

Leonardo da Vinci
Universalgelehrter
(1452-1519)

PIONEER NOW.

8.0
UNTERNEHMENSBERICHT



INHALTSVERZEICHNIS

VORWORTE

Prof. Dr.Dr.h.c.mult. Bruno Buchberger.	4
Rektor Univ.-Prof. Dr. Stefan Koch und Vizerektorin Mag. ^a Christiane Tusek.	6
Univ. Prof. Dr. Carsten Schneider.	8
Mag. Philipp Kienbauer.	11

RISC SOFTWARE GMBH.

Robert Keber, CTO.	12
DI Wolfgang Freiseisen, CEO	13
Mag. ^a Dr. ⁱⁿ Waltraud Öller, Finance	14
Cand.Scient. Christina Hochleitner MSc, Research	16
Dr. Bernhard Freudenthaler, Sales und Partnermanagement	17

RESEARCH UNIT MEDICAL INFORMATICS.

MIMAS.ai	20
MEDUSA	24
AIMS	28
Surface 3D.	30
CaTabRa	32
nARvibrain.	34





UNIT DATA INTELLIGENCE.

DiTwin	38
SafeRoadWorks	39
POWERCAST	40
PRM 4.0 / iam4rail	41
3e AG	42
KOALA	43

UNIT DOMAIN-SPECIFIC APPLICATIONS.

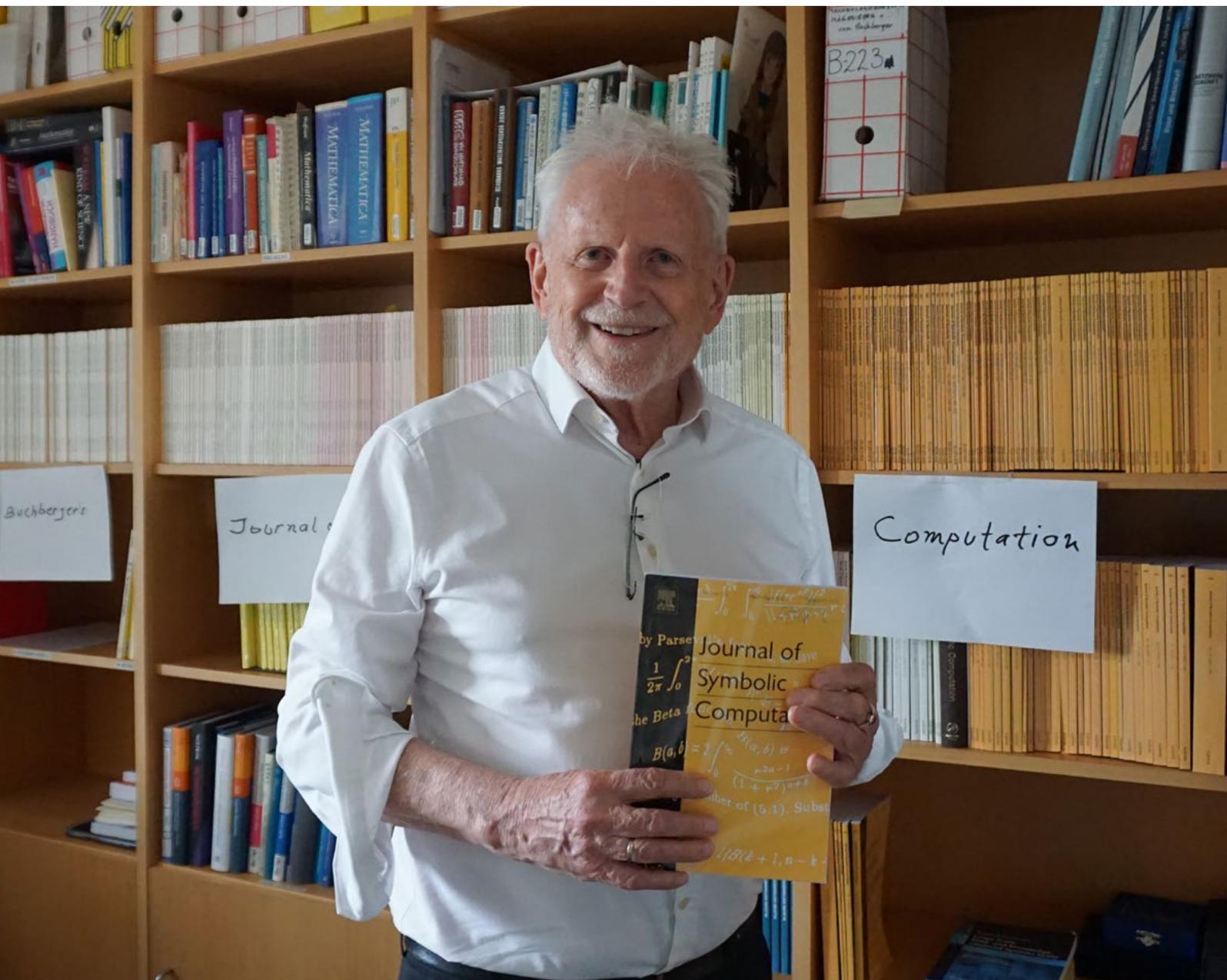
PostCH	46
Voestalpine Böhler Welding	48

UNIT INDUSTRIAL SOFTWARE APPLICATIONS.

Airbus Defence & Space	52
EuroTrans	54
Virtual Modeling Library	56
Rumplmayr	58
NextBase	59
Erfolg durch Algorithmen	60

WEITERES

Kooperationen und Partnerschaften	62
Impressum	Rückseite



Das Journal of Symbolic Computation (Elsevier): Weltweit führendes SC-Journal unter Herausgeberschaft von RISC (Professor Josef Schicho)



VORWORT

PROF. DR.DR.H.C.MULT. BRUNO BUCHBERGER.

Sie sind ganz vorne dabei!

Warum ist Ihr Unternehmen mit RISC als Partner auch im KI-Zeitalter ganz vorne dabei? Ich muss Sie dazu auf eine kleine intellektuelle Reise mitnehmen: Seit Beginn der Mathematik geht es darum, zu schwierigen Problemen durch Nachdenken Methoden („Algorithmen“) zu erfinden, mit denen jede einzelne Instanz des Problems ohne weiteres Nachdenken gelöst werden kann. Seit ca. 300 Jahren befasst sich die Mathematik auch damit – in einem atemberaubenden Höhenflug durch „Betrachten des mathematischen Erfindungsprozesses von oben“ –, Algorithmen zu erfinden, mit denen man das Erfinden von Algorithmen automatisieren kann. Seit ca. 70 Jahren nennt man dieses Bestreben „Künstliche Intelligenz“. Dazu wurden zwei sehr unterschiedliche Zugänge verfolgt, die man „Symbolic Computation“ und „Machine Learning“ nennt.

Symbolic Computation

- ◆ **Vorteil:** garantierte Korrektheit;
- ◆ **Nachteil:** für viele praktische Probleme (wie z. B. Übersetzung natürlicher Sprachen) zu komplex.

Machine Learning

- ◆ **Vorteil:** gewaltiger Erfolg in den letzten Jahren für praktische Probleme;
- ◆ **Nachteil:** keine Garantie für Korrektheit.

Nun ist Folgendes zu beobachten: Mehr und mehr führende Forschungsinstitutionen und KI-Produzenten, die nur auf Machine Learning gesetzt haben, „erinnern“ sich des Symbolic Computation und versuchen „die große Unifikation“: Machine Learning für das schnelle Generieren von Lösungsvorschlägen und Symbolic Computation für die Verifikation von Korrektheit. RISC (Research Institute for Symbolic Computation) hat seinerzeit durch seine grundlegenden Forschungsbeiträge und die Initiierung und den Aufbau des Journal of Symbolic Computation das Gebiet des Symbolic Computation 1985 maßgeblich mitbegründet und seither wesentlich mitgestaltet und ist auch heute weltweit eine der ersten Institutionen, die „die große Unifikation“ angeht. Mit RISC sind Sie in beiden großen Strängen der KI ganz vorne dabei. Ich gratuliere den leitenden Kollegen, Professor Carsten Schneider und DI Wolfgang Freiseisen, und allen Mitarbeiter*innen von RISC und RISC Software, auch im KI-Zeitalter für unsere Forschungs- und Wirtschaftspartner*innen Spitzenforschung und Spitzenanwendung anbieten zu können. Denn es gilt:

Beim Surfen muss man vor der Welle sein!



© Johannes Kepler Universität Linz



VORWORT

REKTOR UNIV.-PROF. DR. STEFAN KOCH UND VIZEREKTORIN MAG.^A CHRISTIANE TUSEK.

Die RISC Software, ein Spin-Off der Johannes Kepler Universität Linz im mehrheitlichen Eigentum der Universität, ist seit Gründung durch das JKU-RISC-Institut eine Erfolgsgeschichte. Diese Erfolgsgeschichte fußt auf der Umsetzung von angewandten Forschungsprojekten sowie dem Technologietransfer aus dem universitären Umfeld in die Wirtschaft, um insbesondere die Wettbewerbsfähigkeit des exportorientierten Industriestandortes Oberösterreich zu stärken.

Die erfolgreiche Entwicklung der RISC Software GmbH zeigt sich auch in einem kontinuierlichen Wachstum der Betriebsleistung: von 4,2 Mio. Euro in 2014 auf 7,4 Mio. Euro in 2023 um insgesamt +76%.

Neben der erfolgreichen Unternehmensstrategie, welche zu einer Stärkung des Industriestandortes Oberösterreich beiträgt, sowie einer soliden Entwicklung der finanziellen KPIs der RISC Software GmbH ist insbesondere die aktuell gelungene Kooperation im Bereich der Künstlichen Intelligenz in Verschränkung mit medizinischer Forschung hervorzuheben. Über zahlreiche Success Stories aus diesem gemeinsamen Forschungsfeld der JKU mit ihrem Forschungsunternehmen der RISC Software GmbH kann berichtet werden.



Auf drei erfolgreiche JKU-RISC-Kooperationen soll näher eingegangen werden:

LIT Law Lab Unter Leitung von Univ.-Prof. Dr. Philipp Homar beschäftigt sich das LIT Law Lab in Kooperation mit der RISC Software GmbH mit der Erforschung der rechtlichen Fragen und Visionen der digitalen Transformation.



MC3 - Medical Cognitive Computing Center Das MC3 vereint das Wissen, die Kompetenzen und die Erfahrungen der Partner*innen Johannes Kepler Universität Linz (JKU), Kepler Universitätsklinikum Linz (KUK) und der Forschungsabteilung Medizin-Informatik seitens RISC Software GmbH. Dieses Zentrum wurde vom Land OÖ initiiert und zielt darauf ab, eine optimale Patient*innen-Versorgung durch den Einsatz von neuartigen Methoden im Bereich der Künstlichen Intelligenz zu erforschen und umzusetzen



KI-Ausschreibung des Landes Oberösterreich vom November 2024 Im Rahmen einer Förderausschreibung wurden elf innovative Forschungsprojekte ausgewählt, die einen wesentlichen Beitrag dazu leisten sollen, Oberösterreich als Modellregion für Künstliche Intelligenz zu positionieren. Von diesen elf Projekten sind drei Projekte bei der RISC Software GmbH verortet, wodurch sich auch forschungsorientiert der erfolgreiche Kurs dieser JKU-Gesellschaft zeigt.



Diese ausgewählten Beispiele zeigen, dass die RISC Software GmbH nicht nur in der Lage ist in ihren traditionellen Stärkefeldern der Informatik und Mathematik zu reüssieren, sondern auch im Verbund mit der JKU interdisziplinären Mehrwert für die Wissenschaft sowie Wirtschaft zu schaffen. Diesen Weg möchte die JKU mit ihrer sehr erfolgreichen, angewandten Forschungsgesellschaft RISC Software GmbH weitergehen.





VORWORT

**UNIV. PROF. DR.
CARSTEN SCHNEIDER.**

Seit der Gründung des Instituts für Symbolisches Rechnen (RISC) im Jahr 1987 hat sich die algorithmische Mathematik im Bereich des Symbolischen Rechnens rasant weiterentwickelt. Der Institutsgründer Bruno Buchberger legte mit der Entwicklung der Gröbner-Basen-Theorie einen Meilenstein in der Mathematik. Diese Methode, oft als „Schweizer Taschenmesser“ der algebraischen Mathematik bezeichnet, ermöglicht die Vereinfachung und Lösung algebraischer Gleichungen. Damit können zahlreiche mathematische und technische Probleme nicht nur präzise beschrieben, sondern auch vollständig analysiert und gelöst werden.

In den letzten Jahren wurden immer leistungsfähigere Algorithmen entwickelt, um beispielsweise Differential- und Differenzgleichungen zu lösen oder komplexe Summen und Integrale zu vereinfachen. Diese Methoden sind essenziell für die Analyse und Berechnung von Funktionsausdrücken, die in technischen und naturwissenschaftlichen Anwendungen eine zentrale Rolle spielen.

Ein bemerkenswertes Beispiel ist die langjährige Zusammenarbeit von RISC mit DESY (Deutsches Elektronen-Synchrotron). In diesem Projekt konnten hochkomplexe Dreischleifen-Diagramme zu bekannten Funktionen vereinfacht werden. Die Berechnungen erforderten Zwischenschritte, bei denen Ausdrücke generiert wurden, die mehrere Terabyte Hauptspeicher beanspruchten. Diese beinhalteten Rekurrenzen bis zur Ordnung 100, deren gedruckte Form bis zu 40.000 A4-Seiten umfassen würde. Durch den Einsatz symbolischer Methoden konnten diese enormen Datenmengen in kompakte Ergebnisse transformiert werden, die auf wenigen Seiten darstellbar sind. Diese Ergebnisse werden nun mit Daten des Large Hadron Colliders (LHC) am CERN verglichen, um tiefere Einblicke in das Higgs-Boson (das sogenannte „Gottesteilchen“) und die potenzielle Vereinigung der vier Fundamentalkräfte zu einer Urkraft bei hohen Energien zu gewinnen.

Neben der symbolischen Manipulation algebraischer Strukturen, einem Kernbereich der Computeralgebra, widmet sich RISC auch der automatisierten Entwicklung und Verifikation von Algorithmen sowie dem Beweisen mathematischer Sätze. Diese Ansätze ermöglichen es, mathematische Vermutungen automatisch zu beweisen und neue Algorithmen zu entwickeln, die durch Korrektheitsbeweise abgesichert sind. Ebenso können mit RISC-Methoden Fehler in Programmen gefunden oder auch Code kompaktifiziert werden, indem z. B. Codewiederholungen aufgespürt werden.





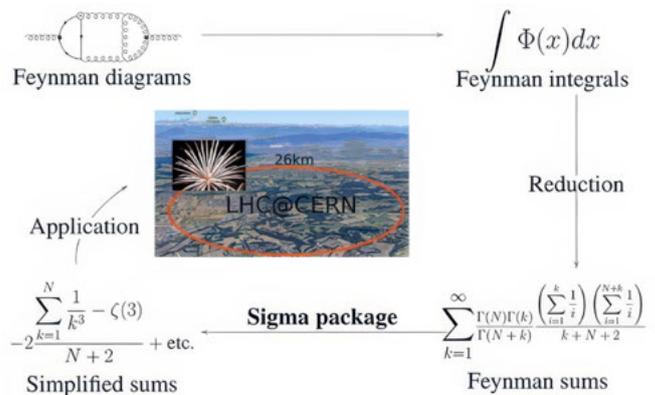
$$\begin{aligned}
 f_3(n) = & \frac{2^{1-4n} T_3}{27(1+n)(2+n)(3+n)(1+2n)^2(3+2n)^2(5+2n)} \binom{2n}{n} - \frac{(349 + 1164n + 612n^2) 2^{5-2n}}{27(1+2n)(3+2n)} \\
 & - \frac{(41967 + 66774n + 32884n^2 + 5768n^3) 2^{1-4n} \binom{2n}{n}}{27(1+n)(2+n)(3+n)} S_{\{2,1,2\}}(n) - \frac{1}{27} 2^{8-2n} \sum_{i_1=1}^n \frac{2^{-2i_1} \binom{2i_1}{i_1}}{(1+2i_1)^2} \\
 & + \left[-\frac{5}{27} 2^{6-2n} - \frac{3(-7 + 4n + 4n^2) 2^{5-4n} \binom{2n}{n}}{(1+2n)(3+2n)} - \frac{5}{27} 2^{6-2n} \sum_{i_1=1}^n \frac{2^{-2i_1} \binom{2i_1}{i_1}}{1+2i_1} \right] S_{\{2,1,1\}}(n) \\
 & - \frac{5(65 + 220n + 116n^2) 2^{5-2n} \sum_{i_1=1}^n \frac{2^{-2i_1} \binom{2i_1}{i_1}}{1+2i_1}}{27(1+2n)(3+2n)} - \frac{71}{27} 2^{5-2n} \sum_{i_1=1}^n \frac{2^{-2i_1} \binom{2i_1}{i_1} S_{\{2,1,1\}}(i_1)}{1+2i_1}, \quad (4.44)
 \end{aligned}$$

Symbolisches Rechnen und Maschinelles Lernen

Die Methoden des Symbolischen Rechnens, ergänzt durch algorithmische Theorien aus Mathematik und Informatik, sind ein zentraler Bestandteil der Künstlichen Intelligenz (KI). In den letzten Jahren hat das Maschinelle Lernen (Machine Learning) enorme Fortschritte gemacht. Diese Technologie ermöglicht es Computern, aus Daten zu lernen, Muster zu erkennen und Vorhersagen oder Entscheidungen zu treffen, ohne explizit programmiert zu sein. Die Anwendungsgebiete reichen von Muster- und Spracherkennung bis hin zu komplexen Aufgaben wie der automatisierten Programmierung.

Trotz beeindruckender Ergebnisse stößt das Maschinelle Lernen bei komplexeren Aufgaben, wie dem Beweis mathematischer Sätze oder der Entwicklung anspruchsvoller Algorithmen, an seine Grenzen. Hier können diese approximativen Verfahren fehlerhafte Ergebnisse liefern.

Ein großes Potenzial liegt in der Kombination der beiden Hauptbereiche der KI: Symbolisches Rechnen und Maschinelles Lernen. Symbolisches Rechnen kann die Ergebnisse des Maschinellen Lernens auf Korrektheit überprüfen und gegebenenfalls korrigieren. Gleichzeitig können Methoden des Maschinellen Lernens dazu beitragen, symbolische Berechnungen effizienter zu gestalten. Darüber hinaus bieten symbolische Methoden die Möglichkeit, den hohen Energieverbrauch des Maschinellen Lernens zu reduzieren, indem sie ressourcenschonendere Verfahren nutzen, die auf einfacher Hardware, wie Notebooks, ausgeführt werden können.



Zukunftsperspektive

Die optimale Kombination von Symbolischem Rechnen und Maschinellern bildet die Grundlage für die nächste Generation der Künstlichen Intelligenz. Diese Synergie wird nicht nur die Automatisierung in der Softwareindustrie revolutionieren, sondern auch Korrektheitsgarantien für komplexe Anwendungen liefern. Gemeinsam treiben diese Technologien die Wissenschaft und Industrie voran und eröffnen neue Möglichkeiten für präzise, effiziente und nachhaltige Lösungen.





VORWORT

MAG. PHILIPP KIENBAUER.

Seit mehr als dreißig Jahren ist die RISC Software GmbH ein unverzichtbarer Bestandteil der oberösterreichischen Forschungslandschaft. Als Teil des UAR Innovation Network leistet das Unternehmen einen wesentlichen Beitrag zur angewandten Forschung und Produktentwicklung auf internationalem Spitzenniveau. Die Bandbreite reicht von Künstlicher Intelligenz, Symbolischem Rechnen und digitalen Zwillingen bis hin zu Simulation und Optimierung. Damit schafft die RISC Software Lösungen, auf die Unternehmen aus unterschiedlichsten Branchen bauen können.

In den Bereichen Gesundheit und Medizintechnik beweist RISC Software immer wieder ihre Innovationskraft. Themen wie die alternde Gesellschaft und die Optimierung medizinischer Versorgung sind zentrale Herausforderungen. Mit interdisziplinärer Kompetenz und einem starken Forschungsfokus auf Medizintechnik entwickelt das Unternehmen international anerkannte Spezialsoftware – von der Neurochirurgie bis zur Intensivpflege.

Besonders hervorzuheben sind vom Land Oberösterreich geförderte Leitprojekte. Im Rahmen des Projekts SPA wird ein innovatives Modellierungskonzept zur Optimierung industrieller Prozesse durch maschinelles Lernen entwickelt.

Im Projekt MEDUSA entsteht ein Simulationssystem, das Neurochirurg*innen bei der Planung hochkomplexer Gehirnoperationen unterstützt. Mit Projekten wie ARES, das die Risikoeinschätzung zerebraler Aneurysmen optimiert, und MIMAS.ai, das medizinische Bildverarbeitung, Modellierung und Simulation auf der Grundlage von KI analysiert, setzt die RISC Software neue Maßstäbe. Auch das Projekt IASON, das KI-gestützte Simulationswerkzeuge für intrakranielle Aneurysmen entwickelt, unterstreicht den Beitrag zur Verbesserung der Patient*innensicherheit. MEDI-DOK bringt durch KI-basierte Auswertung von Freitextdaten Unterstützung für die Intensivpflege.

Die Fähigkeit, wissenschaftliche Erkenntnisse in praxisnahe Innovationen zu überführen, ist das Markenzeichen der RISC Software. Dieses Erfolgsrezept sichert dem Unternehmen eine führende Rolle in der Forschungslandschaft und langfristige Perspektiven.

Ich gratuliere dem gesamten Team der RISC Software herzlich zu den Erfolgen, bedanke mich für das Engagement, freue mich auf die weitere Zusammenarbeit und wünsche weiterhin viel Erfolg.



VORWORT

CHIEF TECHNOLOGY OFFICER.

Die Rolle der Künstlichen Intelligenz in der modernen IT-Welt

KI war das maßgebliche Thema in den vergangenen Jahren und hat die gesamte IT-Welt auf den Kopf gestellt. Jeden Tag kommen neue (Sprach-)Modelle auf den Markt, die immer leistungsfähiger und intelligenter werden. Diese Innovationen ermöglichen es Unternehmen und Entwickler*innen, beeindruckende Fortschritte in Bereichen wie Maschinellem Lernen, natürlicher Sprachverarbeitung und autonomen Systemen zu erzielen.



Robert Keber
Chief Technology Officer

Telefon: +43 7236 93028-111
E-Mail: robert.keber@risc-software.at

Die Auswirkungen dieser Technologien sind weitreichend und verändern die Art und Weise, wie wir arbeiten, kommunizieren und leben, grundlegend.

Die Integration von Künstlicher Intelligenz in verschiedenste Branchen hat die Effizienz und Produktivität auf ein nie dagewesenes Niveau gehoben. Unsere Forschungsabteilung für Medizin-Informatik setzt bereits seit langer Zeit auf den Einsatz von Künstlicher Intelligenz, beispielsweise zur Rekonstruktion von Blutgefäßen aus CT- und MRT-Bildern oder zur Erstellung von Surrogatmodellen für Simulationen. Doch nicht nur hier kommt KI zum Einsatz – in allen Bereichen nutzen wir die Methoden der Künstlichen Intelligenz, um die Effizienz und Produktivität zu steigern.

Diese Fortschritte zeigen sich in vielfältigen industriellen Anwendungen. Die eingesetzten Methoden reichen von der Bilderkennung über Prognosemodelle und Zeitreihenanalysen bis hin zur Nutzung von Sprachmodellen zur Automatisierung und Optimierung von industriellen oder Geschäftsprozessen.

Dieses Themengebiet bringt aber auch Herausforderungen mit sich. Neben dem kontinuierlichen Wissensaufbau, der ein wichtiger Bestandteil für den Erfolg dieser Technologien ist, sind die dafür benötigten Ressourcen in Hardware, die nicht außer Acht gelassen werden dürfen. Egal, ob lokal oder in der Cloud, wir müssen uns ständig weiterentwickeln und anpassen, um mit der Geschwindigkeit der Innovationen Schritt zu halten. Zudem ist es unerlässlich, ein starkes ethisches Bewusstsein zu entwickeln, um sicherzustellen, dass die KI verantwortungsbewusst eingesetzt wird. Themen wie Datenschutz, Bias in Algorithmen und die Zukunft der Arbeit werden intensiv diskutiert und reguliert. Als Beispiel dafür möchte ich den AI-Act erwähnen, der auf europäischer Ebene die Weichen für den verantwortungsvollen Umgang mit künstlicher Intelligenz stellt.

Insgesamt hat die Künstliche Intelligenz das Potenzial, unsere Welt nachhaltig zu verbessern, wenn wir die damit verbundenen Herausforderungen bewusst angehen und die Chancen klug nutzen. All diese Entwicklungen werden bei der RISC Software GmbH kontinuierlich verfolgt und angewendet, um auch weiterhin eine kompetente Partnerin für Digitalisierungs- und KI-Projekte zu sein.



VORWORT

CHIEF EXECUTIVE OFFICER.

Innovationskraft, Exzellenz und Partnerschaft – Ein Blick hinter die Kulissen von RISC

Was haben Gehirnchirurgie, Produktionsautomatisierung und Flugzeugbau gemeinsam? Auf den ersten Blick vielleicht nicht viel. Doch bei genauerem Hinsehen steckt hinter allen dreien eine gemeinsame Kraft: die Innovationskraft von RISC.

"Pioneer now!" – das ist mehr als nur ein Slogan, es ist unser Antrieb. Wir wollen Pionierarbeit leisten, neue Wege gehen und unsere Partner*innen dabei unterstützen, dasselbe zu tun. Als Softwareunternehmen und Forschungseinrichtung in einem verbinden wir wissenschaftliche Exzellenz mit praktischem Nutzen und schaffen so die Grundlage für Innovationen, die die Welt verändern. Neugierig geworden, wie wir dies schaffen?

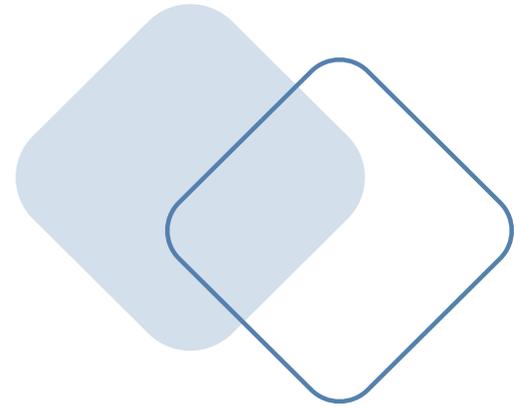
Anwendung, Forschung und Lehre – Ein dynamisches Kräfte-dreieck

In der RISC Software GmbH schlagen wir die Brücke von der Forschung zur Praxis. Als einzige Forschungseinrichtung entwickeln wir professionelle Softwareapplikationen und Produkte, die marktfähig gemacht werden. Dabei greifen wir auf langjährige Erfahrung und fundiertes Branchen-Know-how zurück.

Unsere Forschung – sowohl Grundlagenforschung als auch angewandte Forschung – konzentriert sich auf Bereiche wie Künstliche Intelligenz, Symbolisches Rechnen und Softwareentwicklung. Besonders hervorzuheben ist unser Bereich Medizin-Informatik, in dem wir seit beinahe 20 Jahren Pionierarbeit leisten, z. B. bei der Behandlung von Verbrennungen, Augenoperationen und in der Intensivmedizin.

Mit Programmen wie der RISC AI Academy bilden wir hochqualifizierte Fachkräfte aus und inspirieren zukünftige Pioniere.

Die enge Verzahnung von Forschung, Lehre und Anwendung ermöglicht es uns, aus wissenschaftlichen Erkenntnissen praktische Lösungen zu entwickeln. Dieser dynamische Kreislauf ist die Grundlage für Innovation und Wertschöpfung.



Exzellenz, Innovation, Partnerschaft

Was uns antreibt, ist nicht nur die Suche nach technischen Lösungen, sondern die Vision, einen nachhaltigen Beitrag für Wirtschaft und Gesellschaft zu leisten. Dabei setzen wir auf Exzellenz, Innovation und Partnerschaft.

Dieser Unternehmensbericht gibt Ihnen Einblicke in unsere Arbeit, unsere Projekte und unsere Erfolge. Erfahren Sie, wie wir die Dynamik des Kräfte-dreiecks nutzen, um Innovationen voranzutreiben und gemeinsam mit unseren Partner*innen Pionierarbeit zu leisten. *Pioneer now!*



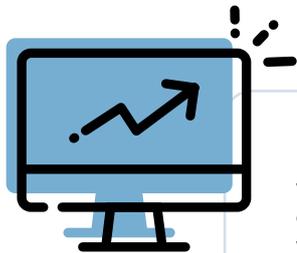
DI Wolfgang Freiseisen
Chief Executive Officer

Telefon: +43 7236 93028
E-Mail: office@risc-software.at

Willkommen in der Welt des RISC!



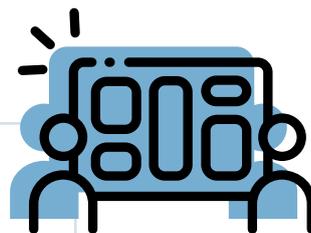
Finance: Der Erfolg der RISC Software GmbH auf einen Blick



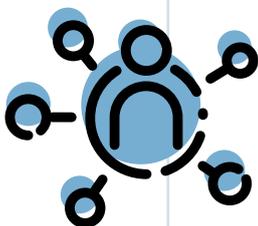
8,4 Mio. EUR
Betriebsleistung

Rund 8,4 Millionen Euro Betriebsleistung erwirtschaftete die RISC Software GmbH im Jahr 2024. Diese ist in den letzten 3 Jahren mit einer durchschnittlichen Wachstumsrate von rund 12 Prozent. Insgesamt erwirtschaftete die RISC Software GmbH in den letzten 3 Jahren eine Betriebsleistung von rund. 22 Millionen Euro.

Der Anteil an Erlösen aus der Wirtschaft an der gesamten Betriebsleistung betrug im Durchschnitt der letzten drei Jahre rund 70 Prozent. Davon erwirtschafteten wir rund 2/3 mit oberösterreichischen Partner*innen.



70 % Erlöse
aus der Wirtschaft



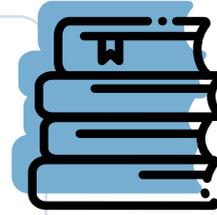
Über 100
Kooperationspartner*innen

Im Jahr 2024 hat die RISC Software GmbH rund 80 Projekte mit über 100 Kooperationspartner*innen erfolgreich umgesetzt. Ein besonderer Fokus lag dabei auf der Stärkung der regionalen Wirtschaft, wobei etwa die Hälfte der insgesamt durchgeführten Projekte in Zusammenarbeit mit Wirtschaftspartner*innen aus Oberösterreich realisiert wurde.

Dennoch ist die RISC Software GmbH auch weit über die nationalen Grenzen hinaus bekannt und führt zahlreiche Forschungs- und Auftragsforschungsprojekte mit Kund*innen aus Deutschland, der Schweiz und den USA durch.



Zur Verbreitung des Wissens wurden im Jahr 2024 insgesamt 34 Publikationen veröffentlicht, darunter zwei abgeschlossene akademische Arbeiten (Master- und Diplomarbeiten). Darüber hinaus haben die Mitarbeiter*innen an über 70 Round Tables, Plattformen und Opinion Boards teilgenommen, wobei die Zielgruppe sowohl aus dem wissenschaftlichen als auch aus dem wirtschaftlichen Bereich bestand.

**34****Publikationen****29 %****Frauenquote**

Seit der Gründung konnte die RISC Software GmbH die Frauenquote von teilweise 0% auf durchschnittlich 29 % im Jahr 2024 erhöhen und verfolgt zum einen weiterhin eine langfristige Strategie zur Erhöhung des Frauenanteils, zum anderen den Aufbau und die Entwicklung einer nachhaltigen Diversity-Strategie. Als außeruniversitäre Forschungseinrichtung arbeiten wir nicht für den maximalen finanziellen Gewinn, sondern wollen unseren Teil zu einer besseren Welt beitragen.



Mag.ª Dr.ª Waltraud Öller
Chief Finance Officer

Telefon: +43 7236 93028-112
E-Mail: waltraud.oeller@risc-software.at

Die RISC Software GmbH beschäftigt derzeit rund 85 Mitarbeiter*innen aus 9 verschiedenen Nationen und zählt somit zu einer sehr bedeutenden Arbeitgeberin in der Region (Stand 01/2025).

**85****Mitarbeiter*innen
aus 9 Nationen**



Research: Wachstum, Erfolg und strategische Weichenstellungen

Die RISC Software GmbH blickt auf ein äußerst erfolgreiches Jahr 2024 zurück. Insgesamt wurden 22 Forschungsanträge bei nationalen und internationalen Fördergebern wie der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) und dem Horizon Europe-Programm eingereicht. Von diesen Anträgen wurden 13 bewilligt, während zwei Entscheidungen bis Mitte 2025 noch ausstehen. Die RISC Software GmbH übernahm in neun der eingereichten Projekte die Konsortialführung, was die strategische Positionierung als führende Forschungsakteurin unterstreicht. Durch diese erfolgreichen Einreichungen 2024 verfügt die RISC für die kommenden drei Jahre über ein zusätzliches Forschungsbudget von ca. 2,6 Millionen Euro.

Ein herausragendes Highlight war der Sommer 2024: Im Rahmen der Ausschreibung „AI Region Upper Austria“ wurden fünf Projekte eingereicht, von denen drei eine Förderung erhielten und zwei (IASON und MEDI-DOK) von der RISC Software GmbH koordiniert werden. Zwei weitere Projekte mit RISC Beteiligung – SOLAR-SKIES und SmaCha-Co – aus dem Bereich Energieforschung erhielten ebenfalls Förderzusagen und komplettierten einen erfolgreichen Forschungssommer.

Ein Auszug der erfolgreichen Forschungsprojekte 2024:



QML4Med

Erforschung von Quantum Machine Learning zur Optimierung personalisierter medizinischer Anwendungen.



HEART

Entwicklung eines KI-gestützten Systems zur Flüssigkeitsüberwachung des Körpers mittels EKG-Signalen.



IASON

Entwicklung KI-gestützter Lösungen für die Optimierung industrieller Prozesse und ressourcenschonender Produktionstechnologien.



MEDI-DOK

Digitalisierung und Automatisierung medizinischer Dokumentationsprozesse durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz.

Die RISC Software GmbH ist zudem Teil von zwei laufenden EU-Projekten:



Platform-ZERO

Fokussiert auf die Verbesserung der Produktionsqualität in der Photovoltaik durch Null-Fehler-Fertigung.



MetaFacturing

Digitalisierung in der Metallverarbeitung durch die Implementierung digitaler Zwillinge.

Mit dieser Bilanz stärkt die RISC Software GmbH ihre Position als Schlüsselakteurin und Forschungspartnerin in technologisch anspruchsvollen Forschungs- und Entwicklungsprojekten.



Cand.Scient.

Christina Hochleitner, MSc
Chief Research Officer

Telefon: +43 7236 93028-107

E-Mail: christina.hochleitner@risc-software.at



Sales und Partnermanagement: Innovation, Vertrauen und langfristige Partnerschaften

Die RISC Software GmbH entwickelt Software- und KI-Systeme und betreibt angewandte Forschung auf höchstem Niveau für Logistik, Industrie, Medizin und IT. Sie ist somit eine außeruniversitäre Forschungseinrichtung UND ein Softwareunternehmen zugleich, was in dieser Dimension in Österreich einzigartig ist.

Dabei steht nicht primär die Erforschung neuer Methoden, sondern die Anwendung neuester Technologien und Methoden im Fokus, um sie für die Praxis auch tatsächlich nutzbar und gewinnbringend einsetzbar zu machen.

Die Tätigkeit der RISC Software GmbH ist nicht auf Gewinn ausgerichtet, wodurch die Gewinne im Unternehmen bleiben und für Forschung und Entwicklung sowie Aus- und Weiterbildung verwendet werden. Dies ermöglicht es den Mitarbeiter*innen, stets am aktuellen Stand der Technik zu bleiben und somit immer über neueste Technologien Up-to-date zu sein. Durch die Hersteller- und Technologieunabhängigkeit werden unseren Kund*innen und Partner*innen immer jene Methoden und Technologien empfohlen, die für den jeweiligen Anwendungsfall die am besten geeigneten sind.

Ein Anteil von 70 % direkt von Unternehmenspartner*innen finanzierter Auftragsforschung bestätigt die einzigartige Entwicklungskompetenz bis hin zu kundenspezifischen Produkten inklusive Wartungsunterstützung. Die 30 % geförderten Forschungsprojekte bilden dabei die Basis für neueste F&E-Innovationen, auf die die Auftragsforschungsprojekte zugreifen können.

Langjährige Partnerschaften mit teilweise über 20-jähriger Zusammenarbeit mit namhaften Kund*innen wie z. B. Airbus, voestalpine, doka oder der Österreichischen Post bestätigen den Erfolg dieser einzigartigen Kombination zwischen angewandter Forschung UND Entwicklung hochprofessioneller Software- und KI-Systeme.

Die Basis bilden aber immer neueste, innovative F&E-Ergebnisse, die durch die Nähe und enge Kooperation mit Bildungs- und Forschungseinrichtungen, allen voran der Johannes Kepler Universität Linz als 80 prozentige Eigentümerin und unter anderem der Fachhochschule Hagenberg, ermöglicht werden.



Dr. Bernhard Freudenthaler
Chief Sales Officer

Telefon: +43 664 1139 254

E-Mail: bernhard.freudenthaler@risc-software.at



HOCHSPEZIALISIERTE SOFTWARE FÜR DIE MODERNE MEDIZIN



Research Unit Medical Informatics.

Die Forschungsabteilung Medizin-Informatik beschäftigt sich seit über 20 Jahren mit der systematischen Verarbeitung von Daten, Informationen und Wissen im Gesundheitswesen. Ziel ist es, mithilfe von Informatik, Mathematik, Physik, Wirtschaft und Medizin nachhaltige Lösungen für Patient*innen, Ärzt*innen und das Gesundheitssystem zu entwickeln.

Im Fokus stehen die Verbesserung von Diagnosemethoden, die Optimierung klinischer Prozesse sowie der Einsatz innovativer IT-Lösungen zur Unterstützung der medizinischen Versorgung. Die Vision: Multimodale medizinische Daten sollen für personalisierte, evidenzbasierte Diagnose, Behandlung und Prognose genutzt werden – gemeinsam mit Mediziner*innen entsteht so neues Wissen. Dabei kommen moderne Technologien zum Einsatz, um Versorgungsqualität, Patient*innensicherheit und Betreuung nachhaltig zu verbessern.

Langjährige Kooperationen mit regionalen, nationalen und internationalen Partner*innen bilden die Grundlage für den Erfolg der Abteilung – u. a. mit dem Shriners Hospital Galveston (USA), dem BG Klinikum Berlin, der Medizinischen Universität Graz und der Medizinischen Fakultät der Johannes Kepler Universität Linz.

Aus der Zusammenarbeit mit letzterer entstanden wegweisende Projekte wie MEDUSA, eine Trainings- und Planungsplattform für Neurochirurginnen, und AIMS, ein KI-gestütztes Frühwarnsystem zur frühzeitigen Erkennung von Zustandsverschlechterungen bei Patient*innen.

Die Stärke der Abteilung liegt in der Anwendung neuester wissenschaftlicher Methoden auf medizinische Problemstellungen. Basis dafür sind langjährige Erfahrung, interdisziplinäres Know-how und ein starkes Partner*innennetzwerk aus Forschung, Wirtschaft und Medizin.

Das Tätigkeitsfeld reicht von der Grundlagenforschung bis zur klinisch einsetzbaren Software. Eingesetzt werden Methoden der medizinischen Bildanalyse, Modellierung, Simulation sowie Datenanalyse und Vorhersage. Die Ergebnisse werden gemeinsam mit Partner*innen verwertet und auf internationalen Konferenzen präsentiert.

Die Kombination aus außeruniversitärer Forschung, unternehmerischer Innovation und wissenschaftlicher Exzellenz macht die Abteilung Medizin-Informatik zu einem gefragten Kooperations- und Forschungspartner für nationale und internationale Projekte. Gefördert werden diese durch das Land Oberösterreich.



Dr. Michael Giretzlehner
Head of Research
Department Medical Informatics

Telefon: +43 7236 93028-401
E-Mail: michael.giretzlehner@risc-software.at



MIMAS.ai: Medical Image Processing, Modeling and Simulation based on Artificial Intelligence

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

Medizinische Bildanalyse und -segmentierung

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-Informatik verschiedene Methoden zur Bildanalyse und -segmentierung. 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 Trainingsdaten, 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

Die Modellierung im Allgemeinen beschreibt die vereinfachte Abbildung der Realität. Im medizinischen Kontext sind die Modelle stark an der klinischen Relevanz, der Anwendbarkeit und den verfügbaren Daten orientiert. Modelle reichen dabei von 3D-Körperoberflächenmodellen bis hin zu Blutflussmodellen, welche die physikalische Interaktion zwischen Blut und Gefäßwand beschreiben.

In vielen medizinischen Bereichen, wie z. B. 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.

Anhand der biomechanischen Simulation können Abläufe im menschlichen Organismus nachgebildet werden (z. B. Blutfluss). 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, die es den medizinischen Expert*innen erlauben, Diagnose und Behandlungsentscheidungen mithilfe 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 beispielsweise in Simulatoren zur Ausbildung von Mediziner*innen und zum realitätsgetreuen Training von medizinischen Eingriffen (z. B. Simulation von komplexen chirurgischen Eingriffen am Gehirn).

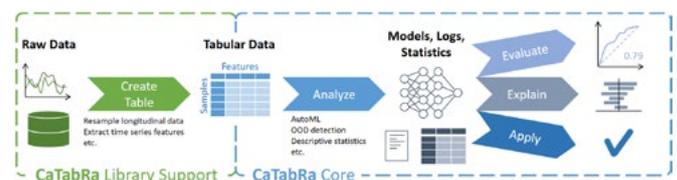
Medizinische Datenanalyse und Vorhersage

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 Datenverarbeitungspipeline 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, wie dem Verlegungsmanagement auf der Intensivstation, der Optimierung des Manchester Triage Systems in der Notaufnahme, der optimalen Applikation von Blutkonserven oder der 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“, da diesbezüglich die Medizin besonders hohe Anforderungen stellt.

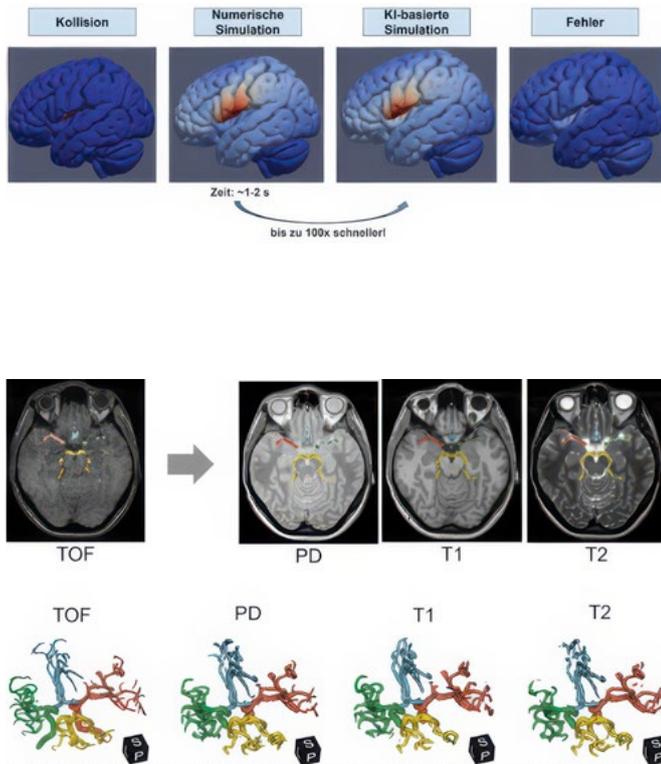


Zusammenspiel dieser Forschungsfelder

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. GPU-basierte Berechnungen stellen gleichzeitig auch die Basis für die Simulation von Abläufen im menschlichen Körper dar. Physiologische Interaktionen bedürfen jedoch entsprechender Modelle von anatomischen Strukturen (z. B. Organe, Blutgefäße), 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 (Merkmalsberechnung) 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 Aneurysma und Blutgefäßen wird für die Erstellung eines Volumenmodells (Mesh) zur Blutflusssimulation verwendet. Die Simulation ermöglicht die Berechnung von Druck und Gefäßspannung. Für eine Patient*innenkohorte (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

Ein*e Patient*in mit Verbrennungswunden wird in der Notaufnahme initial behandelt. Mittels medizinischer Modellierungsmethoden wird ein virtuelles 3-D-Körperoberflächenmodell anhand eines RGB-D-Scans an den*die Patient*in angepasst. Die Fotos der einzelnen Wunden werden genutzt, um die Verbrennungstiefe anhand von Bildanalysemethoden zu klassifizieren. Die Wunden (Ausdehnung und Tiefe) werden am Körperoberflächenmodell dokumentiert. Der zeitliche Verlauf der Wunde und der späteren Behandlung wird am Körperoberflächenmodell dokumentiert und kann so für die Verbesserung der Behandlung zukünftiger Patient*innen genutzt werden (medizinische Datenanalyse und Vorhersage).

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.





© Elisabeth Mandl

Forschungsprojekt MEDUSA: „Leitprojekt Medizintechnik“ des Landes Oberösterreich

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.

Das Projekt „Medical EDUcation in Surgical Aneurysm clipping (MEDUSA)“ ist aus vier Einreichungen des vom Land Oberösterreich ausgeschriebenen „Leitprojekt Medizintechnik“ hervorgegangen. Die Forschungsabteilung Medizin-Informatik der RISC Software GmbH ist Konsortialführerin des mit 2,3 Millionen 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*innensicherheit steigern.

Der Operationssimulator VIRTUAL ANEURYSM, ein Vorgänger des MEDUSA-Projekts, wurde entwickelt, um Clipping-Eingriffe in virtuellen Szenarien zu trainieren. Er kombiniert stereoskopische Visualisierung, haptisches Force-Feedback und realistische Simulationen, um Blutgefäße und Gewebewiderstände mit optimierten Finite-Elemente-Verfahren in Echtzeit darzustellen. Trainierende können verschiedene Schwierigkeitsstufen, Geometrien und Instrumente nutzen, um chirurgische Fähigkeiten zu entwickeln. Der Simulator ermöglicht außerdem eine objektive Bewertung des Trainings anhand von Kriterien wie Blutflussanalyse und der

präzisen Platzierung von Clips. Basierend auf diesen Errungenschaften setzt das MEDUSA-Projekt neue Maßstäbe in der neurochirurgischen Ausbildung.

Hybrider Simulator für Neurochirurg*innen

Das Gehirn ist das komplexeste menschliche Organ, dessen krankheitsbedingte Beschädigung schwerwiegende Folgen für Patient*innen hat. Die operative Behandlung neurologischer Krankheiten, wie Gehirnblutungen, ist jedoch äußerst schwierig, da Zielareale oft in hochfunktionalen und vielschichtigen 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 Forschungsprojekts MEDUSA.

Aufgrund der Komplexität neurochirurgischer Eingriffe erfordern Simulatoren 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 entwickelte das MEDUSA-Konsortium einen innovativen neurochirurgischen Simulator, der zum einen aus einem künstlich gefertigten Schädel samt künstlichem Gehirnge-

webe besteht und zum anderen aus virtuell überlagerten Bildern, welche die Simulationsumgebung in Echtzeit erweitern. Chirurg*innen können so den*die künstlich gefertigte*n Patient*in haptisch fühlen und innere, ansonsten nicht sichtbare anatomische Strukturen in Form von virtuell erzeugten Hologrammen sehen. Die reale und die virtuelle Welt verschmelzen, um vielseitige und realistische Trainingsmöglichkeiten für Neurochirurg*innen zu schaffen.

Weitreichende 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 ins 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, überführt, die den erreichbaren Markt multiplikativ erweitern, womit die geplanten Ergebnisse eine weitreichende Hebelwirkung haben.



© Elisabeth Mandl

Bündelung von Kernkompetenzen

Dieses herausfordernde Vorhaben ist aufgrund moderner Technologien, aber 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 zukunftsträchtigen und profitablen Märkten etabliert.

Zusammenfassung der Highlights:

- ◆ **Präsentation des finalen Systems in Tübingen:** Am 4. Mai 2024 wurde der MEDUSA-Prototyp im Rahmen des "Aesculap Clipping Kurs Zürich" in Tübingen erstmals Neurochirurg*innen präsentiert. Dies stellte den Beginn der ersten Validierungsphase dar.
- ◆ **Auszeichnung mit dem Innovationspreis:** Das MEDUSA-Projekt erreichte 2023 den zweiten Platz beim renommierten OÖ Landespreis für Innovation in der Kategorie "Forschungseinrichtungen". Diese Ehrung unterstreicht die Relevanz und Qualität der Forschungsarbeit.
- ◆ **Erstellung eines Projektvideos:** In Zusammenarbeit mit Studierenden des Studiengangs Medientechnik und -design der FH Oberösterreich entstand ein informatives Projektvideo, das online verfügbar ist und die zentralen Aspekte des MEDUSA-Projekts anschaulich darstellt.
- ◆ **Perfekte Integration von virtueller und realer Welt:** Durch innovative Registrierungsverfahren konnte eine außergewöhnlich präzise Übereinstimmung zwischen virtuellen und realen Elementen erreicht werden, die die ursprünglichen Projektziele übertraf.
- ◆ **Simulationsworkflow als Basis für Folgeprojekte:** Der entwickelte Fluid-Struktur-Interaktionsworkflow hat sich als so robust erwiesen, dass er bereits in zwei Nachfolgeprojekten erfolgreich eingesetzt wurde: BRAD und ARES.
- ◆ **Einsatz künstlicher Gehirnmodelle im OP:** Die MEDUSA-Phantome wurden unter realen Operationsbedingungen getestet. Neurochirurg*innen gaben äußerst positives Feedback zu Haptik und Optik der Modelle, die einen realistischen Zugang zu Aneurysmen ermöglichten.

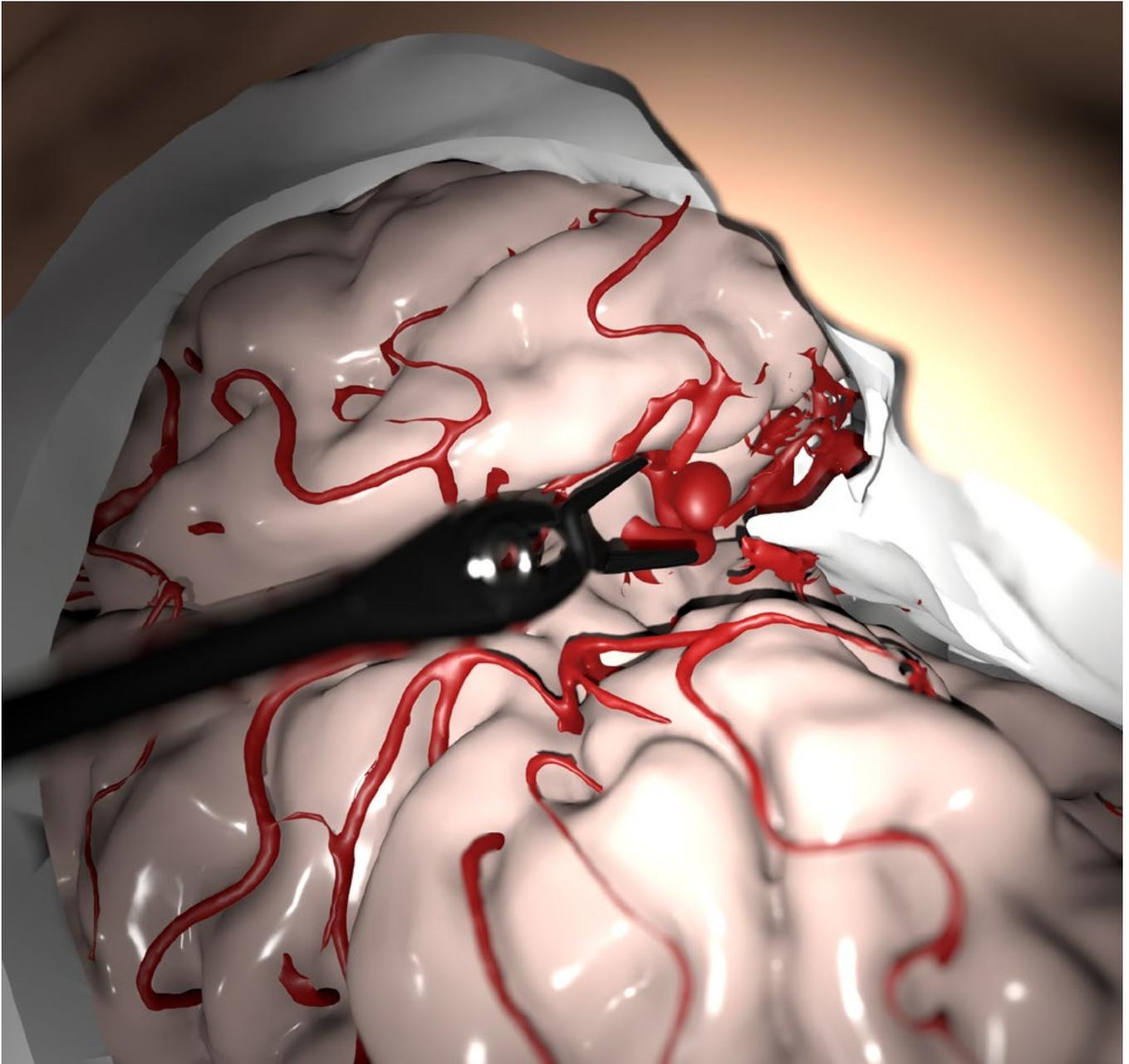


Medusa

- ◆ **KI-gestützte Videoanalyse im OP:** Ein KI-basiertes System zur automatisierten Analyse von Bewegungsmustern wurde im OP erfolgreich getestet. Die Ergebnisse wurden benutzerfreundlich visualisiert und bieten wertvolle Einblicke für die medizinische Dokumentation.
- ◆ **Feierlicher Abschluss des Forschungsprojekts:** Das MEDUSA-Abschlussmeeting fand am 12. Juni 2024 in der stilvollen Ambiente des medLOFTs der JKU statt. Die Veranstaltung bot Gelegenheit, die Errungenschaften der letzten fünf Jahre Revue passieren zu lassen und die neuesten Entwicklungen zu präsentieren.

Das Folgeprojekt IASON zielt darauf ab, mithilfe modernster KI-Methoden realistische Verformungen detaillierter anatomischer Modelle in Echtzeit zu berechnen. Dabei werden nichtlineare Materialmodelle und Ruptur simuliert. Eine zentrale Rolle spielen Deep-Learning-basierte Surrogatmodelle und Physically-Informed Neural Networks (PINNs), die bereits erfolgreich zur Beschleunigung strömungs- und strukturmechanischer Simulationen eingesetzt wurden. Ein Alleinstellungsmerkmal von IASON ist die neuartige Kombination und Integration optimierter Methoden aus den Bereichen Fluid-Struktur-Interaktion (FSI) und maschinelles Lernen (ML). Dies ermöglicht präzisere Aussagen über geeignete Behandlungsstrategien, eine optimierte Ressourcenallokation und eine verbesserte Risikovorhersage. Ergänzend dazu ist die schnelle und akkurate Kollisionserkennung ein essenzieller Bestandteil des Projekts, um eine realistische Interaktion zwischen chirurgischen Instrumenten und deformierbaren anatomischen Modellen zu gewährleisten, wobei ein optimaler Ausgleich zwischen Realismus und Rechenaufwand angestrebt wird.





”

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 Kepler Universitätsklinik für Neurochirurgie, Linz



Forschungsprojekt AIMS: KI-basierte Überwachung und Frühwarnung für die Patientensicherheit

Das Ziel von AIMS ist die Entwicklung und Validierung eines Frühwarnsystems mit künstlicher Intelligenz, um vor Zustandsverschlechterungen auf der Krankenstation vor dem Auftreten zu warnen.

Künstliche Intelligenz für Patient*innensicherheit: Frühwarnsysteme, die Leben retten, Effizienz steigern und europäische Technologien stärken.

Trotz erheblicher Fortschritte in der Chirurgie bleibt das Risiko für Patient*innen hoch. In Europa sterben im Schnitt 4 % aller operierten Patient*innen noch während des Krankenhausaufenthalts, über die Hälfte davon unerwartet auf normalen Krankenstationen, ohne Intensivüberwachung. Das Forschungsprojekt AIMS (Artificial Intelligence based Monitoring and Early Warning for Patient Safety) setzt genau hier an: Ziel ist die Entwicklung und Validierung eines KI-gestützten Frühwarnsystems, das Zustandsverschlechterungen frühzeitig erkennt, um rechtzeitige Interventionen zu ermöglichen und Komplikationen zu verhindern. Damit soll die Sicherheit von Patient*innen verbessert und unvorhergesehene Todesfälle reduziert werden. AIMS setzt auf das Projekt MC3 (Medical Cognitive Computing Center) auf, welches bereits eindrucksvoll demonstrierte, wie mit innovativen Ansätzen wie prädiktiven Modellen, Explainable AI und robustem Datenmanagement eine neue Ebene der Patient*innenversorgung erreicht werden kann, die sowohl sicherer als auch effizienter ist.



Datenbasierte KI-Modelle

Retrospektive Daten aus Intensivstationen (physiologische Signale, Gesundheitsdaten) werden genutzt, um ein leistungsfähiges KI-Vorhersagemodell zu trainieren.

Innovative Machine- und Deep-Learning-Ansätze werden mit Methoden zur Unsicherheitsquantifizierung und Modellinterpretation kombiniert. Innovative Machine- und Deep-Learning-Ansätze werden mit Methoden zur Unsicherheitsquantifizierung und Modellinterpretation kombiniert.

Entwicklung eines Sensorsystems

Auf normalen Krankenstationen wird ein nicht-invasives Sensorsystem zur kontinuierlichen Überwachung physiologischer Daten (z. B. EKG, Blutsauerstoff) entwickelt und validiert.

Live-Daten fließen in das KI-Modell ein, das daraufhin Vorhersagen und Warnungen generiert. Live-Daten fließen in das KI-Modell ein, das daraufhin Vorhersagen und Warnungen generiert.

Ethics-by-Design

Angesichts des direkten Einflusses der Technologie auf die Patient*innen-Sicherheit wird das Projekt von Beginn an durch ethische Leitlinien begleitet.

Klinischer Nutzen:

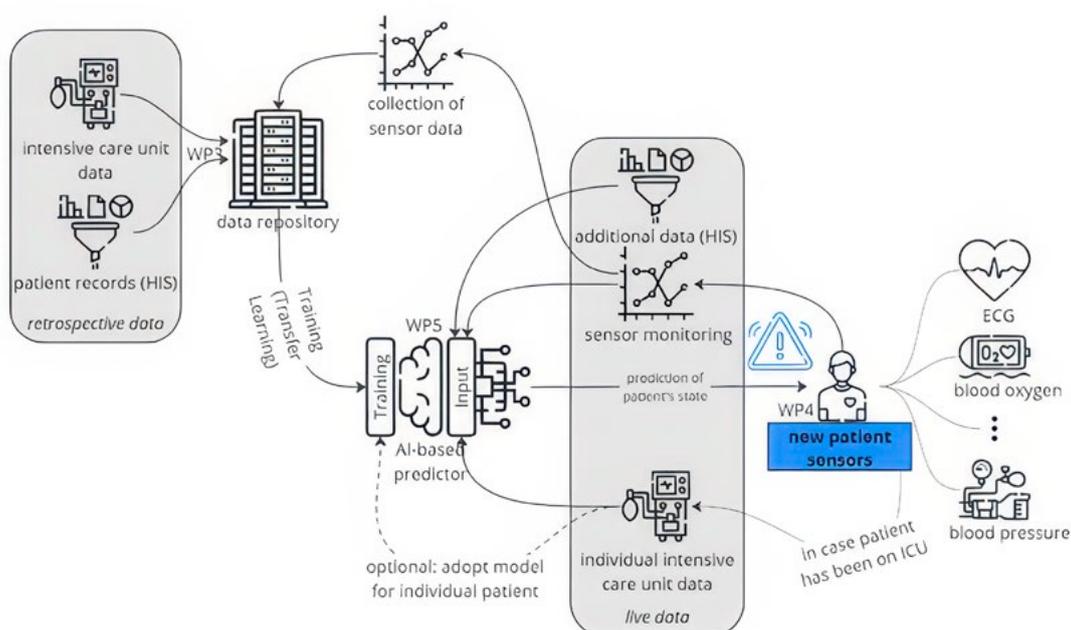
- ◆ **Patient*innen-Sicherheit:** Frühzeitige Warnungen ermöglichen rechtzeitige medizinische Interventionen, was unvorhergesehene Todesfälle verhindern kann.
- ◆ **Effizienzsteigerung:** Die Zahl der Einweisungen auf Intensivstationen und die Verweildauer im Krankenhaus können reduziert werden.
- ◆ **Unterstützung des klinischen Personals:** Das System hilft, Entscheidungen objektiver und systematischer zu treffen.

Europäische Perspektive und Wertebasis:

- ◆ **Technologiesouveränität:** AIMS entwickelt KI-Lösungen basierend auf europäischen Daten und Werten, um Risiken durch Daten-Bias aus nicht-europäischen Modellen zu minimieren. Große öffentliche Datensätze wie MIMIC-IV oder VitalDB enthalten primär nicht-europäische Daten, wodurch die Anwendbarkeit solcher Technologien in Europa eingeschränkt ist. Mit den von der Universitätsklinik Linz gesammelten Daten hat AIMS einen entscheidenden Vorsprung, um ein europäisches KI-Modell zu schaffen.
- ◆ **Nachhaltige KI-Integration:** AIMS trägt zur Etablierung von KI-Technologien in der klinischen Praxis in Europa bei, steigert die Verfügbarkeit hochwertiger Gesundheitsdaten und stärkt die europäische Forschung.

Die langfristige Vision von AIMS ist die Ausweitung des Frühwarnsystems auf den gesamten Behandlungsweg der Patient*innen – von der stationären Aufnahme bis zur häuslichen Pflege. Mit der Kombination weltweit führender Technologien und der Nutzung europäischer Daten schafft AIMS eine Grundlage für zukünftige medizinische Anwendungen, unabhängig von nicht-europäischen Anbietern.

AIMS vereint modernste KI-Technologien, Sensorentwicklung und ethische Leitlinien, um die Sicherheit und Versorgung von Patient*innen grundlegend zu verbessern. Durch die Kombination von Innovation, europäischer Datenbasis und technologischer Unabhängigkeit leistet das Projekt einen entscheidenden Beitrag zur Weiterentwicklung der klinischen Praxis und zur europäischen Führungsrolle in der medizinischen KI.





Forschungsprojekt Surface 3D: Patient*innenspezifische Modelle

Ungenauere Schätzungen des Verbrennungsausmaßes können zu suboptimalen medizinischen Entscheidungen mit Folgen für Patient*innen führen. Surface 3D ermöglicht eine präzise Berechnung der Verbrennungsgröße und sichert so Patientinnen-Sicherheit sowie die Unterstützung des medizinischen Personals im klinischen Alltag.

Patient*innenspezifische 3D-Modelle zur präzisen Berechnung und Dokumentation von Verbrennungswunden

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. Ungenauere 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*innensicherheit 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 zentralen 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.
- ◆ **Exakte Übertragung der Wundflächen:** Surface 3D wird einfache Methoden zum Übertragen der Wunde auf den virtuellen Patient*innenavatar umfassen. Damit lassen sich Verbrennungen exakt einzeichnen, auch kleinste Regionen sind mit diesen Methoden kein Problem. Somit kann jede Veränderung im Zeitverlauf genau und übersichtlich dargestellt werden.
- ◆ **Keypoint Detektion:** Wundbilder stellen spezifische Herausforderungen dar, da sie oft nur kleine, isolierte Körperregionen wie Hände, Füße oder Rückenanschnitte zeigen. Diese Bilder unterscheiden sich zudem durch veränderte Hautfarben und -strukturen sowie ungewöhnliche Perspektiven. Im Rahmen des Projekts sollen die Datensätze durch präzise Annotationen von Landmarken (Keypoints) ergänzt und die Bilder auf

relevante Körperregionen zugeschnitten werden. Ziel ist es, die Datenqualität so zu optimieren, dass sie den Anforderungen der Wunddokumentation gerecht wird, einschließlich der zuverlässigen Erkennung anatomischer Keypoints kleiner Körperteile. Aufbauend darauf wird ein System entwickelt, das mithilfe erkannter Keypoints betroffene Bereiche automatisch auf einem 3D-Avatar kennzeichnet.

- ◆ **Umfassende Dokumentation:** Surface 3D bietet die Möglichkeit, Informationen über Wunden oder Fotos einfach direkt auf den entsprechenden Körper- oder Wundpositionen des 3D-Patient*innenmodells zu speichern, wodurch Informationen über beispielsweise Wundinfektionen oder Komplikationen konsistent und konsequent dokumentiert werden können. 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*innenoberflächen und kann durch den modularen Aufbau einfach für andere Anwendungen angepasst werden.

BurnCase3D

Das Forschungsprojekt BurnCase 3D zielte als Vorläuferprojekt darauf ab, die Diagnose und Dokumentation von Schwerebrandverletzungen mithilfe virtueller Patient*innenmodelle zu optimieren. Durch computergestützte Analysen wird das Ausmaß der Verletzungen objektiv bestimmt, Behandlungsergebnisse strukturiert dokumentiert und wissenschaftlich auswertbare Daten generiert. Die Software bietet Vorschläge für die medizinische Kodierung und ermöglicht so eine standardisierte und effiziente Dokumentation, was die Behandlungsqualität steigert und den Aufwand für medizinisches Personal reduziert. BurnCase 3D wird weltweit in der Verbrennungsmedizin eingesetzt und bildet eine Grundlage für Studien sowie die Entwicklung eines globalen Expert*innensystems. Erkenntnisse aus dem Projekt finden mittlerweile Anwendung in der chronischen Wundbehandlung, um die Erfolgskontrolle aktueller Therapien zu verbessern. Ein besonderer Dank gilt Oberarzt Dr. Herbert Haller, dessen Initiative und Unterstützung das Projekt ermöglicht haben.

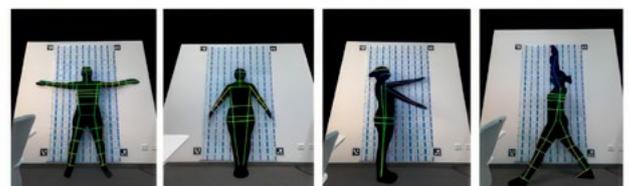
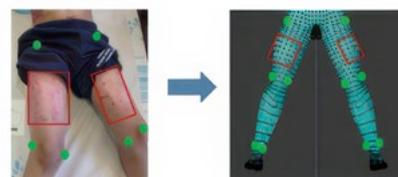
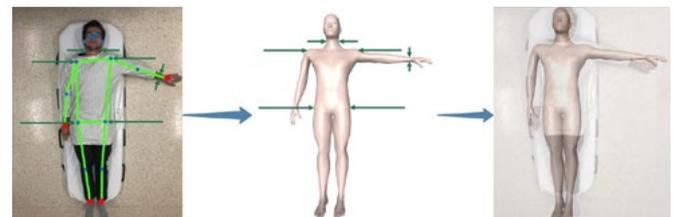


Embodied Perceptions

Das Folgeprojekt Embodied Perceptions entwickelt diversitätssensible 3D-Visualisierungen, die Avatare an individuelle Merkmale wie Geschlecht, Alter und Körperform anpassen. Intersektionale Faktoren wie Ethnie und soziale Schicht sowie geschlechtsspezifische und kulturelle Unterschiede in der Symptomerfassung werden berücksichtigt. Mit dem System können Schmerzen und andere Symptome dynamisch dokumentiert werden, um zeitliche Schwankungen oder medikamentenbedingte Veränderungen sichtbar zu machen.

Patient*innen können so ihre Beschwerden präziser darstellen, und für Menschen mit sprachlichen oder kommunikativen Einschränkungen bietet das System eine visuelle Alternative zur verbalen Kommunikation. Es unterstützt die Zusammenarbeit medizinischer Fachkräfte und erleichtert den Informationsaustausch, etwa bei Schichtwechseln.

Durch den Einsatz von maschinellem Lernen werden Präzision und Mustererkennung verbessert. Chronische Symptome können über Zeiträume analysiert und das Selbstmanagement der Betroffenen gefördert werden.





CaTabRa: analysieren, validieren und Machine Learning Modelle trainieren

CaTabRa ist die vielseitige Plattform zur sicheren, lokal durchgeführten Analyse und Visualisierung von Daten – entwickelt, um unterschiedlichste Branchen bei der effizienten Nutzung und Auswertung ihrer Daten zu unterstützen.

Smarte Datenanalyse und Modellierung auf Knopfdruck: Automatisiert, erklärbar, lokal und flexibel!

CaTabRa ist ein Open-Source-Tool, das die Analyse tabellarischer Daten und die Entwicklung von Vorhersagemodellen automatisiert. Es richtet sich sowohl an Fachexpert*innen ohne technisches Know-how als auch an Data Scientists, die effizient Informationen aus ihren Daten gewinnen möchten.

Hauptfunktionen von CaTabRa:

- ◆ **Datenanalyse:** Erstellung von deskriptiven Statistiken, um einen Überblick über die Daten zu erhalten.
- ◆ **Modellentwicklung:** Training von Machine-Learning-Modellen zur Vorhersage definierter Zielwerte.
- ◆ **Modellerklärung (Explainable AI):** Bestimmung der Wichtigkeit einzelner Merkmale, um die Entscheidungen des Modells nachvollziehbar zu machen.
- ◆ **Validierung von Eingabedaten:** Erkennung von Daten, die von der ursprünglichen Trainingsdatenverteilung abweichen, um die Zuverlässigkeit der Modellvorhersagen sicherzustellen.



Anwendungsbeispiel: COVID-19-Detektion in Bluttests

Forscher*innen der Johannes Kepler Universität Linz, des Kepler Universitätsklinikums MedCampus III und der RISC Software GmbH untersuchten 2022, ob COVID-19-Infektionen anhand routinemäßiger Bluttests diagnostiziert werden können. Mit CaTabRa wurde versucht diese Ergebnisse nur anhand dieses Tools zu reproduzieren.

Mit CaTabRa konnten große Teile des Data Science-Workflows mit geringem manuellem Aufwand abgedeckt werden. Dies beinhaltet:

- ◆ **Analyse:** Generierung von deskriptiven Statistiken für jedes Merkmal (z. B. Blutwerte).
- ◆ **Modellentwicklung:** Training eines Klassifikationsmodells zur Unterscheidung zwischen "infiziert" und "nicht infiziert" unter Verwendung von AutoML-Methoden.
- ◆ **Modellerklärung:** Identifizierung der wichtigsten Merkmale, die zur Vorhersage beitragen, mithilfe von SHAP-Werten.
- ◆ **Validierung:** Bewertung der Modellleistung auf einem separaten Testdatensatz und Erkennung von Eingabedaten, die von der Trainingsdatenverteilung abweichen (Out-of-Distribution Detection).

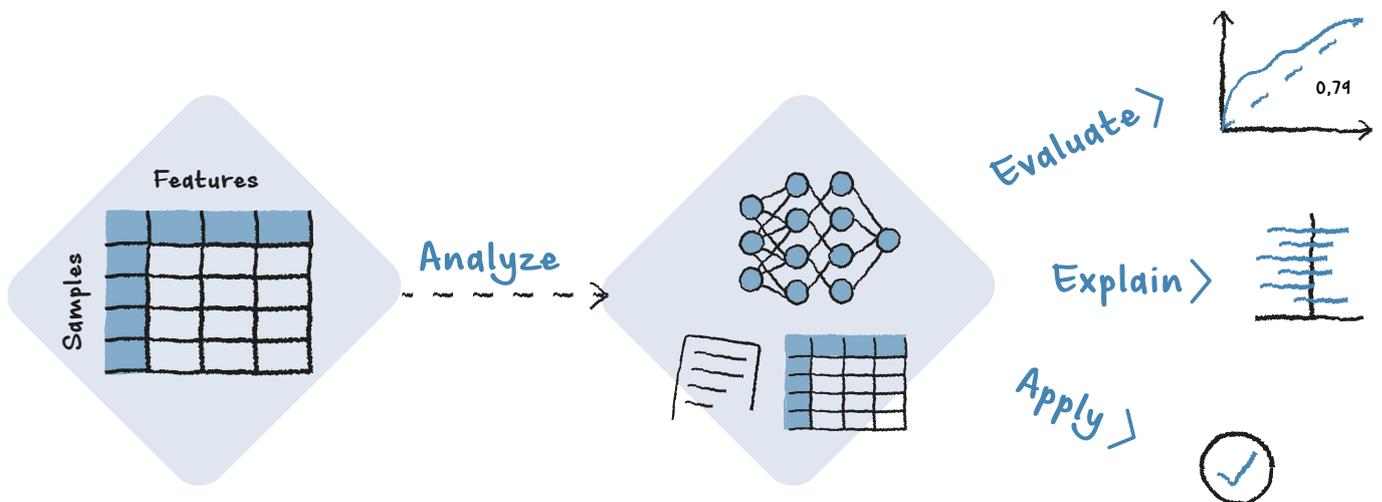
Vorteile von CaTabRa

Erleichtert und beschleunigt die Datenanalyse, sodass schnell entschieden werden kann, ob der Einsatz von Machine-Learning-Methoden sinnvoll ist. Erstellt ansprechende Visualisierungen, die direkt in Publikationen verwendet werden können.

- ◆ Erstellt ansprechende Visualisierungen, die direkt in Publikationen verwendet werden können.

- ◆ Im Gegensatz zu Cloud-Lösungen werden keine sensiblen Daten hochgeladen; alle Analysen erfolgen lokal.
- ◆ Hohe Flexibilität: CaTabRa kann leicht erweitert und an spezifische Anforderungen angepasst werden.

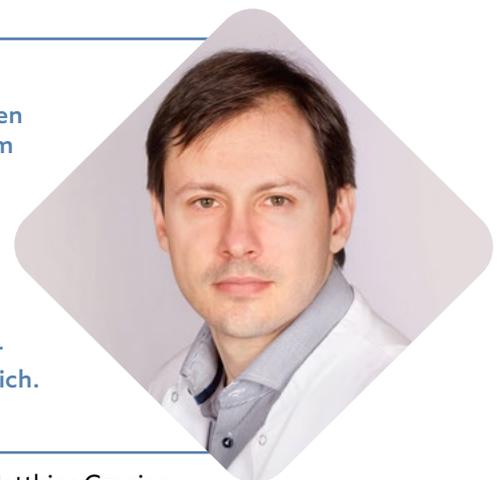
CaTabRa bietet somit eine umfassende Lösung für die automatisierte Datenanalyse und Modellierung, die sowohl für technische als auch nicht-technische Anwender*innen geeignet ist.



”

Wir haben vor Kurzem CaTabRa für eine große Studie zu [unrupturierten intrakraniellen / Gehirn-] Aneurysmen eingesetzt. Konkret ist es darum gegangen, den Outcome von operativen Eingriffen [anhand präoperativer Kennzahlen] vorherzusagen, um das Behandlungsrisiko besser abschätzen zu können.

Dank CaTabRa konnten wir in kurzer Zeit die Daten umfassend analysieren und viele unterschiedliche KI-Modelle trainieren und auswerten. Selbst eine externe Validierung, die für die Publikation der Studie von den Gutachtern eingefordert wurde, war damit leicht möglich.



OA Priv.-Doz. Dr. Matthias Gmeiner



© FH JOANNEUM GmbH & Medizinische Universität Graz

Forschungsprojekt nARvibrain: Verbesserte Hirntumordiagnostik und -behandlung

Das Projekt nARvibrain zielt darauf ab, die Hirntumordiagnostik und -behandlung zu verbessern, das Krankheitsbewusstsein der Patient*innen zu erhöhen sowie die Qualität in der medizinischen Ausbildung zu steigern, indem moderne Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) und eXtended Reality (XR) kombiniert werden.

Augmented-Reality-gestützte Neuronavigation und Echtzeit-Simulationen

Das Projekt nARvibrain (Augmented Reality Supported Functional Brain Mapping for Navigated Surgery Preparation and Education) verfolgt das Ziel, die Hirntumordiagnostik und -behandlung durch den Einsatz modernster Technologien wie Augmented Reality (AR) und Neuronavigation grundlegend zu verbessern. Gemeinsam mit den Projektpartnern MEDUNI Graz, FH Joanneum und CORTEXPLORE werden innovative Methoden entwickelt, um die Präzision neurochirurgischer Eingriffe zu steigern, die Patient*innenversorgung zu optimieren und die medizinische Lehre auf ein neues Niveau zu heben.

Optimierung des Brain Mapping

Vor der Resektion eines Hirntumors wird ein sogenanntes Brain Mapping durchgeführt, um die Funktionen der betroffenen Gehirnregionen zu bestimmen. Dabei kommen bewährte Methoden wie die funktionale MRT (fMRT) vor der Operation oder die Direkte Corticale Stimulation (DCS) während der Operation zum Einsatz.

Im Projekt nARvibrain wird die Transkranielle Magnetstimulation (TMS) als ergänzende Mapping-Methode weiterentwickelt. TMS ermöglicht es, mithilfe einer Spule elektromagnetische Felder zu erzeugen, die spezifische

Gehirnbereiche kurzfristig deaktivieren. Während der TMS werden von Patient*innen Aufgaben wie Objektbenennung oder motorische Tests durchgeführt. Veränderungen bei der Aufgabendurchführung lassen Rückschlüsse auf die Funktion der gerade stimulierten Gehirnregion zu.

AR-gestützte Neuronavigation

Ein hochpräzises Neuronavigationssystem wird mit Augmented Reality kombiniert, um die Stimulationspunkte und -richtungen für TMS direkt auf der Kopfoberfläche der Patient*innen zu visualisieren. Dies ermöglicht eine intuitive Durchführung des Verfahrens sowie eine möglichst effektive und schonende Stimulation.

Traditionell benötigen numerische Simulationsmethoden wie Finite-Elemente-Modelle (FEM) signifikante Rechenzeiten. Die Kombination von Deep Surrogate Modellen mit datenintensiven numerischen Verfahren ermöglicht es jedoch, diese Prozesse drastisch zu beschleunigen. Mit maschinellen Lernalgorithmen wird ein neuronales Netz auf Basis von FEM-Daten trainiert, das später Simulationsergebnisse in wenigen Millisekunden liefern kann.

Mithilfe der Surrogate Modelle können elektrische Felder, die durch die TMS-Spule erzeugt werden, nahezu in Echtzeit berechnet und visuell dargestellt werden.

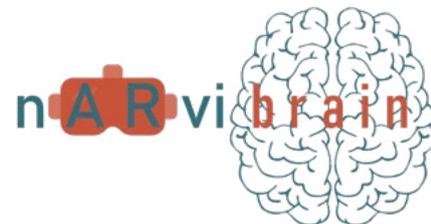
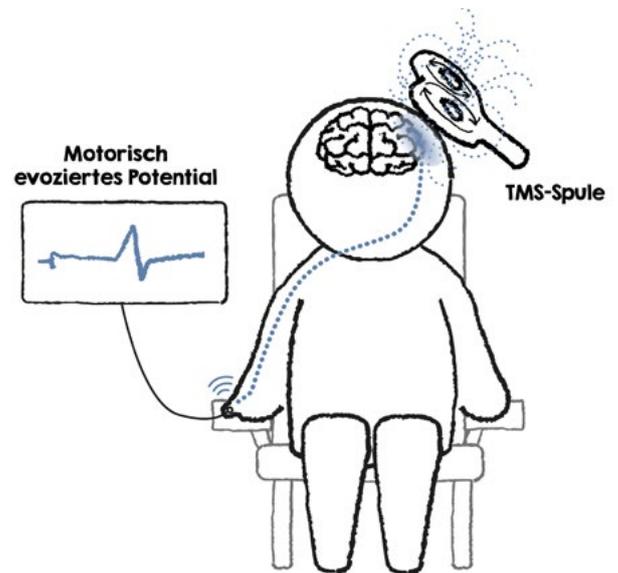
Weitere Tätigkeitsfelder von nARvibrain umfassen die Anwendung der erzielten Ergebnisse zur:

- ◆ **Interaktive Patient*innenaufklärung:** Mithilfe eines Virtual Reality (VR)-Systems, das auf dem Pepper-Ghost-Effekt basiert, wird ein interaktives Tool entwickelt, um die Gehirnanatomie verständlich zu visualisieren. Dieses System ermöglicht es Ärzt*innen, Patient*innen komplexe medizinische Zusammenhänge wie die Tumorposition oder Behandlungsstrategien anschaulich zu erklären.
- ◆ Einsatz in der medizinischen Lehre: Eine AR-Plattform, die auf der Meta Quest 3 basiert, wird speziell für die Neuroanatomie-Ausbildung entwickelt. Diese Plattform unterstützt durch interaktive Visualisierungen und innovative didaktische Konzepte die Vermittlung komplexer Lerninhalte. Interaktionsmöglichkeiten wie Gestensteuerung und die Nutzung von Smartphones machen das Lernen intuitiv und effizient.

Vorteile und Nutzen:

- ◆ **Präzision:** Durch die Integration von Simulationen, AR und Neuronavigation wird eine exaktere Planung und Durchführung von Eingriffen ermöglicht.
- ◆ **Geschwindigkeit:** Simulationsergebnisse werden nahezu in Echtzeit bereitgestellt, wodurch klinische Arbeitsabläufe optimiert werden.
- ◆ **Patient*innenorientierung:** Interaktive Visualisierungen erleichtern die Kommunikation zwischen Ärzt*innen und Patient*innen, wodurch das Verständnis und die Entscheidungsfindung verbessert werden.
- ◆ **Lehrunterstützung:** Didaktische Innovationen und immersive Technologien fördern das Verständnis komplexer neuroanatomischer Zusammenhänge.
- ◆ **Flexibilität:** Die entwickelte Technologie ist nicht nur auf die Neurochirurgie beschränkt, sondern kann auch auf andere medizinische Fachbereiche ausgeweitet werden.

Transkranielle Magnetstimulation



Federal Ministry
Republic of Austria
Climate Action, Environment,
Energy, Mobility,
Innovation and Technology

FFG
Forschung.wirkt.





INTELLIGENTE DATENLÖSUNGEN FÜR PRODUKTION, ENERGIE UND MOBILITÄT





Unit Data Intelligence.

Im heutigen digitalen Zeitalter bedeutet Datenintelligenz weit mehr als das bloße Sammeln und Speichern von Informationen. Durch eine ganzheitliche Herangehensweise – von der strukturierten Aufbereitung und Verknüpfung bis zur intelligenten Analyse – veredeln wir Daten mithilfe moderner Technologien wie Künstlicher Intelligenz und Maschinellem Lernen. Das Ergebnis sind wertvolle Einblicke und prädiktive Modelle, die Muster erkennen, präzise Prognosen ermöglichen und flexibel auf Veränderungen reagieren. Ob Zeitreihen, Bilder oder Texte: Die intelligente Nutzung von Daten eröffnet neue Perspektiven und fördert innovative Lösungen.

Datenaufbereitung und -management: Die Basis intelligenter Analysen

Die Qualität der zugrunde liegenden Daten ist entscheidend für den Erfolg jeder Analyse. Moderne Methoden zur Datenintegration, -bereinigung und -vorverarbeitung ermöglichen es, heterogene Datenquellen effizient zusammenzuführen und zugänglich zu machen. Dies umfasst sowohl strukturierte als auch unstrukturierte Daten sowie große Datenmengen (Big Data), die durch optimierte Datenpipelines aufbereitet werden.

Innovative Analysemethoden für vielfältige Daten:

- ◆ **Zeitreihenanalyse:** Algorithmen zur Erkennung von Trends, Mustern und Anomalien in kontinuierlichen Datenströmen sind entscheidend für Prognosen und Monitoring-Anwendungen.
- ◆ **Bild- und Videoverarbeitung:** Die Klassifikation, Segmentierung und Objekterkennung mithilfe modernster neuronaler Netzwerke findet unter anderem Anwendung in der Qualitätssicherung und Produktionsüberwachung.
- ◆ **Textanalyse:** Methoden des Natural Language Processing (NLP) und die Nutzung leistungsfähiger Sprachmodelle (LLMs) ermöglichen die automatisierte Analyse von Texten, die strukturierte Aufbereitung von Inhalten und die Extraktion komplexer Informationen – ob aus Dokumenten, Nachrichten oder Social-Media-Beiträgen.

Wissenschaftliche Exzellenz trifft praxisorientierte

Umsetzung

Die Kombination aus wissenschaftlicher Exzellenz und praktischer Umsetzung ist entscheidend. Durch interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Partner*innen aus Forschung, Wirtschaft und Verwaltung entstehen innovative Lösungen, die den gesamten Entwicklungszyklus abdecken – von der Idee über die Implementierung bis zur finalen Systemintegration.

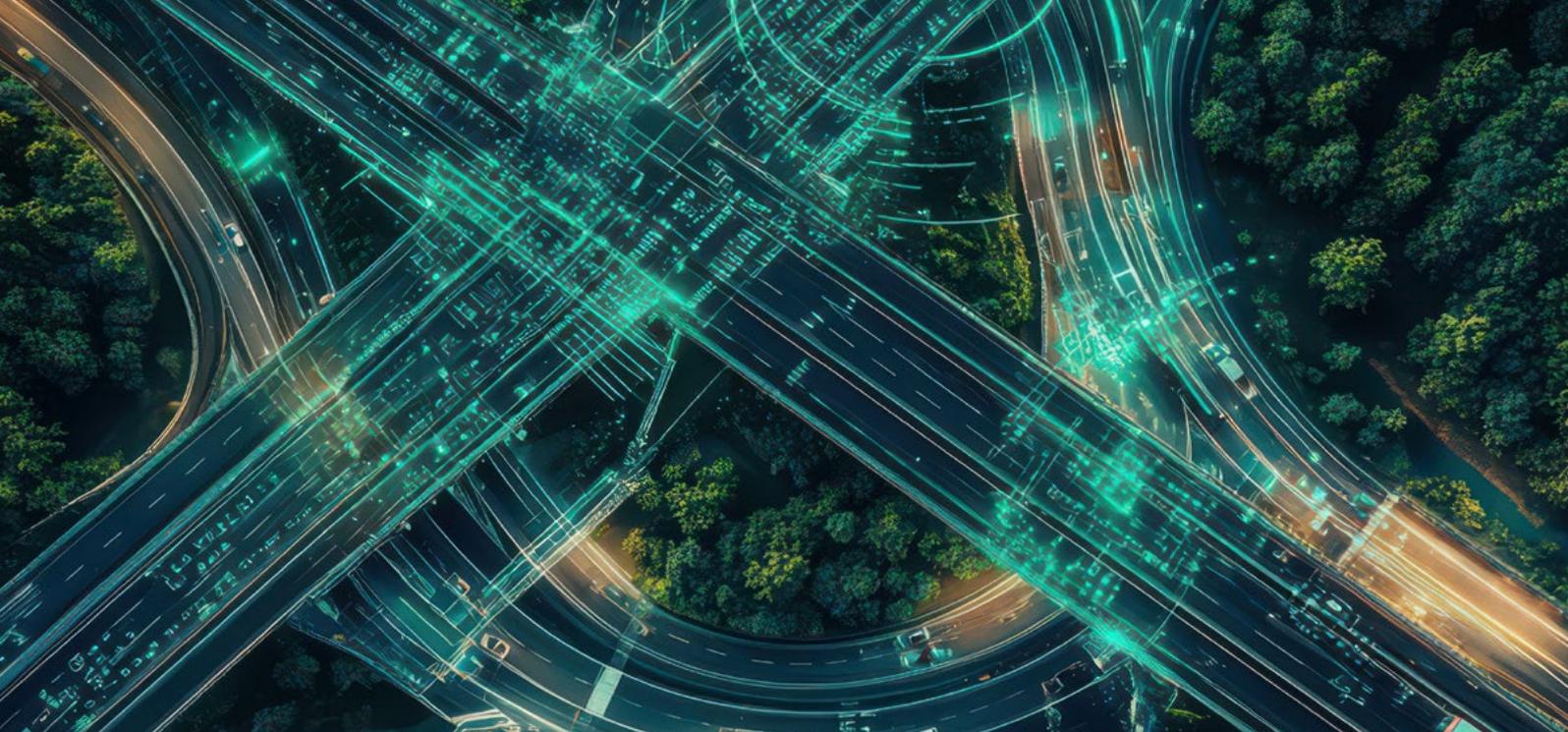
Mit diesem Ansatz werden gezielt die Bereiche Produktion, Energie, Supply Networks, Mobilität und Verwaltung unterstützt, um datengetriebene Entscheidungen zu fördern und nachhaltige Innovationen voranzutreiben.



Mag.ª Stefanie Kritzing-Griessler, PhD
Head of Unit Data Intelligence

Telefon: +43 7236 93028-201

E-Mail: stefanie.kritzing-griessler@risc-software.at



DiTwin: Revolutionierung des Straßenmanagements durch digitale Zwillingstechnologie

Das Projekt revolutioniert das Straßenmanagement mit Digitaler Zwillingstechnologie für optimiertes Asset-Management.

Integrierte Erfassung, innovative Prognose und intuitive Abbildung des Zustands von Straßen in einem Digitalen Zwilling

Das Projekt DiTwin zielt darauf ab, den Zustand von Straßenabschnitten mithilfe digitaler Zwillingstechnologie präzise zu erfassen und vorherzusagen. Durch die Integration moderner Sensorik und fortschrittlicher Prognosemodelle soll eine neue Ära des Straßen- und Asset-Managements eingeleitet werden.

Innovative Zustandserfassung und Prognose

Im Rahmen von DiTwin werden innovative Ansätze entwickelt, um den Zustand bestehender Straßenabschnitte (Reallabore) durch die Einbindung von Material- und Zustandsdaten zu erfassen. Die generierten Daten werden automatisiert analysiert, um optimierte Prognosemodelle für den Straßenzustand zu entwickeln. Ziel ist es, eine effizientere Ressourcennutzung im Straßen- und Asset-Management zu ermöglichen.

Einsatz moderner Sensorik

Die Material- und Zustandsdaten der Reallabore werden sowohl durch bestehende stationäre Sensoren als auch durch neu installierte Sensorik erfasst. Dies umfasst Weigh-in-Motion-Stationen zur Gewichtserfassung und Sensoren zur Bestimmung des strukturellen Zustands der Fahrbahn. Ergänzend werden Tragfähigkeitsmessungen mit dem Fallgewichtdeflektometer sowie laborbasierte Untersuchungen an entnommenen Bohrkernen durchgeführt.

Digitalisierung und Visualisierung

Die Digitalisierung der Reallabore erfolgt unter anderem durch 3D-photogrammetrische Verfahren. Ein zentrales Element des digitalen Zwillings ist eine Datenbank, die verschiedene Straßengraphen speichert und es ermöglicht, alle Sensor- und Messdaten darauf zu referenzieren. Für die Visualisierung werden unterschiedliche Techniken wie 2,5D-, 3D- und Dashboard-Ansichten analysiert, um die geeignetste Darstellungsform in Abstimmung mit den Auftraggebern auszuwählen.

Potenzial für den DACH-Raum

Ein weiterer Schwerpunkt des Projekts liegt auf der Untersuchung der Skalierbarkeit und Übertragbarkeit der entwickelten Ansätze auf das hochrangige Straßennetz im DACH-Raum (Deutschland, Österreich, Schweiz). Dabei werden Potenziale zur Reduzierung von Nutzerkosten und Emissionen bei der Materialwahl im Rahmen der Maßnahmenoptimierung aufgezeigt, um einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele zu leisten.

Durch die Entwicklung und Implementierung der DiTwin-Technologie wird ein signifikanter Fortschritt in Richtung nachhaltiger und kosteneffizienter Infrastrukturmanagement-Strategien erwartet.



SafeRoadWorks: Erhöhung der Sicherheit von Autobahnbaustellen

Das Projekt SafeRoadWorks zielt darauf ab, die Sicherheit auf Autobahnbaustellen zu erhöhen, indem es innovative Technologien und Methoden entwickelt, um Risiken für Verkehrsteilnehmer*innen und Baustellenpersonal zu minimieren.

Herausforderungen auf Autobahnbaustellen

Autobahnbaustellen stellen sowohl für Fahrer*innen als auch für Arbeiter*innen ein erhöhtes Gefahrenpotenzial dar. Im Jahr 2022 kam es bei rund 10.000 Kurzzeit- und 300 Groß- und Langzeitbaustellen zu 12 Unfällen und einem Todesfall.

Projektziele:

- ◆ **Stressreduktion bei Fahrer*innen:** Identifizierung von Baustellenkonfigurationen, die erhöhten Stress verursachen, und Entwicklung von Maßnahmen zu dessen Minderung.
- ◆ **Echtzeit-Sicherheitsmeldungen:** Entwicklung von Methoden zur sofortigen Warnung von Arbeiter*innen in Gefahrensituationen.
- ◆ **Analyse und Dokumentation des Baustellenzustandes:** Erkennung von Abweichungen zwischen der aktuellen Baustelleneinrichtung und der vorherigen Version.
- ◆ **Steigerung des Risikobewusstseins:** Sensibilisierung von Arbeiter*innen, Straßeninspektor*innen und Fahrer*innen für potenzielle Gefahren.

Innovative Lösungsansätze:

- ◆ **Echtzeit-Verkehrsüberwachungssystem:** Implementierung eines Systems, das kritische Szenarien an neuronalen Baustellenstandorten wie Baustellenanfängen, Autobahnauf- und -abfahrten identifiziert.
- ◆ **Kamerabasiertes Objekterkennungssystem:** Entwicklung einer Methode zur Erkennung relevanter Straßenobjekte (z. B. Fahrbahnmarkierungen, Verkehrskegel, Verkehrsschilder) für die Erstellung einer detaillierten Dokumentation des Ist-Zustands der Baustelle während der Inspektion.
- ◆ **Extended Reality (XR) Simulationen:** Durchführung von XR-Simulationsexperimenten mit realen Baustellenkonfigurationen und dynamischen Szenarien, um besonders belastende Situationen anhand biometrischer Messungen zu identifizieren.

Erwartete Auswirkungen

Durch optimierte Baustellenplanung und verbesserte Anleitungen sollen Stress bei Fahrer*innen reduziert und Unfälle auf Autobahnbaustellen verringert werden. Arbeiter*innen profitieren von gezielten Benachrichtigungen bei kritischen Situationen. SafeRoadWorks trägt so zur höheren Sicherheit auf Autobahnbaustellen und zur technologischen Unabhängigkeit im europäischen Mobilitätssektor bei.



POWERCAST: Elektrisierende Impulse für die Energiewirtschaft von morgen

Das Projekt POWERCAST zielt darauf ab, die Kosten- und Versorgungseffizienz von Stromnetzen durch den Einsatz KI-gestützter Prognosemodelle zu steigern.

Herausforderungen in der Energiewirtschaft

Die Integration volatiler erneuerbarer Energien wie Wind- und Solarstrom stellt das österreichische Stromnetz vor große Herausforderungen. Klassische Modellierungstechniken sind zu statisch, um dynamische Faktoren wie Photovoltaik-Systeme und Elektromobilität abzubilden. Das führt zu Ungenauigkeiten in Lastprognosen, die kostspielige Anpassungen nötig machen und Energieversorger wie Endverbraucher belasten.

Innovative KI-Modelle für präzisere Prognosen

POWERCAST entwickelt adaptive KI-Modelle, die mehrere aktualisierbare Informationsquellen integrieren, um genaue Lastprognosen zu erstellen und wichtige Einflussfaktoren zu identifizieren. Diese Modelle basieren auf adaptivem Lernen und berücksichtigen die dynamische Natur von Verbrauchs- und Produktionsstrukturen im Energiesystem.

Ziele des Projektes:

- ◆ **Verbesserte Kurzfristprognosen:** Bereitstellung präziser Lastprognosen für Netzbetreiber zur täglichen Prüfung der Einhaltung von Sicherheitsstandards, speziell im Übertragungsnetz, zur Sicherung der Netzstabilität.
- ◆ Integration erneuerbarer Energien: Erleichterung der Genehmigung von Photovoltaikanlagen durch genaue Prognosen, um Risiken für die Netzzuverlässigkeit zu minimieren und die Energiewende zu unterstützen.

Lösungsansätze:

- ◆ **Adaptive KI-Modelle:** Entwicklung von Prognosemodellen, die sich an die dynamischen Veränderungen von Verbrauchs- und Produktionsstrukturen im Energiesystem anpassen und auf neue, aber ähnliche Szenarien übertragbar sind.
- ◆ Integration vielfältiger Datenquellen: Nutzung mehrerer aktualisierbarer Informationsquellen, um genaue Lastprognosen sowie Einblicke in wichtige Einflussfaktoren zu erhalten.
- ◆ Zusammenarbeit mit Energieversorgern: Einbindung von Fachwissen und hochwertigen Daten aus dem Energiesektor durch Partner*innen wie die Linz Netz GmbH und die Austrian Power Grid AG, um die Entwicklung praxisnaher Lösungen sicherzustellen.

Durch präzisere Vorhersagemodelle trägt POWERCAST dazu bei, die Integration erneuerbarer Energien zu erleichtern, Systemkosten zu senken und die Nachhaltigkeit des Energiesystems zu verbessern. Das Projekt steht im Einklang mit den EU-Zielen, den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen und bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen.



PRM 4.0 / iam4rail: Modellbasierten Zustandsüberwachungs- & Vorhersagesystems des Schienennetzes

Das Projekt Predictive Railway Monitoring 4.0 (PRM 4.0) zielt darauf ab, Sicherheit und Verfügbarkeit von Bahninfrastrukturen durch innovative Technologien zu erhöhen. Im Fokus steht eine „Intelligente Weiche“, die mittels Sensorik und Künstlicher Intelligenz (KI) den Zustand von Weichen überwacht und vorausschauende Wartung ermöglicht.

Herausforderungen im Bahnverkehr

Weichen sind zentrale Elemente des Schienennetzes und entscheidend für die Betriebsstabilität. Traditionelle Wartungsansätze basieren oft auf festen Intervallen, ohne den tatsächlichen Zustand der Komponenten zu berücksichtigen. Dies kann zu unnötigen Wartungen oder unerwarteten Ausfällen führen, die den Bahnverkehr beeinträchtigen.

Projektziele:

- ◆ **Erhöhung der Sicherheit:** Frühzeitige Erkennung von Verschleiß und potenziellen Fehlfunktionen reduziert das Risiko von Störungen und Unfällen.
- ◆ **Steigerung der Verfügbarkeit:** Geplante Wartungsmaßnahmen basierend auf tatsächlichen Zustandsdaten minimieren Ausfallzeiten und maximieren die Betriebsbereitschaft.
- ◆ **Optimierung der Lebenszykluskosten:** Effizientere Wartungsstrategien senken langfristig die Kosten und verlängern die Lebensdauer der Infrastrukturkomponenten.

Innovative Lösungsansätze:

- ◆ **Echtzeit-Datenfusion:** PRM 4.0 integriert Daten von Fahrweg und Fahrzeugen sowie externe Quellen wie Wetterinformationen und Fahrpläne. Diese umfassende Datensammlung ermöglicht ein genaues Bild des aktuellen Infrastrukturzustands.
- ◆ **Energieautarke Sensorik:** Der Einsatz innovativer, energieautarker Sensoren erfasst kontinuierlich relevante Parameter an den Weichen, ohne externe Energiequellen zu benötigen.
- ◆ **Künstliche Intelligenz und Machine Learning:** Durch den Einsatz von KI und maschinellem Lernen werden aus den gesammelten Daten präzise Prognosen über den kurz- und mittelfristigen Zustand der Weichen abgeleitet. Dies ermöglicht eine zustandsbasierte und vorausschauende Wartung.

Aufbauend auf den Ergebnissen von PRM 4.0 werden im laufenden EU-Folgeprojekt iam4rail die entwickelten Technologien weiterentwickelt und breiter implementiert. Ziel ist ein integriertes Asset-Management-System für das europäische Schienennetz, das mit intelligenten Weichen und modernen Überwachungstechnologien die Effizienz und Sicherheit des Bahnverkehrs steigert.



3e AG: Optimale Bestellvorschläge durch KI-gestützte Optimierung

Die RISC Software GmbH entwickelte für die 3e AG eine maßgeschneiderte, KI-basierte Software zur Optimierung des Einkaufsprozesses. Ziel war es, durch präzise Prognosen der Lagerbestände optimale Bestellvorschläge zu generieren und somit die Effizienz in der Bestellabwicklung zu steigern.

Herausforderungen im Einkaufsprozess

Die 3e AG, eine führende Vereinigung von Hartwaren- und Werkzeugeinzelhändlern mit über 300 Mitgliedsbetrieben in Österreich und weiteren Auslandsmärkten, stand vor der Herausforderung, ihre komplexen Bestellprozesse zu automatisieren. Es galt, manuelle Bestellungen zu reduzieren, Lagerbestände optimal zu verwalten und die Lieferkette effizienter zu gestalten.

Lösungsansatz: KI-gestützte Optimierung

Die entwickelte Software nutzt historische Verkaufsdaten, um mittels Künstlicher Intelligenz zukünftige Lagerbestände präzise vorherzusagen. Dazu wurden Methoden des Machine Learnings in die Softwarearchitektur integriert. Die Komponenten kommunizieren über einen zentralen Message-Bus und sind containerisiert auf On-Premise-Servern implementiert.

Funktionsweise der Software:

- ◆ **Datenintegration:** Tägliche Aktualisierung der Verkaufsdaten aus Zentrallager und Filialen.
- ◆ **Prognose:** Erstellung von Lagerstandprognosen pro Artikel basierend auf aktuellen und historischen Daten.

- ◆ **Modellaktualisierung:** Regelmäßiges Retraining der Machine-Learning-Modelle zur Berücksichtigung aktueller Trends.
- ◆ **Optimierung:** Berechnung optimaler Bestandsmengen pro Artikel mithilfe des internen Optimierungsframeworks RISC IBEX, um ideale Lagerstände für erwartete Verkäufe im geplanten Bestellrhythmus sicherzustellen.

Die generierten Bestellvorschläge können vollautomatisch oder nach manueller Überprüfung weiterverarbeitet werden. Seit seiner Inbetriebnahme wird das System schrittweise weiterentwickelt.

Ergebnisse und Nutzen

Durch die Implementierung dieser Lösung konnte die 3e AG ihre Bestellprozesse signifikant automatisieren, was zu einer Reduktion manueller Aufwände und einer Optimierung der Lagerbestände führte. Dies resultierte in einer erhöhten Effizienz der Lieferkette und einer verbesserten Kund*innenzufriedenheit.

Dieses Projekt verdeutlicht, wie der Einsatz von Künstlicher Intelligenz und Machine Learning im Einzelhandel dazu beitragen kann, Bestellvorgänge zu optimieren und somit einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil zu erzielen.



KOALA: Maximale Datensicherheit und intelligente Lösungen mit unternehmenseigener KI-Plattform

Die RISC Software GmbH präsentiert mit KOALA (Knowledge-Oriented AI Language Assistant) eine innovative, KI-gestützte Wissensplattform, die Unternehmen eine sichere und effiziente Lösung für die kontextbasierte Informationsverarbeitung bietet.

Verarbeitungsherausforderungen

Unternehmen stehen vor der Aufgabe, große Mengen an Daten effizient zu verwalten und relevante Informationen schnell zugänglich zu machen. Dabei sind Datensicherheit und die Fähigkeit, den Kontext von Anfragen zu verstehen, von entscheidender Bedeutung.

Lösungsansatz: KOALA

KOALA ermöglicht die sprachliche Interaktion mit internen Unternehmensdaten über ein vertrautes Chat-Interface. Die Plattform ist flexibel in Cloud-, On-Premise- oder Hybrid-Umgebungen einsetzbar und integriert Datenquellen wie Confluence, Outlook oder Dateisysteme. Ein rollenbasierter Zugriff stellt sicher, dass nur autorisierte Personen auf bestimmte Informationen zugreifen können.

Funktionen und Vorteile:

- ◆ **Kontextverständnis:** KOALA versteht den Kontext von Anfragen und liefert präzise, auf die Bedürfnisse des Nutzers zugeschnittene Ergebnisse.
- ◆ **Datensicherheit:** Durch den On-Premise-Einsatz bleiben sensible Daten innerhalb des Unternehmens, was maximale Sicherheit ohne Kompromisse gewährleistet.

- ◆ **Flexibilität:** Die Plattform kann an spezifische Anforderungen angepasst und nahtlos in bestehende Systeme integriert werden.
- ◆ **Zukunftsorientierte Funktionen:** KOALA wird künftig in der Lage sein, externe APIs zu nutzen, Widersprüche in der Datenbasis zu identifizieren und eigenständig Aktionen durchzuführen.

KOALA richtet sich an Unternehmen, die Wert auf höchste Datensicherheit legen und ihre internen Wissensprozesse optimieren möchten. Besonders geeignet ist die Plattform für Organisationen, die eine flexible und anpassbare Lösung für die Verarbeitung und Analyse großer Datenmengen suchen. KOALA bietet Unternehmen eine leistungsstarke Plattform zur effizienten und sicheren Verarbeitung von Informationen. Mit Funktionen wie Kontextverständnis, flexibler Integration und hoher Datensicherheit unterstützt KOALA dabei, Prozesse zu automatisieren und die Produktivität zu steigern.





AGILE SOFTWAREENTWICKLUNG FÜR DATEN- UND PROZESSMANAGEMENT





Unit Domain-specific Applications.

Mit agiler Softwareentwicklung zum Unternehmenserfolg

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 sie einerseits als professionelle Umsetzungspartnerin für die Softwareentwicklung auf, andererseits unterstützt sie ihre Partner*innen durch Coaching und Trainings bei der Einführung und Festigung agiler Methoden.

Individuelle Softwareentwicklung

Individuelle Softwareentwicklung bietet Unternehmen passgenaue Lösungen zur Optimierung spezifischer zur Integration bestehender Systeme und zur Steigerung von Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit. Sie schafft flexible Anwendungen, die sich an neue Anforderungen anpassen und langfristige Vorteile sichern.

Die Unit Domain-specific Applications integriert neueste Forschungserkenntnisse aus den Bereichen Künstliche Intelligenz, Automatisierung und Datenanalyse in maßgeschneiderte Softwarelösungen und sorgt für effiziente Implementierung sowie nahtlose Einbindung in

Unternehmensstrukturen. Regelmäßige Wartung und Updates gewährleisten, dass die Technologie aktuell bleibt. Schulungen unterstützen Unternehmen nachhaltig.

Professioneller Projektablauf in der digitalen Produktentwicklung

Die Unit Domain-specific Applications setzt auf modernste Technologien, um flexible Lösungen zu entwickeln, die in einer Vielzahl von Anwendungsbereichen genutzt werden können und sich dynamisch an die Anforderungen verschiedener Projekte anpassen. Maßgeschneiderte Softwarelösungen wachsen dabei nicht nur mit den Projekten mit, sondern bieten auch die notwendige Flexibilität, um auf sich ändernde Rahmenbedingungen und Bedürfnisse einzugehen. Ein reibungsloser und effizienter Projektablauf wird durch den Einsatz bewährter agiler Methoden sichergestellt, die es ermöglichen, komplexe Anforderungen strukturiert und zielgerichtet zu bearbeiten. Die enge und effektive Zusammenarbeit zwischen Softwareentwickler*innen, Data Scientists, Mathematiker*innen, UI-Designer*innen, Projektverantwortlichen und Anwender*innen wird dabei durch zertifizierte Agile Coaches unterstützt, um eine reibungslose Kommunikation und optimale Projektergebnisse zu gewährleisten.



DI (FH) Stephan Leitner
Head of Unit Domain-specific Applications

Telefon: +43 7236 93028-301
E-Mail: stephan.leitner@risc-software.at



DI (FH) Andreas Lettner
Head of Unit Domain-specific Applications,
Head of Coaches

Telefon: +43 7236 93028-302
E-Mail: andreas.lettner@risc-software.at



PostCH: Erfolgreiche Massensendungsaufbereitung für die Schweizerische Post AG

Mit dem Post Massensendungsmanager (MSM) optimierte die RISC Software GmbH die Aufbereitung von Massensendungen für die Schweizerische Post AG und ihre Kund*innen. Das System sorgt für eine fehlerfreie, performante und kosteneffiziente Versandvorbereitung.

Die Schweizerische Post: Ein unverzichtbarer Partner in der Logistik

Die Schweizerische Post spielt seit jeher eine zentrale Rolle in der Versorgung der Schweiz. Als eine der größten Arbeitgeberinnen des Landes verbindet sie Menschen und Unternehmen über ein flächendeckendes Netzwerk. Ihre Dienstleistungen reichen von der klassischen Briefzustellung über innovative Paketlösungen bis hin zu digitalen Services. Die Post steht für Zuverlässigkeit, Nachhaltigkeit und Innovation. Diese Werte sind auch für die RISC Software GmbH von zentraler Bedeutung. Dank der Zusammenarbeit mit der RISC Software GmbH nutzt die Schweizerische Post deren Fachwissen, technisches Know-how und Einsatz für eine nachhaltige Zukunft.

Optimierung der Zustellung: Effizienz und Nachhaltigkeit im Fokus

In den vergangenen Jahren hat die Nachfrage nach schnellen und flexiblen Lieferlösungen erheblich zugenommen. Um den steigenden Ansprüchen der Kund*innen gerecht zu werden, arbeitet die RISC Software GmbH eng mit der Schweizerischen Post zusammen, um ihre Logistikprozesse stetig zu optimieren. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Optimierung und Sortierung von Adressdaten mit der dafür entwickelten Software und Algorithmen für die effiziente Verteilung von Massensendungen zwischen Verteilzentren und

Zustellbasen. Gleichzeitig ermöglicht die Digitalisierung eine präzisere Planung und Nachverfolgung von Sendungen, wodurch Fehlzustellungen reduziert und Ressourcen effizienter genutzt werden können. Das garantiert einen reibungslosen Informationsfluss, startend von Auftraggeber*innen über die Post zur Druckerei bis zu den Annahmestellen weiter zur Auslieferung bis schlussendlich zum Empfänger bzw. zur Empfängerin.

Unsere Partnerschaft mit der Schweizerischen Post: Mehr als nur Logistik

Die Zusammenarbeit von der RISC Software GmbH mit der Schweizerischen Post geht über eine reine Geschäftsbeziehung hinaus. Als verlässliche Partnerin unterstützt die RISC Software GmbH sie dabei, ihre Kund*innen effizient zu bedienen und gleichzeitig gemeinsam innovative Lösungen zu entwickeln. Mit fortschrittlichen mathematischen Modellen und optimierten Prozessen schafft die RISC Software GmbH Effizienz in der Logistik für die Versandvorbereitung. Dabei wird eine Client-Server OnPremise Lösung bei Kund*innen lokal sowie eine Cloud-Lösung, welche im IT-Umfeld der Schweizerischen Post eingesetzt wird, verwendet. Durch die Einbindung in die unternehmensweiten Prozesse der Schweizerischen Post profitiert die RISC Software GmbH von einer hochentwickelten Infrastruktur und kann die Dienstleistungen noch effizienter und kundenorientierter gestalten.



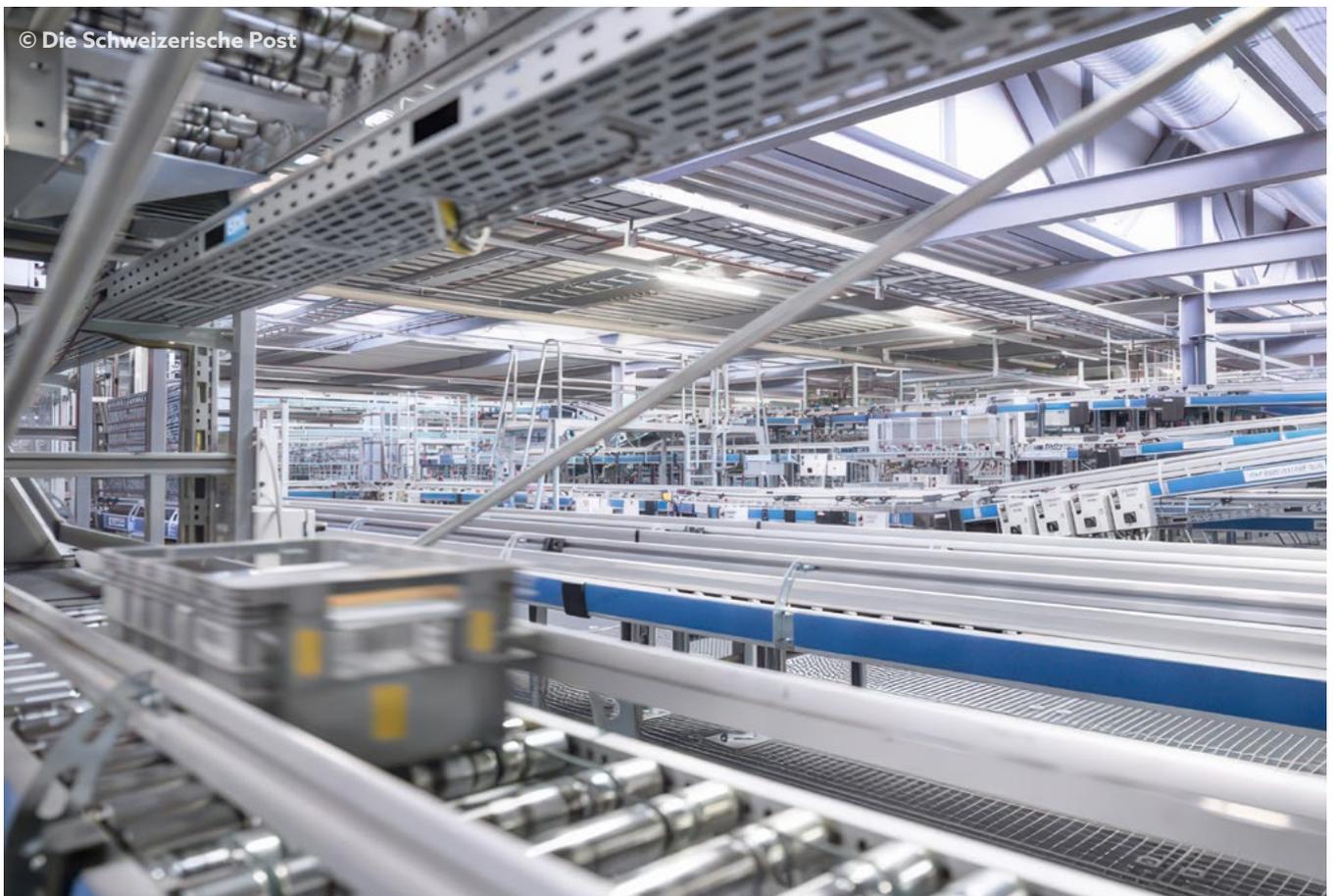
”

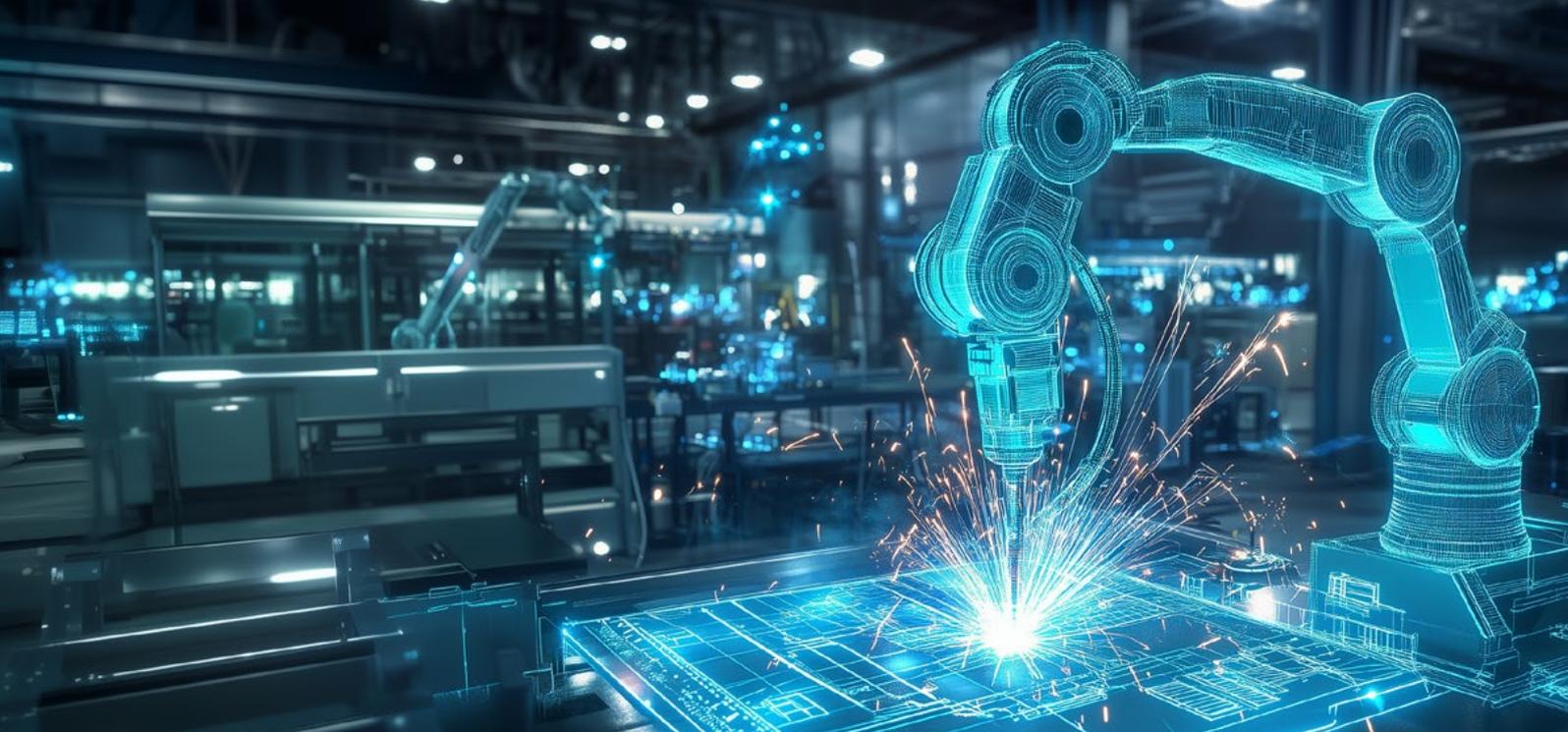
Dank der hohen Qualität der Adress-Sortierung im Massensendungsmanager / in der Lösung von RISC profitieren sowohl die Post, als auch ihre Kund*innen von großen Kosteneinsparungen bei den Brief-Versänden.

Die langjährige Zusammenarbeit mit der Firma RISC Software als kompetenter IT-Partner hat sich für uns sehr bewährt.



Schweizerische Post AG - Mirjam Werndli, IT Business Analyst, Post Informatik





Voestalpine Böhler Welding: Tradition trifft Digitalisierung

In dem Projekt für voestalpine Böhler Welding realisierte die RISC Software GmbH eine zentrale digitale Plattform zur strukturierten Wissensnutzung in der Schweißtechnik – und legte damit den Grundstein für Effizienz, Qualität und digitale Prozessintelligenz.

Voestalpine Böhler Welding – ein traditionsreiches Unternehmen, das seit über 100 Jahren Maßstäbe in der Schweißindustrie setzt – überzeugt mit einem breit gefächerten Produktportfolio. Das Unternehmen produziert hochwertige Schweißzusatzwerkstoffe, Schweißgeräte sowie Zubehör und ist in Bereichen wie Verbindungsschweißen, Reparatur- und Auftragsschweißen sowie im Hart- und Weichlöten führend. Mit mehr als 40 Niederlassungen in 25 Ländern und über 1.000 Vertriebspartnern ist Voestalpine Böhler Welding ein globaler Akteur, der seine Kunden mit innovativen und passgenauen Lösungen unterstützt.

Doch die Digitalisierung stellt auch traditionsreiche Industriezweige vor große Herausforderungen. Die Integration von Industrie 4.0-Technologien – wie vernetzten Systemen, Echtzeitdatenanalyse und KI-gestützte Datenanalyse – verspricht einerseits eine erhebliche Optimierung der Produktionsprozesse und Qualitätssicherung. Andererseits erfordert diese Transformation hohe Investitionen in moderne IT-Infrastrukturen sowie kontinuierliche Schulungen der Fachkräfte. Insbesondere der Spagat zwischen bewährten Verfahren und der Einführung neuer digitaler Lösungen birgt Risiken wie Datenschutzbedenken und Cybersecurity-Herausforderungen. Genau in diesem Spannungsfeld unterstützt die RISC Software GmbH mit Expertise im Bereich "Digital Product Development" die Voestalpine Böhler Welding seit 2018.

Langjährige Unterstützung bei der digitalen Transformation

Im Zentrum der Zusammenarbeit steht seit jeher die Realisierung von digitalen Schweißlösungen im industriellen Umfeld. Die Unterstützung der RISC Software GmbH bei der Digitalisierung von Technologiewissen, der Erfassung großer Datenmengen, der Verknüpfung mit existierenden digitalen Produkktivsystemen und der Produktportfolio-Erweiterung beim Auftraggeber ist die Voraussetzung dafür, dass voestalpine Böhler Welding nun den Industrie 4.0-Ansatz in der Schweißtechnik vollinhaltlich umsetzen kann. Mit unserem Beitrag konnten wir der Böhler Welding helfen die digitale Plattform "weldNet®" ins Leben zu rufen, die zentrale Prozesse in der Schweißtechnik modernisiert und digital abbildet. Sie fasst verschiedene webbasierte Anwendungen zusammen, mit denen Schweißingenieure, Technologen und weitere Fachleute schneller, präziser und effizienter arbeiten können. Zwei der Kernkomponenten sind der weldNet® Material Manager und der weldNet® Equipment Configurator – jeweils mit spezifischen Kundennutzen und Mehrwerten:

weldNet® Material Manager

Der Material Manager ist ein webbasiertes Tool, das Zugang zu einer umfangreichen, stets aktuellen Material- und Normendatenbank bietet. Mit über 35.000 Basismaterialien – von denen mehr als 24.000 chemische Analysen beinhalten – können Fachleute schnell und präzise das passende



Grundmaterial finden. Zudem werden dazu passende Schweißzusatzstoffe sowie gültige Normen (z. B. DIN, EN ISO, AWS) angezeigt, was die Erstellung und Aktualisierung von Schweißverfahrensspezifikationen (WPS) erheblich vereinfacht.

Kundennutzen und Mehrwert:

- ◆ **Effizienz & Zeitersparnis:** Dank intelligenter Suchalgorithmen liefert der Material Manager in Echtzeit präzise Ergebnisse, sodass die richtige Materialwahl schnell getroffen werden kann.
- ◆ **Zuverlässigkeit & Qualität:** Die kontinuierlich aktualisierte Datenbank gewährleistet, dass alle Informationen – von chemischen Zusammensetzungen bis zu gültigen Normen – auf dem neuesten Stand und verlässlich sind.
- ◆ **Optimierte Entscheidungsfindung:** Durch den direkten Vergleich von Materialdesignationen, Eigenschaften und Standardklassifikationen unterstützt das Tool fundierte Entscheidungen, was zu einer verbesserten Schweißqualität führt.
- ◆ **Hohe Flexibilität & Verfügbarkeit:** Als cloudbasierte Lösung ist der Material Manager 24/7 und von jedem internetfähigen Gerät (PC, Tablet, Smartphone) abrufbar – ideal für alle, die auch unterwegs arbeiten.

weldNet® Equipment Configurator

Mit dem Equipment Configurator können Schweißmaschinen individuell zusammengestellt werden. Das Tool ermöglicht es, sämtliche Komponenten – von der Stromquelle über den Schweißbrenner, die Kühlung, die Drahtzufuhr

bis hin zu weiterem Zubehör – exakt auf die spezifischen Anforderungen und Einsatzbereiche abzustimmen. Dabei unterstützt die Anwendung den kompletten Bestellprozess, indem sie optimale Konfigurationen vorschlägt und sogar gespeicherte Einstellungen zur Wiederverwendung bereitstellt.

Kundennutzen und Mehrwert:

- ◆ **Passgenaue Lösungen & Individualität:** Der Configurator erlaubt es, jede Schweißmaschine exakt nach den spezifischen Bedürfnissen und Einsatzbedingungen zu konfigurieren, was zu einer optimalen Maschinenperformance führt.
- ◆ **Einfache Handhabung & Prozessoptimierung:** Dank der intuitiven Benutzeroberfläche können Konfigurationen schnell erstellt, gespeichert und wieder abgerufen werden – das vereinfacht die Planung und beschleunigt den Bestellprozess erheblich.
- ◆ **Transparenz & Sicherheit:** Eine klare Übersicht über alle Komponenten und deren Kompatibilität reduziert Fehlkonfigurationen und minimiert Risiken in der Produktionskette.
- ◆ **Flexibilität & ständiger Zugriff:** Als online verfügbare Anwendung kann der Equipment Configurator jederzeit und von überall genutzt werden, was insbesondere bei zeitkritischen Projekten von großem Vorteil ist.

Beide Anwendungen steigern die Effizienz, unterstützen fundierte Entscheidungen und tragen maßgeblich zu einer höheren Qualität und Wirtschaftlichkeit in der Schweißpraxis bei.



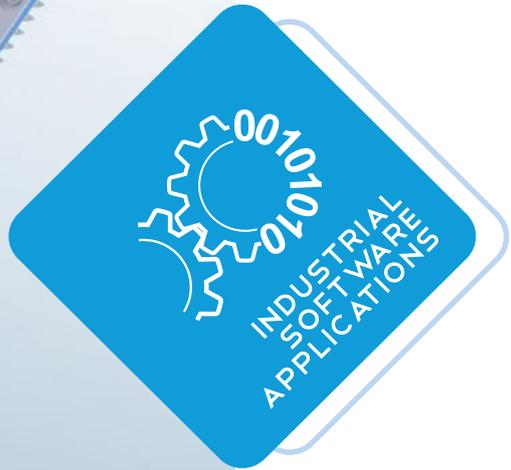
Die Herausforderung bei diesem Projekt war der Aufbau eines zentralen werkstoffbasierten, schweißtechnischen Wissensmanagementsystems, welches ohne aufwendige Installationen sowohl intern, als auch zu einem genau definierten Teil von externen Werkstoff- und Schweißtechnikern „24/7“ über ein FREEMIUM-Modell weltweit genutzt werden kann.

Durch eine intensive, äußerst konstruktive Zusammenarbeit mit den Dev`s von RISC und der agilen, aber klar strukturierten Vorgehensweise bei der digitalen Umsetzung konnte das Projekt sowohl innerhalb des gesteckten Zeit- als auch Kostenrahmens erfolgreich umgesetzt werden.

Gerhard Posch, VP Knowledge & Data Management, voestalpine Böhler Welding



SOFTWARELÖSUNGEN ZUR VISUALISIERUNG, SIMULATION UND
OPTIMIERUNG VON PRODUKTENTWICKLUNGEN UND FERTIGUNGS-
PROZESSEN IN DER INDUSTRIE





Unit Industrial Software Applications.

Moderne Industrieprodukte bestehen nicht nur aus Hardware – Software ist oft das entscheidende Differenzierungsmerkmal. Die Unit Industrial Software Applications der RISC Software GmbH entwickelt maßgeschneiderte Lösungen für die Industrie – individuell, praxisnah und technologisch führend.

Seit über 20 Jahren unterstützt die Unit Industrieunternehmen bei der Umsetzung innovativer Softwareprojekte – von Werkzeugmaschinen über autonome Transportsysteme bis zur Flugzeugstrukturentwicklung. Die entwickelten Lösungen sind weltweit im Einsatz, u. a. bei WFL (>200 Installationen), DS Automotion (>150) und Airbus (>100). Langjährige Partnerschaften mit durchschnittlichen Projektlaufzeiten von über zehn Jahren sowie ein gezielter Forschungsanteil von rund 15 % kennzeichnen den nachhaltigen Projekterfolg.

Themenschwerpunkte der Unit ISA:

◆ **Smart Industrial Systems:** Im Bereich Smart Industrial Systems liegt der Fokus auf der Optimierung von Produktionsprozessen mittels ganzheitlicher Digital-Twin-Simulationen. Dazu zählen beispielsweise Softwarebibliotheken für die Simulation von Zerspanungsprozessen oder umfassende Simulationsumgebungen für rechnergesteuerte Werkzeugmaschinen. Darüber hinaus

werden Lösungen zur Steuerung, Simulation und Optimierung von Materialflüssen autonomer Transportsysteme in komplexen Produktionsumgebungen entwickelt.

◆ **Engineering Intelligence:** Engineering Intelligence konzentriert sich auf die domänenspezifische Modellierung von Produktionsprozessen, um diese effizienter und flexibler zu gestalten. Ergänzend kommen KI-gestützte Simulationsmethoden zum Einsatz, die die virtuelle Produktentwicklung auf ein neues Niveau heben. Ziel ist es, multidisziplinäre Simulationssysteme mit mathematischer Optimierung zu verbinden und Werkzeuge für integrierte, dezentrale Produktentwicklungsprozesse bereitzustellen.

◆ **AI Optimization:** Der Bereich AI Optimization erweitert das Leistungsportfolio durch den gezielten Einsatz von Methoden des Maschinellen Lernens. Innovative Technologien wie Physical Informed Neural Networks (PINNs) oder Deep Surrogates ermöglichen eine signifikante Steigerung von Prozesssicherheit, Effizienz und Produktqualität. Ergänzend stärkt der Einsatz von Symbolischem Rechnen die Nachvollziehbarkeit und Erklärbarkeit von KI-Systemen – ein zukunftsweisender Schwerpunkt für intelligente, datengetriebene Softwarelösungen im industriellen Umfeld.



DI (FH) Alexander Leutgeb
Head of Unit Industrial Software Applications

Telefon: +43 7236 93028-505
E-Mail: alexander.leutgeb@risc-software.at



Dr. Peter Stadelmeyer
Head of Unit Industrial Software Applications

Telefon: +43 7236 93028-505
E-Mail: peter.stadelmeyer@risc-software.at



Airbus Defence & Space: Multidisziplinäres Optimierungssystem für den Detailentwurf von Leichtbaustrukturen aus Verbundwerkstoffen

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.

Leichtbau als Schlüssel zur Effizienzsteigerung in der Luftfahrt

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.

Frühe Entwurfsphase als Chance für maximale Gewichtseinsparung

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 Gewichtsersparungen 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 Lagedicken und Bahnverläufe von Faserverbundmaterialien.

Komplexe Anforderungen und umfassende Optimierungskriterien

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.

Automatisierung, Fertigungsrestriktionen und High-Performance-Computing

Eine wesentliche Methode zur Automatisierung des Gesamtentwurfsprozesses ist eine gekoppelte Aerodynamik-Struktur-Analyse (Aeroelastik). Dadurch können beim Entwurf zusätzlich zur Dimensionierung 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.





EuroTrans: 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.





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

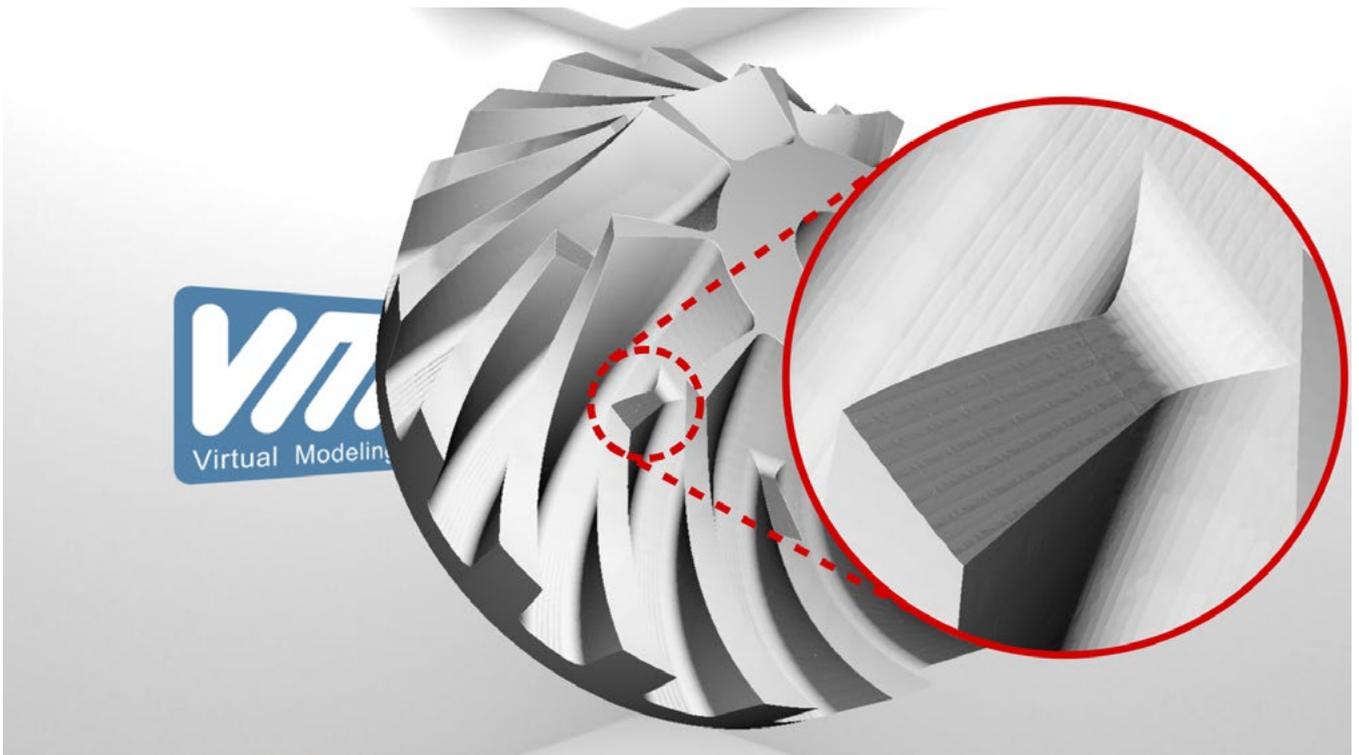
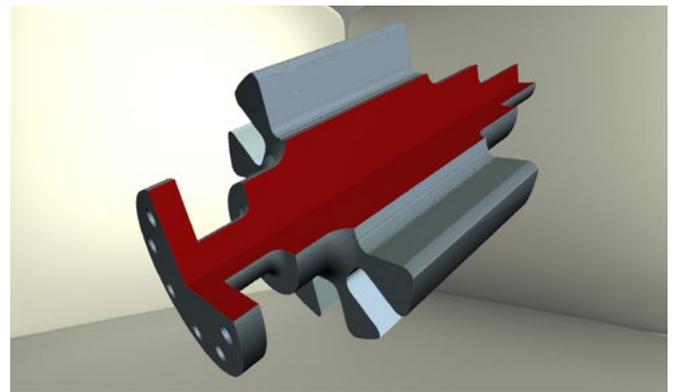
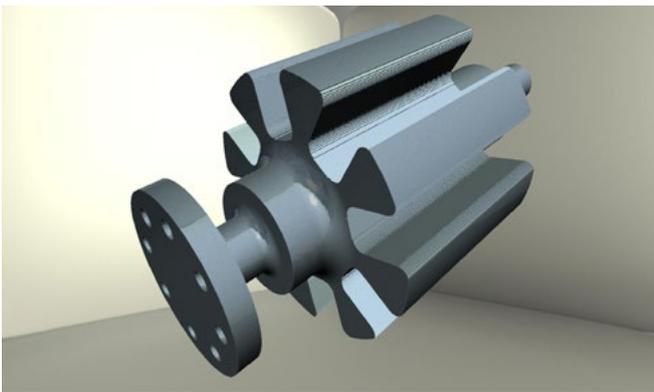




Einfache Integration Die Entwicklung wesentlicher Teile der Verfahren, welche die VML implementiert, wurde im Rahmen des Programms Regionale Wettbewerbsfähigkeit OÖ 2007-2013 aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung sowie aus Mitteln des Landes Oberösterreich gefördert.



Regio 13
Impulse für OÖ
Regionale Wettbewerbsfähigkeit OÖ 2007-2013





Rumplmayr: Donausäge Rumplmayr setzt auf RISC IBEX Optimierungsoftware

Die Donausäge Rumplmayr setzt auf nachhaltige Holzverarbeitung und Energieautarkie. In Altmünster und Enns werden Rundhölzer aus Österreich, Bayern und Böhmen vollständig zu Schnittholz, Hobelware, Hackgut und Pellets verarbeitet. Ein firmeneigenes Rindenkraftwerk deckt den gesamten Energiebedarf.

Um die Effizienz und Präzision in der Produktion weiter zu steigern, wurden in enger Zusammenarbeit mit der RISC Software GmbH mathematische Modelle für die zu optimierenden Prozesse aufgestellt, welche mittels der RISC eigenen Optimierungsbibliothek RISC IBEX performant zu globalen Optima gelöst werden. Diese mathematische Modellierung ermöglicht es, sämtliche Prozessschritte – von der Auswahl des Rundholzes über die Sägelinie und Trockenkammer bis hin zur Verladung – optimal zu planen und durchzuführen. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der idealen Auftragsgestaltung pro Einschnittwoche sowie auf der Bestimmung optimaler Dimensionen hinsichtlich Länge und Qualität für jeden Auftrag.

Durch den Einsatz der Optimierungsapplikationen kann die Donausäge Rumplmayr:

- ◆ **Ressourcen effizient nutzen:** Maximale und hochqualitative Schnittholzproduktion bei minimalem Rundholzeinsatz.
- ◆ **Prozesse präzise gestalten:** Berücksichtigung unterschiedlicher Kapazitäten entlang der gesamten Produktionskette.

- ◆ **Flexibel auf Marktanforderungen reagieren:** Schnelle Anpassung an aktuelle Verkaufsentscheidungen und Ableitung von Bestandsentwicklungen im Rundholzplatz.

Aktuelle Erweiterungen der Optimierungsapplikation stellen die optimale LKW-Beladung für den Versand sowie die ideale Belegung der Trockenkammern sicher. Diese Weiterentwicklungen zielen darauf ab, weitere Schritte in der Prozesskette nicht nur kapazitiv zu betrachten, sondern aktiv in die Entscheidungsfindung für optimale Einschnittmengen mit einzubeziehen.

”

Mit der RISC Software GmbH haben wir einen Partner für komplexe Optimierungsaufgaben gefunden, mit dem wir nicht nur Projekte besonders kreativ gestalten, sondern auch praxisnah umsetzen und abschließen können.

Severin Rumplmayr, Geschäftsführer der Donausäge Rumplmayr

Weitere Digitalisierungsprojekte sind bereits in Planung, um die erfolgreiche Partnerschaft zwischen der Donausäge Rumplmayr und der RISC Software GmbH fortzusetzen und die effiziente Nutzung des wertvollen Rohstoffs Holz sicherzustellen.



NextBase: Intelligente Adaption von Produktions- und Intralogistiksystemen

Die RISC Software GmbH und die ABF GmbH haben im Projekt NextBase innovative datengetriebene Methoden aus Prescriptive Analytics und Machine Learning in industrielle Automatisierungsprozesse integriert.

Herausforderungen bei der Integration neuer Produktionsprozesse

Die ABF GmbH steuert mit ihrer Systemplattform OneBase komplexe Produktions- und Intralogistiksysteme. Die Einführung neuer Produkte, Anlagen oder geänderter Betriebsweisen erfordert oft Softwareanpassungen, deren Auswirkungen auf das Gesamtsystem schwer vorhersehbar sind. Bisherige Simulationsfunktionen zur Testung solcher Änderungen sind mit erheblichem Aufwand verbunden, insbesondere da viele Anlagen im Dauerbetrieb laufen.

Einsatz von Prescriptive Analytics und Machine Learning zur Prozessoptimierung

Durch den Einsatz moderner Methoden aus Prescriptive Analytics und Machine Learning zielt NextBase darauf ab, diese Änderungsprozesse zu verbessern und zu vereinfachen. Automatische Anpassungen sollen manuelle Eingriffe in Logiken und Regelwerke reduzieren. Dabei kommen Methoden aus den Bereichen Machine Learning, Simulation und Optimierung zum Einsatz. Entscheidungsmodelle werden anhand historischer Daten trainiert und passen sich so an geänderte und neue Situationen an. Mit Optimierungsalgorithmen wird die effiziente Nutzung verfügbarer Ressourcen maximiert. Simulationsmodelle dienen dabei als Trainingsumgebungen.

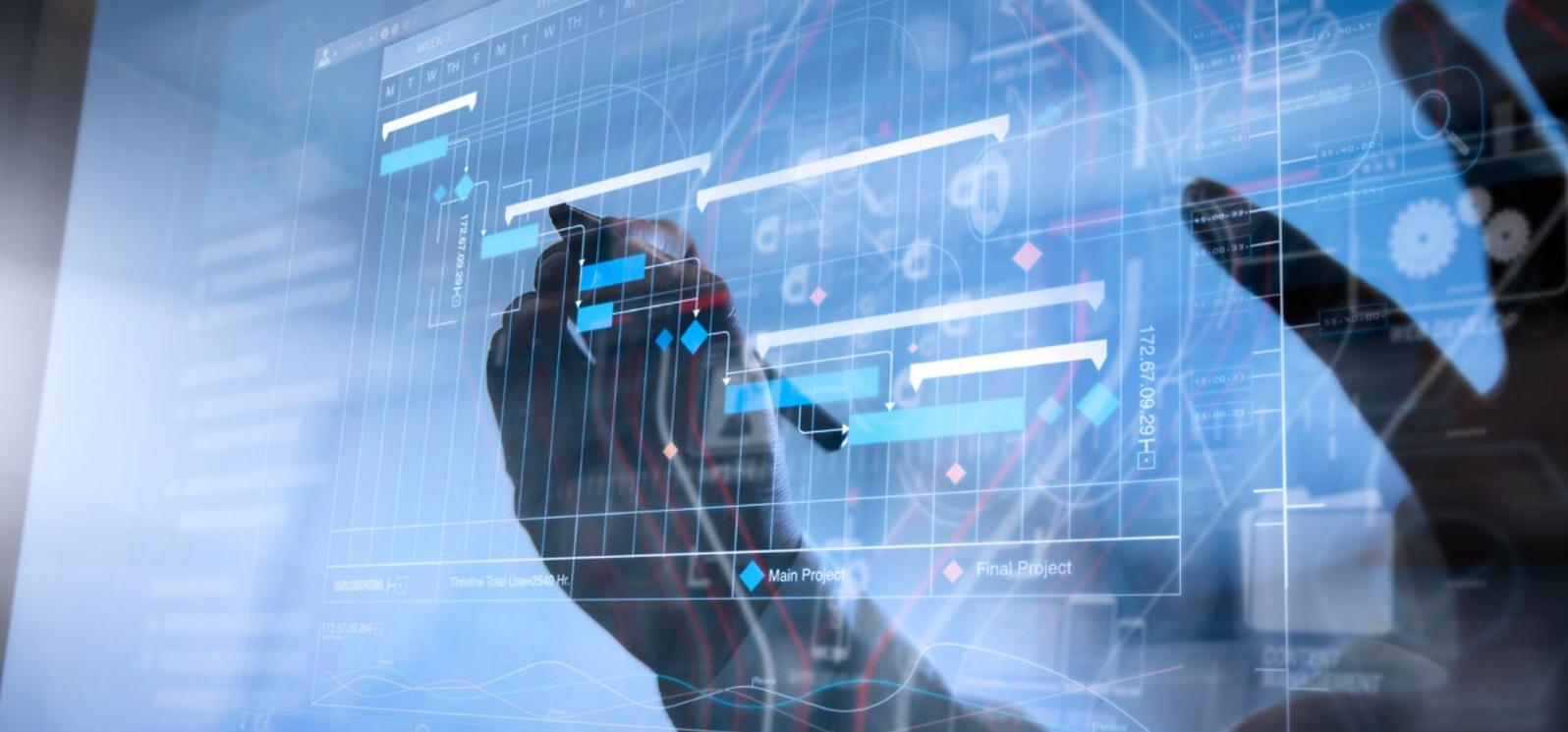
Erste Erfolge im Bereich Künstliche Intelligenz für Produktion und Intralogistik

Im Rahmen des dreijährigen Forschungsprojekts NextBase wurden bereits erste Erfolge im Einsatz von Künstlicher Intelligenz und Machine Learning in der Intralogistik erzielt.

Zwei Anwendungsfälle wurden vorgestellt:

- ◆ **Maximierung des Transportdurchsatzes:** Optimierte Zusammenarbeit mehrerer Transportmittel in einem gemeinsamen Arbeitsbereich durch KI-Algorithmen, die Transportbewegungen dynamisch optimieren.
- ◆ **Intelligente Vermeidung von Umlagerungen:** Einsatz von Machine Learning zur Berücksichtigung von Prognosen bei der Reservierung von Lagerkapazitäten, um vermeidbare Umlagerungen zu reduzieren und die Lagereffizienz zu steigern.

Diese Ansätze zeigen das Potenzial von KI in der Intralogistik und bilden die Grundlage für weitere Anwendungen in der Produktionsablauf- und Anlagensteuerung.



Erfolg durch Algorithmen: Maßgeschneiderte Optimierungslösungen für Produktion und Logistik

Optimale Ressourcennutzung ist einer der wichtigsten Faktoren für die 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 durch 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.

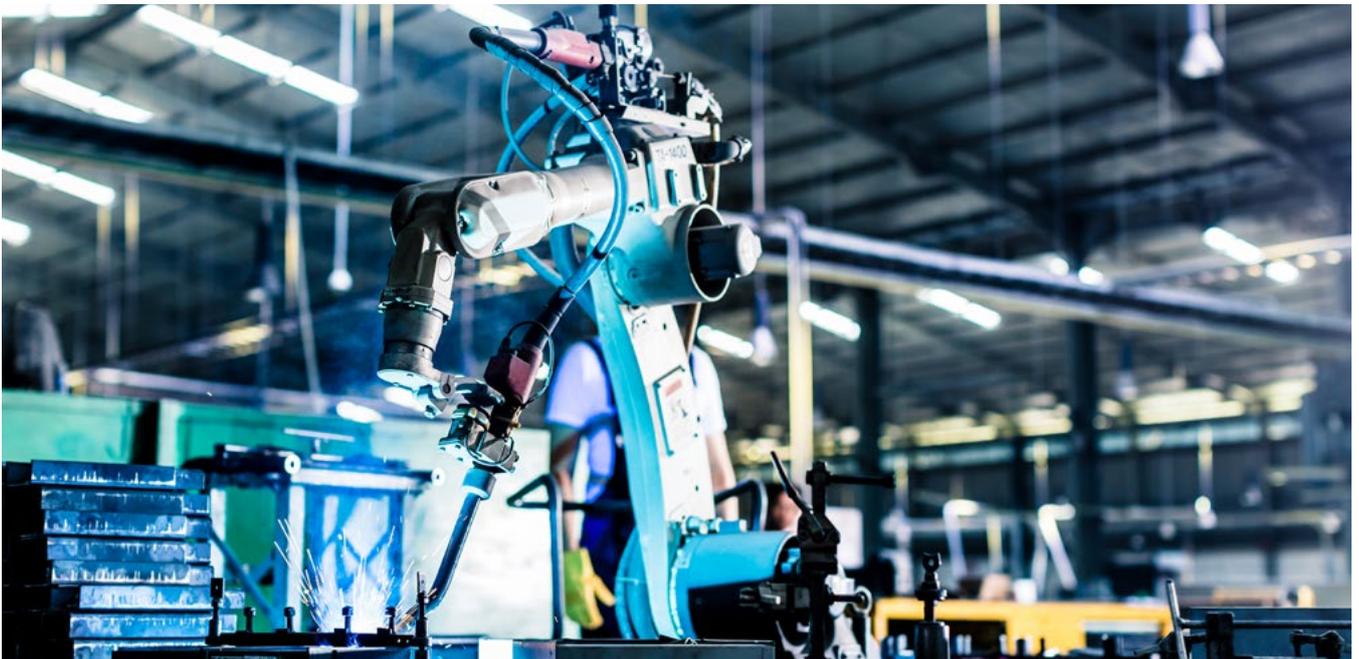
Auch dynamische Routenplanungen, bei denen Montagebänder durch dynamische Routenzüge optimal versorgt werden oder Auslieferungsrouten ideal an Lagerstände angepasst werden, führen zu deutlichen Effizienzsteigerungen.



Die Donausäge Rumplmayr kann mithilfe individueller Optimierungsapplikationen ihre Ressourcen effizienter nutzen und Produktionsprozesse präzise gestalten.

Weitere Schwerpunkte sind Optimierungsaufgabenstellungen direkt an der Produktionsmaschine, wobei im Betrieb optimale Entscheidungen unter nahezu 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.



Kooperationen und Partnerschaften

INDUSTRIE



UNIVERSITÄTEN



FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG



LOGISTIK & HANDEL



GESUNDHEITSWESEN



ÖFFENTLICHE ORGANISATIONEN



SOFTWARE



BERATUNG & ANDERE



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. Cornelia Staub

Design und Grafische Gestaltung: Ladan Ghezel, BSc, Bettina Krall

Version: 1.0 | 24.03.2025

Bildnachweis: RISC Software GmbH, iStock.com
wenn nicht anders angegeben: Johannes Kepler Universität Linz (6,
7), Karl Artmann (8), RISC Institut (9), Upper Austrian Research
GmbH (11), iStock (18, 20, 23, 36, 44, 50, 52, 58, 59), gene-
rated with DALL-E (28), generated with midjourney
(30, 38, 40, 41, 48), AdobeStock (32, 43, 60,
61), Neuro Med Campus (33), ASFINAG
(39), picjumbo (42) Airbus Defence
& Space (53), DS Automotion
(54, 55)