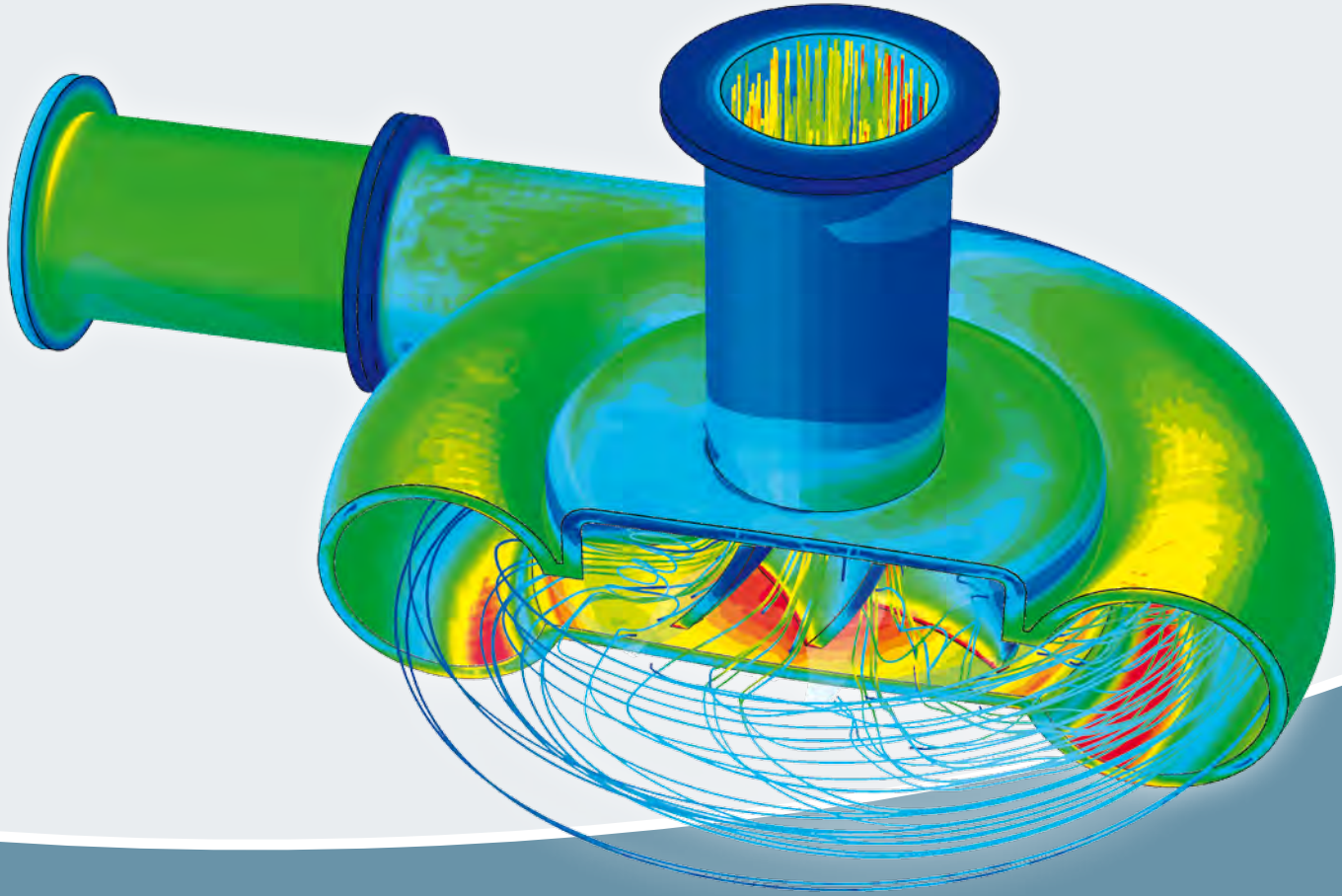


DRUCKBEHÄLTER
PRESSURE VESSELS

MERKLE & PARTNER

www.merkle-partner.de

PRODUKTENTWICKLUNG

VON DER IDEE ZUR SERIENREIFE

Wir unterstützen Sie in den einzelnen Schritten Ihrer Entwicklung oder übernehmen komplette Entwicklungsaufgaben.

Projektierung
Project Planning

Besprechung der Kundenwünsche und Erstellung eines Konzeptes

Discussion of the customers' preferences and concept creation

Mit den Simulationsergebnissen wird nach eingehender Analyse die Konstruktion optimiert

The results from the simulation will be analyzed and the design subsquently optimized

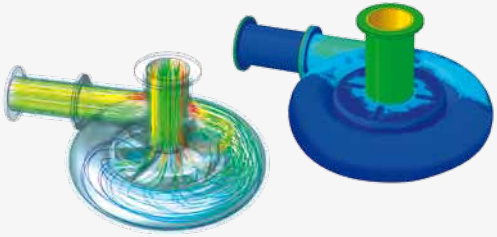
Optimierung
Optimization

Erstellung eines Modells mit einem 3D-Konstruktionstool

Creation of a 3D model using a CAD Program

Konstruktion
Design

CFD



Strömungssimulation zur Gewinnung von Drucklasten, Wärmeübergangskennwerten sowie zur Analyse der Bauteilkonturen bezüglich Durch- und Umströmung

Fluid simulation for pressure load analysis, heat transfer coefficients as well as flow analysis of the component contours

PRODUCT DEVELOPMENT

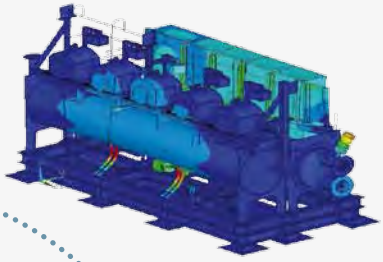
FROM THE IDEA TO SERIES PRODUCTION

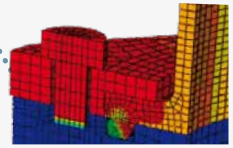
We support you at different steps in your development as well as take on the complete development project.

Endprodukt
End Product

Lieferung des produktions- und serienreifen Produktes an den Kunden

Delivery of a complete product ready for serial production to the customer





Nachweis
Documented Evidence of Conformity

Erstellung von Nachweisen zur Zertifizierung nach unterschiedlichen Normen

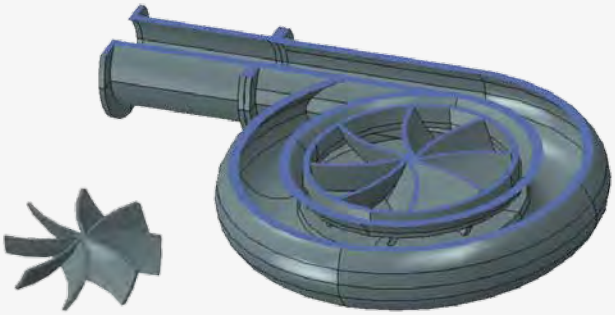
Certification according to various standards

FEM

Festkörpersimulation zur Analyse von mechanischen Beanspruchungen

Determination of mechanical stresses through structural analysis

KONSTRUKTION
DESIGN



Die Übernahme von Konstruktionen sowohl von Teil- als auch Gesamtprojekten ist die logische Weiterentwicklung in unserem Unternehmen.

Wir arbeiten hier ausschließlich im 3D-CAD-Bereich und haben die Möglichkeit, auf eine Vielzahl an Simulationstools zurückzugreifen.

Durch unsere Erfahrungen in den verschiedensten Entwicklungsbereichen finden wir oftmals neue Lösungsansätze zur Realisierung einer Idee.

We can undertake the complete design project or discrete parts of the project.

We work exclusively in 3D-CAE applications and have many different simulation tools available.

Our expert knowledge in different development fields allows us to find new methods for the implementation of your ideas.

Vorteile von 3D-CAD

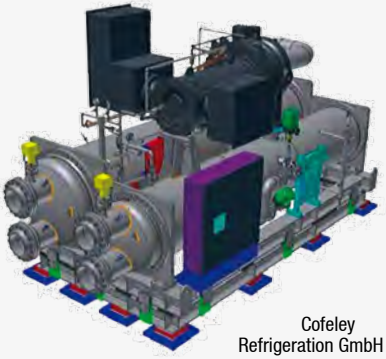
- virtuelle Prototypen
- Produktserien

Advantages of 3D-CAD

- *virtual prototypes*
- *product series*

SOFTWARE

CATIA	UG (NX)
PRO/ENGINEER	INVENTOR



Cofeley
Refrigeration GmbH

CFD
COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS

Wir lösen einfache bis komplexeste Aufgabenstellungen von der reinen Kanalströmung bis zu bewegten Gittern, chemischen Reaktionen und gekoppelte Themen (Strahlung/Strömung/Struktur).
Dieses beinhaltet unter anderem auch Schüttungen, das Verhalten von Partikeln in Fluiden, Mehrphasenströmung, Tankschwappen, Freibewitterung und nichtnewtonsche Flüssigkeiten.

We solve basic or the most complex tasks, from channel-flow to induced meshes, chemical reactions and coupled themes (radiation/ flow/ structure).
This also includes bulk goods, the behavior of particles, multi-phase flow, swashing in tanks, outdoor exposure, and Non-Newtonian fluids.

Mögliche Berechnungen im CFD-Bereich

- stationäre / instationäre Strömungen
- laminare / turbulente Strömungen
- inkompressible / kompressible Strömungen
- Strömungen mit (gekoppeltem) Wärmeübergang
- Strömungen mit chemischen Reaktionen (inkl. Verbrennung)
- Mehrphasenströmungen

Possible Computations in the CFD Area

- *static / non static flows*
- *laminar / turbulent flows*
- *incompressible / compressible flows*
- *flows with (coupled) heat transfer*
- *flows with chemical reactions (incl. combustion)*
- *multi-phase flows*

SOFTWARE

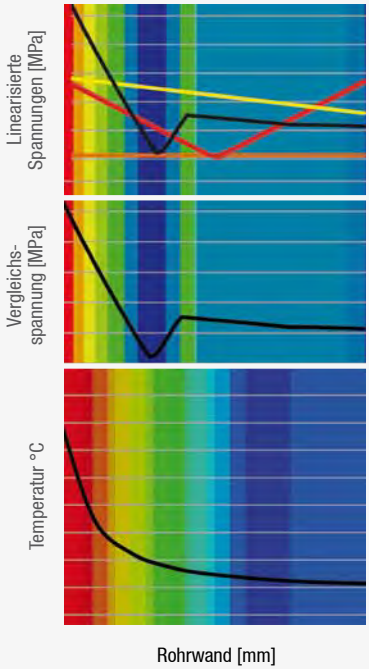
StarCD	CFX	OpenFOAM
Star-CCM+	Fluent	Vectis

STRUKTURANALYSE UND OPTIMIERUNG
STRUCTURAL ANALYSIS AND OPTIMIZATION

Die Hauptaufgabengebiete der Strukturanalyse sind Berechnungen, Simulationen zur Ermittlung von physikalischen Eigenschaften und die Optimierung von Bauteilen und komplexen Baugruppen. Der Fokus liegt im Druckbehälterbau auf komplexen Geometrien außerhalb der Standardnachweise nach Norm.

The main areas of structural analysis are computation, determination of physical properties and optimization of structural components and complex assemblies. The focus is on pressure vessel construction with complex geometries that cannot easily be determined using standard procedures.

Thermoschock



Optimierungsziele

- Gewicht reduzieren
- Materialkosten minimieren
- Montageaufwand verringern
- Eignung alternativer Werkstoffe

Optimization Goals

- *weight reduction*
- *minimizing material cost*
- *decreasing the assembly effort*
- *investigation of alternative materials*

Optimierungsstrategien

- Topologieoptimierung
- Design of Experiments (DoE)
- Behavioural Modeling Extension (BMX)
- Designoptimierung

Optimization Strategies

- *topology optimization*
- *Design of Experiments (DoE)*
- *Behavioral Modeling Extension (BMX)*
- *design optimization*

NORMEN / STANDARDS

AD-2000	EN 13445	TEMA
ASME, Sec. 8, Div. 1+2	EN 1591	KTA
ASME, Sec. 3	PD 5500	RCC-M

NACHWEIS UND BETRIEBSFESTIGKEIT

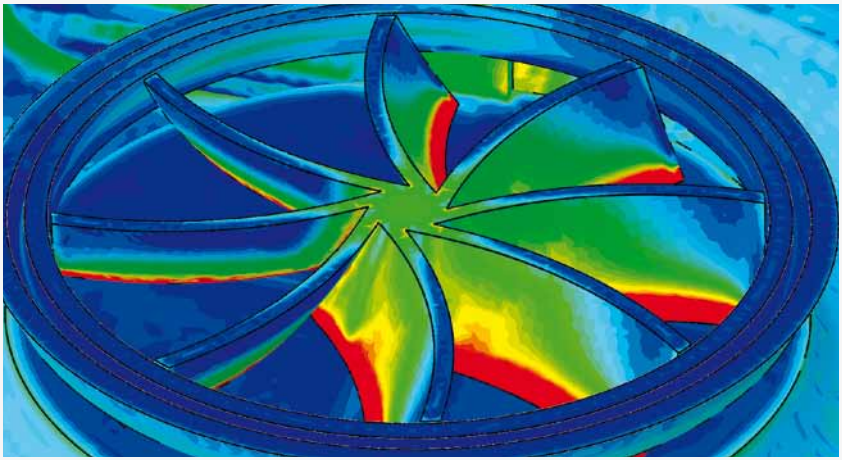
DOCUMENTED EVIDENCE OF CONFORMITY AND FATIGUE

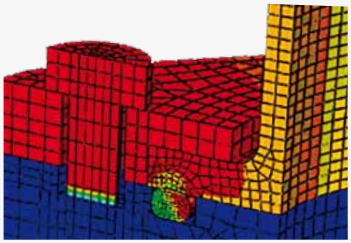
Durch zeitabhängige Druck- und Temperaturdifferenzen ergeben sich wechselnde Belastungen der Struktur und damit die Notwendigkeit der Betriebsfestigkeitsanalyse.

Bei bestehenden Bauteilen unterstützen wir Sie bei der Schadensanalyse unter anderem mit Rissfortschrittsberechnungen.

A fatigue analysis is required due to time dependent pressure and temperature differences creating alternating loads on the structure.

We support you with damage analysis and with such topics as the computation of crack propagation on the existing components.





Detaillierte Strukturnachweise

- Tragfähigkeitsnachweis (TN)
- Kriechfestigkeitsnachweis (KFN)
- Kriechdehnungsnachweis (KDN)
- Einspielnachweis (EN)
- Stabilitätsnachweis (SN)
- Standsicherheitsnachweis (SE)
- Kriechermüdung und zyklische Ermüdung (KEN)

Detailed Structure Verifications

- *load-bearing capacity*
- *resistance to creep*
- *creep strain*
- *shake down*
- *stability*
- *creep and cyclic fatigue*

ANALYTISCHER NACHWEIS - KOLONNEN
ANALYTICAL VERIFICATION - COLUMNS

Durch analytische Berechnungen werden Kolonnen nach den zu erwartenden Belastungen ausgelegt. Die nötigen Maße wie Mindestwandstärken können für die einzelnen Bauteile errechnet und ein Festigkeitsnachweis erbracht werden. Der Vorteil liegt in der schnellen, sicheren sowie vielfach erprobten Auslegung.

Columns can be designed with analytical calculations to meet expected loads. The required dimension, a minimum wall thickness for the different components for example, can be calculated and a strength verification can be provided. The advantage is a fast, safe and succesfully tested design.

© Luigi Chiesa

Lasten

- Wind
- Erdbeben (dynamisch, statisch)
- Stutzen (global, lokal)

Loads

- *wind*
- *earthquake (dynamic, static)*
- *nozzle (global, local)*

SOFTWARE

DIMY	PV ELITE	NOZZLE PRO
PROBAD	COMPRESS	

NUMERISCHER NACHWEIS - KOLONNEN
NUMERICAL VERIFICATION - COLUMNS

Die numerische Simulation bietet die Möglichkeit die Wandstärken aufgrund von zielgerichteter Simulation deutlich zu verringern. Ein weiterer Vorteil liegt im Nachweis für Sonderkonstruktionen. Durch optimierte Schnittstellen sind diese Nachweise auch in kürzester Zeit möglich.

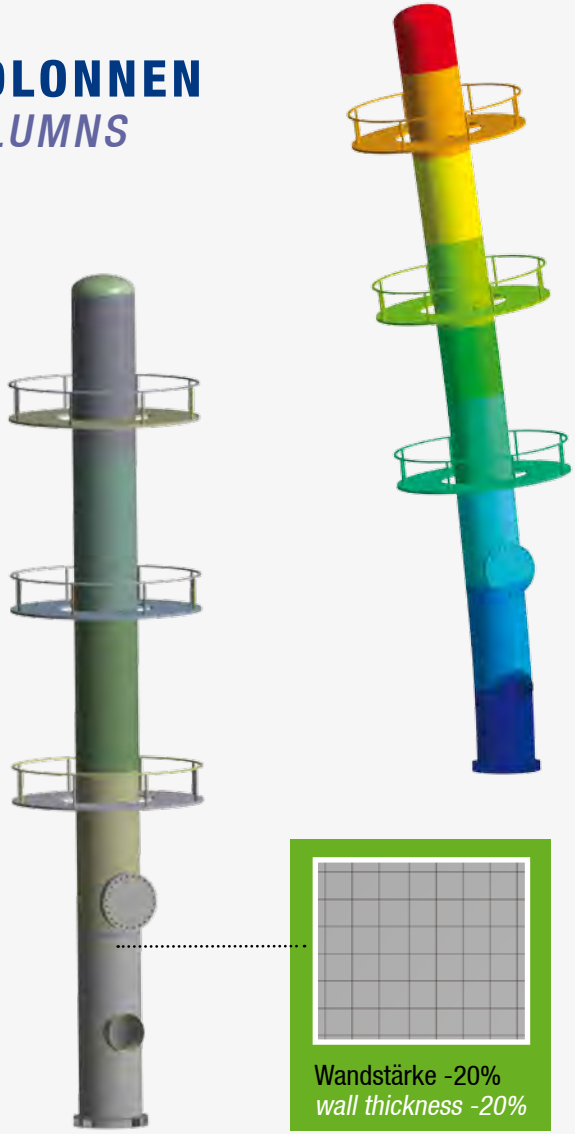
The numerical simulation offers the opportunity to reduce the wall thickness due to focused simulation. Another advantage is the documented evidence of special designs. Because of optimized interfaces the documented evidences can be quickly produced.

Tools

- CFD (Temperatur, Wärme)
- FEM (Festigkeit)

Tools

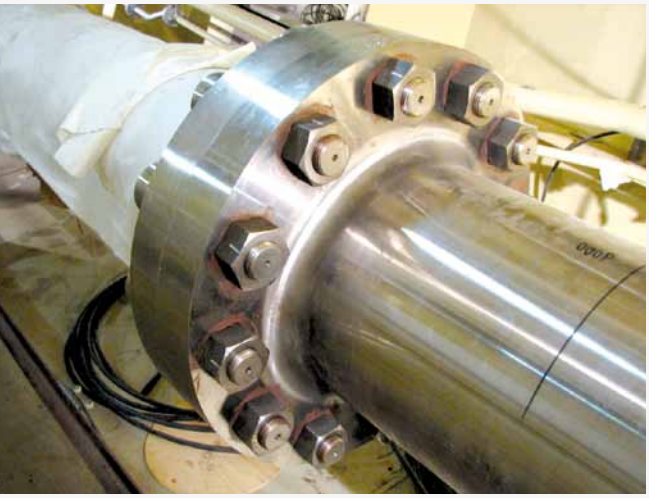
- *CFD (temperature, heat)*
- *FEM (strength)*



SOFTWARE

ABAQUS	FEMFAT
ANSYS	ALTAIR HYPERWORKS

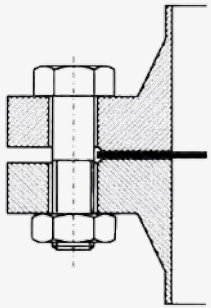
KLASSISCHE FLANSCHBERECHNUNG
CLASSICAL FLANGE ANALYSIS



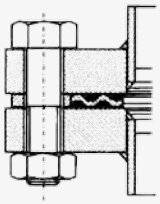
© Brinki

Lösbare Flanschverbindungen sind komplexe Systeme, die bei Ausfall erhebliche Kosten und Schäden verursachen können. Es kommt darauf an, auf Dauer technisch dichte Verbindungen herzustellen. Das schwächste Bauteil der Flanschverbindung bestimmt die dauerhafte Funktion des Systems. Die Berechnung erfolgt nach Norm. Die Flanschblattneigung/Flanschrotation wird daher nicht berücksichtigt. Die für die Berechnung nötigen Werkstoffdaten werden extern bezogen.

Detachable flange joints are complex systems and failure can cause significant costs and damage. It is therefore important to produce long term leak tight connections. The weakest component of the flange joint determines the durability of the system. The calculation is carried out to national or international standards. Hence, the flange rotation and the flange inclination are not considered. The required material properties are taken from external sources.

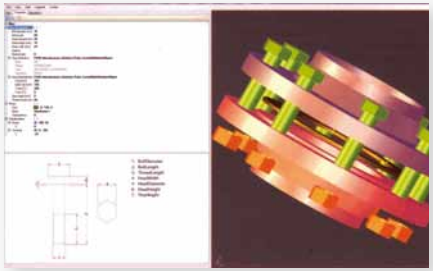


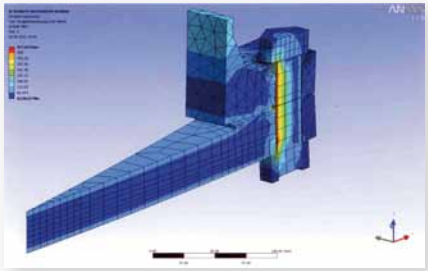
Flansch mit Stützring
Flange with supporting ring



Dichtung mit Stützelement, eingebaut
Gasket with support element, assembled

flangevalid





In dem Softwaretool „flangevalid“ haben wir unser gesamtes Know-How zu Flanschverbindungen gebündelt und unserem Wunsch nach einem optimalen Berechnungs- und Konstruktions-programm Ausdruck verliehen.

Das Programm ist als Datenbank für Flansche, Dichtungen, Schrauben und deren Werkstoffe nutzbar. Es berechnet die Verbindung in Anlehnung an das AD 2000-Regelwerk, zeigt aber insbesondere auch die Flanschrotation/ Flanschblattneigung.

Als Konstruktionshilfe gibt es die Möglichkeit den entworfenen Flansch auf Eignung zum Nachweis nach Regelwerk zu überprüfen. Die Daten können in CAD-Programme übernommen werden. Zudem ist eine FE-Berechnung möglich.

www.flangevalid.com

With the program flangevalid a tool was created, in which we pooled our know-how in flange connections and expressed our common desire for an optimized calculation and design program.

The program can be used as data base for flanges, gaskets, bolts and their materials. The program calculates the connection in accordance to the AD 2000 set of rules and shows the flange rotation / flange sheet inclination.

As design aid there is the possibility to review the designed flange for suitability according to a set of rules. The data can be adopted by CAD programs and an FE simulation is possible.

- Flanschberechnung
- Flanschsanierung
- Flanschoptimierung
- Flanschnachweis
- Einzelgutachten

- *flange calculation*
- *flange repair*
- *flange optimization*
- *flange documentation*
- *individual expert reports*

EWE-11-016

MERKLE & PARTNER GbR
Ingenieurbüro
für Strukturanalyse, FEM, CFD

Behringstr. 28a
22765 Hamburg

Tel. +49 (0)40 3037766-01
Fax +49 (0)40 3037766-09

www.merkle-partner.de
info@merkle-partner.de