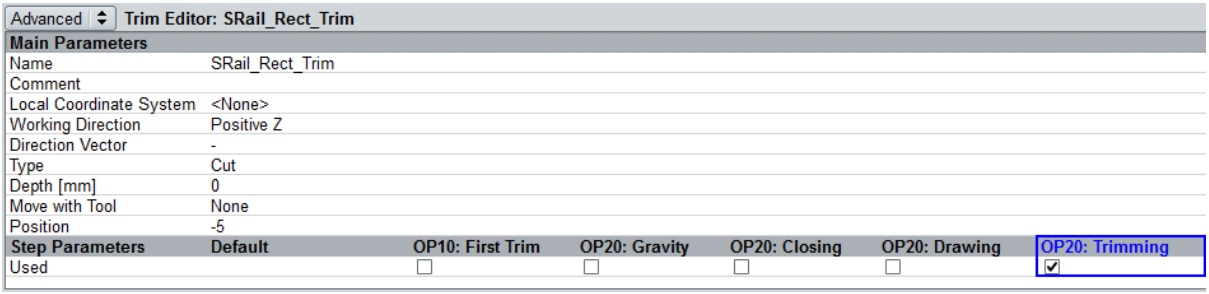
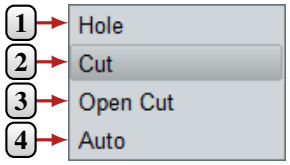


Abb. 5.173: Trim Editor, für Beschnitt.

Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü für den Parameter **Type** mit den möglichen Werten.



1	Hole, Loch.
2	Cut, Beschnitt.
3	Open Cut, offener Schnitt.
4	Auto, Automatisch.

Abb. 5.174: Dropdown Menü zur Auswahl des Schnitttyps Typs.

Bemerkung: Falls Sie den Schnitttyp **Auto** ausgewählt haben, müssen Sie darauf achten, dass der Eintrag für **Finished Piece Coordinate** sinnvolle Werte (eine Koordinate auf dem fertigen Werkstück) enthält, siehe *Process Editor*.

Der Parameter **Depth** gibt die Schnitttiefe an, d.h. wie weit in Wirkrichtung eingeschnitten werden soll.

Der Parameter **"Move with Tool"** gibt das Werkzeug an, mit dem das Schneidwerkzeug bewegt werden soll. Zur Auswahl dieses Werkzeugs, steht ein Dropdown Menü zur Verfügung.

5.1.2.17 Multi Trim Editor

Zur Definition einer mehrteiligen Schneidwerkzeugs bietet OpenForm das **"Multi Trim"** Werkzeugtemplate, siehe *Blank und Tool Templates für eine einfach wirkende Presse*, bzw. *Blank und Tool Templates für eine zweifach wirkende Presse*. Der **"Multi Trim Editor"** erlaubt die Bearbeitung der **"Multi Trim"** Parameter, siehe Folgende Abbildung.

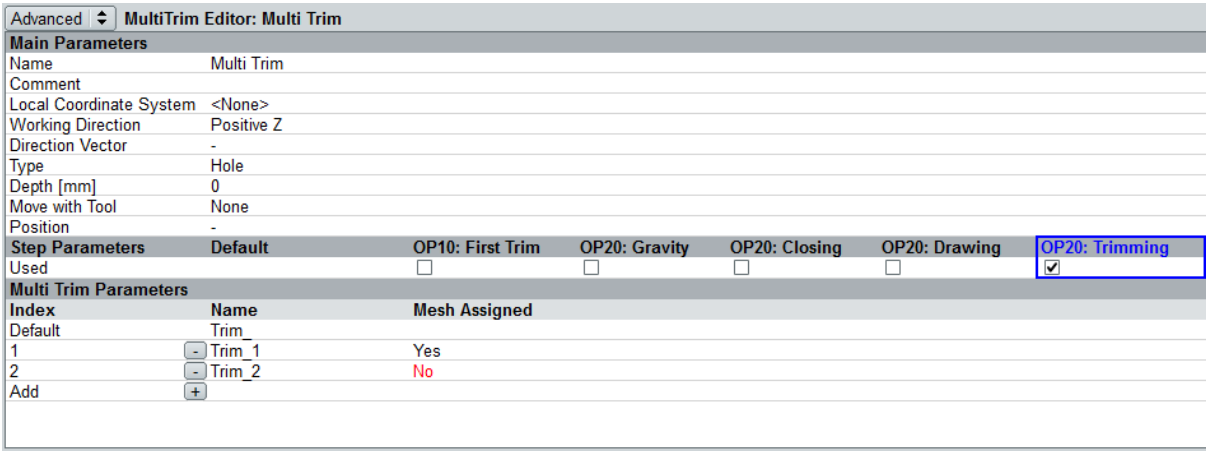


Abb. 5.175: Multi Trim Editor.

Die **"Multi Trim"** Werkzeugparameter sind in Tabellenform, eine Zeile pro Schneidwerkzeugsegment, angeordnet. Einziger Parameter ist der Name des Segments.

Durch Drücken des ⊞ Knopfes können Sie ein weiteres Segment hinzufügen. Umgekehrt können Sie ein Segment durch Drücken des ⊟ Knopfes in der entsprechenden Zeile entfernen. Beim Hinzufügen von Schneidwerkzeugsegmenten, wird für das neue Segment der Name aus der Zeile **Default** übernommen und der Index angehängt. Die Namen der einzelnen Segmente lassen sich nachträglich beliebig ändern.

An den Icons des **Multi Trims** im *Prozess-Fenster* und *Objekt-Fenster* gibt die Zahl in Klammern die Anzahl der konfigurierten Schnittsegmente an.

Die Zuordnung der Indices zu den Schnittsegmenten erfolgt bei der Vernetzung des **"Multi Trims"**. Siehe dazu Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Assign Dialog*, Abschnitt *Assign Dialog für ein Schneidwerkzeug mit mehreren Segmenten*.

5.1.2.18 Single Guidepin Editor

Für Platineneinweiser stellt OpenForm zwei Varianten zur Verfügung. Einzelnen Platineneinweisern können Sie ein Netz für eine beliebige Geometrie zuweisen, während bei Platineneinweisergruppen eine zylindrische Geometrie festgelegt ist und nur die Abmessungen und Netzparameter verändert werden können. Die folgende Abbildung zeigt den **"Single Guidepin Editor"** für einen einzelnen Platineneinweiser. Für Details zur Vernetzung des Platineneinweisers konsultieren Sie bitte Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Assign Dialog*, Abschnitt *Assign Dialog für einen einzelnen Platineneinweiser*.

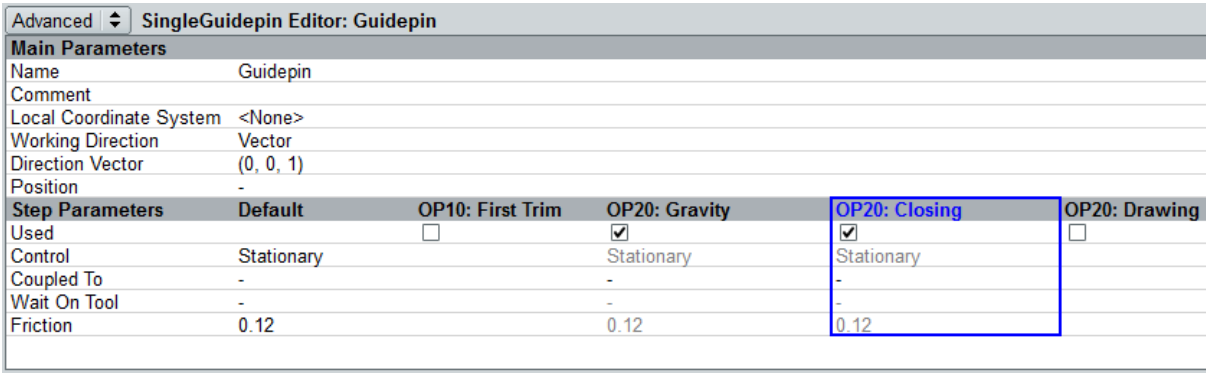


Abb. 5.176: Single Guidepin Editor.

Wichtige Parameter sind **Control**, zur der Auswahl der Werkzeugsteuerung und **"Coupled To"**, zur Auswahl des Werkzeugs an das der Platineneinweiser gekoppelt werden soll. Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü zur Auswahl der Steuerung mit seinen zwei möglichen Werten.

1	Stationary, stationär.
2	Coupled, an ein anderes Werkzeug gekoppelt.

Abb. 5.177: Dropdown Menü zur Auswahl der Werkzeugsteuerung.

Wenn Sie die Kopplung an ein anderes Werkzeug gewählt haben, so können Sie dieses Werkzeug mit Hilfe eines Dropdown Menüs auswählen, siehe nächste Abbildung.

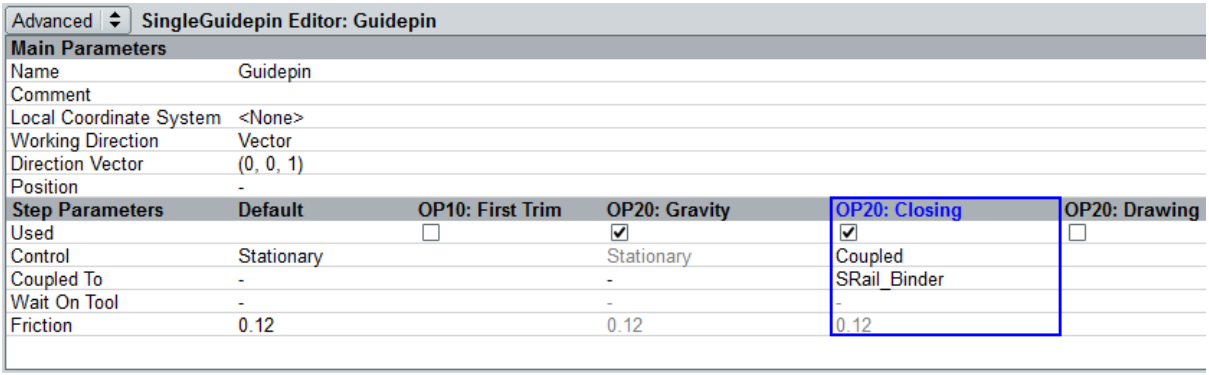
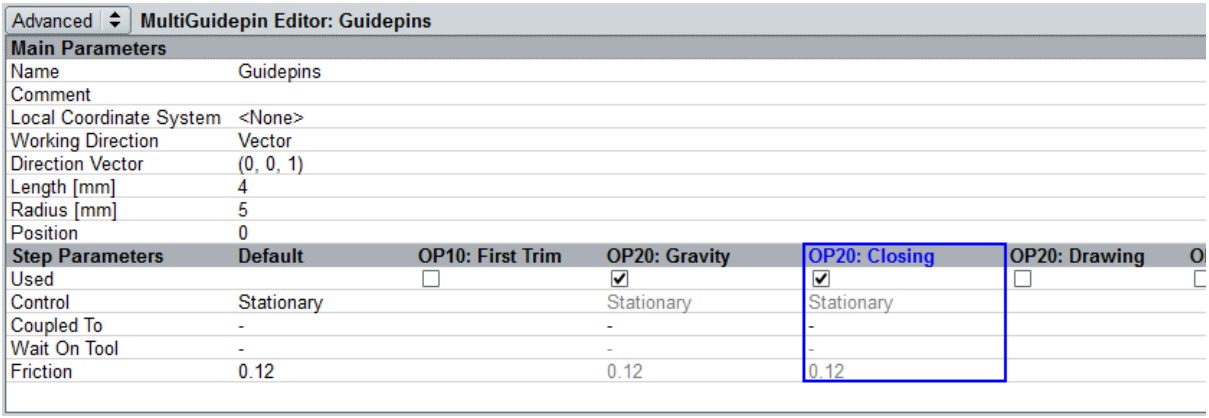


Abb. 5.178: Single Guidepin, an ein anderes Werkzeug gekoppelt.

Bemerkung: Wenn Sie Platineneinweiser nutzen, müssen Sie das Netz der Platine im Randbereich gegebenenfalls verfeinern, siehe Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Assign Dialog*, Abschnitt *Assign Dialog für eine einfache Platine*.

5.1.2.19 Multi Guidepin Editor

Die nächste Abbildung zeigt den **"Multi Guidepin Editor"** zur Bearbeitung der Parameter einer Platineneinweisergruppe.



Advanced | MultiGuidepin Editor: Guidepins

Main Parameters						
Name	Guidepins					
Comment						
Local Coordinate System	<None>					
Working Direction	Vector					
Direction Vector	(0, 0, 1)					
Length [mm]	4					
Radius [mm]	5					
Position	0					
Step Parameters	**Default**	**OP10: First Trim**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20: Drawing**	**O**
Used		☐	☑	☑	☐	☐
Control	Stationary		Stationary	Stationary		
Coupled To	-		-	-		
Wait On Tool	-		-	-		
Friction	0.12		0.12	0.12		

Abb. 5.179: Multi Guidepin Editor.

Die Platineneinweiser sind in diesem Fall zylindrisch. Die Parameter **Länge** bzw. **Radius** können mit einem einfachen Zeileneditor angepasst werden. Position und Meshparameter werden im *Assign* Dialog festgelegt, siehe Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Assign Dialog*, Abschnitt *Assign Dialog für eine Gruppe von Platineneinweisern*.

Bemerkung: Wenn Sie Platineneinweiser nutzen, müssen Sie das Netz der Platine im Randbereich gegebenenfalls verfeinern, siehe Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Assign Dialog*, Abschnitt *Assign Dialog für eine einfache Platine*.

5.1.2.20 Single Blank Support Editor

Für Platinenunterstützungen stehen ebenfalls zwei Varianten zur Verfügung. Einzelnen Platinenunterstützungen können Sie ein Netz für eine beliebige Geometrie zuweisen. Bei Platinenunterstützungsgruppen werden die einzelnen Unterstützungen als Kugelabschnitt modelliert und nur die Abmessungen und Netzparameter können verändert werden. Die folgende Abbildung zeigt den **"Single Blank Support Editor"** für eine einzelne Platinenunterstützung. Details zur Vernetzung einer einzelnen Platinenunterstützung finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Assign Dialog*, Abschnitt *Assign Dialog für eine einzelne Platinenunterstützung*.

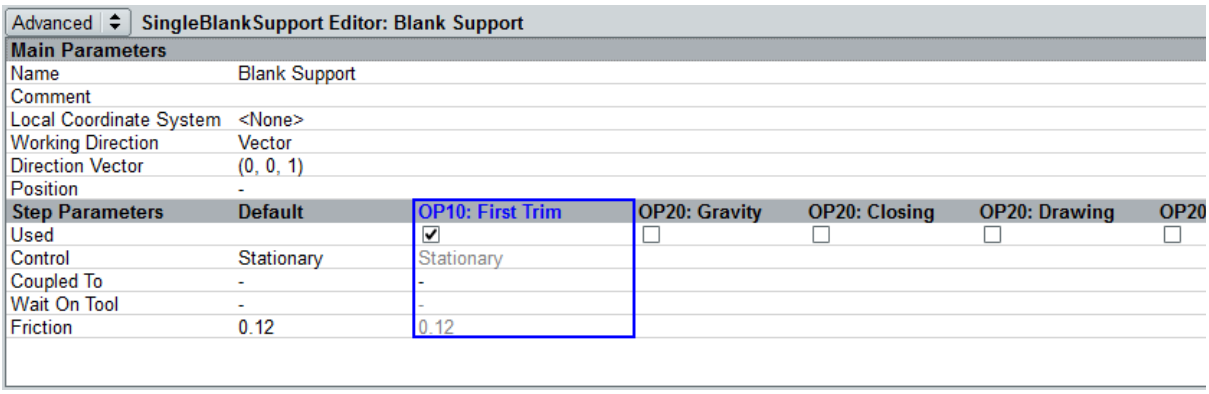
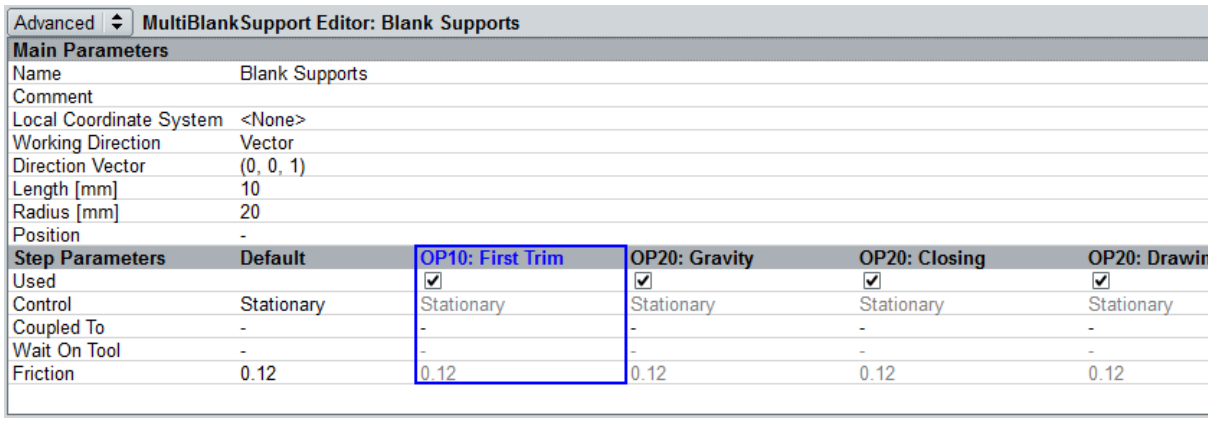


Abb. 5.180: Single Blank Support Editor.

Die Parameter einer Platinenunterstützung und deren Funktionalität entsprechen den Parametern eines Platineneinweisers, siehe *Single Guidepin Editor*.

5.1.2.21 Multi Blank Support Editor

Die nächste Abbildung zeigt den **"Multi Blank Support Editor"** für eine Gruppe von Platinenunterstützungen.



Advanced — MultiBlankSupport Editor: Blank Supports

Main Parameters					
Name	Blank Supports				
Comment					
Local Coordinate System	<None>				
Working Direction	Vector				
Direction Vector	(0, 0, 1)				
Length [mm]	10				
Radius [mm]	20				
Position	-				
Step Parameters	**Default**	**OP10: First Trim**	**OP20: Gravity**	**OP20: Closing**	**OP20: Drawin**
Used		☑	☑	☑	☑
Control	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary	Stationary
Coupled To	-	-	-	-	-
Wait On Tool	-	-	-	-	-
Friction	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

Abb. 5.181: Multi Blank Support Editor.

Die Werkzeugparameter sind gleich denen einer Gruppe von Platineneinweisern. Die Modellierung der Platinenunterstützungen erfolgt in Form von Kugelabschnitten. Der Parameter **Length** steht hier für die Höhe des Kugelabschnitts, während der Parameter **Radius** den Kugelradius angibt. Details zur Vernetzung einer Gruppe von Platinenunterstützungen finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Assign Dialog*, Abschnitt *Assign Dialog für eine Gruppe von Platinenunterstützungen*.

5.1.2.22 Constraint Editor

Randbedingungen (Constraints) kommen z.B. bei der Simulation des Rückfederns zum Einsatz, um das Werkzeug statisch bestimmt zu lagern. Mit Hilfe des **"Constraint Editors"** können Sie die Koordinatenrichtungen, in denen eine Randbedingung wirken soll festlegen, siehe folgende Abbildung.

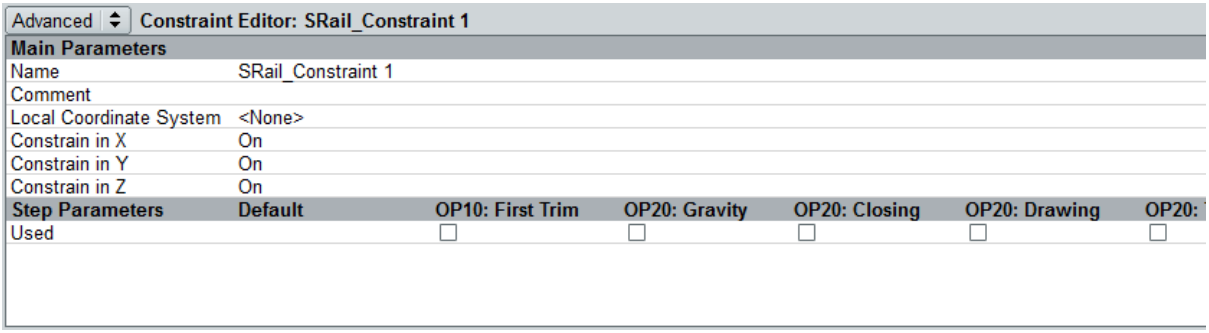


Abb. 5.182: Constraint Editor.

Für jede Koordinatenrichtung steht ein Dropdown Menü mit den Werten **On** und **Off** zur Verfügung. **On** bedeutet die Randbedingung ist in dieser Koordinatenrichtung aktiv, **Off** bedeutet die Randbedingung ist in dieser Koordinatenrichtung inaktiv. Details zur Definition von Randbedingungen finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Assign Dialog*, Abschnitt *Assign Dialog für Randbedingungen*.

5.1.2.23 Symmetry Editor

Die nächste Abbildung zeigt den **"Symmetry Editor"** zur Bearbeitung der Parameter von Symmetrien.

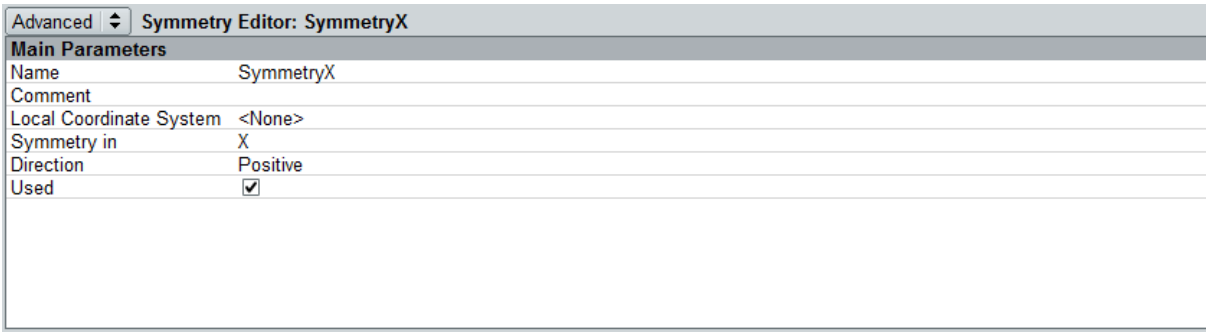


Abb. 5.183: Symmetry Editor.

Der Wert des Parameters **"Symmetry in"** legt die Symmetrieebene fest. Zur Auswahl des Parameterwertes steht ein Dropdown Menü mit den drei Koordinatenrichtungen zur Verfügung. Die angegebene Koordinatenrichtung steht senkrecht auf der Symmetrieebene.

Der Parameter **Direction** gibt die Suchrichtung für die freie Kante der Platine an, an der die Symmetrierandbedingung greifen soll, siehe hierzu auch Kapitel *Simplified Parameter Editor*, Abschnitt *Boundary Conditions*.

5.1.2.24 Tying Editor

Tying wird zum koppeln von Platinen benutzt. Der **"Tying Editor"** erlaubt es Ihnen die Koordinatenrichtungen der Kopplung festzulegen. Wie beim *Constraint Editor*, stehen zum Aktivieren oder Deaktivieren einer Koordinatenrichtung Dropdown Menüs mit den Werten **On** oder **Off** zur Verfügung, siehe folgende Abbildung.

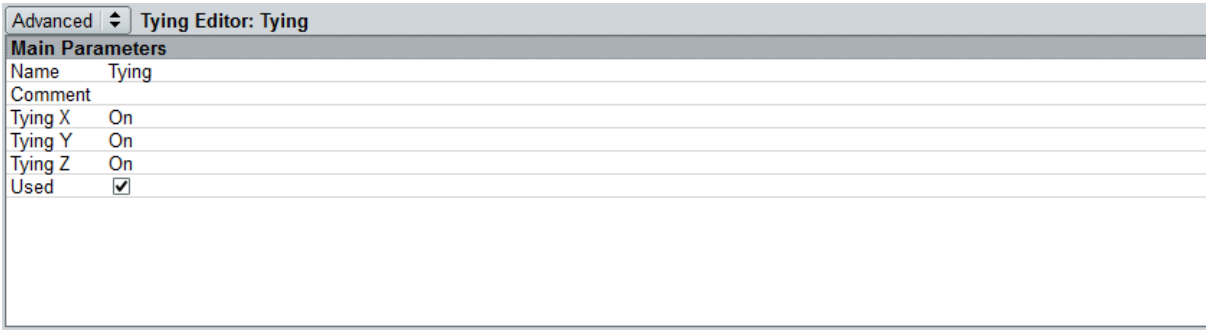


Abb. 5.184: Tying Editor.

Details zur Definition von Kopplungen finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Assign Dialog*, Abschnitt *Assign Dialog für Kopplungen*.

5.1.2.25 Finished Piece Editor

Das OpenForm **"Finished Piece"** Template gestattet die Definition einer Referenzgeometrie in Form eines FEM-Netzes. Diese Referenzgeometrie können Sie im Postprocessing zu Vergleichszwecken nutzen. Die folgende Abbildung zeigt den **"Finished Piece Editor**" mit den Standardwerten für das **"Finished Piece"** Template.

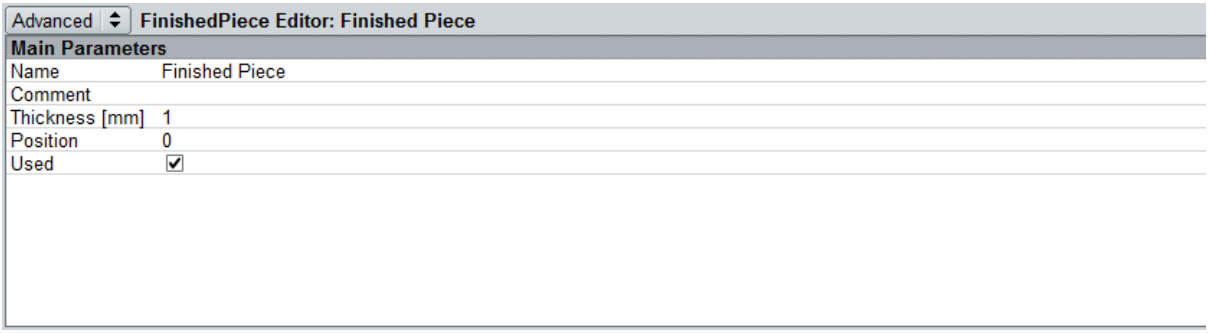


Abb. 5.185: Finished Piece Editor.

Bemerkung: Die **"Finished Piece"** Funktionalität ist zur Zeit nur für den Solver **Indeed** verfügbar.

Details zur Definition eines **"Finished Piece"** finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Assign Dialog*, Abschnitt *Assign Dialog für Fertigteile*.

5.1.2.26 Target Outline Editor

Ähnlich dem **"Finished Piece"** Template, gestattet es das **"Target Outline"** Template, eine Referenz der fertigen Werkstückgeometrie zu definieren. Hier als Linien der Außen- und Schnittkanten des fertigen Werkstücks oder Halbzeugs. Details zur Definition der Geometrie entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Assign Dialog*, Abschnitt *Assign Dialog für eine Ziel-Randkontur*. Die folgende Abbildung zeigt den **"Target Outline Editor"** mit den Standardwerten der Parameter.

Abb. 5.186: Target Outline Editor.

Bemerkung: Auch die **"Target Outline"** Funktionalität ist zur Zeit nur für den Solver **Indeed** verfügbar.

5.1.2.27 Fluid Flow Inlet Editor

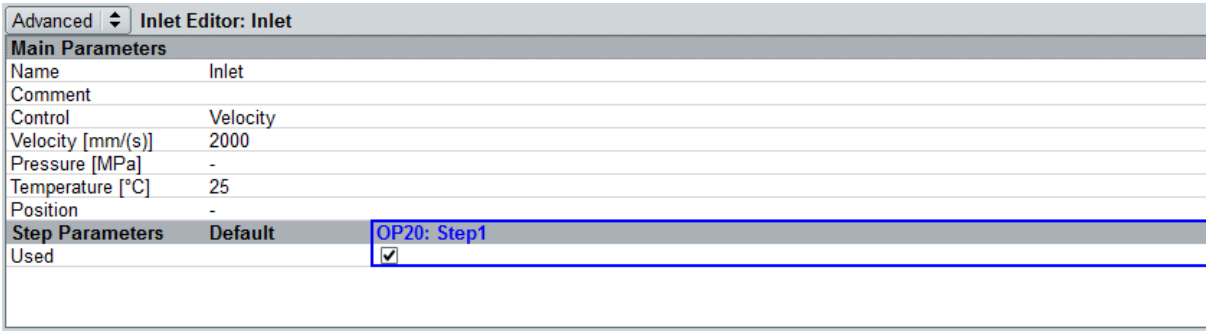
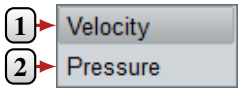


Abb. 5.187: Fluid Flow Inlet Editor.



1	Kontrolparameter Geschwindigkeit.
2	Kontrolparameter Druck.

Abb. 5.188: Dropdown Menü zur Auswahl des Kontrolparameters.

5.1.2.28 Fluid Flow Outlet Editor

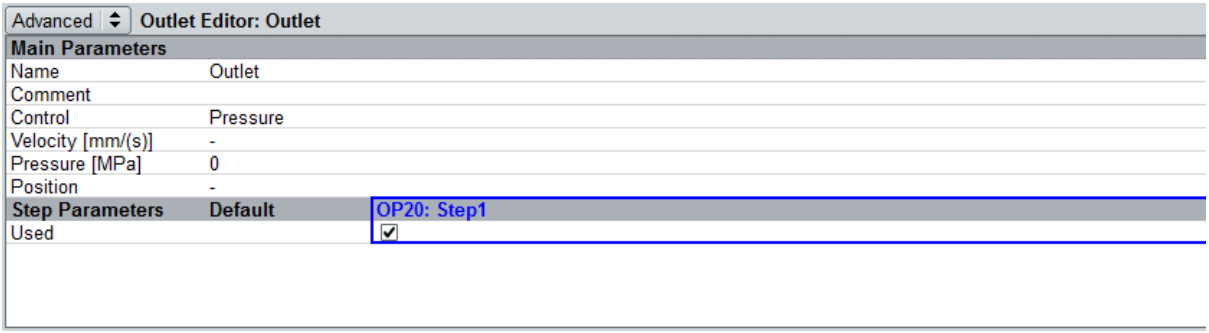


Abb. 5.189: Fluid Flow Outlet Editor.

5.1.2.29 Fluid Flow Base Editor

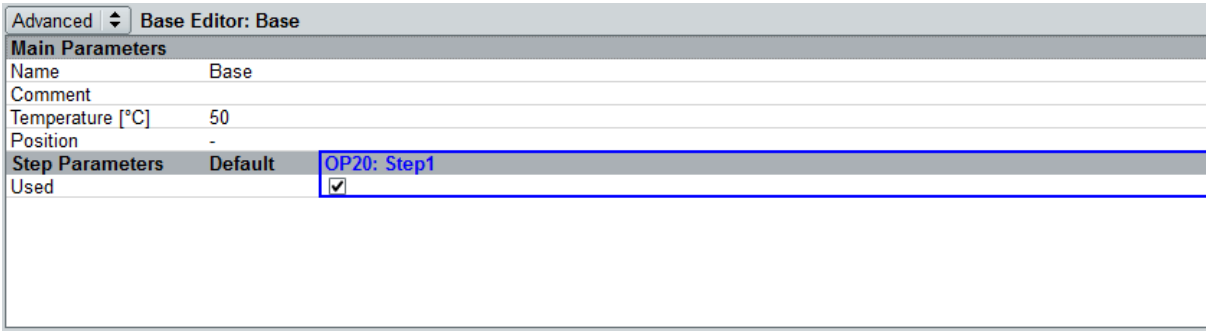


Abb. 5.190: Fluid Flow Base Editor.

5.1.2.30 Fluid Flow Pipes Editor

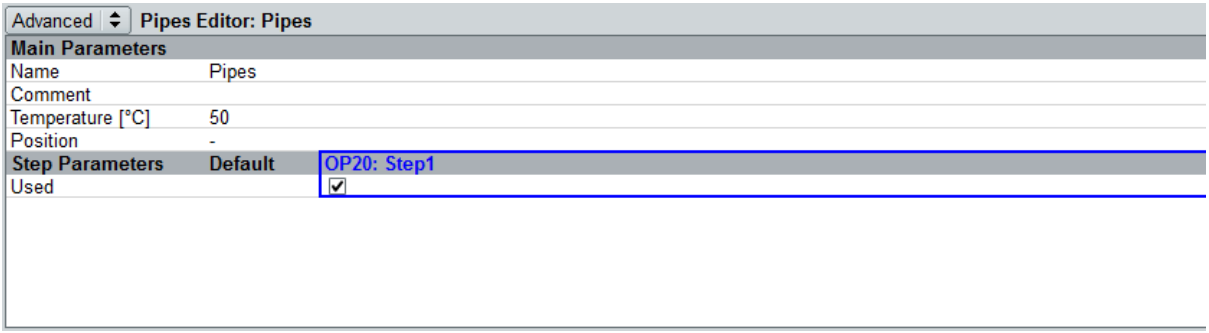


Abb. 5.191: Fluid Flow Pipes Editor.

5.1.2.31 Fluid Flow Fluid Editor

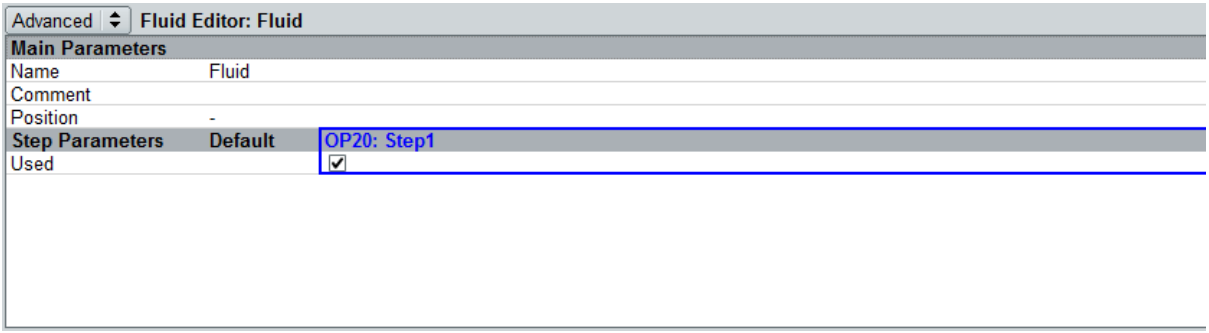


Abb. 5.192: Fluid Flow Fluid Editor.

5.1.2.32 Thermal Analysis Rigid Tool Editor

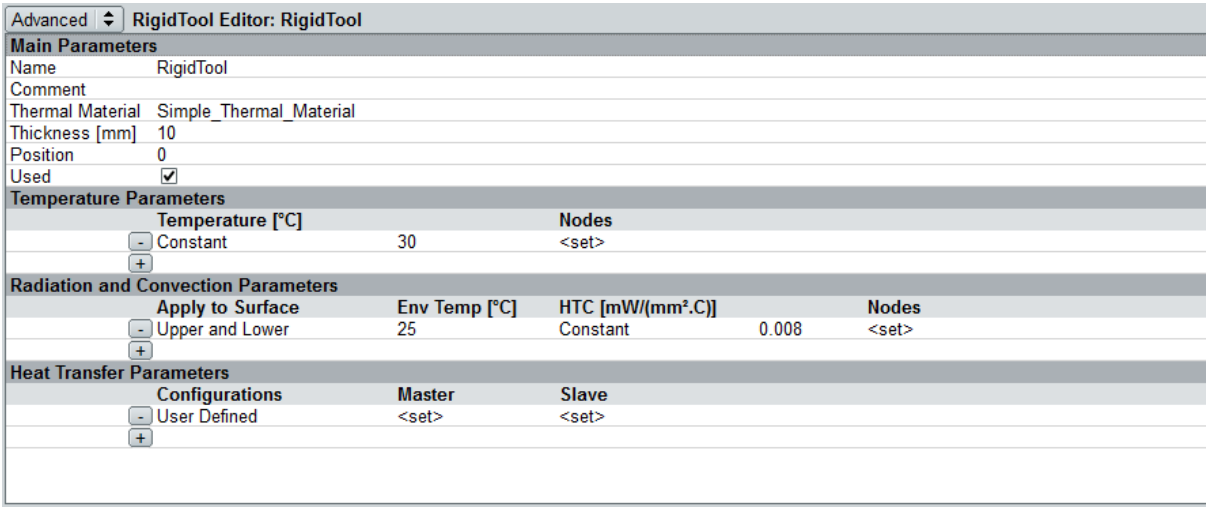


Abb. 5.193: Thermal Analysis Rigid Tool Editor.

5.1.2.33 Thermal Analysis Domain Editor

Advanced | Domain Editor: Domain

Main Parameters					
Name	Domain				
Comment					
Thermal Material	Simple_Thermal_Material				
Thickness	Constant				
Constant Thickness [mm]	1				
Variable Thickness	-				
Position	0				
Used	☑				
Temperature Parameters					
	Temperature [°C]		**Nodes**		
-	Constant	30	<set>		
+					
Radiation and Convection Parameters					
	Apply to Surface	**Env Temp [°C]**	**HTC [mW/(mm².C)]**		**Nodes**
-	Upper and Lower	25	Constant	0.008	<set>
+					
Heat Transfer Parameters					
	Configurations	**Master**	**Slave**		
-	User Defined	<set>	<set>		
+					

Abb. 5.194: Thermal Analysis Domain Editor.

5.1.2.34 Press Transfer Transfer Curve Editor

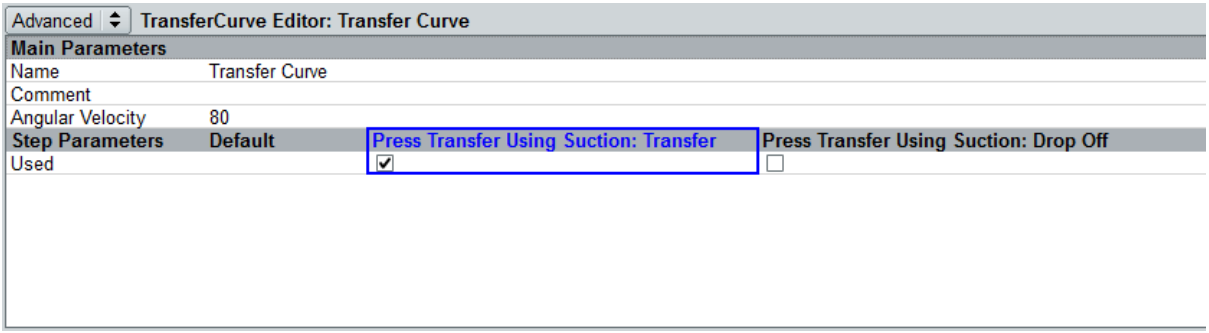


Abb. 5.195: Press Transfer Transfer Curve Editor.

5.1.2.35 Press Transfer Finished Piece Editor

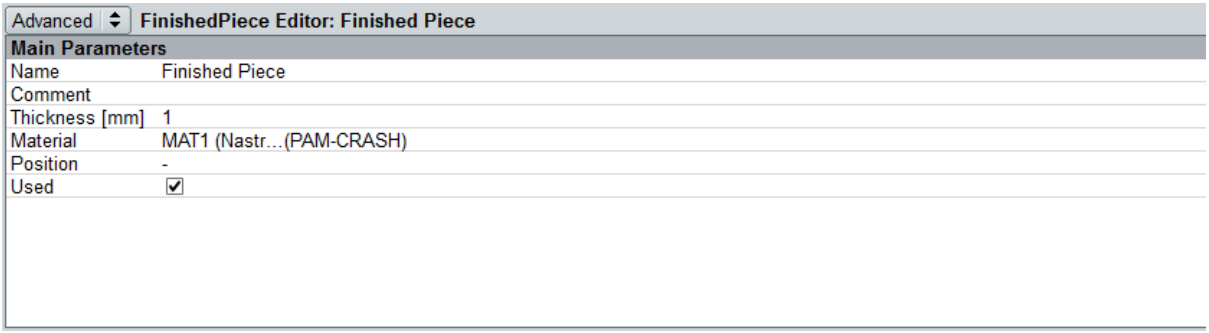


Abb. 5.196: Press Transfer Finished Piece Editor.

5.1.2.36 Press Transfer Suction Editor

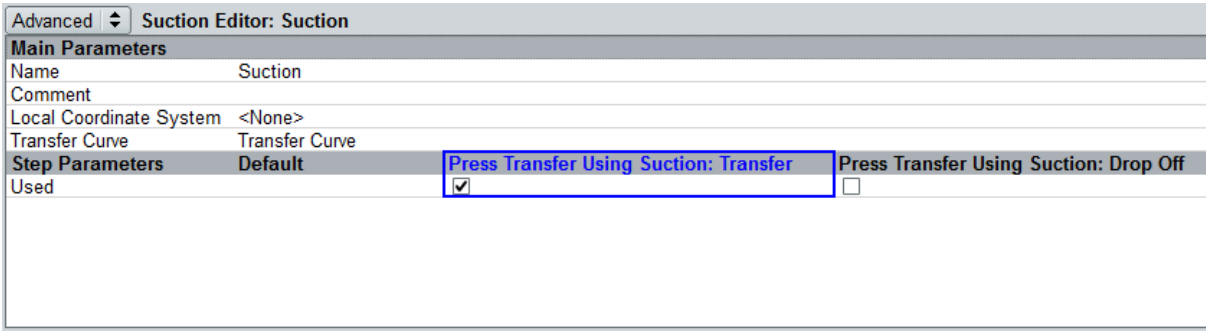


Abb. 5.197: Press Transfer Suction Editor.

5.1.2.37 Press Transfer Gripper Editor

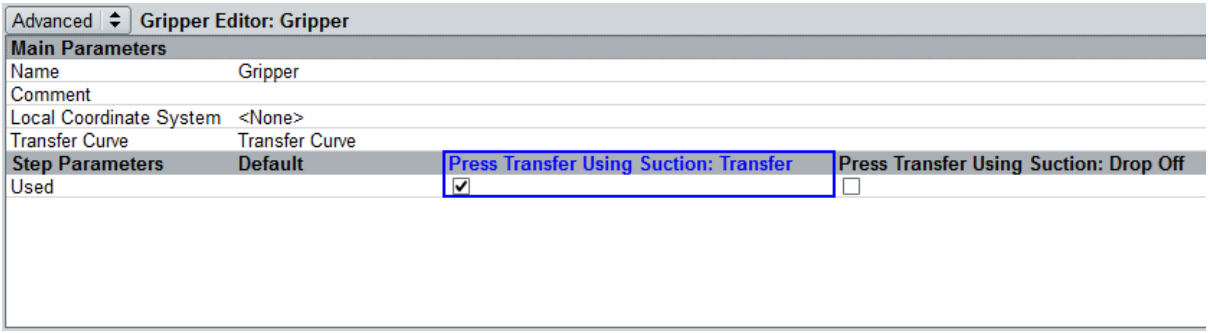


Abb. 5.198: Press Transfer Gripper Editor.

5.1.2.38 Press Transfer Shovel Editor

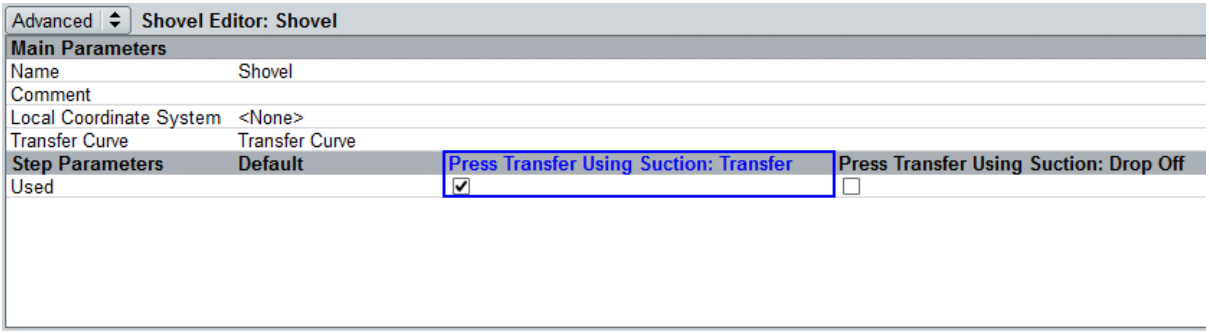


Abb. 5.199: Press Transfer Shovel Editor.

5.1.2.39 Press Transfer Conveyor Belt Editor

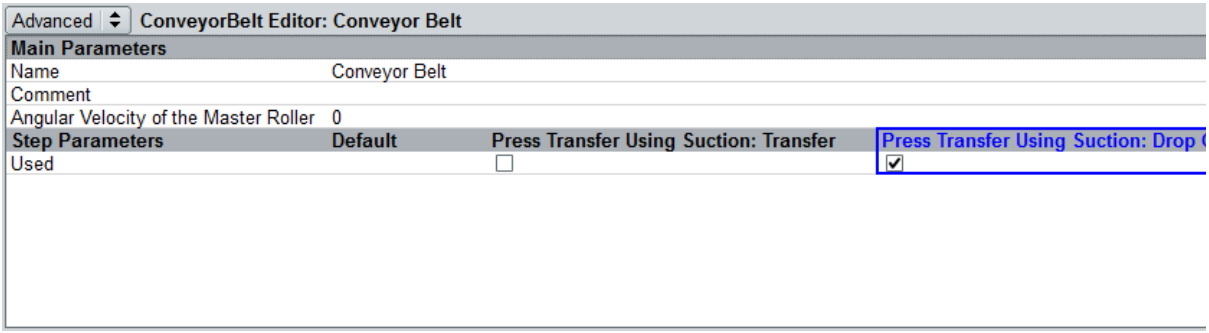


Abb. 5.200: Press Transfer Conveyor Belt Editor.

5.2 Solverparameter Editoren

Kapitel 6

Menüs der OpenForm Benutzeroberfläche

6.1 Menüs der Menü Leiste

1	File Menü, enthält Funktionen zum Lesen und Schreiben von Dateien.
2	Edit Menü, Undo, Redo, ...
3	View Menü, enthält Funktionen zur Manipulation der Darstellung.
4	Tools Menü, enthält Funktionen zum Messen und zur Auswertung.
5	Settings Menü, enthält den Einstellungsdialog und die Sprachauswahl.
6	Run Menü, enthält die Dialoge zum Starten der Berechnung.
7	User Menü, ein benutzerdefiniertes Menü.
8	Help Menü, enthält Informations- und Hilfefunktionen.

Abb. 6.1: Menü Leiste

Die **Menüs** sind kontextabhängig, sie ändern sich in Abhängigkeit der gewählten Funktionsebene.

6.1.1 File Menü

Das **File Menü** enthält die Funktionen zum Lesen und Schreiben von Dateien. Im Folgenden sehen Sie die Beschreibung des **File Menüs** für die verschiedenen Funktionsebenen. Falls Funktionstasten für einzelne Menüeinträge definiert sind, werden Sie in den Menüs mit angezeigt.

6.1.1.1 File Menü in der Funktionsebene Process

Die folgende Abbildung zeigt das **File Menü** in der Funktionsebene Prozess.

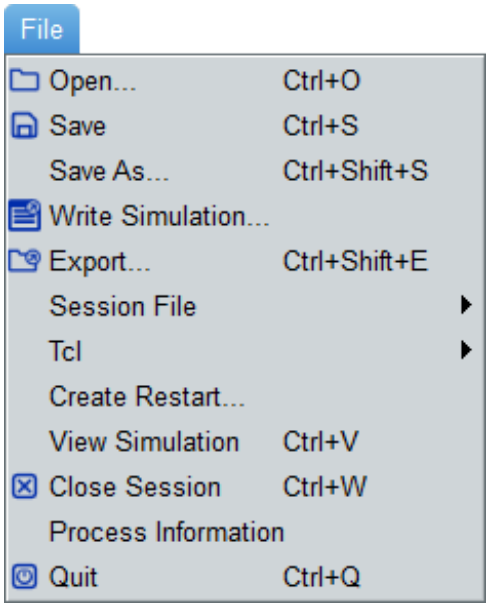


Abb. 6.2: Das File Menü in der Funktionsebene Process.

File ➙ Open... öffnet den *Open* Dialog zum Einlesen von OpenForm Datenbasen oder Prozessbeschreibungsdateien verschiedener Solver. Details zum *Open* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Open Dialog*. Die Funktionen des *Open* Dialogs in der Funktionsebene Prozess werden im Abschnitt *Der Open Dialog in der Funktionsebene Prozess* erläutert.

File ➙ Save speichert die aktuelle OpenForm Sitzung in eine OpenForm Datenbasis (*.gdb). Falls Sie mit einer leeren OpenForm Sitzung begonnen haben, wird zur Angabe eines Dateinamens der *Save As* Dialog aufgerufen. Details zum *Save As* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Save As Dialog*. Wenn Sie hingegen eine vorhandene OpenForm Datenbasis eingelesen haben und nach Änderungen an Ihrem Prozess zum ersten mal **File ➙ Save...** aufrufen, erscheint der folgende *Warning* Dialog:

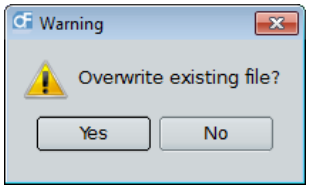


Abb. 6.3: Warnung: Soll die bestehende Datenbasis überschrieben werden?

Wenn Sie die bestehende Datenbasis überschreiben wollen, drücken den Yes Knopf. Andernfalls drücken Sie den No Knopf. Nach Drücken des No Knopfes, öffnet sich der *Save As* Dialog. Hiermit können Sie die Daten in eine Datenbasis mit anderem Namen, oder in ein anderes Verzeichnis speichern. Nach dem erstmaligen Speichern, überschreibt jedes weitere **File ➙ Save** die aktuelle Datenbasis ohne Nachfrage.

File ➙ Save As... öffnet den *Save As* Dialog für das Speichern in einer OpenForm Datenbasis. Details zum *Save As* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Save As Dialog*.

File → Write Simulation... öffnet den *Write Simulation* Dialog zum Schreiben der Eingabedateien für verschieden Solver. Details zum *Write Simulation* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Write Simulation Dialog*.

File → Export... öffnet den *Export File* Dialog zum Exportieren von Platinen-, Werkzeugnetzen, oder CAD-Daten. Details zum *Export File* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Export File Dialog*. Die Funktionen des *Export File* Dialogs in der Funktionsebenen Prozess und Mesh werden in Abschnitt *Der Export File Dialog in den Funktionsebenen Process und Mesh* erläutert.

Unter **File → Session File** finden Sie ein Untermenü zum Ausführen und Aufzeichnen von Session Files, siehe folgende Abbildung.

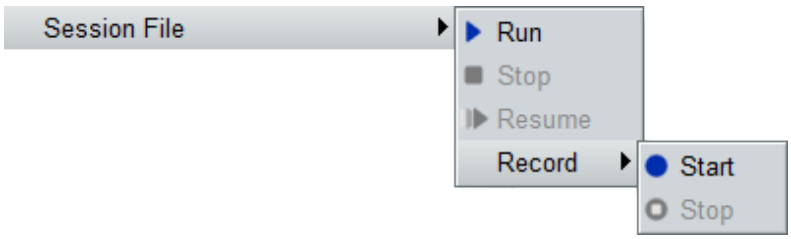


Abb. 6.4: Das Untermenü Session File.

File → Session File → Record → Start startet den *Record Session File* Dialog zum Aufzeichnen von Session Files. Details zum *Record Session File* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Record Session File Dialog*.

File → Session File → Record → Stop hält die Session File Aufzeichnung an. Der Menüeintrag ist nur während einer laufenden Aufzeichnung aktiv.

File → Session File → Run startet den *Select Session File* Dialog zum Öffnen und Abarbeiten von Session Files. Details zum *Select Session File* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Select Session File Dialog*.

Läuft die Session File Ausführung auf ein **"Pause"** Kommando, **file.sessionFile.pause()**, wird die Session File Ausführung angehalten und die beiden Untermenüeinträge **File → Session File → Stop** und **File → Session File → Resume** werden aktiv, siehe folgende Abbildung.

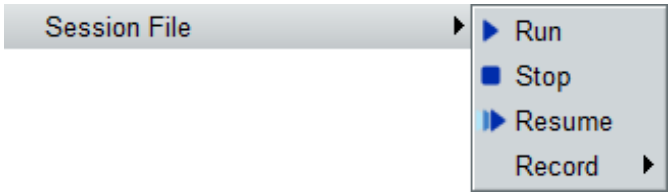


Abb. 6.5: Untermenü Session File, Session File Ausführung pausiert.

File → Session File → Stop beendet die laufende Session File Ausführung.

File → Session File → Resume setzt die zuvor angehaltene Session File Ausführung fort.

Unter **File → Tcl → Run** können Sie den *Select Tcl File* Dialog zum Ausführen von **Tcl** Files starten, siehe folgende Abbildung.

Abb. 6.6: Das Untermenü Tcl.

Details zum *Select Tcl File* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Select Tcl File Dialog*.

File → Create Restart... startet den Ablauf zur Erzeugung einer Restart Simulation basierend auf einer bereits durchgeführten Simulationsrechnung. Details zum Ablauf finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Create Restart Simulation Dialog*.

Bemerkung: Die Erstellung einer Restartsimulation wird zur Zeit nur für den Solver Indeed unterstützt.

File → View Simulation startet den *Simulation File* Dialog zum Inspizieren der Eingabedateien, wie Sie für eine Simulationsrechnung geschrieben würden. Details zum *Simulation File* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Simulation File Dialog*.

File → Close schließt die aktuelle OpenForm Sitzung ohne OpenForm zu beenden. Falls in Ihrer OpenForm Sitzung ungespeicherte Änderungen vorhanden sind, öffnet sich der folgende *Question* Dialog:

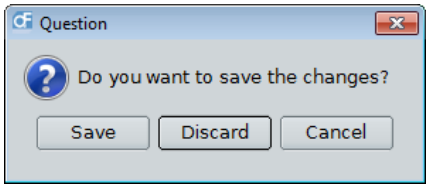


Abb. 6.7: Frage: Möchten Sie die Änderungen speichern?

Wenn Sie die Änderungen vor dem Schließen der Sitzung speichern möchten, drücken Sie den Save Knopf. Falls Sie die Änderungen verwerfen und die Sitzung ohne zu speichern verlassen wollen, drücken den Discard Knopf. Durch das Betätigen des Cancel Knopfes gelangen Sie zurück zur aktiven Sitzung.

Bemerkung: Standard ist Discard , schließen der Sitzung ohne zu speichern.

File ➝ Process Information startet den *Process Information* Dialog. Dieser zeigt Ihren Prozessbaum mit Informationen zur Anzahl von Elementen und Knoten. Details zum *Process Information* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Process Information Dialog*.

File ➝ Quit schließt die aktuelle OpenForm Sitzung und beendet OpenForm. Falls in Ihrer OpenForm Sitzung ungespeicherte Änderungen vorhanden sind, öffnet sich der oben gezeigte *Question* Dialog, siehe **File ➝ Close**.

6.1.1.2 File Menü in der Funktionsebene Mesh

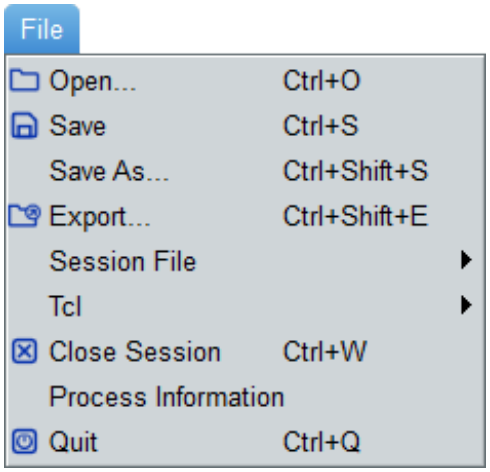


Abb. 6.8: Das File Menü in der Funktionsebene Mesh.

Die Funktionen, der in der Funktionsebene Mesh vorhandenen Menüeinträge des **File** Menüs, wurden bereits im Abschnitt *File Menü in der Funktionsebene Process* erläutert. Unterschiedliche Funktionalitäten der Dialoge in den verschiedenen Funktionsebenen werden im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, in den Unterkapitel der einzelnen Dialoge besprochen. Dies betrifft im **File** Menü den *Open* Dialog, der in der Funktionsebene Mesh zum Einlesen von FEM Netzen und CAD-Daten dient, siehe *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Open Dialog*. Die Funktionen des *Open* Dialogs in der Funktionsebene Mesh werden im Abschnitt *Der Open Dialog in der Funktionsebene Mesh* erläutert.

6.1.1.3 File Menü in der Funktionsebene Post

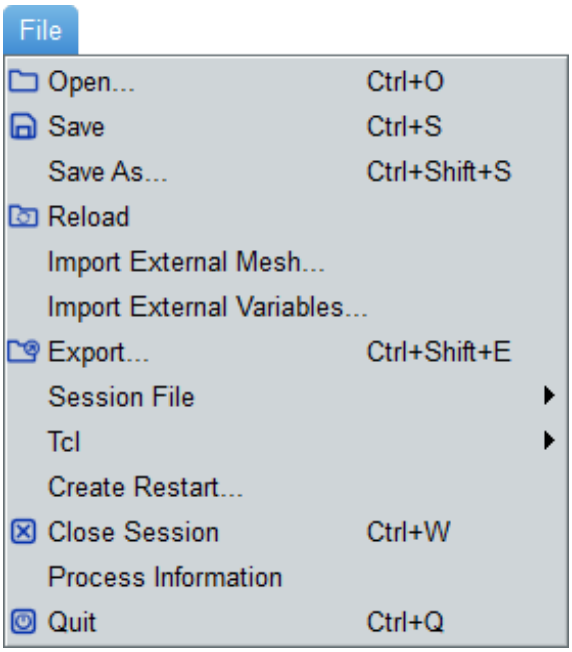


Abb. 6.9: Das File Menü in der Funktionsebene Post.

6.1.2 Edit Menü

6.1.2.1 Edit Menü in der Funktionsebene Process

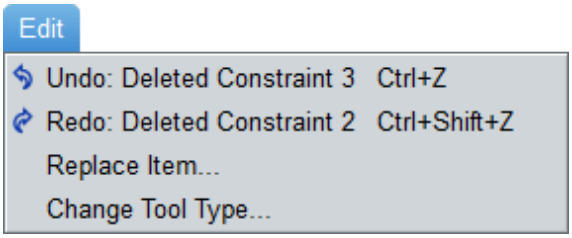


Abb. 6.10: Das Edit Menü in der Funktionsebene Process.

6.1.2.2 Edit Menü in der Funktionsebene Mesh

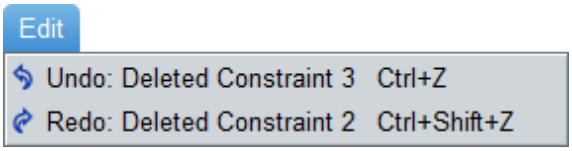


Abb. 6.11: Das Edit Menü in der Funktionsebene Mesh.

6.1.3 View Menü

6.1.3.1 View Menü in der Funktionsebene Process

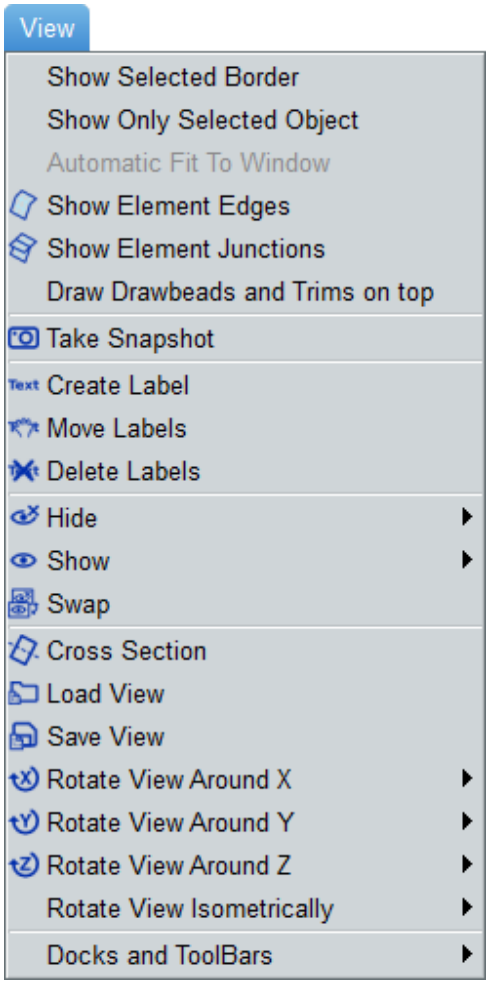


Abb. 6.12: Das View Menü in der Funktionsebene Process.

6.1.3.2 View Menü in der Funktionsebene Mesh

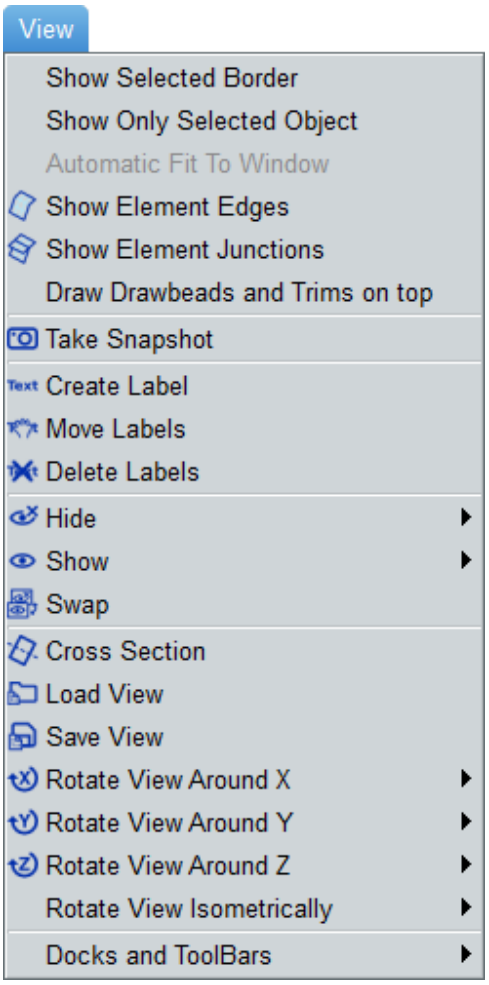


Abb. 6.13: Das View Menü in der Funktionsebene Mesh.

6.1.3.3 View Menü in der Funktionsebene Post

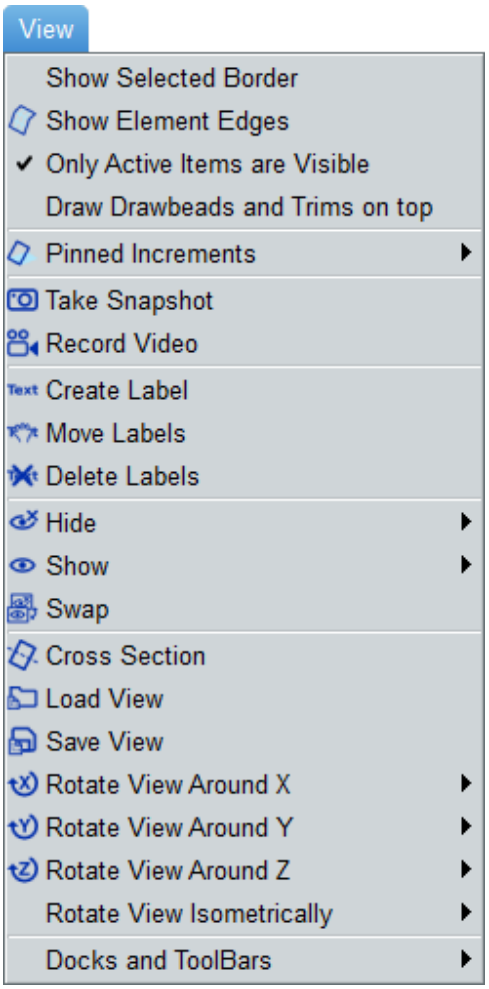


Abb. 6.14: Das View Menü in der Funktionsebene Post.

6.1.4 Tools Menü

6.1.4.1 Tools Menü in der Funktionsebene Process

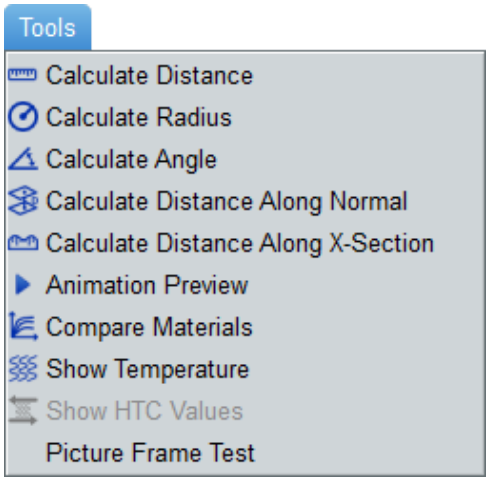


Abb. 6.15: Das Tools Menü in der Funktionsebene Process.

6.1.4.2 Tools Menü in der Funktionsebene Mesh

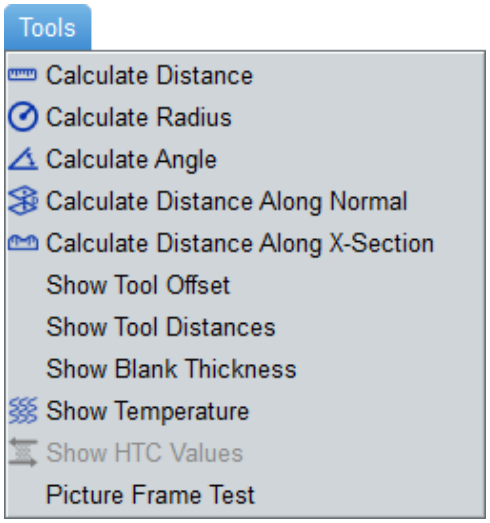


Abb. 6.16: Das Tools Menü in der Funktionsebene Mesh.

6.1.4.3 Tools Menü in der Funktionsebene Post

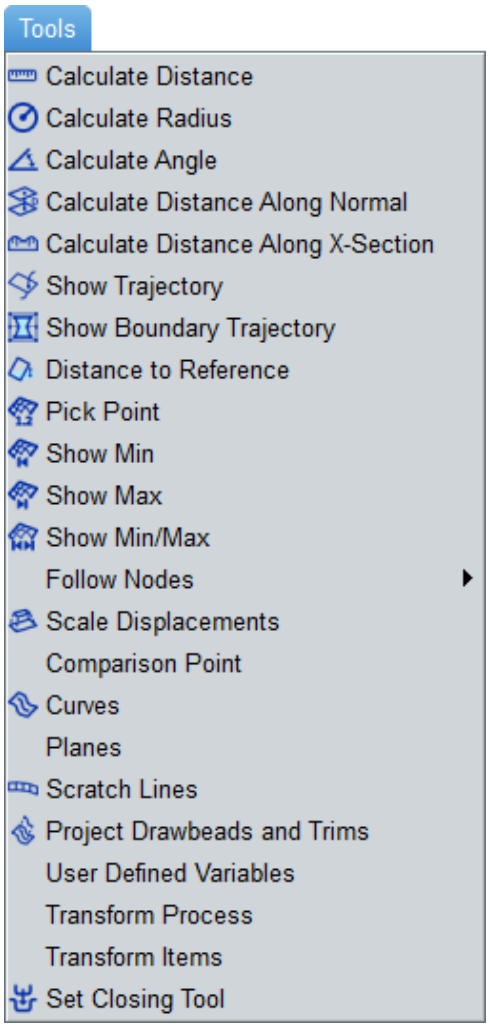


Abb. 6.17: Das Tools Menü in der Funktionsebene Post.

6.1.5 Settings Menü

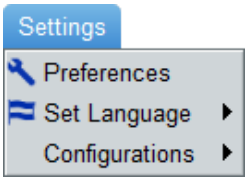


Abb. 6.18: Das Settings Menü.

6.1.6 Run Menü

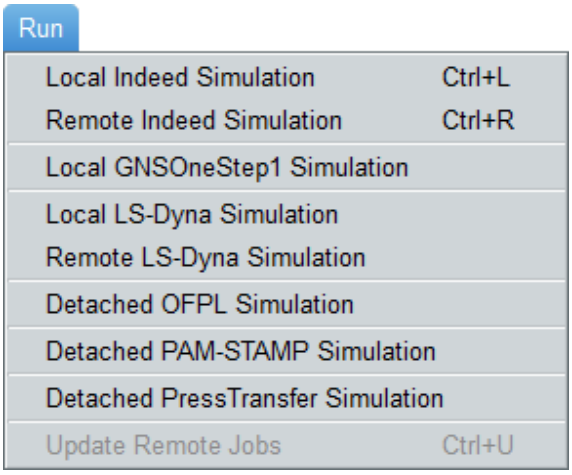


Abb. 6.19: Das Run Menü.

6.1.7 User Menü

6.1.8 Help Menü

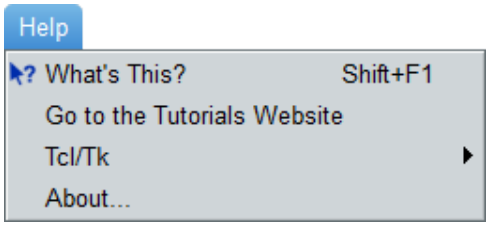


Abb. 6.20: Das Help Menü.

6.2 Right-Click Menüs

6.2.1 Right-Click Menüs der Funktionsebene Process

6.2.1.1 Right-Click Menü des Process Fensters

Kapitel 7

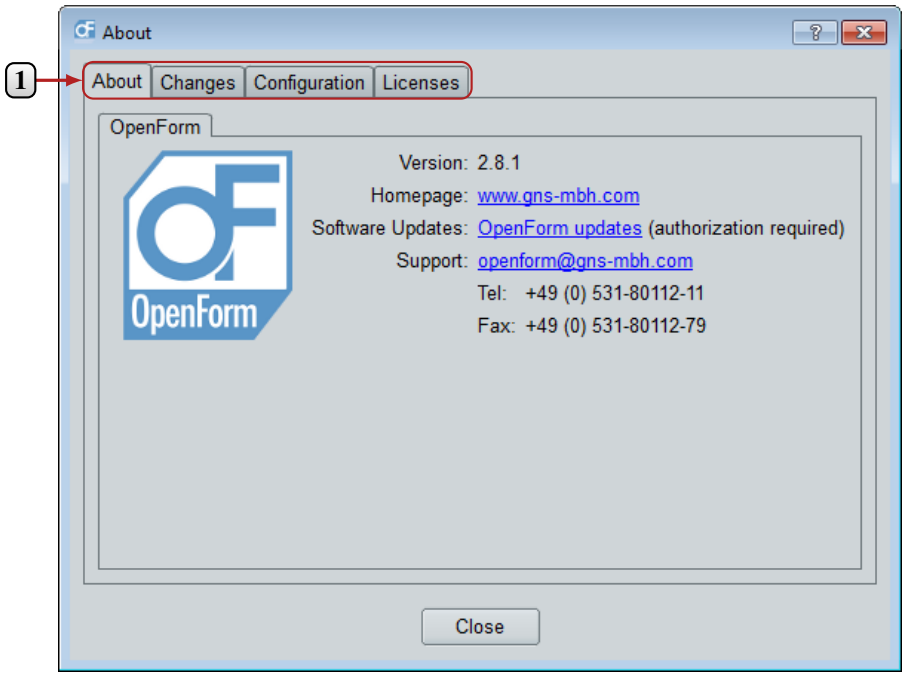
Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche

Test

7.1 About Dialog

Der *About* Dialog stellt Ihnen verschiedene nützliche Informationen zu OpenForm, wie Kontaktdaten, Änderungen gegenüber den letzten OpenForm Versionen, sowie Grafikkonfigurations- und Lizenzstatus-Informationen zur Verfügung.

Sie öffnen den *About* Dialog aus der Menü-Leiste über **Help → About...**.



1	Karteireiter-Leiste zur Auswahl des Informationstyps.

Abb. 7.1: About Dialog

Die **About Seite** des *About* Dialoges zeigt Ihnen die verwendete OpenForm Version und Kontaktdaten, wie Webpage, E-Mail Adresse und Telefonnummern der GNS mbH, bzw. des OpenForm Supportes. Mit Hilfe der Karteireiter können Sie zwischen den einzelnen Seiten des *About* Dialoges wechseln. Der Close Knopf schließt den *About* Dialog.

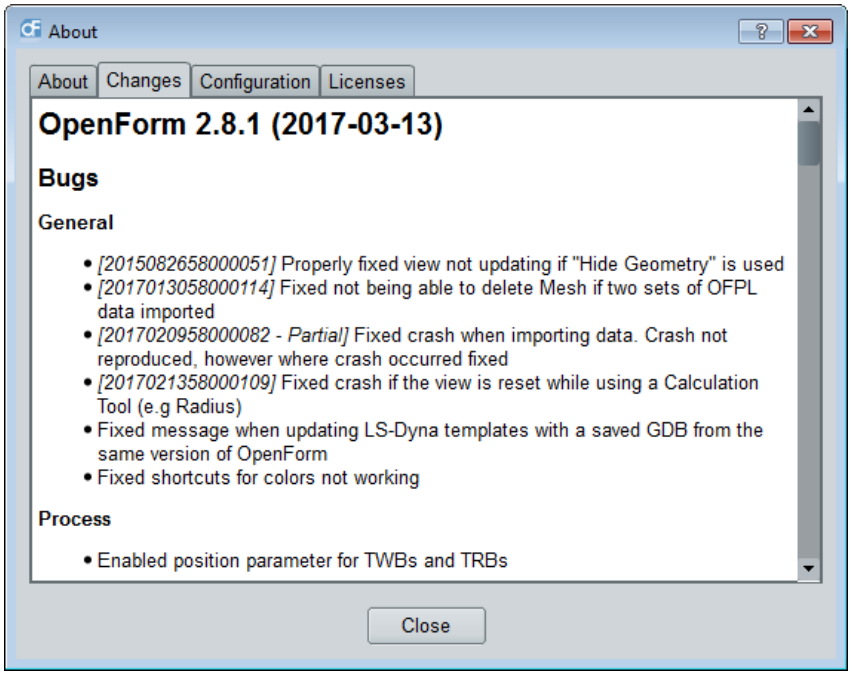


Abb. 7.2: About Changes

Die **Changes Seite** des *About* Dialoges zeigt Ihnen die Änderungen in OpenForm gegenüber vorhergehenden Versionen. Mit dem Scroll-Balken auf der rechten Seite des Dialoges können Sie durch die Änderungshistorie scrollen.

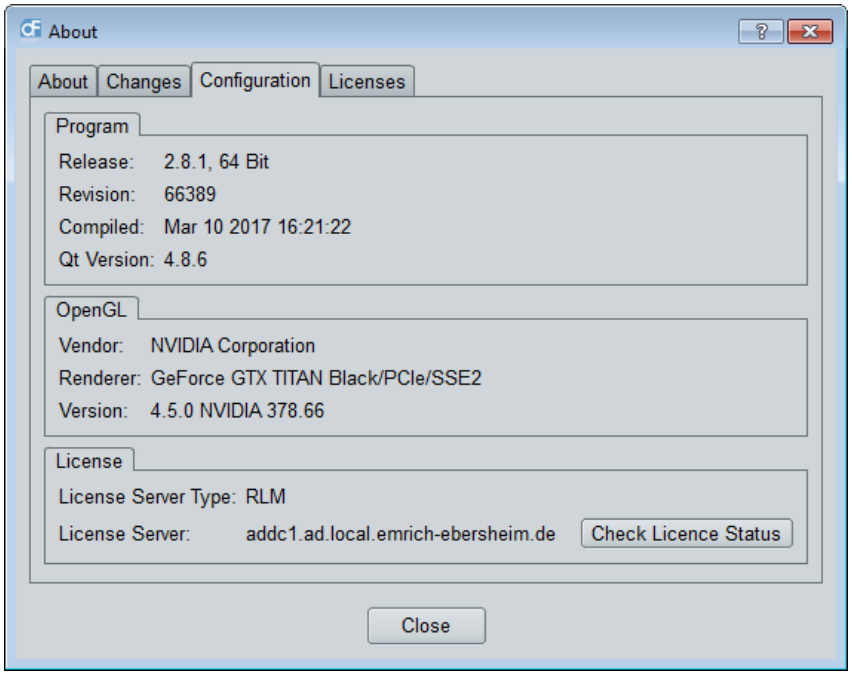


Abb. 7.3: About Configuration

Die **Configuration** Seite des *About* Dialoges ist in drei Abschnitte unterteilt. Der obere **Program** Abschnitt zeigt detaillierte Informationen zur genutzten OpenForm Version. Diese setzen sich zusammen aus der Releasebezeichnung, der Revisionsnummer, dem Kompilierdatum, sowie der Version der verwendeten Qt Bibliothek.

Der mittlere **OpenGL** Abschnitt zeigt den Hersteller und das Modell Ihrer Grafikkarte, sowie die Version des Grafiktreibers an.

Der untere **License** Abschnitt zeigt den aktiven Lizenzserver, sowie den Lizenzserver Typ. Lizenzservertyp kann **GNS** oder **RLM** sein. Der **GNS** Lizenzservertyp ist die ältere GNS mbH eigene Lizensierungslösung, der **RLM** Typ bezeichnet die neuere Lizensierungslösung der Reprise Software Inc..

Drücken des Check Licence Status Knopfes öffnet den *License Status* Dialog.

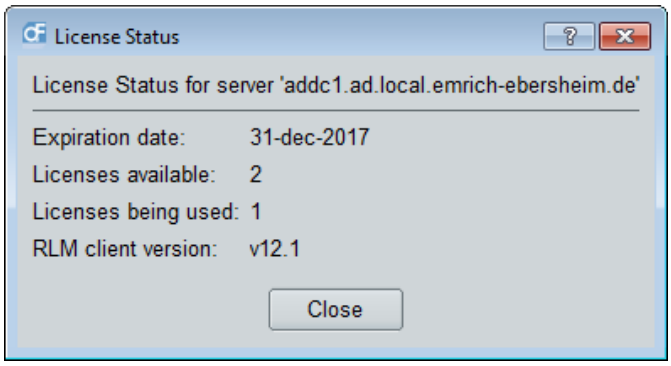


Abb. 7.4: License Status

Der *License Status* Dialog zeigt Ihnen den Lizenzstatus für den aktuell genutzten Lizenzserver. Angegeben wird das Ablaufdatum der aktuellen Lizenz, sowie die Anzahl der verfügbaren und genutzten Lizenzen. Drücken des Close schließt den *License Status* Dialog wieder.

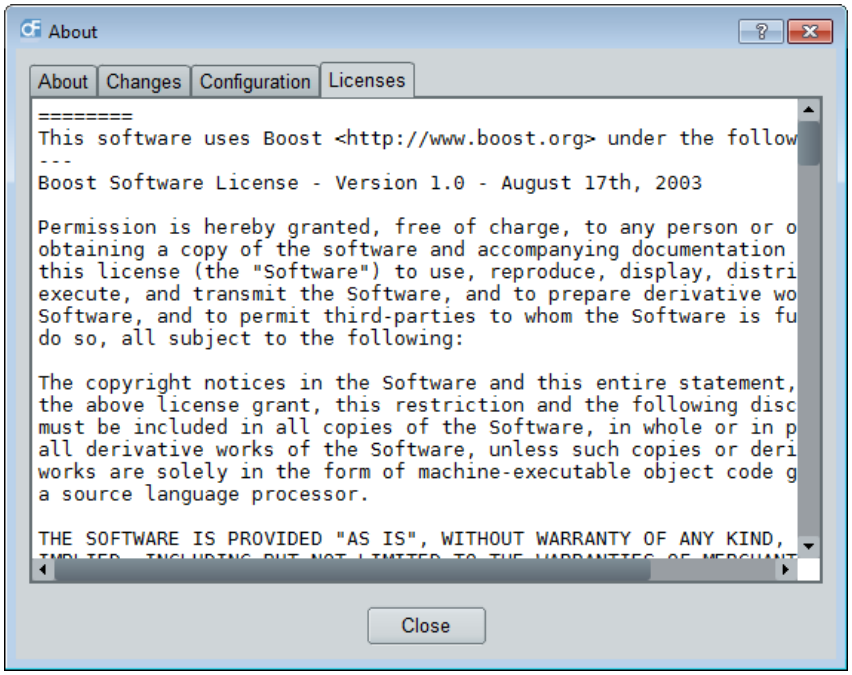


Abb. 7.5: About Licenses

Die **Licenses Seite** des *About* Dialoges zeigt Lizenzinformationen zu Drittsoftware, die in OpenForm genutzt wird.

7.2 Open Dialog

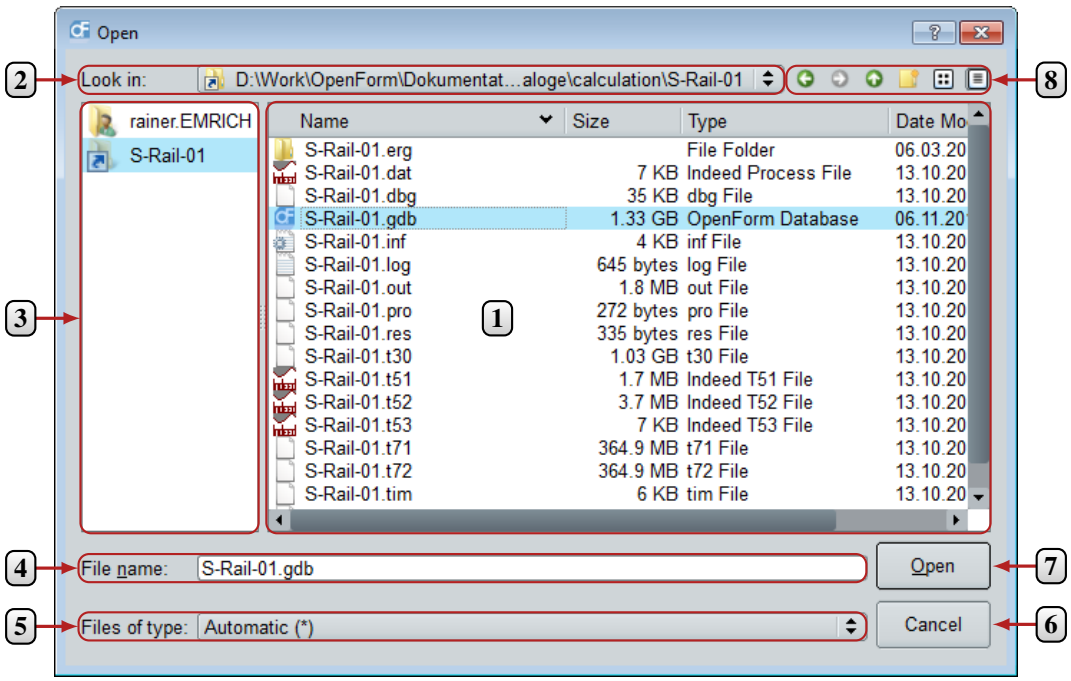
Der *Open* Dialog ermöglicht Ihnen das Öffnen von OpenForm Datenbasen (*.gdb), sowie das Einlesen von Daten aus Dateien verschiedenen Typs. Die zum Einlesen wählbaren Dateitypen sind kontextabhängig und unterscheiden sich in den einzelnen Funktionsebenen. Details hierzu werden in den Abschnitten *Der Open Dialog in der Funktionsebene Prozess* und *Der Open Dialog in der Funktionsebene Mesh* erläutert.

Sie öffnen den *Open* Dialog aus der Menü-Leiste über **File ➜Open...**, mit dem Knopf in der **File Leiste**, oder über die Tastatur mit der Tastenkombination `Strg+O`.

Bemerkung: Unter Microsoft Windows liegen die Dateidialoge in zwei Versionen vor, als native Windows Dialoge oder in der Qt Version, wie unter Linux. Welche Version Sie benutzen möchten, können Sie einstellen, siehe Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*. In der Standardkonfiguration werden unter Windows die nativen Windows Dialoge benutzt. Die nativen Windows Dateidialoge werden in der in Windows eingestellten Sprache dargestellt.

7.2.1 Die Qt Version des Open Dialogs

Die folgende Abbildung zeigt den *Open* Dialog in der Qt Version.



1	Dateifenster zur Dateiauswahl und zur Navigation in Unterverzeichnisse.
2	Dropdown Menü zur direkten Navigation im Verzeichnisbaum.
3	Favoritenfenster.
4	Eingabefeld für den Dateinamen.
5	Dropdown Menü zur Auswahl des Dateityp Filters.
6	Cancel Knopf zum Abbrechen der Aktion.
7	Open Knopf zum Öffnen der gewählten Datei.
8	Knopfleiste zur Navigation und zur Auswahl des Darstellungsmodus im Dateifenster.

Abb. 7.6: Open Dialog in der Qt Version

7.2.1.1 Das Dateifenster

Der *Open* Dialog stellt die üblichen Dateidialogfunktionen zur Verfügung. Doppelklicken mit der `linken Maustaste` auf eine Datei öffnet die Datei. Durch Doppelklicken eines Verzeichnisses (File Folder) wechseln Sie in dieses Verzeichnis.

Ein Rechtsklick auf eine leere Stelle im Dateifenster öffnet das folgende Menü.

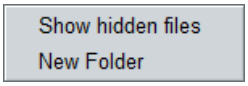


Abb. 7.7: Rechtsklick Menü im Dateifenster

Durch Klicken der Zeile **Show hidden files** können Sie die Darstellung versteckter Dateien im Dateifenster ein und ausschalten. Wenn Die Darstellung versteckter Dateien aktiv ist, wird dies durch einen Haken am Beginn der Zeile signalisiert.

Durch Klicken der Zeile **New Folder** können Sie ein neues Verzeichnis anlegen. Es wird ein neues Verzeichnis mit dem Namen "New Folder" angelegt. Der Namen des Verzeichnisses ist dabei zum Überschreiben selektiert, so dass Sie ihn direkt mit dem von Ihnen gewünschten Namen überschreiben können. Diese Funktionalität wird beim Einlesen von Dateien jedoch nicht benötigt.

Ein Rechtsklick im Dateifenster auf ein Verzeichnis oder eine Datei öffnet das folgende Menü.

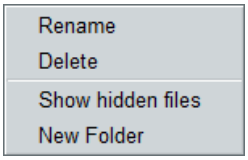


Abb. 7.8: Rechtsklick Menü im Dateifenster bei selektiertem Eintrag

Hier haben Sie die zusätzlichen Möglichkeiten die selektierte Datei oder das selektierte Verzeichnis umzubenennen oder zu löschen. Auch diese Funktionalitäten werden beim Einlesen von Dateien selten benötigt.

Wenn Sie Löschen eines Verzeichnisses oder einer Datei gewählt haben, öffnet sich ein Bestätigungsdialog, mit dem Sie den Löschvorgang nochmals bestätigen müssen.

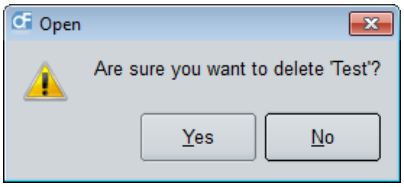


Abb. 7.9: Bestätigungsdialog für das Löschen von Verzeichnissen oder Dateien.

Mit dem Yes Knopf bestätigen Sie den Löschvorgang, mit dem No Knopf brechen Sie ihn ab.

Mit dem ⊞ Knopf wählen Sie die einfache Verzeichnisansicht im Dateifenster, die nur die Dateinamen zeigt. Der ≡ Knopf wählt die detaillierte Ansicht, die neben den Dateinamen die Dateigröße, den Dateityp und das Datum der letzten Änderung der Dateien anzeigt. Klicken des Titels einer Spalte in der Titelleiste mit der `linken Maustaste` wählt diese Spalte als Sortierkriterium. Standard ist sortieren nach Namen. Durch erneutes Klicken des Spaltentitels mit der `linken Maustaste` drehen Sie die Sortierreihenfolge um.

Ein Rechtsklick in die Titelzeile mit der `rechten Maustaste` öffnet ein Menü zur gezielten Auswahl der darzustellenden Spalten.

Abb. 7.10: Menü zur Auswahl der darzustellenden Spalten im Dateifenster

Haken am Beginn einer Zeile markieren aktuell im Dateifenster aktive Spalten. Klicken auf eine Zeile blendet aktive Spalten im Dateifenster aus oder inaktive Spalten ein.

7.2.1.2 Die Knopfleiste

Mit den grünen Pfeil Knöpfen können Sie durch den Verzeichnisbaum navigieren. Das Klicken des Knopfes bringt Sie in der Verzeichnisstruktur eine Ebene nach oben. Der Knopf bringt Sie in der Navigationshistorie einen Schritt zurück. Der Knopf bringt Sie in der Navigationshistorie wieder einen Schritt nach vorne. Dies ist nur möglich, wenn Sie zuvor mindestens einmal den Knopf betätigt haben. Andernfalls ist der Knopf grau und inaktiv.

Durch Klicken des Knopfes können Sie im aktuellen Verzeichnis ein neues Unterverzeichnis anlegen.

Mit dem Knopf wählen Sie die einfache Verzeichnisansicht im Dateifenster, die nur die Dateinamen zeigt. Der Knopf wählt die detaillierte Ansicht, die neben den Dateinamen die Dateigröße, den Dateityp und das Datum der letzten Änderung der Dateien anzeigt.

7.2.1.3 Das Dropdown Menü “Look in:”

Mit Hilfe des Dropdown Menüs **Look in:** können Sie direkt durch die Verzeichnisstruktur navigieren.

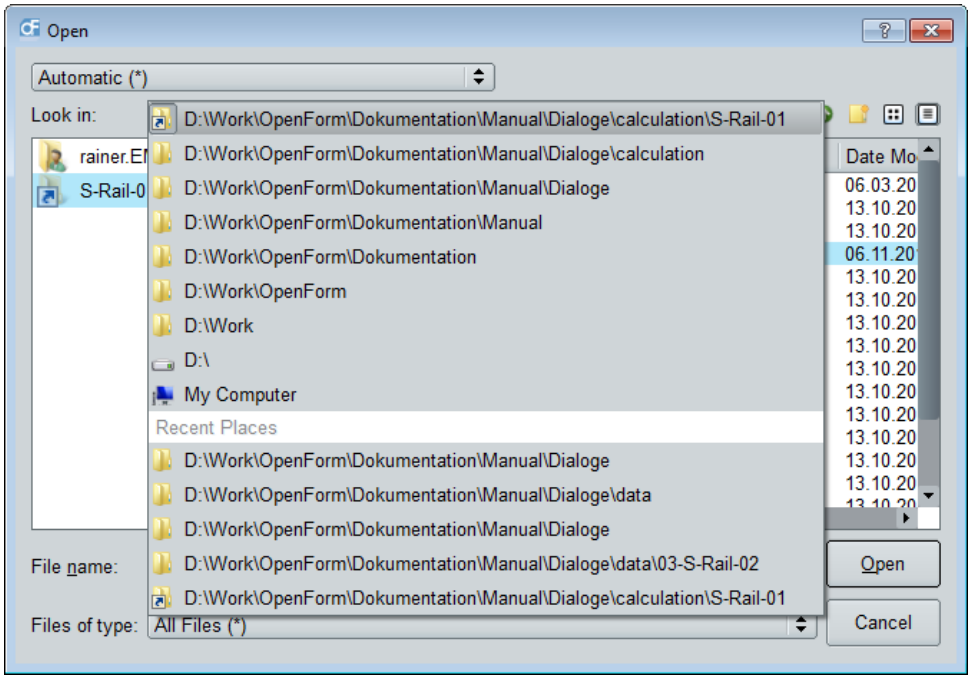


Abb. 7.11: Drop Down Menü “Look in:”

7.2.1.4 Das Favoritenfenster

Mit einem Rechtsklick ins Favoritenfenster können Sie Verzeichnisse hinzufügen, oder vorhandene Verzeichniseinträge löschen. Wenn Sie einen vorhandenen Eintrag mit der `linken Maustaste` selektieren, wechseln Sie damit in dieses Verzeichnis.

Ein Rechtsklick auf eine leere Stelle des Favoritenfensters öffnet den folgenden Dialog.

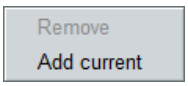


Abb. 7.12: Rechtsklick Menü im Favoritenfenster

Falls die Zeile **Add current** inaktiv ist, existiert ein Eintrag für das aktuelle Verzeichnis bereits. Andernfalls fügt das Klicken der Zeile **Add current** eine Eintrag für das aktuelle Verzeichnis hinzu.

Ein Rechtsklick auf einen vorhanden Eintrag im Favoritenfensters verursacht einen Wechsel in das entsprechende Verzeichnis und öffnet den folgenden Dialog.

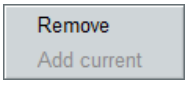


Abb. 7.13: Rechtsklick Menü im Favoritenfenster bei selektiertem Eintrag

Klicken auf die Zeile **Remove** entfernt den selektierten Eintrag aus dem Favoritenfenster ohne Nachfrage.

7.2.1.5 Das Textfeld “File name:”

Im editierbaren Textfeld **File name:** wird der Name der im Dateifenster selektierten Datei angezeigt. Sie können dort aber auch den Dateinamen mit der Tastatur eingeben.

7.2.1.6 Die Knöpfe “Cancel” und “Open”

Klicken des Cancel Knopfes im *Open* Dialog bricht den Dialog ab ohne eine Datei zu öffnen. Klicken des Open Knopfes hingegen öffnet die selektierte, bzw. im Textfeld eingegebene Datei. Falls Sie den Namen der zu öffnenden Datei mit Hilfe der Tastatur eingegeben haben und eine Datei dieses Namens nicht existiert, wird der folgende *Warnung* Dialog angezeigt. Dieser weist darauf hin, dass eine Datei mit dem angegebenen Namen nicht gefunden werden kann.

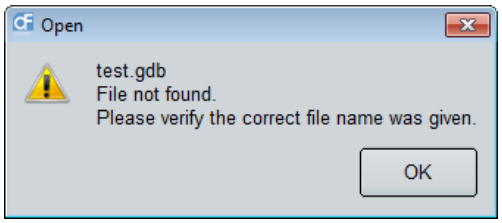


Abb. 7.14: Datei nicht gefunden

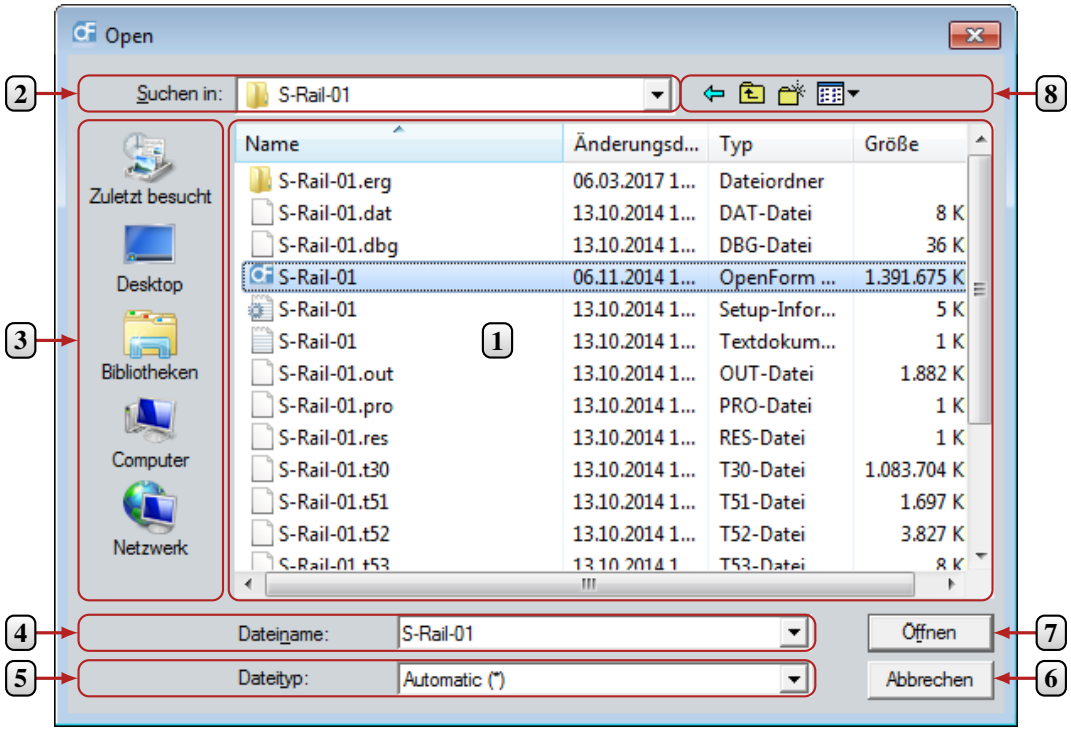
Diesen *Warnung* Dialog müssen Sie durch klicken des OK Knopfes bestätigen.

7.2.1.7 Das Dropdown Menü “Files of type:”

Die bisher besprochenen Funktionalitäten sind den Dateidialogen in der Qt Version gemeinsam. Der mögliche Typ der einzulesenden Dateien ist jedoch kontextabhängig und wird in den folgenden Abschnitten *Der Open Dialog in der Funktionsebene Prozess* und *Der Open Dialog in der Funktionsebene Mesh* erläutert.

7.2.2 Die native Windows Version des Open Dialogs

Die folgende Abbildung zeigt den *Open* Dialog in der nativen Windows Version, hier in der Windows Systemsprache deutsch.



1	Dateifenster zur Dateiauswahl und zur Navigation in Unterverzeichnisse.
2	Dropdown Menü zur direkten Navigation im Verzeichnisbaum.
3	Favoritenfenster.
4	Eingabefeld für den Dateinamen.
5	Dropdown Menü zur Auswahl des Dateityp Filters.
6	Abbrechen Knopf zum Abbrechen der Aktion.
7	Öffnen Knopf zum Öffnen der gewählten Datei.
8	Buttonleiste zur Navigation und zur Auswahl des Darstellungsmodus im Dateifenster.

Abb. 7.15: Open Dialog in der nativen Windows Version

Die native Windows Version des *Open* Dialogs unterscheidet sich gegenüber der Qt Version in ein paar Details stellt ansonsten aber die gleiche Funktionalität zur Verfügung.

7.2.2.1 Das Dateifenster

Der *Open* Dialog stellt die unter Windows üblichen Dateidialogfunktionen zur Verfügung. Doppelklicken mit der `linken Maustaste` auf eine Datei öffnet die Datei. Durch Doppelklicken eines Verzeichnisses (File Folder) wechseln Sie in dieses Verzeichnis.

Ein Rechtsklick auf eine leere Stelle im Dateifenster öffnet das folgende unter Windows übliche Kontextmenü.

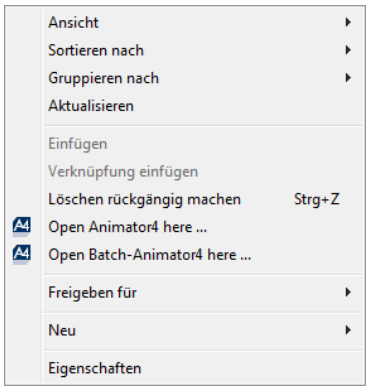


Abb. 7.16: Rechtsklick Menü im Dateifenster

Das genaue Aussehen des Dialoges weicht gegebenenfalls von der hier gezeigten Ansicht ab. Dieses ist abhängig von der auf Ihrem Computer installierten Software, bzw. der Konfiguration Ihres Systems.

An dieser Stelle werden nur die für die Benutzung von OpenForm wichtigen Funktionalitäten erläutert. Für weitergehende Details des Dateikontextmenüs konsultieren Sie bitte die Windows Dokumentation.

Durch Klicken der Zeile **Ansicht** öffnen Sie das Untermenü zum Einstellen der Ansicht im Dateifenster. Zum Arbeiten in OpenForm bieten sich die Listen- oder Detailansicht an.

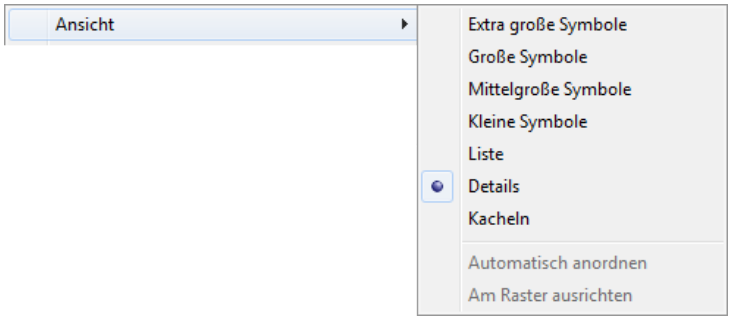


Abb. 7.17: Rechtsklick Menü im Dateifenster, Untermenü “Ansicht”

Durch Klicken der Zeile **Sortieren nach** öffnen Sie das Untermenü zum Einstellen der Sortierung im Dateifenster. Die möglichen Einstellungen sind selbsterklärend.

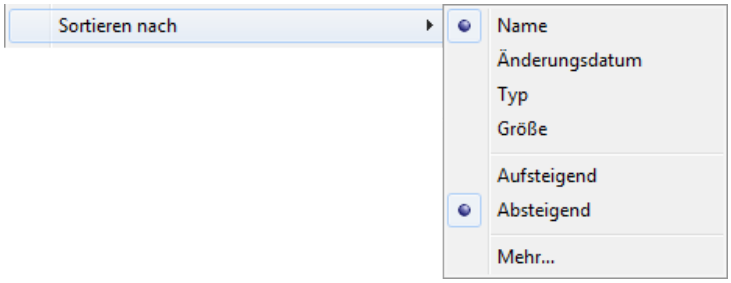


Abb. 7.18: Rechtsklick Menü im Dateifenster, Untermenü “Sortierung”

Durch Klicken der Zeile **Neu** öffnen Sie das Untermenü zum Erstellen neuer Verzeichnisse, Verknüpfungen und Dateien. Das Aussehen dieses Untermenüs ändert sich ebenfalls mit der auf Ihrem System installierten Software, bzw. deren Konfiguration.

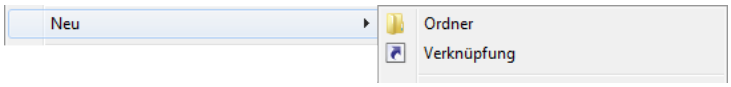


Abb. 7.19: Rechtsklick Menü im Dateifenster, Untermenü “Neu”

Durch Klicken von **Neu → Ordner** können Sie ein neues Verzeichnis anlegen. Es wird ein neues Verzeichnis mit dem Namen “Neuer Ordner” angelegt. Der Namen des Verzeichnisses ist dabei zum Überschreiben selektiert, so dass Sie ihn direkt mit dem von Ihnen gewünschten Namen überschreiben können.

Ein Rechtsklick im Dateifenster auf ein Verzeichnis oder eine Datei öffnet ein Menü, das abhängig vom Dateityp weitere Funktionalitäten anbietet.

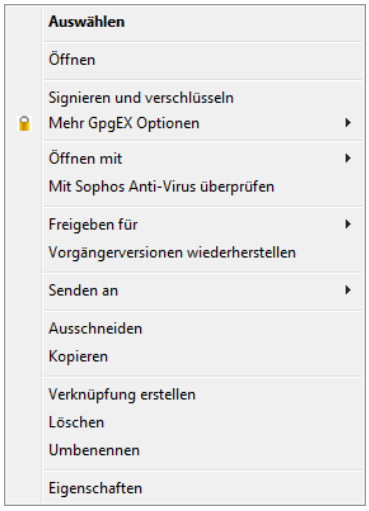


Abb. 7.20: Rechtsklick Menü im Dateifenster bei selektiertem Eintrag

Durch Klicken des **Auswählen** Eintrags bei selektiertem Verzeichnis, bewirkt den Wechsel in dieses Verzeichnis. Bei selektierter Datei hingegen, wird diese Datei geöffnet und der *Open* Dialog geschlossen.

Bemerkung: Der Menüeintrag **Öffnen** öffnet nicht die selektierte Datei in OpenForm! Stattdessen wird Ihnen die Möglichkeit angeboten die selektierte Datei in einer passenden Anwendung zu öffnen. Selbst wenn der entsprechende Dateityp zum Öffnen mit OpenForm in Windows registriert ist, wird aber eine neue OpenForm Instanz gestartet, in der die Datei geöffnet wird.

Weiterhin besteht die Möglichkeit die selektierte Datei oder das selektierte Verzeichnis umzubenennen oder zu löschen.

Wenn Sie Löschen eines Verzeichnisses oder einer Datei gewählt haben, öffnet sich ein Bestätigungsdialog, mit dem Sie den Löschvorgang nochmals bestätigen müssen.

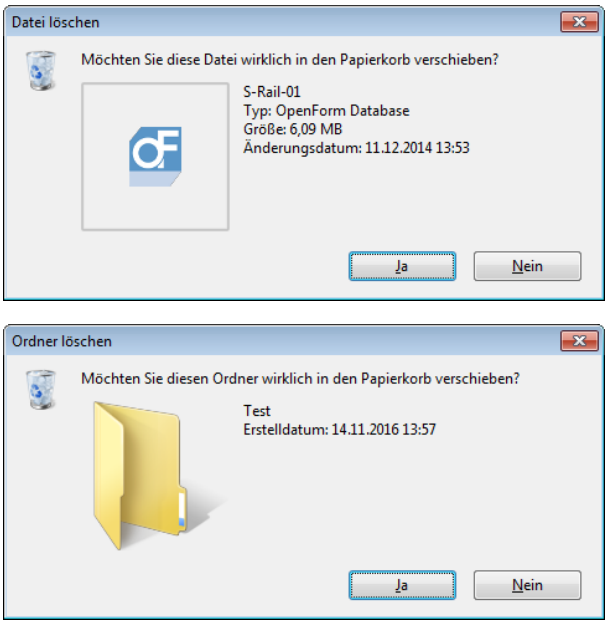


Abb. 7.21: Bestätigungsdialoge für das Löschen von Verzeichnissen oder Dateien.

Mit dem Ja Knopf bestätigen Sie den Löschvorgang, mit dem Nein Knopf brechen Sie ihn ab.

Die detaillierte Ansicht im Dateifenster zeigt neben den Dateinamen die Dateigröße, den Dateityp und das Datum der letzten Änderung der Dateien an. Klicken des Titels einer Spalte in der Titelleiste mit der `linken Maustaste` wählt diese Spalte als Sortierkriterium. Standard ist sortieren nach Namen. Durch erneutes Klicken des Spaltentitels mit der `linken Maustaste` drehen Sie die Sortierreihenfolge um.

Ein Rechtsklick in die Titelzeile mit der `rechten Maustaste` öffnet ein Menü zur gezielten Auswahl der darzustellenden Spalten und zur Anpassung der Spaltengrößen.

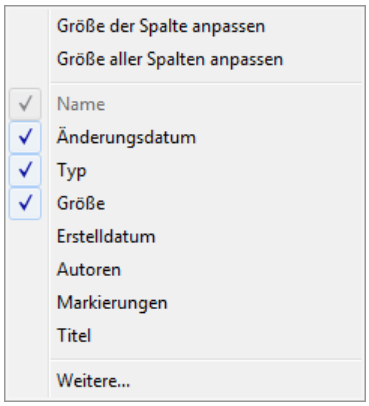


Abb. 7.22: Menü zur Auswahl der darzustellenden Spalten im Dateifenster

Haken am Beginn einer Zeile markieren aktuell im Dateifenster aktive Spalten. Klicken auf eine Zeile blendet aktive Spalten im Dateifenster aus oder inaktive Spalten ein. Klicken der Zeile **Weitere...** öffnet ein weiteres Menü mit zusätzlichen Optionen.

7.2.2.2 Die Knopfleiste

Klicken des Knopfes bringt Sie in der Navigationshistorie einen Schritt zurück. Wenn noch keine Historie vorliegt, ist der Pfeil grau und der Knopf inaktiv. Der Knopf bringt Sie in der Verzeichnisstruktur eine Ebene nach oben.

Durch Klicken des Knopfes können Sie ein neues Unterverzeichnis im aktuellen Verzeichnis anlegen.

Der Knopf öffnet den schon bekannten Dialog zur Auswahl der Verzeichnisansicht im Dateifenster.

7.2.2.3 Das Dropdown Menü “Suchen in:”

Mit Hilfe des Dropdown Menüs **Suchen in:** können Sie direkt durch die Verzeichnisstruktur navigieren.

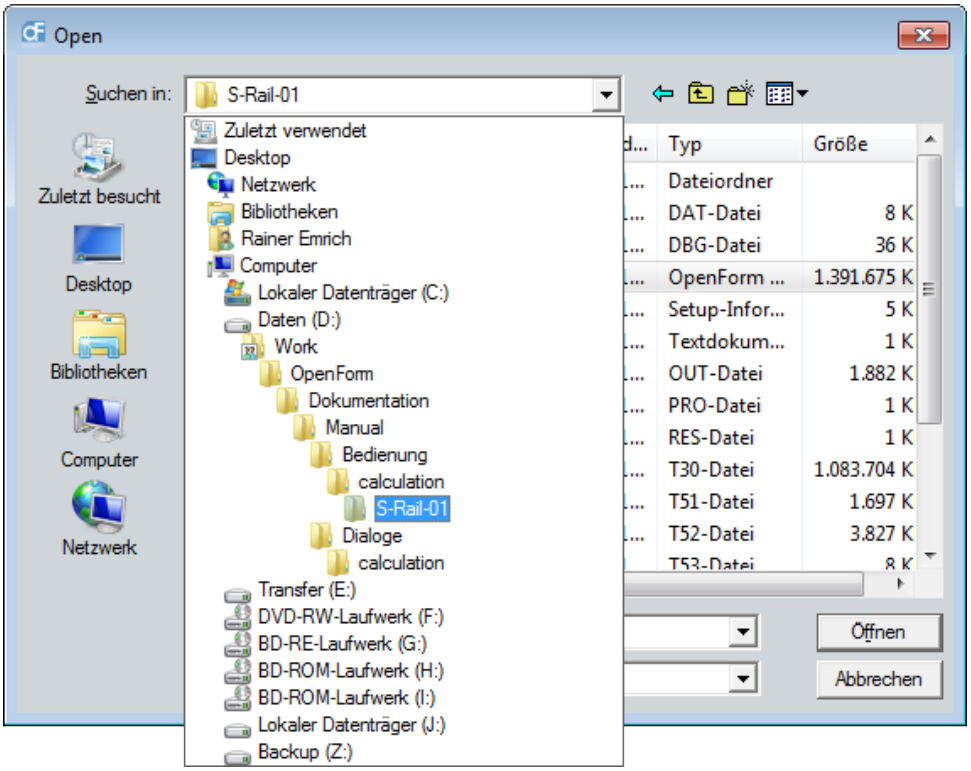


Abb. 7.23: Drop Down Menü “Suchen in:”

7.2.2.4 Das Favoritenfenster

Das Favoritenfenster in der Windowsversion der Dateidialoge bietet fest vorgegebene Einsprungpunkte in die Dateistruktur Ihres Rechners. Die Einträge sind selbsterklärend.

7.2.2.5 Das Textfeld “Dateiname:”

Im editierbaren Textfeld **Dateiname:** wird der Name der im Dateifenster selektierten Datei angezeigt. Sie können dort aber auch den Dateinamen mit der Tastatur eingeben.

7.2.2.6 Die Knöpfe “Abbrechen” und “Öffnen”

Klicken des Abbrechen Knopfes im *Open* Dialog bricht den Dialog ab ohne eine Datei zu öffnen. Klicken des Öffnen Knopfes hingegen öffnet die selektierte, bzw. im Textfeld eingegebene Datei. Falls Sie den Namen der zu

öffnenden Datei mit Hilfe der Tastatur eingegeben haben und eine Datei dieses Namens nicht existiert, wird der folgende *Warnung* Dialog angezeigt. Dieser weist darauf hin, dass eine Datei mit dem angegebenen Namen nicht gefunden werden kann.

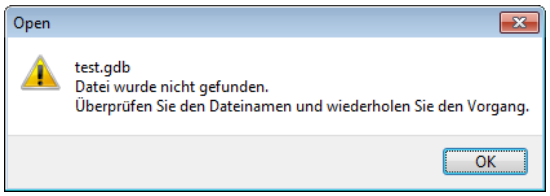


Abb. 7.24: Datei nicht gefunden

Diesen *Warnung* Dialog müssen Sie durch klicken des OK Knopfes bestätigen.

7.2.2.7 Das Dropdown Menü “Dateityp:”

Die bisher besprochenen Funktionalitäten sind den Dateidialogen in der Windows Version gemeinsam. Der mögliche Typ der einzulesenden Dateien ist jedoch kontextabhängig und wird in den folgenden Abschnitten *Der Open Dialog in der Funktionsebene Prozess* und *Der Open Dialog in der Funktionsebene Mesh* erläutert.

Die Dokumentation dieser Funktionalitäten erfolgt anhand der Qt Version des Dialoges.

7.2.3 Der Open Dialog in der Funktionsebene Prozess

Wie oben schon erläutert, können in den einzelnen Funktionsebenen Dateien unterschiedlichen Typs eingelesen werden. Die folgende Abbildung zeigt den *Open* Dialog mit geöffnetem Dropdown Menü **Files of type:** in der Funktionsebene Prozess.

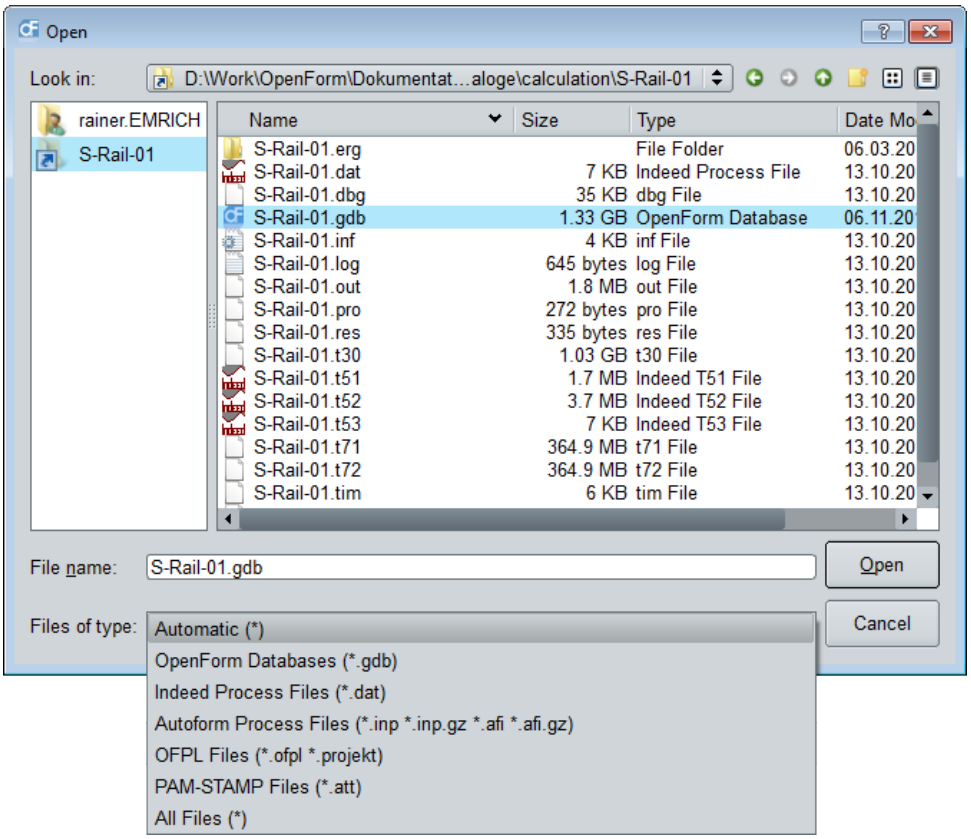
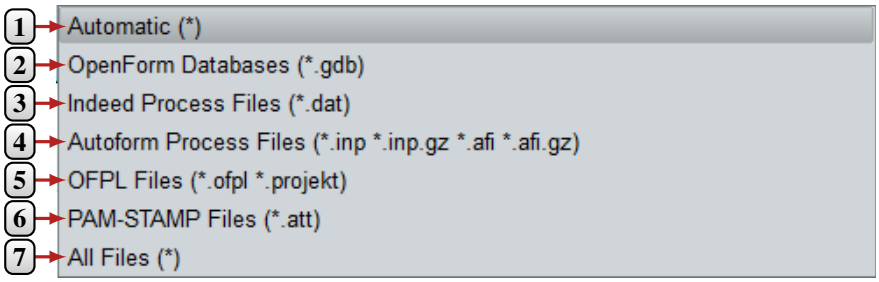


Abb. 7.25: Open Dialog mit geöffnetem Dropdown Menü “Files of type:”.

In der Funktionsebene Prozess bietet der *Open* Dialog die Möglichkeit OpenForm Datenbasen oder Prozessdefinitionen aus verschiedenen Quellen einzulesen. Die Details hierzu zeigen die nächste Abbildung und die folgenden Erläuterungen.



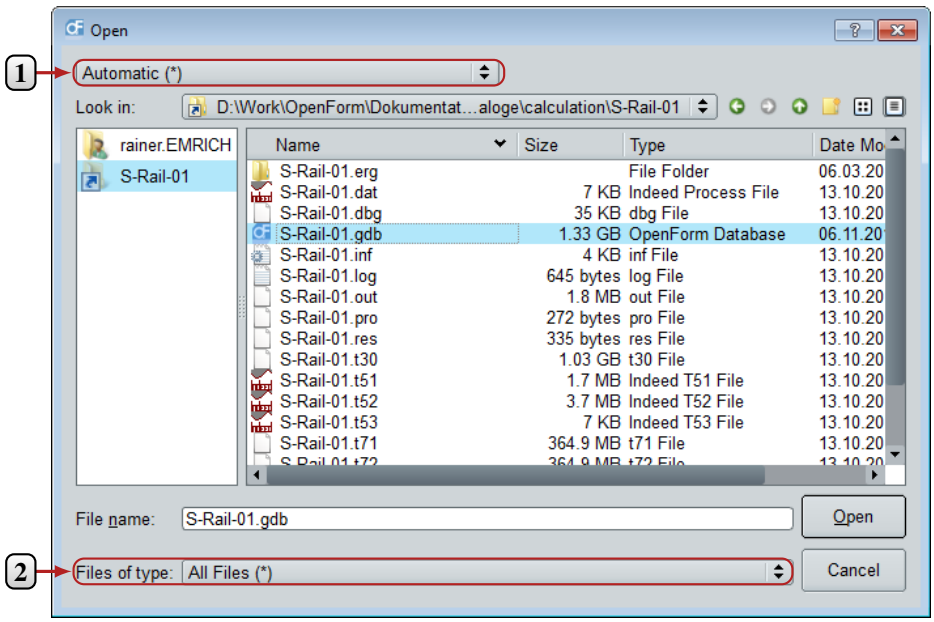
1	Automatic (*), es werden alle Dateien gezeigt, Typ nach Dateiendung.
2	OpenForm Datenbasen (*.gdb).
3	Indeed Prozess Dateien (*.dat).
4	Autoform Prozess Dateien (*.inp *.inp.gz).
5	OpenForm Process Language Dateien (*.ofpl *.projekt).
6	PAM-STAMP Dateien (*.att).
7	Alle Dateien (*), Typselektion über extra Dropdown Menü.

Abb. 7.26: Dropdown Menü “Files of type:”.

Das Dropdown Menü **Files of type:** setzt einen Filter für die im Dateifenster anzuzeigenden Dateien. Es werden nur die Dateien mit den entsprechenden Dateiendungen dargestellt. Dies vereinfacht die Dateiauswahl in Verzeichnissen, die viele Dateien enthalten. Zwei der Einträge im Dropdown Menü **Files of type:** haben eine besondere Funktion.

Der Eintrag **Automatic (*)** zeigt alle im Verzeichnis vorhandenen Dateien im Dateifenster an und interpretiert den Datentyp anhand der Dateiendung entsprechend der Angabe im Dropdown Menü.

Der Eintrag **All Files (*)** zeigt ebenfalls alle im Verzeichnis vorhandenen Dateien im Dateifenster an und blendet im *Open* Dialog um ein zusätzliches Dropdown Menü zur Auswahl des Datentyps ein, siehe folgende Abbildung.



1	Zusätzliches Dropdown Menü zur Auswahl des Datentyps.
2	Dropdown Menü "Files of type: All Files (*)".

Abb. 7.27: Open Dialog mit “Files of type: All Files (*)” und zusätzlichem Dropdown Menü.

Das Dropdown Menü zur Auswahl des Dateityps zeigt, mit Ausnahme des **All Files (*)** Eintrages, die gleichen Optionen wie das Dropdown Menü **Files of type:**, siehe die folgende Abbildung.

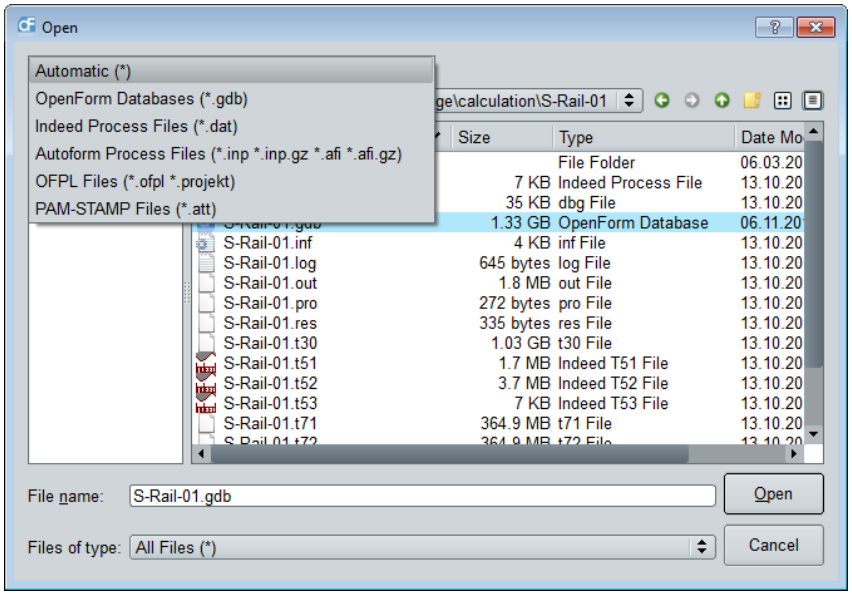
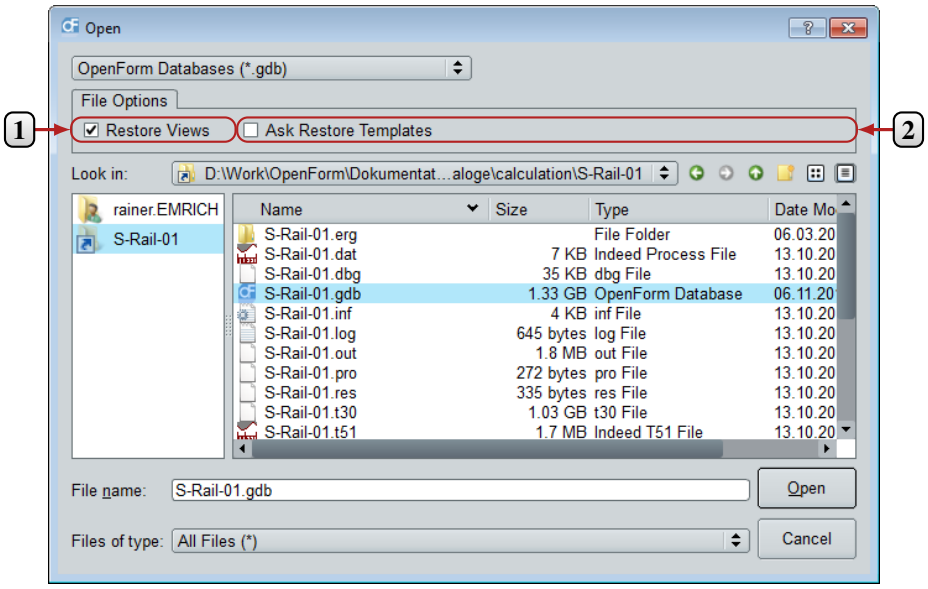


Abb. 7.28: Open Dialog mit aufgeklapptem Dropdown Menü zur Datentypauswahl.

Bemerkung: Die Trennung der Filterfunktion für die Ansicht im Dateifenster und der Auswahl des Datentyps ist besonders nützlich um alle Dateien der Verzeichnisstruktur zu sehen. Die Zuordnung der Dateiendungen zu bestimmten Dateitypen lässt sich nach Ihren Wünschen anpassen, siehe Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Preferences Dialog*, Abschnitt *File Preferences, Karteireiter Files*.

Wenn Sie **Datentyp –> OpenForm Databases** oder **Files of type: ➙OpenForm Databases** auswählen, wird der *Open* Dialog um einen Karteireiter *"File Options"* mit zwei Schaltern ergänzt, siehe nachfolgende Abbildung.



1	Schalter "Restore Views", in der Database gespeicherte Views wieder herzustellen.
2	Schalter "Ask Restore Templates", Dialog für gespeicherte Templates anzeigen.

Abb. 7.29: Open Dialog mit Datentyp "OpenForm Databases".

Standardmäßig ist der Schalter *"Restore Views"* gesetzt. Dies bedeutet, dass in der Database gespeicherte Views mit ihren Parametern "Rotation", "Translation" und "Zoom" wieder hergestellt werden. Ist der Schalter *"Ask Restore Templates"* gesetzt, wird beim Einlesen einer Database, die LS-Dyna Templates enthält, der folgende Dialog eingeblendet.

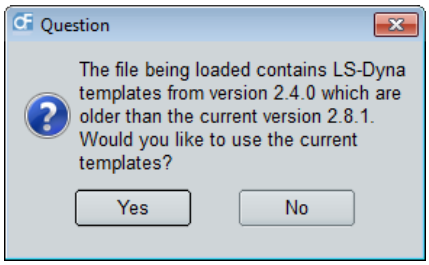
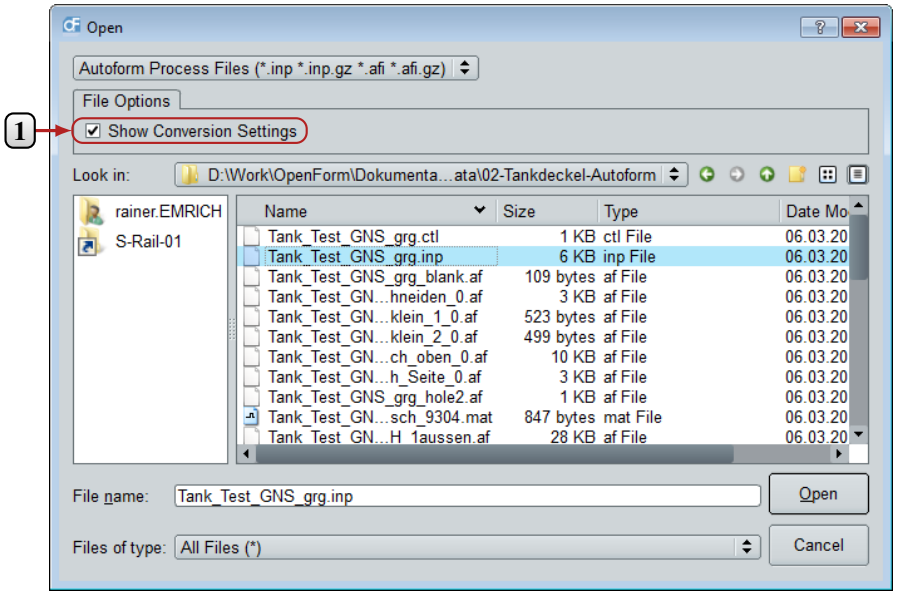


Abb. 7.30: Ask Restore Templates Question Dialog

Wenn Sie den Yes Button klicken, werden die in der Database gespeicherten Templates durch die neueren der aktuellen OpenForm Version ersetzt. Andernfalls, oder wenn der Schalter *"Ask Restore Templates"* nicht gesetzt ist, werden die in der Database gespeicherten LS-Dyna Templates übernommen.

Wenn Sie **Datentyp –> Autoform Process Files** oder **Files of type: ➙ Autoform Process Files** auswählen, wird der *Open* Dialog um einen Karteireiter *"File Options"* mit einem Schalter ergänzt, siehe nachfolgende Abbildung.



1	Schalter für den "Autoform Conversion Settings" Dialog.

Abb. 7.31: Open Dialog mit Datentyp "Autoform Process Files".

Wenn der *"Show Conversion Settings"* Schalter aktiv ist, Haken im Kästchen gesetzt, wird vor dem Öffnen der Autoform Prozess Daten der *Autoform Conversion Settings* Dialog angezeigt.

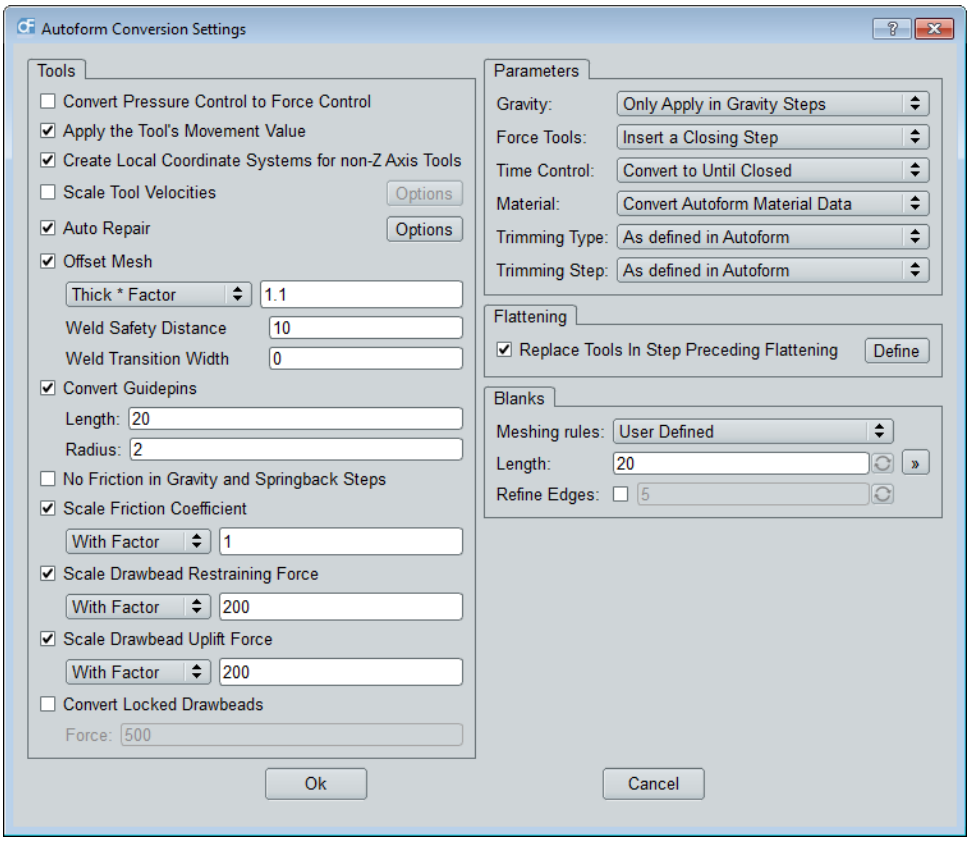


Abb. 7.32: Autoform Conversion Settings Dialog

Der *Autoform Conversion Settings* Dialog erlaubt Ihnen die Konvertierungseinstellungen des Autoformkonverters nach Ihren Anforderungen anzupassen. Drücken des Ok Knopfes liest die Autoform Prozess Daten mit den aktuell eingestellten Konvertierungseinstellungen ein. Klicken des Cancel Knopfes bringt Sie zurück zum *Open* Dialog.

Details zum *Autoform Conversion Settings* Dialog finden Sie im Abschnitt *Autoform Conversion Settings Dialog*.

Falls Sie im **Automatic (*)** Modus versuchen eine Datei einzulesen, deren Dateiendung keiner der möglichen Dateitypen entspricht, erhalten Sie den folgenden Fehlerdialog:

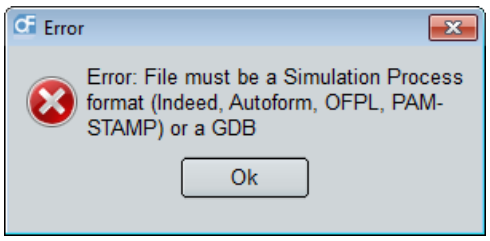


Abb. 7.33: Datei nicht gefunden

Der Fehlerdialog weist daraufhin, dass an dieser Stelle nur Simulations-Prozess-Daten oder eine OpenForm Datenbasis eingelesen werden kann. Sie müssen den Fehlerdialog mit dem ok Knopf bestätigen.

Bemerkung: Falls der Inhalt der selektierten Datei nicht mit dem gewählten Datentyp übereinstimmt erhalten Sie ebenfalls eine Fehlermeldung, die darauf hinweist.

7.2.4 Der Open Dialog in der Funktionsebene Mesh

In der Funktionsebene Mesh können OpenForm Datenbasen, Finite Elemente Netze oder CAD-Daten aus Dateien unterschiedlichen Typs eingelesen werden. Die folgende Abbildung zeigt den *Open* Dialog mit geöffnetem Dropdown Menü **Files of type:** in der Funktionsebene Mesh.

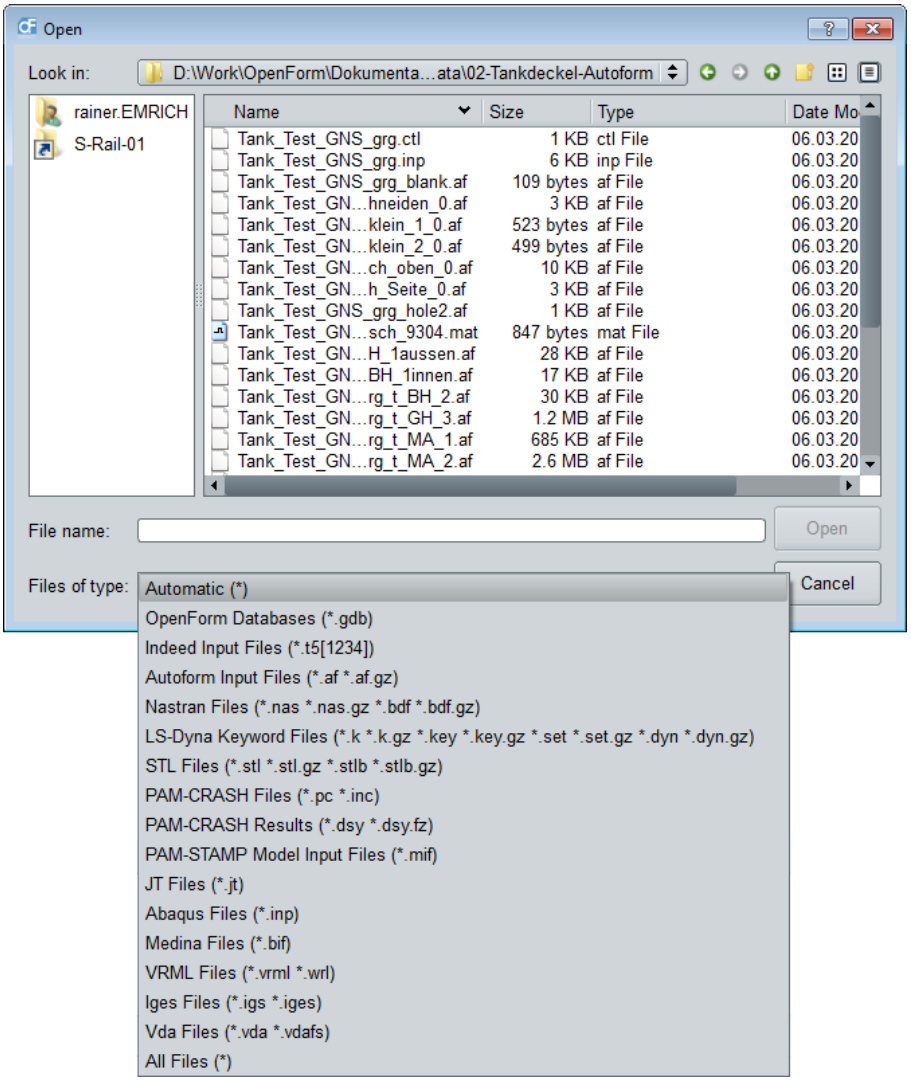
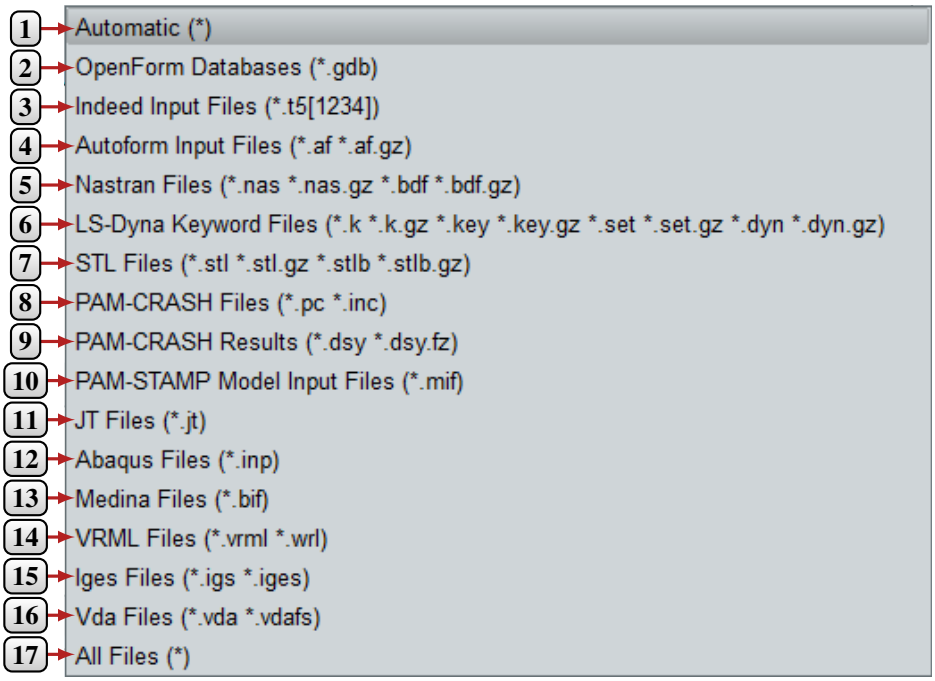


Abb. 7.34: Open Dialog mit geöffnetem Dropdown Menü “Files of type:”.

Die generelle Funktionsweise des *Open* Dialogs in der Funktionsebene Mesh entspricht der in der Funktionsebene Prozess. Die Unterschiede liegen im Typ der Dateien, die eingelesen werden können. In der Funktionsebene Mesh können CAD-Daten aus Dateien verschiedenen Typs eingelesen werden, auf denen OpenForm Finite Elemente Netze für die Simulation generiert. Oder es können vorliegende Finite Elemente Netze eingelesen werden, um sie Werkzeugen oder Platinen zuzuweisen. Es ist allerdings auch hier möglich OpenForm Datenbasen einzulesen. Details zeigt die folgende Abbildung des Dropdown Menüs **Files of type:**.



1	Automatic (*), es werden alle Dateien gezeigt, Typ nach Dateiendung.
2	OpenForm Datenbasen (*.gdb).
3	Indeed Modell Dateien (*.t51 *.t52 *.t53 *.t54).
4	Autoform Modell Dateien (*.af *.af.gz).
5	Nastran Dateien (*.nas *.nas.gz *.bdf *.bdf.gz).
6	LS-Dyna Keyword Dateien (*.k *.k.gz *.key *.key.gz *.set *.set.gz *.dyn *.dyn.gz).
7	STL Dateien (*.stl *.stl.gz *.stlb *.stlb.gz).
8	PAM-CRASH Dateien (*.pc *.inc).
9	PAM-CRASH Ergebnis Dateien (*.dsy *.dsy.fz).
10	PAM-STAMP Modell Dateien (*.mif).
11	JT Dateien (*.jt).
12	Abaqus Modell Dateien (*.inp).
13	Medina Dateien (*.bif).
14	VRML Dateien (*.vrml *.wrl).
15	Iges Dateien (*.igs *.iges).
16	Vda Dateien (*.vda *.vdafs).
17	Alle Dateien (*), Typselektion über extra Dropdown Menü.

Abb. 7.35: Dropdown Menü “Files of type:”.

Die Einträge **Automatic (*)** und **All Files (*)** haben die gleiche Funktionalität wie in der Funktionsebene Prozess.

Für **OpenForm Datenbasen** und **STL Files** gibt es keine weiteren Einstellungen. Für die übrigen Dateitypen wird, nach Auswahl des entsprechenden Eintrags in einem der beiden Dropdown Menüs, der schon bekannte Karteireiter *“File Options”* mit, je nach Dateityp, unterschiedlichen zusätzlichen Optionen im *Open* Dialog eingeblendet. Die Details hierzu werden im Folgenden erläutert.

Für Dateitypen mit Finite Elemente Netzen wie **Indeed Input Files**, **Nastran Files**, **LS-Dyna Keyword Files**, **PAM-CRASH Files** und **PAM-STAMP Model Input Files** wird der Karteireiter *“File Options”* mit einem Schalter *“Attempt Automatic Mesh Allocation”* zur automatischen Netzzuweisung eingeblendet, siehe folgende Abbildung.

Wenn der *“Attempt Automatic Mesh Allocation”* Schalter aktiv ist, Haken im Kästchen gesetzt, wird vor dem Einlesen der Netzdaten der *Mesh Allocation* Dialog angezeigt. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Indeed t52 Datei.

Der *Mesh Allocation* Dialog zeigt die zur Netzzuweisung möglichen Objekte in ihrer aktuellen OpenForm Sitzung und deren Objekttyp. Daneben werden die zuzuweisenden Kandidaten, die in der zu lesenden Datei gefunden wur-

1	Automatische Netzzuweisung anhand des Netznamens und Netztyps.

Abb. 7.36: Karteireiter “File Options” mit Schalter “Attempt Automatic Mesh Allocation”

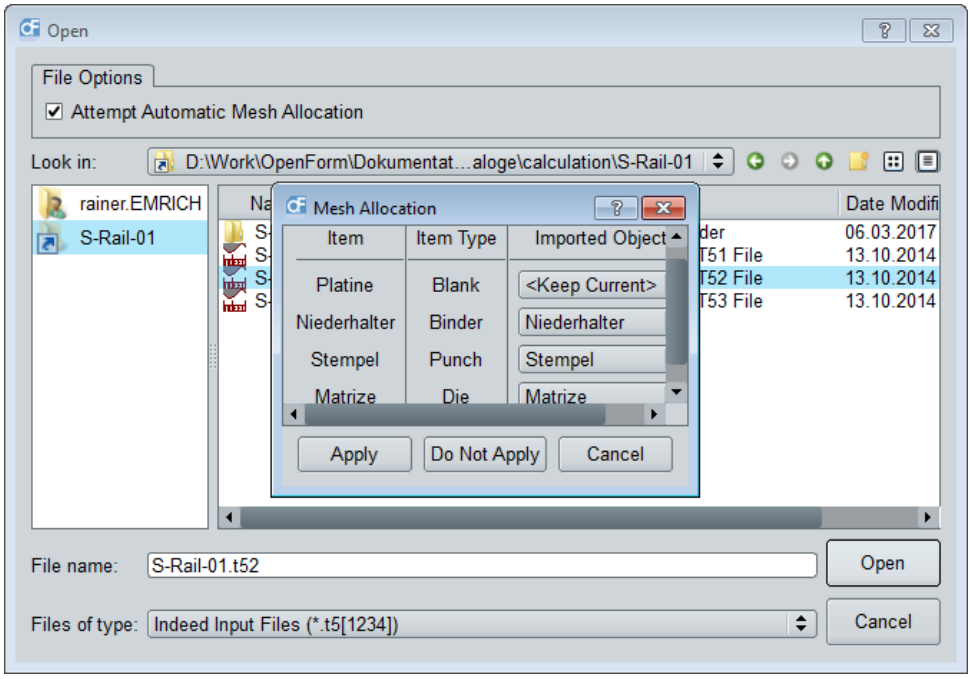


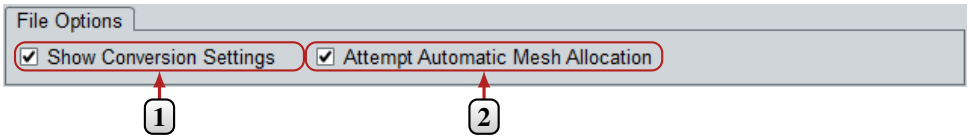
Abb. 7.37: Open Dialog mit Mesh Allocation Dialog.

den, in Dropdown Menüs zur Auswahl gestellt. OpenForm schlägt passende Kandidaten anhand des Namens der zu importierenden Objekte vor. Die Zuordnung möglicher Zeichenketten in den Namen zu bestimmten Objekttypen können Sie nach Ihren Vorstellungen anpassen, siehe Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Preferences Dialog*, Abschnitt *File Preferences, Karteireiter Other*.

Über die Dropdown Menüs können Sie die vorgeschlagene Zuweisung ändern. Durch klicken des Apply Knopfes wird die Netzzuweisung wie gewählt durchgeführt. Klicken des Do Not Apply Knopfes bewirkt dieses das Einlesen der Daten ohne automatische Zuweisung. Die Zuweisung der Netze können Sie dann später manuell vornehmen. Klicken des Cancel Knopfes bringt Sie zurück zum *Open* Dialog. Details zum *Mesh Allocation* Dialog finden Sie im Abschnitt *Mesh Allocation Dialog*.

Ist der *"Attempt Automatic Mesh Allocation"* Schalter im *Open* Dialog nicht aktiv, werden die Daten ohne Anzeige des *Mesh Allocation* Dialogs und ohne automatische Zuweisung eingelesen. Die Zuweisung der Netze müssen Sie in diesem Falle manuell vornehmen.

Für den Dateityp **Autoform Input Files** wird der Karteireiter *"File Options"* mit dem schon bekannten Schalter *"Show Conversion Settings"* und dem Schalter *"Attempt Automatic Mesh Allocation"* zur automatischen Netzzuweisung eingeblendet.

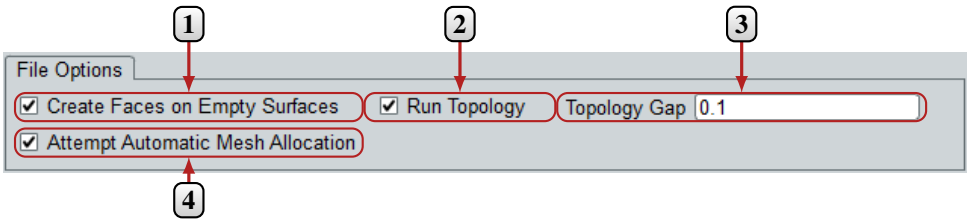


1	Schalter für den "Autoform Conversion Settings" Dialog.
2	Automatische Netzzuweisung anhand des Netznamens und Netztyps.

Abb. 7.38: Karteireiter "File Options" für Autoform Modell Files.

Die Funktionalität der beiden Schalter ist bereits bekannt, siehe oben. Wenn der Schalter *"Show Conversion Settings"* gesetzt ist, wird für die Autoform Modell Dateien ein vereinfachter *Autoform Conversion Settings* Dialog angezeigt, siehe auch *Autoform Conversion Settings Dialog*.

Für die beiden CAD-Daten Dateitypen **Iges Files** und **Vda Files** wird der Karteireiter *"File Options"* mit den folgenden Optionen eingeblendet.



1	Schalter für automatische Flächengenerierung auf leeren Oberflächen.
2	Schalter für automatische Topologieerkennung.
3	Textfeld für die Suchdistanz der Topologieerkennung.
4	Schalter für automatische Netzzuweisung.

Abb. 7.39: Karteireiter "File Options" für Iges and Vda Files.

Beim Einlesen von CAD-Daten aus Iges oder Vda Dateien, können Sie hier das Verhalten steuern. Der Schalter *"Create Faces on Empty Surfaces"* steuert die automatische Flächengenerierung auf leeren Flächen. Der *"Run Topology"* Schalter steuert die automatische Ausführung der Topologieerkennung nach dem Einlesen der Daten. Wenn der Schalter inaktiv ist, wird die Topologierkennung nicht ausgeführt. Sie können diese aber auch nachträglich manuell anstoßen. Im Textfeld **Topology Gap** können Sie abweichende Suchdistanzen für die Topologierkennung angeben, Standard ist 0.1.

Wenn der Schalter *"Attempt Automatic Mesh Allocation"* gesetzt ist, wird auch hier eine automatische Netzzuweisung angestoßen. Dies funktioniert nur, wenn Sie Ziehstäbe (Drawbeads) oder Schnittwerkzeuge (Trims) im Prozess definiert haben und Linienelemente in der CAD-Datei definiert sind, siehe folgende Abbildung.

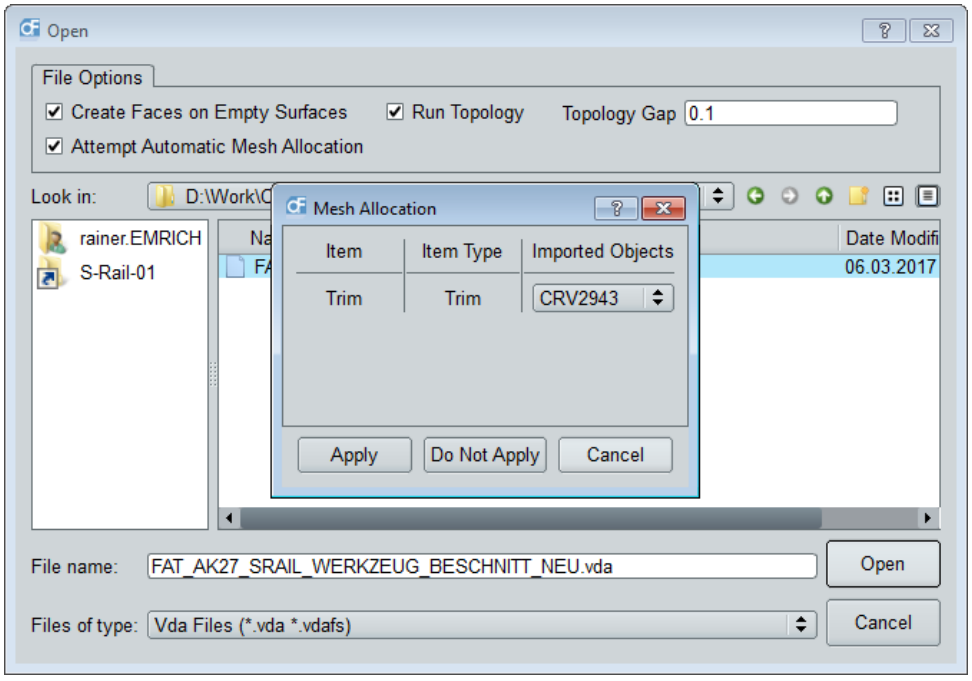
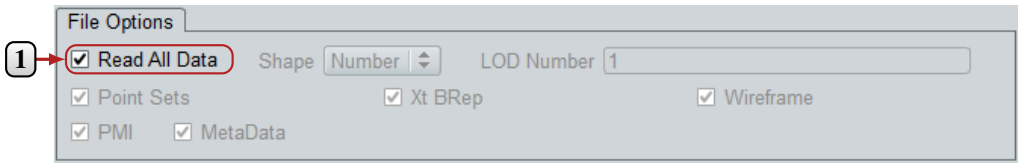


Abb. 7.40: Open Dialog mit Mesh Allocation Dialog für CAD-Daten.

Für den Dateityp **JT Files** wird der Karteireiter *"File Options"* mit den folgenden Optionen eingeblendet.

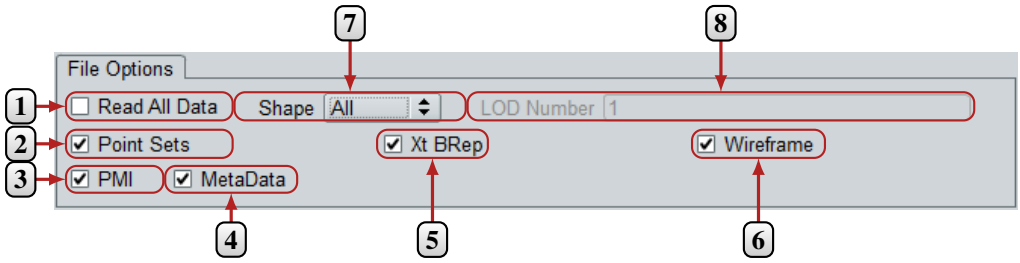


1	Schalter für das Einlesen aller Daten, oder das Auswählen der Daten.

Abb. 7.41: Karteireiter "File Options" für JT Files.

Wenn der Schalter *"Read All Data"* gesetzt ist, werden alle Daten eingelesen und die übrigen Optionen sind deaktiviert.

Durch Klicken auf den Haken im Kästchen des Schalters schalten sie das Lesen aller Daten aus. Dadurch werden die übrigen Optionen aktiviert und Sie können die zu lesenden Daten gezielt auswählen, siehe folgende Abbildung.



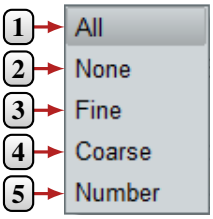
1	Schalter für das Einlesen aller Daten, oder das Auswählen der Daten.
2	Schalter für Point Sets.
3	Schalter für Produktfertigungsinformationen (PMI).
4	Schalter für sonstige Metadaten.
5	Schalter für die Boundary Representation der Geometry im Parasolid Format.
6	Schalter für Drahtmodell.
7	Dropdown Menü zur Auswahl des Detaillevels für die tesselierte Repräsentation.
8	Textfeld zur numerischen Angabe des Detaillevels.

Abb. 7.42: Karteireiter "File Options" für JT Files Schalter "Read All Data" inaktiv.

Das JT Datenformat stellt ein Containerformat für eine Vielfalt an verschiedenen Objektdaten zur Verfügung. Über die Schalter können Sie die für Sie relevanten Daten auswählen. Diese Daten werden, soweit vorhanden, eingelesen. Es müssen aber nicht alle wählbaren Datentypen in der Datei vorhanden sein.

Der Schalter *"Xt Brep"* steuert des Einlesen der exakten CAD-Geometrie im Parasolid Format.

Das Dropdown Menü **Shape** hingegen erlaubt Ihnen die Auswahl einer tesselierten Repräsentation der Geometrie. In einer JT Datei können mehrere tesselierte Repräsentationen in verschiedenen Detailstufen (LOD, Level of Detail) enthalten sein. Es ist möglich alle, einzelne oder keine tesselierten Repräsentationen einzulesen, siehe folgende Abbildung.



1	Alle Tesselierungen lesen.
2	Keine Tesselierung lesen.
3	Feine Tesselierung lesen.
4	Grobe Tesselierung lesen.
5	Tesselierung mit der im Textfeld "LOD Number" eingetragenen Nummer lesen.

Abb. 7.43: Shape Menü für JT Daten.

Wenn Sie im Shape Menü **Shape →Number** wählen, wird das Textfeld **LOD Number** aktiv und Sie können dort die Nummer der einzulesenden Tesselierung angeben. Die Tesselierung mit der Nummer 1 ist üblicherweise die feinste Tesselierung.

Bemerkung: Falls keine Tesselierung mit der angegebenen LOD Nummer existiert, wird keine Tesselierung eingelesen, es wird aber kein Fehler gemeldet.

7.3 Mesh Allocation Dialog

Den *Mesh Allocation* Dialog erreichen Sie nur beim Einlesen von FEM-Netzen oder CAD-Kurven in der **Funktionsebene Mesh**, siehe das Kapitel *Open Dialog*, Abschnitt *Der Open Dialog in der Funktionsebene Mesh*. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel beim Einlesen einer Indeed T52 Datei.

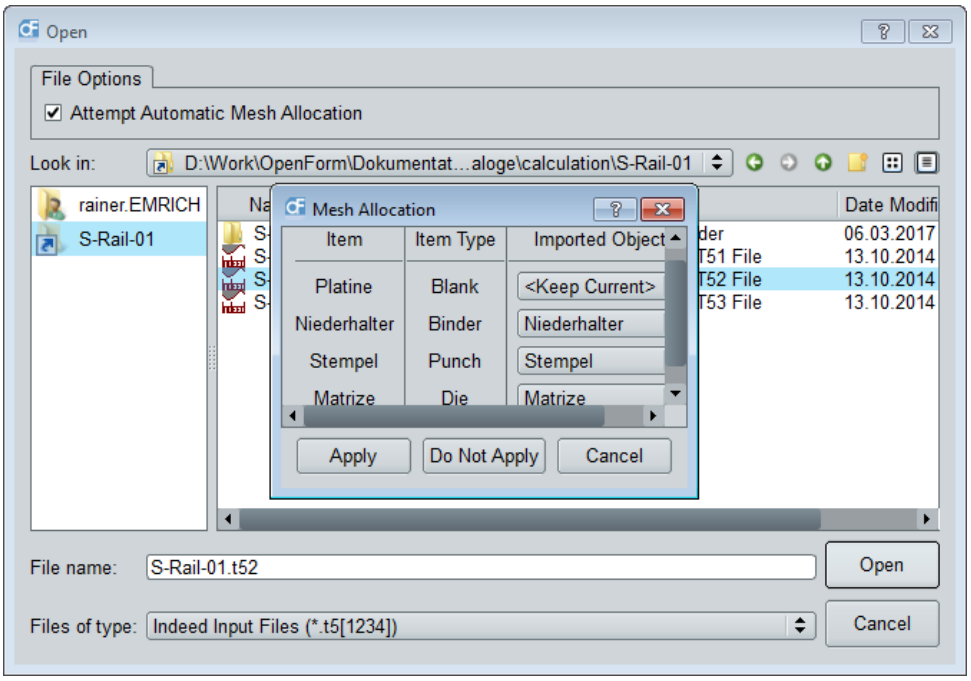
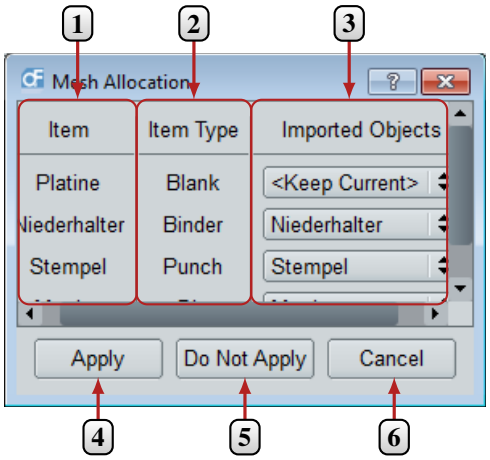


Abb. 7.44: Mesh Allocation Dialog beim Einlesen einer Indeed T52 Datei.

Der *Mesh Allocation* Dialog wird gestartet, wenn im Karteireiter *"File Options"* der Schalter *"Attempt Automatic Mesh Allocation"* gesetzt ist. Um den Status des *"Attempt Automatic Mesh Allocation"* Schalters zu überprüfen oder zu ändern, muss entweder im Dropdown Menü **Files of type:**, oder, falls **Files of type: ➙ All Files (*)** gewählt ist, im Dropdown Menü **Dateityp** ein konkreter Dateityp ausgewählt sein.

Wenn eine der beiden Bedingungen erfüllt ist, wird der Karteireiter *"File Options"* eingeblendet. Ist der Schalter *"Attempt Automatic Mesh Allocation"* gesetzt, wird beim Öffnen einer Datei der *Mesh Allocation* Dialog gestartet, auch wenn **Files of type: ➙ Automatic (*)** oder **Dateityp ➙ Automatic (*)** gesetzt und der Karteireiter *"File Options"* nicht sichtbar ist.

Die folgende Abbildung zeigt den *Mesh Allocation* Dialog im Detail.



1	Liste der im Prozess definierten Objekte.
2	Die zugehörigen Objekttypen.
3	Dropdown Menüs zur Auswahl aus den zu importierenden Netzen.
4	Knopf zum Anwenden der Netzzuweisung.
5	Knopf zum Einlesen ohne Netzzuweisung.
6	Knopf zum Abbrechen der Aktion.

Abb. 7.45: Mesh Allocation Dialog im Detail.

In der ersten Spalte von links, **Item**, sehen Sie die in Ihrem Prozess definierten Objekte. Die zweite Spalte, **Item Type**, zeigt den jeweils zugehörigen Objekttyp. In der dritten Spalte, **Imported Objects**, gibt es zu jedem **Item** ein Dropdown Menü zur Auswahl aus den zu importierenden Netzen.

OpenForm schlägt passende Kandidaten anhand des Namens der zu importierenden Objekte vor. Die Zuordnung möglicher Zeichenketten in den Namen zu bestimmten Objekttypen können Sie nach Ihren Vorstellungen anpassen, siehe Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Preferences Dialog*, Abschnitt *File Preferences, Karteireiter Other*.

Über die Dropdown Menüs können Sie die vorgeschlagene Zuweisung ändern.

Der Apply Knopf startet den Import der Daten und die automatische Zuweisung der Netze entsprechend Ihrer Auswahl. Das Klicken des Do Not Apply Knopfes importiert die Daten ohne Zuweisung. Die Netzzuweisung können Sie dann später manuell durchführen. Der Cancel Knopf bringt Sie zurück zum *Open* Dialog.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel eines Dropdown Menüs zur Netzzuweisung.

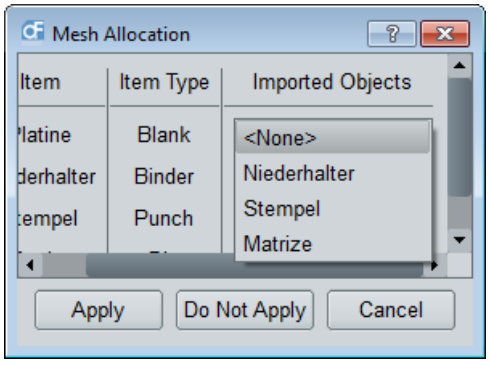


Abb. 7.46: Dropdown Menü zur Auswahl aus den zu importierenden Netzen.

Jedes Dropdown Menü enthält den Eintrag **<None>**. Diese Auswahl benutzen Sie, wenn Sie dem zugehörigen Objekt kein Netz zuweisen möchten. Falls in der zu importierenden Datei keine passenden Daten gefunden wurden, ist das auch die von OpenForm vorgeschlagene Auswahl.

Haben Sie einzelnen Objekten bereits Netze zugewiesen, wird das Dropdown Menü für diese Objekte um den Eintrag **<Keep Current>** ergänzt und von OpenForm als Standardauswahl angeboten. Sie können dies über das Dropdown Menü natürlich ändern und bereits zugewiesene Netze ersetzen. Die folgende Abbildung zeigt ein Dropdown Menü für einen bereits vernetzten Niederhalter.

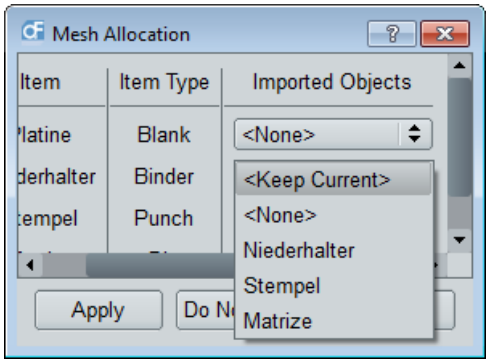


Abb. 7.47: Dropdown Menü zur Auswahl aus den zu importierenden Netzen bei schon vernetztem Objekt.

Wenn Sie in Ihrem Prozess linienförmige Werkzeuge, wie Ziehleisten oder Schnittwerkzeuge, definiert haben, funktioniert die automatische Netzzuweisung auch beim Einlesen von CAD-Daten, die Kurven enthalten. Die folgende Abbildung zeigt als Beispiel das Einlesen einer Vda Datei.

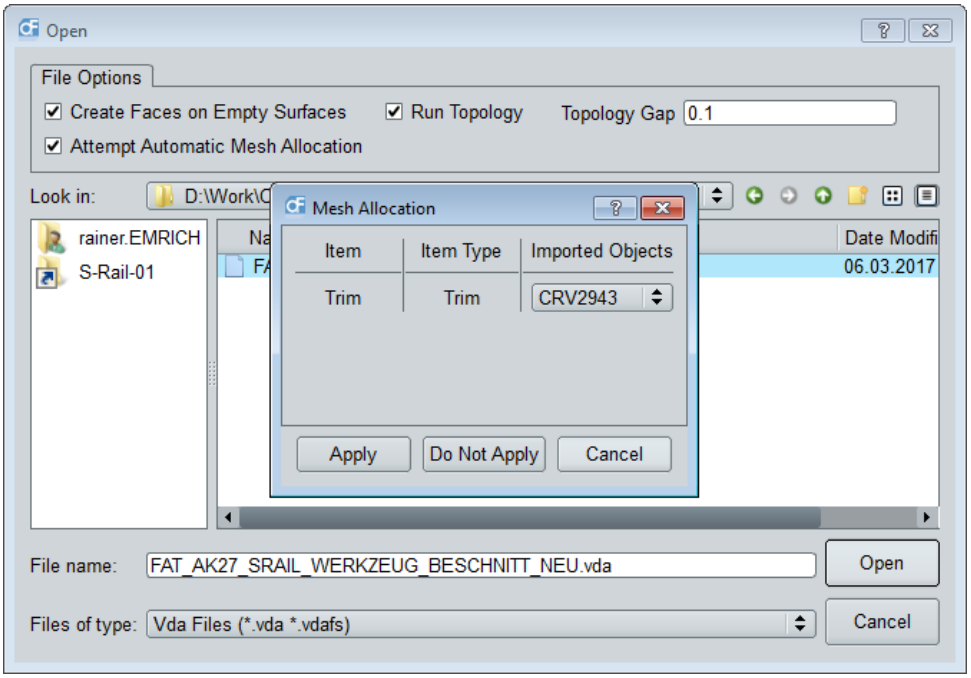
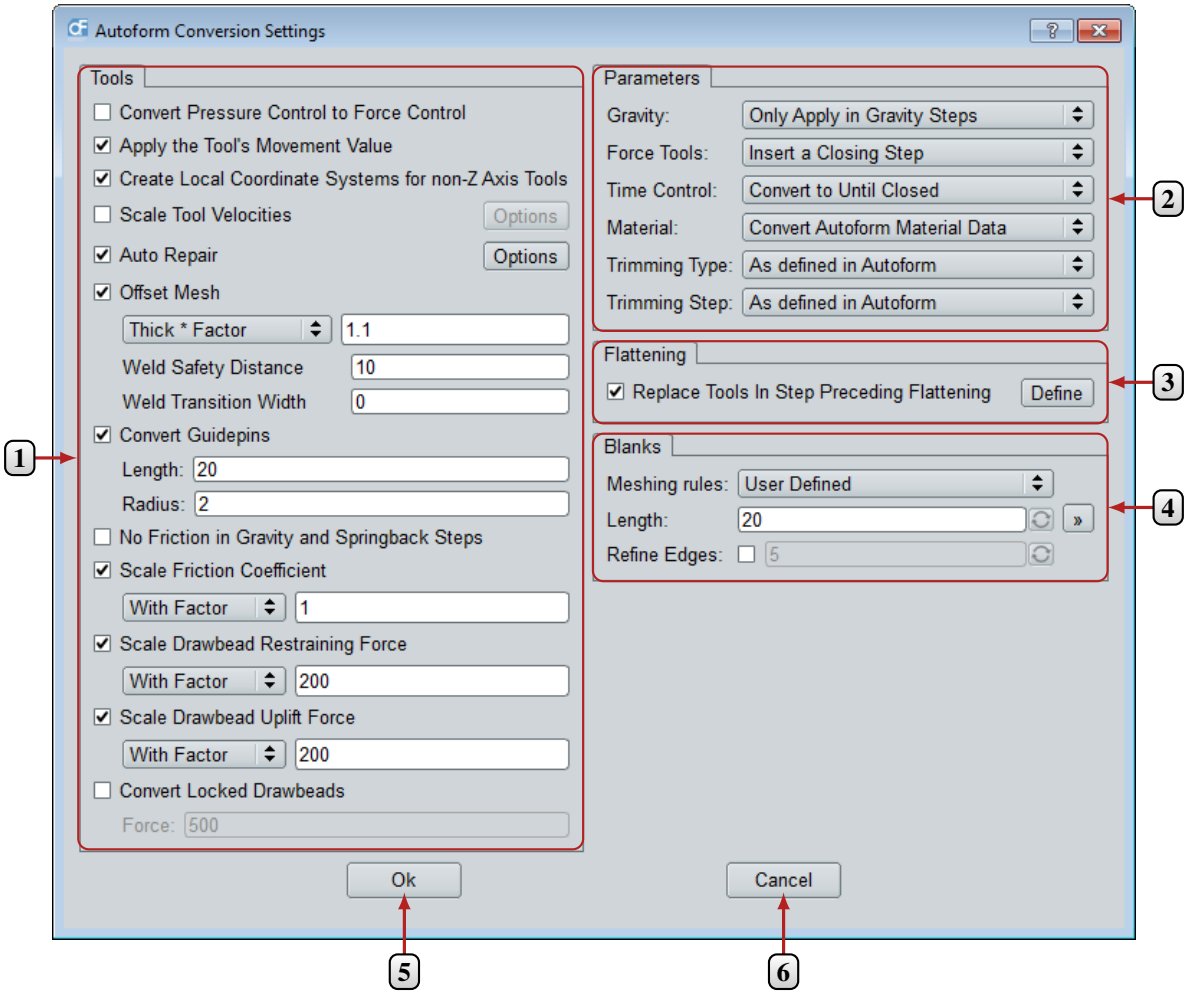


Abb. 7.48: Mesh Allocation Dialog beim Einlesen einer Vda Datei.

7.4 Autoform Conversion Settings Dialog

7.4.1 Der Open Dialog in der Funktionsebene Process



1	Optionen für Werkzeuge.
2	Diverse Parameter.
3	Optionen für Flattening.
4	Optionen für Platinen.
5	Ok Knopf zum Ausführen der Konvertierung mit den eingestellten Optionen.
6	Cancel Knopf zum Abbrechen der Aktion.

Abb. 7.49: Autoform Conversion Settings Dialog, Funktionsebene Process.

7.4.2 Der Open Dialog in der Funktionsebene Mesh

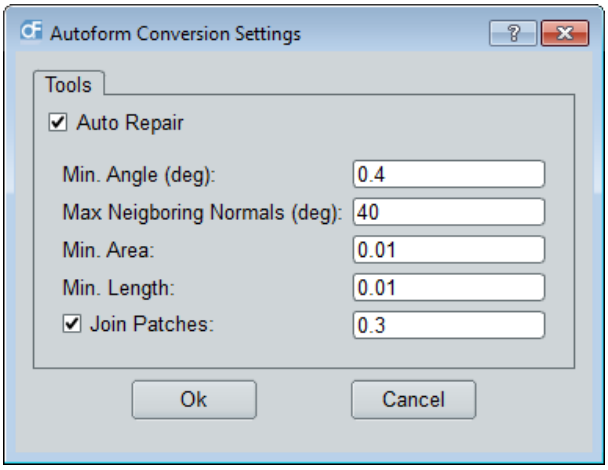


Abb. 7.50: Autoform Conversion Settings Dialog, Funktionsebene Mesh.

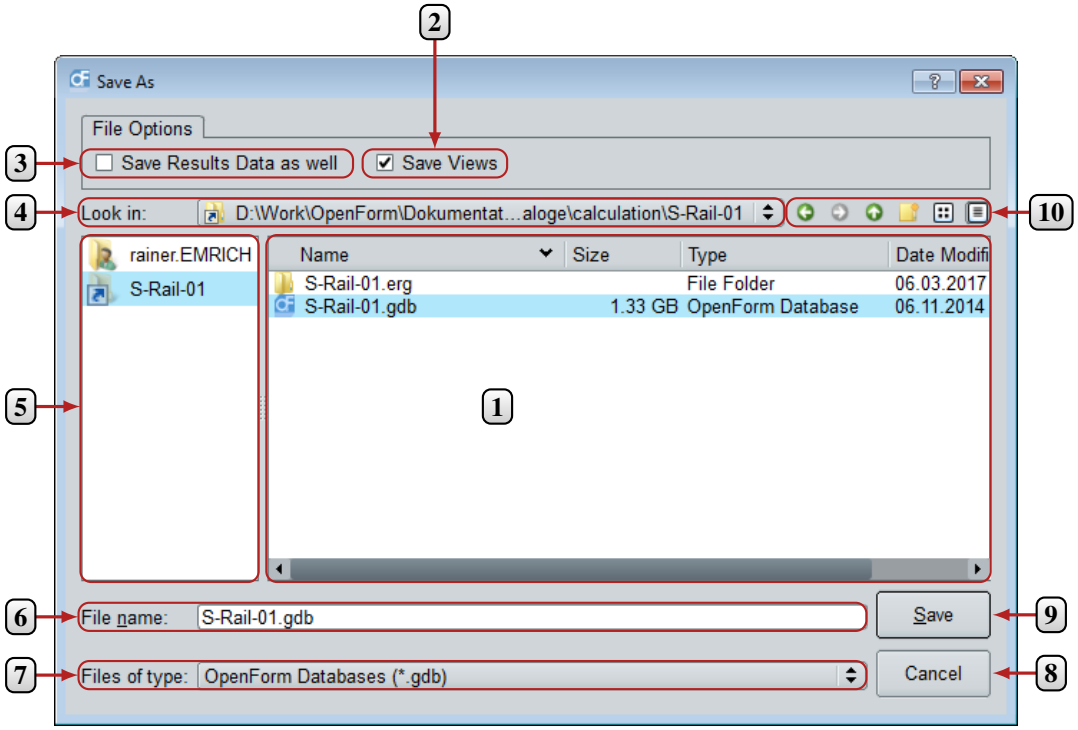
7.5 Save As Dialog

Der *Save As* Dialog dient zum Speichern der aktuellen OpenForm Sitzung in einer OpenForm Datenbasis (*.gdb).

Sie öffnen den *Save As* Dialog aus der Menü-Leiste über **File → Save As...**, oder über die Tastatur mit der Tastenkombination `Strg+Shift+S`.

Bemerkung: Auch dieser Dialog liegt unter Microsoft Windows in zwei Versionen vor, als nativer Windows Dialog oder in der Qt Version, wie unter Linux. Siehe hierzu auch den Abschnitt *Open Dialog*. Die folgenden Erläuterungen erfolgen anhand der Qt Version.

Die folgende Abbildung zeigt den *Save As* Dialog in der Qt Version.



1	Dateifenster zur Dateiauswahl und zur Navigation in Unterverzeichnisse.
2	Schalter für das Speichern der Views.
3	Schalter für das Speichern der Ergebnisdaten.
4	Dropdown Menü zur direkten Navigation im Verzeichnisbaum.
5	Favoritenfenster.
6	Eingabefeld für den Dateinamen.
7	Dropdown Menü zur Auswahl des Dateityp Filters.
8	Cancel Knopf zum Abbrechen der Aktion.
9	Save Knopf zum Speichern unter dem gewählten Dateinamen.
10	Knopfleiste zur Navigation und zur Auswahl des Darstellungsmodus im Dateifenster.

Abb. 7.51: Save As Dialog

Die allgemeinen Funktionalitäten der Dateidialoge werden im Abschnitt *Open Dialog* erläutert. Neu im *Save As* Dialog sind die Schalter *"Save Results Data as well"* und *"Save Views"*. Mit Hilfe dieser Schalter können Sie steuern, ob eingelesene Ergebnisdaten oder angelegte Views ebenfalls in die OpenForm Datenbasis gespeichert werden sollen.

Das Dropdown Menü **Files of type:** bietet nur die beiden Alternativen **OpenForm Databases (*.gdb)** und **All Files (*)**. Die Dateiendung **.gdb** wird automatisch ergänzt, falls nicht bereits vorhanden. Welche Dateiendungen

für die verschiedenen Dateitypen benutzt werden sollen, können Sie einstellen, siehe Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*, Abschnitt *File Preferences*.

Wenn Sie eine vorhandene Datei überschreiben möchten, können Sie diese natürlich auch mit der Maus, `linke Maustaste`, im Dateifenster selektieren. Vor dem Überschreiben einer Datei wird ein Bestätigungsdialog eingeblendet, siehe folgendes Beispiel.

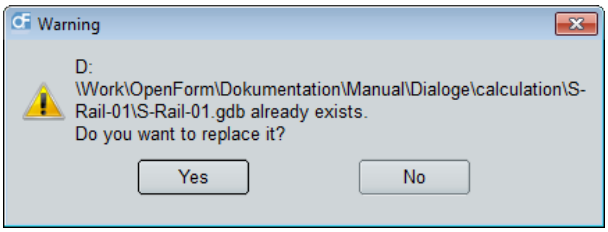


Abb. 7.52: Bestätigungsdialog für das Überschreiben von Dateien.

Das Überschreiben der Datei müssen Sie mit dem Yes Knopf bestätigen. Klicken des No Knopfes bricht den Vorgang ab und bringt Sie zurück zum *Save As* Dialog.

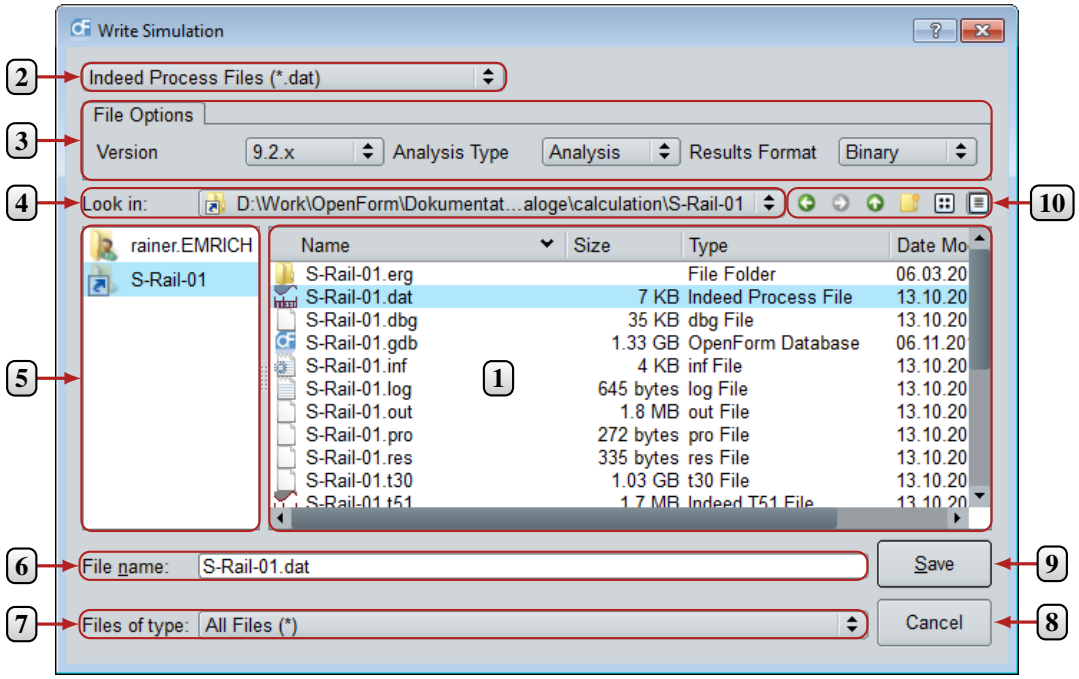
7.6 Write Simulation Dialog

Der *Write Simulation* Dialog dient zum Schreiben der Eingabedateien für die Simulation. Dies ist nur notwendig, wenn Sie die Simulation nicht aus OpenForm starten, oder wenn Sie die Simulationsdateien anderweitig verarbeiten wollen.

Sie öffnen den *Write Simulation* Dialog aus der Menü-Leiste über **File → Write Simulation...**, oder mit dem Knopf in der **File Leiste** in der Funktionsebene Prozess. In der Standardkonfiguration ist kein Tastaturkürzel für den Dialog definiert.

Bemerkung: Auch dieser Dialog liegt unter Microsoft Windows in zwei Versionen vor, als nativer Windows Dialog oder in der Qt Version, wie unter Linux. Siehe hierzu auch den Abschnitt *Open Dialog*. Die folgenden Erläuterungen erfolgen anhand der Qt Version.

Die folgende Abbildung zeigt den *Write Simulation* Dialog in der Qt Version.



1	Dateifenster zur Dateiauswahl und zur Navigation in Unterverzeichnisse.
2	Dropdown Menü zur Auswahl des Typs der zu schreibenden Dateien.
3	Karteireiter mit solverspezifischen Optionen.
4	Dropdown Menü zur direkten Navigation im Verzeichnisbaum.
5	Favoritenfenster.
6	Eingabefeld für den Dateinamen.
7	Dropdown Menü zur Auswahl des Dateityp Filters.
8	Cancel Knopf zum Abbrechen der Aktion.
9	Save Knopf zum Schreiben der Simulationsdaten.
10	Knopfleiste zur Navigation und zur Auswahl des Darstellungsmodus im Dateifenster.

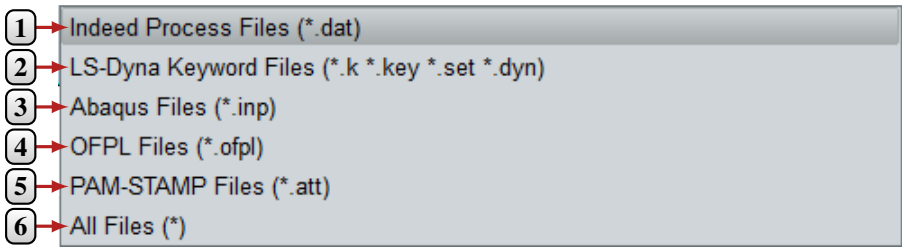
Abb. 7.53: Write Simulation Dialog

Die allgemeinen Funktionalitäten der Dateidialoge werden im Abschnitt *Open Dialog* erläutert.

Wie im *Open* Dialog hat die Selektion von **Files of type: → All Files (*)** zur Folge, dass ganz oben im Dialog ein Dropdown Menü zur Auswahl des Datentyps eingeblendet wird.

Mit Ausnahme des Schreibens von OFPL Dateien, gibt es für jeden anderen Datentyp bzw. Solver einen Karteireiter *"File Options"* mit solverspezifischen Optionen. Dazu erfahren Sie weiter unten mehr.

Die folgende Abbildung zeigt das geöffnete **Files of type:** Menü mit den unterstützten Dateitypen bzw. Solvern.



1	Indeed Prozess Dateien (*.dat).
2	LS-Dyna Keyword Dateien (*.k *.key *.set *.dyn).
3	Abaqus Dateien (*.inp).
4	OFPL Dateien (*.ofpl).
5	PAM-STAMP Dateien (*.att).
6	Alle Dateien (*), Datentypselektion über extra Dropdown Menü.

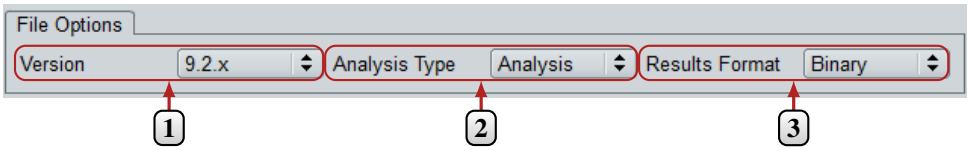
Abb. 7.54: Dropdown Menü “Files of type:”.

Das Dropdown Menü zeigt die zur Zeit unterstützten Datentypen bzw. Solver. Dies sind zur Zeit Indeed, LS-Dyna, PAM-STAMP, sowie die OpenForm Process Language.

Auch für Dialoge zum Schreiben von Dateien lässt sich die Zuordnung von Dateitypen und Dateiendungen konfigurieren, siehe Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Preferences Dialog*, Abschnitt *File Preferences, Karteireiter Files*.

Wenn Sie bei der Eingabe des Dateinamens die Dateiendung weglassen, wird die Dateiendung automatisch ergänzt. Falls mehrere Dateiendungen konfiguriert sind, wird die erste aus der Liste benutzt.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *“File Options”* für Indeed Dateien.

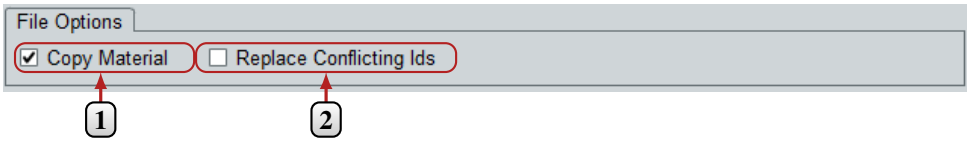


1	Dropdown Menü zur Auswahl der Indeed Version.
2	Dropdown Menü zur Auswahl des Analysetyps.
3	Dropdown Menü zur Auswahl des Ergebnisformats.

Abb. 7.55: Karteireiter “File Options” für Indeed Dateien.

Mit dem Dropdown Menü **Version** können Sie einstellen für welche Indeed Version Sie die Eingabedateien schreiben möchten. Das Dropdown Menü **Analysis Type** erlaubt die Auswahl zwischen **Analysis Type ➙ Analysis** oder **Analysis Type ➙ Check**. Die Auswahl **Analysis Type ➙ Check** schreibt die Dateien für einen Eingabecheck, während die Auswahl **Analysis Type ➙ Analysis** die Dateien für die Simulation schreibt. Mittels des Dropdown Menüs **Results Format** können Sie noch das Format der Ergebnisdateien angeben. Es stehen die beiden Optionen **Results Format ➙ Binary** und **Results Format ➙ ASCII** zur Verfügung.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für LS-Dyna Dateien.



1	Schalter für das Kopieren des Materials.
2	Schalter für das Ersetzen mehrfach vorkommender Ids.

Abb. 7.56: Karteireiter "File Options" für LS-Dyna Dateien.

Der Karteireiter *"File Options"* für LS-Dyna bietet die Schalter *"Copy Material"* und *"Replace Conflicting Ids"*. Wenn der Schalter *"Copy Material"* gesetzt ist, werden die Materialdateien in das Verzeichnis der Eingabedaten kopiert und die Eingabedaten angepasst, dass sie diese Dateien referenzieren. Außerdem wird der Schalter *"Replace Conflicting Ids"* aktiv geschaltet. Ist dieser Schalter ebenfalls gesetzt, werden mehrfach vorkommenden Material Ids angepasst um Id Konflikte zu vermeiden.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für PAM-STAMP Dateien.

1	Schalter für das Kopieren des Materials.
2	Dropdown Menü zur Auswahl der PAM-STAMP Version.

Abb. 7.57: Karteireiter "File Options" für PAM-STAMP Dateien.

Der Karteireiter *"File Options"* für PAM-STAMP bietet zwei Optionen, den Schalter *"Copy Material"* und ein Dropdown Menü **Version** zur Auswahl der PAM-STAMP Version.

Bemerkung: Um Simulationsdateien schreiben zu können benötigen Sie ein konsistentes Prozessmodell mit Netzen für Werkzeuge und Platinen, sowie einer Materialdefinition für den gewählten Solver.

Falls einem Werkzeug oder einer Platine kein Netz zugewiesen ist, erhalten Sie eine Fehlermeldung, die darauf hinweist, siehe folgende Abbildung.

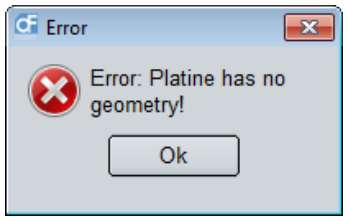


Abb. 7.58: Die Platine hat keine Geometrie.

Sie müssen den Fehlerdialog durch Klicken des Ok Knopfes bestätigen.

Falls Sie vergessen haben der Platine ein Material zuzuweisen, erhalten Sie ebenfalls eine entsprechende Fehlermeldung.

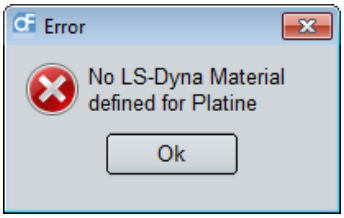


Abb. 7.59: Die Platine hat kein Material.

Bemerkung: Zum Schreiben von OFPL Dateien müssen für Platinen, neben einem LS-Dyna Material, FLD Daten definiert sein. Andernfalls erhalten Sie ebenfalls eine Fehlermeldung.

Fehlermeldung bei fehlenden FLD Daten.

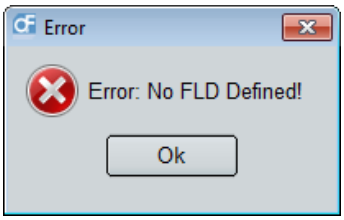


Abb. 7.60: Keine FLD Daten definiert.

Informationen zur Materialdefinition und zur Definition von FLD Daten erhalten Sie im Kapitel *Parameter Editoren*, Abschnitt *Blank Editor*.

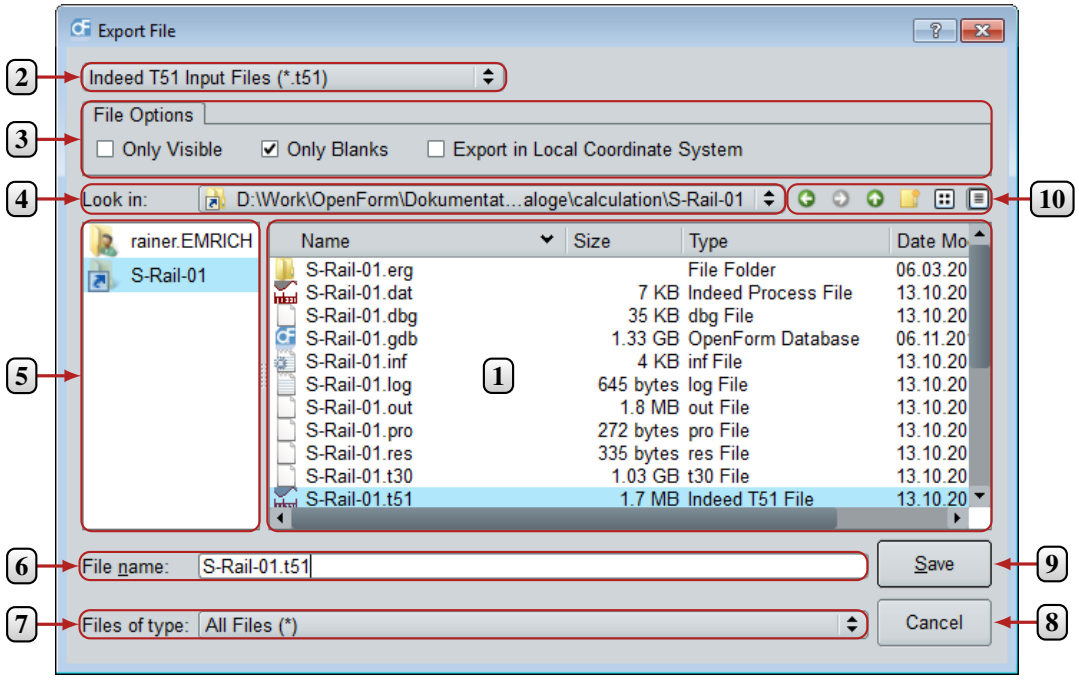
7.7 Export File Dialog

Der *Export File* Dialog dient zum Exportieren von Platinen-, Werkzeugnetzen, CAD-Daten oder Ergebniswerten in Dateien verschiedenen Typs.

Sie öffnen den *Export File* Dialog aus der Menü-Leiste über **File → Export...**, mit dem Knopf in der **File Leiste**, oder der Tastenkombination `Strg+Shift+E`.

Bemerkung: Auch dieser Dialog liegt unter Microsoft Windows in zwei Versionen vor, als nativer Windows Dialog oder in der Qt Version, wie unter Linux. Siehe hierzu auch den Abschnitt *Open Dialog*. Die folgenden Erläuterungen erfolgen anhand der Qt Version.

Die folgende Abbildung zeigt den *Export File* Dialog in der Qt Version.



1	Dateifenster zur Dateiauswahl und zur Navigation in Unterverzeichnisse.
2	Dropdown Menü zur Auswahl des Typs der zu schreibenden Dateien.
3	Karteireiter mit solverspezifischen Optionen.
4	Dropdown Menü zur direkten Navigation im Verzeichnisbaum.
5	Favoritenfenster.
6	Eingabefeld für den Dateinamen.
7	Dropdown Menü zur Auswahl des Dateityp Filters.
8	Cancel Knopf zum Abbrechen der Aktion.
9	Save Knopf zum Schreiben der Simulationsdaten.
10	Knopfleiste zur Navigation und zur Auswahl des Darstellungsmodus im Dateifenster.

Abb. 7.61: Export File Dialog

Die allgemeinen Funktionalitäten der Dateidialoge werden im Abschnitt *Open Dialog* erläutert.

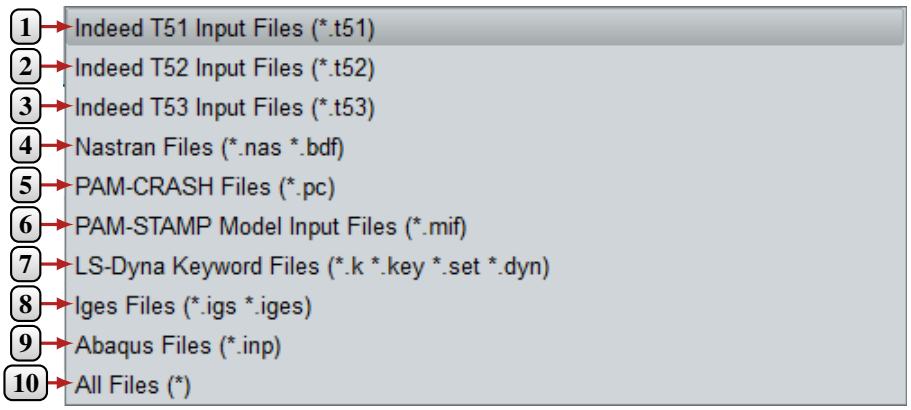
Wie im *Open* Dialog hat die Selektion von **Files of type: → All Files (*)** zur Folge, dass ganz oben im Dialog ein Dropdown Menü zur Auswahl des Datentyps eingeblendet wird. Die zum Exportieren wählbaren Dateitypen sind kontextabhängig und unterscheiden sich in den Funktionsebenen. Details hierzu werden in den folgenden Abschnitten *Der Export File Dialog in den Funktionsebenen Process und Mesh* und *Der Export File Dialog in der Funktionsebene Post* erläutert.

Die Zuordnung von Dateitypen und Dateiendungen beim Schreiben von Dateien lässt sich konfigurieren, siehe Kapitel *Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Preferences Dialog*, Abschnitt *File Preferences, Karteireiter Files*.

Wenn Sie bei der Eingabe des Dateinamens die Dateiendung weglassen, wird die erste aus der Liste der konfigurierten Dateiendungen benutzt.

7.7.1 Der Export File Dialog in den Funktionsebenen Process und Mesh

In den Funktionsebenen Process und Mesh ist es möglich Platinen- oder Werkzeugnetze, sowie CAD-Daten zu exportieren. Die zu exportierenden Daten können in Dateien unterschiedlichen Typs geschrieben werden. Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü **Files of type:** in den Funktionsebenen Process und Mesh mit den möglichen Datentypen.



1	Indeed T51 Dateien, deformierbare Körper (Platinen), (*.t51).
2	Indeed T52 Dateien, starre Körper (Werkzeuge), (*.t52).
3	Indeed T53 Dateien, projizierte Linien (Schnittwerkzeuge, Ziehleisten), (*.t53).
4	Nastran Dateien (*.nas *.bdf).
5	PAM-CRASH Dateien (*.pc).
6	PAM-STAMP Modell Dateien (*.mif).
7	LS-Dyna Keyword Dateien (*.k *.key *.set *.dyn).
8	Iges Dateien (*.igs *.iges).
9	Abaqus Dateien (*.inp).
10	Alle Dateien (*), Datentypselektion über extra Dropdown Menü.

Abb. 7.62: Dropdown Menü “Files of type:” in den Funktionsebenen Process und Mesh.

Für die unterschiedlichen Datentypen werden Karteireiter *“File Options”* mit verschiedenen zusätzlichen Optionen im Dialog eingeblendet.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *“File Options”* für Indeed T51 Dateien.

1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.
2	Exportieren nur der Platinen.
3	Exportieren in lokalen Koordinatensystemen, falls definiert.

Abb. 7.63: Karteireiter “File Options” für Indeed T51 Dateien.

Wenn Sie den Schalter *“Only Visible”* aktivieren, werden nur die sichtbaren Teile Ihrer Daten exportiert. Sichtbar bedeutet hier selektiert für die Darstellung, auch aktive Objekte außerhalb des Grafikfensters. Was tatsächlich

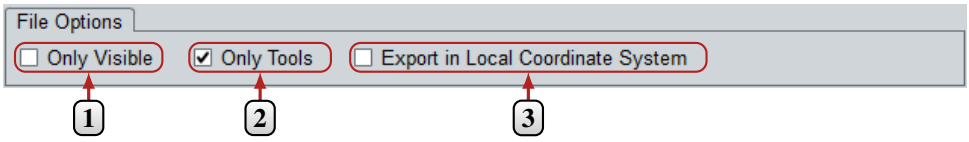
exportiert wird sollten Sie durch Einfangen der Darstellung (Fit to Window) mit `Strg+F9` überprüfen.

Neben der Auswahl kompletter zu exportierender Objekte im Item Fenster, lässt sich die Auswahl auf Teile von Matrizen und Werkzeugen einschränken. Hierzu können Sie die Werkzeuge des View Menüs z.B. **View ➙ Hide ➙ Hide in Box** oder **View ➙ Show ➙ Show Only Box** benutzen. Beide Funktionen finden Sie auch im **Right-Click Menü** des **Grafik Fensters**.

Mit dem Schalter *"Only Blanks"* steuern Sie, ob neben den Platinen auch die Werkzeuge exportiert werden sollen. Normalerweise ist dieser Schalter aktiv, da die Indeed T51 Dateien nur verformbare Objekte enthalten. Falls Sie jedoch mit deformierbaren Werkzeugen arbeiten, kann es erforderlich sein diesen Schalter zu deaktivieren.

Das Aktivieren des Schalters *"Export in Local Coordinate System"* bewirkt das Exportieren in lokalen Koordinatensystemen. Dies hat natürlich nur dann einen Effekt, wenn lokale Koordinatensysteme definiert sind.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für Indeed T52 Dateien.



1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.
2	Exportieren nur der Werkzeuge.
3	Exportieren in lokalen Koordinatensystemen, falls definiert.

Abb. 7.64: Karteireiter "File Options" für Indeed T52 Dateien.

Die Indeed T52 Dateien enthalten normalerweise nur starre Objekte, in der Regel die Werkzeuge. Durch Deaktivieren des Schalters *"Only Tools"* können Sie auch die Platinen exportieren.

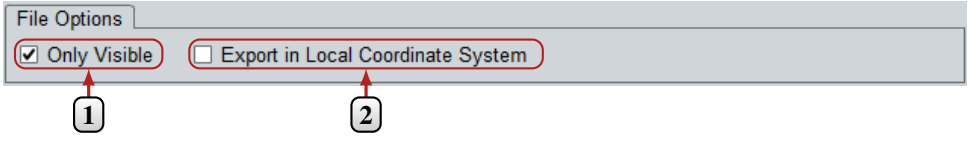
Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für Indeed T53 Dateien.

1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.
2	Neben linienförmigen Werkzeugen, Umrandung von Platinen und Werkzeugen exportieren.
3	Exportieren in lokalen Koordinatensystemen, falls definiert.

Abb. 7.65: Karteireiter "File Options" für Indeed T53 Dateien.

Die Indeed T53 Dateien enthalten nur linienförmige Objekte wie Ziehleisten und Schnittwerkzeuge. Durch Aktivieren des Schalters *"Blank/Tool as Perimeter"* werden die Berandungen der Werkzeuge und Platinen als linienförmige Objekte exportiert.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für Nastran, PAM-CRASH und LS-Dyna Dateien.

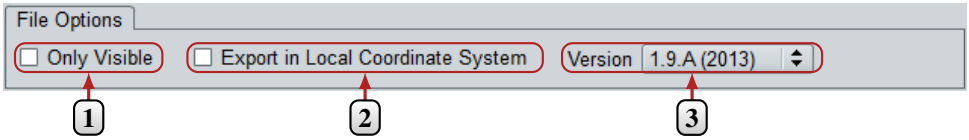


1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.
2	Exportieren in lokalen Koordinatensystemen, falls definiert.

Abb. 7.66: Karteireiter "File Options" für Nastran, PAM-CRASH und LS-Dyna Dateien.

Für die Datentypen Nastran, PAM-CRASH und LS-Dyna stehen nur die beiden schon bekannten Optionen *"Only Visible"* und *"Export in Local Coordinate System"* zur Verfügung.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für PAM-STAMP Modell Dateien.

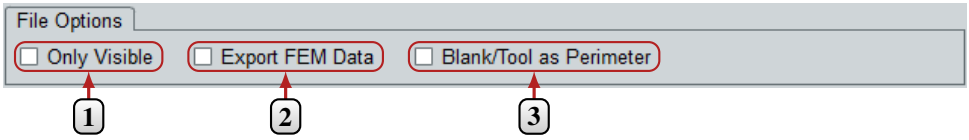


1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.
2	Exportieren in lokalen Koordinatensystemen, falls definiert.
3	Dropdown Menü zur Auswahl der PAM-STAMP Version.

Abb. 7.67: Karteireiter "File Options" für PAM-STAMP Modell Dateien.

Für den Export in PAM-STAMP Modell Dateien steht ein Dropdown Menü zur Auswahl der PAM-STAMP Version zur Verfügung.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für Iges Dateien.



1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.
2	Exportieren auch der FEM Netze.
3	Umrandung von Platinen und Werkzeugen exportieren.

Abb. 7.68: Karteireiter "File Options" für Iges Dateien.

Durch Setzen des Schalters *"Export FEM Data"* werden beim Export von CAD Daten in Iges Dateien auch die FEM Daten exportiert.

Bemerkung: Beachten Sie, dass beim Export in Iges Dateien für die CAD Daten keine Informationen über die Teilestruktur geschrieben werden. Gegebenenfalls sollten Sie die CAD Daten für einzelne Objekte jeweils einzeln exportieren.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für Abaqus Dateien.

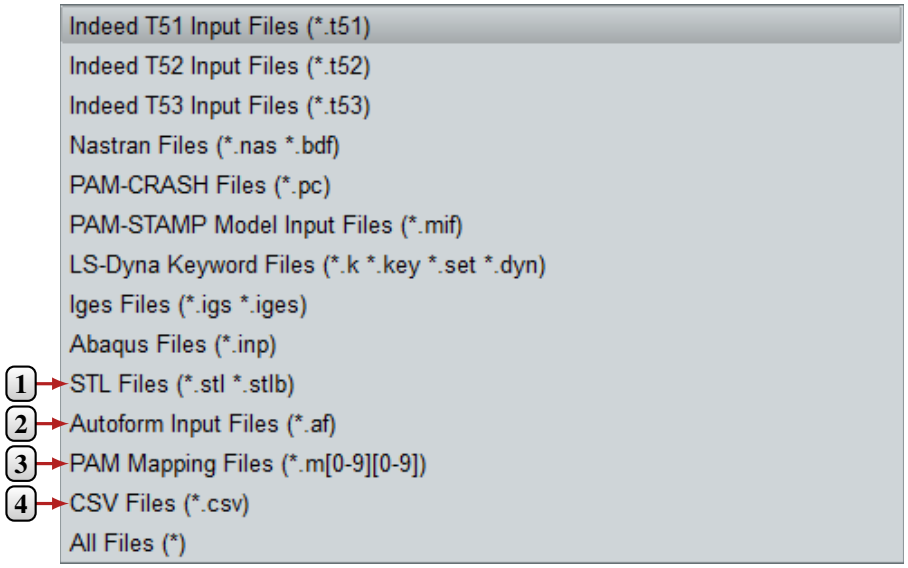
1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.

Abb. 7.69: Karteireiter "File Options" für Abaqus Dateien.

Für das Exportieren in Abaqus Dateien wird im Karteireiter *"File Options"* nur der Schalter *"Only Visible"* angeboten.

7.7.2 Der Export File Dialog in der Funktionsebene Post

In der Funktionsebenen Post ist es zusätzlich möglich die Geometrien der Platinen nach der Umformung bzw. Ergebnisdaten zu exportieren. Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü **Files of type:** in der Funktionsebene Post.



1	STL Dateien, (*.stl *.stlb).
2	Autoform Dateien, (*.af).
3	PAM Mapping Dateien, (*.m[0-9][0-9]).
4	CSV Dateien (*.csv).

Abb. 7.70: Dropdown Menü “Files of type:” in der Funktionsebene Post

Neben dem Export in Formaten der Funktionsebenen Prozess und Mesh, stehen in der Funktionsebene Post vier weitere Formate zur Verfügung. Diese sind der Export in STL, Autoform, PAM Mapping und CSV Dateien. Die Karteireiter *“File Options”* besitzen etwas andere Optionen als in den Funktionsebenen Prozess und Mesh. Die Option für das Exportieren in lokalen Koordinatensystemen entfällt.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *“File Options”* für Indeed T51 Dateien.

1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.
2	Exportieren nur der Platinen.

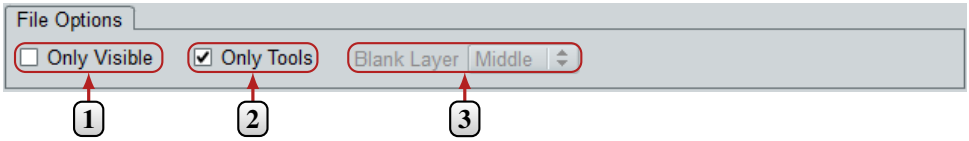
Abb. 7.71: Karteireiter “File Options” für Indeed T51 Dateien.

Wenn Sie den Schalter *“Only Visible”* aktivieren, werden nur die sichtbaren Teile Ihrer Daten exportiert. Sichtbar bedeutet hier selektiert für die Darstellung, auch aktive Objekte außerhalb des Grafikfensters. Was tatsächlich exportiert wird sollten Sie durch Einfangen der Darstellung (Fit to Window) mit `Strg+F9` überprüfen.

Neben der Auswahl kompletter zu exportierender Objekte im Item Fenster, lässt sich die Auswahl auf Teile von Matrizen und Werkzeugen einschränken. Hierzu können Sie die Werkzeuge des View Menüs z.B. **View ➙ Hide ➙ Hide in Box** oder **View ➙ Show ➙ Show Only Box** benutzen. Beide Funktionen finden Sie auch im **Right-Click Menü** des **Grafik Fensters**.

Mit dem Schalter *“Only Blanks”* steuern Sie, ob neben den Platinen auch die Werkzeuge exportiert werden sollen. Normalerweise ist dieser Schalter aktiv, da die Indeed T51 Dateien nur verformbare Objekte enthalten. Falls Sie jedoch mit deformierbaren Werkzeugen arbeiten, kann es erforderlich sein diesen Schalter zu deaktivieren.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für Indeed T52 Dateien.

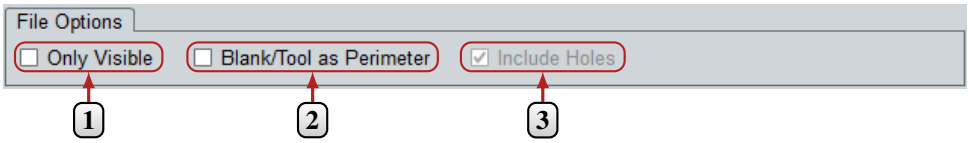


1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.
2	Exportieren nur der Werkzeuge.
3	Dropdown Menü zur Auswahl des Platinenlayers.

Abb. 7.72: Karteireiter "File Options" für Indeed T52 Dateien.

Die Indeed T52 Dateien enthalten normalerweise nur starre Objekte, in der Regel die Werkzeuge. Durch Deaktivieren des Schalters *"Only Tools"* können Sie auch die Platinen exportieren. Zusätzlich haben Sie dann die Möglichkeit den Platinen Layer mit dem Dropdown Menü **Blank Layer** auszuwählen. Zur Verfügung stehen Top, Middle und Bottom (Oben, Mitte und Unten).

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für Indeed T53 Dateien.



1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.
2	Neben linienförmigen Werkzeugen, Umrandung von Platinen und Werkzeugen exportieren.
3	Beim exportieren von Platinen und Werkzeugen als Umrandung, Löcher einschließen.

Abb. 7.73: Karteireiter "File Options" für Indeed T53 Dateien.

Die Indeed T53 Dateien enthalten nur linienförmige Objekte wie Ziehleisten und Schnittwerkzeuge. Durch Aktivieren des Schalters *"Blank/Tool as Perimeter"* werden die Berandungen der Werkzeuge und Platinen als linienförmige Objekte exportiert. Mit dem Schalter *"Include Holes"* steuern Sie, ob Löcher ebenfalls als Umrandung exportiert werden sollen.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für Nastran, PAM-CRASH, LS-Dyna, STL und Abaqus Dateien.

1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.

Abb. 7.74: Karteireiter "File Options" für Nastran, PAM-CRASH, LS-Dyna, STL und Abaqus Dateien.

Für die Datentypen Nastran, PAM-CRASH, LS-Dyna, STL und Abaqus steht nur die die schon bekannte Option *"Only Visible"* zur Verfügung.

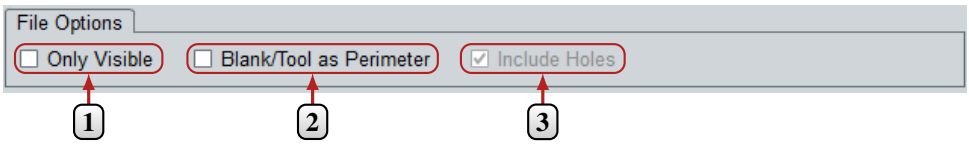
Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für PAM-STAMP Modell Dateien.

1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.
2	Dropdown Menü zur Auswahl der PAM-STAMP Version.

Abb. 7.75: Karteireiter "File Options" für PAM-STAMP Modell Dateien.

Für den Export in PAM-STAMP Modell Dateien steht ein Dropdown Menü zur Auswahl der PAM-STAMP Version zur Verfügung.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für Iges Dateien.



1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.
3	Umrandung von Platinen und Werkzeugen exportieren.
4	Beim exportieren von Platinen und Werkzeugen als Umrandung, Löcher einschließen.

Abb. 7.76: Karteireiter "File Options" für Iges Dateien.

Durch Setzen des Schalters *"Export FEM Data"* werden beim Export von CAD Daten in Iges Dateien auch die FEM Daten exportiert. Wenn Sie den Schalter *"Blank/Tool as Perimeter"* setzen, werden Platinen und Werkzeuge in Form ihrer Umrandungen exportiert. Gleichzeitig wird der Schalter *"Include Holes"* aktiv. Falls der Schalter gesetzt ist, werden beim Export der Umrandungen auch die Umrandungen vorhandener Löcher exportiert.

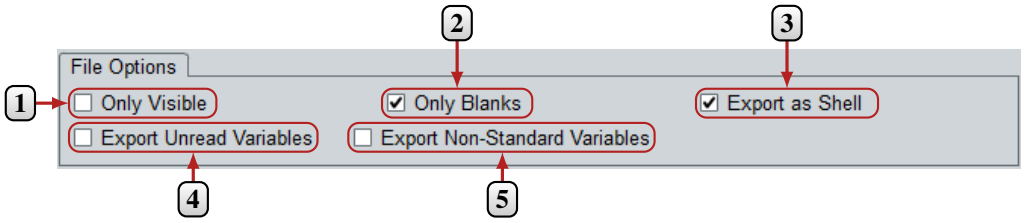
Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für Autoform Dateien.

1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.
2	Dropdown Menü zur Auswahl des Exports als Facetten oder 3D Polygone.

Abb. 7.77: Karteireiter "File Options" für Autoform Dateien.

Beim Export in Autoform Dateien erhalten Sie die Möglichkeit über das Dropdown Menü **Output As** die Art des Exports festzulegen. Möglich ist **Output As ➙ Facets** Export als Facetten, oder **Output As ➙ Poly3D** Export als 3D Polygone.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für PAM Mapping Dateien.

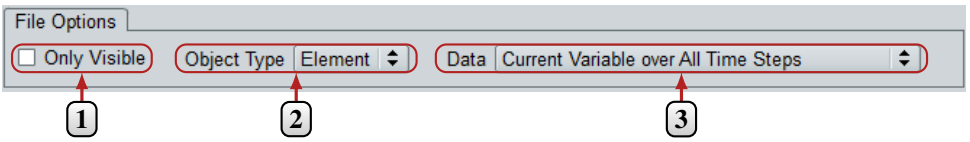


1	Exportieren nur der sichtbaren Objekte.
2	Exportieren nur der Platinen.
3	Export als Schalenelemente.
4	Export auch der noch nicht gelesenen Variablen.
5	Export aller verfügbaren Variablen.

Abb. 7.78: Karteireiter "File Options" für PAM Mapping Dateien.

Beim Export in PAM Mapping Dateien werden die Ergebnisvariablen ebenfalls exportiert. Mit gesetztem Schalter *"Only Blanks"* werden nur die Platinen exportiert. Falls der Schalter *"Export as Shell"* gesetzt ist, werden die Platinen in Form von Schalenelementen geschrieben. Der Schalter *"Export Unread Variables"* bewirkt, dass auch die verfügbaren aber noch nicht in OpenForm eingelesenen Variablen exportiert werden. Der Schalter *"Export Non-Standard Variables"* bewirkt, dass alle verfügbaren Variablen exportiert werden, auch die normalerweise nicht verwendeten.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter *"File Options"* für CSV Dateien.

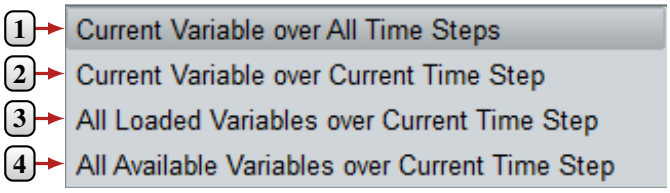


1	Export nur für die sichtbaren Objekte.
2	Dropdown Menü zur Auswahl des Variablentyps Element- oder Knotenvariablen.
3	Dropdown Menü zur Auswahl der Variablen und des Zeitpunktes.

Abb. 7.79: Karteireiter "File Options" für CSV Dateien.

Beim Export in CSV Dateien haben Sie mit dem Dropdown Menü **Object Type** die Möglichkeit festzulegen, ob Sie Variablen auf Elementen, **Object Type ➙ Element**, oder auf Knoten, **Object Type ➙ Node** exportieren möchten. Das Dropdown Menü **Data** erlaubt Ihnen die Variablen, bzw. Zeitpunkte (Timesteps), die Sie exportieren möchten, auszuwählen.

Die folgende Abbildung zeigt das geöffnete Dropdown Menü **Data**.



1	Aktive Variable über alle Zeitschritte.
2	Aktive Variable zum gewählten Zeitschritt.
3	Alle eingelesenen Variablen zum gewählten Zeitschritt.
4	Alle verfügbaren Variablen zum gewählten Zeitschritt.

Abb. 7.80: Dropdown Menü Data.

Es besteht die Möglichkeit die momentan aktive Variable zum gewählten Zeitpunkt (Timestep), oder über alle

vorhanden Zeitpunkte auszugeben. Sie können für einen gewählten Zeitpunkt aber auch alle eingelesenen oder alle in den Ergebnisdateien vorhandenen Variablen ausgeben lassen.

Die Ausgabe in die CSV Datei ist zeilenorientiert. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für Elementvariablen zu einem gewählten Zeitpunkt.

	A	B	C	D	E
1	$Program	OpenForm v2.8.1			
2	$Description	All Loaded Variables over Current Time Step			
3	$Process	1: Tutorial_02			
4	$Time	45,76			
5	$Object Type	Elements			
6	$Variable/Element ID for 1: Blank	8502	10449	10450	
7	Thickness Change %	1,668016315	1,836353779	0,682109475	0,0423
8	Thickness	1,220016241	1,222036242	1,208185315	1,2005
9	Thinning %	-1,66801631	-1,83635378	-0,68210948	-0,042
10	1st Principal Strain (Layer 3)	0,065656617	0,010881475	0,004388021	5,0
11	2nd Principal Strain (Layer 3)	-0,07509069	-0,03015482	-0,01440832	-0,001
12	Distance to FLC (Layer 3)	22,06339836	4,231742859	1,806011558	0,2165
13	Wrinkling (Layer 3)	0,04881024	0,030154824	0,014408325	0,0013
14					

Abb. 7.81: Beispiel der Ausgabe in eine CSV Datei.

7.8 Select Session File Dialog

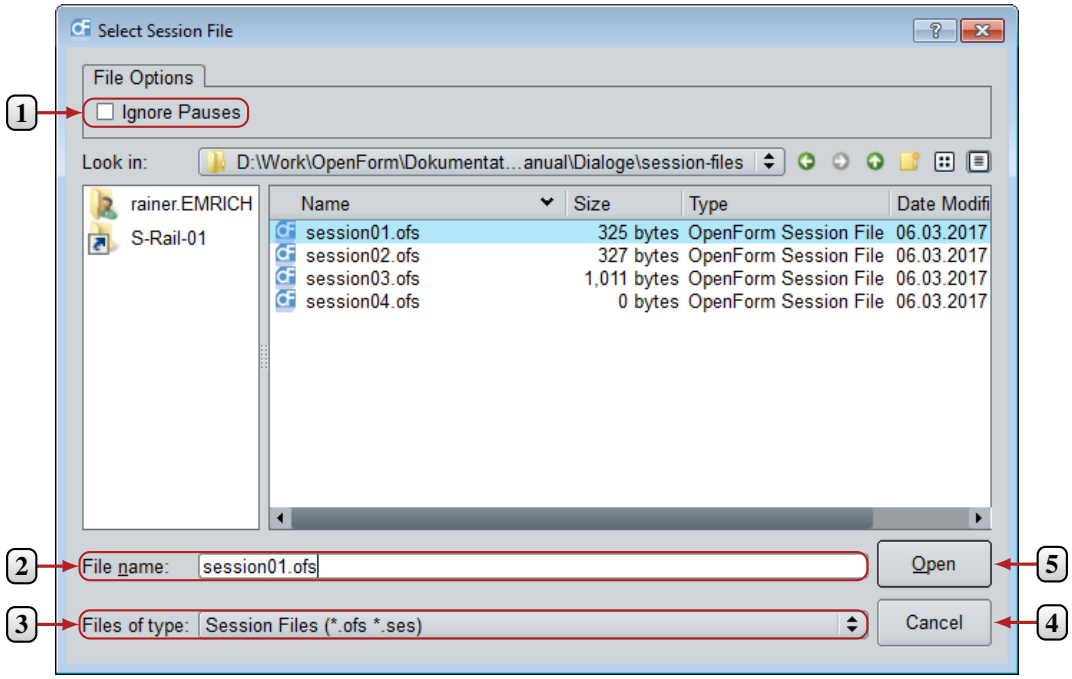
OpenForm bietet die Möglichkeit der Stapelverarbeitung von mehreren Kommandos oder kompletter OpenForm Sitzungen aus einer Session Datei. Die Session Dateien sind einfache Textdateien, die die von OpenForm auszuführenden Kommandos enthalten. Sie können diese Dateien mit einem einfachen Texteditor editieren und Ihren Notwendigkeiten anpassen. Eine Referenz für die Sessionkommandos finden Sie im Kapitel *Sessionkommando Referenz*.

Die Aufzeichnung einer Session Datei ist auf zwei Arten möglich:

1. Sie können die standardmäßige Aufzeichnung der OpenForm Sitzungen in der OpenForm Konfiguration einstellen, siehe *Preferences Dialog*, Abschnitt *File Preferences*. Dort können Sie das Schreiben der Session Datei ein- oder ausschalten und einen Namen für die zu schreibende Session Datei festlegen.
2. Mit Hilfe des **File ➙Session File ➙Record** Menüs können Sie die Aufzeichnung bestimmter Operationen gezielt steuern, siehe *File Menü*, bzw. *Record Session File Dialog*.

Mit dem *Select Session File* Dialog öffnen Sie eine Session Datei zur Ausführung. Sie erreichen den *Select Session File* Dialog in jeder Funktionsebene über **File ➙Session File ➙Run**.

Auch dieser Datei Dialog liegt unter Windows in zwei Versionen, der nativen Windows Version und der Qt Version vor. Die folgende Abbildung zeigt die Qt Version des *Select Session File* Dialogs.



1	Schalter zum Ignorieren von Pause Anweisungen in der Session Datei.
2	Eingabefeld für den Dateinamen.
3	Dropdown Menü zur Auswahl des Dateityp Filters.
4	Cancel Knopf zum Abbrechen der Aktion.
5	Open Knopf zum Ausführen der gewählten Session Datei.

Abb. 7.82: Select Session File Dialog in der Qt Version

Die allgemeinen Funktionalitäten des Dialoges entsprechen denen der übrigen Dateidialoge. Das Dropdown Menü **Files of Type:** enthält in der Standardkonfiguration hier nur die Einträge **Files of Type: ➙Session Files (*.ofs)** und **Files of Type: ➙All Files (*)**. Die Standarddateiendung für Session Dateien ist seit OpenForm Version 2.6.0 ***.ofs**. Wenn Sie Session Dateien mit Dateiendung ***.ses** verwenden möchten können Sie den Dateifilter in der OpenForm Konfiguration entsprechend anpassen, siehe hierzu Kapitel *Preferences Dialog*, Abschnitt *File Preferences*.

Mit dem Schalter *"Ignore Pauses"* wird das Pausieren an **Pause** Anweisungen in der Session Datei unterbunden.

Der Cancel Knopf bricht die Aktion ab, während der Open Knopf eine selektierte Datei öffnet und die enthaltenen Kommandos ausführt. Ein Doppelklick auf eine Session Datei im Dateifenster des Dialoges hat den gleichen Effekt.

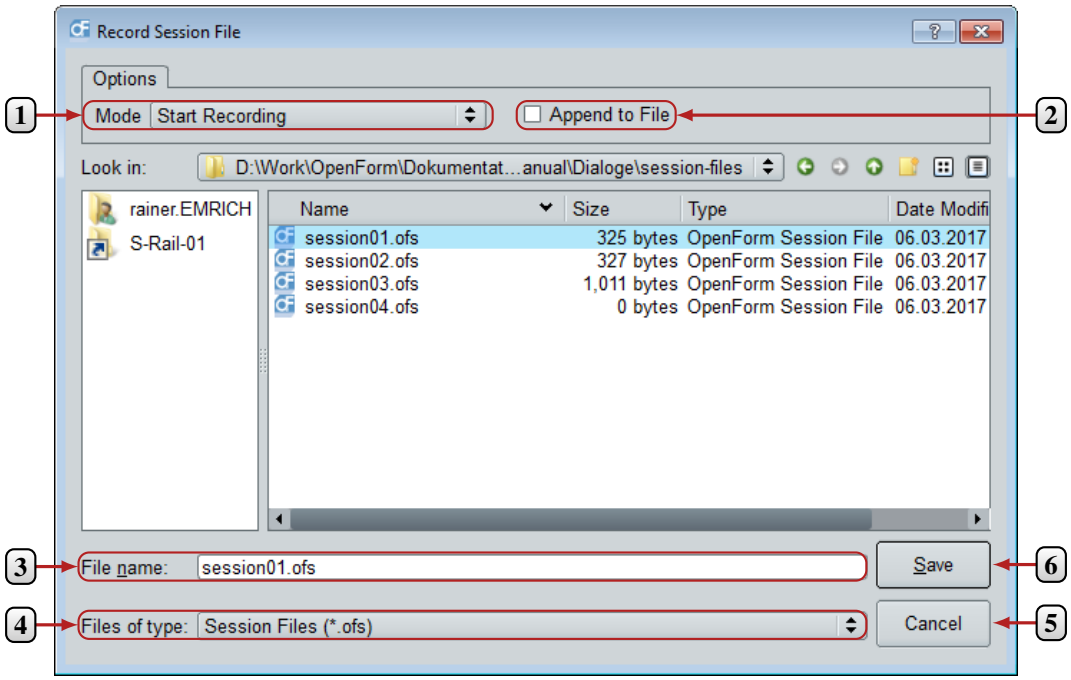
Ist die Ausführung der Session Datei beendet, wird dies im Meldungsfenster, bzw. der Meldungsleiste angezeigt. Fehler während der Ausführung werden ebenfalls ins Meldungsfenster geschrieben.

Bemerkung: Beim Ausführen von Session Dateien empfiehlt es sich das Schreiben der Meldungen in eine Meldungsdatei zu aktivieren, siehe *Preferences Dialog*, Abschnitt *File Preferences*.

7.9 Record Session File Dialog

Mit dem *Record Session File* Dialog öffnen Sie eine Session Datei zur Aufzeichnung von Teilen Ihrer OpenForm Sitzung. Sie erreichen den *Record Session File* Dialog in jeder Funktionsebene über **File ➔ Session File ➔ Record ➔ Start**.

Auch dieser Datei Dialog liegt unter Windows in zwei Versionen, der nativen Windows Version und der Qt Version vor. Die folgende Abbildung zeigt die Qt Version des *Record Session File* Dialogs.

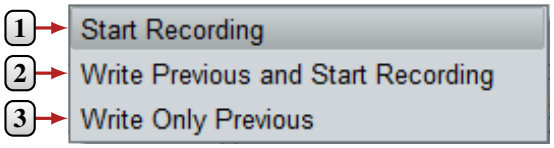


1	Dropdown Menü zur Auswahl des Aufnahmemodus.
2	Schalter für das Anhängen der Aufnahme an eine bestehende Datei.
3	Eingabefeld für den Dateinamen.
4	Dropdown Menü zur Auswahl des Dateityp Filters.
5	Cancel Knopf zum Abbrechen der Aktion.
6	Open Knopf zum Ausführen der gewählten Session Datei.

Abb. 7.83: Record Session File Dialog in der Qt Version

Die allgemeinen Funktionalitäten des Dialoges entsprechen denen der übrigen Dateidialoge. Das Dropdown Menü **Files of Type:** enthält hier nur die Einträge **Files of Type: ➔ Session Files (*.ses)** und **Files of Type: ➔ All Files (*)**. Die Standarddateiendung für Session Dateien ist *.ses.

Das Dropdown Menü **Mode** bietet verschiedene Möglichkeiten, siehe folgende Abbildung.



1	Starte die Aufzeichnung.
2	Schreibe die Kommandos der bisherigen Sitzung und zeichne die folgenden auf.
3	Schreibe nur die Kommandos der bisherigen Sitzung.

Abb. 7.84: Dropdown Menü Mode.

Bemerkung: Wenn Sie den Aufzeichnungsmodus **"Write Previous and Start Recording"** oder den Modus **"Write Only Previous"** gewählt haben, werden alle Kommandos seit Beginn der OpenForm Sitzung geschrieben.

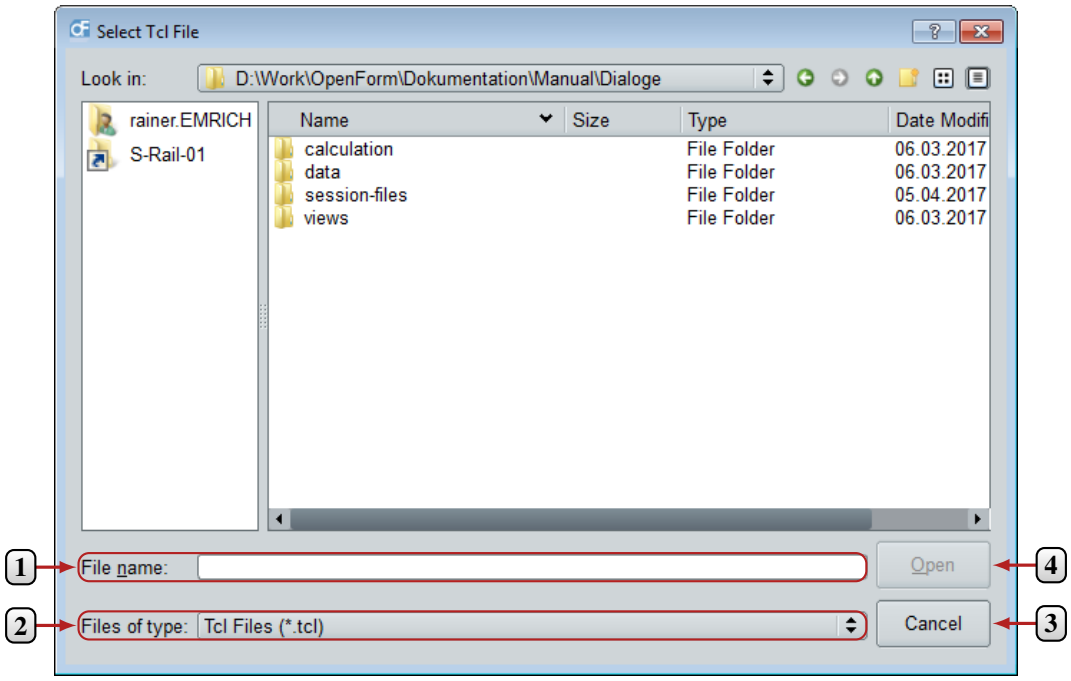
Der Cancel Knopf bricht die Aktion ab, während der Save Knopf eine selektierte Datei zur Aufzeichnung öffnet bzw. eine Datei mit dem angegebenen Namen anlegt. Ein Doppelklick auf eine Session Datei im Dateifenster des Dialoges öffnet diese Datei zur Aufzeichnung. Falls Sie den Schalter *"Append to File"* gesetzt haben, werden die aufgezeichneten Kommandos am Ende der gewählten Datei angehängt, bzw. die Datei angelegt wenn sie noch nicht existiert. Falls der Schalter *"Append to File"* nicht gesetzt und eine bereits existierende Datei angegeben, bzw. selektiert ist, werden Sie durch einen Warnungsdialog darauf hingewiesen, dass die Datei bereits existiert. Das Überschreiben der Datei müssen Sie mit dem Yes Knopf bestätigen.

Bemerkung: Wenn der Schalter *"Append to File"* gesetzt ist, wird ohne Nachfrage an das Ende der gewählten Datei geschrieben.

7.10 Select Tcl File Dialog

Mit dem *Select Tcl File* Dialog öffnen Sie eine Tcl Datei zur Ausführung. Sie erreichen den *Select Tcl File* Dialog in jeder Funktionsebene über **File ➙ Tcl File ➙ Run**.

Auch dieser Datei Dialog liegt unter Windows in zwei Versionen, der nativen Windows Version und der Qt Version vor. Die folgende Abbildung zeigt die Qt Version des *Select Tcl File* Dialogs.



1	Eingabefeld für den Dateinamen.
2	Dropdown Menü zur Auswahl des Dateityp Filters.
3	Cancel Knopf zum Abbrechen der Aktion.
4	Open Knopf zum Ausführen der gewählten Tcl Datei.

Abb. 7.85: Select Tcl File Dialog in der Qt Version

Die allgemeinen Funktionalitäten des Dialoges entsprechen denen der übrigen Dateidialoge. Das Dropdown Menü **Files of Type:** enthält hier nur die Einträge **Files of Type: ➙ Tcl Files (*.tcl)** und **Files of Type: ➙ All Files (*)**.

Der Cancel Knopf bricht die Aktion ab, während der Open Knopf eine selektierte Datei öffnet und die enthaltenen Kommandos ausführt. Ein Doppelklick auf eine Session Datei im Dateifenster des Dialoges hat den gleichen Effekt.

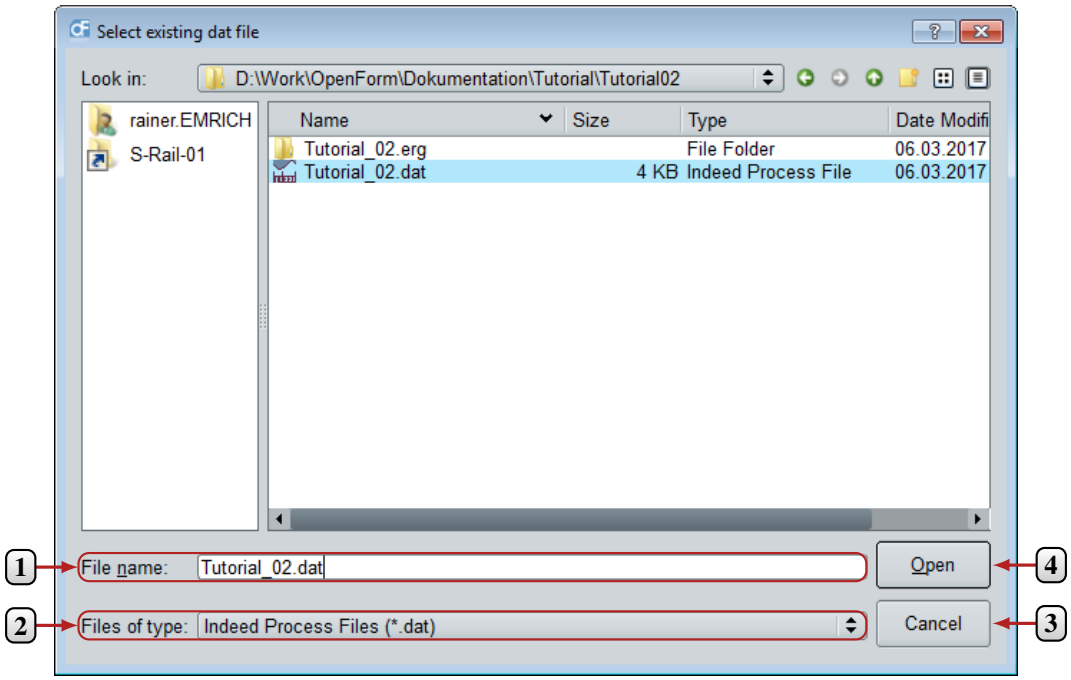
Details zu Möglichkeiten und Anwendung von Tcl Skripten finden Sie im Kapitel *Tcl Referenz*.

7.11 Create Restart Simulation Dialog

Eine Restartsimulation ist eine Simulation, die auf einer Restartdatei einer vorhergehenden Simulation aufsetzt. Dies ist besonders nützlich, wenn Sie im Prozessverlauf Operationen oder Prozessschritte mit geänderten Parametern oder Werkzeugen berechnen wollen. Sie brauchen dann die vorhergehenden Operationen oder Prozessschritte nicht jedes mal neu zu berechnen.

Bemerkung: Die Erstellung einer Restartsimulation wird zur Zeit nur für den Solver Indeed unterstützt.

Den *Create Restart Simulation* Dialog erreichen Sie in den Funktionsebenen Prozess und Post über das Menü **File ➟ Create Restart...**. Zunächst wird der *Select existing dat File* Dialog geöffnet. Mit diesem Dialog müssen Sie eine Indeed Prozessdatei (*.dat) einer bereits erfolgten Berechnung wählen.



1	Eingabefeld für den Dateinamen.
2	Dropdown Menü zur Auswahl des Dateityp Filters.
3	Cancel Knopf zum Abbrechen der Aktion.
4	Open Knopf zum Öffnen der gewählten Indeed Prozess Datei.

Abb. 7.86: Select existing dat File Dialog in der Qt Version.

Der *Select existing dat File* Dialog hat die bekannten allgemeinen Eigenschaften. Das Dropdown Menü **Files of Type:** enthält hier nur die Einträge **Files of Type: ➟ Indeed Process Files (*.dat)** und **Files of Type: ➟ All Files (*)**.

Der Cancel Knopf bricht die Aktion ab, während der Open Knopf eine selektierte Datei öffnet. Ein Doppelklick auf eine Indeed Prozess Datei im Dateifenster des Dialoges hat den gleichen Effekt. Daraufhin öffnet sich der *Create Restart Simulation* Dialog, siehe folgende Beispielabbildung.

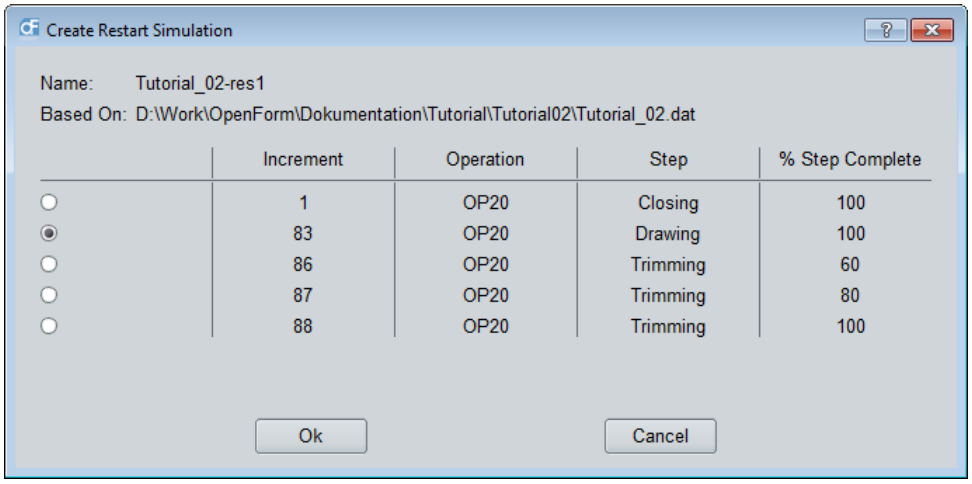


Abb. 7.87: Create Restart Simulation Dialog

In der ersten Spalte von links finden Sie Auswahlknöpfe zum Wählen der Restartdatei, von der aus Sie Ihre Restartsimulation beginnen möchten. Die zweite Spalte zeigt das Berechnungsinkrement bei dem die Restartdatei geschrieben wurde. Die Spalte Operation zeigt den Namen der zugehörigen Operation, während die Spalte Step den zugehörigen Prozessschritt zeigt. Die letzte Spalte zeigt den Fortschritt der Berechnung im Prozessschritt in Prozent.

Der Cancel Knopf bricht die Aktion ab, während der Ok Knopf das Einlesen der Daten startet. Die folgende Abbildung zeigt die Funktionsebene Prozess nach dem Einlesen der Daten.

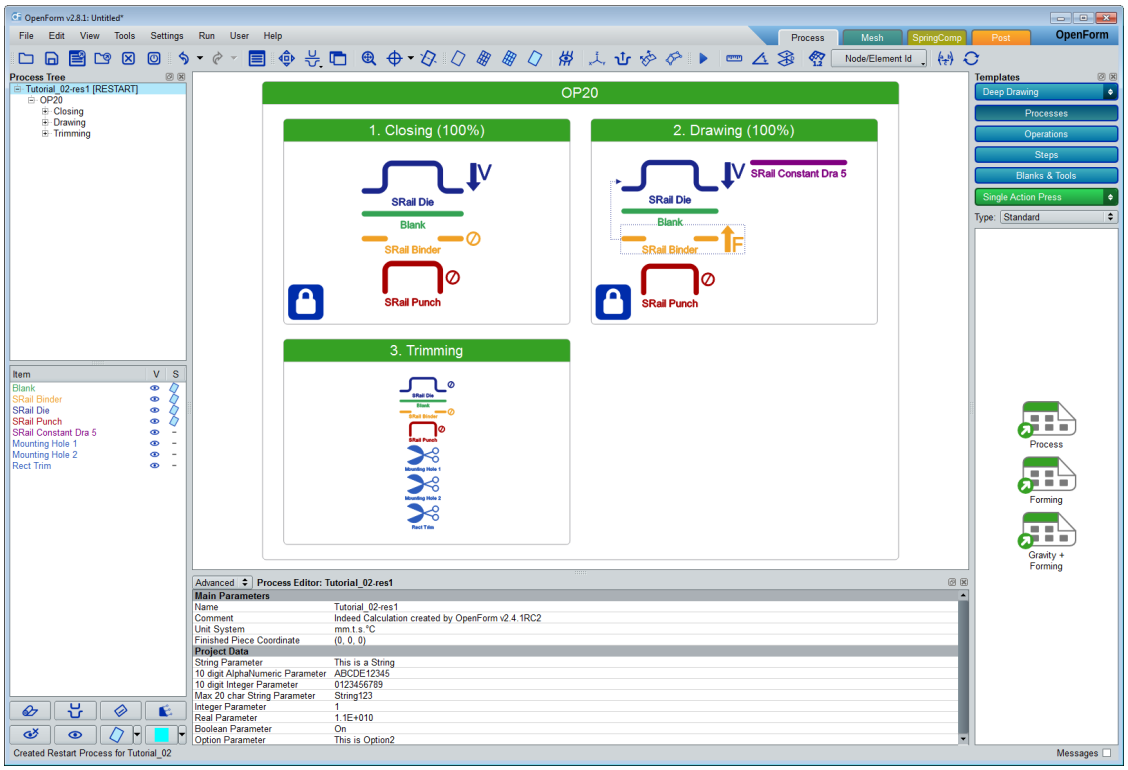


Abb. 7.88: Restart Simulation

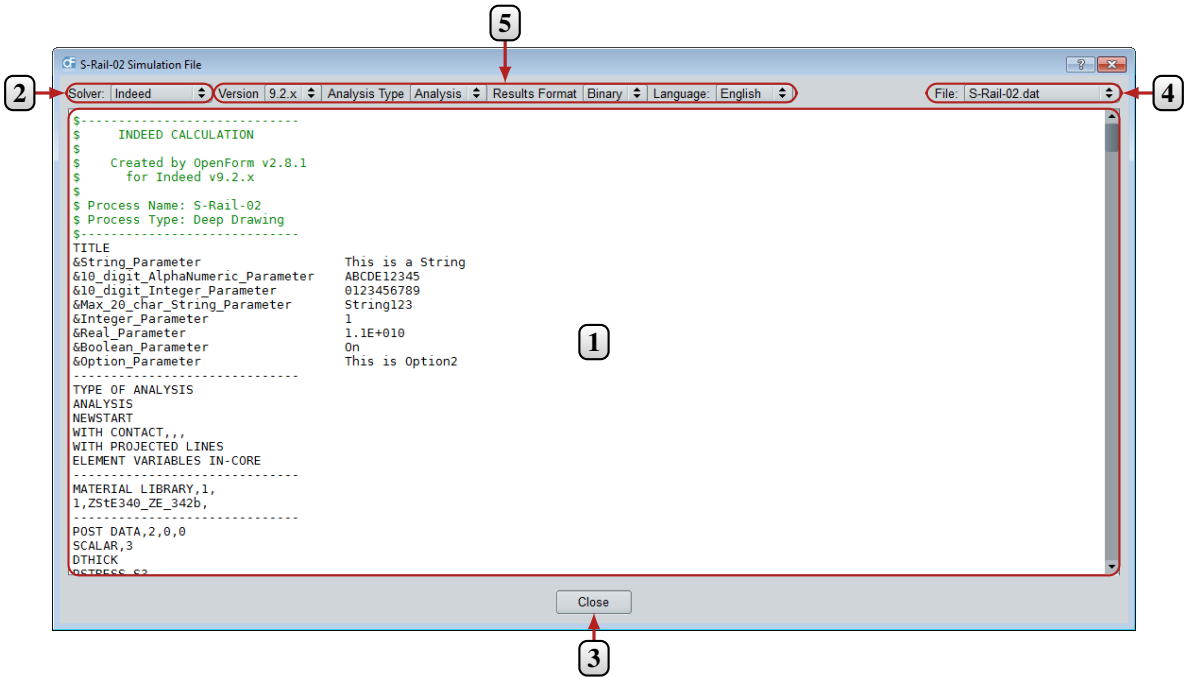
Das Icon kennzeichnet Prozessschritte, die bereits berechnet wurden. Diese Prozessschritte können nicht mehr verändert werden. Alle weiteren Prozessschritte oder Operationen können Sie nach Belieben anpassen, oder weitere Operationen bzw. Prozessschritte hinzufügen.

7.12 Simulation File Dialog

Der *Simulation File* Dialog ermöglicht es Ihnen die Solver Eingabedateien zu inspizieren, so wie sie mit dem *Write Simulation* Dialog, oder beim Starten einer Simulation geschrieben würden.

Sie erreichen den *Simulation File* Dialog aus der Funktionsebene Prozess über **File → View Simulation**.

Die folgende Abbildung zeigt den *Simulation File* Dialog für den Solver Indeed.



1	Textfenster zur Anzeige der Dateien.
2	Dropdown Menü zur Auswahl des Solvers.
3	Close Knopf zum Beenden des Dialoges.
4	Dropdown Menü zur Auswahl der Datei.
5	Dropdown Menüs für zusätzliche Optionen.

Abb. 7.89: Simulation File Dialog für Indeed.

Im Textfenster des *Simulation File* Dialogs wird die aktuell ausgewählte Datei gelistet. Was gelistet wird hängt davon ab welcher Solver und gegebenenfalls welche Datei mit dem Dropdown Menü **File:** ausgewählt ist.

Mit dem Dropdown Menü **Solver:** können Sie steuern für welchen Solver Sie die Eingabedateien angezeigt haben möchten, siehe folgende Abbildung.

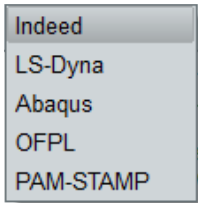


Abb. 7.90: Dropdown Menü Solver.

Die möglichen Solver sind zur Zeit Indeed, LS-Dyna, Abaqus, OFPL und PAM-STAMP.

Der Close Knopf beendet den Dialog.

In Abhängigkeit des gewählten Solvers stehen verschiedene zusätzliche Optionen in Dropdown Menüs oder als Schalter zur Verfügung. Diese zusätzlichen Optionen entsprechen im wesentlichen den Optionen beim Schreiben von Simulationen, siehe Abschnitt *Write Simulation Dialog*.

Für Indeed können Sie mit dem Dropdown Menü **Version:** die gewünschte Indeed Version auswählen.

Mit Hilfe des Dropdown Menüs **Analysis Type:** können Sie die Art der Berechnung auswählen. Mit **Analysis Type: ➙ Check** wird nur ein Check der Eingabedaten durchgeführt, während **Analysis Type: ➙ Analysis** eine komplette Simulationsrechnung anfordert.

Mit dem Dropdown Menü **Results Format:** können Sie das Format der Ergebnisdaten einstellen. Für **Results Format: ➙ Binary** werden binäre Ergebnisdateien geschrieben, für *Results Format: –> ASCII* werden Textdateien in ASCII Codierung geschrieben.

Mit dem Dropdown Menü **Language:** können Sie für Indeed die Sprache des Solvers auswählen. Es existieren die beiden Möglichkeiten **Language: ➙ English** und **Language: ➙ German**.

Für die Solver Indeed, LS-Dyna und PAM-STAMP werden die Eingabedaten jeweils in mehrere Dateien aufgeteilt. Mit dem Dropdown Menu **File:** haben Sie die Möglichkeit die zu listende Datei auszuwählen. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispielmenü **File** für den Solver Indeed.

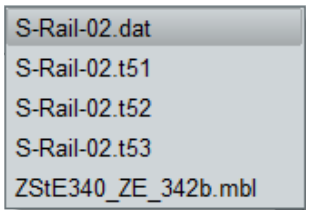


Abb. 7.91: Dropdown Menü File für Solver Indeed.

Die wählbaren Dateien ergeben sich durch Ihren Prozess. Dateien mit der Dateiendung **.dat** zeigen die Indeed Prozessdatei. Die Dateiendung **.t51** steht für die Datei mit den FEM Netzen der deformierbaren Objekte, in der Regel die der Platinen. In der Datei mit der Dateiendung **.t52** finden Sie die FEM Netze der starren Körper, in der Regel die der Werkzeuge. Die Datei mit der Dateiendung **.t53** enthält schließlich die Daten für linienförmige Objekte wie Ziehleisten oder Schnittwerkzeuge. Falls Sie das Platinenmaterial über eine Indeed Materialdatei definiert haben, Dateiendung **.mbl**, können Sie auch diese auswählen und anschauen.

Die folgende Abbildung zeigt den *Simulation File* Dialog für den Solver LS-Dyna.

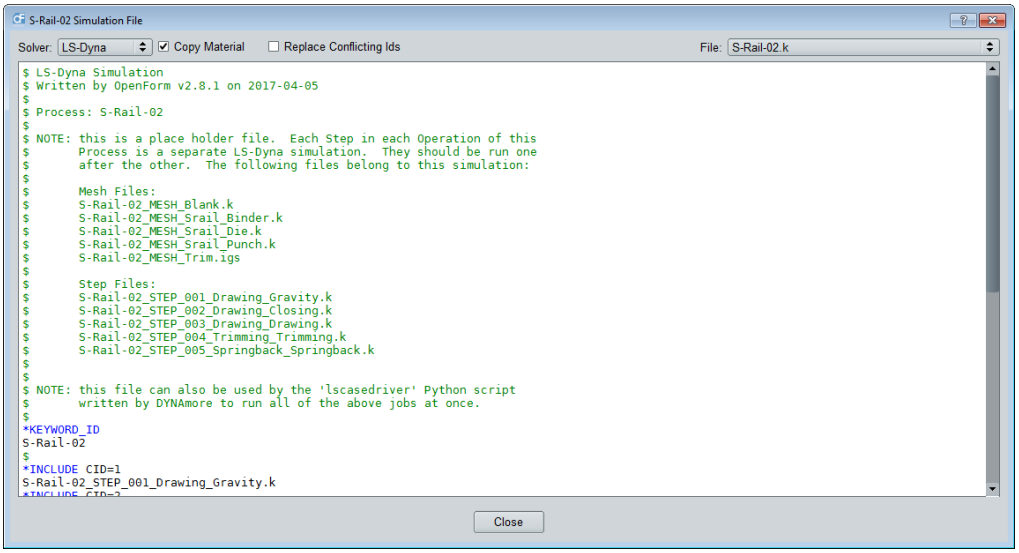


Abb. 7.92: Simulation File Dialog für LS-Dyna.

Die zusätzlichen Optionen für den Solver LS-Dyna bestehen aus den Schalter *"Copy Material"* und *"Replace Conflicting Ids"*. Wenn der Schalter *"Copy Material"* gesetzt ist, werden die Materialdateien in das Verzeichnis der Eingabedaten kopiert und die Eingabedaten angepasst, dass sie diese Dateien referenzieren. Außerdem wird der Schalter *"Replace Conflicting Ids"* aktiv geschaltet. Ist dieser Schalter ebenfalls gesetzt, werden mehrfach vorkommenden Material Ids angepasst um Id Konflikte zu vermeiden.

Bei Nutzung des Solvers LS-Dyna wird jeder Prozessschritt als eigene Berechnung durchgeführt. Mit Ausnahme des ersten Prozessschrittes, setzt die Berechnung jeweils auf einer Restartdatei des vorhergehenden Prozessschrittes auf. Die Eingabedaten setzen sich deshalb zusammen aus Steuerdateien für jeden Prozessschritt, sowie einer Datei, die jeden einzelnen Prozessschritt als Lastfall, **CASE**, abbildet.

Mit aktuellen LS-Dyna Versionen können Sie diese Datei als Eingabedatei für den Solver wählen. Sie müssen dann als letztes Kommandozeilenargument **CASE** anfügen. In dieser Form arbeitet der LS-Dyna Solver die einzelnen Prozessschritte nacheinander ab. Details zur Konfiguration des LS-Dyna Solvers zum direkten Start der Simulation aus OpenForm finden Sie im Kapitel *Solver Preferences*, Abschnitt *Solver Preferences, Karteireiter LS-Dyna*.

Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü **File:** für den Solver LS-Dyna.

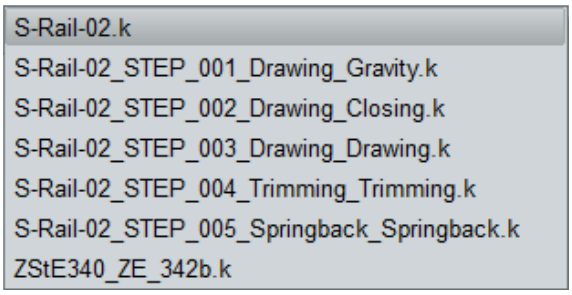


Abb. 7.93: Dropdown Menü File für Solver LS-Dyna.

Neben der Steuerdatei für den Prozess, können Sie sich die Steuerdateien der einzelnen Prozessschritte ansehen. Falls Materialdateien zur Definition der benötigten Materialien eingesetzt werden, können Sie diese hier ebenfalls zur Ansicht wählen. Die Dateien mit den FEM Netzdaten werden nicht zur Ansicht angeboten.

Die folgende Abbildung zeigt den *Simulation File* Dialog für den Solver Abaqus.

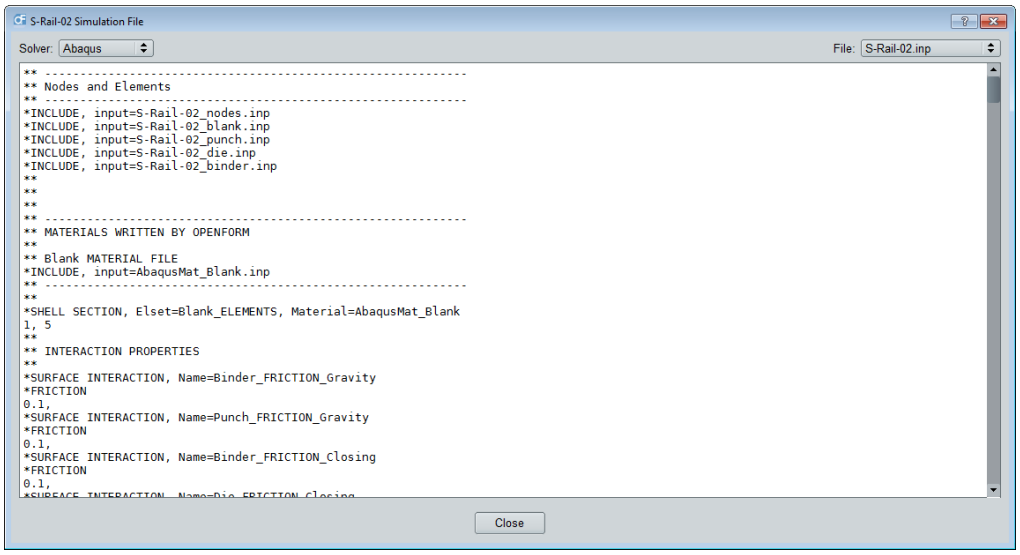


Abb. 7.94: Simulation File Dialog für den Solver Abaqus.

Diese Ansicht für den Solver Abaqus bietet nur die Option zur Dateiauswahl. Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü **File:** für den Solver Abaqus.

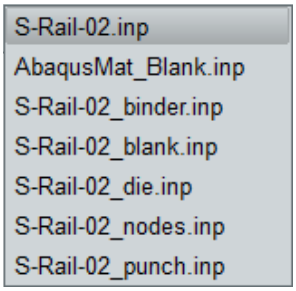


Abb. 7.95: Dropdown Menü File für Solver Abaqus.

Neben der Steuerdatei für den Prozess, können Sie sich die Knotendatei, sowie die Dateien zur Defintion der Werkzeuge und der Platine ansehen. Falls Materialdateien zur Definition der benötigten Materialien eingesetzt werden, können Sie diese hier ebenfalls zur Ansicht wählen.

Die folgende Abbildung zeigt den *Simulation File* Dialog für OFPL.

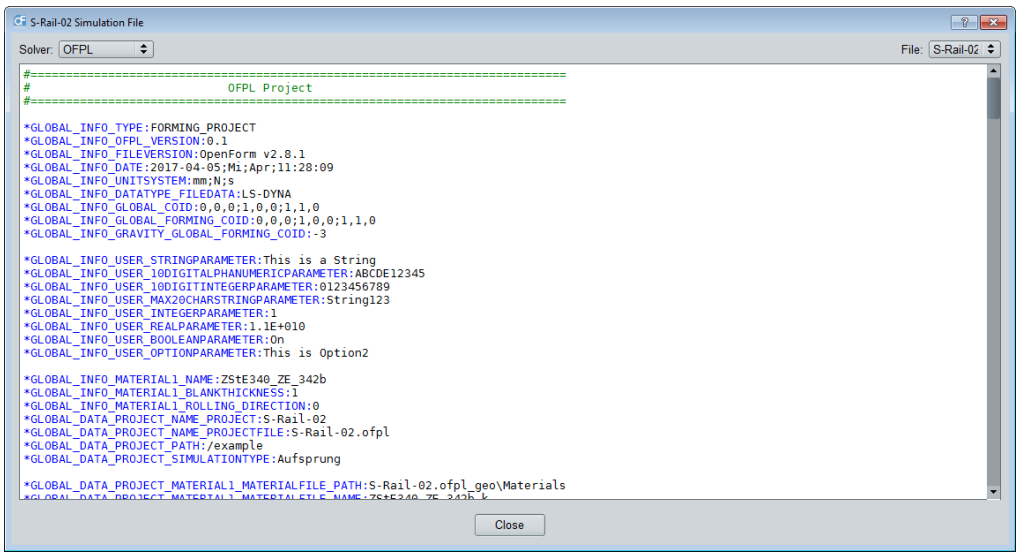


Abb. 7.96: Simulation File Dialog für OFPL.

Diese Ansicht bietet nur die Option zur Dateiauswahl. Es kann zwischen OFPL- und Materialdatei gewählten werden.

Die folgende Abbildung zeigt den *Simulation File* Dialog für den Solver PAM-STAMP.

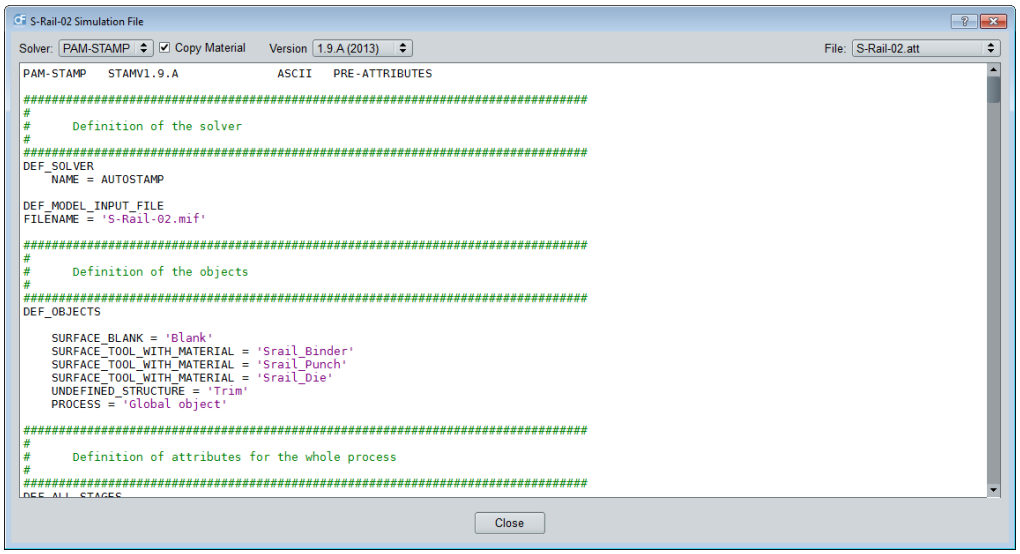


Abb. 7.97: Simulation File Dialog für PAM-STAMP.

Auch für den Solver PAM-STAMP gibt es den Schalter *"Copy Material"*. Die Funktion ist analog der Funktion des Schalters für den Solver LS-Dyna. Wenn der Schalter *"Copy Material"* gesetzt ist, werden die Materialdateien in das Verzeichnis der Eingabedaten kopiert und die Eingabedaten angepasst, dass sie diese Dateien referenzieren.

Das Dropdown Menü **Version:**, ermöglicht die Auswahl der PAM-STAMP Solverversion. Das Dropdown Menü **File:** erlaubt es Ihnen neben der PAM-STAMP Prozessdatei auch die verwendeten Materialdateien einzusehen, siehe folgende Abbildung.

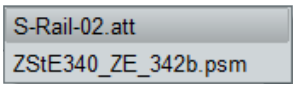
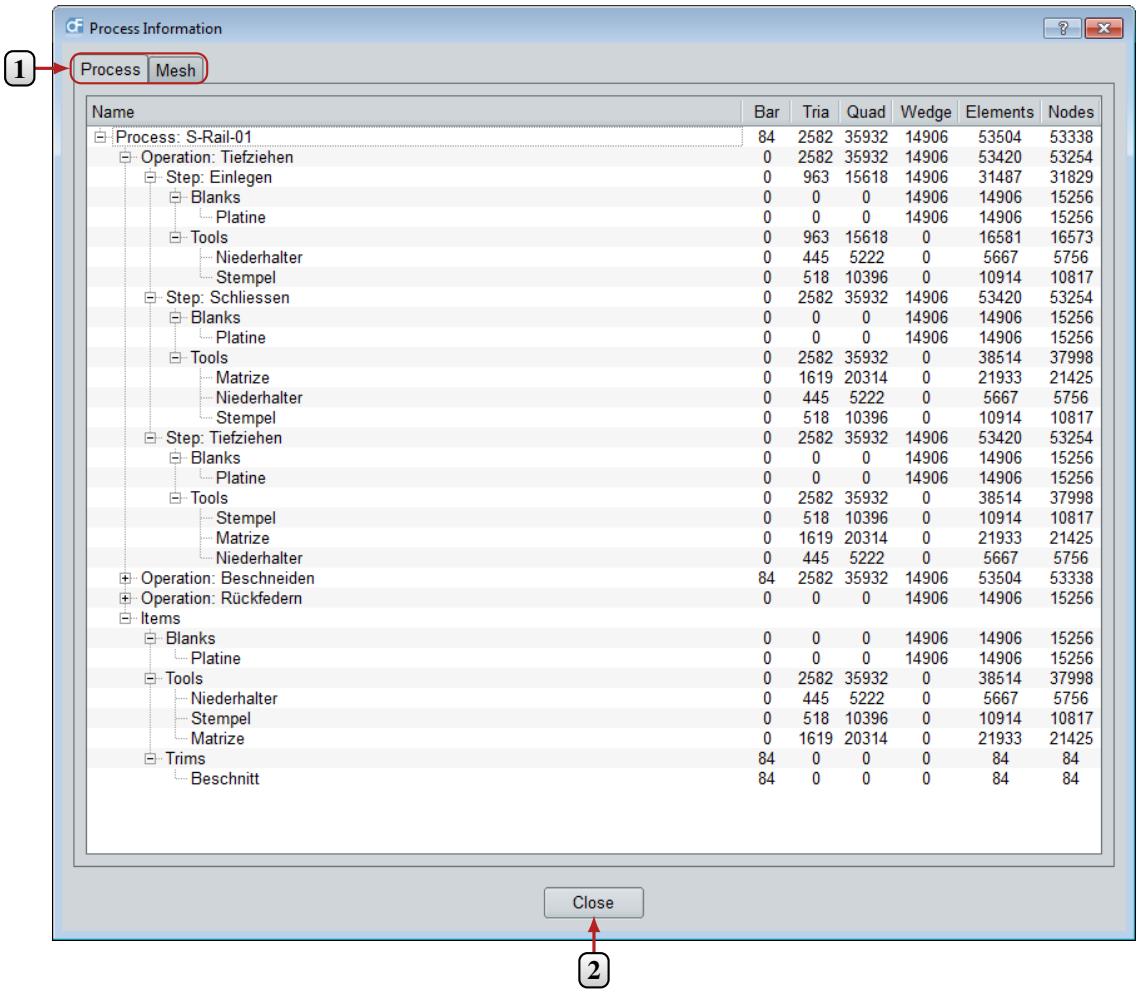


Abb. 7.98: Dropdown Menü File für Solver PAM-STAMP.

7.13 Process Information Dialog

Der *Process Information* Dialog zeigt Ihnen Informationen über Anzahl von Knoten und Elementen Ihres Prozesses.

Sie starten den *Process Information* Dialog in den Funktionsebenen Prozess oder Post aus dem **File** Menü mit **File ➙ Process Information**. Die folgende Abbildung zeigt den *Process Information* Dialog in der Funktionsebene Prozess.



1	Karteireiter zum Umschalten zwischen den beiden Informationsseiten.
2	Close Knopf zum Beenden des Dialoges.

Abb. 7.99: Process Information Dialog in der Funktionsebene Prozess, Karteireiter Process.

Der Dialog besitzt als Bedienelemente, die Karteireiter *"Process"* und *"Mesh"*, sowie den Close Knopf zum beenden des Dialogs. Im Informationsfenster können Sie Teile des Prozessbaums oder der Itemliste an den ⊞ Kästchen auf- und an den ⊟ Kästchen wieder zuklappen. Auf der Seite **Process** wird die Knoten- und Elementinformation für Operationen und Prozessschritte dargestellt. Eine im Laufe der Berechnung erfolgende Netzverfeinerung wird hier nicht berücksichtigt.

In den Spalten sehen Sie die Anzahl der Elemente nach Elementtyp wie, Balken, Dreieckelemente, Viereckelemente, Sechsknotenelemente (dicke Dreieckelemente), die Summe der Elemente, sowie die Anzahl der Knoten.

Die folgende Abbildung zeigt die Seite **Mesh** des *Process Information* Dialogs in der Funktionsebene Prozess.

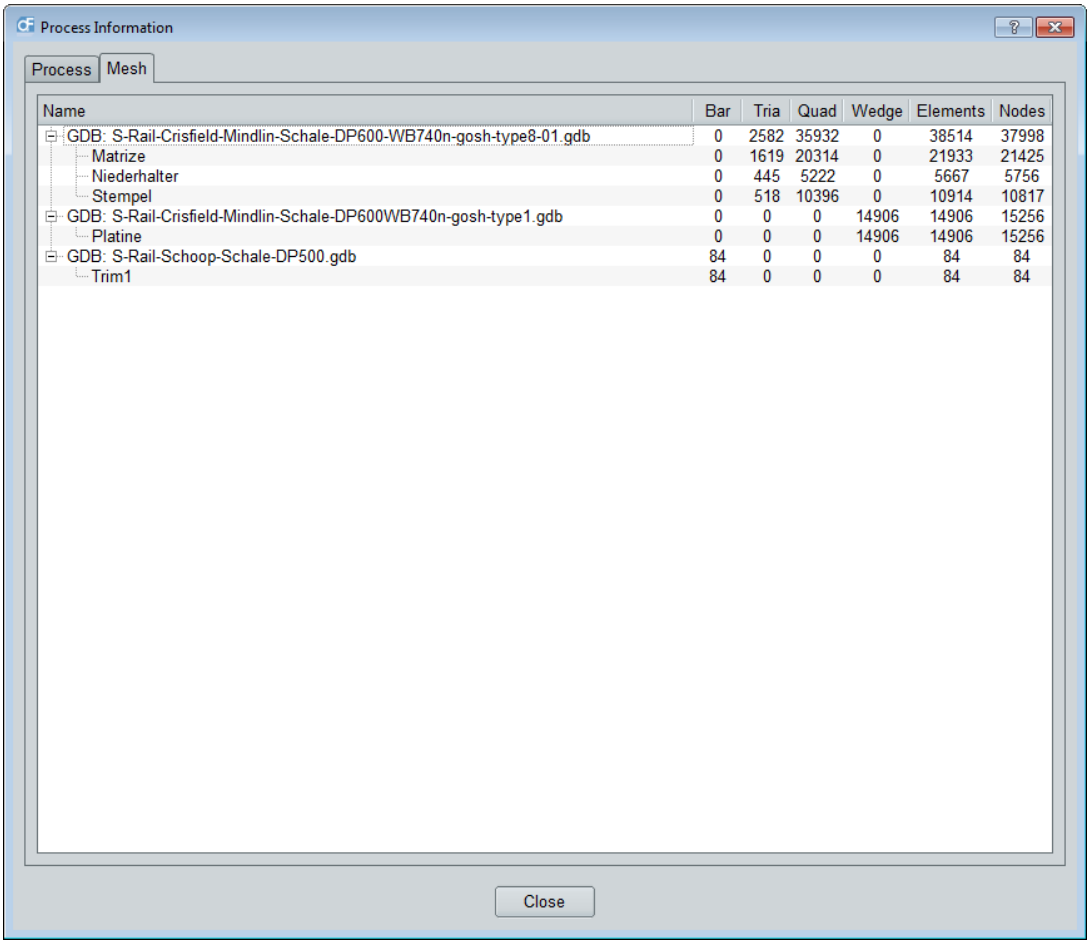
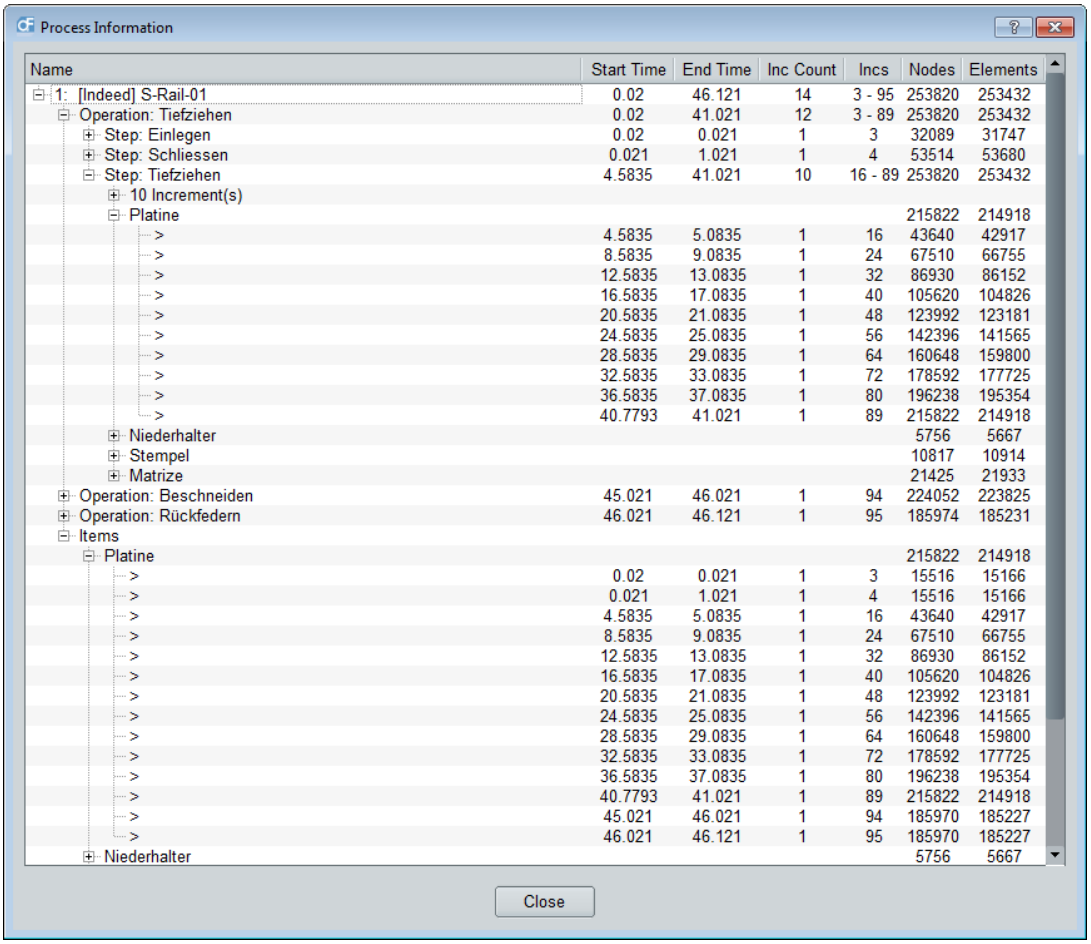


Abb. 7.100: Process Information Dialog in der Funktionsebene Prozess, Karteireiter Mesh.

Auf der Seite Mesh des *Process Information* Dialogs sehen Sie die Knoten- und Elementinformationen der Platinen und Werkzeuge geordnet nach den Quelldateien aus denen Sie eingelesen wurden.

Die folgende Abbildung zeigt den *Process Information* Dialog in der Funktionsebene Post.



Name	Start Time	End Time	Inc Count	Incs	Nodes	Elements
1: [Indeed] S-Rail-01	0.02	46.121	14	3 - 95	253820	253432
Operation: Tiefziehen	0.02	41.021	12	3 - 89	253820	253432
Step: Einlegen	0.02	0.021	1	3	32089	31747
Step: Schliessen	0.021	1.021	1	4	53514	53680
Step: Tiefziehen	4.5835	41.021	10	16 - 89	253820	253432
10 Increment(s)						
Platine					215822	214918
>	4.5835	5.0835	1	16	43640	42917
>	8.5835	9.0835	1	24	67510	66755
>	12.5835	13.0835	1	32	86930	86152
>	16.5835	17.0835	1	40	105620	104826
>	20.5835	21.0835	1	48	123992	123181
>	24.5835	25.0835	1	56	142396	141565
>	28.5835	29.0835	1	64	160648	159800
>	32.5835	33.0835	1	72	178592	177725
>	36.5835	37.0835	1	80	196238	195354
>	40.7793	41.021	1	89	215822	214918
Niederhalter					5756	5667
Stempel					10817	10914
Matrize					21425	21933
Operation: Beschneiden	45.021	46.021	1	94	224052	223825
Operation: Rückfedern	46.021	46.121	1	95	185974	185231
Items						
Platine					215822	214918
>	0.02	0.021	1	3	15516	15166
>	0.021	1.021	1	4	15516	15166
>	4.5835	5.0835	1	16	43640	42917
>	8.5835	9.0835	1	24	67510	66755
>	12.5835	13.0835	1	32	86930	86152
>	16.5835	17.0835	1	40	105620	104826
>	20.5835	21.0835	1	48	123992	123181
>	24.5835	25.0835	1	56	142396	141565
>	28.5835	29.0835	1	64	160648	159800
>	32.5835	33.0835	1	72	178592	177725
>	36.5835	37.0835	1	80	196238	195354
>	40.7793	41.021	1	89	215822	214918
>	45.021	46.021	1	94	185970	185227
>	46.021	46.121	1	95	185970	185227
Niederhalter					5756	5667

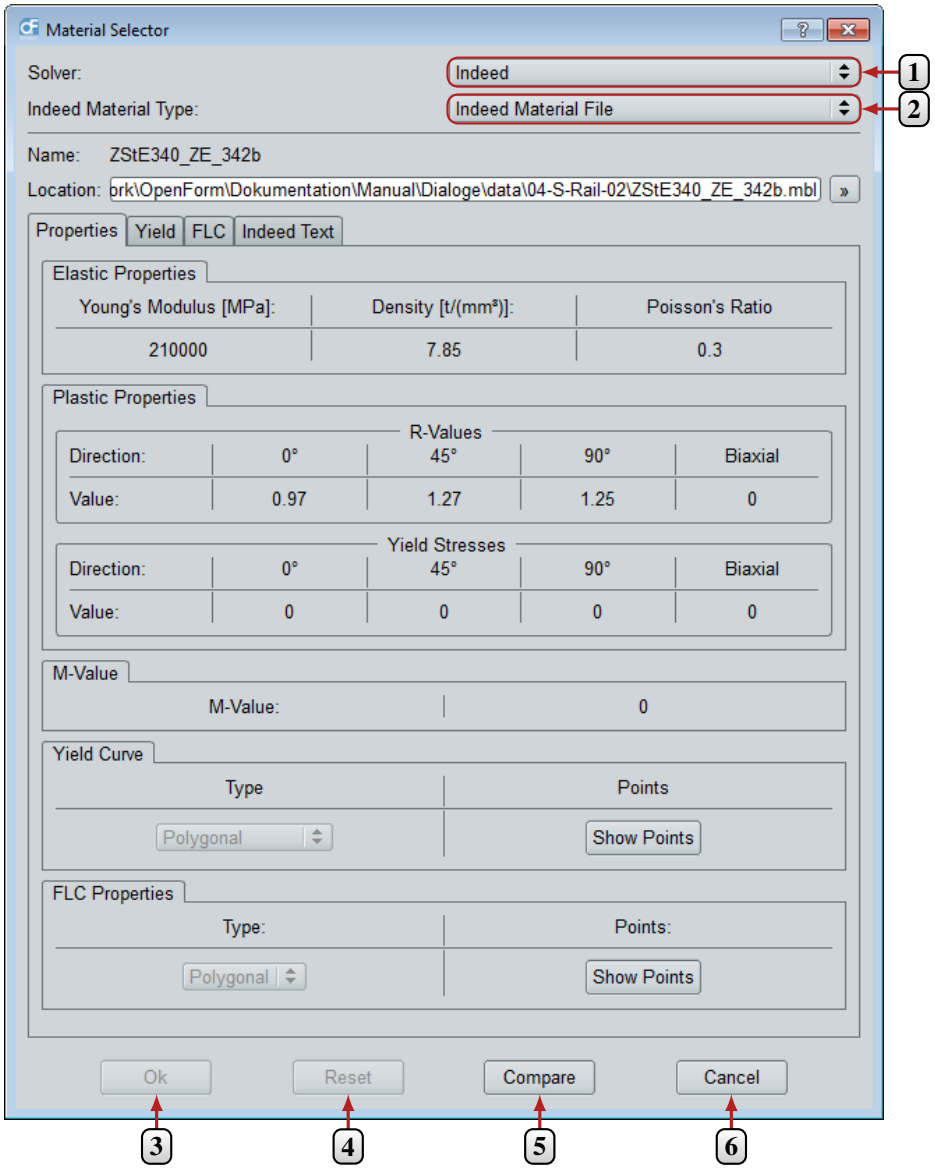
Abb. 7.101: Process Information Dialog in der Funktionsebene Post.

In der Funktionsebene Post besitzt der *Process Information* Dialog nur eine Seite. Die Informationen sind nun durch die Daten der Simulationsrechnung ergänzt. An die Stelle der Informationen für die verschiedenen Elementtypen treten die Informationen über Anfangs- und Endzeit, sowie Informationen zu den Berechnungsinkrementen der vorliegenden Ergebnisdaten. Die Spalte **Inc Count** zeigt die Anzahl der Inkremente im Prozess, in den Operationen, Prozessschritten und Inkrementen. Für Berechnungsinkremente ist dieser Wert immer eins. Die Spalte **Incs** hingegen zeigt für den Prozess, sowie für Operationen und Prozessschritte die verfügbaren Inkremente als Bereich, z.B. 3 - 89 für die Operation Tiefziehen. Für einzelne Inkremente wird das Berechnungsinkrement angegeben zu dem die Ergebnisdaten geschrieben wurden.

Im hier gezeigten Beispiel sehen Sie wie sich die Knoten- und Elementanzahl im Laufe der Simulationsrechnung durch Netzverfeinerung erhöht.

7.14 Material Selector Dialog

Mit Hilfe des *Material Selector* Dialogs weisen Sie der Platine oder einzelnen Platinenschichten ein Material zu. Sie erreichen den *Material Selector* Dialog durch Klicken auf die Materialauswahl im **Blank Editor** des Advanced Parametereditors, oder auf der **Blank/Tools Seite** des Simplified Parametereditors, siehe hierzu auch *Simplified Parameter Editor* und *Blank Editor*.



1	Dropdown Menü zur Auswahl des Solvers.
2	Dropdown Menü zur Auswahl des Materialtyps.
3	OK Knopf zum Anwenden der Materialauswahl.
4	Reset Knopf zum Zurücksetzen der Auswahl.
5	Compare Knopf zum Starten des Materialvergleich Dialogs.
6	Cancel Knopf zum Abbrechen der Materialauswahl.

Abb. 7.102: Material Selector Dialog.

Die nächste Abbildung zeigt das Dropdown Menü zur Auswahl des Solvers für den das Material zugewiesen werden soll.

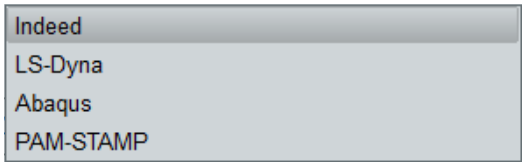


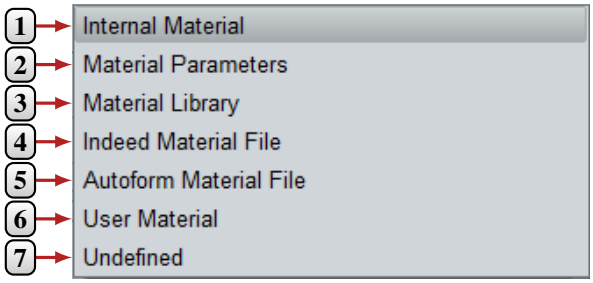
Abb. 7.103: Dropdown Menü Solver.

Hier wählen Sie einen der momentan unterstützten Solver, für den Sie das Material zuweisen wollen.

Bemerkung: Für OFPL werden LS-Dyna Materialien verwendet.

7.14.1 Material Selector Dialog für Indeed Materialien

Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü zur Auswahl des Materialtyps für Indeed Materialien.



1	Internes Indeed Material.
2	Material Parameter für Indeed Material Modell 1: Hill 48.
3	Material aus der Indeed Materialbibliothek.
4	Material aus einer Indeed Materialdatei.
5	Material aus einer Autoform Materialdatei.
6	Benutzerdefiniertes Material.
7	Keine Materialzuweisung für den Solver Indeed.

Abb. 7.104: Dropdown Menü Indeed Material Type.

Die nächste Abbildung zeigt den *Material Selector* Dialog für das interne Indeed Material.

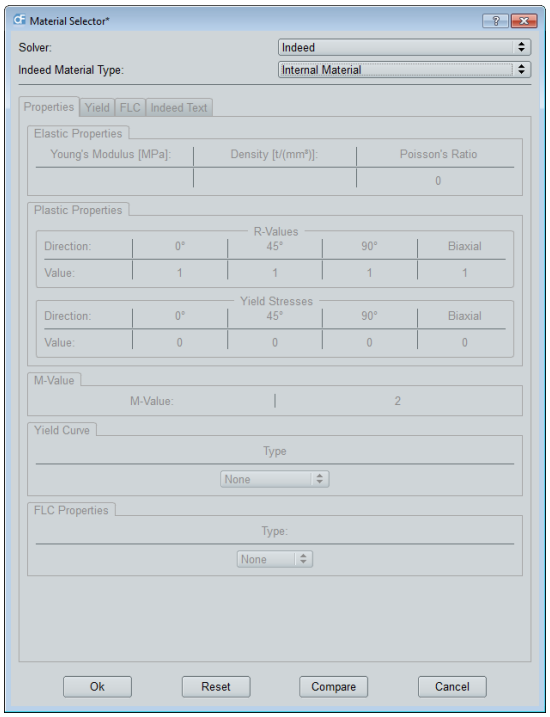


Abb. 7.105: Material Selector Dialog für das interne Indeed Material.

Hier sind keine weiteren Einstellungen vorzunehmen.

Die folgende Abbildung zeigt den *Material Selector* Dialog für ein Indeed Material Modell 1: Hill 48.

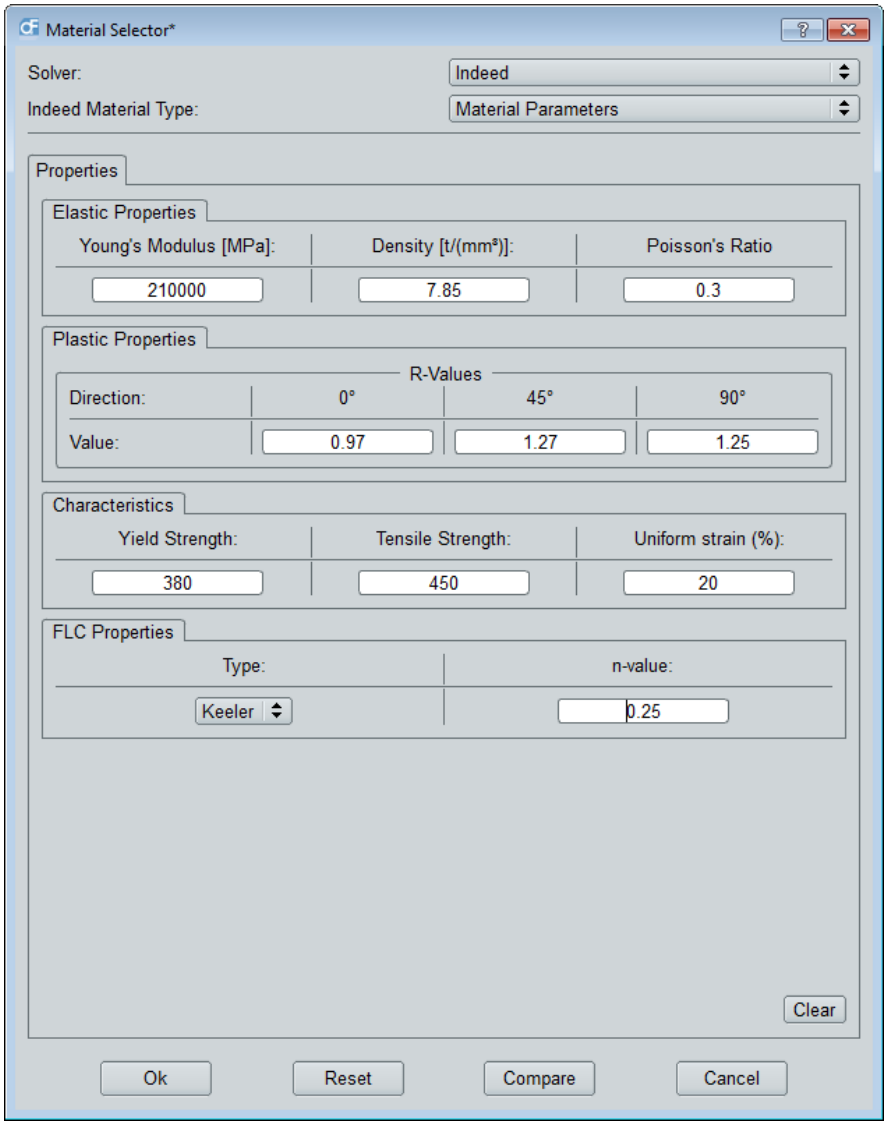


Abb. 7.106: Material Selector Dialog für das Indeed Material Modell 1.

Die Eingabefelder für die notwendigen, aber noch fehlenden Parameter sind mit rotem Hintergrund markiert. Diese Felder sind für eine gültige Materialdefinition mit entsprechenden Parameterwerten zu füllen.

Für die Grenzformänderungskurve können Sie mit Hilfe des Dropdown Menüs **FLC Properties Type**, die Berechnung nach **Keeler**, oder auch keine Grenzformänderungskurve wählen, siehe nächste Abbildung.

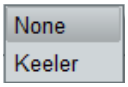
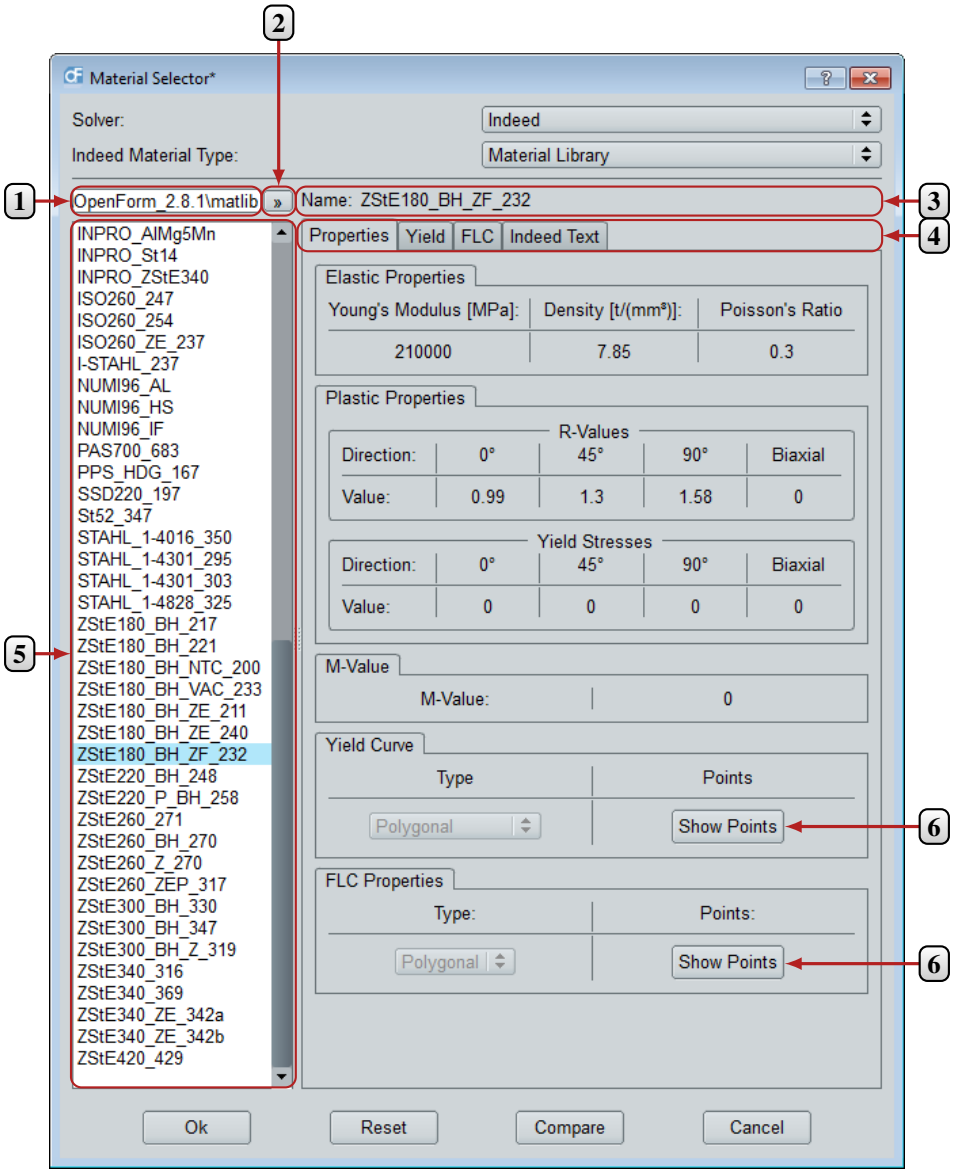


Abb. 7.107: Dropdown Menü FLC Properties Type.

Bemerkung: Es können **nicht** alle Materialien mit jedem Elementtyp verwendet werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter **Properties** des *Material Selector* Dialogs für ein Material aus der Indeed Materialbibliothek.



1	Eingabefeld für den Pfad zur Materialbibliothek.
2	Knopf zum Starten des Dialogs zur Auswahl der Materialbibliothek.
3	Name des Materials.
4	Karteireiter zur Auswahl der Darstellung der Materialeigenschaften.
5	Materialliste zur Auswahl des Materials.
6	Knöpfe zum Anzeigen der Kurventabellen.

Abb. 7.108: Karteireiter Properties für ein Indeed Material aus der Indeed Materialbibliothek.

Im Eingabefeld für den Pfad zur Materialbibliothek können Sie durch Angabe eines abweichenden Pfades eine andere Materialbibliothek auswählen. Einfacher und bequemer erreichen Sie dies mit dem *Choose Directory* Dialog, den Sie durch Klicken des » öffnen, siehe folgende Abbildung.

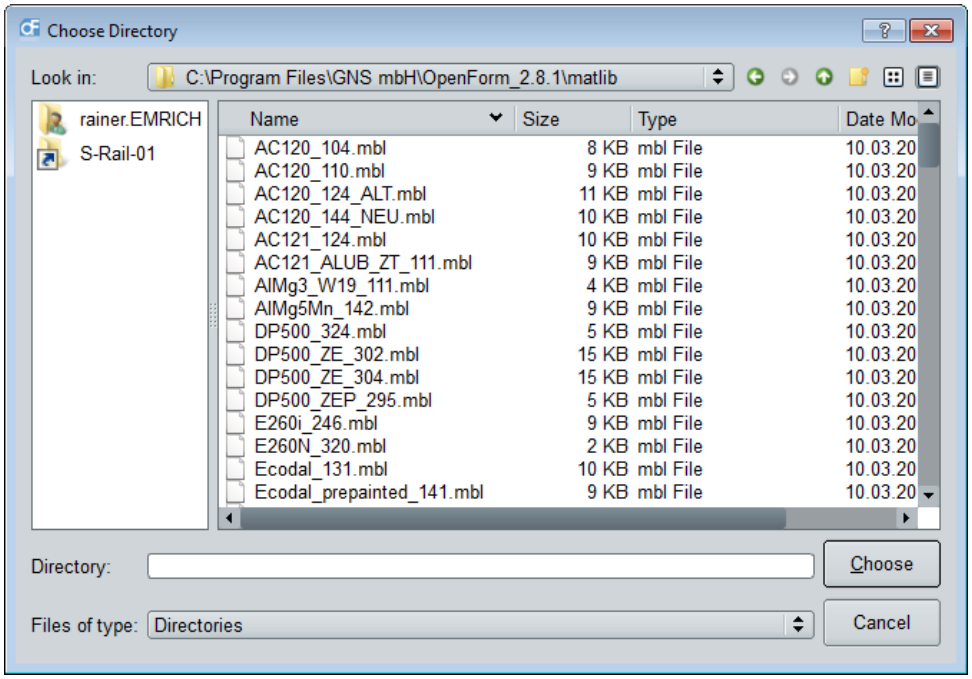


Abb. 7.109: Choose Directory Dialog.

Mit Hilfe des *Choose Directory* Dialogs können Sie bequem in das Verzeichnis der Materialbibliothek navigieren und durch Klicken des Choose Knopfes die Materialbibliothek auswählen.

Mit den beiden Show Points Knöpfen im Properties Bereich des *Material Selector* Dialogs können Sie die beiden Dialoge zur Ansicht der Tabellen für Fließ- und FLC-Kurve öffnen, siehe die nächste Abbildung.

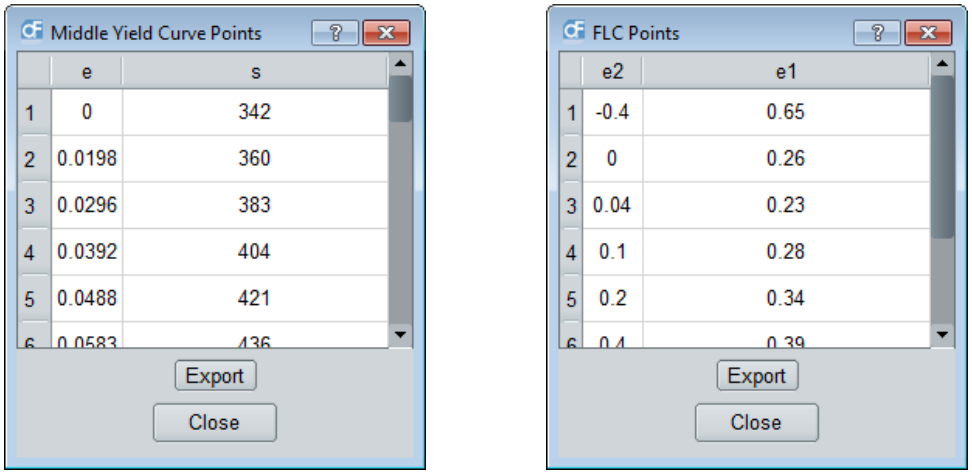


Abb. 7.110: Middle Yield Curve Point Dialog und FLC Point Dialog.

Der Export Knopf öffnet jeweils einen *Export Data* Dialog. Hier können Sie die Kurvenpunkte in CSV-Dateien oder XY-Spalten-Dateien exportieren, siehe nächste Abbildung.

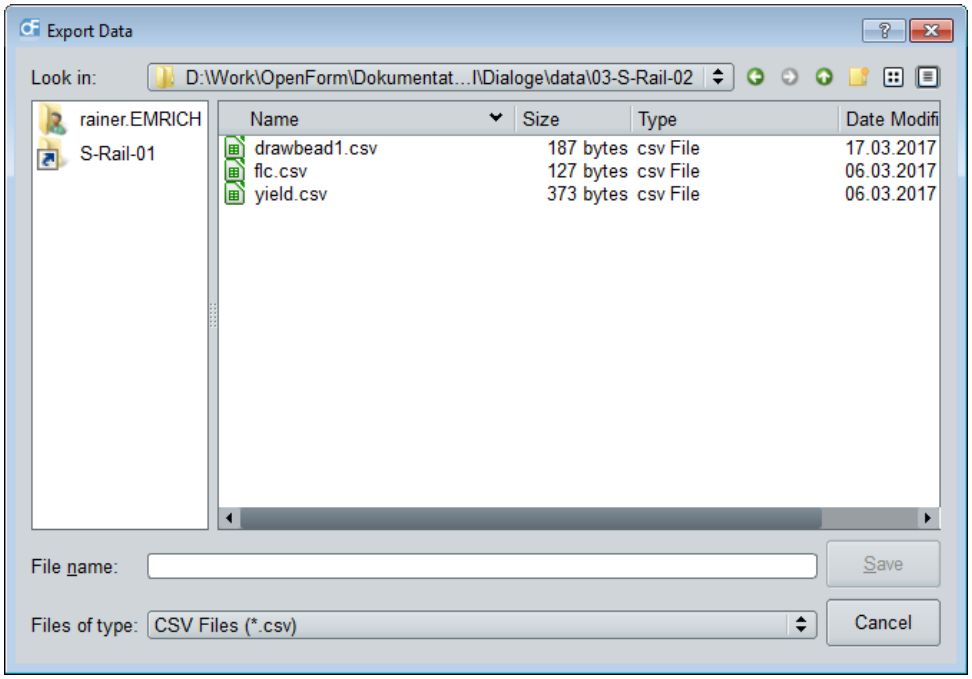
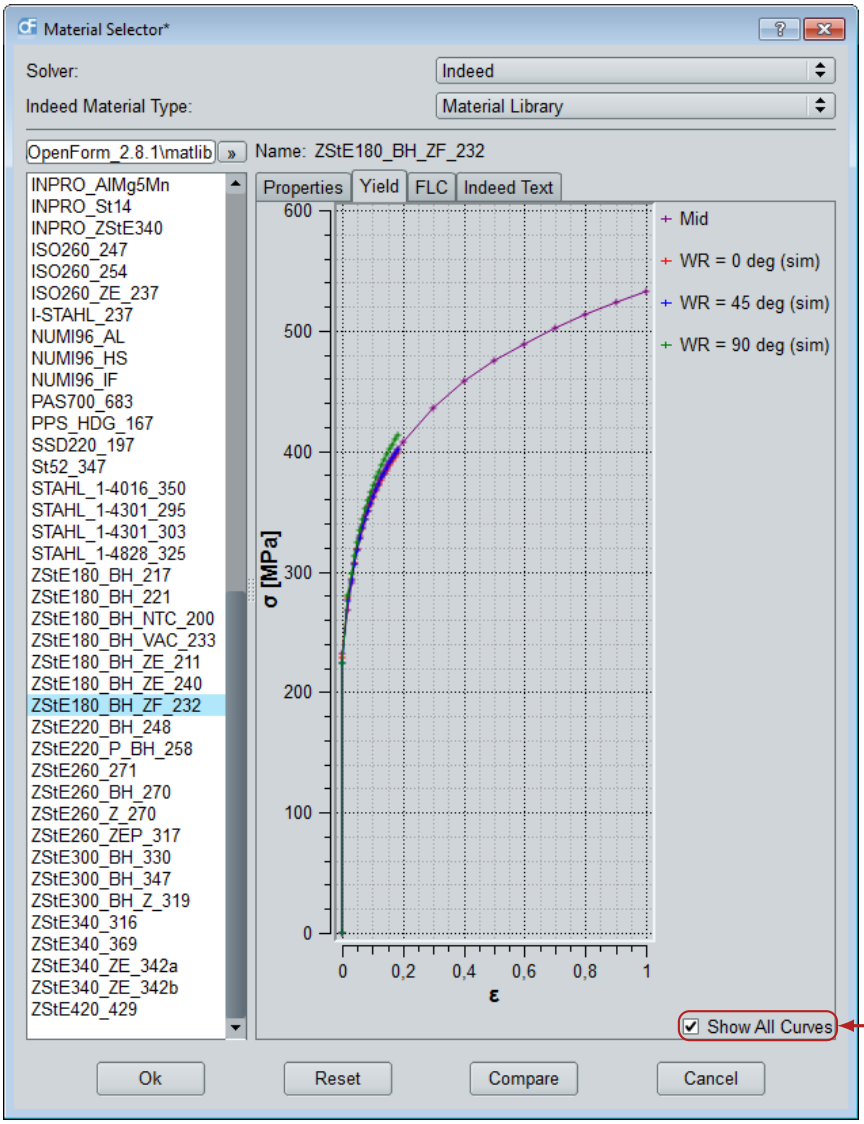


Abb. 7.111: Export Data Dialog.

Details zum *Export Data* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Export Data Dialog*.

Die folgende Abbildung zeigt den Karteireiter **Yield** des *Material Selector* Dialogs für das gewählte Material aus der Indeed Materialbibliothek.



1	Schalter zur Auswahl der anzuzeigenden Kurven.

Abb. 7.112: Karteireiter Yield für ein Indeed Material aus der Indeed Materialbibliothek.

Mit dem Schalter *"Show All Curves"* können Sie die darzustellenden Kurven auswählen. Ist der Schalter nicht gesetzt, wird nur die mittlere Fließkurve dargestellt.

Der Karteireiter **FLC** zeigt die Grenzformänderungskurve des gewählten Materials, siehe nächste Abbildung.

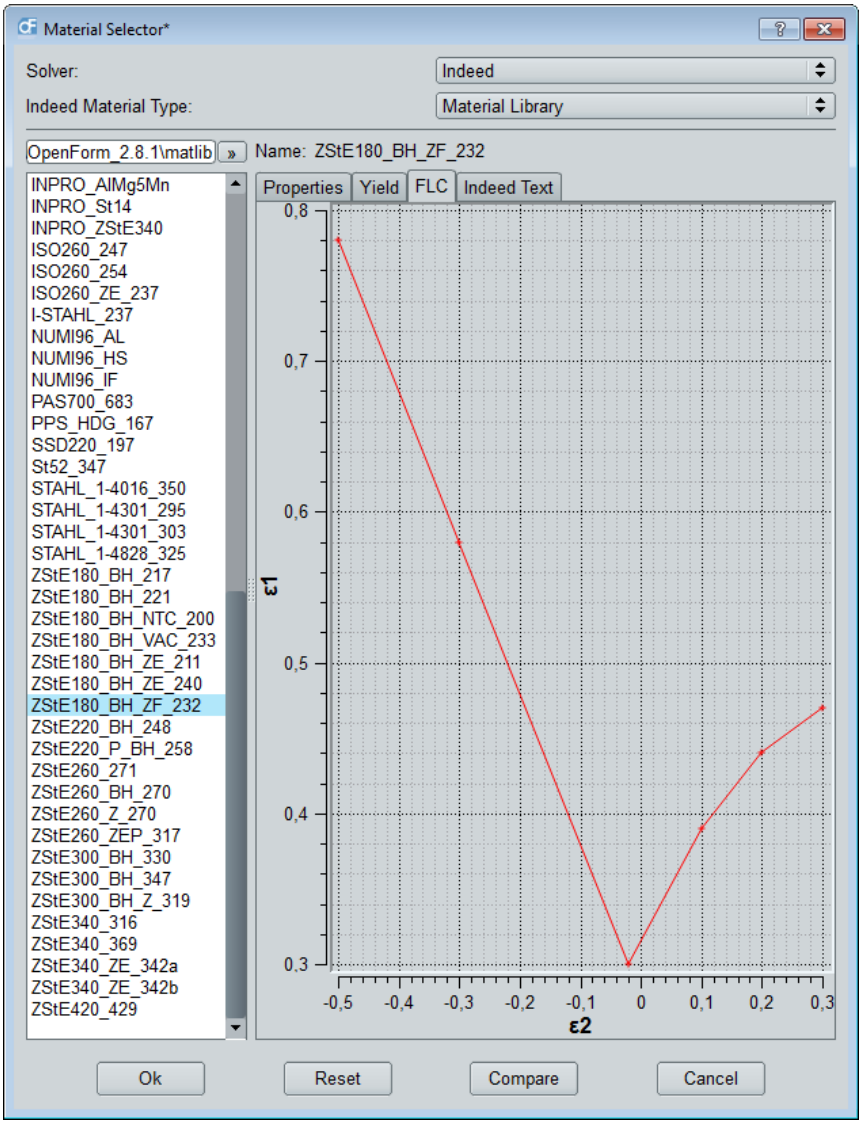


Abb. 7.113: Karteireiter FLC für ein Indeed Material aus der Indeed Materialbibliothek.

Der Karteireiter **Indeed Text** zeigt den Text des gewählten Indeed Materials, siehe folgende Abbildung.

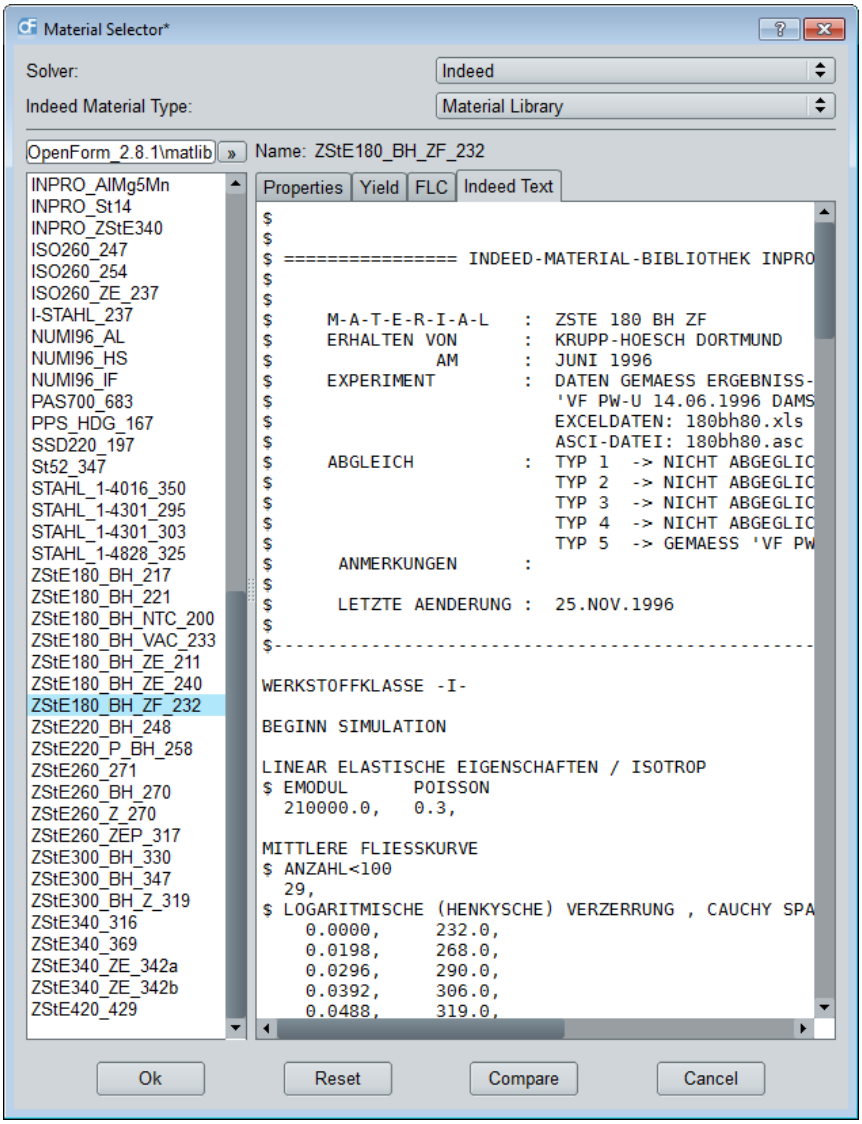
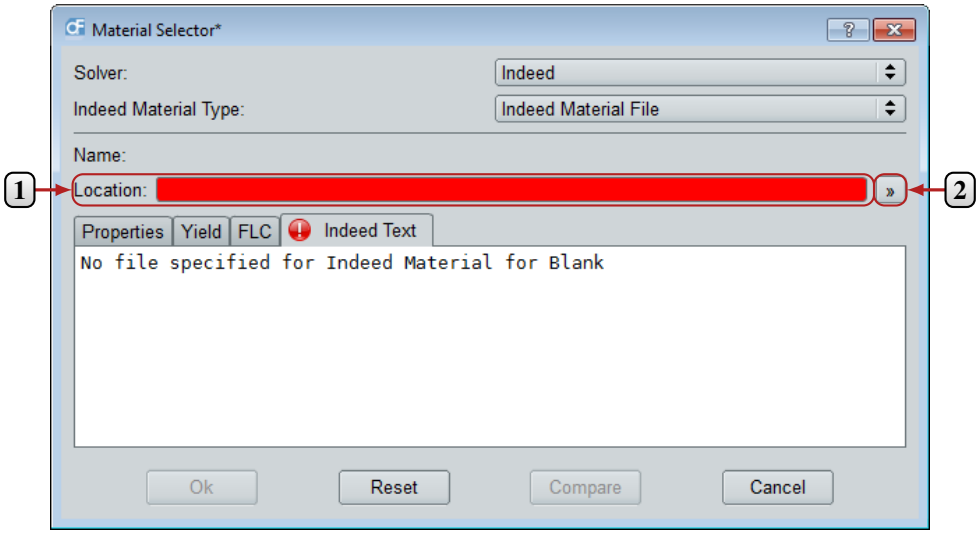


Abb. 7.114: Karteireiter Indeed Text für ein Indeed Material aus der Indeed Materialbibliothek.

Die folgende Abbildung zeigt den *Material Selector* Dialog für ein Material aus einer Indeed Materialdatei, ohne dass eine Materialdatei ausgewählt ist.



1	Eingabefeld für den Pfad zur Materialdatei.
2	Knopf zum Starten des Dialogs zur Auswahl der Materialdatei.

Abb. 7.115: Material Selector Dialog für ein Indeed Material aus einer Indeed Materialdatei, ohne Datei.

Solange Sie keine Materialdatei gewählt haben, ist das Eingabefeld für die Materialdatei rot hinterlegt. Sie können den Pfad im Eingabefeld direkt angeben, oder durch Klicken des » Knopfes den *Choose Indeed Material* Dialog zum Auswählen der Materialdatei starten, siehe folgende Abbildung.

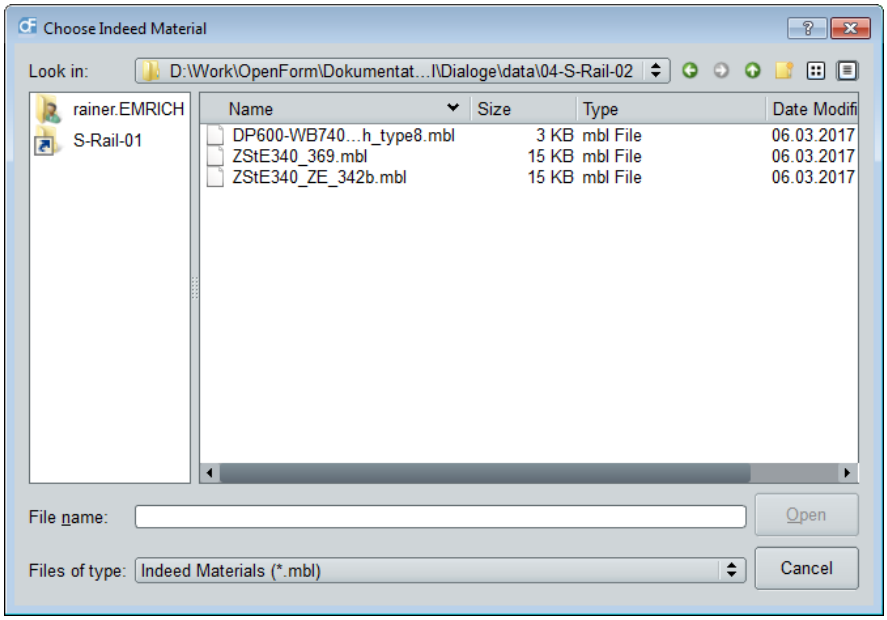


Abb. 7.116: Choose Indeed Material Dialog.

Wenn Sie eine Materialdatei gewählt haben, stehen auch hier die Darstellungen der Materialeigenschaften in den vier Karteireitern zur Verfügung, siehe nächste Abbildung

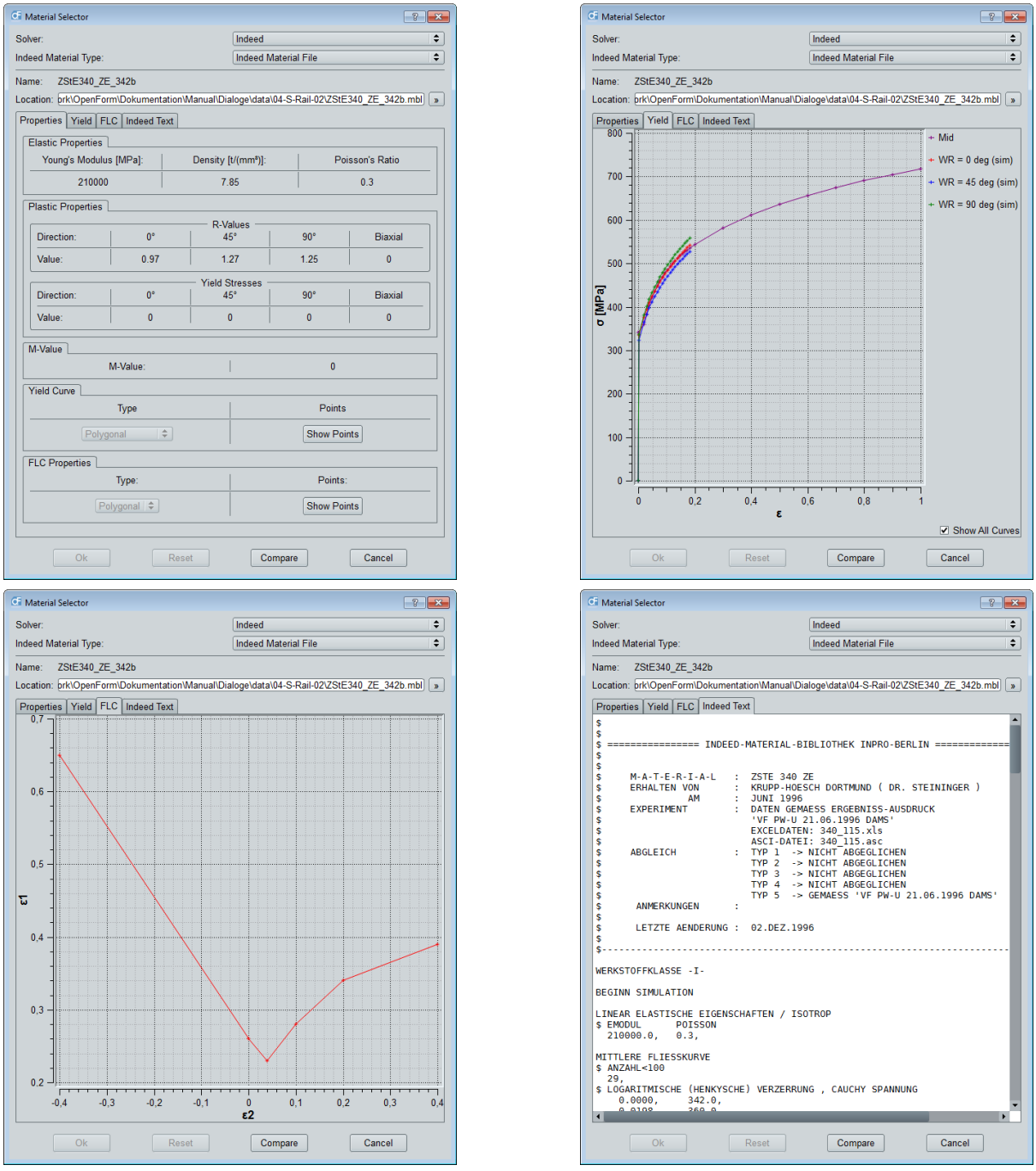
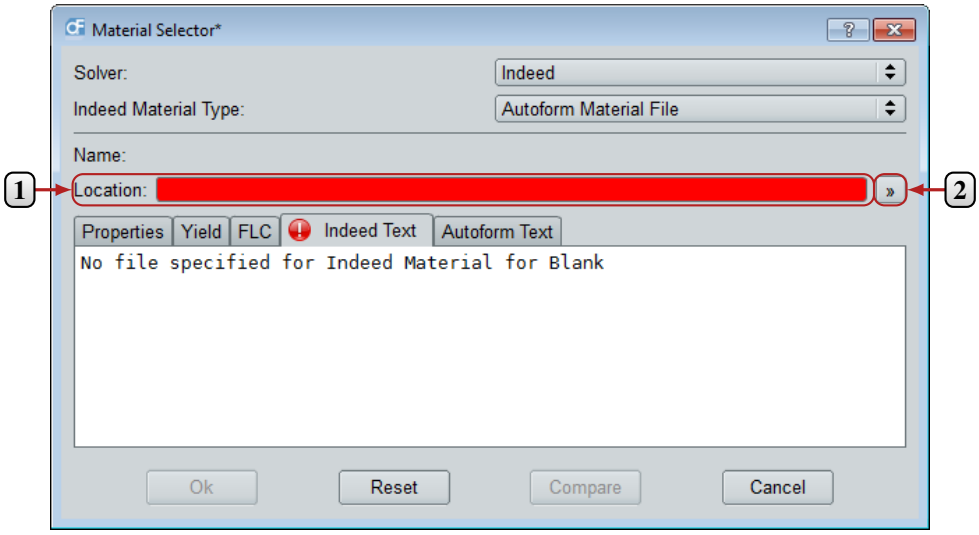


Abb. 7.117: Die vier Karteireiter des Material Selector Dialogs für eine Indeed Materialdatei.

Bei der Auswahl einer Autoform Material Datei zur Nutzung für den Solver Indeed verhalten sich die Dialoge entsprechend. Die folgende Abbildung zeigt den *Material Selector* Dialog für ein Material aus einer Autoform Materialdatei, ohne dass eine Materialdatei ausgewählt ist.



1	Eingabefeld für den Pfad zur Materialdatei.
2	Knopf zum Starten des Dialogs zur Auswahl der Materialdatei.

Abb. 7.118: Material Selector Dialog für ein Indeed Material aus einer Autoform Materialdatei, ohne Datei.

Solange Sie keine Materialdatei gewählt haben, ist das Eingabefeld für die Materialdatei rot hinterlegt. Sie können den Pfad im Eingabefeld direkt angeben, oder durch Klicken des » Knopfes den *Choose Autoform Material* Dialog zum Auswählen der Materialdatei starten, siehe folgende Abbildung.

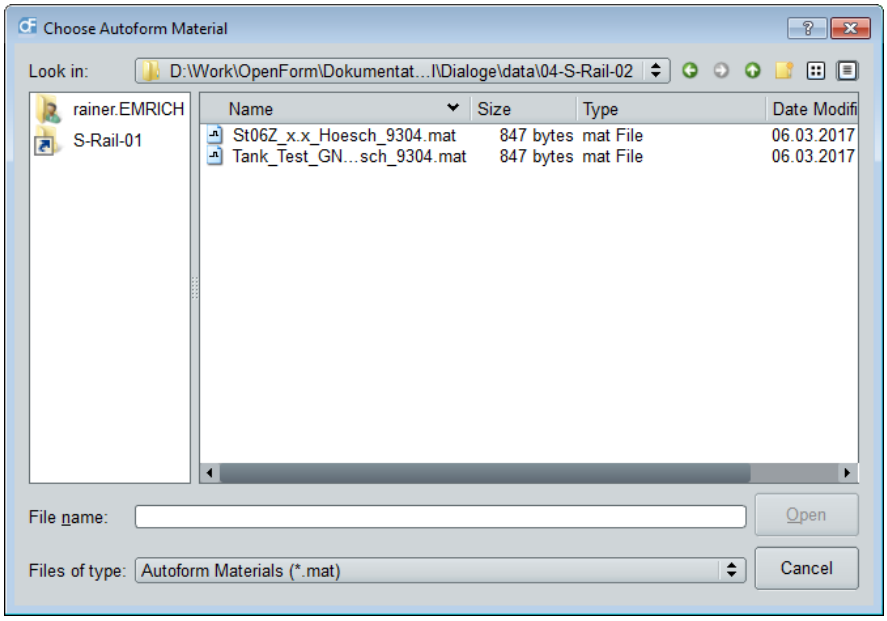


Abb. 7.119: Choose Autoform Material Dialog.

Wenn Sie eine Autoform Materialdatei zur Definition des Materials für den Solver Indeed nutzen, wird das Autoform Material in ein Indeed Material konvertiert und im *Material Selector* Dialog kommt ein Karteireiter für den Text des Autoform Materials hinzu. Die folgende Abbildung zeigt die beiden Karteireiter **Autoform Text** und **Indeed Text** für eine gewählte Autoform Materialdatei.

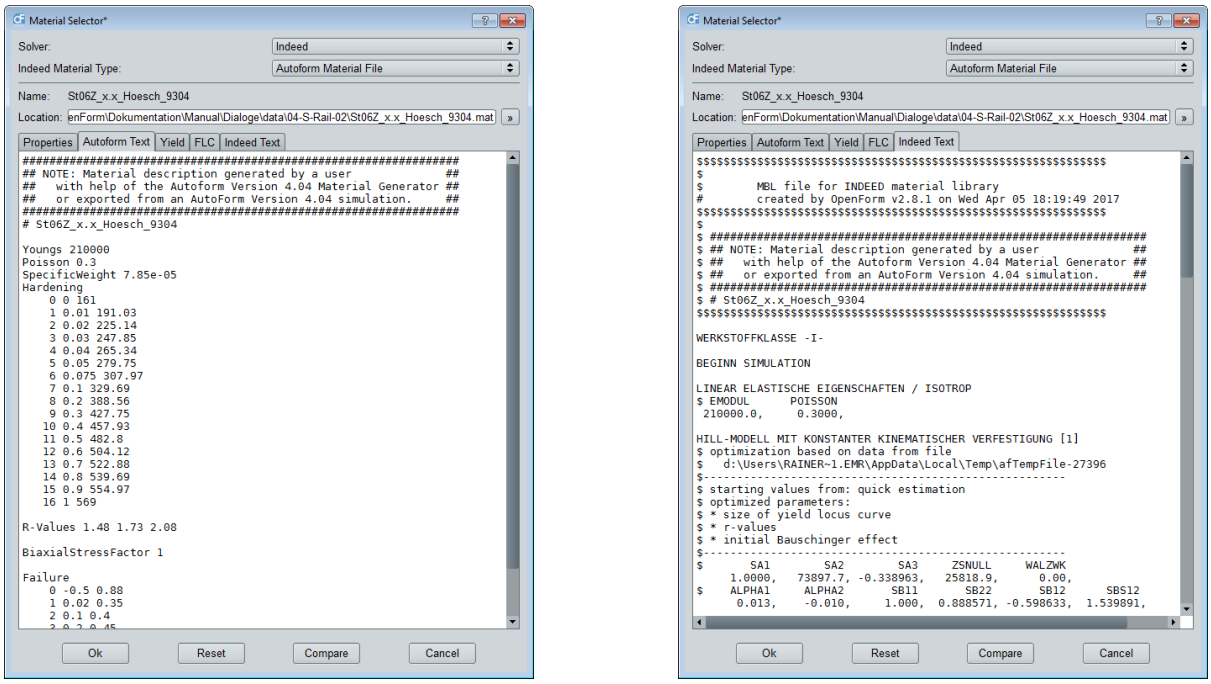
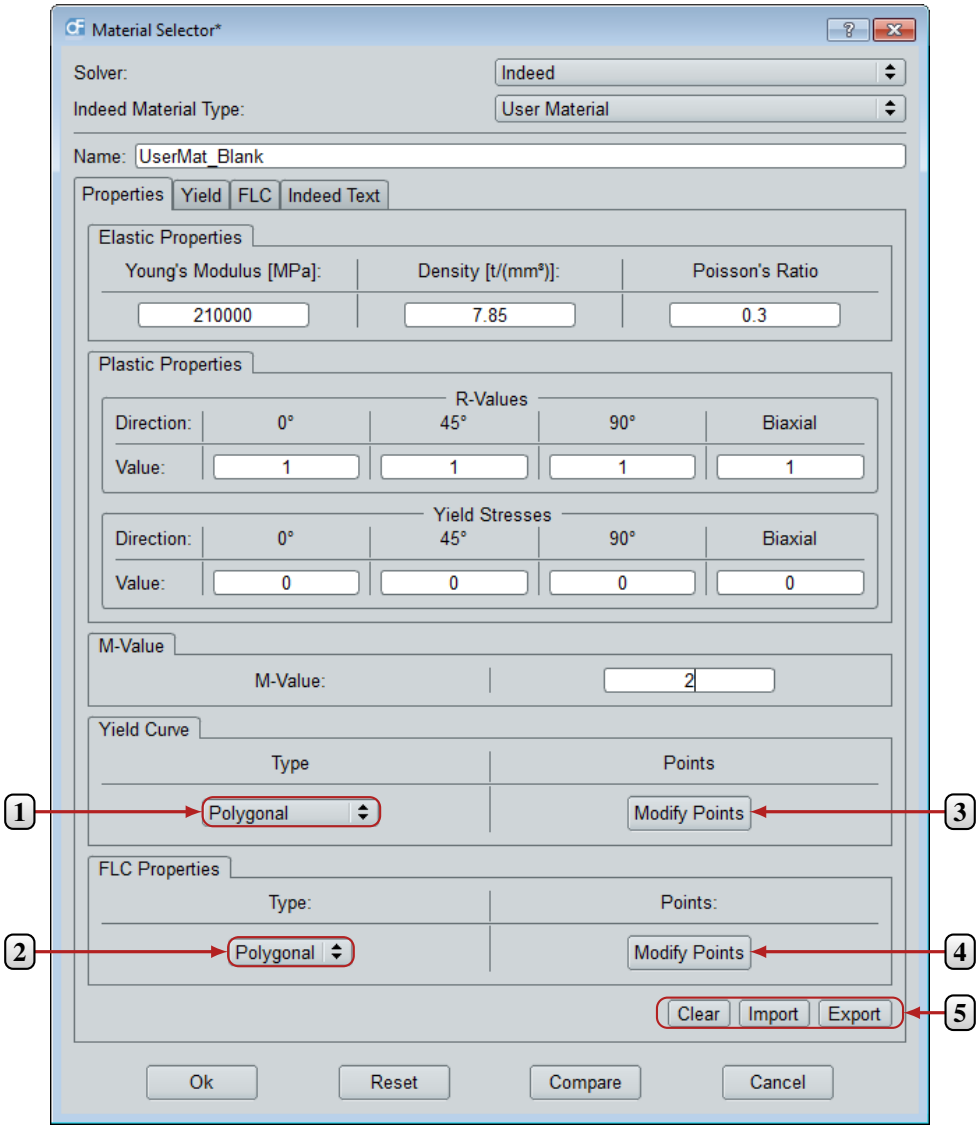


Abb. 7.120: Die beiden Karteireiter Autoform Text und Indeed Text des Material Selector Dialogs für eine Autoform Materialdatei.

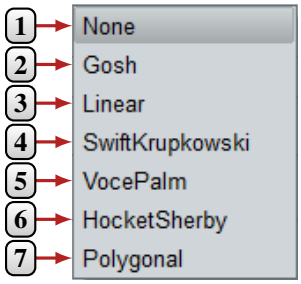
Die folgende Abbildung zeigt den *Material Selector* Dialog für ein Indeed User Material.



1	Dropdown Menü zur Auswahl des Fließkurventyps.
2	Dropdown Menü zur Auswahl des Grenzformänderungskurventyps.
3	Knopf zum Starten des Modify Middle Yield Curve Points Dialogs.
4	Knopf zum Starten des Modify FLC Points Dialogs.
5	Knöpfe zum Löschen, Importieren oder Exportieren der Materialparameter.

Abb. 7.121: Material Selector Dialog für ein Indeed User Material.

Bei einem User Material können Sie die Materialparameter selbst wählen. Für die Fließkurve sind verschiedene Modelle möglich, die Sie über das Dropdown Menü **Yield Curve Type** auswählen können, siehe folgende Abbildung.

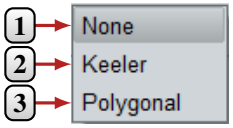


1	Keine Fließkurve.
2	Berechnung nach Gosh.
3	Lineare Fließkurve.
4	Berechnung nach Swift/Krupkowski.
5	Berechnung nach Voce/Palm.
6	Berechnung nach Hocket/Sherby.
7	Polygonale Fließkurve.

Abb. 7.122: Dropdown Menü Yield Curve Type.

Für die verschiedenen Berechnungsverfahren sind die zwei bis vier Parameter in den entsprechenden Eingabefeldern einzutragen bzw. Kurvenpunkte vorzugeben.

Die nächste Abbildung zeigt das Dropdown Menü **FLC Properties Type** zur Auswahl des Grenzformänderungskurventyps.



1	Keine Grenzformänderungskurve.
2	Berechnung nach Keeler.
3	Polygonale Grenzformänderungskurve.

Abb. 7.123: Dropdown Menü Yield Curve Type.

Für die Berechnung der Grenzformänderungskurve nach Keeler ist ein Parameter einzugeben, während für die polygonale Kurvenvariante Kurvenpunkte anzugeben sind.

Bemerkung: Die Fließ- und Grenzformänderungskurven werden auf den Karteireitern **Yield** und **FLC** nur für polygonal definierte Kurven dargestellt.

Zur Eingabe bzw. zum Ändern der Kurvenpunkte stehen die beiden Dialoge *Modify Middle Yield Curve Points* und *Modify FLC Points* zur Verfügung, siehe folgende Abbildung.

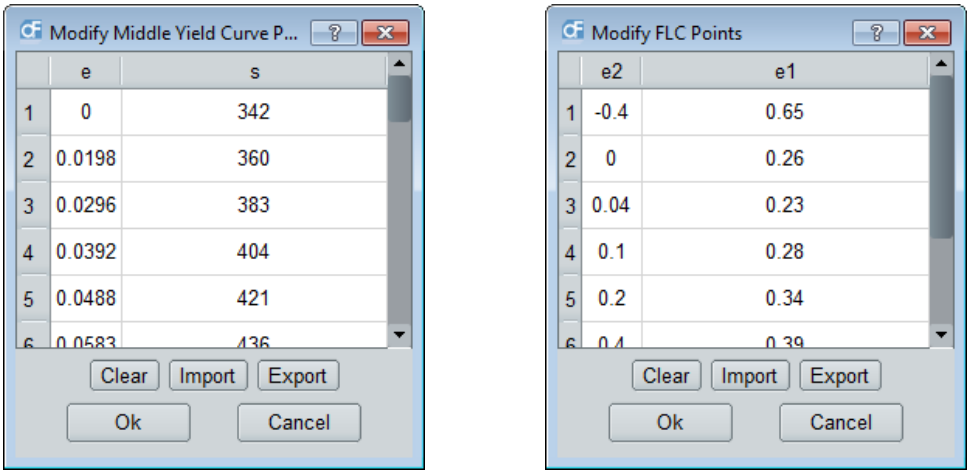


Abb. 7.124: Modify Middle Yield Curve Point Dialog und Modify FLC Point Dialog.

Im Unterschied zu den Dialogen *Middle Yield Curve Points* und *FLC Points* bieten die beiden Modify-Dialoge *Modify Middle Yield Curve Points* und *Modify FLC Points* jeweils die zusätzlichen Knöpfe Import und Clear zum Importieren bzw. Löschen der Kurven an. Die folgende Abbildung zeigt den *Import Data* Dialog zum Importieren der Kurven aus CSV- oder XY-Spalten-Dateien.

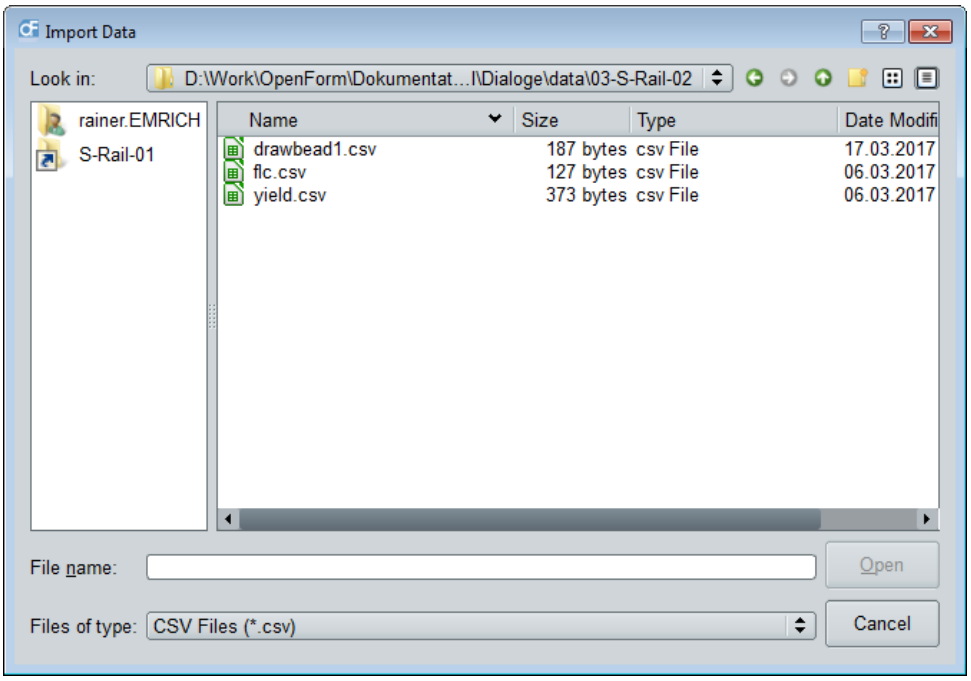


Abb. 7.125: Import Data Dialog.

Details zum *Import Data* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Import Data Dialog*.

Die Clear , Import und Export Knöpfe des *Material Selector* Dialogs dienen zum Löschen, Importieren und Exportieren kompletter Materialdefinitionen. Der Import Knopf startet den *Choose Material* Dialog zum Einlesen einer Materialdefinition, siehe folgende Abbildung.

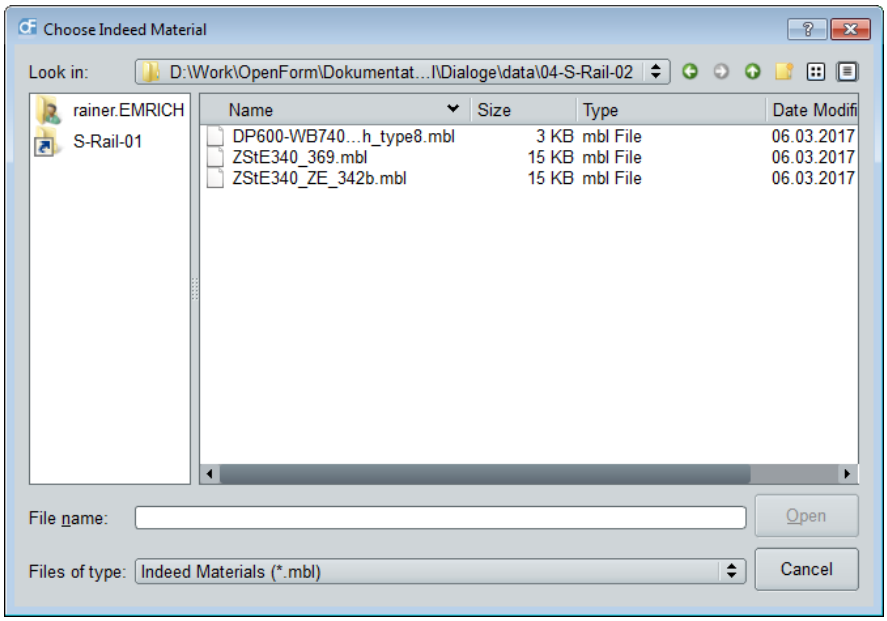
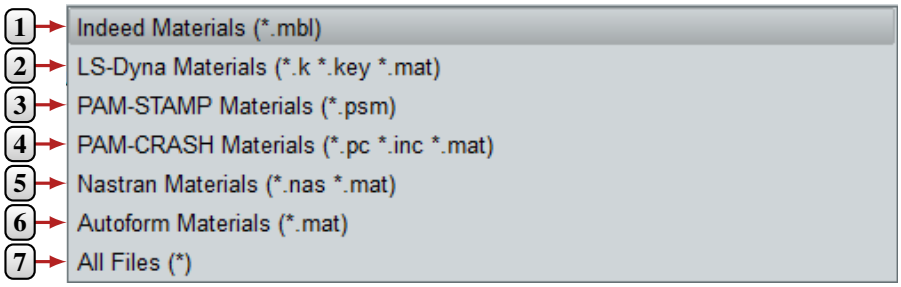


Abb. 7.126: Choose Material Dialog.

Das Dropdown Menü **Files of Type:** bietet verschiedene Dateitypen zum Einlesen an, siehe nächste Abbildung.



1	Indeed Materialien.
2	LS-Dyna Materialien.
3	PAM-STAMP Materialien.
4	PAM-CRASH Materialien.
5	Nastran Materialien.
6	Autoform Materialien.
7	Alle Dateien.

Abb. 7.127: Dropdown Menü Files of Type.

Der Dialog wird für alle von OpenForm unterstützten Solver verwendet. Das eingelesene Material wird dabei in ein Material des verwendeten Solvers konvertiert. Wenn Sie **"All Files (*)"** im Menü **Files of Type** wählen, wird, wie in den Dateidialogen üblich, ein zusätzliches Dropdown Menü zur Festlegung des Dateityps im oberen Bereich des Dateidialogs eingeblendet, siehe folgende Abbildung.

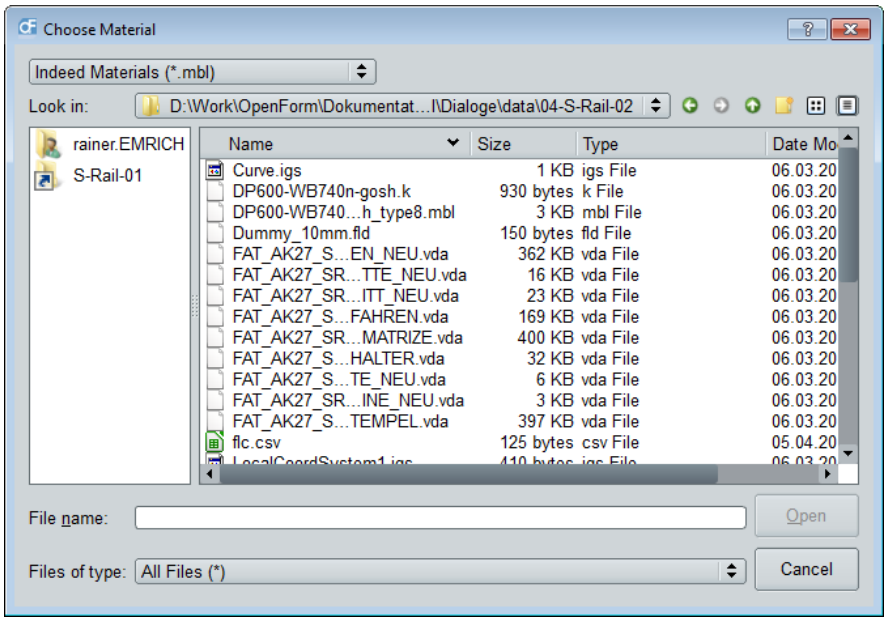


Abb. 7.128: Choose Material Dialog, Files of Type: All Files (*).

Der Export von Materialdefinitionen erfolgt im Format des gerade gewählten Solvers, hier Indeed. Durch Klicken des Export Knopfes starten Sie dazu den *Select File* Dialog, siehe folgende Abbildung.

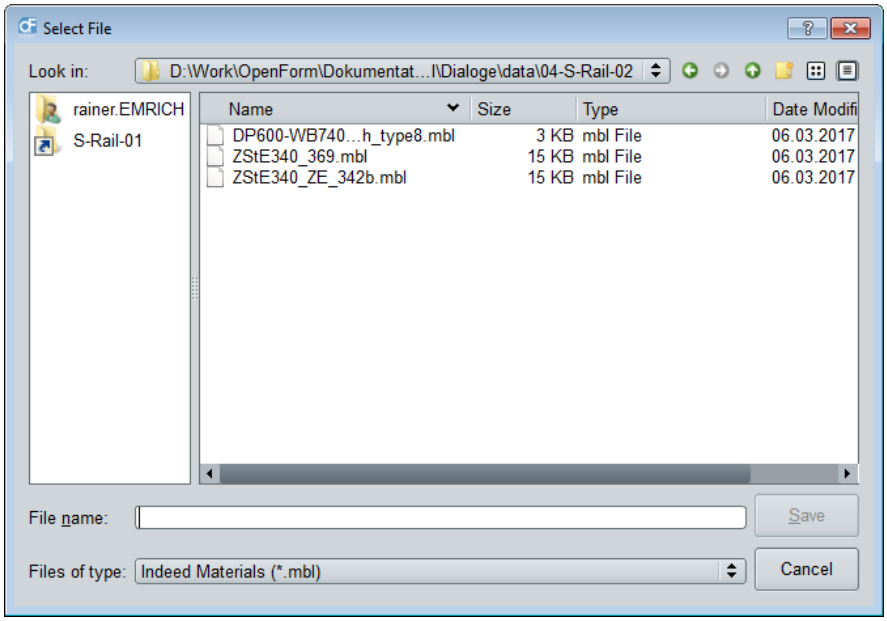
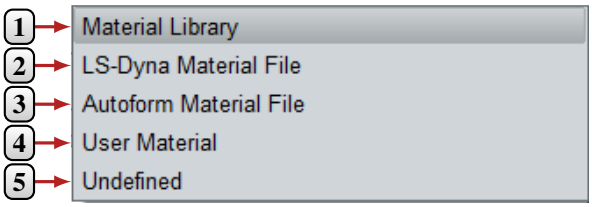


Abb. 7.129: Select File Dialog, Indeed Material.

Durch Einlesen eines Materials in den möglichen Formaten, können Sie diese in die Formate der zur Zeit unterstützten Solver Indeed, LS-Dyna und PAM-STAMP konvertieren.

7.14.2 Material Selector Dialog für LS-Dyna Materialien

Für den Solver LS-Dyna erfolgt die Materialauswahl bzw. Materialdefinition analog zur Vorgehensweise für den Solver Indeed. Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü **LS-Dyna Material Type**.



1	Material aus der LS-Dyna Materialbibliothek.
2	Material aus einer LS-Dyna Materialdatei.
3	Material aus einer Autoform Materialdatei.
4	Benutzerdefiniertes Material.
5	Keine Materialzuweisung für den Solver LS-Dyna.

Abb. 7.130: Dropdown Menü LS-Dyna MaterialType.

Bemerkung: Mit OpenForm wird **keine** LS-Dyna Materialbibliothek ausgeliefert.

7.14.3 Material Selector Dialog für Abaqus Materialien

Für den Solver Abaqus gibt es zur Zeit nur die Möglichkeit ein Benutzermaterial zu definieren. Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü **Abaqus Material Type**.

1	Benutzerdefiniertes Material.
2	Keine Materialzuweisung für den Solver Abaqus.

Abb. 7.131: Dropdown Menü Abaqus MaterialType.

Die folgende Abbildung zeigt den *Material Selector* Dialog für ein Abaqus Benutzermaterial für ein stahlähnliches Material.

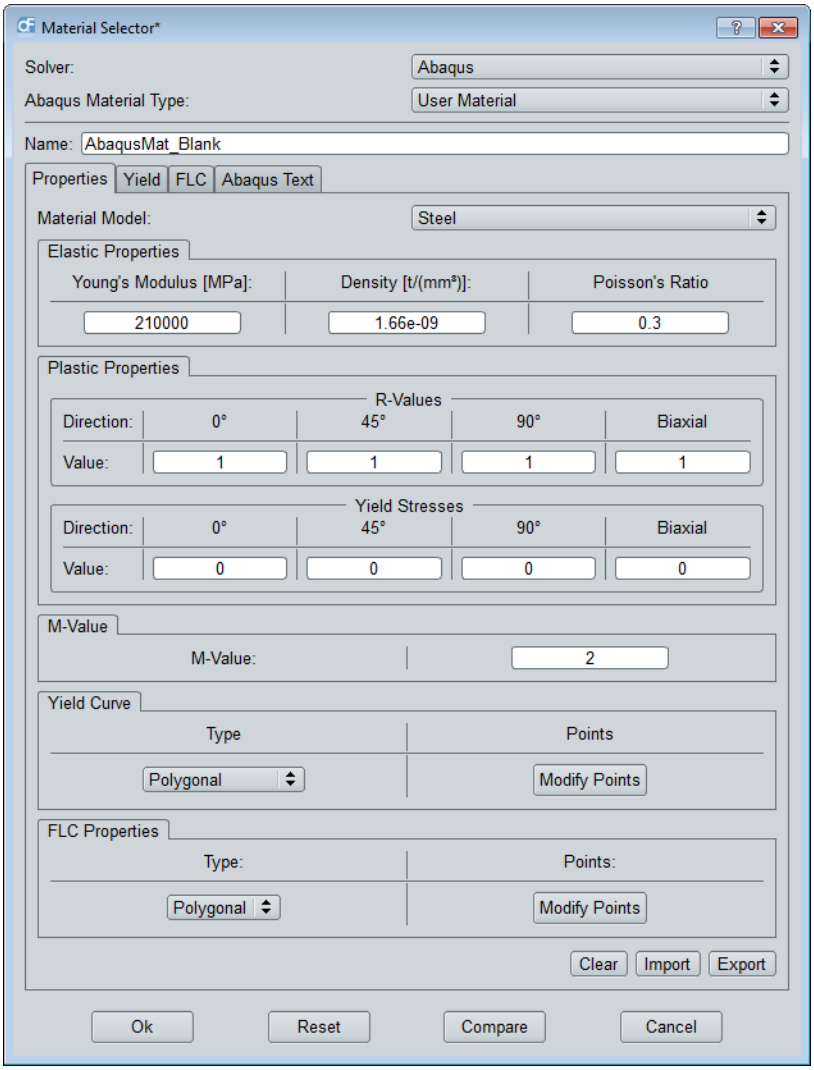


Abb. 7.132: Material Selector Dialog für ein Abaqus Benutzermaterial, Materialmodell Stahl.

Die Definition des Materials erfolgt analog den Benutzermaterialien für die übrigen Solver.

Mit Hilfe des Dropdown Menüs **Material Model** lässt sich auch ein Gewebe/Faser Materialmodell auswählen, siehe folgende Abbildung.

1	Stahlähnliches Material.
2	Gewebe/Faser Material.

Abb. 7.133: Dropdown Menü Abaqus Material Model.

Die nächste Abbildung zeigt den *Material Selector* Dialog für ein Abaqus Benutzermaterial für ein **Fabric** Material.

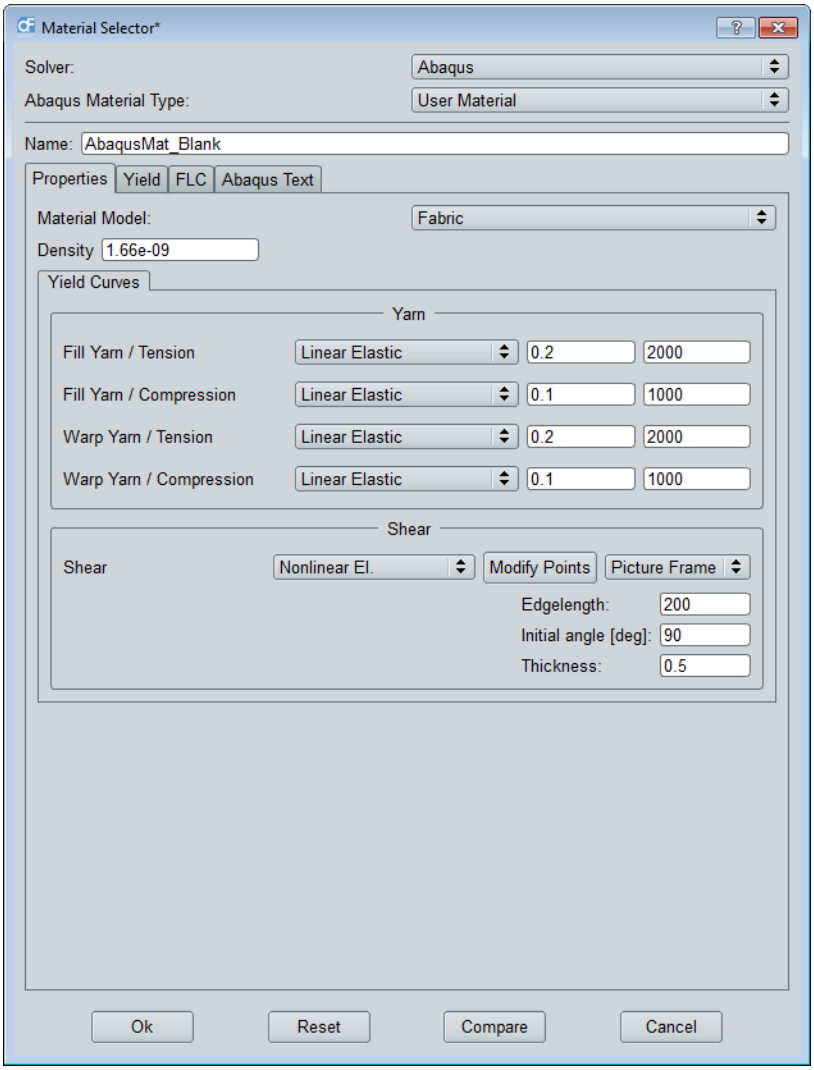
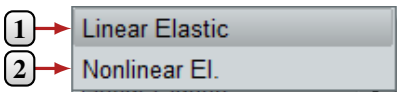


Abb. 7.134: Material Selector Dialog für ein Abaqus Benutzermaterial, Materialmodell Fabric.

Die Spannungs-Dehnungskurven lassen sich getrennt für Kett- und Schussfäden jeweils in Zug- und Druckrichtung angeben. Mit Hilfe eines Dropdown Menüs können Sie zwischen linear-elastischem und nichtlinear-elastischem Verhalten wählen, siehe folgende Abbildung.



1	Linear elastisches Verhalten.
2	Nichtlinear elastisches Verhalten, (polygonale Definition).

Abb. 7.135: Farbric Material, Dropdown Menü Yield Type.

Wenn Sie nichtlinear elastisches Verhalten ausgewählt haben, werden die beiden Eingabefelder für die Kennwerte durch den Button Modify Points ersetzt, siehe folgende Abbildung.

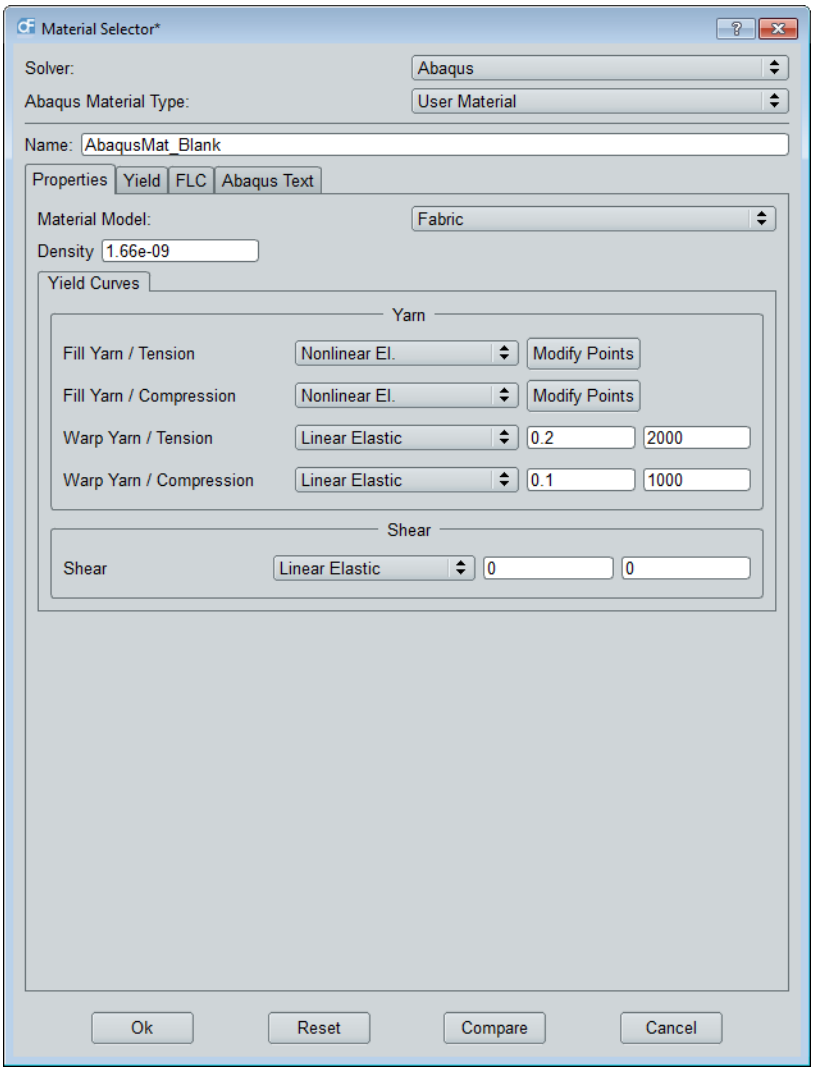


Abb. 7.136: Materialmodell Fabric

Klicken des Buttons startet einen *Modify Points* Dialog, der Ihnen die Defintion der Spannungsdehungskurve erlaubt, siehe nächste Abbildung.

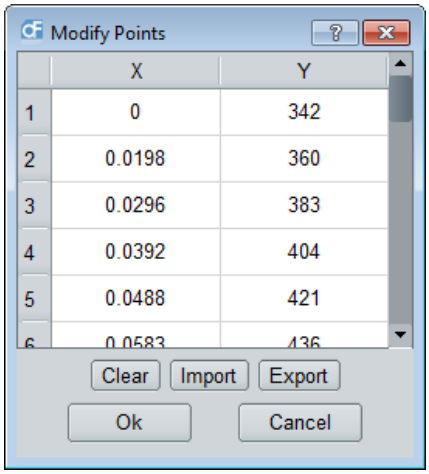


Abb. 7.137: Modify Point Dialog.

Für das Schubverhalten des **Fabric** Materials gibt es drei Möglichkeiten der Definition. Die folgende Abbildung zeigt den **Shear** Abschnitt des *Material Selector* Dialogs für linear elastisches Materialverhalten.

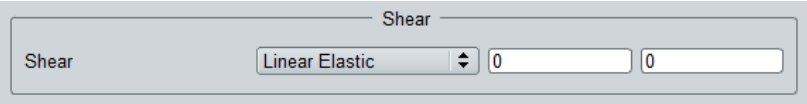


Abb. 7.138: Dialogabschnitt Shear, linear elastisches Materialmodell.

Nichtlineares Verhalten kann durch eine Spannungs-Dehnungskurve definiert werden, siehe nächste Abbildung.

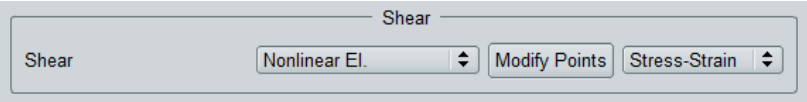


Abb. 7.139: Dialogabschnitt Shear, Spannungs-Dehnungskurve.

Letzte Möglichkeit ist die Angabe eines Polygonzugs aus einem **Picture Frame Test**, siehe folgende Abbildung.

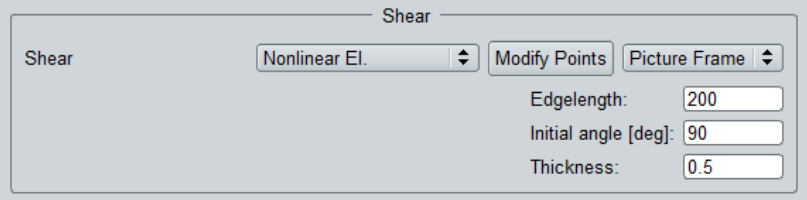
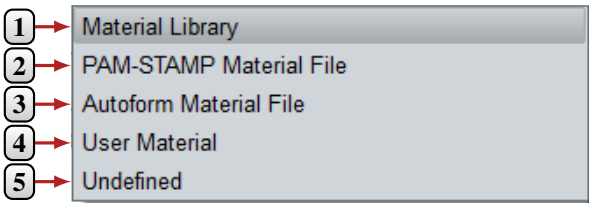


Abb. 7.140: Dialogabschnitt Shear, Picture Frame Test.

In diesem Fall sind die Abmessungen für den **Picture Frame Test** mit anzugeben.

7.14.4 Material Selector Dialog für PAM-STAMP Materialien

Für den Solver PAM-STAMP erfolgt die Materialauswahl bzw. Materialdefinition analog zur Vorgehensweise für den Solver Indeed. Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü **PAM-STAMP Material Type**.



1	Material aus der LS-Dyna Materialbibliothek.
2	Material aus einer LS-Dyna Materialdatei.
3	Material aus einer Autoform Materialdatei.
4	Benutzerdefiniertes Material.
5	Keine Materialzuweisung für den Solver LS-Dyna.

Abb. 7.141: Dropdown Menü PAM-STAMP MaterialType.

Bemerkung: Mit OpenForm wird **keine** PAM-STAMP Materialbibliothek ausgeliefert.

7.15 Export Data Dialog

Der *Export Data* Dialog ermöglicht das Exportieren von Tabellendaten in Dateien. Siehe hierzu auch die Kapitel *Material Selector Dialog* und *Modify Drawbead Table Dialog*.

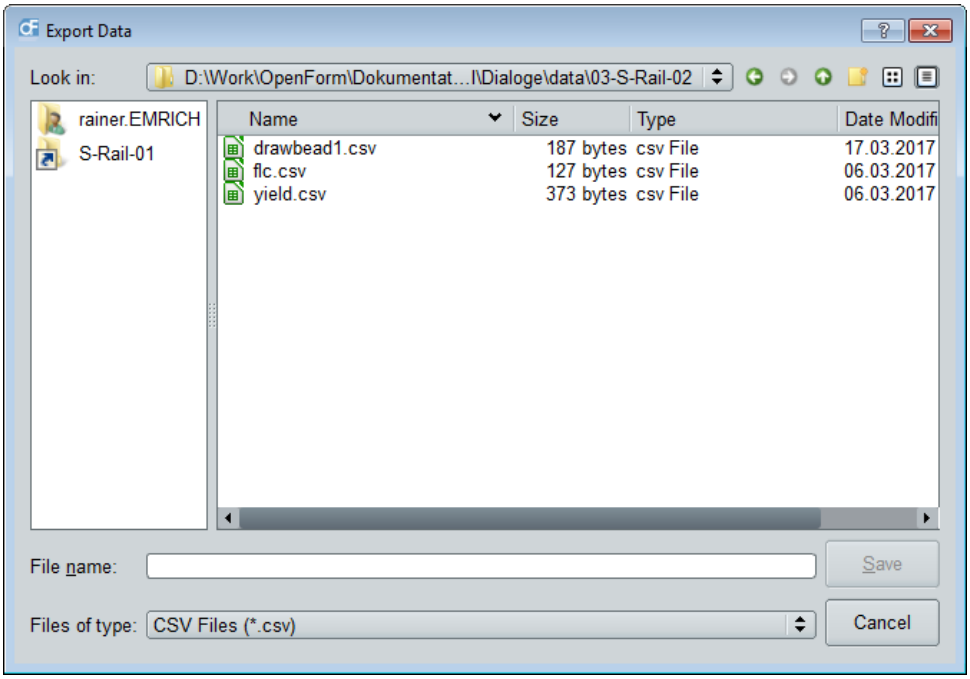


Abb. 7.142: Export Data Dialog.

Die Funktionalitäten entsprechen denen der übrigen Datei Dialoge. Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü **Files of type**.

1	XY Column Files (*).
2	CSV Files (*.csv).
3	All Files (*), Typselektion über extra Dropdown Menü.

Abb. 7.143: Dropdown Menü “Files of type:”.

Es werden zwei Formen des Datenexports unterstützt, der Export in XY-Spalten-Dateien und in CSV-Dateien. Der einzige Unterschied zwischen den beiden Formaten besteht in dem Trenner zwischen den Spalten. Im Falle der CSV-Dateien ist dies ein Komma (”,”), bei XY-Spalten-Dateien hingegen ein Leerzeichen (” ”).

Im folgenden sehen Sie als Beispiel einen Ausschnitt einer Spannungs-Dehnungs-Kurve als CSV-Datei.

```
$ Written by OpenForm v2.8.1 on Mi Apr 05 18:52:28 2017
$ e,s,
0,342,
0.0198,360,
0.0296,383,
0.0392,404,
0.0488,421,
0.0583,436,
0.0677,449,
0.077,460,
```

7.16 Import Data Dialog

Der *Import Data* Dialog ermöglicht das Importieren von Tabellendaten aus Dateien.

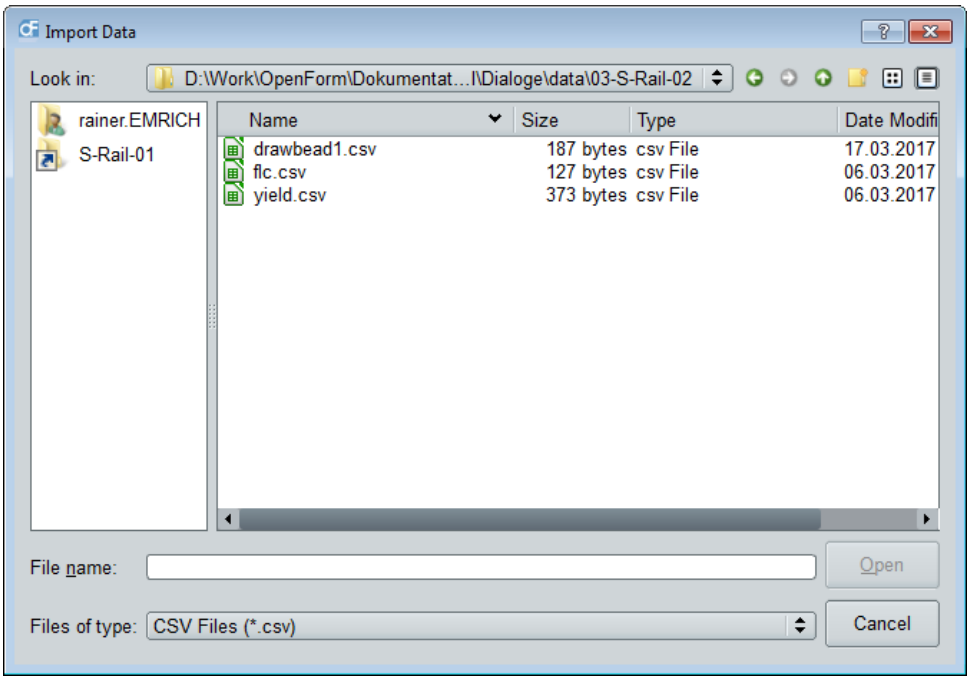


Abb. 7.144: Import Data Dialog.

Die Funktionalitäten entsprechen denen der übrigen Datei Dialoge. Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü **Files of type**.

1	XY Column Files (*).
2	CSV Files (*.csv).
3	All Files (*), Typselektion über extra Dropdown Menü.

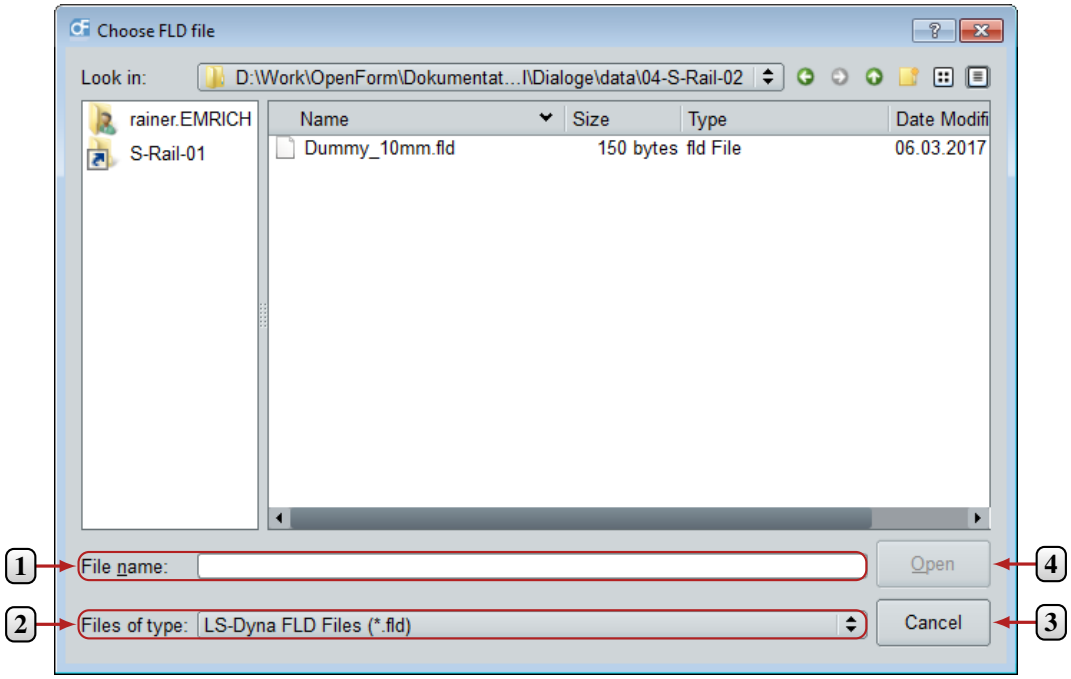
Abb. 7.145: Dropdown Menü “Files of type:”.

Es werden zwei Formen des Datenimports unterstützt, der Import aus XY-Spalten-Dateien und aus CSV-Dateien. Der einzige Unterschied zwischen den beiden Formaten besteht in dem Trenner zwischen den Spalten. Im Falle der CSV-Dateien ist dies ein Komma (”,”), bei XY-Spalten-Dateien hingegen ein Leerzeichen (” ”).

7.17 Chosse FLD File Dialog

Mit dem *Choose FLD File* Dialog weisen Sie einer Platine eine Datei mit FLD Daten zu. Sie erreichen den *Chosse FLD File* Dialog aus dem Parameter Editor in der Funktionsebene Prozess durch einen Klick auf das **FLC** Feld einer Platine.

Auch dieser Datei Dialog liegt unter Windows in zwei Versionen, der nativen Windows Version und der Qt Version vor. Die folgende Abbildung zeigt die Qt Version des *Choose FLD File* Dialogs.



1	Eingabefeld für den Dateinamen.
2	Dropdown Menü zur Auswahl des Dateityp Filters.
3	Cancel Knopf zum Abbrechen der Aktion.
4	Open Knopf zum Ausführen der gewählten Session Datei.

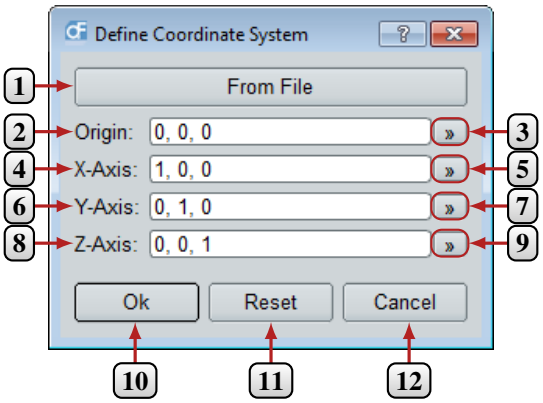
Abb. 7.146: Choose FLD File Dialog in der Qt Version

Die allgemeinen Funktionalitäten des Dialoges entsprechen denen der übrigen Dateidialoge. Das Dropdown Menü **Files of Type:** enthält hier nur die Einträge **Files of Type: ➙LS-Dyna FLD Files (*.fld)** und **Files of Type: ➙All Files (*)**. Die Standarddateiendung für FLD Dateien ist *.fld.

Der Cancel Knopf bricht die Aktion ab, während der Open Knopf die selektierte Datei zuweist. Ein Doppelklick auf eine FLD Datei im Dateifenster des Dialoges hat den gleichen Effekt.

7.18 Define Coordinate System Dialog

Den *Define Coordinate System* Dialog benutzen Sie zur Definition von lokalen Koordinatensystemen für einzelne Operationen oder für die Definition von Werkzeugen. Siehe hierzu auch die Kapitel *Simplified Parameter Editor* und *Advanced Parameter Editor*. Die folgende Abbildung zeigt den *Define Coordinate System* Dialog mit seinen Bedienelementen.



1	Knopf zum Einlesen eines Koordinatensystems aus einer Datei.
2	Ursprung des lokalen Koordinatensystems in globalen Koordinaten.
3	Knopf zur Auswahl des Koordinatensystemursprungs.
4	X-Achse des lokalen Koordinatensystems in globalen Koordinaten.
5	Knopf zur Auswahl der X-Achse.
6	Y-Achse des lokalen Koordinatensystems in globalen Koordinaten.
7	Knopf zur Auswahl der Y-Achse.
8	Z-Achse des lokalen Koordinatensystems in globalen Koordinaten.
9	Knopf zur Auswahl der Z-Achse.
10	Knopf zum Übernehmen der Koordinatensystemdefinition.
11	Knopf zum Zurücksetzen der Koordinatensystemdefinition.
12	Knopf zum Abbrechen der Koordinatensystemdefinition.

Abb. 7.147: Define Coordinate System Dialog.

Klicken des From File Knopfes öffnet den *Import Coordinate System* Dialog zum Importieren eines Koordinatensystems aus einer IGES-CAD-Datei oder einer LS-Dyna-Keyword-Datei, siehe folgendes Kapitel *Import Coordinate System Dialog*.

In den Eingabefeldern für den Koordinatensystemursprung und die Koordinatensystemachsen können Sie die gewünschten Werte direkt in globalen Koordinaten eingeben. Alternativ können Sie die » Knöpfe nutzen, um die Werte interaktiv im **Grafik-Fenster (3D View)** auszuwählen. Hierzu müssen Sie eine Fensteraufteilung mit **Grafik-Fenster (3D-View)** auswählen, siehe Kapitel *Funktionsebene Process*, Abschnitt *View Leiste*.

Klicken des » Knopfes in der Zeile für den Koordinatensystemursprung startet einen *Select Point* Dialog, siehe folgende Abbildung.

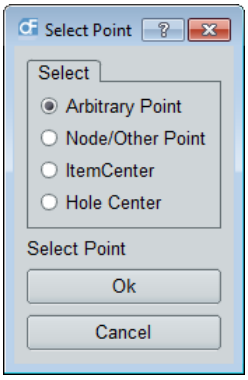


Abb. 7.148: Select Point Dialog.

Details zur Nutzung des *Select Point* Dialogs finden Sie im Kapitel *Select Point Dialog*.

Bemerkung: Das Setzen des Koordinatensystemursprungs kann auch bei der Definition einer Koordinatensystemachse erfolgen.

Klicken der » Knöpfe in den Zeilen für die Koordinatensystemachsen startet einen der drei *Define Coordinate System* Dialoge für die entsprechende Achse des lokalen Koordinatensystems, siehe folgende Abbildung.

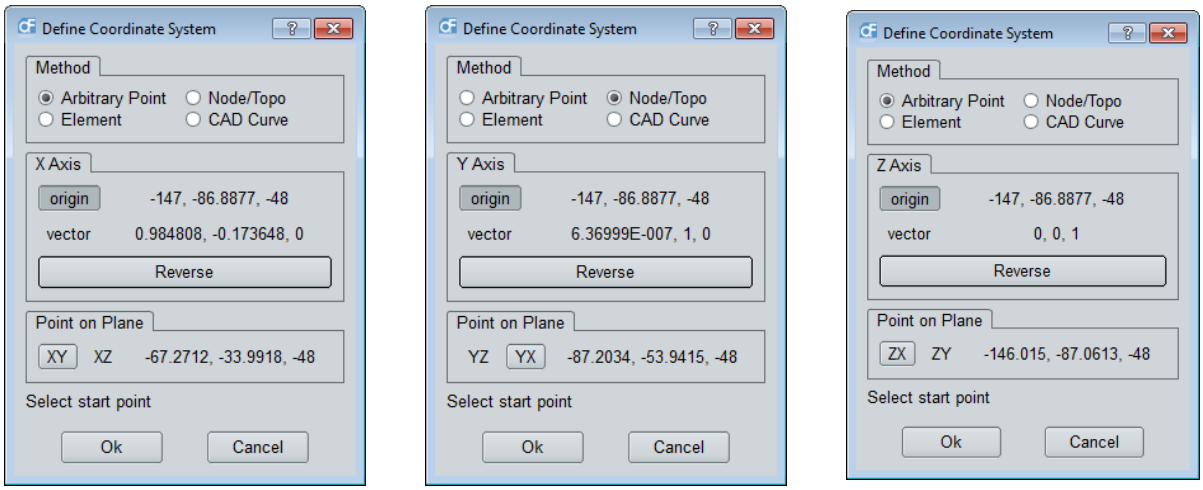
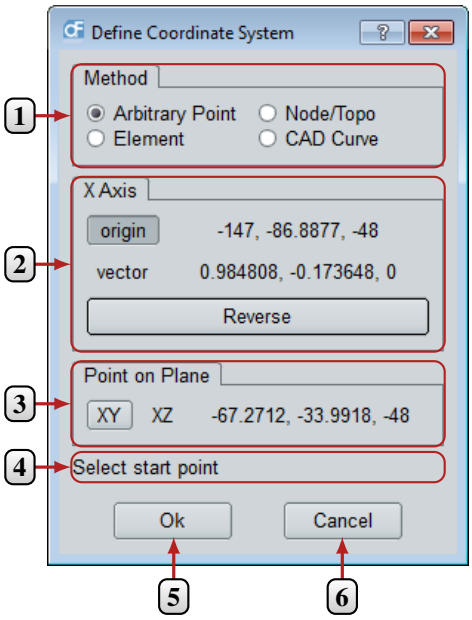


Abb. 7.149: Define Coordinate System Dialog, Achsen Definition

Die Funktionsweise der Dialoge wird im folgenden beispielhaft am *Define Coordinate System* Dialog für die X-Achse erläutert. Die nächste Abbildung zeigt die Details des Dialoges.



1	Auswahl der Selektionsmethode.
2	Definition der Achse.
3	Definition einer Ebene für eine der weiteren Achsen.
4	Hinweis: Was ist als Nächstes zu tun.
5	Knopf zum Übernehmen der Achsendefinition.
6	Knopf zum Abbrechen der Achsendefinition.

Abb. 7.150: Define Coordinate System Dialog für die X-Achse

Zu Details der Selektionsmethoden siehe Kapitel *Select Point Dialog*.

Nach dem Öffnen des *Define Coordinate System* Dialogs für eine Koordinatensystemachse ist zunächst die Selektion für den Koordinatensystemursprung aktiv. Dies wird durch den invertierten origin Knopf und den Hinweis **"Select start point"** signalisiert.

Wenn Sie im **Grafik-Fenster** einen Punkt ausgewählt haben, wird die Selektion für den Vektorendpunkt aktiv. Dies wird entsprechend durch den invertierten vector Knopf und den Hinweis **"Select end point"** signalisiert.

Bemerkung: Falls Sie den Koordinatensystemursprung nicht ändern wollen, können Sie durch Klicken des Schriftzugs **vector** direkt zur Selektion des Vektorendpunktes springen.

Im Anschluss an die Selektion eines Vektorendpunktes ist zur Vervollständigung der Koordinatensystemdefinition ein Punkt zu wählen, der zusammen mit dem Achsenvektor entweder die X-Y oder X-Z-Ebene aufspannt. Dies wird durch den invertierten XY oder XZ Knopf, sowie den Hinweis **"Select point on XY Plane"** oder **"Select point on XZ Plane"** verdeutlicht. Zum Ändern der Ebene klicken Sie auf den jeweils anderen Schriftzug **XY** oder **XZ**.

Die Definition des lokalen Koordinatensystems anhand der Y-, oder Z-Achse erfolgt analog.

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen ein Beispiel zur Definition eines lokalen Koordinatensystems.

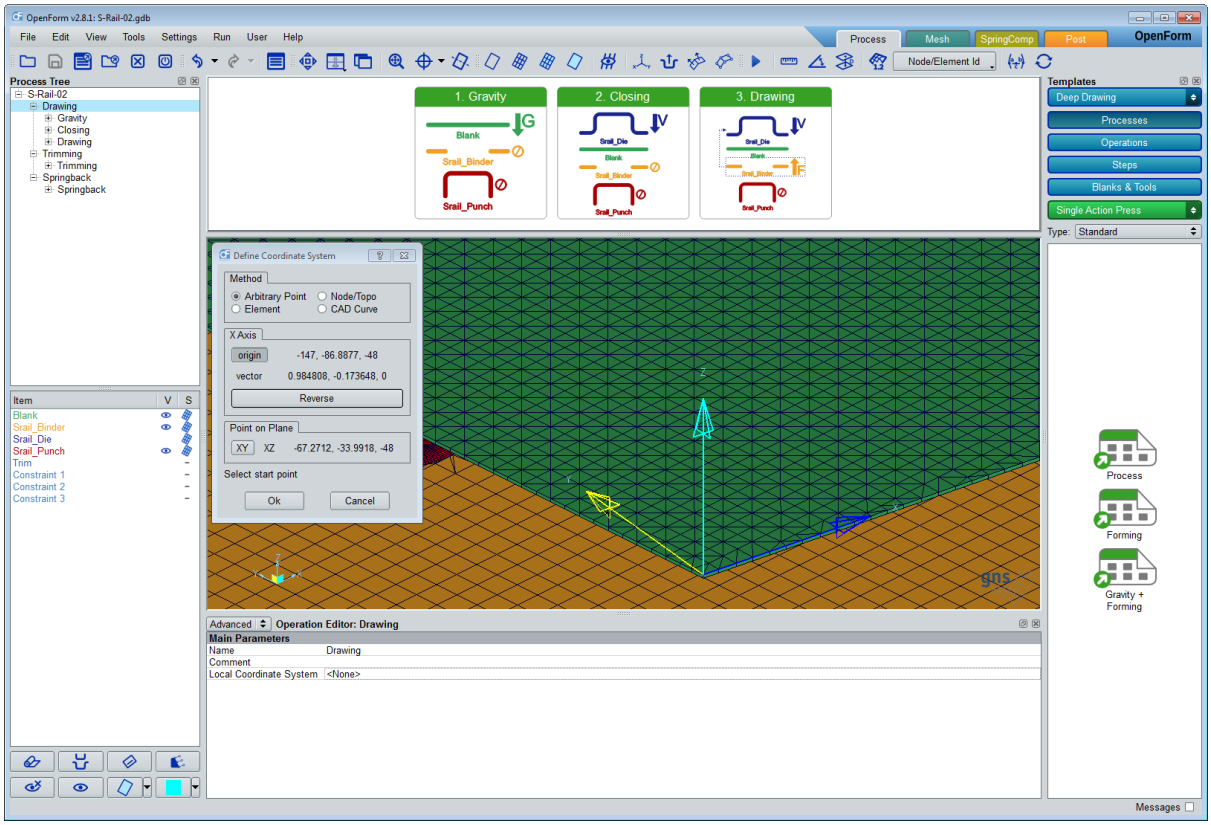


Abb. 7.151: Definition eines lokalen Koordinatensystems anhand der X-Achse.

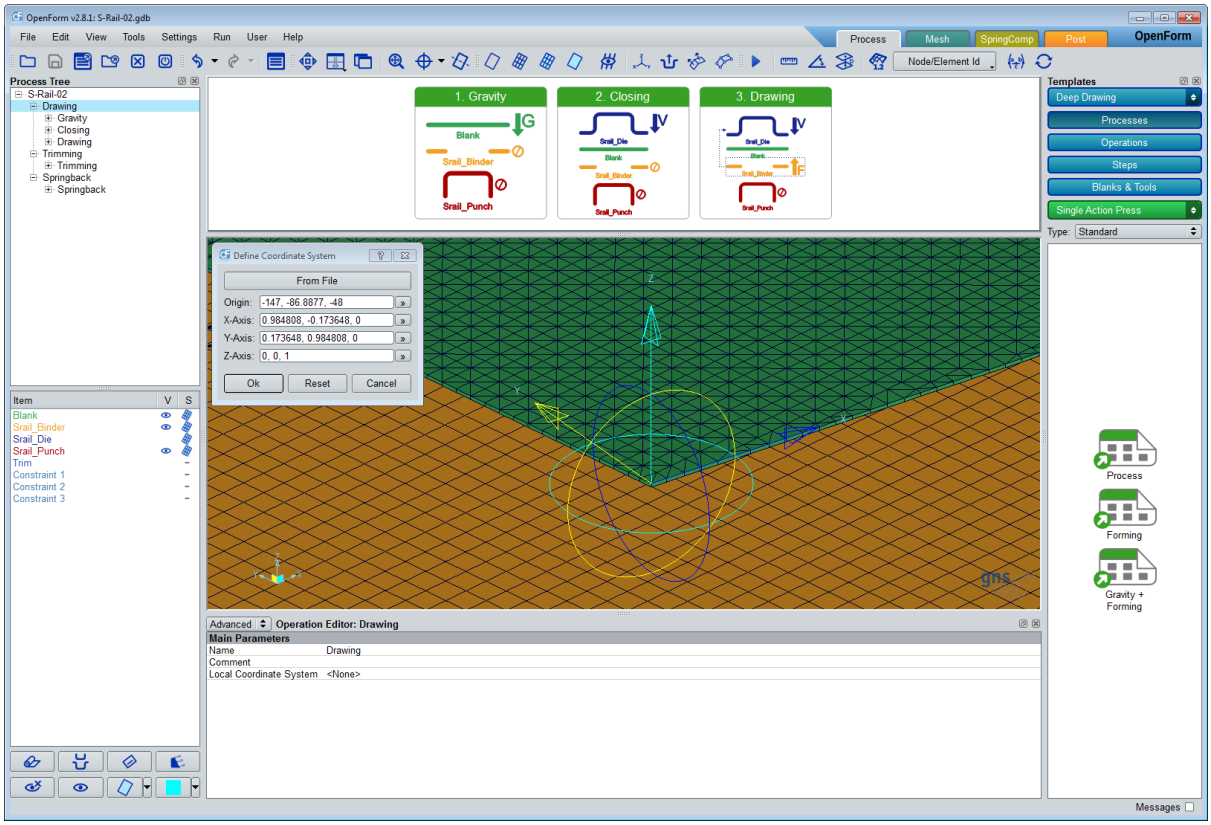
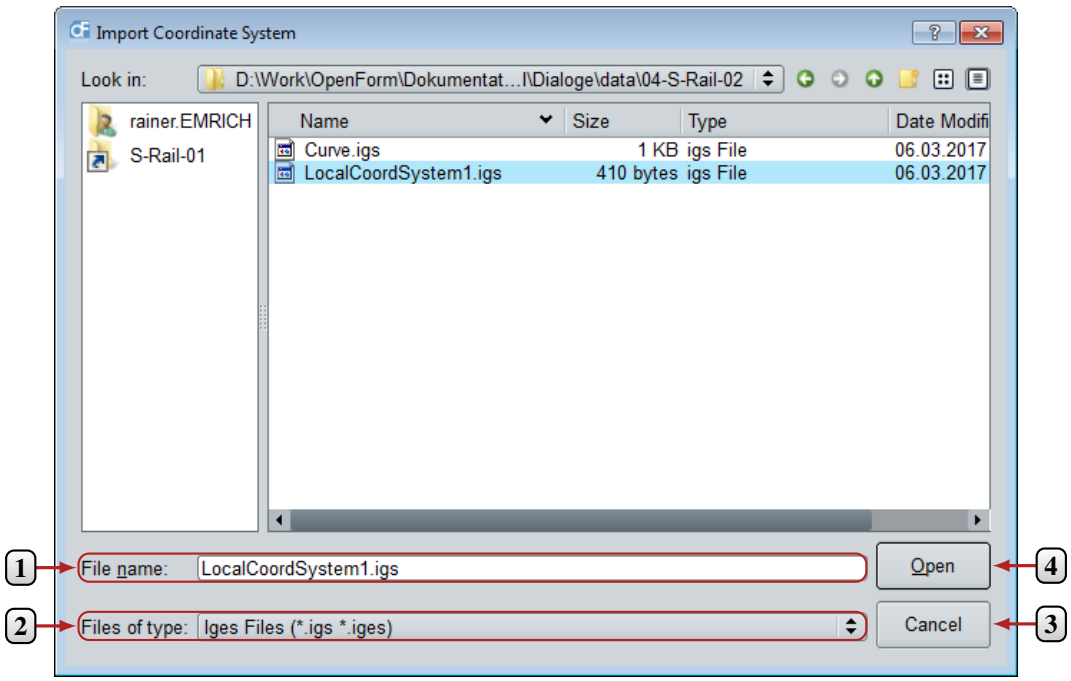


Abb. 7.152: Definition eines lokalen Koordinatensystems anhand der X-Achse.

7.19 Import Coordinate System Dialog

Den *Import Coordinate System* Dialog benutzen Sie zum Importieren von lokalen Koordinatensystemen aus IGES-CAD-Dateien oder LS-Dyna-Keyword-Dateien. Sie erreichen den *Import Coordinate System* Dialog durch Klicken des From File Knopfes im *Define Coordinate System* Dialog, siehe auch *Define Coordinate System Dialog*.

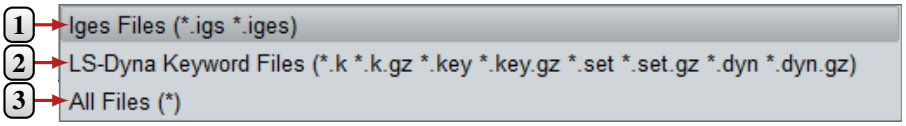
Die allgemeinen Funktionalitäten des Dialoges entsprechen denen der übrigen Dateidialoge, siehe auch das Kapitel *Open Dialog*. Auch der *Import Coordinate System* Dialog liegt unter Windows in einer Qt- und einer nativen Windows-Version vor. Die folgende Abbildung zeigt den Dialog in der Qt-Version.



1	Eingabefeld für den Dateinamen.
2	Dropdown Menü zur Auswahl des Dateityp Filters.
3	Cancel Knopf zum Abbrechen des Koordinatensystemimports.
4	Open Knopf zum Ausführen des Koordinatensystemimports.

Abb. 7.153: Import Coordinate System Dialog

Die folgende Abbildung zeigt das geöffnete **Files of type:** Menü mit den beiden unterstützten Dateitypen.



1	Indeed Prozess Dateien (*.dat).
2	LS-Dyna Keyword Dateien (*.k *.key *.set *.dyn).
3	Alle Dateien (*), Datentypselektion über extra Dropdown Menü.

Abb. 7.154: Dropdown Menü “Files of type:”.

7.20 Select Point Dialog

Der *Select Point* Dialog wird in OpenForm an mehreren Stellen verwendet, siehe zum Beispiel die Kapitel *Define Coordinate System Dialog*, *Process Editor*, *Step Editor* und *Cross Section Dialog*.

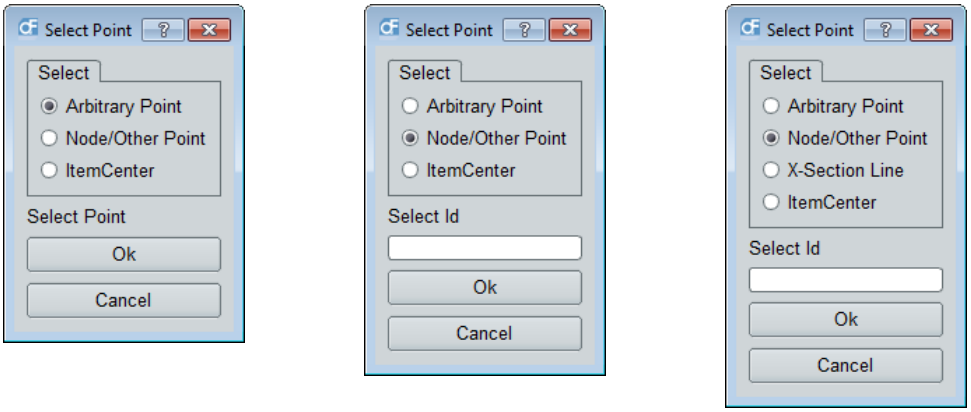


Abb. 7.155: Select Point Dialog für “Finished Piece Coordinate” und “Blank Rotation Center”.

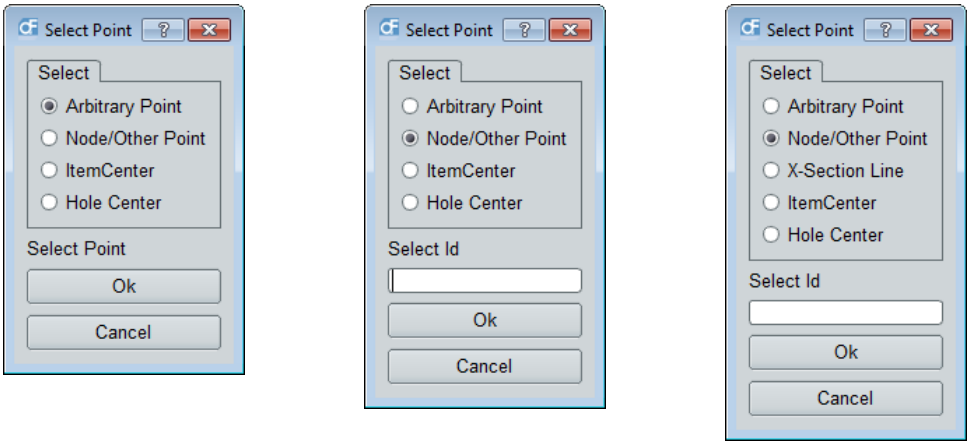


Abb. 7.156: Select Point Dialog für “Coordinate System Origin”.

7.21 Modify Drawbead Table Dialog

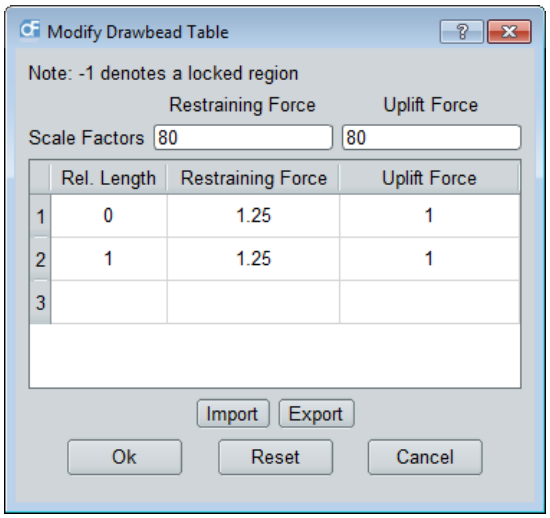


Abb. 7.157: Modify Drawbead Table Dialog.

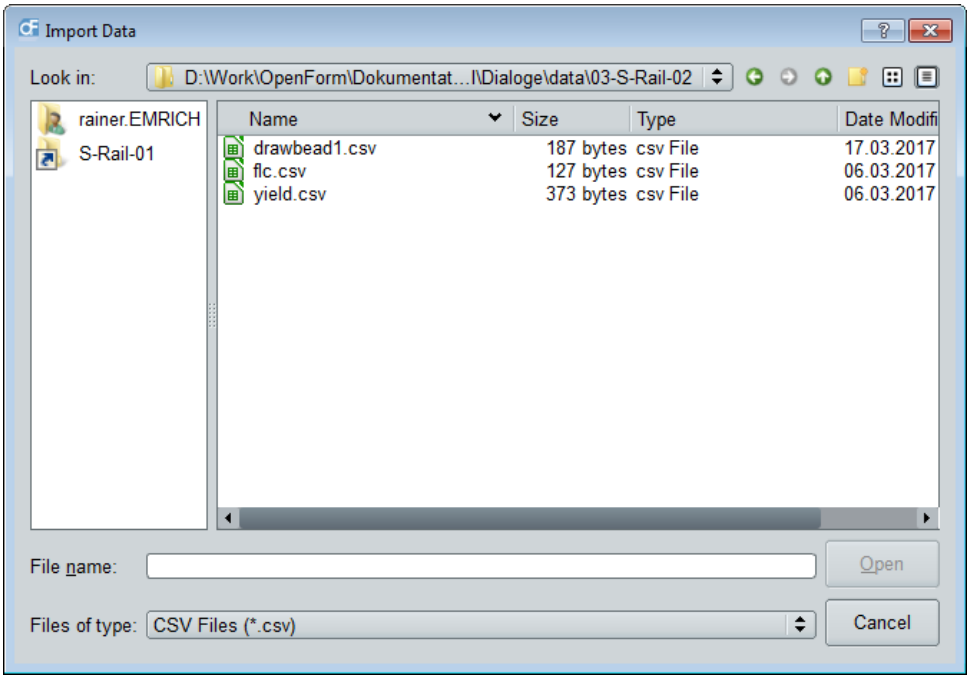


Abb. 7.158: Import Data Dialog.

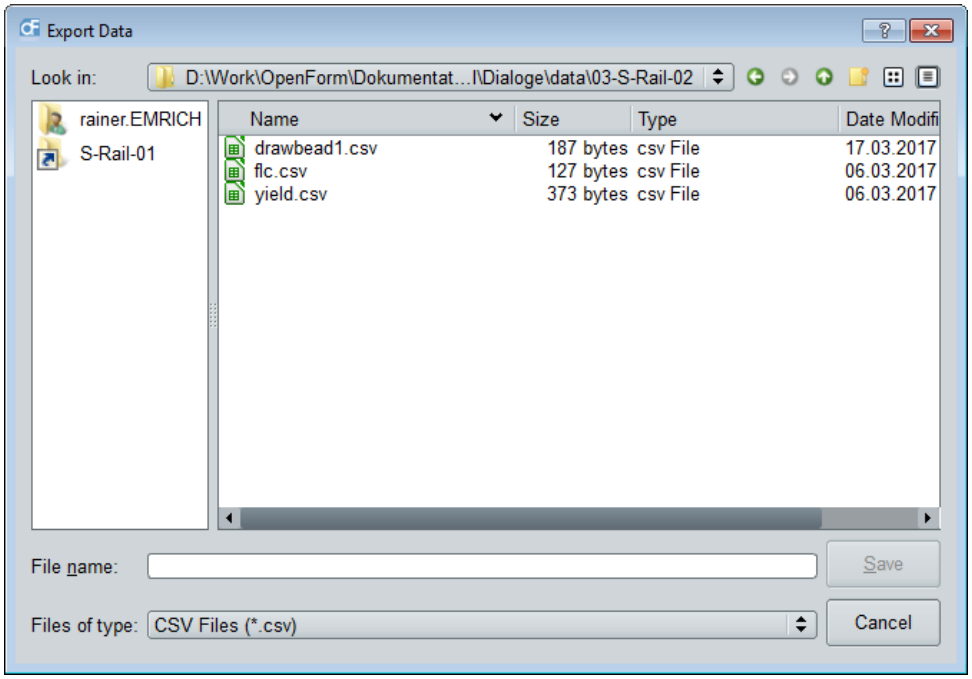


Abb. 7.159: Export Data Dialog.

7.22 Scale Blanks Dialog

Der *Scale Blanks* Dialog kommt speziell bei Warmumformprozessen zum Skalieren der Platine entsprechend der thermischen Ausdehnung zum Einsatz, siehe Kapitel *Process Editor*, Abschnitt *Process Editor für Hot Stamping*.

Im Dialogabschnitt **Scale Options** Können Sie per Radiobutton zwischen zwei Möglichkeiten der Skalierung wählen:

- Skalierung um einen Faktor
- Skalierung um die thermische Expansion

Die folgende Abbildung zeigt den *Scale Blanks* Dialog für die Option **By Factor**.

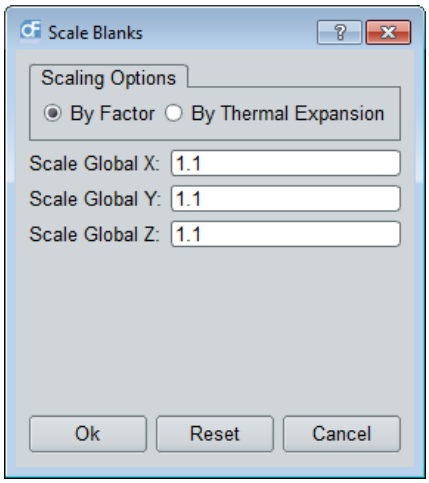


Abb. 7.160: Scale Blanks Dialog, scale by factor.

Die Skalierungsfaktoren für die drei globalen Richtungen X, Y und Z können Sie direkt in die entsprechenden Wertefelder eintragen.

Klicken des Ok Knopfes skaliert die Platine entsprechend den Vorgaben.

Durch Klicken des Reset Knopfes werden alle Skalierungen für die Platine zurückgesetzt.

Klicken des Cancel Knopfes bricht die Aktion ab und schließt den Dialog.

Die nächste Abbildung zeigt den *Scale Blanks* Dialog für die Option **By Thermal Expansion**.

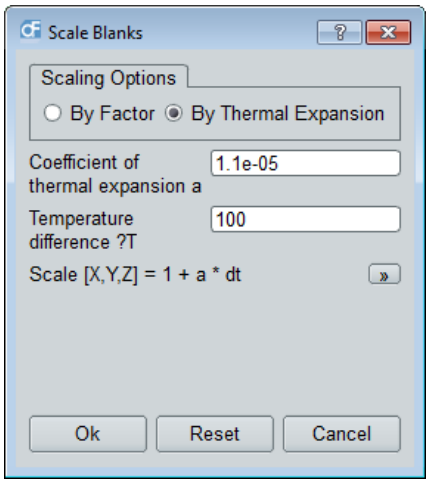


Abb. 7.161: Scale Blanks Dialog, scale by thermal expansion.

Die Werte für den thermischen Ausdehnungskoeffizienten und die Temperaturdifferenz können Sie direkt in die entsprechenden Wertefelder eintragen. Die Ausdehnung wird in den Standardeinstellungen nach der folgenden Formel berechnet:

$Scale[XYZ] = 1 + a * dt$

Hierbei ist a der thermische Ausdehnungskoeffizient und dt ist die Temperaturdifferenz.

Falls Sie eine andere Formel benötigen, können Sie durch Klicken des » Knopfes den *Scale* Dialog öffnen und dort die Formel anpassen, siehe folgende Abbildung.

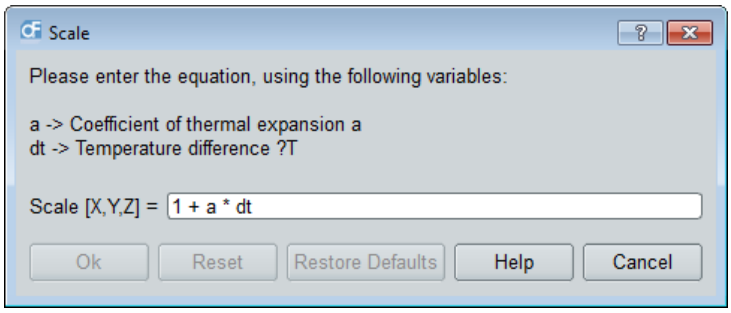


Abb. 7.162: Scale Dialog.

Klicken des Cancel Knopfes bricht die Aktion ab und schließt den Dialog.

Klicken des Help Knopfes öffnet den *Help for Scale* Dialog, der Ihnen die Möglichkeiten für die Eingabe einer Formel aufzeigt, siehe nächste Abbildung.

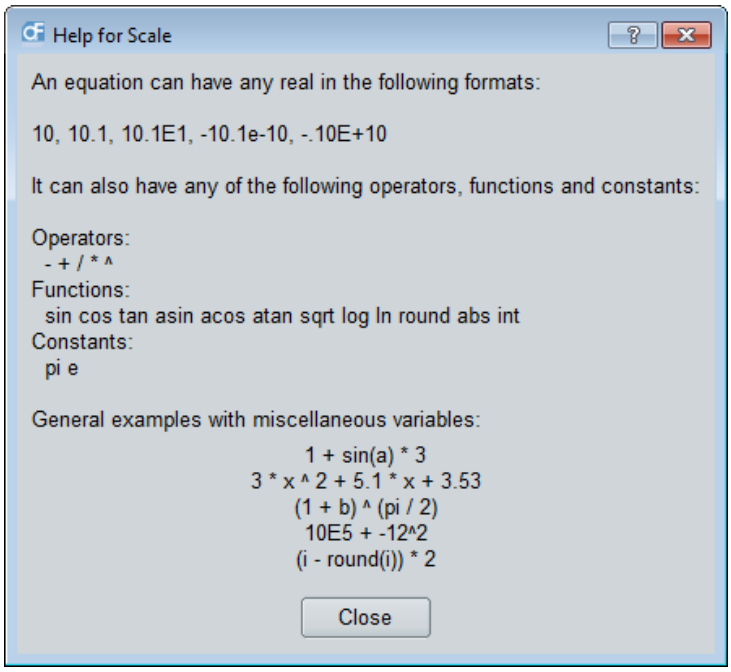


Abb. 7.163: Scale Dialog, Hilfe.

Klicken des Close Knopfes schließt den Dialog.

Wenn Sie die Formel verändern, werden die vorher inaktiven Knöpfe des *Scale* Dialogs aktiv, siehe folgende Abbildung.

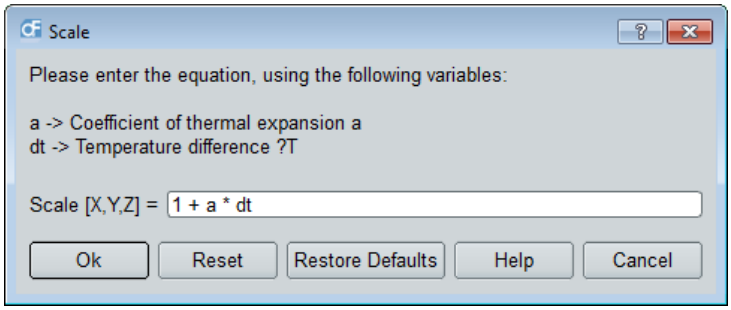


Abb. 7.164: Scale Dialog, equation modified.

Klicken des Ok Knopfes übernimmt die eingegebene Formel in den *Scale Blanks* dialog.

Klicken des Reset Knopfes stellt die zuvor aktive Formel wieder her.

Klicken des Restore Defaults Knopfes stellt die Standardformel $Scale[XYZ] = 1 + a * dt$ wieder her.

7.23 Define Vector Dialog

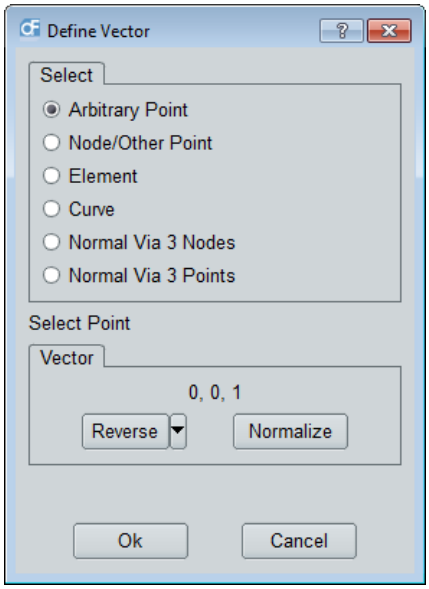


Abb. 7.165: Define Vector Dialog.

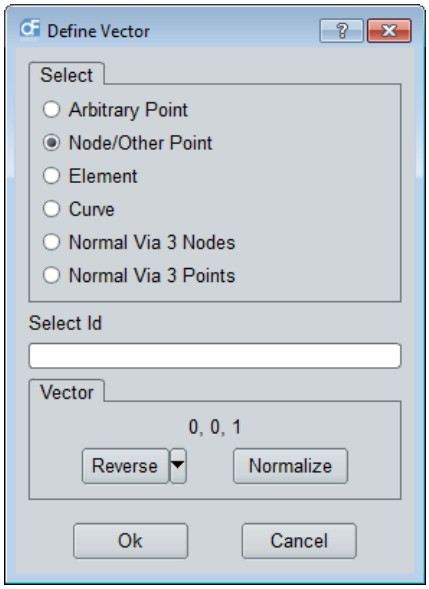


Abb. 7.166: Define Vector Dialog, Eingabe per Id.

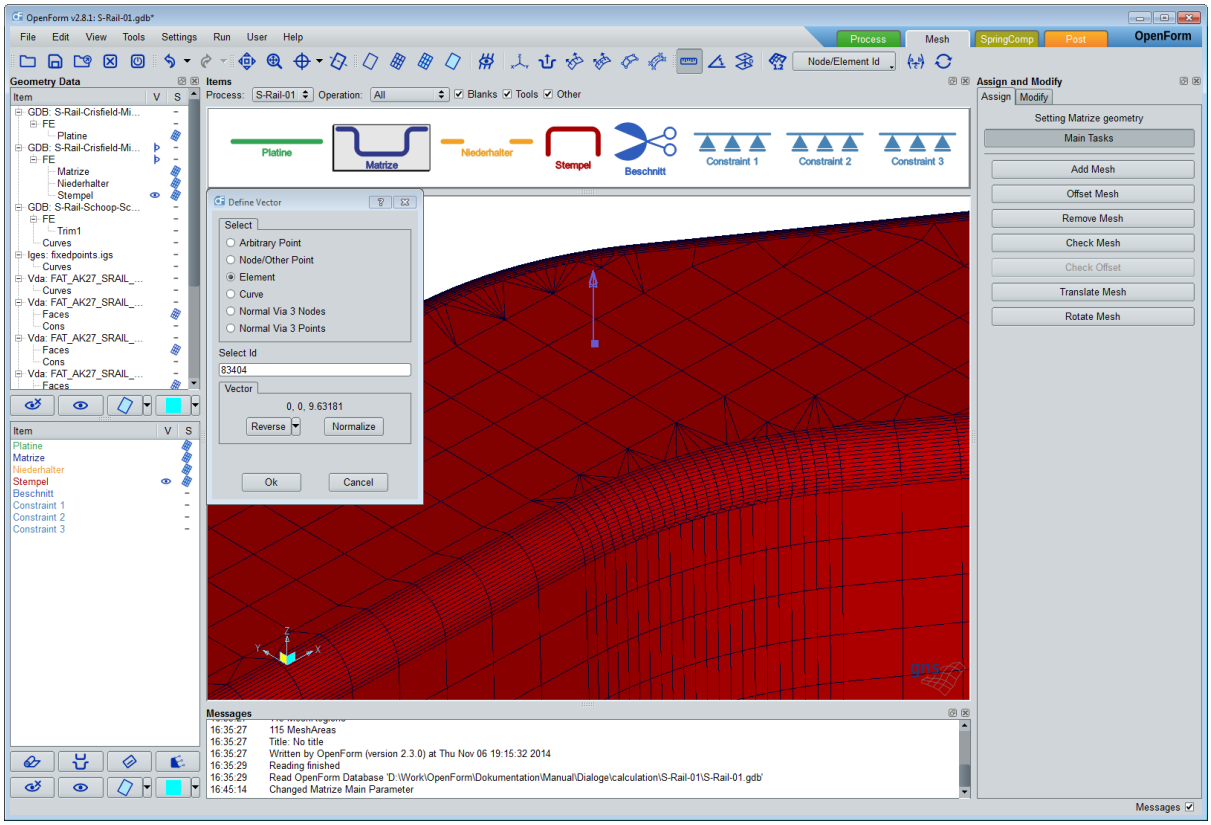


Abb. 7.167: Define Vector Dialog, Beispiel Element Normale.

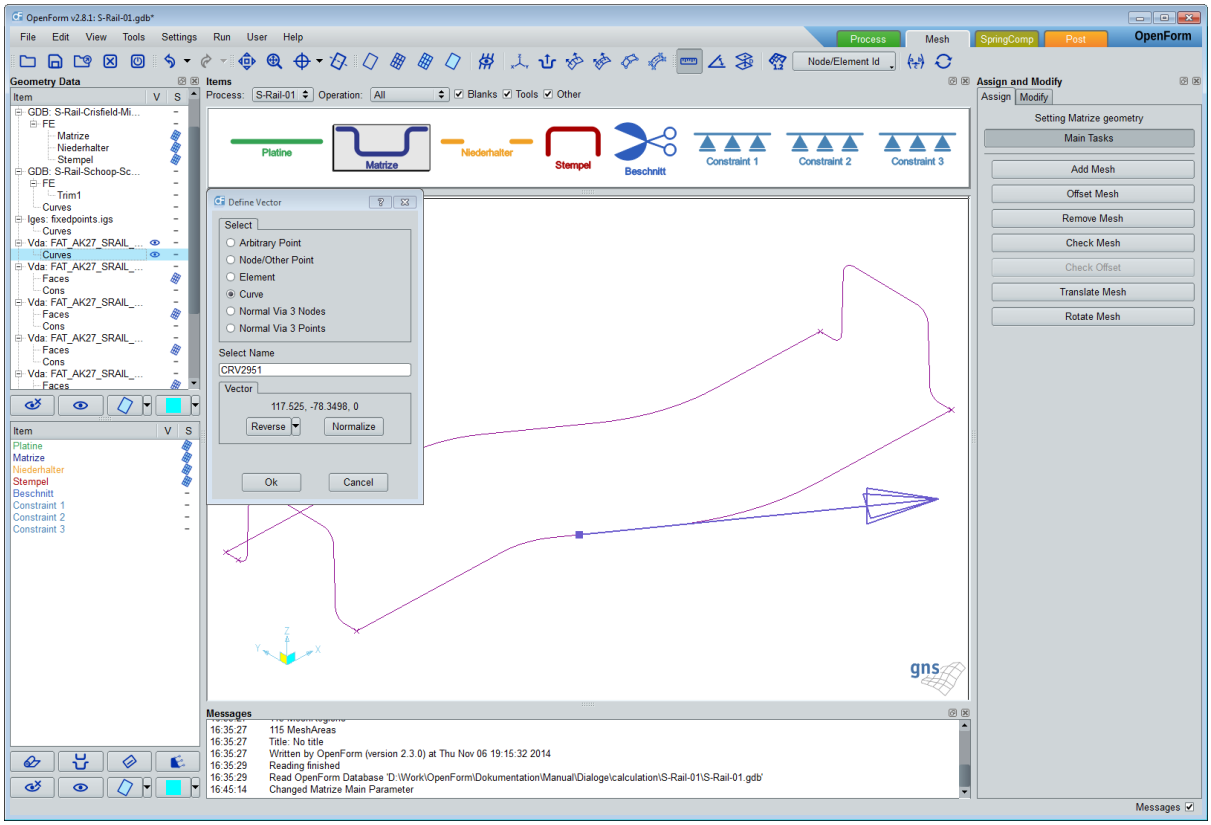


Abb. 7.168: Define Vector Dialog, Beispiel Kurve.

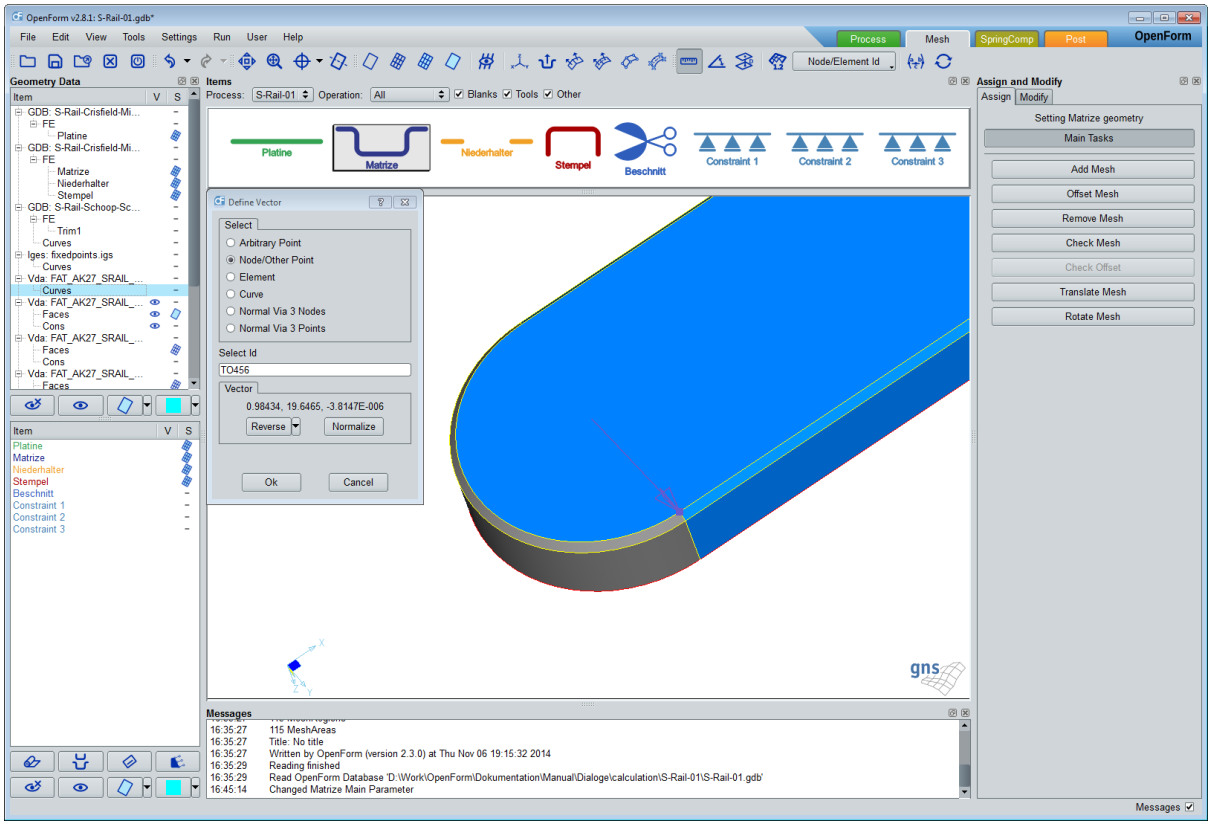


Abb. 7.169: Define Vector Dialog, Beispiel Punkte auf Flächen.

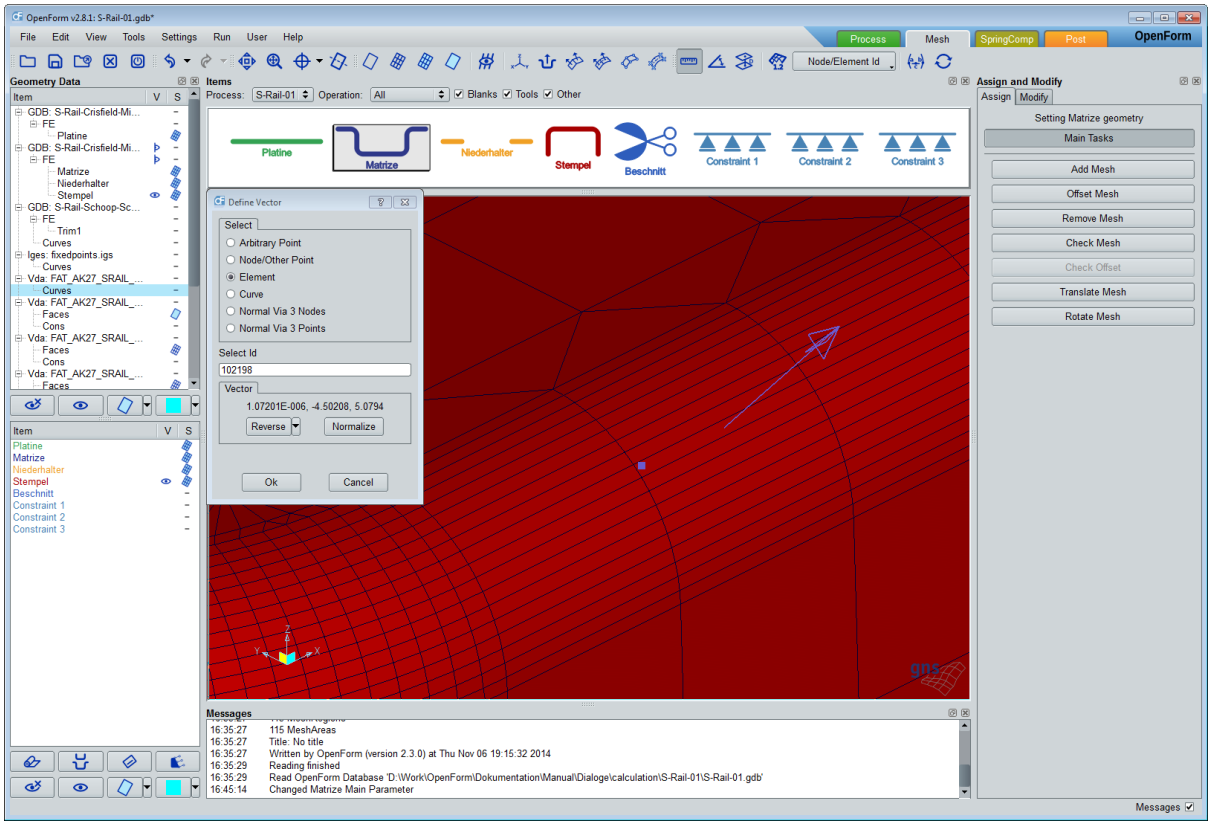


Abb. 7.170: Define Vector Dialog, Beispiel Normalize.

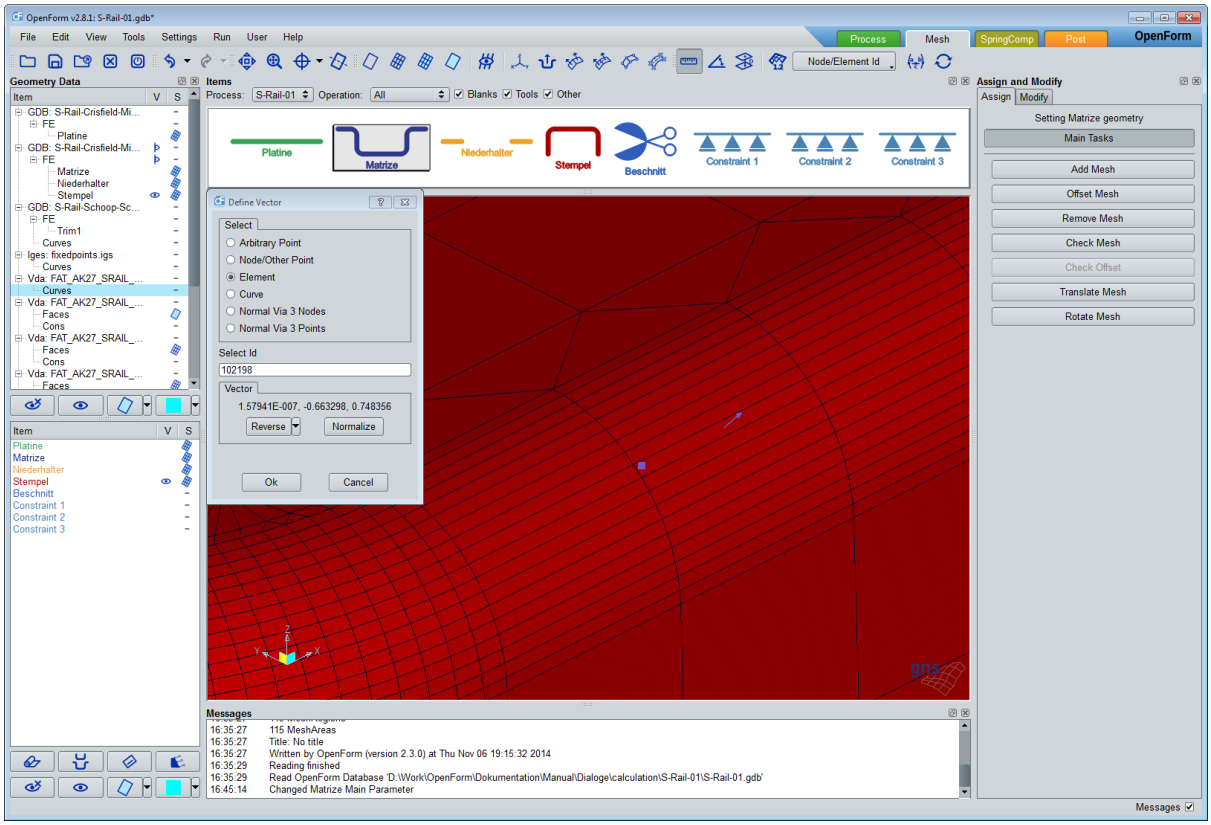


Abb. 7.171: Define Vector Dialog, Beispiel Normalize.

7.24 Drawbead Force Generator Dialog

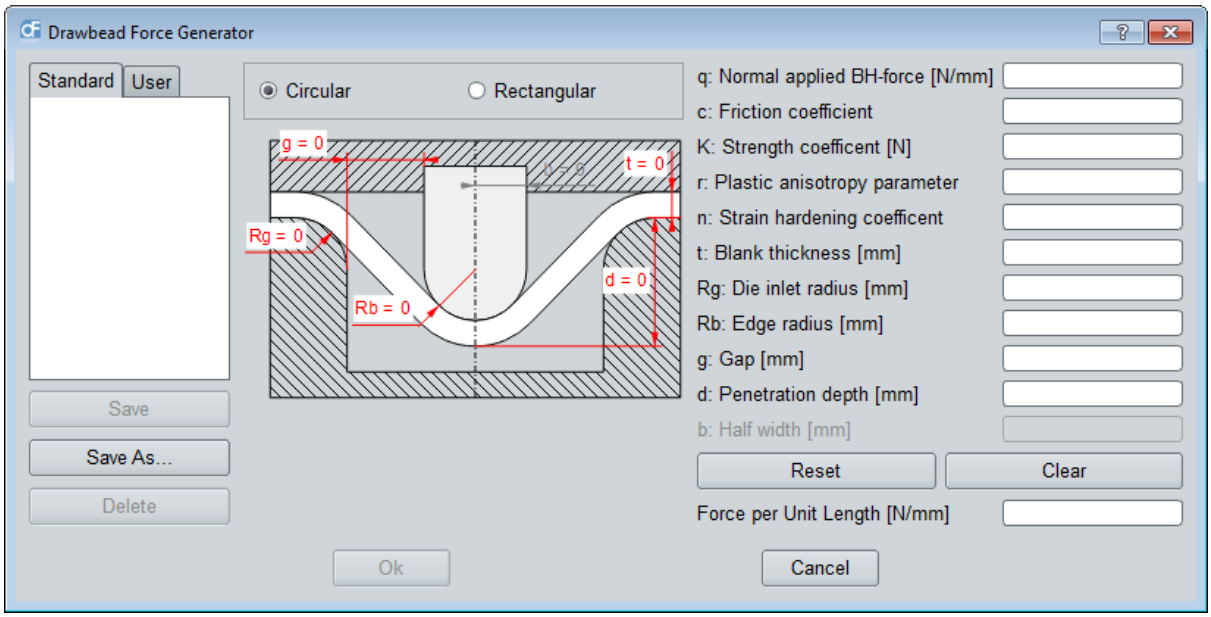


Abb. 7.172: Drawbead Force Generator Dialog, Circular Drawbead.

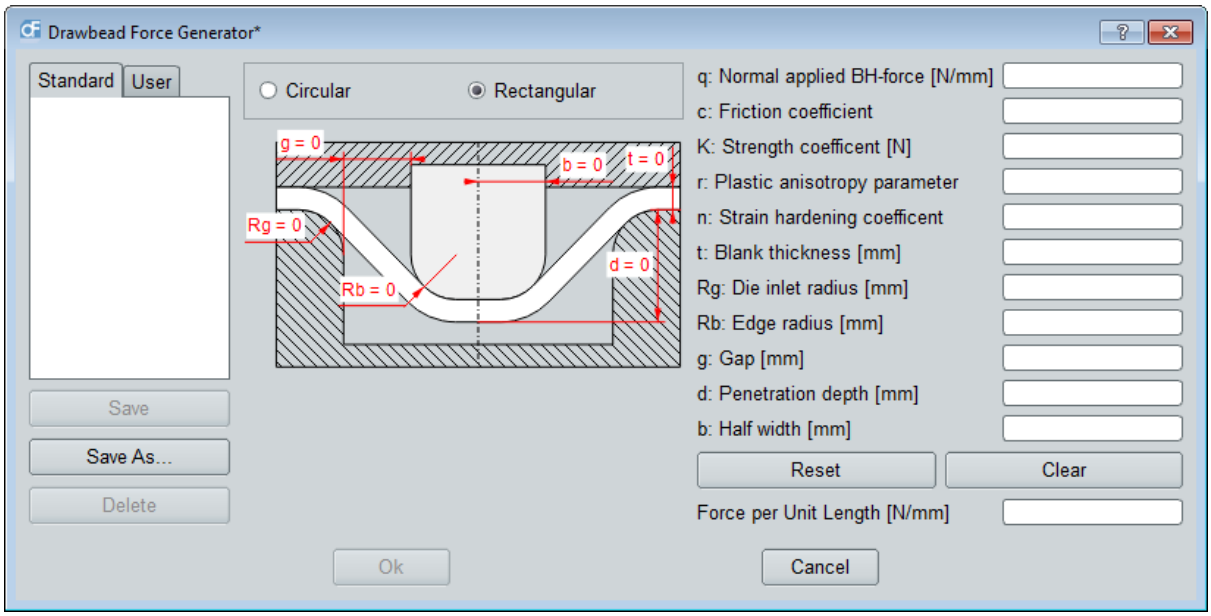


Abb. 7.173: Drawbead Force Generator Dialog, Rectangular Drawbead.

7.25 Gnielinski HTC Calculation Dialog

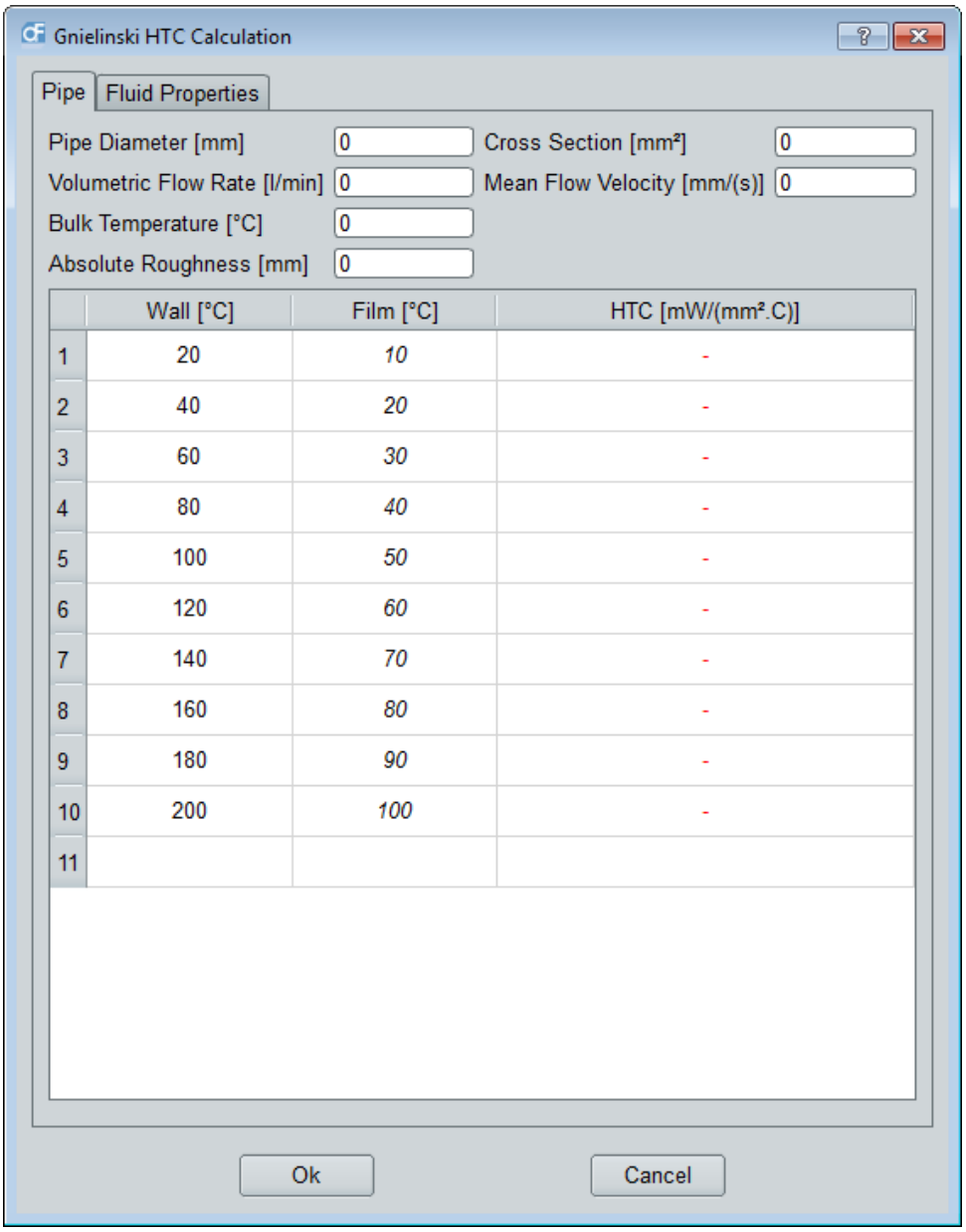


Abb. 7.174: Gnielinski HTC Calculation Dialog, Pipe Tab.

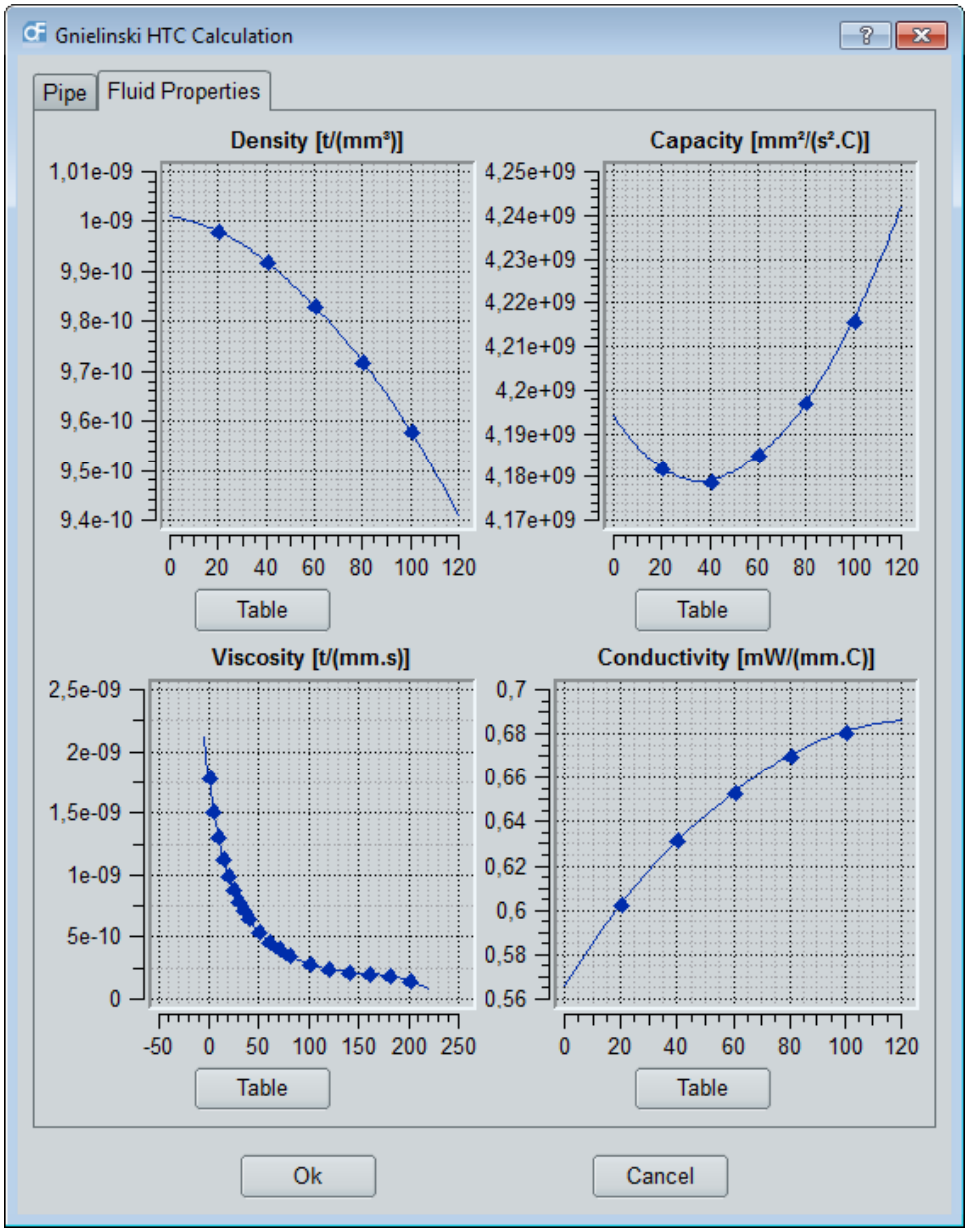


Abb. 7.175: Gnielinski HTC Calculation Dialog, Fluid Tab.

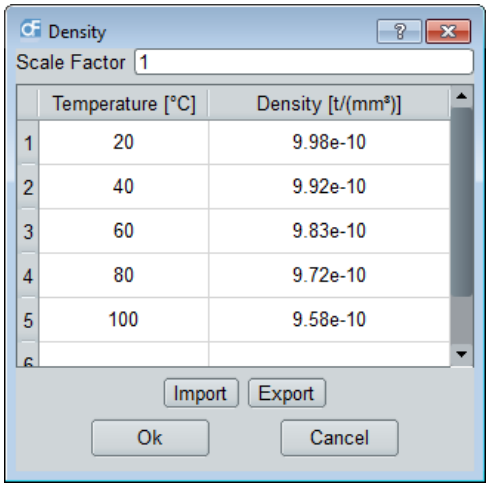


Abb. 7.176: Gnielinski HTC Calculation Dialog, Denisty Tabelle.

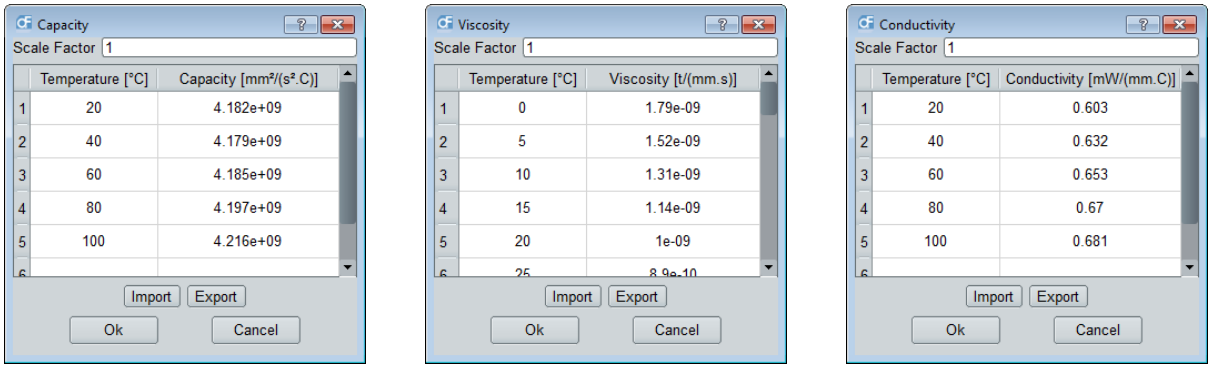


Abb. 7.177: Gnielinski HTC Calculation Dialog, Tabellen für Capacity, Viscosity und Conductivity.

7.26 Setting Nodes Dialog

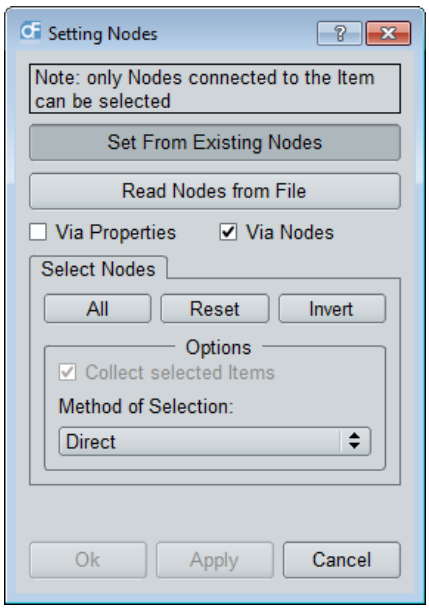


Abb. 7.178: Setting Nodes Temperature via Nodes.

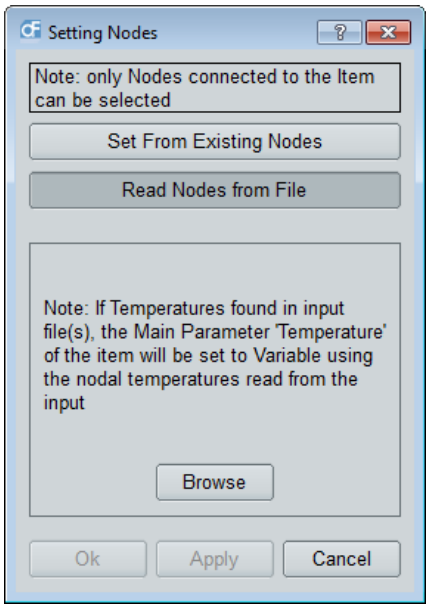


Abb. 7.179: Setting Nodes Temperature via Nodes read from File.

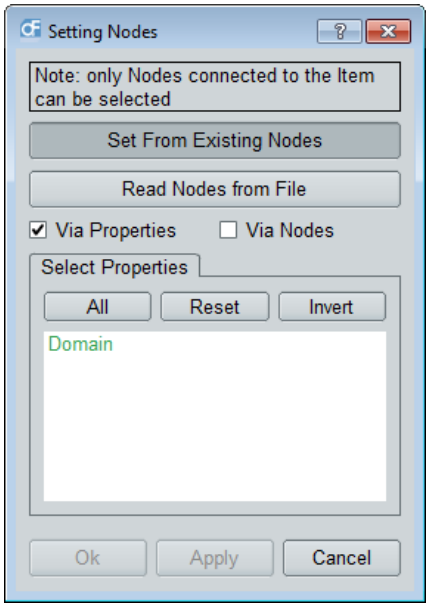


Abb. 7.180: Setting Nodes Temperature via Properties.

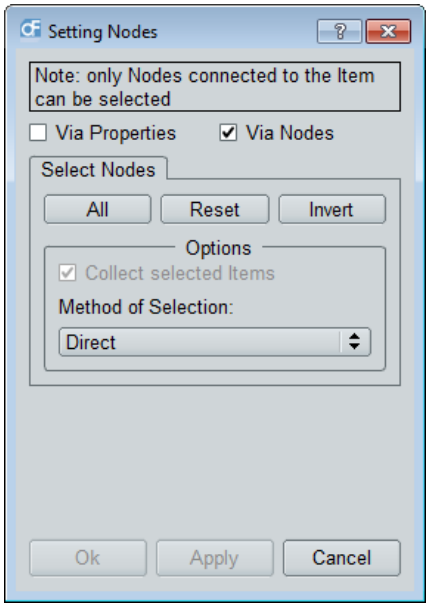


Abb. 7.181: Setting Nodes RC Parameters via Nodes.

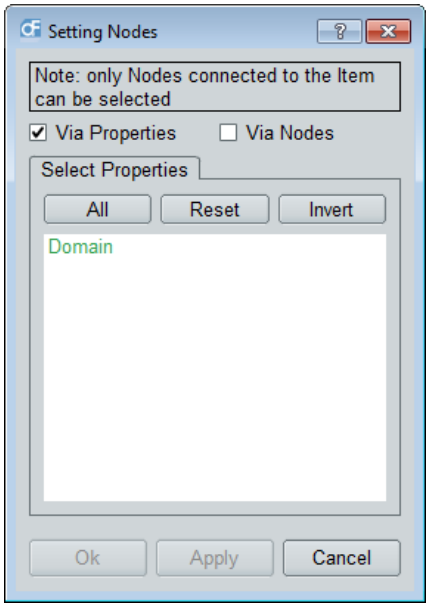


Abb. 7.182: Setting Nodes RC Parameters via Properties.

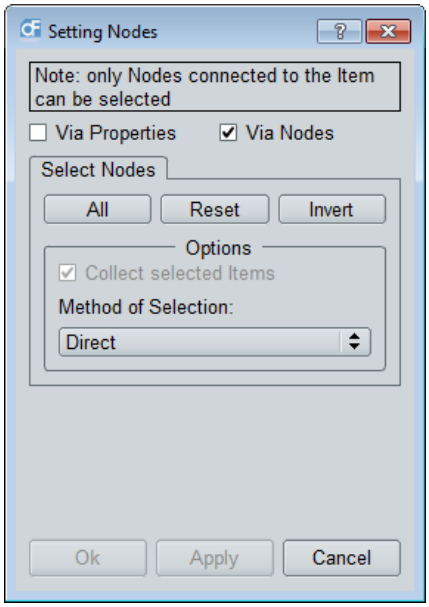
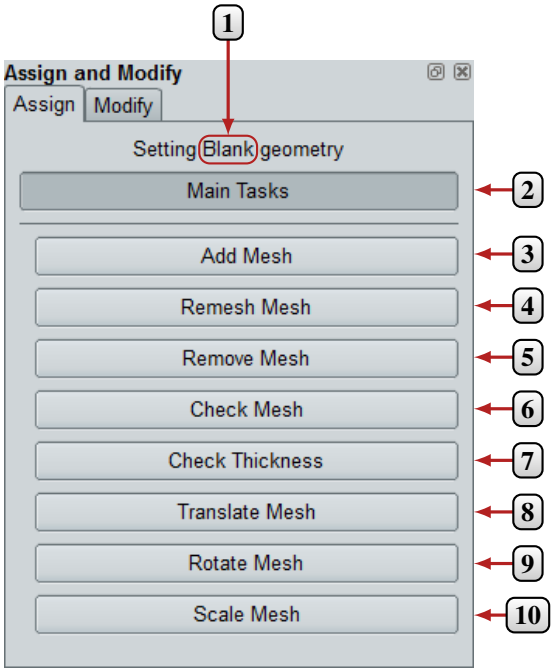


Abb. 7.183: Setting Nodes HT Parameters via Nodes.

7.27 Assign Dialog

7.27.1 Assign Dialog für eine einfache Platine

Die folgende Abbildung zeigt den *Assign* Dialog für eine einfache Platine.



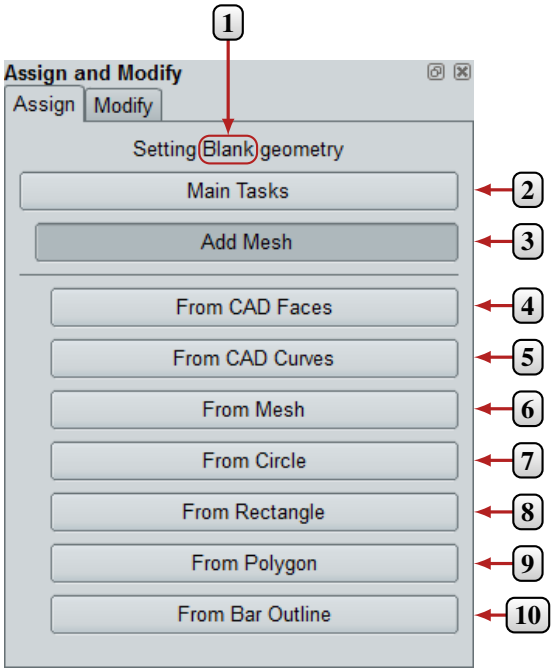
1	Im Objekt-Fenster markierte Platine.
2	Zurück zum Hauptmenü.
3	Platinennetz generieren und/oder zuweisen.
4	Platine oder Teile der Platine neu vernetzen.
5	Platinennetz oder Teile des Platinennetzes löschen.
6	Netzqualität kontrollieren und ggf. verbessern.
7	Blechdicke kontrollieren.
8	Platinennetz verschieben.
9	Platinennetz rotieren.
10	Platinennetz skalieren.

Abb. 7.184: Assign Dialog für einfache Platinen

Alle Operationen, die Sie im *Assign* Dialog ausführen, wirken sich auf das aktuell im **Objekt-Fenster** ausgewählte und in der Titelzeile des Dialogs angegebene Objekt aus. In diesem Falle handelt es sich um die Platine “Blank”, wie die Abbildung zeigt. Die folgenden Abschnitte beschreiben die Funktionalitäten der mit den einzelnen Buttons zu startenden Dialoge.

7.27.1.1 Add Mesh für Blank

Die folgende Abbildung zeigt den *Add Mesh* Dialog für eine einfache Platine.



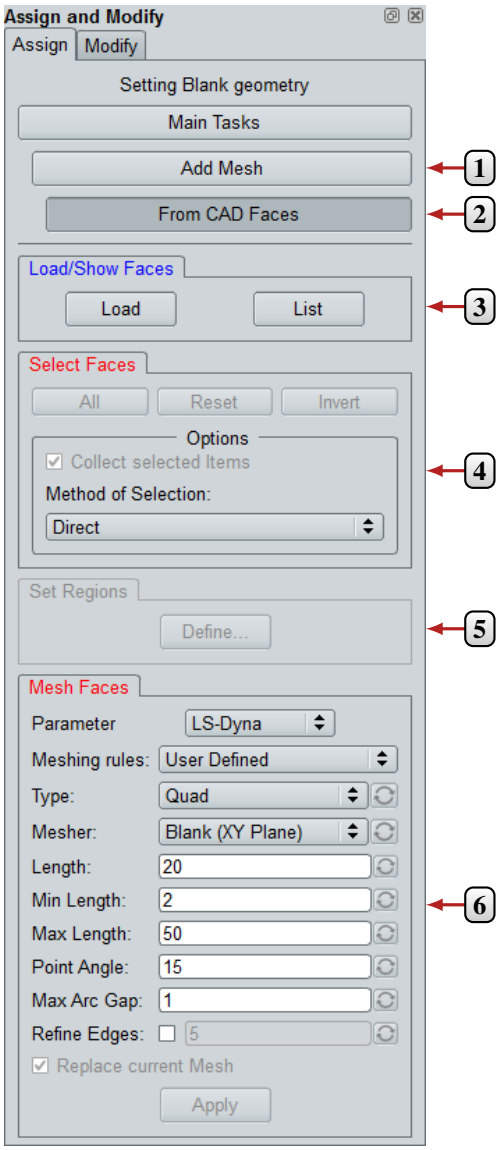
1	Im Objekt-Fenster markierte Platine.
2	Zurück zum Hauptmenü.
3	Aktiver Dialog, Add Mesh.
4	Netz auf CAD-Flächen erzeugen.
5	Netz zwischen umrandenden CAD-Kurven erzeugen.
6	Vorhandenes Netz zuweisen.
7	Kreisförmiges Netz erzeugen.
8	Rechteckiges Netz erzeugen.
9	Netz zwischen umrandenden Polygonlinien erzeugen.
10	Netz zwischen umrandenden Balkenelementen erzeugen.

Abb. 7.185: Add Mesh Dialog für einfache Platinen

Die folgenden Abschnitte erläutern die verschiedenen Methoden zur Netzgenerierung bzw. Netzzuweisung.

Add Mesh From CAD Faces

Die folgende Abbildung zeigt den *Add Mesh From CAD Faces* Dialog für einfache Platinen.



1	Zurück zum Add Mesh Dialog.
2	Aktiver Unterdialog, From CAD Faces.
3	CAD-Flächen laden, bzw. anzeigen.
4	Flächen zur Vernetzung selektieren.
5	Platinenbereiche definieren (nur bei Tailored Blanks).
6	Netzparameter einstellen, selektierte Flächen vernetzen.

Abb. 7.186: Add Mesh From CAD Faces Dialog für einfache Platinen

Der *Add Mesh From CAD Faces* Dialog gliedert sich in vier Abschnitte, den Abschnitt **Load/Show Faces** zum Laden oder Einblenden von CAD-Flächen, den Abschnitt **Select Faces** zum Auswählen der zu vernetzenden Flächen, den Abschnitt **Set Regions** zur Definition von Platinenbereichen unterschiedlicher Dicke bei Tailored Blanks, sowie den Abschnitt **Mesh Faces** zum Einstellen der Mesh-Parameter und zum Vernetzen der ausgewählten Flächen.

Die Farben der Abschnittstitel führen Sie durch den Prozess. Blaue Farbe kennzeichnet die nächste durchzuführende Aktion, wie hier beim Abschnitt Load/Show Faces. Rote Farbe des Abschnittstitels hingegen signalisiert, dass Voraussetzungen fehlen, wie bei den beiden Abschnitten Select Faces und Mesh Faces.

7.27.1.1.1.1 Abschnitt Load/Show Faces Zunächst müssen sie zu vernetzende CAD-Flächen einlesen oder bereits eingelesene CAD-Flächen einblenden. Durch Klicken des Load Knopfes öffnen Sie den *Open* Dialog zum Laden von Dateien. Details zum *Open* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Open Dialog*. Die speziellen Funktionen in der Funktionsebene Mesh werden im Abschnitt *Der Open Dialog in der Funktionsebene Mesh* beschrieben.

Sobald Sie CAD-Flächen eingelesen haben, oder wenn bereits CAD-Flächen in der OpenForm Datenbasis vorhanden waren, wird der Abschnittstitel Load/Show Faces in grüner Farbe und der Abschnittstitel Select Faces in blauer Farbe dargestellt, siehe folgende Abbildung.

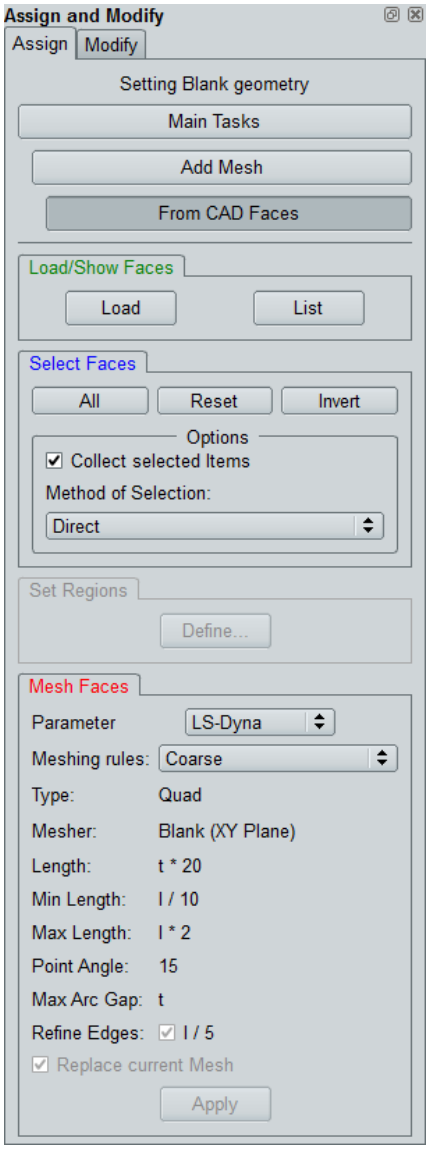


Abb. 7.187: Add Mesh From CAD Faces Dialog für einfache Platinen, Flächen eingelesen

Sie können nun Flächen zum Vernetzen selektieren.

Zum einfachen Ein- bzw. Ausblenden von bereits eingelesenen CAD-Flächen können Sie den *List Existing Faces* Dialog benutzen, siehe nächste Abbildung. Zum Starten des *List Existing Faces* Dialogs drücken Sie den List Knopf.

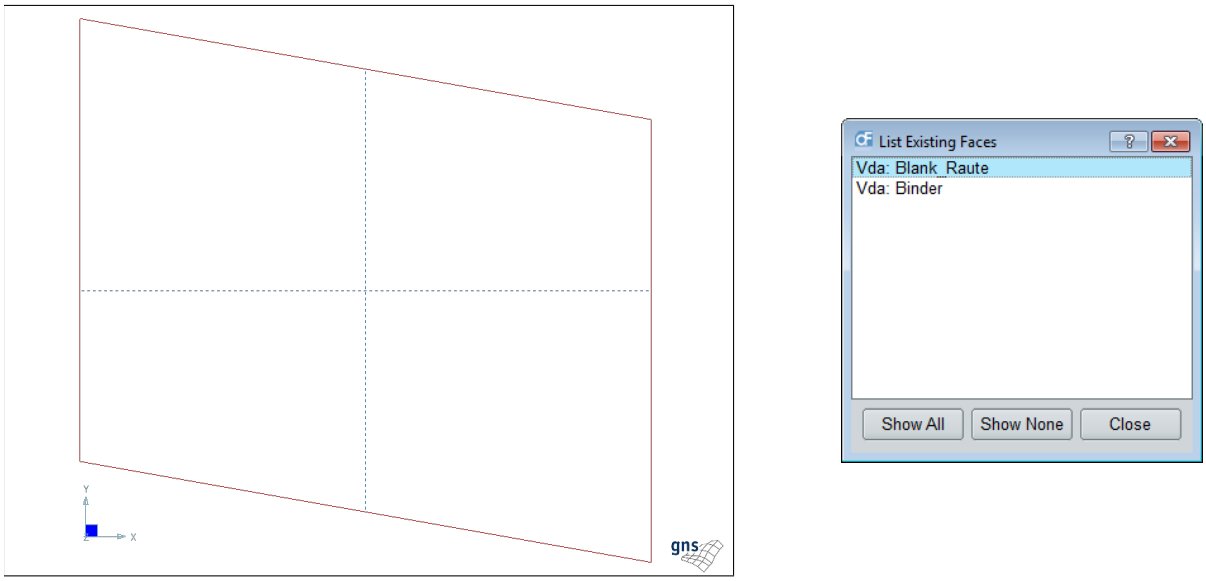


Abb. 7.188: List Existing Faces Dialog

Der *List Existing Faces* Dialog zeigt die momentan in der OpenForm Sitzung vorhandenen CAD-Flächen. Aktive, eingeblendete Flächen werden hellblau unterlegt dargestellt. Die obige Abbildung zeigt die CAD-Fläche für eine Platine im Grafik-Fenster und den zugehörigen Eintrag im *List Existing Faces* Dialog. Klicken in eine Zeile blendet aktive Flächen aus, bzw. inaktive Flächen ein. Drücken des Show All Knopfes, blendet alle vorhandenen CAD-Flächen ein. Betätigen des Show None Knopfes blendet alle Flächen aus. Klicken des Close Knopfes schließt den *List Existing Faces* Dialog.

7.27.1.1.1.2 Abschnitt Select Faces Nachdem Sie CAD-Flächen eingelesen, bzw. die zu vernetzenden Flächen eingeblendet haben, können Sie nun die zu vernetzenden Flächen im Grafik-Fenster durch Klicken mit der `linken Maustaste`, oder Aufziehen eines Selektionsfensters mit der `linken Maustaste` selektieren. Der Dialogabschnitt **Select Faces** unterstützt Sie dabei mit verschiedenen Optionen zur Selektion, siehe folgende Abbildung.

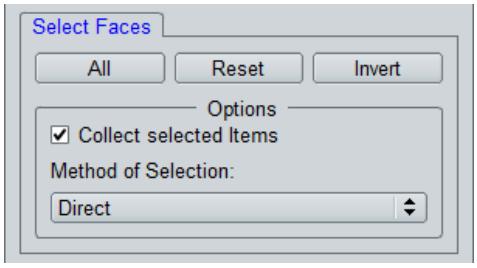


Abb. 7.189: Add Mesh From CAD Faces Dialog, Abschnitt Select Faces

Klicken des All Knopfes selektiert alle aktiven Flächen zur Vernetzung. Betätigen des Reset Knopfes setzt die Selektion komplett zurück. Drücken des Invert Knopfes hingegen invertiert die Selektion. Die selektierten Flächen werden aus der Selektion entfernt, die aktiven, nicht selektierten Flächen werden in die Selektion übernommen.

Der Schalter *"Collect selected Items"* steuert das Verhalten beim Selektieren. Ist der Schalter gesetzt, werden die selektierten Flächen gesammelt und das Vernetzen wird durch einen Klick mit der `rechten Maustaste` im Grafik-Fenster oder durch Klicken des Apply im Dialogabschnitt **Mesh Faces** gestartet. Ist der Schalter *"Collect selected Items"* nicht gesetzt, wird jede Selektion mit der `linken Maustaste` im Grafik-Fenster unmittelbar vernetzt. In der Standardkonfiguration ist der Schalter gesetzt.

Das Dropdown Menü **Method of Selection:** steuert die Art der Selektion, siehe folgend Abbildung.

1	Direct, einzelne Flächen.
2	Angle, Flächennormale an Flächengrenzen innerhalb eines vorgegebenen Winkels.
3	Connected, verbundene Flächen.
4	Face Group, Flächengruppe.

Abb. 7.190: Dropdown Menü Method of Selection

Wenn Sie im Dropdown Menü **Method of Selection: ➙Angle** wählen werden zusätzliche Elemente zur Eingabe des Winkel im Dialogabschnitt eingeblendet, siehe folgende Abbildung.

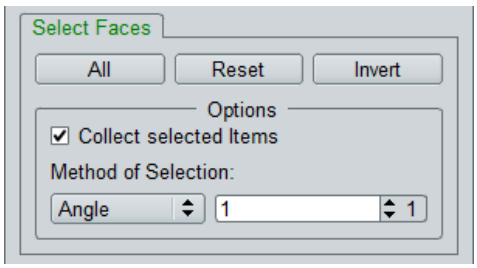


Abb. 7.191: Add Mesh From CAD Faces Dialog, Abschnitt Select Faces, Selection Method Angle

Den gewünschten Winkel können Sie direkt eintragen, oder an den ⇕ Dreiecken hinter dem Winkelwert um den Inkrementwert erhöhen bzw. reduzieren. Den Inkrementwert selbst können Sie ebenfalls ändern.

Sobald Sie eine oder mehrere Flächen selektiert haben, wechselt der Abschnittstitel für den Abschnitt Select Faces zu grüner Farbe und der Abschnittstitel für den Dialogabschnitt Mesh Faces zu blauer Farbe.

7.27.1.1.1.3 Abschnitt Mesh Faces Der Dialogabschnitt **Mesh Faces** dient zum Einstellen der Netzparameter und zum Vernetzen der Flächen. Die folgende Abbildung zeigt den Dialogabschnitt **Mesh Faces** für den Solver LS-Dyna mit Netzparametern für ein grobes Netz.

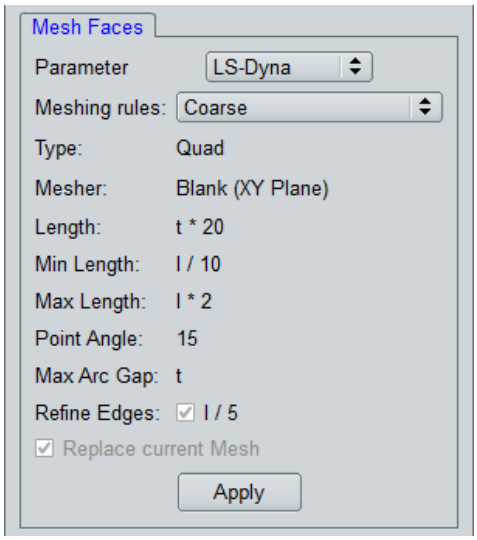


Abb. 7.192: Add Mesh From CAD Faces Dialog, Abschnitt Mesh Faces

Mit Hilfe des ersten Dropdown Menüs können Sie auswählen für welchen Solver Sie vernetzen möchten. Voreingestellt ist der Solver den Sie in der OpenForm Konfiguration als Standardsolver für Ihren Prozesstyp ausgewählt haben, siehe Kapitel *Preferences Dialog*, Abschnitt *Solver Preferences, Karteireiter General*.

Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü mit den momentan unterstützten Solvern.

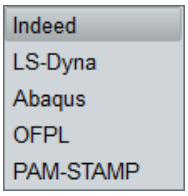


Abb. 7.193: Add Mesh From CAD Faces Dialog, Dropdown Menü zur Solverauswahl

Das Dropdown Menü **Meshing rules** bietet die konfigurierten Vernetzungsregeln zur Auswahl an. Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü mit den Vernetzungsregeln einer Standardinstallation. Weitere individuelle Vernetzungsregeln lassen sich in der OpenForm Konfiguration erstellen, siehe Kapitel *Mesh Preferences*.

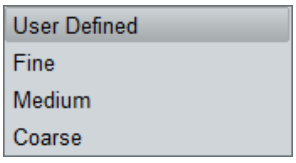


Abb. 7.194: Add Mesh From CAD Faces Dialog, Dropdown Menü Meshing Rules

Die folgende Abbildung zeigt den Dialogabschnitt **Mesh Faces** für mittleres und feines Netz in der Standardkonfiguration.

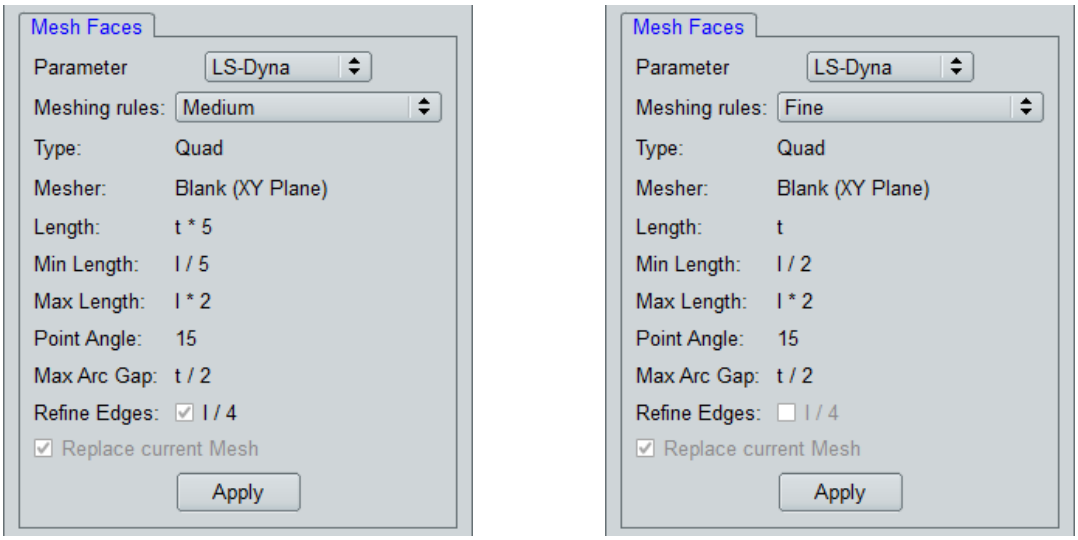


Abb. 7.195: Abschnitt Mesh Faces für mittleres und feines Netz

Falls der gewählten Platine noch kein Netz zugewiesen ist, wird der Schalter *"Replace current Mesh"* inaktiv und grau dargestellt. Wenn für die Platine bereits ein Netz existiert, wird der Schalter *"Replace current Mesh"* aktiv und Sie können wählen, ob Sie das bestehende Netz ersetzen, oder ein weiteres Netz hinzufügen wollen, siehe folgende Abbildung.

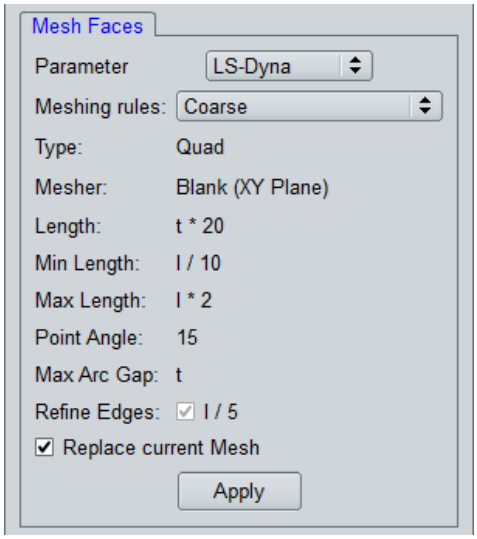


Abb. 7.196: Abschnitt Mesh Faces bei vorhandenem Netz.

Die nächste Abbildung zeigt den Dialogabschnitt **Mesh Faces** für benutzerdefinierte Netzparameter.

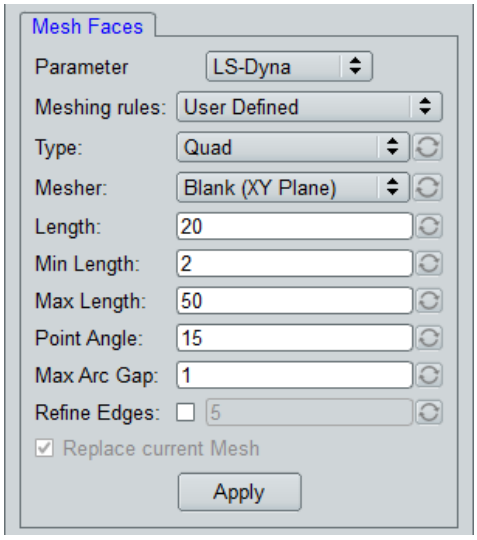


Abb. 7.197: Abschnitt Mesh Faces, benutzerdefinierte Netzparameter

In diesem Fall können Sie die Netzparameter nach Bedarf anpassen.

Wenn Sie den Schalter *"Refine Edges"* setzen, können Sie die Elementkantenlänge für den Rand der Platine eingeben. Das Platinennetz wird dann, entsprechend der Vorgabe, zum Rand hin verfeinert.

Mit Hilfe des Dropdown Menüs **Mesher** können Sie zwischen dem Standardmesher für ebene Platinen in der XY-Ebene und dem Platinenmesher für **nicht** ebene Platinen wählen, siehe folgende Abbildung.

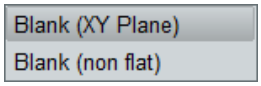


Abb. 7.198: Add Mesh From CAD Faces Dialog, Dropdown Menü Mesher

Das Dropdown Menü **Type** gestattet schließlich die Auswahl des Elementtyps für das Platinennetz. Die zur Verfügung stehenden Elementtypen sind abhängig vom gewählten Solver. Für die Solver **Abaqus**, **LS-Dyna** und **OFPL** stehen nur 3-Knoten Schalen (Tria) und 4-Knoten Schalen (Quad) zur Verfügung, siehe folgende Abbildung.

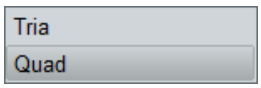


Abb. 7.199: Dropdown Menü Type, für die Solver Abaqus, LS-Dyna und OFPL

Wird der Elementtyp **Quad** gewählt, wird das Platinennetz soweit möglich mit 4-Knoten Schalen vernetzt. Wo die Geometrie es erfordert, werden 3-Knoten Schalen eingefügt.

Für den Solver **PAM-STAMP** sind zusätzlich Volumenelemente mit 6 Knoten (Wedge) und 8 Knoten (Hexa) verfügbar, siehe nächste Abbildung.

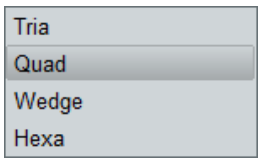


Abb. 7.200: Dropdown Menü Type, für den Solver PAM-STAMP

Die Auswahlmöglichkeiten für den Solver **Indeed**, zeigt die folgende Abbildung.

Abb. 7.201: Dropdown Menü Type, für den Solver Indeed

Die Werte der Längen- und Winkelparameter können Sie direkt ändern. Parameterwerte, die von den Standardeinstellungen abweichen sind durch einen aktiven Reset-Knopf gekennzeichnet, siehe folgende Abbildung.

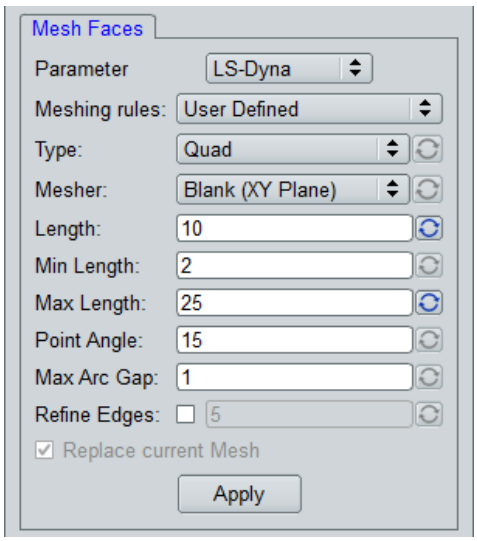


Abb. 7.202: Abschnitt Mesh Faces, benutzerdefinierte Netzparameter, vom Standard abweichende Werte

Drücken der Reset-Knöpfe , stellt die Standardwerte wieder her.

Nachdem Sie die Parameter nach Ihren Bedürfnissen angepasst haben, bewirkt das Drücken des Apply Knopfes die Erzeugung des Netzes.

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen Beispiele für ein **Medium** Netz und ein Platinennetz mit benutzerdefinierten Parametern.

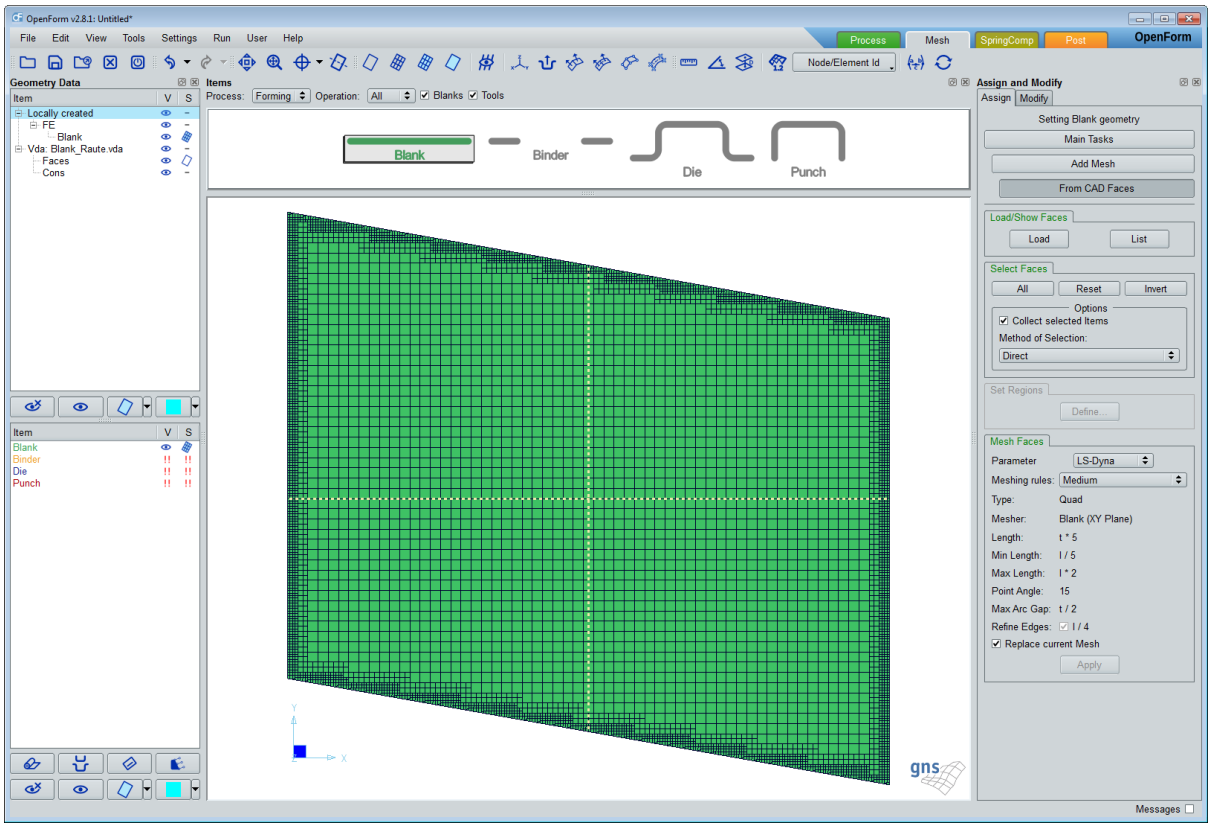


Abb. 7.203: Add Mesh From CAD Faces, Beispiel Medium Netz

Hier sehen Sie eine Beispiel für ein mittelfeines Netz.

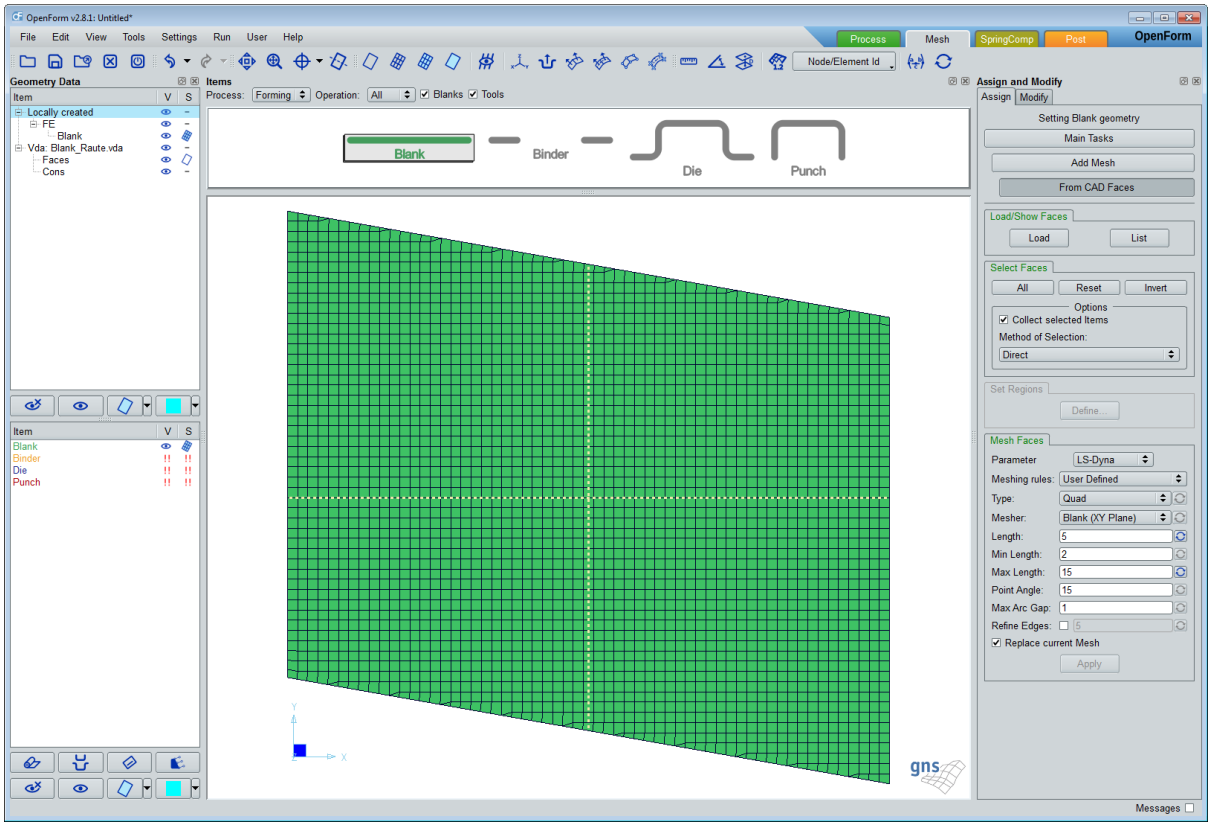
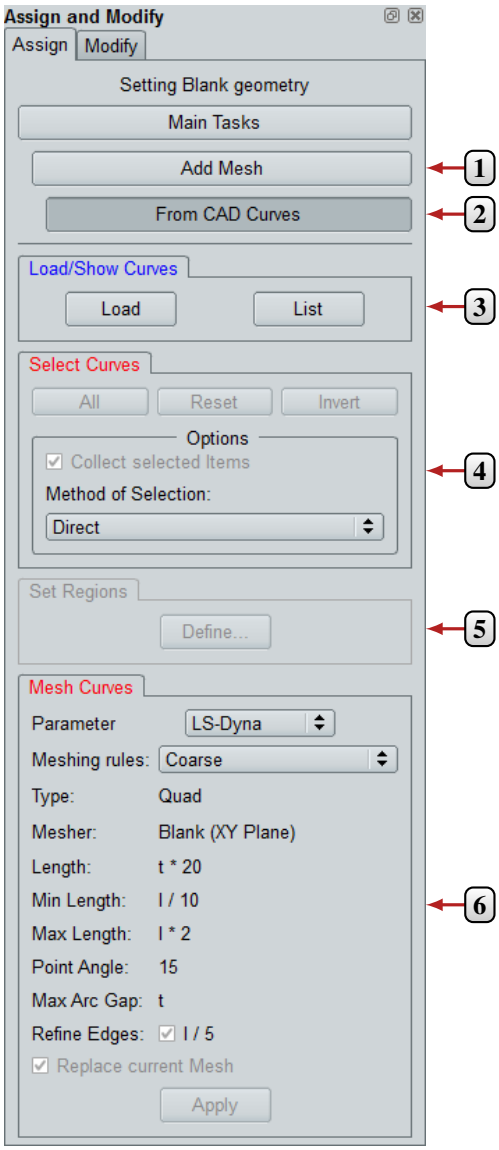


Abb. 7.204: Add Mesh From CAD Faces, Beispiel benutzerdefiniertes Netz

Hier sehen Sie eine Beispiel für ein benutzerdefiniertes Netz.

Add Mesh From CAD Curves

Die folgende Abbildung zeigt den *Add Mesh From CAD Curves* Dialog für einfache Platinen.



1	Zurück zum Add Mesh Dialog.
2	Aktiver Unterdialog, From CAD Curves.
3	CAD-Kurven laden, bzw. anzeigen.
4	Kurven zur Vernetzung selektieren.
5	Platinenbereiche definieren (nur bei Tailored Blanks).
6	Netzparameter einstellen, selektierte Flächen vernetzen.

Abb. 7.205: Add Mesh From CAD Curves Dialog für einfache Platinen

Der Aufbau des *Add Mesh From CAD Curves* Dialoges entspricht dem des Dialoges *Add Mesh From CAD Faces*. Anstelle der CAD-Flächen treten hier CAD-Kurven. Auch der *Add Mesh From CAD Curves* Dialog gliedert sich in vier Abschnitte, den Abschnitt **Load/Show Curves** zum Laden oder Einblenden von CAD-Kurven, den Abschnitt **Select Curves** zum Auswählen der zu vernetzenden Kurven, den Abschnitt **Set Regions** zur Definition von Platinenbereichen unterschiedlicher Dicke bei Tailored Blanks, sowie den Abschnitt **Mesh Curves** zum Einstellen der Mesh-Parameter und zum Vernetzen der ausgewählten Kurven.

7.27.1.1.2.1 Abschnitt Load/Show Curves Zunächst müssen sie zu vernetzende CAD-Kurven einlesen oder bereits eingelesene CAD-Kurven einblenden. Durch Klicken des Load Knopfes öffnen Sie den *Open* Dialog zum Laden von Dateien. Details zum *Open* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Open Dialog*. Die speziellen Funktionen in der Funktionsebene Mesh werden im Abschnitt *Der Open Dialog in der Funktionsebene Mesh* beschrieben.

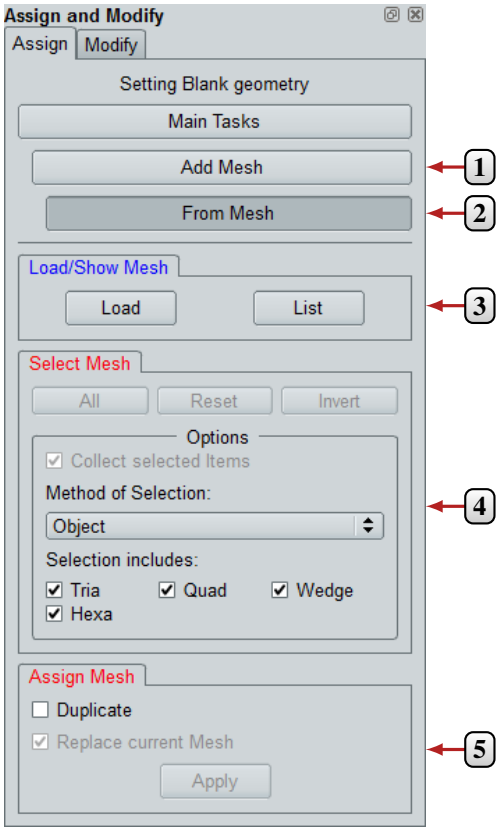
Zum einfachen Ein- bzw. Ausblenden von bereits eingelesenen CAD-Kurven können Sie den *List Existing Curves* Dialog benutzen. Zum Starten des *List Existing Curves* Dialogs drücken Sie den List Knopf. Die Funktionalität des Dialoges entspricht der des *List Existing Faces* Dialoges, siehe *Abschnitt Load/Show Faces*.

7.27.1.1.2.2 Abschnitt Select Curves Nachdem Sie CAD-Kurven eingelesen, bzw. die zu vernetzenden Kurven eingeblendet haben, können Sie nun die zu vernetzenden Kurven im Grafik-Fenster durch Klicken mit der `linken Maustaste`, oder Aufziehen eines Selektionsfensters mit der `linken Maustaste` selektieren. Der Dialogabschnitt **Select Curves** unterstützt Sie dabei mit verschiedenen Optionen zur Selektion. Die Funktionalität des Dialoges entspricht der des *Select Existing Faces* Dialoges, siehe *Abschnitt Select Faces*. Im Falle der CAD-Kurven wird allerdings nur die Seleketionsmethode **direct** angeboten.

7.27.1.1.2.3 Abschnitt Mesh Curves Der Dialogabschnitt **Mesh Curves** entspricht dem Dialogabschnitt **Mesh Faces** für CAD-Flächen, siehe *Abschnitt Mesh Faces*.

Add Mesh From Mesh

Die folgende Abbildung zeigt den *Add Mesh From Mesh* Dialog für einfache Platinen.



1	Zurück zum Add Mesh Dialog.
2	Aktiver Unterdialog, From Mesh.
3	Netze laden, bzw. anzeigen.
4	Netze zur Zuweisung selektieren.
5	Selektierte Netze zuweisen.

Abb. 7.206: Add Mesh From Mesh Dialog für einfache Platinen

Der *Add Mesh From Mesh* Dialog gliedert sich in drei Abschnitte, den Abschnitt **Load/Show Mesh** zum Laden oder Einblenden von Netzen, den Abschnitt **Select Mesh** zum Auswählen der zuzuweisenden Netze, sowie den Abschnitt **Assign Mesh** zum Zuweisen der ausgewählten Netze.

7.27.1.1.3.1 Abschnitt Load/Show Mesh Zunächst müssen sie die Netze, die Sie zuweisen möchten, einlesen, oder bereits existierende Netze einblenden. Durch Klicken des Load Knopfes öffnen Sie den *Open* Dialog zum Laden von Dateien. Details zum *Open* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Open Dialog*. Die speziellen Funktionen in der Funktionsebene Mesh werden im Abschnitt *Der Open Dialog in der Funktionsebene Mesh* beschrieben.

Sobald Sie FEM-Netze eingelesen haben, oder wenn bereits Netze in der OpenForm Datenbasis vorhanden waren, wird der Abschnittstitel Load/Show Mesh in grüner Farbe und der Abschnittstitel Select Mesh in blauer Farbe dargestellt, siehe folgende Abbildung.

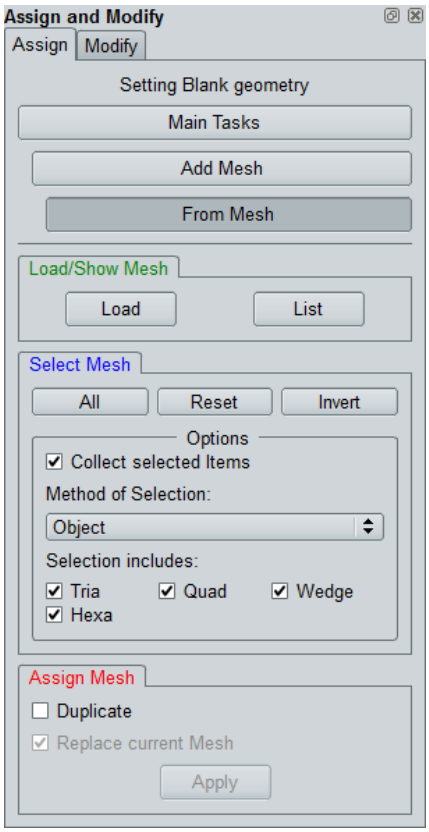


Abb. 7.207: Add Mesh From CAD Faces Dialog für einfache Platinen, Flächen eingelesen

Sie können nun Flächen zum Zuweisen selektieren.

Zum einfachen Ein- bzw. Ausblenden bereits vorhandener FEM-Netze können Sie den *List Existing Mesh* Dialog benutzen. Zum Starten des *List Existing Mesh* Dialogs drücken Sie den List Knopf. Die Funktionalitäten des Dialoges entsprechen denen des *List Existing Faces* Dialoges, siehe Abschnitt *Abschnitt Load/Show Faces*.

7.27.1.1.3.2 Abschnitt Select Mesh Nachdem Sie FEM-Netze eingelesen, bzw. die zuzuweisenden Netze eingeblendet haben, können Sie nun die zuzuweisenden Netze im Grafik-Fenster durch Klicken mit der `linken Maustaste`, oder Aufziehen eines Selektionsfensters mit der `linken Maustaste` selektieren. Der Dialogabschnitt **Select Mesh** unterstützt Sie dabei mit verschiedenen Optionen zur Selektion, siehe folgende Abbildung.

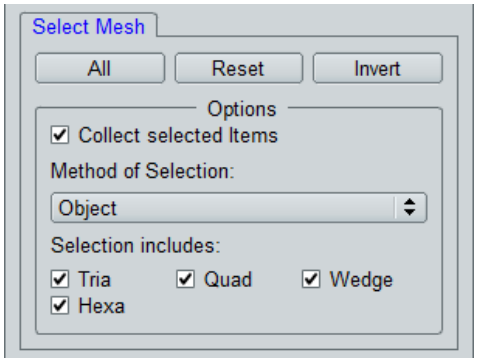
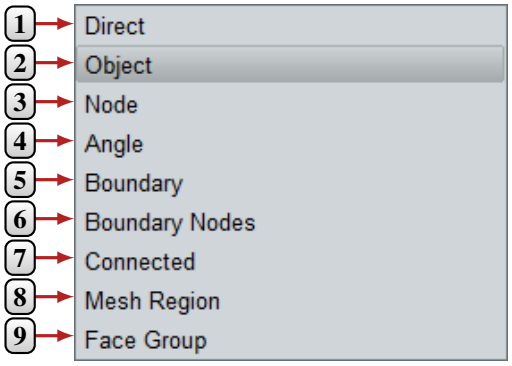


Abb. 7.208: Add Mesh From Mesh Dialog, Abschnitt Select Mesh

Klicken des All Knopfes selektiert alle aktiven Netze zur Zuweisung. Betätigen des Reset Knopfes setzt die Selektion komplett zurück. Drücken des Invert Knopfes hingegen invertiert die Selektion. Die selektierten Netze werden aus der Selektion entfernt, die aktiven, nicht selektierten Netze werden in die Selektion übernommen.

Der Schalter *"Collect selected Items"* steuert das Verhalten beim Selektieren. Ist der Schalter gesetzt, werden die selektierten Netze gesammelt und die Zuweisung wird durch einen Klick mit der `rechten Maustaste` im Grafik-Fenster oder durch Klicken des Apply im Dialogabschnitt **Assign Mesh** durchgeführt. Ist der Schalter *"Collect selected Items"* nicht gesetzt, wird jede Selektion mit der `linken Maustaste` im Grafik-Fenster unmittelbar zugewiesen. In der Standardkonfiguration ist der Schalter gesetzt.

Das Dropdown Menü **Method of Selection:** steuert die Art der Selektion, siehe folgend Abbildung.



1	Direct, einzelne Elemente.
2	Object, Netzobjekt.
3	Node, Elemente mit dem selektierten Knoten als Elementknoten.
4	Angle, Elementnormale zwischen Elementen innerhalb eines vorgegebenen Winkels.
5	Boundary, Berandungselemente.
6	Boundary Nodes, Elemente mit dem selektierten Berandungsknoten als Elementknoten.
7	Connected, verbundene Elemente.
8	Mesh Region, Netzbereich.
9	Face Group, Flächengruppe.

Abb. 7.209: Dropdown Menü Method of Selection

Die vier Schalter *"Tria"*, *"Quad"*, *"Wegde"* und *"Hexa"*, unter **"Selection includes:"**, ermöglichen es die Auswahl anhand des Elementtyps weiter einzuschränken.

7.27.1.1.3.3 Abschnitt Assign Mesh Der Dialogabschnitt **Assign Mesh** dient zur Zuweisung des selektierten Netzes, siehe folgende Abbildung.

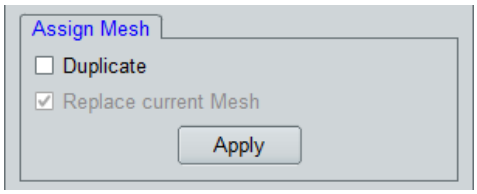
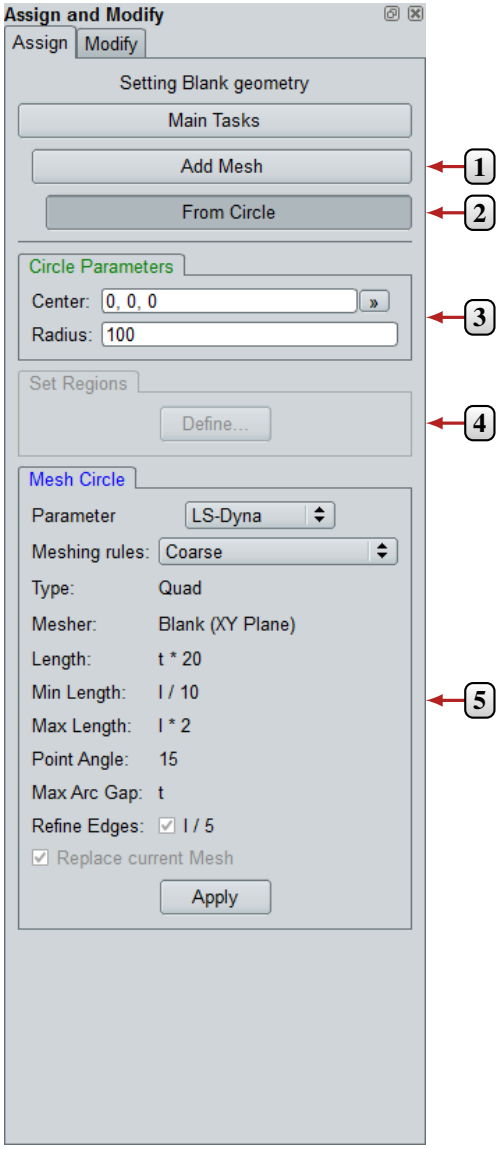


Abb. 7.210: Add Mesh From Mesh Dialog, Abschnitt Assign Mesh

Der Schalter *"Duplicate"* bewirkt die Duplizierung des gewählten Netzes vor der Zuweisung. Somit ist es möglich das gleiche Netz für mehrere Platinen und/oder Werkzeuge zu nutzen, bzw. Netze von bestehenden Netzen abzuleiten. Falls der gewählten Platine noch kein Netz zugewiesen ist, wird der Schalter *"Replace current Mesh"* inaktiv und grau dargestellt. Wenn für die Platine bereits ein Netz existiert, wird der Schalter *"Replace current Mesh"* aktiv und Sie können wählen, ob Sie das bestehende Netz ersetzen, oder ein weiteres Netz hinzufügen wollen. Der Apply Knopf weist die ausgewählten Netze zu.

Add Mesh From Circle

Der *Add Mesh From Circle* Dialog erlaubt die einfache Vernetzung einer Kreisfläche in der XY-Ebene, bzw. einer Ebene parallel zur XY-Ebene, siehe folgende Abbildung.



1	Zurück zum Add Mesh Dialog.
2	Aktiver Unterdialog, From Circle.
3	Kreisfläche definieren.
4	Platinenbereiche definieren (nur bei Tailored Blanks).
5	Netzparameter einstellen, Kreisfläche vernetzen.

Abb. 7.211: Add Mesh From Circle Dialog für einfache Platinen

Der *Add Mesh From Circle* Dialog gliedert sich in drei Abschnitte, den Abschnitt **Circle Parameters** zum Definieren der Kreisfläche, den Abschnitt **Set Regions** zur Definition von Platinenbereichen unterschiedlicher Dicke bei Tailored Blanks, sowie den Abschnitt **Mesh Circle** zum Einstellen der Mesh-Parameter und zum Vernetzen der Kreisfläche.

7.27.1.1.4.1 Abschnitt Circle Parameters Im Dialogabschnitt **Circle Parameters** definieren Sie die Kreisfläche anhand der Parameter Kreismittelpunkt und Kreisradius, siehe folgende Abbildung.

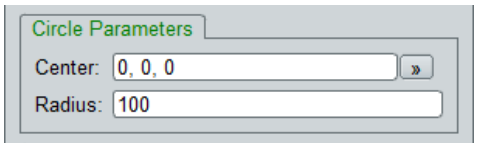


Abb. 7.212: Add Mesh From Circle, Abschnitt Circle Parameters

Die Koordinaten des Kreismittelpunktes können Sie direkt eingeben oder durch Klicken des » Knopfes den *Select Point* Dialog starten. Mit Hilfe des *Select Point* Dialogs können Sie einen vorhandenen Punkt auf einer CAD-Fläche oder auf einem FEM Netz auswählen. Details zum *Select Point* Dialog finden Sie im Kapitel *Select Point Dialog*. Den Kreisflächenradius geben Sie direkt in das Parameterfeld ein.

7.27.1.1.4.2 Abschnitt Mesh Circle Die Funktionsweise des Dialogabschnitts **Mesh Circle** ist identisch mit der des **Mesh Face** Dialogabschnitts zur Vernetzung von CAD-Flächen, siehe *Abschnitt Mesh Faces*.

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen ein Beispiel für die Erstellung eines groben Netzes für eine Kreisfläche.

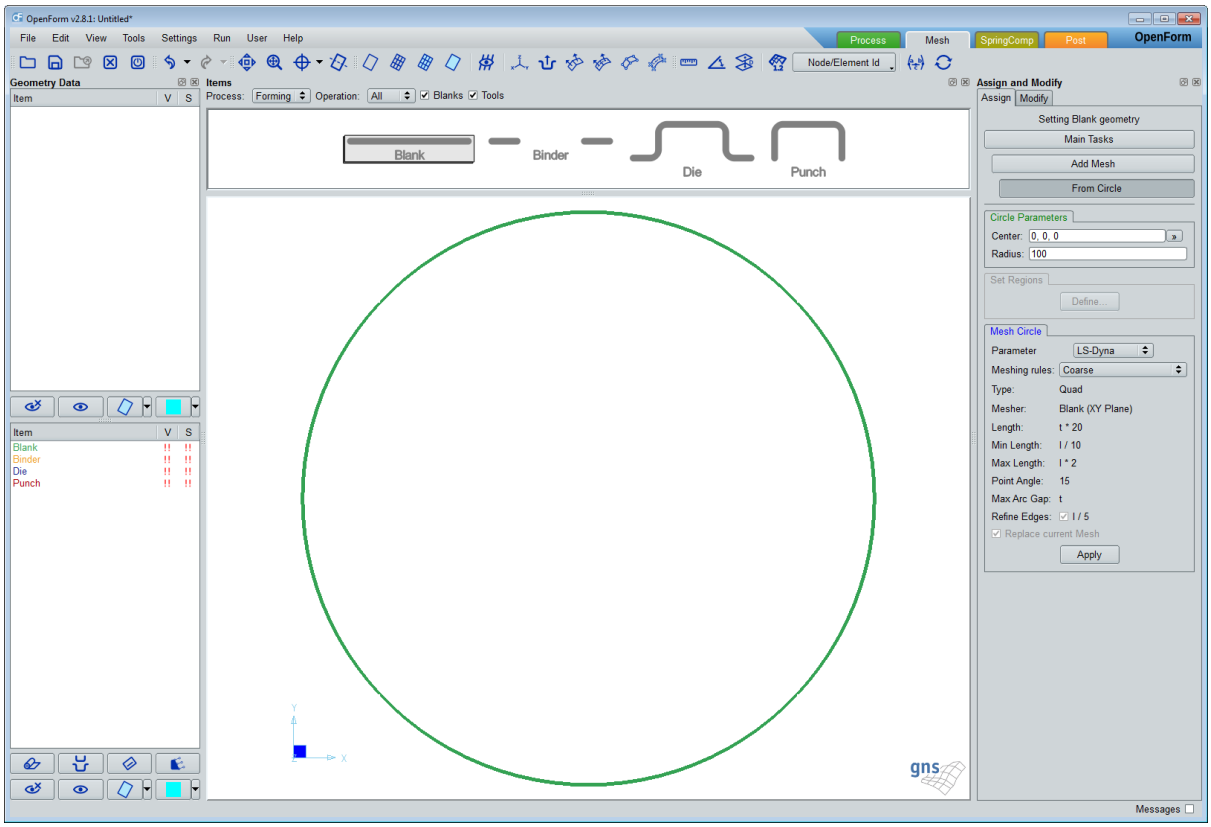


Abb. 7.213: Add Mesh From Circle, Beispiel

Hier sehen Sie die visualisierten Kreisflächenparameter.

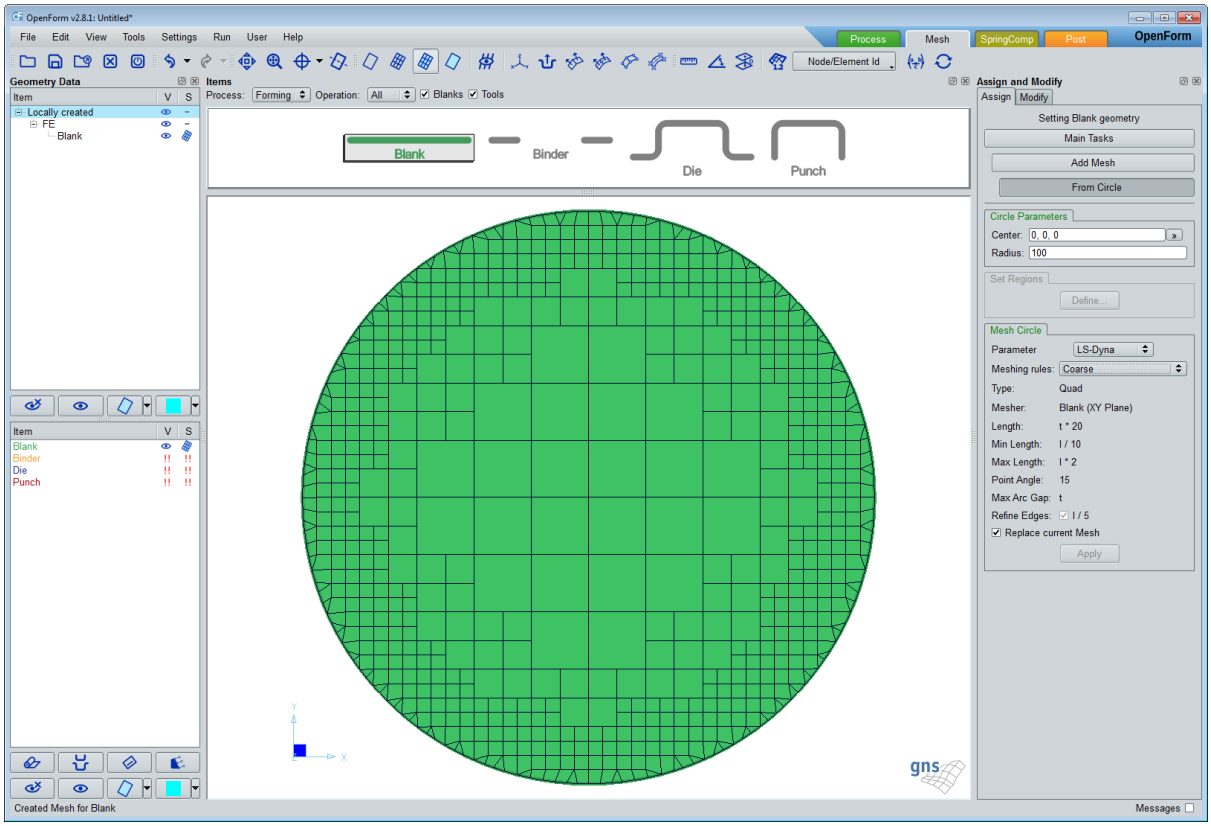
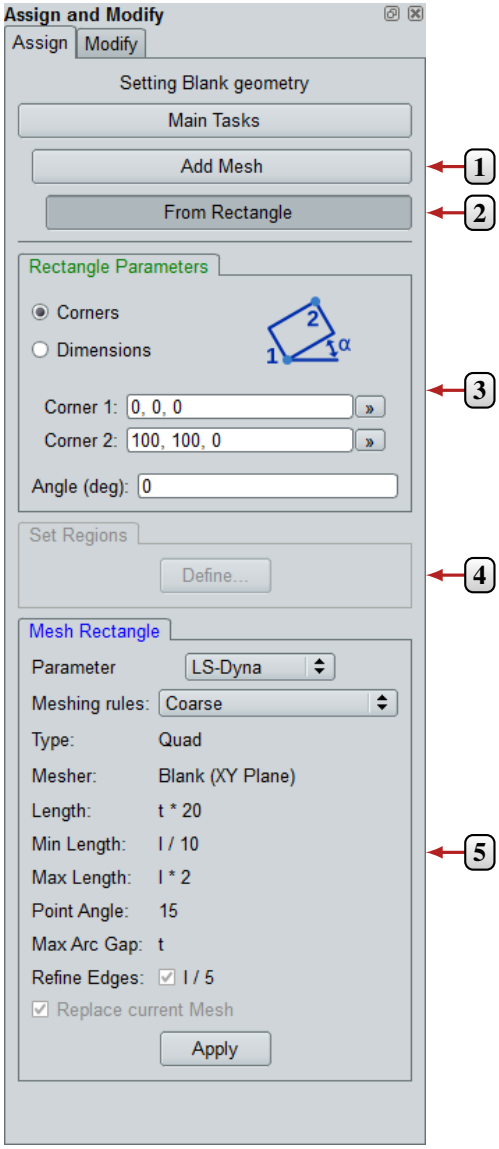


Abb. 7.214: Add Mesh From Circle, Beispiel grobes Netz

Dies Abbildung zeigt eine grob vernetzte Kreisfläche.

Add Mesh From Rectangle

Der *Add Mesh From Rectangle* Dialog erlaubt die einfache Vernetzung einer Rechteckfläche in der XY-Ebene, bzw. einer Ebene parallel zur XY-Ebene, siehe folgende Abbildung.



1	Zurück zum Add Mesh Dialog.
2	Aktiver Unterdialog, From Rectangle.
3	Rechteckfläche definieren.
4	Platinenbereiche definieren (nur bei Tailored Blanks).
5	Netzparameter einstellen, Rechteckfläche vernetzen.

Abb. 7.215: Add Mesh From Rectangle Dialog für einfache Platinen

Der *Add Mesh From Rectangle* Dialog gliedert sich in drei Abschnitte, den Abschnitt **Rectangle Parameters** zum Definieren der Rechteckfläche, den Abschnitt **Set Regions** zur Definition von Platinenbereichen unterschiedlicher Dicke bei Tailored Blanks, sowie den Abschnitt **Mesh Rectangle** zum Einstellen der Mesh-Parameter und zum Vernetzen der Rechteckfläche.

7.27.1.1.5.1 Abschnitt Rectangle Parameters Im Dialogabschnitt **Rectangle Parameters** definieren Sie die Rechteckfläche. Es werden zwei Möglichkeiten zur Definition der Rechteckfläche angeboten, die Definition über die Koordinaten zweier Ecken und einen Drehwinkel bzgl. der X-Achse, oder die Definition über die Abmessungen des Rechtecks, seinen Mittelpunkt und einen Drehwinkel bzgl. der X-Achse. Die nächste Abbildung zeigt die Definition mittels der Koordinaten zweier Ecken.

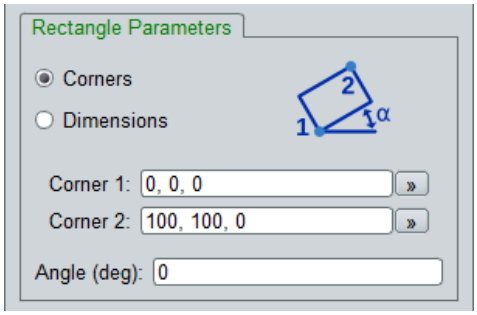


Abb. 7.216: Add Mesh From Rectangle, Abschnitt Rectangle Parameters, Corners

Die Koordinaten des Eckpunkte können Sie direkt eingeben oder mit Hilfe des *Select Point* Dialogs einen vorhandenen Punkt auf einer CAD-Fläche oder auf einem FEM Netz auswählen. Den *Select Point* Dialog starten Sie durch Klicken des » Knopfes in der jeweiligen Zeile starten. Details zum *Select Point* Dialog finden Sie im Kapitel *Select Point Dialog*. Den Winkel zur X-Achse können Sie direkt im Wertefeld angeben.

Die folgende Abbildung zeigt die Definition des Rechtecks anhand seiner Abmessungen, seines Mittelpunkts und eines Drehwinkels zur X-Achse.

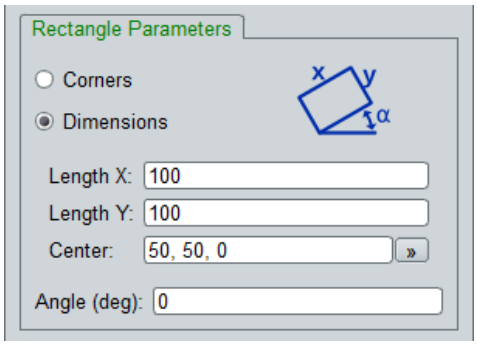


Abb. 7.217: Add Mesh From Rectangle, Abschnitt Rectangle Parameters, Dimensions

Die beiden Abmessungen und den Winkel geben Sie direkt in die Wertefelder ein. Für den Mittelpunkt haben Sie die Möglichkeit der direkten Eingabe oder der Nutzung des *Select Point* Dialogs.

7.27.1.1.5.2 Abschnitt Mesh Rectangle Die Funktionsweise des Dialogabschnitts **Mesh Rectangle** ist identisch mit der des **Mesh Face** Dialogabschnitts zur Vernetzung von CAD-Flächen, siehe *Abschnitt Mesh Faces*.

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen zwei Beispiele für die Erstellung eines Netzes für eine Rechteckfläche.

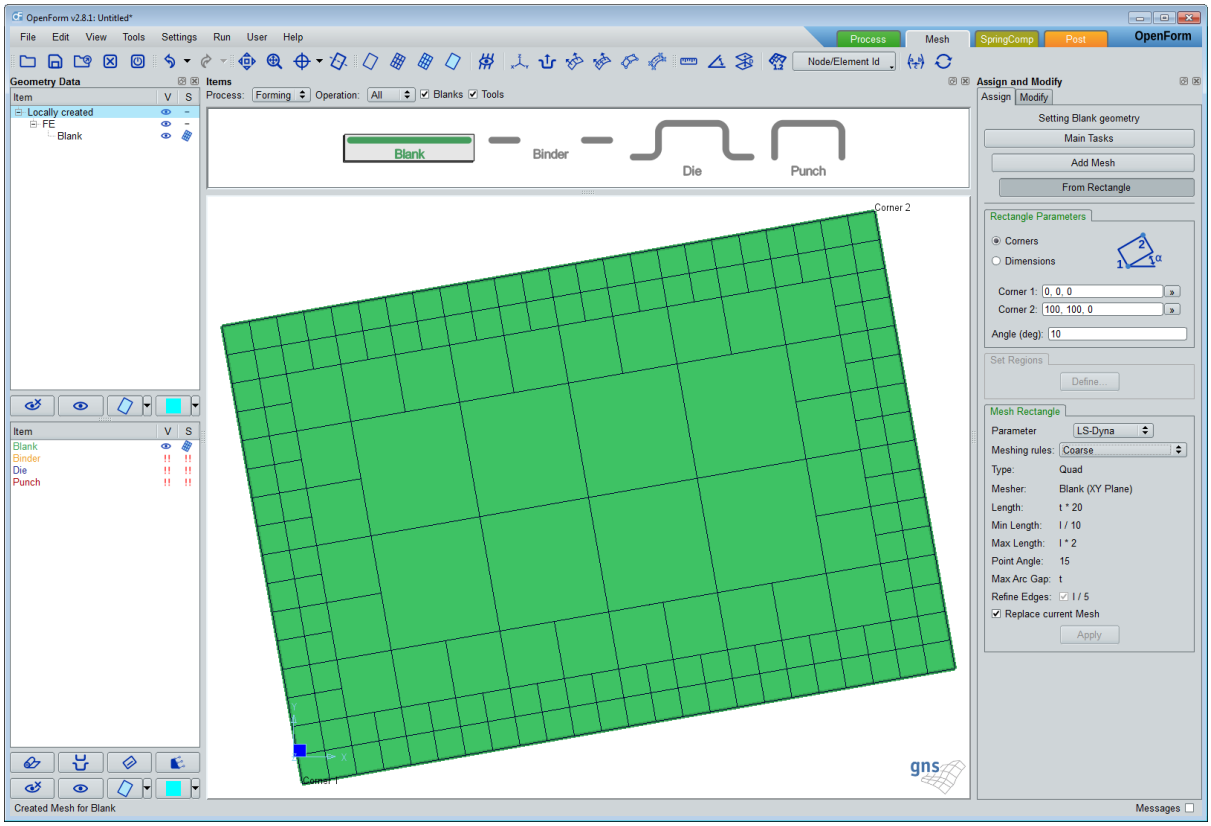


Abb. 7.218: Add Mesh From Rectangle, Beispiel Corners

Dies ist ein Beispiel für die Definition anhand der Ecken.

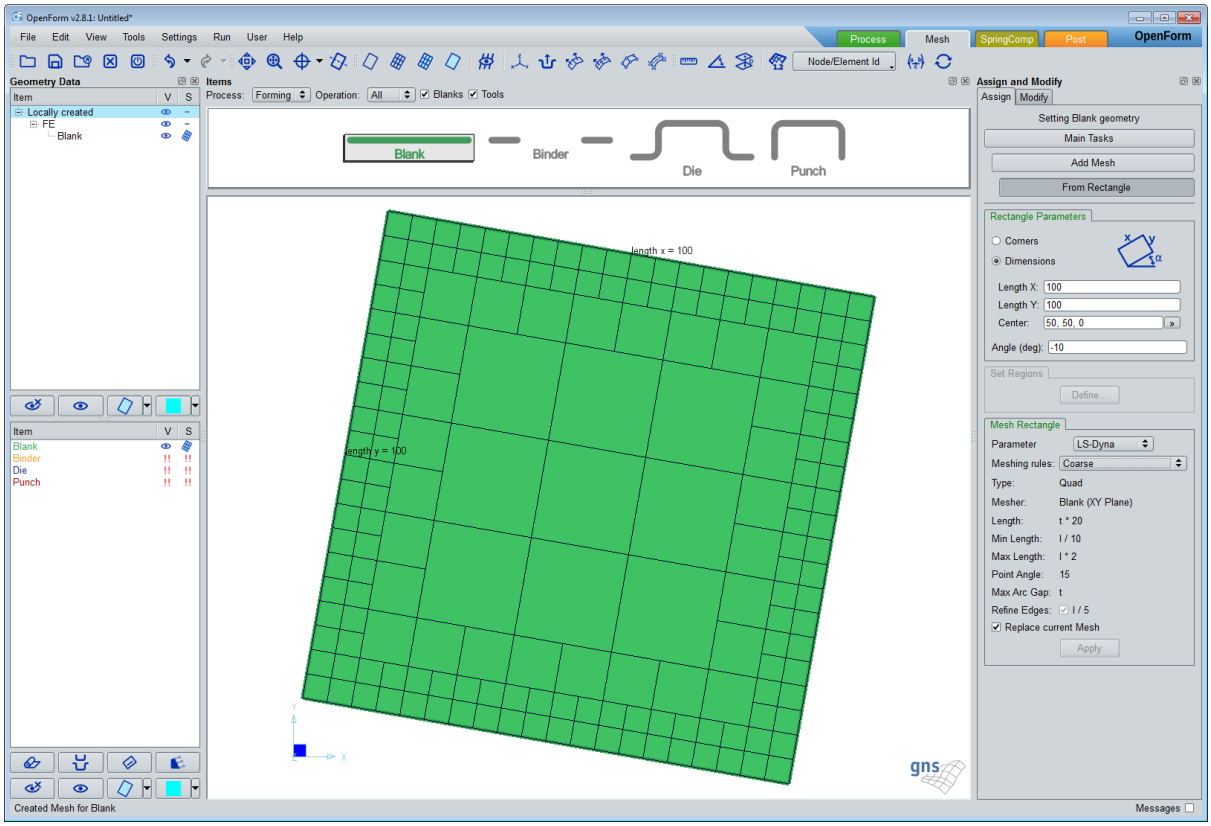
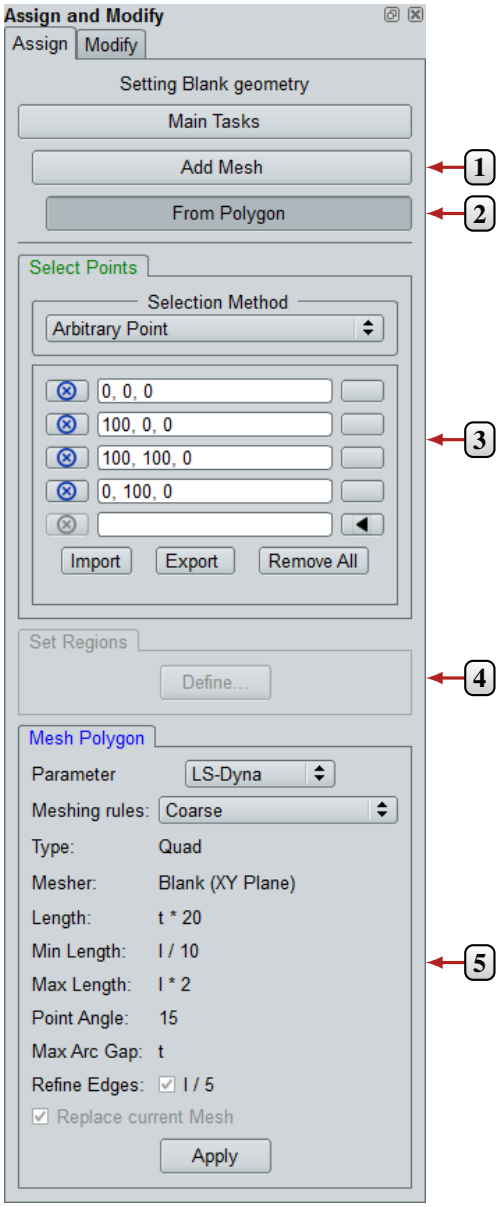


Abb. 7.219: Add Mesh From Rectangle, Beispiel Dimensions

Dies ist ein Beispiel für die Definition anhand der Abmessungen.

Add Mesh From Polygon

Der *Add Mesh From Polygon* Dialog erlaubt die Vernetzung einer Fläche in der XY-Ebene, bzw. einer Ebene parallel zur XY-Ebene, die durch ein Polygon beschrieben ist, siehe folgende Abbildung.

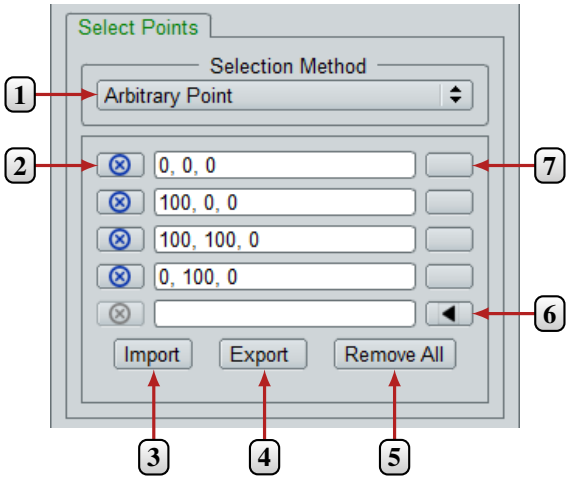


1	Zurück zum Add Mesh Dialog.
2	Aktiver Unterdialog, From Polygon.
3	Polygonpunkte definieren.
4	Platinenbereiche definieren (nur bei Tailored Blanks).
5	Netzparameter einstellen, Fläche vernetzen.

Abb. 7.220: Add Mesh From Polygon Dialog für einfache Platinen

Der *Add Mesh From Polygon* Dialog gliedert sich in drei Abschnitte, den Abschnitt **Select Points** zum Definieren des Polygonzugs, den Abschnitt **Set Regions** zur Definition von Platinenbereichen unterschiedlicher Dicke bei Tailored Blanks, sowie den Abschnitt **Mesh Polygon** zum Einstellen der Mesh-Parameter und zum Vernetzen der Fläche.

7.27.1.1.6.1 Abschnitt Select Points Im Dialogabschnitt **Select Points** definieren Sie den Polygonzug, der die Platinenfläche beschreibt. Hierzu werden verschiedene Möglichkeiten der Definition angeboten, siehe folgende Abbildung.



1	Dropdown Menü zur Auswahl der Selektionsmethode.
2	Knöpfe zum Löschen einzelner Punkte.
3	Polygon importieren
4	Polygon exportieren.
5	Alle Punkte löschen.
6	Markierung des für die Selektion aktiven Punktes.
7	Knöpfe zum Auswählen eines Punktes zur erneuten Selektion .

Abb. 7.221: Add Mesh From Polygon, Abschnitt Select Points

Sie können die Punkte für den Polygonzug direkt in den jeweiligen Feldern eingeben bzw. ändern. Drücken der `Enter` Taste übernimmt die eingegebenen Werte und aktualisiert die Darstellung des geänderten Polygonzugs im Grafikfenster. Neue Punkte können Sie in der letzten Zeile anfügen. Drücken der ⊗ Knöpfe löscht die zugehörigen Punkte aus dem Polygonzug.

Genauso können Sie die gewünschten Punkte aber auch im Grafikfenster Klicken. Dazu stehen die beiden Selektionsmethoden **Arbitrary Point** und **Node** zur Verfügung, siehe nächste Abbildung.

Abb. 7.222: Dropdown Menü Selection Method

Ist die Selektionsmethode **Node** gewählt, können Sie im Grafikfenster nur Knoten klicken. Andernfalls können Sie jede beliebige Position im Grafikfenster zum Festlegen der Punktkoordinaten wählen.

Der ◀ Knopf markiert den Punkt auf den sich die Selektion auswirkt. Klicken auf einen der ▭ Knöpfe hinter den Punktkoordinaten, schaltet den entsprechenden Punkt aktiv für die erneute Selektion.

Der Grafikcursor im Grafikfenster zur Selektion einer neuen Position für einen Punkt des Polygonzugs hat das folgende Aussehen: ◆ . Wenn Sie den Cursor auf einen vorhandenen Punkt bewegen wechselt das Aussehen des Cursors zu einer Hand ✋ . Mit gedrückter `linker Maustaste` können Sie damit den Punkt zu einer neuen Postion ziehen.

Durch Klicken des Import Knopfes starten Sie den *Import Points* Dialog. Mit Hilfe dieses Dialoges können Sie Polygonzüge aus Dateien verschiedener Formate laden, siehe Kapitel *Import Points Dialog*.

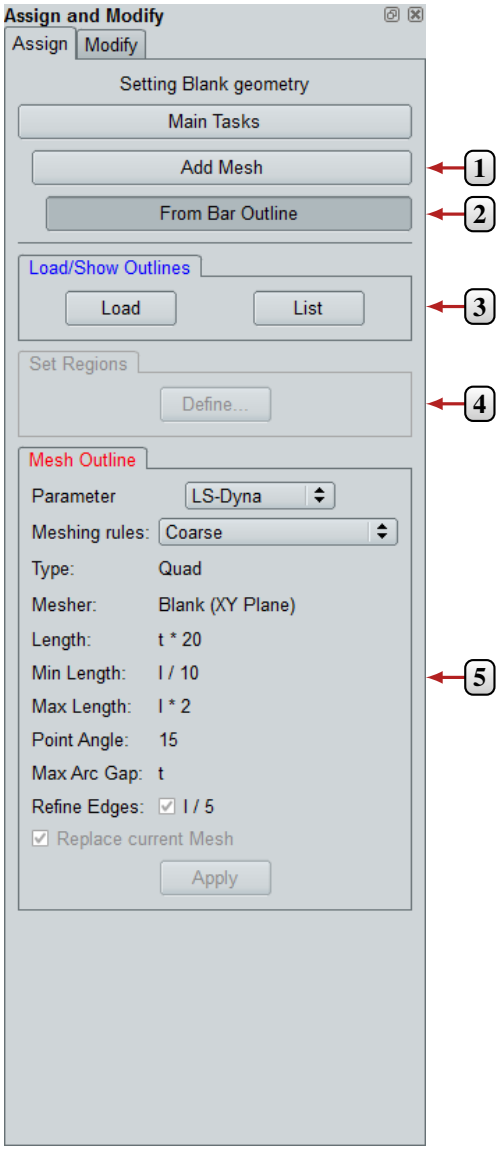
Durch Klicken des Export Knopfes starten Sie den *Export Points* Dialog. Mit Hilfe dieses Dialoges können Sie Polygonzüge in Dateien verschiedener Formate speichern, siehe Kapitel *Export Points Dialog*.

Klicken des Remove All Knopfes löscht alle vorhandenen Punkte.

7.27.1.1.6.2 Abschnitt Mesh Polygon Die Funktionsweise des Dialogabschnitts **Mesh Polygon** ist identisch mit der der übrigen **Mesh** Dialogabschnitte zur Vernetzung von Flächen, siehe z.B. *Abschnitt Mesh Faces*.

Add Mesh From Bar Outline

Der *Add Mesh From Bar Outline* Dialog erlaubt die Vernetzung einer Fläche in der XY-Ebene, bzw. einer Ebene parallel zur XY-Ebene anhand einer Berandung definiert durch Balkenelemente, siehe folgende Abbildung.



1	Zurück zum Add Mesh Dialog.
2	Aktiver Unterdialog, From Bar Outline.
3	Laden bzw. Einblenden der die Berandung definierenden Balkenelemente.
4	Platinenbereiche definieren (nur bei Tailored Blanks).
5	Netzparameter einstellen, Fläche vernetzen.

Abb. 7.223: Add Mesh From Bar Outline Dialog für einfache Platinen

Der *Add Mesh From Bar Outline* Dialog gliedert sich in drei Abschnitte, den Abschnitt **Load/Show Outlines** zum Laden bzw. Einblenden der die Fläche definierenden Balkenelemente, den Abschnitt **Set Regions** zur Definition von Platinenbereichen unterschiedlicher Dicke bei Tailored Blanks, sowie den Abschnitt **Mesh Outline** zum Einstellen der Mesh-Parameter und zum Vernetzen der Fläche.

7.27.1.1.7.1 Abschnitt Load/Show Outlines Zunächst müssen sie Balkenelemente die die Berandung definieren einlesen oder bereits eingelesene einblenden. Durch Klicken des Load Knopfes öffnen Sie den *Open* Dialog zum Laden von Dateien. Details zum *Open* Dialog finden Sie im Kapitel *Dialoge der OpenForm Benutzeroberfläche*, Unterkapitel *Open Dialog*. Die speziellen Funktionen in der Funktionsebene Mesh werden im Abschnitt *Der Open Dialog in der Funktionsebene Mesh* beschrieben.

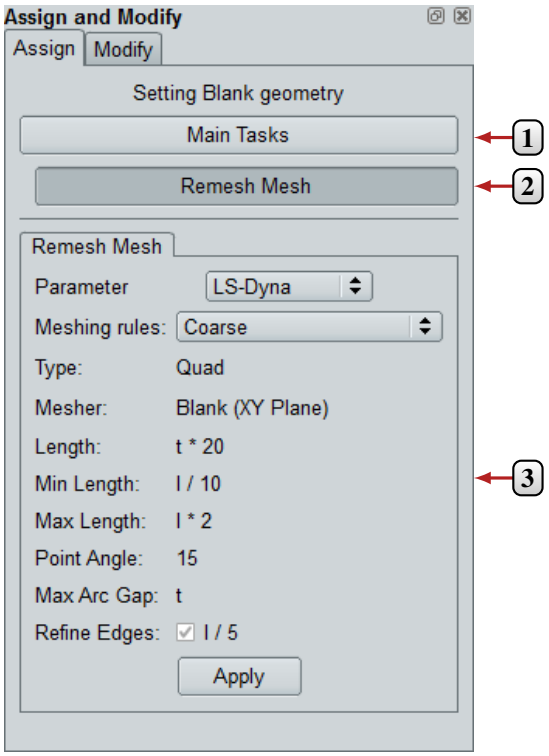
Zum einfachen Ein- bzw. Ausblenden von bereits eingelesenen Berandungen können Sie den *List Existing Mesh* Dialog benutzen. Zum Starten des *List Existing Mesh* Dialogs drücken Sie den List Knopf. Die Funktionalität des Dialoges entspricht der des *List Existing Faces* Dialoges, siehe *Abschnitt Load/Show Faces*.

Die Selektion der Berandung erfolgt per Mesh durch Klicken eines Elementes.

7.27.1.1.7.2 Abschnitt Mesh Outline Die Funktionsweise des Dialogabschnitts **Mesh Outline** ist identisch mit der der übrigen **Mesh** Dialogabschnitte zur Vernetzung von Flächen, siehe z.B. *Abschnitt Mesh Faces*.

7.27.1.2 Remesh Mesh für Blank

Die folgende Abbildung zeigt den *Remesh Mesh* Dialog für eine einfache Platine.



1	Zurück zum Hauptmenü.
2	Aktiver Unterdialog, Remesh Mesh.
3	Netzparameter einstellen, neu vernetzen.

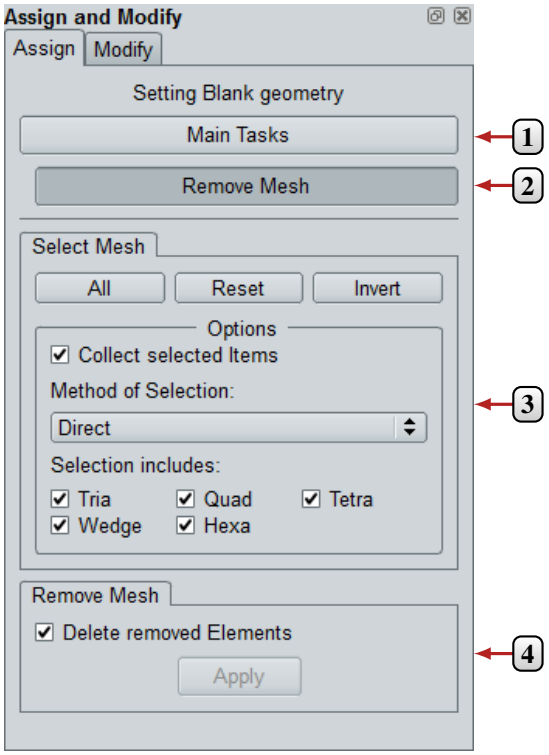
Abb. 7.224: Remesh Mesh Dialog für einfache Platinen

Der *Remesh Mesh* Dialog enthält nur einen Dialogabschnitt **Remesh Mesh**. Er dient zum Einstellen der Netzparameter und zum neu vernetzen der Platine. Die Funktionalitäten entsprechen denen der **Mesh** Abschnitte des *Add Mesh* Dialogs, siehe Kapitel *Add Mesh für Blank*, *Abschnitt Mesh Faces*.

Klicken des Apply Knopfes vernetzt die Platine neu.

7.27.1.3 Remove Mesh für Blank

Die folgende Abbildung zeigt den *Remove Mesh* Dialog für eine einfache Platine.



1	Zurück zum Hauptmenü.
2	Aktiver Unterdialog, Remove Mesh.
3	Netz oder Netzteile auswählen.
4	Netz entfernen.

Abb. 7.225: Remove Mesh Dialog für einfache Platinen

Der *Remove Mesh* Dialog gliedert sich in zwei Abschnitte, den Abschnitt **Select Mesh** zum Auswählen des zu löschenden Netzes oder der zu löschenden Netzteile, sowie den Abschnitt **Remove Mesh**.

Abschnitt Select Mesh

Der Dialogabschnitt **Select Mesh** unterstützt Sie bei der Auswahl des zu löschenden Netzes oder der zu löschenden Netzteile mit verschiedenen Optionen zur Selektion, siehe folgende Abbildung.

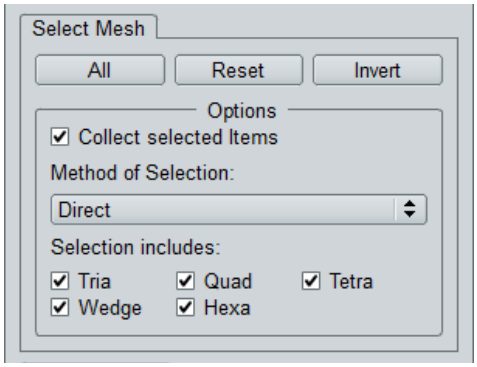
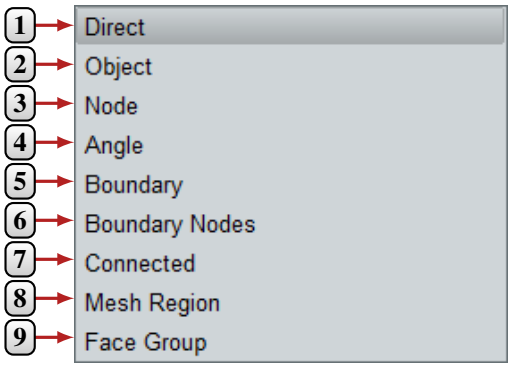


Abb. 7.226: Add Mesh From Mesh Dialog, Abschnitt Select Mesh

Klicken des All Knopfes selektiert alle aktiven Netze zum Löschen. Betätigen des Reset Knopfes setzt die Selektion komplett zurück. Drücken des Invert Knopfes hingegen invertiert die Selektion. Die selektierten Netze werden aus der Selektion entfernt, die aktiven, nicht selektierten Netze werden in die Selektion übernommen.

Der Schalter *"Collect selected Items"* steuert das Verhalten beim Selektieren. Ist der Schalter gesetzt, werden die selektierten Netze gesammelt und das Löschen wird durch einen Klick mit der `rechten Maustaste` im Grafik-Fenster oder durch Klicken des Apply im Dialogabschnitt **Assign Mesh** durchgeführt. Ist der Schalter *"Collect selected Items"* nicht gesetzt, wird jede Selektion mit der `linken Maustaste` im Grafik-Fenster unmittelbar gelöscht. In der Standardkonfiguration ist der Schalter gesetzt.

Das Dropdown Menü **Method of Selection:** steuert die Art der Selektion, siehe folgend Abbildung.



1	Direct, einzelne Elemente.
2	Object, Netzobjekt.
3	Node, Elemente mit dem selektierten Knoten als Elementknoten.
4	Angle, Elementnormale zwischen Elementen innerhalb eines vorgegebenen Winkels.
5	Boundary, Berandungselemente.
6	Boundary Nodes, Elemente mit dem selektierten Berandungsknoten als Elementknoten.
7	Connected, verbundene Elemente.
8	Mesh Region, Netzbereich.
9	Face Group, Flächengruppe.

Abb. 7.227: Dropdown Menü Method of Selection

Die fünf Schalter *"Tria"*, *"Quad"*, *"Tetra"*, *"Wegde"* und *"Hexa"*, unter **"Selection includes:"**, ermöglichen es die Auswahl anhand des Elementtyps weiter einzuschränken.

Abschnitt Remove Mesh

Der Dialogabschnitt **Remove Mesh** stellt einen zusätzlichen Schalter, sowie den Apply Knopf zum Auslösen des Löschvorgangs, siehe folgende Abbildung.

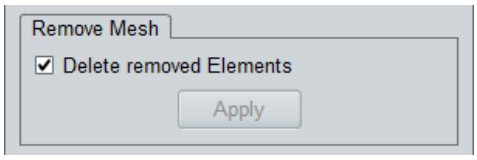
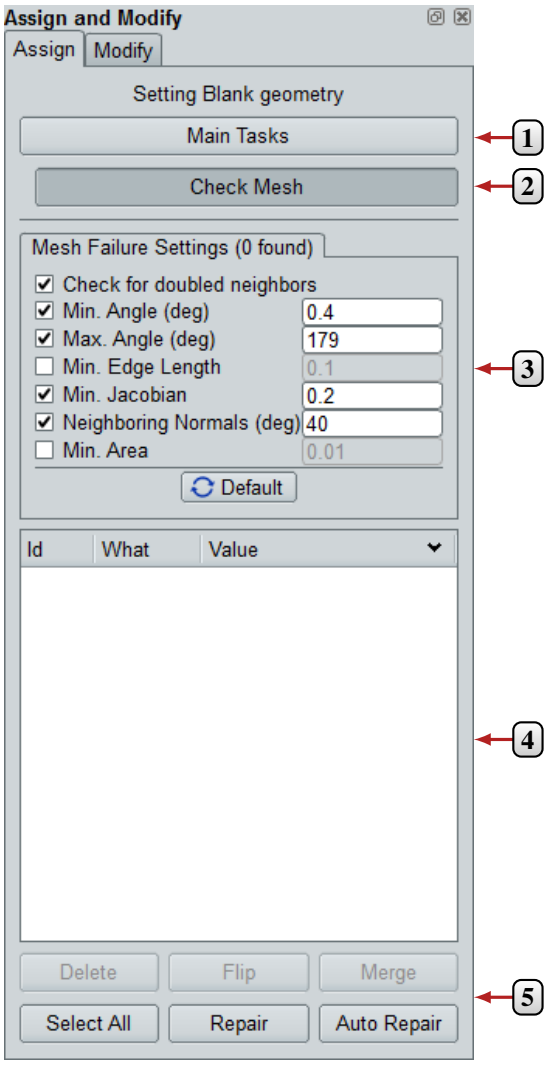


Abb. 7.228: Add Mesh From Mesh Dialog, Abschnitt Select Mesh

Wenn der Schalter *"Delete removed Elements"* gesetzt ist, wird die Zuweisung der gewählten Elemente zur aktiven Platine aufgehoben und die Elemente werden anschließend komplett gelöscht. Klicken des Apply Knopfes führt die Aktion aus.

7.27.1.4 Check Mesh für Blank

Die folgende Abbildung zeigt den *Check Mesh* Dialog für eine einfache Platine.



1	Zurück zum Hauptmenü.
2	Aktiver Unterdialog, Check Mesh.
3	Netzfehler Einstellungen.
4	Erkannte Fehler.
5	Funktionsknöpfe.

Abb. 7.229: Check Mesh Dialog für einfache Platinen

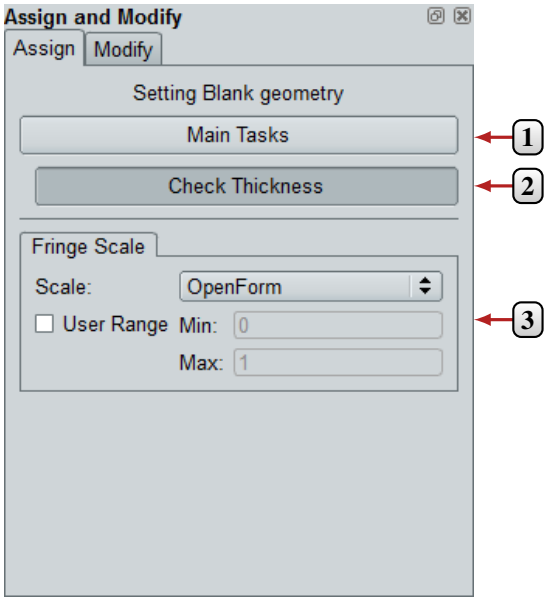
Der *Check Mesh* Dialog gliedert sich in drei Abschnitte, den Abschnitt **Mesh Failure Settings** zum Einstellen der Netzfehler Kriterien, eine Liste der gefundenen Fehler, sowie einen Abschnitt mit Funktionsknöpfen.

Unter normalen Umständen sollten beim Vernetzen der Platine keine Fehler auftreten.

Weiterführende Details zum *Check Mesh* Dialog finden Sie im Kapitel *Assign Dialog für flächige Formwerkzeuge*.

7.27.1.5 Check Thickness für Blank

Die folgende Abbildung zeigt den *Check Thickness* Dialog für eine einfache Platine.



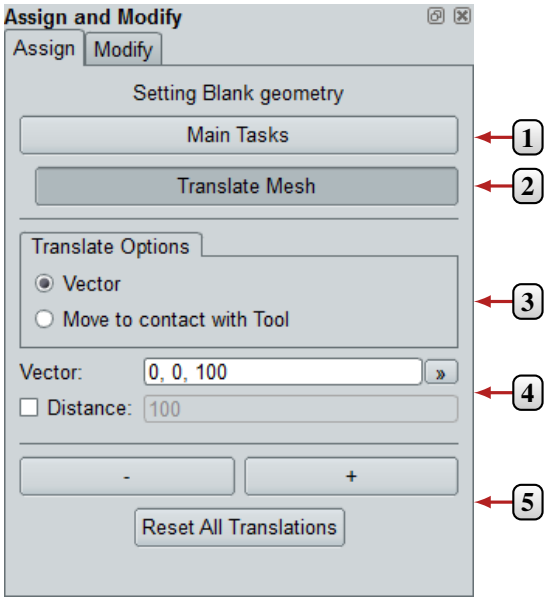
1	Zurück zum Hauptmenü.
2	Aktiver Unterdialog, Check Thickness.
3	Fringe Einstellungen.

Abb. 7.230: Check Thickness Dialog für einfache Platinen

Der *Check Thickness* Dialog kennt nur den Abschnitt **Fringe Scale** zum Einstellen der **Fringe** Darstellung. Eine einfache Platine hat eine einheitliche Dicke, deshalb finden Sie die Details zum *Check Thickness* Dialog im Kapitel *Assign Dialog für eine Tailor Rolled Platine*.

7.27.1.6 Translate Mesh für Blank

Die folgende Abbildung zeigt den *Translate Mesh* Dialog für eine einfache Platine.



1	Zurück zum Hauptmenü.
2	Aktiver Unterdialog, Translate Mesh.
3	Auswahl der Methode.
4	Parameter
5	Verschieben, bzw. zurücksetzen.

Abb. 7.231: Translate Mesh Dialog für einfache Platinen

Der *Translate Mesh* Dialog hat drei Dialogabschnitte, den Abschnitt **Translate Options** zur Auswahl der Methode, einen Abschnitt zum Einstellen der Parameter, sowie den Abschnitt mit Knöpfen zum Ausführen der Aktion, bzw. zum Zurücksetzen der Verschiebungen. Im Dialogabschnitt **Translate Options** können Sie durch Auswahl des entsprechenden Radiobuttons zwischen den beiden Optionen **Vector** und **Move to contact with Tool** wählen. Die Auswahl der Option bestimmt die notwendigen Parameter, die Funktionalität und das Aussehen des Dialogs.

Translate Mesh along Vector

Die folgende Abbildung zeigt den Dialog für die gewählte Option **Vector**.

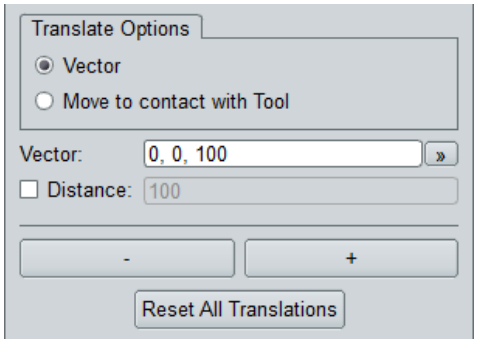


Abb. 7.232: Translate Mesh Dialog, Option Vector

Den Verschiebevektor können Sie direkt anhand der Vektorkoordinaten in das Wertefeld eintragen, oder mit Hilfe des *Define Vector* Dialoges festlegen. Den *Define Vector* Dialog starten Sie durch Klicken des » Knopfes. Details zum *Define Vector* Dialog finden Sie im entsprechenden Kapitel *Define Vector Dialog*.

Wenn Sie den Schalter *"Distance"* setzen, wird der im Wertefeld eingetragene Wert als Betrag der Verschiebung verwendet. Der Verschiebevektor gibt in diesem Fall nur die Verschieberichtung an.

Jedes Klicken des - Knopfes verschiebt die Platine um die Vektorlänge oder die angegebene Distanz in negative Vektorrichtung, Klicken des + Knopfes hingegen verschiebt die Platine in positive Vektorrichtung.

Durch Klicken des Reset All Translations Knopfes werden alle Verschiebungen für die Platine zurückgesetzt.

Translate Mesh, Move to contact with Tool

Die folgende Abbildung zeigt den Dialog für die gewählte Option **Move to contact with Tool**.

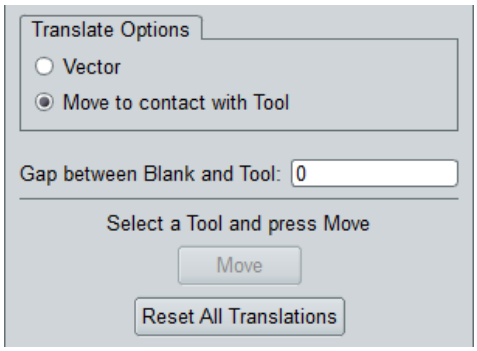


Abb. 7.233: Translate Mesh Dialog, Move to contact with Tool

Für die Option **Move to contact with Tool** existiert nur der Parameter **Gap between Blank and Tool**. Den Größe des Gaps können Sie direkt in das Wertefeld eintragen, bei Schalenelementen für die Platine, üblicherweise die halbe Blechdicke. Danach wählen Sie das Werkzeug aus, zu dem die Platine in Kontakt gebracht werden soll. Wenn Sie ein Werkzeug ausgewählt haben, wird der Move Knopf aktiv, siehe folgende Abbildung.

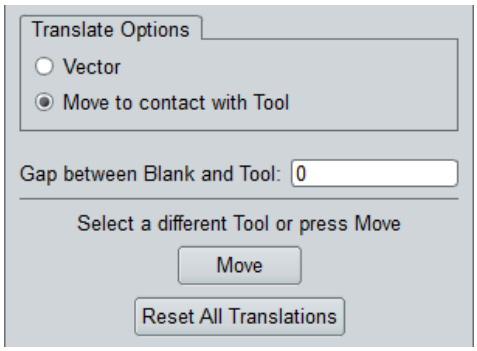


Abb. 7.234: Translate Mesh Dialog, Move to contact with Tool

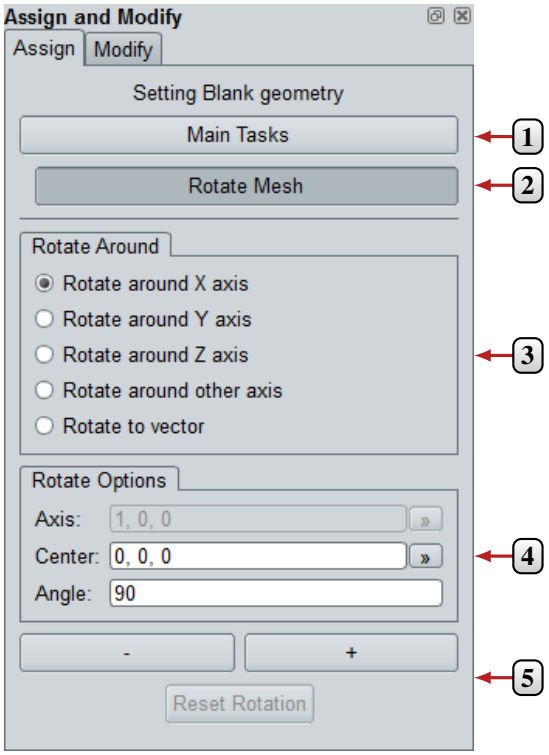
Durch Klicken des Move Knopfes können Sie nun die Platine verschieben.

Bemerkung: Die Verschiebung erfolgt in Wirkrichtung des gewählten Werkzeugs!

Durch Klicken des Reset All Translations Knopfes werden alle Verschiebungen für die Platine zurückgesetzt.

7.27.1.7 Rotate Mesh für Blank

Die folgende Abbildung zeigt den *Rotate Mesh* Dialog für eine einfache Platine.



1	Zurück zum Hauptmenü.
2	Aktiver Unterdialog, Rotate Mesh.
3	Auswahl der Methode.
4	Parameter
5	Rotieren, bzw. zurücksetzen.

Abb. 7.235: Rotate Mesh Dialog für einfache Platinen

Der *Rotate Mesh* Dialog hat drei Dialogabschnitte, den Abschnitt **Rotate Around** zur Auswahl der Rotationsachse, einen Abschnitt **Rotate Options** zum Einstellen der Rotationsparameter, sowie den Abschnitt mit Knöpfen zum Ausführen der Aktion, bzw. zum Zurücksetzen der Rotation.

Der Dialogabschnitt **Rotate Around** bietet per Radiobutton fünf verschiedene Möglichkeiten für die Definition der Rotationsachse:

- Rotation um die globale X-Achse
- Rotation um die globale Y-Achse
- Rotation um die globale Z-Achse
- Rotation um eine beliebige Achse
- Rotation zu einem Vektor

Bei der Rotation um eine Achse sieht der Dialog im wesentlichen immer gleich aus. Für die Rotation um eine der globalen Koordinatensystemachsen ist die Rotationsachse fest vorgegeben, für die Rotation um eine beliebige Achse hingegen ist die Achse zu definieren. Einen wesentlichen Unterschied in der Bedienung bietet nur die Rotation zu einem Vektor.

Rotate Mesh around Axis

Die folgende Abbildung zeigt den Dialog für die gewählte Option **Rotate around other Axis**.

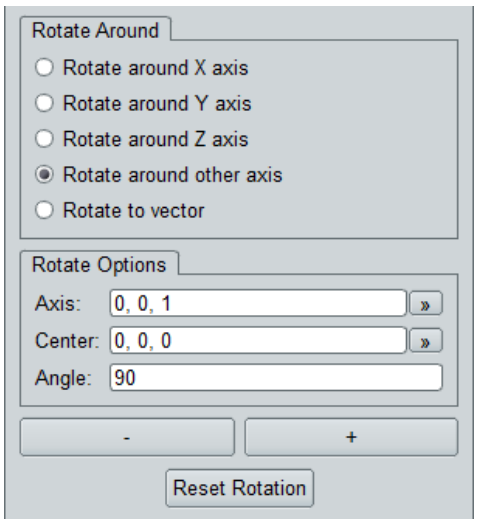


Abb. 7.236: Rotate Mesh Dialog, Rotate around other Axis

Den Richtungsvektor für die Achse können Sie direkt anhand der Vektorkoordinaten in das Wertefeld eintragen, oder mit Hilfe des *Define Vector* Dialoges festlegen. Den *Define Vector* Dialog starten Sie durch Klicken des » Knopfes. Details zum *Define Vector* Dialog finden Sie im entsprechenden Kapitel *Define Vector Dialog*.

Die Koordinaten für das Rotationszentrum können Sie ebenfalls direkt in das Wertefeld eintragen, oder das Rotationszentrum mit Hilfe des *Select Point* Dialogs festlegen. Den *Select Point* Dialog starten Sie durch Klicken des » Knopfes. Details zum *Select Point* Dialog finden Sie im entsprechenden Kapitel *Select Point Dialog*.

Den Rotationswinkel tragen Sie in das dafür vorgesehene Wertefeld ein.

Jedes Klicken des - Knopfes rotiert die Platine um den angegebenen Winkel in negativer Richtung entsprechend der "rechte Hand Regel" um die definierte Achse, Klicken des + Knopfes hingegen rotiert die Platine in positiver Richtung.

Durch Klicken des Reset Rotation Knopfes werden alle Rotationen für die Platine zurückgesetzt.

Rotate Mesh to Vector

Die folgende Abbildung zeigt den Dialog für die gewählte Option **Rotation to Vector**.

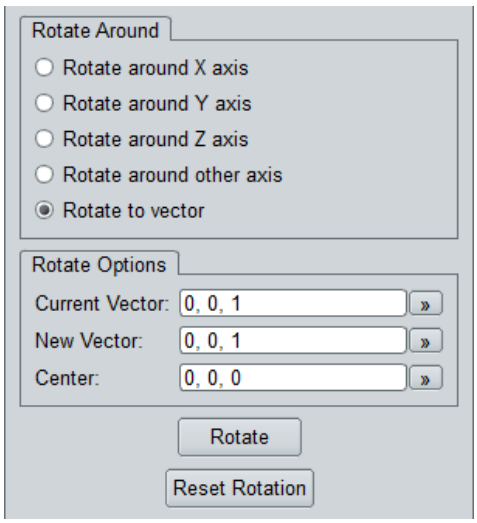


Abb. 7.237: Rotate Mesh Dialog, Rotation to Vector

Für die Option **Rotate to Vector** benötigen Sie neben der Definition für das Rotationszentrum zwei Vektoren. Einen Referenzvektor, der die aktuelle Lage beschreibt, und einen Zielvektor zu dem hin rotiert werden soll.

Die beiden Vektoren können Sie wie oben beschrieben durch Eingabe der Koordinaten in die Wertefelder oder mit Hilfe des *Define Vector* Dialoges definieren.

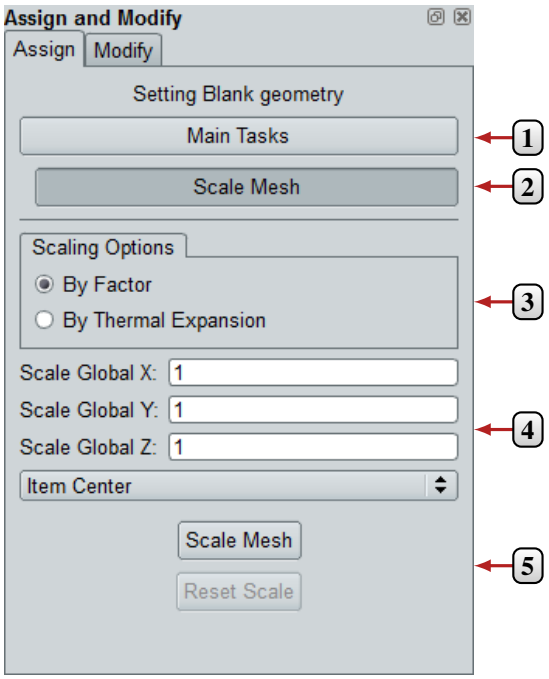
Die Koordinaten für das Rotationszentrum können Sie hier ebenfalls direkt in das Wertefeld eintragen, oder das Rotationszentrum mit Hilfe des *Select Point* Dialogs festlegen, siehe *Rotate Mesh around Axis*.

Klicken des Rotate Knopfes rotiert die Platine entsprechend den Definitionen.

Durch Klicken des Reset Rotation Knopfes werden alle Rotationen für die Platine zurückgesetzt.

7.27.1.8 Scale Mesh für Blank

Die folgende Abbildung zeigt den *Scale Mesh* Dialog für eine einfache Platine.



1	Zurück zum Hauptmenü.
2	Aktiver Unterdialog, Scale Mesh.
3	Auswahl der Methode.
4	Parameter
5	Skalieren, bzw. zurücksetzen.

Abb. 7.238: Scale Mesh Dialog für einfache Platinen

Der *Scale Mesh* Dialog hat drei Dialogabschnitte, den Abschnitt **Scale Options** zur Auswahl der Methode, einen Abschnitt zum Einstellen der Parameter, sowie den Abschnitt mit Knöpfen zum Ausführen der Aktion, bzw. zum Zurücksetzen der Skalierung.

Der Dialogabschnitt **Scale Options** bietet per Radiobutton zwei Möglichkeiten der Skalierung:

- Skalierung um einen Faktor
- Skalierung um die thermische Expansion

Zur Erläuterung der unterschiedlichen Funktionsweisen siehe die folgenden Abschnitte.

Scale Mesh by Factor

Die folgende Abbildung zeigt den Dialog für die gewählte Option **By Factor**.

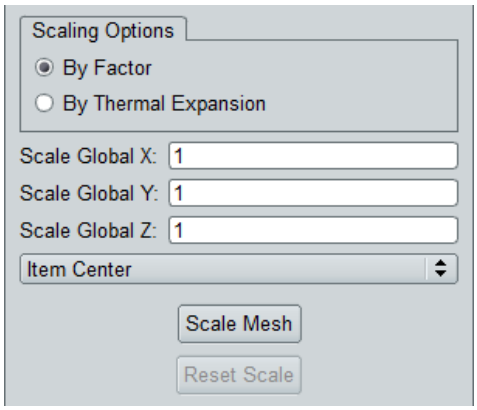


Abb. 7.239: Scale Mesh Dialog, Scale by Factor

Die Skalierungsfaktoren für die drei globalen Richtungen X, Y und Z können Sie direkt in die entsprechenden Wertefelder eintragen. Für die Auswahl des Referenzpunktes steht ein Dropdown Menü zur Verfügung, siehe folgende Abbildung.

1	Platinenzentrum.
2	Referenzpunkt.

Abb. 7.240: Dropdown Menü Referenzpunkt

Für die Option **Item Center** wird der geometrische Mittelpunkt der Platine verwendet. Wenn Sie die Option **Point** wählen, wird der Dialog um eine Zeile für die Referenzpunktkoordinaten erweitert, siehe nächste Abbildung.

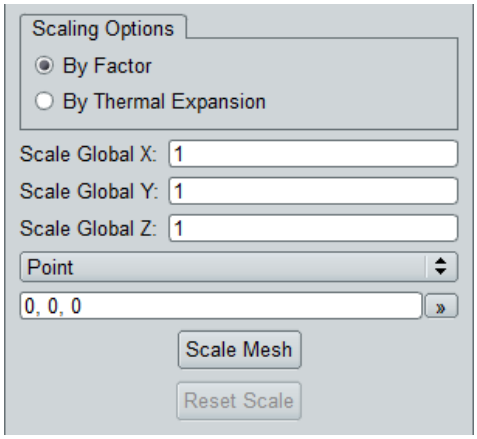


Abb. 7.241: Scale Mesh Dialog, Scale by Factor, relative to a Point

Sie können die Koordinaten des Referenzpunktes direkt in das Wertefeld eingeben, oder durch Klicken des » Knopfes den *Select Point* Dialog zum Setzen des Referenzpunktes aufrufen. Details zum *Select Point* Dialog finden Sie im entsprechenden Kapitel *Select Point Dialog*.

Klicken des Scale Mesh Knopfes skaliert die Platine entsprechend den Vorgaben.

Durch Klicken des Reset Scale Knopfes werden alle Skalierungen für die Platine zurückgesetzt.

Scale Mesh by Thermal Expansion

Die folgende Abbildung zeigt den Dialog für die gewählte Option **By Thermal Expansion**.

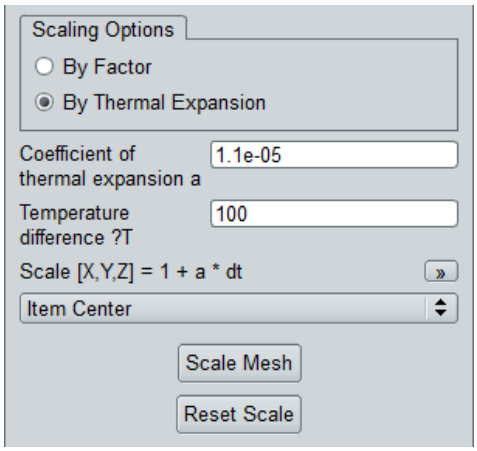


Abb. 7.242: Scale Mesh Dialog, Scale by Thermal Expansion

Die Werte für den thermischen Ausdehnungskoeffizienten und die Temperaturdifferenz können Sie direkt in die entsprechenden Wertefelder eintragen. Die Ausdehnung wird in den Standardeinstellungen nach der folgenden Formel berechnet:

$Scale[XYZ] = 1 + a * dt$

Hierbei ist a der thermische Ausdehnungskoeffizient und dt ist die Temperaturdifferenz.

Falls Sie eine andere Formel benötigen, können Sie durch Klicken des » Knopfes den *Scale* Dialog öffnen und dort die Formel anpassen, siehe folgende Abbildung.

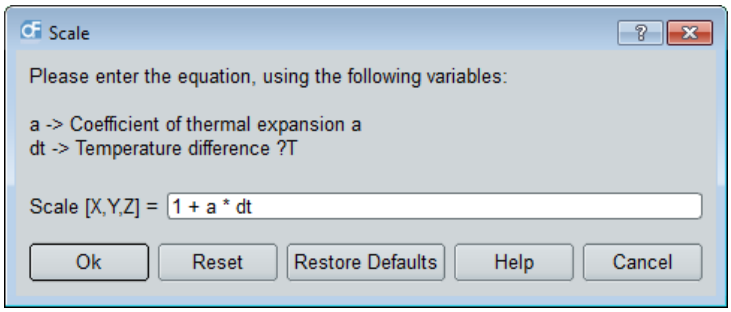
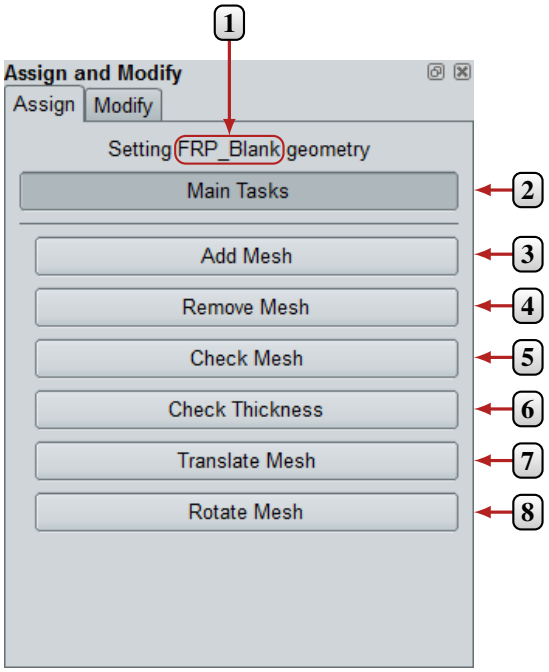


Abb. 7.243: Scale Dialog

Details zum *Scale* Dialog finden Sie im Kapitel *Scale Blanks Dialog*.

7.27.2 Assign Dialog für eine faserverstärtkte Polymerplatine

Die folgende Abbildung zeigt den *Assign* Dialog für eine faserverstärtkte Polymerplatine.



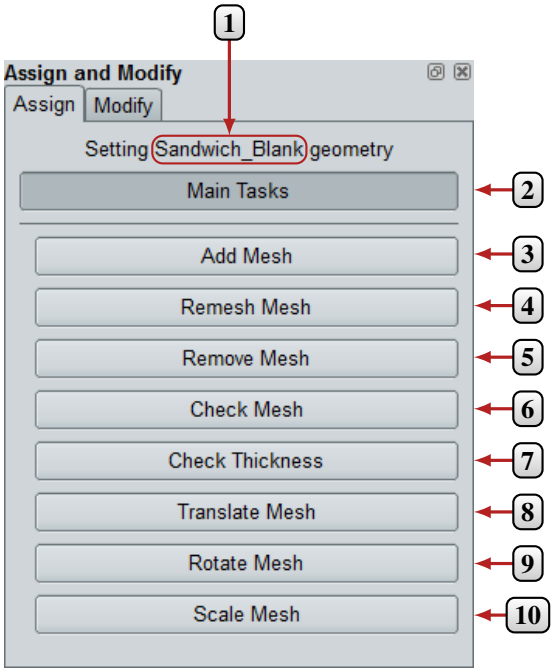
1	Im Objekt-Fenster markierte faserverstärtkte Polymerplatine.
2	Zurück zum Hauptmenü.
3	Platinennetz generieren und/oder zuweisen.
4	Platinennetz oder Teile des Platinennetzes löschen.
5	Netzqualität kontrollieren und ggf. verbessern.
6	Blechdicke kontrollieren.
7	Platinennetz verschieben.
8	Platinennetz rotieren.

Abb. 7.244: Assign Dialog für faserverstärtkte Polymerplatinen

Die sechs angebotenen Funktionen entsprechen denen für die einfache Platine, siehe *Assign Dialog für eine einfache Platine*. Die Neuvernetzung und das Skalieren der Platine werden hier nicht angeboten.

7.27.3 Assign Dialog für eine Sandwich Platine

Die folgende Abbildung zeigt den *Assign* Dialog für eine Sandwich Platine.



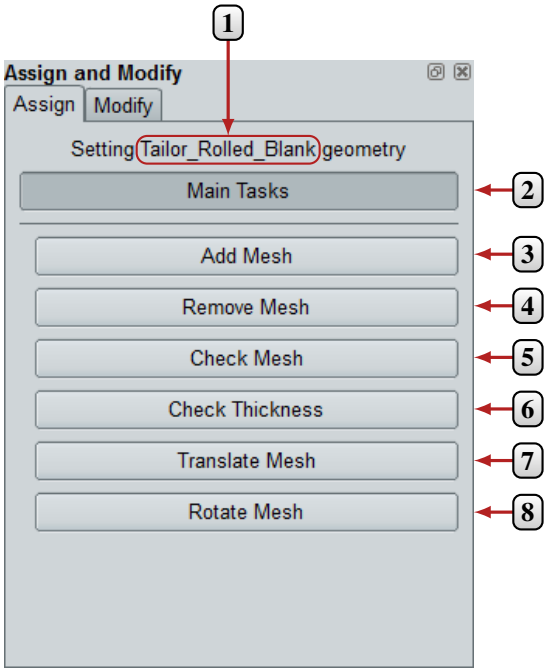
1	Im Objekt-Fenster markierte Sandwich Platine.
2	Zurück zum Hauptmenü.
3	Platinennetz generieren und/oder zuweisen.
4	Platine oder Teile der Platine neu vernetzen.
5	Platinennetz oder Teile des Platinennetzes löschen.
6	Netzqualität kontrollieren und ggf. verbessern.
7	Blechdicke kontrollieren.
8	Platinennetz verschieben.
9	Platinennetz rotieren.
10	Platinennetz skalieren.

Abb. 7.245: Assign Dialog für Sandwich Platinen

Die sechs angebotenen Funktionen entsprechen denen für die einfache Platine, siehe *Assign Dialog für eine einfache Platine*.

7.27.4 Assign Dialog für eine Tailor Rolled Platine

Die folgende Abbildung zeigt den *Assign* Dialog für eine Tailor Rolled Platine.



1	Im Objekt-Fenster markierte Tailor Rolled Platine.
2	Zurück zum Hauptmenü.
3	Platinennetz generieren und/oder zuweisen.
4	Platinennetz oder Teile des Platinennetzes löschen.
5	Netzqualität kontrollieren und ggf. verbessern.
6	Blechdicke kontrollieren.
7	Platinennetz verschieben.
8	Platinennetz rotieren.

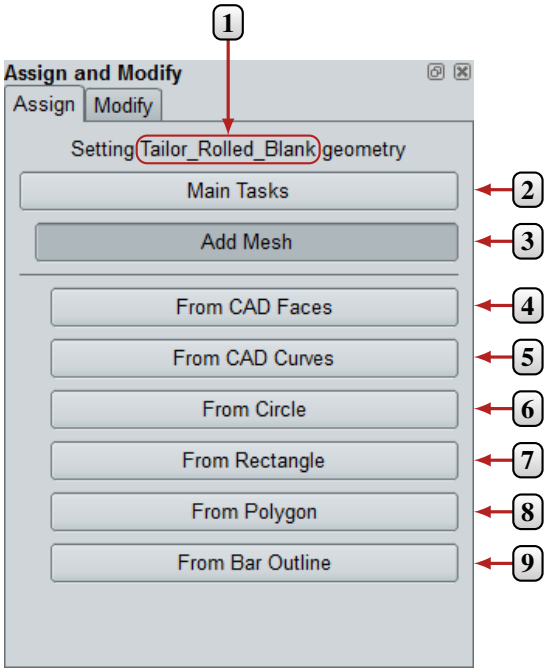
Abb. 7.246: Assign Dialog für Tailor Rolled Platinen

Die Dialoge *Remove Mesh*, *Translate Mesh* und *Rotate Mesh* entsprechen denen für eine einfache Platine, siehe Kapitel *Assign Dialog für eine einfache Platine*.

Die zusätzlichen Funktionalitäten des *Add Mesh* und des *Check Mesh* Dialogs für eine **Tailor Rolled Platine**, sowie die Funktionalitäten des *Check Thickness* Dialoges werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

7.27.4.1 Add Mesh für eine Tailor Rolled Platine

Die folgende Abbildung zeigt den *Add Mesh* Dialog für eine Tailor Rolled Platine.



1	Im Objekt-Fenster markierte Platine.
2	Zurück zum Hauptmenü.
3	Aktiver Dialog, Add Mesh.
4	Netz auf CAD-Flächen erzeugen.
5	Netz zwischen umrandenden CAD-Kurven erzeugen.
6	Kreisförmiges Netz erzeugen.
7	Rechteckiges Netz erzeugen.
8	Netz zwischen umrandenden Polygonlinien erzeugen.
9	Netz zwischen umrandenden Balkenelementen erzeugen.

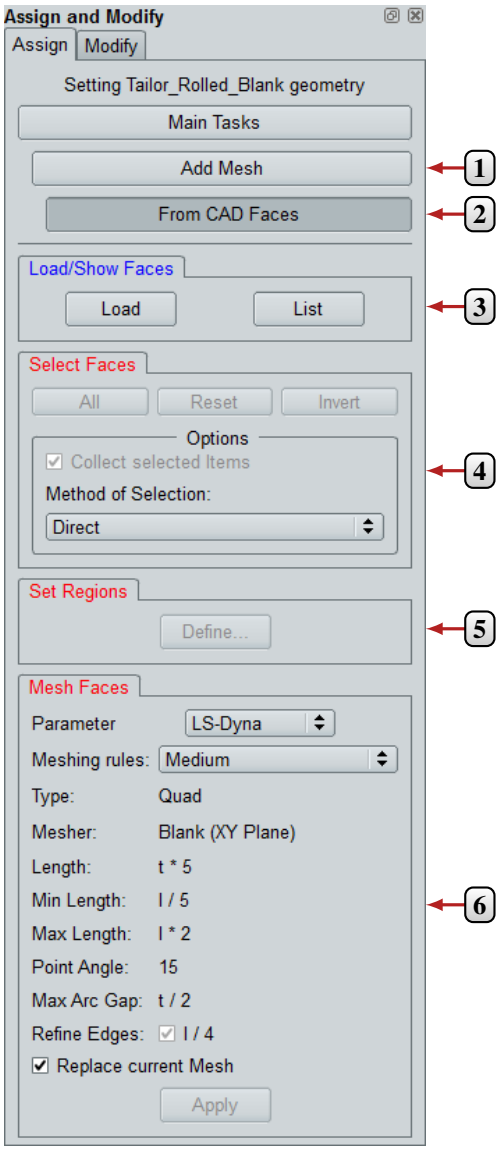
Abb. 7.247: Add Mesh Dialog für Tailor Rolled Platinen

Im Gegensatz zur einfachen Platine wird für eine Tailor Rolled Platine die Zuweisung eines vorhanden Netzes nicht unterstützt.

Die Unterschiede in der Zuweisung eines Netzes gegenüber der einfachen Platine werden hier am Beispiel der Zuweisung eines Netzes anhand von CAD-Flächen gezeigt. Für die übrigen Zuweisungsmethoden gilt analog das Gleiche.

Add Mesh From CAD Faces

Die folgende Abbildung zeigt den *Add Mesh From CAD Faces* Dialog für Tailor Rolled Platinen.



1	Zurück zum Add Mesh Dialog.
2	Aktiver Unterdialog, From CAD Faces.
3	CAD-Flächen laden, bzw. anzeigen.
4	Flächen zur Vernetzung selektieren.
5	Platinenbereiche definieren.
6	Netzparameter einstellen, selektierte Flächen vernetzen.

Abb. 7.248: Add Mesh From CAD Faces Dialog für Tailor Rolled Platinen

In den *Add Mesh* Dialogen für eine Tailor Rolled Platine ist im Unterschied zu den Dialogen für eine einfache Platine der Dialogabschnitt **Set Regions** aktiv. Bevor Sie die Bereiche der verschiedenen Blechdicken definieren können müssen Sie zunächst CAD-Flächen zur Netzerzeugung laden und auswählen. Daraufhin ändert sich die Farbe des Dialogabschnittstitels Set Regions und wird nun in blauer Farbe dargestellt, siehe nächste Abbildung.

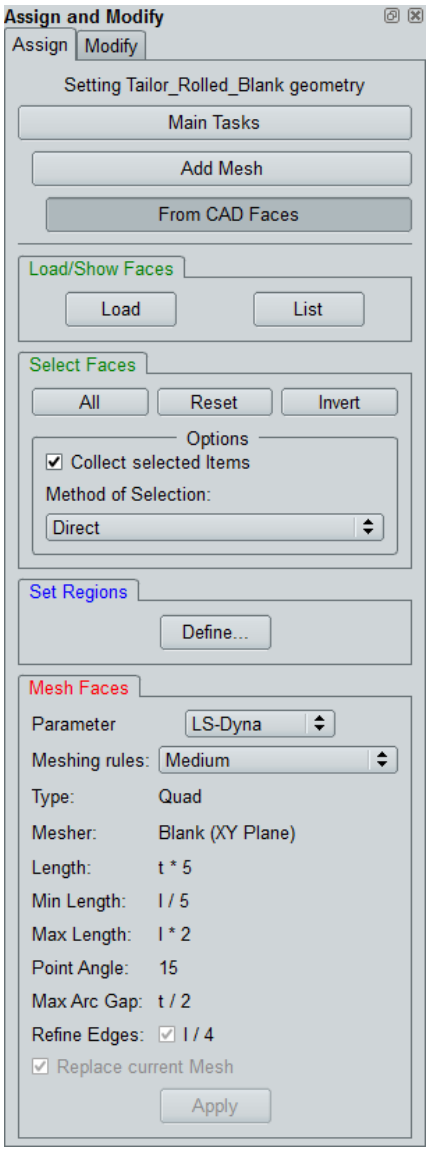


Abb. 7.249: Add Mesh From CAD Faces Dialog für Tailor Rolled Platinen, Flächen ausgewählt

Durch Klicken des nun ebenfalls aktiven Define... Knopfes starten Sie den *Set Regions* Dialog zur Definition der unterschiedlich dicken Platinenbereiche, siehe folgende Abbildung.

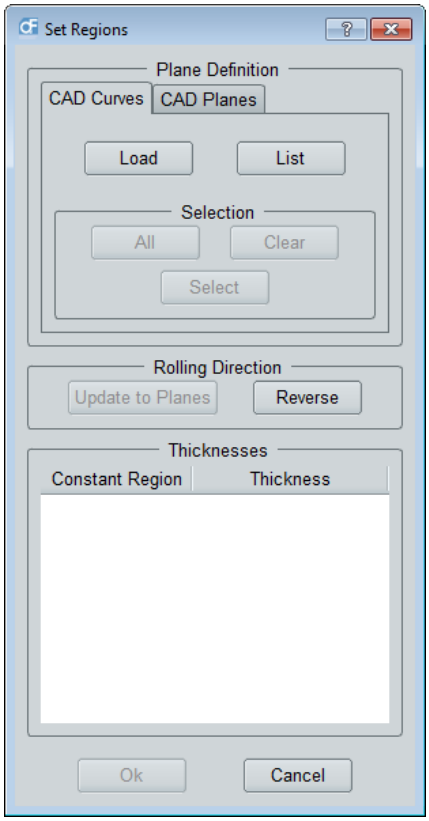


Abb. 7.250: Set Regions Dialog

Details zum *Set Regions* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Set Regions Dialog*.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Tailor Rolled Platine.

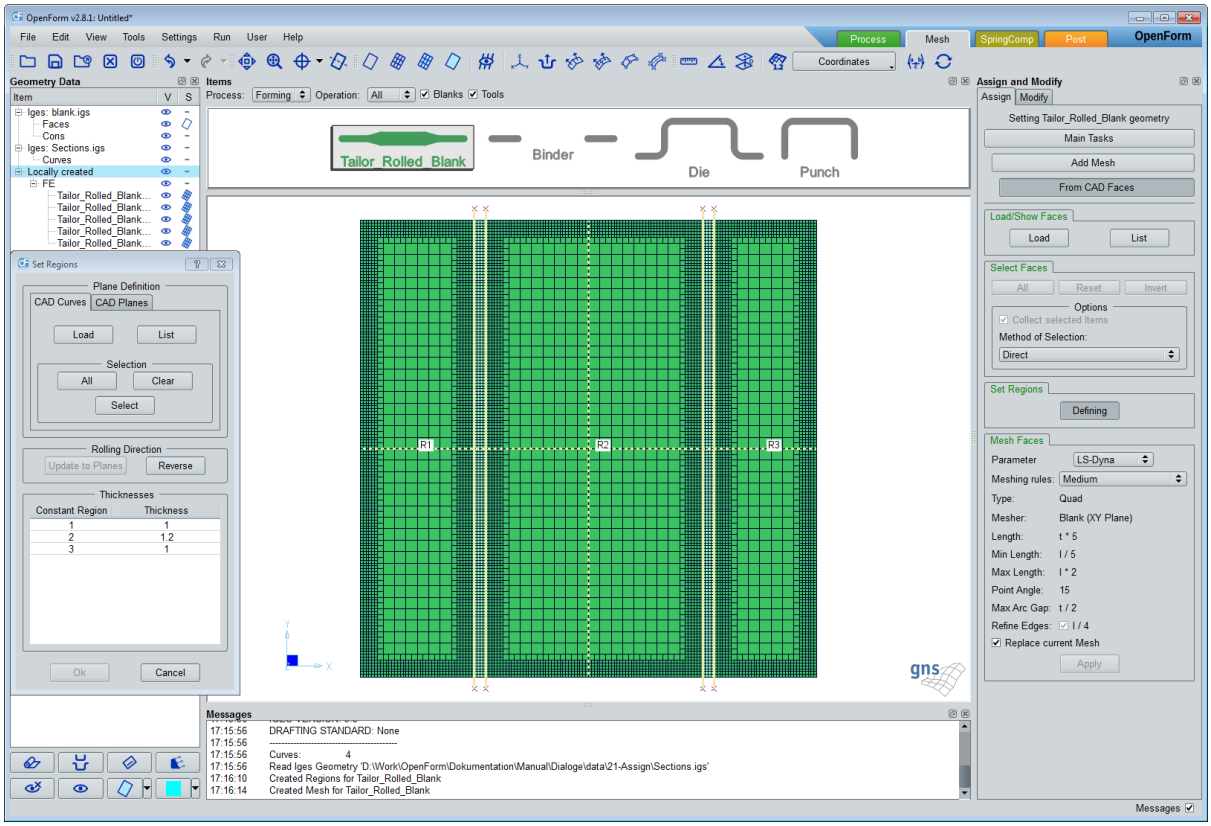
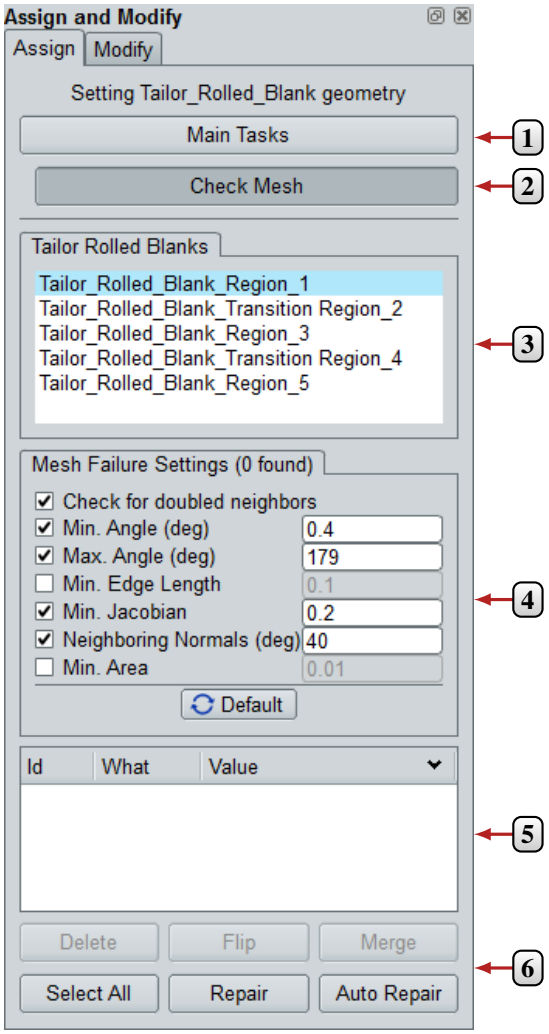


Abb. 7.251: Add Mesh From CAD Faces, Beispiel Set Sections von CAD Kurven

Die Bereiche werden durch zwei Linienpaare, die die Übergangsbereiche festlegen, definiert. Der mittlere Platinenbereich hat eine Dicke von 1.2 mm, die beiden Randbereiche sind mit einer Dicke von 1 mm definiert.

7.27.4.2 Check Mesh für eine Tailor Rolled Platine

Die folgende Abbildung zeigt den *Check Mesh* Dialog für eine Tailor Rolled Platine.



1	Zurück zum Hauptmenü.
2	Aktiver Unterdialog, Check Mesh.
3	Netzbereiche.
4	Netzfehler Einstellungen.
5	Erkannte Fehler.
6	Funktionsknöpfe.

Abb. 7.252: Check Mesh Dialog für Tailor Rolled Platinen

Der *Check Mesh* Dialog gliedert sich in vier Abschnitte, den Abschnitt **Tailor Rolled Blanks**, der die Netzbereiche der Platine auflistet, den Abschnitt **Mesh Failure Settings** zum Einstellen der Netzfehler Kriterien, eine Liste der gefundenen Fehler, sowie einen Abschnitt mit Funktionsknöpfen.

Im Dialogabschnitt **Tailor Rolled Blanks** wählen Sie den zu überprüfenden Platinenbereich aus. Der ausgewählte Platinenbereich wird daraufhin im Grafikfenster durch eine hellere Farbe hervorgehoben, siehe nächste Abbildung.

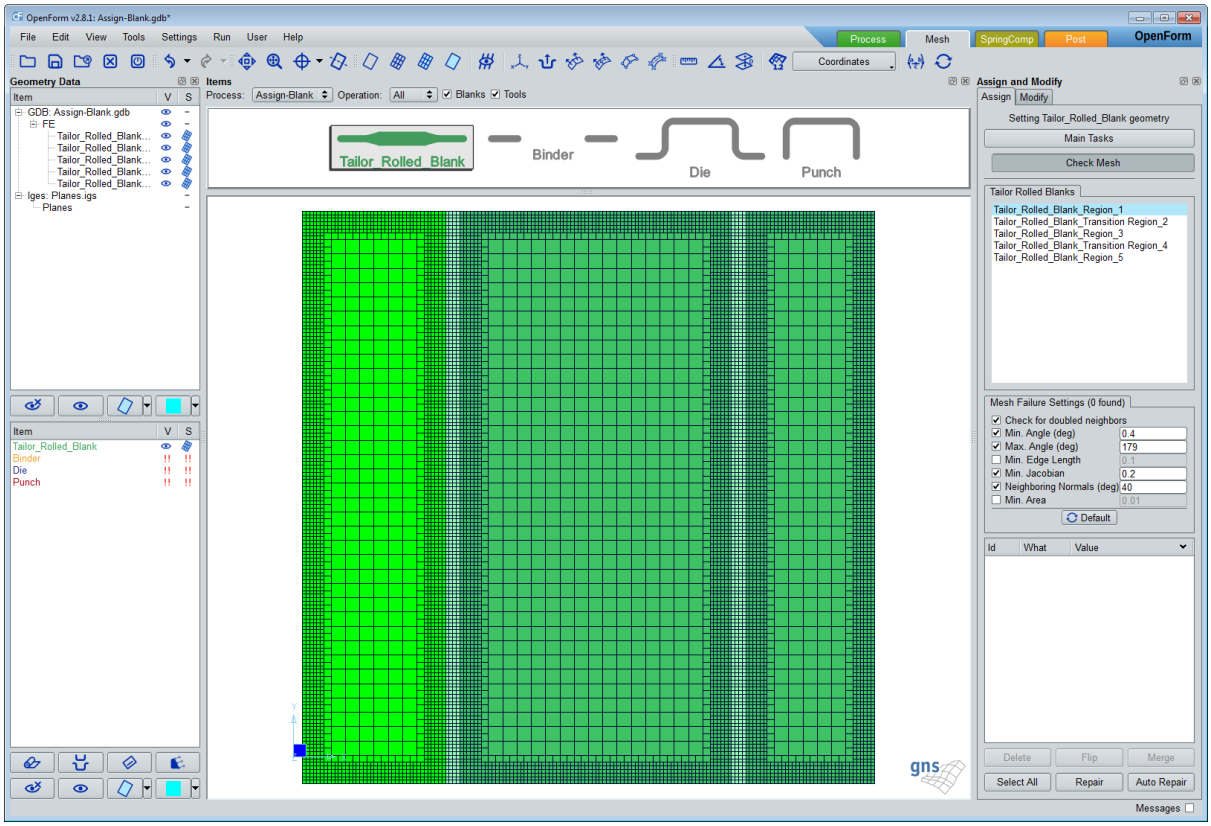


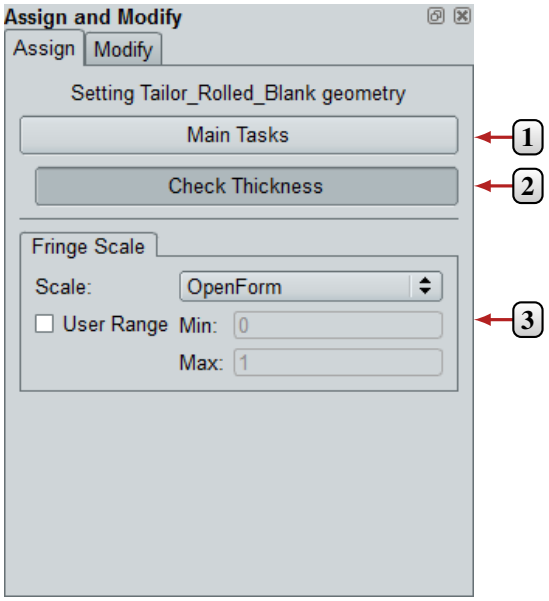
Abb. 7.253: Check Mesh Dialog für Tailor Rolled Platinen, Beispiel

In Dialogabschnitt **Mesh Failure Settings** können Sie die zu prüfenden Fehlerkriterien einstellen. Vorhandene Netzfehler werden entsprechend den Einstellungen im Dialogfenster gelistet und im Grafikfenster hervorgehoben. Unter normalen Umständen sollten beim Vernetzen einer Platine aber keine Fehler auftreten.

Weiterführende Details zum *Check Mesh* Dialog, und zur Netzfehlerbehebung finden Sie im Kapitel *Assign Dialog für flächige Formwerkzeuge*.

7.27.4.3 Check Thickness für eine Tailor Rolled Platine

Die folgende Abbildung zeigt den *Check Thickness* Dialog für eine Tailor Rolled Platine.



1	Zurück zum Hauptmenü.
2	Aktiver Unterdialog, Check Thickness.
3	Fringe Einstellungen.

Abb. 7.254: Check Thickness Dialog für Tailor Rolled Platinen

Der *Check Thickness* Dialog kennt nur den Abschnitt **Fringe Scale** zum Einstellen der Fringe-Darstellung. Mit Hilfe des Dropdown Menüs **Scale** können Sie die gewünschte Fringe-Darstellung auswählen, siehe folgende Abbildung.

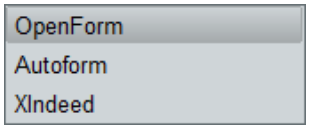


Abb. 7.255: Check Thickness Dialog für Tailor Rolled Platinen, Dropdown Menü Scale

Es werden Darstellungen in den Standardfarben von OpenForm, Autoform und XIndeed angeboten. Den Minimal- und Maximalwert können Sie nach Setzen des Schalters *"User Range"* anpassen.

Die folgenden Abbildungen zeigen ein Beispiel für die drei Darstellungsarten.

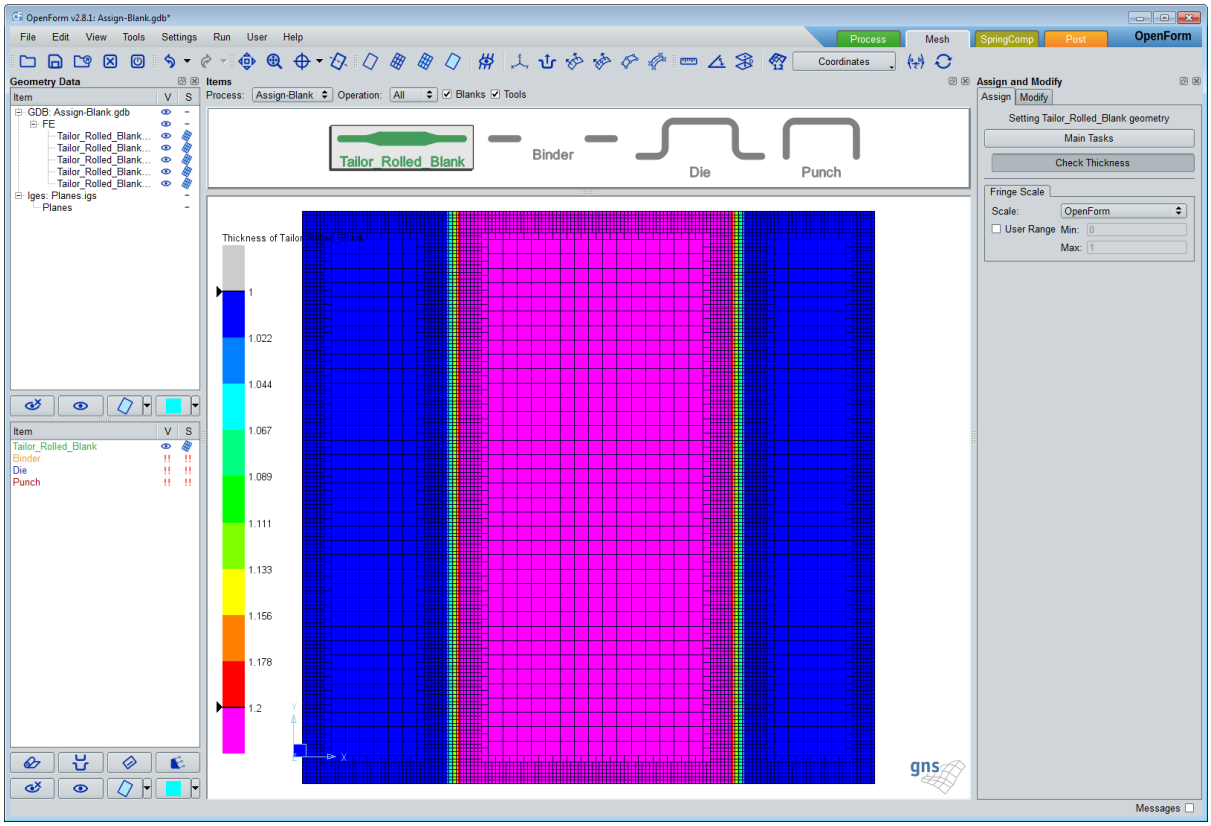


Abb. 7.256: Check Thickness Dialog für Tailor Rolled Platinen, OpenForm Fringes

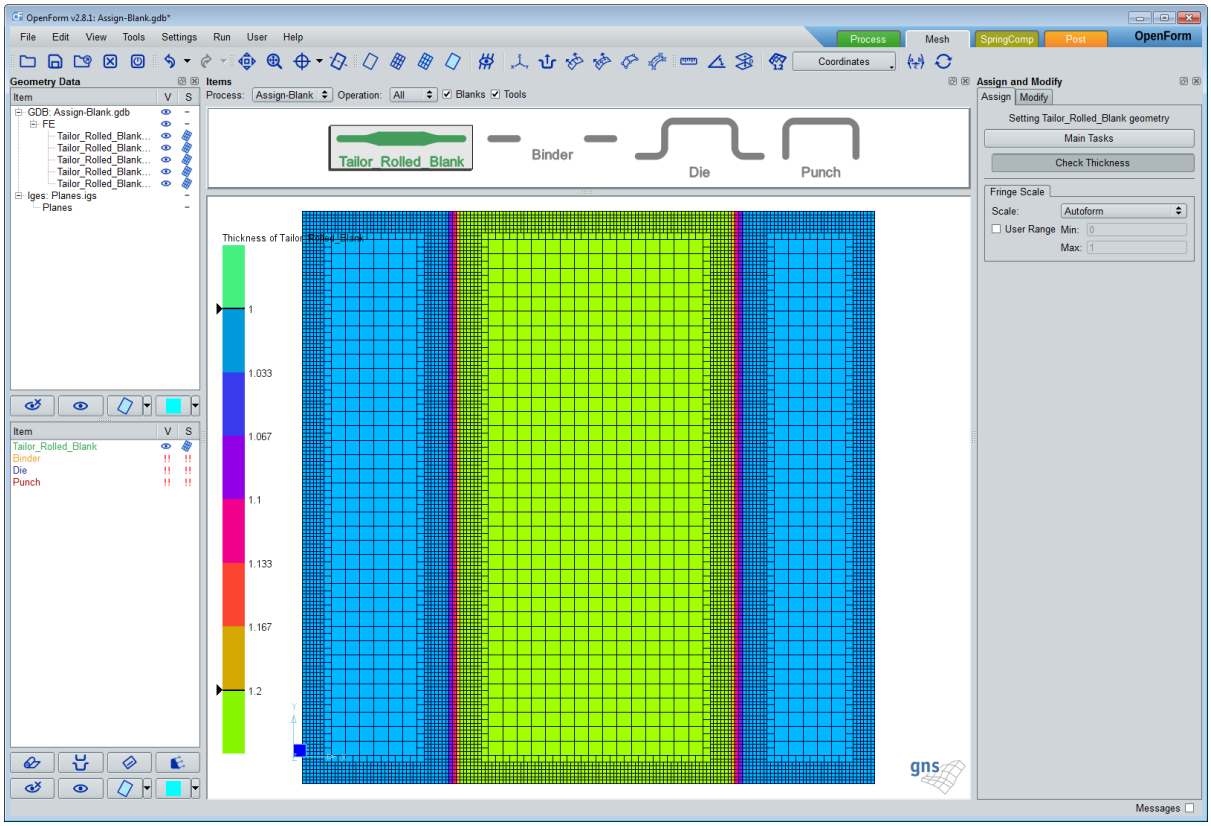


Abb. 7.257: Check Thickness Dialog für Tailor Rolled Platinen, Autoform Fringes

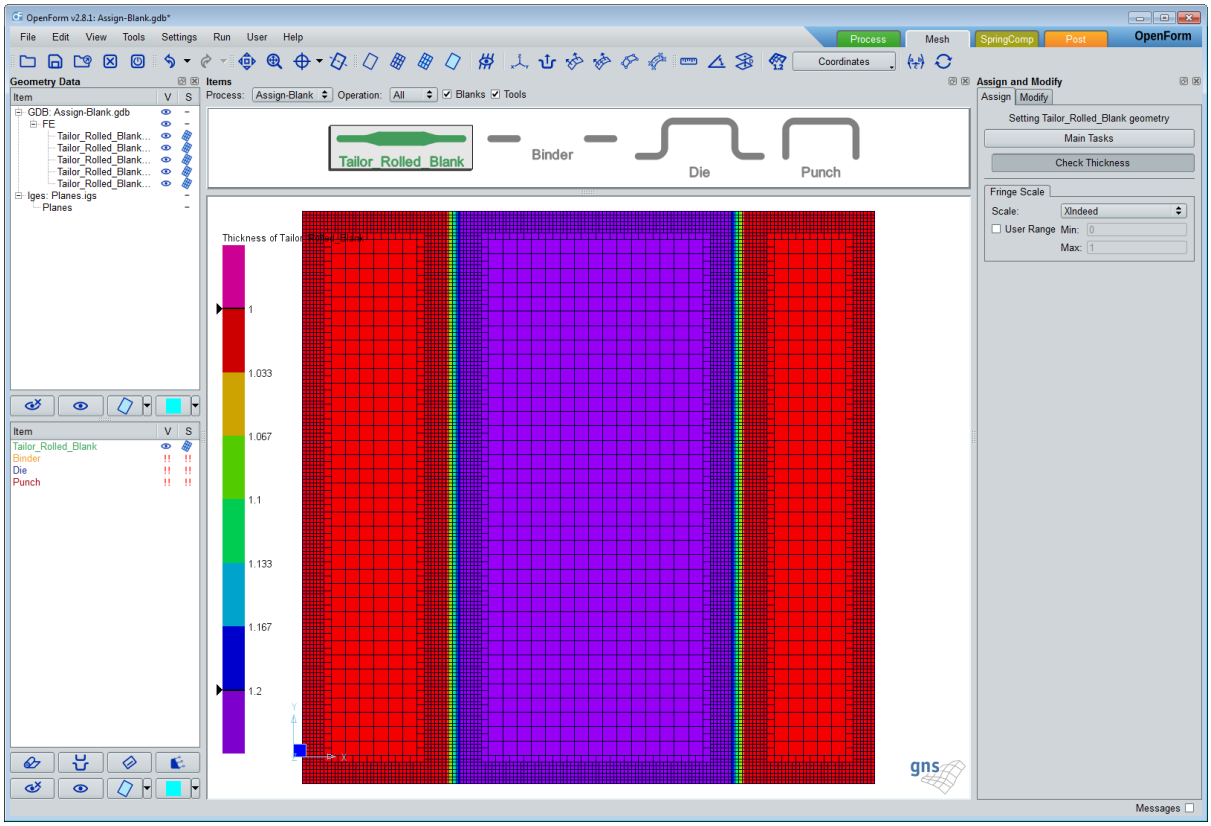
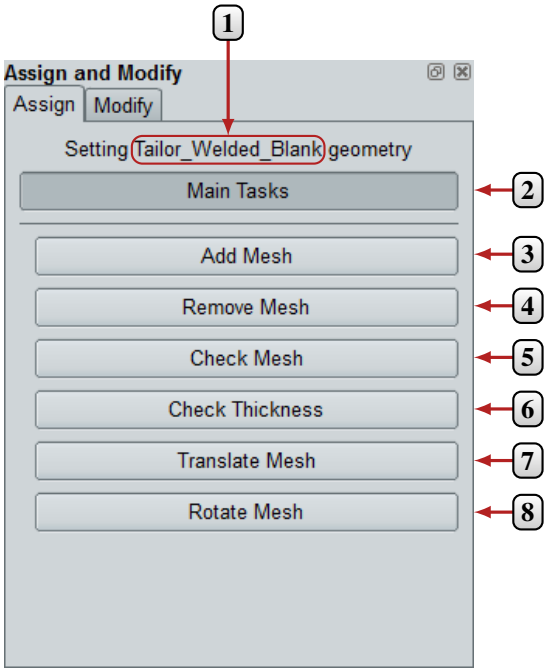


Abb. 7.258: Check Thickness Dialog für Tailor Rolled Platinen, XIndeed Fringes

7.27.5 Assign Dialog für eine Tailor Welded Platine

Die folgende Abbildung zeigt den *Assign* Dialog für eine Tailor Welded Platine.



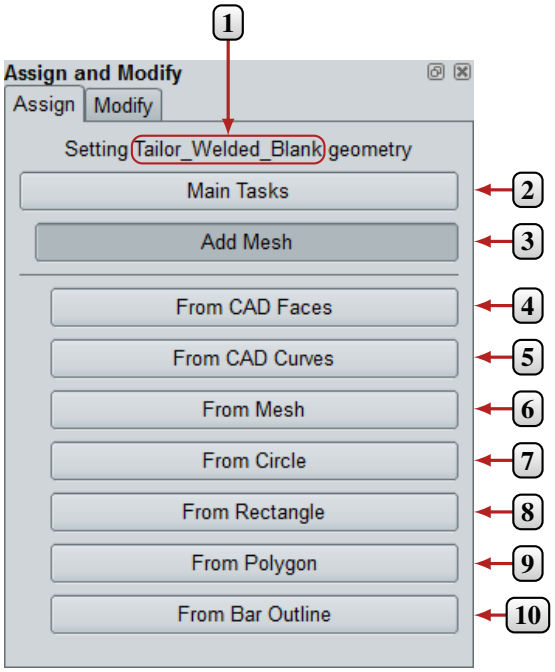
1	Im Objekt-Fenster markierte Tailor Welded Platine.
2	Zurück zum Hauptmenü.
3	Platinennetz generieren und/oder zuweisen.
4	Platinennetz oder Teile des Platinennetzes löschen.
5	Netzqualität kontrollieren und ggf. verbessern.
6	Blechdicke kontrollieren.
7	Platinennetz verschieben.
8	Platinennetz rotieren.

Abb. 7.259: Assign Dialog für Tailor Welded Platinen

Die Funktionalitäten der Dialoge entsprechen im wesentlichen denen für **Tailor Rolled Platinen**. Die Abweichungen für die beiden Dialoge *Add Mesh* und *Check Mesh* finden Sie in den folgenden Abschnitten.

7.27.5.1 Add Mesh für eine Tailor Welded Platine

Die folgende Abbildung zeigt den *Add Mesh* Dialog für eine Tailor Welded Platine.



1	Im Objekt-Fenster markierte Platine.
2	Zurück zum Hauptmenü.
3	Aktiver Dialog, Add Mesh.
4	Netz auf CAD-Flächen erzeugen.
5	Netz zwischen umrandenden CAD-Kurven erzeugen.
6	Vorhandenes Netz zuweisen.
7	Kreisförmiges Netz erzeugen.
8	Rechteckiges Netz erzeugen.
9	Netz zwischen umrandenden Polygonlinien erzeugen.
10	Netz zwischen umrandenden Balkenelementen erzeugen.

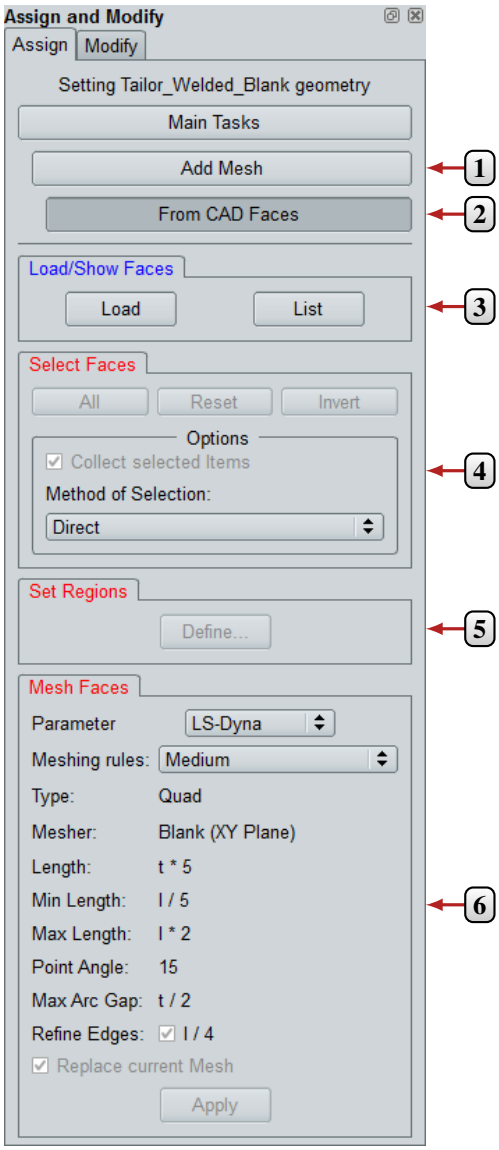
Abb. 7.260: Add Mesh Dialog für Tailor Welded Platinen

Die Dialoge für die Zuweisung eines Netzes für **Tailor Welded Platinen** sind, mit Ausnahme des *Add Mesh From Mesh* Dialoges, in Aussehen und Funktion ähnlich denen für eine einfache Platine, bzw. eine Tailor Rolled Platine. Die Unterschiede in der Zuweisung eines Netzes gegenüber der einfachen bzw. Tailor Rolled Platine werden hier am Beispiel der Zuweisung eines Netzes anhand von CAD-Flächen gezeigt. Für die übrigen Zuweisungsmethoden gilt analog das Gleiche.

Der *Add Mesh From Mesh* Dialog wird im darauf folgenden Abschnitt erläutert.

Add Mesh From CAD Faces

Die folgende Abbildung zeigt den *Add Mesh From CAD Faces* Dialog für Tailor Welded Platinen.



1	Zurück zum Add Mesh Dialog.
2	Aktiver Unterdialog, From CAD Faces.
3	CAD-Flächen laden, bzw. anzeigen.
4	Flächen zur Vernetzung selektieren.
5	Platinenbereiche definieren.
6	Netzparameter einstellen, selektierte Flächen vernetzen.

Abb. 7.261: Add Mesh From CAD Faces Dialog für Tailor Welded Platinen

In den *Add Mesh* Dialogen für eine Tailor Welded Platine ist im Unterschied zu den Dialogen für eine einfache Platine der Dialogabschnitt **Set Regions** aktiv. Bevor Sie die Bereiche der verschiedenen Blechdicken definieren können müssen Sie zunächst CAD-Flächen zur Netzerzeugung laden und auswählen. Daraufhin ändert sich die Farbe des Dialogabschnittstitels Set Regions und wird nun in blauer Farbe dargestellt, siehe nächste Abbildung.

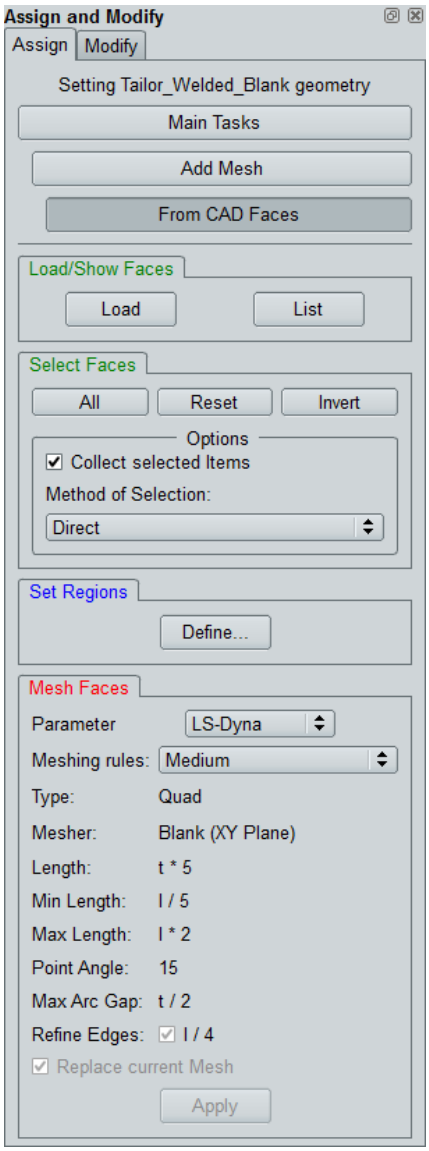


Abb. 7.262: Add Mesh From CAD Faces Dialog für Tailor Welded Platinen, Flächen ausgewählt

Durch Klicken des nun ebenfalls aktiven Define... Knopfes starten Sie den *Set Regions* Dialog zur Definition der unterschiedlich dicken Platinenbereiche, siehe folgende Abbildung.

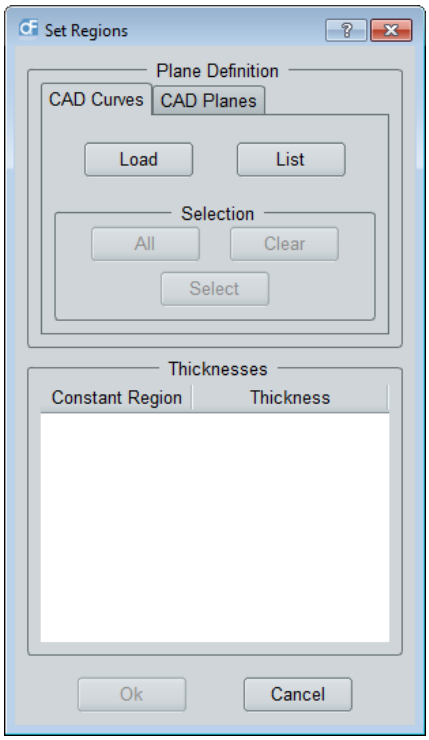


Abb. 7.263: Set Regions Dialog

Details zum *Set Regions* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Set Regions Dialog*.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Tailor Welded Platine.

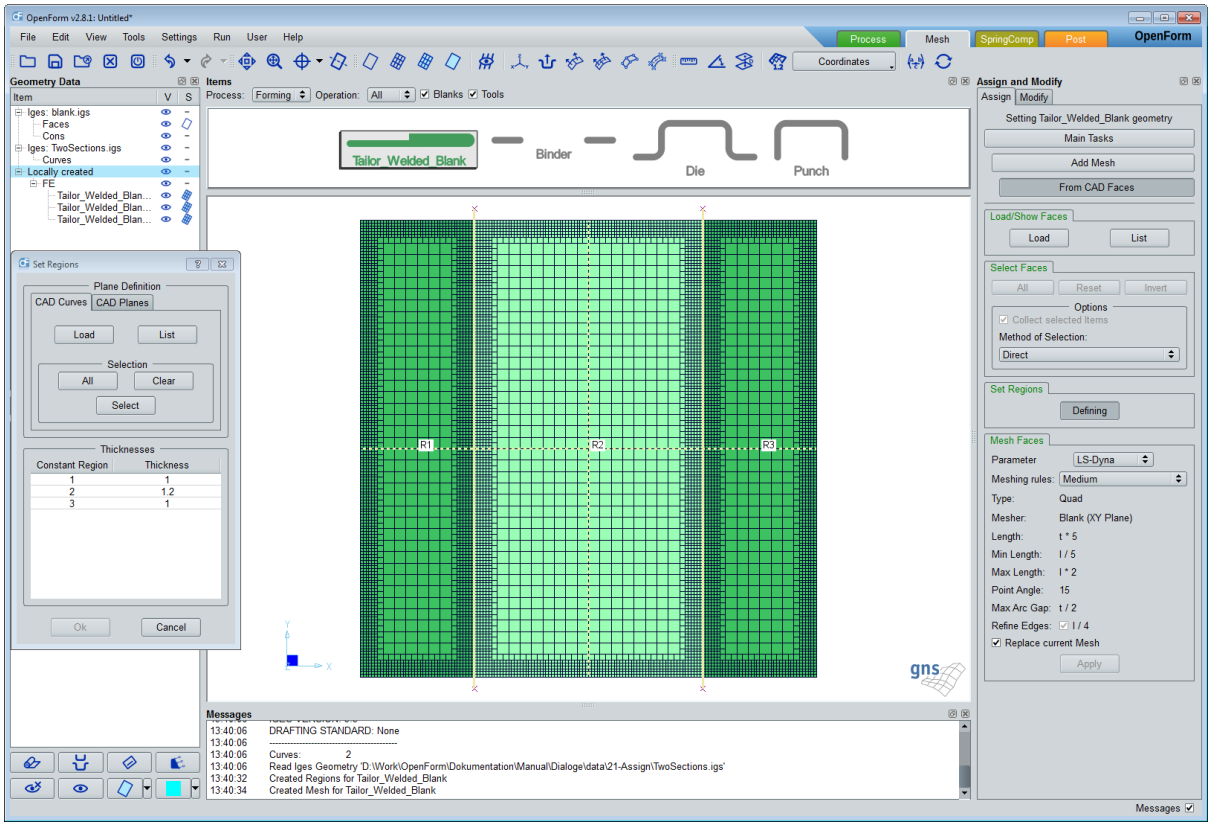
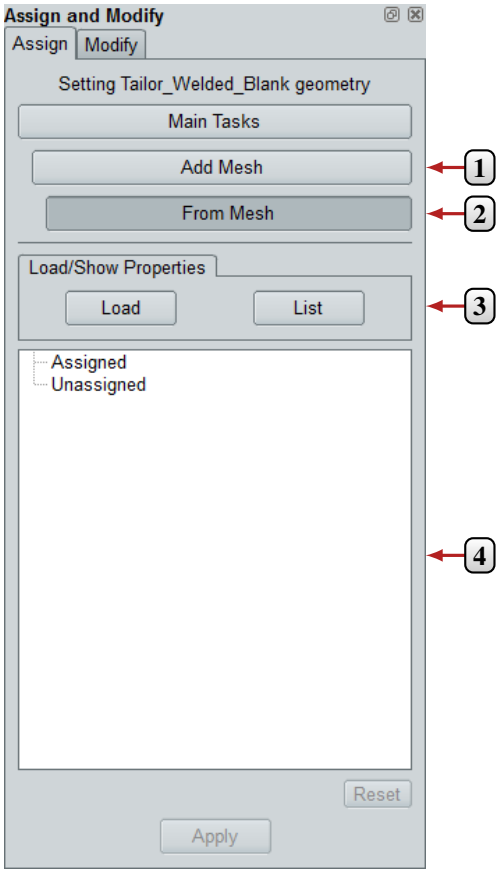


Abb. 7.264: Add Mesh From CAD Faces, Beispiel Set Sections von CAD Kurven

Die Bereiche werden durch Linien definiert. Der mittlere Platinenbereich hat eine Dicke von 1.2 mm, die beiden Randbereiche sind mit einer Dicke von 1 mm definiert.

Add Mesh From Mesh

Die folgende Abbildung zeigt den *Add Mesh From Mesh* Dialog für Tailor Welded Platinen.



1	Zurück zum Add Mesh Dialog.
2	Aktiver Unterdialog, From CAD Faces.
3	Netze mit verschiedenen Properties laden, bzw. anzeigen.
4	Netze zuweisen.

Abb. 7.265: Add Mesh From Mesh Dialog für Tailor Welded Platinen

Der *Add Mesh From Mesh* Dialog für **Tailor Welded Platinen** kennt nur zwei Dialogabschnitte, den Abschnitt **Load/Show Properties** und den Abschnitt zum Zuweisen der Netze.

Die Funktion des Dialogabschnitts **Load/Show Properties** entspricht dem des **Load/Show Mesh** Abschnittes des *Add Mesh From Mesh* Dialogs für einfache Platinen, siehe *Add Mesh From Mesh*.

Bemerkung: Für die einzelnen Platinenbereiche unterschiedlicher Blechdicke benötigen Sie Netze mit unterschiedlichen Properties.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel mit einem geladenen Netz für eine Platine mit drei Blechdickenbereichen.

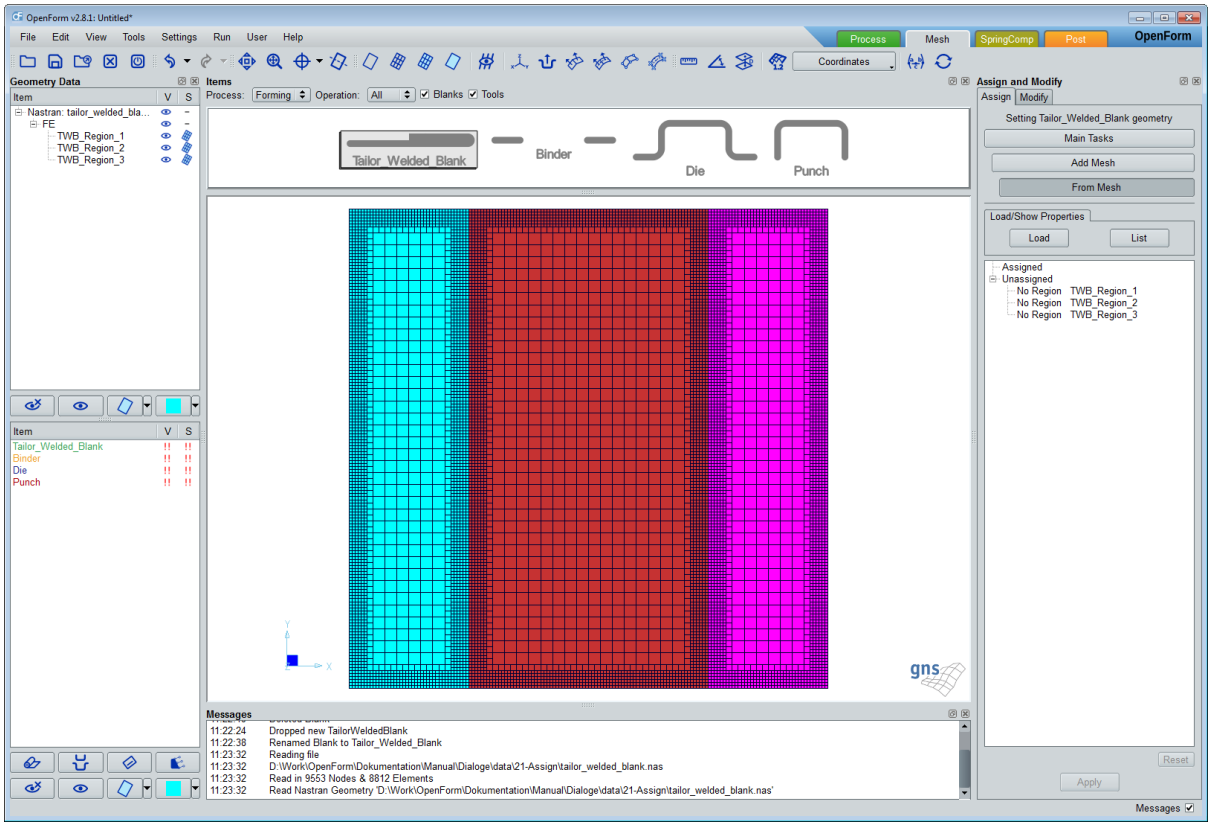


Abb. 7.266: Add Mesh From Mesh, Beispiel mit drei geladenen Properties.

Die geladenen Properties werden in Zuweisungsabschnitt des Dialoges unter **Unassigned** gelistet. Nun können Sie per Drag & Drop Properties aus der Liste auf den Bereich **Assigned** ziehen, siehe folgende Abbildung.

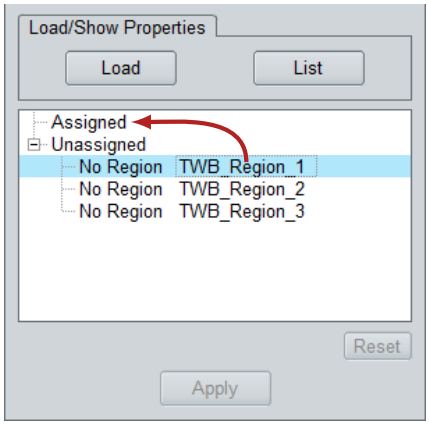


Abb. 7.267: Add Mesh From Mesh Dialog, Zuweisung der Properties

Irrtümlich verschobene Properties können Sie natürlich auch wieder von **Assigned** nach **Unassigned** verschieben. Sobald mindestens eine Property in die **Assigned** Liste verschoben wurde, werden die beiden Knöpfe Apply und Reset aktiv, siehe nächste Abbildung.

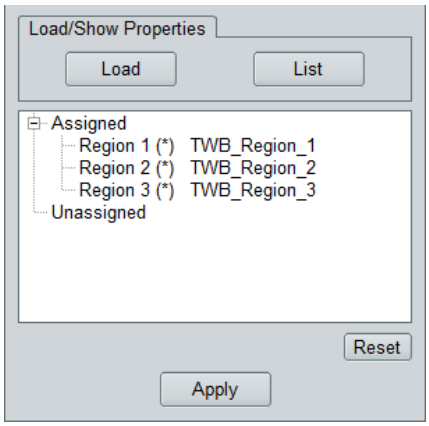


Abb. 7.268: Add Mesh From Mesh Dialog, Zuweisung der Properties

Die nach **Assigned** verschobenen Properties sind, solange die Zuweisung noch nicht durchgeführt ist, durch **(*)** gekennzeichnet. Durch Klicken des Reset können Sie diese wieder zurück nach *Unassigned* verschieben. Klicken des Apply Knopfes führt die Zuweisung der ausgewählten Properties schließlich aus.

Nachdem Sie die Zuweisung ausgeführt haben können Sie Änderungen nur vornehmen, in dem Sie die Zuweisung zunächst löschen, siehe auch *Remove Mesh für Blank*.

Die Blechdicken der einzelnen Netzbereiche können Sie im *Blank Editor* anpassen, siehe *Editor für Tailor Welded Platine beim Tiefziehen*.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine **Tailor Welded Platine** mit drei Netzbereichen.

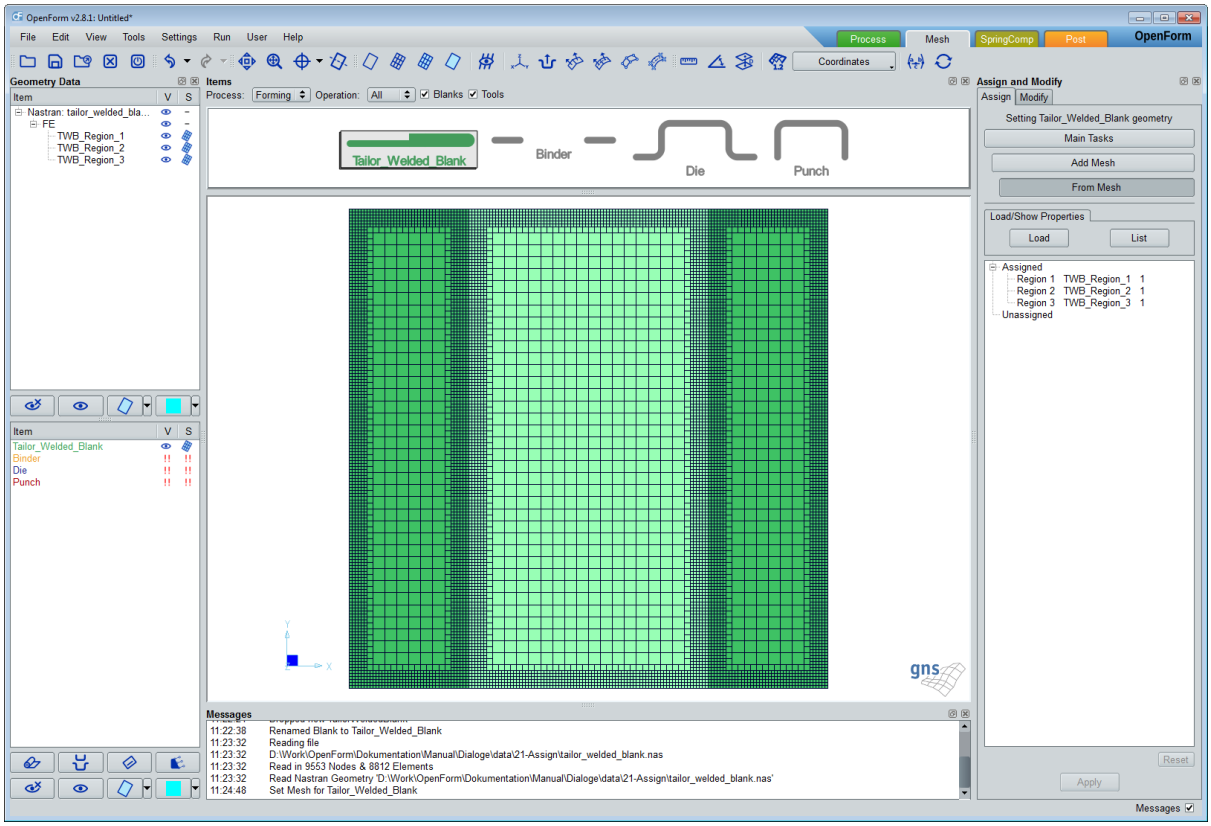
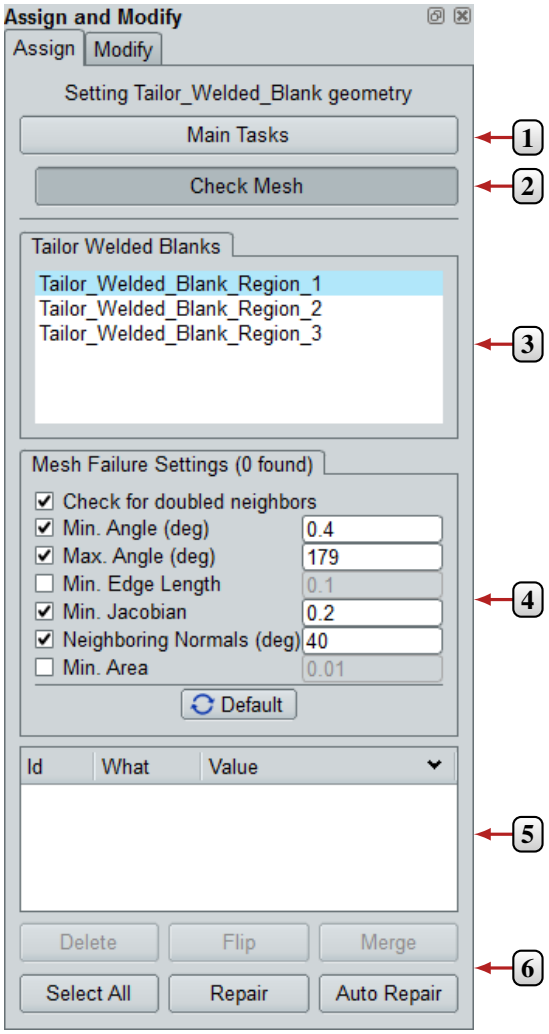


Abb. 7.269: Add Mesh From Mesh, Beispiel mit drei Platinenbereichen.

7.27.5.2 Check Mesh für eine Tailor Welded Platine

Die folgende Abbildung zeigt den *Check Mesh* Dialog für eine Tailor Welded Platine.



1	Zurück zum Hauptmenü.
2	Aktiver Unterdialog, Check Mesh.
3	Netzbereiche.
4	Netzfehler Einstellungen.
5	Erkannte Fehler.
6	Funktionsknöpfe.

Abb. 7.270: Check Mesh Dialog für Tailor Welded Platinen

Der *Check Mesh* Dialog gliedert sich in vier Abschnitte, den Abschnitt **Tailor Welded Blanks**, der die Netzbereiche der Platine auflistet, den Abschnitt **Mesh Failure Settings** zum Einstellen der Netzfehler Kriterien, eine Liste der gefundenen Fehler, sowie einen Abschnitt mit Funktionsknöpfen.

Im Dialogabschnitt **Tailor Welded Blanks** wählen Sie den zu überprüfenden Platinenbereich aus. Der ausgewählte Platinenbereich wird daraufhin im Grafikfenster durch eine hellere Farbe hervorgehoben, siehe nächste Abbildung.

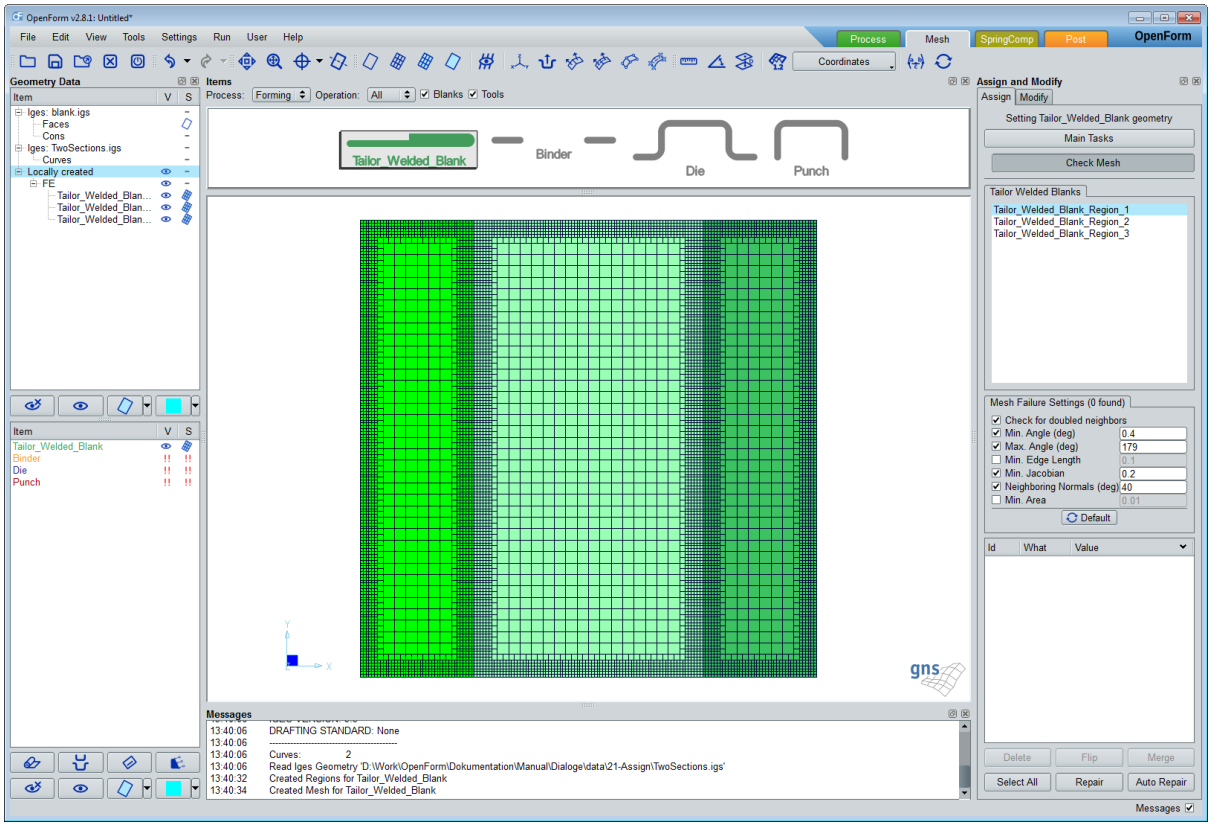


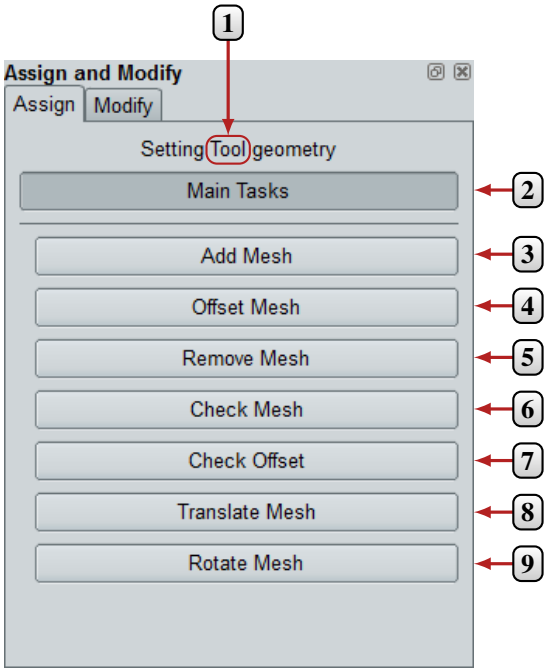
Abb. 7.271: Check Mesh Dialog für Tailor Welded Platinen, Beispiel

In Dialogabschnitt **Mesh Failure Settings** können Sie die zu prüfenden Fehlerkriterien einstellen. Vorhandene Netzfehler werden entsprechend den Einstellungen im Dialogfenster gelistet und im Grafikfenster hervorgehoben. Unter normalen Umständen sollten beim Vernetzen einer Platine aber keine Fehler auftreten.

Weiterführende Details zum *Check Mesh* Dialog, und zur Netzfehlerbehebung finden Sie im Kapitel *Assign Dialog für flächige Formwerkzeuge*.

7.27.6 Assign Dialog für flächige Formwerkzeuge

Die folgende Abbildung zeigt den *Assign* Dialog für flächige Formwerkzeuge.



1	Im Objekt-Fenster markierte Tailor Welded Platine.
2	Zurück zum Hauptmenü.
3	Platinennetz generieren und/oder zuweisen.
4	Platinennetz durch Offset aus einem vorhanden Netz generieren und/oder zuweisen.
5	Platinennetz oder Teile des Platinennetzes löschen.
6	Netzqualität kontrollieren und ggf. verbessern.
7	Abweichung vom Werktzeugoffset kontrollieren.
8	Platinennetz verschieben.
9	Platinennetz rotieren.

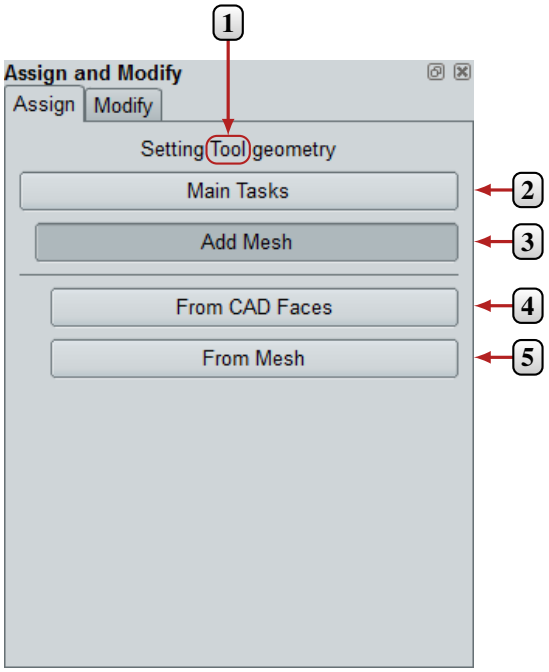
Abb. 7.272: Assign Dialog für flächige Formwerkzeuge

Zwei Dialoge sind hier gegenüber den Dialogen für **Platinen** neu. Die Funktionalitäten der übrigen Dialoge entsprechen im wesentlichen denen für **Platinen**. Die neuen Dialoge, sowie die Abweichungen zu den Dialogen für **Platinen** werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

Bemerkung: Der Knopf für den *Check Offset* Dialog ist nur aktiv, wenn das aktuell ausgewählte Werkzeug durch einen Offset erzeugt wurde.

7.27.6.1 Add Mesh für flächige Formwerkzeuge

Die folgende Abbildung zeigt den *Add Mesh* Dialog für flächige Formwerkzeuge wie Matrize, Blechhalter, Stempel, Schieber, etc...



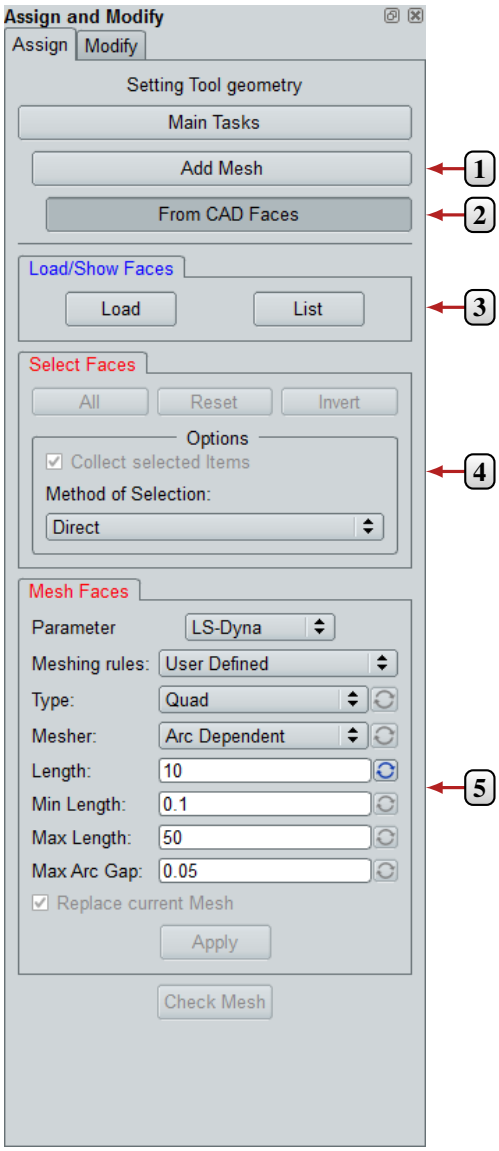
1	Im Objekt-Fenster markierte Platine.
2	Zurück zum Hauptmenü.
3	Aktiver Dialog, Add Mesh.
4	Netz auf CAD-Flächen erzeugen.
5	Vorhandenes Netz zuweisen.

Abb. 7.273: Add Mesh Dialog für flächige Formwerkzeuge

Die folgenden zwei Abschnitte erläutern die beiden Methoden zur Netzgenerierung bzw. Netzzuweisung.

Add Mesh From CAD Faces

Die folgende Abbildung zeigt den *Add Mesh From CAD Faces* Dialog für flächige Formwerkzeuge.



1	Zurück zum Add Mesh Dialog.
2	Aktiver Unterdialog, From CAD Faces.
3	CAD-Flächen laden, bzw. anzeigen.
4	Flächen zur Vernetzung selektieren.
5	Netzparameter einstellen, selektierte Flächen vernetzen.

Abb. 7.274: Add Mesh From CAD Faces Dialog für flächige Formwerkzeuge

Der *Add Mesh From CAD Faces* Dialog gliedert sich in drei Abschnitte, den Abschnitt **Load/Show Faces** zum Laden oder Einblenden von CAD-Flächen, den Abschnitt **Select Faces** zum Auswählen der zu vernetzenden Flächen, sowie den Abschnitt **Mesh Faces** zum Einstellen der Mesh-Parameter und zum Vernetzen der ausgewählten Flächen.

Die Dialogabschnitte **Load/Show Faces** und **Select Faces** entsprechen in ihrer Funktion den Dialogabschnitten des *Add Mesh From CAD Faces* Dialogs für einfache Platinen, siehe *Add Mesh From CAD Faces*.

Die geänderten Funktionalitäten des Dialogabschnitts **Mesh Faces**, werden im folgenden erläutert.

Der Dialogabschnitt **Mesh Faces** dient zum Einstellen der Netzparameter und zum Vernetzen der Flächen. Die folgende Abbildung zeigt den Dialogabschnitt **Mesh Faces** für den Solver LS-Dyna.

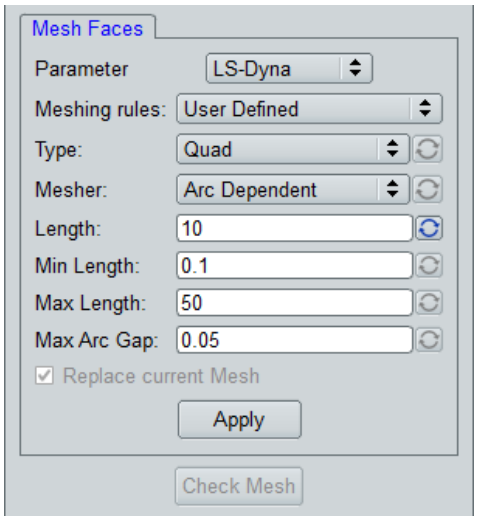


Abb. 7.275: Add Mesh From CAD Faces Dialog, Abschnitt Mesh Faces

Mit Hilfe des ersten Dropdown Menüs können Sie auswählen für welchen Solver Sie vernetzen möchten. Voreingestellt ist der Solver den Sie in der OpenForm Konfiguration als Standardsolver für Ihren Prozesstyp ausgewählt haben, siehe Kapitel *Preferences Dialog*, Abschnitt *Solver Preferences, Karteireiter General*.

Das Dropdown Menü **Meshing rules** bietet die konfigurierten Vernetzungsregeln zur Auswahl an. In einer Standardinstallation werden nur die Vernetzungsregeln **User Defined** angeboten. Weitere individuelle Vernetzungsregeln lassen sich in der OpenForm Konfiguration erstellen, siehe Kapitel *Mesh Preferences*.

Unabhängig davon können Sie die Vernetzungsregeln hier natürlich individuell anpassen. Parameter mit aktivem Knopf signalisieren Abweichungen von der eingestellten Vernetzungsregel. Klicken der Knöpfe stellt die entsprechenden Standardeinstellungen der gewählten Vernetzungsregel wieder her.

Das Dropdown Menü **Type** gestattet die Auswahl des Elementtyps für das Werkzeugnetz. Es stehen nur 3-Knoten Schalen (Tria) und 4-Knoten Schalen (Quad) zur Verfügung, siehe folgende Abbildung.

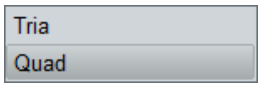


Abb. 7.276: Dropdown Menü Type

Wird der Elementtyp **Quad** gewählt, wird das Platinennetz soweit möglich mit 4-Knoten Schalen vernetzt. Wo die Geometrie es erfordert, werden 3-Knoten Schalen eingefügt.

Mit Hilfe des Dropdown Menüs **Mesher** wählen Sie den zu benutzenden Vernetzer aus. Sie haben die Wahl zwischen dem Standard **Arc Dependent** Vernetzer oder Dem **Paver**, siehe folgende Abbildung.

Abb. 7.277: Dropdown Menü Mesher

Die Benutzung des **Arc Dependent** Vernetzers, gestattet eine krümmungsabhänige Vernetzung und wird deshalb in der Regel für Umformwerkzeuge eingesetzt.

Falls der gewählten Platine noch kein Netz zugewiesen ist, wird der Schalter *"Replace current Mesh"* inaktiv und grau dargestellt. Wenn für die Platine bereits ein Netz existiert, wird der Schalter *"Replace current Mesh"* aktiv und Sie können wählen, ob Sie das bestehende Netz ersetzen oder ein weiteres Netz hinzufügen wollen.

Nachdem Sie die Parameter nach Ihren Bedürfnissen angepasst haben, bewirkt das Drücken des Apply Knopfes die Erzeugung des Netzes.

Sobald dem Werkzeug ein Netz zugewiesen wurde, ist der Check Mesh Knopf aktiv. Klicken des Knopfes bringt Sie direkt zum *Check Mesh* Dialog zur Überprüfung der Netzqualität, siehe *Check Mesh für flächige Formwerkzeuge*.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für einen Stempel mit Standardparametern für LS-Dyna vernetzt.

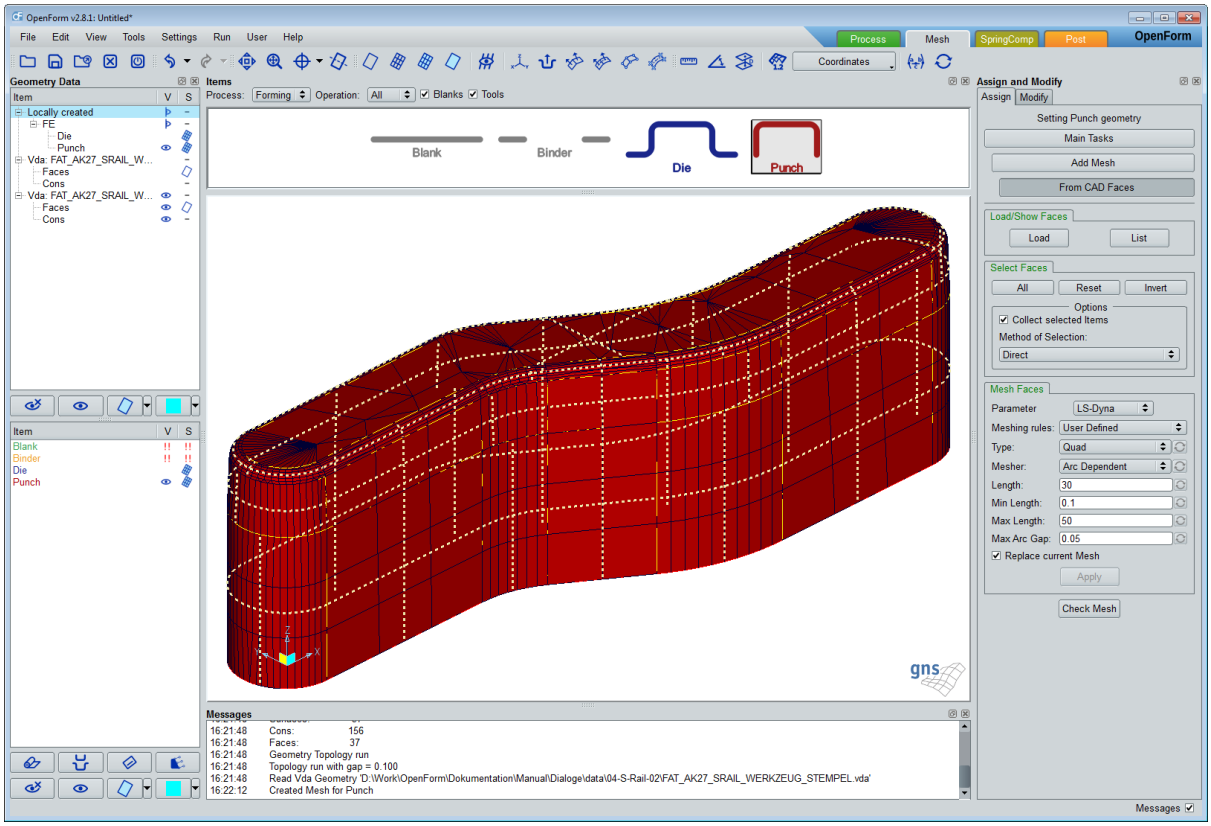


Abb. 7.278: Add Mesh From CAD Faces Dialog für flächige Formwerkzeuge, Beispiel Stempel

7.27.6.2 Offset Mesh für flächige Formwerkzeuge

7.27.6.3 Remove Mesh für flächige Formwerkzeuge

7.27.6.4 Check Mesh für flächige Formwerkzeuge

7.27.6.5 Check Offset für flächige Formwerkzeuge

7.27.6.6 Translate Mesh für flächige Formwerkzeuge

7.27.6.7 Rotate Mesh für flächige Formwerkzeuge

7.27.7 Assign Dialog für eine Ziehleiste

7.27.7.1 Add Mesh

7.27.8 Assign Dialog für eine Ziehleiste mit mehreren Segmenten

7.27.8.1 Add Mesh

7.27.9 Assign Dialog für ein Schneidewerkzeug

7.27.9.1 Add Mesh

7.27.10 Assign Dialog für ein Schneidwerkzeug mit mehreren Segmenten

7.27.10.1 Add Mesh

7.27.11 Assign Dialog für einen einzelnen Platineneinweiser

7.27.11.1 Add Mesh

7.27.12 Assign Dialog für eine Gruppe von Platineneinweisern

7.27.12.1 Add Mesh

7.27.13 Assign Dialog für eine einzelne Platinenunterstützung

7.27.13.1 Add Mesh

7.27.14 Assign Dialog für eine Gruppe von Platinenunterstützungen

7.27.14.1 Add Mesh

7.27.15 Assign Dialog für Randbedingungen

7.27.15.1 Add Mesh

7.27.16 Assign Dialog für Symmetrie

7.27.16.1 Add Mesh

7.27.17 Assign Dialog für Kopplungen

7.27.17.1 Add Mesh

7.27.18 Assign Dialog für Fertigteile

7.27.18.1 Add Mesh

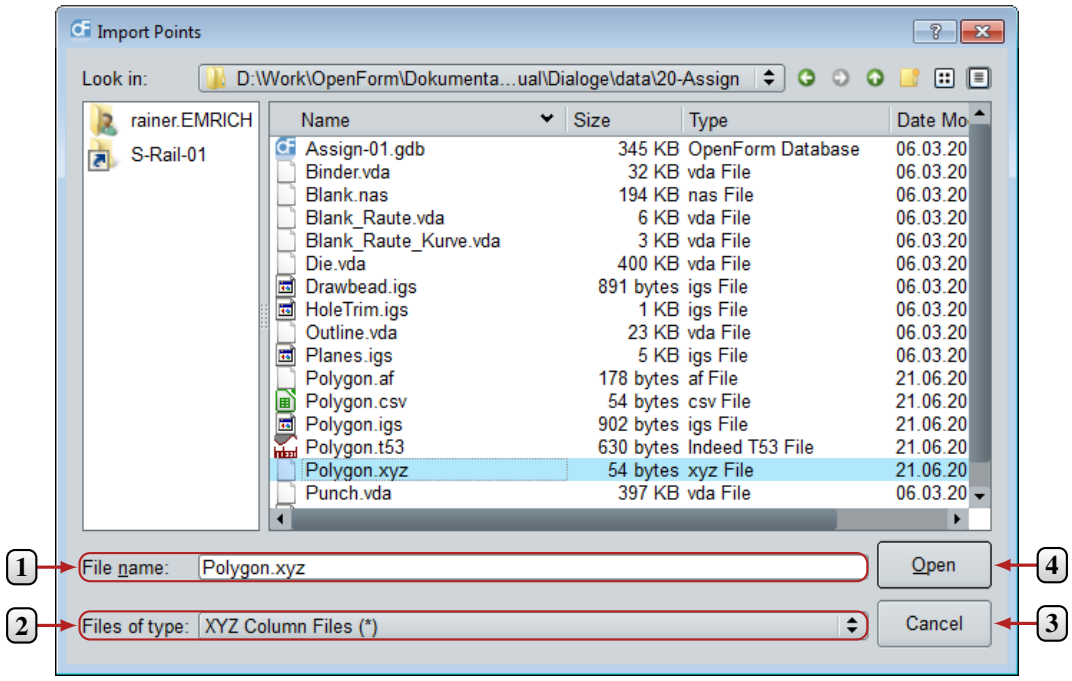
7.27.19 Assign Dialog für eine Ziel-Randkontur

7.27.19.1 Add Mesh

7.28 Import Points Dialog

Der *Import Points* wir in den *Add Mesh from Polygon* Dialogen für Platinen zum Laden von Polygonen aus Dateien verwendet, siehe Kapitel *Add Mesh für Blank*, Abschnitt *Add Mesh From Polygon*.

Auch dieser Datei Dialog liegt unter Windows in zwei Versionen, der nativen Windows Version und der Qt Version vor. Die folgende Abbildung zeigt die Qt Version des *Import Points* Dialogs.

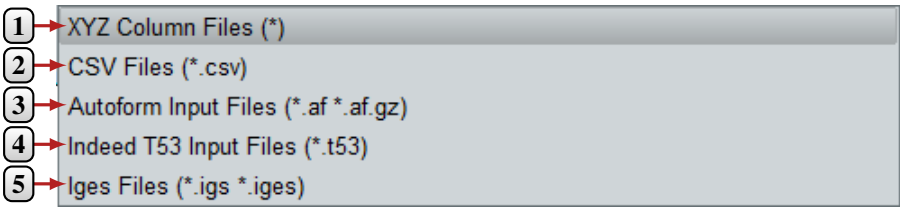


1	Eingabefeld für den Dateinamen.
2	Dropdown Menü zur Auswahl des Dateityp Filters.
3	Cancel Knopf zum Abbrechen der Aktion.
4	Open Knopf zum Laden der gewählten Datei.

Abb. 7.279: Import Points Dialog

Die allgemeinen Funktionalitäten des Dialoges entsprechen denen der übrigen Dateidialoge. Der Cancel Knopf bricht die Aktion ab, während der Open Knopf die selektierte Datei öffnet und die Daten lädt.

Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü **Files of Type:**.



1	XYZ Column Dateien, Koordinaten durch Leerzeichen getrennt, (*).
2	CSV Dateien, Koordinaten durch Komma getrennt, (*.csv).
3	Autoform Input Dateien, (*.af *.af.gz).
4	Indeed T53 Dateien, projizierte Linien, (*.t53).
5	Iges CAD-Dateien (*.igs *.iges).

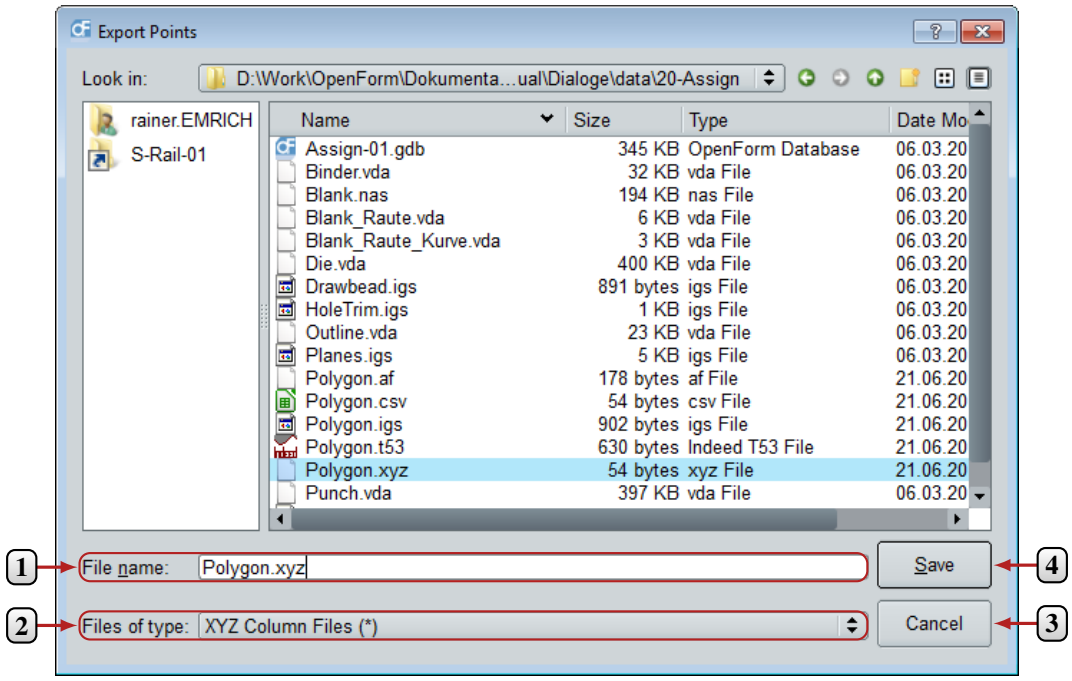
Abb. 7.280: Dropdown Menü “Files of type:”.

Sie können die Daten aus Dateien der gezeigten Formate laden.

7.29 Export Points Dialog

Der *Export Points* wir in den *Add Mesh from Polygon* Dialogen für Platinen zum Speichern von Polygonen in Dateien verwendet, siehe Kapitel *Add Mesh für Blank*, Abschnitt *Add Mesh From Polygon*.

Auch dieser Datei Dialog liegt unter Windows in zwei Versionen, der nativen Windows Version und der Qt Version vor. Die folgende Abbildung zeigt die Qt Version des *Export Points* Dialogs.



1	Eingabefeld für den Dateinamen.
2	Dropdown Menü zur Auswahl des Dateityp Filters.
3	Cancel Knopf zum Abbrechen der Aktion.
4	Save Knopf zum Speichern unter dem gewählten Dateinamen.

Abb. 7.281: Export Points Dialog

Die allgemeinen Funktionalitäten des Dialoges entsprechen denen der übrigen Dateidialoge. Der Cancel Knopf bricht die Aktion ab, während der Save Knopf die Daten in die gewählte Datei schreibt.

Die folgende Abbildung zeigt das Dropdown Menü **Files of Type:**.

1	XYZ Column Dateien, Koordinaten durch Leerzeichen getrennt, (*).
2	CSV Dateien, Koordinaten durch Komma getrennt, (*.csv).
3	Autoform Input Dateien, (*.af *.af.gz).
4	Indeed T53 Dateien, projizierte Linien, (*.t53).
5	Iges CAD-Dateien (*.igs *.iges).

Abb. 7.282: Dropdown Menü “Files of type:”.

Sie können die Daten in Dateien der gezeigten Formate speichern.

7.30 Set Regions Dialog

Der *Set Regions* Dialog dient zum festlegen der Platinenbereiche bei Tailor Rolled oder Tailor Welded Platinen, siehe Kapitel *Add Mesh für eine Tailor Rolled Platine* und *Assign Dialog für eine Tailor Welded Platine*. Der Dialog steht in zwei leicht unterschiedlichen Versionen zur Verfügung. Hier zunächst der *Set Regions* Dialog für Tailor Rolled Platinen.

7.30.1 Set Regions Dialog für Tailor Rolled Platinen

Die folgende Abbildung zeigt den *Set Regions* Dialog für Tailor Rolled Platinen mit den beiden Möglichkeiten **CAD Curves** bzw. **CAD Planes** zur Definition der Platinenbereiche.

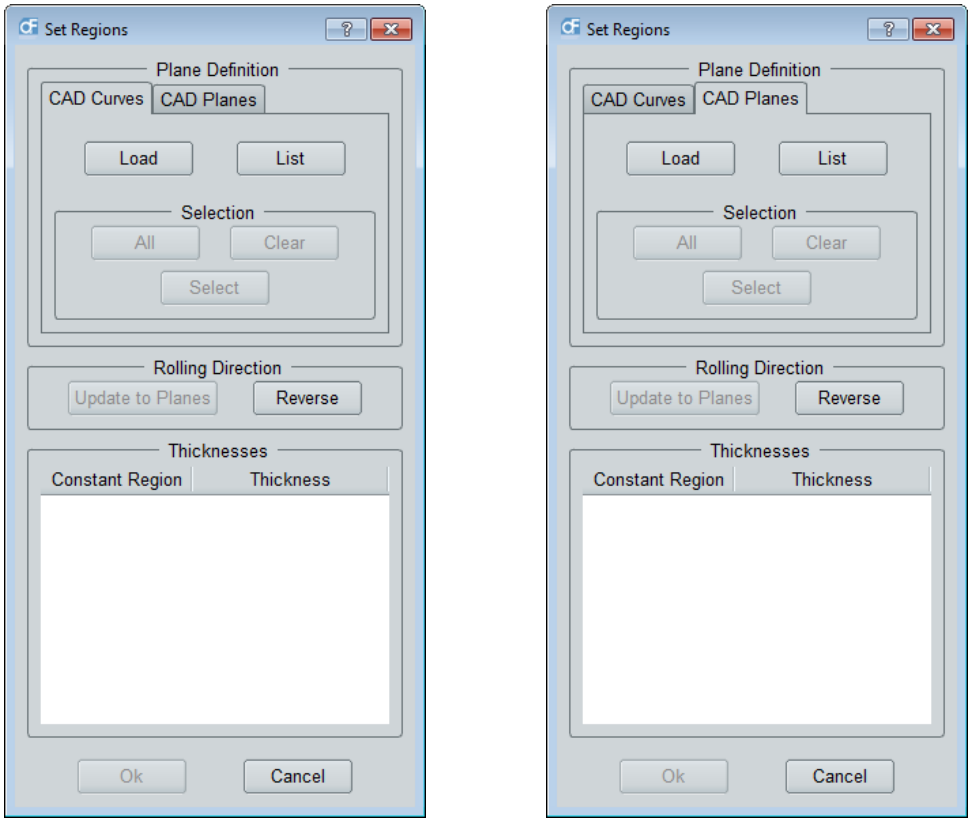


Abb. 7.283: Set Regions Dialog für Tailor Rolled Platinen

Das Aussehen und die Funktionalitäten des *Set Regions* Dialoges sind für beide Definitionsmöglichkeiten gleich. Der Dialog gliedert sich in drei Abschnitte, die Abschnitte **Plane Definition**, **Rolling Direction** und den Abschnitt **Thicknesses**.

Der Dialogabschnitt **Plane Definition** dient zum Laden und Auswählen der die Platinenbereiche definierenden CAD-Kurven oder CAD-Ebenen. Klicken des Load Knopfes startet den *Open* Dialog zum Einlesen der CAD-Kurven oder CAD-Ebenen, siehe folgende Abbildung.

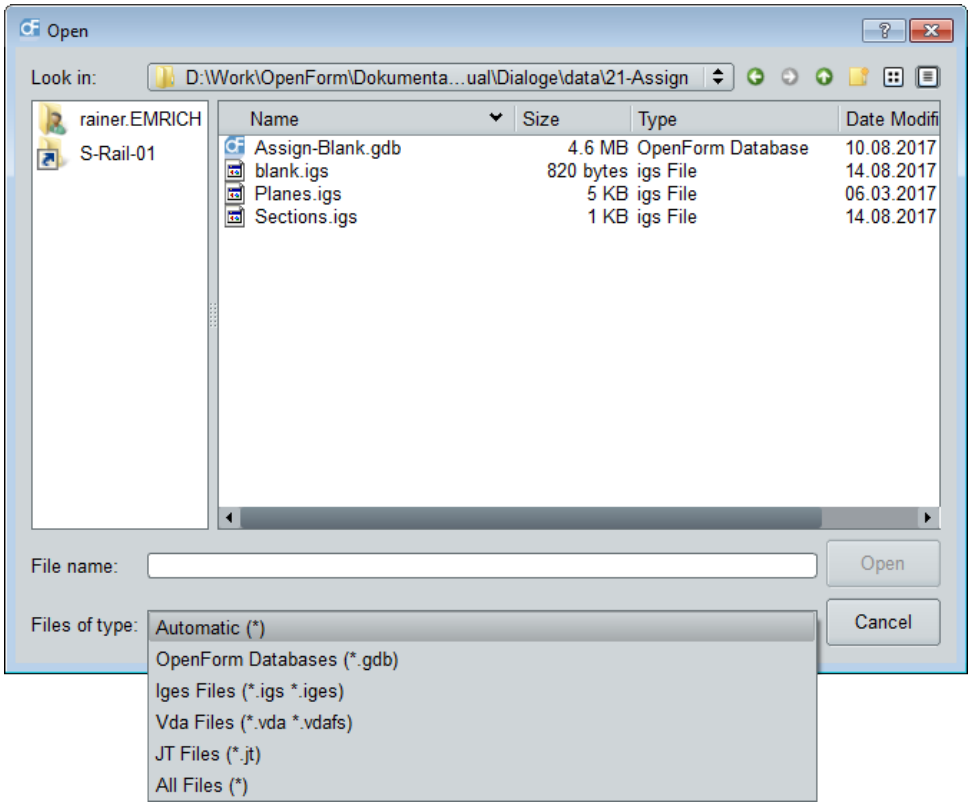


Abb. 7.284: Open Dialog mit geöffnetem Dropdown Menü “Files of type:”.

Hier haben Sie die Möglichkeit CAD-Kurven oder CAD-Ebenen aus OpenForm Datenbasen, bzw. aus Iges-, Vda- oder JT-Dateien einzulesen. Details zum *Open* Dialog entnehmen Sie bitte dem Kapitel *Open Dialog*.

Wenn Sie CAD-Kurven oder CAD-Ebenen geladen haben, bzw. entsprechende Daten bereits in der OpenForm-Datenbasis vorhanden sind, können Sie durch Klicken des List Knopfes den *List existing Curves* oder den *List existing Planes* Dialog zum einfachen ein- und ausblenden der Kurven bzw. Ebenen benutzen. Die folgende Abbildung zeigt die beiden *Listing* Dialoge.

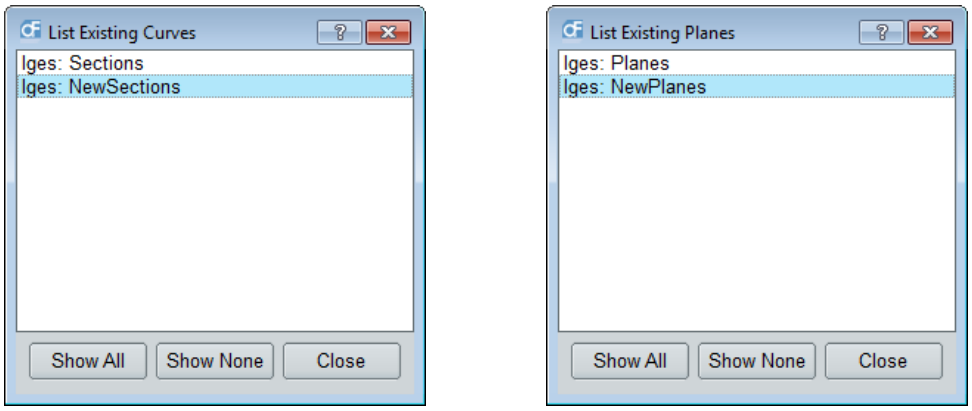


Abb. 7.285: Set Regions Dialog für Tailor Rolled Platinen, zeige geladene CAD-Kurven bzw. CAD-Ebenen.

Eingeblendete Kurven bzw. Ebenen sind im *Listing* Dialog blau hinterlegt. Klicken eines einzelnen Listeneintrages schaltet zwischen aktiv und nicht aktiv hin und her. Durch Halten der `Strg` bzw. der `Shift` Taste können Sie wie üblich auch Listenbereiche oder mehrere Einträge der Liste auswählen.

Klicken des Show All Knopfes blendet alle Kurven bzw. Ebenen ein, klicken des Show None Knopfes blendet sie alle aus. Klicken des Close Knopfes schließt den Dialog.

Wenn Sie CAD-Kurven oder CAD-Ebenen eingelesen haben, oder solche bereits in der Datenbasis vorhanden sind, werden die beiden Knöpfe All und Select im Abschnitt **Selection** des *Set Regions* Dialogs aktiv geschaltet, siehe folgende Abbildung.

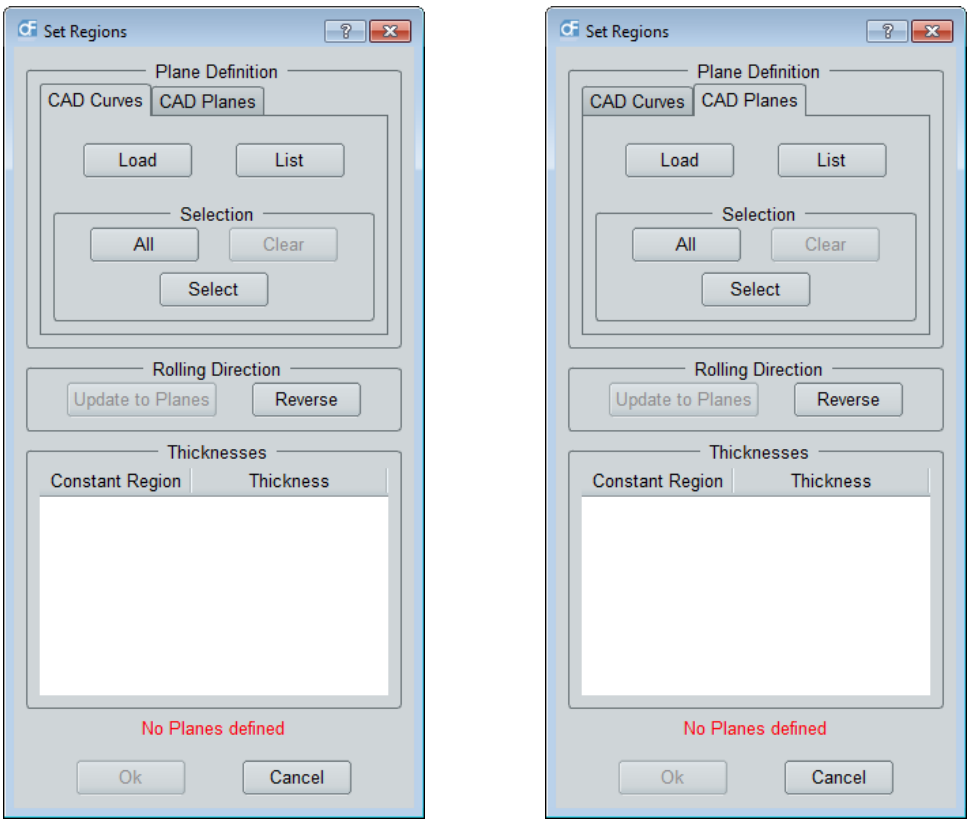


Abb. 7.286: Set Regions Dialog für Tailor Rolled Platinen, CAD-Kurven bzw. CAD-Ebenen geladen.

Durch Klicken des All Knopfes wählen Sie alle aktiven (sichtbaren) Kurven oder Ebenen aus. Falls keine CAD-Kurven oder CAD-Ebenen aktiv sind erhalten Sie eine Fehlermeldung, siehe nächste Abbildung.

Abb. 7.287: Fehler Dialog, keine sichtbaren CAD-Kurven bzw. CAD-Ebenen gefunden.

Den Fehler-Dialog müssen Sie durch Klicken des Ok Knopfes bestätigen.

Klicken des Select Knopfes im **Selection** Abschnitt des *Set Regions* Dialoges, erlaubt die gezielte Auswahl einzelner Kurven oder Ebenen, siehe folgende Abbildung.

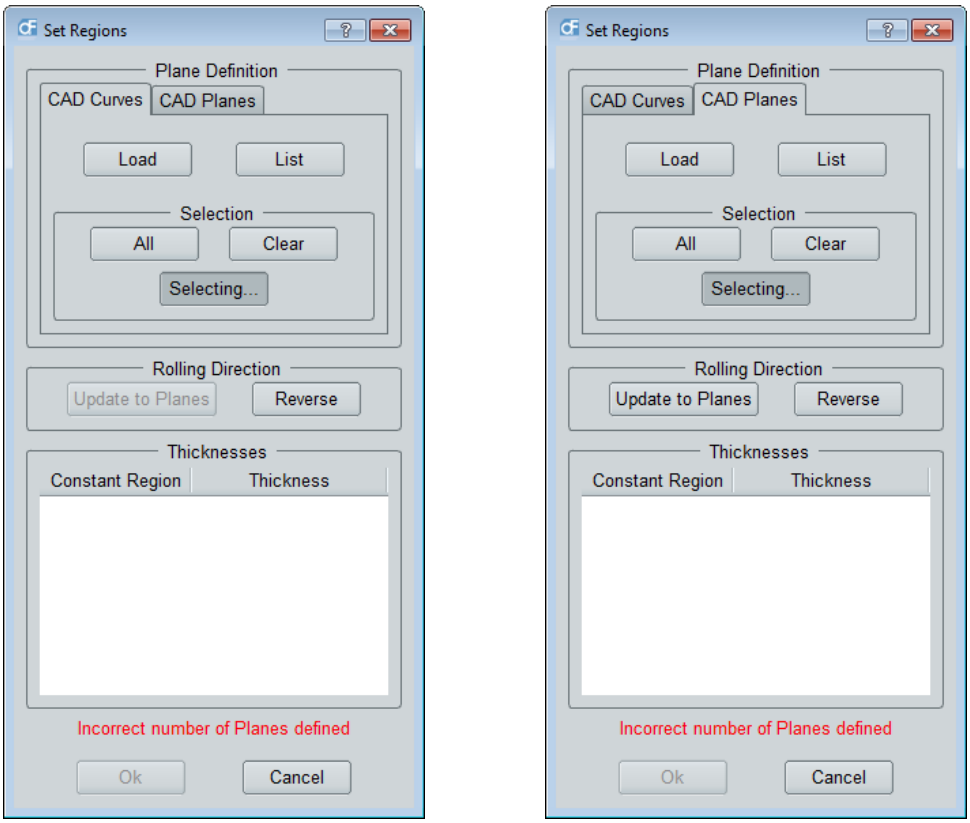


Abb. 7.288: Set Regions Dialog für Tailor Rolled Platinen, CAD-Kurven bzw. CAD-Ebenen auswählen.

Die Anzahl der ausgewählten Kurven bzw. Ebenen muss gerade sein, da die Übergangsbereiche jeweils durch ein Paar von Kurven bzw. Ebenen definiert werden. Wenn die ausgewählte Anzahl an Kurven oder Ebenen nicht gerade ist, wird dies im unteren Bereich des Dialoges angezeigt: “Incorrect number of Planes defined”.

Das Auswählen beenden Sie, in dem Sie nochmals auf den nun invertiert dargestellten Selecting... Knopf klicken.

Passt die Orientierung der CAD-Kurven bzw. CAD-Ebenen nicht zur Walzrichtung, wird ebenfalls eine entsprechende Meldung, “Planes not aligned with Blank Rolling Direction”, im unteren Bereich des Dialogs angezeigt, siehe nächste Abbildung.

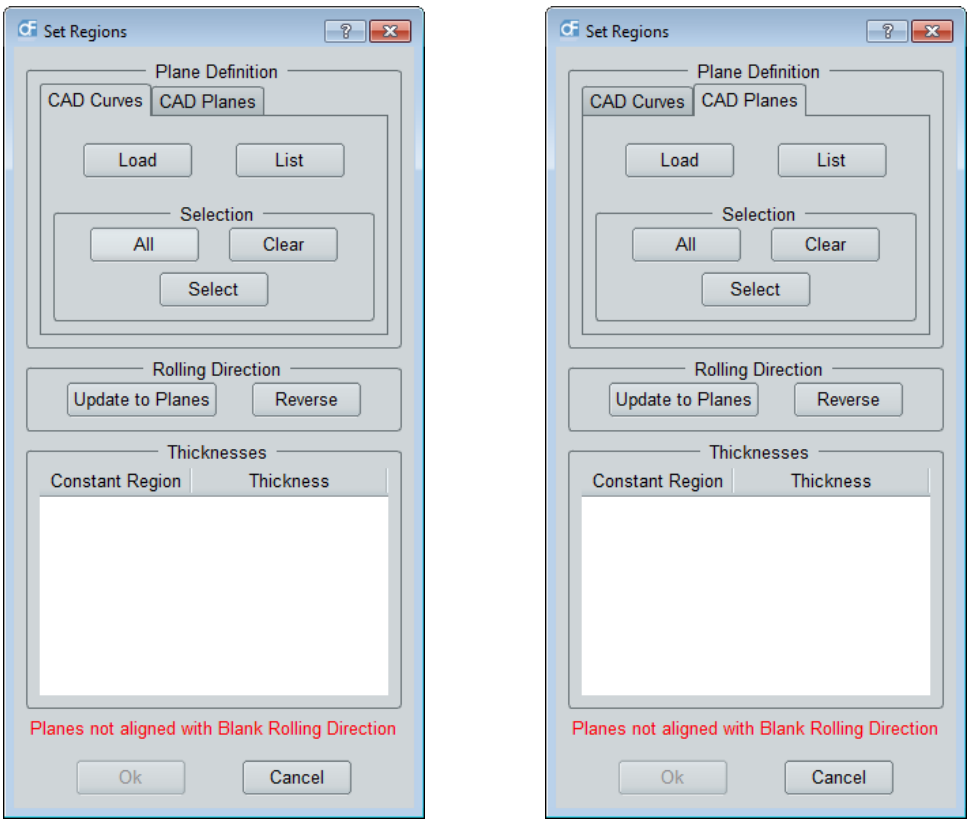


Abb. 7.289: Set Regions Dialog für Tailor Rolled Platinen, Ebenen passen nicht zur Walzrichtung.

Durch Klicken des Update to Planes Knopfes und gegebenenfalls Klicken des Reverse Knopfes, können Sie die Walzrichtung für die Platine anpassen. Vergleichen Sie hierzu auch das Kapitel *Blank Editor*.

Nachdem Sie CAD-Kurven oder CAD-Ebenen ausgewählt und gegebenenfalls die Walzrichtung der Platine angepasst haben, können Sie im Dialogabschnitt **Thicknesses** noch direkt die Dicken der Platinenbereiche angeben, siehe folgende Abbildung.

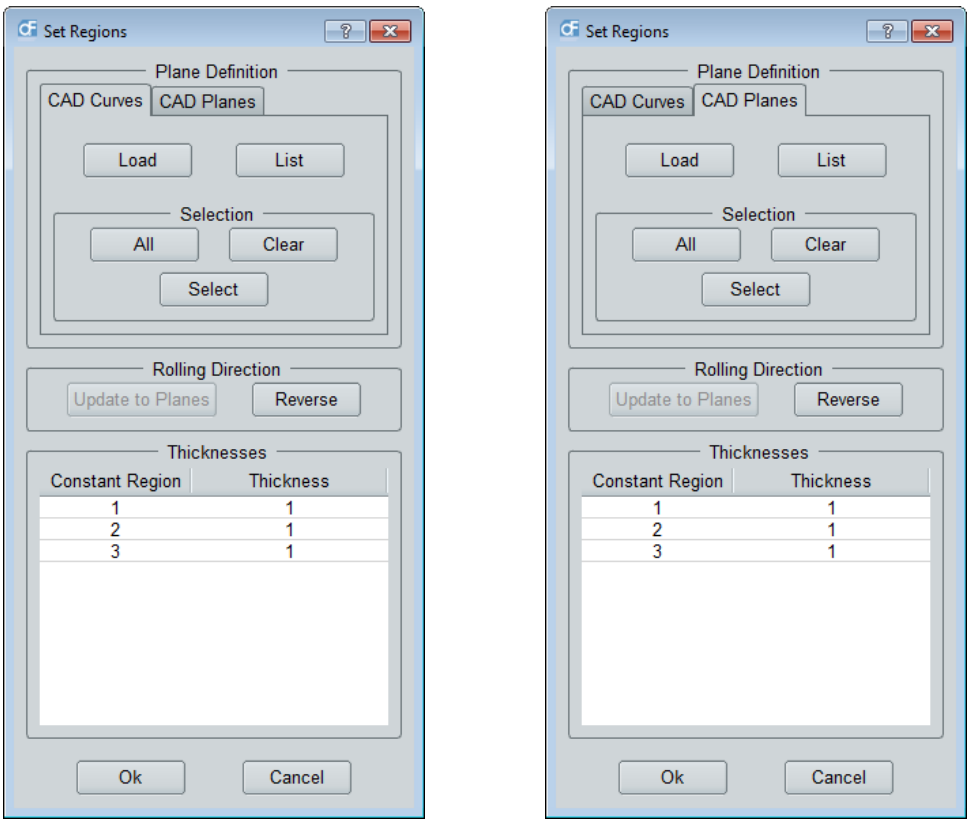


Abb. 7.290: Set Regions Dialog für Tailor Rolled Platinen, Bereiche definiert.

In der Spalte **Thickness** können Sie die Blechdicken nach Ihren Anforderungen abändern, siehe nächste Abbildung.

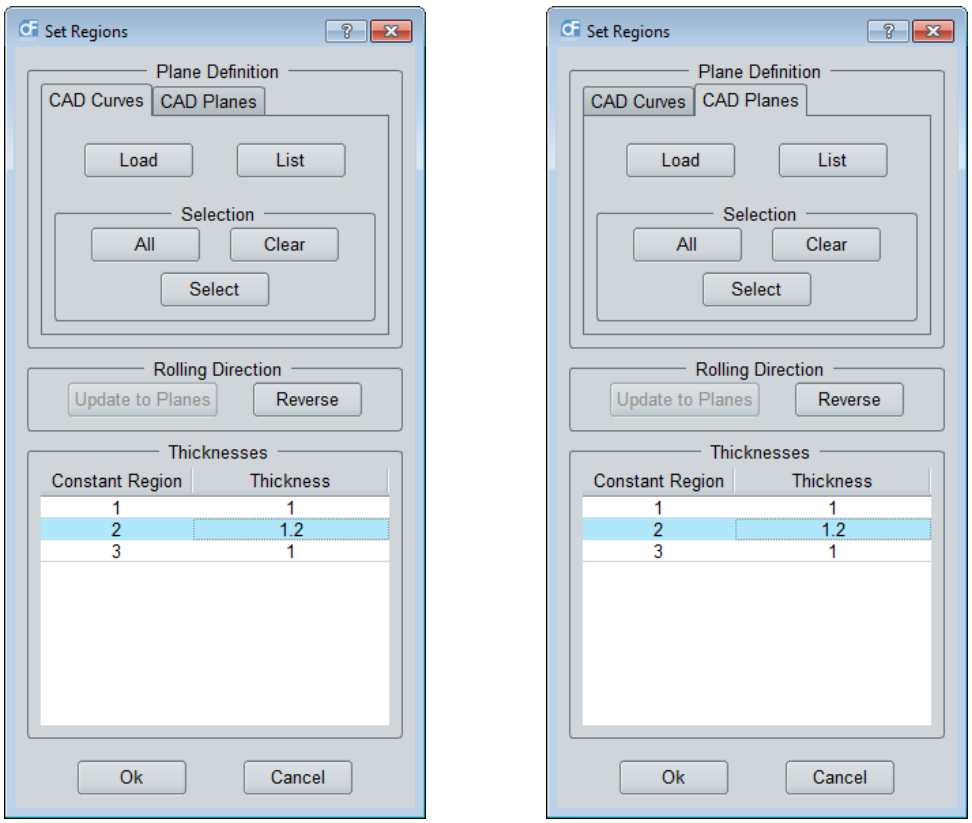


Abb. 7.291: Set Regions Dialog für Tailor Rolled Platinen, Blechdicken definiert.

Die Blechdicken können Sie auch im Platinen-Editor noch ändern. Vergleichen Sie hierzu auch im Kapitel *Blank Editor*, den Abschnitt *Editor für Tailor Rolled Platine beim Tiefziehen*.

Die nächsten beiden Abbildungen zeigen Beispiele für die Definition der Platinenbereiche anhand von CAD-Kurven bzw. CAD-Ebenen.

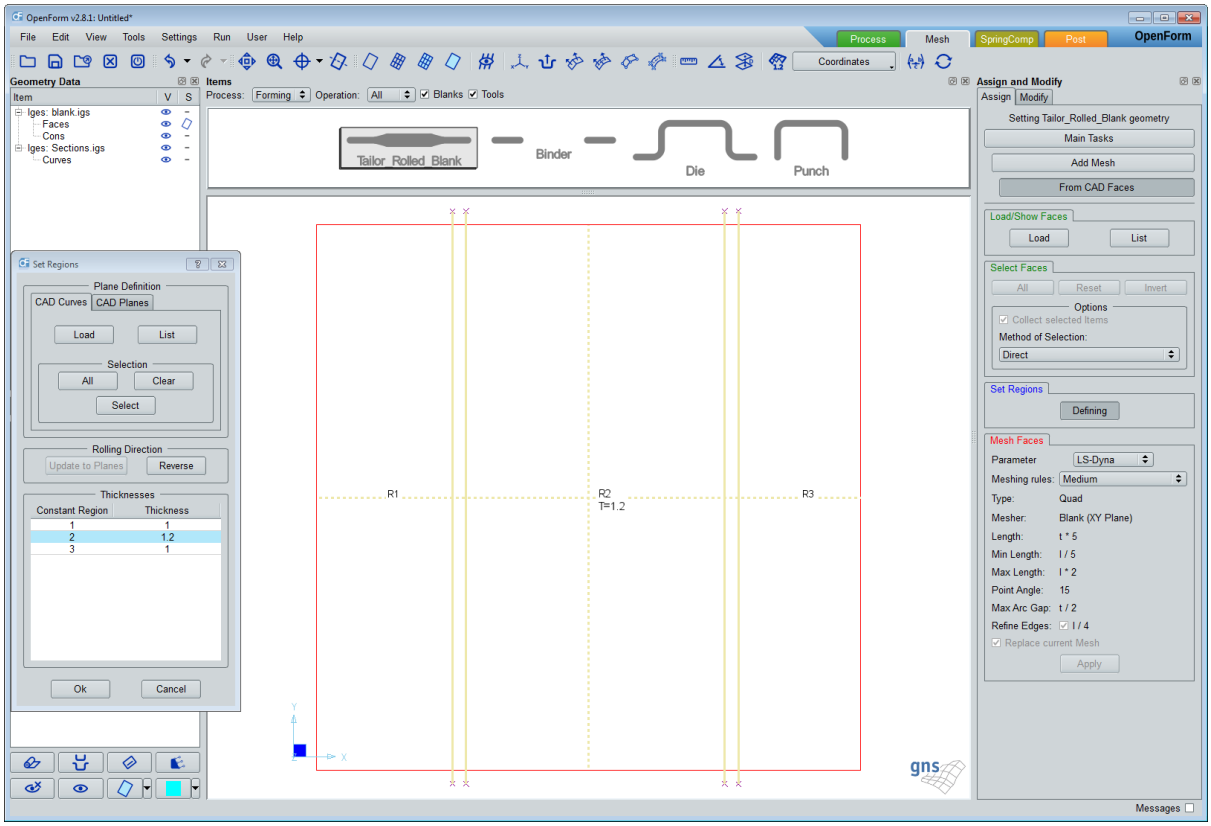


Abb. 7.292: Add Mesh From CAD Faces, Beispiel Set Sections von CAD Kurven

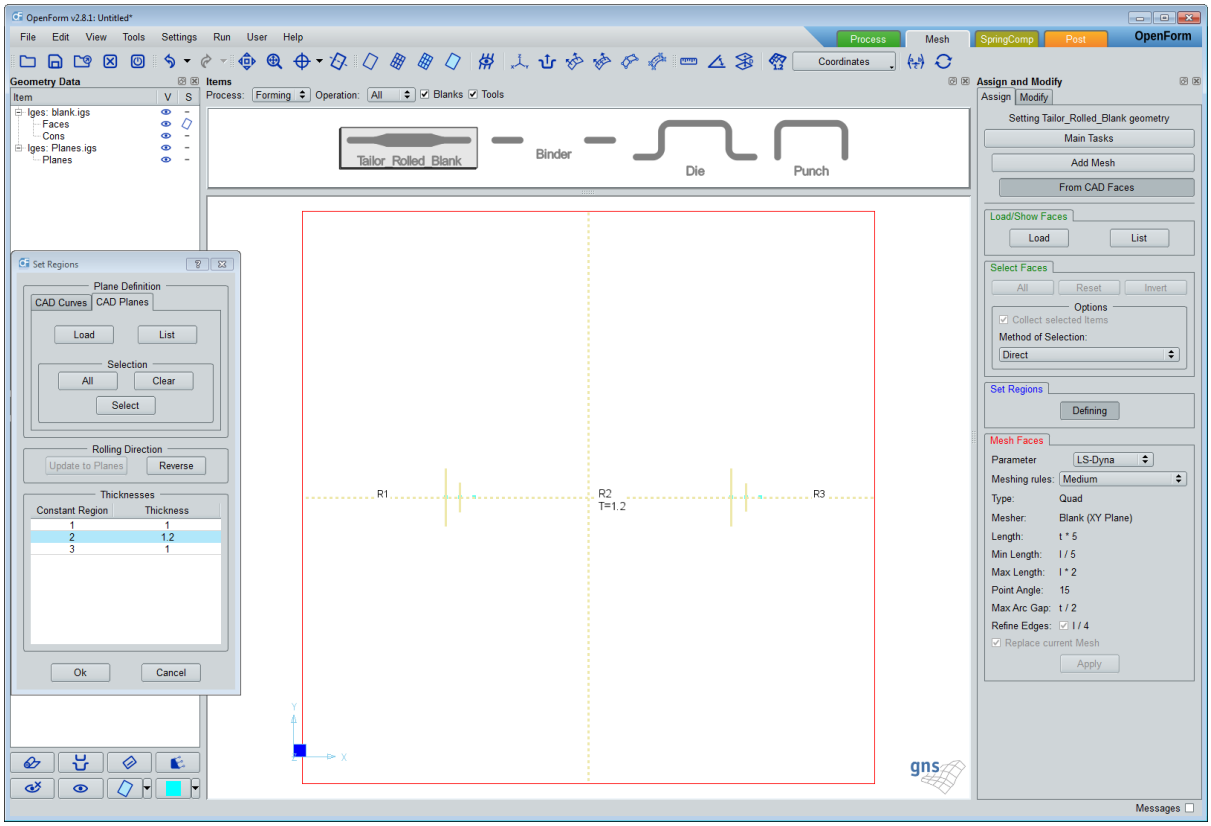


Abb. 7.293: Add Mesh From CAD Faces, Beispiel Set Sections von CAD Ebenen

7.30.2 Set Regions Dialog für Tailor Welded Platinen

Die folgende Abbildung zeigt den *Set Regions* Dialog für Tailor Welded Platinen mit den beiden Möglichkeiten **CAD Curves** bzw. **CAD Planes** zur Definition der Platinenbereiche.

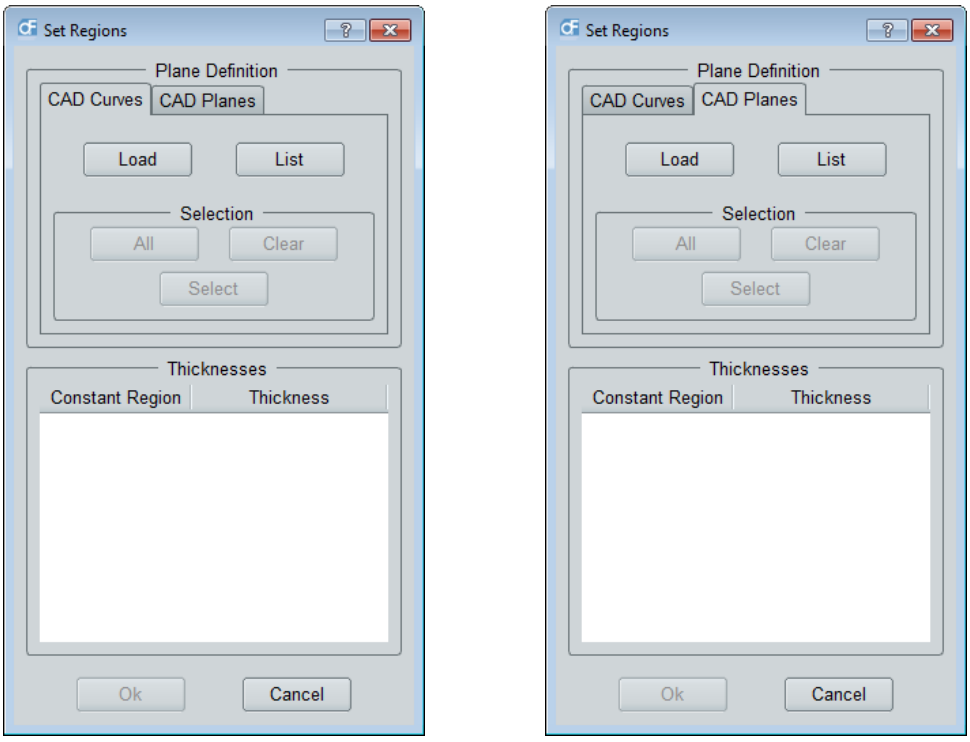


Abb. 7.294: Set Regions Dialog für Tailor Welded Platinen

Im Gegensatz zu den Dialogen für Tailor Rolled Platinen fehlt hier der Dialogabschnitt **Rolling Direction**. Für geschweißte Platinen besteht kein Zusammenhang zwischen Walzrichtung und Platinenbereichen.

Für geschweißte Platinen werden keine Übergangsbereiche definiert. Stattdessen definieren die CAD-Kurven bzw. CAD-Ebenen die Stoßkanten zwischen den Platinenbereichen. Deshalb kann die Anzahl der verwendeten Kurven oder Ebenen im Gegensatz zu den Tailor Rolled Platinen auch ungerade sein, siehe zum Vergleich *Set Regions Dialog für Tailor Rolled Platinen*.

In jeder anderen Hinsicht erfolgt die Bedienung der Dialoge für Tailor Welded Platinen entsprechend der für Tailor Rolled Platinen, siehe *Set Regions Dialog für Tailor Rolled Platinen*.

Die Blechdicken können Sie auch in diesem Fall im Platinen-Editor noch ändern. Vergleichen Sie hierzu auch im Kapitel *Blank Editor*, den Abschnitt *Editor für Tailor Welded Platine beim Tiefziehen*.

Die nächsten beiden Abbildungen zeigen Beispiele für die Definition der Platinenbereiche anhand von CAD-Kurven bzw. CAD-Ebenen.

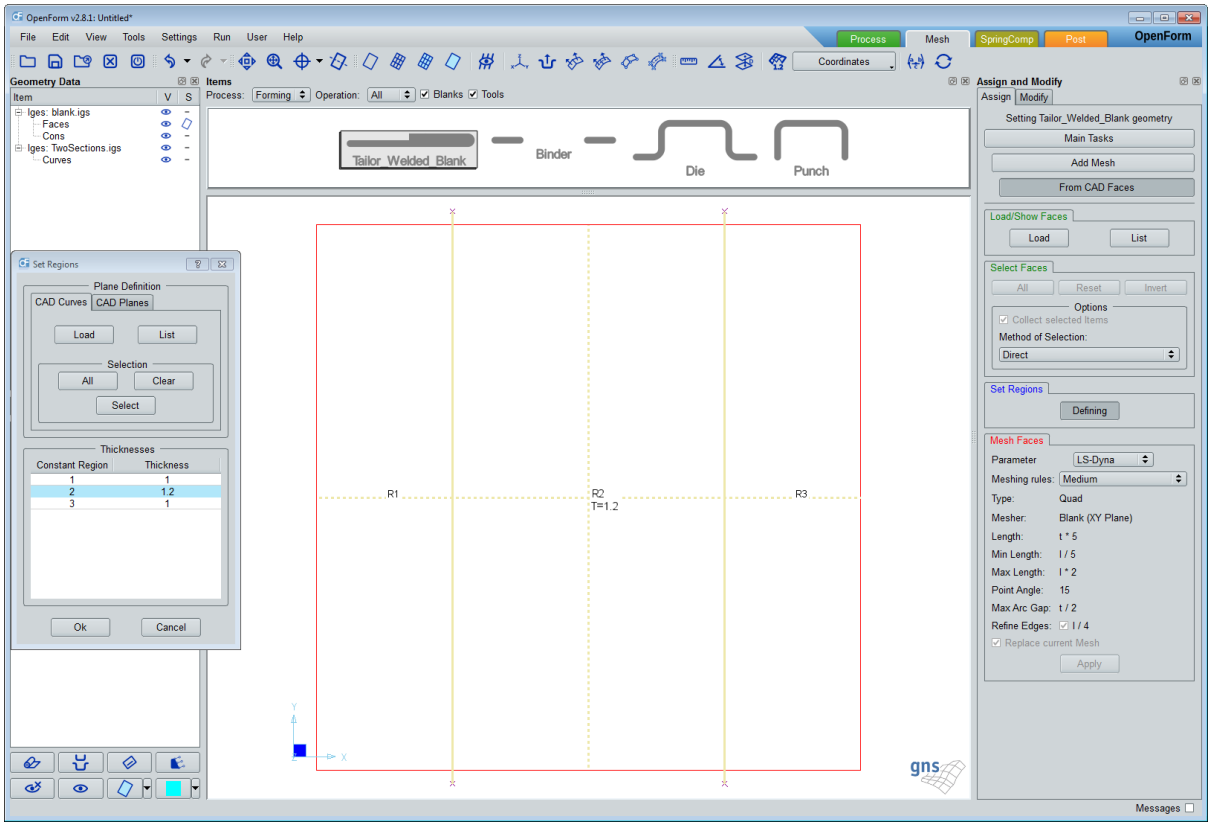


Abb. 7.295: Add Mesh From CAD Faces, Beispiel Set Sections von CAD Kurven

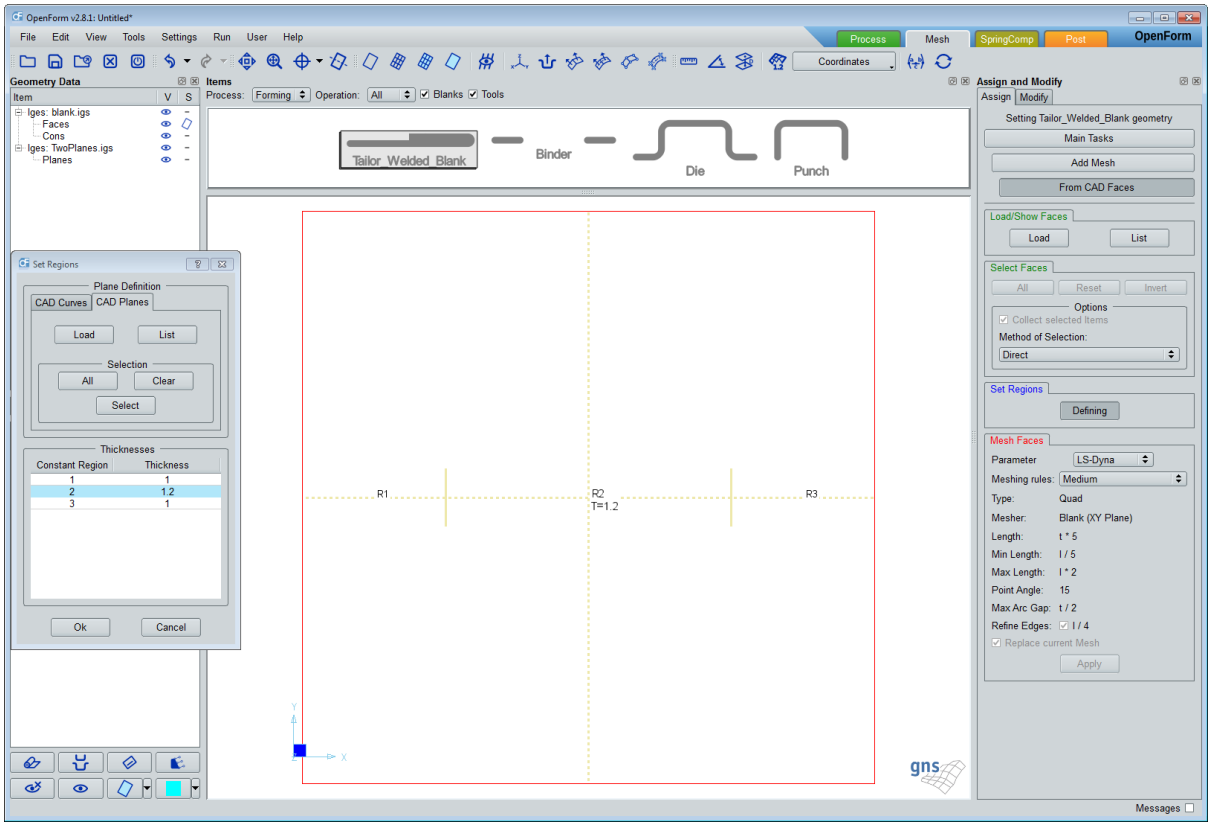
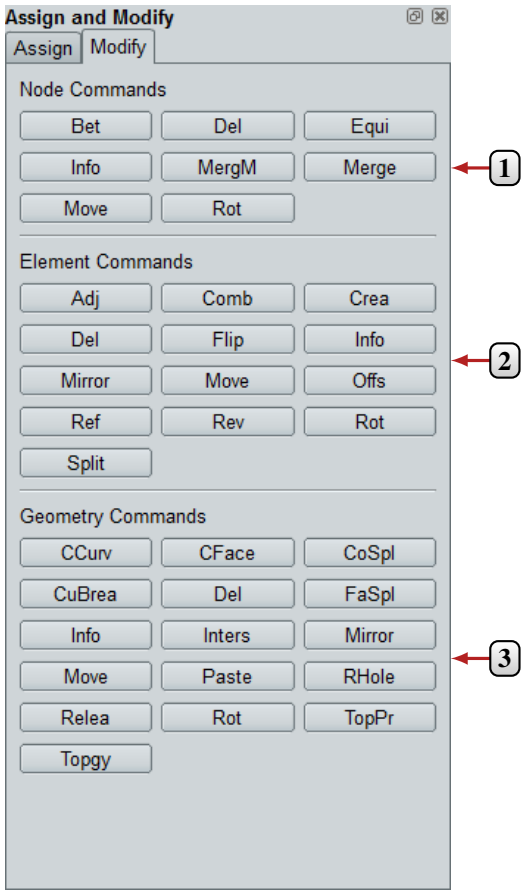


Abb. 7.296: Add Mesh From CAD Faces, Beispiel Set Sections von CAD Ebenen

7.31 Modify Dialog



1	Funktionen zum Manipulieren der Netzknoten.
2	Funktionen zum Manipulieren der Elemente.
3	Funktionen zum Manipulieren der Geometrie.

Abb. 7.297: Modify Mesh Dialog

7.32 Replace Item Dialog

7.33 Change Tool Type Dialog

7.34 Snapshot Dialog

7.35 Create Label Dialog

7.36 Cross Section Dialog

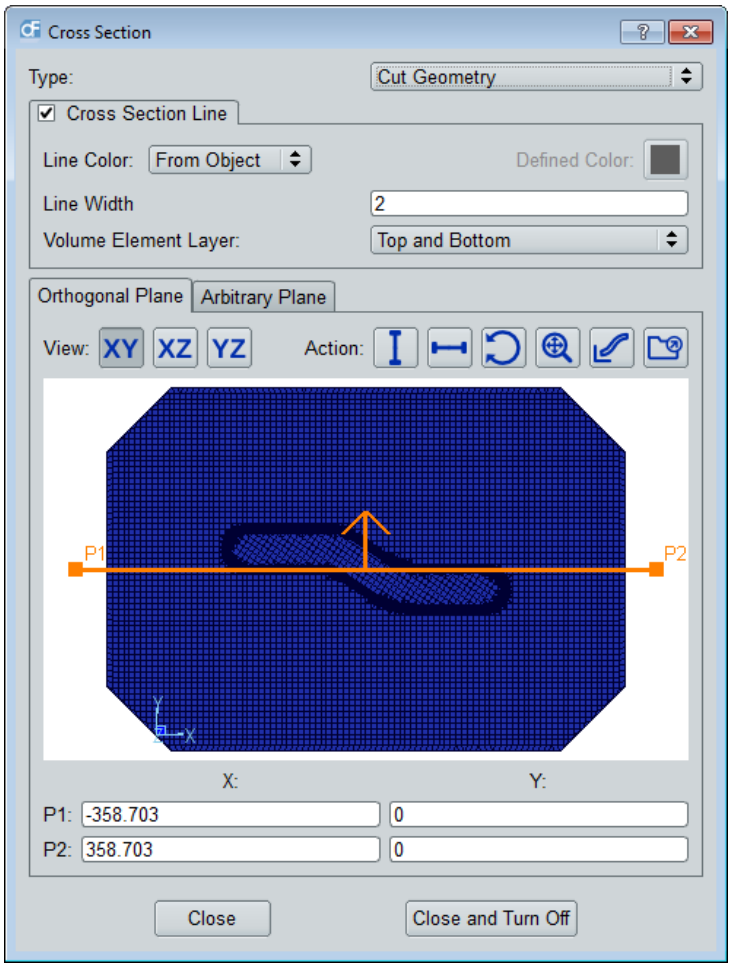


Abb. 7.298: Cross Section Dialog.

Abb. 7.299: Cross Section Dialog, Dropdown Menü Type.

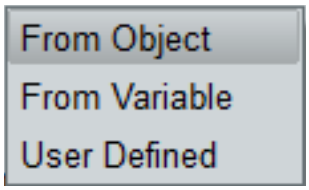


Abb. 7.300: Cross Section Dialog, Dropdown Menü Line Color.

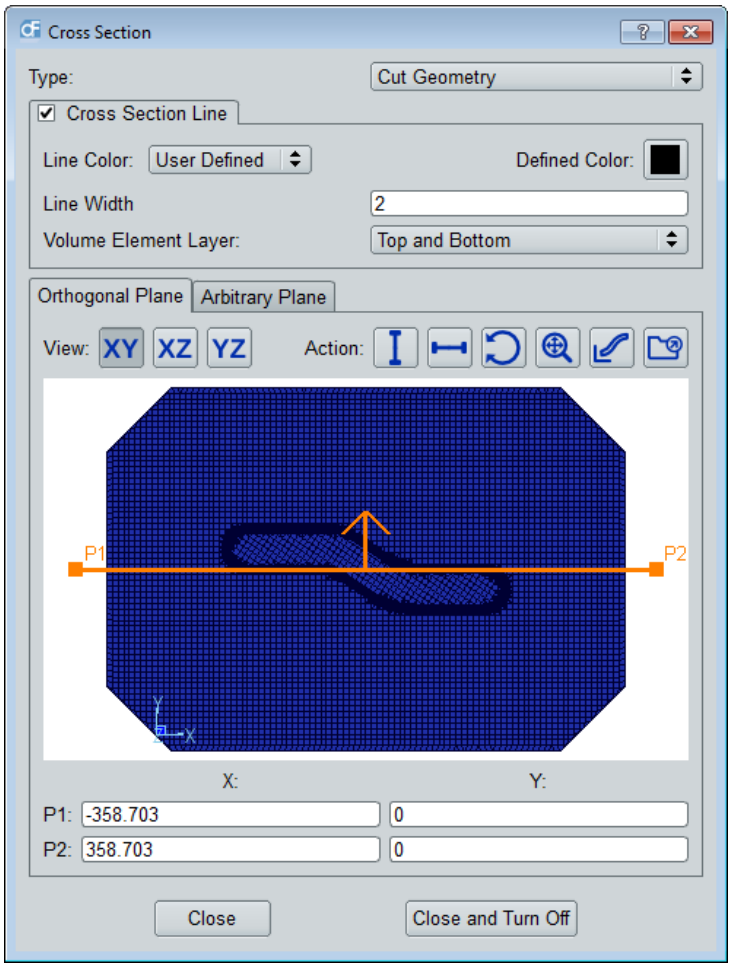


Abb. 7.301: Cross Section Dialog, Line Color User.

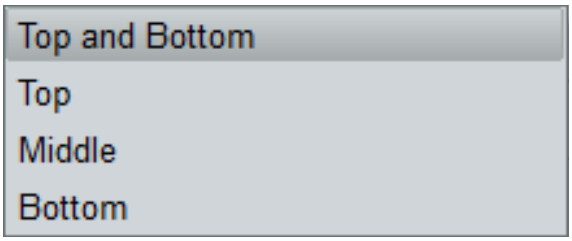


Abb. 7.302: Cross Section Dialog, Dropdown Menü Volume Element Layer.

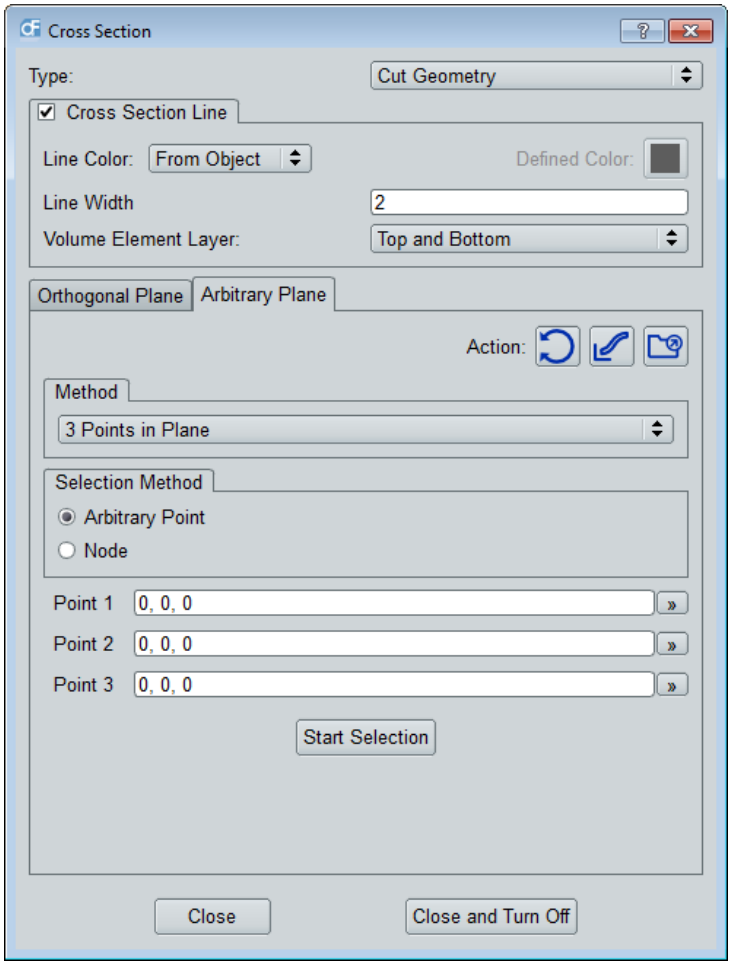


Abb. 7.303: Cross Section Dialog, Arbitrary Plane.

Abb. 7.304: Cross Section Dialog, Arbitrary Plane, Method.

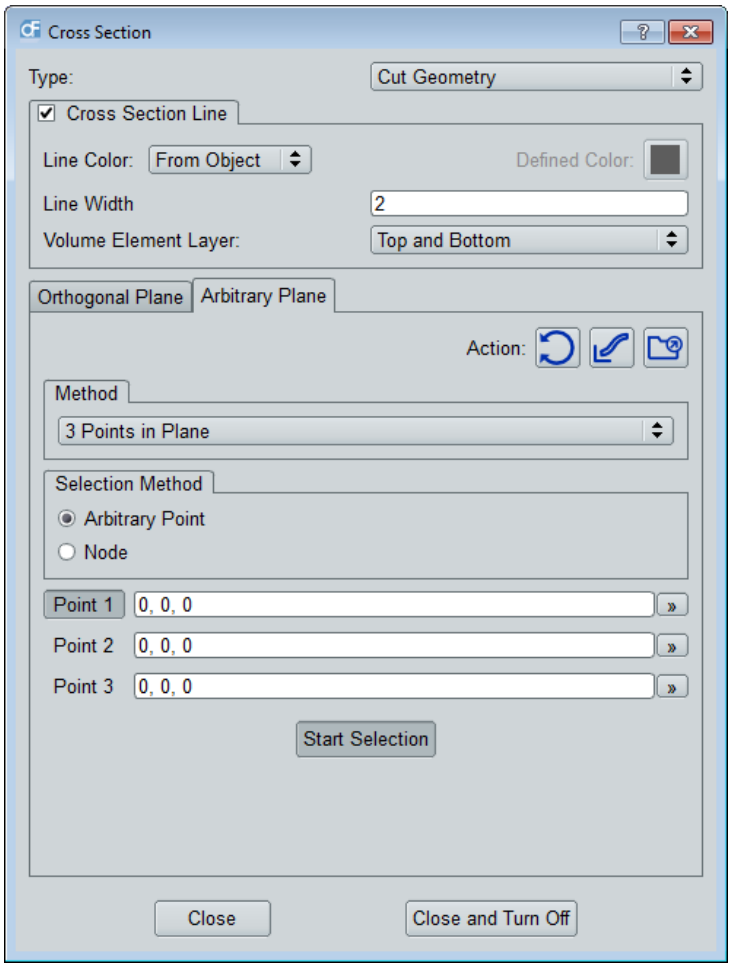


Abb. 7.305: Cross Section Dialog, Arbitrary Plane, 3 Punkte in der Ebene, Start Selection.

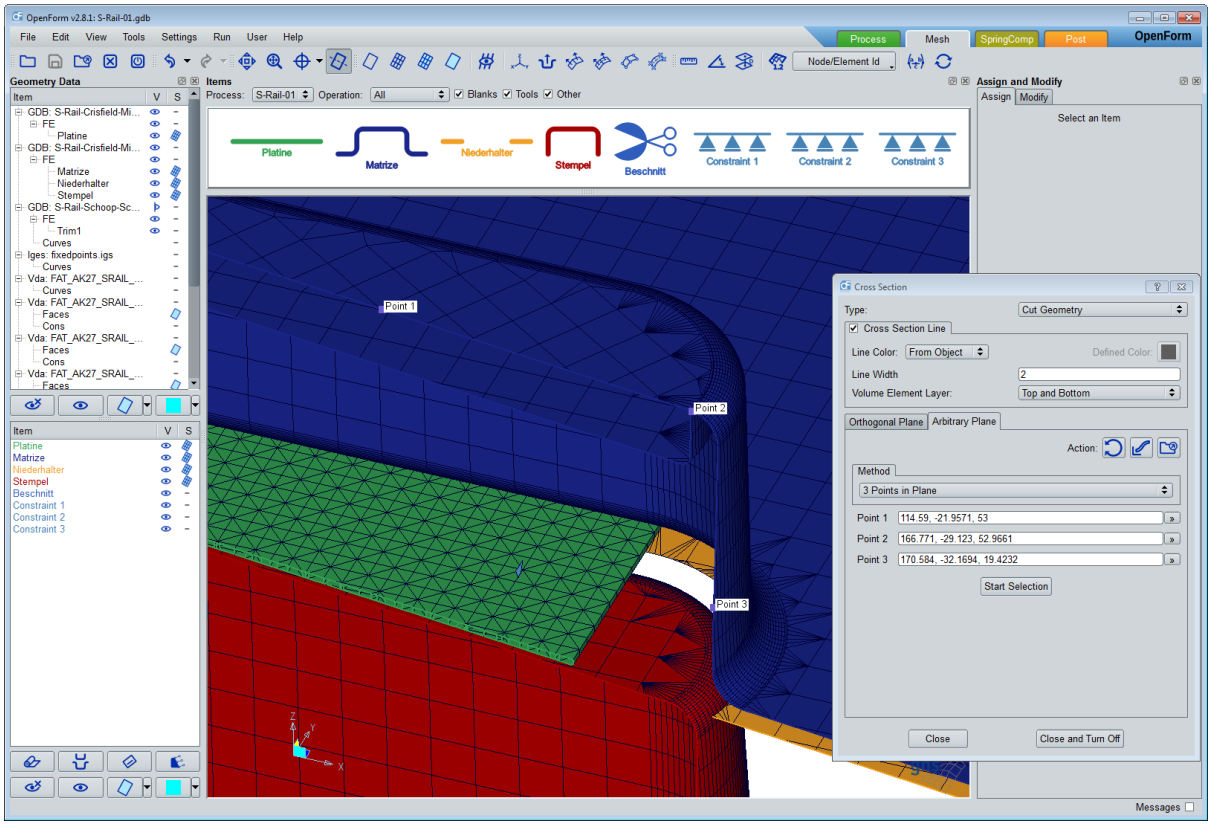


Abb. 7.306: Cross Section Dialog, Beispiel Arbitrary Plane, 3 Punkte in der Ebene.

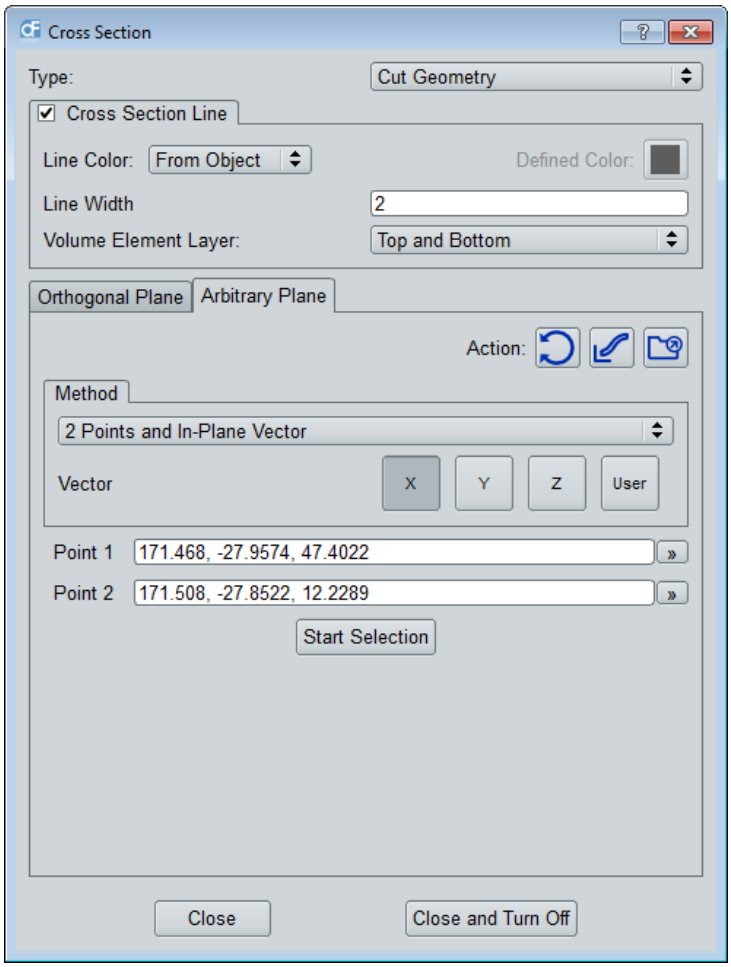


Abb. 7.307: Cross Section Dialog, Arbitrary Plane, 2 Punkte und ein Vektor in der Ebene, Vektor parallel zur X-Achse.

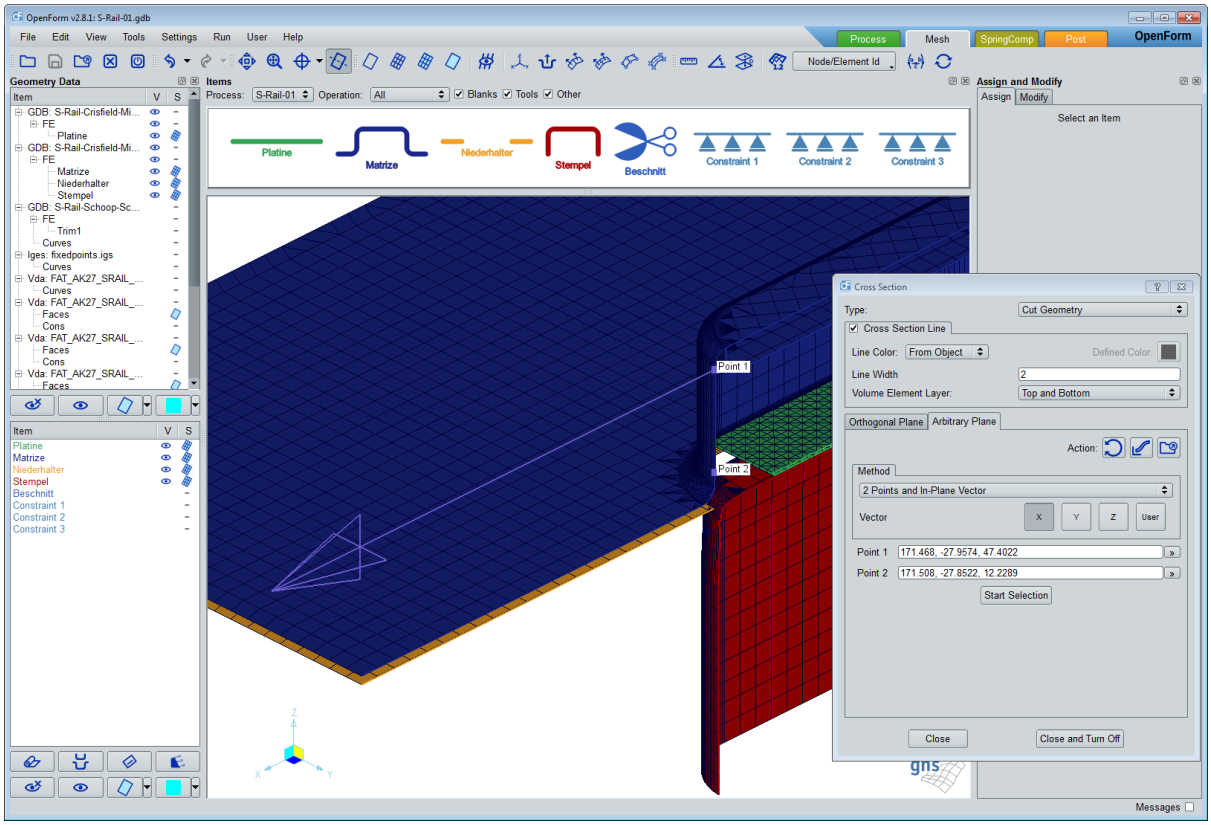


Abb. 7.308: Cross Section Dialog, Beispiel Arbitrary Plane, 2 Punkte und ein Vektor in der Ebene, Vektor parallel zur X-Achse.

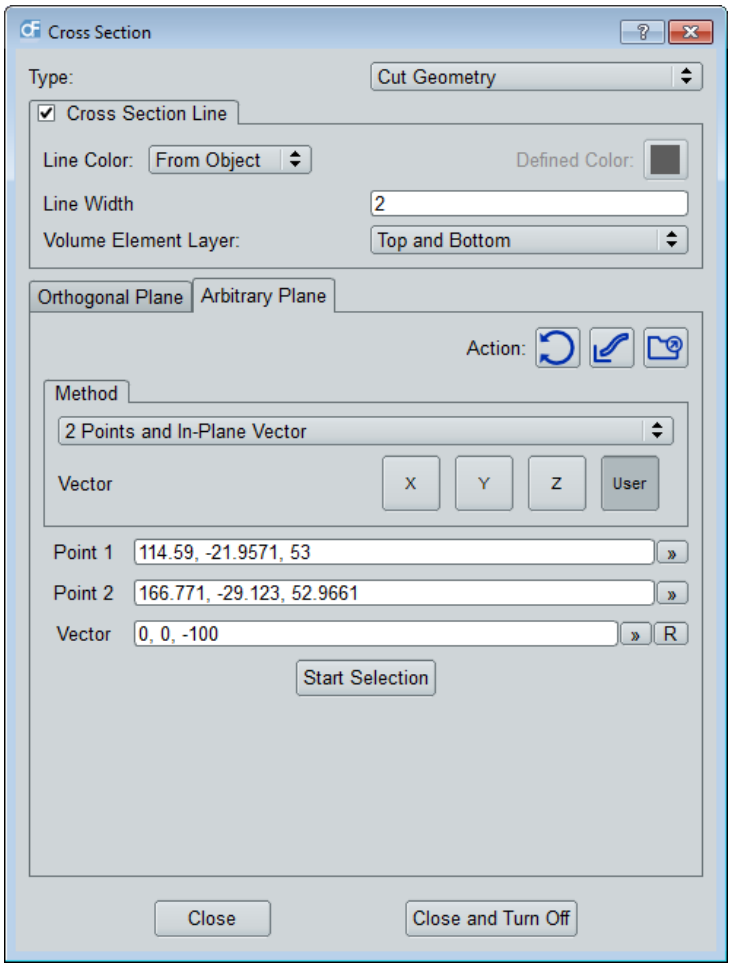


Abb. 7.309: Cross Section Dialog, Arbitrary Plane, 2 Punkte und ein Vektor in der Ebene, Vektor benutzerdefiniert.

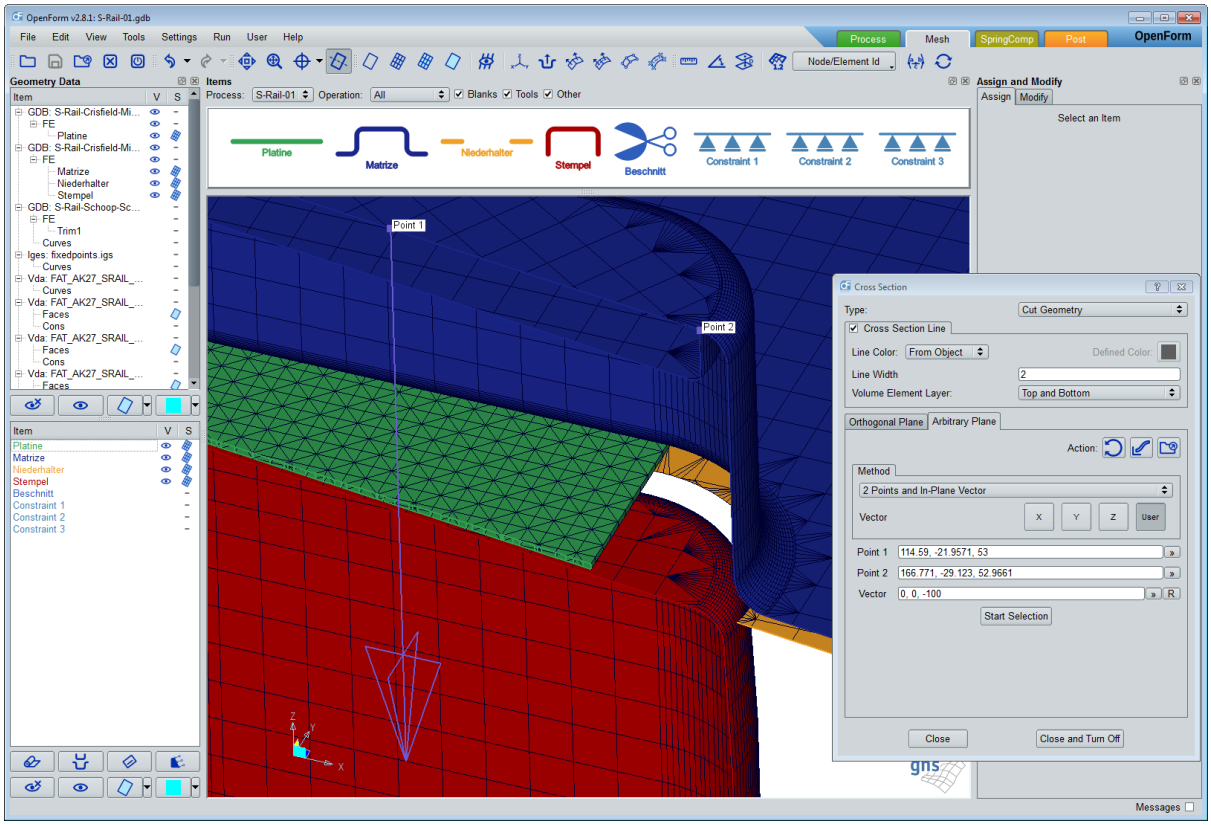


Abb. 7.310: Cross Section Dialog, Beispiel Arbitrary Plane, 2 Punkte und ein Vektor in der Ebene, Vektor benutzerdefiniert.

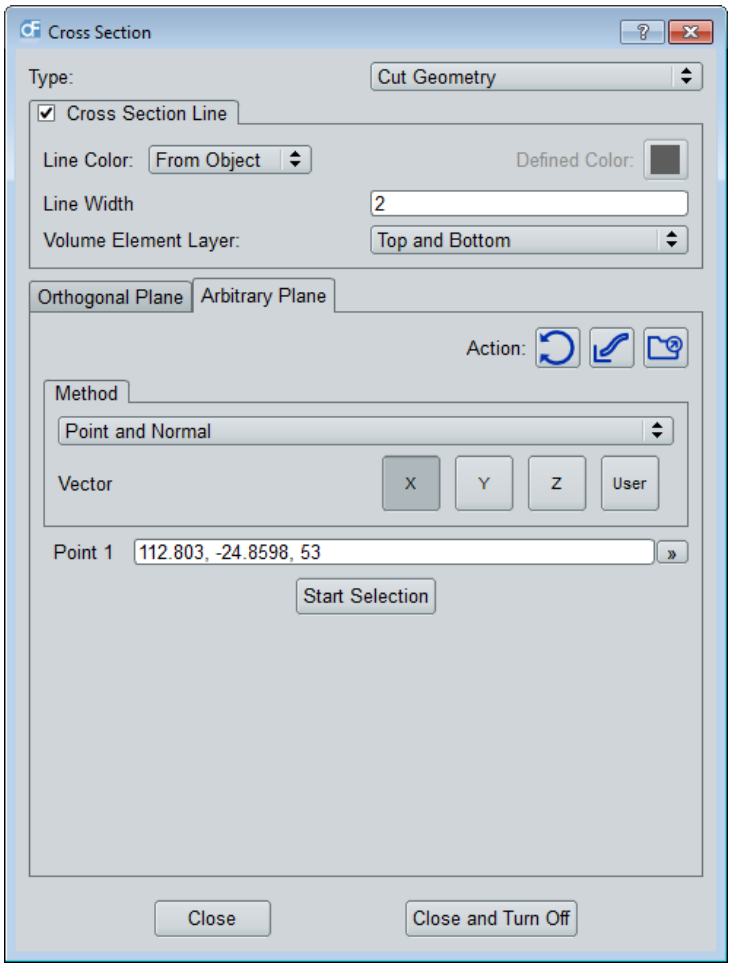


Abb. 7.311: Cross Section Dialog, Arbitrary Plane, Punkt und Normalen-Vektor der Ebene, Vektor parallel zur X-Achse.

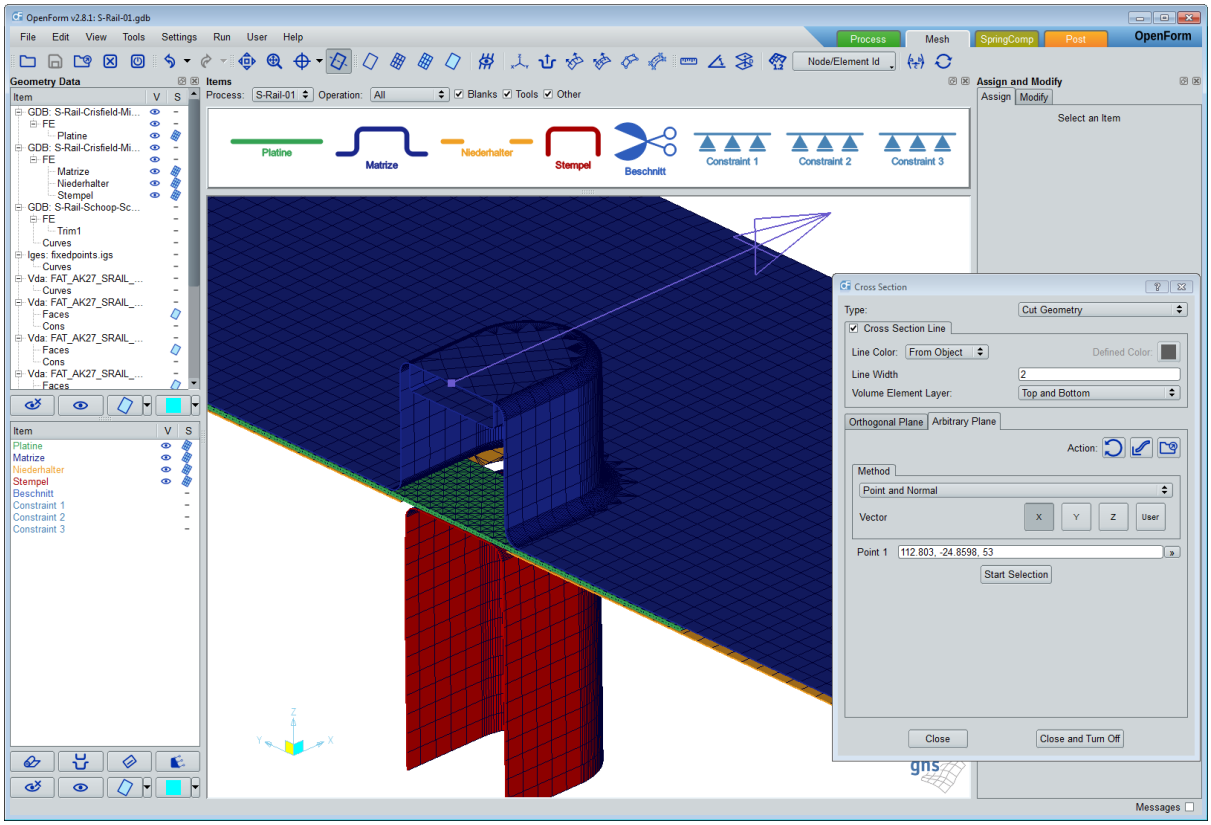


Abb. 7.312: Cross Section Dialog, Beispiel Arbitrary Plane, Punkt und Normalen-Vektor der Ebene, Vektor parallel zur X-Achse.

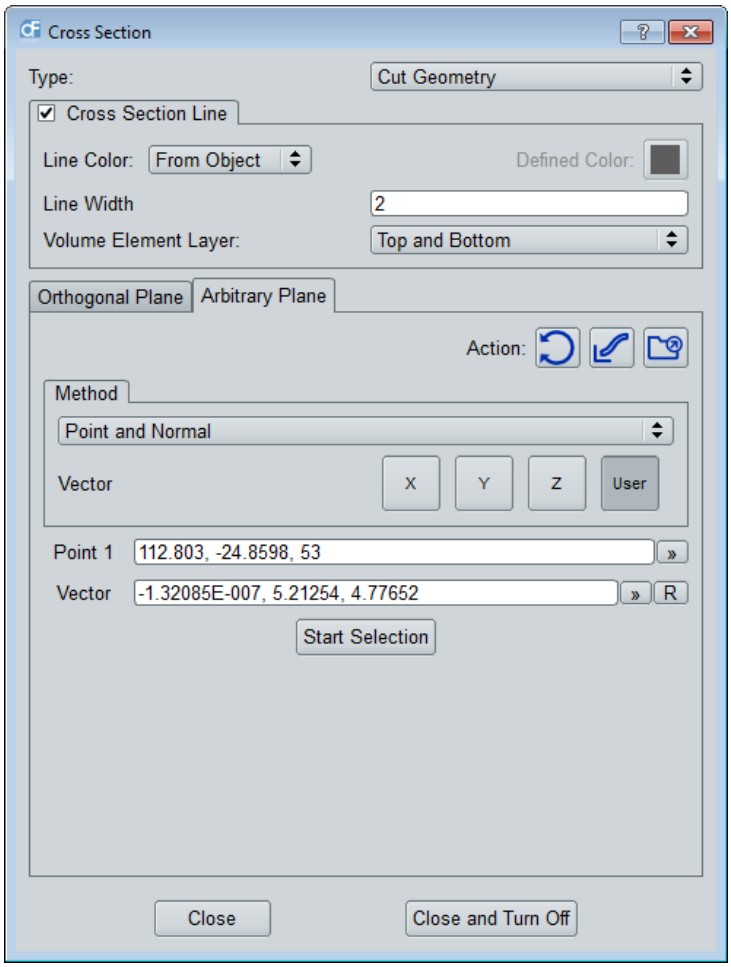


Abb. 7.313: Cross Section Dialog, Arbitrary Plane, Punkt und Normalen-Vektor der Ebene, Vektor benutzerdefiniert.

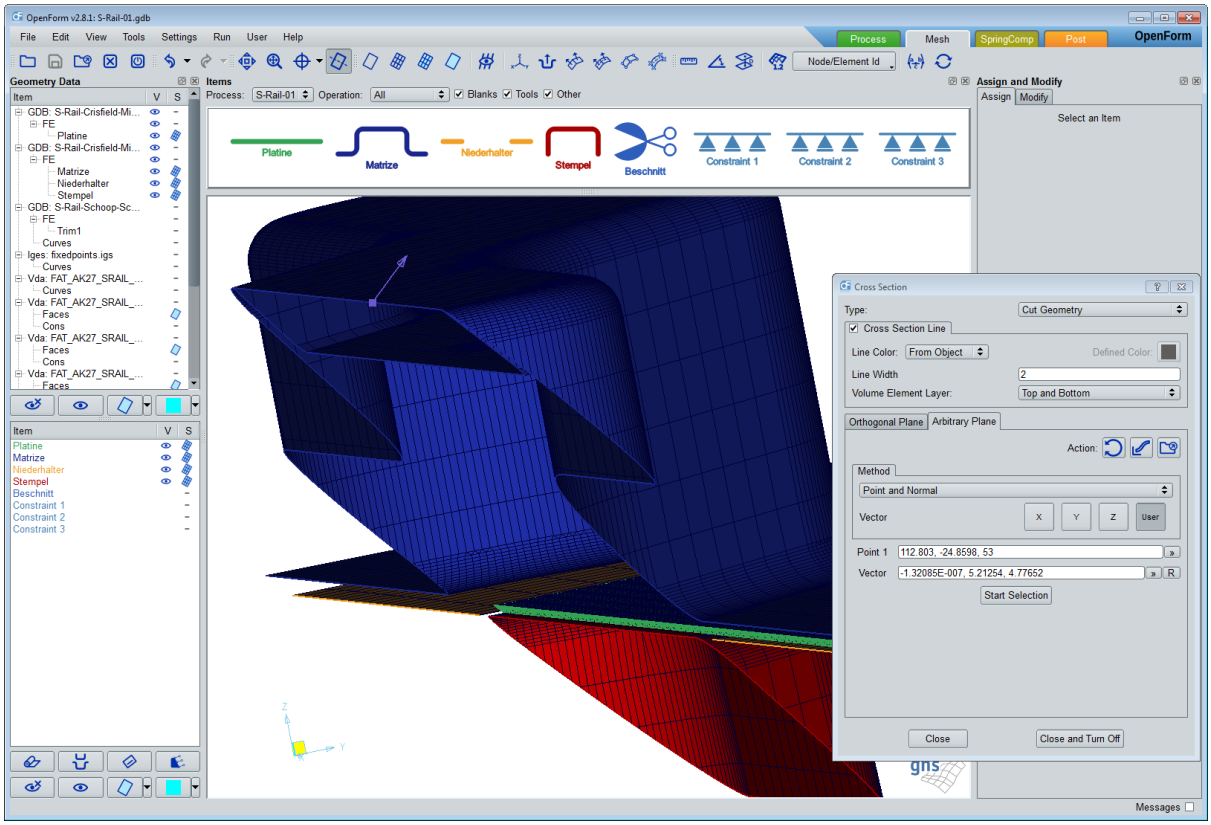


Abb. 7.314: Cross Section Dialog, Beispiel Arbitrary Plane, Punkt und Normalen-Vektor der Ebene, Vektor benutzerdefiniert.

7.37 Save View Dialog

7.38 Load View Dialog

7.39 Distance Dialog

7.39.1 Der Distance Dialog in der Funktionsebene Mesh

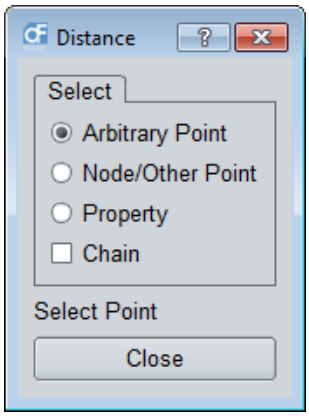


Abb. 7.315: Distance Dialog.

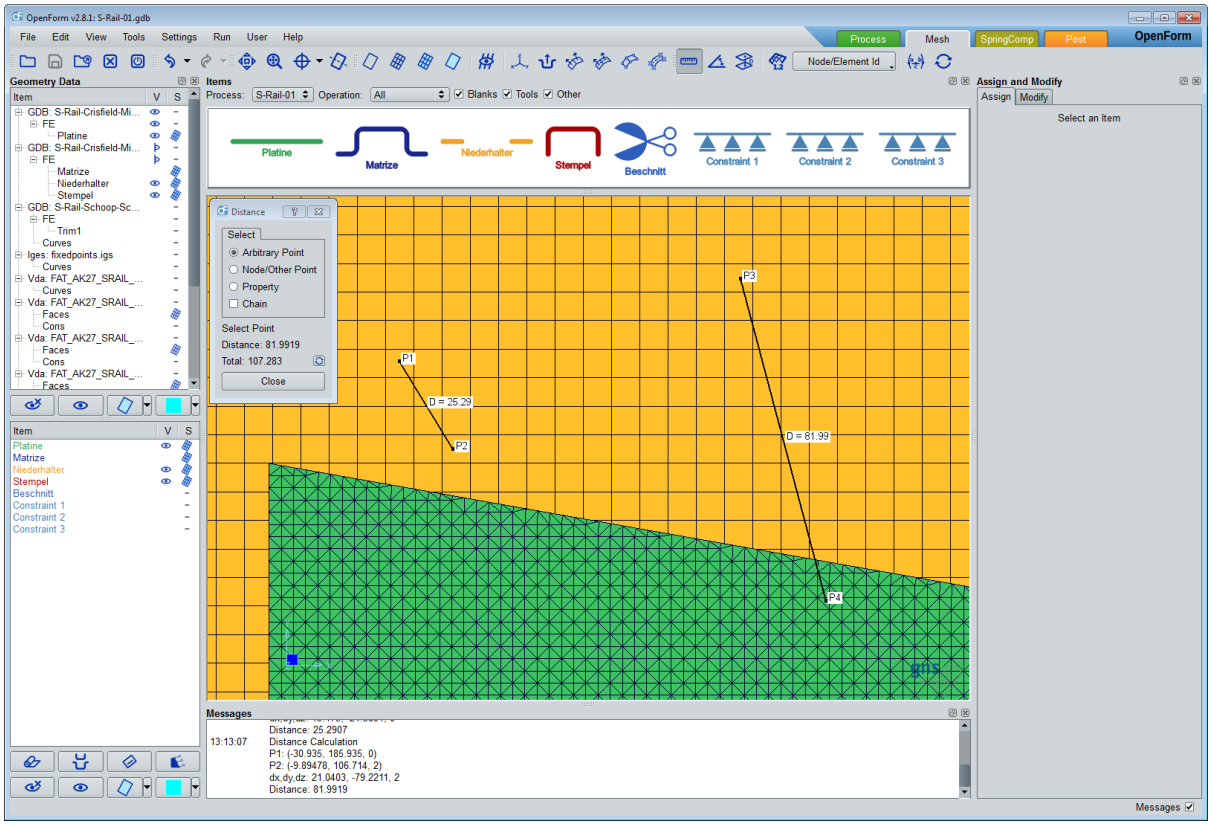


Abb. 7.316: Distance Dialog, Beispiel.

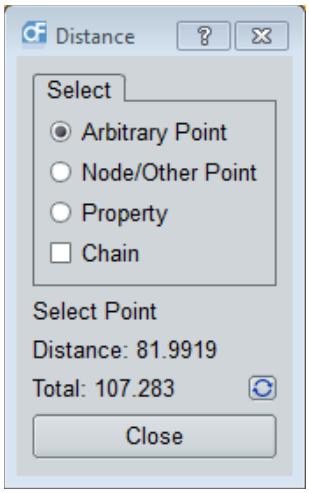


Abb. 7.317: Distance Dialog, Anzeige.

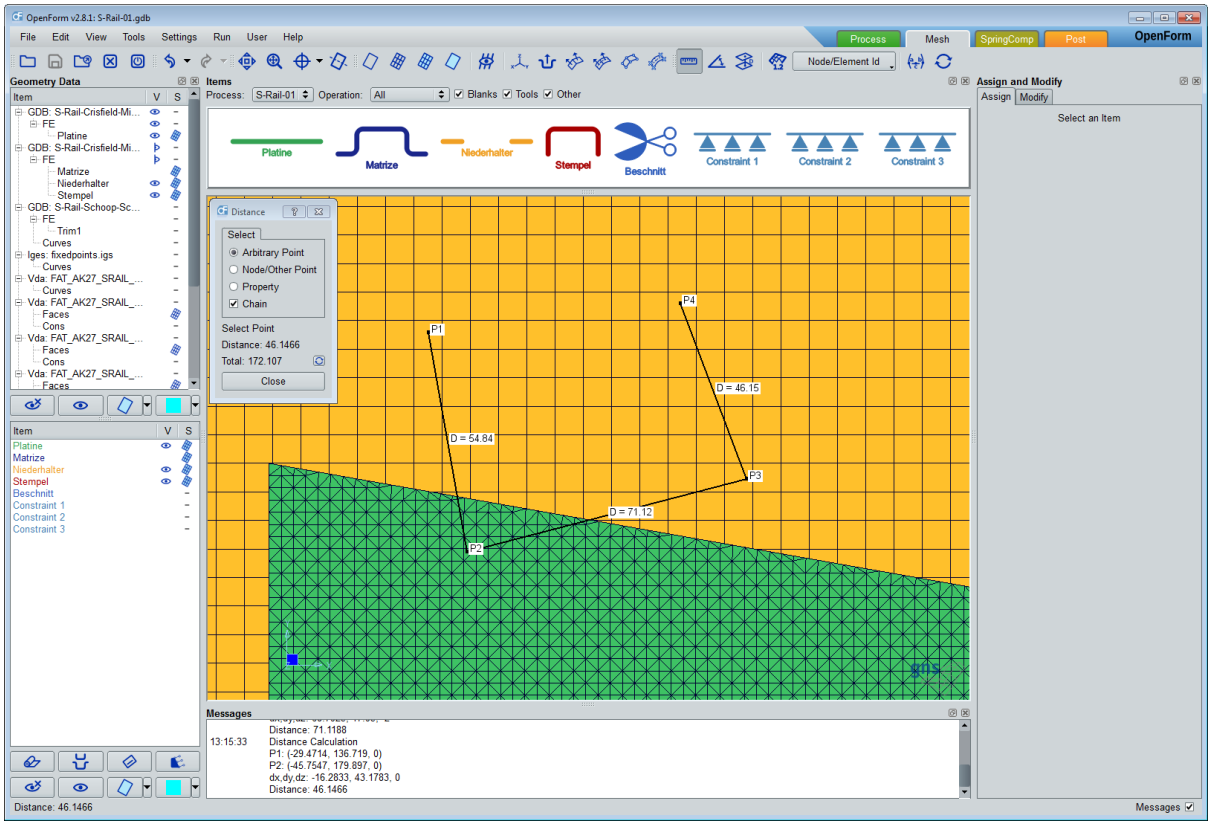


Abb. 7.318: Distance Dialog, Beispiel Chain.

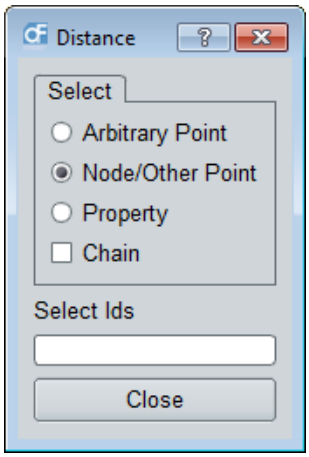


Abb. 7.319: Distance Dialog, Eingabe von Knoten- oder Elementnummer.

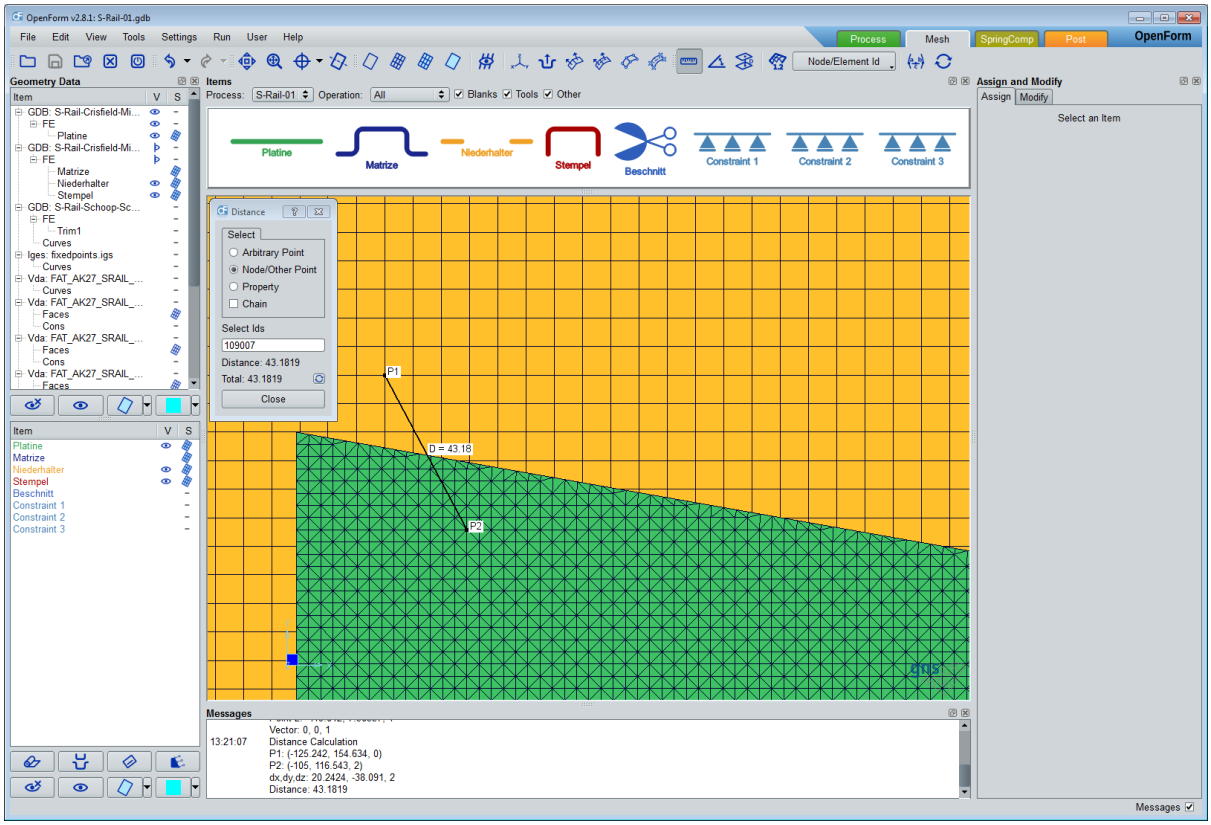


Abb. 7.320: Distance Dialog, Beispiel für Eingabe von Knoten- oder Elementnummer.

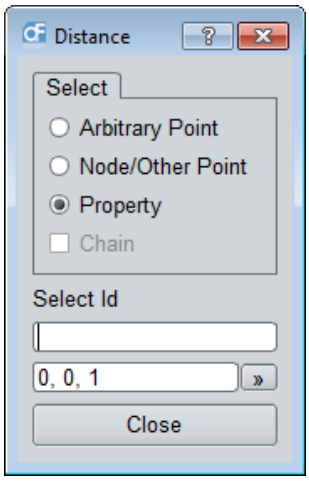


Abb. 7.321: Distance Dialog, Properties.

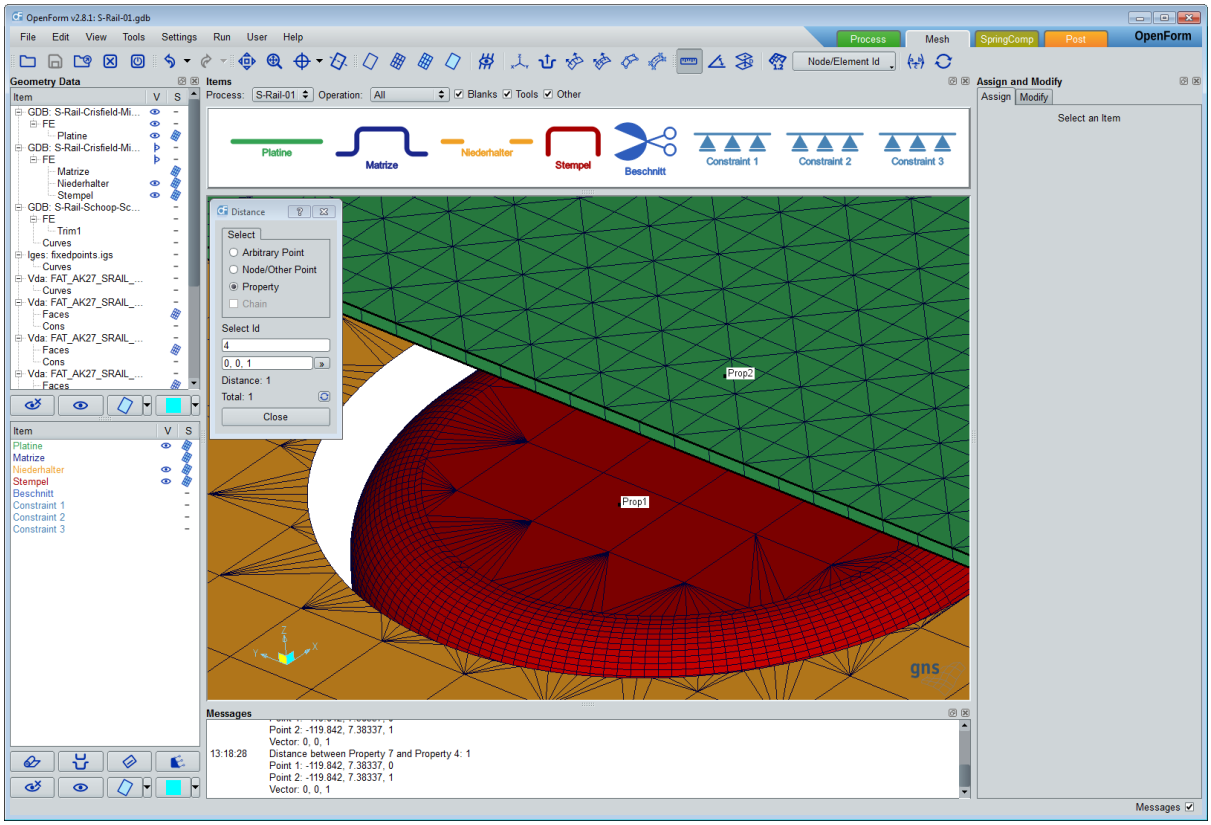


Abb. 7.322: Distance Dialog, Beispiel für Properties.

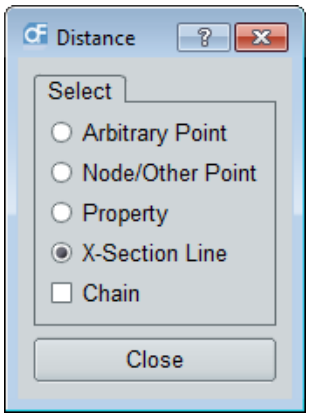


Abb. 7.323: Distance Dialog, Cross Section.

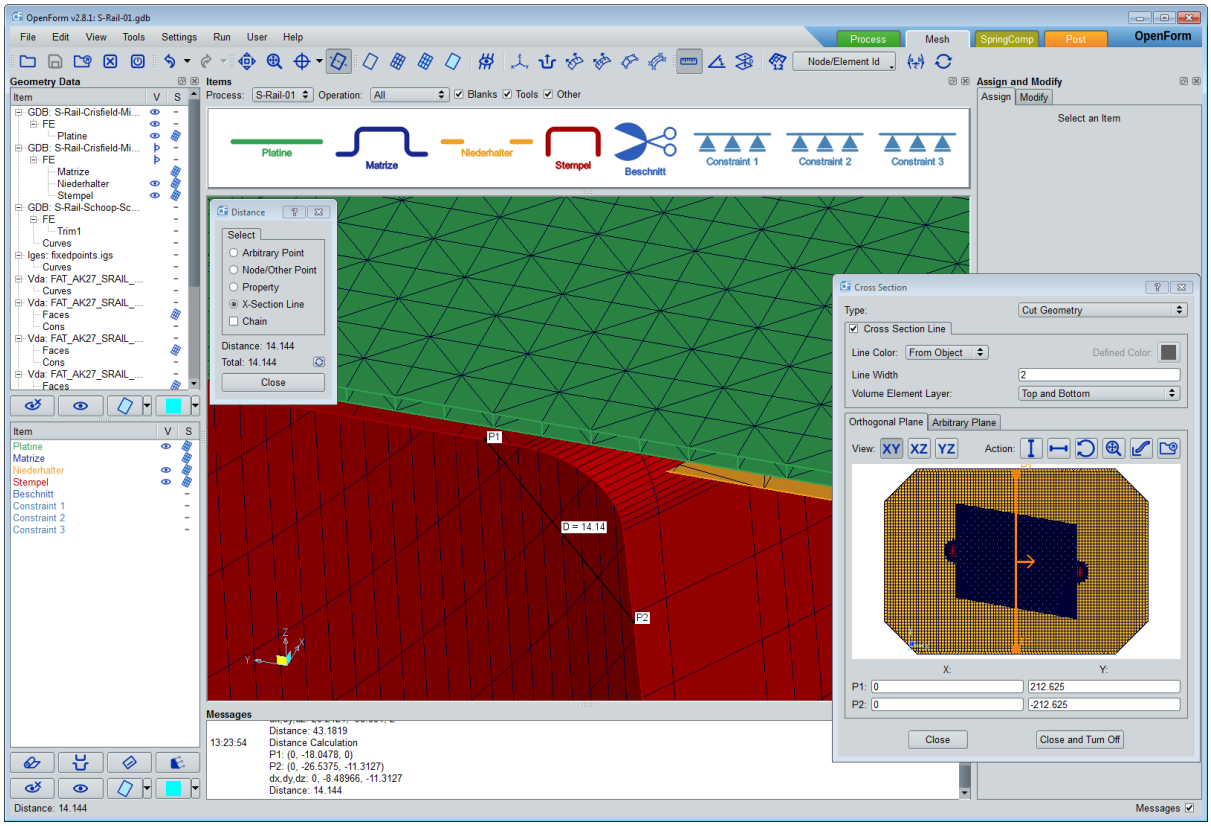


Abb. 7.324: Distance Dialog, Beispiel für Cross Section.

7.39.2 Der Distance Dialog in der Funktionsebene Post

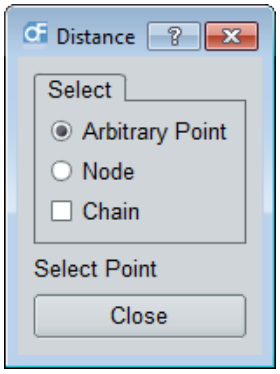


Abb. 7.325: Distance Dialog, Post Mode.

7.40 Angle Dialog

7.40.1 Der Angle Dialog in der Funktionsebene Mesh

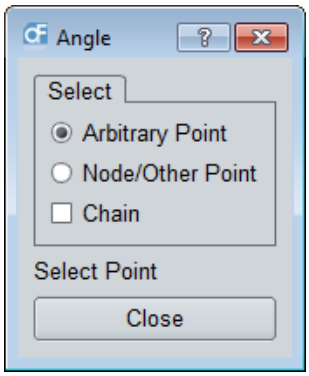


Abb. 7.326: Angle Dialog.

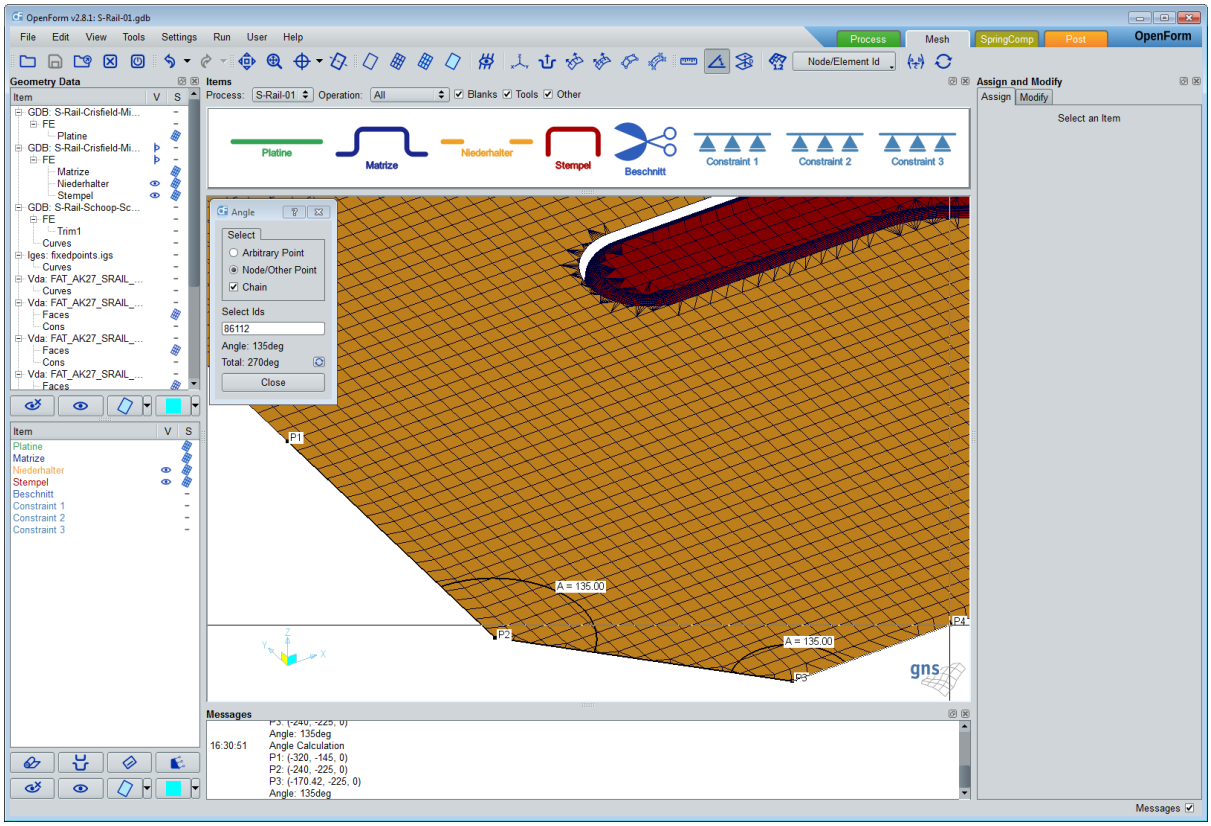


Abb. 7.327: Angle Dialog, Beispiel Chain.

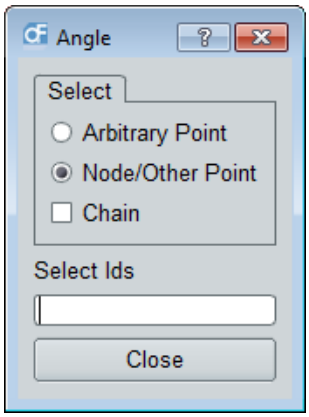


Abb. 7.328: Angle Dialog, Eingabe von Knotennummern.

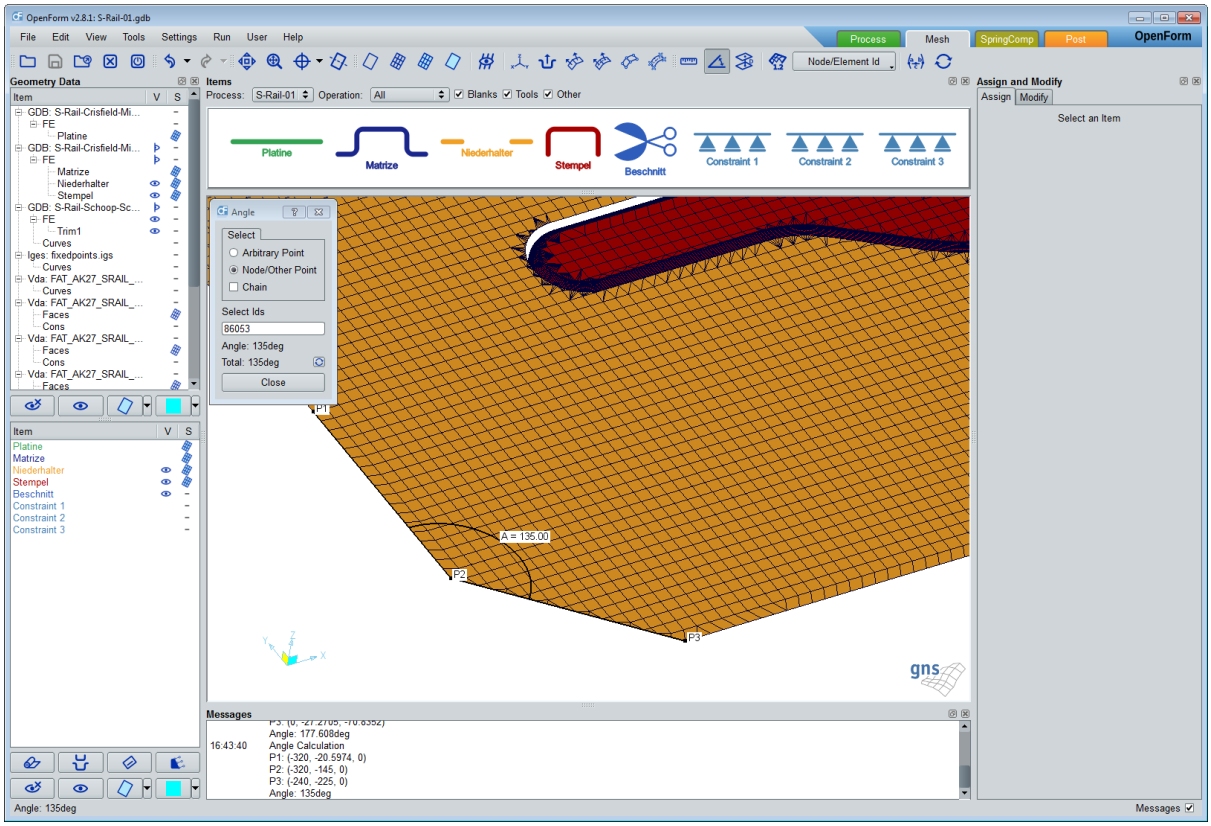


Abb. 7.329: Angle Dialog, Beispiel für Eingabe von Knotennummern.

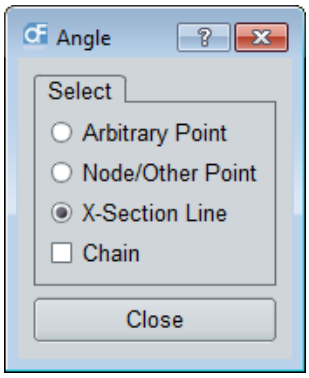


Abb. 7.330: Angle Dialog, Cross Section.

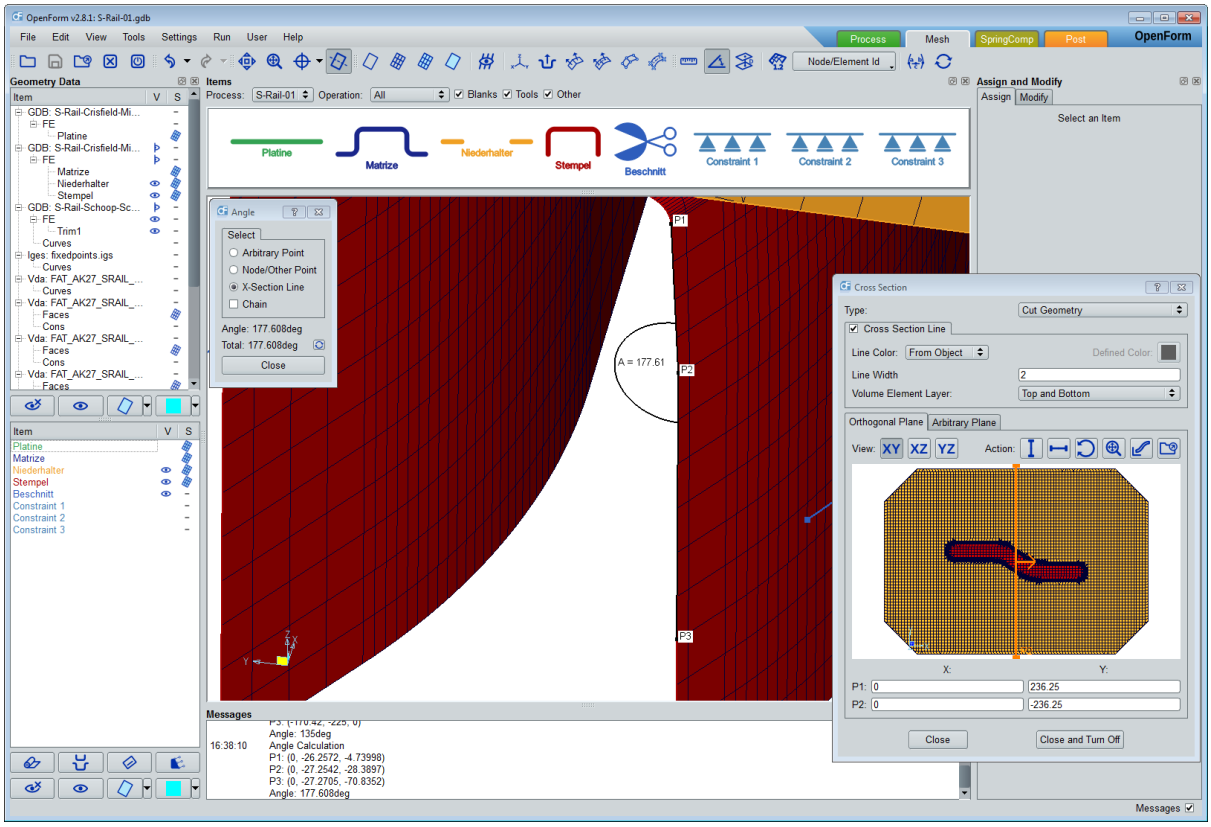


Abb. 7.331: Angle Dialog, Beispiel für Cross Section.

7.40.2 Der Angle Dialog in der Funktionsebene Post

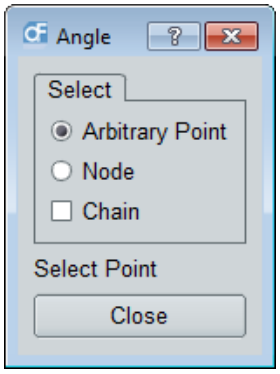


Abb. 7.332: Angle Dialog, Post Mode.

7.41 Distance Along Normal Dialog

7.41.1 Der Distance Along Normal Dialog in der Funktionsebene Mesh

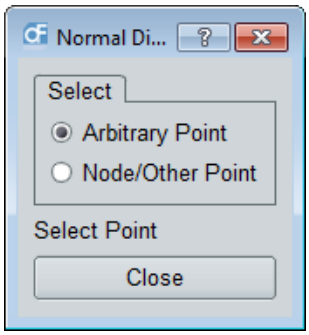


Abb. 7.333: Distance Along Normal Dialog.

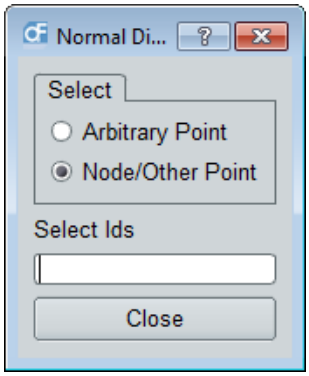


Abb. 7.334: Distance Along Normal Dialog, Eingabe von Knotennummern.

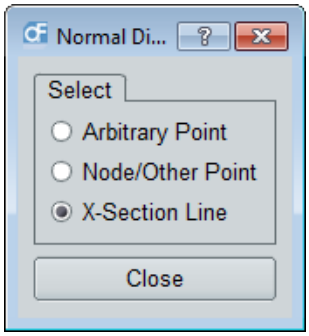


Abb. 7.335: Distance Along Normal Dialog, Cross Section.

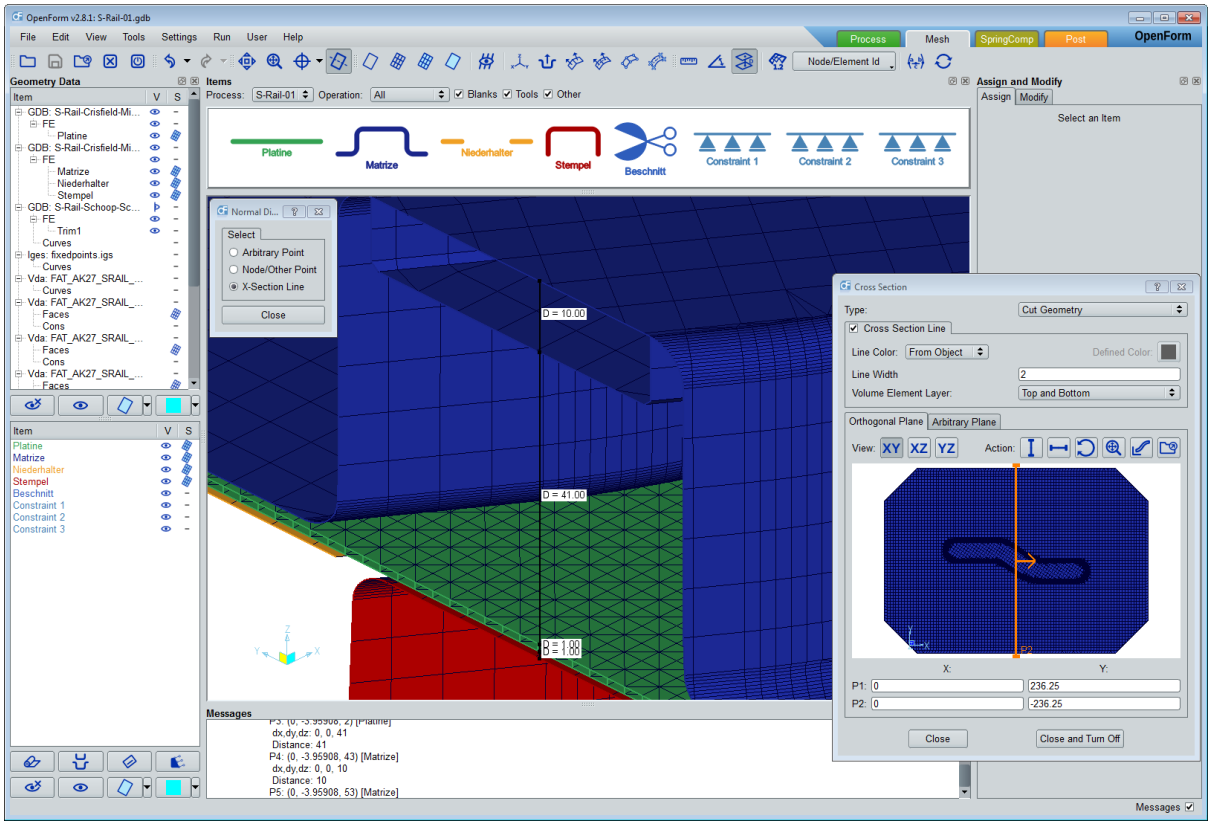


Abb. 7.336: Distance Along Normal Dialog, Beispiel für Cross Section.

7.41.2 Der Distance Along Normal Dialog in der Funktionsebene Post

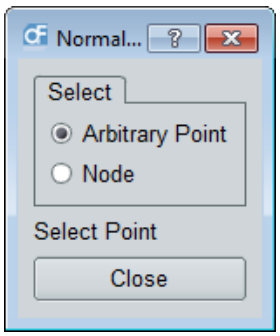


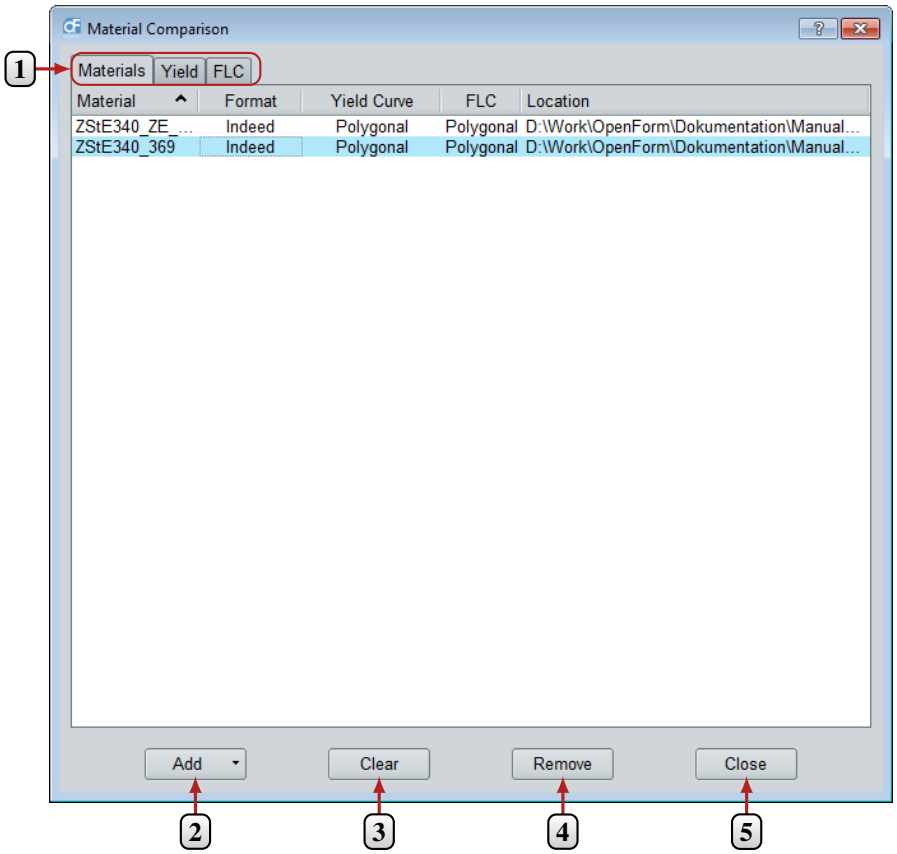
Abb. 7.337: Distance Along Normal Dialog, Post Mode.

7.42 Material Comparison Dialog

Mit Hilfe des *Material Comparison* Dialogs können Sie die Fließ- und Grenzformänderungskurven verschiedener Materialien vergleichen. Sie erreichen den *Material Comparison* Dialog durch Klicken auf den Compare Knopf des *Material Selector* Dialogs, siehe *Material Selector Dialog*.

Alternativ können Sie den *Material Comparison* Dialog über das Menü **Tools ➙ Compare Materials** in der Prozessebene **Process** öffnen.

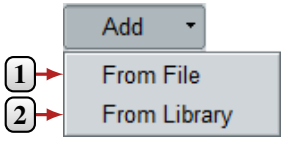
Die folgende Abbildung zeigt den *Material Comparison* Dialog mit zwei Indeed Materialien aus Materialdateien.



1	Karteireiter zur Auswahl der Darstellung.
2	Add Knopf zum Hinzufügen von Materialien.
3	Clear Knopf zum Löschen der kompletten Liste von Materialien.
4	Remove Knopf zum Löschen des selektierten Materials aus der Liste.
5	Close Knopf zum Schließen des Dialogs.

Abb. 7.338: Material Comparison Dialog.

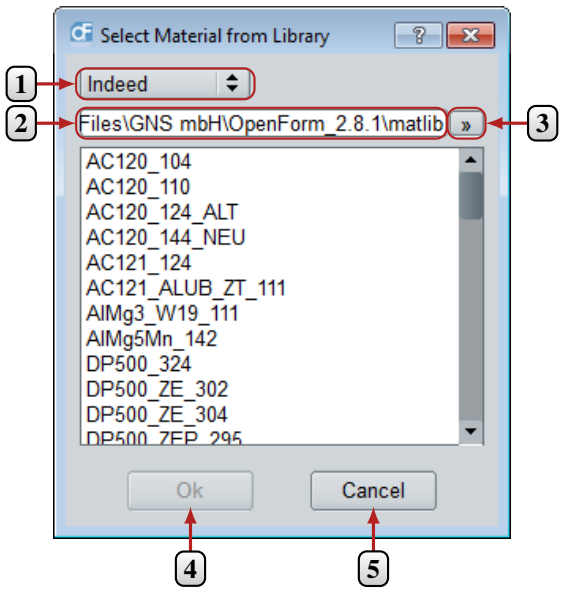
Der Add Knopf bietet zwei Möglichkeiten. Das Einlesen einer Materialdatei, oder die Auswahl eines Materials aus der Materialbibliothek, siehe nächste Abbildung.



1	Material aus einer Materialdatei hinzufügen.
2	Material aus einer Materialbibliothek hinzufügen.

Abb. 7.339: Material Comparison Dialog, Material hinzufügen.

Zum Auswählen der Materialdatei wird der *Choose Material* Dialog genutzt, wie im Kapitel *Material Selector Dialog* beschrieben. Zur Auswahl eines Materials aus einer Materialbibliothek kommt der *Select Material from Library* Dialog zum Einsatz, siehe nächste Abbildung.



1	Dropdown Menü zur Auswahl des Solvers.
2	Pfad zur Materialbibliothek.
3	Knopf zum Starten des Dialogs zur Auswahl der Materialbibliothek.
4	Ok Knopf zum Bestätigen der Auswahl.
5	Cancel Knopf zum Abbrechen der Auswahl und Schließen des Dialogs.

Abb. 7.340: Select Material from Library Dialog.

Die Funktionalität zur Auswahl eines Materials aus einer Materialbibliothek entspricht der des *Material Selector* Dialogs für den selben Zweck, siehe Kapitel *Material Selector Dialog*.

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen die Seiten **Yield** und **FLC** des *Compare Materials* Dialogs für zwei Indeed Materialien.

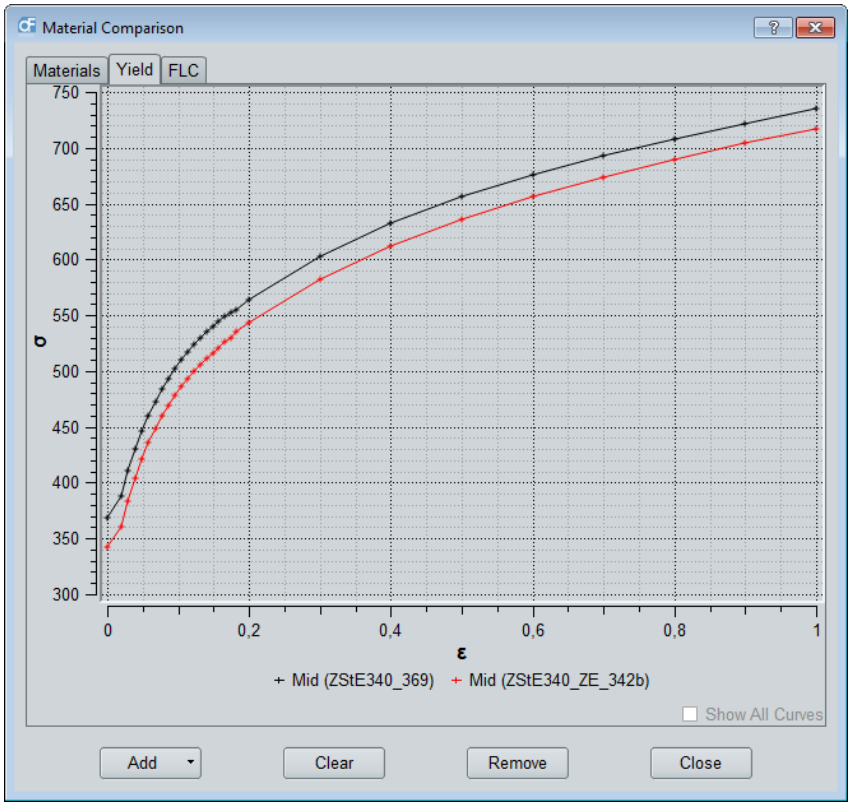


Abb. 7.341: Material Comparison Dialog, Fließkurven.

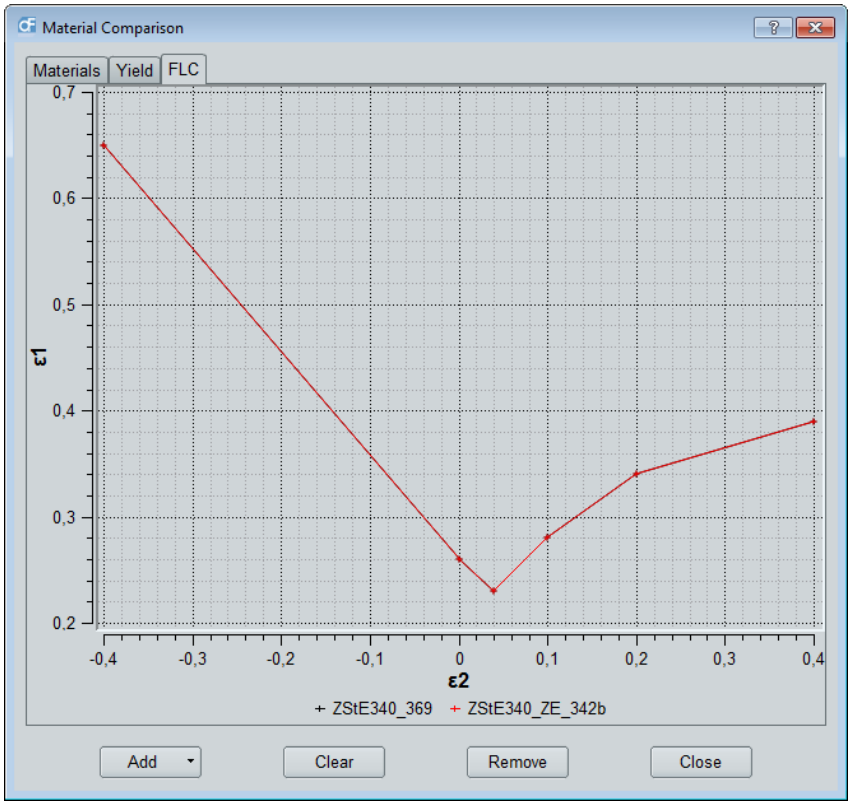


Abb. 7.342: Material Comparison Dialog, Grenzformänderungskurven.

7.43 Tool Offset Dialog

7.44 Tool Distances Dialog

7.45 Local Indeed Simulation Dialog

7.46 Remote Indeed Simulation Dialog

7.47 Local LS-Dyna Simulation Dialog

7.48 Remote LS-Dyna Simulation Dialog

7.49 Open Results Dialog

7.50 Import External Mesh Dialog

7.51 Import External Variables Dialog

7.52 Record Video Dialog

7.53 Show Trajectory Dialog

7.54 Show Boundary Trajectory Dialog

7.55 Distance To Reference Dialog

7.56 Pick Point Dialog

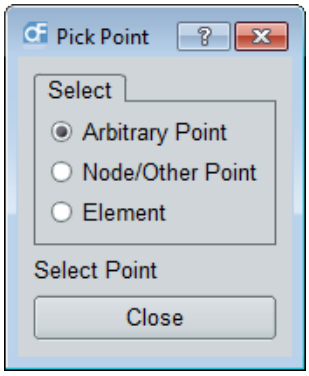


Abb. 7.343: Pick Point Dialog.

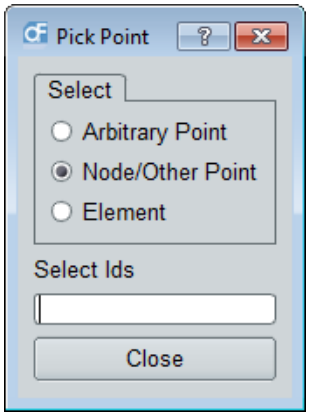


Abb. 7.344: Pick Point Dialog, Node/Other Point.

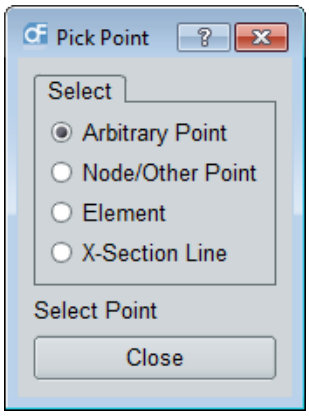


Abb. 7.345: Pick Point Dialog, Cross Section aktiv.

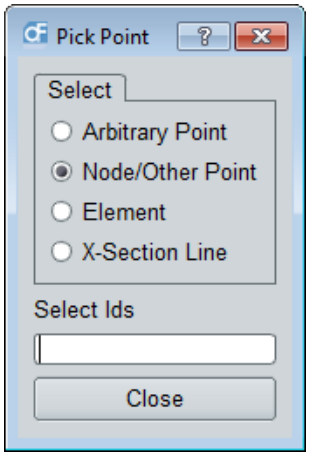


Abb. 7.346: Pick Point Dialog, Element, Cross Section aktiv.

7.57 Scale Displacements Dialog

7.58 Comparison Point Dialog

7.59 Post Curves Dialog

7.60 Post Planes Dialog

7.61 Scratch Lines Dialog

7.62 User Defined Varaiables Dialog

7.63 Transform Process Dialog

7.64 Transform Item Dialog

Kapitel 8

Konfiguration der OpenForm Benutzeroberfläche

8.1 Preferences Dialog

8.1.1 File Preferences

8.1.1.1 File Preferences, Karteireiter Files

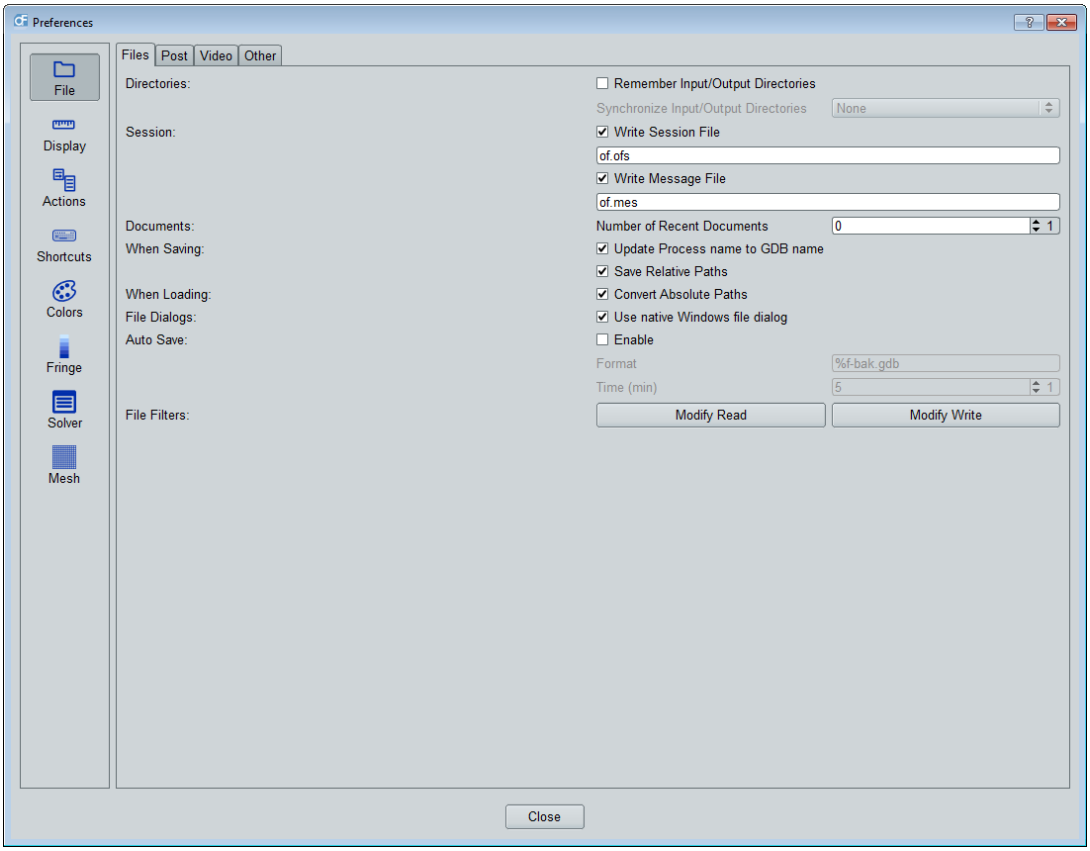


Abb. 8.1: File Preferences, Karteireiter Files.

8.1.1.2 File Preferences, Karteireiter Post

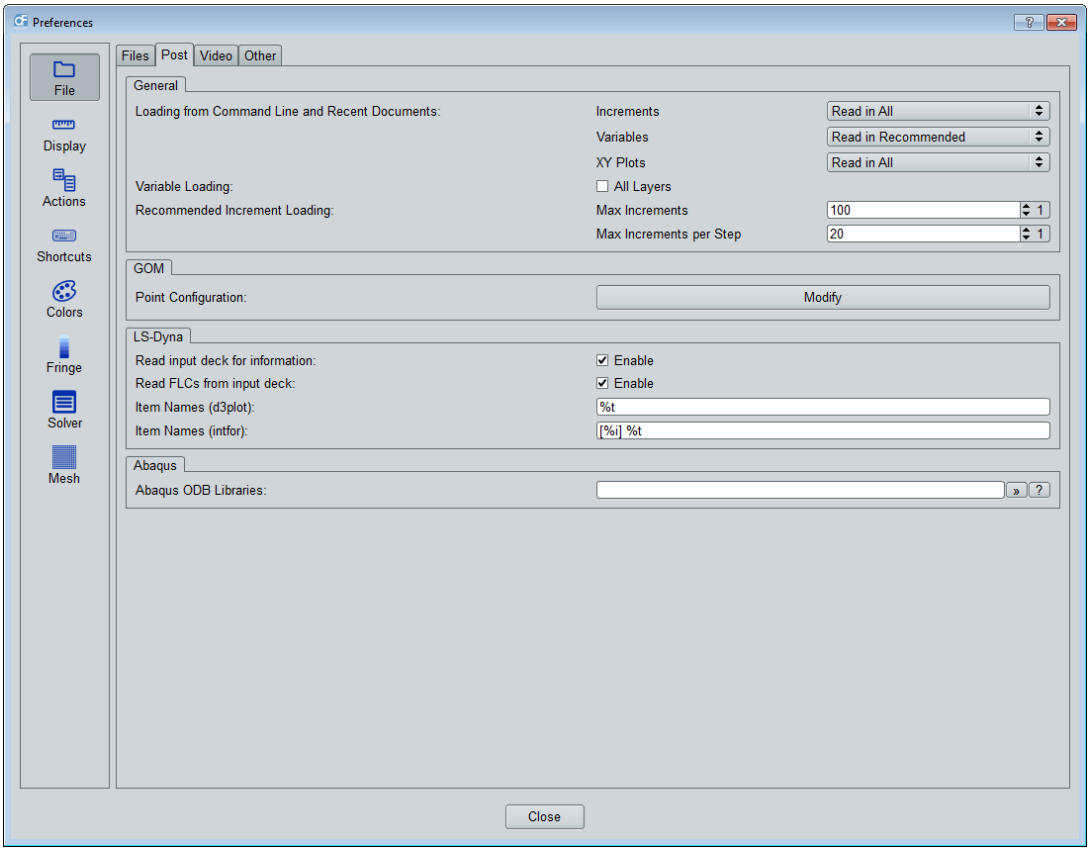


Abb. 8.2: File Preferences, Karteireiter Post.

8.1.1.3 File Preferences, Karteireiter Video

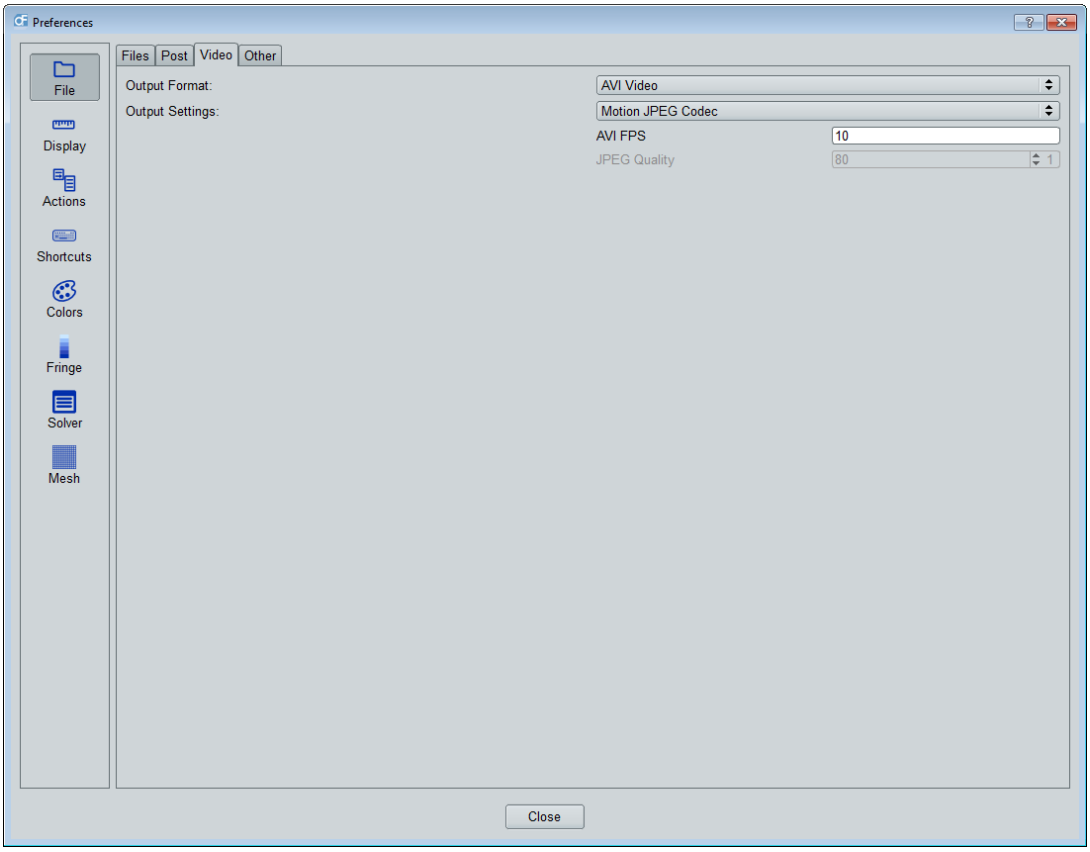


Abb. 8.3: File Preferences, Karteireiter Video.

8.1.1.4 File Preferences, Karteireiter Other

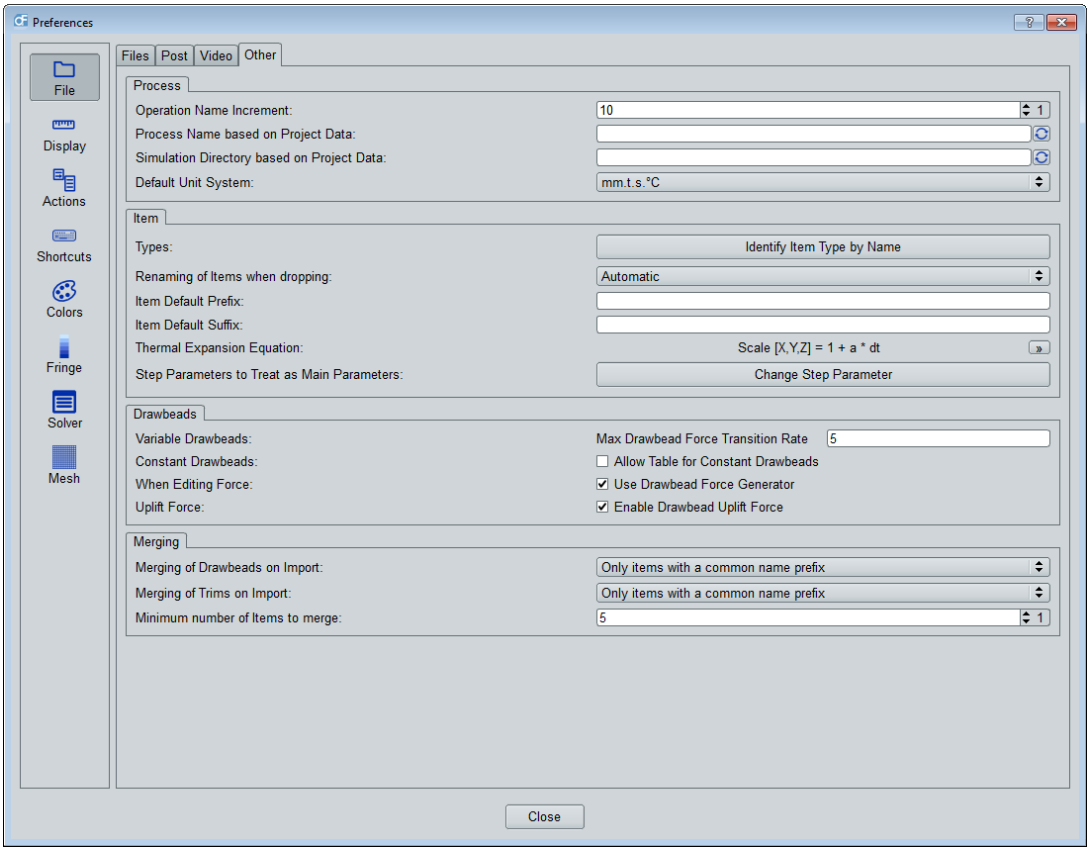


Abb. 8.4: File Preferences, Karteireiter Other.

8.1.2 Display Preferences

8.1.2.1 Display Preferences, Karteireiter General

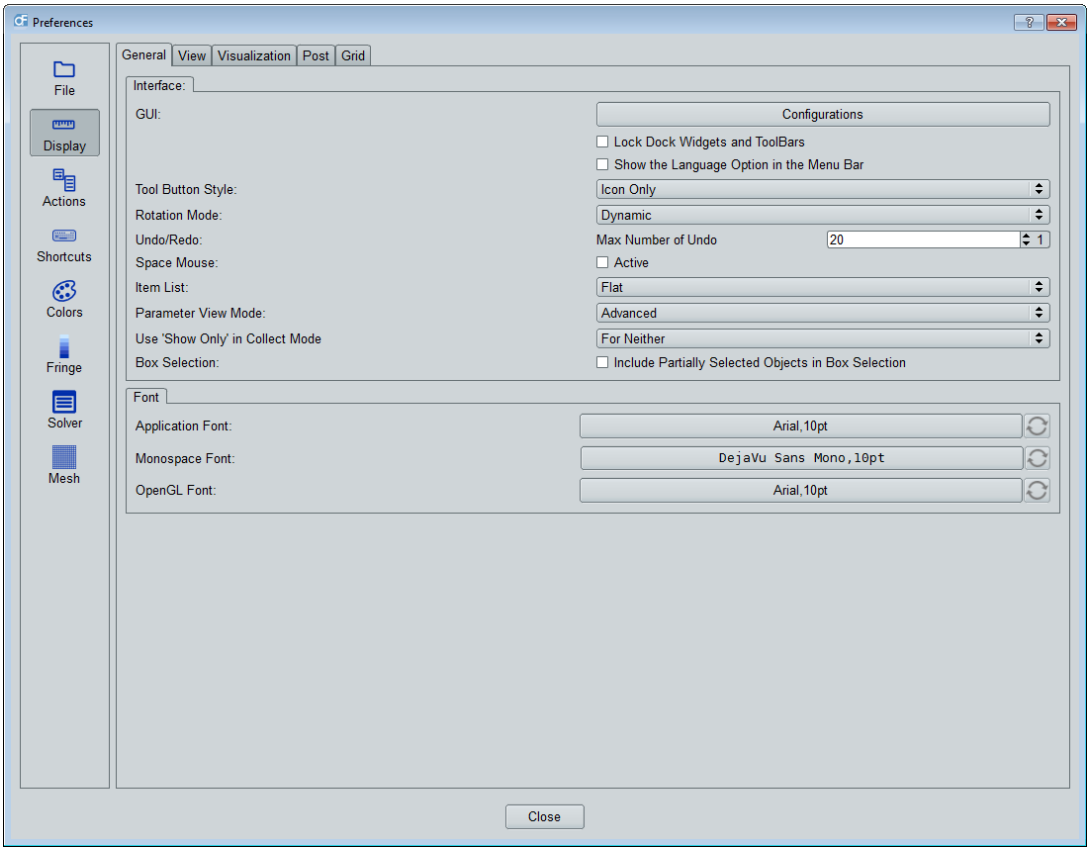


Abb. 8.5: Display Preferences, Karteireiter General.

8.1.2.2 Display Preferences, Karteireiter View

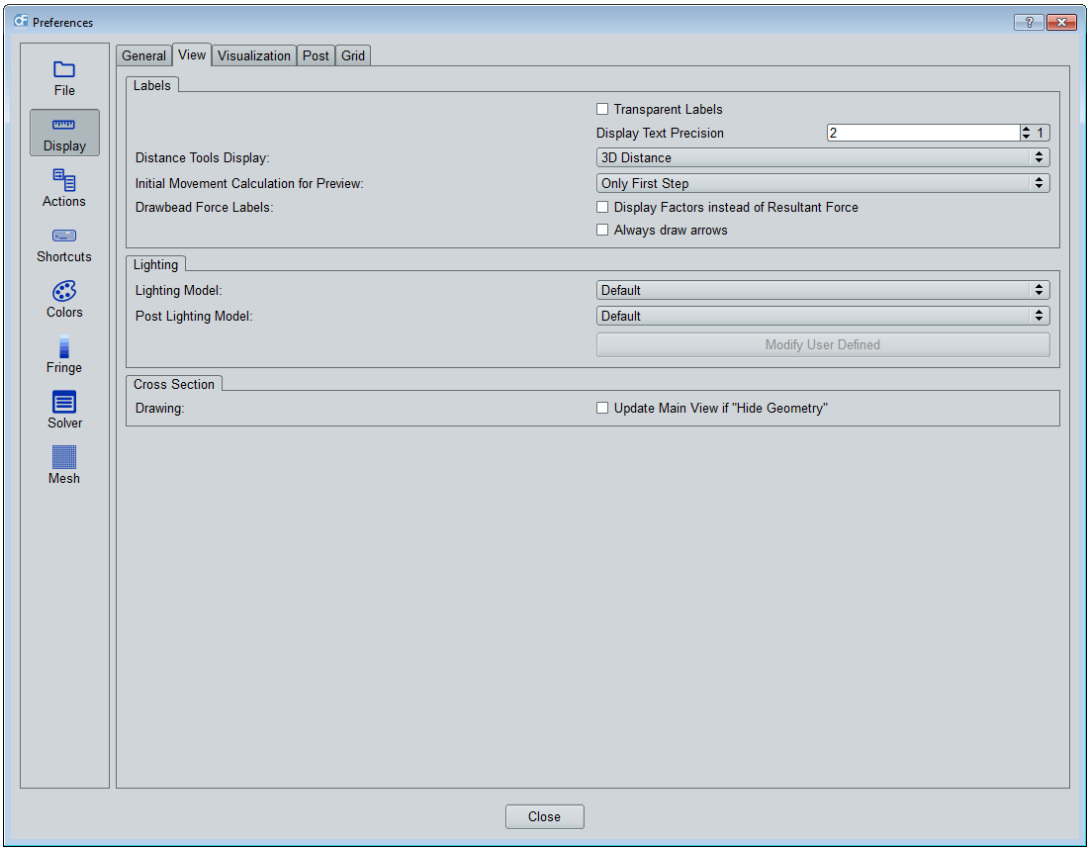


Abb. 8.6: Display Preferences, Karteireiter View.

8.1.2.3 Display Preferences, Karteireiter Visualization

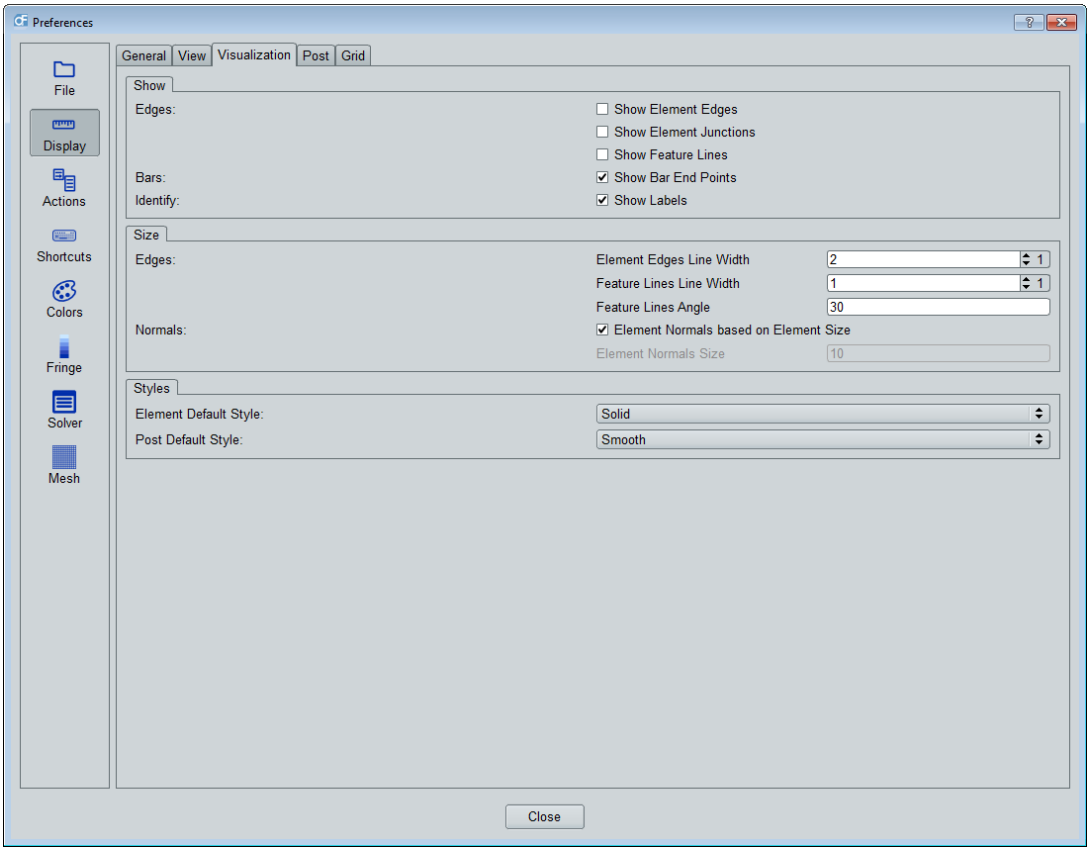


Abb. 8.7: Display Preferences, Karteireiter Visualization.

8.1.2.4 Display Preferences, Karteireiter Post

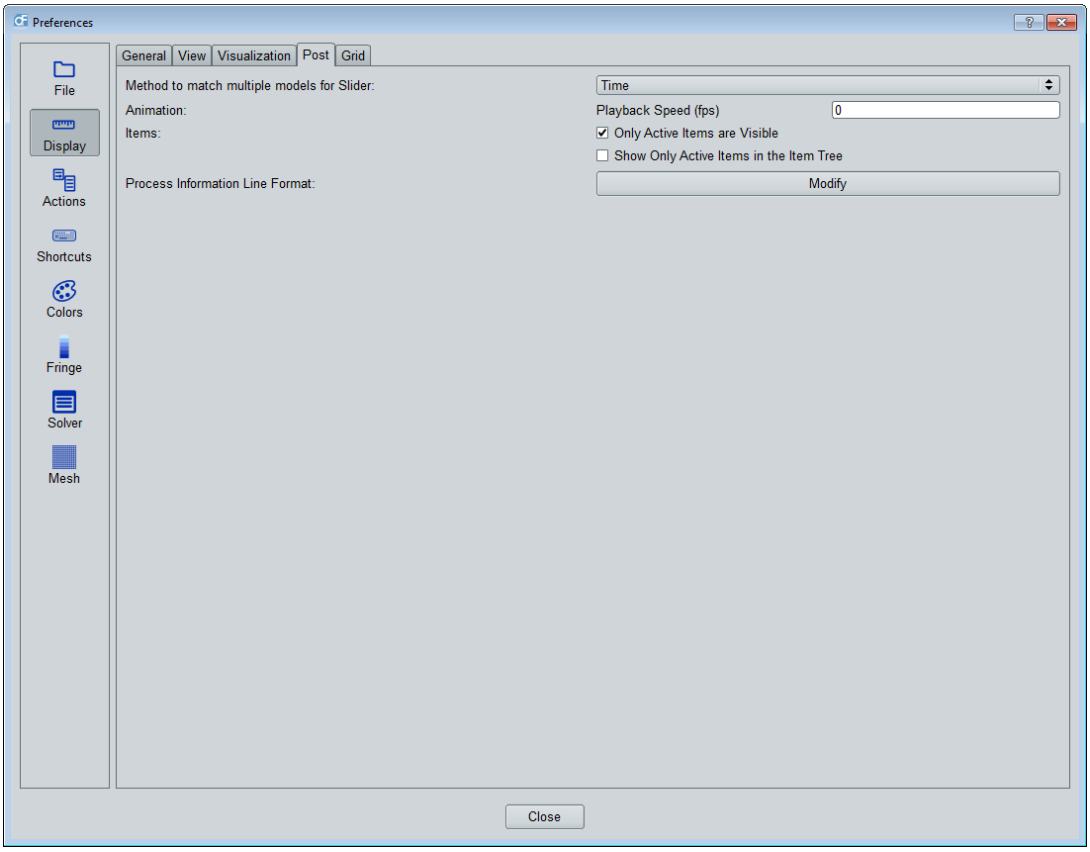


Abb. 8.8: Display Preferences, Karteireiter Post.

8.1.2.5 Display Preferences, Karteireiter Grid

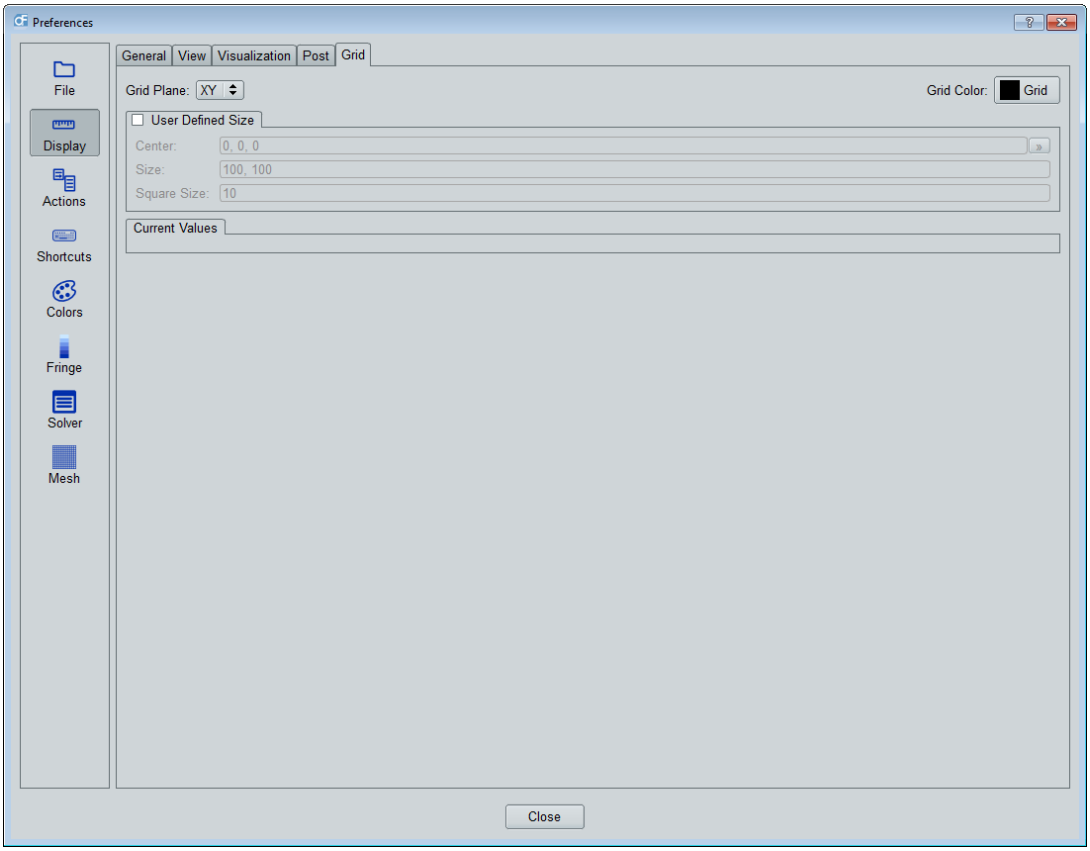


Abb. 8.9: Display Preferences, Karteireiter Grid.

8.1.3 Actions Preferences

8.1.3.1 Menus

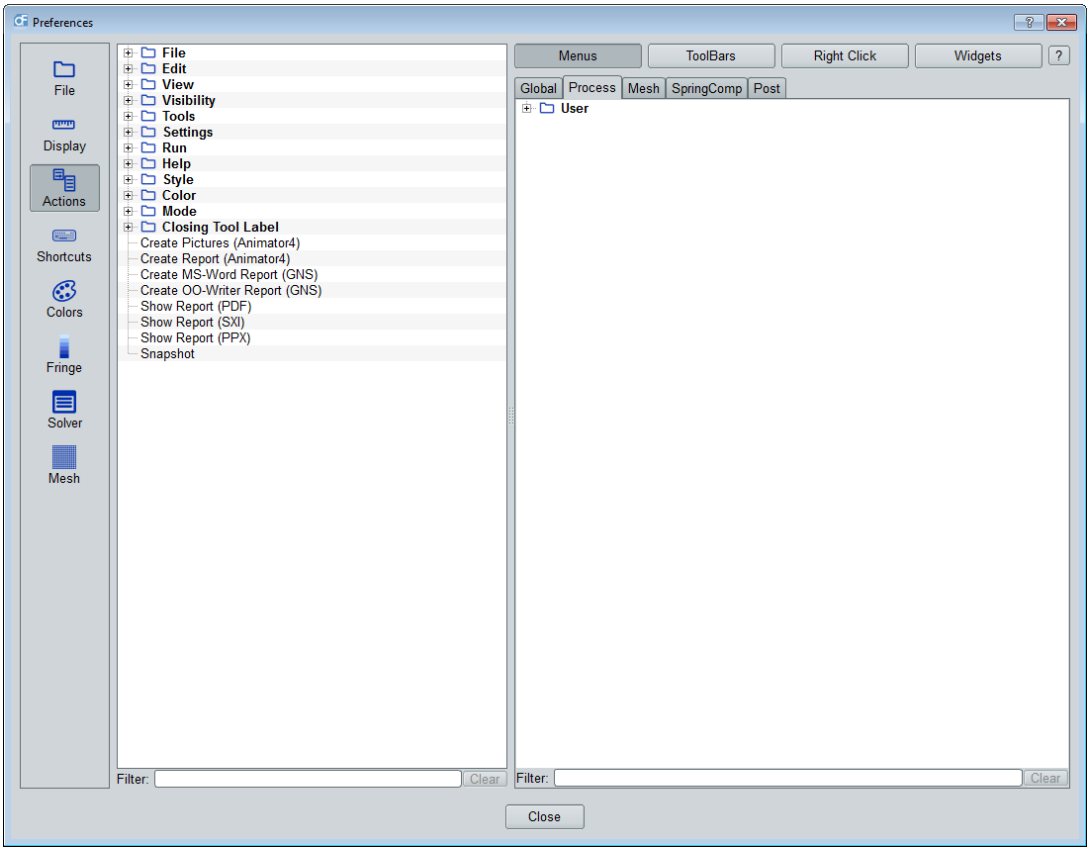


Abb. 8.10: Actions Preferences, Menus.

8.1.3.2 ToolBars

8.1.3.3 Right-Click Menüs

8.1.3.4 Widgets

8.1.4 Shortcuts Preferences

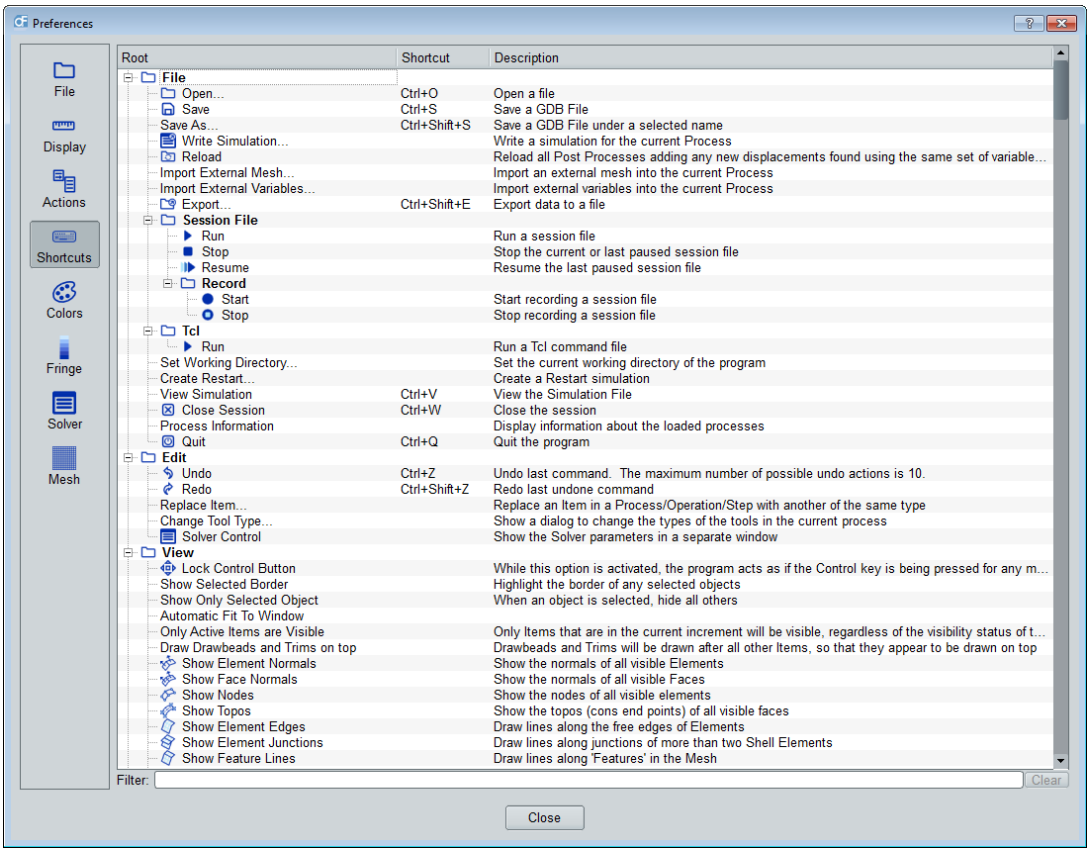


Abb. 8.11: Shortcuts Preferences.

8.1.5 Colors Preferences

8.1.5.1 Colors Preferences, Karteireiter Selectable Colors

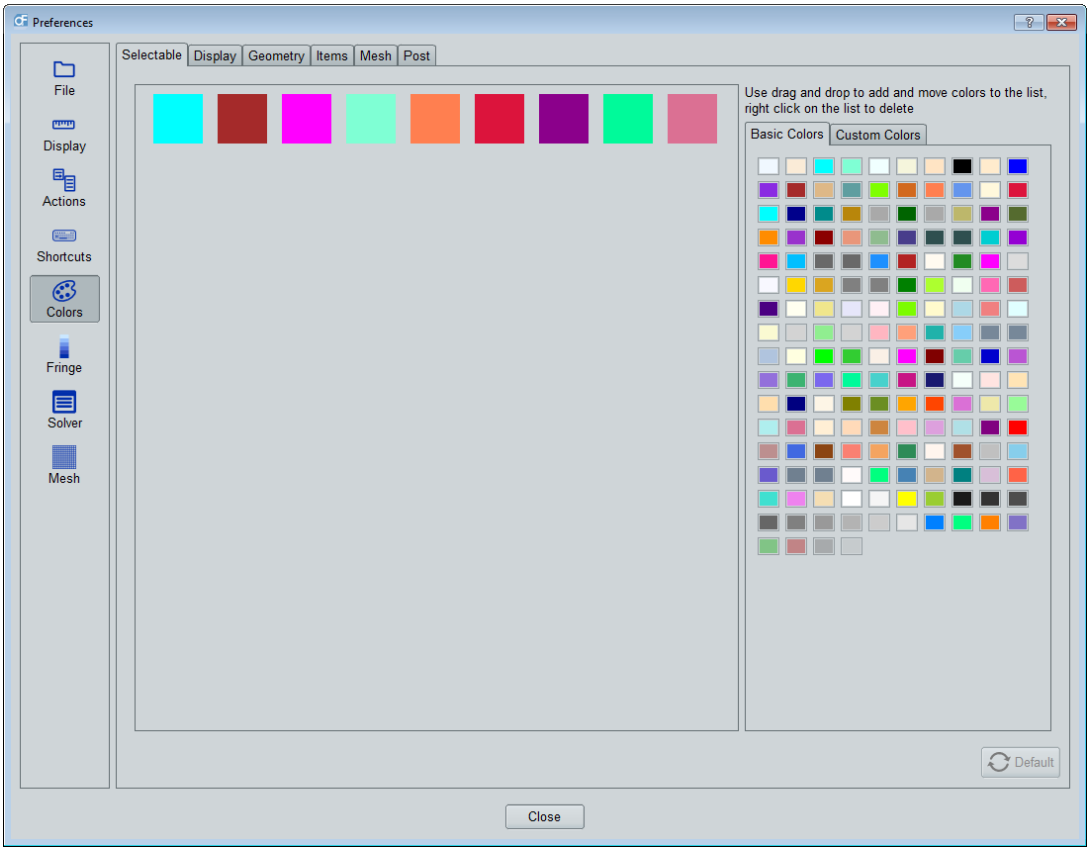


Abb. 8.12: Colors Preferences, Karteireiter Selectable Colors.

8.1.5.2 Colors Preferences, Karteireiter Display

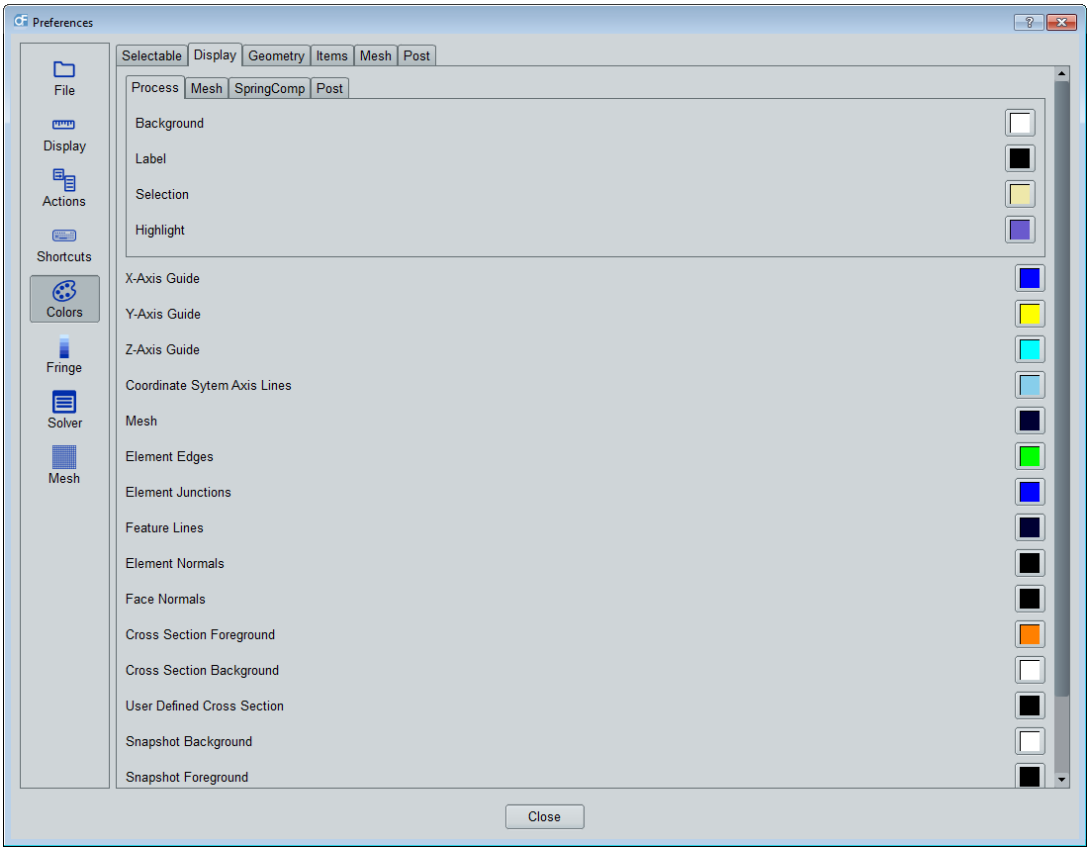


Abb. 8.13: Colors Preferences, Karteireiter Display.

8.1.5.3 Colors Preferences, Karteireiter Geometry

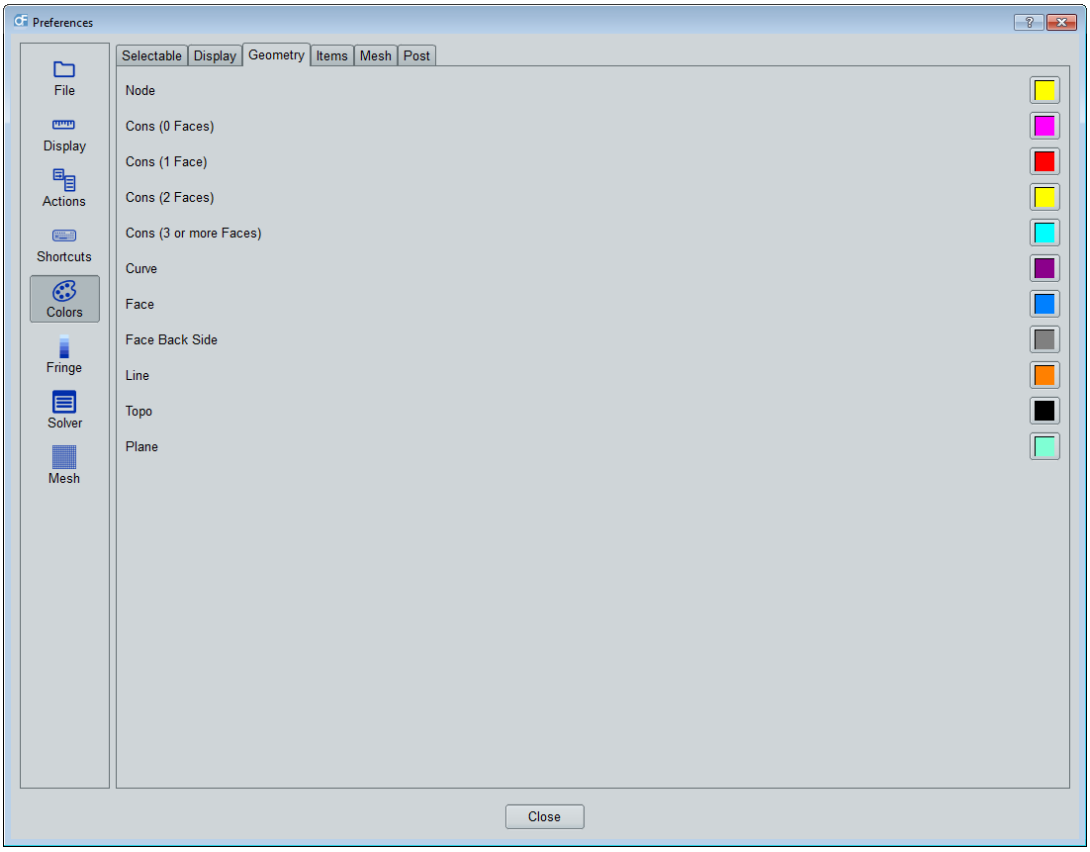


Abb. 8.14: Colors Preferences, Karteireiter Geometry.

8.1.5.4 Colors Preferences, Karteireiter Items

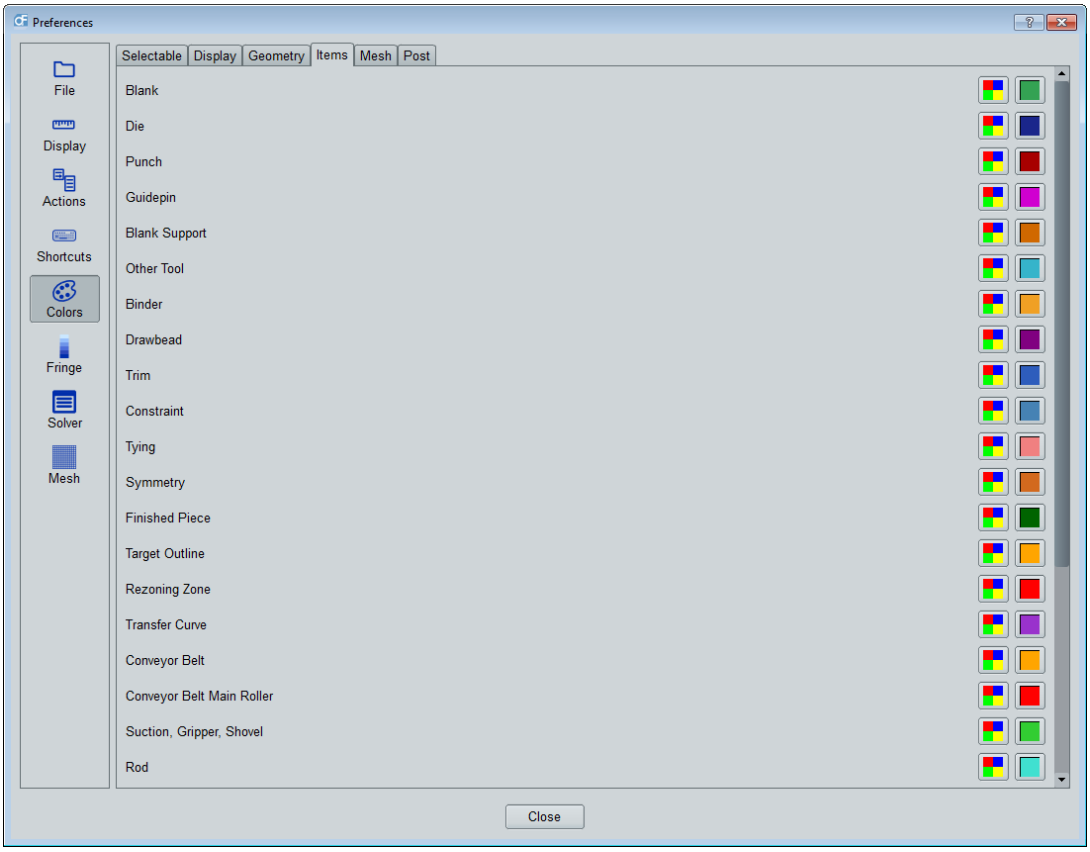


Abb. 8.15: Colors Preferences, Karteireiter Items.

8.1.5.5 Colors Preferences, Karteireiter Mesh

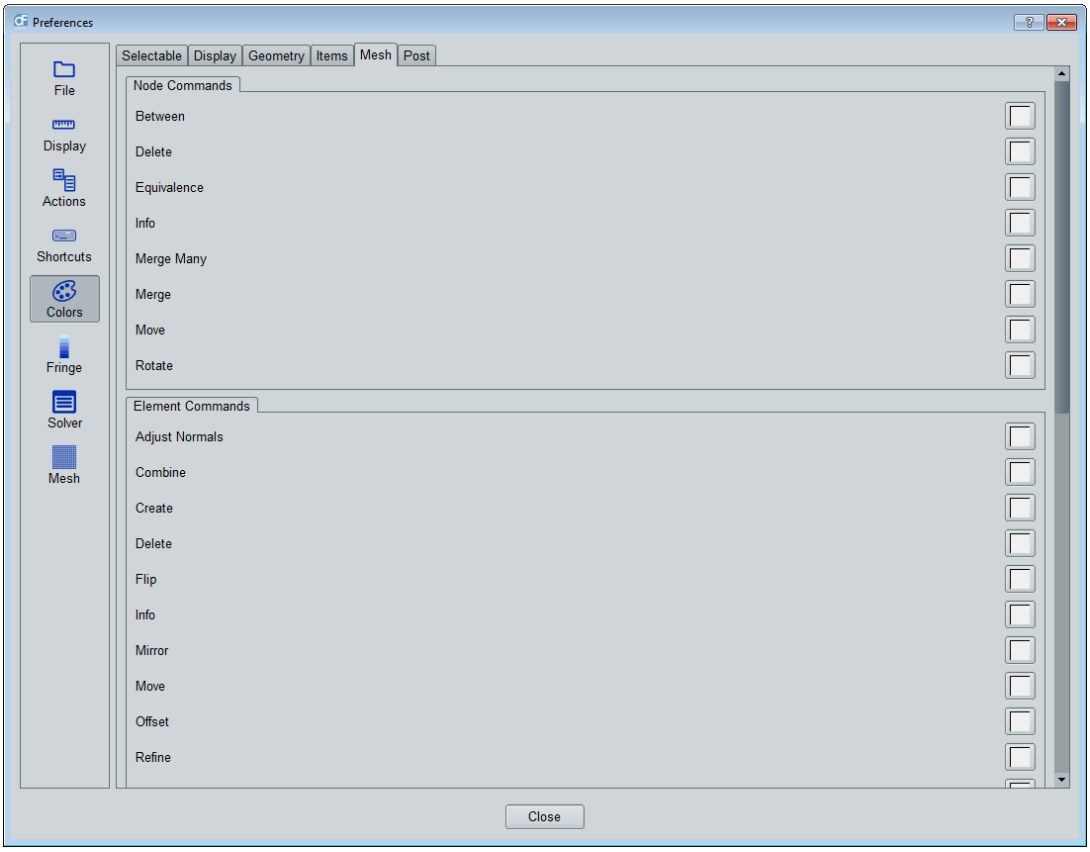


Abb. 8.16: Colors Preferences, Karteireiter Mesh.

8.1.5.6 Colors Preferences, Karteireiter Post

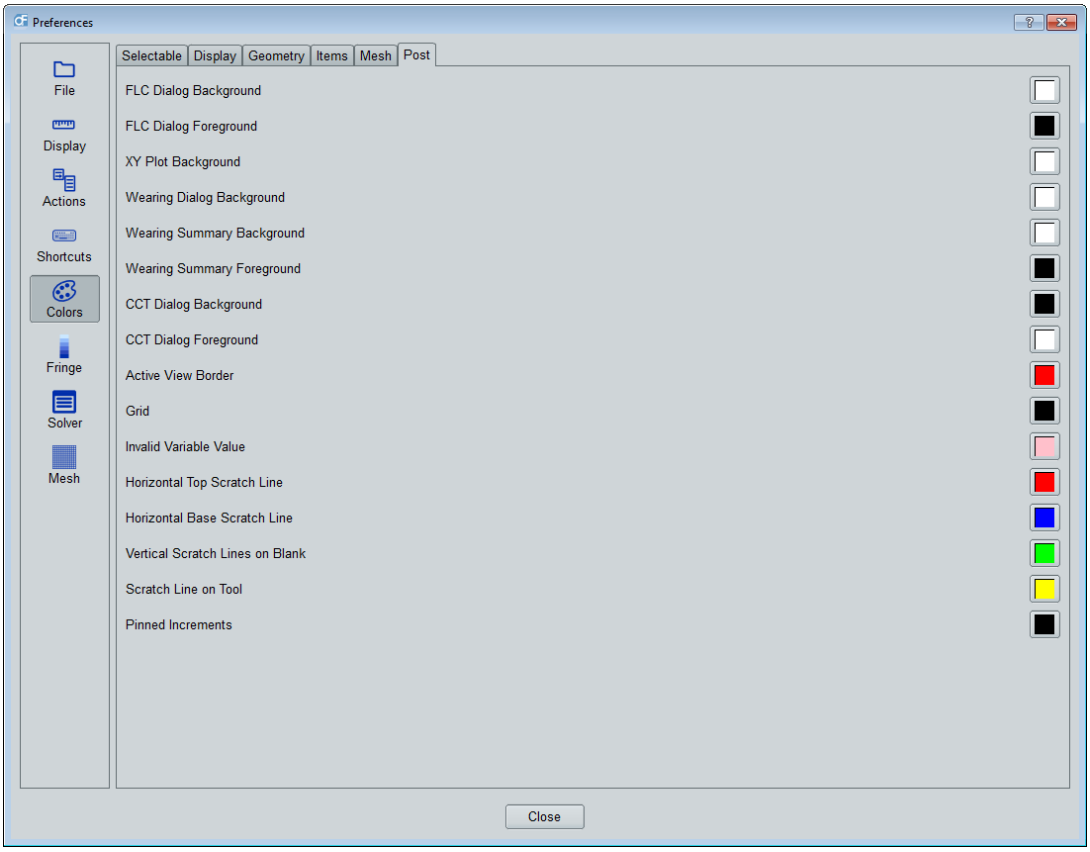


Abb. 8.17: Colors Preferences, Karteireiter Post.

8.1.6 Fringe Preferences

8.1.6.1 Fringe Preferences, Karteireiter General

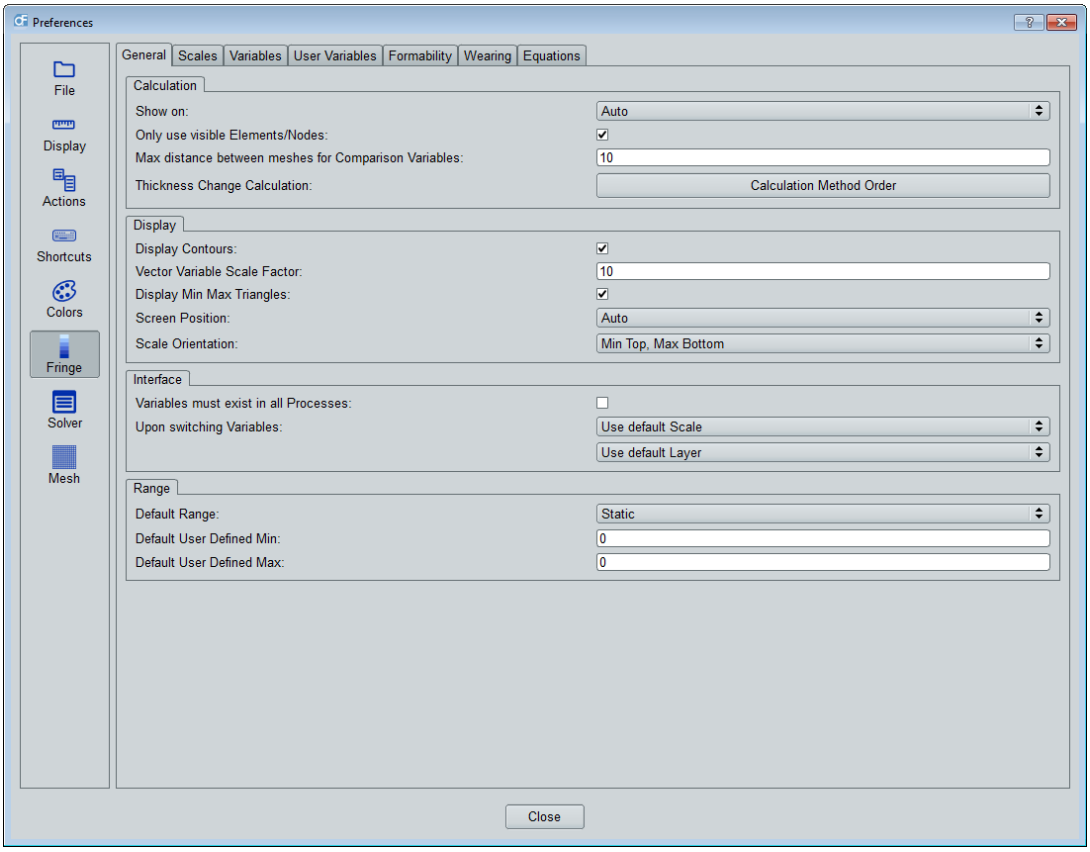


Abb. 8.18: Fringe Preferences, Karteireiter General.

8.1.6.2 Fringe Preferences, Karteireiter Scales

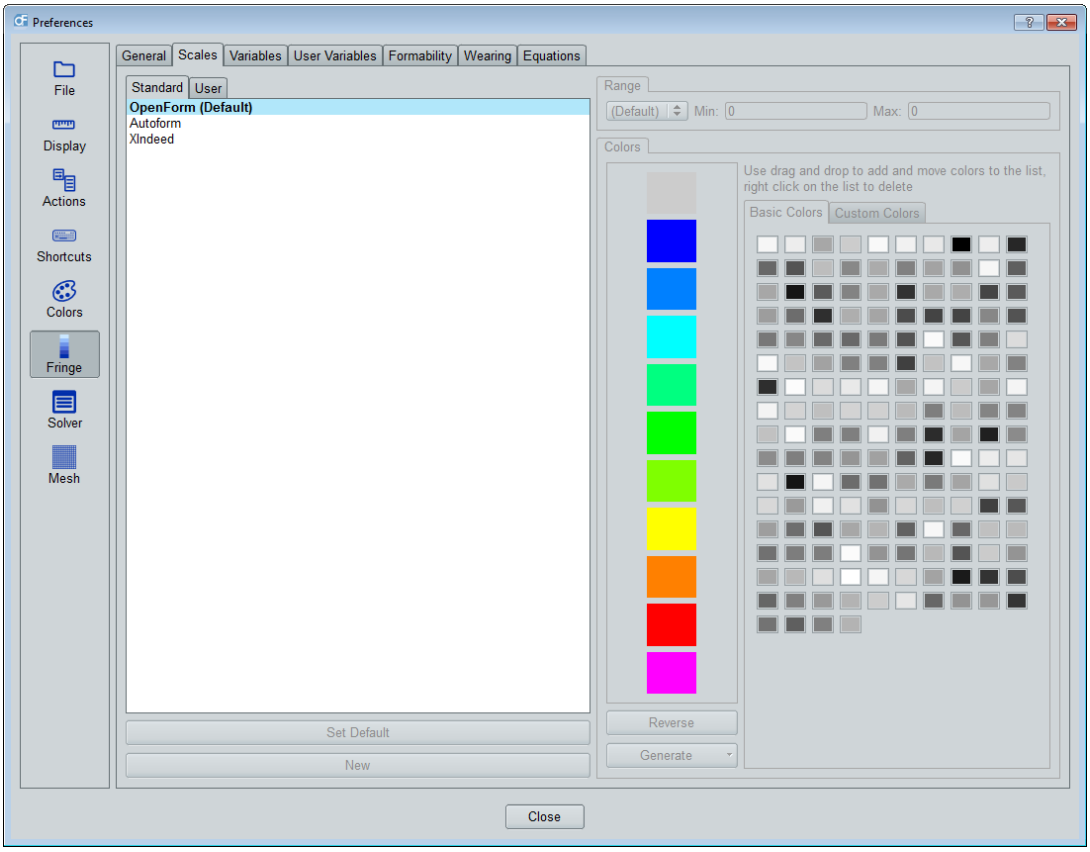


Abb. 8.19: Fringe Preferences, Karteireiter Scales.

8.1.6.3 Fringe Preferences, Karteireiter Variables

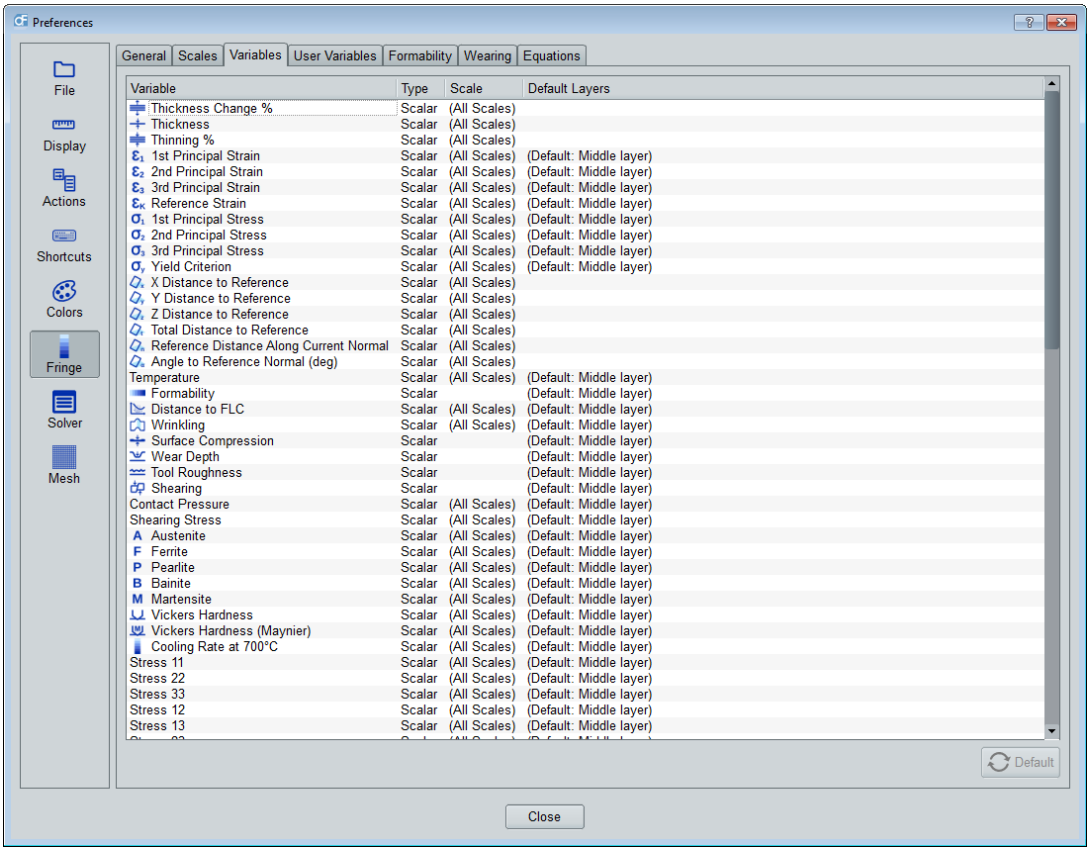


Abb. 8.20: Fringe Preferences, Karteireiter Variables.

8.1.6.4 Fringe Preferences, Karteireiter User Variables

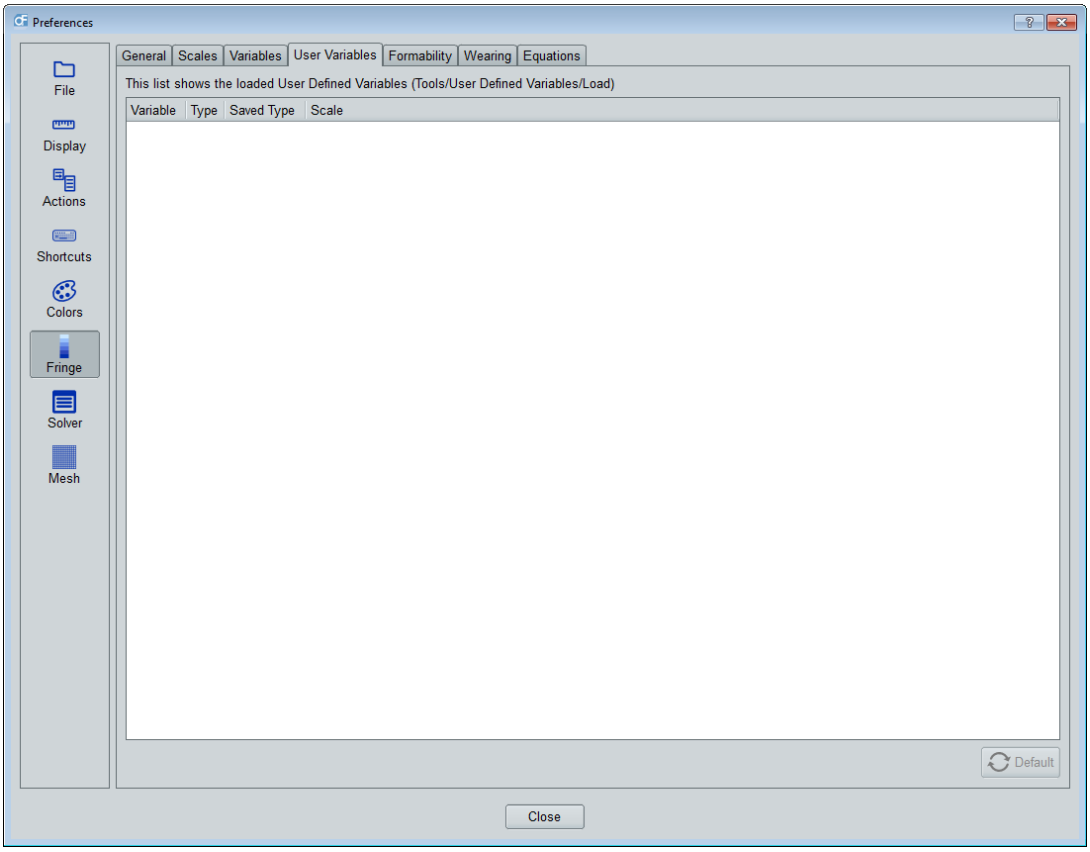


Abb. 8.21: Fringe Preferences, Karteireiter User Varaibales.

8.1.6.5 Fringe Preferences, Karteireiter Formability

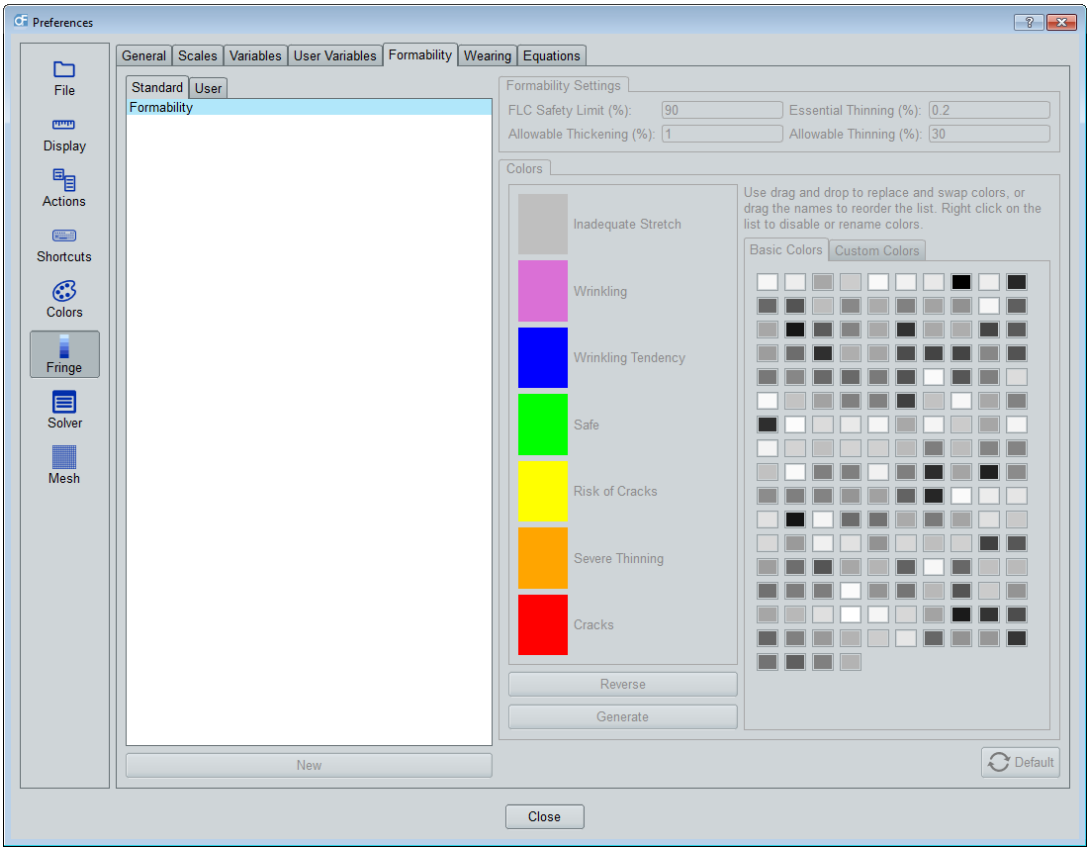


Abb. 8.22: Fringe Preferences, Karteireiter Formability.

8.1.6.6 Fringe Preferences, Karteireiter Wearing

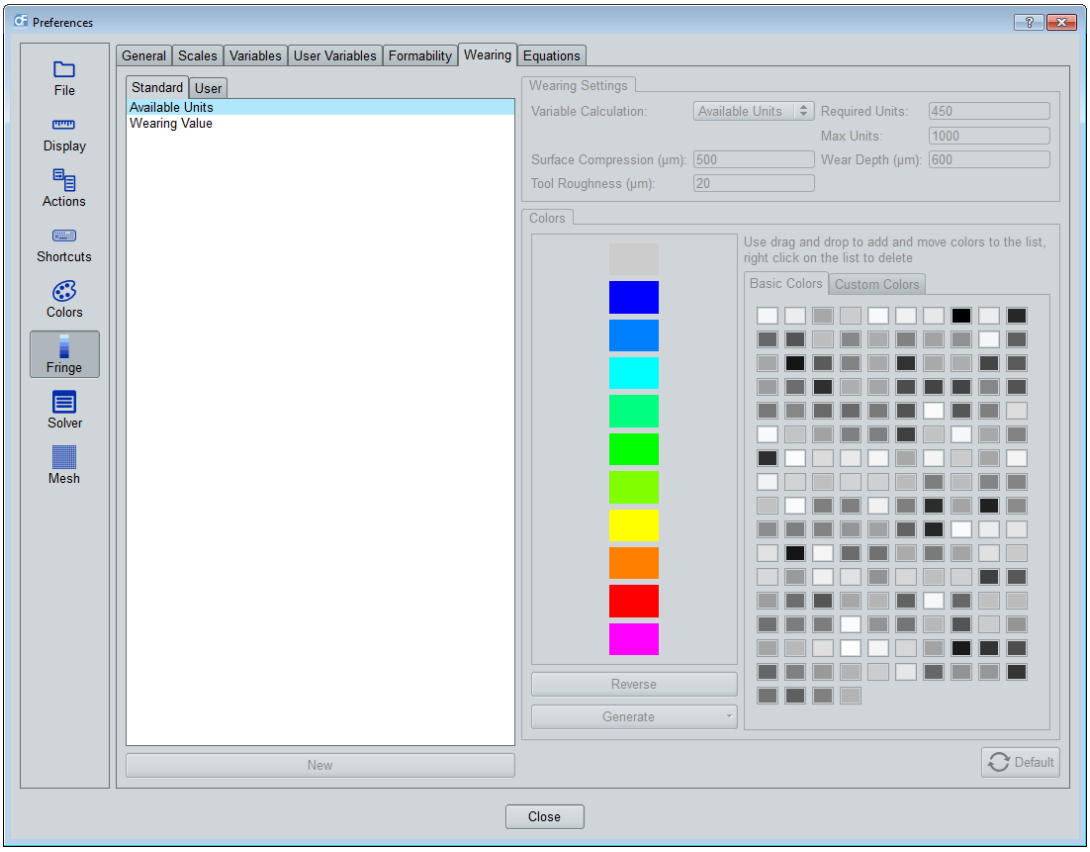


Abb. 8.23: Fringe Preferences, Karteireiter Wearing.

8.1.6.7 Fringe Preferences, Karteireiter Equations

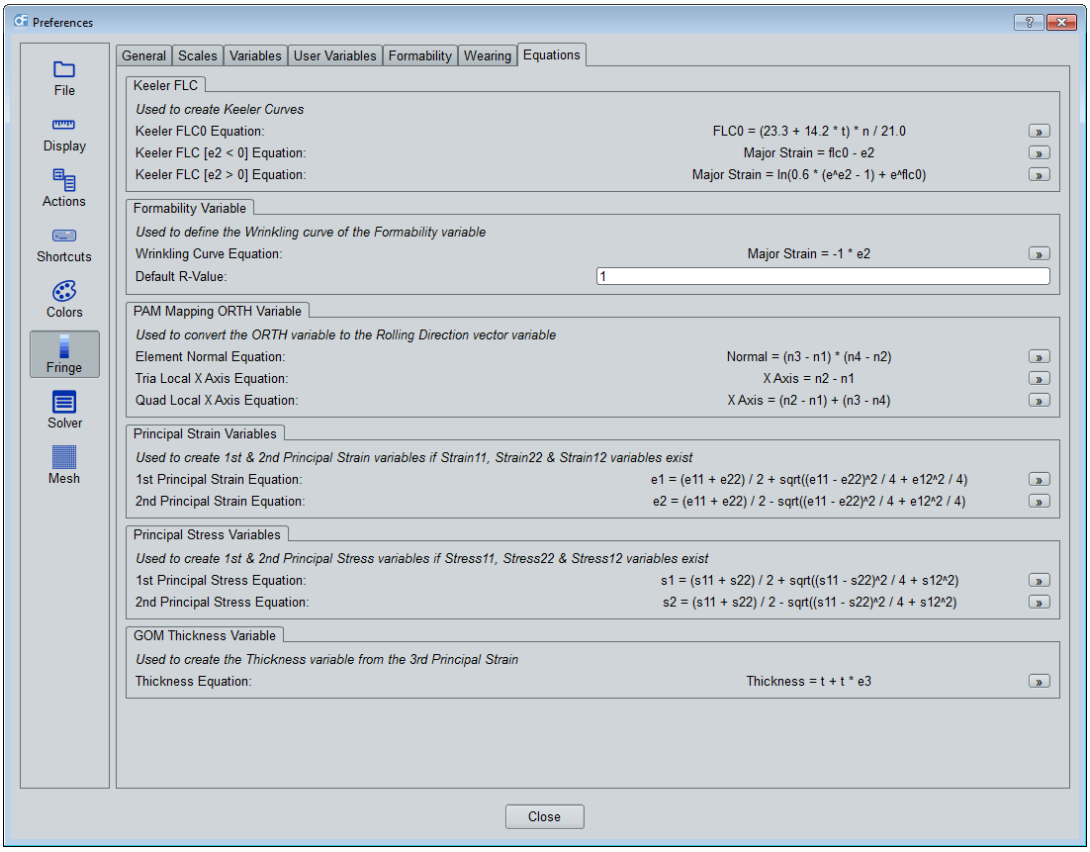


Abb. 8.24: Fringe Preferences, Karteireiter Equatins.

8.1.7 Solver Preferences

8.1.7.1 Solver Preferences, Karteireiter General

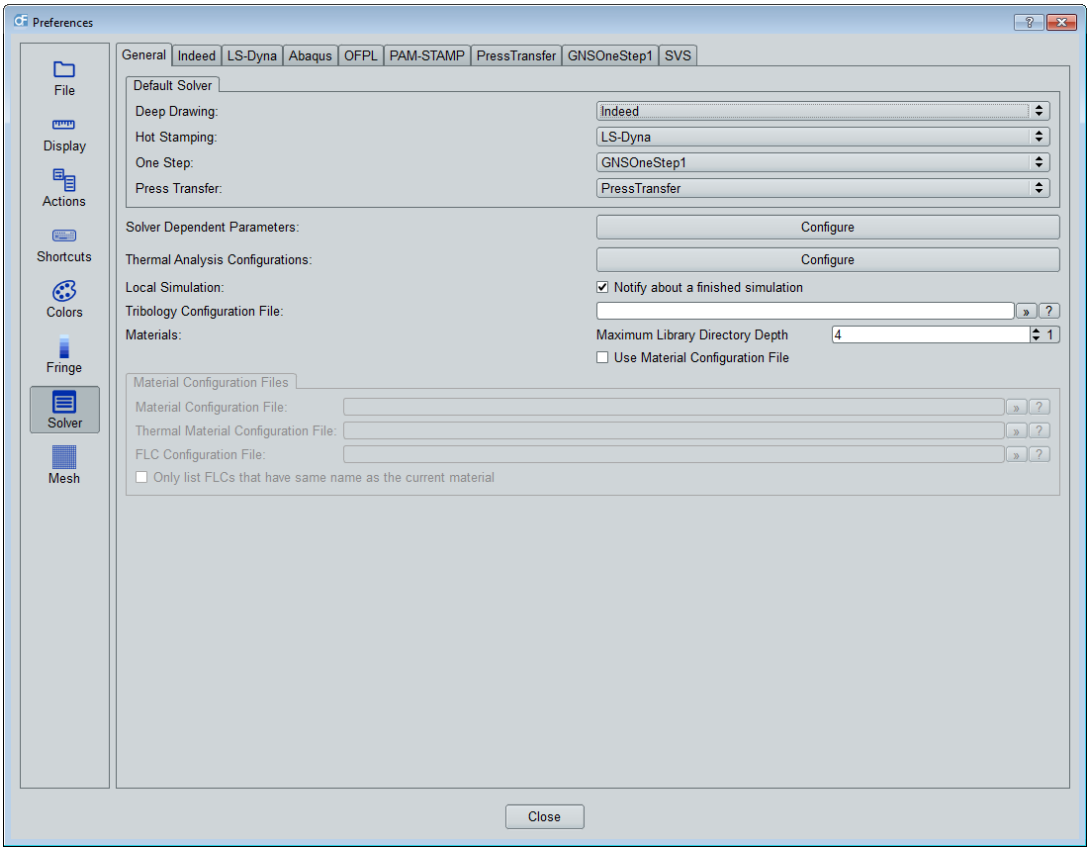


Abb. 8.25: Solver Preferences, Karteireiter General.

8.1.7.2 Solver Preferences, Karteireiter Indeed

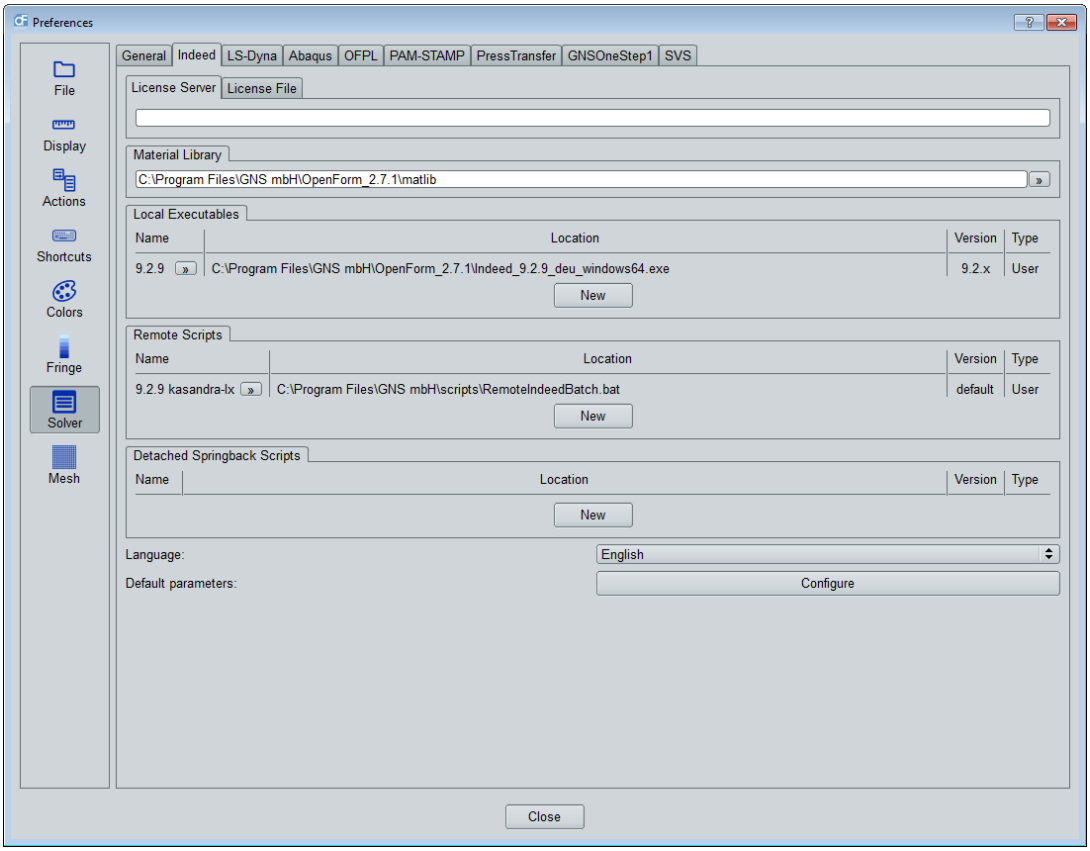


Abb. 8.26: Solver Preferences, Karteireiter Indeed.

8.1.7.3 Solver Preferences, Karteireiter LS-Dyna

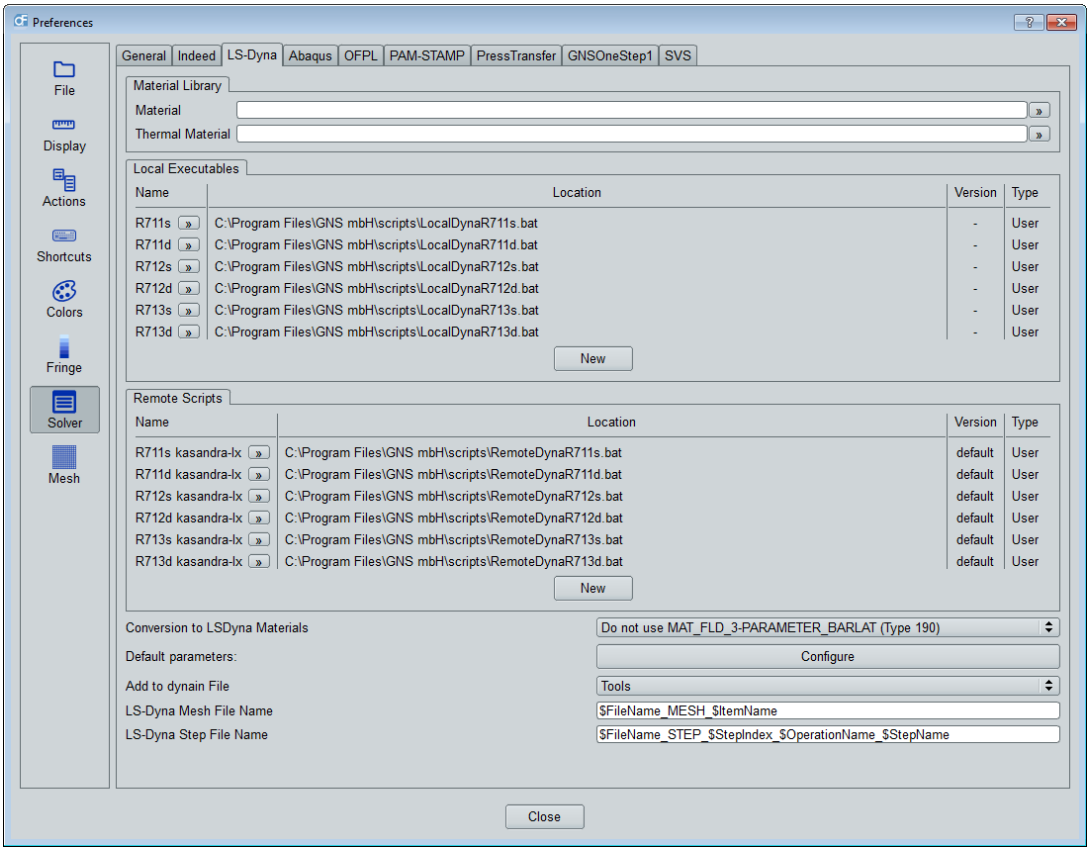


Abb. 8.27: Solver Preferences, Karteireiter LS-Dyna.

8.1.7.4 Solver Preferences, Karteireiter Abaqus

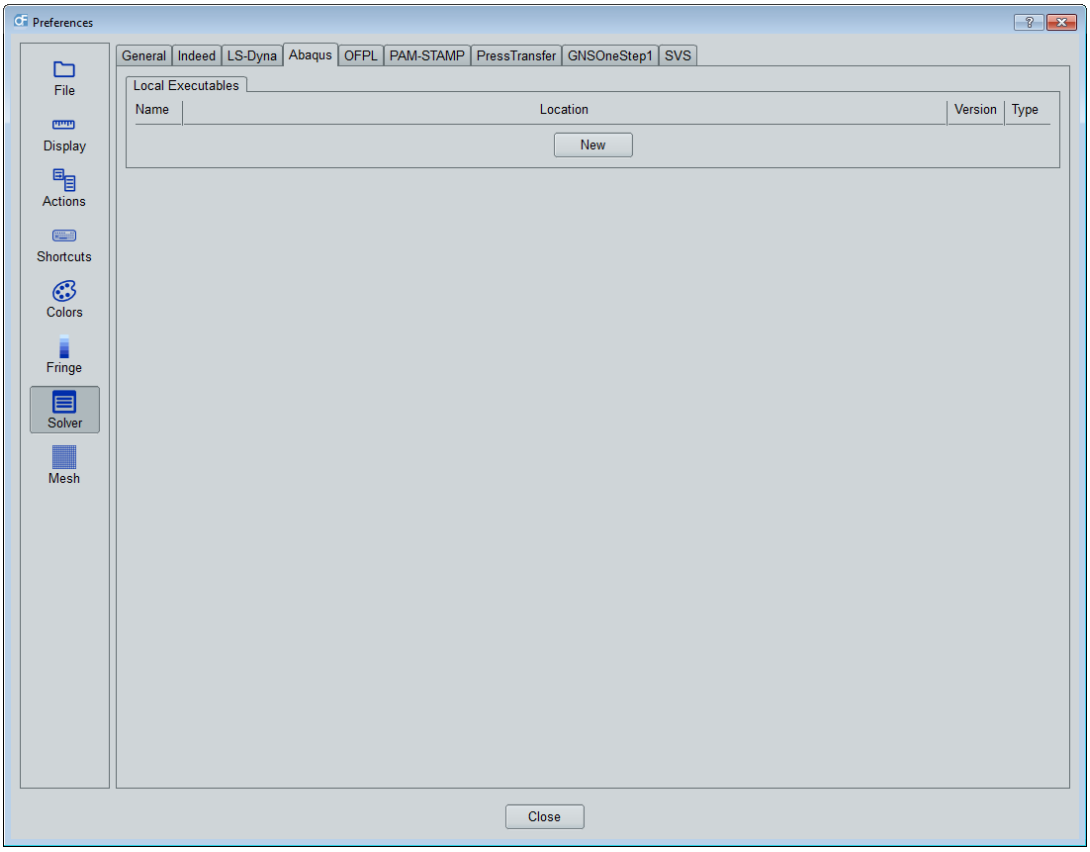


Abb. 8.28: Solver Preferences, Karteireiter Abaqus.

8.1.7.5 Solver Preferences, Karteireiter OFPL

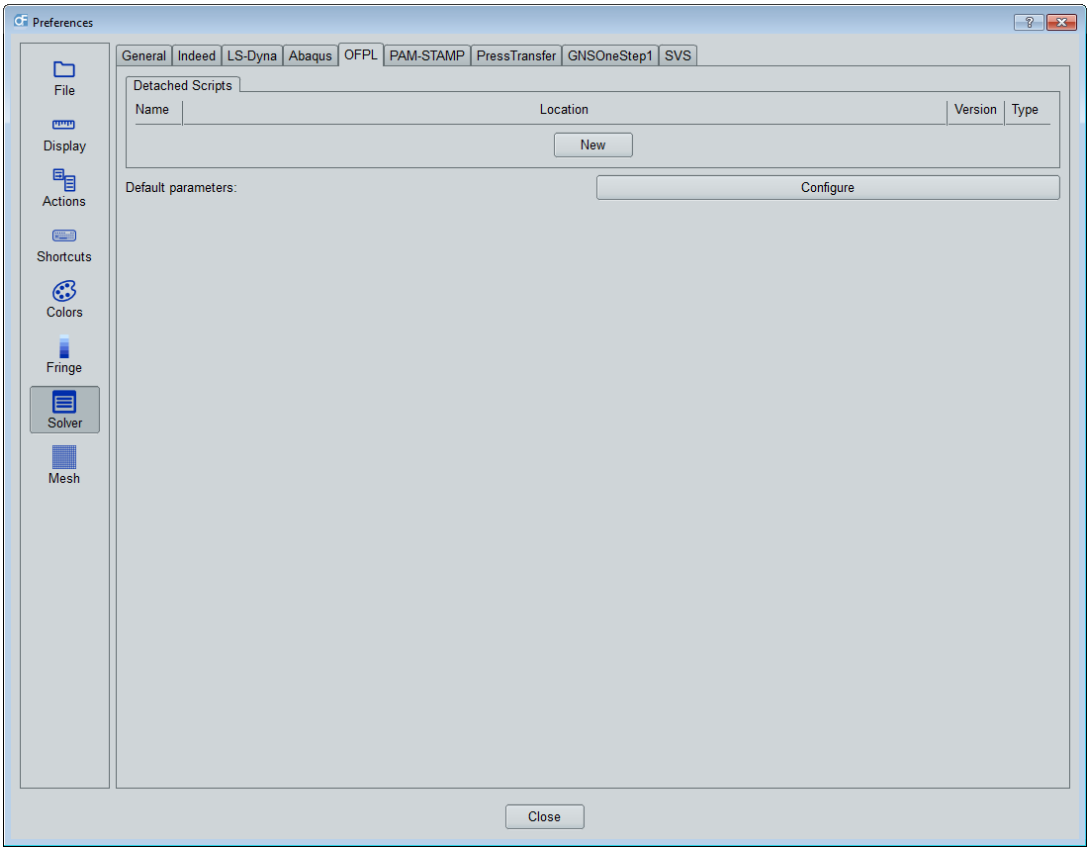


Abb. 8.29: Solver Preferences, Karteireiter OFPL.

8.1.7.6 Solver Preferences, Karteireiter PAM-STAMP

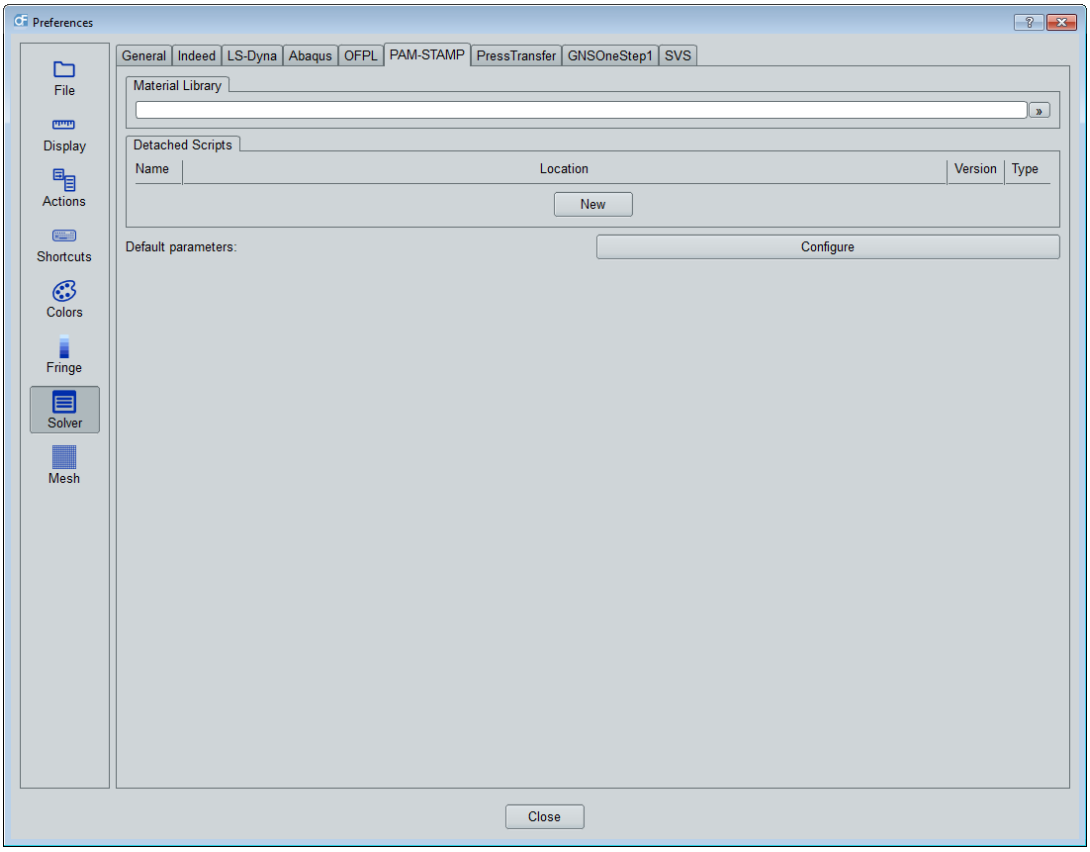


Abb. 8.30: Solver Preferences, Karteireiter PAM-STAMP.

8.1.7.7 Solver Preferences, Karteireiter Press Transfer

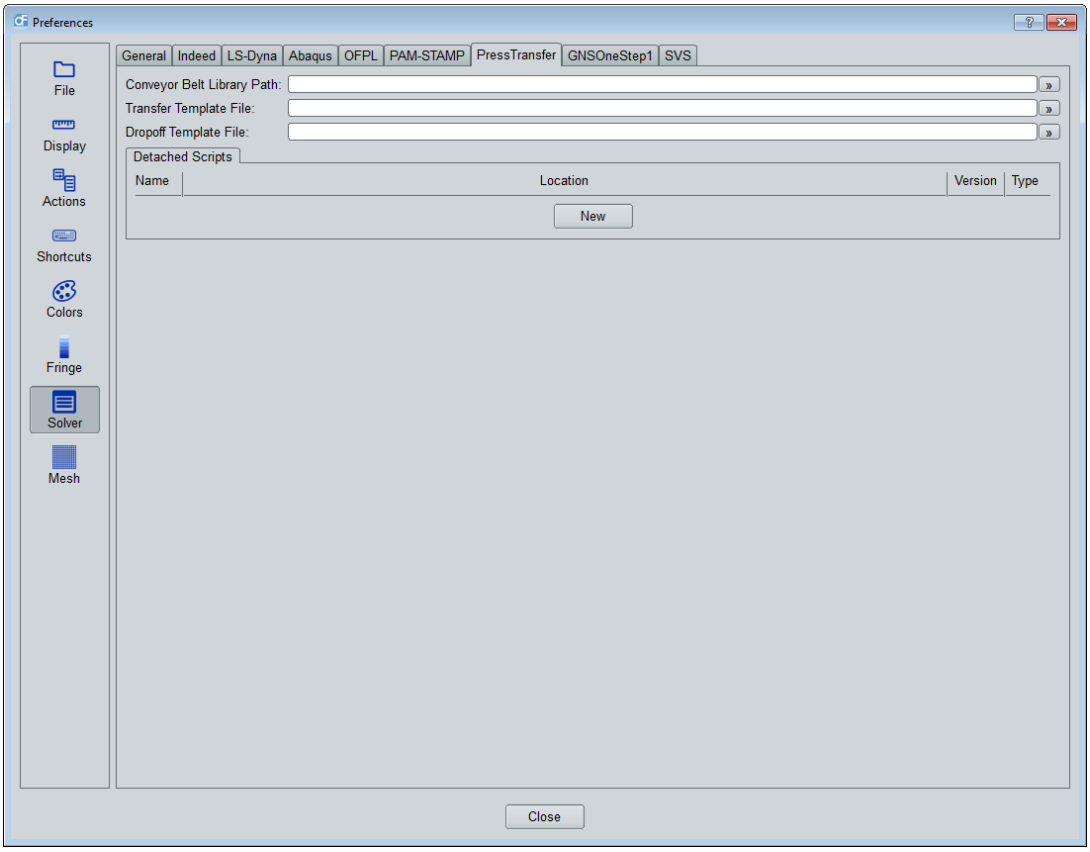


Abb. 8.31: Solver Preferences, Karteireiter Press Transfer.

8.1.7.8 Solver Preferences, Karteireiter GNSOneStep1

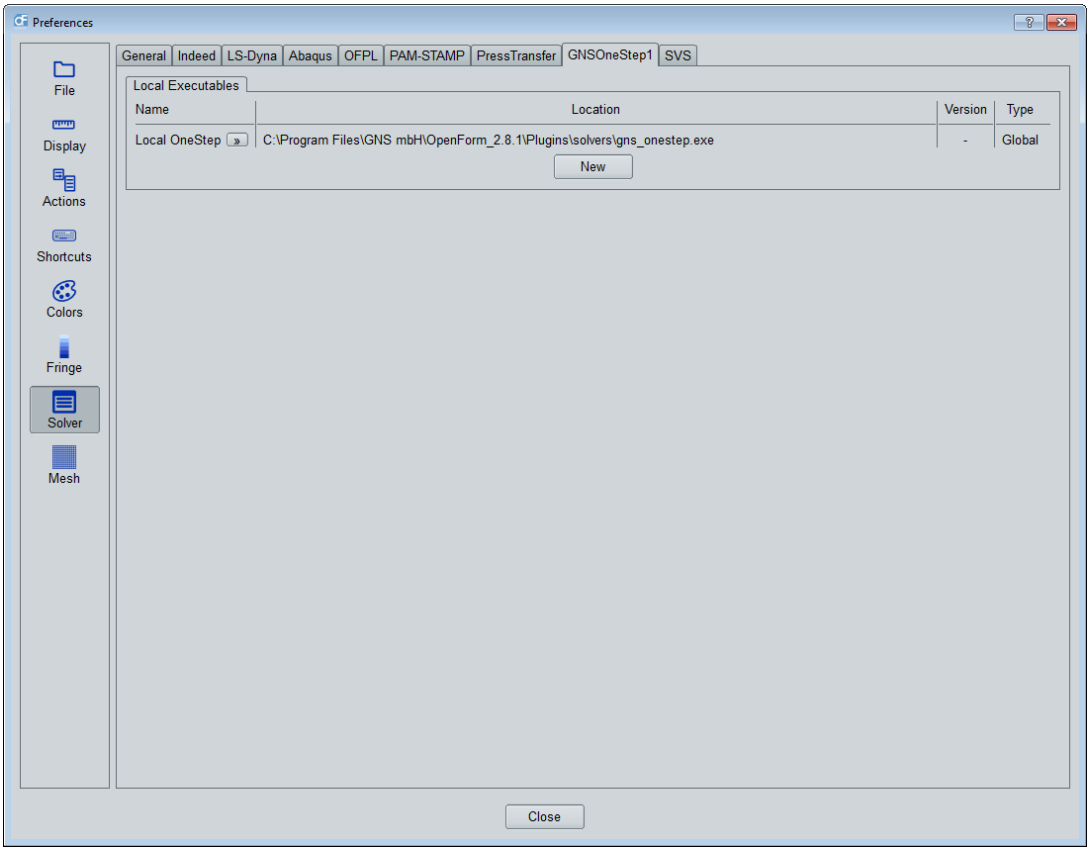


Abb. 8.32: Solver Preferences, Karteireiter GNSOneStep1.

8.1.7.9 Solver Preferences, Karteireiter SVS

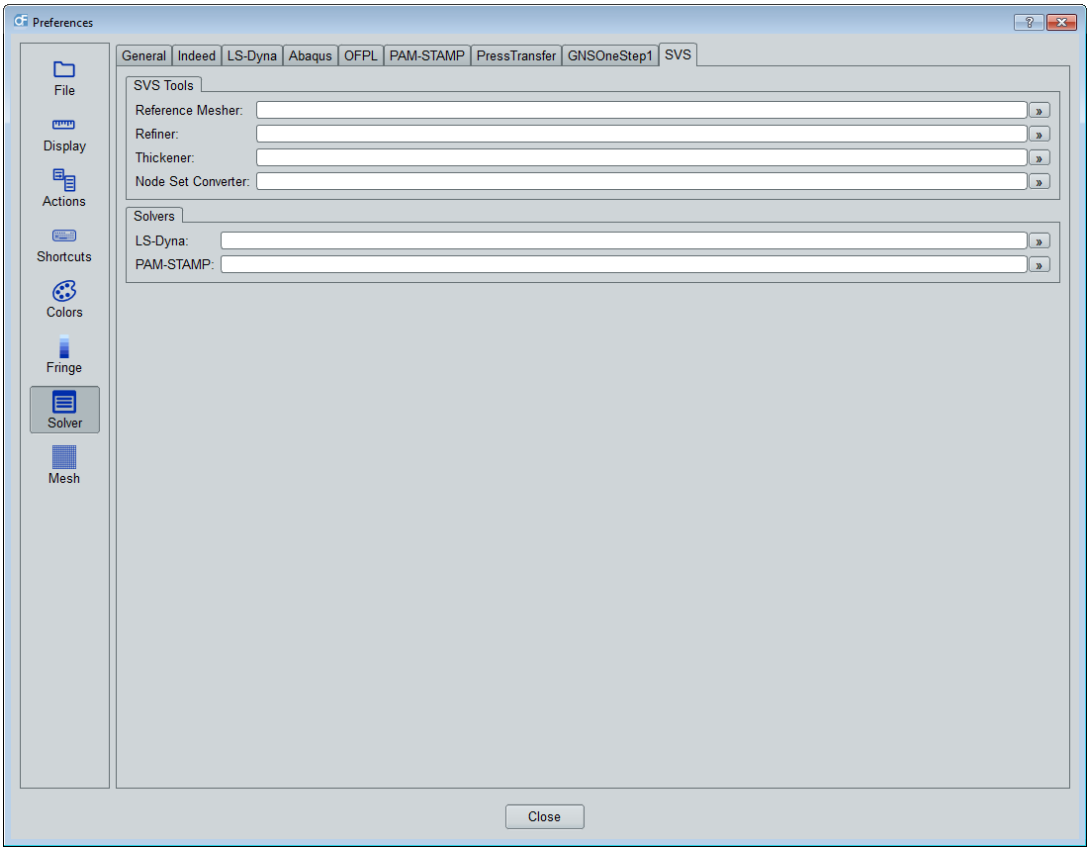


Abb. 8.33: Solver Preferences, Karteireiter SVS.

8.1.8 Mesh Preferences

8.1.8.1 Mesh Preferences, Karteireiter General

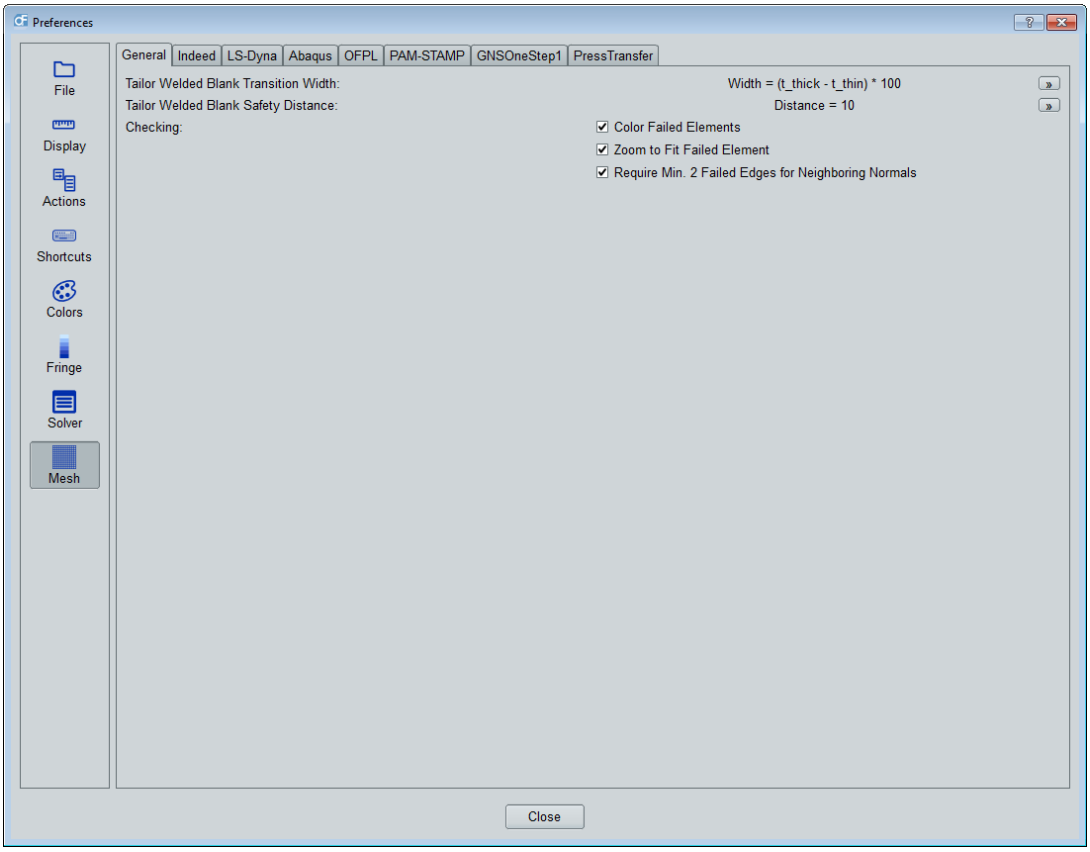


Abb. 8.34: Nesh Preferences, Karteireiter General.

8.1.8.2 Mesh Preferences, Karteireiter Indeed

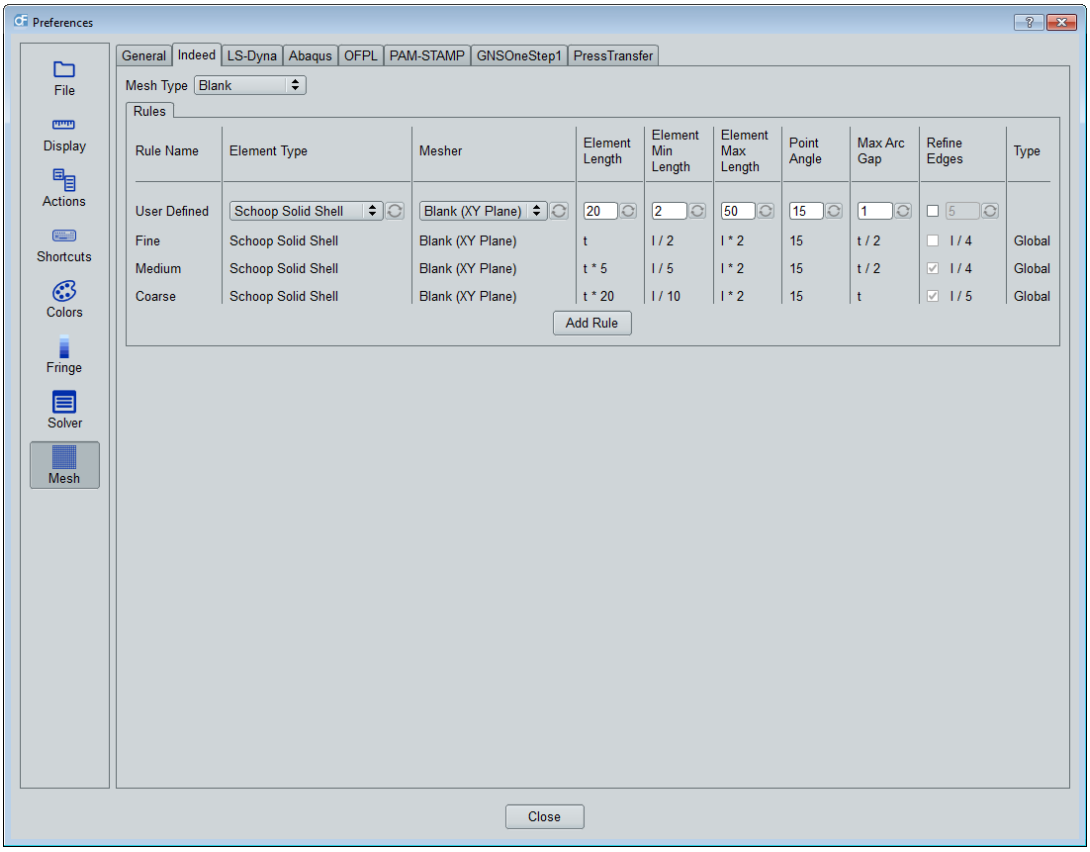


Abb. 8.35: Mesh Preferences, Karteireiter Indeed.

8.1.8.3 Mesh Preferences, Karteireiter LS-Dyna

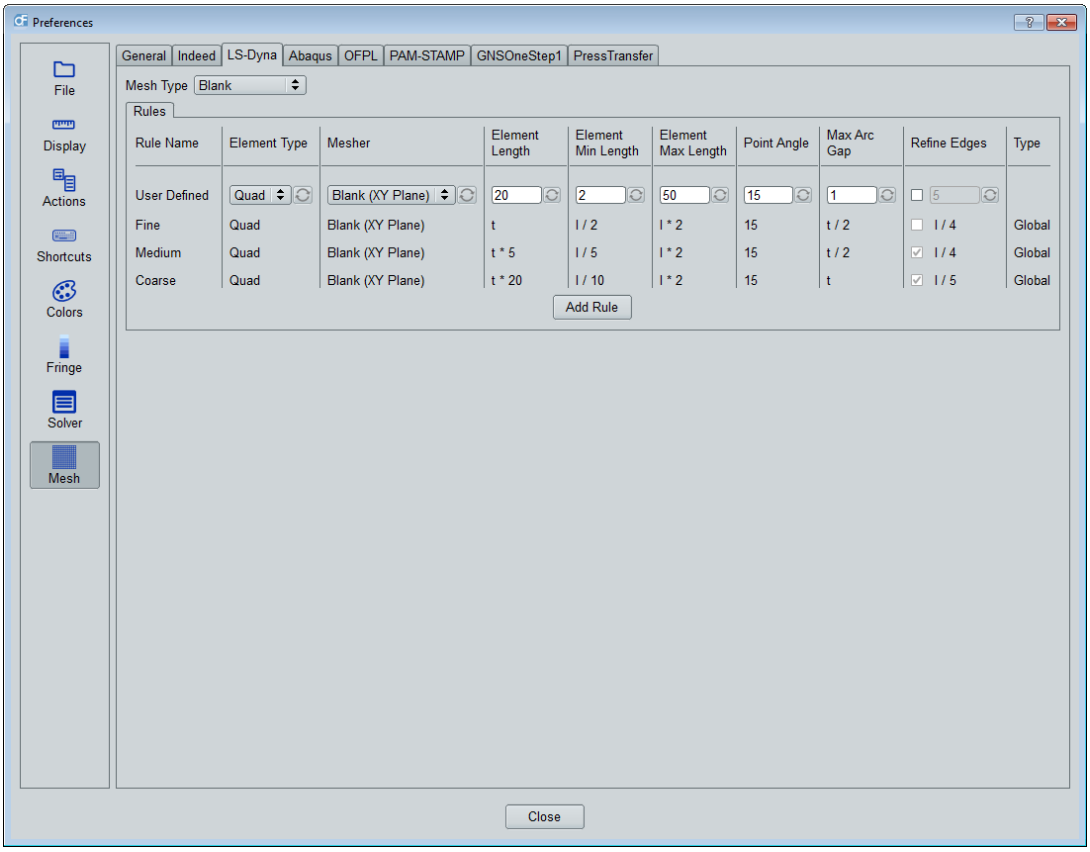


Abb. 8.36: Mesh Preferences, Karteireiter LS-Dyna.

8.1.8.4 Mesh Preferences, Karteireiter Abaqus

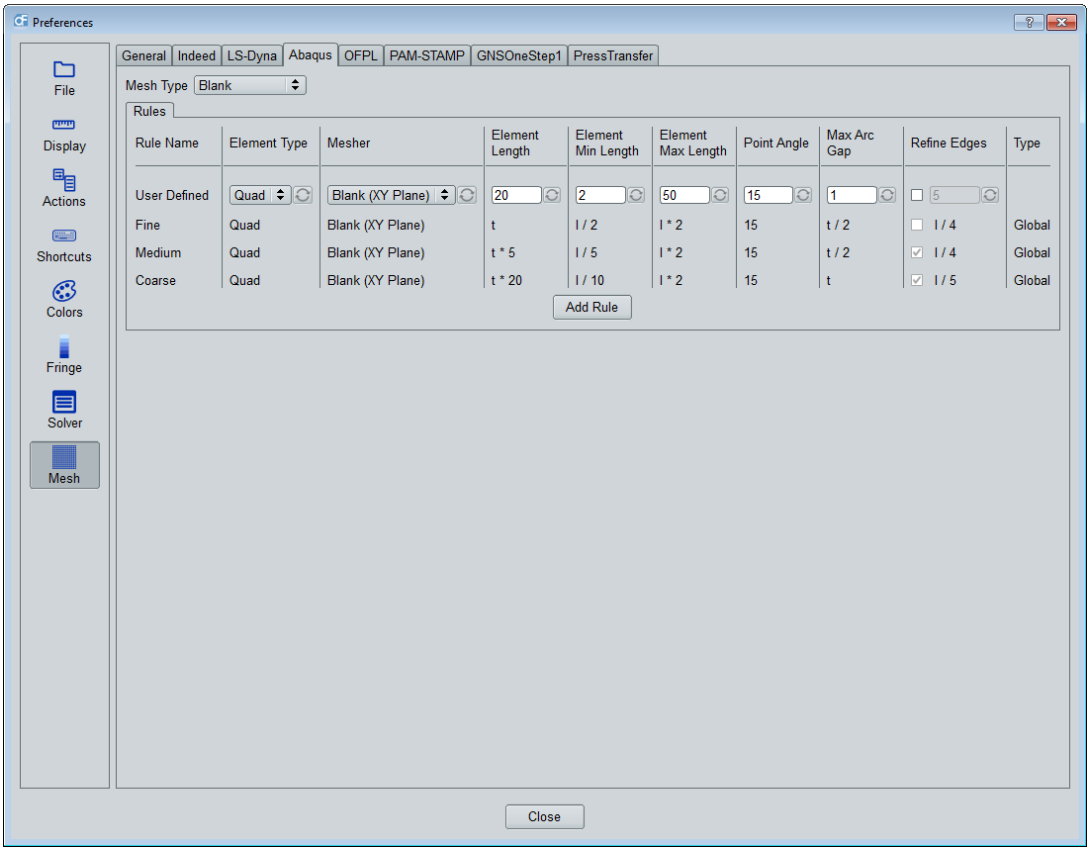


Abb. 8.37: Mesh Preferences, Karteireiter Abaqus.

8.1.8.5 Mesh Preferences, Karteireiter OFPL

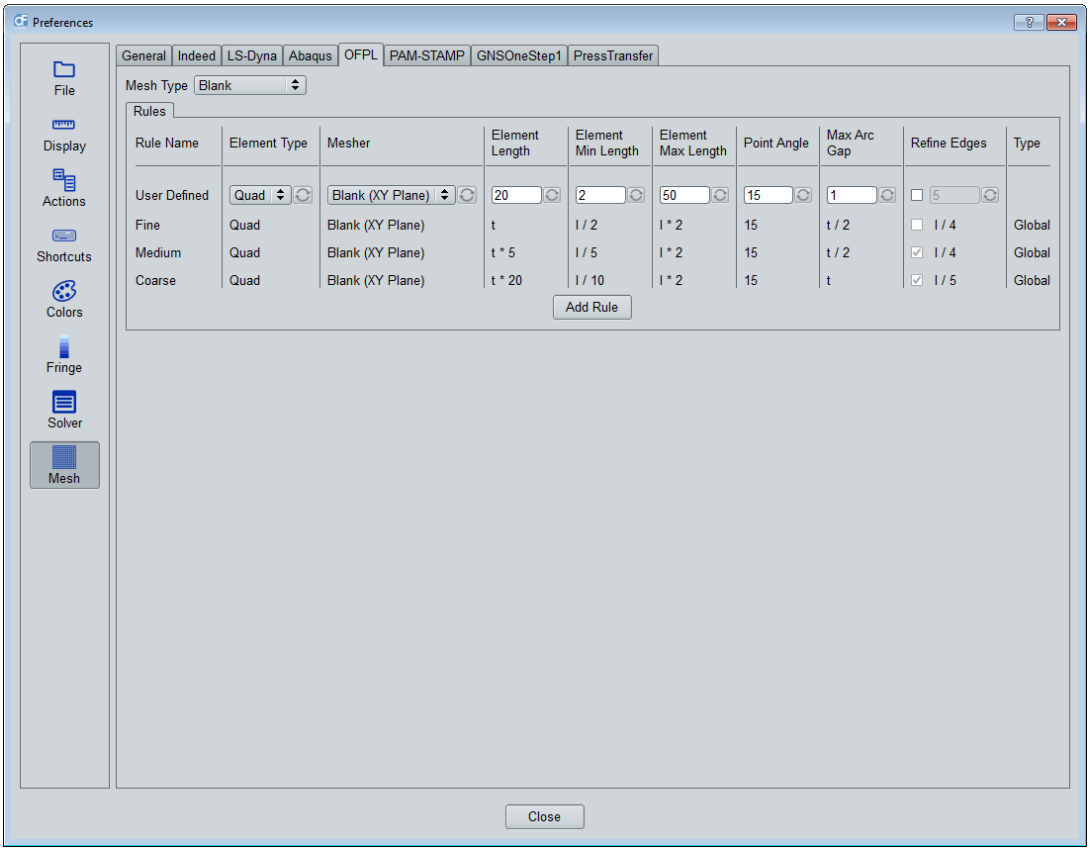


Abb. 8.38: Mesh Preferences, Karteireiter OFPL.

8.1.8.6 Mesh Preferences, Karteireiter PAM-STAMP

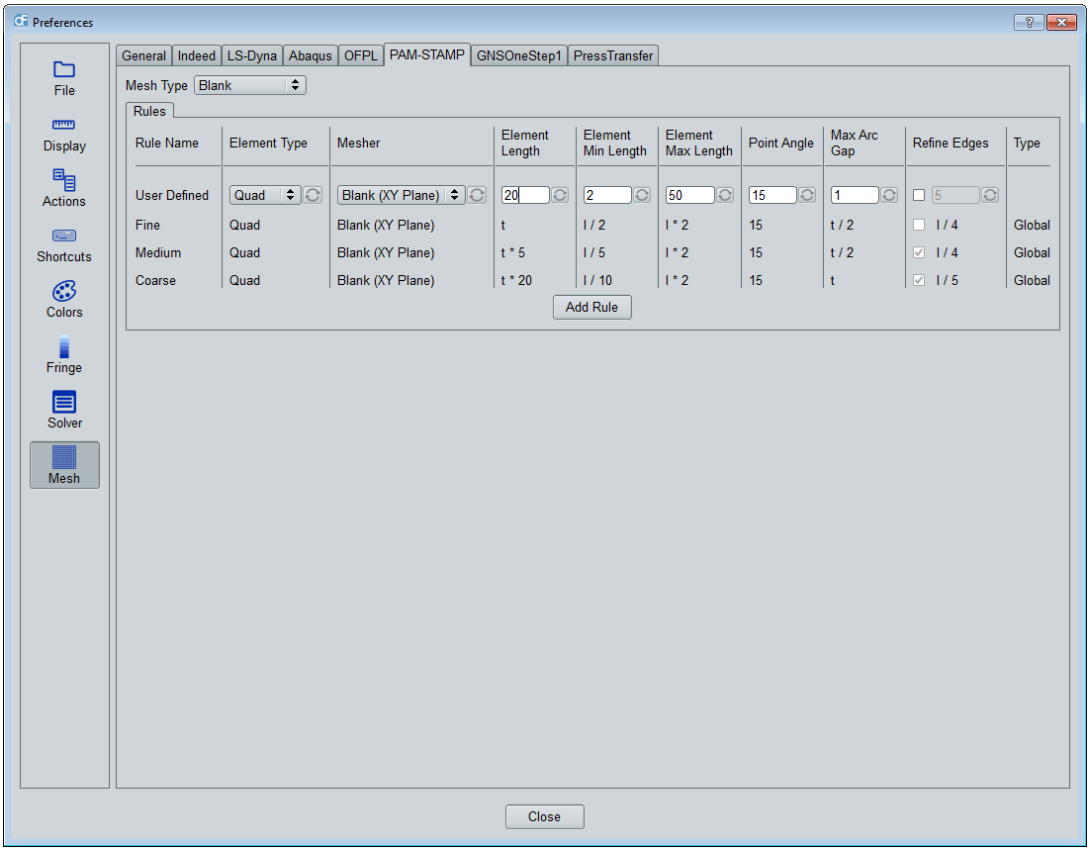


Abb. 8.39: Mesh Preferences, Karteireiter PAM-STAMP.

8.1.8.7 Mesh Preferences, Karteireiter GNSOneStep1

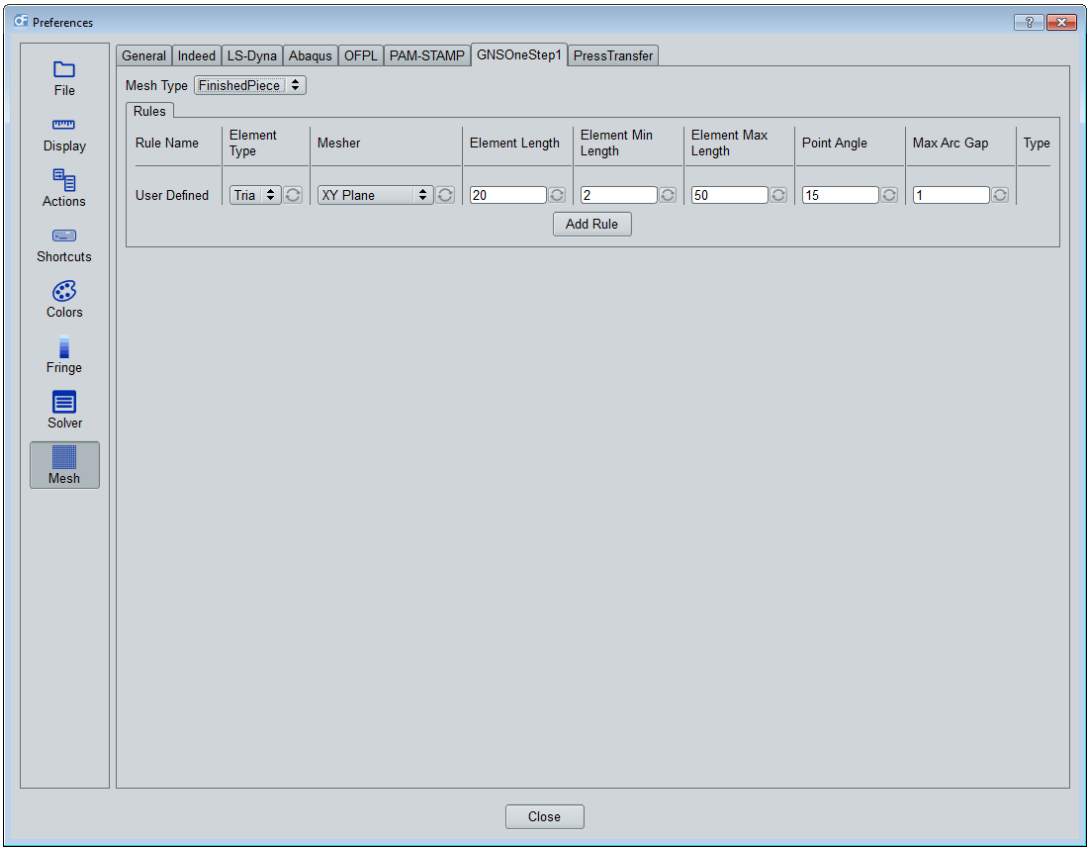


Abb. 8.40: Mesh Preferences, Karteireiter GNSOneStep1.

8.1.8.8 Mesh Preferences, Karteireiter Press Transfer

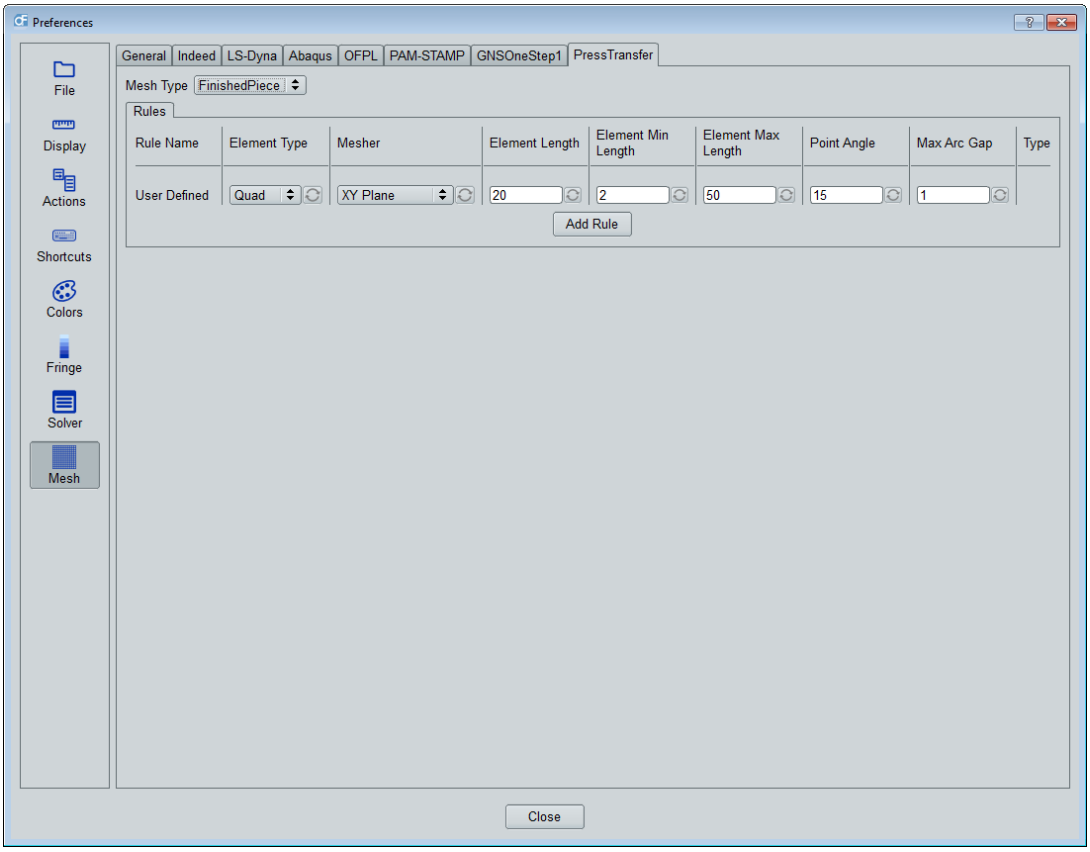


Abb. 8.41: Mesh Preferences, Karteireiter Press Transfer.

8.2 Konfigurationsdateien

Kapitel 9

Sessionkommando Referenz

Kapitel 10

Tcl Referenz

Kapitel 11

Indizes und Tabellen

Stichwortverzeichnis

A

About Dialog, 278
Actions Preferences, 580
Advanced Parameter Editor, 165
    Binder Editor, 210
    Binder Insert Editor, 218
    Blank Editor, 193
    Constraint Editor, 236
    Die Editor, 202
    Die Insert Editor, 213
    Drawbead Editor, 225
    Drawbead Notch Editor, 223
    Drawbead Rod Editor, 221
    Finished Piece Editor, 239
    Fluid Flow Base Editor, 243
    Fluid Flow Fluid Editor, 245
    Fluid Flow Inlet Editor, 241
    Fluid Flow Outlet Editor, 242
    Fluid Flow Pipes Editor, 244
    Multi Blank Support Editor, 235
    Multi Drawbead Editor, 229
    Multi Guidepin Editor, 233
    Multi Trim Editor, 231
    Operation Editor, 178
    Other Tool Editor, 220
    Press Transfer Conveyor Belt Editor, 253
    Press Transfer Finished Piece Editor, 249
    Press Transfer Gripper Editor, 251
    Press Transfer Shovel Editor, 252
    Press Transfer Suction Editor, 250
    Press Transfer Transfer Curve Editor, 248
    Process Editor, 169
    Punch Editor, 208
    Punch Insert Editor, 216
    Single Blank Support Editor, 234
    Single Guidepin Editor, 232
    Step Editor, 181
    Symmetry Editor, 237
    Target Outline Editor, 240
    Thermal Analysis Domain Editor, 247
    Thermal Analysis Rigid Tool Editor, 246
    Trim Editor, 230
    Tying Editor, 238
Angle Dialog, 535
Arbeitsablauf, 3
Assign Blank, 394
    Add Mesh, 395
    Check Mesh, 430
    Check Thickness, 431
    Remesh Mesh, 426
    Remove Mesh, 427
    Rotate Mesh, 435
    Scale Mesh, 438
    Translate Mesh, 432
Assign Constraints, 485
Assign Dialog, 393
    Assign Blank, 394
    Assign Constraints, 485
    Assign Drawbead, 477
    Assign Finished Piece, 488
    Assign FRP Blank, 441
    Assign Multi Blank Support, 484
    Assign Multi Guidepin, 482
    Assign Multi Trim, 480
    Assign Multibead, 478
    Assign Sandwich Blank, 442
    Assign Single Blank Support, 483
    Assign Single Guidepin, 481
    Assign Symmetry, 486
    Assign Tailor Rolled Blank, 443
    Assign Tailor Welded Blank, 455
    Assign Target Outline, 489
    Assign Tool, 466
    Assign Trim, 479
    Assign Tying, 487
Assign Drawbead, 477
Assign Finished Piece, 488
Assign FRP Blank, 441
Assign Multi Blank Support, 484
Assign Multi Guidepin, 482
Assign Multi Trim, 480
Assign Multibead, 478
Assign Sandwich Blank, 442
Assign Single Blank Support, 483
Assign Single Guidepin, 481
Assign Symmetrie, 486
Assign Tailor Rolled Blank, 443
    Add Mesh, 444
    Check Mesh, 449
    Check Thickness, 451
Assign Tailor Welded Blank, 455
    Add Mesh, 456
    Check Mesh, 464
Assign Target Outline, 489
Assign Tool, 466
    Add Mesh, 467
    Check Mesh, 473
    Check Offset, 474

Offset Mesh, 471
Remove Mesh, 472
Rotate Mesh, 476
Translate Mesh, 475
Assign Trim, 479
Assign Tying, 487
Autoform Conversion Settings Dialog, 307

B

Beispiele, 72
Einfach wirkendes Tiefziehen, 74
Benutzeroberfläche, 10
Funktionsebene Mesh, 48
Funktionsebene Post, 71
Funktionsebene Process, 12
Binder Editor, 210
Binder Insert Editor, 218
Blank Editor, 193
Blank Editor für Hot Stamping, 200
Blank Editor für Tiefziehen, 193
Blank Editor für einfache Platine bei der Warmumformung, 200
Blank Editor für einfache Platine beim Tiefziehen, 193
Blank Editor für faserverstärkte Polymerplatine beim Tiefziehen, 197
Blank Editor für Hot Stamping, 200
Blank Editor für einfache Platine bei der Warmumformung, 200
Blank Editor für Sandwich Platine bei der Warmumformung, 200
Blank Editor für Tailor Rolled Platine bei der Warmumformung, 201
Blank Editor für Tailor Welded Platine bei der Warmumformung, 201
Blank Editor für Sandwich Platine bei der Warmumformung, 200
Blank Editor für Sandwich Platine beim Tiefziehen, 198
Blank Editor für Tailor Rolled Platine bei der Warmumformung, 201
Blank Editor für Tailor Rolled Platine beim Tiefziehen, 199
Blank Editor für Tailor Welded Platine bei der Warmumformung, 201
Blank Editor für Tailor Welded Platine beim Tiefziehen, 199
Blank Editor für Tiefziehen, 193
Blank Editor für einfache Platine beim Tiefziehen, 193
Blank Editor für faserverstärkte Polymerplatine beim Tiefziehen, 197
Blank Editor für Sandwich Platine beim Tiefziehen, 198
Blank Editor für Tailor Rolled Platine beim Tiefziehen, 199
Blank Editor für Tailor Welded Platine beim Tiefziehen, 199

C

Change Tool Type Dialog, 506
Choose FLD File Dialog, 367
Colors Preferences, 585
Comparison Point Dialog, 561
Constraint Editor, 236
Create Label Dialog, 508
Create Restart Simulation Dialog, 329
Cross Section Dialog, 509

D

Deep Drawing and Hot Stamping Item Templates, 105
Deep Drawing and Hot Stamping Operation Templates, 85
Deep Drawing and Hot Stamping Process Templates, 78
Deep Drawing and Hot Stamping Step Templates, 93
Deep Drawing and Hot Stamping Templates, 78
Deep Drawing and Hot Stamping Item Templates, 105
Deep Drawing and Hot Stamping Operation Templates, 85
Deep Drawing and Hot Stamping Process Templates, 78
Deep Drawing and Hot Stamping Step Templates, 93
Define Coordinate System Dialog, 368
Define Vector Dialog, 380
Dialoge, 277
About Dialog, 278
Angle Dialog, 535
Assign Dialog, 393
Autoform Conversion Settings Dialog, 307
Change Tool Type Dialog, 506
Choose FLD File Dialog, 367
Comparison Point Dialog, 561
Create Label Dialog, 508
Create Restart Simulation Dialog, 329
Cross Section Dialog, 509
Define Coordinate System Dialog, 368
Define Vector Dialog, 380
Distance Along Normal Dialog, 539
Distance Dialog, 526
Distance To Reference Dialog, 557
Drawbead Force Generator Dialog, 386
Export Data Dialog, 365
Export File Dialog, 315
Export Points Dialog, 491
Gnielinski HTC Calculation Dialog, 387
Import Coordinate System Dialog, 373
Import Data Dialog, 366
Import External Mesh Dialog, 552
Import External Variables Dialog, 553
Import Points Dialog, 490
Load View Dialog, 525
Local Indeed Simulation Dialog, 547
Local LS-Dyna Simulation Dialog, 549
Material Comparison Dialog, 542
Material Selector Dialog, 339

Mesh Allocation Dialog, 304
Modify Dialog, 504
Modify Drawbead Table Dialog, 375
Open Dialog, 282
Open Results Dialog, 551
Pick Point Dialog, 558
Post Curves Dialog, 562
Post Planes Dialog, 563
Process Information Dialog, 336
Record Session File Dialog, 326
Record Video Dialog, 554
Remote Indeed Simulation Dialog, 548
Remote LS-Dyna Simulation Dialog, 550
Replace Item Dialog, 505
Save As Dialog, 309
Save View Dialog, 524
Scale Blanks Dialog, 377
Scale Displacements Dialog, 560
Scratch Lines Dialog, 564
Select Point Dialog, 374
Select Session File Dialog, 324
Select Tcl File Dialog, 328
Set Regions Dialog, 492
Setting Nodes Dialog, 390
Show Boundary Trajectory Dialog, 556
Show Trajectory Dialog, 555
Simulation File Dialog, 331
Snapshot Dialog, 507
Tool Distances Dialog, 546
Tool Offset Dialog, 545
Transform Item Dialog, 567
Transform Process Dialog, 566
User Defined Variables Dialog, 565
Write Simulation Dialog, 311
Die Editor, 202
Die Insert Editor, 213
Display Preferences, 575
Distance Along Normal Dialog, 539
Distance Dialog, 526
Distance To Reference Dialog, 557
Drawbead Editor, 225
Drawbead Force Generator Dialog, 386
Drawbead Notch Editor, 223
Drawbead Rod Editor, 221

E

Edit Menü, 263
Editoren, 138
Parameter Editoren, 140
Solver Parameter Editoren, 254
Einleitung, 1
Arbeitsablauf, 3
Was ist OpenForm?, 2
Examples, 72
Export Data Dialog, 365
Export File Dialog, 315
Export Points Dialog, 491

F

File Menü, 257
File Preferences, 571
Finished Piece Editor, 239
Fluid Flow Base Editor, 243
Fluid Flow Fluid Editor, 245
Fluid Flow Inlet Editor, 241
Fluid Flow Outlet Editor, 242
Fluid Flow Pipes Editor, 244
Fluid Flow Templates, 107
Fringe Preferences, 591
Funktionsebene Mesh, 48
Funktionsebene Post, 71
Funktionsebene Process, 12

G

Gnielinski HTC Calculation Dialog, 387

H

Help Menü, 274

I

Import Coordinate System Dialog, 373
Import Data Dialog, 366
Import External Mesh Dialog, 552
Import External Variables Dialog, 553
Import Points Dialog, 490

K

Konfiguration, 568
Konfigurations-Dateien, 615
Preferences Dialog, 570
Konfigurations-Dateien, 615

L

Load View Dialog, 525
Local Indeed Simulation Dialog, 547
Local LS-Dyna Simulation Dialog, 549

M

Material Comparison Dialog, 542
Material Selector Dialog, 339
Menü Leiste, 256
Edit Menü, 263
File Menü, 257
Help Menü, 274
Run Menü, 272
Settings Menü, 271
Tools Menü, 268
User Menü, 273
View Menü, 265
Menüs, 255
Menü Leiste, 256
Right Click Menüs, 275
Mesh Allocation Dialog, 304
Mesh Preferences, 607
Modify Dialog, 504

Modify Drawbead Table Dialog, 375
Multi Blank Support Editor, 235
Multi Drawbead Editor, 229
Multi Guidepin Editor, 233
Multi Trim Editor, 231

O

One Step Templates, 121
Open Dialog, 282
Open Results Dialog, 551
Operation Editor, 178
Other Tool Editor, 220

P

Parameter Editoren, 140
    Advanced Parameter Editor, 165
    Simple Parameter Editor, 141
Pick Point Dialog, 558
Post Curves Dialog, 562
Post Planes Dialog, 563
Preferences Dialog, 570
    Actions Preferences, 580
    Colors Preferences, 585
    Display Preferences, 575
    File Preferences, 571
    Fringe Preferences, 591
    Mesh Preferences, 607
    Shortcuts Preferences, 584
    Solver Preferences, 598
Press Transfer Conveyor Belt Editor, 253
Press Transfer Finished Piece Editor, 249
Press Transfer Gripper Editor, 251
Press Transfer Item Templates, 136
Press Transfer Operation Templates, 131
Press Transfer Process Templates, 128
Press Transfer Shovel Editor, 252
Press Transfer Step Templates, 133
Press Transfer Suction Editor, 250
Press Transfer Templates, 128
    Press Transfer Item Templates, 136
    Press Transfer Operation Templates, 131
    Press Transfer Process Templates, 128
    Press Transfer Step Templates, 133
Press Transfer Transfer Curve Editor, 248
Process Editor, 169
Process Information Dialog, 336
Process Templates, 76
    Standard Process Templates, 77
    User Process Templates, 137
Punch Editor, 208
Punch Insert Editor, 216

R

Record Session File Dialog, 326
Record Video Dialog, 554
Remote Indeed Simulation Dialog, 548
Remote LS-Dyna Simulation Dialog, 550
Replace Item Dialog, 505
Right Click Menüs, 275
    Right Click Menüs im Process Mode, 276
Right Click Menüs im Process Mode, 276
Run Menü, 272

S

Save As Dialog, 309
Save View Dialog, 524
Scale Blanks Dialog, 377
Scale Displacements Dialog, 560
Scratch Lines Dialog, 564
Select Point Dialog, 374
Select Session File Dialog, 324
Select Tcl File Dialog, 328
Session Commands Reference, 616
Set Regions Dialog, 492
    Set Regions Dialog für Tailor Rolled Platinen, 492
    Set Regions Dialog für Tailor Welded Platinen, 501
Set Regions Dialog für Tailor Rolled Platinen, 492
Set Regions Dialog für Tailor Welded Platinen, 501
Setting Nodes Dialog, 390
Settings Menü, 271
Shortcuts Preferences, 584
Show Boundary Trajectory Dialog, 556
Show Trajectory Dialog, 555
Simple Parameter Editor, 141
    Blank/Tools, 143
    Boundary Conditions, 158
    Drawbeads/Trim, 162
    Process/Operation/Step, 151
    Solver, 156
    Tool Control, 149
Simulation File Dialog, 331
Single Blank Support Editor, 234
Single Guidepin Editor, 232
Snapshot Dialog, 507
Solver Parameter Editoren, 254
Solver Preferences, 598
Standard Process Templates, 77
    Deep Drawing and Hot Stamping Templates, 78
    Fluid Flow Templates, 107
    One Step Templates, 121
    Press Transfer Templates, 128
    Thermal Analysis Templates, 114
Step Editor, 181
Symmetry Editor, 237

T

Target Outline Editor, 240
Tcl Reference, 618
Template Konzept, 75
Templates, 75
    Process Templates, 76
Thermal Analysis Domain Editor, 247
Thermal Analysis Rigid Tool Editor, 246
Thermal Analysis Templates, 114
Tool Distances Dialog, 546

Tool Offset Dialog, 545
Tools Menü, 268
Transform Item Dialog, 567
Transform Process Dialog, 566
Trim Editor, 230
Tying Editor, 238

U

User Defined Variables Dialog, 565
User Menü, 273
User Process Templates, 137

V

View Menü, 265

W

Was ist OpenForm?, 2
Write Simulation Dialog, 311