

# invenio



## UNSERE KOMPETENZEN IN DER SOFTWARE UND SIMULATIONSTECHNIK:

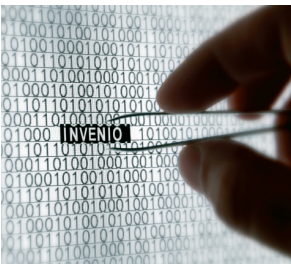
- ENTWICKELN VON SOFTWARE FÜR INGENIEURANWENDUNGEN
- MODELLBASIERTER SYSTEMENTWURF UND SYSTEMSIMULATION
- SIMULATIONSTECHNIK UND KI-TECHNOLOGIEN

# UNSERE LEISTUNGEN IM ÜBERBLICK



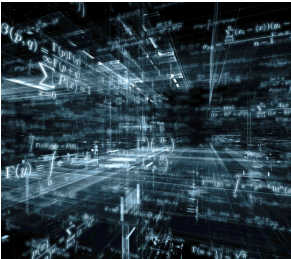
## BERATUNG

- Erstellen von Anforderungsanalysen sowie Anforderungsmanagement
- Entwickeln von Software-Lösungen für Ingenieur Anwendungen
- Modellbasierter Entwurf sowie Parameteroptimierung und Systemsimulation
- Umsetzen branchenspezifischer Normen zur funktionalen Sicherheit
- Einsatz von Big Data Analysis und Industrial Cloud Computing



## ERSTELLUNG UND INTEGRATION VON SOFTWARE-LÖSUNGEN

- Erstellen von Programmen in gängigen Hochsprachen wie C/C++, C#, Java, Python oder Perl
- Programmieren von graphischen Benutzeroberflächen, beispielsweise mit QT und OpenGL
- Realisieren von Softwarelösungen in Echtzeit-Betriebssystemen, unter anderem RT-Linux, QNX, uC/OS, VxWorks, OSE oder Windows CE
- Implementieren von Algorithmen für Embedded-Systeme
- Anbinden von Embedded-Anwendungen an Echtzeit-Bussysteme
- Software-Integration in die jeweilige kundenspezifische Systeminfrastruktur



## MODELLIERUNG, SYSTEMENTWURF UND SIMULATION

- Entwickeln von Regelstrecken nach physikalischen Prinzipien, zum Beispiel mit Matlab/Simulink, Stateflow, MKS, FEM und CFD
- Modellbasiertes Entwerfen von Regelsystemen und Algorithmen für Echtzeitanwendungen
- Einsetzen von Methoden der Parameteroptimierung, der Evolutionären Algorithmen sowie der KI
- Modellbasiertes Analysieren und Simulieren dynamischer Systemen im Zeit- und Frequenzbereich
- Modellgestützte Codegenerierung für Embedded-Anwendungen
- Virtuelle Absicherung anhand von Komponenten- und Gesamtmodellen



## FEHLERBEHERRSCHUNG FÜR SICHERHEITSBEZOGENE E/E-SYSTEME

- Software-Implementierung nach definierten Normen der Funktionalen Sicherheit (FuSi)
- Übernahme des FuSi-Managements
- Durchführen von Gefahren- und Risikoanalysen, beispielsweise mit Techniken wie FMEA, FTA und modellbasierten Analysen
- Ableitung von Sicherheitszielen und Sicherheitsanforderungen
- Erstellung und Review von funktionalen und technischen Sicherheitskonzepten



Unsere jahrzehntelange Erfahrung im Bereich Software- und Simulationstechnik bringen unseren Kunden einen deutlichen Wettbewerbsvorsprung.

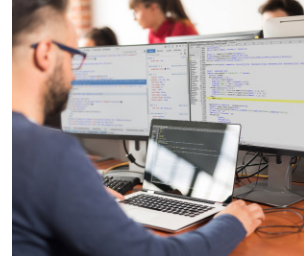
**Dr.-Ing. Dr.rer.nat. Maximilian Schlemmer**

Manager Software- und Systementwicklung, invenio GmbH Engineering Services

# UNSERE LEISTUNGEN IM ÜBERBLICK

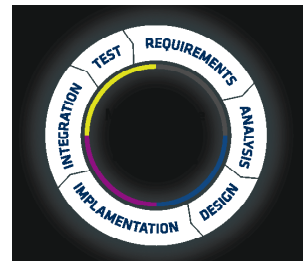
## SOFTWAREENTWICKLUNG

Die im Prozess der Produktentstehung durchzuführende Software-Entwicklung erfolgt oftmals manuell in gängigen Hochsprachen. Gerade im Rahmen von sicherheitskritischen Anwendungen verwenden wir regelmäßig Codegeneratoren zur automatischen Erstellung von Programmcodes nach branchenspezifischen Sicherheitsnormen. Grundlage dafür sind validierte Systemmodelle der zu implementierenden Algorithmen. Black- und Whitebox-Tests aller Software-Module sowie HiL-basierte Integrations- und Systemtests schließen den Software-Entwicklungsprozess erfolgreich ab.



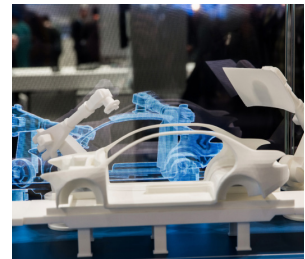
## MODELLBASIERTE SYSTEMENTWICKLUNG

Anforderungen zu Funktionalität, Performance, Bedienkomfort und Materialeinsatz Ihres Gerätes | Maschine setzen unsere Mitarbeiter am virtuellen Gesamtsystem über einfache Parameteranpassung und Erweiterungen von virtuellen Komponenten um. Dies erfordert oftmals den Einsatz von Optimierungsverfahren für die automatisierte Systemauslegung, da aufgrund diverser technischer Beschränkungen oder Vorgaben funktionaler Art ein manueller Entwurf des optimalen Designs nur sehr aufwändig zu realisieren wäre.



## SIMULATIONSTECHNIK IN DER INDUSTRIEAUTOMATISIERUNG

Höchste Effizienz für komplexe Anlagen und Maschinen erzielen wir für Sie durch speziell entwickelte Algorithmen und den Einsatz von modellbasierten Funktionalitäten. Dabei sind die Systeme durchgehend mit maßgeschneiderter Simulationstechnik verzahnt. Zu nennen sind hier etwa die automatisierte Umsetzung von komplexen Reglerstrukturen sowie Ansteuerungen und Zustandsmaschinen (Ablaufsteuerungen) für maximale Performance im operativen Prozessbetrieb. Modellgestützte Vorauslegung des Gesamtsystems sowie automatisiertes Tunen der Prozessparameter verkürzen wesentlich die Inbetriebnahme, insbesondere von mehrkanaligen Anlagen.



## KI-TECHNOLOGIEN IN DER INDUSTRIEAUTOMATISIERUNG

Wir unterstützen bei der Umsetzung von Anlagenfunktionalität basierend auf die Anforderungen der Industrie 4.0. Zu nennen sind insbesondere die Handhabung großer Datenmengen und das Maschinelle Lernen im unternehmensinternen Umfeld, beispielsweise für die vorausschauende Instandhaltung von Anlagen und Maschinen oder für die automatisierte Erfassung und Aussortierung fehlerhafter Produkte in der Serienfertigung.



Exzellenz ist der herausragende Baustein unserer Kundenbeziehung. Daran orientieren wir uns kontinuierlich – mit hundertprozentiger Verzahnung von wissenschaftlicher Expertise und praktischer Ingenieurskunst.

**Dipl.-Ing. (FH) Oliver Schober**

Leiter Engineering Center, invenio GmbH Engineering Services



## IHR KONTAKT BEI INVENIO

### **invenio GmbH Engineering Services**

Dr.-Ing. Dr.rer.nat. M. Schlemmer

M +49 (1525) 6898828

maximilian.schlemmer@invenio.net

### **invenio GmbH Engineering Services**

Oliver Schober

T +49 (7141) 45131-310

M +49 (172) 6638454

oliver.schober@invenio.net

## REFERENZEN (AUSZUG)

AUDI | AVL

BMW | BOEHRINGER INGELHEIM | BOMBARDIER | BORGWARNER

BOSCH | BRAUN | BRUKER | BSH

CARIAD | CONTINENTAL | CWS-BOCO

DAIMLER TRUCK | DANA | DB | DENTSPLY SIRONA | DEUTZ | DÜRR DENTAL

EBERSPÄCHER

FORD | FRESENIUS | FREUDENBERG

GARDNER DENVER | GETINGE | GH INDUKTION | GKN | GM | GRUPO ANTOLIN

HATZ | HAUNI | HEIDELBERG | HOERBIGER | HYUNDAI

JUNGHEINRICH

KESSEBÖHMER | KRAUSSMAFFEI | KROENERT | KUKA

LEAR | LEIFHEIT | LEONI | LÜRSSEN WERFT

MAGNA | MAHLE | MAN | MANNHUMMEL | MENTOR | MERCEDES BENZ | MICHELIN | MITSUBISHI

NEMAK

OHM & HÄNER

PORSCHE

RENK | ROCHE | ROLLS ROYCE

SANOFI-AVENTIS | SCHAEFFLER | SCHENCK | SCHEUGENPFLUG | SCHOTT | SCHÜLE  
SEW EURODRIVE | SIEMENS | SMITHS | SMS | SONOTRONIC NAGEL | SPIEGELBERG  
STELLANTIS | SULZER | SUSS

TBH | TENNECO | TI | TOMRA | TRUMPF

VAILLANT | VALEO | VITESCO | VOLKSWAGEN | VONROLL AUTOMOTIVE

WEBASTO | WEIDPLAS

YANFENG | YAZAKI

ZF