

# Anlagenplanlösung mit offener Systemarchitektur als verbindendes Element beim Pipelinebau

CADISON-Technologie unterstützt GASCADE bei Planungen von Erdgasleitungen quer durch Europa



**Bild 1:** Baustelle des Projekts VS Radeland 2 im Jahr 2020



**Bild 2:** Fotorealistische Ansicht von Filterbaugruppen in 3D

Mag dem Anlagenbau auch nachgesagt werden, er sei zu zögerlich bei der Digitalisierung – dies ist zumindest bei der GASCADE Gastransport GmbH („GASCADE“) nicht der Fall. Denn der Fernleitungsnetzbetreiber mit eigenem Engineering setzt seit 2009 die integrierte Planungslösung CADISON der ITand-Factory GmbH aus Bad Soden ein. Inzwischen sind alle Module der objektorientierten CADISON-Systemarchitektur im Einsatz: Project Engineer, P&ID Designer, 3D Designer, Electrical Designer, MAT-PIPE, Steel Layout, Pipe Support Modeler,

Project Navigator sowie die Schnittstellen ROHR2 und IFC.

GASCADE betreibt in Deutschland mit seinen 450 Mitarbeitern ein Fernleitungsnetz von 2.900 km. Zu den Partner-Pipelines gehören NEL mit 441 km und OPAL mit 472 km Länge<sup>1</sup>. Der Auslegungsdruck liegt zwischen 80 und 100 bar; 2019 wurden insgesamt rund 109 Mrd. m<sup>3</sup> Gas durch die Pipelines transportiert.

<sup>1</sup> „Wir versorgen Deutschland. Und verbinden Europa.“, Firmenschrift 2020, [www.gascade.de/fileadmin/downloads/broschueren/GASCADE\\_Imagebroschue-re\\_2020.pdf](http://www.gascade.de/fileadmin/downloads/broschueren/GASCADE_Imagebroschue-re_2020.pdf)

Weitgehend parallel zur Trasse der bereits bestehenden OPAL-Pipeline wurde von 2018 bis 2021 die 480 km lange Europäische Gas-Anbindungsleitung (EUGAL) von Lubmin in Mecklenburg-Vorpommern an der Ostseeküste bis nach Deutschneudorf in Sachsen und von dort weiter in die Tschechische Republik errichtet. GASCADE ist mit einer 50,5%-Beteiligung Projektträger dieser Leitung. Die Leitung besteht fast auf der gesamten Strecke aus zwei Strängen, wovon der erste seit 1. Januar 2020 in Betrieb ist. Der zweite EUGAL-Strang soll noch 2021 fertiggestellt werden<sup>2</sup>.

## Projektentwicklung

Ein paar Fakten helfen dabei, sich vom umfassenden Einsatz der CADISON-Technologie bei GASCADE ein Bild zu machen. Als Beispiel kann hier das aktuelle Projekt „Verdichterstation (VS) Radeland 2 mit drei Verdichtern zu je 22 MW Leistung“ dienen (**Bild 1** und **2**). Die bebaute Fläche beläuft sich auf ca. 10 ha. Die Baustelleneinrichtung hatte im Frühjahr 2019 begonnen und wird in Kürze in den kommerziellen Betrieb gehen.

Der drucktragende Bereich wurde mit CADISON geplant: insgesamt ca. 10 km Rohr mit T-Stücken von 1" bis 56". Hinzu kommen wasserführende Leitungen sowie Ver- und Entsorgungsleitungen unter der Erde. In der Datenbank sind 2.500 Armaturen und 1.300 Messstellen hinterlegt. Ein Großteil davon ist in 96 Baugruppen und erweiterbaren Baugruppen sowie 19.000 2D-/3D-Objekten abgebildet. Mit dem CADISON Equipment Simplifier zum Beispiel konnte ein Gaskühler dramatisch vereinfacht werden: Im Zuge der Datenreduktion wurden 8.000 Objekte,

<sup>2</sup> [www.eugal.de](http://www.eugal.de); [www.gascade.de](http://www.gascade.de)

wie Schrauben oder Scheiben, gelöscht, 10.000 Löcher entfernt und 98.000 Flächen konvertiert. Auf diese Weise wurden aus 256 MByte lediglich 30 MByte Dateigröße, die problemlos als DWG-Zeichnung im CADISON-Projekt positioniert werden konnte.

Bei den Pipeline-Projekten werden bereits Verfahrensfließbilder mit CADISON-Objekten verwendet und auf deren Basis Rohrleitungs- und Instrumentierungsdiagramme (PI&Ds) erstellt. Für die 3D-Planung nutzen die Planer CADISON-Objekte für einfache Baugruppen, bestehend aus einer Grafik, einer Darstellung und einem Zeichnungstyp sowie erweiterbare Baugruppen, die unterschiedliche Grafiken mit verschiedenen Zeichnungstypen umfassen. „Hierzu haben wir die verwendeten Baugruppen nach ihren Gemeinsamkeiten analysiert und geclustert. Dies hat die Anzahl der zu erstellenden erweiterbaren Baugruppen deutlich reduziert. Mittels des CADISON Object Managers haben wir sie dann nach Funktion, durchströmendem Medium und Rohrklassen gegliedert“, sagt Florian Jeß, GNA – Ingenieurtechnik bei GASCADE (Bild 3).

### CAD-CAE-Prozesskette

Zur funktionalen Absicherung der Komponenten nutzt der Anlagenbauer eine Reihe von Expertentools: das Strang-Finite-Elemente-Berechnungswerkzeug ROHR2, das Schalen-Finite-Elemente-Berechnungswerkzeug FEZO, das Durchfluss-Druckdifferenz-Berechnungswerkzeug SINETZ und das Tool zur Festigkeitsberechnung PROBAD mit integrierter Werkstoffdatenbank. Gemeinsam mit beiden Systemanbietern wurde unter Federführung von ITandFactory die ROHR2-Schnittstelle praktisch neu entwickelt, sodass jetzt 90 % der Informationen verlustfrei an die Festigkeits- und Elastizitätsberechnung übertragen werden können. Manuell hinzugefügt werden müssen lediglich Angaben zu Materialien und Wandstärken, weil es zu Abweichungen zwischen den geplanten und den tatsächlich auf die Baustelle gelieferten Komponenten kommen kann. In Zukunft



Bild 3: Florian Jeß

soll es auch möglich sein, Informationen wie die in der Berechnung verwendeten Rohrwandstärken nach CADISON zurückzuspielen.

Autodesk NavisWorks wird für die Projektüberprüfung, zum Beispiel die Kollisionskontrolle, genutzt. Zeichnungslisten, Materialauszüge und weitere Aufstellungen, etwa für die Anzahl der Rohrhalterungen, werden über die CADISON-Report-Funktion erzeugt. Stahlbau- und Layoutpläne werden aus dem 3D-Modell abgeleitet und die Isometrien aus CADISON-Objekten unmittelbar automatisch erzeugt und mittels ISOGEN als Zeichnungen festgehalten. Die Planer verwenden zudem die CADISON-Funktion Rotstrichdokumente, sodass Änderungen bei PI&Ds, Aufstellungsplänen oder Isometrien für alle Projektbeteiligten nachvollziehbar sind.

### Enge Partnerschaft

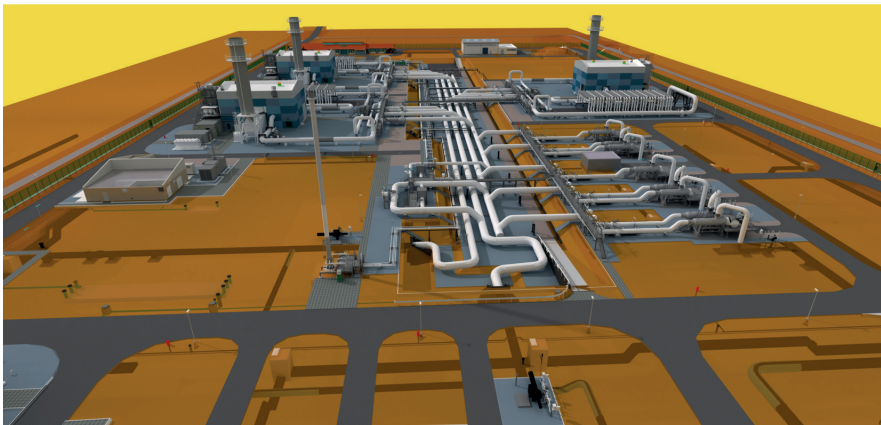
Wie hat sich der Einsatz von CADISON im Unternehmen über die vielen Jahre hinweg entwickelt? Christian Manshausen (Bild 4), Hauptreferent Konstruktion/CAD/Ingenieurtechnik, präsentiert 3D-CADISON-Modelle vom Vorzeigeprojekt VS Radeland 2 (Bild 5) und spricht dabei von der beachtlichen Effizienzsteigerung im Umgang mit der integrierten Planungslösung, die über die Jahre hinweg erreicht werden konnte: „Diese Anlage wurde in weniger als 24 Monaten model-



Bild 4: Christian Manshausen

liert. Dabei haben wir sehr gute Erfahrungen mit der erweiterten Baugruppenteknologie gemacht.“ Zwei Anlagen ähnlichen Typs und eine weitere in etwas kleinerem Umfang wurden von drei Mitarbeitern geplant, die lediglich von wenigen weiteren Personen unterstützt wurden, die ihre Arbeitszeit nicht vollständig diesen Projekten widmeten. Diese Effizienz konnte nur erzielt werden, weil im Vorfeld die Arbeitspakete sorgfältig strukturiert wurden. Christian Manshausen bringt es auf den Punkt: „In der Vorlaufzeit haben wir uns intensiv Gedanken gemacht, was in den Projekten zuvor nicht ganz rund gelaufen war. Hinzu kamen zusätzliche Herausforderungen, weil es bei VS Radeland 2 nicht nur um die





**Bild 5:** Anlagenmodell erstellt im Cadison 3D Designer

Planung der Gasrohrleitungen ging, sondern auch um die unterirdische Versorgung, zum Beispiel das Verlegen von Wasserleitungen und die Stromversorgung.“

VS Radeland 2 wurde vollständig in 3D modelliert (**Bild 5**): mit Transmitterkästen, Windschutz, Entwässerungsanlagen, Kabeltrassen, Lampen und auch Videokamerasystemen, diese zumindest als Störkantenmodelle. Jedoch wurden nicht alle Geometrien in der CADISON-Datenbank hinterlegt. Florian Jeß erläutert dazu: „Uns war wichtig, die Vollständigkeit der Darstellung zu gewährleisten, um unserer Betriebsabteilung beziehungsweise unseren Lieferanten widerspruchsfreie Informationen bereitzustellen. Zum Beispiel: „*Beim Austausch von Leuchtmitteln bitte nur in diesem Bereich bewegen*“. Somit können HSE-Vorgaben genau erfüllt und im Vorfeld die Erkundung der Situation und ein genaues Briefing möglich gemacht werden.“

Wie aber wurden die CADISON-Projekte im Sinne der zuvor angedeuteten Lessons Learned neu organisiert? Christian Manshausen gewährt einen Blick hinter die Kulissen: „Die Montage fertigt nach einem Ingenieurhandbuch die Teile. Dies haben wir digitalisiert, indem wir die entsprechenden parametrischen Bauteile 1:1 mit räumlichen Informationen in einer Bibliothek abgelegt haben – genau in der Form, die dem Handbuch entspricht. Uns war bewusst, dass immer wieder Vermessungsfehler auftreten, gerade bei der Höhenbestimmung. Deshalb haben wir

auch die Fundamente mit der entsprechenden Höhenverstellbarkeit modelliert, um derartige Fehler auszuschließen. Des Weiteren werden beim Absetzen der Fundamente die Baunetzkoordinaten in das CADISON-Objekt eingelesen.“ Die Fundamente werden jetzt also nicht mehr von der Montage vorgegeben, sondern ergeben sich aus Bibliotheksdaten. Die Kataloge wurden als Dienstleistung von ITandFactory erstellt. Außerdem wurde im Zuge der Implementierung ein editierbares Erstsichtsfenster eingefügt, sodass zum Beispiel die Fundamente im Handumdrehen an die aktuelle Einbausituation angepasst werden können. Christian Manshausen: „Die Idee des Erstsichtsfensters für Fundamente haben wir gemeinsam mit ITandFactory entwickelt. Damit konnte die Fehlerquote praktisch auf Null gedrückt werden. Auf diese Weise wurde ein flexibler Standard geschaffen, der auch für die Montage verbindlich ist.“ Schnellansichten gibt es übrigens auch für Stahlbauteile, Armaturen und Lager.

Das Modul Electrical Designer dient dazu, aus CADISON heraus Daten an Eplan zu übergeben. Derzeit geschieht dies noch mit einer Excel-Stückliste. Für 2021 hat man sich vorgenommen, diese Datenübergabe komfortabler über eine Direktschnittstelle zwischen beiden Anwendungen zu erreichen. Auch weiterhin wird Eplan das führende System für die Elektroprojektierung bleiben, wie Christian Manshausen versichert. Die Integration hat aber noch weitere Vorteile, meint

Florian Jeß: „Selbst wenn die Anwender über wenig Erfahrung im Umgang mit Eplan verfügen, können sie über CADISON Navigator auf elektrotechnische Informationen zugreifen. Über Zugriffseinschränkungen seitens des Navigators ist sichergestellt, dass Objekte nicht irrtümlich modifiziert werden.“

### **BIM im Anlagenbau als Zukunftsprojekt?**

Mit der IFC-Schnittstelle von CADISON betritt GASCADE Neuland. Sie soll nun in den täglichen Planungsprozess eingeführt werden. Die Absicht ist, Stahlbau und Gebäude als IFC-Dateien zu importieren. Christian Manshausen wünscht sich auch, Ausrüstungen wie Maschinen, die typischerweise in Autodesk Inventor oder PTC Creo erstellt werden, als IFC-Dateien zu übernehmen. Allerdings: „Bei IFC muss die Dateigröße im Auge behalten werden. Der letzte MAN-Verdichter hatte als STEP-Datei 650 MByte und konnte über CADISON Equipment Simplifier auf 85 MByte komprimiert werden. Die Frage ist, welche Dateimengen beim IFC-Import vorliegen“, warnt der CAD-Experte. Ein großer Vorteil ist, dass über das IFC-Format Änderungen von anderen Gewerken genau nachverfolgt werden können.

### **Fazit**

Beide Gesprächspartner zeigen sich sehr angetan von der Leistungsfähigkeit der CADISON-Datenbank und deren Offenheit, etwa deswegen, weil sich Daten von anderen Systemen ohne Aufwand ablegen lassen. Sehr anwenderfreundlich sei der Admin-Bereich, und für die Datenpflege gebe es eine Reihe von Easy-to-Use Tools.

### **Kontakt:**

**Michael E. Brückner**  
Technischer Direktor  
ITandFactory GmbH  
Tel. +49 6196 9340-29  
[michael.brueckner@itandfactory.com](mailto:michael.brueckner@itandfactory.com)