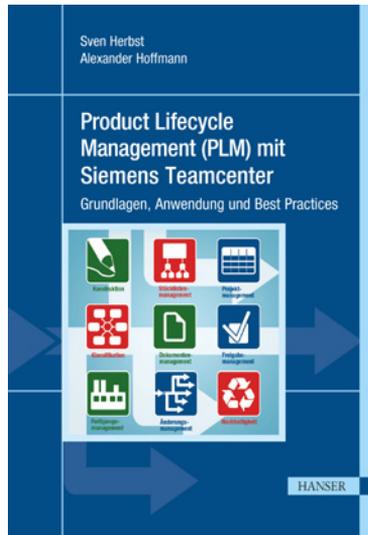


HANSER



Leseprobe

ZU

Product Lifecycle Management (PLM) mit Siemens Teamcenter

von Sven Herbst und Alexander Hoffmann

ISBN (Buch): 978-3-446-44519-2

ISBN (E-Book): 978-3-446-44649-6

ISBN (ePub): 978-3-446-45803-1

Weitere Informationen und Bestellungen unter
<http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-44519-2>
sowie im Buchhandel

© Carl Hanser Verlag, München

Inhalt

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einführung | 1 |
| 1.1 | PLM-Vorbetrachtungen | 1 |
| 1.2 | Die Geschichte von Teamcenter | 9 |
| 1.3 | Die Technik hinter Teamcenter | 10 |
| 1.4 | Die Teamcenter-Module im Buch | 13 |
| 1.5 | Die Musterfirma | 15 |
| 1.6 | Das fiktive Produkt – der Bürolocher | 16 |
| 1.7 | Wie Sie mit diesem Buch arbeiten | 17 |
| 2 | Mein Teamcenter – die Basisanwendung | 21 |
| 2.1 | Die Bedienoberfläche | 23 |
| 2.2 | Die Komponentenansicht (Baumdarstellung) | 34 |
| 2.3 | Objekte und deren Beziehungen | 40 |
| 2.4 | Anlegen von Objekten | 42 |
| 2.4.1 | Das Datenobjekt – Dataset | 43 |
| 2.4.2 | Ordner in Teamcenter | 45 |
| 2.4.3 | Erklärung des Referenzprinzips | 46 |
| 2.4.4 | Anlegen eines Items mit einer Item-Revision | 52 |
| 2.4.5 | Weitere Objekttypen in Teamcenter (Beispiele) | 58 |
| 2.4.6 | Artikel und zugehörige Konstruktionen | 59 |
| 2.4.7 | Von Formularen getragene Merkmale/Eigenschaften/Attribute | 62 |
| 2.5 | Reservieren und Freigeben (Aus- und Einchecken) | 66 |
| 2.6 | Anzeigen und Verändern von Informationen | 73 |
| 2.7 | Speicherstände/Sequences | 86 |
| 2.8 | Ein Wort zum Löschen von Objekten | 89 |
| 2.9 | Anwendung | 90 |
| 2.10 | Die Online-Hilfe | 90 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 2.10.1 | Info | 91 |
| 2.10.2 | Aktuelle Anwendung | 91 |
| 2.10.3 | Hilfebibliothek | 92 |
| 2.11 | Fazit | 92 |
| 3 | Active Workspace – Informationen an jedem Ort | 93 |
| 3.1 | Anmeldung | 93 |
| 3.2 | Home-Bereich | 94 |
| 3.3 | Persönliche Ablage | 95 |
| 3.4 | Beziehungen und deren Analyse | 97 |
| 3.5 | Ansichtssache – die Anpassung der Darstellung | 98 |
| 3.6 | Workflows und Vertretungen | 98 |
| 3.7 | Suchen | 101 |
| 3.8 | Startseite anpassen | 103 |
| 3.9 | Nutzung von Favoriten | 105 |
| 3.10 | Hinzufügen und Erstellen von Objekten | 106 |
| 3.11 | Anwendung | 107 |
| 4 | Datensicherheit für jeden | 109 |
| 4.1 | Unternehmensorganisation | 109 |
| 4.1.1 | Organisation anzeigen lassen | 111 |
| 4.1.2 | Ändern der aktuellen Benutzereinstellungen | 113 |
| 4.1.3 | Befehlsunterdrückung | 114 |
| 4.1.4 | Wie wird entschieden, wer was tun darf? | 115 |
| 4.1.5 | Anzeige der Eigentümerschaft | 116 |
| 4.1.6 | Anzeige der Berechtigung | 117 |
| 4.1.7 | Eigentümer ändern | 118 |
| 4.1.8 | Aktuelle Benutzer | 120 |
| 4.2 | Kalender | 121 |
| 4.3 | Integriertes Mail-System (Briefumschlag) | 122 |
| 4.4 | Meine Arbeitsliste | 125 |
| 4.5 | Abonnements/Subscription | 126 |
| 4.6 | Abwesenheitsassistent | 131 |
| 4.7 | Instant Messaging/Sofortnachrichten | 132 |
| 4.8 | Anwendung | 132 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 5 | Struktur-Management – Stücklisten und deren Verwendung .. | 133 |
| 5.1 | Präzise/unpräzise Strukturen | 137 |
| 5.2 | Nutzung der Änderungsstandregeln | 138 |
| 5.3 | Eigenschaften von Strukturelementen (Occurrence) | 142 |
| 5.4 | Anpassen der Strukturdarstellung | 152 |
| 5.5 | Vergleichen von Stücklisten | 154 |
| 5.6 | Globale Alternative | 156 |
| 5.7 | Ersetzungskomponenten | 157 |
| 5.8 | Baseline | 157 |
| 5.9 | Schnappschuss | 159 |
| 5.10 | Nutzung anderer Befehle im Struktur-Management | 159 |
| 5.11 | Multi-Struktur-Management | 160 |
| 5.12 | Anwendung | 160 |
| 6 | Viewer und Lifecycle Viewer – ein Bild sagt mehr als Attribute | 161 |
| 6.1 | Die Anzeige von Vorschaubildern | 162 |
| 6.2 | 3D-Daten im JT-Format anzeigen | 165 |
| 6.3 | Darstellung von Artikeln und deren Repräsentation als 3D-Modell | 168 |
| 6.4 | Baugruppenmodelle CAD-systemneutral anzeigen | 169 |
| 6.5 | Grafischer Stücklistenvergleich | 172 |
| 6.6 | Grafische Darstellungen im Beziehungs-Browser | 173 |
| 6.7 | Klassifizierung und Werkzeugverwaltung (CAM) | 174 |
| 6.8 | 2D-Formate anzeigen | 175 |
| 6.9 | Die Applikation Lifecycle Viewer | 178 |
| 6.10 | Office-Dokumente im Viewer anzeigen und bearbeiten | 180 |
| 6.11 | Anwendung | 181 |
| 7 | Microsoft Office-Integration – Bürodokumente gut strukturieren | 183 |
| 7.1 | Start sowie An- und Abmeldung bei Teamcenter | 184 |
| 7.2 | Öffnen und Anlegen von Dataset, Item und Item-Revision | 185 |
| 7.3 | Nutzung von Strukturen | 188 |
| 7.4 | Speichern der Dokumente | 188 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 7.5 | Dokumente öffnen | 192 |
| 7.6 | Schließen eines Dokuments | 193 |
| 7.7 | Suchen und Finden von Dokumenten | 194 |
| 7.8 | Arbeit mit Prozessen/Workflows | 196 |
| 7.9 | Neue Revision erstellen | 199 |
| 7.10 | Dokumente duplizieren: Speichern unter... .. | 200 |
| 7.11 | Anwendung | 200 |
| 8 | Workflows – definierte und nachvollziehbare Arbeitsabläufe .. | 201 |
| 8.1 | Objekt/Revision auswählen | 204 |
| 8.2 | Neuen Workflow/Prozess anlegen | 204 |
| 8.3 | Ein tiefer Blick in einen Workflow | 206 |
| 8.3.1 | Workflow-Viewer | 207 |
| 8.3.2 | Aufbau eines Workflows | 207 |
| 8.3.3 | Zustände und Handler | 209 |
| 8.3.4 | Beispiel: Elektronische Unterschrift | 210 |
| 8.3.5 | Auswirkungsanalyse nutzen | 211 |
| 8.3.6 | Typen von Workflow-Anwendern | 212 |
| 8.3.7 | Meine Arbeitsliste | 213 |
| 8.4 | Verantwortliche für eine Aufgabe festlegen | 215 |
| 8.5 | Eine Entscheidung treffen | 217 |
| 8.6 | Das Ergebnis eines Workflows/Prozesses | 219 |
| 8.7 | Anwendung | 221 |
| 9 | User Interface – Teamcenter als elektronischer Schreibtisch | 223 |
| 9.1 | Perspektiven und Ansichten nutzen | 223 |
| 9.2 | Farbcodierung der Verbindung zwischen den Ansichten | 229 |
| 9.3 | Fast Views nutzen | 231 |
| 9.4 | Anpassen der Werkzeugkästen | 232 |
| 9.5 | Sonstiges | 234 |
| 9.6 | Anwendung | 235 |
| 10 | Alle Beziehungen im Griff | 237 |
| 10.1 | Auswirkungsanalyse | 238 |
| 10.1.1 | Referenzen analysieren | 238 |
| 10.1.2 | Verwendung analysieren | 241 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 10.1.3 | Benutzeroberfläche im Detail | 243 |
| 10.1.4 | Anzeige im Informationscenter | 248 |
| 10.2 | Beziehungs-Browser | 248 |
| 10.3 | Anpassungen der Benutzeroberfläche | 252 |
| 10.4 | Beziehungen im Active Workspace | 253 |
| 10.5 | Referenznachweis in CAD-Integrationen | 253 |
| 10.6 | Anwendung | 254 |
| 11 | Das Finden ist entscheidend! | 255 |
| 11.1 | Die Schnellsuche | 256 |
| 11.2 | Suchen mithilfe der Suchansicht | 257 |
| 11.2.1 | Suchansicht | 258 |
| 11.2.2 | Kontextmenü auf dem Namen der Suchergebnisse nutzen | 263 |
| 11.2.3 | Suchergebnisse speichern | 263 |
| 11.2.4 | Zu „Meine gespeicherten Suchen“ hinzufügen | 263 |
| 11.3 | Vergleichen der Suchergebnisse | 264 |
| 11.3.1 | Suchen vergleichen | 264 |
| 11.3.2 | Drucken | 265 |
| 11.3.3 | Projekt | 265 |
| 11.4 | Gespeicherte Suchen nutzen | 265 |
| 11.4.1 | Meine gespeicherten Suchen | 265 |
| 11.4.2 | Verwenden und Ändern einer gespeicherten Suche | 266 |
| 11.4.3 | Organisieren der gespeicherten Suchen | 267 |
| 11.4.4 | Zusätzliche Funktionen im Suchergebnisfenster | 268 |
| 11.5 | Einfache Suche | 268 |
| 11.6 | Nutzung von Favoriten | 271 |
| 11.7 | Suchoptionen | 272 |
| 11.8 | Suchen in anderen Applikationen | 274 |
| 11.8.1 | Suche in Ansicht „Detail“ | 275 |
| 11.8.2 | Objekt nach Namen öffnen | 275 |
| 11.8.3 | Suchen im Struktur-Management/Stücklisten | 276 |
| 11.8.4 | Suchen über die Klassifikation | 278 |
| 11.8.5 | Suchen in Autorensystemen | 279 |
| 11.9 | Geometrische Ähnlichkeitssuche | 279 |
| 11.10 | Weitere Möglichkeiten zum Finden von Objekten | 280 |
| 11.11 | Abfrage-Editor | 280 |
| 11.12 | Anwendung | 282 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 12 | Geändert wird immer! Effektives Änderungswesen | 283 |
| 12.1 | Änderungsstände/Revisionen erzeugen | 284 |
| 12.2 | Zusammenhang zwischen Änderungsständen und Status | 288 |
| 12.3 | Ein neues Item aus einem bereits vorhandenen ableiten | 289 |
| 12.4 | Die Relation „Basierend auf“ | 291 |
| 12.5 | Anwendung auf Baugruppen und Strukturen allgemein | 292 |
| 12.6 | Erzeugen eines Duplikats einer vorhandenen Struktur | 292 |
| 12.7 | Neue Elemente auf Basis einer Vorlage erstellen | 294 |
| 12.8 | Weitere Funktionen für erforderliche Änderungen | 296 |
| 12.9 | Anwendung | 298 |
| 13 | Schedule Manager – Zeitpläne in der Produktentstehung | 301 |
| 13.1 | Neuen Zeitplan erstellen | 302 |
| 13.2 | Aufgaben definieren | 305 |
| 13.3 | Aufgaben strukturieren | 308 |
| 13.4 | Aufgabenabhängigkeiten | 309 |
| 13.5 | Aufgabenzwangsbedingungen | 309 |
| 13.6 | Meilensteine verwenden | 310 |
| 13.7 | Zeitplan aus Vorlage erstellen | 310 |
| 13.8 | Team definieren | 311 |
| 13.9 | Zuweisungen | 312 |
| 13.10 | Kalender nutzen | 313 |
| 13.11 | Anwendung | 314 |
| 14 | Klassifikation – Ordnung im Datenbestand | 315 |
| 14.1 | Aufrufen des Klassifikationsbaums | 316 |
| 14.2 | Navigieren in der Klassifikation | 317 |
| 14.2.1 | Suche in der Klassifikation | 320 |
| 14.2.2 | Favoriten ablegen und nutzen | 325 |
| 14.3 | Klassifizierte Objekte verwenden | 326 |
| 14.3.1 | Tabellendarstellung der gefundenen Objekte/Instanzen | 327 |
| 14.3.2 | Element auswählen und Merkmale analysieren | 327 |
| 14.4 | Objekte klassifizieren | 329 |
| 14.5 | Anzeige der Klassifikationsinformationen | 330 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 14.6 | Verwendung der Klassifikation für die Fertigungsvorbereitung (MRL) | 331 |
| 14.7 | Weitere Verwendungsmöglichkeiten der Klassifikation | 335 |
| 14.8 | Anwendung | 335 |
| 15 | Projekte – Produktdaten und Projektteams | 337 |
| 15.1 | Anlegen von Projekten | 338 |
| 15.2 | Anlegen von Teams/Mitgliederauswahl | 339 |
| 15.3 | Zuweisen von Objekten zu Projekten | 341 |
| 15.4 | Anzeige in der Detaildarstellung und den Eigenschaften | 342 |
| 15.5 | Reiter „Projekte“ und Applikation „Projekt“ | 343 |
| 15.6 | Suche nach Projekten, Suche nach Objekten in Projekten | 344 |
| 15.7 | Intelligente Ordner | 345 |
| 15.7.1 | Intelligente Ordner definieren | 345 |
| 15.7.2 | Intelligente Ordner als Teammitglied nutzen | 345 |
| 15.8 | Anwendung | 346 |
| 16 | CAx-Integrationen | 347 |
| 16.1 | Siemens NX | 348 |
| 16.1.1 | NX aus Teamcenter starten | 348 |
| 16.1.2 | 3D-Modelle erstellen | 349 |
| 16.1.3 | Assoziative Zeichnung erstellen | 354 |
| 16.1.4 | Erstellung in Teamcenter beginnen | 355 |
| 16.1.5 | Ablage von zugehörigen Informationen | 356 |
| 16.1.6 | Öffnen von Modellen aus Teamcenter/Änderungen durchführen | 357 |
| 16.1.7 | Reservieren von Modellen und Zeichnungen | 359 |
| 16.1.8 | Teamcenter-Navigator in NX | 361 |
| 16.1.9 | Suchen aus NX | 362 |
| 16.1.10 | Teile und Baugruppen verbauen (Strukturen) | 363 |
| 16.1.11 | Attribute/Eigenschaften synchronisieren | 365 |
| 16.1.12 | Teile oder Baugruppen kopieren | 367 |
| 16.1.13 | Multi-CAD | 369 |
| 16.1.14 | Verwendungsnachweis/Referenzen in Teamcenter | 370 |
| 16.1.15 | Sonstiges | 373 |
| 16.1.16 | Anwendung | 378 |
| 16.2 | CATIA V5 (Dassault Systèmes) | 378 |
| 16.2.1 | Start und Anmeldung bei Teamcenter | 379 |
| 16.2.2 | Der Save Manager | 381 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 16.2.3 | Items für CATIA erstellen | 384 |
| 16.2.4 | Laden aus Teamcenter/Änderungen durchführen | 386 |
| 16.2.5 | Revisionieren | 387 |
| 16.2.6 | Import/Export | 388 |
| 16.2.7 | Suchen von spezifischen Daten | 390 |
| 16.2.8 | Einzelteile und Baugruppen verbauen (Strukturen) | 392 |
| 16.2.9 | CATIA Save Management | 392 |
| 16.2.10 | Attribute/Eigenschaften synchronisieren | 393 |
| 16.2.11 | Anwendung | 395 |
| 16.3 | Autodesk Inventor | 395 |
| 16.3.1 | Start und Anmeldung bei Teamcenter | 395 |
| 16.3.2 | Items für Inventor erstellen | 397 |
| 16.3.3 | Änderungen durchführen | 399 |
| 16.3.4 | Revisionieren | 401 |
| 16.3.5 | Teamcenter-Navigator | 401 |
| 16.3.6 | Teamcenter - File Status | 404 |
| 16.3.7 | Suchen von spezifischen Daten | 405 |
| 16.3.8 | Einzelteile und Baugruppen verbauen (Strukturen) | 407 |
| 16.3.9 | Umgang mit dem Cache-Manager | 408 |
| 16.3.10 | Attribute/Eigenschaften synchronisieren | 409 |
| 16.3.11 | Anwendung | 412 |
| 16.4 | Siemens NX CAM und Fertigungsdaten | 413 |
| 16.4.1 | Vorteile datengetriebener Fertigung | 413 |
| 16.4.2 | Teile, Maschinen und Werkzeuge | 414 |
| 16.4.3 | Erstellen des Setups bzw. des Aufbaus eines Programms | 417 |
| 16.4.4 | Überprüfen der Werkzeugwege/Optimierung | 421 |
| 16.4.5 | Anwendung | 422 |
| 16.5 | Simulationsdaten in Teamcenter | 423 |
| 17 | Ausblick | 425 |
| | Index | 429 |

■ 1.4 Die Teamcenter-Module im Buch

Wie in Abschnitt 1.1 aufgezeigt, sollte jedes Unternehmen entscheiden, mit welchen Funktionen es kurzfristig möglichst hohe Nutzeffekte erzielen möchte. Teamcenter ist deshalb modular aufgebaut und erlaubt vielfältige unternehmensspezifische Konfigurationen und Anpassungen des Datenmodells, der Formulare, Assistenten (Wizards) und Workflows (Kapitel 8, „Workflows – definierte und nachvollziehbare Arbeitsabläufe“), die Ihnen als Anwender unmittelbar zugutekommen.

Aufbauend auf Programmierschnittstellen (APIs) können darüber hinaus Erweiterungen, z.B. per Java und üblichen Entwicklungswerkzeugen wie Eclipse, entwickelt werden. Ein zunächst kleines, sogenanntes Basis-System (z.B. Teamcenter Rapid Start) kann Zug um Zug über Module, die u.U. separat zu lizenzieren und anzupassen sind, weiter ausgebaut werden. Wir haben uns deshalb entschieden, in diesem Buch auch ausgewählte Module zu erklären, die nicht in der Basislösung von Teamcenter enthalten sind.

Lizenztechnisch teilen sich die Lizenznehmer in Autoren (Lesen, Steuern und Schreiben) und Consumer (Lesen und Steuern). Im Buch geht es uns in erster Linie um Anwender, die Teamcenter nicht nur lesend und steuernd nutzen, sondern selbst Daten liefern. Autorensystem („Datenquelle“) ist hierbei vordergründig Teamcenter selbst. Daneben beschreiben wir Microsoft Office (Kapitel 7, „Microsoft Office-Integration – Bürodokumente gut strukturieren“) und die CAx-Systeme als Autorensysteme (Kapitel 16, „CAx-Integrationen“). Teamcenter dient hier als revisionssichere Datenablage.

Um möglichst schnell die gewünschte Anwenderakzeptanz zu erzielen, kann das PLM-System auch einen Großteil seiner Arbeit im Hintergrund ausführen und möglichst unsichtbar die Fäden zusammenhalten. Zum Beispiel braucht Teamcenter nicht explizit geöffnet zu werden, um Daten aus der Datenbank mit Office oder einem CAD-System nutzen zu können. Generell können Unternehmen anhand ihrer Anforderungen und der zu implementierenden Prozesse und Praktiken entscheiden, in welchem Umfang die verschiedenen Anwender(rollen) direkt aus den integrierten Autorensystemen arbeiten oder die darüber hinausgehenden Möglichkeiten der Teamcenter-Clients (Rich Client oder Active Workspace Client) nutzen sollen.

Für das Buch haben wir uns auf die in Tabelle 1.1 gelisteten Applikationen beschränkt. Unsere Auswahl richtet sich dabei nach der beobachteten Relevanz in üblichen Projekten. In Kapitel 2, „Mein Teamcenter – die Basisanwendung“, erklären wir, wie die Applikationsleiste genutzt und an Ihre Anforderungen angepasst werden kann. Bitte beachten Sie, dass u.U. nicht alle vorgestellten Module in Ihrem Unternehmen genutzt werden. Auch können Basisanwendungen für einzelne Gruppen ausgeblendet werden (Kapitel 4, „Datensicherheit für jeden“), so dass diese nicht sichtbar sind.

Tabelle 1.1 Im Buch behandelte Applikationen

| Icon | Applikation DE | Applikation EN | Kapitel | Phase: Einführung in PLM |
|---|---|-------------------|---------|--------------------------|
|  | Mein Teamcenter | My Teamcenter | 2 | ja |
| | Active Workspace | Active Workspace | 3 | (ja) |
|  | Organisation | Organization | 4 | ja |
|  | Struktur-Management | Structure Manager | 5 | ja |
| | Eingebetteter Viewer (Standard) | Embedded Viewer | 6 | ja |
|  | Lifecycle Viewer | Lifecycle Viewer | 6 | |
|  | Workflow Viewer | Workflow Viewer | 8 | ja |
|  | Beziehungs-Browser | Relation Browser | 10 | ja |
|  | Zeitplan-Management | Schedule Manager | 13 | |
|  | Klassifikation | Classification | 14 | |
|  | Projekt | Project | 15 | |
| | Integrationen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Office Integration ▪ Siemens NX Integration ▪ Dassault Systèmes CATIA V5 Integration ▪ Autodesk Inventor Integration ▪ Siemens NX CAM Anbindung ▪ Simulationsdaten in Teamcenter | | 16 | ja |

Wir würden uns freuen, wenn Sie durch Ausführungen im Buch zu Anwendungen, die Sie bisher noch nicht nutzen, Anregungen für sich entnehmen können. Wie in der Einleitung dargestellt, ist die Einführung eines PLM-Systems bzw. einer PLM-Strategie unter Nutzung von Softwarekomponenten selbst ein Prozess. Schritt für Schritt entscheiden Sie, welche Funktionen und Prozesse von der Einführung über die Erweiterung der Nutzeffekte bis zur vollständigen Veränderung Ihrer Geschäftsprozesse genutzt werden sollen.

■ 1.5 Die Musterfirma

Anhand der Musterfirma FixDurch GmbH wollen wir Sie durch das PLM-System Teamcenter führen. Das mittelständige Unternehmen stellt seit vielen Jahren mechanische und seit einiger Zeit auch mechatronische Produkte her. Dazu gehört u. a. ein relativ einfacher Bürolocher. Vor zwei Jahren wurde Teamcenter mit einigen besonderen Funktionen eingeführt. Im vorangegangenen Auswahlprozess wurden die Anforderungen beschrieben und dann aus dem Angebot die passenden Module gewählt. Einige wenige Anpassungen sorgen für eine reibungslose Integration in die unternehmensspezifischen Prozesse. Selbstverständlich wurde dabei auch der eine oder andere Prozessschritt gestrafft.

Die FixDurch GmbH verfügt über eine eigene Fertigung, bezieht aber alle Normteile und auch einige Zeichnungsteile von vertraglich gebundenen Zulieferern. Alle Beteiligten haben jederzeit Zugriff auf die Zeichnungen, 3D-Modelle, Office-Dokumente usw. Ein konfiguriertes Berechtigungssystem stellt sicher, dass sicherheitsrelevante Informationen nur von autorisierten Mitarbeiter gesehen werden. Ebenso werden versehentliche Änderungen durch unberechtigte Mitarbeiter verhindert. An einigen Maschinen kann per Active Workspace Client auf Teamcenter zugegriffen werden.

Vertriebsleiter, Geschäftsführer und der Konstruktionsleiter können darüber hinaus mit ihren mobilen Geräten, speziell den neu angeschafften Tablets, auf Teamcenter zugreifen und sich dort neben Zeichnungen auch den Stand der Entwicklung und die aktuellen dreidimensionalen Modelle ansehen (Tabelle 1.2).

Tabelle 1.2 Mitarbeiter und Organisation der FixDurch GmbH

| Gruppe (Rolle) | Funktion | Name |
|---|---|-----------|
| Leitung (Ersteller, Freigeber, Projektmanager) | Geschäftsführer | Alexander |
| Konstruktion (Ersteller, Freigeber, Projektmanager) | Leiter Produktentwicklung | Sven |
| Konstruktion (Ersteller) | Entwicklungsleiter | Thomas |
| Konstruktion (Ersteller) | Konstrukteur | Michael |
| Konstruktion (Ersteller) | Konstruktion | Simon |
| Marktbearbeitung (Ersteller) | Produktmarketing (neue Mitarbeiterin) | Marie |
| Marktbearbeitung (Ersteller) | Vertriebsmitarbeiter | Eric |
| Fertigung (Ersteller) | Arbeitsplanung, Arbeitsvorbereitung, Fertigungsvorbereitung (neuer Mitarbeiter) | Nick |
| Fertigung (Ersteller) | Versandabteilung (Konstruktion, Fertigungsvorbereitung) | Sebastian |
| dba (IT) | IT-Verantwortlicher | Chris |

Wie in vielen Unternehmen steigen auch bei FixDurch die Anforderungen an die Produkte. Eine zunehmende Zahl von Produktvarianten, steigende Komplexität der Produkte und immer mehr Kooperationsbeziehungen für Produktherstellung und -vertrieb sind bezeichnend. Um am Markt weiter erfolgreich zu sein, sollen in Zukunft noch innovativere Produkte mithilfe modernster Fertigungsverfahren wesentlich schneller auf den Markt gebracht werden. Schon jetzt ist erkennbar, dass die Komplexität und die Anzahl der Varianten stark ansteigen muss.

■ 1.6 Das fiktive Produkt – der Bürolocher

Nachdem Sie bereits unsere Musterfirma kennengelernt haben, sollen Sie nun auch das Produkt kennenlernen, das Sie, verbunden mit der einen oder anderen Modifikation, durch das Buch begleiten wird: den Bürolocher. In den folgenden Kapiteln lernen Sie den Teamcenter-gesteuerten Produktlebenszyklus des Bürolochers der FixDurch GmbH kennen.

Der Bürolocher hat in Deutschland eine lange Tradition. Wären von Anbeginn der mehr als 130-jährigen Entwicklung (Patent DRP 4006, Erfinder: Friedrich Soenneken, im Jahr 1886 erteilt³) zugehörige Entwicklungsdaten in einem PLM-System gespeichert worden, könnten wir heute auf Knopfdruck alle prinzipiellen Produktideen, Weiterentwicklungen und Produktvarianten gut nachvollziehen und miteinander vergleichen.

Bei unserem Modell handelt es sich um ein Produkt, das in verschiedenen Farben hergestellt wird. Die Gesamtbaugruppe ist in drei Ebenen strukturiert. Einzelne Teile werden aus Metall gefertigt, andere aus Kunststoff. Beispielfhaft werden zwei Teile als Blechbiegeteile ausgeführt. Die beiden Achsen und die Schneidstempel werden fremdgefertigt. Auch Normteile sind im Einsatz (z. B. Sicherungsring nach DIN). Alle Daten werden mit Siemens NX modelliert und in Teamcenter verwaltet. Zukünftig erhält die FixDurch GmbH Zukaufteile über das JT-Datenformat. So braucht sie diese nicht mehr selbst zu modellieren, um sie im CAD-System und nachfolgenden Prozessen zu berücksichtigen.

Im Rahmen der Produktweiterentwicklung sollen nicht nur Designentwürfe bereits in sehr frühen Phasen der Produktentwicklung revisionssicher abgelegt werden, sondern es sollen auch neue Verfahren für virtuelle Prototypen und die daraus abgeleiteten physischen Prototypen Einzug halten. Simulation von kinematischen Ketten und der Belastungssituation sollen dabei genauso berücksichtigt werden wie additive Fertigungsverfahren. Mit Blick in die Zukunft werden

³ <https://de.wikipedia.org/wiki/Locher>

mechatronische Konzepte erarbeitet, die z. B. die Erfassung und Anzeige von lochprozessspezifischer Information beinhalten. Dabei in Erwägung gezogen werden sollen z. B. die Kontrolle der maximalen Blattanzahl, eine Zählung der Lochvorgänge und NFC-Kopplung zur Datenübertragung. Zukünftige Modelle sollen in einem Baukastenprinzip verfügbar und vom Kunden individuell konfigurierbar sein. Das betrifft z. B. unterschiedliche Breiten, Dicken, Anzahl der Löcher, Farbkombinationen sowie Displays in unterschiedlichen Qualitätsstufen. Ganz oben an steht die Tendenz zur Individualisierung. Der Kauf eines Bürolochers soll auf diese Weise zum Erlebnis werden.



Sicherlich sind nicht alle Punkte ganz ernst gemeint, aber gönnen wir uns diesen kurzen Exkurs, bevor wir in die Tiefe des Datenraums einsteigen ...

So umfangreiche Vorhaben lassen sich natürlich nicht ohne zuverlässige Zeitplanung und ein verlässliches System zur Verwaltung von Versionen und Varianten bewältigen. Ein grundlegendes Änderungsmanagement mithilfe von Teamcenter soll zu jederzeit verlässlichen Daten führen.

■ 1.7 Wie Sie mit diesem Buch arbeiten

In diesem Buch werden Sie eine Vielzahl der Möglichkeiten des PLM-Systems Teamcenter kennenlernen. Wenn es uns dabei gelingt, dass Sie die Zusammenhänge zwischen bestimmten Prozessen erkennen, und wenn Sie die daraus resultierenden Möglichkeiten entdecken, die sich durch den Einsatz eines PLM-Systems ergeben, haben wir eines unserer Ziele bereits erreicht.

Stellen Sie sich Teamcenter als eine Art Baukasten vor. Geschickte Kombinationen einzelner Komponenten ergeben schnell ein geschlossenes Bild der Unternehmensabläufe. Sinnvoll kann dabei ein Vorgehen nach den drei von Siemens vorgeschlagenen „Ausbaustufen“ einer PLM-Lösung sein:

- **Start** (Starten): Erste Schritte mit PLM
- **Extend** (Erweitern): Höhere Produktivität erzielen
- **Transform** (Verbessern): Wettbewerbsvorteile vergrößern

Bei einem so umfangreichen und komplexen System (gern vergleichen wir es mit einem Biotop) wie Teamcenter mussten wir hinsichtlich der vorgestellten Möglichkeiten eine Auswahl treffen. Deshalb reißen wir ein Thema manchmal nur an (z. B. in Form eines Beispiels). An anderen Stellen möchten wir aber auch erreichen, dass Sie die tief verborgenen Möglichkeiten des Systems entdecken und verstehen.

Ob und wie gut uns das gelungen ist, können nur Sie als Anwender einschätzen. Wir würden uns freuen, dazu Rückmeldungen und Anregungen von Ihnen zu erhalten.

Jedes Kapitel folgt (fast) dem gleichen Aufbau



Real-World-Szenario

Nach einer kurzen Einführung in die Problematik erläutern wir eine mögliche Aufgabenstellung aus Sicht unseres Musterunternehmens. Es handelt sich dabei um ein sogenanntes **Real-World-Szenario**, das immer in der hier verwendeten Box steht. An den Stellen, an denen es möglich ist, verwenden wir dazu unser fiktives Produkt, den Bürolocher.

Die meisten Inhalte des Buches stellen Basiswissen dar und sind für alle Anwender gedacht. An der einen oder anderen Stelle können Absätze oder ganze Kapitel übersprungen werden, weil z.B. die beschriebene Funktion nicht im eigenen Unternehmen bereitgestellt wird.



Das Buch enthält aber auch zusätzliche Informationen, die insbesondere für fortgeschrittene Nutzer (Key User) hilfreich sind, oder auch Anmerkungen, die einem informationstechnisch gut geschulten Anwender oder einem IT-strategischen Entscheider Ansatzpunkte für den weiteren Ausbau von Teamcenter bieten sollen. Diese Expertentipps werden über die hier verwendete Box hervorgehoben.



Überall dort, wo wir es für nötig oder sinnvoll erachtet haben, finden Sie Hinweise. Oft handelt es sich dabei um uns bekannte „Stolperfallen“ oder Ähnliches. Diese Hinweise werden über die hier verwendete Box hervorgehoben.



Fast Track

Am Schluss jeden Kapitels zeigt ein kurzes Beispiel noch einmal im Schnelldurchlauf, wie man die vorangegangenen, detailliert dargestellten Schritte auch zügig durchlaufen kann. Es handelt sich hierbei um den sogenannten **Fast Track**, der immer in der hier verwendeten Box steht.

Teil (Artikel)

Abgeleitet aus Item (siehe Abschnitt 2.4.6)

Konstruktion

Abgeleitet aus Item (siehe Abschnitt 2.4.6)

CAE-Elemente

CAE-Analyse, CAE-Modell, CAE-Geometrie, CAE-Result, Strukturzuweisung (siehe Abschnitt 16.5)

CAM-Elemente

Nicht als eigenständiger Menü-Punkt, sondern in Item mit enthalten: MEEquipment, MENCMaschine, MENCTool, Ressource (siehe Abschnitt 16.4)

Zeitplan und Programmansicht

In diesem Buch stellen wir Ihnen auch die Möglichkeiten zur Nutzung von Teamcenter für das Zeitplanmanagement vor. Sie finden diese in Kapitel 13, „Schedule Manager – Zeitpläne in der Produktentstehung“.

2.4.6 Artikel und zugehörige Konstruktionen

Weitgehend unbekannt ist die Möglichkeit, mit Teamcenter das Management von Artikeln und den ihnen zugrundeliegenden Konstruktionselementen zu betreiben. In vielen Fällen ist die Verwaltung der Artikel Aufgabe von ERP-Systemen (siehe Kapitel 1, „Einführung“), da man meist entsprechende Beziehungen über Schnittstellen und den Abgleich der Daten realisiert. Mit Bordmitteln ist jedoch auch Teamcenter in der Lage, diese Daten direkt selbst zu verwalten.

Beispielsweise haben wir für ein zu fertigendes Teil eine Geometrie definiert. Das Teil soll aber in zwei verschiedenen Farbausprägungen angeboten werden.



Beispiel: Artikel in verschiedenen Farben oder zusammengesetzt aus verschiedenen Werkstoffen

Das Teil existiert in mehreren Farbvarianten und deshalb mehreren Items des Typs *Teil* mit verschiedenen *IDs* (z. B. Artikelnummern). Beide nutzen aber das gleiche Geometriemodell und ggf. die zugehörige Zeichnung als Item des Typs *Konstruktion*.



Beispiel: Ein Artikel mit zwei geometrischen Ausprägungen

Es gibt nur ein verkaufbares Teil (Artikel). In Teamcenter werden aber zwei Modelle vorgehalten, beispielsweise eines mit der exakten Konstruktion (Typ *Konstruktion*) und eines mit einem vereinfachten Modell (ebenfalls Typ *Konstruktion*), z. B. zur Verwendung durch Kunden. Hier kann die Funktionalität der primären Repräsentation genutzt werden.

In diesen Fällen nutzen Sie die Möglichkeit, verschiedene Item-Typen für das Modell sowie das Teil zu verwenden und die Beziehungen zwischen Modell und Teil in Teamcenter zu hinterlegen (Bild 2.27).



Bild 2.27 Beziehungen zwischen Artikel und Konstruktion

Beginnen wir mit dem Verkaufsteil/Artikel

Datei > *Neu* > *Teil...* ruft einen Assistenten für die Erstellung und die Eingabe der Attribute usw. auf. Auch hier hat Ihre IT evtl. verschiedene Typen definiert. Wählen Sie *Teil* aus und klicken dann weiter. Über die Zuweisung einer ID, eines Änderungsstands und eines Namens haben wir bereits beim Item gesprochen. Beschrei-

bung und Maßeinheit sind optional bzw. richten sich nach den Vorgaben in Ihrem Unternehmen. Auch die Eingaben in den folgenden Formularen richten sich nach der Definition Ihres PLM-Systems und sind vom gewählten Typ abhängig (siehe Abschnitt 2.4.5). Ergebnis ist wieder ein Item mit der zugehörigen Revision. Beachten Sie den Pseudofolder *Repräsentiert durch*.

Nun folgt die Konstruktion

Selektieren Sie einen geeigneten Ordner, um den nächsten Schritt vorzubereiten. Wählen Sie *Datei > Neu > Konstruktion...*, wählen Sie dann den Typ *Konstruktion* und folgen Sie, wie bereits bekannt, den Schritten des Assistenten. Beachten Sie nach Abschluss der Erstellung die zusätzliche Relation *Repräsentation für*, die in Form eines Pseudofolders angezeigt wird.

Die beiden zusammengehörigen Revisionen können nun eine Beziehung eingehen. Wählen Sie dazu die Revision A der eben erstellten Konstruktion. Kopieren Sie diese, selektieren dann im vorangehend erstellten Teil den Pseudofolder *Repräsentiert durch* in der Revision A und fügen das kopierte Objekt dort ein (siehe Abschnitt 2.4.3). Beachten Sie sowohl diesen Pseudofolder als auch den in der Revision der Konstruktion. Zwischen beiden Objekten existiert nun eine Relation bzw. genauer gesagt existieren mehrere Relationen.

Sie können auf gleiche Weise eine weitere Konstruktion erzeugen und deren Revision A ebenfalls mit dem Teil verknüpfen. Beachten Sie, dass nur genau ein Objekt, nämlich das zuerst verknüpfte, einen Haken erhält. Das bedeutet, dieses Objekt stellt die *primäre Repräsentation* dar. Diese Art, übrigens ebenfalls eine Relation, ist wichtig, wenn es um die Anzeige der zugehörigen 3D-Daten (JT) (Kapitel 6, „Viewer und Lifecycle Viewer – ein Bild sagt mehr als Attribute“) geht.

Alternativ oder zusätzlich können Sie die Konstruktionsrevision auch mit weiteren Artikeln verknüpfen. Diese kann dort auch wieder die primäre Repräsentation werden. Eine Änderung der primären Repräsentation ist über den Menüpunkt *Werkzeuge > Teilekonstruktion > Primäre Repräsentation festlegen* oder *zurücksetzen* möglich. Gegebenenfalls finden Sie dies auch im Kontextmenü. Dass diese Beziehungen auch für die Anzeige der dreidimensionalen Daten verwendet werden können, stellen wir Ihnen in Kapitel 6, „Viewer und Lifecycle Viewer – ein Bild sagt mehr als Attribute“, noch ausführlicher vor (siehe Bild 6.5 und Bild 6.6).



EXPERTENHINWEIS: Beachten Sie, dass die Methode, zunächst in Teamcenter ein Item zu erstellen und erst später mit der eigentlichen Modellierung zu beginnen, von einigen CAD-Systemen, so z. B. von NX, unterstützt wird. So lässt sich gut der methodische Ansatz „Top-down“ umsetzen.

8

Workflows – definierte und nachvollziehbare Arbeitsabläufe

Kommen wir nun zu einem weiteren wichtigen Punkt bei der Arbeit mit PLM-Systemen. Ziel einer solchen Anwendung ist unter anderem, wiederkehrende Prozesse zu vereinheitlichen und so einfach wie möglich auszuführen. Grundsätzlich kann es sich dabei um ganz verschiedene Schritte handeln, die immer wieder und für eine breite Benutzergruppe anfallen. In diesem Buch wollen wir uns aber nur einem, ganz besonders wichtigem Thema widmen. Oft steht die Dokumentation des Reifegrads eines Produkts oder auch einzelner Bauteile bzw. anderer Dokumente bei der Einführung des PLM-Systems im Fokus der Betrachtungen. Dazu wird ein Netz aus Statusinformationen verwendet. Diese Informationen werden über bereitgestellte Prozess-Workflows hinzugefügt. Dabei wird sehr oft die Qualität der Daten zu einem definierten Zeitpunkt, dem Statuswechsel, überprüft. In Teamcenter kann dies das Vorhandensein von Attributen, Datasets bzw. ganz allgemein von Objekten mit bestimmten Relationen sein. Erst wenn alle Voraussetzungen erfüllt sind, wird der Statuswechsel durchgeführt.



„Ziel des Konfigurationsmanagements ist es, den Grad der Erfüllung physischer und funktionaler Anforderungen an eine Konfigurationseinheit zu dokumentieren und diesbezüglich volle Transparenz herzustellen. Diese soll zudem dazu führen, dass jede an einer Konfigurationseinheit beteiligte Partei die richtigen und zutreffenden Informationen verwendet.“¹

Ein Ansatz von Teamcenter ist hier, alle Phasen des Entwicklungsprozesses über dokumentierte und reproduzierbare Revisionen/Änderungsstände abzubilden.

Sie wissen bereits, dass Teamcenter Items, deren Revisionen und die zugehörigen Datasets zur Strukturierung der Datenablage heranzieht. Jedes Item kann mehrere Änderungsstände verwalten. In diesen Revisionen besteht die Möglichkeit, die Entwicklung von Informationen ganz allgemein zu verwalten. Üblicherweise werden dabei Informationen über Attribute/Eigenschaften und/oder über spezifische Dateiformate für die unterschiedlichen Autorensysteme abgelegt. Im Laufe

¹ <https://de.wikipedia.org/wiki/Konfigurationsmanagement>

der Zeit werden die Daten dadurch immer weiter vervollständigt und reifen evtl. zu einem ausgewachsenen Produkt heran. Neue Informationen gelangen z.B. über Beziehungen zum jeweils aktuellen Entwicklungsstand. Hier landen sicher auch Informationen zur Nutzung des Produkts (oder eines Teils des Produkts). Der Reifegrad wächst in diesem Fall mit der Revisionsnummer (Revision ID) und gipfelt dann in einem herstellbaren Teil. Nun werden während des weiteren Lebensalters des Teils erneut Änderungen erforderlich sein. Diese werden ebenfalls in Revisionen aufgehoben/gesichert. Gegebenenfalls kann der Konstrukteur auch einzelne Schritte verwerfen und ausgehend von einer älteren Revision den neusten Stand ableiten.

Mit Teamcenter kann man auch einen alternativen Ansatz abbilden. In diesem Fall werden grundsätzliche Weiterentwicklungen eines Teils in den Revisionen abgelegt. Jede Revision durchläuft aber auch einen Lebenszyklus. Das heißt, sie befindet sich anfänglich z.B. in der maßgeblichen Gestaltung des Moduls, wird anschließend weiter detailliert, und am Ende werden Ausführungs- und Nutzungsangaben festgelegt (z.B. Werkstoffe, Fertigungsverfahren, Fertigungsschritte). Irgendwann kommt es zur Herstellung und Auslieferung einer Revision. Weitere Änderungen im Lebensprozess wie Optimierungen usw. werden dann in neuen Revisionen dokumentiert, die erneut einen wachsenden Reifegrad aufweisen. Hier kann es dann z. B. gleichzeitig mehrere „lebende“ Revisionen (Versionen) eines Teils geben.



HINWEIS: Da diese Änderungen ggf. mit vielen daraus folgenden Änderungen (z. B. an Baugruppen) verbunden sein können, werden gelegentlich aber auch andere Wege eingeschlagen. Ein Workflow kann z. B. auch einen *Status* wieder entfernen, jedoch wird auch das im System dokumentiert und lässt sich z. B. über Reports wieder sichtbar machen.

Andere Implementierungen erlauben Änderungen, wie z. B. die Anreicherung mit weiteren Informationen, solange ein Workflow noch abgearbeitet wird. Erst wenn dieser abgeschlossen wurde, lässt sich nichts mehr korrigieren. Dies kann beispielsweise im Änderungsmanagement (z. B. bei dem Change-Objekt) so sein. An diesem Objekt lassen sich dann Änderungen durchführen (z. B. Lösungselemente hinzufügen), bis die Änderung als abgeschlossen genehmigt wurde.

Das Vorgehen für die Ableitung neuer Revisionen aus bereits vorhandenen Revisionen wird in Kapitel 12, „Geändert wird immer! Effektives Änderungswesen“, behandelt. Das Kapitel konzentriert sich auf die Möglichkeiten, in Teamcenter sogenannte Prozesse oder Workflows zu nutzen. Üblicherweise wurden die Prozesse im Vorfeld der Einführung von Teamcenter speziell für Ihr Unternehmen analysiert. Wiederkehrende Schritte mit hohem Nutzen für Sie als Anwender wurden

dabei im System implementiert und stehen anschließend als sogenannte Prozess-templates zur Verfügung. Beispielsweise kann die Generierung von JT-Daten auch automatisiert innerhalb derartiger Workflows genutzt werden. Neben der Entlastung der Arbeitsstationen führt dieses Vorgehen auch zu einer sehr hohen Datenqualität.



Real-World-Szenario

Michael hat seinen Entwurf des neuen Locherbodens fertiggestellt und von den an der Produktion beteiligten Anwendern Nick und Sebastian überprüfen lassen. Deshalb gibt er nun den aktuellen Stand frei. Anschließend kontrolliert Sven, welche weiteren Bauteile bereits freigegeben sind und an welchen aktuell gearbeitet wird.



HINWEIS: Teamcenter Rapid Start enthält einen Grundvorrat an Workflows. So kann man bereits die Möglichkeiten testen, ohne spezifischen Implementierungsaufwand zu betreiben.

In Kapitel 4, „Datensicherheit für jeden“, haben Sie einen tiefen Einblick in die Abbildung der Organisation eines Unternehmens in Teamcenter erhalten. Sie haben festgestellt, dass Gruppen, Rollen und Projekte sowie die Objekttypen sich für die Steuerung der Berechtigung verantwortlich zeichnen. Bis dahin wurde der Produktlebenszyklus bei der Betrachtung der Berechtigungen weitestgehend ausgeklammert. Dies soll sich nun ändern. Werden die Revisionen einschließlich der darin abgelegten Informationen als abgeschlossene Entwicklungsphasen eines Dokuments oder z. B. eines Bauteils betrachtet, wird es erforderlich, jeden Zwischenstand so im PLM-System abzulegen, dass spätere Änderungen ausgeschlossen sind. Man spricht hier auch von Revisionsicherheit. In vielen Fällen ist diese sogar aus Gründen der Produkthaftung erforderlich. In Teamcenter wird hierfür der Status genutzt. Besitzt ein Objekt, z. B. ein Änderungsstand, Formular oder Dataset, einen bestimmten Status, kann es nicht mehr verändert werden. Workflow-Prozesse werden genutzt, um diesen Status zu „vergeben“.

In den meisten Fällen werden Workflows genutzt, um einen kontrollierten Wechsel von einem Zustand (Status) in einen anderen herbeizuführen. Im Folgenden schauen wir uns einen solchen Ablauf einmal genauer an.

Bestätigen Sie das Öffnen des gewählten Objekts mit *OK*. NX aktualisiert nun die Attribute mit den eventuell veränderten Informationen aus Teamcenter, lädt bei Baugruppen die Struktur und bei entsprechender Option auch die zugehörige Geometrie inklusive der Historie.

16.1.7 Reservieren von Modellen und Zeichnungen

In Kapitel 2, „Mein Teamcenter“, haben Sie wichtige Informationen zum Ein- und Auschecken in Teamcenter erhalten. Besonders bei der Arbeit mit CAD-Autorensystemen ist es wichtig, über leistungsfähige Funktionen in diesem Bereich zu verfügen. Aufgrund der wesentlich verkürzten Entwicklungszeiten (siehe Kapitel 1, „Einführung“) und der daraus resultierenden parallelen Bearbeitung von Baugruppen und gelegentlich auch von Einzelteilen (Concurrent Engineering) ist eine zuverlässige Verhinderung von ungewollten Änderungen besonders wichtig geworden. Deshalb können Sie in Teamcenter zwischen verschiedenen Varianten der Reservierung Ihrer Daten entscheiden.



HINWEIS: Beachten Sie, dass das Auschecken in NX als „Sperren von Teilen“ bezeichnet wird. Prüfen Sie ggf. auch die Auscheck-Strategie in den Anwenderstandards Ihres Unternehmens.

Reservierung und Bereitstellung über Teamcenter

Jeder Anwender kann entscheiden, dass die Reservierung eines Teils für einen längeren Zeitraum vorgenommen werden soll. Damit kann er sowohl für das Aus- als auch das Einchecken die in Kapitel 2, „Mein Teamcenter“, vorgestellten Funktionen und das aufgeführte Beispiel nutzen. Hierbei handelt es sich um die Form des expliziten Auscheckens. Am Ende der Bearbeitung ist der Anwender dafür zuständig, die Daten wieder für Änderungen freizugeben.

Automatischer Check Out- und Check In-Mechanismus

In vielen Fällen ist die Nutzung eines Automatismus für das Reservieren von Teilen üblich, sobald NX eine Änderung (implizit) erkannt hat. Sie erkennen dies auch am Hinweis „(geändert)“ in der Programmzeile hinter dem Dateinamen. Beachten Sie, dass jedes Teil und jede Baugruppenebene dabei getrennt auf Änderungen untersucht wird.



HINWEIS: NX behandelt nicht nur geometrische Veränderungen als Änderung. Zum Beispiel wird auch die Änderung der Darstellung als solche registriert.

Mit den Standardeinstellungen in NX bleiben die Elemente so lange gesperrt, bis sie geschlossen werden.



HINWEIS: Folgende Alternativen stehen für andere Auscheck-Strategien in den Anwenderstandards unter *Datei > Dienstprogramme > Anwenderstandards* im Abschnitt *Teamcenter Integration > Allgemein > Allgemein > Vorgaben zum Ein-/Auschecken* zur Verfügung (Bild 16.9):

- *Automatisches Auschecken beim Ändern oder Speichern, Einchecken beim Speichern*
- *Automatisches Auschecken beim Ändern oder Speichern, Einchecken beim Schließen* (siehe oben)
- *Automatisches Auschecken beim Speichern, Einchecken beim Speichern*
- *Manuelles Auschecken erforderlich beim Speichern, Manuelles Einchecken* (siehe oben explizit und unten über NX)

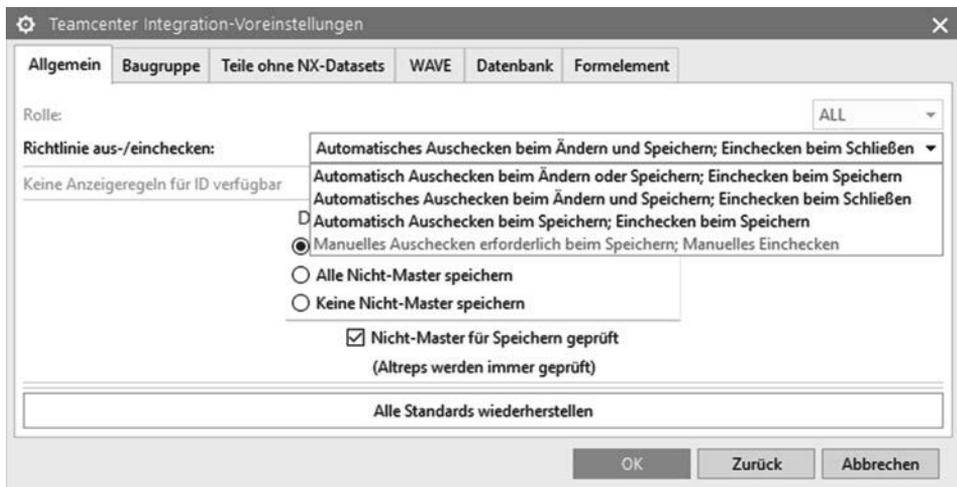


Bild 16.9 Voreinstellungen für die Auscheck-Strategie

Aus-/Einchecken im Baugruppen-Navigator und Teamcenter-Navigator

Sie können Teile oder Baugruppen auch direkt aus NX explizit auschecken. Nutzen Sie dazu das Kontextmenü des Baugruppen- oder Teamcenter-Navigators. Hier finden Sie die Möglichkeit, die Elemente wieder für die Bearbeitung durch andere Anwender freizugeben. Denken Sie daran, dass Sie dies selbst tun müssen. Für Reservierung und Freigabe wird empfohlen, entweder NX oder Teamcenter zu nutzen. Wir haben jedoch festgestellt, dass man dies auch mischen kann (z. B. in NX auschecken, um später in Teamcenter wieder einzuchecken).

Auscheck-Verlauf

An dieser Stelle erfolgt noch einmal der Hinweis, dass Teamcenter den Auscheck-Verlauf dokumentiert. Darin enthalten sind auch die impliziten Vorgänge.

Suche nach ausgecheckten Daten

Auch die Suche nach ausgecheckten Daten haben wir bereits angesprochen. Halten Sie immer Ordnung in Ihren Daten. Dies bezieht sich auch auf die reservierten Daten. Entscheiden Sie, welche Strategie üblicherweise für Sie sinnvoll ist und denken Sie z. B. zum Feierabend daran, eine Suche nach den ausgecheckten Daten vorzunehmen. Manchmal wird dies beim Abmelden auch automatisch durchgeführt, und Sie können bei der Abmeldung noch einmal entscheiden, welche Daten reserviert bleiben müssen. Auch in NX können Sie sich über *Datei > Dienstprogramme > Ausgecheckte Teile auflisten* die in der aktuellen Sitzung reservierten Teile auflisten lassen (Bild 16.10).



Bild 16.10 *Datei > Dienstprogramme > Ausgecheckte Teile auflisten*

16.1.8 Teamcenter-Navigator in NX

Als es um das Öffnen von Modellen oder Zeichnungen ging, haben wir bereits einen kurzen Einstieg in den Teamcenter-Navigator gegeben. Der Teamcenter-Navigator kann als Tor zu Teamcenter verwendet werden. Wenn Sie die NX-Mittel der Ressourcenleiste nutzen, können Sie auch diesen Navigator abdocken und z. B. auf einem zweiten Monitor positionieren.

Es bieten sich die im Folgenden vorgestellten Funktionen an.

Suchen

Diesen Punkt erläutern wir Ihnen in Abschnitt 16.1.9 genauer.

Filter durchsuchen

Die übliche Herangehensweise ist bei einer Anbindung an Teamcenter die Anzeige von Item, Änderungsstand und Dataset. Dies entspricht der Detailebene *Vollständig*. Um das Klicken zu reduzieren, lassen sich über die Detailebene *Einfach* alle Items bzw. Änderungsstände ausblenden. Nun werden nur noch Datasets ange-

Index

Symbole

2D-Zeichnungen 6
2-Tier 10
3D-Daten 156, 329
3D-Modell 50, 116, 133, 154, 161, 162, 166,
174, 211, 215, 347, 354, 398
3D-Repräsentation 2
3D-Teile 316
4-Tier 10
.NET 21

A

Abfrage 130
Abfrage-Editor 280
Abfragen 258
Abhängigkeiten 305, 324
Ablagekorb 214
Abonnement 125, 126, 127, 129
Abschnitte 27
Absolute Transformationsmatrix 142
Abteilungen 110
Abwesenheit 98, 131
Active Workspace 12, 21, 93, 348, 362
Administration 258
Adresslisten 122, 123
Agile Entwicklung 10
Alternative 133, 156, 157
alternative Repräsentation 173
Änderung 127, 135, 155, 158, 202, 203,
220
Änderungsanforderung (Engineering
Change Request, ECR) 7, 42

Änderungsauftrag (Engineering Change
Order, ECO) 7, 237
Änderungsmanagement 202
Änderungsobjekte 42, 47, 239
Änderungsprozess 296
Änderungsstand 173, 201, 237
Änderungsstandauswahl 54
Änderungsstandregel 54, 55, 150, 151,
242, 358
Änderungsstandregel/Laderegeln 138
Anforderungsmanagement 181
angehängte Daten festlegen 285
Anhänge 48, 205
Anmeldung 23
Anordnung (Arrangement) 364
Ansicht 223
Antialiasing 179
Antwort auf Auswahl 245
Anwender 131
Anwendungen 48, 316
Anzeigbare Änderungsstände 55
Anzeigemodus 324
Applikation 135, 145, 153, 161, 173, 178,
181, 205, 213, 223, 227, 233, 243, 261,
272, 316, 328
Applikationsleiste 134, 223
Arbeitsliste 125, 131, 214
Arbeitsplan 5
Arbeitsräume (Workspaces) 4
Arbeitszeitkalender 110
Artikel 168, 286, 316
Assistent 13, 53, 135, 284
Assoziation 229

assoziierte Ansicht 230
 Attribut 6, 161, 165, 169, 201, 256, 259,
 284, 349, 363, 365, 388, 389, 404, 409
 Attributabgleich 393
 Attributaustausch 350
 Attributnamen 321
 Aufgabenabhängigkeit 309
 Aufgabenliste 129
 Aufgabenzwangsbedingung 305
 Aufgabe (task) 98, 99, 209, 213, 301,
 303, 305
 auschecken 258, 355, 400
 Ausführender 208
 Ausgangsknoten 319
 Ausgangspunkt 319
 Ausschneiden 124
 Austauschbarkeit 157
 Austauschverzeichnis 400
 Auswirkung 296
 Wirkungsanalyse 49, 211, 237, 245,
 249, 250
 Authentifizierung 23
 Autor 211
 Autorensystem 13, 96, 153, 161, 279, 359
 Autorenwerkzeug 265

B

Backbone 10
 Baseline 157, 158
 Basierend auf 243, 291, 369
 Baudarstellung 41
 Baugruppe 6, 47, 133, 134, 135, 147, 149,
 158, 169, 172, 178, 241, 242, 249, 292,
 315, 322, 328, 334, 386, 397, 417
 Baugruppenstruktur 149
 Baumdarstellung 45, 50, 123, 245, 257
 Baumstruktur 48, 120
 Bauteil 150, 316
 Befehlsunterdrückung 46, 114, 141
 Benachrichtigung 126
 Benutzer 111
 Benutzeroberfläche 253, 268
 Berechtigung 23, 41, 114, 115, 118, 120,
 124, 203, 204, 220, 247, 329, 339, 396

Berechtigungskonzept 337, 413
 Bericht 146, 155, 207, 245
 Betreff 123
 Betriebsmittel 416
 Betriebssystem 51
 Beziehungen 6, 22, 44, 47, 51, 97, 215,
 237, 371
 Beziehungs-Browser 41, 237, 280
 Beziehungsgeflecht 239
 Bibliothek 344, 413
 Bild 161
 Bildschirm 226, 316
 Bill of Materials (BOM) 7
 BOM 328
 BOM-Line 139, 142, 364
 BOM-View 249, 403
 Bottom-up 398
 Boundary Representation (BREP) 369
 Briefumschlag 123
 Browser 93, 246
 Bürolocher 18
 Business Modeler (BMIDE) 286
 Button-Up 407

C

Cache 393, 400, 408
 Cache-Mechanismus 11
 CAD (Computer Aided Design) 2
 CAD-Integration 2, 267
 CAD-Item 48
 CAD-System 44, 133, 139, 151, 169, 173,
 179, 211, 242, 294, 316, 347, 395
 CAE (Computer Aided Engineering) 8
 CAx-Integrationen 347
 CGM 163, 178, 386
 Change Request 42
 Check-Mate 347
 Classification Root 319
 Client 10, 93, 196, 395
 Cloud 12
 CNC-Programm 5
 CNC-Simulation 9
 Collaborative Product Development, CPD
 (Kollaborative Produktentwicklung) 5

Computer Integrated Manufacturing
(CIM) 2
Concurrent Engineering 5, 359
Cursor 26, 44, 319, 321
cyber-physische Realität 2

D

Dataset 40, 43, 47, 48, 51, 237, 239,
329, 384
Dataset-Typen 44
Datei 40, 43, 44
Dateiformat 161
Dateiname 285
Dateisystem 44
Datenbank 10, 23, 46, 50, 51, 161, 256,
261, 268, 315, 324
Datenbankanwendung 49
Datenfenster 153, 357
Datenmenge 170
Datenmodell 13, 40, 247, 269, 280
- Formular 302
- ID 302
- Name 302
- Revision ID 302
Datenpanel 153
Datenqualität 203
Datenquelle 13
Datensatz 325, 327
Datenträger 43
Datentyp 259
Datenwörterbuch 344
Datumsfeld 259
dba 121
Design-Management 316
Dialogfenster 48, 49, 51
Digitale Fabrik (Digital Factory) 8
Digitaler Prototyp 5
Digitaler Zwilling (Digital Twin) 2, 8
Digital Factory (Digitale Fabrik) 8
Digital Mock-Up (DMU) 8, 162
Digital Prototyping 8
Digital Twin (Digitaler Zwilling) 2, 8
DirectModel 239, 327

Document Management System
(DMS) 2
Dokument 53, 161, 329
Dokumentenmanagement 316, 335
Doppelklick 25, 55, 244, 266, 327
Drag and Drop 31, 50, 51, 327, 329
dreidimensionales Modell 40
drucken 245, 265, 327
Dualschirm 252, 401
Duplikat 288, 293, 294
DXF 178, 398
dynamische Repräsentation 3

E

Echtzeit-Renderer 179
Eclipse 13, 21
Eigenfreigabe 211
Eigenschaft 42, 53, 186, 242, 243, 247,
248, 342
Eigenschaften/Attribute 134, 142
Eigentümer 101, 114, 118
Eigentümergruppe 110, 118, 119, 138
Eigentümerwechsel 119
einchecken 355, 400
eindeutiger Name 44
Einfügen 49
Einheiten 324
elektronische Unterschrift 197, 210, 211
Element 41, 259
Elementänderungsstand 101
Eltern-Kind-Beziehung 41
Empfänger 123, 128, 205
Engineering BOM 133, 160
Engineering Change Order, ECO (Ände-
rungsauftrag) 7
Engineering Change Request, ECR (Än-
derungsanforderung) 7
Engineering Data Management (EDM) 2
Enterprise Resource Planning (ERP) 2
Entwicklungsprozess 288
Entwicklungsstand 202
Entwicklungszeiten 316
Ereignis 126

Ergebnisliste *261, 270, 325*
 Ergebnisse *324*
 ERP-System *335*
 Ersatzkomponente *157*
 Ersetzungskomponente *151, 157, 276*
 Ersteller *110, 215*
 Excel *180*
 Export *388, 390, 402*
 exportieren *268*

F

Fachgebiet *110, 312*
 farbige Umrandung *26*
 Farbkennzeichnung *229*
 Farbwerte *230*
 Fast View *231*
 Favoriten *105, 258, 271, 325, 326*
 Favoritenordner *271*
 Fehlermeldung *49*
 Fenster *25, 48*
 Fertigung *356*
 Fertigungs-Ressource *328, 331*
 Fertigungsstückliste (Manufacturing BOM, MBOM) *7*
 Fertigungsvorbereitung *331*
 Festplatte *109, 113*
 Filter *101, 193, 242, 243, 358*
 Filterkriterien *345*
 Focus *26*
 Formelement *6*
 Formular *13, 32, 42, 47, 217, 308, 394*
 Freigabe *110, 126, 157, 207, 217, 219*
 Freigabestatus *55*
 Freigeber *110*
 freigegebenes Objekt *239*
 Frontend *21*
 Funktionstasten *25*

G

G4MFavoriten *325*
 G-Code *421*
 Gebietsschema *273*
 Genehmigen *217*

Genehmigung *100*
 Geolus Search *279*
 Geschäftsobjekt *259*
 Geschäftsobjekttyp *53, 242, 269, 296*
 Geschäftsprozess *14*
 gespeicherte Suche *258, 406*
 Gesten *100, 103*
 Gestensteuerung *97*
 Gewindedurchmesser *324*
 GIF *177, 315*
 Globale Alternative *276*
 Grafik *161*
 Grafik-Browser *319*
 Grafischer Beziehungsbrowser *251*
 Grafischer Stücklistenvergleich *172*
 Graphenansicht *248*
 Grenzwert *55*
 Gruppe *23, 110, 111, 115, 118, 131, 203, 205, 216, 317, 320*
 Gültigkeit *140, 242*
 Gültigkeit/Effectivity *138*

H

Handler *127, 209, 215*
 Hierarchie *308, 315, 317, 319, 326*
 HPGL *178*
 HTML5 *21*
 HTML-Datei *246*

I

ICO *331*
 Icon *23, 30*
 ID *53*
 I-DEAS *348*
 I-Man *9*
 IMAN_based_on *243*
 Import *388*
 In Arbeit *55, 138, 139*
 Industrie 4.0 *2*
 Informationsanreicherung *11*
 Informationscenter *151, 243, 248*
 Informationsfenster *233*
 Ingenieurdienstleister *7*

Inhalte einfügen 49
In NX öffnen 48
Instanz 320, 322, 325, 327, 328
interdisziplinäres Zusammenwirken 3
Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) 2
Interpart Expression 240
iProperty 409
Item 47, 53, 54, 243, 256, 259, 263, 329
Item-Revision 47, 54
Item-Typ 53, 242
IT-Infrastruktur 11, 23

J

Java 13, 21
Joker/Platzhalter 101
JPG 177, 315
JT (Jupiter Tessellation) 6, 116, 140, 154, 156, 162, 165, 169, 170, 175, 203, 211, 215, 279, 327, 345, 315, 352, 364, 369, 383

K

Kalender 121, 303, 311
Kalkulation 53
Kennwort 114
Klasse 317, 318, 320, 323, 325, 327, 329, 330
Klassen-ID 321
Klassennamen 321
Klassifikation 7, 8, 315, 328
Klassifikations-Administration 317
Klassifikationsbaum 317, 320, 323, 327
Klassifikationskriterien 278
Klassifikationsobjekt 331
Klassifikationssystem 329
Klassifizierung 42, 278, 416
Klassifizierungshierarchie 317
Klonen 7, 159
Kollaborative Produktentwicklung (Collaborative Product Development, CPD) 5
Kollisionsanalyse 334
komplexe Baugruppen 170

Komponente 47, 146, 387
Konfiguriert durch 55
Konstrukteur 162, 202, 211
Konstruktion 42, 51, 133, 134, 161, 162, 166, 168, 237, 286, 326, 329, 335
Konstruktionsänderungsstand 11, 119, 237
Konstruktionsprozess 347
Konstruktionsstückliste 133, 160
Konstruktionsstückliste (Engineering BOM, EBOM) 7
Kontextmenü 25, 31, 50, 187, 196, 197, 243, 250, 263, 271, 317, 318, 319, 326, 328, 329
Kopie 153
Kopie-Empfänger 123
Kopieren 47, 51, 124, 147
Kopierregel 285, 368
Kostensatz 311
KRX-Datei 377
Kunde 303
Kurzwahltasten 23, 50

L

Ladeoption 358
Laderegel 98, 138, 139, 155, 159, 172, 242, 247, 292, 403
Ladezustand 170
Langzeitarchivierung 175
Latest Working 139
Layer 175, 178
Layout 245
- Ballon-Layout 251
- Kreisförmiges Layout 251
- Organisches Layout 251
Lebenszyklus 3, 288, 291
Lernkurve 22
Leseberechtigung 112, 261
letzte Revision 54
Lieferant 7
Lifecycle Viewer 8
Liste 332
List of Values (LOV) 259, 270
Lizenz 315

Lizenzlevel *154, 165, 178*
Lizenzserver *110*
Löschen *54, 124, 319, 325*
Lösungselemente *42*
LOV (List of Values) *259, 270*
Lupe *257*

M

Mailbox *123*
Mail-Empfänger *122*
Makro *191*
Manufacturing BOM *133, 160*
Manufacturing Resource Library (MRL) *8, 334, 415*
Mapping *351, 365, 393, 409*
Maschine *317, 328, 334, 413*
Massendaten *42*
Maustaste *26*
mechatronisches Konzept *17*
Mehranwendungssuche *260*
Mehrfacheinträge *256, 273*
Mehrfachklassifikation *329, 331*
mehrfach referenziert *239*
Mehrheitsentscheid *216*
Mehrschirmarbeitsplatz *227*
Mehrsprachigkeit *53, 273*
Meilenstein *310*
Menüpunkte unterdrücken *23*
Merkmal *42, 259, 315, 317, 323, 324, 326, 328, 330, 331*
Messen *215*
Metadaten *42, 274*
Microsoft Outlook *122*
Microsoft Suite *180*
Miniaturansicht *262*
mobile Geräte *94*
MRL *317, 334*
MRU *151*
Multi-CAD *169, 347, 355, 369*
Multisite *110*

N

Nachfolger *245, 249, 309*
Nachnutzung *329*
Nachrichten *124, 127*
Nachrichtentext *128*
Navigationsfenster *27, 316*
Navigationsfensteroptionen *316*
Navigationsleiste *265*
Nennweite *315*
Netzwerkrepräsentation *229*
Neutralfile *11, 285, 398*
Neutralformat *4, 175, 356, 364, 386*
Normreihe *315*
Normteile *315*
Nummerngenerator *53*
Nutzer *111*
Nutzername *23*
NX *41, 48, 169, 279, 316*
NX CAM *331, 334*
NX-Manager *349*

O

Objekt-ID *322, 328*
Objektstrukturansicht *247*
Objekttyp *22, 41, 247, 324*
Occurrence *139, 142*
Office *41, 161*
Öffnen *48*
OpenGL *179*
Operator *270*
Optionen-Dialog *268*
Ordner *45, 47, 263, 315, 317, 325, 330*
Ordnertyp *45, 263*
Organisation *23, 98, 117, 122, 198, 215, 306, 338*
Outlook *180*

P

Packen *148, 149*
Part Design Alignment *286, 289*
Passwort *23*
PDF *175, 176, 211, 386, 398*

PDF-Datei 40
PDM (Produktdatenmanagement) 2, 21
Perspektive 113, 178, 226, 227, 232, 248
Perspektive zurücksetzen 32
Pflichteingabe 290
Pflichtfeld 44, 383
Platzhalter 119, 150, 256, 273, 321, 323
PLM (Product Lifecycle Management) 1, 19, 21, 41, 42, 316
PLM-Produktfamilie 1
PLM-System 280
PLM XML 210, 281
PNG 177
Position 169, 172
positionsabhängig 134
Positionsnummer 148, 150, 155
Post-Prozessor 413, 421
PowerPoint 180
PPF, Eigenschaftsformatierung 270
präzise Struktur 137, 158, 172, 242, 370
primäre Repräsentation 168
Product and Manufacturing Information (PMI) 8, 162
Production Operation Management 416
Produktentstehungsprozess (PEP) 3, 7
Produktentwicklung 157, 316, 347
Produktentwicklungsprozess (PEP) 369
Produkthaftung 203
Produktionsplanungs- und Steuerungssystem (PPS) 2
Produktlebenszyklus 16, 40, 159, 162, 203, 259, 367
Produktstruktur 7
Produktvariante 133
Project 180
Projekt 98, 105, 113, 118, 203, 242, 265, 286, 291, 304, 338, 349, 367, 383, 396
Projektplan 301
Projektteam 110, 117, 304, 338
Projektzuweisung 112, 341
Prozess 11, 98, 196, 201, 204, 219
Prozesskette 174
Prozessmethodik 4
Prozessschritt 206
Prozess-Template 217

Prozessvorlagen 204, 205
Prüfer 204, 208, 211, 216, 219
Pseudofolder 41, 42, 47, 49, 136, 153, 237, 241, 249, 330, 340, 343, 385
Public-Key-Infrastruktur (PKI) 23

Q

QAF-Datei 163
Quick-Link 343

R

redundante Daten 48
Referenzen 50, 198, 263, 286
referenzieren 215
Referenznachweis 7, 41, 154, 403
Referenzprinzip 48, 123
Referenzteil 354
Regelbaum 115, 118
Regular Expression 270
Reifegrad 40, 201, 202, 288
Reiter 32
Relation 41, 47, 49, 166, 201, 204, 238, 243, 249
Relation Browser 7
Relationstyp 241
Remarc® 317
Report 211
Repository 6
Reservierung 127, 186, 193
Ressource 303, 311
Ressourcenbedarf 5
Revision 40, 53, 55, 191, 248, 259, 263, 329, 330
Revision ID 53, 322
Revisionieren 50, 284
Revisionssicherheit 53, 203, 220
Rich Client 95
Rolle 23, 110, 111, 113, 115, 118, 131, 203, 205, 216
Rückgängig-Funktion 49

S

Sachmerkmale 315
 Sammelaufgabe 308
 SAP 11
 Schatten 179
 Schieberegler 319
 Schlüsselwortsuche 256
 Schnappschuss 140, 159
 Schnellsuche 101, 187, 194, 256, 274, 406
 Schnittstelle 2, 11, 184, 186
 Schnittwege 421
 Schriftkopf 394, 409
 Sequence 273
 Server 10
 Shape Search 279
 Siemens NX 133
 Simulation 413
 Simulationsdaten 423
 Single Sign-On (SSO) 23, 93, 114, 184
 Skizze 279
 Smart Product 1
 Sofortnachrichten 132
 Solid Edge 139, 348
 Sortierreihenfolge 261
 Sortierung 145, 327
 Spalten 327
 Spaltenanpassung 139
 Spannelement 331
 Spannmittel 420
 Speicherklasse 317, 318
 Speicherstände 264
 Speicherstand (Sequenz) 367
 Spezifikation 5, 40
 Sprache 23, 110
 Standardisierung 7
 Standard-Volume 45
 Startbildschirm 103
 Status 40, 55, 118, 138, 139, 140, 157, 196,
 201, 203, 209, 219, 220, 239, 242, 288,
 296
 Statusobjekt 219
 Statuswechsel 201
 Stellvertreter 98, 131
 STEP 3, 162

Struktur 133, 147, 152, 153, 157, 160, 241,
 334, 407
 Strukturbericht 246
 Struktur-Manager 272
 Stückliste 133, 154, 293, 365
 Stücklistenänderungsstand 363
 Stücklistenebene 146
 Stückzahl 149
 Subprocess 208
 Suchabfragen 257
 Suchansicht 260
 Suche 42, 46, 50, 119, 150, 152, 157, 165,
 194, 226, 245, 315, 318, 320, 321, 324,
 326, 391, 399, 401
 Suchen 42
 Suchergebnisfenster 268
 Suchergebnisliste 258, 261
 Suchergebnisse 101, 261
 Suchergebnisse speichern 263
 Suchfenster 263, 321
 Suchkriterien 42, 267, 270, 324
 Suchkriteriendefinition 260, 268
 Suchrichtung 249
 Suchroutine 256
 Such-Toolbar 258
 Symbole 41, 46
 Symbolleiste 50

T

Tabelle 193
 Tabulator-Gruppe 227, 230
 Task 205, 209, 217, 239
 Teamcenter Rapid Start 5, 13, 203
 Teamcenter Scheduler 7
 Teammitglieder 105
 Teil 52, 329, 330, 335
 Teilefamilie 330
 Teile-Management 315
 Template 294, 349, 417
 Textdatei 246
 TIF 175, 211
 Tool-Tipp 24, 25, 243, 316
 Top-down 46, 133, 135, 355, 408
 Trennlinien 26

True Shading 179
Typ 258
Typ der Beziehung 47, 243
Typ-Filter 193

U

Überordnungen 238
UGMaster 43, 50, 239
UGS 10
UML (Unified Modelling Language) 4
umsortieren 326
Unternehmensorganisation 110
Unterprozess 209
Unterschriften 100
User Defined Features (UDFs) 374
User Interface (UI) 94, 100, 152, 160,
223, 252, 328

V

VDI 2206 4
Vektorgrafik 175
Verantwortliche 117, 206, 215
verbauen 147
Vererbung 317
Vergleich 153, 155, 156, 172
Vergleichsgeometrie 279
Versionsverwaltung 2
Verweis 46
verwendet 147
Verwendung 148
Verwendungsnachweis 41, 247, 280,
407
Verwendungsnachweis-Bericht 245
Verwendungsnachweisregel 247
Vier-Augen-Prinzip 211, 215, 219
Viewer 26
Virtuelles Modell 5
Visio 180
Visualisierung 6, 161, 172
visuelles Reporting 279
vollautomatisierte Fabrik 10
Vollbildmodus 234
Volltextsuche 256

Volume 11, 110
Voreinstellung 251
Vorgänger 245, 249, 309
Vorlage 303, 310
Vorrichtung 317, 331
Vorschau 248
Vorschaubild 162, 164, 251, 318, 319, 329,
353
Vorschaubilder 96
Vorzugsteil 157

W

Warenwirtschaftssystem 2
WAVE Link 240
WBS-Format (Work Breakdown Struc-
ture) 303
Werkzeug 44, 51, 233, 317, 328, 331, 413,
419
Werkzeugdaten 415
Werkzeugkasten 24, 166, 232
Werkzeugleiste 325, 326
Wiederverwendung 144, 265, 316
Wiederverwendungsbibliothek 419
Wizard 51, 149, 341
Word 180
Workflow 117, 125, 158, 165, 187, 201, 203,
239, 296, 312, 383, 401
Workflow-Ersatz 125
Working-Revision 288
Workspaces (Arbeitsräume) 4

X

XML 317

Z

Zeichnung 40, 162, 347, 397
Zeichnungskopf 363
Zeichnungsnummer 259
Zeitplan 42, 51, 237, 335
Zeitplanaufgaben 42
Zeitzone 303
Zoom 250, 251

- Zugriffsrechte *109, 110, 117, 243, 311, 341*
- zulässige Beziehungen *50*
- Zulieferer *388*
- Zulieferteil *315*
- Zustand *209*
- Zuweisungsliste *219*
- Zwischenablage *47, 50, 123, 150, 151, 257, 272, 328, 357*
- Zwischenspeicher *408*
- Zwischenstände *40*