



Whitepaper

Dokumentenmanagement im Anlagenbau:

Vorteile durch die Digitalisierung der
Unternehmensprozesse

CADISON  **N**[®]

Dipl. Ing. (FH) Falko Meier
ITandFactory GmbH



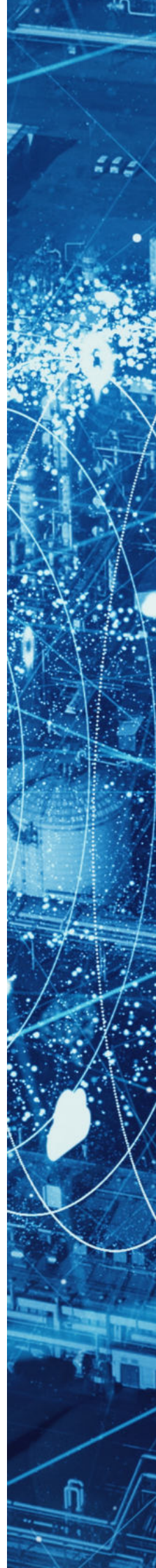
1. Einführung
 2. Bedeutung der Dokumentation im Anlagenbau
 - ▶ Gesetzliche Anforderungen
 - ▶ Elemente der technischen Dokumentation
 3. Ziele und Herausforderungen
 4. Vorteile der digitalen Dokumentenverwaltung auf Basis einer datenzentrierten Engineering-Lösung
 5. Praxisbeispiel: Effizientes Dokumentenmanagement und die vereinfachte Weitergabe an den Auftraggeber
 6. Fazit
- Über uns

Stand: 29.07.2022

Copyright ITandFactory GmbH 2022. Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Dieses Dokument darf weder als Ganzes oder als Teil ohne vorhergehende schriftliche Zustimmung der ITandFactory GmbH in irgendeiner Weise vervielfältigt werden. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig.

CADISON® ist ein eingetragenes Warenzeichen der ITandFactory GmbH.



1. Einführung

Die Dokumentation nimmt im Anlagenbau einen hohen Stellenwert ein. Denn schließlich ist sie per Gesetz vorgeschrieben und verschiedenen Regularien unterworfen. Das gilt besonders für die Chemie- und Pharmabranche, die eine Fülle von Auflagen zu erfüllen hat.

Für den Anlagenplaner, der die Unterlagen zusammenstellen und seinem Auftraggeber zur Verfügung stellen muss, gestaltet sich ein übersichtliches Dokumentenmanagement aufgrund der Vielzahl an Datenblättern und anderen Informationen oftmals schwierig. Die fortschreitende Digitalisierung der Unternehmensprozesse bietet hier jedoch Lösungen.

Folgende Fragestellungen soll dieses Whitepaper erörtern:

- ▶ Welche Art von Informationen sind Bestandteil der Dokumentation?
- ▶ Welche Anforderungen und Ziele liegen ihr zugrunde?
- ▶ Was sind die Fallstricke im Planungsalltag?
- ▶ Wie kann der Einsatz einer datenzentrierten, digitalen Engineering-Lösung die Dokumentenverwaltung vereinfachen und Standards schaffen?
- ▶ Wie kann das Dokumentenmanagement übersichtlich und größtenteils automatisiert aufbereitet werden?
- ▶ Wie funktioniert die einfache Weitergabe an den Endkunden?
- ▶ Welche Mehrwerte resultieren daraus für den Planer und den Auftraggeber bzw. Betreiber?



2. Die Bedeutung der Dokumentation im Anlagenbau

Eine industrielle Anlage wie ein Kraftwerk oder eine Fabrik besteht aus mehreren Einzelmaschinen, Bau- und Zubehöerteilen. Um ein solch komplexes Konstrukt effizient und sicher betreiben zu können, ist eine Anlagendokumentation zwingend erforderlich. In ihr sind alle wichtigen Einzeldokumente enthalten. Sie stellt dem Betreiber Informationen zur Nutzung, Instandhaltung oder Reparatur zur Verfügung.

Gesetzliche Anforderungen

Außerdem unterliegen Hersteller und Betreiber von Anlagen per Gesetz einer Dokumentationspflicht. Den rechtlichen Hintergrund bilden sowohl nationale als auch europäische Richtlinien und Gesetze. Maßgeblich ist z.B. das Produktionssicherheitsgesetz als Umsetzung der entsprechenden EU-Richtlinie sowie das Produkthaftungsgesetz. Zusätzlich gibt es weitere Vorschriften, Normen und Regelwerke, die eine Dokumentation erforderlich machen. Beispiele dafür sind die Maschinen- oder Druckgeräterichtlinie. Die Dokumentation dient somit als Nachweis, dass alle gesetzlichen Anforderungen und Normen erfüllt werden.

Elemente der technischen Dokumentation

Die sogenannte As-Built-Dokumentation umfasst eine Vielzahl von Informationen, Daten und Dokumenten wie:

- ▶ Konstruktionszeichnungen, Pläne, Schemata und Diagramme,
- ▶ Betriebs-, Bedienungs-, Montageanleitungen,
- ▶ Prüfzertifikate,
- ▶ Angewendete Normen und Richtlinien,
- ▶ Genehmigungen,
- ▶ Datenblätter der Komponentenhersteller mit Materialeigenschaften, technischen Informationen, Einsatzgebieten und Ersatzteilinformationen zu den einzelnen Bestandteilen der Anlage,
- ▶ Individuelle der Anlage entsprechenden Daten.

Zusammengefasst enthält die technische Anlagendokumentation alle relevanten Informationen bezüglich sämtlicher Bestandteile für einen sicheren und reibungslosen Betriebsablauf. Dazu gehören übergeordnete Wartungs- und Sicherheitsvorschriften sowie Nachweise für die rechtliche Konformität der einzelnen Komponenten oder sogar Baugruppen.

Um die gesetzlichen Vorgaben zu erfüllen, muss die Dokumentation einer Anlage vollständig sowie fehlerfrei sein und dem aktuellen Stand der Technik entsprechen – und das während des gesamten Anlagenlebenszyklus.

3. Ziele und Herausforderungen

Die wesentlichen Ziele für die technische Dokumentation ergeben sich zum einen aus den gesetzlichen Rahmenbedingungen und zum anderen aus den Anforderungen auf Seiten des Nutzers oder des Betreibers:

- ▶ Rechtliche Absicherung, um die Erfüllung von Sicherheitsanforderungen nachzuweisen und so Haftungsrisiken zu minimieren;
- ▶ Anleitung für den effizienten Betrieb und die fachgerechte Bedienung und Wartung der Anlage über den gesamten Lebenszyklus;
- ▶ Eine konsistente und übersichtliche Dokumentenverwaltung soll die Wiederauffindbarkeit vereinfachen als auch effizienten Zugriff auf alle hinterlegten Informationen gewährleisten, um langfristig Zeit und Kosten zu sparen;
- ▶ Grundlage für das Qualitätsmanagement auf der Basis entsprechender Zertifizierungen.

Fallstricke in der Praxis

Die Dokumentation als zentraler Bestandteil der Anlage ist essentiell für die Inbetriebnahme bzw. Abnahme. Ohne diese kann die Anlage nicht an den Kunden ausgeliefert werden. Bei nicht eingehaltenen Lieferterminen drohen wiederum verzögerte Zahlungseingänge oder Umsatzeinbußen. Deswegen ist es im ureigenen Interesse des Planers, die technische Dokumentation zu professionalisieren.

Die Herausforderungen dabei gestalten sich vielfältig: Wie bereits unter Punkt 1 dargestellt, müssen in der Anlagendokumentation eine Vielzahl von Informationen und Dokumenten unterschiedlichen Inhalts oder variierender Formate aufgrund der Arbeit mit oftmals diversen Tools, in 2D und 3D, konsolidiert werden.

Ein weiterer Painpoint für viele Unternehmen in der Branche: Die Digitalisierung ist zwar in vollem Gange, digitale Workflows müssen zum Teil aber erst noch definiert und standardisiert werden. Der Planungsprozess basiert häufig auf veralteten, analogen Strukturen oder wird mit unterschiedlichen Tools durchgeführt, die teilweise nicht miteinander kompatibel sind. Nicht selten werden einige Arbeitsschritte außerdem noch manuell durchgeführt. Teilweise wird die Dokumentation nach wie vor in Papierform übergeben.

Fakt ist: Die Erstellung der Dokumentation ist aufwendig, kostet Zeit und Ressourcen. Aus diesem Grund gibt es in vielen Ingenieurbüros eine eigene Dokumentationsabteilung. Dort werden die Daten und Dokumente gesammelt und zumeist erst am Ende des Projektes zusammengetragen und in die entsprechende Form gebracht. Hinzu kommt, dass die Dokumentation aufgrund der zunehmenden internationalen Projekte in vielen Fällen in unterschiedlichen Sprachen benötigt wird.



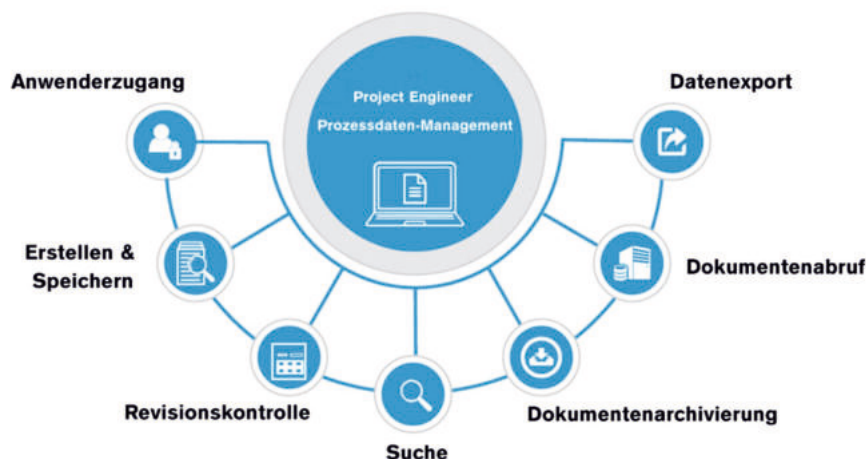
4. Vorteile der digitalen Dokumentenverwaltung auf Basis einer datenzentrierten Engineering-Lösung

Eine Blaupause für die Erstellung der Anlagendokumentation gibt es nicht. Die Vorgehensweisen und Technologien, die in der Praxis angewendet werden, sind vielfältig. Grundsätzlich sind die Digitalisierung und Standardisierung der Prozesse Voraussetzung für ein effizientes Dokumentenmanagement. Für die Umsetzung bietet sich die Anlagenplanung mit einem datenzentrierten und durchgängigen Engineering System an. Die Vorteile dieser Arbeitsmethode liegen auf der Hand:

- ▶ Die Projektbeteiligten unterschiedlicher Fachdisziplinen geben die Daten im Laufe des Projektes ein und ordnen sie den relevanten Strukturen zu. Alle arbeiten in einem zentralen Projekt.
- ▶ Die Dokumentenerstellung erfolgt auf Basis der eingegebenen Daten. Die Dokumentation wird im integrierten Dokumentenmanagementsystem für alle Projektbeteiligten verfügbar gespeichert.
- ▶ Es können nahezu alle bereits bestehenden Reportvorlagen übernommen werden. Dabei ist es sinnvoll, die Dokumente einer internen Revision zu unterziehen, um die wesentlichen Reports als Standardvorlagen zu hinterlegen.
- ▶ Projektrelevante Daten sind übergeordnet und müssen auf jedem Dokument erscheinen (z.B. Projektname, Projekt- und Kommissionsnummer).
- ▶ Dokumente sind hierarchisch durch Dokumentgruppen gegliedert. Sie enthalten weitere Informationen, die mit Hilfe von Reports ausgewertet werden.
- ▶ Datenblätter unterschiedlicher Komponenten (Pumpen, Behälter, Messtechnik) werden automatisch erstellt.
- ▶ Die im Projekt erzeugten Dokumente können nahezu automatisiert in die benötigten Sprachen für die verschiedenen Märkte übersetzt werden.

Die Dokumentation des verfahrenstechnischen Gesamtprozesses und der verschiedenen Prozessschritte ist auf Basis einer Engineering Lösung standardisiert, da alle Pläne, Schemata und Diagramme während des Planungsprozesses mit der Software erstellt und somit im System hinterlegt werden. Eine größere Herausforderung stellt jedoch das Dokumentenmanagement bezüglich aller Komponenten und Bauteile dar.

Wie die Dokumentationserstellung und die Übergabe an den Betreiber mittels der Engineering-Lösung CADISON auch in diesem Fall vereinfacht und größtenteils automatisiert werden kann, demonstriert im Folgenden ein konkretes Kundenbeispiel.



5. Praxisbeispiel: Effizientes Dokumentenmanagement und die vereinfachte Weitergabe an den Auftraggeber

Ein führendes deutsches Unternehmen aus dem Anlagenbau, das seit langem mit der Engineering Software CADISON plant, suchte nach einem Weg, die Dokumentenverwaltung zu optimieren und die bestehenden digitalen Möglichkeiten zu nutzen.

Konkret lauteten die Anforderungen:

1. Alle Datenblätter, Dokumente und Zeichnungen sollen im System selbst verwaltet und in die bestehende Dokumentenverwaltung integriert werden.
2. Zur Weitergabe an den Auftraggeber soll diese Dokumentation analog der Anlagenstruktur sortiert und ausgegeben werden.

Das heißt, dass für jede Komponente ein Windows-Ordner mit der Kennzeichnungsnummer der Komponente angelegt werden muss. In diesem Ordner wird dann die komponentenspezifische Dokumentation in Form von PDF-Dateien abgelegt. Die Komponenten selbst sind in Windows-Ordnern, die auf Basis der Anlagenbereiche und Bestandteile erstellt werden, strukturiert.

Ausgangspunkt und Problemstellung:

Grundsätzlich ist eine Anlage ein komplexes System, das aus einer Vielzahl aufeinander abgestimmten technischen Einrichtungen bzw. Komponenten besteht. Es setzt sich aus verfahrenstechnischer Ausrüstung wie Armaturen, Pumpen, Antriebe / Motoren, Behälter, Rohrleitungseinbauteile etc. zusammen. Pro Komponente gibt es verschiedene Dokumente mit Daten, die der Anlagenplaner dem Auftraggeber zur Verfügung stellen muss. Dazu gehören:

- ▶ Datenblätter mit den Materialeigenschaften, technischen Informationen und Ersatzteilinformationen,
- ▶ Betriebsanleitungen,
- ▶ Prüfberichte.

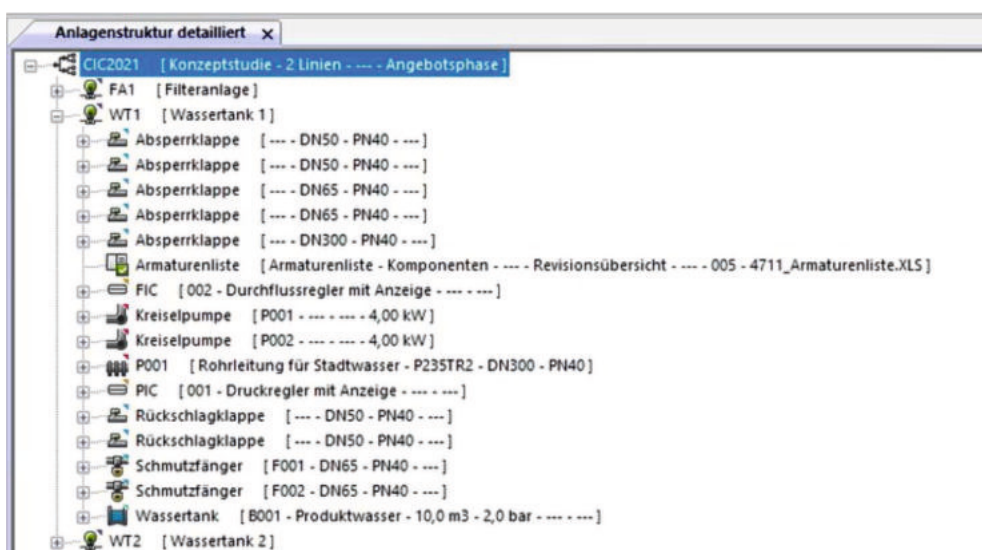


Abbildung 1: Beispiel für eine Anlagenstruktur

Die Verwaltung dieser großen Menge an unterschiedlichen Dokumenten wird zusätzlich erschwert, da sie aus unterschiedlichen Quellen stammen:

- ▶ Die Dokumentation der Standard-Bauteile (z. B. Bedienungsanleitungen) werden im integrierten Katalogsystem hinterlegt und gepflegt,
- ▶ Projektspezifische Dokumente (z.B. Zeugnisse oder Dokumentationen für Sonderanfertigungen) werden direkt im System verwaltet,
- ▶ Projektspezifische Eigenkonstruktionen, z.B. Rohrleitungsisometrien müssen erstellt und hinzugefügt werden.

Die manuelle Zusammenstellung der entsprechenden Dokumente ist zeitintensiv und bei kundenseitigen Anpassungen ist der Änderungsaufwand ebenfalls entsprechend hoch.

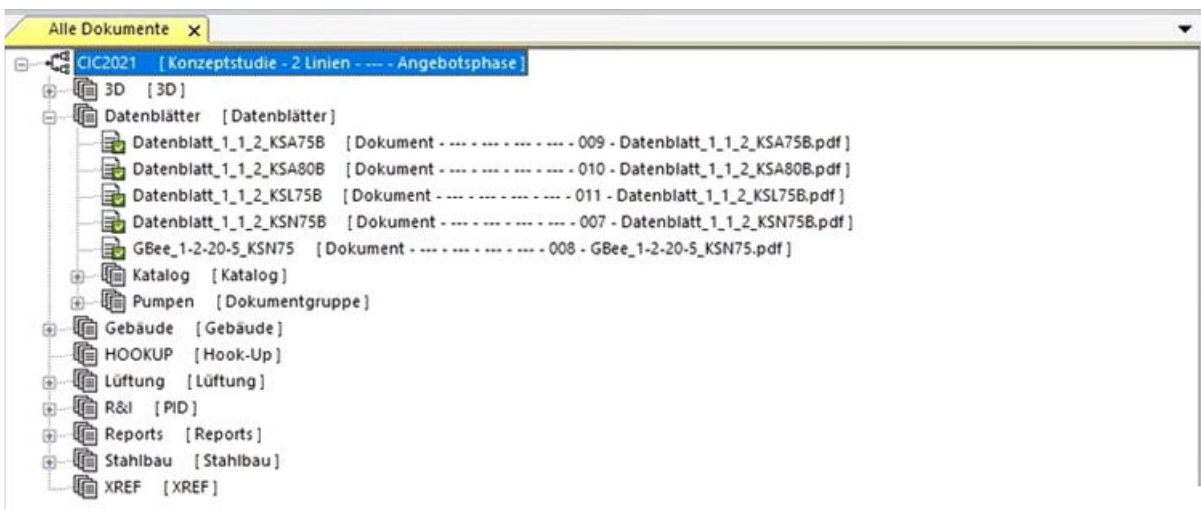


Abbildung 2: Beispiel für eine Dokumentenstruktur

Die Lösung mittels der Engineering-Lösung CADISON in folgenden Schritten:

1. Die Dokumentation der Standard-Bauteile, die im integrierten Katalogsystem hinterlegt ist, kann einfach aus dem Katalog in das Projekt geladen werden. Der Vorteil: Jedes hinterlegte Dokument wird nur einmal in die Datenbank eingefügt und den Standard-Bauteilen zugewiesen. Außerdem können die hinterlegten Dokumente für andere Projekte wiederverwendet werden.
2. Die projektspezifischen Dokumente werden einfach durch Drag & Drop aus dem Windows Explorer in die bestehende Dokumentenstruktur eingefügt. Diese werden mit den betreffenden Komponenten verlinkt. Der Vorteil: Auf alle Dokumente kann direkt vom Bauteil (z.B. über das P&ID) zugegriffen werden, die Suche über ein Sammelverzeichnis erübrigt sich. Diese Zuordnung lässt sich je nach Datenlage auch automatisieren.
3. Der Export der Dokumentation erfolgt über die programmierbare CADISON API. Diese durchsucht die vorhandene Anlagenstruktur und neu hinzugefügte Dokumente werden entsprechend der Anlagenbereiche und Anlagenteile in einer übersichtlichen Ordnerstruktur auf dem Laufwerk abgelegt. Die Dokumentation der Komponenten erfolgt ebenfalls in diese Struktur.

eser PC > Dokumente > Export > FA1 >

Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
B003 Filterbehälter	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
B004 Filterbehälter	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
L001 Meßstelle	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
L002 Meßstelle	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
P001 Kreislpumpe	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
P001 Meßstelle	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
P002 Kreislpumpe	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
P002 Meßstelle	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
P003 Kreislpumpe	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
P003 Meßstelle	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
P004 Kreislpumpe	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
R001 Rückschlagventil	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
R002 Rückschlagventil	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
R003 Rückschlagventil	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
R004 Rückschlagventil	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
V001 Armatur (gerade), variabel	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
V002 Kugelhahn	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
V003 Kugelhahn	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
V004 Kugelhahn	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
V006 Kugelhahn	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
V009 Kugelhahn	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
V011 Kugelhahn	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
V012 Kugelhahn	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
V013 Kugelhahn	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
V014 Kugelhahn	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
4711_Armaturenliste0002.XLS	21.10.2021 10:53	Verknüpfung	1 KB

Abbildung 3: Ergebnis: Exportverzeichnis für Dokumentation

Dieser PC > Dokumente > Export > FA1 > V002 Kugelhahn >

Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
S004 Stellantrieb	21.10.2021 10:53	Dateiordner	
Datenblatt_1_1_2_KSN75B.pdf	21.10.2021 10:53	Verknüpfung	1 KB

Abbildung 4: Export der Datenblätter

Diese übersichtliche Ordnerstruktur kann dann als Datensatz an den Endkunden weitergegeben werden.

Die Benefits dieser Arbeitsmethode im Überblick:

- ▶ Die Zeitersparnis bei der Zusammenstellung der finalen Dokumentation ist immens. Der Aufwand für die manuelle Zusammenstellung lag bei diesem CADISON-Kunden zuvor bei ca. 2 Tagen. Durch den automatisierten Export liegt der Aufwand nun bei 15 Minuten. Diese Zeitersparnis summiert sich natürlich bei Änderungen am Projekt.
- ▶ Durch die automatisierte Dokumentationserstellung erfolgt ein qualitätsgesicherter Export der Dokumente. D.h. Tippfehler oder Verwechslungen der Dateien treten nicht mehr auf.
- ▶ Die Automatisierungsmöglichkeiten bei der Zuweisung der Dokumente zu den Komponenten sparen ebenfalls Zeit und minimieren Fehler.
- ▶ Eine schlanke Dokumentenverwaltung führt zur Vermeidung von mehrfacher Datenhaltung.
- ▶ Die übersichtliche Zusammenstellung analog zur Anlagenstruktur gewährleistet eine leichte Auffindbarkeit - sowohl auf Seiten des Planers als auch des Auftraggebers.
- ▶ Der Export in jede beliebige Struktur und die Weitergabe der Unterlagen ist auf einfache Art und Weise möglich.
- ▶ Es werden nur die wirklich notwendigen Dateien kopiert.

API - Application Program Interface

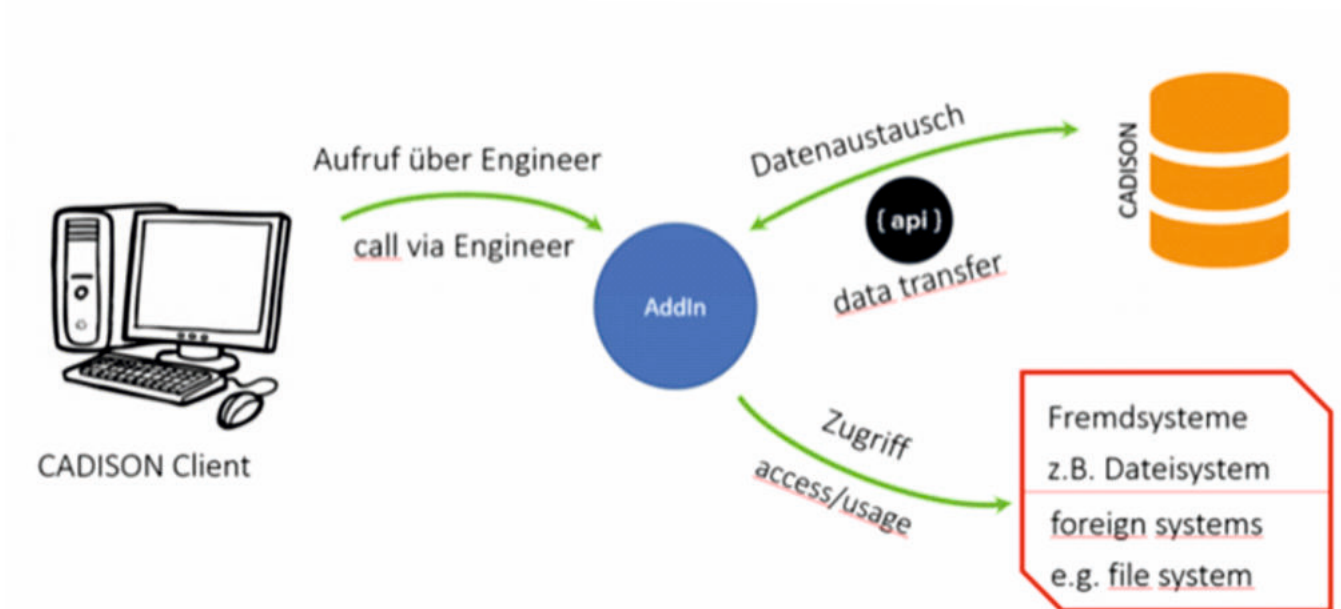


Abbildung 5: Funktionsweise der API

6. FAZIT

Obwohl die abschließende technische Dokumentation ein absolutes Muss im Anlagenbau ist, wird diese nach dem Motto „Die Doku kommt zum Schluss“ oft stiefmütterlich behandelt. Nicht vorhandene Standards und Daten in unterschiedlichsten Formaten – analog wie digital – erschweren die Zusammenstellung der Unterlagen zusätzlich. Manuelle Prozesse und der Termindruck sind außerdem häufige Fehlerquellen.

Vor diesem Hintergrund bringt die Planung mit einer digitalen und datenzentrierten Engineering-Lösung eine Vielzahl von Vorteilen für die Dokumentenverwaltung, vor allem auch, was die Erfüllung der Dokumentationspflicht für die Komponenten betrifft:

- ▶ Viele Daten werden kontinuierlich während des Planungsprozesses im System angelegt und gemäß der Anlagenstruktur geordnet,
- ▶ Informationen bezüglich der Standardkomponenten werden in einem Katalogsystem konsolidiert und können in anderen Projekten wiederverwendet werden,
- ▶ Fehler und doppelte Datenhaltung können durch Automatisierung minimiert werden,
- ▶ Aufgrund der übersichtlichen Struktur sind alle Dokumente während des ganzen Anlagenlebenszyklus einfach auffindbar und einsehbar,
- ▶ Die gesamte Dokumentation kann dem Endkunden digital zur Verfügung gestellt und in ein Fremdsystem überspielt werden.

Der Einsatz einer integrierten Engineering-Softwarelösung vereinfacht somit das Dokumentenmanagement erheblich und bildet die Grundlage für die Standardisierung dieses wichtigen Aufgabenbereiches. Ein reduzierter Arbeitsaufwand und geringere Kosten sind das Resultat. Und das sowohl während der Planung als auch des laufenden Betriebs – ein wichtiger Faktor für die Zufriedenheit auf Seiten des Auftraggebers.

Weiterführende Literatur:

Technische Dokumentation im Maschinen- und Anlagenbau: Anforderungen / Heinz Schlagowski. Hrsg.: DIN, Deutsche Institut für Normung; Berlin, Wien Zürich, Beuth; 2015

Technische Dokumentation: *praktische Anleitungen und Beispiele / Dietrich Juhl; Berlin, Heidelberg; 2015*



Über uns



Dipl. Ing. (FH) Falko Meier
Head of Customer Support

Der Autor

Falko Meier ist Head of Customer Support und Mitglied des Executive Management Teams der ITandFactory GmbH. Sein Fachgebiet sind unter anderem die Analyse von kundenspezifischen Workflows und deren Umsetzung in CADISON.

Herr Meier ist seit 2008 bei der ITandFactory GmbH tätig und hat unterschiedliche Funktionen im Unternehmen innegehabt. Seit 2014 betreut er unsere internationalen Kunden – darunter namhafte Unternehmen aus der Chemie- und Pharmaindustrie.

ITandFactory

Die ITandFactory GmbH - eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der Neilsoft Ltd. - ist einer der führenden Solution Provider im Anlagenbau, der Engineering-Software entwickelt und vertreibt. Die Software unterstützt Kunden bei der Projektplanung und -entwicklung für Anlagen unterschiedlicher Branchen wie z.B. Chemie-, Pharma-, Lebensmittel-, Getränke-, Öl- und Gasindustrie.

CADISON® - Die intelligente Engineering Lösung für den Anlagenbau

Die Stärke von CADISON® als Anlagenplanungssoftware liegt in den Engineering-Daten, die einen objektorientierten Ansatz verfolgen. Das Konsolidieren in einer einzigen gemeinsamen Datenbank bietet den Unternehmen eine hohe Flexibilität.

Mit CADISON® stehen die relevanten Daten und Objekte allen Beteiligten in allen Modulen und jederzeit zur Verfügung. Änderungen an Objekten werden den Beteiligten sofort sichtbar gemacht und sind somit verfügbar.

Die vollintegrierte, multidisziplinäre, ingenieurtechnische Softwarelösung vereint den gesamten Engineering-Workflow in einem System. Dies gilt sowohl für die nicht grafischen als auch für die grafischen Daten (P&ID, Stromlaufplan, 3D Modell). Die Projektmitarbeiter greifen immer auf die aktuellen Daten in allen notwendigen Projektansichten und allen Fachdisziplinen zu.



CADISON®

Kontakt:

ITandFactory GmbH

Auf der Krautweide 32
65812 Bad Soden

Tel: +49 6196 93490-0

Fax: +49 6196 93490-49

E-Mail: info@ITandFactory.com

ITandFactory AG

Quellenstrasse 37
4310 Rheinfelden
Switzerland

Tel: +41 61 833-3050

Fax: +41 61 833-3051

E-Mail: info@ITandFactory.com

Eine integrierte Anlagenbau-Lösung für:

- ▶ *Spezifikationsgetriebenes Design*
- ▶ *Kostenkalkulation & Projektkostenabschätzung*
- ▶ *Konzeptionelles Engineering*
- ▶ *Intelligente P&IDs*
- ▶ *Intelligente 3D-Rohrleitungsplanung*
- ▶ *Intelligente Elektrotechnik-Schemata*
- ▶ *Assistenten für Behälter, Stutzen*
- ▶ *Steel Layout*
- ▶ *Kataloge & Equipment-Modellierung*
- ▶ *Rohrleitungsunterstützungen*
- ▶ *ISOGEN-Isometrien*
- ▶ *Kabeltrassen*
- ▶ *Lüftungstechnik*
- ▶ *Projektstatus-Check*
- ▶ *Designprüfung & Kollisionskontrolle mit Navisworks*
- ▶ *Schnittstellen: IFC, ERP, Rohr2, CAESAR II, ETAP, Inventor, CADFIX*

www.cadison.com/de



it and **factory**
solution provider