





Dr. Jürgen Anders  
Geschäftsführer

***We create the difference!***

## Quo vadis?

Die Banken- und Immobilienkrise, in Rezessionsangst und Dollarschwäche, sind die Themen, welche die Medien der letzten Tage weltweit beherrschten.

Doch was für Konsequenzen ziehen wir vor allem als Unternehmer daraus? Es ist noch nicht allzu lange her, da war der Tenor in der deutschen Politik und Wirtschaft bestimmt vom Optimismus einer wachsenden Wirtschaft. Die Bundesrepublik Deutschland gilt als Exportweltmeister. Und das bei einer im Verhältnis kleinen Bevölkerungszahl. Auf einen Deutschen kommen fast zwanzig Chinesen oder Inder.

Diese Fähigkeit als Exportweltmeister Waren und Dienstleistungen erfolgreich ins Ausland zu verkaufen, gilt als ein entscheidender Gradmesser für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit eines Landes. Außerdem steckt darin auch immer ein gewisser Ausdruck für die Wertschätzung der Abnehmer und Käufer für die geleistete Arbeit.

Auch die atech GmbH als mittelständisches Unternehmen kämpft in einem stabilen Technologiebereich um diese Anerkennung. Für die Wertschätzung unserer Leistungen durch unsere Kunden und Partner, ausgedrückt in Aufträgen und langjährige Zusammenarbeit.

atech möchte dieses entgegengebrachte Vertrauen auch weiterhin durch Leistung und eine konsequente Ausrichtung auf die Prozesse und die Wünsche unserer Kunden rechtfertigen. Die Ingenieure, Techniker, Softwareexperten, Mathematiker und Physiker, wir als atech-Team, wollen weiterhin Mehrwert für unsere Kunden schaffen und ihnen mit hoher Effektivität und einer kundengerechten Kommunikation begegnen. Das ist es, was wir als atech Team als die Basis unseres Erfolgs ansehen - in guten und hoffentlich auch in wirtschaftlich schwierigen Zeiten.

*Jürgen Anders*

## Inhalt

Editorial  
Quo Vadis?

CAD Konstruktion für BESSY 3

Optimierte Netze für Strukturmechanik von Schaufeln 4

Optimierung innengekühlter Turbinenschaufeln 5

Einladung Frühjahrs-Workshop 6

## CARTOON: JAM ®



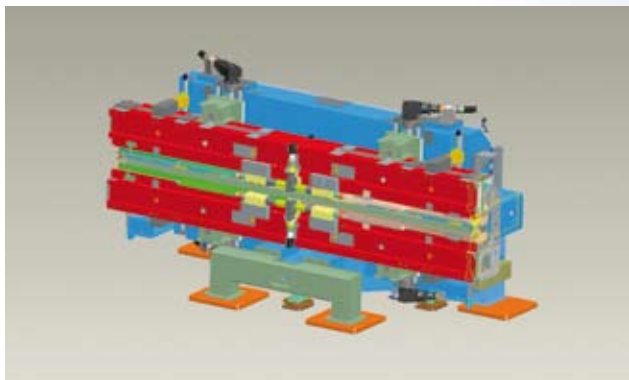
Ein Missverständnis, ausgelöst durch ein Versehen der Reinigungskraft Sybille M. löste heute einen weltweiten Kurssturz aus. Der Handel in New York und Tokio mußte zeitweilig ausgesetzt werden. In Singapur erlitt ein Händler einen Nervenzusammenbruch. 8 der 30 DAX-Konzerne verkündeten Entlassungen. Der Fehler konnte erst nach Börsenschluss behoben werden.

# Über den Projekteinsatz von Technikern der atech GmbH bei BESSY

Die Berliner Forschungseinrichtung Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung (BESSY) betreibt Grundlagenforschung im Technologiepark Adlershof und liefert durch die Bereitstellung von Synchrotronstrahlung Dienstleistungen für Wissenschaft und die Industrie. Dieser Artikel liefert einen kleinen Einblick in den technischen Hintergrund und in die Arbeit zwischen BESSY und der atech GmbH.

Im Oktober 2007 fand die Zusammenarbeit zwischen der Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung (BESSY) unter der BESSY Projektleitung von Dipl. Ing. H. J. Bäcker und der atech GmbH einen erfolgreichen Auftakt. Ziel der gemeinsamen Arbeit war die Weiterentwicklung und die Neukonstruktion bestehender Komponenten für die Elektronenspeicherringe von BESSY in den Städten Berlin und Hamburg.

Die so genannte Synchrotronstrahlung ist eine hochintensive elektromagnetische Strahlung, welche für die Erforschung von Mikro- und Nanostrukturen eingesetzt wird. Für die optimale Nutzung der Synchrotronstrahlung, bei der Elektronen auf sinusförmigen Bahnen mit nahezu Lichtgeschwindigkeit beschleunigt werden, finden so genannte Undulatoren ihren Einsatz. Dies sind meterlange, komplexe Magnetstrukturen, in denen Tonnenlasten mit Genauigkeiten im Mikrometerbereich bewegt werden und die mit höchster Präzision positioniert werden müssen.



Undulator UE 65

Die in einem Undulator verwendeten Hochleistungs-Permanentmagnete wirken mit extrem hohen Feldstärken. Zwischen den beiden fast fünf Meter langen Polreihen treten dabei Anziehungskräfte bis zu fünf Tonnen auf. Bei der durch den „GAP-Antrieb“ verursachten Verstellung des Versatzes der Polreihen gegeneinander, wirken zusätzlich noch erhebliche Längs- bzw. Querkräfte. Die Herstellung entsprechend steifer Gussgestelle, welche als Aufhängung aller Einzelteile und Baugruppen dienen, ist eine Herausforderung für den Ingenieur, Konstrukteur und Zeichner.

Kernaufgabe von atech Mitarbeitern war es, zur Optimierung und Verbesserung der Abläufe sowie zum Schutz vor Stillstand des Undulators, neue Komponenten und Baugruppen zu entwerfen, zu berechnen und zu konstruieren. Darüber hinaus fand die Entwicklung von Neukonstruktionen statt. Auch bestehende Baugruppen einer älteren Baureihe wurden für diese Weiterentwicklung angepasst.

Die Modellierung der Baugruppen entstand unter Verwendung des CAD-Programm Pro/E Wildfire 2.0. Die entwickelten CAD-Modelle liefen an einer Schnittstelle zusammen und wurden an dieser zusammengefügt. Begleitend zu diesem Prozess wurden für alle Einzelteile und Baugruppen normgerechte Fertigungszeichnungen erstellt. Abschließend fand eine Bewegungssimulation aller beweglichen Teile, die bei der Verstellung der Magnetstruktur (GAP) mitfahren, statt. Diese Bewegungssimulation diente nicht nur zur Veranschaulichung, sondern in erster Linie zur Kollisionsprüfung.

Nach der mehrmonatigen Projektlaufzeit kann nach anfänglichen Schwierigkeiten auf eine erfolgreiche und gewinnbringende Zusammenarbeit für beide Seiten zurückgeblickt werden. So möchten wir uns an dieser Stelle für das entgegengebrachte Vertrauen und die Unterstützung von BESSY und besonders Herrn Dipl.- Ing. H. J. Bäcker bedanken!

## BESSY

BESSY ist eine im Jahr 1979 in Berlin gegründete Forschungseinrichtung und arbeitet heute mit fast 200 Mitarbeitern unter der Leitung von Wolfgang Eberhardt und Eberhard Jaeschke. Die Abkürzung BESSY ist besser bekannt als der volle Eigenname „Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung m. b. H.“ Im Juli 1994 wurde mit dem Bau von BESSY II in Berlin Adlershof begonnen. Vier Jahre später wurde die Elektronenspeicherringanlage eingeweiht und in Betrieb genommen. BESSY II bildet den Mittelpunkt des Wissenschafts- und Wirtschaftsstandorts Adlershof (WISTA). Es besteht aus einer Experimentierhalle und einem Synchrotron mit einem Umfang von 96 Metern. Der eigentliche Elektronenspeicherring hat einen Umfang von 240 Metern auf ihm werden Elektronen auf eine Energie von maximal 1,7 Gigaelektronvolt beschleunigt und in den Speicherring, in dem ein besseres Vakuum als auf dem Mond herrscht, eingespeist.

Zum 1. Januar 2009 wird BESSY mit dem Hahn-Meitner-Institut fusionieren und unter dem Namen: „Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH“ arbeiten. BESSY wird durch diese Fusion aus der Leibniz-Gemeinschaft ausscheiden und das gemeinsame Institut wird der Helmholtz-Gemeinschaft angehören.

Weitere Informationen finden Sie unter:  
[www.bessy.de](http://www.bessy.de)



**Verfasser:**  
Benjamin Reiman, Staatlich geprüfter Techniker  
atech GmbH



## Strukturmechanik für Turbomaschinen

### Optimierung der Vernetzung von Schaufeln mit Hilfe einer Blockstruktur

Als führender Triebwerkshersteller in Deutschland entwickelte MTU Aero Engines in den letzten Jahren eine große Anzahl unterschiedlicher Schaufeltypen. So existieren eine Fülle von Turbinen- und Verdichterprofilen mit den verschiedensten Eigenschaften. Diese Schaufeln variieren in ihren äußeren und inneren Merkmalen.

Die geometrische Konstruktion von Schaufeln für Turbinen und Verdichtern ist aufwendig und erfordert sehr spezielle Methoden. Es müssen gleichermaßen mechanische Aspekte wie Schwingungen, strömungstechnische Größen und mitunter auch thermodynamische Eigenschaften berücksichtigt werden. Durch die große topologische und geometrische Vielfalt an zu behandelnden Schaufeln ist eine generische Lösung sehr komplex.

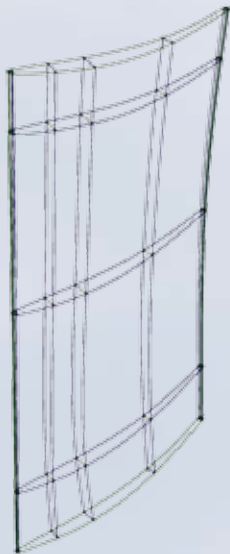


Abb. 1: Blockingstruktur der Schaufelgeometrie

Abb. 3: Innenbelüftete Turbinenschaufel



Die MTU Aero Engines und atech GmbH haben sich dieser Problematik gestellt. In einem gemeinsamen Projekt ist ein Verfahren entwickelt worden, welches es ermöglicht, eine große Anzahl an Schaufeln mit ihren unterschiedlichsten Randbedingungen in eine Blockstruktur zu zerlegen. Auf diese Blockstruktur kann eine optimale Vernetzung aufgesetzt werden, mit der weitere Erkenntnisse in den Rubriken Strukturmechanik, Thermodynamik und Aerodynamik realisierbar sind.

In der nebenstehenden Abbildung 1 ist eine Verdichterschaufel, wie sie beispielsweise in einem Flugzeugtriebwerk eingesetzt wird, in einer Blockingstruktur skizziert.

Sie enthält waagerechte und senkrechte Schnittflächen, aus denen sich das „Blocking“ zusammensetzt.

In der Abbildung 2 wird das schrittweise Vorgehen zur Erzeugung der waagerechten Schnittflächen veranschaulicht.

Die Schaufel wird von der 3D-Ansicht auf die 2D-Ansicht heruntergebrochen und es werden Schnittkurven erzeugt.

Mit einer speziellen geometrischen Funktion werden die Schnittkurven in der 2D-Ansicht zu Flächen geformt.

Dabei rotiert jede einzelne Kurve um die x-Achse. Anschließend werden die Schnittflächen zwischen der Schaufel und der Rotationsfläche ermittelt.

Diese bilden den ersten Teil der Blockingstruktur. Das Verfahren wurde für Vollschaufeln ausgelegt und wird in die Entwicklung und Produktion bei der MTU eingesetzt.

Die immer größer werdenden Anforderungen an die Thermodynamik unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung dieses Verfahrens. Eine zukünftige Entwicklung wäre ein Konzept, bei welchem das „Blocking“ von der Vollschaufel auf die Hohl Schaufel projiziert wird. In einem solchen Projekt könnte eine große Anzahl an weiteren Integritätsbedingungen (constraints) hinzukommen, die neue Techniken für das „Blocking“ der Hohl Schaufel notwendig machen.

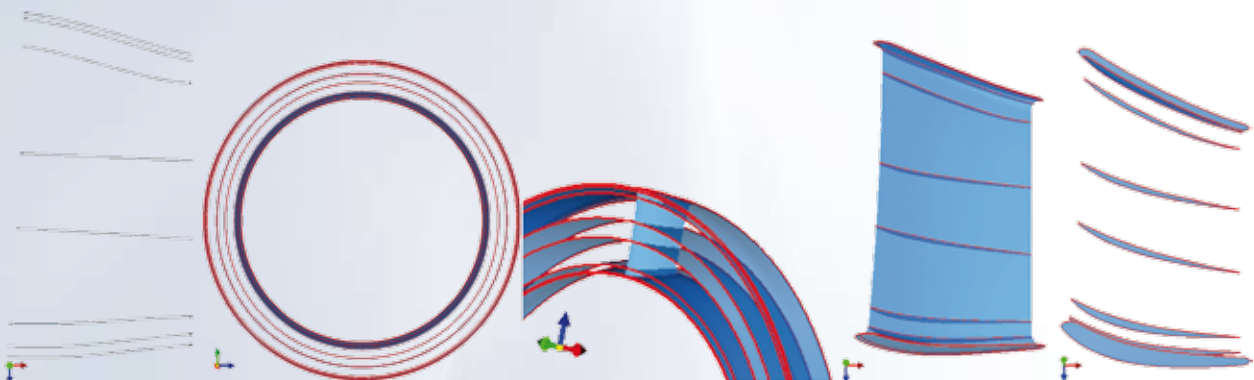


Abb. 2: Etappen der waagerechten Schnittflächen-Erzeugung aus der Schaufelgeometrie

# Numerische Strömungsberechnung für innengekühlte Gasturbinenschaufeln

Ein ungewöhnlicher Netzgenerator für eine außergewöhnliche Berechnungsaufgabe

Einen enormen Anteil der Optimierung am Entwicklungsprozess einer Turbomaschine beansprucht die Zusammenfassung und Automatisierung von aufwendigen und sich wiederholenden Vorgängen. Dies tritt schon in der Entwicklungsphase auf, in der mehrere Prototypen in kürzester Zeit auf dem Reißbrett erstellt und mit numerischen Verfahren berechnet werden. In kurzer Zeit müssen zahlreiche Informationen gesammelt werden um spätere Produktphasen in effizienter Weise planen und eventuelle Produktionsschwierigkeiten frühzeitig zu erkennen.

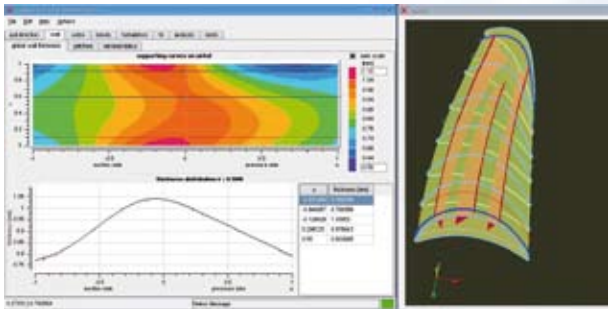


Diagramm zur Wandstärkenverteilung an der Gasturbinenschaufel mit 3D-Darstellung

Bei der Entwicklung entsprechender Werkzeuge stehen die Ingenieure der atech GmbH mit ihrer Erfahrung und ihrem Fachwissen als zuverlässiger Partner zur Seite. So profitierte bereits die Siemens AG und MTU Aero Engines vom technischen Know-how im Bereich der automatisierten thermischen Auslegung von gekühlten Turbinenschaufeln.

Mitarbeiter der atech GmbH waren maßgeblich an der Entwicklung eines Datenmodells für die Auslegung von Hohltriebsschaufeln beteiligt. Darauf aufbauend wurde eine graphische Benutzeroberfläche entworfen und programmiert. Sie stellt das Bindeglied zwischen dem Datenmodell und zusätzlichen Modulen dar. Sie gewährleistet den reibungslosen Informationsfluss vom Datenmodell zu den Modulen und zurück zum Datenmodell. Mit ihr können eine Vielzahl an wichtigen Parametern zur Auslegung der Schaufel verändert, eine aktuelle 3-dimensionale Darstellung des Kühlsystems der Schaufeln erzeugt und zusätzlich Module gestartet werden.

Zudem entwarf die atech GmbH ein Modul, mit dessen Unterstützung sich ein eindimensionales Fadennetz des Kühlsystems erstellen lässt, welches die Topologie der jeweiligen Schaufel berücksichtigt. Durch die Integration des Moduls in die Benutzeroberfläche, lässt sich dieses bequem bedienen und macht einen Wechsel zwischen Programmen für den Benutzer überflüssig. Zudem wird es per Knopfdruck mit der aktuellen Topologie der Schaufel versorgt und umgeht ein lästiges Laden von Dateien. Auf der Grundlage des entstandenen Netzes werden anschließend weitere Berechnungen ausgeführt, deren Ergebnisse wiederum in der Oberfläche gesammelt und anschließend weiter verwendet werden können.

Durch die Zusammenarbeit mit der atech GmbH und der MTU entstand ein starkes und umfangreiches Werkzeug, welches die Auslegung von Hohltriebsschaufeln effizienter und sicherer gestaltet. Durch die Integration von Konstruktion und Berechnung können numerische Berechnungen schnell und effizient durchgeführt und ausgewertet werden. Dadurch können frühzeitig Konstruktionschwachstellen erkannt werden. Das spart dem Unternehmen Zeit und Kosten.



**Verfasser:**  
Mark Wewetzer  
atech GmbH

## Messetermine atech GmbH

Besuchen Sie uns auf dem  
atech-Messestand am

**22. - 24. April 2008,  
Berlin**

Internationale Firmenkontakt-  
messe  
(connecticum)

und am

**31. Mai 2008,  
Carreer Center auf der  
ILA Berlin**

## Veranstaltungs- termine

**27. Mai - 1. Juni 2008,  
Berlin**

Internationale Luft- und Raum-  
fahrttausstellung (ILA)

**9. - 13. Juni 2008,  
Berlin**

ASME Turbo Expo, Estrel Con-  
vention Center Berlin

**24. - 26. Juni 2008,  
Salzburg**

euroLITE

**23. - 25. Sep. 2008,  
Darmstadt**

Deutscher Luft- und Raum-  
fahrtkongress



## „Frühjahrs-Workshop“ der atech GmbH zum Thema: Turbomaschinen

27. Mai 2008 in München

Nach dem erfolgreichen „Sommer Workshop“ anlässlich des zehnjährigen Firmenjubiläums der atech GmbH im Juli 2007 in Berlin wird im Mai 2008 ein zweiter atech-Workshop zum Thema Turbomaschinen-Entwurf stattfinden. Diesmal wird die Veranstaltung am Firmenstandort in München durchgeführt.

Der Workshop dient der Diskussion und der Erarbeitung einiger wichtiger theoretischer und praktischer Grundlagen im Bereich Turbomaschinen-Entwurf.

Im Mittelpunkt soll der Erfahrungsaustausch beim Einsatz von CAD-Systemen und Berechnungsverfahren für die Entwicklung von Turbomaschinen stehen.

Es sind Vorträge zur Zeichnungserstellung für komplexe Modelle und Baugruppen sowie zu Fragestellungen und Problemen beim Einsatz von UG NX im Turbomaschinenbau geplant. Außerdem findet eine Schulung zu unserer Software *pdesk*® statt.

Die Veranstaltung findet unter der Leitung von Dr. Jürgen Anders, Geschäftsführer der atech GmbH, statt. Zum Teilnehmerkreis

gehören neben den Mitarbeitern der atech GmbH auch Vertreter und Referenten aus der Wirtschaft.

Die Teilnahme an der Veranstaltung ist für unsere Kunden und Partner kostenlos. Und auch für das leibliche Wohl der Gäste wird vor Ort gesorgt.

**Anmeldung mit beiliegendem Formular  
bis spätestens 9. Mai 2008.**

**Ansprechpartner: Beate Müller**

**Tel 030 - 678 238 -0**

**Fax 030 - 678 238 -11**

**E-Mail [mueller@atech.de](mailto:mueller@atech.de)**

Wir senden Ihnen eine Anmeldebestätigung und das weitere Programm!



### Gewinnspiel

Machen Sie mit und gewinnen Sie zwei Eintrittskarten für die Vorstellung der BLUE MAN GROUP im BLUEMAX Theater am Potsdamer Platz in Berlin.

Machen Sie mit und gewinnen Sie zwei Eintrittskarten für die Vorstellung der BLUE MAN GROUP im BLUEMAX Theater am Potsdamer Platz in Berlin.

Das Performancespektakel der Blue Man Group erfreut sich spätestens seit ihren Auftritten im Jahr 2004 in Berlin auch außerhalb der USA größter Beliebtheit. Sie erwartet eine eigentümliche Mischung aus Musik, Kabarett, Theater und Comedy.

Setzen sie diesem einzigartigen Theaterabend die Krone auf, mit einem 3 - Gänge Menü vor der Show im Restaurant „maoa“ in Berlin Mitte.

Beantworten Sie nur unsere Gewinnfrage:  
**Wofür steht die Abkürzung „BESSY“?**

Senden Sie die Lösung zusammen mit Ihrem Namen und Kontaktdaten auf dem Postweg an: atech GmbH, Stichwort: „Gewinnspiel“, Albert – Einstein – Str. 16, 12489 Berlin  
oder per E-Mail an: [gewinnspiel@atech.de](mailto:gewinnspiel@atech.de)  
Einsendeschluss ist der 31. Mai 2008

# Anmeldeformular zur Veranstaltung

**Thema: Turbomaschinen**  
**am 27. Mai 2008 in München**

**Ansprechpartner: Beate Müller**  
Tel 030 - 678 238 -0  
Fax 030 - 678 238 -11  
E-Mail mueller@atech.de

## Anmeldung als Teilnehmer

Ich melde mich verbindlich für die Teilnahme am 2. atech-Workshop am 27. Mai 2008 in München an.

Änderungen im Programm sind vorbehalten.

\_\_\_\_\_  
Titel, Name

\_\_\_\_\_  
Vorname

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Branche

\_\_\_\_\_  
Funktion/Abteilung

\_\_\_\_\_  
Adresse

\_\_\_\_\_  
PLZ/Ort

\_\_\_\_\_  
Telefon

\_\_\_\_\_  
E – Mail

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

## Veranstaltungsort: atech GmbH, An der Steinernen Brücke 1, 85757 Karlsfeld

Karlsfeld grenzt an den nordwestlichen Stadtrand von München.

### Vor Ort

Unsere Niederlassung liegt an der Süd/Nord-Verbindung vom Münchener Hauptbahnhof nach Dachau - der Dachauer/Münchener Straße.

Von München kommend, fahren Sie auf der Dachauer Straße stadtauswärts in Richtung Karlsfeld.

### Anreise mit dem Auto:

Von Norden kommend über die Autobahn A99

Ausfahrt 10, München Ludwigsfeld

B304 Richtung Karlsfeld

Nach ca. 1,5 km rechts in die Straße „Am Burgfrieden“

Rechts steht ein gläserner Doppelturm.

„An der Steinernen Brücke“.

### Anreise mit öffentlichen Verkehrsmitteln:

Vom Hauptbahnhof mit der S1 Richtung München-Flughafen

Von der Station „Moosach“ mit dem Bus 176 oder 710 bis Station Karlsfelder Straße

Nach 500m Fußweg in Fahrtrichtung weiter auf der Dachauer Straße bis zur Straße „Am Burgfrieden“

Rechts steht ein gläserner Doppelturm.

„An der Steinernen Brücke“.



## **Berlin**

Albert - Einstein - Str. 16

12489 Berlin

Fon +49 (0) 30 678 238 - 0

Fax +49 (0) 30 678 238 - 11

## **Düsseldorf**

Prinzenallee 7

40549 Düsseldorf

Fon +49 (0) 211 - 52 391 - 439

Fax +49 (0) 211 - 52 391 - 200

*Neuer größerer Standort*

## **München**

An der Steinernen Brücke 1

85757 Karlsfeld

Fon +49 (0) 8131 - 27 16 393

Fax +49 (0) 8158 - 25 87 26

# *We create the difference!*

**atech** GmbH



engineering software technology

Impressum. Herausgeber: atech GmbH >> Zentrale >> Albert-Einstein-Straße 16 >> 12489 Berlin >> [www.atech.de](http://www.atech.de) >> Verantwortlich für den Inhalt: Dr. Jürgen Anders >> Realisierung und Gestaltung: Matthias Warda - [cuba-design.com](http://cuba-design.com) Berlin >> Redaktion: Stefanie Richter >> Druck: Auflage 2.000 >> Laserline KG Scheringstraße 1 - 13355 Berlin >> Copyright: Alle Bilder, Grafiken, Compositings, Logos und Zeichen etc. sind urheberrechtlich geschützt. Weiterverwendung/Download nur mit ausdrücklicher Erlaubnis der Eigentümer. Titelbild: „Alles von einem Schreibtisch“ lizenziert bei Fotolia LLC.