

# SIGMA

Ingenieurgesellschaft mbH

## SOFTWARE

ROHR2	ROHR2FESU	SINETZ
Entwicklung	Vertrieb	Support

## ENGINEERING

Rohrstatik /-dynamik	Druckverlust
FE-Analysen	Festigkeitsnachweise

## Inhalt

## Das Unternehmen

### SIGMA Engineering

Leistungsspektrum  
Projekte  
Referenzen

### ROHR2

CAE-System für Bauteilnachweis, Konstruktion und Struktur-analyse komplexer Rohrleitungssysteme

### SINETZ

Berechnungen von Druck und Wärmeverlusten in vermasch-ten und verzweigten Rohrleitungssystemen.

### Softwaredienstleistungen

Schulung, Update-Service

## SIGMA Ingenieurgesellschaft mbH

Bertha-von-Suttner-Allee 19  
D-59423 Unna

Telefon +49 (0)2303 332 33-0

Telefax +49 (0)2303 332 33-50

Email: info@rohr2.de

Internet: www.rohr2.de www.rohr2.com

Sitz der Gesellschaft ist Unna.  
Handelsregister HRB 5557

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Heiner Frankholz

Dipl.-Ing. Stefan Masala

## Das Unternehmen

Das Leistungsspektrum der SIGMA Ingenieurgesellschaft als Spezialist auf dem Gebiet des Rohrleitungs- und Anlagenbaus umfasst Ingenieur-Dienstleistungen sowie Software-Entwicklung, Integration und Vertrieb.

Die SIGMA Ingenieurgesellschaft mbH wurde 1989 in Dortmund gegründet. Im November 2005 verlegten wir unseren Firmensitz nach Unna.

Unter Verwendung modernster Arbeitsmethoden und CAE-Software und in Verbindung mit dem Know-How aus mehr als 30 Jahren Tätigkeit im Rohrleitungs- und Anlagenbau bieten wir Ihnen Engineering sowie Projektbegleitung und Beratung für:

- statische und dynamische Rohrleitungsberechnungen für Anlagen aller Art wie Kraftwerke, Fernwärmenetze, Chemieanlagen, Pumpstationen, Raffinerien, Schiffe, Brücken, Krane, Maschinenanlagen und viele andere Gebiete des Industriebaus,
- Druck- und Wärmeverlustberechnungen vermaschter Rohrnetze,
- Finite-Elemente Analyse

Unsere qualifizierten Software-Ingenieure entwickeln

- die Programme ROHR2, ROHR2STOSS
- SINETZ, SINETZfluid
- CAD-Schnittstellen
- Anwenderspezifische Erweiterungen

Mit unseren Technologie- und Servicekonzepten unterstützen wir Sie weltweit bei der Umsetzung Ihrer Unternehmensziele und -strategien.

Die kontinuierliche Schulung und Weiterbildung unseres Personals gewährleistet Dienstleistungen auf höchstem Niveau.

Der Support mit der zentralen Hotline durch qualifizierte Berechnungs-Ingenieure und Software-Entwickler garantiert den Software-Anwendern die schnellstmögliche Lösung auftretender Probleme und den Einsatz der Software mit maximaler Effizienz. Ergänzt wird das Informationsangebot durch produkt- und projektorientierte Schulungen der Programm-anwender.

Der ständige interdisziplinäre Austausch zwischen den Anwendern und Entwicklern gewährleistet eine Software-entwicklung entsprechend der Erfordernisse und Aufgaben der Kunden.

Mit unserem Team an unserem Firmensitz in Unna stehen wir für die kompetente und termingerechte Ausführung Ihrer Aufgaben zur Verfügung.

## SIGMA Engineering

Unser Leistungsspektrum

### Projektbegleitung

### Engineering vor Ort

### Unterstützung bei Kapazitätsengpässen

Die SIGMA Ingenieurgesellschaft mbH bietet Ihnen für Ihren Geschäftsbereich Anlagenbau das folgende Leistungsspektrum:

#### Rohrstatik

- statische Analyse nach Theorie I. und II. Ordnung mit linearen und nichtlinearen Randbedingungen, Sondergebiete der Rohrstatik wie
- kontinuierliche Bettung für erdverlegte Leitungen
  - nichtlineare Bettung
  - Hängerschragstellung und Hängerreibung,
  - Doppelmantelleitungen mit Berührungs-Check
  - Kunststoff-Rohrleitungen (PE, GFK)

#### Rohrdynamik

dynamische Analyse nach Modalantwortmethode und Direktintegration mit linearen und nichtlinearen Randbedingungen  
Eigenfrequenzen, Eigenformen, Erdbeben, Druckstoß  
beliebige zeitabhängige Belastungen

#### Spannungsnachweise

ANSI/ASME B31.1, B31.3, B31.4, B31.5, B31.8  
EN 13480, FDBR, AGFW, KTA3211.2, KTA3201.2  
ASME-Code Section III NB/NC/ND, Stoomweezen D1101  
Kunststoffleitungen nach ISO14692, BS7159, KRV

#### Stahlbaustatik

Berechnung von Rohrleitungsunterstützungen und Rohrbrücken gemäß DIN 18800

#### Druckverlust

Druck- und Wärmeverlustberechnung von vermaschten Rohrnetzen mit inkompressiblen und kompressiblen Medien  
Isolierdickenberechnung von Rohrleitungen  
Druck- und Wärmeverlustberechnung von Fernwärmenetzen  
Dimensionierung und Berechnung von Sprinkleranlagen

#### Innendruckauslegung

AD-2000, TRD, DIN 2413, EN 13480

#### Festigkeitsnachweise integraler Bauteile

Behälterstützen, Nocken, Prätzen  
Flanschberechnung und Schraubennachweise

#### Stand sicherheitsnachweis

AD-Merkblatt S-Reihe

#### Messtechnik

Schwingungsanalysen

#### Finite Elemente Analysen

Sonderbauteile, z.B. Stützen/Abzweige unter Innendruck und Zusatzlasten

Auf Wunsch unterstützt Sie unser Projekt-Consulting vor Ort bei Aufbau und Strukturierung Ihrer Projekte und erarbeitet mit Ihnen gemeinsam Möglichkeiten zur Standardisierung und Chancen zur Rationalisierung.

Bei Kapazitätsengpässen unterstützt Sie unser erfahrenes Engineering-Team.

## SIGMA Engineering

### Referenzen (Auszug)

AE Energietechnik, Graz, Wien  
AGENS Engineering, München, Klagenfurt  
Alstom Power Austria AG, Wien  
Alstom Power, CH-Baden  
Alstom Energy Systems GmbH, Stuttgart, Köln,  
Neumark, Kassel  
Aker Kvaerner, Niederlande  
APL Apparatebau, Dormagen  
Arens Rohrleitungsbau GmbH, Saterland  
Aventis Pharma GmbH, Frankfurt  
Babcock Hitachi, Oberhausen  
Balcke Dürr Austria GmbH, A-Wien  
BARMAG AG, Remscheid  
Basell Polyolefine GmbH, Wesseling  
BASF, Ludwigshafen, Antwerpen  
Bayer Technology Services, Leverkusen, Krefeld, Dormagen  
BP Chemicals, Marl  
Boehling Rohrleitungs- und Apparatebau,  
Hamburg, Karlsruhe, Velbert  
Carantec Engineering GmbH, A-Klagenfurt  
Chemieanlagenbau Chemnitz GmbH, Chemnitz  
Cognis GmbH, Düsseldorf  
Cognis Oleochemicals, Malaysia  
DBE, Peine  
DEA Heide, Wesseling  
Deutsche Shell AG, Wesseling  
Deutsche Voest-Alpine, Düsseldorf  
Didier-M&P Energietechnik GmbH  
DSD Dillinger Stahlbau GmbH, Düsseldorf, Saarlouis, Berlin  
ELF Bitumen, Brunsbüttel  
EnviCon & Plant Engineering GmbH, Nürnberg  
E.ON Anlagenservice GmbH, Gelsenkirchen  
E.ON Engineering GmbH, Gelsenkirchen  
E.ON Kernkraft, Hannover  
E.ON Ruhrgas AG, Essen  
EPC Engineering GmbH, Rudolstadt  
EPI Industrieanlagenplanung, Oer-Erkenschwick  
Essener Hochdruck Rohrleitungsbau GmbH,  
Essen, Dortmund, Kaltenkirchen  
European Gas Turbines, Essen  
Everair Technology GmbH, Hilden  
FASAM GmbH, Brüggen-Bracht  
FAUDI Filter Systems, Stadtallendorf  
Ferchau Engineering GmbH, Köln  
FISIA Babcock Environment GmbH  
Freudenberg Service KG, Weinheim  
GABEG Anlagenbau, Gröbenzell  
GAZ de France GmbH, Lingen  
GET Ges. für Energie- und Trocknungstechnik GmbH, Schwetzingen  
J&P AVAX SA, GR-Athen  
GIP Ges. f. Industrieanlagenplanung, Marl  
GRACE GmbH & Co KG, Worms  
HEAT Wärmetechn. Anlagen GmbH, A-Biedermannsdorf  
HERA Maintenance GmbH, Marl  
Henkel KGaA, Düsseldorf  
Hitachi Power Europe GmbH, Oberhausen  
Hoechst AG, Frankfurt  
Ing.-Gesellschaft Nord, Greifswald  
IKR Engineering GmbH, Schönwalde  
IMOPLAN Hüther GmbH, Ludwigshafen  
INEOS Manufacturing Deutschland GmbH, Köln  
Innovene Deutschland GmbH (Deutsche BP)  
INPLAN Industrieplanung GmbH, Brunsbüttel  
Imtech Deutschland GmbH, Frankfurt  
Jacobs Projects GmbH, Köln, Gelsenkirchen

## SIGMA Engineering

### Referenzen (Forts.)

Kasseler Fernwärme GmbH, Kassel  
KCO Cogeneration und Bioenergie GmbH, A-Wolfsberg  
Kiefer & Voss GmbH, Erlangen  
Kiel Engineering, Wesseling  
Koernig Weber GmbH & Co, Pulheim  
Kraftanlagen München GmbH, München, Essen, Hamburg  
Küsters Technologie GmbH & Co. KG, Krefeld  
LOI Thermprocess GmbH, Essen  
Lurgi Lentjes AG, Düsseldorf  
Lurgi Life Science GmbH, Frankfurt  
MAN Turbo AG, Oberhausen, Essen  
MAN Oil & Gas Division  
Messer AGS, Krefeld  
METZ Anlagentechnik GmbH, Bremen  
Meuser + Wirtz RLB GmbH, Jüchen  
MH-Rohr GmbH, Kirchheim/Teck  
Mineralö Raffinerie Oberrhein GmbH, Karlsruhe  
M + W Zander GmbH, Kulmbach  
Norddeutsche Affinerie AG, Hamburg  
Paul Wurth Umwelttechnik GmbH, Essen  
Pipeline Engineering, Gelsenkirchen  
PKB Ingenieurgesellschaft mbH, Gelsenkirchen  
PLEcon Pipeline Engineering Consulting GmbH  
PPS Pipeline Systems GmbH, Quakenbrück  
PS Engineering, Quakenbrück  
PUT GmbH, Stuttgart  
RUI Rohr- und Industrieanlagenbau GmbH, Austria  
Schering AG, Bergkamen  
Siemens Axiva GmbH & Co. KG, Frankfurt  
Siemens Power Generation, Erlangen, Duisburg, Mühlheim  
Solvay GmbH, Rheinberg, Bernburg  
SPX Cooling Technologies / Balcke / Hamon Dry Cooling/  
Marley, Ratingen  
Stadtwerke Bochum GmbH  
Stadtwerke Düsseldorf, Solingen  
Standardkessel, Duisburg  
Tebodin Consultants & Engineers, Gelsenkirchen  
Technip GmbH, Düsseldorf, Frankfurt  
TPR Fiberdur GmbH, Aldenhoven  
Thyssen Schachtbau GmbH, Mülheim  
Thyssen Krupp Steel AG, Duisburg  
Uhde GmbH, Dortmund, Bad Soden  
vom hagen mce, Bochum  
Visser & Smit Hanab Boiler Engineering, Kaarst  
Vorwerk-ASA GmbH, Herne  
Westinghouse (ABB) Reaktor GmbH, Mannheim  
Wuppertaler Stadtwerke GmbH

## SIGMA Engineering

Projekte (Auszug)

### Chemieanlagen

- BYK Chemie, Wesel
- Begleitbeheizte Schmelzeleitung, div. Projekte, MH-ROHR, Kirchheim
- VC-Anlage Vintron, Krupp UHDE
- LDPE -Anlage NANPE, China, Krupp UHDE
- Carberes I, Rüttgers
- Suspensionsanlage Crompton Bergkamen
- Phosgenanlage Bayer Brunsbüttel  
Kapazitätserweiterung PVC, Solvay Rheinberg
- Solvay Bernburg, div. Projekte
- Erweiterung Anilinanlage, Bayer AG  
Ethylbenzol-Dehydrierung, BP Chemicals
- Husky Oil, Canada
- GRACE Worms
- Kata Leuna, BSL, Leuna
- Olefin-Anlage BP Gelsenkirchen
- Aromatenanlage, BP Gelsenkirchen
- Vakuumofen Abhitzesystem, Selas Linde
- Melaminanlage Peisteritz, Lurgi Life Science
- Ethylenstation, Versorgungsleitungen, Infracor Hüls
- Formalinanlage, Bakelite AG
- Schwefelsäurekonzentrierung, Stahl-/Email-Leitung, BTS Dormagen
- FAL-Reboiler, Cognis Malaysia
- Schwefelsäurekonzentrierung, Stahl-/Email-Leitung, Caoging, China
- LDF-line, INEOS Manufacturing Deutschland
- GRP Piping, Saipem
- Schwefelsäureleitung, Norddeutsche Affinerie AG

### Öl und Gas

- STATOIL, Ruhrgas
- Raffinerie MIRO, Karlsruhe
- DEA Heide, Wesseling
- Shell Godorf, div. Projekte
  
- RWE DEA Kompressorstation Brammer
- Gasfernleitung EUROPIPE Dornum
- Natural Gas Project, Portugal
- Gas-Speicher Verdichterstation Breitbrunn
- Metering Station EUROPIPE Emden
- Gas-Verdichterstationen:  
Werne, Epe, Bierwang, Porz ME11/12, Mittelbrunn,  
Schwarzach, Etzel, Waidhaus, Wardenburg, Krumhörn
- Interconnector, Compressor Station Zeebrügge
- Gas-Optimierungsleitungen Lingen, Werne
  
- Sirte Oil Company, Compressor Station
- B-NET, Stationen Vohburg, Neustadt und Münchsmünster

## SIGMA Engineering

Projekte (Auszug)

### Kraftwerksbau

- KW Lippendorf
- KW Weisweiler
- KW Schwarze Pumpe
- KW Boxberg
- KW Schwarzheide
- KW Schkopau
- KW Wedel
- KW Phönix Leipzig
- KW Robert Frank
- KW Ibbenbüren Block B
- GK Mannheim, Block 7
- HKW Dresden, Nossener Brücke
- HKW Berkenbrücker Chaussee
- HKW Troplast, Troisdorf
- HKW Kassel
- HKW Kaiserslautern
- Holtzmann Papier, Varell
- KW Moorburg, HD-Systeme
- KW Walsum, HD-Systeme
- KW Neurath, BoA 2/3, Main Steam, Cold- / Hot Reheat
- GuD KW Hamm
- GuD KW Herdecke

- Amercentrale, Niederlande
- C.T. Alcludia, Foix, Spanien
- Chandrapur, GUD-URAN, Indien
- Marmara, Iskenderun Türkei
- Sines I und II, Lacerda IV
- Nicola Tesla, Bl. 3, Serbien
- Nicola Tesla, Bl. 4, Serbien
- Alunorte, Brasilien, Main Steam
- Elbistan, Unit II, Turkey Main Steam, Hot / Cold Reheat
- Turcbilek, Unit IV, Turkey Steam, Hot / Cold Reheat
- Vasilikos Phase III, Cyprus - Main Steam

### Kernkraftwerke

- Biblis
- Brokdorf
- Hamm-Uentrop
- Kalkar
- Krümmel
- Philippsburg
- Stade
- Würgassen
- Gösgen, CH
- Leibstadt, CH
- Olkiluoto 3, FN - Feedwater

## SIGMA Engineering

### Projekte (Auszug)

#### **weitere Projekte**

- Kokerei Schwelgern, Thyssen Krupp Encoke
- Kältererzeugung Charité Berlin
- OMV Wien, Aromaten
- ASU Köping, Schweden
- Kronos Titan
- Kühlwassersystem HDPE, KST Wolfsburg
- Versorgungsleitungen Gotthard Tunnel, Sedrun (CH)
- Zentis Aachen, div. Dampf-, Kondens- und Gasleitungen
- Siemens, Mega Test Center
- ThyssenKrupp Steel, Kaltwindverteilung

#### **Müllverbrennungsanlagen, u. a.**

- Arhus, Dänemark, Feedwater, Main Steam
- Vestforbraending, Dänemark, Feedwater, Main Steam
- Neapel, Italien, Feedwater, Main Steam
- MVA Oberhausen, Feedwater, Main Steam
- MVA Hameln, Feedwater, Main Steam
- MRiihimäki, Finnland, Feedwater, Main Steam
- Jönköping, Sweden, Feedwater, Main Steam
- Borlänge, Sweden, Feedwater, Main Steam
- Uddevalla, Sweden, Feedwater, Main Steam

#### **Fernwärme u. a.**

Duisburg, Wuppertal, Gera, Halle, Mainova AG

#### **FE-Analysen**

- Rührwerksauflage, Schering Bergkamen
- Stütze im Bogen, Bayer AG Köln
- Segmentbogen mit Rippen und Stützen, Bayer AG Dormagen
- Behälter auf Prätzen unter Zusatzlasten, PKB Gelsenk.
- Behälter mit Tangentialstützen und Verstärkungsscheibe unter Zusatzlast, PKB Gelsenkirchen
- Spinnköpfe, HD-Formstücke, Barmag AG Remscheid
- Stütze im Bogen, Prätzennachweise, Thyssen Krupp AG
- Behälter mit tangentialen Rechteckstützen unter Zusatzlast, FASAM GmbH
- Übergangsstück rechteckig / rund unter Innendruck und Zusatzlast, Tebodin Gelsenkirchen
- Gummierter Behälter mit Dach, Konus und Mantel, SMS Demag AG
- HP- und LP-Sammler mit Unterstützungsstruktur unter Zusatzlast aus HD-Leitungen, EHR Essen
- Behälter mit Tragpratzen / Ringlagerung, Standsicherheitsnachweise gegen Eigengewicht, Wind und Erdbeben unter Berücksichtigung von Stützenbelastungen, APL Dormagen
- MH-Rohr GmbH, Verteilerstücke /Volumenelemente
- E.O.N. Anlageservice GmbH, Gelsenkirchen, Temperaturverteilung durch die Wand / Volumenelemente
- PSE Engineering GmbH, Behälter mit Auslaufstützen

## Software Entwicklung

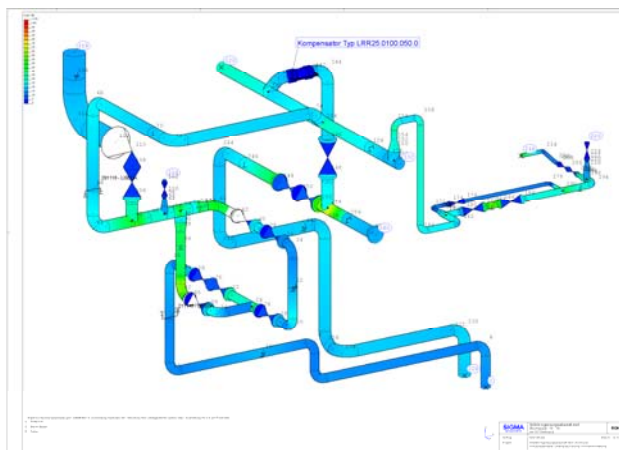
**ROHR2**  
**ROHR2ISO**  
**ROHR2FESU**  
**ROHR2STOSS**  
**ROHR2-Interfaces**

CAE-System für Bauteilnachweis,  
Konstruktion und Strukturanalyse  
komplexer Rohrleitungssysteme

Bei der Projektierung spielen integrierte Planungssysteme mit jeweils auf die einzelnen Ingenieurbereiche spezialisier- ten Komponenten eine zentrale Rolle. Ein solcher „Spezialist“ ist **ROHR2**, das CAE-System für Bauteilnachweis, Konstruk- tion sowie statische und dynamische Strukturanalyse kom- plexer Rohrleitungssysteme.

Statische und dynamische Strukturanalyse räumlicher Rohrleitungssysteme und allgemeiner Stabwerke.

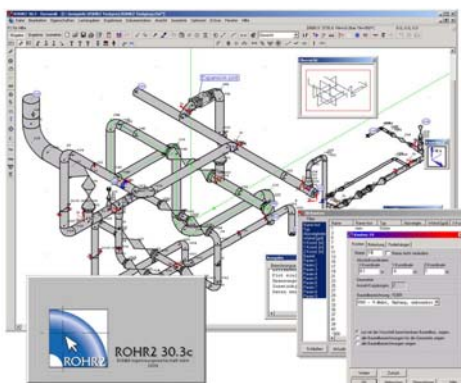
Seit nahezu 40 Jahren ist ROHR2 die Software für Rohrlei- tungsberechnungen im Anlagenbau. Viele namhafte nationa- le und internationale Anlagenbauer sowie Betreiber aus der Energie-, Chemie- und Petrochemischen-Industrie vertrauen auf die Qualität von ROHR2.



ALSTOM - AIB VINÇOTTE - AE&E AUSTRIA - ANDRITZ AG  
- AXIMA - BABCOCK BORSIG - BABCOCK & WILCOX -  
BALCKE DÜRR - BATEMAN - BAYER - BHEL - BHR  
BILFINGER + BERGER - BIOENER - CELANESE - CIMTAS -  
CITEC - COGNIS - DONG ENERGI A/S - DOOSAN  
BABCOCK - DSD - ESKOM - ESTEQ - FMT  
INDUSTRIEHOLDING - ENBW - E.ON - FISIA - FOTAV RT -  
FRAMATOME ANP - GRONTMIJ - HITACHI - IDEA LTD  
- IHI CORPORATION - INFOSYS - INFRASERV – ISRAEL  
ELECTRIC – JACOBS - J&P-AVAX - J. CHRISTOF -  
KRAFTANLAGEN HEIDELBERG - KRAFTANLAGEN  
MÜNCHEN - LAHMEYER - LENZING TECHNIK - LEWA  
- LURGI LENTJES - - MEYER WERFT MCE  
ENERGIETECHNIK - NOELL - NORDON INDUSTRIES  
- OMV AG - OSCHATZ - PAUL WURTH - R&M IKR -  
RWE - SIEMENS POWER GENERATION - SPX

COOLING SYSTEMS - STANDARDKESSEL - THYSSENKRUPP  
UHDE -TECHNIP - VATTENFALL - VEBA RUHR OEL – VAM -  
VOESTALPINE STAHL – WESTINGHOUSE - WINGAS

SOWIE TECHNISCHE ÜBERWACHUNGSVEREINE (TÜV),  
KRAFTWERKSBETREIBER, STADTWERKE, KOMPONENTEN-  
HERSTELLER, HOCHSCHULEN UND ZAHLREICHE  
INGENIEURUNTERNEHMEN.



Bestandteile des Programmkonzepts sind Zusatzprogramme wie Schnittstellen zur Kommunikation von ROHR2 mit CAD-/CAE-Systemen, ROHR2ISO zur Erstellung vermaschter Iso- metrien und Stücklisten, ROHR2FESU Finite Elemente Ana- lysen für ausgewählte Rohrleitungsbauteile und ROHR2STOSS, Strukturanalyse von Stoßbelastung nach der Methode Direktintegration.



**Software  
Dienstleistungen**  
Schulung, Update-Service

**Software-Training, Schulungen**

Um eine schnellstmögliche Einarbeitung der Anwender und damit die effektive Nutzung des Programms zu gewährleisten, bietet SIGMA ein seit Jahren bewährtes Konzept zur Schulung der Programmanwender an:

Das Trainingskonzept besteht aus:

- Schulungen für Einsteiger
- Schulungen für Umsteiger
- Schulungen zur Vertiefung der Kenntnisse
- Schulungen speziell zu Programmneuerungen
- Schulungen zu speziellen Themen nach Absprache

**Wartung und Updateservice, Anwenderberatung**

Die Software Wartungsverträge umfassen die Anwenderberatung und Software-Weiterentwicklung.

Die Programme sind mit einer ausführlichen Anwendungsdokumentation ausgestattet. Bei über die Dokumentation hinausgehenden Fragen steht dem Anwender die Programm-Hotline beratend zur Seite.

Die Aktualisierung der Software durch umfangreiche Updates ist ein weiterer wesentlicher Bestandteil des Wartungsvertrages. Die Software wird kontinuierlich weiterentwickelt.

Das ermöglicht dem Anwender den Einsatz der Software nach dem aktuellen Stand der Technik, der nach den geltenden Vorschriften vom Gesetzgeber gefordert ist.

**Erstellung von Softwarelösungen nach kundenspezifischen Anforderungen**

- Netzwerklösungen
- Interfaces zu CAD-/CAE-Programmen
- Anpassung an vorhandene Hardware