

gwf Gas + Energie



FOKUS

Von der analogen zur digitalen Verdichterstation

Von der analogen zur digitalen Verdichterstation

Wie GASCADE mit der Digitalisierung einer Bestandsanlage neue Wege beschreitet

Die Dynamik im Gastransportgeschäft ist hoch, die Planung und Genehmigung neuer Gasleitungen und Betriebsanlagen komplex. GASCADE betreibt ein modernes Fernleitungsnetz von rund 3.200 km Länge. Für die Anlagenplanung setzt das Unternehmen seit langem auf die Engineering Software CADISON. Mit der Digitalisierung von Bestandsanlagen geht GASCADE die nächsten Schritte, um sich für bestehende und kommende Herausforderungen zu wappnen.



Bild 1: Luftbild der Anlage

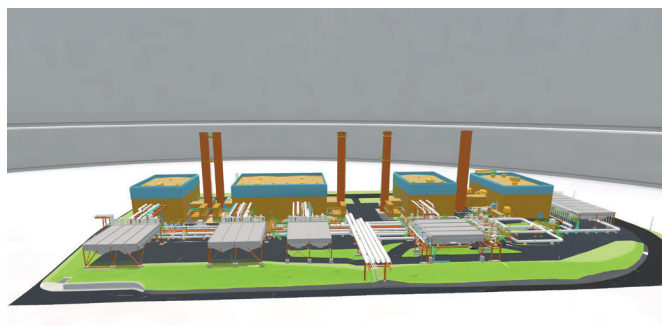


Bild 2: 3D-Modell

Mit der Entwicklung eines realitätsgetreuen Digitalen Zwillings einer Verdichterstation hat GASCADE einen Meilenstein innerhalb der digitalen Transformation des Unternehmens erreicht. In einer Projektphase von neun Monaten sind dabei 36 intelligente Piping and Instrumentation Diagrams (Rohrleitung und Instrumentierungsdiagramm) und über 600 Rohrleitungen, Equipment (Verdichter mit Umhausung, Filter, usw.) sowie Elektro-, Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik (Wetterschutzkästen, Lampen, usw.) in Form von 3D-Modellen erstellt worden. Hinzu kamen der dazugehörige Stahlbau (Rohrbrücken, Bedienungsbühnen, usw.), 17 Gebäude (Betriebsgebäude, Verdichterhallen, Lagerhallen, usw.), Straßen und Gelände. Dabei wurden mehr als 1 TByte an Laserscandaten verarbeitet. Als Projektleitung war die ITand-Factory GmbH, der Anbieter der Engineering Plattform CADISON, federführend mit der Umsetzung dieser Digitalisierungsmaßnahmen betraut.

Das Objekt: Verdichterstation Reckrod

Im Herzen Deutschlands und damit im Zentrum des Leitungsnetzes von GASCADE liegt die Verdichterstation Reckrod (VS Reckrod). Die Anlage in der Nähe von Fulda ist eine von zehn Verdichterstationen, die das Unternehmen betreibt (Bild 1). VS Reckrod nahm 1994 den Betrieb auf und verfügt seit 2005 über fünf Gasturbinen mit einer Gesamtverdichtungsleistung von 76 MW. Der maximale Betriebsdruck liegt bei 90 bar¹. Zur technischen Ausstattung zählen neben den Verdichtereinheiten diverse Gasdruckregelmessanlagen und EingangsfILTER

(Bild 2). Auf dem 4,3 ha großen Gelände befinden sich des Weiteren ein Betriebs- und ein Versorgungsgebäude sowie verschiedene Nebengebäude und eine Werkstatt (Bild 3). Die Aufgabe von VS Reckrod ist es, das Gas zu verdichten, sodass infolge des höheren Betriebsdrucks, die erforderliche Gasmenge transportiert werden kann.

Status-Quo der Dokumentation

Bei einer Anlage, die bereits mehr als ein Vierteljahrhundert im Betrieb ist und ständig weiterentwickelt wurde, ist es eine große Herausforderung, die Dokumentation jederzeit auf dem aktuellen Stand zu halten und alle wichtigen Informationen einfach abrufbar zu machen. Was den Umstand zusätzlich erschwert: Im Laufe der Zeit wurde mit unterschiedlichen Systemen gearbeitet. Ältere Dokumente lagen teilweise noch ausschließlich in Papierform vor.

Im Fall der VS Reckrod wurde die Anlage zunächst mit drei Verdichtern ausgelegt, inzwischen sind es fünf. „Aufgrund der Weiterentwicklung der Anlage über Jahrzehnte hinweg gab es Diskrepanzen zwischen der Realität und den ursprünglichen Plänen. Außerdem soll direkt neben dieser Verdichterstation eine VS Reckrod 2 als Erweiterung der Bestandsanlage errichtet werden. In diesem Zusammenhang ist es zum Beispiel wichtig, Rohr-Berechnungen auf Basis aktueller Eingangsdaten zu erstellen“ (Bild 4 und 5), sagt Daniel van der Haar, der für die nachträgliche Digitalisierung von VS Reckrod zuständige Projektverantwortliche bei GASCADE. „Die digitale Aufbereitung der vorhandenen Daten wird uns zudem in die Lage versetzen, etwaige Fertigungstoleranzen zu berücksichtigen.“

¹ www.gascade.de/netzinformationen/verdichterstationen/reckrod

Bei der Bestandsaufnahme wurden alle Register gezogen, um sich so spätere Aufmäße zu sparen. Christian Manshausen, Hauptreferent Konstruktion/ CAD / Ingenieurtechnik von GASCADE, erläutert: „Es geht nicht nur um ein Erkennen der Situation vor Ort, sondern auch um ein „Erschannen“, also um die Digitalisierung, sodass der Sachverhalt mit allen Projektbeteiligten geteilt werden kann. Mit den nachträglich erfassten Informationen und ihrer Aufbereitung in digitaler Form können wir nun auch bei künftigen Erweiterungen der Bestandsanlage mit der objektorientierten Datenbank von CADISON, die wir bereits seit Jahren für die Anlagenplanung nutzen, durchgängig effizient arbeiten.“

Digitale Anlagenstruktur auf Basis der Punktwolke

Die in AutoCAD vorhandenen P&IDs der VS Reckrod mussten in CADISON P&IDs überführt werden, um so eine Anlagensstruktur in digitaler Form zu erzeugen. Auf Basis einer Punktwolke konnte das As-Built-Anlagenmodell in 3D erstellt werden. Im Zuge dessen erfolgte ein Abgleich der P&IDs mit dem aktuellen Stand der Anlage. Auf diese Art ist eine kontinuierliche Kontrolle der Datenqualität möglich.

Um dieses komplexe Vorhaben umzusetzen, war die enge Abstimmung zwischen GASCADE als Auftraggeber, ITandFactory als Projektleitung, den Subunternehmen von ITandFactory, Laserscan OM (Laserscan Oldenburger Münsterland) und dem Neilsoft-Team maßgeblich. Hauptansprechpartner für GASCADE war die ITandFactory. Den größten Teil der Dienstleistungen übernahm das Team von Neilsoft, der Muttergesellschaft von ITandFactory.

Während der Projektphase wurde ein CADISON-Server aufgesetzt. Zur P&ID-Erstellung und Kontrolle der Daten bestand die Möglichkeit eines Zugriffs über eine Citrix-Anbindung.

Automatismen in CADISON beschleunigten die Projektabwicklung

Viele intelligente CADISON-Funktionen sorgten für eine effiziente Projektabwicklung, etwa das Feature „Objektstatus farb-

lich anzeigen". Diese Funktion wurde so eingestellt, dass bei allen P&ID-Elementen, bei denen die Felder für Zählnummern oder Kennbuchstaben nicht befüllt waren, in Rot angezeigt wurden. Somit war unmittelbar ersichtlich, für welche Symbole Informationen fehlen. Zur automatisierten Aktualisierung der fehlenden Informationen wurde ein Report definiert, in dem die rot markierten Objekte mit der Datenbank-ID und dem Hinweis auf das Rastersegment aufgelistet waren. Nach Befüllen der Liste wurden die Daten wieder importiert. Die im Anschluss zu prüfenden P&IDs wurden in einem Aufgabencontainer zusammengefasst und einem Prüfer zugewiesen.

„Ein weiterer wichtiger Punkt waren die bestehenden Isometrien und Rohrbücher“, erklärt Michael Brückner, Technischer Direktor von ITandFactory und fügt hinzu: „Zunächst hat das Team die Rohrbücher als separate Dokumentengruppe in CADISON importiert. Ihnen wurden die Rohrlei-

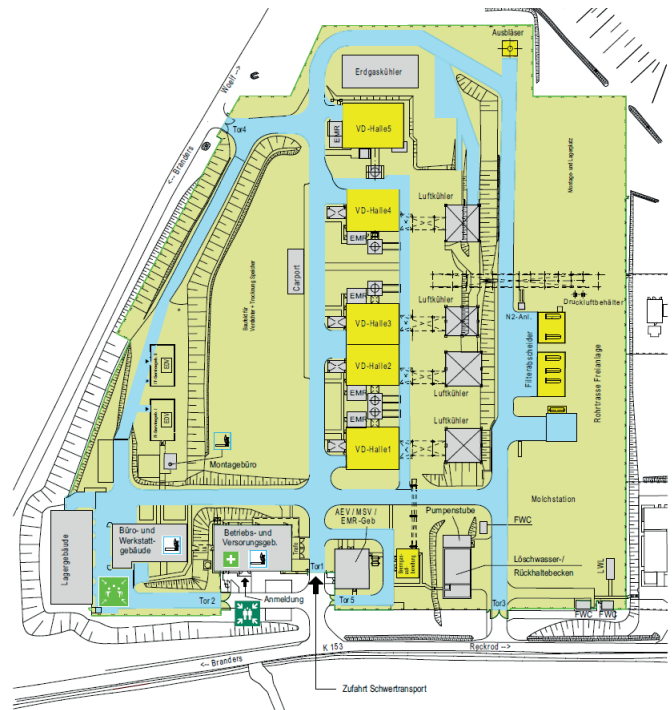


Bild 3: Ansicht von oben des gesamten Areals

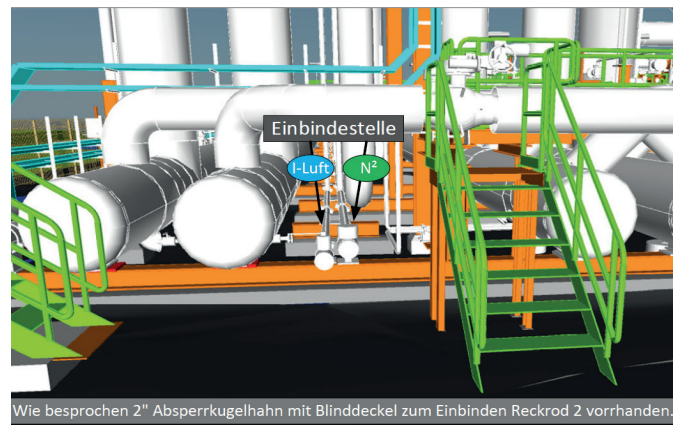


Bild 4 und 5: Erweiterung der Bestandsanlage – As ist-Foto und As-Is-3DModell

tungsnummern zugewiesen. Danach wurden sie den einzelnen Rohrleitungen untergeordnet, sodass von der Rohrleitung im P&ID auf das zugehörige Rohrleitungsbuch zugegriffen werden kann. Da es sich bei diesem Projekt um 600 Rohrleitungen handelt, war jede Art von Automatisierung zwingend erforderlich. Dies konnten wir mit CADISON über eine regelbasierte Zuordnung von Objekten realisieren.“

Ein wesentlicher Faktor für die erfolgreiche Digitalisierung der Bestandsanlage war zudem die kontinuierliche Nachverfolgung und Bewertung des Projektfortschritts. „Dies war insofern wichtig, als es sich um ein Projekt handelte, das in einem definierten Zeitrahmen umgesetzt werden sollte. Zur Bewertung des Projektfortschritts gehörte die Anzahl der fertiggestellten beziehungsweise geprüften Rohrleitungen“, so GASCADE-Mitarbeiter Daniel von der Haar.

Die Anzahl der abgeglichenen P&ID-Rohrleitungselemente, wie etwa Armaturen, wurde mithilfe des Programms Logic Analyzer von CADISON abgefragt. Dafür zog das Projektteam die Gesamtanzahl der Rohrleitungen, die Anzahl der Rohrleitungen in 3D, der fertiggestellten Rohrleitungen in 3D und der geprüften sowie freigegebenen Rohrleitungen in 3D heran. Um die Daten über einen längeren Zeitpunkt überwachen zu können, erfolgte eine Veranschaulichung in Form eines Diagramms mit zeitlichem Verlauf und Mengenangaben.

Der Logic Analyzer erwies sich zudem als hilfreich, wenn es darum ging, sich ein Bild von der Qualität der Rohrleitungskomponenten zu machen: Eine Abfrage verdeutlichte, in welcher Zeichnungsart ein Objekt platziert ist. Somit ließen sich die Gesamtanzahl und die Anzahl der Armaturen sowie die Anzahl derer, die bereits im 3D und P&ID platziert ist, in Relation zueinander setzen.

CADISON-Datenbank als Master

„Die CADISON-Datenbank war für die Projektabwicklung der Master, und die Aufgaben mit den zugehörigen Informationen verteilen wir über Datencontainer. Somit konnten die GASCADE-Mitarbeitenden über den Citrix-Zugang Reports mit dem aktuellen Projektstatus in Echtzeit ziehen“, sagt Michael Brückner von ITandFactory.

LaserscanOM führte mithilfe moderner 3D-Laserscanner die umfangreichen Vermessungen als Subunternehmer von ITandFactory durch. Das Team von Neilsoft stemmte den Hauptteil der Arbeit. Es verarbeitete die Scandaten, band dabei Fotos ein und übernahm aus existierenden Rohrbüchern Daten in CADISON. Die Daten von den Armaturenfotos wurden dazugehörigen Armaturen und die Rohrbücher den dazugehörigen Rohrleitungen zugeordnet (über Redlining, usw).

Benefits für die effiziente Abwicklung von Brownfield-Projekten

Der Aufwand, einen Digitalen Zwilling einer bestehenden und seit über 25 Jahren gewachsenen industriellen Anlage zu

erstellen, ein sogenanntes Brownfield-Projekt, ist nicht zu unterschätzen. Der Mehrwert, der daraus für den künftigen Betrieb resultiert, liegt jedoch auf der Hand.

„Wirtschaftliche Vorteile stellen sich erst nach Abschluss des Projekts ein. Zunächst geht es um eine effiziente Machbarkeit, dann aber ganz gezielt um mögliche Mehrwerte“, erläutert GASCADE-Mitarbeiter Christian Manshausen. „Bei der Methanemissionsmessung, kurz MEMI, zum Beispiel müssen wir gegenüber der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen darstellen, an welchen Stellen in den Leitungen Leckagen auftreten könnten. Als Betreiber eines Gasnetzes sind wir dazu verpflichtet, diese zu erfassen und zu dokumentieren. Aufgrund der umgesetzten Digitalisierungsmaßnahme können wir nun mit P&IDs aufwarten, die in Hinsicht auf ihre Aussagekraft absolut belastbar sind.“

Weitere Vorteile des Digitalen Zwillings ergeben sich für Erweiterungen der Bestandsanlage. „Isometrien lassen sich nun per Knopfdruck extrahieren und unmittelbar für die Planung verwenden. Wir erwarten beträchtliche Effizienzsteigerungen für die Abwicklung kommender Brownfield-Projekte“, erklärt der bei GASCADE für das Digitalisierungsprojekt verantwortliche Daniel van der Haar.

„Um alle Eventualitäten, die beim Umbau von Bestandsanlagen auftreten können, abzubilden, haben wir die Rohrklassen erweitert und in den Rohrbüchern erfasst. Wir haben außerdem zusätzlich verwendete Materialien und Wandstärken protokolliert, sodass nun Alternativen vorhanden sind. Dies ist beim Umbau für die Rohr2-Berechnungen wichtig. Derartiges Erfassen von Detailinformationen führt zu hohen Effizienzgewinnen bei weiteren Planungsaufgaben im Bestand“, so Daniel van der Haar weiter.

Fazit: Projektabwicklung und -bewertung

Ist der Digitale Zwilling rechtzeitig und zur Zufriedenheit abgewickelt worden? Wie geht es weiter?

„Bei den Beteiligten ist die Lust auf mehr geweckt“, bekräftigt Daniel van der Haar. „Die methodisch optimierte Vorgehensweise in der Projektabwicklung ist eine gute Vorlage für weitere Digitalisierungsprojekte.“ Diese Aussage hat insofern Gewicht, als bei weiteren Anlagen von GASCADE die Ausgangslage bezüglich der Bestandsdokumentation ähnlich ist.

Bisher nutzt GASCADE die CADISON Suite als „Insellösung“. Doch dies wird sich in der Zukunft ändern. Nach und nach werden die bestehenden Applikationen und Datenbanken im Haus miteinander verbunden. Durch programmierbare Schnittstellen soll aus den „Daten-Inseln“ so ein vernetztes „Archipel“ entstehen – eine grundlegende Voraussetzung für die weitere Digitalisierung der Planung und des Betriebs der Anlagen. (bv)

Kontakt:

CADISON® | ITandFactory | Neilsoft
www.cadison.com/de