PDM und Datenmanagement in der Produktentwicklung

Eine Einführung in die Verwaltung und den Schutz Ihres wichtigsten Kapitals in der Produktentwicklung und wie sich kostspielige Fehler vermeiden lassen

Onshape

Inhalt

Einleitung Seite 03

Teil 1: Bedeutung des Datenmanagements Seite 04

- Der Schutz Ihres wichtigsten Kapitals Seite 05
- Zusammenarbeit mit internen Design-Teams Seite 08
- Zusammenarbeit mit externen Design-Teams und Partnern Seite 10

Teil 2: Vorteile einer Datenmanagement-Lösung Seite 14

- Warum kommt 3D-CAD nicht ohne PDM aus? Seite 15
- Wie funktionieren PDM-Systeme? Seite 17
- Vor- und Nachteile von PDM-Software Seite 19
- Was ist PLM? Seite 22

Teil 3: Worauf Sie bei einem PDM-System achten sollten Seite 23

- Installation, Einrichtung und Wartung Seite 25
- Sicherheit Seite 27
- Kontrolle über technische Dokumente Seite 28
- Suchfunktionen Seite 29
- Versionskontrolle Seite 29
- Revisionskontrolle und Genehmigungsabläufe Seite 30
- Automatische Nummerierung von Bauteilen Seite 32
- Verwendungsberichte Seite 32
- Effektive Zusammenarbeit Seite 32
- Technische Änderungsaufträge Seite 33
- Stücklisten Seite 34
- Integration mit ERP-Systemen Seite 34
- Echtzeit-Analysen Seite 35
- Automatisierte Backups und Disaster Recovery Seite 35

Teil 4: Datenmanagement in der Cloud Seite 37

- Datenmanagement mit Onshape Seite 40

Onshape

86 %

aller Produktentwickler müssen nach eigenen Angaben **Fehler reduzieren**, die entstehen, weil jemand an **der falschen Design-Version gearbeitet** oder wichtige Informationen zu spät erhalten hat.

Einleitung

Als Sie sich für eine Karriere im Maschinenbau oder Industriedesign entschieden, hatten Sie wahrscheinlich ein großes Ziel: Sie wollten richtig gute, innovative Produkte entwickeln – und nicht endlose Stunden mit der Organisation von Design- und Konstruktionsunterlagen verbringen. Natürlich liegt bei der Suche nach der richtigen Softwareplattform für die Produktentwicklung das Augenmerk vor allem auf den CAD-Tools. Datenmanagement-Lösungen sind für gewöhnlich eher nachranging.

Wie aber die unabhängige Studie The State of Product Development & Hardware Design 2019 zeigt, müssen in der Produktentwicklung und Fertigungsindustrie 86 % aller Unternehmen nach eigenen Angaben die Fehler reduzieren, die entstehen, weil jemand an der **falschen Design-Version gearbeitet** oder wichtige Informationen zu einem Projekt **zu spät** erhalten hat.

Es spielt keine Rolle, wie klug, talentiert und einfallsreich Ihre Mitarbeiter sind, wenn sie mit „Produktivitäts-Tools“ arbeiten müssen, die diese Bezeichnung nicht verdienen und Abläufe unnötig in die Länge ziehen. Im günstigsten Fall kostet es Sie nur ein paar Stunden und etwas Geld, wenn das falsche Bauteil in die Produktion geht. Im schlimmsten Fall aber können Probleme bei der Versionskontrolle zu umfassenden Rückrufaktionen bis hin zu Risiken für Endverbraucher führen.

Die gute Nachricht ist: Die meisten Probleme rund um das Datenmanagement können proaktiv minimiert und in vielen Fällen gänzlich vermieden werden.

In diesem umfassenden Leitfaden erfahren Sie, welche grundlegende Bedeutung dem Datenmanagement in allen Phasen des Produktentwicklungs- und Fertigungsprozesses zukommt. Auch wird auf die Faktoren eingegangen, die Sie bei der Wahl einer geeigneten Datenmanagement-Lösung für Ihr Unternehmen berücksichtigen sollten. Das E-Book behandelt zudem die Vor- und Nachteile von Produkt-Datenmanagement-Systemen (PDM) und wie sie gegenüber relativ neuen Alternativen wie Cloud- oder Mobillösungen abschneiden.

Teil 1

Bedeutung des Datenmanagements

Onshape

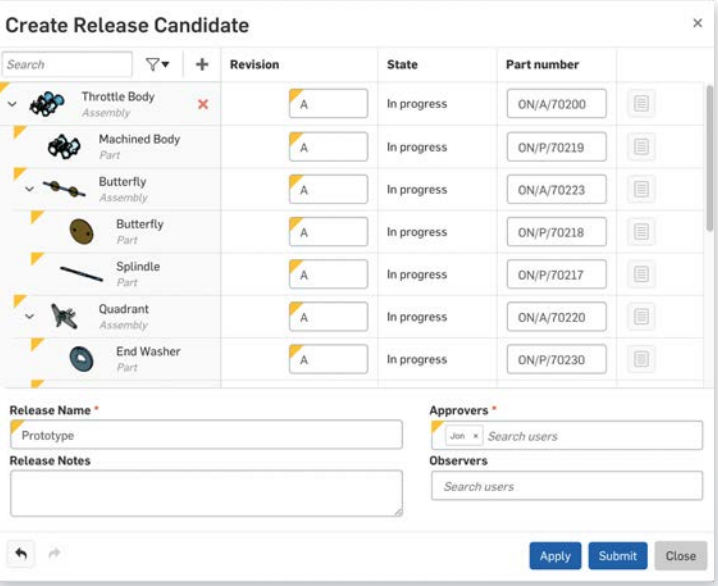
Der Schutz Ihres wichtigsten Kapitals

Unabhängig davon, welche Produkte Sie herstellen oder in welcher Branche Sie tätig sind – Ihre Design-Daten werden wahrscheinlich digital mit einer Software für computergestütztes Design (3D-CAD) erstellt. CAD-Software entstand ursprünglich, damit technische Zeichner schneller präzisere Linien zeichnen konnten. Mittlerweile aber werden praktisch alle Design-Daten für die Fertigung mit CAD-Tools entwickelt.

Die Vorteile von CAD und der digitalen Design-Automatisierung sind weitläufig bekannt: Mit CAD können Sie schneller bessere Produkte entwickeln, und das mit weniger Fehlern, weniger Ausschuss und weniger Nacharbeit. 3D-Design-Daten sind einfacher zu lesen, einfacher zu ändern und einfacher zu überprüfen. Auch lässt sich mit 3D-Design-Daten technisch nicht versierten Anwendern aus dem Vertrieb oder Marketing, aber auch Entscheidungsträgern wie Managern und Auftraggebern leichter vermitteln, wie ein Produkt einmal aussehen und funktionieren wird.

Wenn ein Bild mehr als tausend Worte sagt, sagt ein 3D-CAD-Modell mehr als eine Million.

Jedoch wird einer anderen Eigenschaft von 3D-CAD kaum Beachtung geschenkt: der enormen Datenmenge, die dabei entsteht. Im Gegenteil – meist wird dies nicht einmal beiläufig erwähnt, am allerwenigsten von CAD-Anbietern. Unternehmen mit Hunderten von Produkten besitzen oft über Tausende, wenn nicht Millionen Bauteile, Baugruppen und Zeichnungen. Manche arbeiten vielleicht schon seit Jahren mit 3D-CAD-Systemen, ohne jemals eine professionelle oder automatisierte Methode zur Verwaltung all dieser Dateien eingeführt zu haben. Stattdessen werden Daten nach wie vor manuell, in Verzeichnisstrukturen auf Netzlaufwerken, mit althergebrachten Verfahren und mit undokumentierten Abläufen organisiert.



In Zeiten vor CAD war das meistens kein Problem: Zeichnungen auf Papier wurden per Unterschrift freigegeben und in einem Planschrank unter Verschluss gehalten. Wer eine Kopie der Zeichnung benötigte, musste nach dem Schlüssel fragen und unter dem wachsamen Blick des Büroleiters eine Blaupause der Originalzeichnung anfertigen. Diese Kopie – die nun keinerlei Kontrolle mehr unterlag – wurde dann in die Werkshalle gebracht oder an einen externen Fertigungsbetrieb geschickt, wo bei Bedarf weitere Kopien angefertigt wurden.

DER SCHUTZ IHRES WICHTIGSTEN KAPITALS

Die CAD-Technologie bedeutete einen großen Schritt nach vorn für die Produktentwicklung. Beim Datenmanagement arbeiten jedoch viele Unternehmen nach wie vor mit den gleichen Abläufen wie für die alten Pläne auf Papier – nur eben für digitale Dateien. Der Papierberg ist zwar kleiner geworden, aber das organisatorische Chaos ist geblieben.

Daten manuell zu organisieren birgt große Risiken. Es braucht nur ein paar kostspielige Fehler, Budget-Überschreitungen oder Produktrückrufe, um den Ruf eines Unternehmens dauerhaft zu schädigen.

Der Siegeszug von 3D-Design-Tools in Unternehmen jeder Größe hat zu einer wahren Explosion des Datenvolumens geführt. In jedem Projekt entstehen Tausende Dateien für jedes Bauteil, jede Baugruppe und jede Zeichnung – ganz zu schweigen von all den anderen Projektdokumenten. Und im Laufe der Entwicklung eines Produkts vom Konzept zum fertigen Artikel wird das Design immer komplexer: Grob skizzierte Konzeptideen sind nicht detailliert genug für die Produktion oder berücksichtigen nicht alle Fertigungsanforderungen – also müssen sie überarbeitet und nachgebessert werden. So entstehen immer mehr Iterationen und Varianten, das fachliche Spektrum wird zunehmend größer und es kommt zu unzähligen gegenseitigen Abhängigkeiten.

Der Punkt ist schnell erreicht, an dem die von Ihren Design-Teams und dem CAD-System erzeugten Datenmengen kaum noch zu bewältigen sind. Selbst ein simples Projekt, das nur aus 10 Baugruppen mit 40 Bauteilen und den zugehörigen Zeichnungen besteht, erzeugt an die 100 Dateien auf Ihrer Festplatte – pro Version und Revision. Bevor Sie sich versehen, werden aus diesen 100 Dateien tausende und das Fehlerrisiko steigt exponentiell.

Da CAD-Dateien digital gespeichert werden – z. B. auf einer lokalen Festplatte, einem Netzlaufwerk, einem USB-Stick oder bei Datenübertragungen auf einem E-Mail-Server –, ist es durchaus wahrscheinlich, dass irgendwann einmal Dateien überschrieben, verloren, gestohlen oder beschädigt werden. Die Folge? Entwickler, Designer, Ingenieure und andere Projektmitglieder verbringen zahllose Stunden mit der Suche nach der richtigen, aktuellen Version eines Designs. Und je mehr Daten isoliert auf unterschiedlichen Medien an verschiedenen Orten gespeichert werden, desto größer wird die Gefahr, dass Teams versehentlich an der falschen Design-Version arbeiten, ohne es überhaupt zu bemerken.

DER SCHUTZ IHRES WICHTIGSTEN KAPITALS

Müssen unzählige Dateien manuell verwaltet werden, landet schnell das falsche Design oder eine noch nicht freigegebene Version beim Vertrieb, in der Fertigung, bei Zulieferern oder sogar bei der Konkurrenz – mit katastrophalen Folgen.

Da sich mit Computern Routine-Aufgaben leicht automatisieren lassen, wäre es sinnvoll, wenn jeder CAD-Hersteller eigene Software-Tools zur Verwaltung seiner proprietären Dateien anböte. Doch leider kommt das Produkt-Datenmanagement (PDM) bei den meisten Anbietern an letzter Stelle: Zuerst wird das CAD-System entwickelt, dann kümmert man sich darum, was mit den entstehenden Daten passieren soll.

Eine PDM-Software bringt zwar viele Vorteile – z. B. lassen sich damit die zuvor geschilderten Fehler und Probleme reduzieren –, ist aber meist recht teuer. Da wären die Anschaffungs- und laufenden Kosten, Ausgaben für Updates, Schulungen und Beratungen zur Installation und Einrichtung sowie die Kosten für dedizierte Server und die Anpassung der IT-Infrastruktur. Das alles wird im ersten Angebot meist nicht berücksichtigt.

Die hohen Kosten und der hohe Implementierungsaufwand sind wahrscheinlich die Hauptgründe, warum so viele Unternehmen auf ein professionelles Datenmanagement verzichten. Oft wird auch die PDM-Lösung aus dem Angebot gestrichen, um das Budget eines Kunden nicht überzustrapazieren. Das Lehrgeld zahlt dann später der Kunde, wenn er feststellt, dass unter dem fehlenden Datenmanagement der gesamte Unternehmenserfolg leidet.

CAD-Dateien sind ohne Frage das Rückgrat der Produktentwicklung Daher muss es für jedes Unternehmen oberste Priorität haben, dass diese Dateien effizient verwaltet werden. Es muss Kontrolle darüber geben, wer auf Design-Dateien zugreifen darf, wer sie bearbeiten darf, wie sie weitergegeben werden und wie die Daten von einer Entwicklungsphase in die nächste übertragen werden.

Zusammenarbeit mit internen Design-Teams

Auch wenn viele Anbieter von CAD-Systemen etwas anderes behaupten: Bei der Entwicklung von CAD-Tools war die Zusammenarbeit nie ein Thema. Das Grundproblem, das die gemeinsame Arbeit an CAD-Daten so schwierig gestaltet, ist die Tatsache, dass eine Datei nicht gleichzeitig von mehreren Benutzern bearbeitet werden kann. Bei manchen Anwendungen lässt sich zwar dieselbe Datei von mehreren Teammitgliedern öffnen, doch dabei wird meistens nur eine lokale Kopie erstellt. Eine generelle Übernahme von Änderungen in alle Kopien erfolgt nicht. Der Gedanke der Zusammenarbeit bleibt dabei auf der Strecke – da jeder nur an seiner Kopie arbeitet, ohne die Arbeit der anderen zu kennen.

Warum Dateien nach dem Öffnen einer Anwendung gesperrt werden, hat gute Gründe. So sollen folgende Probleme vermieden werden:

- **Beschädigte Dateien:** Könnten mehrere Benutzer gleichzeitig mit ihrer lokalen Anwendung etwas in ein und dieselbe Datei schreiben, entstünden unlösbare Konflikte in der Datenstruktur. Das Risiko, dass die Datei dabei beschädigt wird, ist einfach zu hoch. Bei einer kaputten Datei kann weder das CAD-Tool noch das Betriebssystem feststellen, welche Daten noch korrekt sind. Fehlerhafte Datenstrukturen lassen sich daher nicht mehr reparieren. Solche Dateien werden als beschädigt gemeldet und sind ein für alle mal unbrauchbar.
- **Verlorene Arbeit:** Kann eine Datei gleichzeitig von mehreren Benutzern in lokalen Anwendungen geöffnet und bearbeitet werden, „gewinnt“ die letzte Speicherung: Angenommen, Sie haben stundenlang in liebevoller Detailarbeit eine Baugruppe perfektioniert. Aber dann speichert ein Kollege, der gleichzeitig an der Baugruppe gesessen hat, seine Änderungen nach Ihnen. Am nächsten Morgen öffnen Sie die Datei und Ihre ganze Arbeit ist weg – unwiederbringlich verloren, nur weil jemand später gespeichert hat als Sie.
- **Konflikte:** Arbeiten mehrere Anwender gleichzeitig an derselben Datei – selbst wenn jeder seine eigene Kopie hat –, ist es sehr wahrscheinlich, dass eine dieser Änderungen zu einem Design-Konflikt führt. Selbst wenn an unterschiedlichen Bauteilen oder anderen Ausführungen gearbeitet wird, können sich Konflikte in einem „Domino-Effekt“ auf andere Projektbereiche auswirken. Solche Konflikte lassen sich nur schwer – wenn überhaupt – lösen und ziehen in der Regel unzählige Team-Besprechungen und Nacharbeiten nach sich.

ZUSAMMENARBEIT MIT INTERNEN DESIGN-TEAMS

Bei Projekten, an denen nur ein Produktdesigner arbeitet, lässt sich womöglich unter größter Sorgfalt und mithilfe einer organisierten Verzeichnisstruktur auf der Festplatte ein Chaos bei CAD-Dateien vermeiden. Aber ein realistisches Szenario ist das nicht. Um die Vorlaufzeiten kurz zu halten und gleichzeitig an der nächsten Produktinnovation zu arbeiten, braucht es ganze Teams von Designern, Entwicklern, Auftragnehmern und externen Zulieferern. Auch Vertrieb, Marketing, Management und Auftraggeber dürfen nicht außen vor gelassen werden. **Spätestens jetzt wird die Zusammenarbeit auf der Grundlage von Dateien zum Problem**.

Zur Vermeidung der geschilderten Konflikte kann jedem Ingenieur eine andere Design-Aufgabe zugewiesen werden. So wird verhindert, dass eine Datei gleichzeitig von mehreren Benutzern bearbeitet werden muss. Allerdings müssen später all diese unterschiedlichen Dateien zu einer Master-Baugruppe zusammengeführt werden. Das bedeutet wiederum, dass jemand im Team regelmäßig – wahrscheinlich mehrmals pro Tag – die Master-Baugruppe öffnen und überprüfen muss, ob alle Unterbaugruppen und Bauteile wie gedacht funktionieren. Dabei müssen dann auch eventuelle Konflikte bereinigt werden.

Wird aber eine Datei gespeichert, bevor eine Änderung komplett eingearbeitet wurde – z. B. wenn ein Designer die Arbeit am nächsten Tag fortsetzen will –, bleibt die Modellgeometrie unvollständig. Das kann Folgen für andere Teile der Baugruppe haben. Jetzt herauszufinden, was schiefgegangen ist und wo der Fehler liegt, ist nicht nur mühsam, sondern oft auch reine Zeitverschwendung – zumal sich ein solches Problem nach der vollständigen Einarbeitung der Design-Änderungen von selbst löst.

> Ohne eine professionelle Datenmanagement-Software ist es kaum möglich, nicht die Arbeit eines Kollegen zu überschreiben – oder nicht noch Schlimmeres anzurichten.

Ebenso unmöglich ist es zu wissen, ob eine Datei gerade von jemand anderem bearbeitet wird, wer daran arbeitet und ob alle Dateien gespeichert und auf dem neuesten Stand sind. Theoretisch besteht immer die Gefahr, dass die Daten, die man gerade vor sich hat, veraltet sind – und das kann zu unzähligen Problemen führen.

Zusammenarbeit mit externen Design-Teams und Partnern

Die Notwendigkeit, Produktdaten mit standortfernen Mitarbeitern, Auftragnehmern, Zulieferern, Kunden, externen Projektpartnern und Drittunternehmen (wie Fertigungsbetrieben im Ausland) auszutauschen, verschlimmert die zuvor geschilderten Probleme um ein Weiteres. Übernimmt der externe Partner lediglich die Fertigung, brauchen Sie nur dafür zu sorgen, dass er die korrekten Dateiversionen erhält. Muss aber ein freiberuflicher Designer oder ein Mitarbeiter im Homeoffice Design-Änderungen vornehmen, kommen auf Sie alle genannten Probleme zu – nur in verschärfter Form.

Outsourcing reduziert zwar die Kosten, erhöht aber das Risiko. In jeder Projektphase gibt eine große Anzahl von Beteiligten, die Zugriff auf die aktuellsten Design-Daten benötigen. Wird nicht genau darauf geachtet, dass Prozesse und Anwendungen aufeinander abgestimmt sind, entsteht ein sehr reales Risiko von Missverständnissen und Kontrollverlust. Daten über mehrere Standorte hinweg korrekt zu verteilen und dort verfügbar zu machen, wo sie gebraucht werden, ist schwierig – insbesondere dann, wenn die Daten in isolierten Systemen vorliegen oder wenn mehrfache Definitionen derselben Daten an verschiedenen Orten existieren und nur bestimmte Daten das Haus verlassen dürfen.

Jeder, der keinen Zugang zu Ihrem Unternehmensnetzwerk hat, muss die Daten auf eine andere Weise erhalten. Oft werden Daten dann als E-Mail-Anhänge, über FTP-Server oder mit Filesharing-Diensten wie Dropbox, OneDrive oder Google Drive weitergegeben.

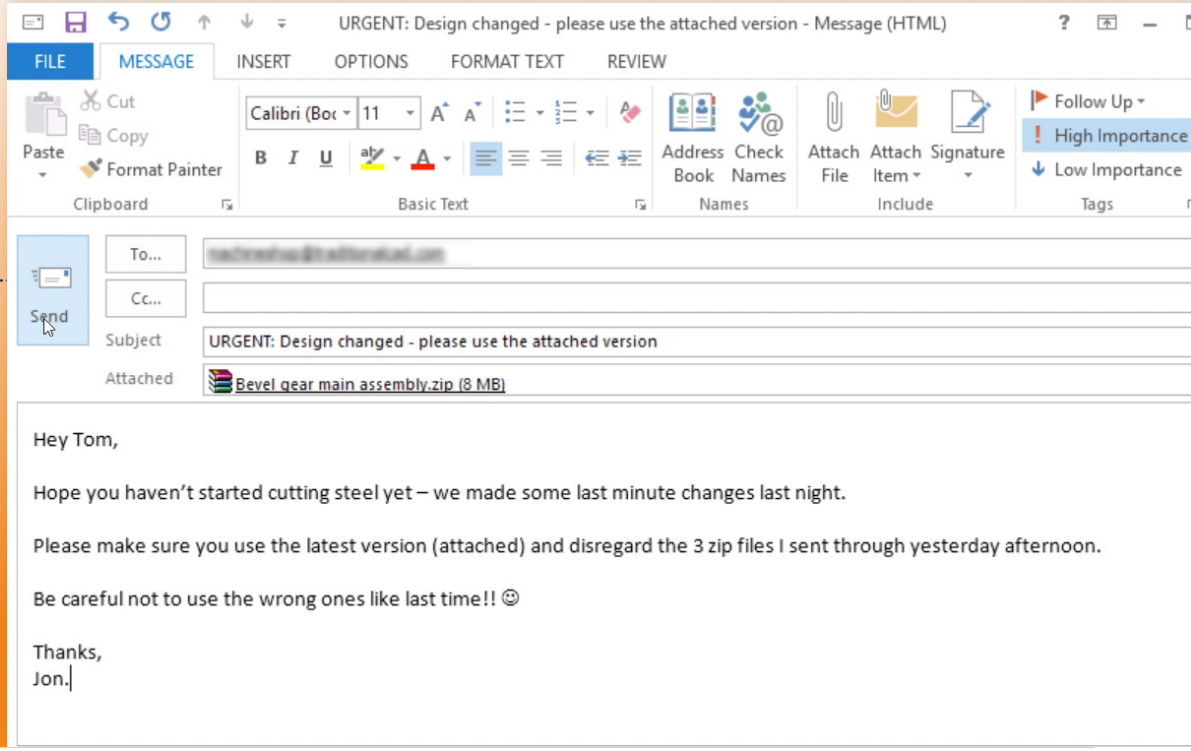
E-Mails

E-Mails sind mit Abstand die bequemste Lösung: Sie können schnell und einfach sämtliche Anforderungen ausführlich aufschreiben, beliebig viele Dateien anhängen und erhalten eine dauerhafte Dokumentation der gesamten Korrespondenz.

- **Sicherheit:** Da viele E-Mail-Dienste mittlerweile eine End-to-End-Verschlüsselung anbieten, sind E-Mails heutzutage deutlich sicherer als früher. Aber trotz dieser Sicherheitsverbesserungen ist keine Verschlüsselung mehr gegeben, sobald die E-Mail und ihr Anhang auf dem Computer des Empfängers gelandet sind. Sie wissen nicht, ob beim Empfänger die gleichen Sicherheitsstandards wie bei Ihnen gelten. Vielleicht gibt es dort keine Firewall oder die Computer sind nicht passwortgeschützt – und jeder kann auf die Systeme zugreifen und E-Mails einfach kopieren.

ZUSAMMENARBEIT MIT EXTERNEN DESIGN-TEAMS UND PARTNERN

- **Viele unkontrollierbare Kopien:** Nachdem Sie eine Datei an eine E-Mail angehängt (Kopie 1) und gesendet haben, haben Sie keine Kontrolle mehr darüber, an wen die Datei weitergegeben wird und wie viele Kopien davon gemacht werden. Sobald Ihre Nachricht im Posteingang des Empfängers ankommt (Kopie 2), lädt dieser den Anhang auf seine Festplatte herunter (Kopie 3). Vielleicht leitet er sie an einen Kollegen weiter (Kopie 4) oder schickt sie in die Fertigung (Kopie 5). Oder er möchte am Wochenende noch einen Blick darauf werfen und kopiert sie auf einen USB-Stick (Kopie 6), um sie auf den Rechner im Homeoffice zu übertragen (Kopie 7). Vielleicht geht ein Teil davon auch an einen externen Entwicklungspartner oder Fertigungsbetrieb und die Datei wird erneut als E-Mail-Anhang (Kopie 8) verschickt. Dieses Szenario lässt sich endlos fortsetzen. Mit jeder weiteren Kopie steigt nicht nur das Sicherheitsrisiko, sondern auch die Gefahr, dass die falschen Teile gefertigt werden. Erhält ein externer Zulieferer ständig neue Versionen desselben Designs, wird es immer schwieriger für ihn, den Überblick zu behalten, welche Version die aktuellste ist.
- **Größenbeschränkungen bei Anhängen:** Je nach E-Mail-Server und firmeninternen Einstellungen gibt es unterschiedliche Obergrenzen bei E-Mail-Anhängen. Manchmal dürfen Anhänge höchstens 4 MB, manchmal bis zu 25 MB groß sein. Sobald Sie eine automatische E-Mail erhalten, dass der Anhang die Höchstgrenze überschreitet, haben Sie noch mehr Arbeit. Jetzt müssen Sie entweder Ihre Anhänge aufsplitten oder beim Empfänger nachfragen, wie Sie ihm die Dateien am besten zukommen lassen können.



VERWIRRUNG BEI DATEI-VERSIONEN:

Je mehr Versionen Ihres Designs Sie an einen externen Partner schicken, desto größer wird das Risiko, dass er nicht mehr weiß, welche die aktuellste ist.

ZUSAMMENARBEIT MIT EXTERNEN DESIGN-TEAMS UND PARTNERN

FTP-Server

Veraltet, aber immer noch im Einsatz: Das File Transfer Protocol (FTP) ist ein Standard-Netzwerkprotokoll, über das FTP-Server erreichbar sind. Der Zugriff erfolgt meistens über eine schwer zu merkende IP-Adresse mit zuvor bereitgestellten Zugangsdaten (Benutzername und Passwort). Wer mehr Sicherheit will, verwendet das FTPS- oder SFTP-Protokoll für verschlüsselte Datenübertragungen.

- **Sicherheit:** Jeder Benutzer muss eine eindeutige Kombination aus Benutzername und Passwort erhalten. Verwenden alle Projektbeteiligten die identischen Zugangsdaten, ist das zwar praktisch, aber Sie können nur bedingt bestimmte Benutzer ausschließen. Damit nur diejenigen Zugriff haben, die ihn auch haben sollen, bedarf es einer sorgfältigen manuellen Planung und Verwaltung von Benutzernamen, Passwörtern und Zugriffsberechtigungen auf Verzeichnisse.
- **Viele unkontrollierbare Kopien:** Wie bei E-Mails lädt auch hier der Empfänger eine Kopie auf seine Festplatte herunter – und die unkontrollierte Verbreitung Ihrer Design-Daten nimmt ihren Lauf.
- **Komplizierte Verwendung:** Die Verwendung eines FTP-Servers setzt gewisse Computerkenntnisse voraus.

Filesharing-Dienste

Filesharing-Dienste wie Google Drive oder Dropbox sind äußerst beliebt. Gegen eine Abo-Gebühr lassen sich hiermit sogar Dateien jeder Größe schnell und einfach bereitstellen. Dafür kopiert man die Dateien in einen speziellen Ordner auf der Festplatte, um sie automatisch mit dem Cloud-Server des Anbieters zu synchronisieren, oder lädt sie manuell im Web-Browser hoch. Der Empfänger kann die Datei dann mit per Klick auf einen Link auf seinen Computer herunterladen.

- **Sicherheit**: Bei der Speicherung der Daten auf ihren Servern und bei der Dateiübertragung bieten Filesharing-Dienste ein hohes Maß an Sicherheit. Auch können Sie einen Passwortschutz einrichten. Die Frage ist nur: Wie gelangt der Link und das Passwort zum Empfänger? In einer unverschlüsselten E-Mail? Weiter zeigt eine Umfrage von Osterman Research, dass 69 % der Mitarbeiter regelmäßig private Filesharing-Konten nutzen, um vertrauliche Geschäftsdaten zu speichern und zu versenden. 6 % der Befragten gaben sogar zu, nach dem Ausscheiden aus dem Unternehmen diese vertraulichen Daten mit ihrem neuen Arbeitgeber geteilt zu haben.
- **Viele unkontrollierbare Kopien:** Nachdem die Datei beim Empfänger angekommen ist, kann er damit machen, was er will – genauso wie bei E-Mail-Anhängen und FTP-Downloads.

ZUSAMMENARBEIT MIT EXTERNEN DESIGN-TEAMS UND PARTNERN

Eines haben alle Methoden der Datenübertragung gemeinsam: Keine garantiert absoluten Schutz vor Sicherheitsproblemen, Fehlern und der unkontrollierten Weitergabe von Kopien. Unterschiedliche Dateiformate und Dateiversionen können ebenfalls Probleme bereiten. Arbeitet z. B. der Empfänger nicht mit der gleichen Software-Version wie Sie, kann er die erhaltene Datei womöglich nicht öffnen. Sie müssen daher immer dafür sorgen, dass die versendeten Dateien mit dem System des Empfängers kompatibel sind. Soll er die Dateien nur durchsehen und nicht bearbeiten, muss er eine kompatible Reader-Software herunterladen und installieren.

Sobald die Dateien beim externen Partner sind, können Sie nur noch abwarten, bis er sie bearbeitet hat und (über eine der oben beschriebenen Methoden) an Sie zurückschickt.

Welche Änderungen vorgenommen wurden – wenn überhaupt etwas geändert wurde –, ist für Sie nicht ersichtlich. Da der Partner nicht bei Ihnen im Haus sitzt, können Sie ihn nicht einfach am Platz besuchen und nachfragen. Also müssen Sie regelmäßige Besprechungen zur gemeinsamen Durchsicht der Designs ansetzen, was zeitintensiv ist und oft die Tagesplanung aller Beteiligten durcheinanderbringt. Schließlich kann am Übergabetag eine böse Überraschung auf Sie warten, wenn die Änderungen nicht Ihren Vorstellungen entsprechen. Wie viel wertvolle Zeit insgesamt durch dieses Hin und Her vergeudet wird, lässt sich nur schwer sagen.

Sobald große – oder auch kleinere, aber geografisch verteilte – Design-Teams ins Spiel kommen, ist ein manueller Datenaustausch zum Scheitern verurteilt.

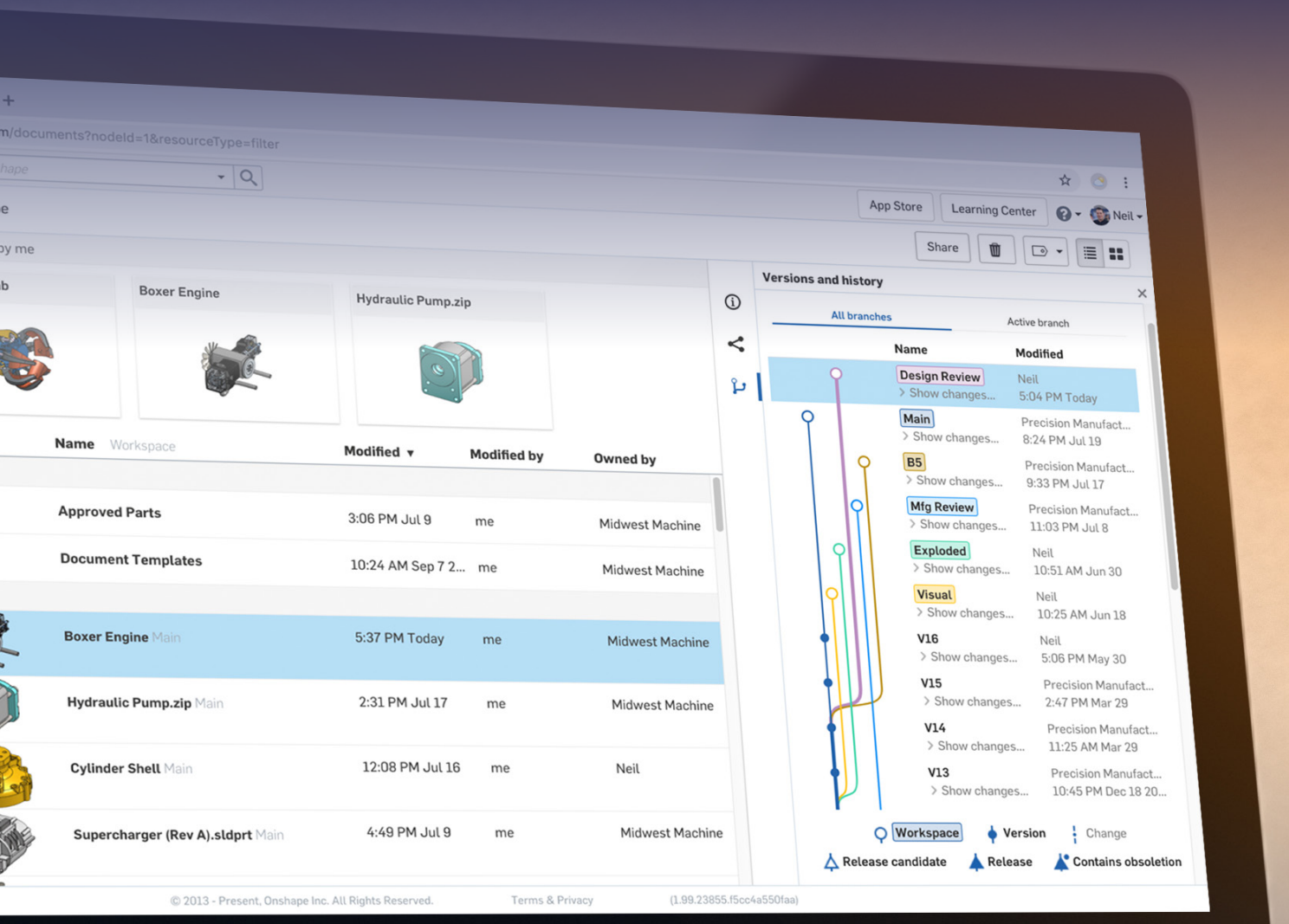
Jedes Team hat seine eigenen Abläufe und tauscht sich nur selten mit anderen Teams aus. Die Folge sind doppelte Daten, in isolierten Systemen gefangene Informationen und Einschränkungen für die Automatisierung. Gibt es mehrere Versionen desselben Bauteils in unterschiedlichen Systemen an verschiedenen Standorten und plötzlich ist eine Änderung notwendig, ist es praktisch unmöglich festzustellen, welche Version das Master-Exemplar ist und wer die Änderung vornehmen soll. Also wird die Änderung in irgendeiner dieser Versionen eingefügt, ohne die übrigen zu aktualisieren. Dass bei dieser „Methode“ Fehler passieren müssen, ist nur logisch.

Wie wichtig die frühe Zusammenarbeit innerhalb der gesamten Lieferkette ist, kann nicht deutlich genug betont werden. Nur durch frühzeitiges Feedback in jeder Entwicklungsphase lassen sich produktbezogene Kosten niedrig halten und Fertigungsfehler, Rückrufe, Beschwerden und Risiken vermeiden.

Alle zuvor geschilderten Aspekte unterstreichen die Notwendigkeit einer guten Verfahrenspraxis und eines sicheren Datenmanagements. Welches Maß an Automatisierung, Kontrolle und Sicherheit eine Datenmanagement-Lösung letztlich bietet, hängt davon ab, welchen Weg Sie einschlagen wollen. Im nächsten Teil werfen wir einen Blick auf die Details des Datenmanagements und sehen uns an, worauf Sie bei einem Datenmanagement-System achten sollten. Auch werden die Vor- und Nachteile verschiedener Systeme erörtert und Best Practices vorgestellt, damit Sie von einem Datenmanagement rundum profitieren.

Teil 2

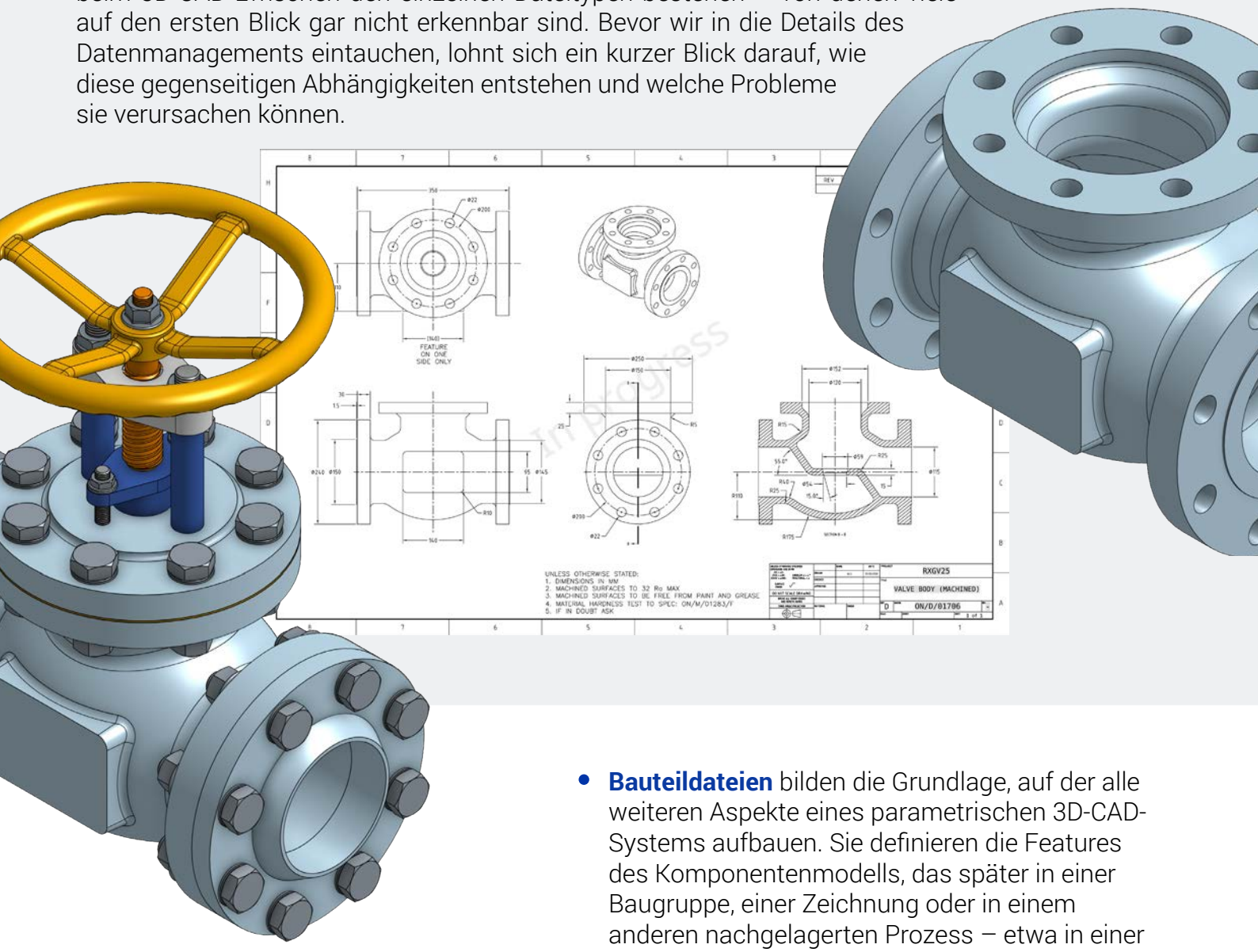
Vorteile einer Datenmanagement-Lösung



Onshape

Warum kommt 3D-CAD nicht ohne PDM aus?

Eine der zentralen Aufgaben einer Software für das Produkt-Datenmanagement (PDM) ist die Verwaltung und Organisation der komplexen Abhängigkeiten, die beim 3D-CAD zwischen den einzelnen Dateitypen bestehen – von denen viele auf den ersten Blick gar nicht erkennbar sind. Bevor wir in die Details des Datenmanagements eintauchen, lohnt sich ein kurzer Blick darauf, wie diese gegenseitigen Abhängigkeiten entstehen und welche Probleme sie verursachen können.



Auf der einfachsten Ebene enthält jede CAD-Datei entweder ein Bauteil, eine Baugruppe oder eine Zeichnung.

- **Bauteildateien** bilden die Grundlage, auf der alle weiteren Aspekte eines parametrischen 3D-CAD-Systems aufbauen. Sie definieren die Features des Komponentenmodells, das später in einer Baugruppe, einer Zeichnung oder in einem anderen nachgelagerten Prozess – etwa in einer Simulation, einer Visualisierung oder auch in einem CAM-Verfahren – zum Einsatz kommt.
- **Baugruppendateien** beziehen die Geometrie der Bauteile aus den jeweiligen Bauteildateien und setzen sie, wie in der Baugruppe definiert, zueinander in Position.
- **Zeichnungsdateien** beziehen die Geometrie ebenfalls aus der Bauteildatei und erstellen daraus Zeichnungsansichten mit genauen Bemaßungen und anderen Beschriftungen.

WARUM KOMMT 3D-CAD NICHT OHNE PDM AUS?

Weder die Baugruppen- noch die Zeichnungsdatei enthält die Geometriedefinitionen, die zur korrekten Abbildung der Bauteilgeometrie notwendig sind. In manchen Systemen werden diese Daten als Schnappschuss in der Baugruppen- oder der Zeichnungsdatei zwischengespeichert, um die Geometrie auch ohne Zugriff auf die anderen Dateien darstellen zu können. Aber zwischengespeicherte Daten können veraltet sein, sodass man sich nicht unbedingt darauf verlassen sollte. Stellen Sie sich eine Zeichnung mit zwischengespeicherten Daten wie einen Ausdruck vor: In dem Augenblick, in dem er erstellt wird, kann er schon veraltet sein – ohne dass Sie es wissen, es sei denn, Sie überprüfen jedes Detail.

Daraus folgt: Damit die neueste Version eines Designs korrekt dargestellt wird, müssen Baugruppen- und Zeichnungsdateien zu jedem Zeitpunkt auf die aktuellen Bauteildateien zugreifen können. Geht eine Bauteildatei verloren oder wird beschädigt, ohne Genehmigung geändert oder auf irgendeine andere unkontrollierte Weise modifiziert, kann das zu Fehlern in der Baugruppe und Zeichnung führen und das gesamte Projekt gefährden. Auch bei der Darstellung einer Zeichnung, die auf zwischengespeicherten Daten basiert, kann es sehr leicht passieren, dass ein veraltetes Bild des Designs gezeigt wird. Falsch gefertigte Teile kosten Unternehmen jedes Jahr Millionen, verursacht durch Ausschuss, zusätzliche Mitarbeiterstunden und Nacharbeit. Wird auch nur ein einziges Teil im gesamten Projekt ohne Genehmigung geändert, kann dies einen Domino-Effekt auslösen. Fehler in unzähligen anderen Bauteilen können die Folge sein, die letztlich noch mehr Zeit und Geld verschlingen.

Mit sorgfältig entwickelten parametrischen Modellen lassen sich Änderungen schnell und effektiv in alle abhängigen Objekte wie Baugruppen oder Zeichnungen übertragen. Leider sind aber die meisten parametrischen Modelle nicht vor Fehlern infolge von Design-Änderungen gefeit. Kaum ein Produktentwickler hat genügend Zeit, vorauszuplanen und robuste Referenzen für die Features in einem Bauteil und die Bauteile in einer Baugruppe zu definieren. Der nächste Abgabetermin steht immer vor der Tür – und damit auch zahlreiche Last-Minute-Änderungen. Und so passiert, was passieren muss: Das Modell fällt bei der kleinsten Änderung auseinander und notwendige Referenzdateien sind nicht mehr auffindbar. Aus Baugruppen verschwinden Flächen, und Kanten, die in einer Zeichnung genau bemaßt waren, erscheinen plötzlich an anderer Stelle. Eine scheinbar kleine Änderung genügt, um einen wahren Tsunami quer durch das Modell auszulösen.

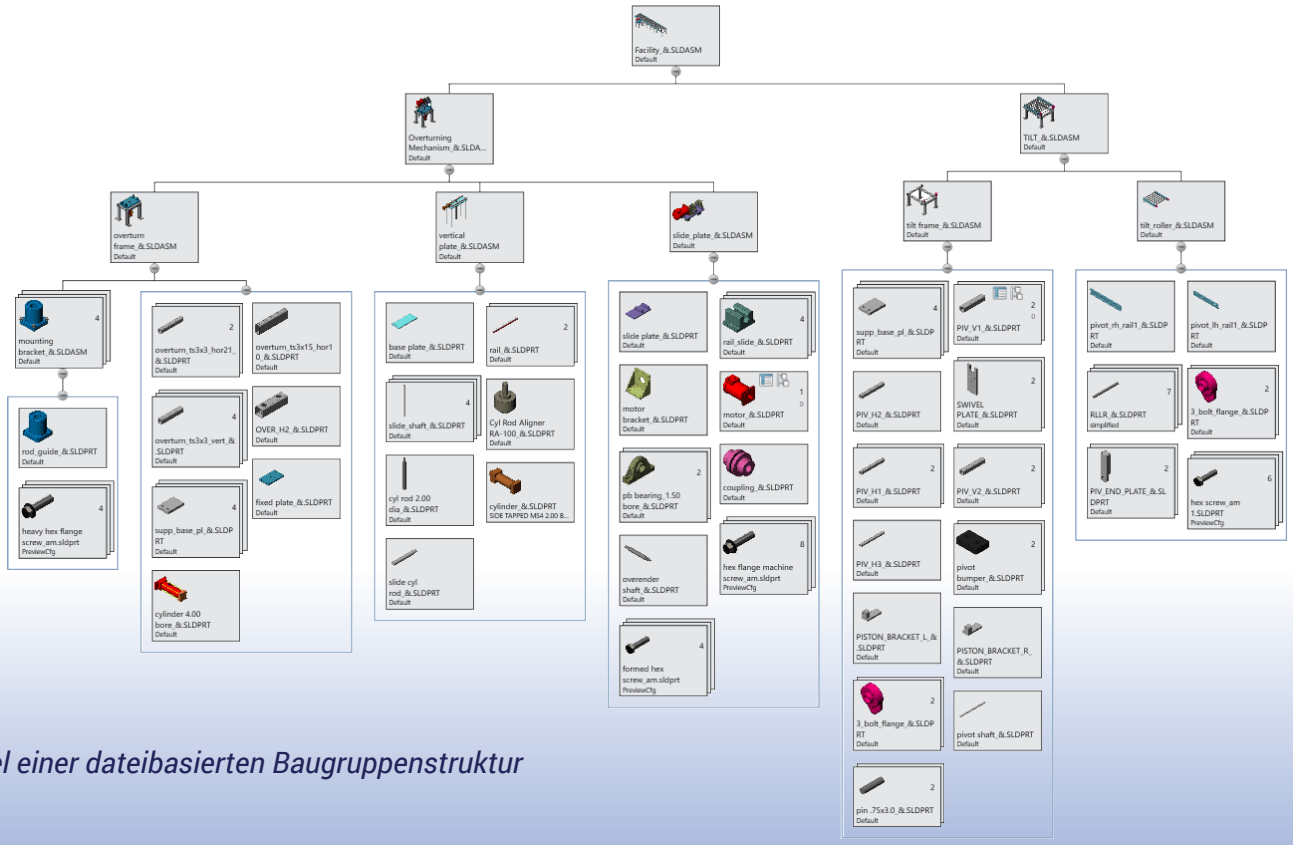
All diese gegenseitigen Abhängigkeiten lassen sich nur mit einer Datenmanagement-Software effektiv verwalten. Die PDM-Lösung Ihres CAD-Systemanbieters kennt die Datenstrukturen innerhalb der Dateien und die Dateiabhängigkeiten.

Wie funktionieren PDM-Systeme?

Es gibt unterschiedlichste Software-Lösungen für das Produkt-Datenmanagement (PDM). Wahrscheinlich hat auch der Anbieter Ihres CAD-Systems, Ihres ERP-Systems oder eines anderen Dokumentenmanagement-Systems, das Sie verwenden, eine PDM-Software im Programm – von denen jede einen anderen Grad an Benutzerfreundlichkeit, Flexibilität und Funktionalität bietet. Manche Lösungen arbeiten besser mit bestimmten Business-Systemen zusammen als andere. Aber die einzige Software, die Ihre Design-Daten wirklich versteht (ohne Reverse-Engineering der Dateiformate, die bei jedem Release verschlüsselt werden), ist die PDM-Lösung Ihres CAD-Anbieters. Diese Systeme können alle Daten, die sie aus dem CAD-System erhalten, optimal nutzen. Sie kommen häufig mit Add-ins für Thin-Clients, die schnellen Zugriff auf die Datenstrukturen sowie die komplexen Referenzen und gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen den Bauteilen in einer Baugruppe bieten. Auch sind solche PDM-Systeme meistens am benutzerfreundlichsten, obwohl oft Schulungen notwendig sind, will man ihr ganzes Potenzial ausschöpfen.

Eine CAD-Datei kann jede Art von Geometrie enthalten – von sehr einfachen bis sehr komplexen. Auch enthält sie Referenzen zu den gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen jeder Datei und den Daten über diese Datei (sogenannte Metadaten) wie Name, Beschreibung, Material, Bauteilnummer und Projektname.

Wird ein Design in das PDM-System eingecheckt, wird das Objekt der höchsten Ebene – üblicherweise eine Baugruppe – geöffnet und die darin enthaltene Datenstruktur abgefragt. Daraus extrahiert das PDM-System eine Liste der abhängigen Unterbaugruppen- oder Bauteildateien. Anschließend wird jede dieser Dateien geöffnet. Die dabei ermittelten Abhängigkeiten – wie andere Bauteile oder Baugruppen – werden zur Datenstrukturliste der übergeordneten Baugruppe hinzugefügt, und es wird eine genaue Stückliste erstellt. Dieser Prozess läuft so lange weiter, bis keine Abhängigkeiten mehr festgestellt werden können.



Beispiel einer dateibasierten Baugruppenstruktur

WIE FUNKTIONIEREN PDM-SYSTEME?

Wenn alle abhängigen Dateien vollständig vorliegen, werden sie über das Netzwerk auf einen dedizierten Dateiserver kopiert. Alle Abhängigkeiten und Metadaten werden in Tabellen in einer SQL-Datenbank gespeichert. Die Tabellen dieser Datenbank werden bereits zum Installationszeitpunkt von der PDM-Software so konfiguriert, dass sie genau mit den vom CAD-System generierten Metadaten übereinstimmen. Auf diese Weise strukturierte und kategorisierte Daten können dann einfach mithilfe von SQL-Transaktionen indexiert, durchsucht und bearbeitet werden.

Bei einer CAD-Datei kann eine Tabelle zum Beispiel angeben, um was für eine Art Datei es sich handelt und wo sie gespeichert ist. Auch kann sie eine Liste ihrer benutzerdefinierten Eigenschaften sowie Links zur Baugruppe oder zum Projekt enthalten. Mit einer einfachen SQL-Abfrage erhalten Sie alle Informationen über eine Datei und die Hierarchie der Beziehungen zwischen ihr und allen anderen Dateien in Ihrer Datenbank.

Allerdings: Nachdem eine Tabellenstruktur definiert wurde, ist eine Änderung nur noch unter großem Aufwand möglich. Das führt zu Problemen beim jährlichen Upgrade-Zyklus der meisten CAD-Systeme, da die für neue CAD-Funktionen notwendigen Änderungen der Datenstruktur häufig Änderungen an der PDM-Datenbankstruktur erfordern. Die meisten CAD-Anbieter versuchen daher, die neuen Versionen ihrer CAD- und PDM-Systeme relativ zeitgleich zu veröffentlichen (meistens innerhalb von ein bis zwei Wochen), um eventuelle Stillstandzeiten beim Kunden kurz zu halten.

Bei großen Datenbanken mit vielen Dateien können Upgrades der Datenstruktur und Dateiversionen erhebliche Zeit und IT-Ressourcen in Anspruch nehmen. Nicht auszuschließen ist auch, dass plötzlich unbekannte Fehler auftreten oder bisher korrekte Modelle nicht mehr funktionieren.

PDM-Systeme von Drittanbietern sind nicht in der Lage, mit den neuen verschlüsselten Datenstrukturen Schritt zu halten. Oft muss gewartet werden, bis das proprietäre Dateiformat des CAD-Systems geändert wird. Die neuen Versionen dieser Systeme hinken meist mehrere Monate hinter dem neuesten Release des CAD-Tools hinterher, weil sie diese Zeit für das Reverse-Engineering des neuen Dateiformats brauchen. Zudem müssen PDM-Lösungen angepasst werden, um neue CAD-Funktionen zu berücksichtigen. Sollte die Implementierung einer neuen Funktion zu schwierig sein oder als überflüssig bewertet werden, wird gern auch vollkommen auf dieses Feature verzichtet. Für die meisten Unternehmen ist eine verzögerte Implementierung neuer PDM-Funktionen unproblematisch. Viele Firmen übernehmen Updates und Service-Pack-Releases sowieso erst Monate später, da sie vorher die neuen CAD- und PDM-Funktionen in einer Sandbox-Umgebung testen. Erst wenn Bugs oder andere Fehler sicher ausgeschlossen werden können, wird das Upgrade unternehmensweit installiert.

72% der Unternehmen mit PDM/PLM-Systemen **wünschen sich eine bessere Methode**, um Fehler beim Datenmanagement zu vermeiden.

Laut einer unabhängigen Studie zur Produktentwicklung sind drei von vier Unternehmen damit unzufrieden, wie ihre PDM-Lösung die Verwaltung von Design-Dateien handhabt.

Vor- und Nachteile von PDM-Software

Stellen Sie sich eine PDM-Datenbank als eine Art Karteikartensystem vor, das den aktuellen Speicherort und den Inhalt einer Datei als Kurzbeschreibung enthält. Möchten Sie eine Datei abrufen, schauen Sie auf der Karteikarte nach, wo sie sich im Netzwerk befindet. Dann laden Sie die Datei auf Ihren Rechner herunter (auch „Auschecken" genannt). Wie bei einem Buch in einer Bibliothek „leihen" Sie sich damit die Datei aus. Das Buch bzw. Ihre Datei steht dann keinem anderen mehr zur Verfügung. Die anderen Benutzer sehen zwar die Metadaten und eine schreibgeschützte Ansicht der Datei (denn die Karteikarte ist ja immer noch zentral vorhanden), können aber die Datei weder kopieren noch bearbeiten.

Die Dateien auf dem Server und das Karteikartensystem sind passwortgeschützt, um sie vor unbefugten Zugriffen zu schützen. Jeder Benutzer muss sich beim PDM-System mit seinen Zugangsdaten (Benutzername und Passwort) anmelden, um darauf zuzugreifen. Angesichts dieser zusätzlichen Sicherheitsmaßnahmen wird ein PDM-System oft als „Tresor" oder „Vault" bezeichnet. Aber auch hier gilt: Sobald die Datei aus dem sicheren „Tresor" entnommen und auf die Festplatte kopiert wird, ist sie nicht mehr geschützt. Dann ist sie praktisch unkontrollierbar und kann bearbeitet, kopiert oder per E-Mail verschickt werden – was eine erhebliche Sicherheitslücke darstellt. Daher besteht auch hier die Gefahr, dass der Zulieferer eine veraltete Datei erhält und dann die falsche Version eines Bauteils fertigt. Aber zumindest ist das Master-Exemplar der Datei im PDM-System gespeichert und geschützt (regelmäßige Backups vorausgesetzt).

Ausgecheckte Dateien werden vom PDM-System gesperrt, damit sie nicht gleichzeitig von anderen Projektmitgliedern ausgecheckt werden können. So wird verhindert, dass die Änderungen eines Benutzers durch die Änderungen eines anderen zunichte gemacht werden. Jemand anders kann erst dann wieder an der Datei arbeiten, wenn sie wieder in das PDM-System eingecheckt ist und entsperrt wurde.

VOR- UND NACHTEILE VON PDM-SOFTWARE

Dieser Mechanismus sorgt für Transparenz: Man sieht, wer die Datei gerade ausgecheckt hat, man kann sicherstellen, dass an der richtigen Dateiversion gearbeitet wird, und man kann Konflikte zwischen verschiedenen Design-Teams vermeiden – zumindest theoretisch. In der Praxis entpuppt sich dieser vermeintliche Vorteil jedoch oft als Nachteil: Gesperrte Dateien halten andere von der Arbeit ab, da sie erst warten müssen, bis sie an der Reihe sind. Die Folge ist ein streng linearer Entwicklungsablauf, bei dem sich die Arbeit staut und unnötige Verzögerungen entstehen.

Dieses Problem verschärft sich, je größer das Team und je agiler der Entwicklungs- und Design-Prozess ist. Da es nicht immer möglich ist, externen Zulieferern eine Lizenz für das PDM-System zu erteilen, müssen die Dateien von einem internen Mitarbeiter ausgecheckt, an den Zulieferer geschickt und vom selben Mitarbeiter wieder eingecheckt werden.

In der Regel sind ausgecheckte Dateien so lange für alle anderen blockiert, bis der Designer seine Änderungen abgeschlossen hat. In dieser Zeit kann niemand im gesamten Unternehmen die Änderungen sehen oder abschätzen, wie die Arbeit vorankommt. Erst wenn die Datei wieder eingecheckt ist, werden die Änderungen für andere sichtbar. Aber die Datei andauernd ein- und wieder auszuchecken, ist auch keine befriedigende Lösung: Der Designer muss dafür jedes Mal seine Arbeit unterbrechen und den Eincheck-Vorgang starten. Je nach Systemressourcen und Größe der kopierten Dateien kann das einige Zeit in Anspruch nehmen. So geht wertvolle Zeit verloren und die Konzentration des Designers wird ständig gestört. Kein Wunder also, dass die meisten Produktentwickler lieber warten, bis sie mit der Arbeit fertig sind oder von Kollegen oder Vorgesetzten gebeten werden, die Datei wieder einzuchecken.

Solange die Datei ausgecheckt ist, ist sie nicht nur unkontrollierbar, sondern kann auch unterschiedlichste Konzepte und komplexe Bearbeitungsschritte durchlaufen, bevor sie nach Ansicht des Designers die Versionsreife erreicht und im PDM-System gespeichert werden kann. Hält der Designer keine Änderungen für notwendig, kann die Datei im PDM-System entsperrt werden. Dabei verbleibt eine Kopie der Datei auf seiner lokalen Festplatte.

VOR- UND NACHTEILE VON PDM-SOFTWARE

Alle in der Produktentwicklung müssen nun konsequent darauf achten, dass keine Änderungen in der lokalen Datei eingearbeitet werden, solange die Datei im PDM-System entsperrt ist. **Ansonsten gehen alle Änderungen verloren, wenn die Datei wieder ausgecheckt und die lokale Datei überschrieben wird.**

Im Laufe des Entwicklungsprozesses werden oft mehrere Design-Iterationen durchgespielt, während die Datei ausgecheckt ist. Wird die Datei gespeichert, werden jedes Mal vorherige Varianten überschrieben.

Dies lässt sich durch das regelmäßige Einchecken der Datei in das PDF-System verhindern, geht jedoch zu Lasten der Kreativität und braucht zu viel Zeit. Neue Ideen oder bessere Lösungen fallen Produktentwicklern oft dann ein, wenn sie gerade ein aktuelles Design-Problem lösen. Sie probieren dann alle möglichen Ideen aus und nehmen drastische Änderungen an Bauteilen und Baugruppen vor, nur um später festzustellen, dass ihre erste Idee bei weitem die beste war. Wurde die Datei aber nicht gespeichert oder im PDM-System eingecheckt, ist die ursprüngliche Idee unwiderruflich verloren und die Inspiration dahin.

Geht Arbeit verloren, bedeutet das noch weiteren Zeitverlust, um sich an die ursprüngliche Idee zu erinnern und sie zu reproduzieren. Gleiches gilt, wenn Sie ständig Speichern, damit bei einem Absturz des CAD-Tools keine Arbeit verloren geht. Diese Methode hat einen großen Nachteil: Es kann passieren, dass Sie gute Arbeit mit schlechter überschreiben. Sobald Sie auf „Speichern" klicken, können Sie nie wieder zur vorherigen Version zurückkehren.

Fast die **Hälfte** der Teams in der Produktentwicklung, die mit PDM/PLM-Systemen arbeiten, geben an, dass diese Systeme **den Entwicklungsprozess ausbremsen** und den Zugang zu Design-Daten blockieren, wenn sie sie unbedingt brauchen.

PDM-Systeme eignen sich zwar zum Festhalten von Projekt-Meilensteinen, sind aber für CAD-Designs oft wenig nützlich, da es beim Auschecken einer Datei keine Sicherheit oder Datenaufzeichnung gibt. Manager und Führungskräfte können im PDM sehen, wer eine Datei ausgecheckt hat, doch der Fortschritt eines Designs ist nicht abrufbar.

Eine sorgfältig implementierte Datenmanagement-Lösung bietet noch viele weitere Vorteile. Sie hat aber auch zahlreiche Nachteile, die weniger offensichtlich sind (und über die CAD-Anbieter nicht gern sprechen). Die oben erwähnten Probleme gelten für alle dateibasierten CAD- und PDM-Systeme und lassen sich nicht vermeiden.

Was ist PLM?

In Verbindung mit dem Design-Datenmanagement haben Sie vielleicht auch noch weitere Kürzel aus drei Buchstaben gehört. Am gängigsten ist „PLM“ (Product Lifecycle Management), das Management des Produktlebenszyklus. Zwischen PDM und PLM besteht ein wesentlicher Unterschied.

Beim PDM geht es um die Verwaltung von Design-Daten. Solche Lösungen werden vor allem in Entwicklungsabteilungen und von Design-Teams verwendet. PLM hingegen gilt als Weiterentwicklung des PDM und bezieht neben dem Entwicklerteam auch alle Interaktionen zwischen den Projektbeteiligten ein, die an verschiedenen Produktphasen mitwirken – vom ersten Konzeptentwurf bis zur Einstellung am Ende des Produktlebenszyklus.

Eine PLM-Lösung kann folgende Bereiche abdecken:

- *Projektmanagement*
- *Lieferantenmanagement*
- *Anforderungsmanagement*
- *Anlagen- und Systemtechnik*
- *Multidisziplinäre Stücklistenverwaltung*
- *Fertigung*
- *Serviceleistungen und Support*
- *Produktentsorgung und weitere Bereiche*

Im Hinblick auf Design- und Fertigungsdaten liegt der Schwerpunkt eines PLM-Systems beim Objekt bzw. bei der Bauteilnummer und nicht notwendigerweise bei der physischen CAD-Datei.

Manche PLM-Systeme bieten auch integrierte PDM-Funktionen und sind eher eine Kombination aus PLM und PDM. Die besten PLM-Systeme werden aber häufig nicht von demselben Anbieter entwickelt, von dem Ihr CAD-System stammt. Die integrierten PDM-Funktionen der meisten CAD-Tools bleiben oft hinter den Möglichkeiten zurück, die eigentlich in einer solchen Lösung stecken. Eigenständige PDM- und PLM-Systeme lassen sich u. U. auch mit dem CAD-System integrieren, was jedoch Ihr Team vor ein weiteres IT-Problem stellt.

Grundsätzlich ist eine PLM-Lösung weitaus umfassender als ein PDM-System, worauf in diesem E-Book jedoch nicht eingegangen wird.

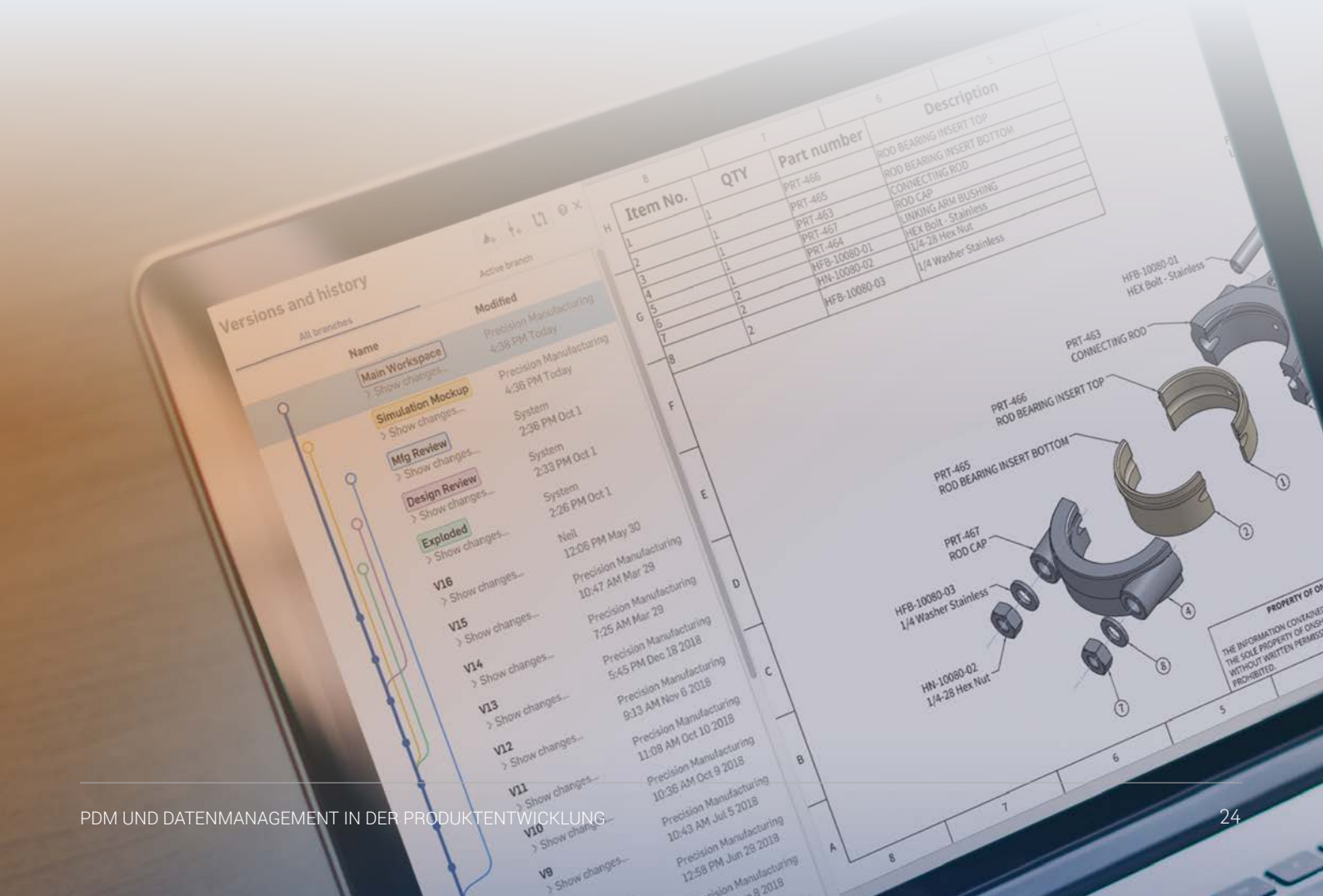
Teil 3

Worauf Sie bei einem PDM-System achten sollten

Onshape

Die Implementierung einer PDM-Strategie ist nicht nur für Projektmanager zeitaufwändig, sondern auch für alle weiteren Beteiligten, die im Laufe des Projekts auf die nötigen Ressourcen zugreifen müssen. Praktisch jeder von ihnen hat mit anderen Projekten bereits genug zu tun. Daher müssen Sie bei der Entscheidung für eine PDM-Lösung genau abschätzen, wie sie sich auf Ihr Unternehmen und Ihre Prozesse auswirkt. Einfach nur eine Merkliste mit PDM-Funktionen abzuhaken genügt nicht.

Einer der größten und kostspieligsten Fehler bei der Implementierung eines PDM-Systems besteht darin, die aktuellen Geschäftsprozesse mit einer vorgefertigten Datenmanagement-Lösung abbilden zu wollen. Dieser Ansatz führt wahrscheinlich zu Enttäuschungen oder hohen Beraterkosten für eine langwierige Implementierung, die viele benutzerdefinierte Formulare und Makros erfordert. Dass „etwas schon immer so gemacht wurde“ sollte nicht der Grund sein, dass ein Prozess wie gehabt für ein neues Tool übernommen wird. Viele Tools für das Datenmanagement umfassen Workflows, die einen Großteil Ihres jetzigen Design-Prozesses abdecken – aber manchmal unterscheiden sich diese von bisherigen Abläufen. Betrachten Sie dies als Gelegenheit, „alte Zöpfe abzuschneiden“ und Geschäftsprozesse dort zu überarbeiten, wo ein anderer Workflow sinnvoller ist.



Bei einem System für das Produkt-Datenmanagement sollten Sie auf folgende Mindestanforderungen achten:

1 Installation, Einrichtung und Wartung

Für Unternehmen mit eigenen IT-Teams und CAD-Administratoren stellen Installation und Wartung eines PDM-Systems kein großes Problem dar, abgesehen von Ausfallzeiten und den dabei entstehenden Mehrkosten. In kleineren Firmen fungiert aber oft der CAD-Experte inoffiziell auch als CAD-Administrator.

Die Installation der PDM-Software selbst nimmt nicht viel Zeit in Anspruch. Doch in den meisten Fällen erfordern die Bereitstellung mehrerer dedizierter Server sowie die Installation und Konfiguration der SQL-Datenbank (wofür gewöhnlich weitere Kosten anfallen) ein gewisses Maß an Fachwissen – und Geduld. Bei der nächsten jährlichen Release ist es z. B. sinnvoll, mehrere Instanzen oder Sandbox-Umgebungen zu erstellen, die Ihre Produktionseinrichtung widerspiegeln. So können Sie in einer kontrollierten Umgebung testen, ob alles richtig funktioniert, bevor Sie neue Software in der Produktion implementieren. Dies erfordert zusätzliche Hardware, Zeit und IT-Ressourcen, ist jedoch nötig und zahlt sich aus.

Arbeiten Sie standortübergreifend, müssen Sie bewerten, welche Funktionen zur Datenreplikation – also zum Erstellen exakter Kopien von Dateiservern – zur Verfügung stehen, damit jeder Standort lokale Kopien der Daten erhält. Die Replikation lässt sich meistens zur Ausführung über Nacht planen oder direkt starten. Dabei sollten Sie unbedingt die notwendige Netzwerk-Bandbreite zum Übertragen großer Datensätze sowie die Kosten für Betrieb und Wartung zusätzlicher Server einkalkulieren.

Das laufende Benutzer- und Projektmanagement fällt oft ebenfalls dem CAD-Administrator zu. Benötigen einige Benutzer – z. B. aus dem Vertrieb, Marketing, Fertigungsbereich oder Gastbenutzer wie Auftragnehmer oder Kunden – gelegentlich Zugriff auf Ihre Daten, sollten Sie wissen, wie flexibel Ihre Software bzw. der Anbieter bei weiteren Lizenzen und Remote-Access-Optionen ist. Fragen Sie danach, wie zu verfahren ist, um neuen Anwendern so schnell wie möglich Zugriff auf Daten zu geben, die sie für ihre Arbeit brauchen.

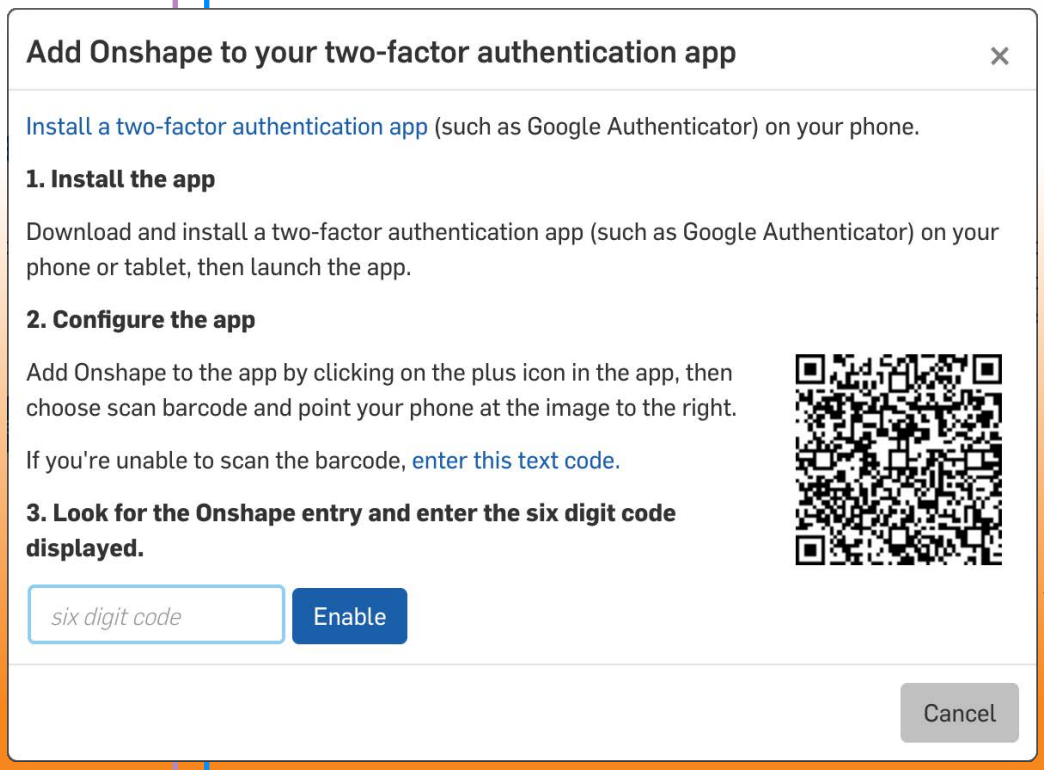
Sprechen Sie bei der Bewertung eines PDM-Systems auch über verfügbare Installations- und Wartungsoptionen, um herauszufinden, wie viel Arbeit damit verbunden ist. Falls es nicht möglich ist, das PDM-System selbst zu konfigurieren, stellt Ihnen der Anbieter im Rahmen des Implementierungspakets sicher gern einen Berater zur Seite, wofür aber weitere Kosten anfallen.

2 Sicherheit

Jedes Unternehmen, das ein PDM-System einführt, sollte zuvor unbedingt seine Sicherheitsanforderungen bewerten und abschätzen, wer Zugriff auf die Daten benötigt und welche Art des Zugriffs gebraucht wird.

Eine Mindestanforderung an die Sicherheit ist, dass jeder Anwender eine eindeutige Kombination aus Benutzername und Passwort erhält und sich beim PDM-System anmelden muss, um auf unternehmenseigene Daten zuzugreifen (wozu auch temporäre Dateien von früheren Sitzungen auf der Festplatte gehören). Dieser Schutz muss zusätzlich zum Benutzerkonto und Passwort für einen Computer bereitgestellt werden. Für Benutzer, die einen Remote-Access brauchen, sollte das Datenmanagement-System standardmäßig zusätzliche Sicherheitsfunktionen wie eine Zwei-Faktor-Authentifizierung (2FA) bieten.

Nach der Authentifizierung sollte ein Benutzer auch nicht auf alle Daten zugreifen dürfen, sondern nur auf die Projekte, Ordner oder einzelnen Dateien, für die ihm die Berechtigung zum Anzeigen oder Bearbeiten erteilt wurde. Noch engmaschiger wäre das Benutzer- und Gruppenmanagement, wenn sich der Zugriff pro Rolle (oder Funktion), Team, Projekt, Ordner und Objekt eingrenzen lässt. Diese Sicherheitsberechtigungen sollten vom Systemadministrator oder vom Projektmanager kontrolliert werden können.



Ein Datenmanagement-System sollte standardmäßig zusätzliche Sicherheitsfunktionen wie eine Zwei-Faktor-Authentifizierung (2FA) bieten.

Es ist Aufgabe Ihrer IT-Abteilung, dafür zu sorgen, dass Sicherheitsmaßnahmen nicht umgangen werden können. Ihre allgemeine Security-Strategie sollte einen Passwortschutz für Server und freigegebene Netzlaufwerke, administratorbetreute Firewalls, das Sperren von USB-Ports (um das Kopieren von Dateien zu unterbinden) sowie den physischen Schutz von Serverräumen beinhalten.

Finden Sie heraus, wie einfach es ist, den Zugriff von Benutzern auf unternehmenseigene Daten zu widerrufen, wenn z. B. Mitarbeiter ausscheiden oder künftig an anderen Projekten arbeiten. Auch sollten Sie wissen, ob restliche Dateien von früheren PDM-Sitzungen und ausgecheckte Dateien (auf lokalen Festplatten oder sonstigen Speichermedien) gezielt gesammelt und gelöscht werden können. Weiter sollte das PDM-System eine benutzerfreundliche Oberfläche zur Verwaltung der Benutzerkonten sowie Protokolle bieten, die zeigen, wer wann auf was zugegriffen hat. Auch sollte ein Administrator ohne großen Aufwand Dokumenteneigentümer und Zugriffskontrollen jederzeit neu festlegen können.

3 Kontrolle über technische Dokumente

Falls Sie ein Datenmanagement-System in Betracht ziehen, das von einem anderen Anbieter als dem Ihres CAD-Systems stammt, testen Sie, inwieweit sich damit die verschiedenen Dateitypen verarbeiten lassen, die Sie gewöhnlich bei einem Projekt erstellen. Die Vorgehensweise zum Ein- und Auschecken kann bei unterschiedlichen Systemen variieren. Auch hängt die Effizienz dieses Prozesses stark davon ab, wie die Backend-Server eingerichtet und die lokale Client-Software bzw. CAD-Add-ins konfiguriert sind. Das Ein- oder Auschecken großer Datensätze über das Netzwerk kann u. U. lange dauern, speziell zwischen Standorten. Dies sollte daher ebenfalls berücksichtigt werden.

Neben CAD-Dateien sind auch andere Dateien für die Entwicklung und Dokumentation eines Projekts wichtig, z. B. PDF-Dateien, Bilder, Videos und andere dateibasierte Objekte, einschließlich Microsoft Office-Dokumente, -Tabelle und E-Mails. Ein PDM-System sollte in der Lage sein, diese Elemente im Rahmen des Produktfreigabe-Prozesses zu verarbeiten und ein detailliertes, dokumentiertes Protokoll aller Elemente vom Konzept bis zur Fertigung aufzuzeichnen. Standardbauteile, Verbindungselemente und weitere genehmigte Zulieferteile sollten in einem zentralen Repository verwaltet werden. So sind sie leicht zu finden und können für mehrere Projekte, Design-Teams oder Standorte gemeinsam genutzt werden, um doppelte Dateien zu vermeiden.

4 Suchfunktionen

Da ein PDM große Datenmengen – einschließlich Metadaten – indexieren kann, ist es prädestiniert dafür, damit schnell das richtige Bauteil oder Dokument zu finden. Kann die Suche jedoch nicht stark genug eingegrenzt werden, erhalten Sie u. U. lange Listen ähnlicher Bauteile oder Duplikate. Sehen Sie sich genau an, welche Optionen es gibt, und wie detailliert Suchkriterien sein können: Ist es möglich, anhand beliebiger Metadaten zu suchen? Lassen sich mehrere Kriterien kombinieren? Können Sie auch nach ausgecheckten Dateien oder neuen Dateien suchen, die noch nicht eingecheckt wurden? Weitere übliche Suchfunktionen bei PDM-Systemen umfassen Reverse-Links (auch als „Verwendungsberichte“ bezeichnet): Diese zeigen z. B. alle Zeichnungen, die mit einer Baugruppe verknüpft sind und die angegebenen Kriterien erfüllen, oder alle Baugruppen, bei denen ein bestimmtes Bauteil geändert wurde.

5 Versionskontrolle

Während der einzelnen Phasen der Produktentwicklung werden bestimmte Meilensteine oder vereinbarte Entwicklungsstadien versioniert, um den Fortschritt zu dokumentieren oder Projektbeteiligte zu informieren, wenn ein Produkt zur Überprüfung vorliegt. Ein Designer, der an einem Projekt arbeitet, nimmt vielleicht Änderungen oder Design-Iterationen vor, um das effizienteste und kostengünstigste Design zu finden. Sobald er mit dem aktuellen Zustand zufrieden ist, sollte durch das Einchecken des Designs automatisch eine neue Version erstellt werden.

Mit einer Version wird quasi eine Linie gezogen und das Design zu exakt diesem Zeitpunkt in der Datenbank gespeichert. So erhalten Sie eine dauerhafte Aufzeichnung der Design-Version, die abgerufen, überprüft und als Grundlage für weitere Design-Änderungen oder neue Produktlinien genutzt werden kann. Ein Beispiel: Für die Entwicklung eines Produkts mit komplexen Verbindungen oder einem komplexen Mechanismus liegen zahlreiche Design-Konzepte und -Ideen vor. Nun werden die Vor- und Nachteile jeder Idee erwogen und das Design, das allgemeine Zustimmung findet, dient ab dann als Grundlage für die weitere Produktentwicklung. Um jede dieser Ideen zu dokumentieren und sicherzustellen, dass alle die Version betrachten, die vom Designer präsentiert wurde, ist eine Versionskontrolle äußerst wichtig.

Achten Sie unbedingt darauf, dass eine in der PDM-Datenbank gespeicherte Version mühelos gesucht, abgerufen und nachträglich nicht mehr von Benutzern oder dem CAD-Administrator geändert oder gelöscht werden kann. Würde eine bestehende Version entfernt oder modifiziert, könnte dies gravierende Auswirkungen haben, falls sie in anderen Projekten verwendet wird. Fassen wir zusammen: Zwischen den einzelnen Versionen bzw. dem Ein- und Auschecken kann ein Designer mehrere Änderungen an einem Design vornehmen oder neue Bauteile erstellen. Die Frage ist: Wie einfach lassen sich diese Änderungen nachverfolgen?

6 Revisionskontrolle und Genehmigungsabläufe

Revisionen dienen dazu, Designs zu kennzeichnen, die in einem formellen Freigabeverfahren überprüft und genehmigt wurden, und – abhängig vom Revisionsstatus – mögliche Kandidaten für die Produktion auszuwählen. Die Revisionskontrolle stützt sich auf vorkonfigurierte Genehmigungsabläufe und Revisionsschemata, um Dokumente den richtigen Personen zur Abnahme vorzulegen und die richtige Revisionsnummer zu vergeben.

Achten Sie bei der Bewertung dieses wichtigen Aspekts einer Datenmanagement-Lösung darauf, ob sich Ihre Revisionsschemata und Genehmigungsabläufe für andere Prozesse übernehmen lassen. In vielen Fällen ist dies nicht 1:1 möglich und Ihre Prozesse müssen angepasst werden. Technische Geschäftsprozesse neu zu gestalten und zu optimieren, ist oft entscheidend für eine erfolgreiche PDM-Implementierung – dies gilt vor allem für Prozesse, die bereits vor PDM oder CAD etabliert waren.

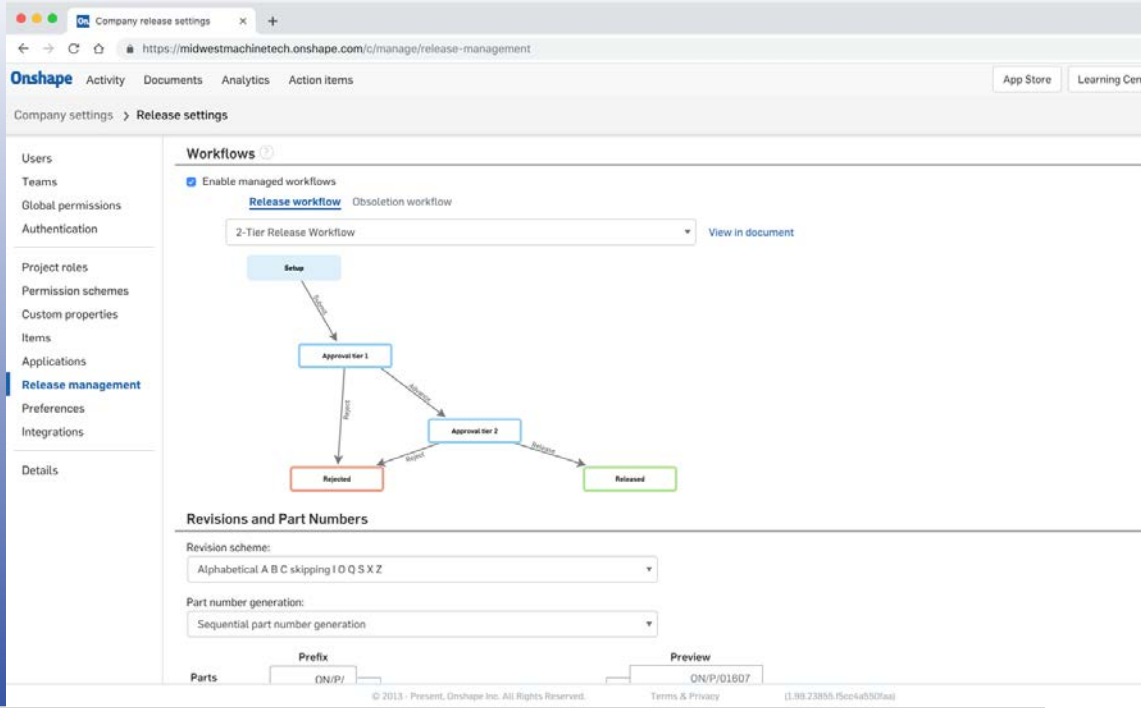
Die meisten PDM-Systeme umfassen Tools zum Anpassen und Optimieren von Workflows. Mit Workflows lassen sich fast alle Geschäftsprozesse visuell modellieren und automatisieren. Dies ermöglicht die Einhaltung strikter Regeln und verschiedener Genehmigungspfade nach unterschiedlichen Kriterien. Zusammengehörige Dokumente können an verschiedene Personen, Gruppen und Abteilungen (entweder gleichzeitig oder nacheinander) weitergeleitet werden, um alle für die Freigabe erforderlichen Unterschriften zu erhalten.

Ausnahmen – wie etwa die Ablehnung einer Dokumentänderung – sollten über benutzerdefinierte Pfade oder Sub-Workflows laufen. Automation ist für Workflows wichtig – etwa die Möglichkeit, die Definition eines Attributs (wie den Freigabestatus) zu automatisieren, wenn der Workflow eine bestimmte Phase erreicht.

Die meisten PDM-Systeme bieten eine visuelle, benutzerfreundliche Oberfläche für die Workflow-Gestaltung durch einen Administrator. Auch sollte es eine API (Application Programing Interface) geben, damit Sie Anpassungen vornehmen können, die über die Standardvorgaben eines Workflows hinausgehen.

Wenn ein Objekt von einem Anwender zur Genehmigung eingereicht wird, sollte ein Workflow gestartet werden. Handelt es sich bei dem Objekt um eine Baugruppe, sollte das System in der Lage sein, alle benötigten Unterbaugruppen und Bauteile hochzuladen. Zudem sollte es für Einzelteil- oder Baugruppen-Konfigurationen (Varianten eines Standardobjekts) eine Revisionskontrolle vornehmen und im Rahmen des Genehmigungsprozesses Objekte aus anderen Dokumenten oder Projekten hinzufügen können.

Benachrichtigungen über ausstehende Genehmigungen sollten per E-Mail an Vorgesetzte gesendet werden. Diese Benachrichtigungen sollten Links enthalten, über die sich Einreichungen zur Genehmigung leicht finden lassen. Ehe ein Vorgesetzter ein Design absegnet, sollte er jedes Detail problemlos überprüfen können, ohne erst nach den Daten suchen zu müssen. Zu berücksichtigen ist auch, ob Vorgesetzte und Führungskräfte unterwegs mit Mobilgeräten auf diese Informationen zugreifen sollen. Ein Projektmanager oder CAD-Administrator sollte sehen können, für welche Dokumente Genehmigungen ausstehen, wie lange sie schon diesen Status haben und wer die Genehmiger sind. Das ist entscheidend, um Projektzeitpläne einzuhalten und Engpässe zu vermeiden, wenn Genehmiger außer Haus sind.



7 Automatische Nummerierung von Bauteilen

Bauteilnummern sollten unternehmensweit für die Inventarisierung und sonstige Zwecke eindeutig sein. Falls das PDM-System die Option bietet, automatische Bauteilnummern zu vergeben, sollte es für die Anforderungen der meisten Unternehmen anpassbar sein. Weiter sollte das System überprüfen können, ob Nummern bereits vorhanden sind, um doppelte Datenbankeinträge zu vermeiden.

Kann Ihr ERP-System (Enterprise Resource Planning) Codes für Stammbauteile erstellen, muss es einen Mechanismus geben, um diese Daten zu extrahieren (über eine API oder eine andere Methode) und beim Einchecken auf alle neuen Bauteile anzuwenden.

8 Verwendungsberichte

Die Standardisierung und Wiederverwendung gemeinsamer Bauteile in mehreren Produktlinien sind eine gute Möglichkeit, die Lagerbestände, Entwicklungszeiten und Gesamtkosten zu reduzieren. Muss ein Bauteil aufgrund eines Fehlers im Betrieb oder wegen eines Lieferantenwechsels ersetzt oder aktualisiert werden, sollte die genaue Nutzung jedes Bauteils und jeder Baugruppe in einem Verwendungsbericht festgehalten werden. Der Bericht sollte Ihre aktuellen Produkte, eingestellte Produkte, für die Sie weiterhin Support leisten, sowie alle Designs in der Entwicklung umfassen. Dies ist entscheidend für die Analyse der Auswirkungen von vorgeschlagenen Änderungen sowie für die Nachverfolgbarkeit jedes Designs.

Gemeinsam mit einer intelligenten Suchfunktion kann ein Verwendungsbericht dem Unternehmen helfen, Lagerbestände zu rationalisieren und vorhandene Bauteile möglichst oft wiederzuverwenden. Falls sich ein Bauteil in einem neuen Design erneut verwenden lässt, wird dem Designer in einem detaillierten Verwendungsbericht angezeigt, dass es sich um ein gemeinsames Bauteil handelt. Das Unternehmen kann so Kosten sparen, da es keine neuen Bauteilnummern ausgeben, keine neuen Lieferanten finden und keine neuen Lagerplätze zuweisen muss.

9 Effektive Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit mit internen und externen Teams wurde bereits an anderer Stelle in diesem E-Book behandelt. Ein gutes Datenmanagement-System sollte jedoch in der Lage sein, diesen Prozess zu unterstützen und so reibungslos wie möglich zu gestalten.

Sind an einem Projekt mehrere Designer beteiligt, kann das CAD-System sie daran hindern, gleichzeitig dieselben Dateien zu bearbeiten. Das Referenzieren auf die neueste eingecheckte Version sollte aber trotzdem möglich sein. Ein geeignetes CAD-Add-in sollte daher in der Lage sein, einen Benutzer, der ein Bauteil referenziert hat und das gerade von jemand anderem bearbeitet wird, darauf hinzuweisen, dass das Design geändert wurde und aktualisiert werden muss. Idealerweise sollten alle Benutzer die vorgenommenen Änderungen vollständig einsehen können, damit es bei einer neuen Version keine Überraschungen gibt. Sie sollten auch die Option haben, das Design zu aktualisieren oder einzufrieren.

Daten mit den richtigen Personen zur richtigen Zeit zu teilen, sollte möglichst einfach sein und entweder vom Designer, Projektmanager oder CAD-Administrator kontrolliert werden können. Eine eindeutige ID für jeden Projektteilnehmer (z. B. die E-Mail-Adresse) sollte genügen, um Berechtigungen zu erteilen und einen ungehinderten Zugriff auf die Daten zu ermöglichen. Ein System sollte es ebenfalls erlauben, den Zugriff auf Daten mühelos zu widerrufen, falls Mitarbeiter aus dem Unternehmen ausscheiden oder Auftragnehmer zu einem anderen Projekt wechseln.

10 Technische Änderungsaufträge

Technische Änderungsaufträge sollten für Techniker keine große Überraschung sein – sie sind unvermeidlich. Kein Produkt ist auf Anhieb perfekt, und Verbesserungen sind immer nötig, ob nun Feinabstimmungen des Designs oder für die Fertigung erforderliche Änderungen. Im ersten Design gefundene Probleme werden im Rahmen des normalen Entwicklungsprozesses korrigiert, während technische Änderungsaufträge im Allgemeinen angefordert werden, nachdem ein Produkt zur Fertigung freigegeben wurde. Zu diesem Zeitpunkt werden alle technischen Änderungsaufträge in Design-Reviews dahingehend überprüft, ob ihre Umsetzung wirklich sinnvoll ist.

Ein technischer Änderungsauftrag bedeutet Nacharbeit. Werden Änderungen an einem Produktteil vorgenommen, sind davon unvermeidlich auch andere Bereiche betroffen. Zwar sind PDM-Systeme hilfreich, um sämtliche Daten zu verwalten. Doch die mit einem technischen Änderungsauftrag verbundene Arbeit kann sich verzehnfachen, wenn Sie alle wechselseitigen Abhängigkeiten und Toleranzspannen eines Designs in den Griff bekommen müssen. Die Umsetzung technischer Änderungsaufträge wird im Allgemeinen von Workflows begleitet, die Berechtigungen erteilen und Benutzer informieren, wer die Dateien auschecken und die Änderungen vornehmen soll.

Dateisperren verhindern, dass andere an Design-Daten arbeiten, während ein technischer Änderungsauftrag ausgeführt wird. Müssen mehrere solcher Aufträge abgewickelt werden, kann das PDM-System einen seriellen Workflow erzwingen und so einen Engpass bei der Produktentwicklung verursachen. Überprüfen Sie, ob und wie das PDM-System die gleichzeitige Abwicklung mehrerer technischer Änderungsaufträge zulässt. Nach Abschluss sollten sich Änderungen vergleichen, überprüfen, genehmigen und nahtlos in das Hauptdesign integrieren lassen.

11 Stücklisten

Eine Stückliste gehört zu den unverzichtbaren Informationen über ein Produktdesign. Werden CAD-Dateien in ein PDM-System eingecheckt und sämtliche Metadaten extrahiert, wird eine Stückliste für alle berechtigten Benutzer verfügbar. Da eine Stückliste eine wichtige Datenquelle darstellt, sollten alle Projektbeteiligten darauf zugreifen und sie anzeigen können, ohne dafür eine PDM-Lizenz oder spezielle Software zu benötigen. Benutzer mit Bearbeitungsberechtigungen sollten in der Lage sein, eine Stückliste zu ändern, Metadaten für Bauteile zu bearbeiten und Standardartikel wie Lacke, Schmierstoffe oder Dichtungsmittel zur Bauteilliste hinzuzufügen.

Eine Stückliste sollte immer die derzeit ausgewählte Konfiguration widerspiegeln (falls das PDM-System Konfigurationen unterstützt). Dies bedeutet, dass bei der Auswahl einer Baugruppenkonfiguration die Stückliste aktualisiert wird, damit sie dieser Konfiguration entspricht.

12 Integration mit ERP-Systemen

ERP-Software (Enterprise Resource Planning) automatisiert die Datenübertragung innerhalb eines Unternehmens – von der Beschaffung, Produktion und Buchhaltung bis hin zum Vertrieb, Personalwesen und anderen kritischen Geschäftsinformationen. Die Integration von PDM und ERP ermöglicht es Benutzern, Stücklisten für die Produktion automatisiert und prozesssicher zu erstellen. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, Nummern aus dem CAD-System zu kopieren und manuell in das ERP-Stammsystem einzugeben. Bauteileigenschaften wie Material, Gewicht und Volumen sollten sich nahtlos in das ERP-System übertragen lassen – und dem Designer einen umfassenden Überblick über alle wichtigen Produktinformationen geben, wie z. B. Lagerbestände, Lieferanten oder Preise.

13 Echtzeit-Analysen

Jedes Unternehmen möchte Ineffizienz erkennen und Kosten senken. Dafür ist ein Datenmanagement-System erforderlich, das vollständige Transparenz über die gesamte Produktentwicklung bietet. Oft gibt es nur wenige objektive Fakten über den Design-Prozess, was das Erkennen und Lösen von Problemen erschwert.

Eine gute Datenmanagement-Lösung sollte deshalb Berichte liefern, mit denen Sie den gesamten Design-Prozess anhand von Leistungskennzahlen analysieren können, z. B. über den Zeit- und Ressourcenaufwand pro Projekt, die Arbeitszeiten pro Projektmitglied, sämtliche Zugriffsrechte auf ein Design oder wann wer ein Design zuletzt überprüft hat – um nur einige Informationen zu nennen, die für die Bewertung und Neugestaltung Ihrer Geschäftsprozesse hilfreich sein dürften.

Auch sollten sich rollenbasierte anpassbare Dashboards mit Fortschrittsanalysen zur Produktentwicklung einfach im PDM-System definieren lassen.

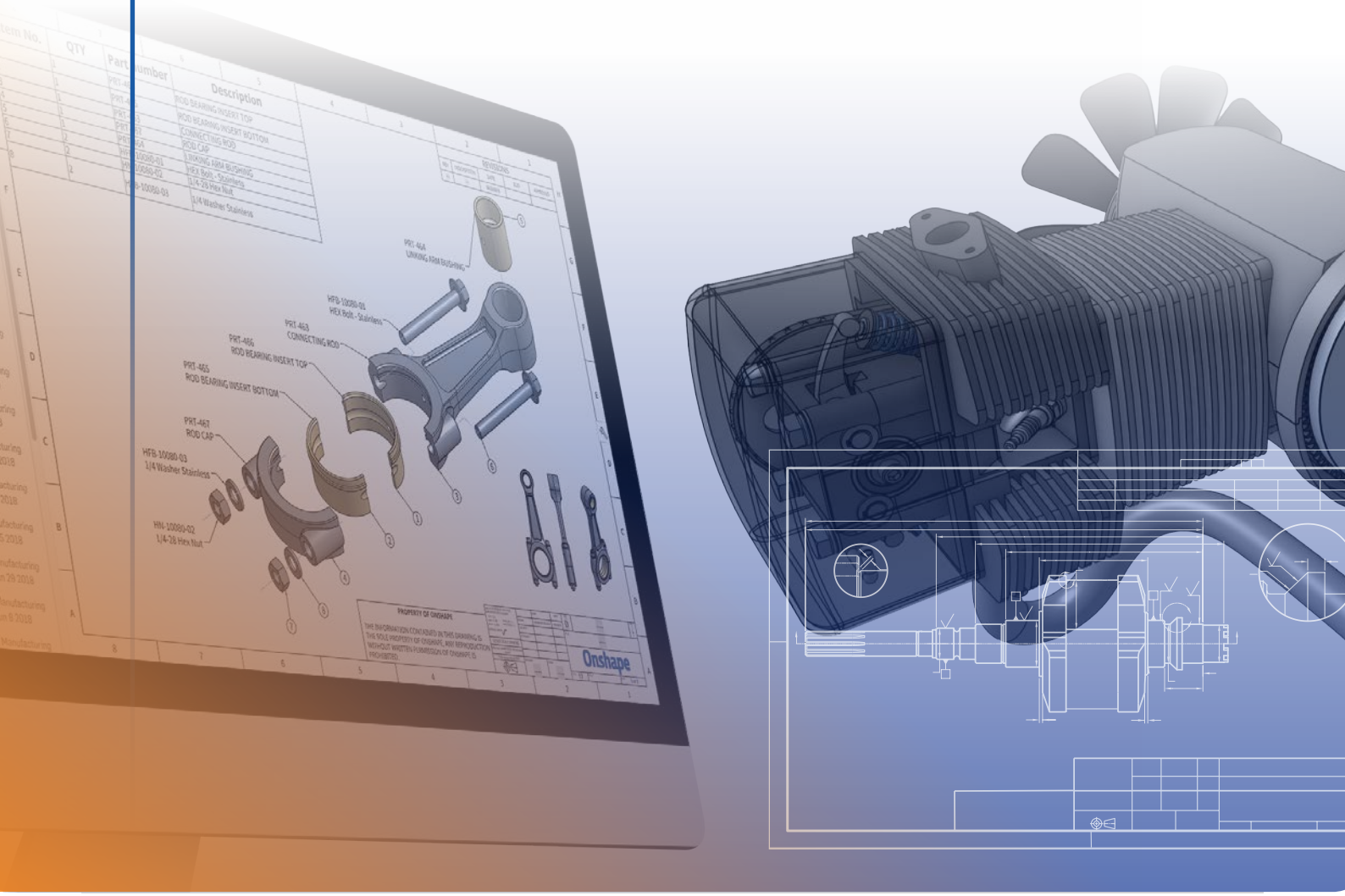
14 Automatisierte Backups und Disaster Recovery

Die PDM-Datenbank und alle Dateien auf dem Dateiserver müssen regelmäßig gesichert werden – unabhängig davon, für wie sicher Sie Ihre IT- und PDM-Systeme halten. Backups dienen ausschließlich für die Wiederherstellung im Katastrophenfall und sollten mindestens einmal pro Tag (besser öfter) erstellt werden. Sie müssen jederzeit auf fehlende oder beschädigte Dateien, Hardwarefehler, Computerviren, Ransomware oder sogar einen Brand im Serverraum vorbereitet sein. Regelmäßige Backups zu erstellen ist kein Luxus, sondern eine Notwendigkeit.

Schätzungsweise bis zu 30 % der CAD-Dateien eines Unternehmens werden während ihres Lebenszyklus beschädigt oder gehen verloren. Müssen Sie nach einem Datenverlust auf ein Backup zurückgreifen, wissen Sie, wie gut Ihre Disaster-Recovery-Strategie funktioniert. Automatisierte Backup-Verfahren sind nicht Bestandteil eines PDM-Systems, hierfür ist Ihr IT-Team zuständig. Konsequente Backups eines dateibasierten PDM-Systems können jedoch recht komplex, arbeitsaufwändig und teuer sein. Sie müssen nicht nur Backups der Festplatten mit den CAD-Dateien anlegen, sondern auch die SQL-Datenbank sichern, mit der diese Dateien verwaltet werden.

Damit beides synchron ist, müssen die Backups gleichzeitig erfolgen, für gewöhnlich außerhalb der Geschäftszeiten, wenn niemand auf die PDM-Daten oder die CAD-Dateien zugreift oder sie ändert. Andernfalls ist das Backup u. U. unvollständig oder wird beschädigt. Diese Aufgabe wird noch schwieriger, wenn CAD-Daten für mehrere Standorte weltweit repliziert werden.

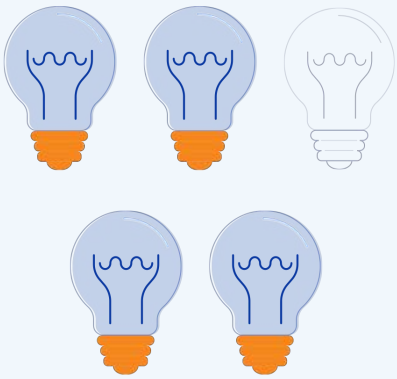
Schließlich sind Backups nur sinnvoll, wenn sie regelmäßig erstellt werden, wenn jedes Backup wiederum repliziert wird und jede Kopie einer Integritätsprüfung unterzogen und an einem sicheren Ort (vorzugsweise extern) aufbewahrt wird. Bei einem täglichen geplanten Backup am Abend können Sie bei Datenverlusten zumindest auf das letzte Backup zurückgreifen. So verlieren Sie „nur“ die Arbeit von einem Tag. Doch davon könnte das gesamte Team betroffen sein. Dazu käme noch der Zeitaufwand für die Wiederherstellung aller Rechner und Backup-Daten. Das bedeutet: Trotz Disaster-Recovery-Plan kann Sie das schnell mehrere Tage kosten.



Teil 4

Datenmanagement in der Cloud

Onshape



4 von 5

Unternehmen, die sich selbst als „exzellent“ bei Innovationen bezeichnen, haben sich für cloudbasierte Produktivitäts-Tools entschieden.

Viele Unternehmen nutzen bereits cloudbasierte Software für geschäftskritische Bereiche wie Buchhaltung, Vertrieb, Cybersicherheit und Personalwesen. Produktdesign-Teams profitieren jetzt mit der Verwaltung ihrer Designs in der Cloud von denselben Effizienz- und Produktivitätsvorteilen.

Die besten Tools für das Datenmanagement sind die, die Sie nie zu Gesicht bekommen: Wichtige Aufgaben laufen unmerklich im Hintergrund – ohne störenden Einfluss auf den Designer, das Projekt oder das IT-Team. Cloudbasierte Tools für das Datenmanagement tragen wesentlich dazu bei, dieses Versprechen zu erfüllen. Vorbei sind die Zeiten langwieriger Installationen, komplizierter Konfigurationen und täglich auszuführender Wartungsarbeiten.

Wie nicht anders zu erwarten, gibt es heutzutage mehrere Methoden, die sich die Cloud zunutze machen. Bei der Cloud handelt es sich ja letztendlich nur um Reihen von Computern, die an einem entfernten Standort gehostet und von Dritten gewartet werden. Was sich also durch lokal installierte Software realisieren lässt, kann auch in der Cloud repliziert werden, oder? Diese Aussage ist nicht ganz korrekt, da ein entscheidendes Element fehlt: **Wie kann ein Remote-Computer in der Cloud auf die Dateien auf Ihrer Festplatte zugreifen und dabei strikte Sicherheitsprotokolle einhalten, um Ihr geistiges Eigentum zu schützen?**

Die Antwort lautet: gar nicht.

Es muss einen Mechanismus geben, um Daten in die Cloud hochzuladen und aus der Cloud herunterzuladen.

Mit beliebten Cloud-Storage- und Filesharing-Diensten wie Google Drive und Dropbox lassen sich Datenübertragung automatisieren, indem proprietäre Software-Komponenten auf Ihrem Computer installiert werden. Diese Dienste nutzen bestimmte Ordner auf Ihrer Festplatte für Replikate einiger oder aller Daten, die Sie in der Cloud gespeichert haben. Wird eine Datei geändert und in einem dieser Ordner gespeichert, wird sie automatisch in die Cloud hochgeladen, versioniert und an jeden Benutzer weitergeleitet, mit dem die Datei geteilt wurde. So haben alle stets Zugriff auf die neueste Version der Datei.

Allerdings funktionieren Filesharing-Dienste in der Cloud nicht besonders gut, wenn mehrere Designer-Teams an denselben Projekten mitwirken. Dann lässt sich unmöglich feststellen, ob gerade jemand an *seiner* lokal synchronisierten Kopie der CAD-Stammdatei arbeitet. Zwei oder mehr Personen könnten dieselbe CAD-Datei bearbeiten, doch am Ende setzt sich die zuletzt gespeicherte Version durch. Angenommen, Sie haben stundenlang eine Baugruppe perfektioniert. Aber dann speichert ein Kollege, der gleichzeitig daran gearbeitet hat, seine Änderungen nach Ihnen. Am nächsten Morgen öffnen Sie die Baugruppe – und Ihre ganze Arbeit ist weg. Diese Arbeitsweise führt letztendlich zu derselben Problematik von Dateiduplikaten und Fertigungsfehlern wie das Senden von Dateien per E-Mail.

Es gibt mehrere dedizierte Cloud-PDM-Lösungen, die vergleichbare Mechanismen zur Datenübertragung nutzen, jedoch auch Dateisperren in lokalen Clients ermöglichen. Dies funktioniert ähnlich wie bei einem lokal installierten PDM: Die Daten werden ausgecheckt – in diesem Fall via Web-Browser – und auf die lokale Festplatte heruntergeladen. Die Dateien können dann gesperrt werden, wenn sie bearbeitet werden. So weiß das restliche Team Bescheid. Manche Systeme verbergen den Dateinamen und legen Dateien versteckt auf der Festplatte ab, was aber eher die Ausnahme ist. So oder so gibt es Hunderte von Dateien, die über Dutzende von Computern verstreut sind und nach Belieben kopiert werden können. Dies stellt nicht nur ein gewaltiges Sicherheitsrisiko dar. Auch besteht die Gefahr, dass Dateien aus dem PDM-System „ausgeklinkt“ werden – mit der Konsequenz, dass wichtige Entscheidungen u. U. auf Grundlage veralteter Design-Daten getroffen werden.

DATENMANAGEMENT MIT ONSHAPE

Onshape nimmt bei Produktentwicklungslösungen mit seiner einzigartigen Architektur eine Sonderrolle ein. Es handelt sich dabei um eine cloudbasierte Plattform für das Produktdesign mit einem wesentlichen Alleinstellungsmerkmal: Onshape wurde von Grund auf als Datenmanagement-Lösung entwickelt und anschließend um Design-Tools ergänzt – nicht umgekehrt, wie es bei vielen Datenmanagement-Systemen der Fall ist.

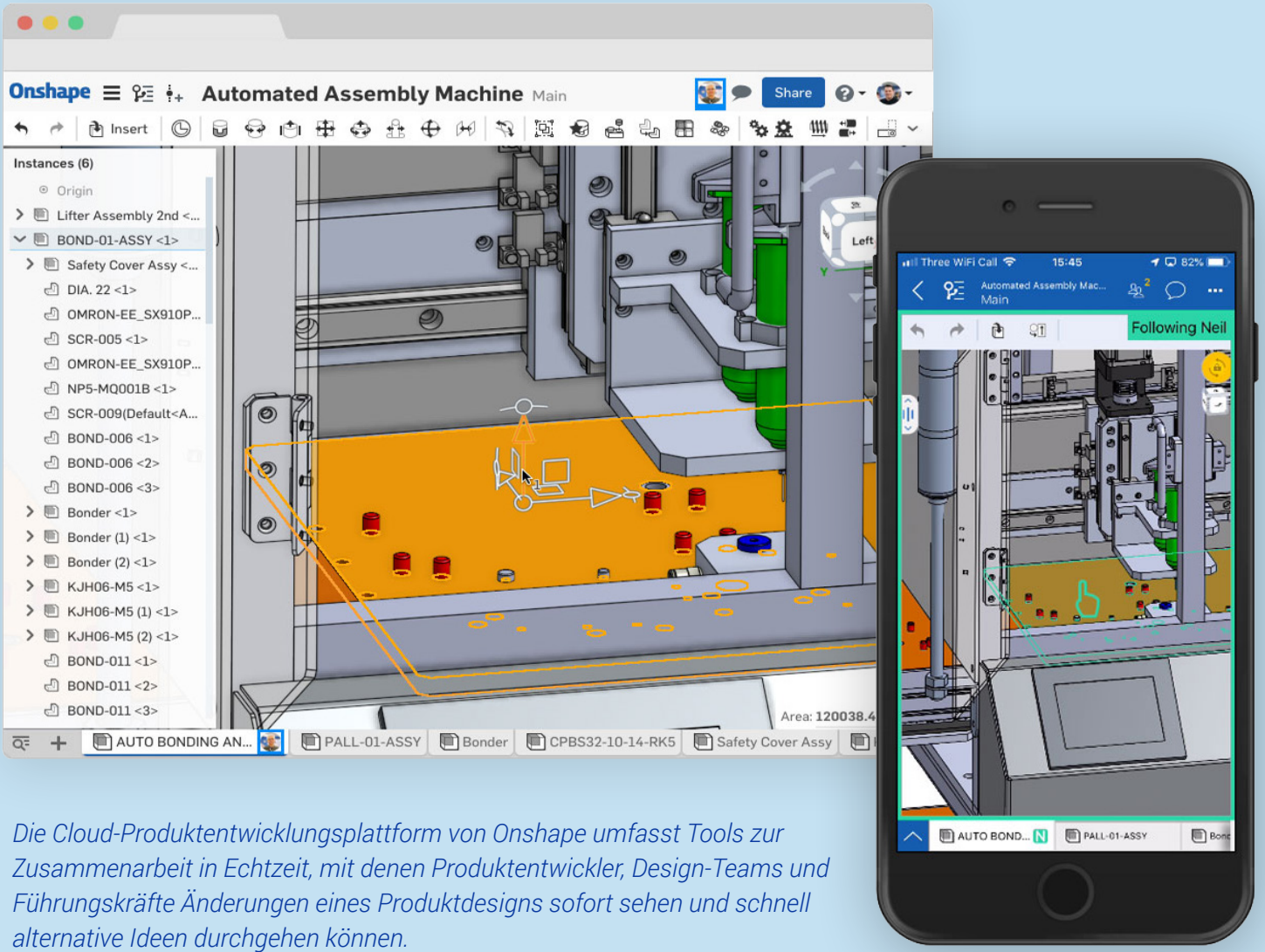
Ein weiterer großer Unterschied ist, dass Onshape keine Dateien verwendet. Die frustrierendsten Probleme im Zusammenhang mit CAD und PDM können so erst gar nicht entstehen. Onshape nutzt auch keine relationale Datenbank zum Speichern von Design-Daten wie andere PDM-Systeme. Eine solche Datenbank (manchmal wegen der zum Hinzufügen, Bearbeiten, Löschen und Suchen von Daten verwendeten Transaktionssprache als „SQL-Datenbank“ bezeichnet) speichert Metadaten in festen Tabellen mit starren Schemata und Pointern, über die mehrere Tabellen miteinander verknüpft sind. Dies begrenzt nicht nur die Möglichkeiten der Datenbank, sondern auch der darin speicherbaren Datentypen.

Onshape nutzt ein dokumentenorientiertes Datenbankmodell (NoSQL), das mit vollkommen flexiblen Schemata beliebige Datentypen in jedem Format unterstützt. Dabei handelt es sich um eine äußerst leistungsfähige, verteilte und nicht relationale Datenbank, wie man sie von Big-Data-Anwendungen oder der Verarbeitung von Daten kennt, die in kein starres relationales Modell passen. Statt wie relationale Datenbanken Tabellen und Zeilen zu verwenden, besteht eine nicht relationale Datenbankarchitektur aus Sammlungen und Dokumenten.

Ein „Dokument“ in Onshape ist eine beliebige Sammlung von Bauteilen, Baugruppen und Zeichnungen sowie anderer projektbezogener Daten (wie Bilder, Videos, PDFs usw.). Da Design-Daten außerhalb der Datenbank nicht existieren können, stellen Punkte wie Sicherheit, Versionskontrolle, verlorene Referenzen, Abstürze und beschädigte Daten nie ein Problem dar.

Dieser grundlegende Unterschied bei der Architektur ist es, der eine Zusammenarbeit in Echtzeit, die gleichzeitige Arbeit an Designs, ein sofortiges und sicheres Sharing, eine Versionskontrolle und das Release-Management möglich macht. Keine andere Plattform für die Produktentwicklung bietet diesen Funktionsumfang mit einer solchen Flexibilität.

In der Praxis bedeutet das, dass bei Bedarf das gesamte Design-Team gleichzeitig am gleichen Projekt, der gleichen Baugruppe, dem gleichen Bauteil und sogar der gleichen Zeichnung arbeiten kann. Wenn ein Teammitglied eine Design-Änderung vornimmt, ist diese für alle anderen sofort sichtbar.



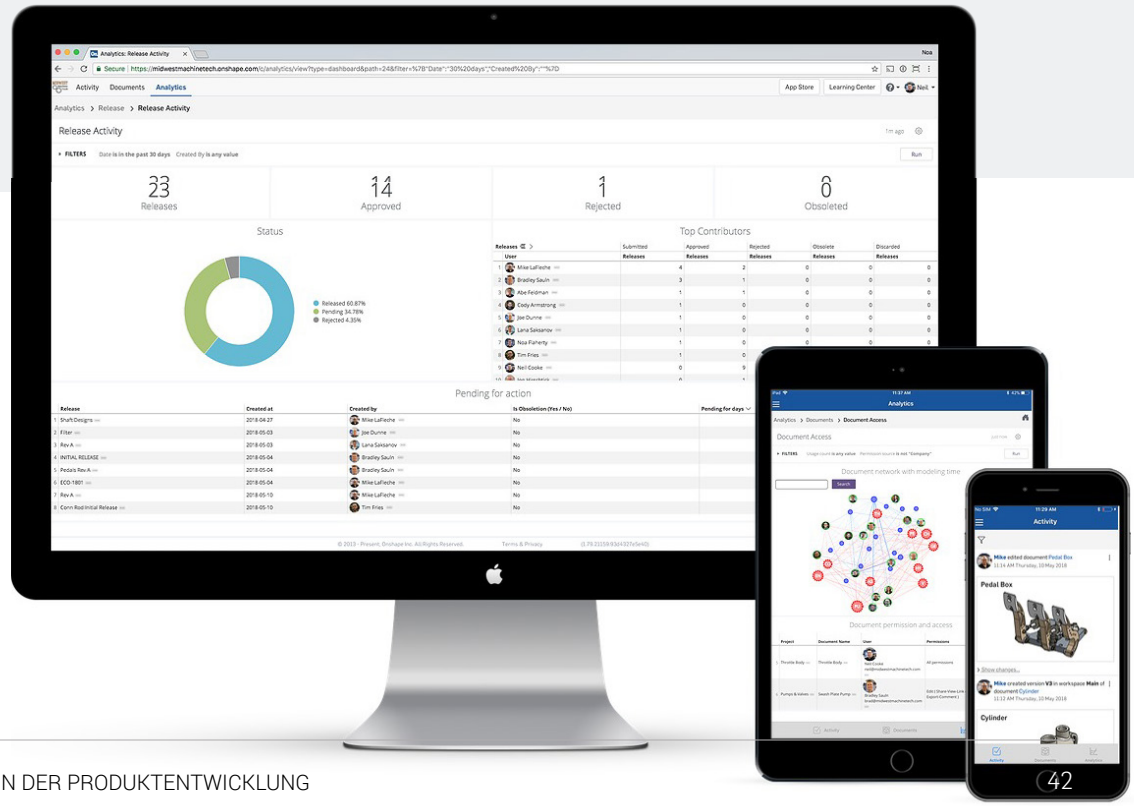
Die Cloud-Produktentwicklungsplattform von Onshape umfasst Tools zur Zusammenarbeit in Echtzeit, mit denen Produktentwickler, Design-Teams und Führungskräfte Änderungen eines Produktdesigns sofort sehen und schnell alternative Ideen durchgehen können.

Zu keiner Zeit ist irgendetwas gesperrt. Alle Design-Änderungen erfolgen parallel. Bei einer Änderung wird jede Aktion in der Datenbank aufgezeichnet und sofort aktualisiert – unabhängig davon, wo die Änderung zum Tragen kommt. Es gibt keine Schaltfläche „Speichern“, kein Ein- und Auschecken, kein versehentliches Überschreiben und kein Warten darauf, dass ein anderes Projektmitglied seine Arbeit beendet, damit Sie endlich anfangen können.

In der Cloud können Teams komplexe Bauteile und Baugruppen gemeinsam entwerfen – vollkommen ortsunabhängig. Da jede Änderung des Designs aufgezeichnet wird, lassen sich mit Onshape unbegrenzt Änderungen zurücknehmen und wiederherstellen. Auch wird in Onshape lückenlos protokolliert, wer was wann gemacht hat. Konflikte können so wesentlich einfacher gelöst werden.

Mit Onshape kann Ihr Team gleichzeitig an mehreren technischen Änderungsaufträgen arbeiten. Es können beliebig viele Sandbox-Umgebungen– sogenannte „Verzweigungen“– erstellt werden, um Änderungsaufträge auszuführen, Design-Ideen durchzuspielen und Modifizierungen vorzunehmen, von denen das Hauptdesign nicht betroffen sein soll. Eine Verzweigung lässt sich von derselben Revision des Designs erstellen, für das der technische Änderungsauftrag erstellt wurde. So können Sie sicher sein, dass Sie die richtigen Daten bearbeiten. Jede Verzweigung kann dann verglichen (auf Konflikte überprüft), nach der Genehmigung wieder mit dem Hauptdesign zusammengeführt und als bereit für die nächste Revisionsstufe bzw. Revisionsnummer erklärt werden.

Das integrierte Freigabemanagement und die Genehmigungsabläufe lassen sich an die Geschäftsprozesse der meisten Unternehmen anpassen. Bauteile, Baugruppen, Zeichnungen, einzelne Konfigurationen und sonstige projektbezogene Daten können auf Basis eines vordefinierten Freigabeschemas getrennt versioniert werden. Bei mehrstufigen Workflows mit mehreren Genehmigern werden zuvor festgelegte Teammitglieder benachrichtigt, die Designs mit jedem Rechner oder Mobilgerät überprüfen und abnehmen können – ohne dafür extra eine Software installieren zu müssen.



Mit der Enterprise-Plattform für die Produktentwicklung von Onshape können Unternehmen fundierte, auf Daten gestützte Geschäftsentscheidungen treffen – vollkommen orts- und geräteunabhängig.

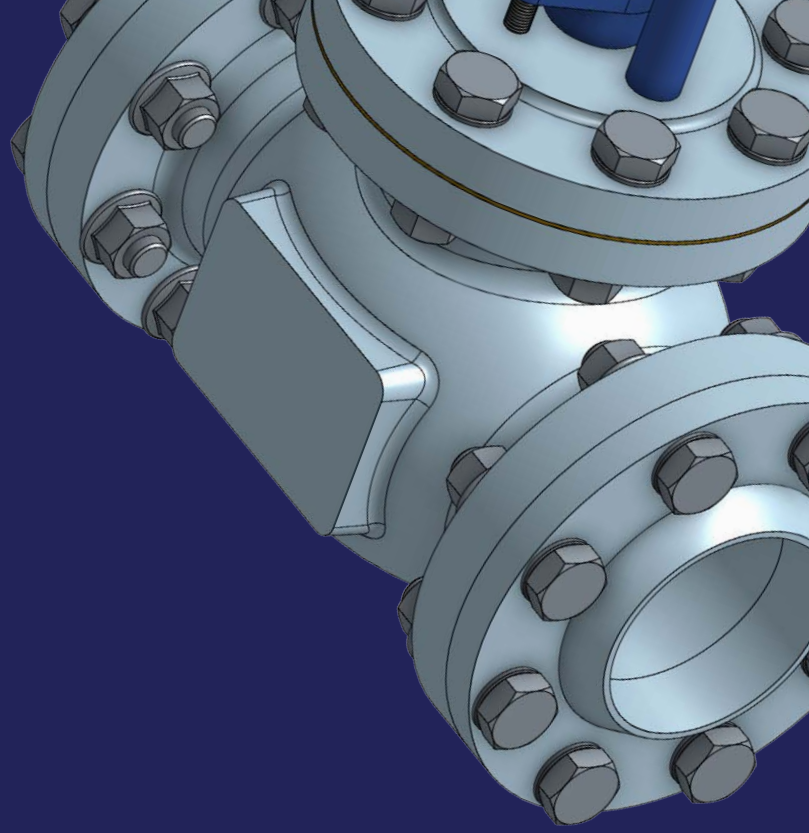
Neben der vollständigen Design-Historie, die in jedem Onshape-Dokument erfasst wird (und angibt, wer wann welche Änderungen gemacht hat), zeichnet die Enterprise-Plattform von Onshape auch Projektdetails, Dauer, Freigabestatus, Teamaktivitäten, Lieferantenzugriffe und viele weitere Informationen auf. Kurz gesagt: Jede Aktivität, die Ihre Daten betrifft, wird protokolliert und in übersichtlichen Grafiken, Tabellen und Diagrammen dargestellt. So erhalten Sie einen vollständigen Überblick darüber, wer was wann getan hat. Auch sehen Sie den Fortschritt der Entwicklungsarbeit und welchen Beitrag einzelne Teammitglieder geleistet haben. Das erlaubt es Ihnen, bei Bedarf mehr Ressourcen zuzuweisen, damit ein Projekt termingerecht fertiggestellt werden kann.

89% der **Führungskräfte und Entwicklungsleiter wünschen sich mehr Transparenz** bei der Produktentwicklung: Sie möchten rund um die Uhr wissen, wie Projekte voranschreitet – ohne Meetings, E-Mails oder Telefonate.

Die gemeinsame Nutzung von Daten mit Kollegen, Auftragnehmern, Lieferanten und Kunden ist einfach und sicher. Ihre Design-Daten verlassen niemals die Server von Onshape. Wie bei Google Docs müssen Sie lediglich die E-Mail-Adresse einer Person eingeben, Berechtigungen zum Anzeigen oder Bearbeiten festlegen und dann auf „Teilen“ klicken. Per Klick auf den E-Mail-Link öffnet sich Ihr Design in einem Web-Browser oder auf einem Mobilgerät. Weder Software noch Downloads sind erforderlich. Design-Teams können dadurch ortsunabhängig zusammenarbeiten und Designs in Echtzeit auf jedem beliebigen Gerät überprüfen. Alle arbeiten dabei an exakt dem gleichen Dokument – und nicht mit unterschiedlichen Kopien der Daten. Der Zugriff auf Design-Daten lässt sich ebenso einfach erteilen wie widerrufen.

Sämtliche Daten werden automatisch alle drei Stunden gespeichert und mindestens alle drei Wochen Integritätstests unterzogen. Jede an einem Onshape-Dokument vorgenommene Änderung wird innerhalb von Millisekunden auf mehrere, geografisch getrennte Rechenzentren repliziert. Bei einem Vorfall in einem Rechenzentrum übernimmt sofort ein anderes, ohne dass Sie es merken. Zudem übertreffen die Onshape-Maßnahmen für Sicherheit und Datenschutz bei weitem alle Vorkehrungen, die ein einzelnes Unternehmen allein implementieren (oder sich leisten) könnte.

Onshape



Die besten Tools für das Datenmanagement sind die, die Sie nie zu Gesicht bekommen: Wichtige Aufgaben laufen unmerklich im Hintergrund – ohne störenden Einfluss auf den Designer, das Projekt oder das IT-Team.

Wenn Sie sich NICHT LÄNGER über das Datenmanagement den Kopf zerbrechen möchten, lassen Sie sich Onshape live von unseren Experten zeigen – ein Klick genügt:

VORFÜHRUNG VEREINBAREN

OSEB0919 R7 1004