Dokumentenmanagement in komplexen technischen Strukturen



PROCAD

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 3
Herausforderung für technische Unternehmen 4
Im Fokus: Produktentstehung und Produktmanagement 4
Das Product Data Backbone 5
Warum Verschlagwortung allein nicht ausreicht 5
Der Suffix macht den Unterschied: von DMS zu DMS^{tec} 6
DMS^{tec} ist die Basis für differenzierte Sichten auf Dokumente 7
Die Sichten der Entwicklung, Konstruktion, Fertigung und Montage 7
Die Sicht der Projektleiter 7
Die Sicht des Vertriebs und der Einkäufer 7
Die Sicht von Service und Wartung 8
Die Gesamtsicht bleibt 8
DMS^{tec} ist die Basis für Dokumentation und Dokumentenlenkung 8
Tiefe Integrationen in Autorensysteme erhöhen die Datenqualität einer DMS^{tec} Lösung 9
Auf den Punkt gebracht: Mehrwert von DMS^{tec} Lösungen für technische Unternehmen 10
Fazit: Warum technische Unternehmen DMS^{tec} brauchen 10
Ihr Ansprechpartner 10

Einleitung

In hochkomplexen Umgebungen technischer Unternehmen stoßen herkömmliche Dokumentenmanagementsysteme regelmäßig an ihre Grenzen. In solchen Firmen treffen technische Produktstrukturen auf verschiedenste technische Dokumente wie z.B. Zeichnungen, Produkt-Dokumentationen oder Spezifikationen.

Diese Informationen stehen in einem engen Strukturzusammenhang, der über die einfache Ablage von einzelnen Dokumenten nicht dargestellt werden kann. Die Informationen solcher Dokumente wie z.B. Änderungsanträge haben einen Zusammenhang zu technischen Bauteilen und wiederum zu anderen Informationen aus Dokumenten wie der Produktdokumentation, die in herkömmlichen DMS nicht zu verwalten sind.

Für den Anwendungsbereich, der Dokumente verwaltet, aber auch technische Produktstrukturen in Beziehung setzt, hat sich unter dem Begriff „DMS^{tec}“ eine spezielle Kategorie von Dokumentenmanagementsystemen (DMS) etabliert. Einige Anbieter konzentrieren sich mit branchenspezifischen Lösungen auf diesen Bereich.

Technische Unternehmen sollten den DMS-Anbietermarkt daher differenziert betrachten und diese branchenspezifischen Fähigkeiten des DMS genau beleuchten und prüfen. Ist es möglich, produktnahe Dokumente mit den bestehenden Strukturen von Produkten, Geräten, Anlagen oder auch Projekten, zu verknüpfen? Dieses Beziehungswissen aus den betroffenen Dokumenten bildet die Grundlage für die Digitalisierung der informationsbasierten Arbeitsabläufe.

Herausforderung für technische Unternehmen

Die Entwicklung technischer Produkte und Dienstleistungen finden unter immer größerem Zeitdruck statt. Die Realität in vielen Fällen: die Entwicklung, die Produktion und der Vertrieb arbeiten am gleichen Produkt, aber auf einer unterschiedlichen Informationsbasis.

Mehr denn je ist eine abteilungsübergreifende Zusammenarbeit notwendig, und die gelingt nur auf einer gemeinsamen Basis für die Informationen.



Abbildung-1: Beispiele für technische Unternehmen

Im Fokus: Produktentstehung und Produktmanagement

Zu den besonders kritischen Bereichen in Bezug auf die Verbesserung und Beschleunigung von informationsbasierten Abläufen in technischen Unternehmen gehören die Produktentstehung und das Produktmanagement. Man sollte hier nicht allein an die innovative Generierung neuer Produkte denken – Produktentstehung und Produktmanagement sind mehr. Zum Alltag bei vielen dieser Unternehmen gehören die Anpassung und Erweiterung bestehender und bewährter Grundkomponenten an die spezifischen Anforderungen des Kunden. Hier kommt es darauf an, auf all die Vorlagen zurückzugreifen, die schon mal an anderer Stelle erstellt wurden. Um die Abläufe in der Produktentwicklung zu verbessern, muss unter anderem das Zusammenspiel der Disziplinen Mechanik, Elektrotechnik, Elektronik und Softwareentwicklung optimiert werden. Benötigt wird also ein durchgängiges Beziehungswissen, repräsentiert in den vielen Informationen die rund um das Produkt und in angrenzenden administrativen Bereichen entstehen. Um dieses Ziel zu erreichen, benötigt man die arbeitsschrittbegleitende Dokumentenlenkung auf Basis der technischen Struktur (Anlage, Maschine, Infrastruktur) um die es geht. Dies optimiert, fast automatisch, auch die Projektierung und Projektdokumentation und ist ein erster Schritt in Richtung ‚Digitales Product Engineering'.

Die Produktentstehung ist der Start des Lebenszyklus der Produkte – egal ob es sich um Pumpen, Motoren, Komponenten einer Sondermaschine oder eine komplette technische Großanlage handelt. Der Service im Betrieb wird zunehmend Teil des Produktes selbst. Je individueller Produkte werden, umso wichtiger ist es, dass der Hersteller alle Informationen und Dokumente zu seinen Produkten mit einem Griff zur Hand hat. Hier spricht man heute vom digitalen Produkt Management und dem Digitalen Informationszwilling. DMS^{tec}-Lösungen bringen diese Informationen zusammen, strukturieren sie und repräsentieren sie über die technischen Strukturen wie beispielsweise eine Anlagenstruktur und die darin verbauten Baugruppen und Teile. Ist beispielsweise ein Motor mehrfach in einer Anlage oder mehreren Anlagen verbaut, so ist die mit dem Motor verknüpfte Leistungsbeschreibung auch gleichzeitig mit den verbauten Motoren in den Anlagen verknüpft.

Das Product Data Backbone

Die in den Arbeitsabläufen eines technischen Unternehmens entstehenden zahlreichen Dokumente werden in der Regel getrennt verwaltet. CAD/CAE-Daten aus der Produktentwicklung liegen in PDM-Systemen. ERP/SCM-Lösungen für die Herstellungs- und Logistik-Prozesse haben eine eigene Datenverwaltung ebenso wie CRM-Applikationen für die Kommunikation mit dem Kunden. Zusätzlich decken traditionelle DMS-Lösungen Teile der Dokumentenlenkung ab. Wegen der mangelnden Durchgängigkeit gibt es deshalb häufig Konflikte und Störungen. Sinnvoll wäre es, dass alle produktbezogenen Informationen/Dokumente in Verbindung zueinander gebracht werden. Wie könnte dies organisiert werden? Die am besten geeignete Vorgehensweise ist die Etablierung eines zentralen Product Data Backbones.

Ähnlich dem Rückgrat eines Menschen versorgt es die einzelnen Abteilungen und Standorte eines Unternehmens permanent und ohne Medienbrüche mit den Informationen aus dem Product Lifecycle. Wichtig ist, dass alle für die Produktentstehung und Produktmanagement relevanten Informationen digital in Beziehung gesetzt werden und Abhängigkeiten dargestellt werden. Nur so lassen sich Abläufe digital initiieren. So kann z.B. der Konstrukteur über einen gescheiterten Test der von ihm erstellten Baugruppe informiert werden, oder der Technische Redakteur über die Notwendigkeit einer Änderung der Dokumentation durch die Änderung eines Bauteils.

Die am Arbeitsprozess beteiligten Personen müssen sich ihre Dokumente dann nicht mehr über mehrere Quellen hinweg zusammensuchen, sondern werden über die Beziehungsinformation des Product Data Backbones automatisch mit vollständigen und gültigen Informationen versorgt.

Warum Verschlagwortung allein nicht ausreicht

Aber warum wird ein solches, ein Product Data Backbone im Kern benötigt? Wäre es nicht einfacher, das Suchen und Finden zu vereinfachen? Wir leben doch in einer Google-Welt. Reicht es nicht aus, durch Eingabe einiger Schlagworte über eine Suchfunktion jede Information sofort zu finden? Was die DMS-Branche als neues Credo der Reduziertheit propagiert, ist in komplexen technischen Produktumgebungen schlichtweg nicht ausreichend. Denn mit Verschlagwortung und Suchbegriffen lassen sich technische Strukturen von Projekten und Produkten sowie eine darauf aufbauende Dokumentenlenkung nicht darstellen. In den herkömmlichen DMS- oder Portallösungen fehlt häufig das bereits erwähnte Beziehungswissen im Product Lifecycle.

Die Strukturinformationen zu einem Bauteil entstehen traditionellerweise in der Entwicklung und werden in der Fertigung und im Vertrieb verwendet. CAD-, PDM-, ERP- und CRM-Systeme arbeiten aber in den seltensten Fällen in durchgängig gemanagten Strukturen. Betrachtet man darüber hinaus die Ablage in klassischen File-Systemen wie einer Windows Explorer-Struktur und die damit verbundene Menge an unstrukturierten und unkontrolliert vervielfältigten Informationen, wird schnell klar: Versionen, Freigaben und Kollaboration lassen sich auf dieser Basis nicht ausreichend lenken.

Klassische Windows Explorer-Ordnerstrukturen sind nicht geeignet, um eine strukturierte Informationsbasis bereit zu stellen. Ist zum Beispiel ein Motor in einer Anlage an fünf verschiedenen Stellen verbaut, liegt die Spezifikation an fünf verschiedenen Stellen innerhalb der Ordnerstruktur. Ändert sie sich, muss dies an allen fünf Stellen synchronisiert werden. Und hierbei ist noch nicht berücksichtigt, dass die Spezifikation der Entwicklungsabteilung, der Fertigung, des Einkaufs und die Produktbeschreibung des Vertriebes in völlig unterschiedlichen Ordnerstrukturen oder gar Systemen abgelegt sind, obwohl sie sich mit ein und demselben Motor beschäftigen.

Über die Ablage und Verschlagwortung klassischer DMS lässt sich eine Zusammengehörigkeit von Dokumenten zwar über gleiche Keywords herstellen, der Zusammenhang ist aber nicht eindeutig über den „Tag“ eines Dokumentes herstellbar, sondern nur über die Struktur der Anlage - denn diese ist zunächst einmal unabhängig von einem Dokument.

Der Suffix macht den Unterschied: von DMS zu DMS^{tec}

Die auf Produktstrukturen basierende Verwaltung der Dokumente beschreibt also eine Spezialisierung des klassischen Dokumentenmanagements: DMS^{tec}. DMS-Lösungen der Kategorie „tec“, wie z.B. DMS^{tec} von PROCAD, verknüpfen ohne Medienbrüche die Dokumente mit den technischen Strukturen, so dass eine Dokumenten-Komplett-Sicht auf die Maschine, die Anlage oder die Infrastruktur entsteht – ohne Redundanz und für den gesamten Lebenszyklus.

DMS^{tec} verwaltet eine Produkt- oder Anlagenstruktur, egal ob es sich um eine einfache Baugruppe oder ein Infrastrukturobjekt handelt, in einer vom Dokument losgelösten Form. Teilstrukturen kann es mehrfach und unabhängig voneinander geben. Diese Strukturen repräsentieren beispielsweise die technische Ausprägung eines Produktes, den Einbau von Modulen in übergeordneten Anlagen oder den ‚Aufstellort‘. Informationstechnisch wird die Struktur über Metadaten und Verknüpfungen definiert.

Die Verknüpfungen sorgen dafür, dass dieselbe Information nur einmal vorhanden ist und bearbeitet wird. Jedes Dokument wird im System mit bestimmten Informationen hinterlegt und in den vorhandenen Strukturen mit einem logischen Zusammenhang verbunden.

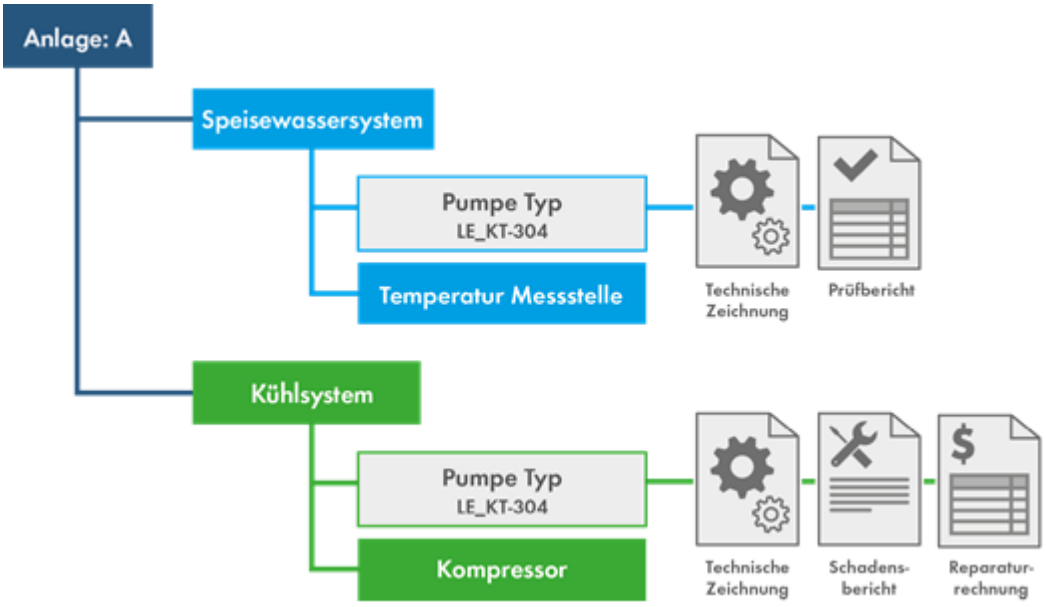


Abbildung-2: Dokumente in einer Anlagenstruktur

Diese Methode überwindet die gravierenden Defizite einer Abbildung von technischen Strukturen in Ordnerstrukturen des Filesystems. Statt mehrfach abgelegter Informationen im Dateisystem und der Ablage identischer Informationen unter unterschiedlichen Bezeichnungen, werden Informationen immer nur einmal gespeichert und dynamisch in Strukturen eingebettet. Aus 1:1 oder 1:n Beziehungen werden n:m Beziehungen. Damit können zusätzlich individuelle Sichten für Abteilungen oder Rollen generiert werden. (siehe Abbildung-2)

DMS[tec] ist die Basis für differenzierte Sichten auf Dokumente

Jedem alle Informationen zur Verfügung zu stellen, ist kontraproduktiv. Einzelne Abteilungen oder Rollenverantwortliche brauchen genau die Informationen, die sie für ihre Arbeit benötigen. Und diese Informationen unterscheiden sich in der Entwicklung, Auftragsabwicklung, im technischen Einkauf, im Service und auf der Unternehmensführung. Mit DMS[tec] wird es möglich, jeder Rolle im Unternehmen eine passende Sicht auf die jeweils relevanten Informationen zu geben – und gleichzeitig trotzdem sicherzustellen, dass jede Datei nur einmal im Product Data Backbone verwaltet wird.

Die Sichten der Entwicklung, Konstruktion, Fertigung und Montage

Die Konstruktionsabteilungen gestaltet sich ihre Sicht auf die nativen Zeichnungen, CAD-Modelle, Verkabelungspläne bzw. Platinen-Layouts einer Komponente. Sie arbeiten intensiv mit den CAD- und CAE-Tools. Unterlagen, mit denen sie tagtäglich arbeiten, unterscheiden sich jedoch deutlich von den Unterlagen, die in der Produktion und in der Montage benötigt werden. Dort stehen beispielsweise Zeichnungen als Explosionsdarstellung im PDF-Format, als vereinfachte Modelle in JT, Arbeitspläne, oder Montage- und Fertigungsberichte im Mittelpunkt. Die Sicht der Konstruktions- und Entwicklungsabteilung unterscheidet sich daher von der Sicht der Fertigungs- und Montageabteilung.

Die Sicht der Projektleiter

Die Projektleiter, die für eine Kundenanlage und deren rechtzeitige Auslieferung verantwortlich sind, benötigen sicherlich auch einige der Unterlagen aus den Entwicklungsabteilungen – aber nicht jedes technische Detail. Sie erzeugen selbst ebenfalls Dokumente, wie Besprechungsprotokolle, Ressourcenpläne, und Kalkulationen und speichern die Kundenkorrespondenz im revisionssicheren Archiv ab. Die Projektleiter brauchen eine Helikopterperspektive, und so gestalten sie sich ihre Sicht auf die Entwicklungsunterlagen.

Die Sicht des Vertriebs und der Einkäufer

Der Vertrieb benötigt alle zu einer Anlage gehörenden Verträge und Korrespondenzen sowie die Reklamationen. Vermutlich werden da auch techniknahe Unterlagen, wie Fotos einer Maschine oder 3D-Modelle, benötigt, die als Referenz für andere Kunden dienen können. Oftmals muss der Vertrieb auch auf die Unterlagen der Auftragsabwicklung zugreifen. Auch dies definiert eine eigene Sicht.

Die Sicht im Rechnungswesen und der Finanzverwaltung

Die *kaufmännische Abteilung* hat ebenfalls besondere Dokumente. Hier fließen nicht nur die Angebote, Bestellungen, Auftragsbestätigung oder Rechnungen für die verkaufte Anlage zusammen, sondern auch alle Unterlagen für Projektierungsdienstleistungen sowie die Zukaufteile, die in einer Anlage oder Maschine verbaut werden. Alle diese Unterlagen haben einen Bezug zu den Elementen in der Struktur des Produkts. Ein Einkäufer muss nicht alle Details einer Maschine kennen, er muss aber schnell begreifen, welches Ersatzteil zu bestellen ist, wenn eine Störung vorliegt und zwar in der bestmöglichen Qualität, zu tragbaren Kosten und unter Einhaltung der kürzesten Liefertermine. Deshalb muss der Zugriff auf technische Dokumente sichergestellt werden. Darüber hinaus brauchen die kaufmännischen Abteilungen ein revisionssicheres Archiv.

Die Sicht von Service und Wartung

Das Leben einer Anlage beginnt, wenn sie beim Kunden installiert und in Betrieb genommen wird. Ein optimaler Betrieb und Kundenzufriedenheit werden sich erst dann einstellen, wenn die Anlage vorausschauend gewartet und bei Störungen schnell repariert wird. Die Techniker vor Ort brauchen das digitale Abbild der Maschine – den sogenannten digitalen Informationszwilling. Wird im Rahmen der Instandhaltung eine Pumpe repariert oder ausgetauscht, so muss der Techniker in der Tat wissen, um welche Pumpe es genau geht. Welchen Preis hatte sie? Wer war der Ansprechpartner beim Lieferanten? Gibt es noch Garantie? Wie findet man schnell die Installationsanleitung? Gibt es Video Tutorials dazu? Einige der benötigten Informationen stehen in der Rechnung, die im ERP-System oder SCM-System steckt. Andere liegen ganz woanders. Über DMS^{tec} können sie einfach per Mausklick auch dem Wartungsingenieur zur Verfügung gestellt werden – einheitlich, vollständig und ohne Redundanz.

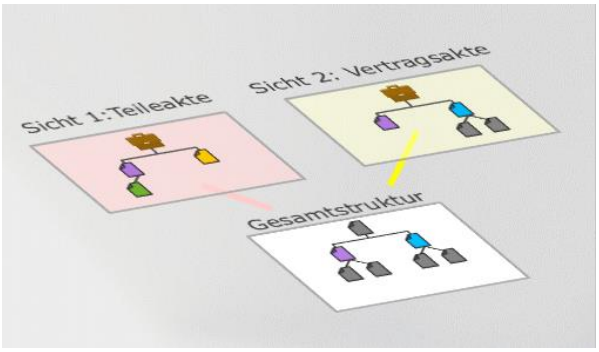


Abbildung-3: individuelle Sichten der Abteilungen

Die Gesamtsicht bleibt

Moderne DMS^{tec}-Lösungen lassen also unterschiedliche Sichten zu, um die Interessen und Anforderungen der Abteilungen abzubilden. (Siehe Abbildung-3) Ohne den Product Data Backbone wäre dies allerdings technisch nicht möglich. Beide gehören also zwingend zusammen. Nur so lassen sich die diversen Zusammenhänge zwischen Produktstrukturen, produktnahen Dokumenten und Informationen herstellen. Warum diese Gesamtsicht im Kontext von Einzelsichten so wichtig ist, soll an einem Beispiel nochmals erläutert werden. Die Abwicklung von Serviceeinsätzen beim Kunden ist in der Regel nicht Bestandteil der Produktentstehung. Wird bei Serviceeinsätzen allerdings ein systematischer Produktmangel festgestellt, muss diese Information in die Sicht der ‚Entwicklung, Konstruktion, Fertigung' zurückgemeldet werden. Das Product Data Backbone stellt über seine Verbindungen zu Serviceeinsatz-Systemen die Information bereit, dass an einem Teil oder einer Komponente Änderungen vorzunehmen sind.

DMS^{tec} ist die Basis für Dokumentation und Dokumentenlenkung

Für jedes technische Produkt ist eine komplette Dokumentation gefordert. Dies ist eine wichtige gesetzliche Anforderung. Hersteller müssen bis ins Detail nachweisen können, wie eine Anlage aufgebaut ist und wie die Komponenten strukturell verknüpft sind. Diese Dokumentation kann nicht im Nachlauf erstellt werden, sondern muss parallel zum Entwicklungs- und Herstellungsprozesses erfolgen.

In der Praxis des Maschinen- und Anlagenbaus entstehen z.B. aus Angeboten, Bestellungen und Auftragsbestätigungen im ERP die ersten Projektstrukturen. Diese referenzieren häufig auf eine

standardisierte Anlage, die dann projektspezifisch an die Anforderungen des Kunden anzupassen ist. Idealerweise wird diese Struktur an die DMS[tec] -Lösung übergeben und erzeugt dort eine leere Akte, den Auftragsordner. Die Maschinen- bzw. Lebenslaufakte der Anlage ist damit generiert. Sie wird im Laufe der Produktentstehung mit den Unterlagen aus der mechanischen Konstruktion (CAD-Modelle, Zeichnungen, Konstruktionsstücklisten), der Elektro-Konstruktion (Schaltpläne, Platinen-Layouts, externe Datenblätter), der Projektierung (Pflichtenhefte, Verträge, Kundenzeichnungen, Fertigungsdatenblätter, E-Mail-Verkehr), dem Qualitätsmanagement (Abnahmeprotokolle) befüllt. Anschließend stehen automatisch Dokumentationen für das Produktmanagement zum Beispiel für die Fertigung, für die Instandhaltung, Reparatur und Service und den Kunden zur Verfügung. (Siehe Abbildung-4) So entsteht ein Informationszwilling der Maschine oder Anlage, dessen Leben über den ganzen Zyklus, über alle Gewerke, Abteilungen und Standorte hinweg nachvollziehbar ist.



Abbildung-4: Digitale Dokumentenlenkung in der Abwicklung von Aufträgen bei einem Einzelfertiger am Beispiel PRO.FILE

Tiefe Integrationen in Autorensysteme erhöhen die Datenqualität einer DMS[tec]-Lösung

Die Qualität einer gut funktionierenden DMS[tec]-Lösung hängt auch von ihrer Integrationsfähigkeit in wichtige Autorensysteme ab. Werden beispielsweise E-Mails vom DMS[tec]-System als „Korrespondenz“ erkannt, liest das System automatisch wichtige Metadaten (Betreff, Empfänger, Absender,…) aus. Dubletten werden sofort erkannt – auch wenn eine E-Mail an zehn Empfänger versendet wurde, wird diese nur einmal im System abgelegt.

Durch bidirektionale Integrationen in Autorensysteme können auch Projekt- und Artikelinformationen automatisiert in die jeweiligen Dokumente übernommen werden. Ein Änderungsantrag ist dann nicht nur mit dem zu ändernden Artikel verknüpft und für alle sichtbar, sondern auch die zugehörige Artikelnummer, Projektnummer, der Autor, … werden automatisch ausgelesen. Auch wenn diese Informationen z.B. im ERP-System gepflegt werden. Den Zusammenhang dieser Informationen über Systemgrenzen hinweg dazustellen, sorgt für echte Durchgängigkeit im Produktentstehungsprozess. Die Automatisierung reduziert den Aufwand und die Fehlerquote.

Auf den Punkt gebracht: Mehrwert von DMS^{tec}-Lösungen für technische Unternehmen

- Bereitstellung aller Dokumente in der gültigen Version.
- Sichere und geschützte Ablage und Archivierung mit gesteuertem Zugriff auf Dokumente.
- Aufbau eigener Sichten für Abteilungen, Arbeitsgruppen und Leitungsebenen.
- Abbildung technischer Strukturen mit denen die Dokumente verknüpft werden können.
- Integration mit Office-Applikationen wie E-Mail, Word, Excel oder Powerpoint.
- Revisionssicheres Archiv für kaufmännische Unterlagen nach handelsrechtlichen Gesetzen (HGB, GoBD) und Compliance-Vorschriften.
- Effektivere Zusammenarbeit mit Kunden, Lieferanten und Behörden durch die Pflege, Bereitstellung und Übergabe von vollständigen, lückenlosen und nachvollziehbaren Maschinen- und Lebenslaufakten in der digitalen Form.
- Ein vollständiges informationstechnisches Abbild eines Produktes oder eines Projektes erstellen – auch digitaler Informationszwilling genannt.

Fazit: Warum technische Unternehmen DMS^{tec} brauchen

Die komplexen Strukturen in technischen Unternehmen lassen sich mit herkömmlichen Dokumentenmanagementsystemen kaum abbilden. DMS^{tec} beschreibt eine spezielle Ausprägung von DMS, das die Abbildung von technischen Strukturen erlaubt. Dies ermöglicht die Realisierung eines durchgängigen Product Data Backbones, das wiederum die Basis für die Abbildung von digitalisierten Abläufen darstellt.

Technische Unternehmen müssen sich bei der Einführung von DMS über diese unternehmensweiten Zusammenhänge im Klaren sein, egal ob die Einführung des Systems nun von der Entwicklung, der IT, von den kaufmännischen Abteilungen oder einer anderen Fachabteilung geführt wird. Nur so lässt es sich vermeiden, dass das Einführungsprojekt für ein solches System im Schnittstellen-Chaos endet oder am Ende doch wieder nur eine zusätzliche Ablage für Dokumente entsteht.

PROCAD bietet mit der Plattform PRO.FILE und DMS^{tec} eine hierfür passende Lösung, um auf Basis eines Product Data Backbones die Anforderungen von technischen Unternehmen beim Thema Dokumentenmanagement abzubilden. PRO.FILE ist eine vollständig konfigurierbare Plattform und erlaubt eine zielgerichtete und wirkungsvolle Einführung.

Ihr Ansprechpartner

Sie haben Fragen oder benötigen weitere Informationen zu diesem Thema?
Wir helfen Ihnen gerne weiter.

PROCAD GmbH & Co. KG
Vincenz-Prießnitz-Str. 3
76131 Karlsruhe
Tel.: +49(721)9656-5
E-Mail: info@procad.de

Die in dieser Veröffentlichung enthaltene Information kann ohne Ankündigung geändert und ergänzt werden und stellt keine Verpflichtung seitens PROCAD GmbH & Co. KG dar. Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung der Unterlagen oder Teile daraus, sind vorbehalten.

Eingetragene Warenzeichen: PRO.FILE und PROOM sind Warenzeichen der PROCAD GmbH & Co. KG. Diese sowie alle weiteren in dieser Dokumentation aufgeführten und verwendeten Produkt- und Firmennamen unterliegen dem markenrechtlichen Schutz und gehören den jeweiligen Eigentümern.

Stand August 2018 | Pleyer, Till

Verantwortlich für den Inhalt: PROCAD GmbH & Co. KG, Vincenz-Prießnitz-Straße 3 • 76131 Karlsruhe • info@procad.de • www.procad.de, Textliche und redaktionelle Bearbeitung: PROCAD GmbH & Co. KG