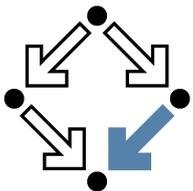


# UNTERNEHMENS- BERICHT 7.0



**RISC**

Software GmbH

[www.risc-software.at](http://www.risc-software.at)



## **Vorwort und Grußworte**

Univ.-Prof. Dr. Meinhard Lukas	4
Mag. <sup>a</sup> Christiane Tusek	6
Mag. <sup>a</sup> Ingrid Rabmer	7
Univ.-Prof. Dr. Peter Paule	8
DI Wolfgang Freiseisen	10
Robert Keber	14
Drei Geschäftsbereiche und ein Kompetenzbereich der RISC Software GmbH	16
Stabile Unternehmensentwicklung mit kontinuierlichem Wachstum	18
Kennzahlen 2021	19
RISC Agile Academy	

## **Industrial Software Applications**

Application Engineering Tool	24
Geometriemodellierung im Konzeptentwurf	26
Trainingsnetzwerk ARCADES	28
Interreg-Projekt InnoHPC	29
Statischer Nachweis von Flugzeugstrukturkomponenten	30
Simulation von NC-Bearbeitungen	32
Forschungsprojekt FlashCheck	35
Multidisziplinäre Strukturoptimierung	36
Virtual Modeling Library	38
Mit fahrerlosen Systemen zu Industrie 4.0	40

## **Logistic Informatics**

Smart Mobility and Analytics	44
HaltOpt – Haltestellen Optimierung	46
Triply	48
Erfolg durch Algorithmen	50
RESINET	52
AnnaLyze	54
Was ist letzte Nacht auf der Autobahn passiert und warum?	56
Fabrik der Zukunft	58
Prescriptive Analytics	60
Natural Language Processing Solutions	62

## **Domain-specific Applications**

Agilität anhand der Entwicklung eines B-2-B-Portals	66
GS1 Austria Workflow	68
Salinen Austria	70
SecuReveal	72

## **Medical Informatics**

Medical Image Processing, Modeling and Simulation based on Artificial Intelligence	76
OMEDA	80
Surface 3D	82
BurnCase 3D	84
VizARd	86
Virtual Aneurysm	88
MEDUSA	90
EndoPredictor	94
SEE-KID / CEVD	96
MC <sup>3</sup> – Medical Cognitive Computing Center	98

Kooperationen und Partnerschaften	100
Impressum	Rückseite



## Grußwort des Rektors **Univ.-Prof. Dr. Meinhard Lukas**

### Medical Cognitive Computing Center

Zentrale Problemstellungen der Wissenschaft, Wirtschaft, Industrie und Medizin können heute nur noch durch eine Bündelung aller verfügbaren Methoden, wie etwa aus den Computerwissenschaften, der Mathematik oder der Künstlichen Intelligenz gelöst werden. Die Umsetzung von angewandten Forschungsprojekten und der Technologietransfer aus dem universitären Umfeld in die Wirtschaft sind ausschlaggebend für die Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit, nicht nur der Universitäten, sondern auch des Wirtschaftsstandortes Oberösterreich.

Ohne ihre Institute, Wissenschaftler\*innen und Spin-Off-Unternehmen wäre die Johannes Kepler Universität nicht seit mehr als 50 Jahren eine federführende Triebkraft für Innovationen. Einer dieser Treiber des Fortschritts ist die RISC Software GmbH – sie und das dazugehörige Institut für Symbolisches Rechnen haben sich zu einer Weltmarke entwickelt. Die RISC Software GmbH ist seit über einem Vierteljahrhundert hocheffektiv in der Forschung und Entwicklung. Dabei geht es um angewandte Forschung, experimentelle Entwicklung und Technologietransfer bis

hin zur Grundlagenforschung im Bereich der professionellen Softwareentwicklung. Die RISC Software GmbH ging aus dem RISC Institut der JKU Linz hervor und ist daher bis heute tief verbunden mit dem universitären Umfeld.

### Die Zukunft der Medizin liegt in Künstlicher Intelligenz

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Medizin gibt uns nicht nur die Chance, Krankheiten früher zu diagnostizieren oder Krankheitsverläufe effektiver zu beobachten, sondern auch Menschen effizienter und erfolgreicher zu therapieren. Dafür braucht es heute eine Synthese aus medizinischem Fachwissen und Methoden der maschinellen Datenverarbeitung.

Das Stichwort für Linz lautet dafür: MC<sup>3</sup>. Das Medical Cognitive Computing Center vereint das Wissen der drei Know-how-Träger JKU, Kepler Universitätsklinikum und RISC Software GmbH. An der JKU wird bereits in mehreren Forschungsgruppen im Bereich der Künstlichen Intelligenz sehr erfolgreich gearbeitet. Allen voran am Institut für Machine Learning, das von

Univ.-Prof. Dr. Sepp Hochreiter geleitet wird. Hier wird die wissenschaftliche Expertise im maschinellen Lernen auf die Biologie, Genetik und Medizin angewandt. Im Rahmen des Projektes MC<sup>3</sup> wird ein Zentrum entstehen, welches die Bereiche medizinische Forschung und KI-Forschung zu einem kombinierten Schwerpunkt für das Gesundheitssystem in Oberösterreich zusammenführt.

Seit mehr als zehn Jahren werden sämtliche klinische Daten in einem Warehouse gesammelt. Dadurch können diese anonymisiert für Prognosemodelle exportiert und den gesetzlichen Regelungen entsprechend verwendet werden. Darüber hinaus ermöglicht die enge Zusammenarbeit zwischen Mediziner\*innen, Bio- oder Medizin-Informatiker\*innen und KI-Expert\*innen ein tieferes inhaltliches Verständnis für die zu bearbeitenden Fragestellungen.

**Univ.-Prof. Dr. Meinhard Lukas**  
Rektor Johannes Kepler Universität Linz





## Grußwort der Aufsichtsratsvorsitzenden **Mag.ª Christiane Tusek**

Als Spin-Off des RISC Instituts der Johannes Kepler Universität Linz bewegt sich die RISC Software GmbH im Spannungsfeld zwischen einer Non-Profit-Organisation und einem gewinnorientierten Unternehmen. Einerseits besteht der Auftrag, Ergebnisse aus der Grundlagenforschung nutzenbringend in die Wirtschaft zu tragen, andererseits kann ein Unternehmen in einem kompetitiven Umfeld langfristig nur dann bestehen, wenn wirtschaftliche Stabilität gegeben ist.

Die RISC Software GmbH, welche mehrheitlich im Eigentum der Johannes Kepler Universität Linz steht, ist seit Jahren ein Aushängeschild im Beteiligungsportfolio.

Die Johannes Kepler Universität Linz versteht sich als international ausgerichtete und zugleich regional stark verwurzelte Universität und legt Wert auf die Verankerung in Gesellschaft und Wirtschaft. Um die Stärkefelder weiter

auszubauen, wird auf Innovationskraft durch Interdisziplinarität gebaut. Genau hier ist die RISC Software GmbH mit der Verschränkung von Mathematik und Informatik Vorreiter. Mit einer Eigenkapitalquote von deutlich über 50 % steht das Unternehmen auf wirtschaftlich soliden Beinen. Das Wachstum der letzten Jahre spiegelt sich in der steigenden Anzahl an Projekten sowie der Betriebsleistung wider.

Die von der RISC Software veranstaltete Workshopreihe „RISC AI ACADEMY“ mit zahlreichen Teilnehmer\*innen aus Industrie und Wirtschaft zeigt einerseits die gebündelte Kompetenz der RISC Software GmbH im Bereich Künstlicher Intelligenz und andererseits die Verbundenheit zu Unternehmen aus Oberösterreich.

Danke schön an alle Mitarbeiter\*innen der RISC Software GmbH im Namen der Johannes Kepler Universität Linz für ihren Einsatz und weiterhin viel Erfolg!

**Mag.ª Christiane Tusek**  
Vizerektorin für Finanzen  
Johannes Kepler Universität Linz



## Grußwort des Aufsichtsratsmitgliedes **Mag.ª Ingrid Rabmer**

Die Themen Gesundheit und alternde Gesellschaft zählen zu den großen Herausforderungen unserer Zeit. Mit dem umfassenden Know-how aus der Produktionsforschung trägt das UAR Innovation Network auch wesentlich dazu bei, vielfältige Herausforderungen in der Medizintechnik zu bewältigen. Die RISC Software GmbH, eine Beteiligungsgesellschaft der UAR, ist dabei eine wesentliche Akteurin innerhalb der Gruppe.

Das Forschungsunternehmen kann neben seiner Innovationskompetenz in den Bereichen IT, Logistik und Industrie viele wegweisende Entwicklungen im Bereich der Medizintechnik, die ein stark wachsendes Zukunftsfeld ist, vorweisen. Von der RISC Software GmbH entwickelte Anwendungen unterstützen Mediziner\*innen unter anderem dabei, hochkomplexe Operationen zu planen und zu trainieren.

Mit dieser Expertise leitet das Forschungsunternehmen auch das Leitprojekt Medizintechnik MEDUSA (Medical Education in Surgical Aneurysm clipping). Das Leitprojekt ist Teil der Initiative „MED UP – Medical Upper Austria“ des Landes OÖ und wurde im Rahmen des strategischen

Wirtschafts- und Forschungsprogramms „Innovatives OÖ 2020“ ins Leben gerufen. Bei hochkomplexen Operationen am Gehirn ist jeder kleinste Handgriff entscheidend. Insgesamt 13 Forschungspartner arbeiten in enger Abstimmung daran, ein Simulationssystem zu entwickeln, mit dem Neurochirurg\*innen hochkomplexe Operationen am Gehirn detailgenau planen und im Vorfeld umfassend trainieren können. Für die betroffenen Patient\*innen kann somit maximale Erfolgssicherheit gewährt werden.

Die RISC Software GmbH versteht es, Forschungsergebnisse in zukunftsweisende Innovationen überzuführen und behauptet sich damit langfristig im Innovationsumfeld. An dieser Stelle möchte ich dem gesamten Team der RISC Software GmbH zu vielen herausragenden Erfolgen gratulieren und mich für das Engagement herzlich bedanken.

Wir freuen uns auf die weitere gute Zusammenarbeit und wünschen weiterhin viel Erfolg.

**Mag.ª Ingrid Rabmer**  
Beteiligungsmanagement / CFO  
Upper Austrian Research GmbH



## Grußwort der Aufsichtsratsmitgliedes Univ.-Prof. Dr. Peter Paule

### Einmaleins und modulare Funktionen

Die mittlerweile berühmt gewordene BBC Nova Produktion „The Proof“ (1997) von John Lynch und Simon Singh dokumentiert die Geschichte der Vermutung von Fermat und deren Beweis durch Andrew Wiles nach über 350 Jahren. Im Video Interview sagt Wiles:

„There’s a saying attributed to Eichler that there are five fundamental operations of arithmetic: addition, subtraction, multiplication, division, and modular forms“; siehe das Video-Transkript unter <https://www.pbs.org/wgbh/nova/transcripts/2414proof.html>.

Frei übersetzt bedeutet das Zitat, dass es neben den vier Grundrechnungsarten eine Klasse von mathematischen Objekten von fundamentaler Bedeutung gibt: die modularen Formen.

Modulare Funktionen sind nicht nur wesentlich für den Beweis der Fermat-Vermutung, sondern haben zahllose Anwendungen in mathematischen Gebieten (Zahlentheo-

rie, Analysis etc.) aber auch in der Physik. Hier reichen die Anwendungen von der Gravitationstheorie Schwarzer Löcher (z.B. in einer Theorie von Edward Witten, der als bisher einziger Physiker die Fields-Medaille, den bedeutendsten Mathematik-Preis, erhalten hat) bis hin zur Quantenfeldtheorie: Zwei Bücher dazu wurden von Carsten Schneider (RISC) und seinem Projektpartner Johannes Blümlein (Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Berlin-Zeuthen) in der Springer RISC-Reihe „Texts and Monographs in Symbolic Computation“ herausgegeben. Die RISC Software GmbH war und ist Industriepartner im Rahmen von EU-finanzierten Blümlein-Schneider-Projekten.

Was sind modulare Funktionen? Kurz und informell gesagt: Verallgemeinerungen von periodischen Funktionen wie Sinus und Kosinus. Wenn man solche Funktionen von reellen auf komplexe Zahlen erweitert, kann man den Sinus beispielsweise wie in Bild 1 visualisieren. Modulare Funktionen haben Symmetrieeigenschaften allgemeinerer und kompli-

zierterer Art. Thomas Ponweiser, ein ehemaliger Mitarbeiter der RISC Software GmbH, hat Programme zur Visualisierung solcher Symmetrien erstellt; siehe Bild 2. Derzeit werden in meiner RISC-Arbeitsgruppe Computeralgebraalgorithmen entwickelt, welche das Forschen und das Arbeiten mit modularen Funktionen unterstützen sollen.

Ein Beispiel: Die Anzahl von Partitionen einer Zahl definiert man als die Anzahl der additiven Zerlegungen dieser Zahl. Beispiel: 4 hat fünf solche Zerlegungen:  $4$ ,  $3+1$ ,  $2+2$ ,  $2+1+1$ ,  $1+1+1+1$ ; kurz:  $p(4)=5$ . Der berühmte indische Mathematiker Ramanujan (1887-1920) hat bemerkt, dass die Partitionszahlen  $p(9)=30$ ,  $p(14)=135$ ,  $p(19)=490$ ,  $p(24)=1575$  u.s.w. eine gemeinsame Eigenschaft haben: Die Endziffer ist entweder 0 oder 5.

Ramanujan hat nun vermutet, und später auch bewiesen, dass das für alle Partitionszahlen  $p(5n+4)$ ,  $n=0,1,2$  u.s.w. gilt. In den letzten Jahren hat Cristian-Silviu Radu (RISC) eine algorithmische Methode entwickelt, mit welcher derartige Aussagen nicht nur automatisch bewiesen werden, sondern sogar entdeckt werden können. Dieses Verfahren, welches kürzlich von Nicolas Smoot (RISC) im Rahmen eines PhD Projektes implementiert wurde, basiert zur Gänze auf neuer Theorie für klassische modulare Funktionen!

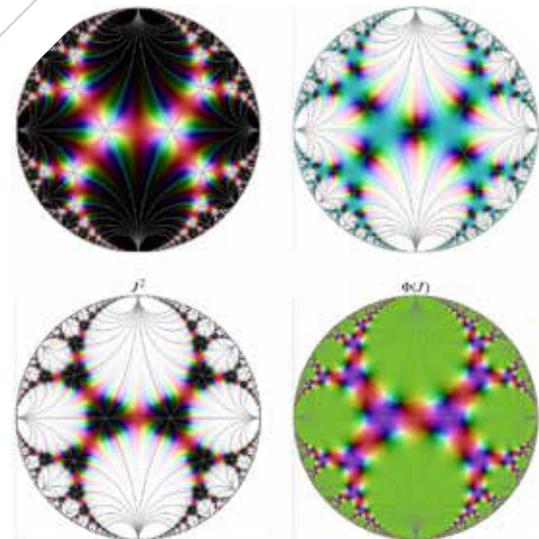


Bild 1: E. Wegert, Visual Complex Functions, Birkhäuser, 2012.

**Univ.-Prof. Dr. Peter Paule**  
Vorstand des Instituts für Symbolisches Rechnen (RISC)  
Johannes Kepler Universität Linz

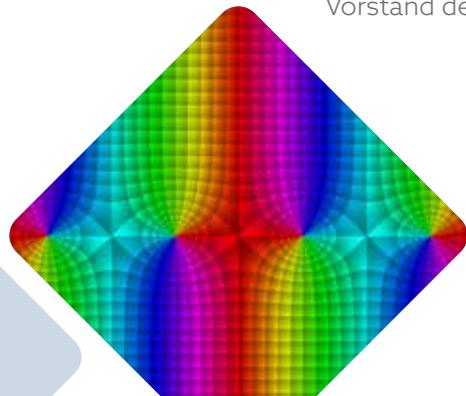


Bild 2: Th. Ponweiser, Computer Algebra and Analysis: Complex Variables Visualized, Master Thesis, 2014.



## Vorwort des Geschäftsführers **DI Wolfgang Freiseisen**

Es ist wahrscheinlich allgemein bekannt, dass RISC nicht nur für eine spezielle Prozessortechnologie („Reduced Instruction Set Computer“) steht, sondern auch die Abkürzung für „Research Institute for Symbolic Computation“ ist.

Weniger bekannt ist allerdings, dass der Gründer des RISC Instituts Prof. Bruno Buchberger vor ca. 35 Jahren bei der Gründung des Instituts überlegt hatte, es statt „Research Institute for Symbolic Computation“ „Research Institute for Artificial Intelligence“ zu benennen. Da aber damals vor mehr als 35 Jahren das Thema Künstliche Intelligenz (KI) doch noch ein wenig zu „esoterisch“ und das Forschungsfeld zu einschränkend schien, hat er sich für den aus Sicht der Mathematik klareren Begriff „Symbolisches Rechnen“ entschieden. Dass diese Namensgebung sehr weitsichtig gedacht war, kann man zum Beispiel auch daran erkennen, dass sich heute in der „neuen Hochzeit der KI“ die darauf spezialisierten Universitätsinstitute zumeist als Institute für maschinelles Lernen bezeichnen.

Symbolic Computation – oder auf Deutsch einfach „Symbolisches Rechnen“ – ist ein Teilgebiet der (Computer-)

Mathematik. Es beschäftigt sich in Ergänzung zur klassischen numerischen Mathematik mit Methoden basierend auf Symbolen. Solche Symbole sind zum Beispiel abstrakte Strukturen von einfachen Variablen, hochdimensionale Graphen oder komplexe neuronale Netze.

### Welche Mission hat die RISC Software GmbH?

Das Credo des RISC Instituts war immer, Forschung, Lehre und auch die Anwendung an einem Ort zu haben. Diese Eckpunkte eines Kräfterdreiecks bedingen und befruchten einander, dadurch entsteht eine positive Dynamik in Forschung und Entwicklung, die auch für die Entwicklung der RISC-Partnerunternehmen wichtig und heutzutage sogar notwendig ist. Zu Beginn wurde neben den Grundlagenforschungsgruppen am RISC Institut eine Industrie-gruppe etabliert, welche die Problemstellungen der Wirtschaft mit den Methoden der Mathematik und Informatik löst. Es war aber bald klar, dass dieser Ansatz zwar gut aber risikobehaftet und wenig nachhaltig war. Deshalb gründete Prof. Bruno Buchberger aus der RISC-Industrie-gruppe als Spin-off ein professionelles F&E-Unternehmen. Zuerst mit dem Namen Gödel School GmbH, als Hommage an den



großen österreichischen Logiker Kurt Gödel. Später wurde diese GmbH dann in RISC Software GmbH unbenannt, da sich die Umsetzung von F&E-Projekten und die Entwicklung von innovativen Softwaresystemen als Hauptaufgaben herauskristallisiert haben. Das war vor mehr als 30 Jahren und seitdem haben sich unsere Mission und unsere Aufgabengebiete nur unwesentlich verändert.

### Woran forscht die RISC Software GmbH?

Die RISC Software GmbH ist eine außeruniversitäre Forschungseinrichtung mit dem Forschungsgebiet Angewandte Computer-Mathematik. Ihre Forschung ist zumeist interdisziplinär in den Bereichen Medizin, Logistik und Industrie. Die Forschungsergebnisse sind vor allem den Forschungsbereichen Industrielle Forschung und Experimentelle Entwicklung zuzuordnen. Eine Übersicht über die aktuellen wissenschaftlichen Publikationen finden Sie unter [www.risc-software.at/publikationen](http://www.risc-software.at/publikationen). Ein schönes Beispiel aus der Medizin ist das Medical Cognitive Computing Center (kurz MC<sup>3</sup>), das wir gemeinsam mit der JKU (Institut für Machine Learning, Prof. Sepp Hochreiter) unter der Leitung des KUK (Prim. Prof. Jens Meier) aufbauen. Hier geht es darum, die Methoden der Künstlichen Intelligenz auf Problemstellungen der Medizin anzuwenden. Anwendungsfälle sind zum Beispiel die Bewertung der Qualität von Blutkonserven oder die Vorhersage möglicher Herzkomplikationen in der Intensivmedizin, um entsprechende Maßnahmen einzuleiten.

### Betreibt die RISC Software GmbH „KI-Forschung“?

„KI-Forschung“ in dem Sinn, dass neue Methoden der KI gesucht und entwickelt werden – definitiv nein! Diese Grundlagenforschung ist Aufgabe der Universitäten. „KI-Forschung“ in dem Sinn, dass bestehende Methoden der KI auf praktische Problemstellungen angewandt und weiterentwickelt werden – definitiv ja. Das heißt, die RISC Software GmbH löst Problemstellungen der Praxis mit den Methoden der Computer-Mathematik und der Informatik und dabei spielen die Methoden der KI, insbesondere des maschinellen Lernens, eine wesentliche Rolle. Die Werkzeuge dafür sind seit jeher Methoden der Computer-Mathematik, Optimierung, Simulation, Computer-Geometrie, sowie Methoden der Informatik und der Statistik. Was sich tatsächlich verändert hat, sind die Methoden, die thematischen Schwerpunkte (früher Modellierung und Simulation und heute auch maschinelles Lernen) und vor allem die Werkzeugkästen der Informatik.

Der Werkzeugkasten der RISC Software GmbH wird nicht nur stetig weiterentwickelt, sondern die einzelnen Werkzeuge werden auch laufend verbessert. Selbstverständlich setzt die RISC Software GmbH schon seit Jahren neben den bewährten Methoden der Mathematik und Informatik auch Big-Data-Technologien, Data Analytics und →



→ maschinelles Lernen ein. Aber diese Methoden werden als Mittel zum Zweck gesehen – nämlich die vorhandenen Problemstellungen der Praxis zu lösen und mittels Softwareentwicklung strukturiert wiederholbar zu machen und damit zu automatisieren.

Ein spannendes Beispiel aus der Medizin-Informatik ist das Leitprojekt Medusa (Medical EDUcation in Surgical Aneurysm clipping), in dem die RISC Software GmbH gemeinsam mit zwölf weiteren oberösterreichischen Partner\*innen aus Forschung, Medizin und Wirtschaft das Thema Aneurysmen-Behandlung weiter verbessern. Zur Anwendung kommen hier Methoden der medizinischen Bildverarbeitung und der Simulation u.a. für die medizinische Ausbildung.

### Warum kann die RISC Software GmbH sowohl Medizin als auch Industrie und Logistik?

Das Schöne an den Werkzeugen aus Informatik und Mathematik ist es, dass sie unabhängig vom Anwendungsgebiet eingesetzt werden können. Diese Methoden können also sowohl in der Medizin als auch im industriellen Umfeld angewendet werden. Beispielsweise können Werkzeuge der Strömungsanalyse sowohl für die Analyse des Blutflusses als auch für die Modellierung des Erstarrungsprozesses von flüssigem Stahl oder für die Simulation von Hochspan-

nungsüberschlägen in der Photovoltaik-Elektronik eingesetzt werden. Allerdings darf die RISC Software GmbH über medizinische Problemstellungen und Lösungsansätze fast immer kommunizieren und auch publizieren, wohingegen die industriellen Themen aus Gründen des Wettbewerbs zumeist vertraulich behandelt werden müssen. Im Sinne einer professionellen und verantwortungsvollen Kooperation und um den erarbeiteten Wettbewerbsvorteil unserer industriellen Partner\*innen zu wahren, nimmt die RISC Software GmbH diese Thematik sehr ernst.

Nichtsdestotrotz soll dieser Unternehmensbericht mit einigen sehr schönen Anwendungsbeispielen aus Industrie, Logistik und Medizin einen guten Einblick in das Unternehmen sowie in die Projekte und Forschungsdienstleistungen geben.

Ich wünsche viel Vergnügen beim Lesen.

DI Wolfgang Freiseisen  
Geschäftsführer RISC Software GmbH



## Vorwort des technischen Leiters **Robert Keber**

### Digitalisierung aktuell

Der Wandel von unserer „analogen“ Gesellschaft hin zu einer „digitalen“ Welt ist voll im Gange. Darüber hinaus haben die Ereignisse der letzten Zeit die Notwendigkeit dazu unterstrichen. Die Ausbreitung des Coronavirus hat uns alle vor große Herausforderungen gestellt. Wirtschaftlich haben die Volatilität der Nachfrage, die instabilen Lieferketten und auch die Dynamik im Bereich der Ressourcen, wie die kurzfristige Änderung der Verfügbarkeit von Material oder Personal, völlig neue Rahmenbedingungen für Produktion und Logistik geschaffen. Aber auch die Kommunikation hat sich verändert: Der Einsatz von Videokonferenztools hat die interne und externe Kommunikation weiterhin ermöglicht und somit den kompletten Stillstand verhindert und zusätzliche Impulse zur Digitalisierung geliefert.

Die digitale Transformation ist nicht nur das direkte Konvertieren von analogen zu digitalen Prozessen. Ein Neugestaltung der Prozesse und der dahinterliegenden Geschäftsmodelle kann den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens maßgeblich beeinflussen.

Dabei ist ein „digitales“ Mindset notwendig, damit diese Transformation gelingt. Die RISC Software GmbH unterstützt Unternehmen auf dem Weg in eine digitale Zukunft. Ihre Mitarbeiter\*innen bieten modernes Softwareentwicklungs-Know-how, um Prozesse effizient in bestehenden IT-Systemen abzubilden. Dabei kommen agile Methoden zum Einsatz, um Flexibilität zu garantieren und um innovative Lösungen zu entwickeln. Aber auch neue Technologien spielen eine wichtige Rolle. Als Beispiel möchte ich den neu geschaffenen Schwerpunkt Natural Language Processing (NLP) nennen, welcher bei der automatisierten Einbindung von Dokumenten bei der Digitalisierung von Prozessen unterstützt.

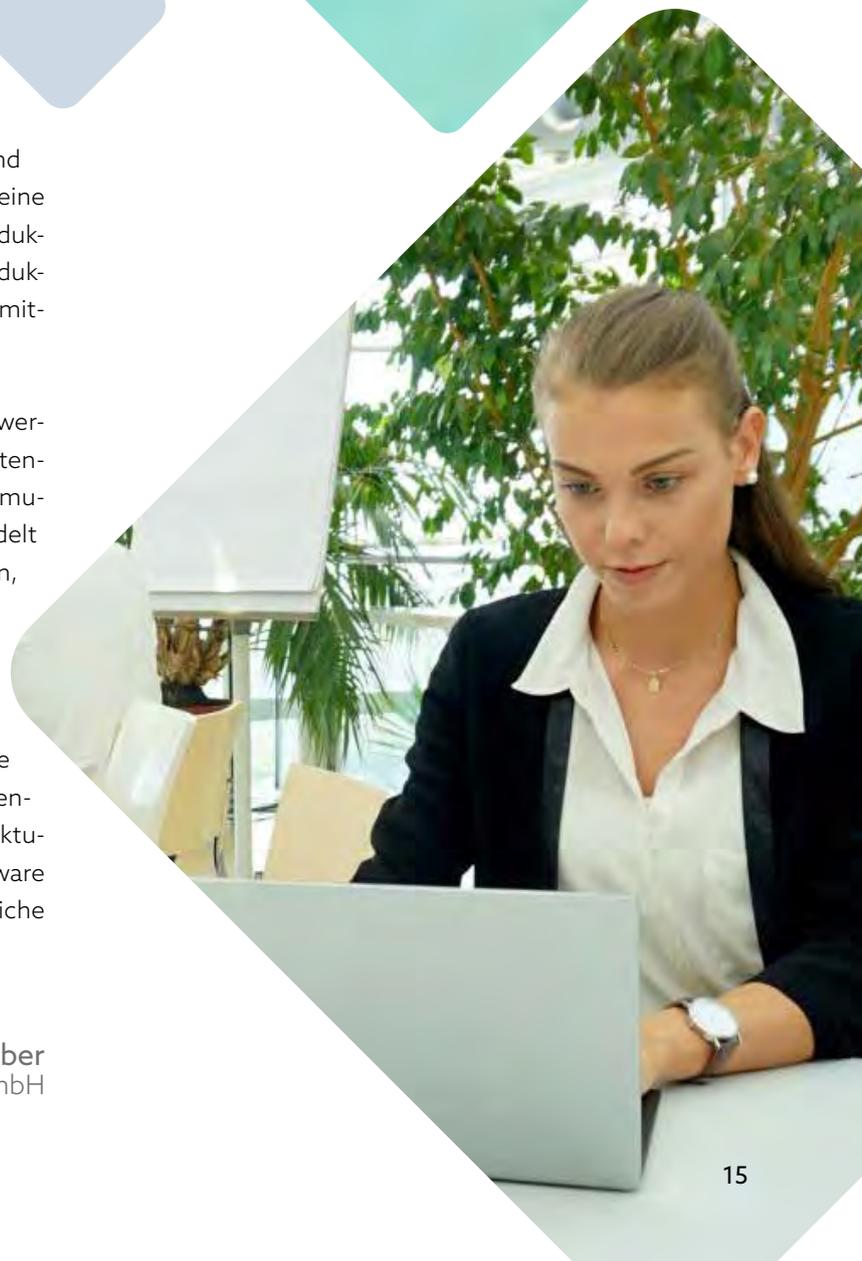
Aber auch umfassendes Domain-Know-how aus den Bereichen Medizin, Industrie, Produktion und Logistik hilft, Prozesse besser zu verstehen und sie beim „Neudenken“ zu unterstützen. Im Umfeld der Produktion sprechen wir oft von Industrie 4.0. Darunter versteht man die Vernetzung von Maschinen und Sensoren (Internet of Things).



Die Mitarbeiter\*innen der RISC Software GmbH unterstützen Sie bei der Erfassung und Analyse dieser Daten, dabei kommen modernste Methoden aus den Bereichen Künstliche Intelligenz (KI), Big Data und Data Analytics zum Einsatz. Mit dieser Datenbasis ist eine optimale Just-in-Time-Planung und Steuerung der Produktion möglich, bei der aktuelle Sensordaten aus der Produktion aber auch die dynamisch verfügbaren Ressourcen miteinbezogen werden.

Mit Prescriptive Analytics – ein neugeschaffener Schwerpunkt in der RISC Software GmbH – werden die Kompetenzen aus den Bereichen mathematische Optimierung, Simulation, Forecasting und Künstliche Intelligenz gebündelt und erweitert, um modernste Lösungen zu entwickeln, die den aktuellen Anforderungen der Digitalisierung im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung gerecht werden.

Mit der Durchführung von Forschungsprojekten will die RISC Software GmbH sicherstellen, dass ihre Kompetenzen kontinuierlich erweitert werden und immer am aktuellen Stand der Technik sind. Damit will die RISC Software GmbH auch in Zukunft eine kompetente und verlässliche Partnerin für Ihre Digitalisierungsprojekte sein.



**Robert Keber**  
Technischer Leiter RISC Software GmbH



## Die Units der RISC Software GmbH

### Drei Geschäftsbereiche und ein Kompetenzbereich der RISC Software GmbH

Auf Basis einer außergewöhnlichen Verknüpfung von Kompetenzen in Mathematik, Informatik und Praxiserfahrung sowohl in industriellen Prozessen als auch in Ingenieurwissenschaften entwickeln die interdisziplinären Teams der RISC Software GmbH (individuelle) Softwarelösungen für Wirtschaft und Industrie. Die Besonderheit der RISC Software GmbH ist die Kombination von wissenschaftlichem Know-how in Mathematik und Informatik sowie die über die Jahre erworbene Fähigkeit, komplexe und anspruchsvolle Problemstellungen in nutzenbringende und nachhaltige Software umzusetzen.

Kund\*innen erhalten Lösungen, die sie für ihre Arbeitsabläufe tatsächlich benötigen und ihnen entscheidende Wettbewerbsvorteile gegenüber ihren Mitbewerber\*innen verschaffen. Konsequenterweise ist die RISC Software GmbH in vier Bereiche unterteilt. Die drei anwendungsorientierten Bereiche erforschen und entwickeln Lösungen für Ingenieurwissenschaften, Industrie, Logistik, Informationstechnologien und Medizin. Im vierten Bereich, dem interdisziplinären Kompetenzbereich Domain-specific Applications, werden für spezielle Bereiche indivi-

duelle professionelle Softwarelösungen mit agilen Entwicklungsprozessen umgesetzt.

#### Unit Industrial Software Applications

Die Unit Industrial Software Applications (RISC-ISA) betreibt anwendungsorientierte Forschung für die industrielle Fertigung und Produktion. Sie ist auf Simulationen, Analysen und Optimierungen in technischen Disziplinen spezialisiert. Die entwickelte Software entspricht den hohen Qualitätsansprüchen und komplexen Herausforderungen von High-tech-Branchen wie Maschinenbau, Automotive oder Luft- und Raumfahrt.

#### Unit Logistics Informatics

Die Unit Logistics Informatics (RISC-LI) betreibt anwendungsorientierte Forschung für die Logistik und industrielle Prozesse sowie angewandte Mobilitätsforschung. Sie konzipiert und entwickelt Software zur Planung, Optimierung, Simulation und Steuerung von Prozessen und bildet die gebündelte Fachkompetenz in den Bereichen smarte Transportlogistik, Informationssysteme für Logistiknetzwerke sowie Materialfluss- und Produktionsplanung. Die Digitalisierungsbestrebungen bieten im Produktions- und

Logistikumfeld noch nie dagewesene Möglichkeiten. Zur Anwendung kommen statistische Verfahren, moderne Methoden aus dem Bereich Data- und Visual Analytics sowie Machine Learning. Dabei sind Branchenkenntnisse genauso wichtig wie technisches Know-how und die anwendungsorientierte Forschung in diesen Bereichen.

### Research Unit Medical Informatics

Die Research Unit Medical Informatics (RISC-MI) betreibt anwendungsorientierte Forschung für die moderne Medizin. Forschungsschwerpunkte sind die medizinische Bildverarbeitung, Patient\*innen-Virtualisierung, biomechanische Modellierung, medizinische Simulation, medizinische Datenanalyse und neue Diagnosemethoden. In enger Zusammenarbeit mit medizinischen Partner\*innen entsteht wissenschaftlich fundierte Software, die international in der Medizin eingesetzt wird.

### Unit Domain-Specific Applications

Die Unit Domain Specific Applications (RISC-DSA) ist der Kompetenzbereich, in dem sich alles um Datenmanagement, agile Softwareentwicklung und um die Entwicklung von innovativen und individuellen (webbasierten) Softwaresystemen dreht. Durch den Einsatz modernster webbasierter Softwaretechnologien in Kombination mit Big-Data-Technologien und mit agiler Softwareentwicklung erhalten Domänen-Expert\*innen aus den unterschiedlichsten Fachbereichen stabile, adaptive und ausbaufähige Softwaresysteme für ihre Unternehmens- und/oder Produktionsprozesse. Der Kompetenzbereich RISC-DSA hat eine Querschnittsfunktion innerhalb der RISC Software GmbH und unterstützt so in allen drei Geschäftsbereichen. Die Mitarbeiter\*innen der RISC Software GmbH arbeiten in agilen Teams an den maßgeschneiderten



Lösungen für ihre Kund\*innen. Von der ersten Idee bis zur Ausrollung unterstützt RISC-DSA

alle Phasen des Prozesslebenszyklus, während die Projekte kontinuierlich von zertifizierten Coaches betreut werden, um den Softwareentwicklungszyklus kontinuierlich zu verbessern.

### Stärkenbündelung und bereichsübergreifende Zusammenarbeit

Diese auf den ersten Blick völlig unterschiedlichen Bereiche verbindet die symbiotische Kombination von Mathematik und Softwareengineering zusammen mit Branchen-Know-how, um Softwarelösungen für die Wirtschaft zu schaffen. Dabei geht es nicht um ein Trennen sondern um ein Bündeln der verschiedenen Stärken in den spezifischen Disziplinen. Der Austausch untereinander ist ein wichtiger Grundsatz und Teil der Unternehmenskultur. Dementsprechend werden viele Projekte bereichsübergreifend abgewickelt.

DI Wolfgang Freiseisen  
Geschäftsführer RISC Software GmbH



## Stabile Unternehmensentwicklung mit kontinuierlichem Wachstum

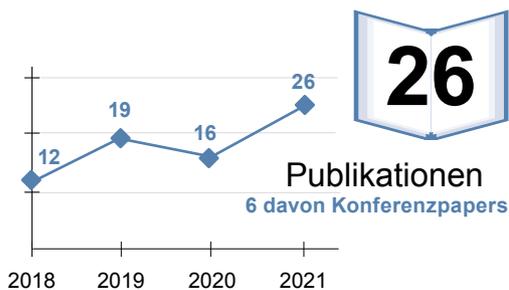
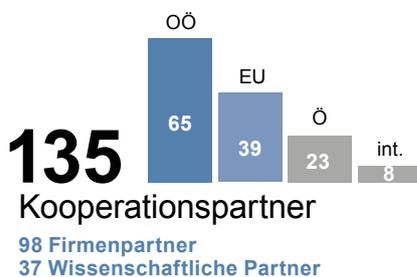
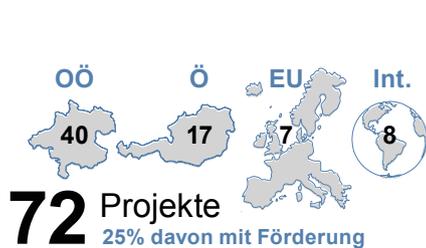
Zum Thema Kennzahlen oder auf Neudeutsch auch Key Performance Indicator (KPI) gibt es sicher unterschiedliche Sichtweisen. Als ein prosperierendes und agiles Forschungsunternehmen hat die RISC Software GmbH diesbezüglich zwar nicht die allerhöchsten Ansprüche, aber aufgrund des langjährigen kontinuierlichen Wachstums sind gewisse Kennzahlen für die Steuerung des Unternehmens unverzichtbar geworden. Darüber hinaus bieten die Kennzahlen die Möglichkeit, die RISC Software GmbH aus einem anderen Blickwinkel darzustellen und damit einen soliden Beitrag zu einem klaren und möglichst vollständigen Gesamtbild zu leisten.

Da die Leistungen der Mitarbeiter\*innen für den Erfolg ausschlaggebend sind, ist ihre Anzahl eine sehr wesentliche Kenngröße. Von den 75 Mitarbeiter\*innen im Jahr 2021 waren 33 % Frauen und 83,5 % in der Forschung und Entwicklung tätig. Die Betriebsleistung umfasst alle wirtschaftlichen Einnahmen innerhalb eines Geschäftsjahres und beträgt derzeit ca. 6 Mio. Euro bei einer Eigenkapitalquote von ca. 58 %. Dies wird mit ca. 135 Kooperationspartner\*innen, davon 98 Firmenpartner und 37 wissenschaftliche Partner, in

72 Projekten umgesetzt. Von diesen 72 Projekten werden ca. 55 % regional in Oberösterreich, ca. 24 % in Österreich und ca. 10 % EU-weit betrieben. Die Anzahl der Projekte ist aus Sicht der RISC Software GmbH eine reine Maßzahl und enthält naturgemäß keinerlei Aussagen über Größe, Qualität, Komplexität und Nachhaltigkeit. Das Ergebnis ist deutlich positiv und ein Teil (ca. 20-50 %) wird wiederum in Forschung und Entwicklung reinvestiert.

Die Forschungsquote ist seit vielen Jahren stabil zwischen 30 % und 35 %. Sie beschreibt alle Einnahmen aus geförderten Projekten (national und von der EU) und liegt derzeit bei ca. 34 %. In dieser Kennzahl sind die unternehmensfinanzierten Projekte (ohne staatliche Forschungsfördergelder) nicht inkludiert. Die Publikationsleistung ist in der RISC Software GmbH kein vornehmliches Ziel, gewinnt aber zunehmend an Bedeutung. Als Forschungseinrichtung ist die RISC Software GmbH auch hier bemüht, wertvolle Beiträge zu leisten. Im Jahr 2021 waren es 26 Publikationen. Für das Jahr 2022 sind 30 Publikationen geplant. Der Großteil davon wurde und wird von Kolleg\*innen der Unit Medizin-Informatik publiziert.

## Kennzahlen 2021



Mag.<sup>a</sup> Dr.<sup>in</sup> Andrea Kurz  
Head of Finance and Controlling  
andrea.kurz@risc-software.at

KONTAKT



## RISC Agile Academy

### Coachings und Trainings bei der Einführung und Festigung agiler Methoden

Seit über zwei Jahrzehnten wird Agilität als das Wundermittel im Projekt- und Produktmanagement geführt. Dennoch beobachtet man seit der Einführung von Frameworks wie XP, Scrum, Kanban usw. immer noch Misserfolge bei Projekten im Softwareumfeld. Erfahrungen mit Agilität zeigen, dass es keine Blaupause gibt, welche als Lösung für jedes beliebige Problem herangezogen werden kann. Vielmehr fordern agile Methoden Erfahrung und Ruhe, um die notwendigen Maßnahmen im richtigen Moment zu treffen. Diese Erfahrungen geben zertifizierte Coaches der RISC Agile Academy ihren Kund\*innen weiter.

### Was ist eigentlich Agilität?

Agilität ist keine Projektmanagementmethode. Agilität ist kein Führungsstil. Agilität ist nicht die Reaktionsfreudigkeit in Bezug auf späte Änderungen. Agilität ist in seiner Reinform lediglich ein Mindset. Eine Einstellung oder ein Bekenntnis zu jener Art und Weise, wie wir unsere Arbeit verrichten. Diese Art und Weise folgt bewährten Prinzipien, welche durch unzählige Praktiken umgesetzt werden kön-

nen. Der Begriff Agilität fällt meist in Bezug auf Softwareprojekte, jedoch ist dieser Blickwinkel deutlich zu eng gefasst. Agile Methoden zielen mittlerweile auf viele Bereiche ab, von Einzelpersonen über Teams, über Abteilungen bis hin zur Unternehmensorganisation oder Konzernstruktur. Dabei werden vor allem Vorteile im Bereich der Zusammenführung von strategischen und operativen Zielen und Aufgaben sichtbar. Agilität richtig gelebt führt unter anderem zu High Performance Teams, qualitativ hochwertigen und konkurrenzfähigen Produkten, erhöhter Kund\*innen-Zufriedenheit und – in größeren Maßstäben gedacht – zu robusten Fit-for-Purpose-Unternehmen.

### Das Portfolio

Die RISC Agile Academy hat sich zum Ziel gesetzt, die bewährten Methoden in Theorie und Praxis zu ihren Kund\*innen zu bringen. Hierfür wird 2022 offiziell ein Beratungsportfolio eingeführt, anhand dessen Unternehmen unterschiedlicher Agilitätsreifegrade in unterschiedlichen Ebenen geholfen werden kann. Dabei wird nicht nur ein Framework bevorzugt, sondern es wird versucht, die korrekten Methoden aus diversen Frameworks zielführend zu kombi-

nieren und so eine maßgeschneiderte Lösung zu erarbeiten. Diese Erarbeitung erfolgt in kontinuierlicher Abstimmung mit den Kund\*innen und Partner\*innen, um so laufend sicherzustellen, dass der bestmögliche Weg gefunden wird.



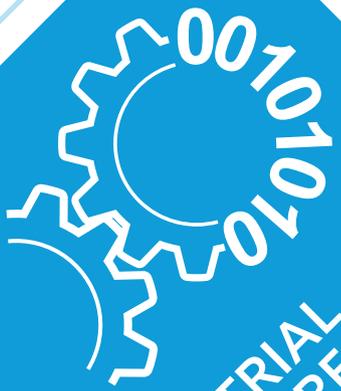
**Erstgespräch:** Eruierung der Wünsche, Visionen oder Ziele. Identifikation der nächsten Schritte.

<b>Paket 1</b>	Quick Scan / Quick Help	Unkompliziert, schnell und kostengünstig – nicht jedes Problem benötigt eine Workshopserie zur Lösung
<b>Paket 2</b>	Training	Workshops mit Theorie- und Praxisanteilen zu Themen wie Scrum, Kanban, Einführung in agiles Projektmanagement etc.
<b>Paket 3</b>	Teamcoaching	Konkrete Begleitung eines Kund*innen-Teams in Form von Coaching- und Consultingworkshops.
<b>Paket 4</b>	Coach the Coach	Sparringpartner*in für einen Coach bei der Kundin / beim Kunden. Es besteht kein direkter Kontakt zum Team.

Seitens der RISC Software GmbH kümmert sich ein Team zertifizierter Coaches um die Betreuung der Kund\*innen. Die Coaches besuchen jährlich Weiterbildungen im strategischen und operativen Bereich und wenden die Erkenntnisse auch praktisch an, um einen Wissensaufbau und -transfer am Puls der Zeit zu ermöglichen.

DI (FH) Andreas Lettner  
 Head of Unit Domain-specific Applications, Head of Coaches  
 andreas.lettner@risc-software.at

**KONTAKT**

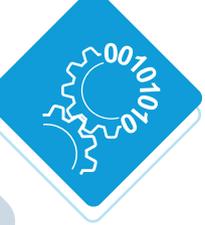


**INDUSTRIAL  
SOFTWARE  
APPLICATIONS**

## **Entwicklung von Softwarelösungen zur Visualisierung, Simulation und Optimie- rung von Produktentwicklungen und Fertigungsprozessen in der Industrie.**

Softwareentwicklungen für Bereiche des virtuellen Produktentwurfs sowie für die Simulation von Fertigungsprozessen und Steuerungssystemen stehen im Mittelpunkt der Arbeiten der Unit Industrial Software Applications (ISA).





## Virtuelle Produktentwicklung

Softwaresysteme für realitätsnahe und detailtreue Simulationen sind heute in vielen Bereichen der Industrie zentrale Werkzeuge für Entwicklung hochtechnologischer Produkte und Systeme. Im Anwendungsfeld Virtuelle Produktentwicklung beschäftigt sich die Unit ISA mit Neuentwicklungen und Weiterentwicklungen der dafür notwendigen technisch-naturwissenschaftlichen Softwaresysteme.

Zum einen arbeiten die Mitarbeiter\*innen an weitergehenden Möglichkeiten der Kombination multidisziplinärer, verteilter Analysesysteme, sodass virtuelle Produkte möglichst mit allen ihren Eigenschaften und Anforderungen umfassend modelliert werden können. Aufgrund der dabei stetig steigenden Anzahl von Entwurfsmöglichkeiten (zum Beispiel neue Werkstoffe oder flexiblere Fertigungsmethoden) bekommen mathematische Optimierungsverfahren in diesem Zusammenhang eine immer wichtigere Bedeutung.

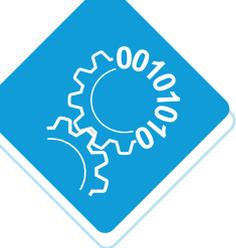
Zum anderen beschäftigt sich die Abteilung mit der Entwicklung von Entwurfs- und Konstruktionswerkzeugen für integrierte, dezentrale Produktentwicklungsprozesse.

## Fertigungsprozesse und Steuerungssysteme

In vielen Branchen der produzierenden Industrie sind Fertigungsprozesse und Steuerungssysteme bestimmende Faktoren für die Qualität, Wettbewerbsfähigkeit und Kosteneffizienz. Präzise und aussagekräftige Simulationen sowie verlässliche Aussagen zu neuen Fertigungsabläufen ermöglichen dabei, dass vorhandene Potentiale bestmöglich genutzt werden können. Ergebnisse unserer Arbeiten sind unter anderem eine Softwarebibliothek für die Simulation von Zerspanungsprozessen sowie Programmier- und Simulationsumgebungen für rechnergesteuerte Werkzeugmaschinen.

DI (FH) Alexander Leutgeb  
Head of Unit Industrial Software Applications  
[alexander.leutgeb@risc-software.at](mailto:alexander.leutgeb@risc-software.at)

KONTAKT



## Application Engineering Tool

### Digitalisierung stellt Kundenanforderungen in den Mittelpunkt

#### Digitalisierung verändert die Welt, die wir kennen

Digitalisierung durchdringt immer mehr Lebens- und Unternehmensbereiche. Für die Industrie bietet sie die Möglichkeit, Produkte besser auf individuelle Kundenanforderungen abzustimmen und effizienter zu produzieren. Digitalisierung ist damit nicht nur als Herausforderung, sondern vor allem als Chance zu betrachten.

Für die Miba, als strategischer Partner der internationalen Motoren- und Fahrzeugindustrie und Technologieführer im Bereich von Reibsystemen, ist die Digitalisierung ein zentrales Thema. Gemeinsam mit der RISC Software GmbH wurde ein Werkzeug zur systemgestützten Entwicklung von Reibsystemen realisiert und damit nicht nur die Effizienz, sondern auch die Standardisierung und Transparenz des Designprozesses wesentlich verbessert.

Das in Form von Software gesicherte Know-how steht nun allen Mitarbeiter\*innen weltweit zur Verfügung und verschafft diesen den Freiraum, sich auf die wirklich anspruchsvollen und wertschöpfenden Tätigkeiten zu konzentrieren und folglich neue Produkte schneller auf den Markt bringen zu können.

#### Langfristige Zusammenarbeit als Erfolgsfaktor

Die RISC Software GmbH unterstützt die Miba bereits seit Anfang 2014 bei der agilen Umsetzung des Projekts. Im Zuge eines Vorprojekts wurde das von der Miba vorab bereits detailliert ausgearbeitete Konzept gemeinsam verfeinert und ein erster Prototyp realisiert. Anfang 2015 wurde mit der konkreten Umsetzung begonnen und aufgrund der engen und intensiven Zusammenarbeit konnte Anfang 2016 bereits die erste Ausbaustufe der Software innerhalb des Miba-Konzerns erfolgreich ausgerollt werden. Die Software ist seither weltweit in allen Niederlassungen der Reibbelagsunternehmensgruppe der Miba erfolgreich im Einsatz.

Mit dem Application Engineering Tool können die Miba-Anwendungstechniker\*innen nun die Anforderungen und das Design des geplanten tribologischen Systems (Bremsen und Kupplungen) gemeinsam mit den Kund\*innen definieren, analysieren und bewerten. Die Analyse und Bewertung basiert auf einem leistungsfähigen und flexiblen Berechnungskern, mit dem die charakteristischen Systemparameter ermittelt und für den Anwender in Form von aussagekräftigen Visualisierungen (Diagramme, Plots usw.) aufbereitet werden. Die Unterstützung der Anwender\*in

geht mittlerweile so weit, dass unter Berücksichtigung der eingegebenen Parameter konkrete Belagstechnologien und Beläge vorgeschlagen werden.

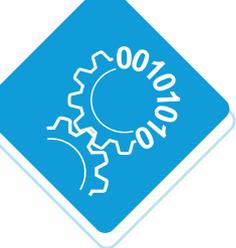
Der Schwerpunkt in den vergangenen Jahren lag in der Entwicklung eines Kostenmoduls. Zusätzlich zu den technischen Aspekten unterstützt das Softwaresystem damit auch die kostentechnische Bewertung des geplanten Designs und zeigt Einsparungs- und Optimierungspotentiale auf.

Kundenanforderungen und Produktionskosten können damit möglichst gut aufeinander abgestimmt werden. Voraussetzung dafür ist eine detaillierte Modellierung der Produktionsanlagen und der Produktionsabläufe, um für das geplante Design Fertigungsvarianten ermitteln und bewerten zu können. Vor der Realisierung des eigentlichen Kostenmoduls wurde daher im ersten Schritt ein Werkzeug zur Modellierung der Produktion realisiert. Das Herzstück dieses Werkzeugs ist eine „domänen-spezifische Sprache“ (domain-specific language DSL), mit der Produktionsabläufe, Produktionsregeln und das Verhalten bzw. Einschränkungen von Produktionsanlagen sehr präzise und realitäts-treu beschrieben werden können. Das Kostenmodul hat sich mittlerweile im produktiven Umfeld bewährt und wird laufend weiterentwickelt und erweitert.



DI (FH) Josef Jank, MSc  
Senior Software Architect & Project Manager  
[josef.jank@risc-software.at](mailto:josef.jank@risc-software.at)

KONTAKT



## Geometriemodellierung im Konzeptentwurf

### Parametrisierte Geometriemodellierung als Grundlage für eine multidisziplinäre Optimierung im Flugzeugbau.

Der Entwurf neuer Flugzeugmodelle ist heute aufgrund der hohen Anforderungen mehr denn je ein kosten- und zeitintensiver Vorgang. Ausgehend von einem Missionsprofil (Nutzlast, Reichweite, Treibstoffverbrauch etc.) werden im Entwurfsprozess die Phasen Konzeptionierung, Vorentwurf und Detailentwurf durchlaufen. In jeder dieser Phasen müssen die Anforderungen unterschiedlicher Disziplinen, wie z.B. Aerodynamik, Strukturmechanik, Flugphysik oder Fertigung hinsichtlich deren Wechselwirkungen optimiert werden, sodass das neue Flugzeugmodell alle Anforderungen erfüllt.

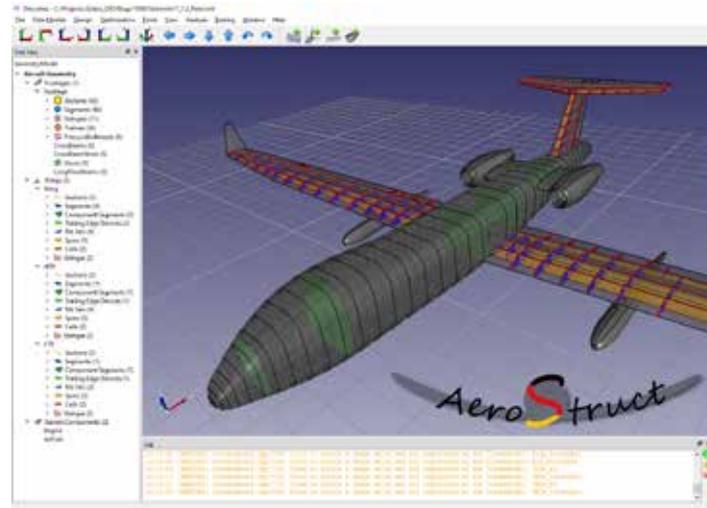
Bis vor einigen Jahren wurden die Berechnungen der einzelnen Disziplinen unabhängig voneinander durchgeführt, sodass zum Beispiel die Auswirkungen der Berechnungsergebnisse einer Aerodynamikberechnung für eine anschließende Strukturmechanikberechnung manuell in dessen Eingabemodell eingepflegt werden mussten. Ebenso mussten Änderungen der Flugzeuggeometrie in die jeweiligen Modelle der einzelnen Disziplinen manuell übertragen werden.

Durch die Integration mehrerer Disziplinen in ein Optimierungswerkzeug, welches die Auswirkungen der Berechnungsergebnisse einer Disziplin automatisiert in das Eingabemodell einer anderen Disziplin überträgt, kann der Entwicklungsprozess beschleunigt und ein optimiertes Ergebnis in kürzerer Zeit erreicht werden. Alle disziplinspezifischen Eingabemodelle basieren auf der Flugzeuggeometrie, das heißt, es bildet die Grundlage für die Kopplung der Berechnungen aus den unterschiedlichen Disziplinen.

Um dieses Vorhaben umzusetzen, beteiligte sich Airbus Defence and Space an dem Verbundvorhaben AeroStruct, welches vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) koordiniert wird. Die RISC Software GmbH wurde in diesem Zusammenhang beauftragt, ein Softwaresystem zu entwerfen, welches die existierenden Analyseprogramme von Airbus Defence and Space zusammenführt, um einen synchronen Fortschritt der einzelnen Disziplinen zu erreichen.

Folgende Arbeiten wurden im Rahmen dieses Projekts durchgeführt:

- Auswahl einer existierenden standardisierten Beschreibungssprache für Flugzeuggeometrien
- Definition eines parametrischen Geometriemodells für Flugzeuge auf Basis der Beschreibungssprache
- Entwicklung eines Werkzeugs zur Geometrieerstellung aus der Beschreibungssprache
- Geometrieerstellung für interne Flügelstrukturen (Rippen und Holme)
- Verschneidung der Flügelgeometrie mit der Geometrie der internen Strukturen
- Erstellung einer GUI-Anwendung zur Manipulation des parametrischen Geometriemodells
- Entwicklung und Integration eines Datenformats des Flugzeuggeometriemodells inklusive disziplin-spezifischer Daten auf Basis von HDF5
- Definition von Entwurfsvariablen und Abbildung auf Parameter des Geometriemodells





## Trainingsnetzwerk ARCADES

### Algebraische Darstellungen im Computer-Aided Design für komplexe Formen

ARCADES (Algebraic Representations in Computer-Aided Design for complex Shapes) ist ein Trainingsnetzwerk, das im Rahmen des Marie-Sklodowska-Curie-Programms gefördert wird. Ziel ist es, mittels modernster mathematischer Ansätze die Basis für eine neue Generation von CAD-Programmen zu legen.

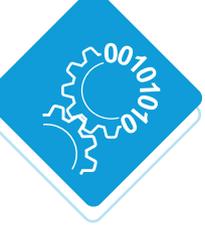
Computergeometrie ist ein wichtiges Werkzeug in vielen verschiedenen Anwendungsbereichen der Industrie. Allerdings basieren die heute eingesetzten Programme auf Ansätzen zur Verarbeitung der Daten, die bereits vor vielen Jahren entwickelt wurden. Die Herausforderung für ARCADES besteht darin, Forschungsergebnisse aus den Bereichen Algebraische Geometrie, Differentialgeometrie, Wissenschaftliches Rechnen und Algorithmen-Entwurf als Grundlage für neuartige Ansätze zur Lösung von Problemstellungen im Bereich der Computergeometrie zusammen-

zuführen. Die RISC Software GmbH betreut im Rahmen dieses Forschungsnetzwerks PhD-Student\*innen und stellt damit eine wichtige Schnittstelle zwischen der Forschungsarbeit und der industriellen Anwendung dar.

Dieses Projekt wurde im Rahmen des Marie-Sklodowska-Curie-Finanzhilfeabkommens Nr. 675789 aus Mitteln des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon 2020 der Europäischen Union finanziert. Weitere Informationen: <http://arcades-network.eu/>

DI (FH) Alexander Leutgeb  
Head of Unit Industrial Software Applications  
[alexander.leutgeb@risc-software.at](mailto:alexander.leutgeb@risc-software.at)

KONTAKT



## Interreg-Projekt InnoHPC

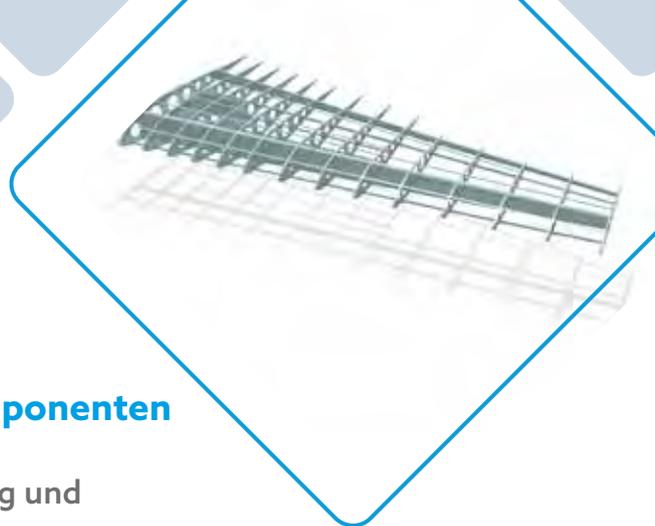
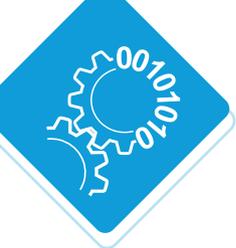
### High Performance Computing für Innovationen in der Donauregion

Im Projekt InnoHPC „High-performance Computing for Effective Innovation in the Danube Region“, das von der Faculty of Information Studies (FIS) in Slovenien geleitet wurde, sind 18 Projektpartner aus Europa beteiligt. Zielsetzung war die Schaffung eines transnationalen InnoHPC-Labors, das regionale HPC-Infrastrukturen und -Kompetenzen bündelt und einer Webplattform, um den einfachen Zugang zu HPC-Infrastruktur zu ermöglichen. Weiters sollte durch entsprechende Maßnahmen die Nachhaltigkeit des InnoHPC-Labs über das Projekt hinaus gewährleistet werden.

InnoHPC richtet sich an KMUs und Cluster und bietet diesen die Möglichkeit, die Effizienz von Innovationen zu steigern und transnationale Wertschöpfungsketten im Donauraum zu verbinden. Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Bereich High Performance Computing erhalten Zugang

zu spannenden Fallbeispielen und Möglichkeiten, ihr unternehmerisches Potential auszuschöpfen. Die politischen Entscheidungsträger und Organisationen der Wirtschaftsförderung erhalten eine wertvolle institutionelle Unterstützung für ihre Politik und ihre Initiativen.

Für die RISC Software GmbH bietet InnoHPC eine Chance, ihre Kompetenzen im Bereich HPC in das Projekt einzubringen und sich im Bereich HPC in Österreich weiter zu vernetzen. Das Projekt InnoHPC spielt eine Vorreiterrolle bei der Verbesserung der Rahmenbedingungen für Innovation durch die Bereitstellung einzigartiger institutioneller und technologischer Infrastrukturen, die speziell für die Zusammenführung und Nutzung von HPC-Infrastrukturen auf transnationaler Ebene entwickelt wurden.



## Statischer Nachweis von Flugzeugstrukturkomponenten

### Integriertes Werkzeug zur automatisierten Ansteuerung und Ergebnisaufbereitung von Nachweisberechnungen

Vor mehr als zwanzig Jahren initiierte Airbus Defence and Space die Entwicklung der Anwendung Strength 2000. Dabei handelt es sich um ein integriertes Werkzeug für den statischen Nachweis von Flugzeugstrukturkomponenten. Die Herausforderung besteht in der Lebensdauer der Software, d.h., Strength 2000 muss die Verfügbarkeit und Nachvollziehbarkeit der durchgeführten Berechnungen über die Lebensdauer der Strukturen (militärisch ca. 25-30 Jahre, zivil mehr als 40 Jahre) sicherstellen. Ziel der Entwicklung von Strength 2000 ist es, die Durchführung der Nachweise zu automatisieren und Benutzer\*innen von wiederkehrenden Tätigkeiten zu entlasten.

Dabei erfüllt die Anwendung folgende Anforderungen:

- Vereinfachung und Automatisierung der Ansteuerung der Verfahren nach dem Handbuch für Strukturberechnungen (HSB)

- Parametrierung der Berechnungsverfahren mit den Daten aus dem Finite-Element-Modell, den Lastdaten und den CAD-Daten
- Steuerung der Ausführung der Berechnungsverfahren
- Visualisierung der Rechenergebnisse
- Einfache Integration weiterer Verfahren
- Lauffähigkeit des Programms auf unterschiedlichen Plattformen (Windows und Linux)

Airbus Defence and Space ist an die RISC Software GmbH herangetreten, Strength 2000 aus softwaretechnischer Sicht zu analysieren, um bestehende Maßnahmen zu prüfen bzw. neue Maßnahmen zu ergreifen, welche den Anforderungen resultierend aus der langen Lebensdauer der Software genügen. In weiterer Folge soll auch die Wartung und Weiterentwicklung durch die RISC Software GmbH durchgeführt werden.

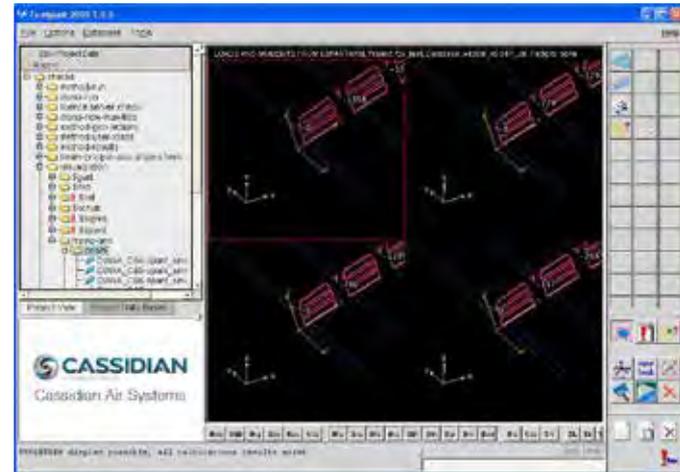


Ein wesentlicher Meilenstein war die Restrukturierung des Finite-Elemente-Analyse-Postprozessors „DIANA“, wobei folgende Arbeiten durchgeführt wurden:

- Sicherstellung der Nachhaltigkeit (Wartbarkeit bzw. Erweiterbarkeit)
- Restrukturierung des internen Datenmodells
- Umstellung auf eine effizientere Speicherverwaltung
- Unterstützung neuer strukturierter Dateiformate (HDF5)
- Erhöhung der Programmrobustheit
- Reduzierung der Programmgrenzen
- Integration in die Produktivumgebung

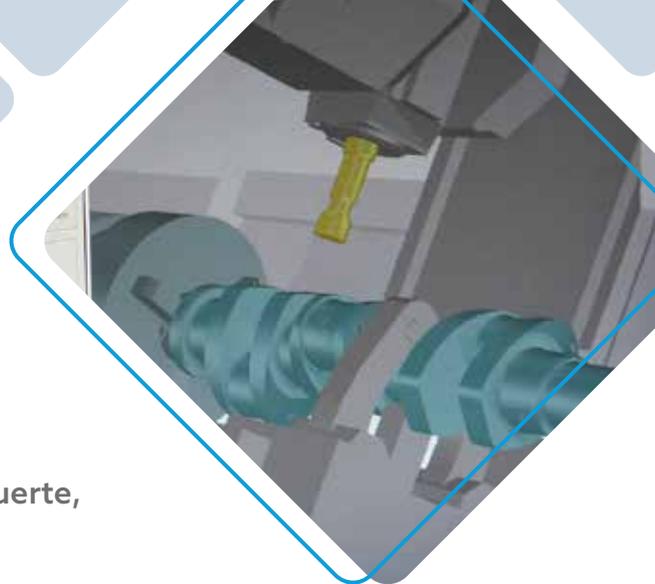
Ein weiterer Meilenstein war die Erweiterung von Strength 2000 für dessen externen Einsatz, wobei folgende Tätigkeiten durchgeführt wurden:

- Verbesserung der Ergonomie der Benutzerschnittstelle
- Analyse der bestehenden Infrastruktur bzgl. der Benutzerverwaltung und des Datenmanagements
- Entwicklung eines Hilfesystems mit zugehörigem Autorenwerkzeug auf Wiki-Basis



DI (FH) Alexander Leutgeb  
Head of Unit Industrial Software Applications  
alexander.leutgeb@risc-software.at

KONTAKT



## Simulation von NC-Bearbeitungen

### Simulation und Kollisionsvermeidung für rechnergesteuerte, multifunktionale Komplettbearbeitungszentren

Durch die langjährige konstruktive Zusammenarbeit, die sich durch Exzellenz, Ausdauer und Vertrauen auszeichnet, sind bisher zwei Softwareprodukte entstanden, die kaum Konkurrenz am internationalen Markt finden: CrashGuard Studio und CrashGuard Online-Kollisionsvermeidung.

Die Kombination aus einer umfangreichen, detaillierten und bestens angepassten Offlinesimulation im CAD/CAM-Bereich sowie einer hochperformanten, speicheroptimalen und integrierten Echtzeit-Simulation zur Kollisionsvermeidung unterstützt Kunden der Firma WFL Millturn Technologies GmbH & Co. KG bei der Verwendung ihrer Komplettbearbeitungszentren. In enger Kooperation mit Expert\*innen der RISC Software GmbH wird durch Software-Innovation im Maschinenbau sowohl die Ressourcenschonung als auch die Fehlervermeidung grundlegend verbessert, um die Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit zu steigern und damit auch die Marktdominanz zu untermauern.

#### CrashGuard Studio

CrashGuard Studio ist eine 3D-Simulationssoftware für multifunktionale CNC-Dreh-Bohr-Fräszentren, die es ermög-

licht, Maschinen mit ihrer komplexen Kinematik und den umfangreichen Bearbeitungs- und Erweiterungsmöglichkeiten sehr realitätsgetreu nachzubilden. Ein wichtiger Meilenstein im Zuge der kontinuierlichen Weiterentwicklung des CrashGuard Studio war die Materialabtragssimulation, welche auf Basis der Virtual Modeling Library (siehe S. 38) umgesetzt wurde. Analog zur realen Maschine kann der laufende Abtrag von Material in der 3D-Visualisierung in Echtzeit verfolgt werden. Am Ende der Bearbeitung steht als Ergebnis ein 3D-Modell des Fertigteils als zusätzliche Möglichkeit zur Verifikation des NC-Programms zur Verfügung.

Zu den vielfältigen Anwendungsgebieten des Softwareproduktes zählen unter anderem:

- Die Unterstützung bei der Verifikation und Optimierung von NC-Programmen zur Erhöhung von Qualität und Effizienz der Bearbeitungsprozesse sowie zur Verringerung des Ausschuss- und Kollisionsrisikos.
- Die Unterstützung bei der Entwicklung und Konstruktion neuer Maschinen durch die Möglichkeit, Bewegungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten einer neuen Maschine noch vor deren Fertigung testen zu können.

- Als Schulungswerkzeug für Maschinenbediener\*innen und -programmierer\*innen, um die vielfältigen Möglichkeiten der Maschinen sicher testen und verstehen zu können.

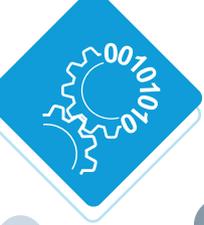
Die Produktentwicklung und Produktwartung erfolgt zu einem Großteil in Zusammenarbeit mit der RISC Software GmbH. Dabei wurde eine Vielzahl an Problemstellungen aus den Bereichen Geometrie, Algorithmen sowie Software-architektur/Softwaretechnik durch Expert\*innen der RISC Software GmbH gelöst, um den hohen Anforderungen an das Produkt gerecht zu werden. Die kontinuierliche Verbesserung der Software und zukünftig geplante Erweiterungen unterstreichen die erfolgreiche und vertrauensvolle Zusammenarbeit der beiden Partner.

### CrashGuard Online-Kollisionsvermeidung

Algorithmisch und softwaretechnisch anspruchsvoll ist auch die Maschinenerweiterung CrashGuard zur Online-Kollisionsvermeidung, ein weiteres Produkt, das in Kooperation zwischen WFL Millturn Technologies GmbH & Co.

KG und RISC Software GmbH entwickelt wurde. →





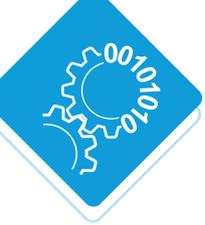
→ Es handelt sich dabei um ein in die Maschinensteuerung integriertes Echtzeit-Kollisionsvermeidungssystem, das zum Ziel hat, Kollisionen zwischen Maschinenteilen von Komplettbearbeitungszentren zu jedem Zeitpunkt und unter allen Umständen zu vermeiden. Damit das verwendete Simulationsmodell der Wirklichkeit immer ein kleines Stück voraus sein kann, war die Entwicklung neuer Rechenverfahren notwendig, die an die speziellen Hardwareressourcen von NC-Maschinensteuerungen angepasst sind. Gerade die hochoptimierte Kernanwendung inkl. Algorithmen und Datenstrukturen sowie die entsprechende Vorverarbeitung sind in enger Zusammenarbeit mit Mathematiker\*innen und Informatiker\*innen der RISC Software GmbH entstanden, um den enormen Anforderungen an die Korrektheit und Verlässlichkeit des Systems gerecht zu werden.

Das patentierte System ist seit 2005 erfolgreich am Markt und wird als Option zu den Komplettbearbeitungszentren angeboten. Aktuell wird kaum eine neue Maschine ohne diese Option ausgeliefert, wodurch die Anzahl an Maschinen mit CrashGuard-Unterstützung auf über 200 angestiegen ist.



Joachim Mairböck, MSc  
Software Engineer  
[joachim.mairböck@risc-software.at](mailto:joachim.mairböck@risc-software.at)





## Forschungsprojekt FlashCheck

### Lichtbogendetektion in DC Netzen: regelungsorientierte Identifikation mittels Compressed Sensing und Machine Learning

Da es sich bei Photovoltaikanlagen um Gleichstromsysteme handelt, besteht die Gefahr von Lichtbögen aufgrund schlechter Stromanschlüsse. Diese sind auf eine Vielzahl von Gründen zurückzuführen, wie beispielsweise fehlerhafte oder gealterte Stecker, menschliche Fehler und Umwelteinflüsse. Elektrische Lichtbogenbildung in einer Photovoltaikanlage kann zu einer Verringerung der Ausgangsenergie führen. Im Ernstfall können Lichtbögen einen Brand verursachen, der zu Sachschäden oder schweren Verletzungen führen kann.

Existierende Sicherheitseinrichtungen zur Bekämpfung von Lichtbögen sind oft für spezielle Anwendungen optimiert und führen zu einer hohen Rate an Falscherkennung, die zu unnötigen und kostspieligen Systemabschaltungen führt.

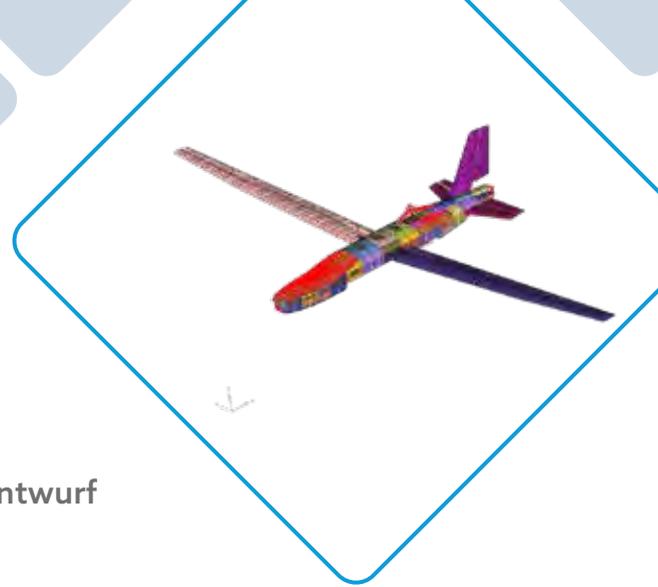
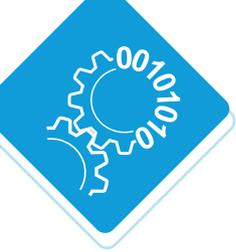
Ziel des Projektes FlashCheck ist es, eine allgemeine Lösung für die Erkennung von Lichtbogenbildung in Photo-

voltaikanlagen mit möglichst niedriger Fehlerrate zu entwickeln. Um dies zu erreichen, wird mittels „Compressed Sensing“-Methoden eine Datenbank von Lichtbogensignaturen aufgebaut, die als Grundlage zur Erkennung mittels „Machine Learning“-Technologie dient. Die RISC Software GmbH ist an der Entwicklung und Umsetzung der Compressed-Sensing-Methoden beteiligt, um hochaufgelöste Signale mit niedriger Abtastrate zu rekonstruieren.

FlashCheck ist ein kooperatives Forschungs- und Entwicklungsprojekt, das von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) unterstützt wird. Das Projekt wird von der Fronius International GmbH mit den Projektpartnern FH Oberösterreich Forschung und Entwicklung GmbH, RISC Software GmbH und Eaton Industries (Austria) GmbH umgesetzt.

DI (FH) Alexander Leutgeb  
Head of Unit Industrial Software Applications  
[alexander.leutgeb@risc-software.at](mailto:alexander.leutgeb@risc-software.at)

KONTAKT



## Multidisziplinäre Strukturoptimierung

### Multidisziplinäres Optimierungssystem für den Detailentwurf von Leichtbaustrukturen aus Verbundwerkstoffen

Keine anderen Themen bestimmten von Beginn an die Entwicklung der Luftfahrt wie die Entwicklungen leichter Strukturelemente und effizienter Antriebssysteme. Verbesserungen in einem dieser beiden Bereiche ergeben unmittelbare Vorteile für die Leistungsfähigkeit eines Luftfahrzeuges, wie zum Beispiel hinsichtlich Nutzlast, Reichweite oder Treibstoffverbrauch.

Gemeinsam mit Ingenieur\*innen von Airbus Defence and Space arbeitet die RISC Software GmbH seit mehr als zehn Jahren an der Weiterentwicklung eines Softwaresystems zur Berechnung und Konstruktion gewichtsoptimaler Entwürfe von Flugzeugstrukturen. Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass bereits in einer möglichst frühen Konstruktionsphase die optimale Geometrie und die bestmögliche Verwendung spezialisierter Materialien für die Gesamtstruktur betrachtet werden können. Zu diesem Zeitpunkt sind die Entwurfsfreiheiten am größten und damit steht das größte Potential für Gewichtseinsparungen zur Verfügung. Um dies zu ermöglichen, wurde bei Airbus Defence and Space das multidisziplinäre

Strukturoptimierungssystem Lagrange entwickelt, mit dessen Hilfe Leichtbaustrukturen bezüglich unterschiedlicher Entwurfsparameter optimiert werden können. Beispiele für Entwurfsparameter sind unter anderem Querschnitte einzelner Bauteile oder ganzer Bauteilgruppen, aber ebenso Lagendicken und Bahnverläufe von Faserverbundmaterialien.

Neben dem Konstruktionsziel, dass für ein Strukturelement ein minimales Gewicht erreicht wird, müssen gleichzeitig eine Vielzahl unterschiedlicher mechanischer und physikalischer Anforderungen berücksichtigt werden. Das Optimierungssystem Lagrange stellt dabei ein breites Spektrum relevanter multidisziplinärer Analyse- und Kriterienmodelle bereit. So können neben einer Reihe mechanischer Festigkeitskriterien und Stabilitätskriterien auch unterschiedliche Restriktionen bezüglich Eigenschwingungen, Flattergeschwindigkeiten oder anderer aeroelastischer Wechselwirkungen formuliert werden. Eine wesentliche Methode zur Automatisierung des Gesamtentwurfsprozesses ist eine gekoppelte Aerodynamik-Struktur-Analyse (Aeroelastik). Dadurch können beim Entwurf zusätzlich zur Dimensio-

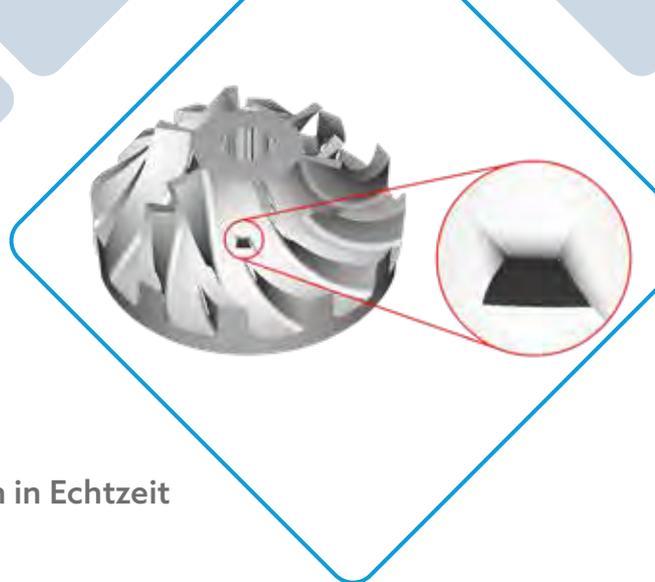
nierung der Struktur-elemente auch aerodynamische Lasten als Teil der Optimierung aktiv beeinflusst werden. Zusätzlich ermöglicht Lagrange auch die Berücksichtigung spezieller Fertigungsrestriktionen für Faserverbundwerkstoffe, sodass sichergestellt ist, dass die berechneten Entwürfe auch mit den zur Verfügung stehenden Methoden gefertigt werden können. Damit können bereits am Beginn der Entwurfsphase sehr realitätsnahe Konstruktionsentwürfe, deren Modelle mehrere tausend Entwurfsvariablen und mehrere hunderttausend Randbedingungen beinhalten, optimiert werden.

Seit 2009 ist die RISC Software GmbH Hauptentwicklungspartner\*in für die Neuentwicklung zentraler Systemteile von Lagrange. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Implementierung modernster, effizienter Berechnungsmethoden und die bestmögliche Nutzung moderner Hardwareplattformen, insbesondere im Hinblick auf parallele und verteilte Rechnerarchitekturen.



DI Dr. Christoph Hofer  
Software Engineer  
[christoph.hofer@risc-software.at](mailto:christoph.hofer@risc-software.at)

KONTAKT



## Virtual Modeling Library

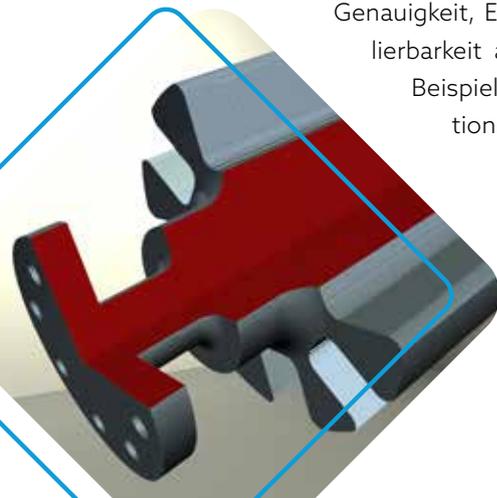
### Hochpräzise Modellierung von detaillierten Geometrien in Echtzeit

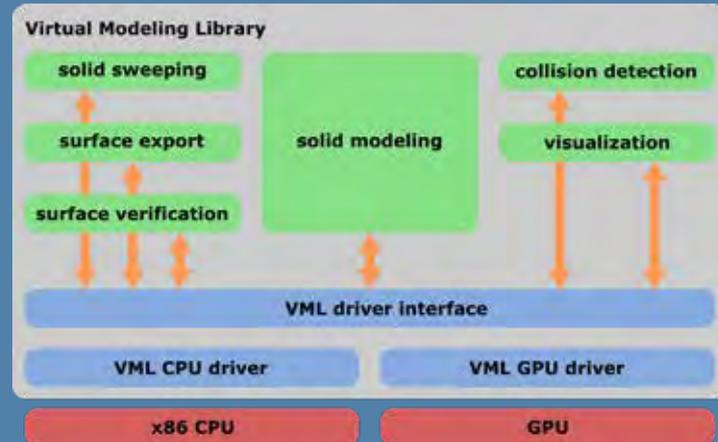
Die Virtual Modeling Library (VML) ist eine Software-Bibliothek, die neue Algorithmen zur exakten geometrischen Modellierung von Festkörpern in Echtzeit implementiert. Sie unterstützt an Constructive Solid Geometry (CSG) angelehnte Operationen und die Hüllvolumenberechnung. Die VML bietet eine gute Skalierbarkeit bezüglich der Anzahl der bei der Modellierung durchgeführten Operationen.

Auch das Durchführen von mehr als 100.000 solcher Operationen hat nur geringe Auswirkungen auf die Speicher- und Laufzeiteffizienz. Dadurch ist die Bibliothek bestens für industrielle Anwendungen geeignet, welche kombinierte Anforderungen hinsichtlich geometrischer Genauigkeit, Echtzeitfähigkeit und Skalierbarkeit aufweisen. Dies ist zum Beispiel der Fall bei der Simulation des Materialabtrags bei

zerspanenden Bearbeitungsprozessen mit einer hohen Zahl an Bearbeitungsschritten. Neben der Modellierung bietet die VML Algorithmen zur interaktiven Visualisierung, Kollisionserkennung zwischen einer beliebigen Geometrie und der aktuellen Geometrie und Oberflächenverifikation zwischen der aktuellen Geometrie und einem Referenz-CAD-Modell. Diese Algorithmen erfüllen ebenfalls die kombinierten Anforderungen.

Um die Echtzeitfähigkeit sicherzustellen, implementiert die VML massive parallele Algorithmen, die das Potential moderner Hardware-Architekturen wie Multi-Core Central Processing Units (CPUs) und Graphic Processing Units (GPUs) ausnutzen. Neben den bereits erwähnten Produktfeatures bietet die VML den Export der Oberfläche der aktuellen Geometrie, die Definition beliebiger Schnittdarstellungen und die Einfachheit der Integration in andere Softwaresysteme.



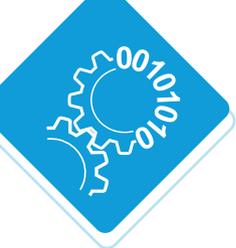


### Features der VML:

- Festkörpermodellierung
- Hüllvolumenberechnung
- Hohe Anzahl an Operationen
- Kollisionserkennung
- Oberflächenexport
- Interaktive Visualisierung
- Hohe Genauigkeit
- Beliebige Schnittdarstellungen
- Oberflächenverifikation
- Einfache Integration

Die Entwicklung wesentlicher Teile der Verfahren, welche die VML implementiert, wurde im Rahmen des Programms Regionale Wettbewerbsfähigkeit OÖ 2007-2013 aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung sowie aus Mitteln des Landes Oberösterreich gefördert.

Weitere Informationen unter <https://virtual-modeling.at>



## Mit fahrerlosen Systemen zu Industrie 4.0

### Ein integriertes Softwaresystem zur Modellierung, Simulation und Steuerung fahrerloser Transportsysteme

Fahrerlose Transportsysteme sind heute bereits in zahlreichen Produktionsanlagen, Logistikbereichen oder in Krankenhäusern zum Essens-, Medikamenten- und Wäschetransport anzutreffen. Im Zuge der aktuellen Trends (Industrie 4.0, Smart Factory) ergeben sich in den kommenden Jahren für fahrerlose Transportsysteme enorme Möglichkeiten, aber auch ganz neue Herausforderungen.

DS Automotion, ein im internationalen Spitzenfeld etablierter Anbieter fahrerloser Transportsysteme aus Linz, beauftragte die RISC Software GmbH bereits vor mehr als 20 Jahren mit der Entwicklung einer integrierten Planungs-, Simulations- und Steuerungssoftware für freinavigierende fahrerlose Transportsysteme. Wesentlichstes Ziel für die Entwicklung der neuen Modellierungs- und Leittechnik-Software war eine drastische Verkürzung der Umsetzungs- und Inbetriebnahmezeiten fahrerloser Transportlösungen für konkrete Anlagen.



### Umfassend konfigurierbare Leittechnik-Software

Die Leittechnik-Software zur Steuerung der fahrerlosen Transportsysteme wurde als flexibel konfigurierbares Standardsystem mit leistungsfähigen Algorithmen zur Disposition der Aufträge, zur kollisionsfreien Steuerung der Fahrzeuge am Fahrkurs sowie zur Vermeidung und Auflösung von Deadlock-Situationen konzipiert. Generische Schnittstellen ermöglichen durch die Anbindung anlagenspezifischer Erweiterungskomponenten eine einfache Anpassung an spezielle Anforderungen konkreter Anlagen und die Kommunikation mit externen Systemen.

### Integrierte Simulationsumgebung

Ein zentrales Konzept des neuen Softwaresystems war die Entwicklung einer integrierten Simulationsumgebung für fahrerlose Transportsysteme, die für eine konkrete Anlage ein sehr realitätsnahes Simulationsmodell aus dem Fahrkursdesign automatisiert generieren kann. Die Leittechnik-Software, die die Fahrzeuge im realen Betrieb steuert und



disponiert, kann ohne Anpassungen direkt zur Steuerung der simulierten Fahrzeuge verwendet werden. Somit steht bereits ab der Planungsphase jederzeit ein aktuelles, realitätsnahes Simulationsmodell zur Verfügung, etwa für eine zeit- und kostensparende „virtuelle Inbetriebnahme“ oder zur Prüfung nachträglicher Anpassungen oder Erweiterungen einer Anlage.

### Vielfach bewährt im praktischen Einsatz

Das entwickelte Softwaresystem, das mittlerweile bei vielen Anlagen unterschiedlichster Größe weltweit erfolgreich eingesetzt wird, weist bereits zahlreiche Aspekte auf, die heute als grundlegende Anforderungen für Industrie-4.0-Lösungen angesehen werden. In der langjährigen und nachhaltigen Kooperation mit DS Automotion konnten auch zahlreiche Innovationen in mehreren gemeinsamen Forschungsprojekten entwickelt werden.



### Globale Koordination, lokale Autonomie

Für den Bereich der fahrerlosen Transportsysteme eröffnen die enormen Fortschritte aus dem Bereich der Robotik der letzten Jahre zukünftig ganz neue Möglichkeiten: Einerseits werden kleine, wendige, sehr autonom agierende roboterähnliche Systeme für Service- und Transporttätigkeiten (kleiner Lasten) immer häufiger zum Einsatz kommen. Andererseits werden ausgereifte, kostengünstige Sensorlösungen und vielfach erprobte, effiziente Algorithmen aus dem Bereich der Robotik in fahrerlose Transportsysteme integriert werden. Eine der anstehenden, zu lösenden Herausforderungen ist somit die Vernetzung und Koordination lokaler und globaler Intelligenz zu einer funktionierenden, optimal abgestimmten Gesamtlösung.

DI Bruno Bliem  
Senior Project Manager  
bruno.bliem@risc-software.at

KONTAKT



LOGISTICS  
INFORMATICS

## Intelligente Lösungen für Logistik und Produktion

Logistik bedeutet heute weitaus mehr als nur der Transport oder die Lagerung von Waren. Man versteht darunter die Organisation, Planung und Steuerung von komplexen Warenströmen. Aber auch die Reaktionen auf kurzfristige Änderungen der Rahmenbedingungen im Supply-Network werden gerade bei unvorhersehbaren außergewöhnlichen Umständen





immer wichtiger. Die Gestaltung logistischer Prozesse, deren Abbildung und Integration in bestehende Systeme im Rahmen der Digitalisierung mittels Informationstechnologie (IT) entscheiden dabei maßgeblich über die Qualität von Dienstleistungen sowie Produkten und damit letztlich auch über den nachhaltigen Erfolg der Produktions- und Logistik-Unternehmen.

### Intelligente Transport- und Verkehrssysteme

Die Unit Logistics Informatics der RISC Software GmbH verfügt über vielseitige Kompetenzbereiche, mit denen sie einen wertvollen Beitrag zur Sicherstellung der Wettbewerbsfähigkeit ihrer Kund\*innen in einer zunehmend dynamischen Umwelt leistet. Im Themenbereich Intelligente Transport- und Verkehrssysteme werden mit Hilfe moderner Sensoriksysteme Verkehrsdaten dynamisch erfasst, um eine Echtzeit-Verkehrslageinformation zu erstellen. Dabei werden diese Daten verarbeitet und analysiert und damit Verkehrssimulationen erstellt. Daraus abgeleitete Verkehrsprognosen können als Basis für ein effizientes Verkehrsmanagement herangezogen werden. Außerdem werden Mobilitätslösungen in Bereichen wie Mobility as a Service (MaaS), Shared Mobility oder Multimodalität entwickelt sowie Lösungen zur Optimierung der Transport- und Tourenplanung geschaffen.

### Digitalisierung von Produktion und Logistik

Die Planung und Optimierung unternehmensübergreifender Transport- und Materialflüsse werden im Themenbereich Digitalisierung von Produktion und Logistik behandelt. Der Einsatz moderner Technologien zur Kommunikation und Interaktion von Systemen ermöglicht eine effiziente

Gestaltung der Supply Chain sowie eine Optimierung der Kapazitäts- und Ressourcenplanung. Dabei stehen oft Optimierungen mit maßgeschneiderten Tools für Losgrößen- und Reihenfolgeplanungsprobleme, Large-Scale Scheduling, Disruption Management, Routen-, Transport- und Tourenplanungen u. v. m. im Mittelpunkt. Zudem zielen die Digitalisierungsbestrebungen durch Industrie 4.0 auf eine umfangreiche und automatisierte Erfassung von großen Datenströmen (Big Data) ab, aus welchen wertvolle Informationen und Know-how (Predictive und Prescriptive Analytics) gewonnen werden können.

### Natural Language Processing

Viele Unternehmen finden einen Mehrwert auch in ihren unstrukturierten Daten, die im Zeitalter der Digitalisierung und Automatisierung meist kontinuierlich in enorm großen Mengen anfallen. Mit Natural Language Processing (NLP) sind Computer in der Lage, natürliche Sprache automatisiert zu verarbeiten, zu erzeugen und damit als Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine zu fungieren. Egal ob Störmeldungen in Fertigungsprozessen analysiert, Informationen aus Dokumenten extrahiert oder Produkte automatisiert vorgeschlagen werden sollen, NLP bietet ein breites Spektrum an branchenspezifischen und -übergreifenden Einsatzmöglichkeiten.

Die RISC Software GmbH stellt sich diesen aktuellen Anforderungen des modernen Datenmanagements und priorisiert den sorgsamem Ressourceneinsatz in den Bereichen Logistik und Produktion.

Mag.<sup>a</sup> Stefanie Kritzinger, PhD  
Head of Unit Logistics Informatics  
[stefanie.kritzinger@risc-software.at](mailto:stefanie.kritzinger@risc-software.at)

KONTAKT



## Smart Mobility and Analytics

### Moderne Forschung für die Mobilität der Zukunft

Das stetig wachsende Verkehrsaufkommen ist eine der größten Herausforderungen, mit denen sich unsere Gesellschaft gegenwärtig und auch in Zukunft befassen muss. Staus und damit verbundene Probleme wie unplanbare Ankunftszeiten, längere Fahr- und Transportzeiten sowie die negativen Umweltauswirkungen können mit Hilfe intelligenter Verkehrssysteme und effizienter Mobilitätslösungen reduziert werden. Das Team Smart Mobility and Analytics (SMA) der RISC Software GmbH hat bereits langjährige Erfahrungen im Bereich der intelligenten Transportsysteme sowie der Verkehrstelematik gesammelt und verfügt über ein breites Kompetenzspektrum, um effiziente und nachhaltige Entwicklungen im Verkehrsbereich voranzutreiben. Der Fokus dabei liegt auf dem Verkehrsträger Straße, insbesondere im Bundesland Oberösterreich.

#### Verkehrsdatenverarbeitung

Die Forschungsprojekte EVIS.AT und ITS Oberösterreich fördern die Weiterentwicklung des Echtzeitverkehrslagebildes für das Bundesland Oberösterreich, an deren technischer Umsetzung die RISC Software GmbH arbeitet. Durch die

hohe Anzahl an qualitativ hochwertigen Verkehrsdaten aus verschiedensten Quellen (u.a. Bluetooth, Dauerzählstellen, Floating Car Data) ist es möglich, eine präzise Echtzeitverkehrslage bereitzustellen. Zusätzlich zu diesen Sensordaten werden mit Hilfe einer Verkehrssimulation Datenlücken gefüllt. Die gewonnenen Daten und die Verkehrssimulation bilden nicht nur eine wichtige Grundlage für die Verkehrsinformation und -prognose, sondern auch für weitere verkehrsplanerische Untersuchungen. Mit Hilfe dieser Verkehrsdaten wurden bereits verschiedene Kund\*innen- und Forschungsprojekte sowie individuell angepasste Transport- und Tourenplanungslösungen mit mathematischen Optimierungsalgorithmen erfolgreich umgesetzt.

#### Verkehr und Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz (KI) spielt eine immer größere Rolle im Straßenverkehr, ob bei der Zählung von Fahrzeugen mit Hilfe von Verkehrskameras oder beim autonomen/automatisierten Fahren. Im Forschungsprojekt SafeSign stand die sichere Verkehrszeichenerkennung für KI-basierte Fahrerassistenzsysteme im Vordergrund. In diesem Projekt wurde ein

umfassender Testdatensatz für österreichische Verkehrszeichen aufgebaut und ein eigenes Verkehrszeichenerkennungssystem implementiert mit dem Ziel, Verkehrszeichenerkennung auch in Österreich sicher nutzbar zu machen. Im thematisch angrenzenden Projekt AI Trust arbeitet die RISC Software GmbH an der oberösterreichischen Strategie für das Testen von autonomem Fahren federführend mit und gestaltet damit die zukünftige Forschungsrichtung.

### Nachhaltiger Verkehr

Nachhaltige Mobilitätslösungen wurden bereits im Rahmen von verschiedenen Projekten erarbeitet. Die App LisiGo kann durch ein auf historischen und Echtzeit-Daten basierendes Routing den optimalen Zeitpunkt zum Fahrtantritt sowie die optimale Route durch den Berufsverkehr im oberösterreichischen Zentralraum prognostizieren. Als Umsetzungspartner des Leitprojektes DOMINO ergänzt die RISC Software GmbH die Mobility-as-a-Service-Plattform um einen Ride-Sharing-Pool, der Pendler\*innen miteinander verbindet, um den Umstieg auf Shared Mobility zu fördern.

Die Forschungsfelder im Bereich Smart Mobility and Analytics sind vielfältig und werden immer relevanter für eine nachhaltig und sicher gestaltete Mobilität. Mit der breiten Aufstellung der RISC Software GmbH wird hier zukunftsfähige Mobilität aktiv mitgestaltet.



Karl-Heinz Kastner, MSc  
Senior Mobility Engineer & Project Manager  
karl-heinz.kastner@risc-software.at

KONTAKT



## HaltOpt - Haltestellen Optimierung

### Eine maßgeschneiderte Optimierungslösung zur Verbesserung der Prognose der Ankunftszeiten von Bussen im Raum Linz

Tagtäglich nehmen hunderttausende Personen in den Regionalbussen des oberösterreichischen Verkehrsverbunds (OÖVV) Platz und werden auf 34 Millionen Fahrplankilometern sicher und komfortabel an ihr gewünschtes Ziel gebracht. Mehr als 970 Busse auf ca. 335 Regionalbuslinien bedienen mehr als 10.000 Haltestellen in ganz Oberösterreich. Für die Bevölkerung in Oberösterreich soll ein bedarfsgerechtes, qualitativ und quantitativ optimales Angebot im öffentlichen Personennah- und Regionalverkehr sichergestellt werden.

#### Prognostizierte Ankunftszeiten

In den großen Städten gibt es aktuell die Möglichkeit, die prognostizierte Ankunftszeit der Busse für die betreffende Haltestelle an den digitalen Anzeigen abzulesen. Bei Haltestellen ohne diese digitalen Anzeigen kann auf die OÖVV INFO App oder die Scotty App zurückgegriffen werden. Beide Quellen zeigen die aktuellsten Informationen an und werden regelmäßig aktualisiert.

Die Oberösterreichische Verkehrsverbund Organisationsgesellschaft (OÖVG) beauftragte die RISC Software GmbH mit dem Projekt HaltOpt. Das Ziel des Projektes ist es, die Qualität der prognostizierten Ankunftszeiten der Busse im Raum Linz unter Verwendung der Echtzeitverkehrslage und somit der aktuellen Fahrzeiten aus den Forschungsprojekten ITS Upper Austria (ITS-UA) und EVIS.AT zu erhöhen. Dazu sollen die Fahrzeiten von der aktuellen Position zu den nächsten Haltestellen und zwischen den Haltestellen für vorgegebene Kurse abrufbar sein.

Dies soll dabei helfen, noch präzisere Ankunftszeiten für die Bevölkerung zur Verfügung zu stellen. Für eine qualitativ hochwertige und aussagekräftige Evaluierung der Ergebnisse wird im Rahmen des Projektes eine Auswertung vorgenommen, welche die prognostizierten Reisezeiten der RISC Software GmbH und des OÖVV vergleicht und der tatsächlichen Reisezeit gegenüberstellt. Darauf basierend kann eine Aussage darüber getroffen werden, wie sehr sich die Prognose verbessert hat.



**EVIS AT**

### Hohe Anforderungen an das System

Besonders wichtig ist dabei ein hocheffizientes und skalierbares System, welches die Ankunftszeit einiger hundert Busse an den folgenden Haltestellen in Echtzeit basierend auf der aktuellen Verkehrslage prognostizieren kann. Dabei muss trotz einer hohen Anfrage-rate eine schnelle Bearbeitungszeit gewährleistet werden. Erschwerend dazu werden in unterschiedlichen Intervallen die Basisdaten, wie die Straßenkarte der Graphenintegrationsplattform GIP und die eingespielten Versionen der Fahrpläne des OÖVV, aktualisiert, wobei speziell auf eine Kompatibilität dieser geachtet werden muss.

Nach Abschluss des Projektes besteht die Möglichkeit einer Ausrollung auf alle Kurse des OÖVV in ganz Oberösterreich durch ein Anschlussprojekt.



Karl-Heinz Kastner, MSc  
Senior Mobility Engineer & Project Manager  
[karl-heinz.kastner@risc-software.at](mailto:karl-heinz.kastner@risc-software.at)

KONTAKT



## Triply

### Analyse von Reiserouten und Bestimmung von Haltestellen bei großen Events

Bestehende Verkehrsinfrastruktur kommt bei großen Events wie Festivals, Konzerten oder Veranstaltungen oft an ihre Kapazitätsgrenzen. Zur besseren Planung der Anreiserouten und Besucher\*innen-Ströme (Anreisezeitpunkt) bietet Triply Eventplaner\*innen eine gleichnamige Webplattform, welche mit Hilfe historischer Buchungsdaten und Teilnehmer\*innen-Zahlen Prognosen durchführt und alternative Mobilitätslösungen für den Transport bereitstellt.

#### Floating Phone Data

Für die Verbesserung der Prognose können Floating Phone Data (FPD) verwendet werden. Dabei handelt es sich um anonymisierte Bewegungsdaten, welche durch die Einwahl von Mobilfunkgeräten in Funkzellen generiert werden. Der Mobilfunkanbieter Drei bietet mit Motion Insights einen Service, über welchen einerseits für die Bereiche Verkehr, Tourismus, Handel und Veranstaltungen vorgefertigte Analysen abrufbar sind und andererseits österreichweite FP-Daten für eigene Auswertungen angeboten werden.<sup>1,2</sup>

#### Festival- und Mobilitätsplanung

Im Rahmen eines Kundenprojektes mit Triply GmbH untersuchte das Team Smart Mobility and Analytics der RISC Software GmbH mit Hilfe unterschiedlicher Data Engineering Prozesse die Eignung von FPD für die Festival- und Mobilitätsplanung. Die FPD wurden dabei vom Mobilfunkanbieter Drei zur Verfügung gestellt. In einem ersten Schritt wurde eine explorative Datenanalyse und Visualisierung erstellt, mit denen das Potenzial und die Möglichkeiten von FPD bestimmt wurde. Mit Hilfe der Quelle-Ziel-Matrix und der zeitlichen Besucher\*innen-Ströme wurde dann ein Modell aufgebaut, das auch den Bias durchschnittlicher Tage, an denen keine Events stattfinden, berücksichtigt. Im Umfeld von Festivals wurden folgende Fragestellungen beantwortet:

1. Aus welchen Regionen kommen die Besucher\*innen, welche Routen werden gewählt und wo überschneiden sich die Routen möglichst vieler Besucher\*innen?
2. Wann fahren Besucher\*innen aus verschiedenen Regionen los, wann passieren sie die Hotspots und wann kommen sie am Event an?

1. <https://www.drei.at/de/business/digitale-loesungen/motion-insights/verkehr/>

2. [https://elektro.at/wp-content/uploads/2021/03/Motion-Insights\\_Standortanalyse-in-Echtzeit.pdf](https://elektro.at/wp-content/uploads/2021/03/Motion-Insights_Standortanalyse-in-Echtzeit.pdf)



Damit war es möglich, jene Hotspots zu ermitteln, an denen besonders viele Besucher\*innen aufeinandertreffen, um an diesen spezielle Event-Haltestellen anzubieten. Zusätzlich könnten einige Routen aufeinander abgestimmt werden, damit es am Weg zum und beim Event zu keinen Überlastungen kommt.

Für die Aufbereitung der Modelle wurden die Daten von drei Events in Oberösterreich analysiert:

- Clam Rock Festival 2019 (Burg Clam, 28. Juni 2019)
- Rock im Dorf Festival 2019 (Stausee Klaus, 4.- Juli 2019)
- Kronefest 2019 (Linz, 22.- August 2019)

Unter der Annahme, dass die Besucher\*innen vorwiegend mit dem eigenen Fahrzeug anreisen, wurden die Floating Phone Daten von Drei, welche die Postleitzahlen der Startpunkte und Abfahrtszeit beinhalten, auf einen Verkehrsgraphen umgelegt. Die dabei identifizierten Routen und Hotspots für das Beispiel der Veranstaltung Burg Clam werden in der folgenden Abbildung dargestellt. Die weißen Punkte auf der Karte sind die Startpunkte der Routen. Die in verschiedenen Größen dargestellten blauen Kreise sind jene Hot-

spots, an welchen die Anreiserouten der Besucher\*innen zusammenkommen. Die Größe der Kreise ist abhängig von der Anzahl der Besucher\*innen, die einen Hotspot passieren. Für die Visualisierung wurde QGIS verwendet.

### Anwendung im täglichen Verkehr und der betrieblichen Mobilität

Für die zweite Fragestellung wurden die Daten von Drei für den Festivaltag mit einer zeitlichen Auflösung von 30 Minuten analysiert. Es können damit Aussagen getroffen werden, wie private Beförderungstrecken geplant werden müssen, damit die Personen zu zur richtigen Zeit am richtigen Ort sind. Das erstellte Modell eignet sich auch für die Analyse des täglichen Verkehrs oder der betrieblichen Mobilität. Im öffentlichen Verkehrsnetz können damit tatsächliche Auswirkungen von Veränderungen (z.B. Baustellen, zusätzliche Haltestellen oder Erreichbarkeiten), welche oft sehr komplex sind und häufig auf Basis von unvollständigen Daten abgeschätzt werden, erfasst werden. Visualisierungen der Auswirkungen können mit einer guten Datengrundlage erstellt werden und Entscheidungen unterstützen. Im Bereich der betrieblichen Mobilität können die Wegstrecken der eigenen Mitarbeiter\*innen übereinandergelegt werden, wodurch eine bessere und nachhaltigere Mobilität geplant werden kann.

Karl-Heinz Kastner, MSc  
Senior Mobility Engineer & Project Manager  
karl-heinz.kastner@risc-software.at

KONTAKT



## Erfolg durch Algorithmen

### Maßgeschneiderte Optimierungslösungen für Produktion und Logistik

Optimale Ressourcennutzung ist einer der wichtigsten Faktoren zur Wettbewerbsfähigkeit. Trotz der immensen marktwirtschaftlichen Relevanz sind praktisch anwendbare Out-of-the-Box-Softwarelösungen im Bereich der Planung rar und hinsichtlich der oft einhergehenden komplexen Anforderungen meist unzureichend.

#### Individuell angepasste Planungssoftware

Hohe Produktvielfalt und wachsende Komplexität, welche moderne Fertigungsstrukturen mit sich bringen, sowie der rasche technologische Fortschritt durch Industrie 4.0 führen zu komplexen und sich wandelnden Anforderungen, insbesondere an die Planung und Steuerung von Produktionsprozessen. Dabei sind nachhaltige Verbesserungen der Fertigungsprozesse, die stetige Reduktion des Energie- und Ressourcenbedarfs, sowie die Erhöhung der Termintreue oft vorrangig. Diese Ziele können durch effiziente Planung und intelligente Steuerung erreicht werden.

Die RISC Software GmbH generiert für ihre individuell angepassten Softwarelösungen erheblichen Mehrwert. Bei der Verknüpfung und Weiterentwicklung von Methoden aus Mathematik und Informatik und auch in der Zusammenarbeit mit Domänen-Expert\*innen werden folgende Schwerpunkte gesetzt:

- Modellierung komplexer Planungsproblemstellungen unter Berücksichtigung verfügbarer Ressourcen
- Entwicklung von automatisierten, mehrstufigen und intelligenten Planungssystemen, wodurch Produktionsprozesse erheblich effizienter, flexibler und kostensparender gestaltet werden können
- Verwendung von sowohl mathematischen als auch heuristischen Methoden sowie von Ansätzen aus dem Umfeld der Künstlichen Intelligenz zur erfolgreichen Umsetzung der Optimierungsanforderungen

## Branchenübergreifender Einsatz

Nachhaltige Lösungen wurden bereits im Rahmen von Entwicklungsprojekten mit Kund\*innen aus unterschiedlichsten Branchen erstellt. Eine automatisierte integrierte Losgrößen- und Reihenfolgeplanung ermöglicht sowohl die optimale Nutzung von Produktionskapazitäten und die Steigerung der Durchsatzmengen als auch die Erhöhung der Flexibilität und der Termintreue.

In diesem Themenumfeld wurde mit der Industrie Informatik GmbH ein intelligentes Optimierungsmodul zur Lösung von großen Feinplanungsaufgabenstellungen mit dynamischen Nebenbedingungen erstellt. In einem anderen Projekt wurde eine individuelle Lösung zur Optimierung des Güterwagenzulaufs und -abtransports und zur Detailplanung der Be- und Entladeprozesse erarbeitet. Auch dynamische Routenplanungen, bei denen Montagebänder durch dynamische Routenzüge optimal versorgt werden oder Ausliefererrouten ideal an Lagerstände angepasst werden, führen zu deutlichen Effizienzsteigerungen.

Weitere Schwerpunkte sind Optimierungsaufgabenstellungen direkt an der Produktionsmaschine, wobei im Betrieb optimale Entscheidungen unter Echtzeitanforderungen getroffen werden. So wurde beispielsweise für die FILL Gesellschaft m.b.H. ein Algorithmus zur Optimierung von Leimbindern und deren automatische Lagenbildungen im Echtbetrieb an der Produktionsanlage erstellt. Weiters wurde für die Sprecher Automation GmbH eine automatische Seitenwarenoptimierung zur idealen Schnittbildausbeute im Rahmen einer automatisierten Sägelinie entwickelt.

Bei diesen und ähnlichen Entwicklungen wird neben der RISC-eigenen Optimierungsbibliothek IBEX auch auf die Vielfalt an möglichen Lösungsansätzen, Algorithmen und Werkzeugen und bei Bedarf auch auf modernste mathematische Softwarelösungen zurückgegriffen. Mit der jeweils auf die individuellen Bedürfnisse maßgeschneiderten Softwarelösung der RISC Software GmbH ist es möglich, rasch und effizient auf aktuelle Marktsituationen zu reagieren und diese als neue Chancen zu nutzen.

Dr. Roman Stainko  
Mathematical Optimization Specialist  
[roman.stainko@risc-software.at](mailto:roman.stainko@risc-software.at)

KONTAKT



## RESINET

### Resilienzsteigerung in Energienetzen

Der aktuelle Trend zu einem wachsenden Anteil von erneuerbaren Energiequellen und die verstärkte Verbreitung von neuen elektrischen Verbrauchern führen zu neuen Herausforderungen beim Management der Energiesysteme, insbesondere bezüglich der Stabilität von Energienetzen (Resilienz). Angetrieben durch den Energiewandel hin zum verstärkten Einsatz von erneuerbarer Energien drängen immer mehr fluktuierende und volatile Energiequellen (Windkraft, PV-Anlagen etc.) auf den Markt und erhöhen die Komplexität der idealen Steuerung der Energiesysteme. Durch die wachsende Dezentralisierung des Energiemarktes wächst auch die Herausforderung, das fluktuierende Energieangebot mit dem teilweise volatilen Energiebedarf in Einklang zu bringen.

#### Verknüpfung klassischer Methoden mit Künstlicher Intelligenz

Gleichzeitig liefern modernen Methoden der Mathematik und der IT, insbesondere die Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI), potenziell geeignete für die komplexe optimale Steuerung der Energiesysteme. Mit diesen Metho-

den können die immer größer werdenden Datenmengen im Energiesektor untersucht, analysiert und als Basis für lernende Systeme im Bereich der Last- und Erzeugungsprognose, der optimalen Steuerung und Ausgleichsregelung, sowie der präventiven Wartung und Instandhaltung verwendet werden.

Hieraus lassen sich drei ineinandergreifende Forschungsinhalte ableiten, bei denen der Einsatz von KI und ihre Verknüpfung mit klassischen Methoden im Fokus stehen:

- KI-basierte Prognosemethoden für Last- und Erzeugungsprognosen
- KI-unterstützte Simulationsmodelle
- Hybride Ansätze für KI-unterstützten Optimierungsmethoden zur Steuerung und Ausgleichsregelung

Die Einsatzmöglichkeiten dieser modernen Methoden sind vielfältig. Es kann zum Beispiel auch der Energiehandel mit verbesserten Prognosen von Energiepreisen unterstützt werden.



Europäische Union Investitionen in Wachstum & Beschäftigung. Österreich.



## Ziele des Forschungsprojektes RESINET

Im grundlangennahen Forschungsprojekt RESINET liegt der Schwerpunkt auf der Resilienz von Energienetzen. Die Resilienz soll auch unter den sich wandelnden Rahmenbedingungen, weg von zentralen, unidirektionalen Systemen hin zu Netzen mit einem signifikant höheren Anteil an erneuerbaren, fluktuierenden Energiequellen, steigenden Speicherkapazitäten im Netzverbund und steuerbaren Lasten gewährleistet sein. Zur Sicherstellung der Stabilität der Netze werden KI-basierte Methoden verwendet.

Die Ziele des Forschungsprojektes RESINET sind insbesondere:

- Entwicklung einer Methodik zur numerische Bewertung der Resilienz von Energiesystemen
- Entwicklung einer Methodik zur Gestaltung der Produktionstopologie für geringstmögliche Anfälligkeit bei Netzausfällen sowie ausfallsminimiertes Verhalten bei Netzausfall

- Entwicklung einer dynamischen, echtzeitfähigen Regelung von Erzeugungs- und Verbrauchseinrichtungen zur Netzstabilisierung
- Entwicklung von Last- und Erzeugungsprognosen in Energienetzen und ihre Einbindung in die dynamische Regelung
- Bewertung des Einsatzes von thermischen und elektrischen Energiespeichern zur Resilienzsteigerung von Energienetzen sowie die Entwicklung von Anforderungen an eine geeignete Zustandssensorik für diese Speicher

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung kofinanziert (Land Oberösterreich im Rahmen von EFRE-React).



Mag.<sup>a</sup> Stefanie Kritzinger, PhD  
Head of Unit Logistics Informatics  
[stefanie.kritzinger@risc-software.at](mailto:stefanie.kritzinger@risc-software.at)

KONTAKT



## AnnaLyze

### Intelligente Daten-, Text- und Bildanalyse

Die Digitalisierungsbestrebungen der letzten Jahre ermöglichen eine umfangreiche automatisierte Datenerfassung, die allerdings viele Unternehmen vor große Herausforderungen in der Datenverarbeitung und -analyse stellt. Egal ob Text-, Bild- oder Sensordaten erzeugt und verarbeitet werden müssen, die Potentiale können häufig noch nicht ausreichend genützt werden. Mit diesem Fokus wurde AnnaLyze, das Referenzframework der RISC Software GmbH, entwickelt. Angepasst an die individuellen Bedürfnisse und Rahmenbedingungen im Unternehmen werden mit AnnaLyze smarte Technologien im Bereich Data Engineering und Künstliche Intelligenz (KI) eingesetzt, um sowohl (Echtzeit-) Informationen als auch gesammelte Datenpools aus Texten, Bildern oder Sensordaten zu analysieren, Prognosen zu erstellen, Informationen automatisiert zu generieren oder geeignete Optimierungsmaßnahmen abzuleiten.

#### Data Engineering als solide Basis einer effizienten Datennutzung

Vor der Analyse werden die Daten aus verschiedensten Quellen integriert und effizient nutzbar gemacht. Damit stellt Data Engineering vor allem im Big-Data-Bereich eine

Voraussetzung für den effizienten Einsatz von Data Science, Machine Learning (ML) und KI dar. Zentrale Tätigkeiten sind hierbei:

- Datenbereinigung, z.B. durch Entfernung fehlerhafter oder unvollständiger Datensätze
- Datenintegration aus verschiedenen Quellen
- Transformation des Datenmodells zur effizienteren Speicherung und Verbesserung des Datenverständnisses
- Verbesserte (schnellere) Datennutzung durch Beschleunigung der Abfragen
- Datenaufbereitung für KI, insbesondere Verfügbarmachung von umfangreichen, bereinigten Trainingsdatensätzen
- Daten- und Bildanalyse

#### Analyse strukturierter Daten und Bilddaten

Durch die Anwendung statistischer Verfahren sowie Methoden in den Bereichen Visual Analytics, Datenanalyse und maschinelles Lernen können strukturierte Daten sowie Bilddaten analysiert werden. Dabei werden Zusammenhänge,



Korrelationen und Muster erkannt, welche beispielsweise zur Fehler- und Ursachenanalyse sowie zur kontinuierlichen Qualitätsüberwachung herangezogen werden. Die hierzu verwendeten und entwickelten Module beinhalten:

- Vergleich von Zeitreihen unter Verwendung eines für Zeitreihen adaptierten Distanzmaßes basierend auf Dynamic Time Warping
- Labeling Assistent, welcher es den Benutzer\*innen ermöglicht, schnell nötige Annotationen für das nachfolgende Training zu generieren
- Anomalieerkennung innerhalb einer Reihe von Zeitreihen
- Klassifikatoren für Zeitreihen und Bilddaten
- Zeitreihenprognose basierend auf historischen Daten sowie zusätzlichen Einflüssen (Covariates)
- SafeSign-Bildanalyse
- Textanalyse

### Verarbeitung unstrukturierter Textdaten mit NLP

Mit Natural Language Processing (NLP) sind Computer in der Lage, natürliche Sprache automatisiert zu verarbeiten, zu erzeugen und als Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine zu fungieren. Immer mehr Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen setzen auf NLP-Lösungen, um die angehäuften, unterschiedlichen Textformen in einer Vielzahl an Bereichen besser zu managen und zu nutzen. Besonders, wenn wiederkehrende Aufgaben zu erledigen sind, kann eine Automatisierung sinnvoll sein.

Beispiele sind:

- Klassifikation von Dokumenten: Dokumente können automatisch zuvor definierten Kategorien zugeordnet werden. Dadurch freiwerdende Ressourcen können für andere Aufgaben genutzt werden.
- Extraktion von Informationen aus Dokumenten: Textdokumente enthalten jede Menge an Informationen, die jedoch nicht alle relevant sind. Gezielt besonders wichtige Informationen aus Texten zu extrahieren und strukturiert abzulegen, kann dabei helfen, ein besseres Textverständnis zu gewinnen, und ermöglicht weitere (automatisierte) Verarbeitungsschritte der Daten, wie beispielsweise Dokumentklassifikation.
- Bewertung von Kund\*innen-Feedback: Den Überblick über die aktuelle Stimmungslage der eigenen Kund\*innen zu behalten, gestaltet sich häufig als schwierige Angelegenheit. Mit Hilfe der Sentimentanalyse kann positives und negatives Feedback in Texten (z.B. Kund\*innen-Rezensionen) erkannt werden. Das kann dabei helfen, Reaktionszeiten auf Anfragen zu verkürzen und schnell bzw. gezielter auf die Bedürfnisse von Kund\*innen einzugehen.

Der Einsatz von AnnaLyze garantiert ein besseres Verständnis Ihrer Maschinen-, Text- oder Bilddaten. Die RISC Software GmbH stellt sich den aktuellen Anforderungen des modernen Datenmanagements und bietet mit AnnaLyze ein individuell anpassbares Werkzeug zur Wissensgenerierung Ihrer Daten.

Mag.<sup>a</sup> Stefanie Kritzingler, PhD  
Head of Unit Logistics Informatics  
[stefanie.kritzingler@risc-software.at](mailto:stefanie.kritzingler@risc-software.at)



KONTAKT

## Was ist letzte Nacht auf der Autobahn passiert und warum?

### Datenbank für die Nachvollziehbarkeit der Schaltungen der Überkopfanzeigen auf Autobahnen

Auf Österreichs Autobahnen und Schnellstraßen kennt man die Situation: Warum zeigt der Überkopfanzeiger gerade jetzt eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 60 km/h an? Um solche Anfragen auch für einen länger zurückliegenden Zeitpunkt zu beantworten – zum Beispiel bei Anfragen der Exekutive –, soll ein modernes Datenhaltungssystem die ASFiNAG bei der effizienten Bearbeitung dieser Fragestellungen unterstützen. Die Entscheidungen über das Tempo oder andere Warnhinweise werden größtenteils automatisch von Systemen aufgrund von verschiedenen Sensordaten getroffen. So wird bei erhöhtem Verkehrsaufkommen – gemessen durch das Zählen von Fahrzeugen – eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf den relevanten Straßenabschnitten angezeigt. Bei Regen oder Eis – erfasst durch Sensoren – wird zum Beispiel ein Warnsymbol eingeblendet. Oder wenn ein Stauende erkannt wird, wird am Überkopfanzeiger bereits einige Meter davor darauf hingewiesen. Ein Eingreifen von Menschenhand ist natürlich auch jederzeit möglich.

### Schaltentscheidungen auf Überkopfanzeigern

Um diese Schaltentscheidungen zu dokumentieren und sie später im Zeitverlauf abrufbar und somit nachvollziehbar zu machen, wurde im September 2020 das Projekt TRAPH gestartet. Es sollen die zusammenhängenden Sensordaten der Strecke und der Schaltentscheidungen der Überkopfanzeiger in einer Datenbank abgelegt werden. Ein weiteres Ziel neben der Aufzeichnung und Abrufbarkeit der Daten im Nachhinein zum Beispiel für Einsatzkräfte, ist es, auch herauszufinden, welche Schaltungen auf welchen Abschnitten am häufigsten vorkommen oder welche Situationen und Maßnahmen zu bestimmten Anzeigen führen. Ein weiterer Anwendungsfall ist die Auswertung der örtlichen Verteilung der Schaltungen. So können durch eine Analyse im Nachhinein zum Beispiel gefährliche Stellen auffindig gemacht und entschärft werden.

## Technische Umsetzung

Da der Fokus des Projektes auf den kausalen Verknüpfungen und der Nachvollziehbarkeit der Schaltungen lag, hatte das Projekt als Ziel, eine Graph-Datenbank zur Abbildung der Daten aufzubauen. Diese Art von Datenbank eignet sich im Besonderen für die Speicherung solcher Verknüpfungen, da sie diese stark vernetzten Daten anhand von Knotenpunkten, Kanten und Verbindungen darstellen und speichern kann.

In der Endausbaustufe sollen die Schaltentscheidungen für ganz Österreich über mehrere Jahre zurück nachvollziehbar sein. Die RISC Software GmbH übernahm die Daten von den Sensoren, den Maßnahmen und den Schaltungen über eine definierte Data-Streaming-Schnittstelle innerhalb des ASFiNAG-Netzes. Die zentrale Forschungsaufgabe umfasste einerseits den Entwurf des Datenmodells für die Graph-Datenbank und andererseits die effiziente Datenübernahme aus unterschiedlichen Datenquellen sowie die Speicherung in der Graph-Datenbank.

Neben der Abbildung der schon vorhandenen kausalen Zusammenhänge stellen vor allem zeitabhängige Zu-

sammenhänge eine Herausforderung für die Datenmodellierung dar, da zum Beispiel wetterabhängige Situationen wie Regen oder Glatteis durchaus länger andauern und zum Abfragezeitpunkt noch aktiv sein können. Darüber hinaus müssen Abfragen zeitlich flexibel eingeschränkt werden können, um der ASFiNAG einen effizienten Einsatz des Systems zu ermöglichen.



DI Paul Heinzlreiter  
Senior Data Engineer  
[paul.heinzlreiter@risc-software.at](mailto:paul.heinzlreiter@risc-software.at)

KONTAKT



## Fabrik der Zukunft

### Erkennung und Vermeidung von Produktionsfehlern mit Datenanalyse und Machine Learning

Wie können Produktionsfehler gefunden und erklärt werden und wie kann man sich dadurch einen besseren Überblick über den Produktionsbetrieb verschaffen? Dieser Aufgabenstellung widmeten sich die RISC Software GmbH gemeinsam mit den Unternehmen FILL Gesellschaft m. b. H. und Nematik Linz GmbH im drei Jahre andauernden Forschungsprojekt Boost 4.0.

Das europäische Projekt befasste sich mit der Entwicklung groß angelegter Industriedatenexperimente und der Demonstration datengesteuerter verknüpfter smarterer Fabriken. Die RISC Software GmbH erreicht zusammen mit den Pilotpartner\* innen ein besseres Verständnis der Maschinen, indem Kausalzusammenhänge in den zugehörigen gespeicherten Daten erkannt werden. Um die gesammelten Daten effizient verarbeiten zu können, wurde als Hauptziel das Design und die Implementierung eines skalierbaren Data-Analytics-Systems für Big Data in der Industrie definiert. Ein weiterer Use-Case war die Etablierung eines Prüfsystems, welches die manuellen Prüfungen der Produktionsfehler bei der Fertigung von Zylinderköpfen durch Machine Learning reduziert.

### Analyse von Sensordatenströmen

Die Hauptaufgaben der RISC Software GmbH im Piloten des Maschinenbauers FILL Gesellschaft m. b. H. konzentrierten sich auf die Auswahl geeigneter Methoden des maschinellen Lernens und der Datenanalyse, die für sehr große Daten geeignet sind und das Potenzial für eine parallele Implementierung haben. Durch die Integration der Ergebnisse von Boost 4.0 wurde die bestehende Forschungsinfrastruktur um ein Architekturkonzept erweitert, das Big-Data-Technologien mit semantischen Ansätzen kombiniert. Damit wurden die Exploration und Analyse großer Datenmengen aus heterogenen Quellen (Maschinen-, Produkt-, Prozess- und Logging-Daten) erleichtert und ein besseres Datenverständnis konnte erzielt werden. Mit Hilfe von Dynamic Time Warping (DTW), einer gängigen Methode zum Vergleich von Kurven, konnte festgestellt werden, wo genau während der Abarbeitung des Maschinenprogramms ein Verzug/Vorsprung aufgetreten ist, sowie dessen Größe bestimmt werden. Weiters wurden die Log-Daten der Maschinen mittels Techniken der Pareto-Analyse sowie mit Process-Mining-Ansätzen analysiert.



### Qualitätsbeurteilung durch Bildanalyse

Gemeinsam mit dem Unternehmen Nemak Linz GmbH wurde im Nemak-Pilotprojekt untersucht, wie die Qualitätsbeurteilung von Gussteilen durch Datenanalyse verstärkt werden könnte. Dazu wurde Machine Learning eingesetzt, um Gussteile auf Basis von computertomographischen Röntgenbildern (XCT-Bildern), die zuvor von einem XCT-Prüfsystem als fehlerhaft identifiziert wurden, automatisch neu zu bewerten. Die erwartete Auswirkung ist daher eine Optimierung des Qualitätssicherungsprozesses und die Verringerung der Personalressourcen bei der Nemak Linz GmbH: Es müssen weniger Nachprüfungen durch XCT-Expert\*innen durchgeführt werden.

### Boost 4.0

Das Projekt BOOST 4.0 „Big Data Value Spaces for COmpetitiveness of European COnnected Smart FacTories 4.0“, wurde im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon 2020 der Europäischen Union unter der

Fördervereinbarung Nr. 78073 gefördert und 2020 erfolgreich abgeschlossen. Es ist die größte europäische Initiative für Big Data in Industrie 4.0. und hat ein Budget von 20 Mio. Euro mit einer zusätzlichen privaten Investition von 100 Mio. Euro.

Das Konsortium bestand aus 53 Unternehmen aus 16 Ländern, die alle von Innovalia Group koordiniert wurden. Diese Initiative hatte das Ziel, den Aufbau des europäischen Industriedatenraums voranzutreiben, um die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Automobilindustrie zu verbessern. Ein weiteres Ziel war es, die Fertigungsindustrie bei der Einführung von Big Data in der Fabrik zu unterstützen und der Industrie die notwendigen Werkzeuge zur Verfügung zu stellen, um den maximalen Nutzen aus dem industriellen Wert von Big Data zu generieren.

Mehr Informationen unter: <http://boost40.eu/>

Dr.<sup>in</sup> Roxana-Maria Holom, MSc  
Data Science Project Manager & Researcher  
[roxana.holom@risc-software.at](mailto:roxana.holom@risc-software.at)

KONTAKT



## Prescriptive Analytics

### Bessere und transparente Entscheidungsfindungen

Für Unternehmen, die bereits eine große Datenbasis haben, bietet präskriptive Analytik (engl. Prescriptive Analytics) die Chance, aus den bereits verfügbaren Daten zusätzlichen Wert zu generieren, indem die aus den Daten gewonnenen Erkenntnisse in die Planung einfließen. Unternehmen, die bis jetzt noch keine durchgängige Datenerfassung haben oder ihre Daten noch nicht für solche Aufgaben nutzen, haben die Möglichkeit, den Wert, den sie aus ihren Daten ziehen, schrittweise zu steigern. Die Stufen von der deskriptiven bis zur präskriptiven Analytik bauen aufeinander auf und bereits in der diagnostischen Analytik können (gemeinsam mit den Unternehmensexpert\*innen) wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden. Dann können die nächsten Schritte geplant werden, um den Weg hin zur präskriptiven Analytik erfolgreich zu gestalten.

#### Von der Datensammlung zu Prescriptive Analytics

Die Digitalisierung der vergangenen Jahre hat die Basis für Unternehmen geschaffen, um laufend Daten zu ihren Pro-

zessen und Abläufen zu sammeln und strukturiert zu speichern. Um einen Mehrwert zu schaffen, müssen Unternehmen diese Daten bestmöglich nutzen. Dabei werden aus den gesammelten Daten beispielsweise Prognosemodelle erstellt, um damit zukünftige Entwicklungen, Ereignisse oder Zustände abschätzen zu können. Das können etwa Modelle für Absatzprognosen, Abnutzungen von Werkzeugen in der Produktion, Kund\*innen-Bedarfe, Lagerstände, verkehrsabhängige Fahrzeiten etc. sein.

Durch die Kombination der Prognosemodelle mit Optimierungsmodellen (zur Berechnung von optimalen Entscheidungen) können unterschiedliche Szenarien automatisch berechnet und gegenübergestellt werden. Dadurch steht den Verantwortlichen eine solide Grundlage zur Verfügung, um optimale Entscheidungen treffen zu können. Die transparente Entscheidungsgrundlage garantiert, dass die getroffenen Entscheidungen stets nachvollziehbar und argumentierbar sind.

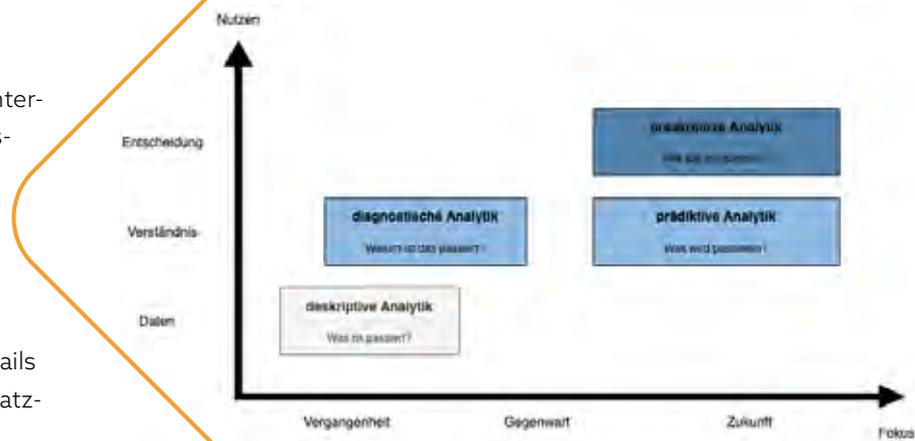
## Anwendungsfälle

Für Prescriptive Analytics gibt es zahlreiche unterschiedliche Anwendungsgebiete, wie beispielsweise die folgenden:

- Unterstützung bei der Produktions- und Ressourcenplanung z.B. zur Ermittlung der Restkapazität
- Automatisierung des Bestellprozesses z.B. zur automatisierten Kontrolle der Bestelldetails
- Auswertungen von Einflussfaktoren auf Absatz- oder Produktionszahlen

## Gebündelte Forschungskompetenz

Das grundlagennahe Forschungsprojekt Secure Prescriptive Analytics wird vom Land Oberösterreich gefördert und bündelt die Kompetenzen der Projektpartner\*innen FH OÖ Forschungs und Entwicklungs GmbH, Campus Hagenberg, RISC Software GmbH sowie Software Competence Center Hagenberg (SCCH), um diesen Forschungsbereich in den Jahren 2022–2025 auf- und auszubauen. Es wird eine Open-Source-Plattform entwickelt, die der Industrie die Ergebnisse der Forschung zur Verfügung stellt. Unternehmen können diese Methoden dann direkt oder betreut durch eine\*n Forschungspartner\*in für eigene Problem- bzw. Aufgabenstellungen nutzen. Damit ist ein Zugang zu State-of-the-art Methoden für die Industrie niederschwellig möglich.



DI Dr. Michael Bögl  
Mathematical Optimization Specialist  
michael.boegl@risc-software.at

KONTAKT

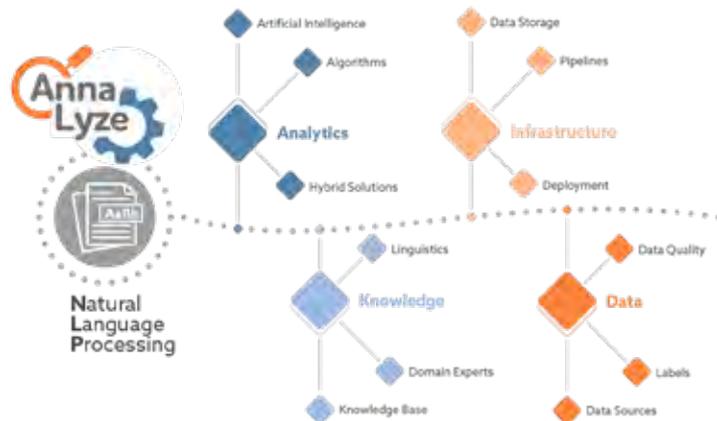


## Natural Language Processing Solutions

### Künstliche Intelligenz als Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine

Sprache ist omnipräsent und begegnet uns sowohl in unserem privaten Alltag als auch in unserem beruflichen Umfeld in vielen unterschiedlichen Facetten – von Menschen geschrieben, gesprochen und in unterschiedlichen Sprachen kommuniziert, aber auch durch Maschinen analysiert, bearbeitet und synthetisiert. Mit Natural Language Processing (NLP) sind Computer in der Lage, natürliche Sprache automatisiert zu verarbeiten, zu erzeugen und als Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine zu fungieren.

Als Anwendungsbereich der Künstlichen Intelligenz (KI) kommt NLP immer dann zum Einsatz, wenn monotone Prozesse bzw. häufig wiederkehrende Aufgaben in der Textverarbeitung automatisiert, anschließend optimiert und in ein übergeordnetes Framework eingegliedert werden sollen. Dadurch können in verschiedenen Bereichen Fehler minimiert, Prozesse (teil)automatisiert und Einsparungen erzielt werden. Egal ob Störmeldungen in Fertigungsprozessen analysiert, Briefe strukturiert abgelegt oder Produkte automatisiert vorgeschlagen werden sollen, NLP bietet ein breites Spektrum an branchenspezifischen und übergreifenden Einsatzmöglichkeiten.



### Innovative NLP-Technologien

Die RISC Software GmbH unterstützt ihre Kund\*innen mit ihrer langjährigen praktischen Erfahrung, wenn es um die Entwicklung von individuell zugeschnittenen, KI-gestützten Lösungen geht. Eingesetzt werden dabei innovative NLP-Technologien, die auf vier grundlegenden Komponenten aufbauen:

- Spezifisch für die Problemstellung ausgewählte Analysemethoden
- Starke Integration von Domänen-Know-how
- Maßgeschneiderte Infrastruktur-Lösungen
- Umfassendes Management von (Big) Data

### Kernkompetenzen

Die Kernkompetenzen der RISC Software GmbH sind folgende:

**Informationsextraktion** – Auf der Suche nach Schlüsselwörtern: Aus Textdokumenten werden besonders relevante Informationen extrahiert und strukturiert abgelegt. Dies ermöglicht ein besseres Textverständnis und weitere (automatisierte) Verarbeitungsschritte.



**Referenzprojekt Newsadoo:** „Newsadoo – Alle News zu deinen Interessen“ – ermöglicht Benutzer\*innen den Zugriff auf Newsartikel zahlreicher Quellen und bietet relevante sowie nach Interessen personalisierte Nachrichten. Im Hintergrund findet mittels NLP eine Transformation von unstrukturierten Textdaten in strukturierte, auswertbare Inhalte statt.

**Dokument-Klassifikation** – Händisch sortieren war gestern: Manuelles Sortieren von Dokumenten kann sehr zeit- und personelaufwändig sein. Durch die Automatisierung des Klassifikationsvorgangs können Dokumente in vorab definierte Kategorien automatisch einsortiert werden. Freigeordnete Ressourcen können für Qualitätskontrollen und weitere Aufgaben genutzt werden, die ausschließlich von Fachexpert\*innen durchgeführt werden können.



**Referenzprojekt ACT4:** In einer Ausbaustufe der bestehenden Plattform-Lösung ACT4 der Compliance 2b GmbH entwickelt die RISC Software GmbH gemeinsam mit dem Unternehmen eine vertrauenswürdige KI-Komponente, welche einerseits Hinweisgebende bei der Abgabe der Meldung unterstützt und andererseits den zuständigen Sachbearbeiter\*innen eine effizientere und weniger fehleranfällige Abwicklung

der Meldungen ermöglichen soll. Das System soll dabei automatisiert Informationen (z.B. Hinweiskategorie oder Rollen) aus den textuellen Hinweisen ableiten und diese mit bereits strukturell erfassten Daten in Form einer Plausibilitätsprüfung abgleichen.

**Sentimentanalyse** – Wie Emotionen greifbar werden: Den Überblick über die aktuelle Stimmungslage der eigenen Kund\*innen zu behalten, gestaltet sich häufig als schwierige Angelegenheit. Mit Hilfe der Sentimentanalyse kann positives und negatives Feedback in Texten (z.B. Kund\*innen-Rezensionen) erkannt werden und dabei helfen, Reaktionszeiten auf Anfragen zu verkürzen und schnell bzw. gezielter auf die Bedürfnisse von Kund\*innen einzugehen.

### Referenzprojekt Intelligente Twitter Analyse:

Stehen positive Emotionen in Tweets über aktiennotierte Unternehmen mit deren Aktienkursentwicklung in Zusammenhang? Mittels Sentimentanalyse kann ein Text hinsichtlich Stimmung (positiv, negativ etc.) analysiert und dahingehend evaluiert werden, wie viel Information tatsächlich zwischen den Zeilen steckt.



Sandra Wartner, MSc  
Data Scientist  
[sandra.wartner@risc-software.at](mailto:sandra.wartner@risc-software.at)





## DOMAIN SPECIFIC APPLICATIONS

### Agile Softwareentwicklung für Daten- und Prozessmanagement

Die Unit Domain-Specific Applications der RISC Software GmbH entwickelt gemeinsam mit Partner\*innen aus Forschung und Wirtschaft nachhaltige und individuell an die jeweiligen Anforderungen angepasste Lösungen. Dabei tritt die RISC Software GmbH einerseits als professionelle Umsetzungs-





partnerin für die Softwareentwicklung auf, andererseits unterstützt sie ihre Partner\*innen durch Coachings und Trainings bei der Einführung und Festigung agiler Methoden.

### Individuelle Softwareentwicklung

Unternehmen in Industrie und Forschung sind kontinuierlich mit Entwicklung, Auswahl und Betrieb von Software konfrontiert, um am Markt effizient und effektiv auftreten zu können. Dabei steht ein Pool an bestehenden Softwareprodukten zur Verfügung, welche gegebenenfalls zum aktuellen Bedarf passen oder dahingehend adaptiert werden können. Dennoch ist oftmals eine homogene Integration in eine bestehende Systemlandschaft schwierig und eventuell nicht langfristig gewährleistet. Ebenso kann sich der Austausch einzelner Softwareprodukte innerhalb eines Systems als äußerst kostspielig erweisen. Die Größe des Unternehmens ist hiervon unabhängig.

Konzerne haben entsprechend große Systemlandschaften, während Start-ups oftmals mit Softwareprodukten, welche

nicht zu ihrer Geschäftsidee passen, konfrontiert werden. An dieser Stelle setzt die individuelle Entwicklung von Softwareprodukten an, welche in bestehende Systeme optimal integriert, laufend gewartet und entsprechend adaptiert werden können.

### Professioneller Projektablauf

Durch die Verwendung von modernsten Technologien generiert die Unit Domain-Specific Applications flexible Lösungen, die für viele Anwendungsbereiche einsetzbar sind. Zugeschnittene Softwarelösungen wachsen mit Projekten mit und stellen sich immer auf neue Anforderungen ein. Ein professioneller und einwandfreier Projektablauf wird durch die Verwendung von agilen Methoden sichergestellt. Dies wird erreicht durch den Einsatz von zertifizierten und projekterfahrenen Agile Coaches, welche eine reibungslose Zusammenarbeit von Softwareingenieur\*innen, Data Scientists, Mathematiker\*innen, UI-Designer\*innen, Projektverantwortlichen und Anwender\*innen ermöglichen.

DI (FH) Stephan Leitner  
Head of Unit Domain-specific Applications  
stephan.leitner@risc-software.at

KONTAKT



## Agilität anhand der Entwicklung eines B-2-B-Portals

### Flexible Softwareentwicklung mit vielen Feedback-Schleifen

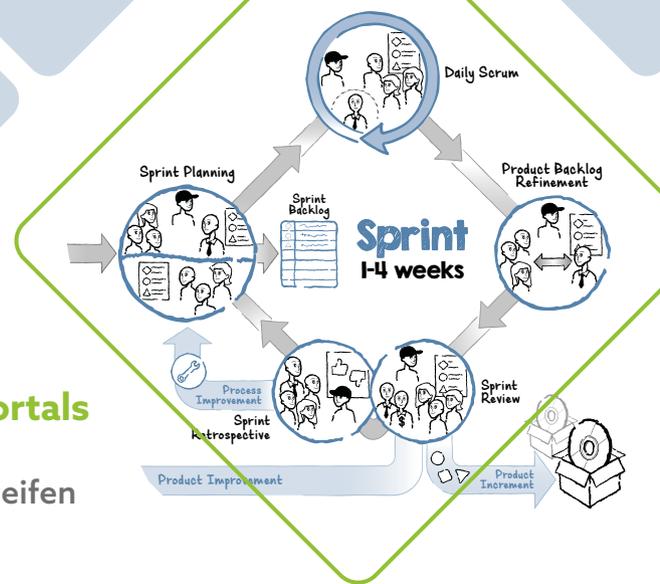
Die Prozesse der Softwareentwicklung sind komplex und verändern sich ständig. Die RISC Software GmbH hat auf diese Entwicklungen reagiert und sich angepasst: Agile Methoden sind mittlerweile Standard bei der Umsetzung von Softwareentwicklungsprojekten. Die Kund\*innen der RISC Software GmbH profitieren dadurch unter anderem von einer höheren Flexibilität in der Definition und Umsetzung der Projektinhalte und einer zielgerichteten und wertschaffenden Entwicklung unterstützt durch regelmäßige Feedback-Schleifen und direkte Kommunikation. Ein agiles Vorgehensmodell, das einige dieser Methoden in einem gemeinsamen Rahmen zusammenfasst, ist Scrum. In den letzten Jahren hat die RISC Software GmbH bereits mehrere umfangreiche Projekte mit Scrum umgesetzt, unter anderem auch ein großes B-2-B-Portal im Handel.

Bei diesem Projekt wurde ein bestehendes Portal durch ein neues abgelöst. Bei Projektstart wurde relativ schnell klar, dass das bestehende System eine hohe Komplexität, ein umfangreiches Feature Set, welches zu Beginn noch gar nicht zur Gänze bekannt war, und jede Menge Schnittstel-

len zu anderen Systemen aufwies. Aus diesen Gründen war eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Kunden und der RISC Software GmbH notwendig.

### Product Owner und Scrum Master

Der agile Projektablauf, so wie er in diesem Projekt angewandt wurde, gestaltet sich folgendermaßen: Zu Projektbeginn wird ein Product Owner (PO) bestimmt, der gemeinsam mit den Stakeholdern eine Vision für das Projekt definiert und primär für die Feature-Planung und Priorisierung verantwortlich ist. Dabei wird sie/er von einem Scrum Master der RISC Software GmbH unterstützt. Der Scrum Master ist für die Gestaltung und Umsetzung des Scrum-Workflows zuständig und unterstützt Product Owner und Entwicklungsteam dabei, diesen einzuhalten. Alle Parteien sind bestrebt als gemeinsames Team aufzutreten und arbeiten eng zusammen, denn eine gute Kommunikation ist maßgeblich für den Erfolg des Softwareprojektes. Die vom PO erstellten und priorisierten Features werden regelmäßig gemeinsam mit dem Entwicklungsteam besprochen, um im direkten Austausch ein gemeinsames



Verständnis für die Anforderungen und den Zweck der einzelnen Features zu erhalten. Diese sogenannten „Refinements“ schaffen Klarheit auf beiden Seiten und erhöhen die Effizienz bei der Umsetzung der Features.

### Refinements und Sprints

Sowohl die Refinements als auch die Umsetzung der Features werden in ein- bis vierwöchigen, iterativen Entwicklungszyklen („Sprints“) durchgeführt. PO und Stakeholdern können somit regelmäßig fertiggestellte Features bewerten und Feedback geben. So wird sichergestellt, dass die Umsetzung der Projektvision den Vorstellungen der Stakeholder entspricht. Zudem werden auch der Projektablauf und die Zusammenarbeit regelmäßig inspiziert und adaptiert. In einer „Retrospektive“ am Ende jedes Sprints kann das Team etwaige Probleme und Hürden offen ansprechen und Maßnahmen für Verbesserungen setzen. Tägliche Meetings („Daily Scrum“) während des Sprints helfen dem Team dabei, die aktuellen Arbeitspakete abzustimmen, Probleme und Hindernisse bei der Entwicklung sofort aufzuzeigen und den Fokus konstant auf die Fertigstellung der ausgewählten Features zu lenken. Die ständigen Feedback-Iterationen und Verbesserungen des Produkts steigern nicht nur die Qualität des Endergebnisses, sondern verhelfen dem Entwicklerteam zu mehr Motivation und Arbeitseifer.

Nach der Fertigstellung des B-2-B-Portals kann gesagt werden, dass die Scrum-innewohnende Flexibilität vom Kunden umfangreich genutzt und geschätzt wurde. Durch die agile Herangehensweise konnten so schon im Vorhinein mühsame und oftmals sehr kostenintensive Nachbesserungen verhindert werden. So wurde im Rahmen dieses Projektes eine Plattform entwickelt, die den realen Anforderungen der Nutzer\*innen entspricht und ihnen somit die tägliche Arbeit erleichtert.

### Wertschaffende Projektabwicklung mit agilen Methoden

Agile Methoden und Vorgehensmodelle lassen sich natürlich nicht nur auf Softwareentwicklungsprozesse anwenden. Die RISC Software GmbH setzt agile Methoden zum Beispiel auch im Bereich der Optimierung und Data Science ein, um ihren Kund\*innen eine möglichst wertschaffende Projektabwicklung zu bieten. Im Laufe der Jahre hat die RISC Software GmbH sehr viel Wissen und Erfahrung im Bereich Agilität gesammelt. Im Rahmen der RISC Agile Academy (siehe Seite 20) geben zertifizierte Coaches ihre Erfahrungen und ihr Wissen über agiles Arbeiten an Unternehmen weiter.

DI (FH) Andreas Lettner  
Head of Unit Domain-specific  
Applications, Head of Coaches  
[andreas.lettner@risc-software.at](mailto:andreas.lettner@risc-software.at)

KONTAKT



## GS1 Austria Workflow

### Informationssystem zur Einhaltung eines standardisierten Workflows

GS1 Austria bietet seinen Kund\*innen anwenderorientierte Standards und Services für Identifikation, Information und Prozesse zur Kosten- und Qualitätsoptimierung. Mit GS1 Sync wird ein zentraler Artikel-Stammdatenservice als Clearingstelle für die österreichische Konsumgüterwirtschaft angeboten. Um die hohen Standards im Lebensmittelbereich (wie beispielsweise die Lebensmittelinformationsverordnung, kurz: LMIV) zu erfüllen, bedarf es strenger Kontrollen und der Einhaltung eines genau definierten Workflows. Die Qualitätsüberprüfung der Lebensmitteldaten wird durch die GS1 Austria manuell von speziell geschulten Mitarbeiter\*innen durchgeführt.

#### Webbasiertes Workflowsystem für die Qualitätsüberprüfung

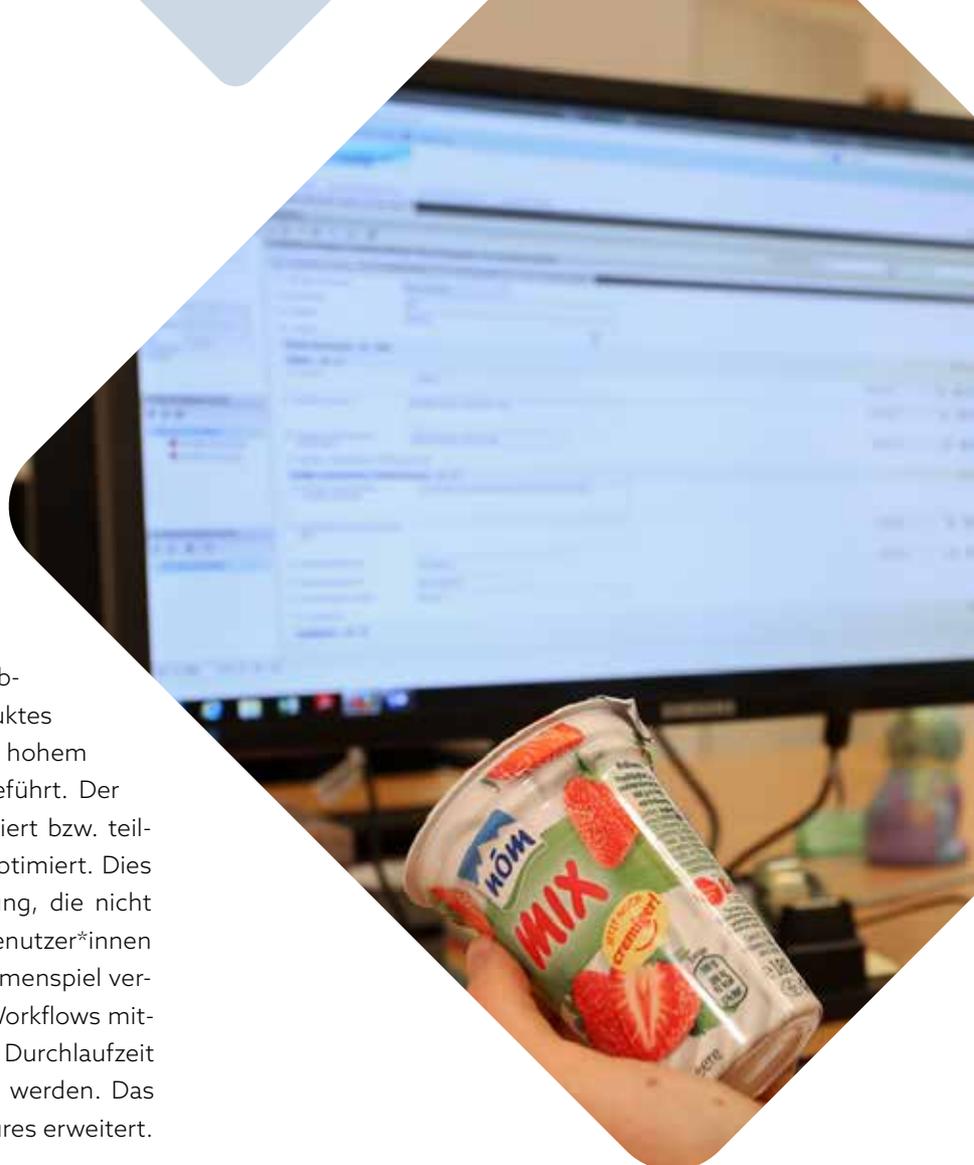
Vor dem gemeinsamen Projekt mit der RISC Software GmbH wurde der gesamte Workflow inklusive der Kommunikation mit den Kund\*innen manuell abgewickelt. Dieser Workflow

wird jetzt mithilfe eines von der RISC Software GmbH entwickelten, webbasierten Workflowsystems abgebildet. Die Mitarbeiter\*innen der GS1 Austria loggen sich über die multiuserfähige Webplattform ein. Dort sehen sie alle in ihrer Zuständigkeit befindlichen Prüfaufträge und können diese in klar definierten und im System implementierten Prozessen abarbeiten.

Die Lebensmitteldaten werden für GS1 Austria automatisch in das Workflowsystem importiert. Dadurch wird den GS1-Austria-Mitarbeiter\*innen über eine gemeinsame Plattform ein ununterbrochener Workflow zur Verfügung gestellt, der über Kontrolle und Bestätigung bis hin zur Freigabe der Produktdaten alle nötigen Schritte der Qualitätsüberprüfung enthält. Automatische E-Mails halten währenddessen die Kund\*innen stets auf dem Laufenden. Auch die Verwaltung von Dateien, das Reporting und ein lückenloses Änderungs-tracking werden in dieser Gesamtlösung abgewickelt.

## Wertschöpfende Zusammenarbeit von Mensch und Software

Die eigentliche Kernaufgabe der Qualitätsüberprüfung bleibt dabei unberührt: Der Abgleich der Daten auf dem Etikett des Produktes mit den elektronischen Daten wird in sehr hohem Tempo und mit großer Genauigkeit durchgeführt. Der gesamte Prozess rundherum wurde digitalisiert bzw. teilautomatisiert und somit beschleunigt und optimiert. Dies ist ein gelungenes Beispiel von Digitalisierung, die nicht in Konkurrenz zu Mitarbeiter\*innen und Benutzer\*innen steht, sondern ein gewinnbringendes Zusammenspiel verkörpert. Durch die effiziente Abbildung des Workflows mithilfe der webbasierten Lösung konnte die Durchlaufzeit von Qualitätsprüfungen signifikant reduziert werden. Das Workflowsystem wird laufend um neue Features erweitert.



DI (FH) Stephan Leitner  
Head of Unit Domain-specific Applications  
[stephan.leitner@risc-software.at](mailto:stephan.leitner@risc-software.at)

KONTAKT



## Salinen Austria

### Generische Webapplikation für das Daten- und Prozessmanagement

Die Salinen Austria AG ist Österreichs führender Hersteller von Salzprodukten mit einer Jahresproduktion von 1,1 Mio. Tonnen und einem Umsatz von 100 Mio. Euro. Mehr als 450 Mitarbeiter\*innen sorgen mit ihrer Arbeit für die Versorgung Österreichs mit einer breiten Palette an unterschiedlichsten Produkten, angefangen von Speisesalz über Industrieesalz, chemisch reinem Salz für den medizinischen Bereich bis hin zum Streusalz für den Winterdienst.

Um diese Produktvielfalt und die damit einhergehende Informationsvielfalt überblicken und verwalten zu können, setzt die Salinen Austria AG auf eine generische Weblösung der RISC Software GmbH. Sie erlaubt dem Betreiber des Systems, in dem Fall der IT-Abteilung der Salinen Austria AG, sich jederzeit selbständig und ohne Programmierung an geänderte Anforderung anzupassen. Auf Basis dieser generischen Software wurden mehrere Webanwendungen umgesetzt, die in verschiedenen Anwendungsfällen die Prozesse der Salinen Austria unterstützen.

#### Produktdatenbank

Die Salinen Austria AG führt mehrere tausend Produkte in ihrem Portfolio. Die dazugehörigen Daten (chemische Eigenschaften, Nährwerttabellen, Drucksorten etc.) sind in mehreren Datenbanksystemen verteilt und auch in verschiedensten Dateien zu finden.

Um diese Vielfalt zu vereinheitlichen, werden alle diese Daten in einer zentralen Produktdatenbank zusammengeführt. So können die jeweils notwendigen Informationen den verschiedenen Benutzer\*innen auf einer einheitlichen Plattform zur Verfügung gestellt werden. Die hier erfassten Informationen können außerdem in die anderen auf Basis der generischen Weblösung entwickelten Software-Lösungen integriert werden.

#### Einkaufsmanagementsystem

Das webbasierte zentrale Einkaufsmanagementsystem bietet eine konzernweite einheitliche Abwicklung von Einkaufs-

prozessen. Von der Bedienung her angelehnt an bekannte Online-Shops können die berechtigten Benutzer\*innen Einkäufe für das Unternehmen tätigen. Die komplexe Abwicklung im Hintergrund bleibt dabei vollkommen verborgen.

### Frächterportal und B-2-B-Portal

In diesen Webplattformen erhalten die Benutzer\*innen einen Echtzeitüberblick über alle ihnen zugeordneten Aufträge von dem Zeitpunkt der Bestellung bis zur Auslieferung der Ware. Die Benutzer\*innen werden dabei kontinuierlich über den Status ihrer Aufträge am Laufenden gehalten und können im Rahmen gewisser Regeln in den Ablauf der Prozesse eingreifen sowie die Aufträge um interne Metainformationen ergänzen. Neben der reinen Anzeige der Auftragsdaten wurden auch zahlreiche Workflows umgesetzt.

Im B-2-B-Portal können Kund\*innen neue Aufträge komfortabel in einem Webshop erfassen. Durch die Prüfung aller Eingaben gegen Stammdaten und Regeln werden dabei mögliche Fehler erkannt und durch die Kund\*innen behoben, bevor der Auftrag an ihr Enterprise Resource Planning (ERP)-System übermittelt wird. So sind weniger manuelle Korrekturen nach der Bestellung nötig, was das BackOffice entlastet und die Verarbeitung der Aufträge beschleunigt.

Im Frächterportal können sich Frächter ein freies Zeitfenster zur Beladung des LKWs wählen. Diese enge Kooperation zwischen den Salinen und den Frächtern vermeidet Lastspitzen bei der Verladung und senkt damit die Wartezeit der LKWs. Alle Workflows und Änderungen an Daten werden dabei protokolliert, um eine Nachvollziehbarkeit der Prozesse zu gewährleisten. Im Rahmen dieser Prozesse werden Mitarbeiter\*innen sowie Kund\*innen via E-Mail über wichtige Vorgänge und eventuelle Probleme informiert.

Standardisierte Entwicklung und durchgängige Bedienung  
Durch den Einsatz einer generischen Lösung als Basistechnologie für alle umgesetzten Systeme wird bei der Entwicklung nicht nur auf eine stabile Code-Basis aufgesetzt. Zusätzlich stehen zahlreiche applikationsübergreifende Komponenten (Datenmodell, Rechte- und Benutzerverwaltung, automatisch erzeugte UI-Elemente, REST-Schnittstellen, Datenimport- und Export-Module, Datenauswertefunktionen etc.) für alle Webapplikationen zur Verfügung. Das führt zu einer standardisierten Entwicklung und durchgängigen Bedienung aller darauf aufbauenden Systeme.



DI (FH) Stephan Leitner  
Head of Unit Domain-specific Applications  
stephan.leitner@risc-software.at

KONTAKT



## SecuReveal

### Ein Hinweisgebersystem für rechtlich relevante Tatbestände

Der Begriff Whistleblowing (englisch „to blow the whistle“, sinngemäß „einen Hinweis geben“) ist spätestens seit dem Fall Edward Snowden in aller Munde. Der ehemalige Mitarbeiter der amerikanischen National Security Agency (NSA) veröffentlichte 2013 als geheim klassifizierte Dokumente und erlangte dadurch umstrittenen Weltruhm. Auch in Österreich gewinnt das Thema Whistleblowing zunehmend an Bedeutung. So sind beispielsweise börsennotierte Unternehmen seit August 2016 gesetzlich verpflichtet, Hinweisgebersysteme für ihre Mitarbeiter\*innen anzubieten. 2019 wurde diese Verpflichtung mittels einer EU-Richtlinie auf alle Unternehmen mit mehr als 50 Mitarbeiter\*innen oder 10 Mio. Euro Jahresumsatz ausgeweitet.

Das österreichische Produkt SecuReveal ermöglicht es Hinweisgeber\*innen („Whistleblowern“), rechtlich relevante Missstände im eigenen Unternehmen mitzuteilen. Beispiele für rechtlich relevante Missstände umfassen Insiderhandel, Bestechung, Korruption, Betrug und Bilanzfälschung. In Folge können Compliance-Verantwortliche des Unternehmens mit Hinweisgeber\*innen in einen gesicherten Dialog treten, um weitere Informationen einzuholen. Auf Wunsch

können Hinweisgeber\*innen ihre Anonymität wahren. SecuReveal wurde in sorgfältiger Zusammenarbeit der Unternehmen Responsible Business Solutions, einem Tochterunternehmen Österreichs größter Anwaltssozietät Wolf Theiss, der Red Puls IT & Security Solutions GmbH und der RISC Software GmbH als Technologiepartnerin entwickelt. Alle Partner\*innen brachten dabei ihre weitreichenden und langjährigen Expertisen ein, um gemeinsam ein größeres Ganzes zu gestalten und zu betreiben.

### Hohe Anforderungen an das Sicherheitskonzept

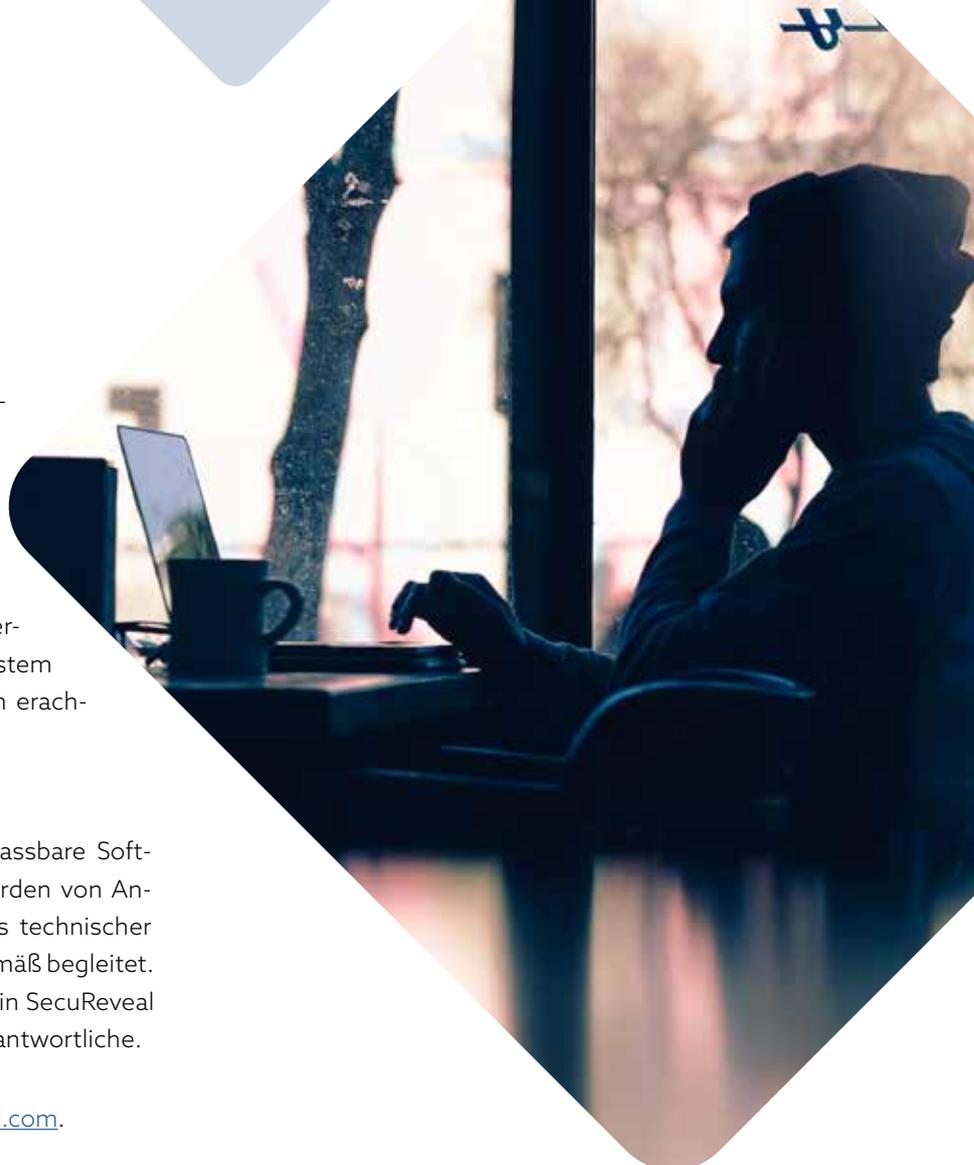
Innerhalb der RISC Software GmbH wurde bei der Entwicklung von SecuReveal von Anfang an hohes Augenmerk auf die IT-Sicherheit gelegt. So erfolgt beispielsweise die Kommunikation zwischen Anwender\*innen und SecuReveal durchgehend verschlüsselt und auch im System erfasste Mitteilungen werden verschlüsselt abgelegt. Ein ausgeklügeltes Sicherheitskonzept gewährleistet, dass nur befugte Personen Zugriff auf die jeweiligen Mitteilungen haben. Sogar für Entwickler\*innen sowie Betreiber\*innen von SecuReveal ist der Zugriff auf im System erfasste Mitteilungen dank Verschlüsselung ausgeschlossen.

Zusätzlich wurden adäquate Prozesse und Rollen definiert, samt einhergehender Rechte und Pflichten, und unter den Partner\*innen klar und nachvollziehbar verteilt. Eine entsprechende Dokumentation der Tätigkeiten während Entwicklung und Betrieb sorgt für nachhaltige und gesicherte Verhältnisse, die bei einem derart sensiblen System von den Partner\*innen als selbstverständlich erachtet werden.

### Software as a Service

SecuReveal versteht sich als individuell anpassbare Software-as-a-Service-Lösung: Unternehmen werden von Anfang an sowohl aus rechtlicher als auch aus technischer Sicht ihren Wünschen und Anforderungen gemäß begleitet. Der externe Betrieb stärkt die Vertraulichkeit in SecuReveal für Hinweisgeber\*innen und Compliance-Verantwortliche.

Weitere Informationen unter [www.secureveal.com](http://www.secureveal.com).



**Wolf Theiss**

RESPONSIBLE BUSINESS SOLUTIONS GMBH

DI (FH) Stephan Leitner  
Head of Unit Domain-specific Applications  
[stephan.leitner@risc-software.at](mailto:stephan.leitner@risc-software.at)

KONTAKT



**MEDICAL  
INFORMATICS**

## **Hochspezialisierte Software für die moderne Medizin**

Die Forschungsabteilung Medizin-Informatik befasst sich seit mittlerweile 20 Jahren erfolgreich mit der systematischen Verarbeitung von Daten, Informationen und Wissen in der Medizin und im Gesundheitswesen. Wissenschaftliche Methoden und Werkzeuge der Informatik, Mathematik, Physik, Wirtschaft und Medizin werden kombiniert, um nachhaltige Lösungen für Patient\*innen, Ärzt\*innen und das Gesundheitssystem zu schaffen.





## Informationstechnologie in der Medizin

Es ist die Aufgabe der Forschungsabteilung Medizin-Informatik, die Medizin mit Methoden der Informationstechnologie zu unterstützen, besonders durch verbesserte Diagnosemethoden und optimierte Prozesse im Gesundheitswesen. Unsere Vision ist es, multimodale medizinische Daten für personalisierte, evidenzbasierte Diagnose, Behandlung und Prognose zu sammeln und zu verarbeiten, um gemeinsam mit Mediziner\*innen neues Wissen zu generieren. Dabei werden innovative Technologien für den medizinischen Bereich erforscht, entwickelt und eingesetzt, um die Gesundheitsversorgung der Bevölkerung sicherzustellen, die Versorgungsqualität zu erhöhen und die individuelle Patient\*innen-Betreuung und Patient\*innen-Sicherheit nachhaltig zu verbessern.

## Erfolg durch Kooperationen

Ermöglicht wird dieser Erfolg durch langfristige Kooperationen mit regionalen, nationalen und internationalen medizinischen Partner\*innen, wie zum Beispiel dem Kepler Universitätsklinikum Linz (Med Campus III und Neuromed Campus), der Medizinischen Universität Graz, dem BG Klinikum Unfallkrankenhaus Berlin (D) und dem Shriners Hospital Galveston (US). Aus der Zusammenarbeit mit Ersterwähnten entsteht aktuell eine innovative Trainings- und Planungsplattform für Neurochirurg\*innen, um komplexe Eingriffe am Gehirn simulieren zu können.

## Anwendung modernster Methoden

Die Stärken der Forschungsabteilung Medizin-Informatik liegen darin, modernste wissenschaftliche Methoden zur Lö-

sung von medizinischen Problemstellungen anzuwenden. Die langjährige Erfahrung, das Know-how und die wissenschaftliche Exzellenz der Mitarbeiter\*innen sowie die gute Vernetzung mit Partner\*innen aus Forschung, Wirtschaft und Medizin bilden eine zentrale Basis für nachhaltige Forschung und Entwicklung.

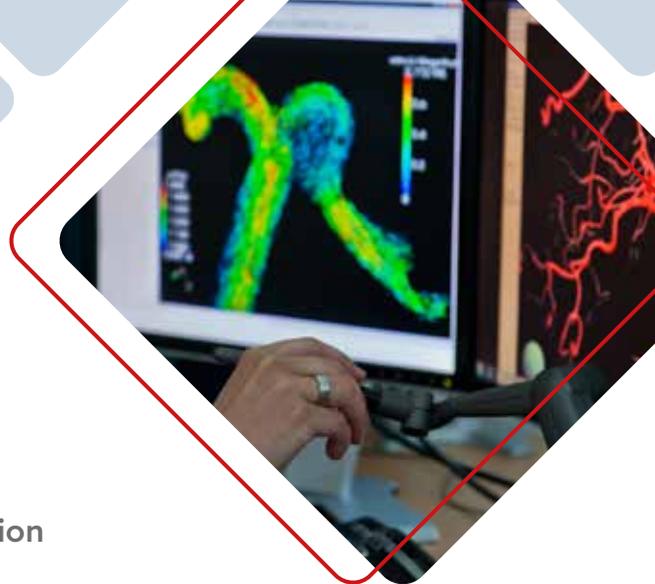
## Breites Tätigkeitsfeld

Das Tätigkeitsfeld reicht von der Grundlagenforschung bis hin zur klinisch einsetzbaren Software. Zur Lösung komplexer medizinischer Fragestellungen werden insbesondere Methoden in den Bereichen der medizinischen Bildanalyse und -segmentierung, der medizinischen Modellierung und Simulation sowie der medizinischen Datenanalyse und Vorhersage eingesetzt. Die Ergebnisse dieser intensiven und kontinuierlichen Forschungsarbeiten werden nicht nur gemeinsam mit Partnerinstitutionen in Form von medizinisch relevanten Lösungen verwertet, sondern werden auch auf internationalen Konferenzen dem Fachpublikum präsentiert.

Die Kombination aus außeruniversitärer Forschung, unternehmerischer Innovation und Freude an neuen Herausforderungen machen die Abteilung Medizin-Informatik der RISC Software GmbH zu einer erfolgreichen und ambitionierten Kooperations- und Forschungspartnerin für nationale und internationale Projekte. Die Projekte der Abteilung Medizin-Informatik werden aus Forschungsförderungsmitteln des Landes Oberösterreich finanziert.

Dr. Michael Giretzlehner

Head of Research Unit Medical Informatics  
michael.giretzlehner@risc-software.at



## Medical Image Processing, Modeling and Simulation based on Artificial Intelligence

### KI-basierte Bildverarbeitung, Modellierung und Simulation von medizinischen Daten

Der Forschungsbereich „Medical Image Processing, Modeling and Simulation based on Artificial Intelligence“ (MI-MAS.ai) umfasst einen Querschnitt hochdynamischer Forschungsthemen, welche nicht zuletzt aufgrund aktueller technologischer Fortschritte in medizinischen Anwendungsfeldern stark an Bedeutung gewinnen.

#### Medizinische Bildanalyse und Bildsegmentierung

Medizinische Bilddaten werden in vielfältiger Form zur Diagnose, Behandlungsplanung, Begleitung von Eingriffen, Beobachtung von Zustandsveränderungen und Dokumentation eingesetzt. Übliche Bildmodalitäten erstrecken sich von 2D-Bildern (Röntgen, Wundfotos ...) über 3D-Scans (Computertomographie, Magnetresonanztomographie, digitale Subtraktionsangiographie ...) bis hin zu Videos (2D+t, 3D+t), welche auch den zeitlichen Verlauf erfassen.

Um diese multimodalen Bilddaten für medizinische Diagnose-, Behandlungs- und Dokumentationszwecke zu verarbeiten, entwickelt die Forschungsabteilung Medizin-In-

formatik verschiedene Methoden zur Bildanalyse und Bildsegmentierung. Mittels auf Künstlicher Intelligenz basierender Methoden werden diese Bilddaten registriert (überlagert), um im Anschluss patient\*innenspezifische anatomische Strukturen, wie beispielsweise Blutgefäße, Gewebe oder Haut, zu segmentieren (extrahieren). Diese segmentierten anatomischen Strukturen bilden die Grundlage für medizinische Modelle und darauf aufbauende Simulationen.

Der Erfolg von Machine-Learning-Methoden zur Registrierung und Segmentierung hängt wesentlich von der Anzahl und der Qualität der verfügbaren Trainingsdaten ab. Insbesondere in medizinischen Anwendungsfeldern fehlen oftmals Daten mit entsprechendem Ground Truth oder sie sind aus Datenschutzgründen nicht verfügbar. Deshalb wird in diesem Forschungsschwerpunkt auch an Methoden geforscht, die eine einfache und interaktive Erstellung eines Ground Truth ermöglichen. Diese Methoden umfassen beispielsweise CycleGANs zum Generieren synthetischer Trai-



ningsdaten, One Shot Learning, um aus einem Datensatz mittels Augmentierung eine Vielzahl von Trainingsdaten zu generieren, Transfer Learning, wodurch bereits erlernte Wissensmodelle für ähnliche Probleme genutzt werden, oder Domain Adaptation zur Anpassung gelernter Modelle an neue Datenverteilungen.

### Medizinische Modellierung und Simulation

Unter Modellierung versteht man im Allgemeinen eine vereinfachte Abbildung der Realität. Im medizinischen Kontext sind Modelle stark an der klinischen Relevanz, der Anwendbarkeit und den verfügbaren Daten orientiert. Modelle reichen dabei von 3D-Körperoberflächenmodellen bis hin zu Blutflussmodellen.

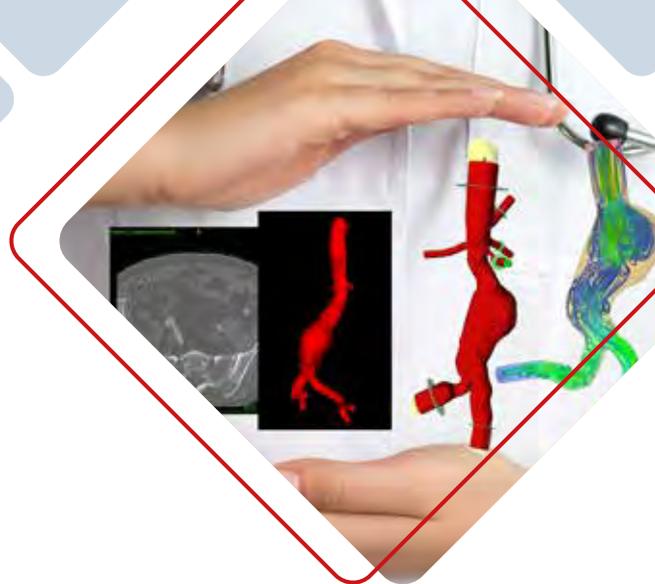
In vielen medizinischen Bereichen, wie zum Beispiel in der Verbrennungsmedizin, im chronischen Wundmanagement oder in der Forensik, ist die betroffene Körperoberfläche von Patient\*innen eine wesentliche diagnostische Grundlage. Im Forschungsschwerpunkt werden virtuelle 3D-Patient\*innen-Avatare erstellt, welche möglichst

exakt mit den realen Patient\*innen übereinstimmen und somit eine objektive Diagnostik und medizinische (Verlaufs-)

Dokumentation ermöglichen. So können beispielsweise die Größe und Position von chronischen Wunden genau festgestellt und der Erfolg des Therapieansatzes über den zeitlichen Verlauf beurteilt werden.

Mit der biomechanischen Simulation können Abläufe im menschlichen Organismus (z.B. Blutfluss) nachgebildet werden. Ausgehend von registrierten und segmentierten medizinischen Bilddaten werden Methoden zur Modellierung anatomischer Strukturen (Blutgefäße, Gewebe, Haut ...) eingesetzt, Rechengitter (Meshes) erstellt und Materialeigenschaften (Elastizität, Viskosität ...) ermittelt. Auf Basis des Modells können sowohl geometrische Merkmale (z.B. maximaler Durchmesser eines Blutgefäßes) als auch simulationsbasierte Merkmale (z.B. mechanische Spannung einer Gefäßwand) berechnet werden.

Diese Simulationen erlauben es den medizinischen Expert\*innen, Diagnosen und Behandlungsentscheidungen mit Hilfe quantitativer Maßzahlen zu treffen oder zu evaluieren. Beispielsweise kann anhand der Blutflusssimulation das Rupturrisiko eines Aneurysmas ermittelt und die Effektivität von Eingriffen im Blutgefäßsystem (z.B. Clipping von Aneurysmen, Einsetzen eines Stent-Grafts) beurteilt werden. →



→ Anwendung finden diese Modelle und Simulationen z.B. in Simulatoren zur Ausbildung von Mediziner\*innen und zum realitätsgetreuen Training von medizinischen Eingriffen.

### Medizinische Datenanalyse und Vorhersage

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Anwendung von Machine Learning in der Medizin ist das Vertrauen von Ärzt\*innen und Patient\*innen in die Datenbasis und die davon abgeleiteten Vorhersagemodelle. Grundlage für dieses Vertrauen sind Methoden zur Validierung der Daten, zur Interpretation der Modellvorhersagen und zur Analyse von Abweichungen. Durch die Bereitstellung und Nutzbarmachung dieser Methoden in einem Datenaufbereitungs- und Analyseframework, welches die vollständige Datenverarbeitungs-pipeline umfasst, unterstützt die Forschungsabteilung Medizin-Informatik die Mediziner\*innen in der klinischen Praxis.

Die Erarbeitung der erforderlichen Strukturen zur Datenverarbeitung erfolgt im Rahmen von ausgewählten Beispielszenarien. Anwendungsbereiche sind etwa das Verlegungsmanagement auf der Intensivstation, die Optimierung des Manchester-Triage-Systems in der Notaufnahme, die optimale Applikation von Blutkonserven oder die Vorhersage kardialer Instabilität.

Im Fokus steht die Erforschung einer generischen und einfach konfigurierbaren Datenverarbeitungskette für bewährte und neueste Methoden, um auch zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden. Neben strukturierten Daten dienen auch Bild-, Video- und Signaldaten sowie Kombinationen unterschiedlicher Datenmodalitäten und eine spezialisierte Merkmalsextraktion als Informations- und Datengrundlage.

Der Forschungsfokus liegt auf der interaktiven Datenanalyse unterschiedlicher Modalitäten mit Fokus auf Interpretierbarkeit und Rückverfolgbarkeit von Einzeldaten oder Datengruppen im Sinne von „Explainable AI“. Gerade in der Medizin ist die Transparenz für die Akzeptanz KI-basierter Software von besonders hoher Bedeutung.

### Zusammenspiel dieser Forschungsfelder

Die Forschungsfelder der Abteilung Medizin-Informatik stehen in einem sehr engen Zusammenhang. Medizinische Bilddaten bilden oftmals die Grundlage für die Modellierung, Modelle bilden wiederum die Grundlage für die medizinische Bildverarbeitung und Informationsextraktion sowie

für die Simulation von Abläufen im menschlichen Körper. Auch die verwendeten Basistechnologien und -methoden der Forschungsfelder zeigen vielfältige Überlappungen. GPU-basierte (Graphics Processing Unit) parallele Berechnungen haben in den letzten Jahren den Siegeszug von Deep Learning in der Bildverarbeitung ermöglicht und stellen gleichzeitig die Basis für die Simulation von Abläufen im menschlichen Körper dar.

Physiologische Interaktionen bedürfen jedoch entsprechender Modelle von anatomischen Strukturen, welche mittels Segmentierungsmethoden aus medizinischen Bilddaten extrahiert werden. Die Registrierung – also die Errechnung einer Transformation, welche mehrere Datensätze (Modell, Bild, Volumen) in geometrische Übereinstimmung bringt – ermöglicht die Nutzung mehrerer Datenquellen sowie den Transfer von Informationen zwischen verschiedenen Datendomänen. Die Informationsextraktion erfolgt in allen Forschungsfeldern in unterschiedlicher Weise. Die folgenden medizinischen Anwendungsbeispiele verdeutlichen den Zusammenhang dieser Forschungsfelder:

**Rupturrisiko von Aneurysmen:** Aneurysmen werden in CTA-Scans (Computertomographie-Angiographie) diagnostiziert. Die Segmentierung von Aneurysmen und Blutgefäßen wird für die Erstellung eines Volumenmodells (Mesh) zur Blutflusssimulation verwendet. Die Simulation ermöglicht die Berechnung von Druck und Gefäßspan-

nung. Für eine Patient\*innen-Kohorte (z.B. Aneurysmenpatient\*innen der letzten zehn Jahre) können diese Merkmale genutzt werden, um anhand von Machine Learning basierter Datenanalyse das Rupturrisiko zu ermitteln und darauf aufbauend eine geeignete Behandlungsstrategie zu wählen.

**Verbrennungsklassifikation:** Patient\*innen mit Verbrennungswunden werden in der Notaufnahme initial behandelt. Mittels medizinischer Modellierungsmethoden wird ein virtuelles 3D-Körperoberflächenmodell anhand eines RGB-D-Scans an die Patient\*innen angepasst. Die Verbrennungstiefe wird anhand von Bildanalysemethoden klassifiziert. Die Wunden (Ausdehnung und Tiefe) werden am Körperoberflächenmodell dokumentiert. Der zeitliche Verlauf der Wunde aufgrund der späteren Behandlung wird am Körperoberflächenmodell dokumentiert und kann so für die Verbesserung der Behandlung zukünftiger Patient\*innen genutzt werden.

Das gemeinsame Ziel aller Arbeiten ist die weitere Verbreitung von individualisierter und evidenzbasierter Medizin. Dazu müssen aktuelle Methoden aus der Forschung frühzeitig mit medizinischen Fachexpert\*innen weiterentwickelt werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass mittelfristig aktuelle Methoden zum Wohle der Patient\*innen auch in der klinischen Praxis eingesetzt werden.

Dr. Michael Giretzlehner  
Head of Research Unit Medical Informatics  
[michael.giretzlehner@risc-software.at](mailto:michael.giretzlehner@risc-software.at)

KONTAKT



## OMEDA

### Erfassung, Validierung, Verarbeitung und Visualisierung von medizinischen Forschungsdaten

Der Forschungsschwerpunkt „Ontology-guided MEDical Data Analysis“ (kurz OMEDA) umfasst generische Softwaresysteme zur Erfassung, Validierung, Verarbeitung und Visualisierung von komplexen medizinischen Forschungsdaten sowie Medical Data Analytics im weitesten Sinne.

#### Einbindung von Domänen-Expert\*innen

Vorrangiges Ziel ist dabei nicht die Entwicklung von neuen Analysealgorithmen, sondern die Beantwortung der Fragestellung, wie man es Domänen-Expert\*innen (medizinischen Forscher\*innen, klinischen Prozess-Analytiker\*innen, QM-Manager\*innen ...), die in der Regel keine IT- und Data-Analytics-Expert\*innen sind, erlaubt, Wissen aus ihren Daten zu extrahieren.

#### Guidance-gestützte Datenanalyse in der Medizin

Es wird der Aspekt „Guidance in der Medizin“ betrachtet. Im Handlungsfeld Systeme und Technologien wird die Mensch-Maschine-Interaktion untersucht. Außerdem werden auf technischer Ebene Algorithmen und Methoden für einen einfachen und sicheren Einsatz durch Domänen-Expert\*innen entwickelt.

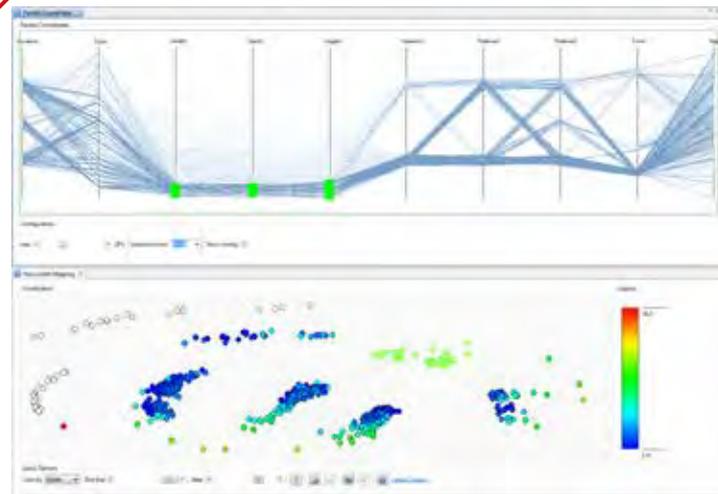
Die inhaltliche Forschungsarbeit umfasst beispielsweise statistische Analyseverfahren und entsprechende gesteuerte User-Guidance sowie generische Datenverarbeitungsprozesse und Datenmodelle.

#### Medical Data Analysis

Es entstehen Konzepte im Kontext der innovationsgetriebenen Medizin und Mensch-Maschine-Symbiose. Durch interaktive Visualisierungsmethoden kann aus großen, komplex strukturierten und heterogenen Datenmengen neues Wissen gewonnen werden („Doctor-in-the-Loop“). Dabei liegen die Hauptaspekte sowohl in der Vor- und Aufbereitung von medizinischen Daten als auch in der sicheren Anwendung und Interpretation durch medizinische Forscher\*innen. Das Ziel des Konzepts Doctor-in-the-Loop ist es, Domänenwissen der medizinischen Expert\*innen während des Analyseprozesses einfließen zu lassen (z.B. über automatisierte Vorselektion von Analysemethoden und interaktives Machine Learning) und die Ergebnisse sofort wieder an die Domänen-Expert\*innen zurückzuliefern. So können die Domänen-Expert\*innen dieses Wissen korrekt interpretieren

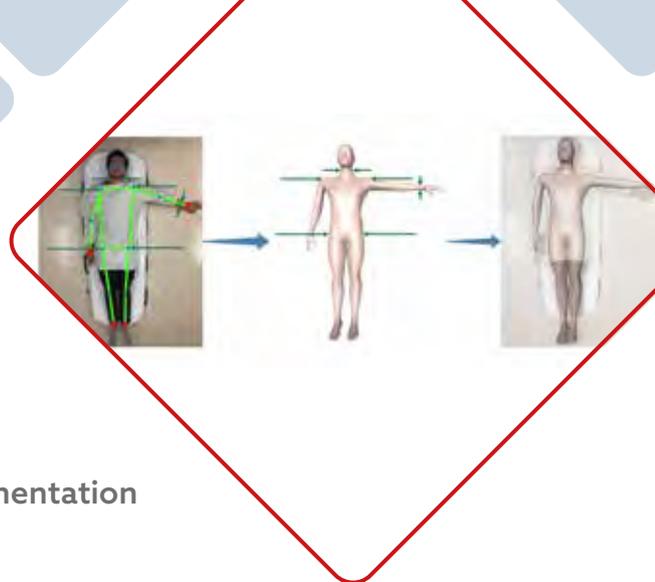
und in ihren Wissenspool eingliedern. Dabei wird vor allem auf Techniken wie Visual Analytics gesetzt. Zusammenhänge und Unterschiede in den Daten können visuell schneller und einfacher erfasst werden als über komplexe numerische Resultate.

Als Basis von Clustering-Algorithmen dienen Metriken und Abstandsmaße mit der Intention, eine aussagekräftige Repräsentation der Daten zu generieren. Die Basis dafür liegt in der sauberen Aufbereitung und Validierung der gesammelten Daten, um mit einer guten Auswahl an Features (Feature Generation) und mit überprüften Voraussetzungen hinsichtlich der Daten und angewandten Methoden verlässliche Analyseergebnisse zu erhalten. Die Vision des Forschungsschwerpunktes ist es, diese Themen anhand konkreter Forschungshypothesen für medizinische Fragestellungen verfügbar zu machen. Es soll ein System entstehen, welches auf einer generischen Basis unterschiedlichste medizinische Fragestellungen über die gesamte Verarbeitungskette der Datenanalyse beantworten kann. In Symbiose mit den Domänen-Expert\*innen sollen Muster, Korrelationen und medizinische Hypothesen aufgezeigt und neues Wissen generiert werden.



Dr. Michael Giretzlehner  
Head of Research Unit Medical Informatics  
michael.giretzlehner@risc-software.at

KONTAKT



## Surface 3D

### Optimierung der Verbrennungsbehandlung und -dokumentation

In der Verbrennungsmedizin ist der prozentuale Anteil der verbrannten Körperoberfläche an der Gesamtkörperoberfläche der Patient\*innen ein entscheidender Parameter, um eine adäquate Behandlung und Therapie zu gewährleisten. Die Schätzung der Gesamtkörperoberfläche ist jedoch aufgrund der individuellen Körpergröße und Körperproportionen eine große Herausforderung. Ungenaue Schätzungen des Verbrennungsausmaßes können zu suboptimalen medizinischen Entscheidungen führen, die erhebliche Konsequenzen für die Patient\*innen haben. Mithilfe von Surface 3D wird eine präzise Berechnung der Verbrennungsgröße ermöglicht und somit die Patient\*innen-Sicherheit sowie die Unterstützung des medizinischen Personals im klinischen Alltag sichergestellt.

In enger Kooperation mit zahlreichen medizinischen Partner\*innen entwickelt die Forschungsabteilung Medizin-Informatik der RISC Software GmbH bereits seit rund 20 Jahren objektive 3D-Methoden zur Optimierung der Verbrennungsbehandlung und -dokumentation. Eines der zen-

tralen Ergebnisse dieser Forschungsarbeit ist Surface 3D – ein interaktives webbasiertes Tool zur hochpräzisen Annotation von Verbrennungswunden auf patient\*innenspezifischen 3D-Körperoberflächenmodellen. Neben der automatischen Ermittlung des Verbrennungsgrades und der Berechnung der Wundgröße in Echtzeit ermöglicht Surface 3D eine umfassende Dokumentation der Wundheilung im Zeitverlauf.

#### Patient\*innenspezifische 3D-Modelle

In Surface 3D können 3D-Basismodelle aus einer Modellsammlung an patient\*innenspezifische Parameter wie Geschlecht, Gewicht oder Größe angepasst werden. Diese Modelle ermöglichen eine kontinuierliche Dokumentation der Verbrennungswunde.

#### Automatische Posenanpassung

Um einen effizienten Einsatz im klinischen Alltag zu ermöglichen, wurde eine automatisierte Posenanpassung des Modells implementiert. Dazu werden die Lage und Position

der Gelenke mithilfe von maschinellen Lernalgorithmen aus einem einzigen RGB-Bild extrahiert. Durch die exakte Anpassung von Pose und Form des 3D-Modells ist die Übertragung der Wundflächen mit minimalem Aufwand und hoher Genauigkeit möglich.

### Exakte Übertragung der Wundflächen

Surface 3D umfasst einfache Methoden zur Übertragung der Wunde auf den virtuellen Patient\*innen-Avatar. Diese Methoden ermöglichen es, Verbrennungen selbst auf kleinsten Regionen exakt einzuzichnen. Somit kann jede Veränderung im Zeitverlauf genau und übersichtlich dargestellt werden.

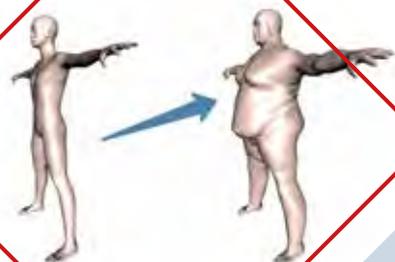
### Umfassende Dokumentation

Surface 3D bietet die Möglichkeit, Informationen über Wunden und Verbände sowie klinische Befunde, Dokumente oder Fotos einfach per Drag-and-Drop direkt auf den entsprechenden Körper- oder Wundpositionen des 3D-Patient\*innen-Modells zu

speichern. So können Informationen über beispielsweise Wundinfektionen oder Komplikationen konsistent und konsequent dokumentiert werden. Durch diese umfassende Dokumentation wird eine hohe Rückverfolgbarkeit der Wundheilung im zeitlichen Verlauf sichergestellt.

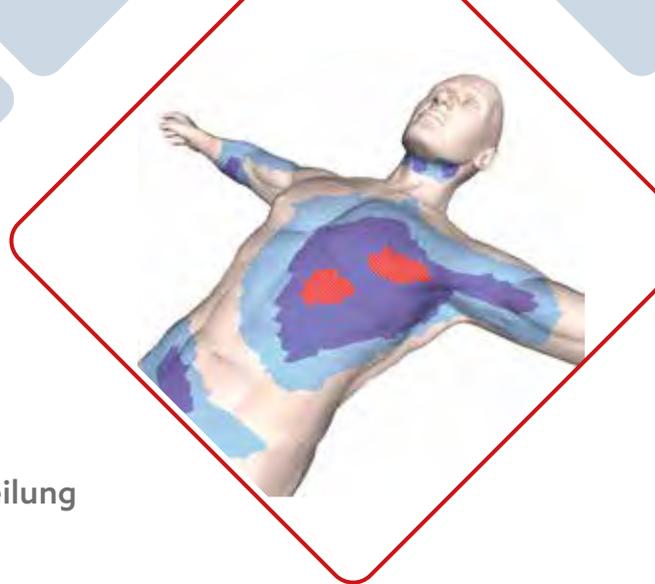
### Plattformunabhängigkeit

Surface 3D ist eine webbasierte Anwendung unter Einsatz moderner Webtechnologien wie Angular und three.js, wodurch eine plattformunabhängige Verwendung gewährleistet wird. Die Software läuft auf Android, iOS, Windows, Linux macOS und direkt in einem Webbrowser, ohne dass eine Installation erforderlich ist. Sie bietet je nach Anwendungsfall unterschiedliche Benutzer\*innen-Oberflächen und kann durch den modularen Aufbau einfach für andere Anwendungen angepasst werden.



Dr. Michael Giretzlehner  
Head of Research Unit Medical Informatics  
[michael.giretzlehner@risc-software.at](mailto:michael.giretzlehner@risc-software.at)

KONTAKT



## BurnCase 3D

### Objektive Diagnose, Dokumentation und Erfolgsbeurteilung

Ein Forschungsschwerpunkt der Abteilung Medizin-Informatik ist die medizinische Modellierung und Simulation, welche insbesondere auch Forschungsarbeiten im Bereich der objektiven Diagnose und Dokumentation auf Basis von virtuellen Patient\*innen (dreidimensionale, an die realen Patient\*innen angepasste Modelle) umfasst.

#### Diagnose und Dokumentation von Schwerbrandverletzungen

Initiiert wurde die Forschungsarbeit in diesem Feld durch das Projekt BurnCase 3D, mit dessen Hilfe die wissenschaftliche Diagnose und Dokumentation von Schwerbrandverletzten optimiert wird. Die Bestimmung des Ausmaßes einer Verbrennungsverletzung durch die behandelnden Mediziner\*innen ist oftmals großen Schätzungsfehlern und individuellen Schwankungen unterworfen. Durch die computergestützte, vollständige und objektive Diagnose und Verlaufsdokumentation der gesamten Verbrennungsbehandlung wird eine Basis für evidenzbasierte wissenschaftliche Auswertungen geschaffen. Durch die automatische Generierung von Auswertungen und Kodierungsvorschlä-

gen vereint BurnCase 3D eine erhebliche Qualitätssteigerung mit einer deutlichen Reduktion des medizinischen Diagnose- und Dokumentationsaufwands.

#### Wissenschaftlich auswertbare Daten

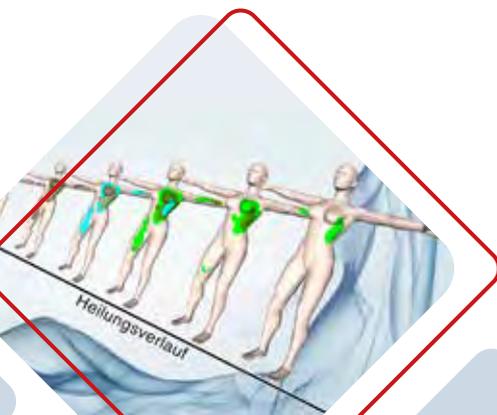
BurnCase 3D kann unabhängig von Land und Institution zur Unterstützung und Optimierung der Diagnose und Dokumentation von Verbrennungsverletzungen eingesetzt werden. Durch die Etablierung dieser Software in der Verbrennungsmedizin lässt sich eine große Menge an wissenschaftlich auswertbaren Daten schaffen, die eine wichtige Grundlage für Studien und für die Erstellung eines weltweiten Expert\*innen-Systems zur Verbrennungsbehandlung darstellen.

#### Verlaufsdokumentation für die Erfolgsbeurteilung

Die erzielten Ergebnisse in diesem Anwendungsfeld haben die Vorteile von effizienter und objektiver Dokumentation auf virtuellen Patient\*innen aufgezeigt. Mittlerweile werden diese Erkenntnisse und Methoden unter anderem für die chronische Wundbehandlung eingesetzt. Denn vor al-

lem hier ist eine Erfolgsbeurteilung aktueller Therapien nur anhand einer chronologischen, strukturierten und objektiven Verlaufsdokumentation möglich. Besonders in diesem medizinischen Umfeld besteht die Forderung nach einer umfassenden qualitativen Datensammlung für Studien und somit für die Schaffung einer wissenschaftlichen Grundlage eines medizinischen Expert\*innen- oder Entscheidungsunterstützungssystems. Die Forschungsprojekte Qutis 3D und Surface 3D (webbasiert) sollen dies ermöglichen.

Ein besonderer Dank gilt Oberarzt Dr. Herbert Haller. Von ihm stammt die Projektidee und ohne seine ausdauernde und großartige Unterstützung von medizinischer Seite wäre ein derartiges Forschungsprojekt nicht umsetzbar. Des Weiteren gilt der Dank allen Partner\*innen, die an der Entwicklung der Software beteiligt waren.



Dr. Michael Giretzlehner  
Head of Research Unit Medical Informatics  
michael.giretzlehner@risc-software.at

KONTAKT



## VizARd

### Augmented Reality zur Unterstützung bei der präoperativen Planung

Vor bestimmten Operationen werden dreidimensionale Schnittbilder, wie Computertomografie (CT) oder Magnetresonanztomografie (MRT), angefertigt, um den medizinischen Eingriff exakt zu planen. Chirurg\*innen sollen künftig durch eine im Projekt VizARd entwickelte Augmented-Reality-Lösung unterstützt werden. Mit dieser Software ist es möglich, diese Bilddaten intuitiv und benutzer\*innenfreundlich direkt auf der Haut der Patient\*innen am Ort des Einschnittes zu visualisieren.

### Weichteilgewebe und Lageerkennung als Herausforderungen

Es gibt zwar viele und valide Daten vom Menschen und seinem „Innenleben“, allerdings ist der Mensch alles andere als ein starres „Objekt“, denn die Lage von der Hautoberfläche, vom Weichteilgewebe und von den Organen verändert sich je nach Körperposition. Basis für die Forschungsarbeiten sind Methoden aus den Bereichen Augmented Reality (AR) und Deep Learning, die bisher speziell für den Bereich der Assistenzsysteme entwickelt wurden. Was bislang der Digitalisierung des Menschen, seines Werkzeugs und seiner

Werkstücke in der Montagehalle gedient hat, wird nun auf den Menschen im Operationssaal übertragen.

Eine weitere zentrale Herausforderung ist die Verformung von Weichteilgewebe, die bei der Visualisierung von Bilddaten berücksichtigt werden muss. Die Forschungsabteilung Medizin-Informatik der RISC Software GmbH hat bereits durch vorangegangene Projekte wertvolle Erfahrungen in der biomechanischen Modellierung gesammelt. Die Visualisierung von medizinischen Bildern direkt auf 3D-Patient\*innen – anstatt auf einem 2D-Bildschirm – bildet die Grundlage für richtungsweisende Forschungsprojekte und für die Verbesserung bestehender Anwendungen im medizinischen Bereich.

### Einzigartige Unterstützung in der präoperativen Planung

Auf Basis einer AR-Technologie schließt VizARd die Lücke zwischen der Ausgabe eines digitalen Workflows und einem realen Objekt, indem es statische und mobile AR-Geräte auf einzigartige Weise kombiniert. Dabei wird die Umgebung durch 3D-Sensoren in Echtzeit wahrgenommen. Neu-

artige, nicht-rigide Registrierungsverfahren erlauben hierbei eine hochpräzise Abbildung auf verformbaren Oberflächen. Durch die exakte Positionsermittlung von Geräten bzw. Objekten werden qualitativ hochwertige AR-Präsentationen ermöglicht. Insgesamt erleichtert die VizARd-Technologie die präoperative Markierung auf Basis von Daten aus CT-/MRT-Geräten in den Krankenhäusern.

### Zusammenarbeit mit der MedUni Graz

Die medizinischen Projektpartner\*innen der klinischen Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie und der Universitätsklinik für Radiologie der MedUni Graz brachten ihre Expertise ein, indem sie insbesondere bei der praktischen Implementierung mitwirkten und die medizinischen Anwendungsszenarien bereitstellten.

### Benutzer\*innen-Freundlichkeit als wichtiges Ziel

Um bei den Anwender\*innen eine hohe Akzeptanz der VizARd-Technologie sicherzustellen, wurden die Chirurg\*innen bereits von Beginn an in die Entwicklung miteinbezogen. Für die Gestaltung der Benutzer\*innen-Oberfläche der Software war die Digitalagentur Netural GmbH hauptverantwortlich. Das Unternehmen forscht seit Jahren intensiv in den Bereichen E-Health und medizinische Technik.



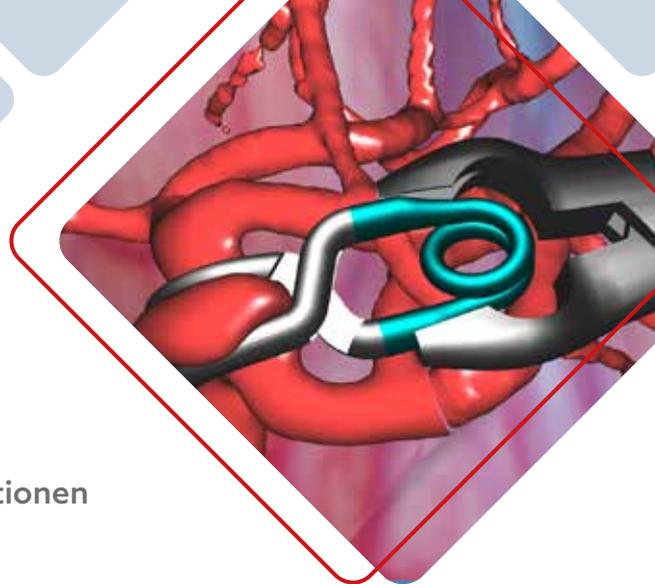
**Netural**

**PROFACTOR**

**DANOBAT**

DI Dr. Stefan Thumfart  
Project Manager & Senior Researcher  
[stefan.thumfart@risc-software.at](mailto:stefan.thumfart@risc-software.at)

**KONTAKT**



## Virtual Aneurysm

### Haptische Simulation von neurochirurgischen Interventionen

Störungen der Blutzirkulation im Gehirn (Schlaganfall und Gehirnblutungen) zählen zu den häufigsten Todesursachen in den westlichen Industrieländern. Intrakranielle Aneurysmen, eine der Hauptursachen von Blutungen, können grundsätzlich mit zwei verschiedenen Strategien behandelt werden: Bei der minimal-invasiven, endovaskulären Methode (Coiling) wird das Aneurysma über einen Katheter mit einer Drahtspule aufgefüllt, während bei der neurochirurgischen Methode (Clipping) der Schädel geöffnet wird und ein oder mehrere Titan-Clips auf die Arterie gesetzt werden, die das Aneurysma vom Blutkreislauf abklemmen.

#### Simulator zum Training von Clipping-Operationen

Da das endovaskuläre Verfahren für einfache Aneurysmen immer häufiger eingesetzt wird, wird Clipping nur noch für komplexe Aneurysmen angewendet. Für angehende Neurochirurg\*innen wird es somit immer schwieriger, einfache Situationen vorzufinden, an denen sie die notwendige Expertise für komplexe Fälle entwickeln können. Der Operationssimulator VIRTUAL ANEURYSM der Forschungsabteilung Medizin-Informatik soll hier Abhilfe schaffen. Er

ermöglicht das Training von Clipping-Eingriffen in verschiedenen virtuellen Szenarien. Das System ist mit zwei haptischen Eingabegeräten mit Force-Feedback sowie einem stereoskopischen Display ausgestattet. Mehrere Aneurysmen-Geometrien mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad stehen zur Auswahl und die Benutzer\*innen können aus einer Liste von über 50 3D-modellierten Clips unterschiedlicher Größe und Form wählen.

Zu Beginn des Trainings üben die Benutzer\*innen die richtige Kopflagerung sowie die optimale Positionierung der Kraniotomie für den jeweiligen Fall. Während der eigentlichen Clipping-Operation detektiert der Simulator laufend Kollisionen zwischen Instrumenten und Gewebe und reagiert entsprechend darauf. Die realistische Verformung der Blutgefäße wird in Echtzeit mit einem speziell optimierten Finite-Elemente-Verfahren auf der GPU (Graphics Processing Unit) berechnet und visualisiert. Die resultierenden Kräfte werden an die haptischen Geräte gesendet, sodass der\*die Trainierende den Widerstand des Gewebes spüren kann. Montiert an einem der Geräte befindet sich eine Clip-



ping-Zange mit einem Sensor zur Messung des Öffnungswinkels, der in Echtzeit an den Simulator übertragen wird. Je nach gewähltem Schwierigkeitsgrad kann es auch zu einer Ruptur kommen und die Operateur\*innen müssen innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne die Blutung stoppen und das geplatzte Aneurysma versorgen.

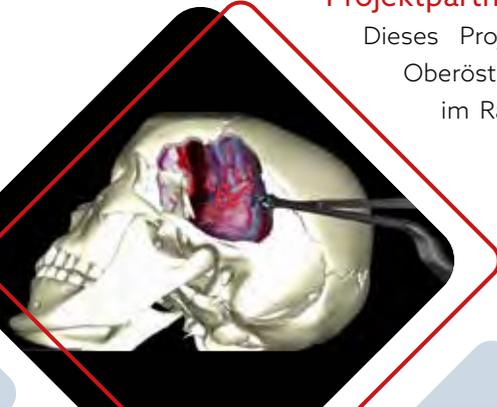
### Objektive Trainingsbewertung

Nach Ende des Trainings können die Benutzer\*innen ihr Ergebnis aus allen Blickwinkeln betrachten. Um eine objektive Bewertung des Trainings zu erreichen, wird der Blutfluss durch die Arterie mit abgeklemmtem Aneurysma berechnet. Dadurch kann unter anderem eine Abschätzung der induzierten Stenose sowie des Restflusses ins Aneurysma getroffen werden, welche in ein abschließendes Bewertungsschema einfließt. Sämtliche Daten eines Trainings werden pro Benutzer\*in gespeichert und können jederzeit visualisiert und miteinander verglichen werden.

### Projektpartner\*innen

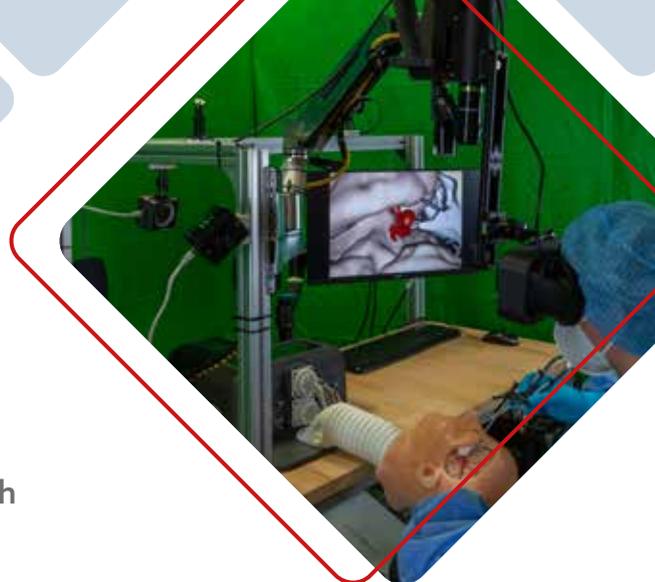
Dieses Projekt wurde vom Land Oberösterreich sowie der FFG im Rahmen des BRIDGE Pro-

gramms gefördert. Partner\*innen waren das Kepler Universitätsklinikum Linz, Neuromed Campus, das AKH Linz und der deutsche Medizintechnikhersteller Aesculap AG, Weltmarktführer für handgehaltene chirurgische Instrumente. Die Forschungsergebnisse stellen die Basis für das sich aktuell in Durchführung befindende Forschungsprojekt ME-DUSA (siehe Seite 90) dar.



Dr. Michael Giretzlehner  
Head of Research Unit Medical Informatics  
michael.giretzlehner@risc-software.at

KONTAKT



## MEDUSA

### „Leitprojekt Medizintechnik“ des Landes Oberösterreich

Das Projekt „Medical EDUcation in Surgical Aneurysm clipping“ (MEDUSA) ist aus vier Einreichungen des vom Land Oberösterreich ausgeschriebenen „Leitprojektes Medizintechnik“ hervorgegangen. Die Forschungsabteilung Medizin-Informatik der RISC Software GmbH ist Konsortialführerin des mit 2,3 Mio. Euro dotierten Leitprojektes. Ziel des MEDUSA-Konsortiums ist die Entwicklung einer revolutionären Trainings- und Planungsplattform für Neurochirurg\*innen, um komplexe Eingriffe am Gehirn detailreich und ganzheitlich simulieren zu können. Denn die oberste Priorität von MEDUSA ist es, das Leben von Patient\*innen zu schützen. Komplexe medizinische Eingriffe qualitativ und quantitativ in einer realistischen Umgebung zu simulieren, erzeugt optimale Trainings- und Ausbildungsmöglichkeiten, welche die Patient\*innen-Sicherheit steigern.

### Hybrider Simulator für Neurochirurg\*innen

Das Gehirn ist das komplexeste menschliche Organ, dessen krankheitsbedingte Beschädigung schwerwiegende Folgen für Patient\*innen hat. Die operative Behandlung von beispielsweise Gehirnblutungen ist jedoch äußerst schwie-

rig, da Zielareale oft in hochfunktionale und vielschichtige Gewebestrukturen eingebettet sind. Nur durch Hochtechnologie und außergewöhnliche kognitive und motorische Fähigkeiten von Neurochirurg\*innen werden erfolgreiche Eingriffe möglich. Die Stärkung beider Komponenten steht im Zentrum des Forschungsprojektes MEDUSA.

Neurochirurgische Eingriffe sind komplex und erfordern die kombinatorische Anwendung mehrerer technischer Fertigkeiten. Korrektes Handling der Instrumente, Verwendung von bildgebenden Verfahren und sensitive haptische Empfindungen sind dabei essenziell. Diese vielseitigen Anforderungen werden von derzeitigen Simulatoren nicht erfüllt. Basierend auf einem hybriden Ansatz entwickelt das MEDUSA-Konsortium einen innovativen neurochirurgischen Simulator, der zum einen aus einem künstlich gefertigten Schädel samt künstlichem Gehirngewebe besteht und zum anderen aus virtuell überlagerten Bildern, welche die Simulationsumgebung in Echtzeit erweitern. Chirurg\*innen können so künstlich gefertigte Patient\*innen haptisch fühlen und innere, ansonsten nicht sichtbare anatomische Struk-

turen in Form von virtuell erzeugten Hologrammen sehen. Die reale und die virtuelle Welt verschmelzen, um vielseitige und realistische Trainingsmöglichkeiten für Neurochirurg\*innen zu schaffen.

### Weitereichende Hebelwirkung

Um den wissenschaftlichen Austausch innerhalb des Konsortiums zu stärken, wurde unter der Leitung von OA Dr. Matthias Gmeiner (Kepler Universitätsklinikum, Neuromed Campus) ein regelmäßig stattfindender Journal Club in Leben gerufen. Dieser Journal Club wurde im Wintersemester 2021/22 bereits zum dritten Mal als Lehrveranstaltung mit dem Titel „Literature Clubs, Project Presentations and Guest Lectures – Moderne Konzepte in der neurochirurgischen Operationsplanung und Ausbildung: technische Neuerungen und klinische Einsatzgebiete“ an der Johannes Kepler Universität Linz auch für Medizinstudent\*innen angeboten.

Mittelfristig soll MEDUSA zur Etablierung eines Simulations- und Kooperationszentrums in Oberösterreich führen. Kerntechnologien werden in zukünftige Medizinprodukte, wie chirurgische Planungs- und Navigationssysteme, übergeführt, die den erreichbaren →

**„Es ist großartig, dass wir dieses Leitprojekt in Oberösterreich haben. MEDUSA katapultiert uns in Forschung und Entwicklung ganz nach vorne.“**

Univ.-Prof. Dr. Andreas Gruber,  
Vorstand der Universitätsklinik für Neurochirurgie,  
Kepler Universitätsklinikum Linz





→ Markt multiplikativ erweitern, womit die geplanten Ergebnisse eine weitreichende Hebelwirkung haben.

### Bündelung von Kernkompetenzen

Dieses herausfordernde Vorhaben ist aufgrund moderner Technologien und vor allem durch die exzellente Expertise des Konsortiums, bestehend aus sieben Forschungs- und sechs Unternehmenspartner\*innen, möglich. Die Nutzung von Synergien in den Bereichen Neurochirurgie, Neurowissenschaften, Künstliche Intelligenz, Medizintechnik, Materialwissenschaften und Zulassung von Medizinprodukten schafft ein Leuchtturmprojekt, das den Wirtschaftsstandort Oberösterreich global sichtbar macht und in zukunftssträchtigen und profitablen Märkten etabliert.



Foto v.l.: Dr. Michael Giretzlehner, Head of Research Department Medical Informatics, RISC Software GmbH, Gesundheits-Landesrätin LH-Stv.in Mag.a Christine Haberlandner, Wirtschafts- und Forschungs-Landesrat Markus Achleitner und Univ.-Prof. Dr. Andreas Gruber, Vorstand der Universitätsklinik für Neurochirurgie, Kepler Universitätsklinikum Linz.

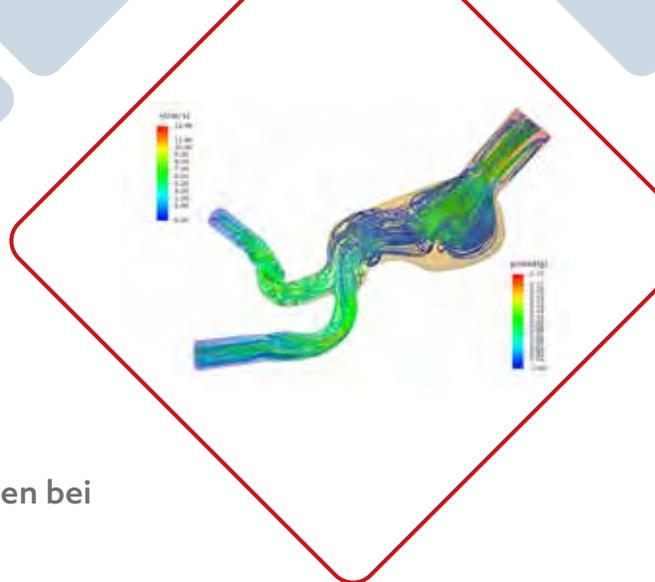
Quelle: Land OÖ/Lisa Schaffner



**Medusa**

**Dr. Michael Giretzlehner**  
Head of Research Unit Medical Informatics  
[michael.giretzlehner@risc-software.at](mailto:michael.giretzlehner@risc-software.at)

**KONTAKT**



## EndoPredictor

### Künstliche Intelligenz zur Vorhersage von Komplikationen bei Aortenaneurysmenbehandlungen

Aortenaneurysmen, also gefährliche Ausstülpungen der Hauptschlagader, zählen zu den häufigsten Gefäßerkrankungen und verursachen alleine in Europa und den USA jährlich tausende Todesfälle. Während der offene Eingriff eine höhere Belastung während der Operation sowie eine längere Genesungszeit mit sich bringt, ist die sogenannte endovaskuläre Behandlung mit einer Reihe von Komplikationen nach der Operation behaftet. Bei der endovaskulären Behandlung wird ein Stent-Graft – eine Art Röhrchen – durch das Blutgefäß eingeführt und direkt beim Aneurysma platziert. Dies soll ein Reißen des Aneurysmas verhindern, indem das Gefäß an dieser Stelle entlastet wird und das Blut durch den Stent-Graft fließt.

#### EndoPredictor

Im Projekt EndoPredictor entwickelten die Forscher\*innen der Abteilung Medizin-Informatik gemeinsam mit Mediziner\*innen des Kepler Universitätsklinikums Linz und mit der MATTES Medical Imaging GmbH Methoden, die es erlauben, Eigenschaften der abdominalen Aorta und des Aneurysmas aus medizinischen Bilddaten zu extrahieren

und digital abzubilden. Dafür wurden 50 anonymisierte Patient\*innen-Datensätze, bestehend aus Computertomographie-Angiographie-Aufnahmen (CT-A) vor dem Eingriff sowie von mehreren Nachfolgeuntersuchungen nach der endovaskulären Behandlung, herangezogen. Aus diesen Bilddaten wurden die Aorten und Stent-Grafts modelliert, der Blutfluss durch den Stent-Graft simuliert und eine mögliche Änderung des Stent-Grafts in Lage und Form bei der Nachfolgeuntersuchung berechnet.

#### Automatisierte Vorhersage von Komplikationen

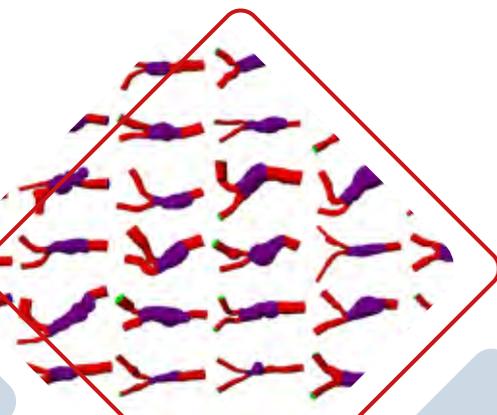
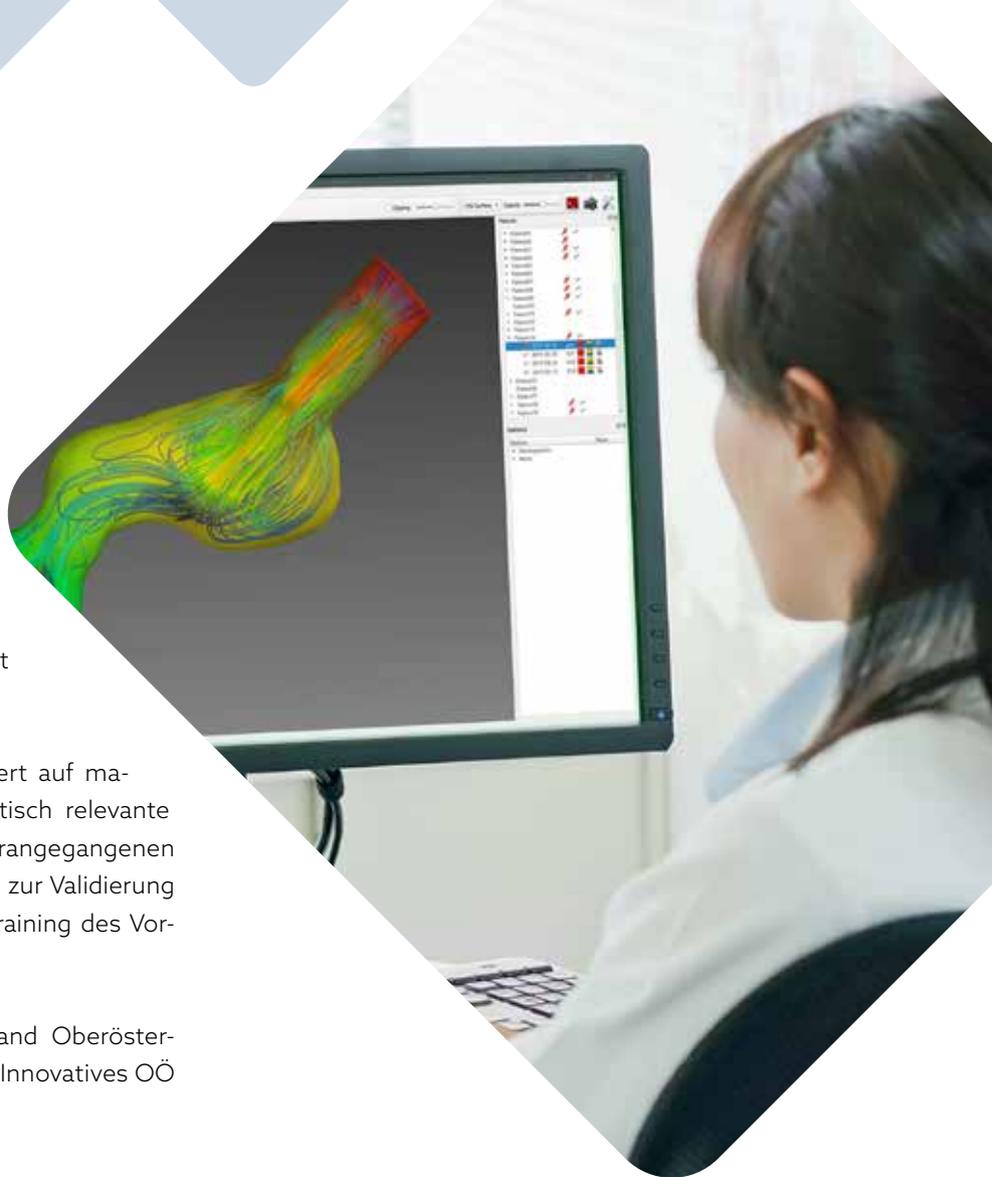
Insgesamt wurden 201 CT-A Bilddatensätze untersucht und jeweils 42 Maßzahlen berechnet. Diese Maßzahlen beschreiben die Form von Aorta und Stent-Graft sowie Eigenschaften, die aus dem simulierten Blutfluss gewonnen werden. Es wurde untersucht, welche Maßzahlen statistische Zusammenhänge mit Komplikationen wie Lecks, Gefäßverengungen oder Gefäßverschlüsse zeigen. Die Vorhersage dieser Komplikationen erfolgte mittels eines eigens entwickelten Verfahrens. Das Ergebnis ist ein Softwaresystem für die automatisierte Vorhersage der postoperativen Komplika-



kationen nach endovaskulären Behandlungen. Es konnte eine Vorhersagegenauigkeit von bis zu 88 % erzielt werden.

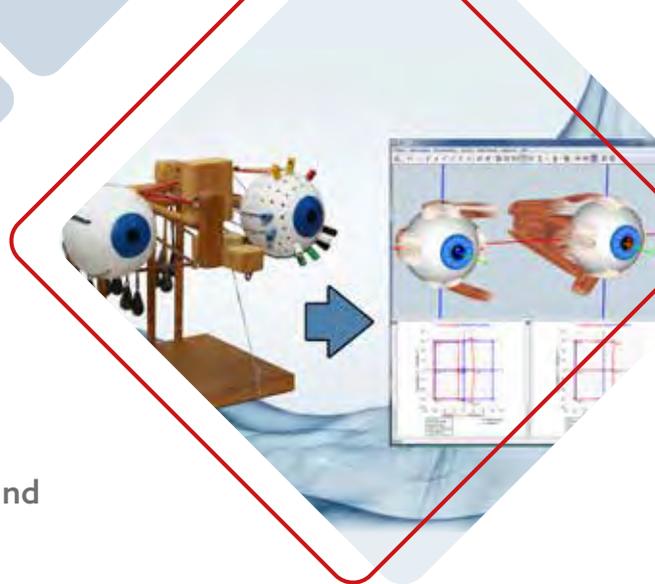
Das entwickelte Vorhersageverfahren basiert auf maschinellen Lernverfahren, erkennt automatisch relevante Merkmale in den Daten und lernt aus vorangegangenen Datensätzen. Es wurde eine neue Methode zur Validierung der Merkmalsauswahl bei gleichzeitigem Training des Vorhersagesystems umgesetzt.

Das Projekt EndoPredictor wurde vom Land Oberösterreich im Rahmen des Calls Medizintechnik „Innovatives OÖ 2020“ gefördert.



DI Dr. Stefan Thumfart  
Project Manager & Senior Researcher  
[stefan.thumfart@risc-software.at](mailto:stefan.thumfart@risc-software.at)

KONTAKT



## SEE-KID / CEVD

### Biomechanische Simulation von Augenfehlstellungen und Schieloperationen

Die Forschungsinitiative SEE-KID / CEVD beschäftigt sich bereits seit mehr als 20 Jahren mit der computerunterstützten Simulation von Augenfehlstellungen und deren operativer Korrektur. Als wesentlicher Meilenstein galt dabei die Entwicklung des Softwaresystems SEE++ als neuartiges Lehr- und Lernmittel, welches ein anschauliches Denken besonders bei komplexen funktionellen Störungen unterstützt. Neben einem biomechanischen Modell des menschlichen Auges bietet das Softwaresystem eine dreidimensionale virtuelle Simulation der Patient\*innen in Kombination mit einer realistischen Darstellung der Muskelform und -bewegung. Dadurch wird eine interaktive Simulation von Fehlstellungen und Augenmuskeloperationen ermöglicht.

#### Stetige Weiterentwicklung der Software

Um den Einsatz der Software in der Lehre und Ausbildung zu verbessern, wurde die 3D-Darstellung der virtuellen Patient\*innen über den Entwicklungszeitraum hinweg stetig weiterentwickelt. So umfasst die Software mittlerweile

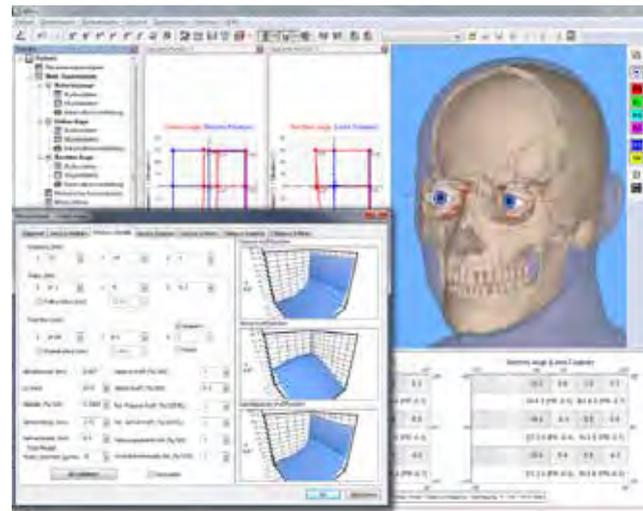
auch die Integration des Gehirns sowie eine dynamische Darstellung einzelner Teile davon. Die zahlreichen Interaktionsmöglichkeiten für die einzelnen Gehirnteile sowie die Möglichkeit, verschiedene Klassifikationen auf der Hirnoberfläche einzuzichnen und sich medizinische Informationen dazu anzeigen zu lassen, tragen wesentlich zum besseren Verständnis der Zusammenhänge zwischen Auge und Gehirn bei.

#### Amblyopiediagnose und -therapie mit AmblyoCare

Ein weiteres Aushängeschild des Forschungsprojektes ist „AmblyoCare“. Diese Anwendung bietet genormte und variable Tests für die klassischen Amblyopiebehandlungsmethoden am Computer an, um zusätzliche Eigenschaften des Sehvorganges besser zu erfassen und damit Sehreste für den Alltag besser nutzbar zu machen. Die tägliche Arbeit mit den Patient\*innen wird durch die Flexibilität der Software deutlich erleichtert. Die praktische Anwendung

von AmblyoCare in der Klinik findet in der Amblyopiediagnose und -therapie sowie in der Sehfrühförderung statt, wo AmblyoCare immer häufiger konventionelle Hilfsmittel, wie beispielsweise die Nystromtrommel oder Bilderkarten, ergänzt oder sogar ablöst.

Die RISC Software GmbH bedankt sich speziell bei Prof. Dr. Priglinger für seinen unermüdlichen Einsatz für das Projekt SEE-KID / CEVD. Außerdem gilt der Dank Mag. Ausweger vom Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Linz sowie Prim. Univ.-Prof. Dr. Priglinger jun., Prim. Univ.-Prof. Dr. Fellner und Dr. Brock vom Kepler Universitätsklinikum, Med Campus III, für ihre nachhaltige Unterstützung. Vielen Dank auch an Prim. Priv. Doz. Dr. Hörantner vom Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Ried sowie FH-Prof.in Schäringer, MBA der Fachhochschule Salzburg und Frau Hirmann, MBA der FH Campus Wien für die gute Zusammenarbeit.



Dr. Michael Giretzlehner  
Head of Research Unit Medical Informatics  
[michael.giretzlehner@risc-software.at](mailto:michael.giretzlehner@risc-software.at)

KONTAKT



## MC<sup>3</sup> – Medical Cognitive Computing Center

### Zukunft moderner Medizin in Linz

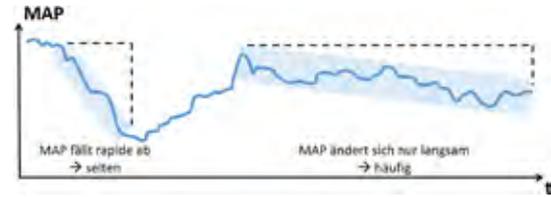
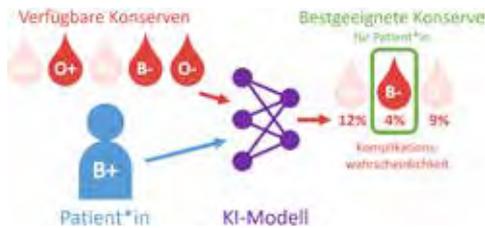
Das Land Oberösterreich sieht Künstliche Intelligenz (KI) als einen der wichtigsten Technologietrends des nächsten Jahrzehnts und schafft daher mit dem neuen Medical Cognitive Computing Center (MC<sup>3</sup>) ein Zentrum, um eine optimale Patient\*innen-Versorgung durch den Einsatz von neuartigen Methoden im Bereich der Künstlichen Intelligenz zu erforschen und umzusetzen. Das MC<sup>3</sup> vereint das Wissen, die Kompetenzen und die Erfahrungen der Partner\*innen Johannes Kepler Universität Linz (JKU), Kepler Universitätsklinikum Linz (KUK) und Forschungsabteilung Medizin-Informatik der RISC Software GmbH.

Univ.-Prof. Dr. Jens Meier, Vorstand der Universitätsklinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin und Leiter des Departments für Neuroanästhesie und Intensivmedizin am Kepler Universitätsklinikum, ist einer der wenigen Mediziner\*innen mit Erfahrung in der medizinischen Grundlagenforschung in Zusammenhang mit Künstlicher Intelligenz zur systematischen Verbesserung der Patient\*innen-Versorgung. „Ein Vorteil der Anwendung von Methoden der KI in der Medizin ist das Erkennen vorher nicht bemerkter Zusammenhänge“, so Univ.-Prof. Dr. Jens Meier.

An der JKU gibt es mehrere sehr erfolgreiche Forschungsgruppen im Bereich der Künstlichen Intelligenz, allen voran das Institut für Machine Learning, das von Univ.-Prof. Dr. Sepp Hochreiter geleitet wird. In einzigartiger Weise werden wissenschaftliche Expertise und Erfahrung im maschinellen Lernen mit den Anwendungsgebieten der Biologie, Genetik und Medizin kombiniert.

Die Forschungsabteilung Medizin-Informatik der RISC Software GmbH hat aufgrund ihrer rund 20-jährigen Zusammenarbeit mit Mediziner\*innen und Gesundheitsdiensteanbieter\*innen eine starke Position im Feld Medizin-Informatik und bringt im Projekt MC<sup>3</sup> ihr Know-how und ihre Erfahrungen insbesondere im Bereich der KI-basierten medizinischen Datenanalyse und Vorhersage ein.

Im Rahmen des Projektes MC<sup>3</sup> entsteht ein Zentrum, das die Bereiche medizinische Forschung und KI-Forschung zu einem kombinierten Schwerpunkt für das Gesundheitssystem in Oberösterreich zusammenführt. Dadurch entstehen wissens- und datenintensive Methoden zur weiteren Optimierung der klinischen Patient\*innen-Versorgung mit den



wissenschaftlichen Schwerpunkten der Versorgungsforschung und Patient\*innen-Sicherheit.

Im MC<sup>3</sup> wird an Lösungen für folgende medizinische Problemstellungen gearbeitet:

- Verlegungsmanagement: Kann ein\*e Patient\*in sicher von der Intensivstation auf die Normalstation verlegt werden?
- Manchester Triage: Welche Behandlungspriorität hat ein\*e Patient\*in, der\*die in die Notaufnahme kommt?
- Bluttransfusionen: Sind bei einer Bluttransfusion Nebenwirkungen bzw. Zwischenfälle zu erwarten?
- Zustandsverschlechterung: Wird sich der Zustand eines\*einer Intensivpatient\*in in Kürze verschlechtern?
- COVID-19: Kann der Verlauf einer COVID-19-Erkrankung und die COVID-19-Sterbewahrscheinlichkeit anhand von Blutwerten vorhergesagt werden?

Die Projektpartner\*innen im MC<sup>3</sup> sind Spezialist\*innen, wenn es um den Einsatz von KI in der Medizin geht. Sie greifen auf Know-how und Datengrundlagen zurück, die für andere IT-Unternehmen meist nicht verfügbar sind. Das Kepler Universitätsklinikum sammelt seit mehr als zehn Jahren sämtliche klinische Daten in einem gut gepfleg-

ten Datawarehouse. Diese können anonymisiert exportiert und entsprechend den gesetzlichen Regelungen verwendet werden. Die Rechte der Patient\*innen werden durch das Mitwirken der Ethikkommission sowie durch die Einhaltung aller Vorschriften, allen voran der DSGVO und des Medizinproduktegesetzes, gewahrt. Da lediglich retrospektive Daten analysiert werden, besteht keine Patient\*innen-Gefährdung. Durch die enge Zusammenarbeit zwischen Mediziner\*innen, Bio- oder Medizin-Informatiker\*innen und KI-Expert\*innen ist ein fachliches Verständnis der Problemstellungen vorhanden. Dies garantiert eine sowohl medizinisch als auch methodisch korrekte Verarbeitung der Daten und Vorhersagemodelle.

MC<sup>3</sup> ermöglicht die Erhaltung und den Ausbau von hochqualifizierten Arbeitsplätzen. Des Weiteren wird eine qualitativ sehr hochwertige Ausbildung im Rahmen eines wissenschaftlich exzellenten und interdisziplinären Umfeldes ermöglicht. Der Aufbau von wissenschaftlichen Expert\*innen in diesem Bereich soll einerseits das Wachstum des Zentrums selbst ermöglichen und andererseits die Sichtbarkeit und Attraktivität für internationale Wissenschaftler\*innen steigern. Auch in wirtschaftlicher Hinsicht trägt MC<sup>3</sup> wesentlich zur Wettbewerbsfähigkeit des Standortes Oberösterreich bei.

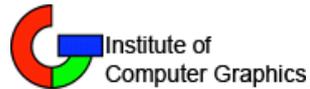
Dr. Michael Giretzlehner  
Head of Research Unit Medical Informatics  
michael.giretzlehner@risc-software.at

KONTAKT

KOOPERATIONEN  
UND PARTNER-  
SCHAFTEN



Imperial College  
London





 Bundesministerium  
Bildung, Wissenschaft  
und Forschung

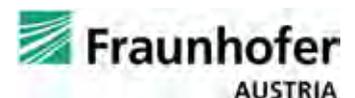


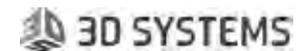
 Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

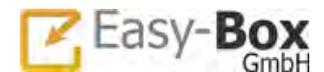




KINDERSPITAL ZÜRICH  
KINDERSPITAL ZÜRICH







varian

Daily  
SERVICE

doka

3D  
INDUSTRIES  
Design, Development, Delivery

MIG WELD

HEDY Production.  
Marketplace.

sprecher  
automation

ICA

GS1  
Austria

ÖÖNachrichten  
nachrichten.at

moeho  
holzbau  
gmbh

ModuleWorks

Aitzetmüller

microm

euroyast  
Österreich

SAVE  
ECHT STARKE KISTEN

dreamquark

<sigma />  
software solutions

AIBF  
automation builds future.

Boniversum

Geometry  
Factory

moeho  
holzbau  
gmbh

Wolf Theiss  
RESPONSIBLE BUSINESS SOLUTIONS GMBH

Aitzetmüller

Danske Bank

ÖÖVV  
Der Verkehrsverbund

AISIFIINIAG

TTEch  
Ensuring Reliable Networks

SINTEF

VISUAL  
COMPONENTS

ITI  
International TechneGroup

ICANN

## Impressum

Herausgeber und  
Medieninhaber:  
RISC Software GmbH,  
Softwarepark 32a, 4232 Hagenberg,  
+43 7236 93028, office@risc-software.at  
Für den Inhalt verantwortlich: DI Wolfgang Freiseisen  
Chefredaktion: Mag.<sup>a</sup> Cornelia Staub  
Design und grafische Gestaltung:  
Melanie Laßlberger, BSc

Edition: 7.0 | 15.06.2022

## Bildnachweis

wenn nicht anders angegeben  
(C) RISC Software GmbH

Adobe Stock (Titelbild, 11, 50, 58), JKU (4, 5, 6), UAR (7),  
Karl Artmann (8), RISC Insitut (9), iStock (10, 15, 20, 21, 22, 23, 26,  
29, 42, 44, 49, 51, 54, 60, 74, 80, 95, 98), shuttersock (12, 46, 63, 64, 65,  
67), MIBA (24, 25), Airbus (27, 30, 31, 36, 37), Softwarepark Hagenberg (28),  
WFL Millturn (32, 33, 34), pexels.com (35), DS Automotion (40, 41),  
freeimages.com/Kathrin Gotthalseder (42), OÖ VV (47), picjumbo.com (52),  
ASFINAG (57), GS1 (68, 69), Salinen Austria (70), unsplash (72, 73),  
Profactor (87), KUK (91), Land OÖ / Lisa Schaffner (93)