

3R INTERNATIONAL

Zeitschrift für die Rohrleitungspraxis

Schwerpunkt 6/2004
Anlagenbau

Rohre Rohrleitungsbau Rohrleitungssysteme

Pipes Piping Engineering Piping Systems



Die RMG-Gruppe:
Ihr kompetenter Partner mit
umfassenden Leistungen
für die Gasversorgung

- ▶ Regeltechnik
- ▶ Flammensicherungen
- ▶ Messtechnik
- ▶ Datenauswertung
- ▶ Anlagen und Zubehör
- ▶ Kundendienst und Seminare

**Sie haben die Regelaufgabe,
wir die passende Anlage.
... oder darf's auch etwas
mehr sein, mit Messung z.B.?**



Wir bauen Anlagen für die RMG-Gruppe:

WÄGA Wärme-Gastechnik GmbH
Osterholzstraße 45, 34123 Kassel
Telefon (0561) 5007-0
Telefax (0561) 5007-207

RMG-GASELAN Regel + Messtechnik GmbH
Julius-Pintsch-Ring 3, 15517 Fürstenwalde
Telefon (03361) 356-60
Telefax (03361) 356-836

www.rmg.de

Die RMG bietet Ihnen:

- Kleinschrankanlagen
- Untergrund-Kompaktanlagen
- Regelstrecken für Gasmotoren
- Gasmischanlagen
- Schlüsselfertige Gasdruckregel- und -Meßanlagen

Von der Planung bis zur Auslieferung ist Ihre Anlage bei uns in guten Händen. Vertrauen Sie unserer 70-jährigen Erfahrung!



Bild 1: Ozon-Brauchwasser-
aufbereitungsanlage
von Wedeco

Fig. 1: Ozone/utility-water
preparation plant from
Wedeco

Anlagenbau profitiert von effizienten IT-Werkzeugen

Anlagenplanung: Qualität des digitalen Workflows als Wettbewerbsfaktor

Plant engineering benefits from efficient IT tools

**Plant planning and design:
Digital workflow quality as a competitive factor**

Der Erfolg einer Anlageninvestition hängt von den Faktoren Qualität, Kosten und Zeit ab. Wer mit seinem Produkt früher am Markt antreten kann, profitiert erheblich – das gilt für die Automobilindustrie ebenso wie für die pharmazeutische Industrie und die Chemie. Moderne IT-Werkzeuge leisten dazu einen wesentlichen Beitrag, die Qualität des digitalen Workflows ist zum Wettbewerbsfaktor ersten Ranges geworden.

The success of capital plant investment depends on the factors of quality, costs and time. The engineer who can position his product on the market at the earliest point benefits considerably from this – and this is true of the automotive industry, pharmaceuticals and also chemicals. Modern IT tools make a significant contribution and the quality of digital workflow has become a top-ranking factor in competition.



Dipl.-Ing. Michael Brückner

ITandFactory GmbH, Bad Soden
Tel. 06196/6092-129
E-Mail:
michael.brueckner@triplan.com

In China sind sie noch zu bewundern: Komplett neue Petrochemie-Anlagen und Kunststoffproduktionen, großzügig geplant zum Aufbau auf der grünen Wiese. In Europa hingegen, besonders in Deutschland, werden neue Anlagen heute weniger realisiert. Häufiger sind „Revamping“-Aufgaben, also das Ertüchtigen vorhandener Technik – das reicht vom Austausch älterer Apparaturen bis hin zur Installation einer modernen Prozessleittechnik.

Weil der Zeitfaktor in beiden Fällen hohe Bedeutung hat – die neue bzw. die ertüchtigte Anlage soll schließlich so rasch wie möglich Geld erwirtschaften – gewinnt das Projektmanagement zunehmend an Gewicht: Der Projektleiter muss permanent den Überblick behalten, um Fehlentwicklungen sofort entgegensteuern zu können. Ein wirklich effizientes Projektmanagement ist nur auf der Basis integrierter digitaler Planungswerkzeuge denkbar, die jederzeit Zugriff auf alle Daten zulassen. Doch gilt es auch hier, die geeigneten Tools (also jene mit dem „Stallgeruch“ der jeweiligen Branche) von den weniger geeigneten zu unterscheiden.

Integration aller Prozesse

State-of-the-Art-Lösungen im Bereich der Anlagenplanungs-Werkzeuge entwickeln sich erkennbar in eine Richtung: Der Focus liegt stets auf der Integration des gesamten Engineering-Prozesses. Nach der flächendeckenden Einführung von 2D/3D-CAD-Systemen geht es heute darum, in die nächste Stufe der Optimierung zu wechseln. Diese Stufe hat viel mit den Veränderungen der Unternehmen selbst (Stichwort: Globalisierung) und den damit veränderten Arbeitsbedingungen (Stichwort: Concurrent Engineering) für die Planer zu tun.

Häufig werden wesentliche Teile des Basic-Engineering vom Betreiber erbracht, das Detail-Engineering übernehmen vor allem externe Ingenieurunternehmen. Doch liegt die Koordination oft weiterhin in der Verantwortung des Betreibers, der sich diesen Zugriff im Allgemeinen auch nicht nehmen lässt.

Bei einem solchen verteilten Engineering müssen insbesondere die Schnittstellen der Arbeitspakete sauber festgelegt werden – dafür ist ein gut funktionierendes Projektmanagement unabdingbar. Praktiker empfehlen dafür EDM-Systeme mit integriertem Engineering-Workflow und 3D-CAD-Software mit moderner Datenbankarchitektur. Am Markt verfügbar ist beispielsweise die Projekt-Management-Softwarelösung Hexaplan-PM, eine Gemeinschaftsentwicklung zwischen der Triplan Ingenieur AG, Basel, und einem großen schweizerischen Chemie-/Pharmaunternehmen: Basierend auf einer leistungsfähigen Datenbank, in der die relevan-

Die ‚Digitale Fabrik‘

CAD (Computer Aided Design) und CAE (Computer Aided Engineering) haben sich für Anlagenplaner und Anlagenbauer längst zu gewohnten Werkzeugen entwickelt. Und alle kennen die bekannten Probleme: Inkompatibilitäten und mangelnde Qualität der Daten bei der Übernahme von einem Tool zum anderen. Der saubere „digitale Workflow“ hat sich auf dem Weg zur digitalen Fabrikplanung als nicht triviale Herausforderung erwiesen.

Die deutsche Automobil-Industrie hat die Philosophie der „Digitalen Fabrik“ sicherlich am weitesten vorangetrieben. Analog zur Fahrzeugentwicklung, wo die umfassende Digitalplanung bereits Realität ist (digital mock-up), kann der Computer auch das komplette Abbild der gesamten Fertigung als dreidimensionales Planungsmodell bereitstellen. Diese „Digitale Fabrikplanung“ hat für die meisten Automobil-Hersteller höchste Priorität, liegen die Vorteile doch auf der Hand: Per Simulation im Computer kann der Ingenieur schon vor Baubeginn diverse Varianten der Fabrikplanung durchspielen und optimieren. Die Fabrik kann sehr viel rascher als bislang gebaut, das neue Auto schneller am Markt angeboten werden – ein erheblicher Wettbewerbsvorteil, den auch andere Branchen erkennen.

ten Projektdaten zentral abgelegt werden, ermöglicht die Software dem verantwortlichen Projektleiter schnelle, fundierte Entscheidungs-

gen und warnt ihn frühzeitig vor Projekt-Risiken. Die Besonderheit bei diesem Werkzeug ist die hohe Praxisrelevanz, die geprägt ist durch das Mitwirken eines industriellen Anwenders am Lastenheft.

3D-CAD: Qualitätssicherung und kürzere Montagezeiten

Während bei der Aufgabenstellung „Projektmanagement“ der digitale Workflow dabei hilft, die Planungszeit und die Anlagenkosten im Budgetrahmen zu halten, ist eine durchgängig hochwertige Datenqualität auch unter anderen Aspekten vorteilhaft. Beispielsweise bei der Vorfertigung von Anlagenmodulen bereits beim Hersteller.

Der Hintergrund dazu: Hochspezialisierte Anlagenbauer liefern ihre Technik überwiegend ins Ausland – Exportquoten von 70 bis 80 % sind nicht selten. Zur Qualitätssicherung und auch um bei der Montage Zeit und Kosten zu sparen, fertigen viele Unternehmen die Anlagen so weit wie möglich im Werk vor. Dafür ist ein präzises 3D-Modell der kompletten Anlagentechnik inklusive Verrohrung und MSR-Technik unabdingbar.

Ein Praxis-Beispiel: Der Wasseraufbereitungs-Spezialist Wedeco offeriert u. a. Ozon-Anlagen. „Customizing“ wird mit dem Ziel, die Umgebung des Kunden hinreichend zu berücksichtigen, groß geschrieben – daher ist praktisch jede dieser Anlagen ein Unikat. Überwiegend erfolgt die Planung räumlich in 3D, dafür setzt das Unternehmen das Engineering-Werkzeug CADISON von ITandFactory ein. Zwei Gründe sprechen für eine räumliche Planung: Da ist einmal der Marketing-aspekt – man kann dem Kunden zeigen, wie seine neue Anlage später tatsächlich aussehen wird. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die

Möglichkeit der Vorfertigung auf Basis der 3D-CAD-Planung. Denn im Werk vorgefertigte Module mit exakt zugeschnittenen und nach dem Stand der Technik verschweißten Rohrleitungen sparen Zeit und Kosten und sichern die Qualität. Denn speziell hinsichtlich des Schweißens von Edelstahl kann man sich nicht überall im Ausland darauf verlassen, dass korrekt gearbeitet wird – Ozon reagiert aber sehr sensibel auf Verarbeitungsfehler. Die Möglichkeit der Vorfertigung ist für Wedeco ein klares Qualitätsmerkmal und verbessert deutlich die Prozess-Sicherheit.

Projektentwicklung in vernetzten Arbeitsgruppen

Was leistet nun das Engineering-Tool CADISON im Einzelnen? Erstmals kann in Verbindung mit AutoCAD als CAD-FrontEnd tatsächlich durchgängig projiziert werden (digitaler Workflow). Alle Module basieren auf einer gemeinsamen Datenbank. Änderungen werden automatisch vom System in allen anderen „Sichten“ des Projekts sofort aktualisiert – eine doppelte Datenhaltung ist daher ausgeschlossen. Zusätzliche Systeme für Dokumentenverwaltung und Produktdatenmanagement sind überflüssig. Durch das objektorientierte Anlagenbau-Datenmodell ist es möglich, alle Planungsphasen fachübergreifend zu integrieren und dadurch Zeit und Kosten zu sparen: Alle Informationen stehen den Projektmitarbeitern in der Projektierung, Rohrleitungs- und MSR-Planung zur Verfügung und können – dem individuellen Projektverlauf entsprechend – verfeinert oder geändert werden.

Cadison R/5 ist in verschiedene Module unterteilt, wobei die Module *Engineer*, *Mat-pipe* und *Designer* zu den wichtigsten zählen.

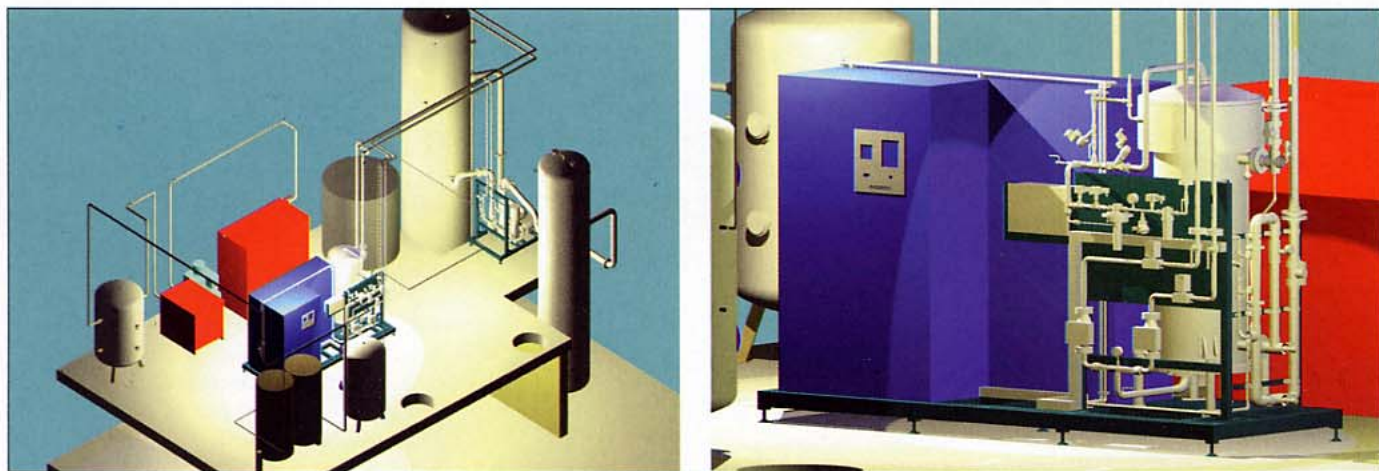


Bild 2: Für ein aktuelles Projekt in Bahrain plant Wedeco eine 3-straßige Ozon-Brauchwasseraufbereitungsanlage mit einer Leistung von 48 kg Ozon/h. Jede StraÙe ist mit einem speziellen 700-kW-Frequenzumrichter bestückt, von Wedeco für die Ozonerzeugung optimiert; auch diese FU wurden mit dem Engineering-Tool Cadison geplant und konstruiert

Fig. 2: For an ongoing project in Bahrain, Wedeco is planning a three-train ozone/utility-water preparation plant with an output of 48 kg ozone/h. Each train is equipped with a special 700 kW frequency converter, optimized by Wedeco for ozone generation; these FCs were also planned and designed using the Cadison engineering tool

■ **Engineer-Modul:** Dieses Modul ist der Kern der Projektplanung ohne CAD. Hier werden die Idee und das Konzept zu einer Anlage in Daten umgesetzt. Es wird festgelegt, welches Equipment, welche Rohrleitungen, MSR-Komponenten usw. benötigt werden; diese Informationen werden dann in die Datenbank aufgenommen. Die eingegebenen Daten sind bereits die Grundlage für das Erstellen des P&ID. Alle Informationen fließen in das zentrale Anlagenbaummodell ein, somit muss jede Information nur einmal erfasst werden. Es ist zudem möglich, in einer abstrakten Form (Black-Box/Blue-Box) und ohne eine grafische Unterstützung Anlagen aufzubauen und die Daten sukzessive – dem Planungsablauf entsprechend – zu verfeinern.

■ **MATPIPE-Modul:** Dieses Modul ist für das Materialmanagement verantwortlich. Die Daten für das Equipment sowie auch Armaturen, Rohrklassen, Rohrteile-Kataloge und Halterungen werden als parametrische Daten erzeugt oder aus dem Rohrklassenpool der Isomet-Reihe importiert. Sie können dann in der jeweiligen Applikation direkt eingefügt werden. Mit dem Matpipe-Modul werden Kataloge erstellt, die ähnlich herkömmlichen Katalogen von Lieferanten aufgebaut sind.

■ **Designer-Modul:** Dies ist das eigentliche CAD-Programm, mit dem konstruiert und die Zeichnungen wie Aufstellungs-, Rohrleitungs- und Stromlaufpläne erstellt werden. Im Designer-Modul sind Tools wie Behälter- und Bühnenassistent, Logic Analyser sowie Router verfügbar, die das Konstruieren gegenüber herkömmlichen CAD-Programmen wesentlich vereinfachen. Alle Komponenten, die im Engineer-Modul bereits bestehen, können über den Zeichnungsabgleich in die jeweilige Applikation eingefügt werden, wie z. B. die Pumpe als Symbol (P&ID), als Aggregat im 3D und als Schaltsymbol im E-Designer. Als Beispiel sei hier das Einfügen von Armaturen in bestehende Rohrleitungen erwähnt. Nicht nur, dass die Rohrleitung automatisch unterbrochen wird, auch die eventuell nötigen Flansche, Dichtungen und Schrauben, T-Stücke oder Reduzierungen werden automatisch eingefügt.

Für viele Anwender – so auch für die Ozonanlagen-Planer bei Wedeco – ist zudem die Elektrotechnik-Planung wichtig. Auch dafür bietet das Programm ein effizientes Werkzeug: Das Tool „ElectricDesigner“ umfasst ein komplettes MSR/Stromlaufplan-Paket für die gesamte Automatisierungstechnik- und Elektrotechnik-Planung im komplexen technischen Anlagenbau:

■ **Funktionsplan:** Signale, die im R+I eingeplant werden, sind mit einer eigenen Gra-

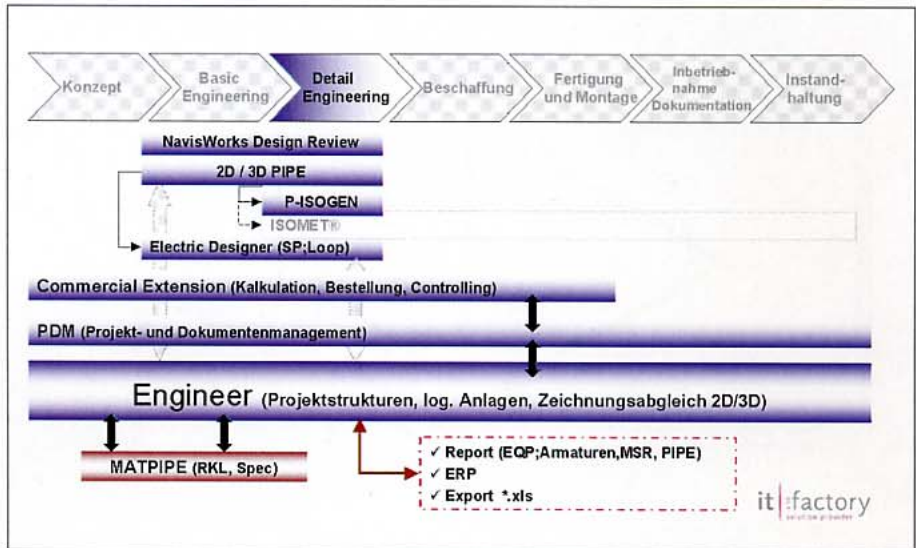


Bild 3: Cadison in der digitalen Prozesskette (ITandFactory GmbH, Bad Soden)

Fig. 3: Cadison in the digital process chain (ITandFactory GmbH, Bad Soden)

fikvariante für die Funktionsplanerstellung hinterlegt. D. h. im Editor „Funktionsplan“ stehen über den Zeichnungs-/Objektgleich alle verplanten Ein-/Ausgangssignale zur Verfügung. Durch das gemeinsame Anlagenbaudatenmodell ist die Konsistenz der einzelnen Editoren (z. B. R+I und Funktionsplan) gewährleistet. Mit dem Modul XMAT/Siemens besteht außerdem die Möglichkeit, ablauffähige Codes zu generieren. Unterstützt werden dabei die gängigsten SPS-Produkte.

■ **Elektroinstallation im 3D-Modell:** Im bereits bestehenden Anlagenmodell (2D/3D) werden die vorhandenen Elektrokompone-nenten positioniert. Die Zusammenhänge (Stromkreise, Zugehörigkeit zu Anlagenteilen und Örtlichkeiten) werden übernommen. Die Positionierung der Schaltschränke erfolgt analog. Für die grafische Positionierung steht mit dem „Explorer“ ein Werkzeug zur Verfügung, das auch komplizierte Anordnungsaufgaben mit wenigen Mausklicks löst. Umschaltbare Einfügepunkte während der Positionierung sind ebenso verfügbar wie das automatische Anordnen in Rechtecken, Bögen und Kreisen oder das Ausrichten von Objekten aneinander. Zwischen den positionierten Geräten und Schränken können Verlegesysteme automatisch erzeugt werden; diese dienen dann als Grundlage zum Ermitteln der Kabellänge. Entlang einer Mittellinie werden alle erforderlichen Trassensegmente und Formteile automatisch generiert. Das Verlegen der Leitungen kann automatisch mittels eines Routers oder bei komplexen Verläufen auch manuell in 2D oder 3D erfolgen. Alle berechneten Leitungslängen sind über individuelle Aufschlagsfaktoren

zusätzlich manuell beeinflussbar. Auf Basis der berechneten Längen kann bei jedem Kabel die Dimensionierung nachträglich geändert werden, falls dies aufgrund des Spannungsabfalls notwendig sein sollte (z. B. über die Veränderung der thermischen Verhältnisse).

CADISON bietet relevante Funktionalitäten (Prozess- und Instrumentierungs-Diagramme P&ID, 3D-Verrohrung, Isometrie-Erstellung, MSR-/Elektrotechnik) in Verbindung mit einer objektorientierten Engineering-Datenbank. Der Schwerpunkt liegt in der Unterstützung der Projektabwicklung in vernetzten Arbeitsgruppen und in der Verwaltung der Datenmengen von Großprojekten.

Fazit

Nur ein gewerkeübergreifender Ansatz kann zum Erfolg führen. Als integrierte Anlagenplanungs-Lösung deckt CADISON mit seiner offenen Architektur neben den Anforderungen der Anlagenplaner auch die Bedürfnisse des Anlagenbetreibers ab. Dem Anwender steht eine Sammlung professioneller Lösungen zur Verfügung – vom Konzept bis zur Planung, über den Betrieb, die Instandhaltung, einschließlich der Materialwirtschaft (ERP), bis hin zum Lifecycle-Management mit SAP-Kopplung. Über den gesamten Entstehungsprozess einer Produktionsanlage gewährleistet das Programm auch in den Gewerken Haus- und Gebäudetechnik, Anlagentechnik sowie der Prozessleittechnik und der Visualisierung eine vollständige Durchgängigkeit der Daten über alle Fachbereiche hinweg. Jedes einzelne Tool basiert auf der Philosophie des „digitalen Workflows“ – zweifellos die Basis auf dem Weg zur „digitalen Fabrik“.