

Best Practice österreichischer Spitzentechnologie

Visual Computing im Einsatz für Digitalisierung und Nachhaltigkeit



Inhalt

Vorwort	2
Interview: Florian Frauscher / BMAW »Die Krisen der letzten Jahre haben den Stellenwert des Themas Forschung und Entwicklung noch erhöht.«	4
Interview: H. Egerth-Stadlhuber & K. Tausz / FFG »Herausforderungen wie der Klimawandel fordern uns dazu auf, neue nachhaltige Technologien und Lösungen zu entwickeln.«	6
Übersicht: Visual Computing als Brückentechnologie	8
Interview: Marco Kamiya / UNIDO »Die KI-Welle muss verantwortungsvoll, ethisch und nachhaltig gehandhabt werden.«	10
Übersicht: VRVis-Forschung und globale Entwicklungsziele	12
SDGs & Nachhaltigkeit: Best Practice-Beispiele aus Österreich	
1 Sichere Künstliche Intelligenz in der Medizin	16
2 Visuelle Analyse in der Zellbiologie	18
3 Kulturerlebnisse barrierefrei gestalten	19
4 Technologiefortschritt braucht Diversität	20
5 Digitalisierung stärkt Resilienz im Energiesektor	22
6 Die Schiene der Zukunft	23
7 Energieoptimierte Gebäude dank digitaler Planung	24
8 Künstliche Intelligenz verbessert Satellitendaten im Dienste der Landwirtschaft	25
9 Weltweit einzigartiges Tool zur nachvollziehbaren Risiko- und Klimakommunikation im Hochwasserschutz	26
10 KI und Visual Computing unterstützen Meeresbiologie	28
11 Internationaler Wissenstransfer durch VR-Training in der Munitionslogistik	29
12 Wien 2040: Klimaneutral, klimaangepasst, klimagerecht	30
Visual Computing und Digitaler Humanismus	32
Interview: Gerti Kappel / TU Wien »Wer soll die Lösungen für zukünftige ökologische Fragen finden, wenn nicht unsere Studierenden?«	34

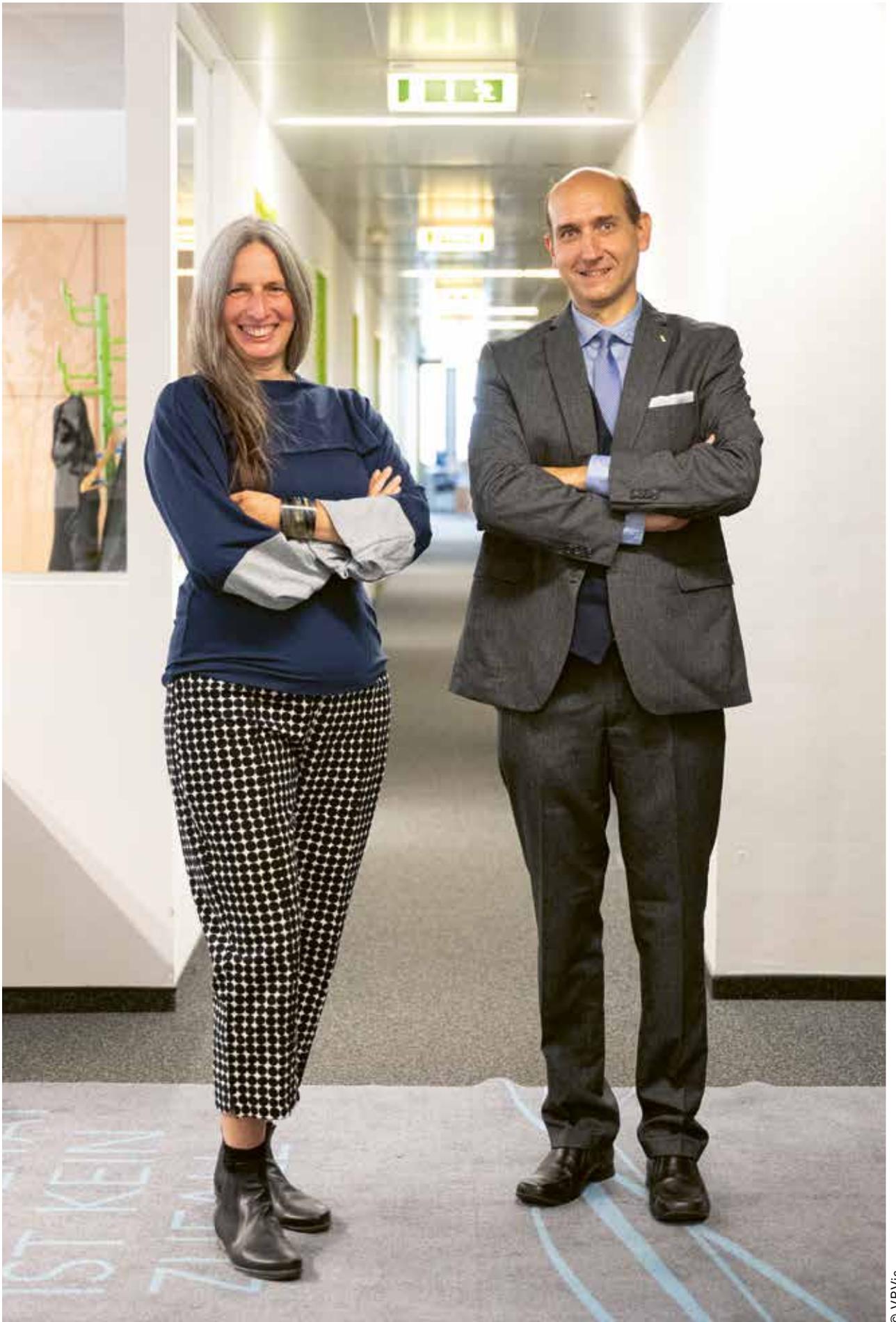
Die Zukunftstechnologie *Visual Computing* im Dienste der Digitalisierung und *Sustainable Development Goals*: der österreichische Beitrag für eine zukunftsfähige Welt

Technologische Innovationen können nur dann zu einer nachhaltigen Entwicklung von Gesellschaft und Wirtschaft beitragen, wenn sie den Menschen ins Zentrum stellen. Im Sinne des Digitalen Humanismus forschen wir an Lösungen, die auf Spitzentechnologien wie Visual Computing, Virtual und Augmented Reality oder Künstliche Intelligenz setzen und dabei den menschlichen User in den Mittelpunkt stellen – und das seit mehr als 20 Jahren. Als COMET-Zentrum sind wir ein Wissenschafts- und Technologie-Flagship, das zu den Schlüsselthemen Österreichs und Europas forscht. Bereits jetzt tragen wir mit unseren Lösungen zur Erreichung von 10 der 17 globalen Entwicklungsziele der UNO (SDGs) bei.

Österreichische Innovationen haben schon zahlreiche technologische Antworten auf drängende Fragen der Gegenwart geliefert – ein Umstand, auf den wir als Forschungsstandort stolz sein können. Auf den folgenden Seiten holen wir daher auch Best-Practice-Beispiele unser Partner vor den Vorhang, die zeigen, wie eine nachhaltige soziale, ökonomische und ökologische Entwicklung gelingt. Sie zielen darauf ab, eine lebenswerte Zukunft für alle Menschen zu erreichen. Interviews mit den Movern und Shakern der österreichischen und internationalen FTI-Szene beleuchten, was es für die gemeinsame technologische Transformation braucht und wo wir bereits erfolgreich auf dem Weg sind.

Wir wünschen Ihnen viel Freude bei der Lektüre!

DI Dr. Katja Bühler & DI Dr. Gerd Hesina



Katja Bühler, wissenschaftliche Leiterin des VRVis
und Gerd Hesina, Geschäftsführer des VRVis

»Die Krisen der letzten Jahre haben den Stellenwert des Themas Forschung und Entwicklung noch erhöht.«

Mag. Florian Frauscher, MLS ist Leiter der Sektion IV Wirtschaftsstandort, Innovation und Internationalisierung des Bundesministeriums für Arbeit und Wirtschaft (BMAW).



© Martina Siebenhandl

VRVis Wir stehen global vor großen Herausforderungen. Für Europa ist es wesentlich, als Standort resilient zu bleiben. Welche Rolle kommt hier Forschung und Wissenschaft zu?

BMAW Fast 30% des Wirtschaftswachstums in Österreich wird von F&E-Effekten getragen. 1 Euro an F&E-Ausgaben löst langfristig einen BIP-Zuwachs von bis zu 6 Euro aus. F&E-intensive Unternehmen sind zudem resilienter, schaffen mehr Beschäftigung und wachsen schneller. Österreich hat seit der Jahrtausendwende dem Thema FTI sehr hohe Priorität eingeräumt. Heute hat Österreich die dritthöchste F&E-Quote in der EU. Die Krisen der letzten Jahre haben den Stellenwert des Themas Forschung und Entwicklung noch erhöht. Neben dem herausragenden Beitrag von F&E für die Wettbewerbsfähigkeit sind Krisenresilienz und Technologiesouveränität als Themen hinzugekommen.

VRVis Die COMET-Zentren tragen dazu bei, Österreich als technologische Drehscheibe in Europa zu positionieren. Eine ihrer Stärken ist die enge Anbindung der Wissenschaft an die Wirtschaft. Wo sind die Vorteile dieses Modells, wo muss eventuell noch nachgeschärft werden?

BMAW Zu den Stärken von COMET zählt die Themenoffenheit in Verbindung mit einem hohen Finanzierungsanteil der Unternehmenspartner, wodurch eine hohe Relevanz der geförderten Projekte und Zentren für den Standort Österreich sichergestellt wird. Gleichzeitig wird die Relevanz der durchgeführten Forschungsarbeiten im internationalen Kontext, die ein ganz wesentliches Ziel des COMET-Programms darstellt, mittels Begutachtung durch internationale Expert_innen und die Auswahl der Projekte durch eine international besetzte Jury sichergestellt. Neben der Beibehaltung dieser Grundprinzipien ist natürlich auch eine finanzielle Planungssicherheit notwendig. Mit dem Forschungsfinanzierungsgesetz, das es den Forschungsressorts gemeinsam mit den Forschungsförderungseinrichtungen ermöglicht, die Durchführung von Ausschreibungen jeweils für einen Zeitraum von 3 Jahren zu planen, hat die Bundesregierung hier einen wichtigen Schritt gesetzt. Eine große Herausforderung bleibt die Anpassung von Forschungsbudgets an die wirtschaftliche Entwicklung der vergangenen Jahre sowie die derzeit hohe Inflation.

VRVis Essenziell ist derzeit die Unterstützung der grünen und digitalen Transformation. Das VRVis unterstützt bereits 10 der 17 globalen Entwicklungsziele der UNO mit konkreten Forschungsleistungen. Was hat Österreich mit dem nationalen »SDG Aktionsplan« und der »Agenda Austria 2023« schon geschafft, wo liegt noch Potenzial?

BMAW Im Eco Innovation Scoreboard der EU liegt Österreich knapp hinter Luxemburg und Finnland auf dem erfreulichen 3. Rang und zählt damit zu den »Eco Innovation Leaders«. Das bedeutet aber nicht, dass wir unsere Hände in den Schoß legen können. Die Bundesregierung hat daher die Klima- und Transformationsoffensive beschlossen, die mit einem Budget in Höhe von 5,7 Mrd. EUR von 2023 bis 2030 ausgestattet ist und die österreichische Industrie bei der Transformation zu einer nachhaltigen, auf erneuerbaren Energie basierenden und digitalisierten Wirtschaft unterstützen soll. Ein Fokus – speziell des BMAW-Teils der Transformationsoffensive – wird dabei auf die Schlüsselsektoren Automotive, Mikroelektronik und Life Sciences gesetzt, es sind aber grundsätzlich alle Sektoren antragsberechtigt, und Technologieoffenheit ist ein wichtiges Kriterium in der Umsetzung.

VRVis COMET-Zentren sind ein wichtiger außeruniversitärer Arbeitgeber für hochqualifizierte Fachkräfte. Zugleich sind sie in Zusammenarbeit mit Unis/FHs in der Ausbildung aktiv. Sie haben also eine Doppelfunktion, Stichwort »Braingain« in und für Österreich. Wie lässt sich diese Rolle ausbauen?

BMAW Ja, das stimmt, das COMET-Programm ist sozusagen eines der größten Humanpotenzial-Förderprogramme im Forschungsbereich. Schließlich gehören Aufbau und Entwicklung von Human Resources auch zu den Zielen des COMET-Programms: Die verstärkte Attraktion international renommierter Forscher und Forscherinnen, die Schaffung von strukturierten Karrieremodellen und die aktive Unterstützung der intersektoralen Mobilität des Forschungspersonals sollen zu einem intensiven Know-How-Transfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft führen. Wenn es um »Braingain« und die Entfaltung von vorhandenem Potenzial geht, sehe ich aber einen ganz zentralen Ansatzpunkt: Es muss gelingen, den Anteil von Frauen in Forschung, Technologie und Innovation nachhaltig zu erhöhen. Daneben setzen wir mit unserer Standortagentur ABA Initiativen um internationale Fachkräfte – dazu zählen natürlich auch Forscherinnen und Forscher – nach Österreich zu holen.

»Herausforderungen wie der Klimawandel fordern uns dazu auf, neue nachhaltige Technologien und Lösungen zu entwickeln.«

Dr. Henrietta Egerth-Stadlhuber (rechts) und Mag. Karin Tausz (links) sind die Geschäftsführerinnen der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG.



© FFG/Einzenberger

VRVis Im Fokus der FFG stehen seit über 50 Jahren angewandte Forschung und wirtschaftsnahe Technologieentwicklung in Österreich. Welche besonderen Erfolge konnten verzeichnet werden und wohin soll es zukünftig gehen?

FFG Die Forschungsförderung und vor allem das COMET-Programm ist ein österreichisches Erfolgsmodell. COMET ist dabei seit mehr als 20 Jahren und mit 818 Millionen Euro Förderungen prägend für den Innovationsstandort. Der Erfolg beruht auf der Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft. Diese Form der Kooperation wird in den nächsten Jahren weiter an Bedeutung gewinnen. Vor allem durch die fortschreitende Digitalisierung werden Investitionen in digitale Technologien, Künstliche Intelligenz und Big Data weiter zunehmen. Herausforderungen wie der Klimawandel fordern uns dazu auf, neue nachhaltige Technologien und Lösungen zu entwickeln.

VRVis Die neue Transformationsoffensive des BMAW stellt 300 Mio. Euro an Förderung zusätzlich zur Verfügung. Das soll die Resilienz österreichischer Unternehmen und Wertschöpfungsketten erhöhen. Welche Maßnahmen braucht es (noch), damit wir im europäischen Kontext bestehen?

FFG Um international wettbewerbsfähig zu bleiben, braucht es kontinuierliche Weiterentwicklung und Investitionen in fortschrittliche Lösungen. Inmitten des digitalen Wandels ist es essenziell, heimische Unternehmen bei ihren Investitionen in Innovationen zu unterstützen und zu fördern. Dabei ist wichtig, dass wir neben der grünen Transformation technologische Souveränität in den Schlüsselbereichen erlangen. Als Umsetzungspartner werden wir die Transformationsoffensive nach Kräften mit Forschungs- und Technologieförderung und Qualifizierungsmaßnahmen unterstützen und freuen uns auf viele spannende und zukunftsweisende Einreichungen.

VRVis Das Forschungsförderungsmodell COMET gilt im internationalen Vergleich als Best Practice. Es gewährleistet Stabilität sowie Langfristigkeit und ermöglicht wissenschaftliche Exzellenz. COMET-Zentren arbeiten entlang klarer KPIs zu Patenten oder auch Publikationen. Wie können wir diese Erfolge ausbauen und zukünftig absichern?

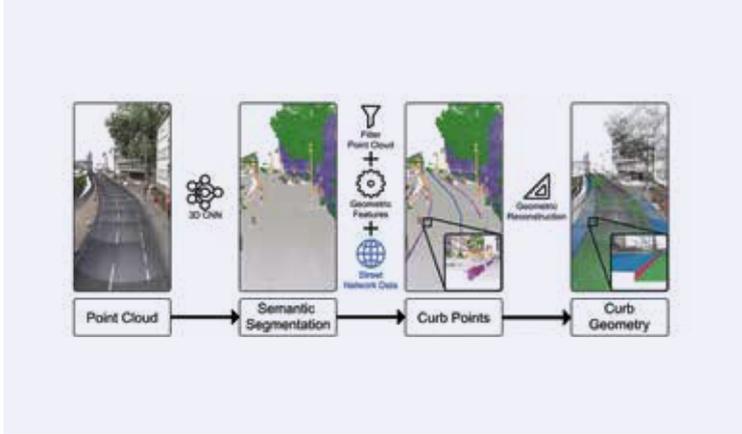
FFG Um die Erfolge von COMET mittel- und langfristig auszubauen und dauerhaft zu sichern, benötigt es eine weiterhin stabile und langfristige Finanzierung, die durch die beiden Eigentümerministerien (BMAW, BMK) durchwegs gegeben ist.

VRVis Die FFG hat einige neue Förderungsprogramme gestartet, um aktuellen Herausforderungen aktiv zu begegnen. Ein Beispiel dafür ist »AI for Green«. Was kann/muss die Forschung tun, damit eine Wende hin zu mehr Nachhaltigkeit in vielen Bereichen auf Dauer möglich wird?

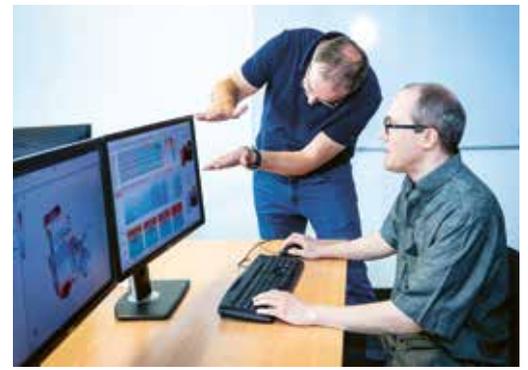
FFG Technologische Innovationen, einschließlich Künstlicher Intelligenz, haben das Potenzial, nachhaltige Lösungen zu unterstützen und zu beschleunigen. Forschungsprogramme wie »AI for Green« sollten weiter gefördert werden, um KI für Umweltschutz, Energieeffizienz, Ressourcenmanagement und andere nachhaltige Anwendungen zu nutzen. Die Forschungslandschaft sollte Anreize schaffen, damit Unternehmen in nachhaltige Innovationen investieren und ihre Prozesse umweltfreundlicher gestalten. Es ist wichtig, dass Nachhaltigkeit als Querschnittsthema in allen Forschungsbereichen integriert wird, um eine ganzheitliche und langfristige Transformation in Richtung Nachhaltigkeit zu gewährleisten.

VRVis Gender-Mainstreaming und Diversität sind zentrale Agendapunkte der österreichischen Forschungspolitik. Am VRVis sind wir auf unseren hohen Forscherinnenanteil von 32% stolz, den wir durch engagierte Maßnahmen und dank Support der FFG erreicht haben. Wo liegen weitere Möglichkeiten, um diese Fortschritte in der Frauenförderung weiter voranzutreiben?

FFG Es ist erfreulich zu sehen, dass das VRVis sich aktiv für die Förderung von Frauen in der Wissenschaft einsetzt und bereits gute Fortschritte in Bezug auf den Forscherinnenanteil erzielt hat, denn Frauen sind in den Bereichen Forschung, Naturwissenschaften und Technik nach wie vor unterrepräsentiert. Ein wettbewerbsfähiger Standort ist darauf angewiesen, die besten Köpfe für Forschung und Entwicklung zu gewinnen. Daher werden in der FFG eine Reihe von Maßnahmen, um die Gleichstellung der Geschlechter in Forschung, Entwicklung und Innovation zu fördern, weiterentwickelt.



KI für Punktwolken-Segmentierung und 3D-Rekonstruktion im Bauwesen



Simulation und webbasierte interaktive Visualisierung für die Automobil-Industrie

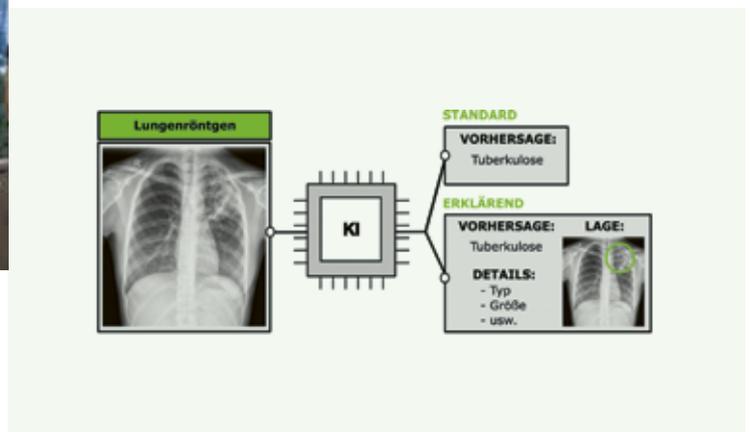


Anwendungen für die digitale Radiologie

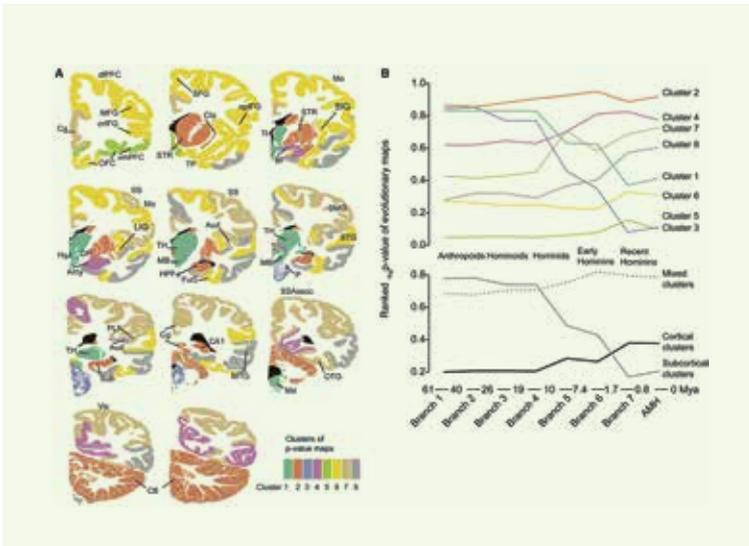
»*Visual Computing* ist eine zentrale Brückentechnologie, welche den Computer mit dem Menschen verbindet.



Virtual-Reality-Anwendungen als Trainingswerkzeug für Friedensmissionen und Landesverteidigung



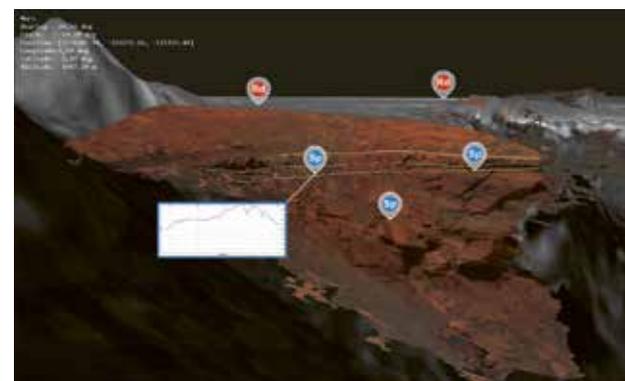
Erklärbare und zuverlässige Künstliche Intelligenz für vertrauenswürdige Medizin-Lösungen



Anwendungen für die daten-
getriebenen Life Sciences



Hydrodynamische Modellierung
für Hochwasserschutz und Klima-
wandelanpassung



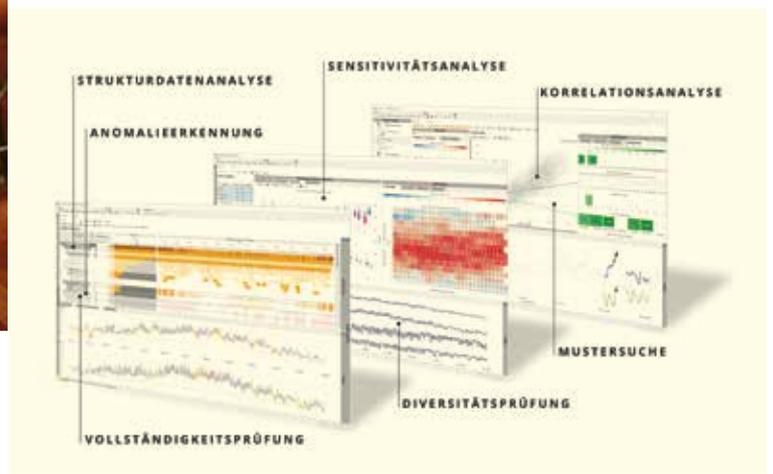
Visual Computing für Geologie
und Weltraumforschung

→ und ihn auf dem Weg
in die *nachhaltige,
digitalisierte Zukunft*
unterstützt.«



3D- sowie taktile Technologien
für Kunst und Kulturerbe

Visual Analytics & Data Science
für die Industrie 4.0



» Die KI-Welle muss verantwortungsvoll, ethisch und nachhaltig gehandhabt werden.«

Marco Kamiya, PhD ist Experte für digitale Transformation und KI-Strategien bei der UNIDO und leitete bis Ende 2023 die gleichnamige Abteilung in Wien, bevor er in die Regional Office nach Indonesien wechselte.



© UNIDO

VRVis Mit den SDGs hat die UNO einen klaren Plan für den Wandel hin zu einer inklusiveren, digitalisierten und nachhaltigen Zukunft vorgelegt. Welche Rolle spielen Technologien wie Künstliche Intelligenz oder Visual Computing, um diese 17 Ziele zu erreichen?

UNIDO Pioniertechnologien helfen der internationalen Gemeinschaft wesentlich dabei, die Agenda 2030 und ihre Ziele für eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen. Das gilt u.a. für die Industrie, um dort den Ressourcen- und Materialverbrauch zu senken oder die Produktivität zu steigern. Für Innovationen in der Industrie fungiert die UNIDO als beobachtende Verwaltungsstelle. Diese Technologien haben enormes Potenzial, sie bergen aber auch Risiken. Uns steht ein gesellschaftlicher Wandel bevor und wir müssen entscheiden, was wir zulassen wollen und was nicht. Die KI-Welle muss verantwortungsvoll, ethisch und nachhaltig gehandhabt werden.

VRVis Anwendungen des VRVis tragen zur Erreichung von 10 der 17 SDGs bei. Zum Teil wird das Potenzial von KI und Visual Computing für eine nachhaltige Zukunft aber noch verkannt. Wie können wir sicherstellen, dass diese Technologien ihr Potenzial voll entfalten können?

UNIDO Bewusstseinsbildung ist entscheidend. Die Vorteile neuer Technologien erreichen nie alle zur gleichen Zeit, Skepsis gegenüber Technologie gab es schon immer. »Early Adopters« industrieller Technologien übertreffen jedoch in der Regel ihre Konkurrenten. Doch fehlendes Bewusstsein ist nicht das einzige Problem, Finanzierungsfragen sind vor allem für KMUs eine Herausforderung. Neben Sensibilisierung braucht es auch neue Finanzierungswerkzeuge, die die variablen Bedürfnisse von KMUs in verschiedenen Weltregionen berücksichtigen.

VRVis Wir stehen vor großen Herausforderungen. Die UNIDO bemüht sich um konkrete Lösungen, z.B. Maßnahmen zum Klimaschutz oder widerstandsfähige Lieferketten. Welchen Beitrag können kleine Länder wie Österreich leisten, um die technologische Transformation voranzutreiben?

UNIDO Länder wie Österreich können eine wichtige Plattform für Veränderungen sein! So arbeiten wir bereits mit der österreichischen Regierung für das Internationale Vienna Energy + Climate Forum zusammen, das ein wichtiger Ort für Lösungen des weltweiten Energieproblems darstellt. Wir hoffen, dass ein ähnlicher Fokus auch auf KI und andere Technologien gelegt werden kann.

VRVis Vor Kurzem hat die UNIDO die Global Alliance on AI for Industry and Manufacturing ins Leben gerufen. Diese Initiative zielt darauf ab, dass der Einsatz von KI in der Industrie möglichst nachhaltig, vertrauenswürdig und inklusiv ist. Wie kann das gelingen?

UNIDO Diese Allianz bietet uns die Möglichkeit, unser Netzwerk zu erweitern und Regierungen, Think Tanks und Forschungseinrichtungen mit Unternehmen zu verbinden, die KI-Lösungen anbieten oder brauchen. Wir planen globale und regionale Foren, um konkrete Vorgehensweisen für die unterschiedlichen Regionen zu definieren. Hier gibt es keine Lösung als Schablone, die für alle passt.

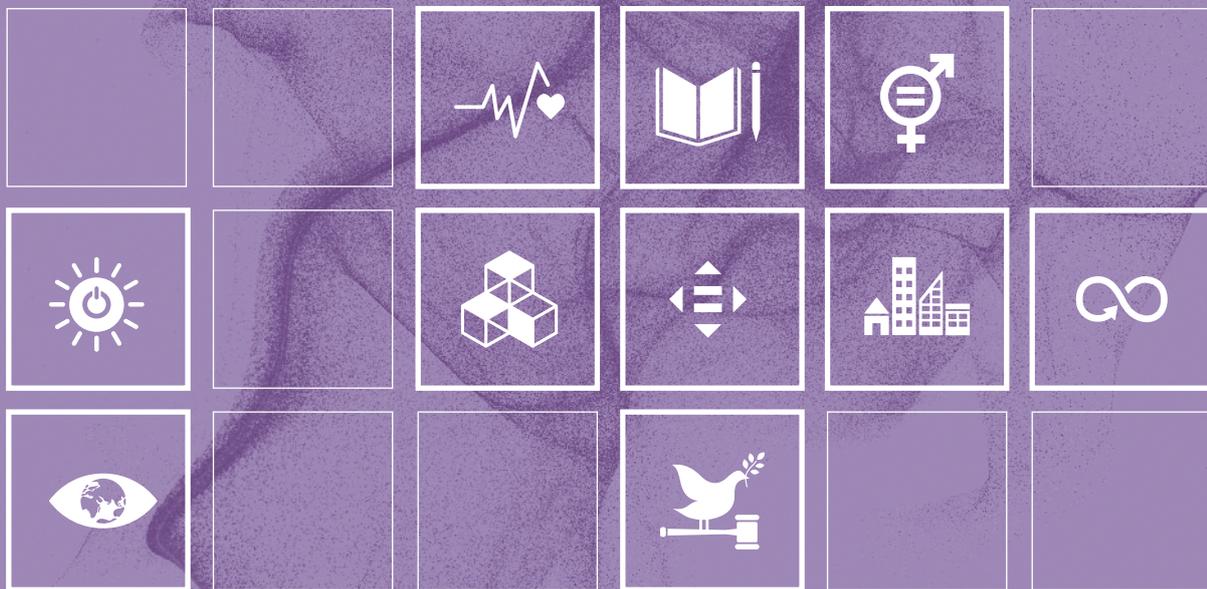
VRVis Die Fortschritte im Bereich KI laufen rasant und sind immer mehr in Mainstream-Medien präsent. Viele Menschen begegnen diesen Entwicklungen mit Skepsis. Wie können Disziplinen wie die Informatik oder Visual Computing diese Veränderungen greifbar und verständlicher machen?

UNIDO Visual Computing ist der perfekte wissenschaftliche Erklärer. Viele aktuelle Schlagworte wie Large Language Models oder Deep Learning sind zwar geläufig, aber nur wenige verstehen, was dahintersteht. Visual Computing hilft, indem Ergebnisse unabhängig von der zugrundeliegenden Technologie vermittelt werden. Das kann wesentlich zu einem besseren Verständnis für Technologien beitragen.

VRVis Für die UNIDO ist Technologie- und Wissenstransfer ein Schlüssel zu einer nachhaltigen industriellen Entwicklung. Wo liegt hier die Rolle von Forschungszentren wie dem VRVis, um Wissenschaft und Wirtschaft zusammenzubringen und die Industrie stärker Richtung Nachhaltigkeit zu führen?

UNIDO Schnittstellen zwischen Industrie und (angewandter) Wissenschaft, Forschung und Entwicklung sind unerlässlich. Einrichtungen wie das VRVis sind großartig, um Forschung zu bündeln und konkrete Use Cases bereitzustellen. Junge, innovative Köpfe können hier experimentieren, ihre Ideen und Prototypen testen. Zentren wie das VRVis sind daher entscheidend, um Technologien zum Leben zu erwecken, etwa für Nachhaltigkeitskonzepte.

SDG Best Practice-Beispiele aus Österreich



SDG 3

Sichere Künstliche Intelligenz in der Medizin

SDG 3

VRVis Visual Computing Award 2023: Visuelle Analyse in der Zellbiologie

SDG 4

Kulturerlebnisse barrierefrei gestalten

SDG 5

Technologiefortschritt braucht Diversität

SDG 7

Digitalisierung stärkt Resilienz von Wasserkraft

SDG 9

Die Schiene der Zukunft

SDG 11

Energieoptimierte Gebäude dank digitaler Planung

SDG 12

Künstliche Intelligenz verbessert Satellitendaten im Dienste der Landwirtschaft

SDG 13

Weltweit einzigartiges Tool zur nachvollziehbaren Risiko- und Klimakommunikation

SDG 13

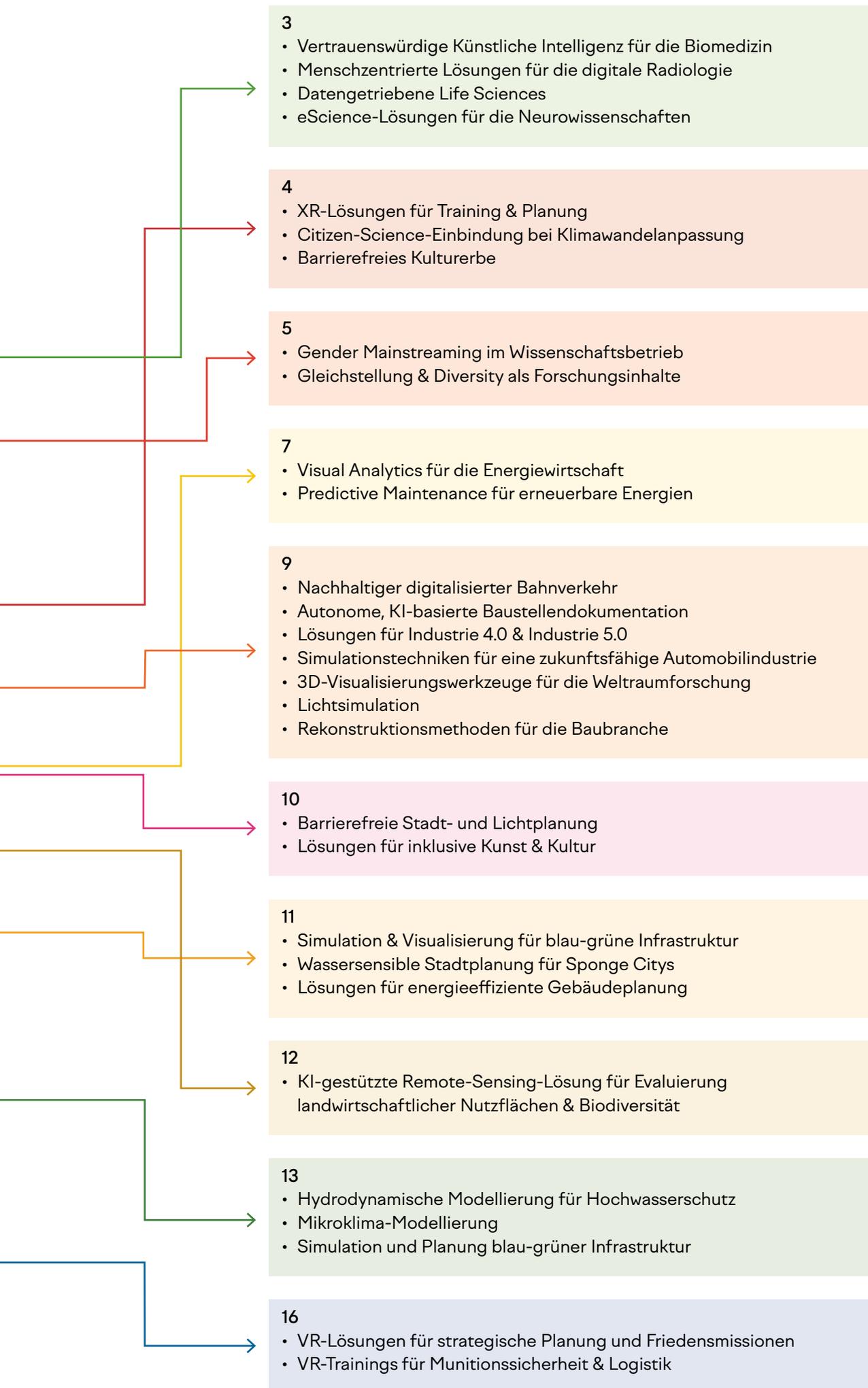
VRVis Visual Computing Award 2023: KI und Visual Computing unterstützen Meeresbiologie

SDG 16

Internationaler Wissenstransfer durch VR-Training in der Munitionslogistik

VRVis-Forschung trägt zur Erreichung von 10 der 17 globalen Entwicklungsziele (SDGs) bei





1 Sichere Künstliche Intelligenz in der Medizin



eAward

Künstliche Intelligenz-Lösungen finden Einzug in medizinischen Anwendungen. Doch in der Praxis gibt es noch viele Berührungspunkte – was genau passiert in der »Black Box« der neuronalen Netze? Das VRVis entwickelt Methoden, welche die Entscheidung der KI sichtbar und somit nachvollziehbar machen. Das unterstützt Ärzt_innen bei der Arbeit und in der Kommunikation mit Patient_innen und sorgt für vertrauenswürdige, sichere KI-Anwendungen.

Die moderne digitale Medizin setzt auf Technologien, die Ärzt_innen dabei unterstützen Krankheiten besser vorzubeugen, schneller zu erkennen und effizienter zu behandeln. Mit einem Schwerpunkt auf biomedizinische Informatik erforscht und entwickelt das VRVis seit über 20 Jahren Methoden der Bildverarbeitung, Data Science, Künstliche Intelligenz und Visualisierung, um das Gesundheitswesen und die Biotech-Branche voranzubringen. Im Zentrum stehen dabei die Sicherheit, Transparenz und Vertrauenswürdigkeit der Anwendungen – eine Voraussetzung für den Einsatz von KI in sicherheitskritischen Bereichen, wie z.B. der medizinischen Diagnostik.

Um Künstliche Intelligenz in der Diagnostik breit einsetzbar zu machen, entwickelt das VRVis unter anderem Lösungen, die Künstliche Intelligenz, Visual Computing und medizinisches Fachwissen verbinden. Diese Methoden machen auf radiologischen Bildern jene Bildbereiche zuverlässig sichtbar, die zur Entscheidung der KI geführt haben, erlauben die transparente Rückführung komplexer diagnostischer Entscheidungen der KI darüber, ob eine Pathologie vorliegt oder nicht und visualisieren mittels spezieller KI unterstützter Bildvergleiche zuverlässig Veränderungen von Pathologien z.B. im Rahmen von Nachsorgeuntersuchungen.

Die entwickelten Anwendungen geben dem medizinischen Fachpersonal wichtiges zusätzliches Feedback über die Sicherheit einer KI-Anwendung und machen diese nachvollziehbar und transparent – ein wichtiger Beitrag für vertrauenswürdige Lösungen in der digitalen Radiologie. Die Nachvollziehbarkeit zahlt dabei auch auf bessere zukünftige Lösungen ein, indem sie die Arbeit der Entwicklungsteams erleichtert, welche Netzwerke trainieren und so deren Qualität leichter überprüfen können.



© Report/M. Krobath, VRVis

oben Katja Bühler leitet die Forschungsgruppe Biomedical Image Informatics des VRVis und entwickelt gemeinsam mit ihrem Team patentierte Lösungen für das Gesundheitswesen und die Biotechbranche.

unten Die VRVis-Forscher Dimitrios Lenis und David Major erhalten den eAward 2021 für ihre vertrauenswürdige KI-Lösung.



© VRVis

Vollautomatische Annotationslösungen des VRVis erleichtern seit vielen Jahren die Arbeit von Radiolog_innen und verschaffen mehr Zeit für die Diagnoseerstellung. Forscherin Maria Wimmer ist Spezialistin für medizinische Bildverarbeitung und entwickelte mehrere Lösungen mit.



Info Die Ergebnisse der VRVis-Forschung im Bereich digitaler Radiologie sind mehrfach hochkarätig in Fachpublikationen veröffentlicht sowie europaweit bzw. international patentiert. Zuletzt erhielt das VRVis für seine vertrauenswürdige KI-Lösung den eAward 2021. Das Expertenteam des VRVis gibt regelmäßig Interviews in den Medien, um die Bevölkerung rund um das Thema Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit bei KI-Lösungen zu sensibilisieren. **Projektname** Intelligent Visual Computing for Decision Making based on Heterogeneous and Multi-Scale Data Resources; **Laufzeit** 01/2021-12/2024; **Partner** TU Wien, Austrian BioImaging, MUW, University Eindhoven, AVL List GmbH, AGFA; **Fördergeber** FFG - COMET



Medienclippings © Der Standard, APA Science, Welt der Frauen

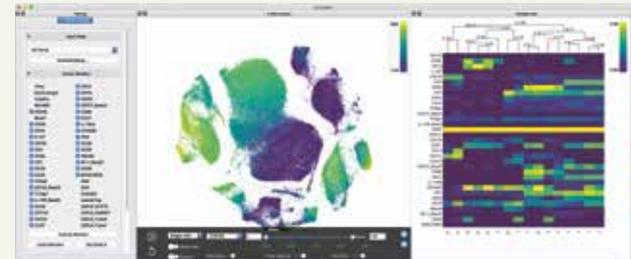
2 Visuelle Analyse in der Zellbiologie



Die Life Sciences erfuhren in den letzten Jahren einen bemerkenswerten Innovationsschub. Methoden zur Messung von Gen- und Proteinexpression erlauben zuvor ungeahnte Rückschlüsse auf Prozesse auf allen Ebenen von einzelnen Zellen und Organen, bis hin zum Verhalten biologischer Organismen. Thomas Höllt von der TU Delft entwickelt Visual-Computing-Lösungen für die Biomedizin, welche die interaktive Erforschung der riesigen Einzelzelldaten ermöglichen.

Die mit Hilfe von Methoden wie der Massenzytometrie gewonnenen Daten spielen in vielen Bereichen der Biomedizin eine wichtige Rolle. In der Forschung lassen sich zum Beispiel Unterschiede in der Zusammensetzung des Immunsystems von gesunden und erkrankten Personen erkennen, um neue sogenannte Biomarker zu identifizieren, die dann in der Diagnose genutzt werden, um Krankheiten früher zu erkennen oder die Immunantwort eines Patienten detailliert zu messen. Großes Potential haben diese Methoden vor allem auch in der personalisierten Therapie, wo individuell angepassten Eingriffe, beispielsweise in der Krebstherapie, zu großen Fortschritten führen können.

Um mit den gewonnenen Daten trotz ihrer enormen Größe und Komplexität effizient arbeiten zu können, entwickelt Thomas Höllt neue visuelle Analysemethoden und Software-Frameworks, um Einzelzelldaten interaktiv zu erforschen. Diese innovativen visuellen Analysewerkzeuge machen Mediziner_innen und Wissenschaftler_innen die riesigen Datenmengen im Gesundheitsbereich zugänglich und kamen bereits bei der biomedizinischen Erforschung von Autoimmunerkrankungen, Krebs oder parasitären und viralen Infektionen, wie Covid-19, zum Einsatz. Dafür setzt Höllt auf speziell angepasste Datenverarbeitungsmethoden des Visual Computing. Er visualisiert die großen Daten vollständig, um sie explorierbar zu machen und damit auch besondere rare Zellen zu identifizieren die mit klassischen statistischen Methoden übersehen wurden.



© Thomas Höllt

oben Dank des Software-Frameworks Cytosplore ist die interaktive, visuelle Analyse von riesigen und komplexen biomedizinischen Datenmengen wie beispielsweise aus Langzeitstudien effizient möglich. Zu sehen ist ein Datensatz mit fünf Millionen Zellen.

unten Thomas Höllt ist Professor an der TU Delft und forscht an Lösungen zur visuellen Analyse von Einzelzelldaten.

Info Thomas Höllt absolvierte seinen PhD an der King Abdullah University of Science and Technology, Saudi Arabien. Nach Stationen in Wien, Salt Lake City und Delft wechselte er 2017 als Assistant Professor an die Universitätsklinik Leiden, bevor er 2020 an die TU Delft zurückkehrte. Er veröffentlichte über 50 peer-reviewed Publikationen, die unter anderem mit Best Paper Awards und Honorable Mentions bei prestigeträchtigen Konferenzen IEEE VIS, Pacific Vis und Visual Computing in Biology and Medicine ausgezeichnet wurden.

3 Kulturerlebnisse barrierefrei gestalten

Mit einer softwaregestützten Methode übersetzt das VRVis-Forschungsteam Kunstwerke und Museumsobjekte anhand von Fotos oder 3D-Scans in digitale 2.5D-Modelle. Sie dienen als Basis für taktile Reliefe, die dann aus verschiedenen Materialien gefräst werden. So entstehen neue Möglichkeiten, um Kultur niederschwellig und inklusiv erfahrbar zu machen.

Seit mehr als 10 Jahren erforscht und entwickelt das VRVis Anwendungen, um allen Menschen gleichermaßen einen Zugang zu Kunst und Kultur zu ermöglichen. Das COMET-Zentrum verfügt im Bereich der inklusiven Digitalisierung über eine breite Expertise und hat mehrere kreative Ansätze zur barrierefreien Vermittlung etabliert. Über 3D-Scans bzw. Fotos von unterschiedlichsten Objekten wie Gemälden, Skulpturen oder Stadtansichten entstehen digitale Modelle, die dann als Vorlage für taktile Reliefe herangezogen werden.

Das eröffnet zahlreiche flexible Gestaltungs- und Interaktionsmöglichkeiten: Die taktilen Reliefe können in verschiedenen Materialien und Größen angefertigt werden – je nachdem, wo und wie sie zum Einsatz kommen. So können nicht nur Menschen mit eingeschränktem Sehvermögen Kunstgegenstände ertasten und erleben, sondern v.a. auch Kinder, Personen mit kognitiven Beeinträchtigungen und Ältere profitieren von diesem multisensorischen Angebot.

Als Ergänzung zu den taktilen Reliefen hat das VRVis-Team einen interaktiven Multimedia Guide für Ausstellungsobjekte konzipiert. Ausgehend vom Feedback von Nutzerinnen und Nutzern mit variablen Bedürfnissen verschränkt dieses Vermittlungstool visuelle Wahrnehmung, Tastsinn und Gehör miteinander. Dafür bietet eine HP Sprout mit Touchscreen und Tiefenkamera multimediale Inhalte ergänzend zu den taktilen Reliefen, auf Fingerzeig.

Info Für seinen Beitrag im Bereich inklusiver Digitalisierung wurde das VRVis mit acht Awards in den letzten vier Jahren ausgezeichnet. **Projektname** BeauCoup, **Laufzeit** 04/2022-09/2024, **Projektpartner** AIT Austrian Institute of Technology, NOUS, University of Siena, Feelif, Fondazione Musei Senesi, Hilfsgemeinschaft der Blinden und Sehschwachen, Akademie Berlingen, Sign Time, Santa Casa da Misericórdia de Lisboa; **Fördergeber** FFG - AAL Programme



© VRVis

Lösungen zur barrierefreien Kunst für blinde Menschen zeigen Kindern beim Wiener Forschungsfest, wie die Informatik für das Wohl der Gesellschaft arbeitet.



WSA Austria 2023
Culture & Heritage

IIID Award 2023

UD Award 2023
Gold, Expert & Consumer

WSA Austria 2020
Inclusion & Empowerment

Zero Project Award 2020

eAward 2020
Soziale Verantwortung

Staatspreis
Multimedia 2011

Eurographics
Best Paper Award 2011

4 Technologiefortschritt braucht Diversität



TU Wien
Frauenpreis

Die Teilhabe von Frauen an und in der Informatik zahlt auf verschiedene Arten auf Fortschritt und Innovation in Österreich ein. Denn Technik- und Technologieentwicklung werden unter anderem auch von soziokulturellen Effekten beeinflusst. Das VRVis setzt einen Fokus auf menschenzentrierte Visual Computing-Forschung, ein diverses Wissenschaftsteam, Informatik-Botschafterinnen und aktive Nachwuchsförderung von Schülerinnen & Studentinnen.

Historisch gesehen war die Informatik lange Zeit sehr männlich und dadurch einseitig geprägt. Dies spiegelt sich nach wie vor in den Zahlen der Studienanfänger_innen, Studienabsolvent_innen sowie dem im IT-Bereich arbeitenden Fachpersonal. Auch die Forschung tut sich schwer, bei ausbleibendem Nachwuchs die Research-Teams divers(er) zu besetzen.

Das VRVis stellte sich dieser Herausforderung durch eine multifaktorielle Strategie, die mithilfe geförderter Karriere- und Nachwuchsförderungsprogramme langfristig in der Unternehmensstruktur verankert wurde. So war es möglich die Forscherinnenquote in wenigen Jahren vom niedrigen zweistelligen Bereich (13% im Jahr 2016) auf über 30% (2020-2023) zu steigern und dort konstant zu halten. Denn Diversity ist nicht nur eine Zahl auf dem Papier, sondern zahlt auf den Unternehmenserfolg ein: im Bereich des Recruitings, des Employer Brandings, der Unternehmenskultur, der humanzentrierten Visual Computing-Forschungsarbeit oder in konkreten Projekten – das alles fördert die Sichtbarkeit, Vorbildwirkung und trägt zu einer menschenfreundlichen, nachhaltigen Zukunft in Österreich bei.



© Luiza Puiu/TU Wien



© VRVis

oben Die Forscherinnen des VRVis sind als Informatik-Botschafterinnen aktiv und wurden schon mehrfach für ihre Leistungen ausgezeichnet. Im Bild zu sehen ist Katja Bühler, wissenschaftliche Leiterin des VRVis, die den renommierten TU Wien Frauenpreis 2020 erhielt.

unten Mit unserer Visual Computing-Forschung arbeiten wir an inklusiven, menschenzentrierten Lösungen – für eine offene, barrierefreie Gesellschaft.

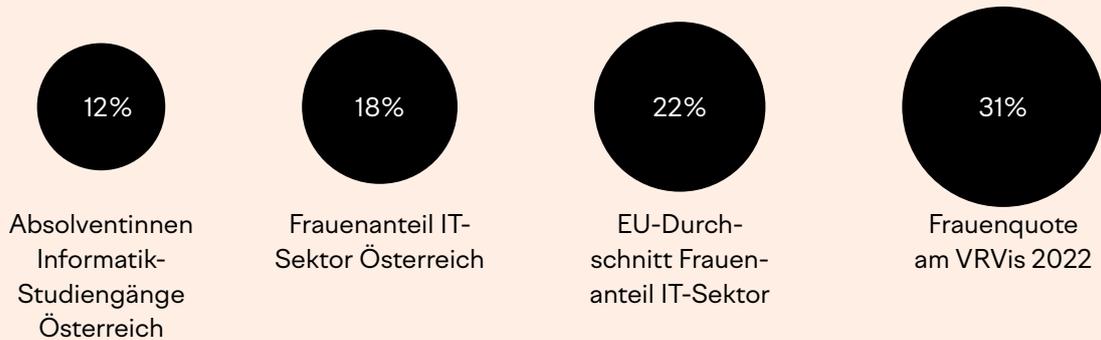
Info Die österreichweite Absolventinnenquote der Informatik-Studiengänge lag 2021/2022 bei 12% (Quelle: unidata.gv.at). Der Frauenanteil im IT-Sektor generell liegt bei 18%, der EU-weite Durchschnitt liegt bei 22%. **Fördergeber** FFG FEMtech Karriere, FFG FEMtech Praktika, BMAW Zukunft.Frauen, IEEE VIS Austria



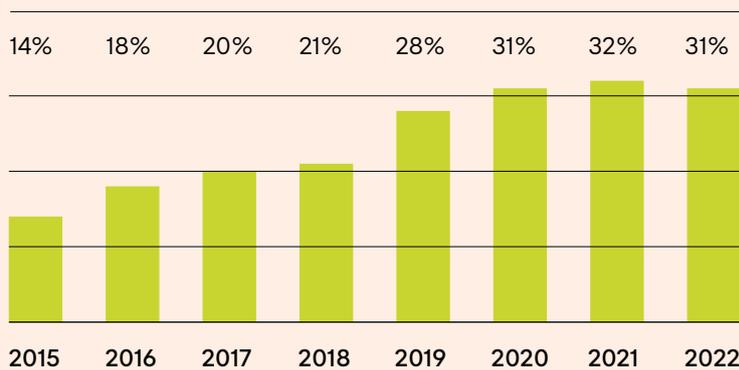
© VRVis

Das VRVis ist stolz auf seine durchmischten Teams: in der Forschung, der Administration sowie dem Management.

Frauenquote im IT-Sektor im Vergleich



Frauenquote am VRVis 2015-2022



5 Digitalisierung stärkt Resilienz im Energiesektor

Die Wasserkraft ist für Österreich eine wichtige Basis für die saubere und leistbare Energiezukunft. Viele heimische Wasserkraftanlagen bestehen jedoch schon lange und müssen entsprechend instandgehalten werden. Mittels moderner Messsensoren und Visual Analytics entwickelt ein VRVis-Forschungsteam aktuell einen digitalen Wasserkraft-Zwilling, für Echtzeitüberwachung und vorausschauende Wartung.

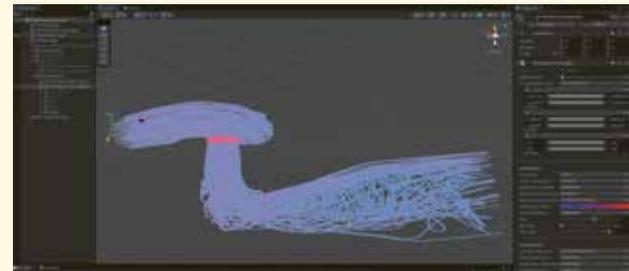
Wasserkraftanlagen werden für eine hohe Lebensdauer geplant und sind daher oft deutlich länger im Einsatz als beispielsweise Windkraftanlagen. Daher haben einige ältere Wasserkraftwerke auch keine digitale Infrastruktur, etwa um Daten auszuwerten oder sensorische Erfassungen umzusetzen. Da die zunehmende Stromproduktion aus erneuerbaren Energien für Schwankungen im Stromnetz sorgt, werden die Herausforderungen im Betrieb der Kraftwerke größer. Die Netzregulierung erfolgt derzeit durch Änderungen im Betriebsablauf der Wasserkraftanlagen, wobei viele von ihnen für solche atypischen Prozesse nicht ausgelegt sind. Um diese Auswirkungen und mögliche Schäden in Zukunft besser nachzuvollziehen bzw. ihnen vorbeugen zu können, haben sich österreichische Technologie-Expert_innen aus den Bereichen Energietechnik, Datenanalyse und Sensorik im Projekt DIGI-Hydro zusammengeschlossen: Gemeinsam entwickeln sie einen digitalen Zwilling für Wasserkraftwerke.

Mit modernsten Sensoren, umfassender Datensammlung sowie der Verknüpfung von Methoden der Datenanalyse und neuesten Maschinenbau-Erkenntnissen wird die Basis für mehr Resilienz in der Energiegewinnung durch österreichische Wasserkraft gelegt. Diese ganzheitliche Digitalisierungsstrategie stützt sich auf Echtzeitüberwachung und die Visualisierung komplexer Sensordaten in einer webbasierten Anwendung. Sie erleichtert und beschleunigt die Arbeit der Ingenieurteams. Gut gewartete, funktionstüchtige Wasserkraftwerke tragen zur Energiesicherheit bei und sind essenziell für leistbaren, grünen Strom.

Info Das VRVis liefert im Projekt DIGI-Hydro Know-how zur Datenanalyse und Modellbildung. Dafür werden neue Visualisierungstechniken für die Analyse von Sensordaten in einem webbasierten Framework entwickelt, sie stammen von unterschiedlichen Bauteilen. Das Augenmerk bei der Entwicklung liegt auf einem menschenzentrierten Design, welches auf dem Know-how der Fachexpert_innen für diese Anlagen fußt. **Projektname** DIGI-Hydro; **Projektpartner** Institut für Energietechnik und Thermodynamik/TU Wien, HAKOM Time Series GmbH, VibroConcept GmbH; **Laufzeit** 01/2021-12/2023; **Fördergeber** Klima- und Energiefonds/FFG



© VRVis



oben Eine Wasserkraft-Turbine, abgebildet in Augmented Reality.

unten Die Visualisierung von Kraftwerksdaten: der Wasserfluss in einer Turbine. Die Visualisierung hilft den Ingenieurteams, die Wartung und Netzauslastung im Auge zu behalten.

6 Die Schiene der Zukunft



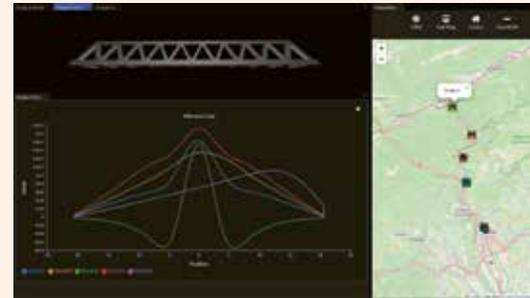
»Sustainable
Digitalization«

ICT Digital
Jewels

Um die Digitalisierung im Bahnverkehr voranzutreiben und die Schieneninfrastruktur besser zu nutzen, schlossen sich die ÖBB mit einem Team aus Wissenschaft, Industrie und Technologieentwicklern im Projekt Rail4Future zusammen. Ihr Ziel: ein virtueller Demonstrator, der Informationen zu Infrastrukturkomponenten und interagierende Schienenfahrzeuge simuliert und vernetzt visualisieren kann.

Eines der globalen Entwicklungsziele (Sustainable Development Goals) lautet SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur. Diesem Ziel sind die Österreichischen Bundesbahnen stark verpflichtet und setzen auf interdisziplinäre Digitalisierungsprojekte, um dadurch auf mehr Kapazität im Güter- und Personenverkehr einzuzahlen. Denn jeder effizient genutzte und gewartete Schienenkilometer trägt zum umweltfreundlichen und energieeffizienten Verkehr bei. Ein Best Practice-Projekt, welches die »Bahn der Zukunft« durch neueste Spitzentechnologie heimischer Wissenschafts- und Wirtschaftspartner, wie beispielsweise dem VRVis Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung, unterstützt, heißt Rail4Future. Entwickelt wird der Prototyp einer vernetzten, virtuellen Validierungsplattform für großskalige Simulationen von Bahnstrecken. Diese verknüpft Kartendarstellungen mit real-time Sensordaten und Verhaltenssimulationen einiger Anlagen sowie 3D-Visualisierungen, wodurch digitale Abbilder ganzer Streckenabschnitte geschaffen werden. Die Vernetzung der Daten und Darstellung in einem Dashboard liefert den Expertinnen und Experten der ÖBB-Infrastruktur ein wichtiges Werkzeug, mit dessen Hilfe sie die Infrastruktur besser beobachten und digital analysieren können.

Projektname: RAIL4Future, **Laufzeit:** 03/2021-12/2024, **Partner:** ÖBB Infrastruktur AG, Voestalpine Metal Engineering GmbH, FCP FRITSCH, CHIARI & PARTNER, Hottinger, Brüel & Kjør, Vermessung Schubert ZT GmbH, PALFINGER Structural Inspection GmbH, Plasser & Theurer GmbH., Siemens Mobility Austria GmbH, Geoconsult Holding ZT GmbH, Wiener Linien GmbH & Co KG; TU Wien, TU Graz, JOANNEUM RESEARCH, AIT, Virtual Vehicle Research GmbH, VRVis; TU München, Fraunhofer-Institut; **Fördergeber:** FFG - COMET



© ICT, VRVis

oben Rail4Future möchte die Schieneninfrastruktur optimieren. Das Dashboard zeigt den Prototyp: rechts ist eine Karte mit verschiedenen Assets, links oben ein 3D-Modell der selektierten Brücke mit Detailpunkten sowie links unten ein Analyse-Diagramm mit Einflusslinien.

unten Rail4Future wurde mit dem »Sustainable Digitalization« Preis der ICT Digital Jewels 2022 ausgezeichnet. Den Preis überreichte Staatssekretär für Digitalisierung Florian Tursky/BMF (rechts) an Thomas Petraschek/ÖBB (Mitte) und Stefan Schmied/VRVis (links).

7 Energieoptimierte Gebäude dank digitaler Planung

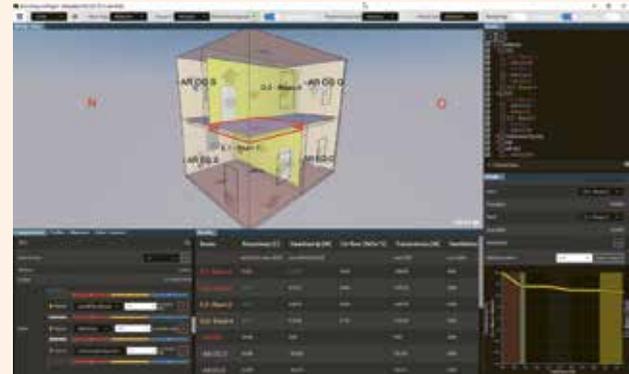


eAward
»Smart
Data«

Energieeffizientes Bauen bzw. Sanieren ist nicht nur aus Kostengründen sinnvoll, sondern ist auch nachhaltig und trägt zum Klimaschutz bei. Genau dafür entwickelt das VRVis zusammen mit dem Ingenieurbüro InPlan ein Softwarewerkzeug, das Building Energy Modeling, Building Information Modeling und digitale Zwillinge kombiniert.

Rund die Hälfte des österreichischen Energieverbrauchs geht auf den Wärmebedarf von Gebäuden zurück. Darüber hinaus haben anhaltende Hitzeperioden in den letzten Jahren gezeigt, dass auch das Thema Kühlung immer wichtiger wird. Um der Klimakrise adäquat zu begegnen und vorhandene Energieressourcen zielgerichtet zu nutzen, müssen Gebäude möglichst effizient gestaltet werden. Hierfür ist eine große Menge an Daten aus unterschiedlichen Quellen relevant, die in der Gebäudeplanung zunehmend in digitalen Systemen verarbeitet werden. Sie müssen zusammengeführt und verknüpft werden, was meist im Datenformat IFC bzw. mittels Building Information Modeling (BIM) erfolgt. Die Projektpartner VRVis und InPlan forschen in diesem Kontext an einer Kombinationslösung: Ein Visualisierungs- und Simulationspaket zur optimierten Energieplanung von Bauten, das interaktiv und in Echtzeit sowohl Effizienz als auch Behaglichkeit ermöglicht.

Das innovative Softwarewerkzeug integriert Simulationsalgorithmen in das BIM-Modell und trägt mit anschaulichen Visualisierung dazu bei, das Planungsergebnis zu verbessern. Es soll im Entstehungsprozess alle Entscheidungen für Energieeffizienzmaßnahmen und für den Bereich Heizung/Klima/Lüftung/Sanitär erleichtern. Die Anwendung erfasst automatisiert Geometrie, Bauteilaufbauten und Raumbeziehungen, dadurch entfällt die manuelle und oft fehleranfällige Dateneingabe. Auf Basis von übersichtlichen Variantenrechnungen können Bauweisen, Wärmedämmungen, Sonnenschutzeinrichtungen, Lüftungsstrategien und Einrichtungen zum Heizen bzw. Kühlen optimal gestaltet werden.



© VRVis

© Report/Milena Krobath

oben Building Energy Modeling (BEM) ist die Zukunft der Energieplanung für Gebäude – im Neubau wie in der Sanierung.

mitte Das Projektteam von VRVis und InPlan entwickelt ein Visualisierungs- und Simulationspaket zur Energieplanung von Gebäuden.

unten Das Projekt zur energieeffizienten Planung von Gebäuden wurde mit dem eAward 2023 in der Kategorie Smart Data ausgezeichnet.

Projektpartner dibit Messtechnik GmbH, InPlan Ingenieure GmbH, Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, rmDATA GmbH, TU Wien, TU Graz, Universität Wien, Zumtobel Lighting GmbH; **Projektname** AMASE; **Laufzeit** 01/2020-12/2024; **Fördergeber** FFG - COMET

8 KI verbessert Satellitendaten im Dienste der Landwirtschaft



ICT Digital
Jewels

Um zerklüftete Agrarflächen anhand von Satellitendaten zuverlässig beobachten zu können, arbeiten VRVis, AMA, EOX und die Universität Salzburg an einer Anwendung auf Basis von Super-Resolution Reconstruction: KI verbessert die Bildqualität für lokale Strukturen, um für kleine Gebiete verwertbare Boden- und Vegetationsdaten zu bekommen.

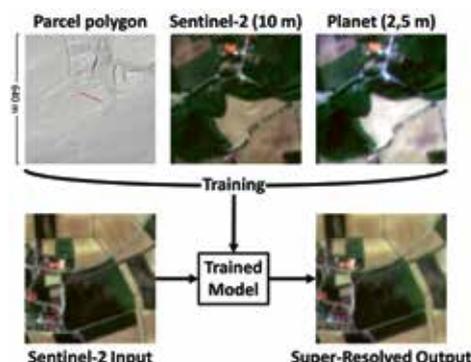
Großräumige landschaftliche und klimatische Veränderungen lassen sich gut mit Remote Sensing erheben. Die Fernerkundung läuft über frei verfügbare Satellitendaten, etwa aus den Landsat-Missionen oder dem Copernicus-Programm der ESA. Die Qualität bei der Auswertung kleiner Flächen ist allerdings noch zu gering, was an der relativ großen Abtastrate des Bodens liegt. Das ist für Österreich relevant, hier ist rund ein Drittel aller landwirtschaftlich genutzten Parzellen kleinstrukturiert. Eine genaue Analyse mit den Satellitendaten ist daher nicht möglich. Die EU wiederum zielt mit dem Green Deal darauf ab, die landwirtschaftliche Produktion nachhaltiger zu machen. Für effektiven Klimaschutz, den Erhalt der Biodiversität und die Schonung natürlicher Ressourcen ist ein aussagekräftiges digitales Monitoring aller Flächen jedoch unerlässlich.

Im Projekt SMAIL entwickeln VRVis, Agrarmarkt Austria (AMA), EOX IT Services GmbH und der Fachbereich Geoinformatik-Z_GIS der Paris-Lodron-Universität Salzburg neue Visualisierungs-Lösungen, die mit Super-Resolution Reconstruction (SRR) eine hochwertige Auswertung kleiner Areale zulassen. Bei SRR ist Künstliche Intelligenz im Einsatz, sie optimiert die Bildergebnisse aus den freien Satellitendaten. Komplexe Modelle und Algorithmen führen zu einer auswertbaren Auflösung für alle Strukturen. SMAIL soll die Überprüfung von Agrarflächen vereinfachen. Zugleich können mit lokalen Bodendaten und genauen Informationen zum Pflanzenbestand Umweltsimulationen erfolgen – eine Basis für Maßnahmen zur besseren Klimawandelanpassung.



© David Bohmann

© 2023 Planet Labs PBC



oben VRVis-Forscher Daniel Cornel nimmt im Namen des SMAIL-Teams die Auszeichnung in der Kategorie »Sustainable Digitalization« an.

unten Die KI-gestützte Lösung verbessert Auflösung als auch Detailgehalt von Sentinel-2-Satellitenbilder mithilfe speziell angewandter Super-Resolution-Reconstruction-Technologie.

Projektname SMAIL, Laufzeit: 05/2022-04/ 2024;
Projektpartner VRVis, Agrarmarkt Austria, EOX IT Services GmbH, Paris-Lodron-Universität Salzburg/
 Fachbereich Geoinformatik - Z_GIS; **Fördergeber** FFG - AI for Green;

9 Weltweit einzigartiges Tool zur nachvollziehbaren Risiko- und Klimakommunikation im Hochwasserschutz

Um das Bewusstsein in der Bevölkerung für Bedrohungen durch Hochwasser und Überflutungen zu schärfen, hat das VRVis im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft sowie des Verbands der Versicherungsunternehmen Österreichs VVO die digitale Landkarte für Naturgefahren HORA um 3D-Visualisierungen ergänzt. Ergebnis: detailgenaue Animationen innerhalb weniger Sekunden, die das individuelle Hochwasserrisiko aufzeigen.

Die Klimakrise lässt die Wahrscheinlichkeit für Extremwetterereignisse ansteigen. Unwetter und Starkregen werden häufiger, lokale Überflutungen und Hochwasser damit eine immer größere Gefahr. Daher ist es wesentlich, dass Entscheidungsträger_innen, Einsatzorganisationen, wie auch die Bevölkerung insgesamt, das Risiko für ein derartiges Geschehen gut einschätzen können und vorsorgen. Die Menschen in Österreich können hier auf eine weltweit einzigartige Onlineanwendung zurückgreifen: HORA 3D. Entwickelt und umgesetzt am VRVis, können die Nutzer_innen des frei zugänglichen Webservice eine konkrete Adresse eingeben und bekommen für ein Grundstück oder Gebäude innerhalb von Sekunden die entsprechende Hochwasservisualisierung in 3D.

HORA 3D kann Überflutungen mit den Pegelständen von 30-, 100- oder 300-jährlichen Hochwassern abbilden und bezieht dabei individuelle Faktoren wie geschätzte Schäden, die Herkunft des Wassers oder dessen Fließgeschwindigkeit mit ein. Die Basis-Plattform HORA wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML) und dem Verband der Versicherungsunternehmen Österreichs VVO als Reaktion auf das Jahrhunderthochwasser 2002 initiiert. Ziel war es, damit zukünftig Schadenspotenziale besser zu erfassen und zu bewerten.

Im Juni 2006 wurde die digitale Landkarte für Naturgefahren freigeschaltet. Seit Mai 2023 sorgen nun Simulationen und Modellierungen des VRVis für ein besseres Verständnis und klarere Kommunikation für die Risiken durch Hochwasser im ganzen Land.



© VVO/APA-Fotoservice/Hörmandinger

Vertreter der HORA 3D-Projektpartner bei der Präsentation der erweiterten Plattform im Juni 2023. V.l.n.r.: Gerd Hesina (CEO VRVis), Klaus Scheitegel (VVO-Vize-Präsident), Christian Eltner (Generalsekretär VVO), Günter Liebel (ehem. Generalsekretär des BML) und Günter Blöschl (Institutsvorstand, Leiter der Abteilung Ingenieurhydrologie TU Wien).



© VRVis



© VRVis

oben Das VRVis hat die bestehende HORA-Website um interaktive 3D-Visualisierungen erweitert, mit denen sich flächendeckend und einfach nachvollziehbar objektbezogene Risiken für Hochwasser simulieren lassen.

links Pionierprojekt zur Klima- und Risikokommunikation: Mit HORA 3D können alle Österreicher_innen kostenlos via Webanwendung die Hochwassergefahr für ihr Zuhause einsehen.

Projektname HORA 3D; **Auftraggeber:** BML, **Fördergeber:** VVO;
Laufzeit: 03/2021-05/2023; **Partner:** Institut für Wasserbau und Hydrologie an der TU Wien (Prof. Günter Blöschl), Geodäsie und Geoinformation der TU Wien, Ingenieurbüro Günter Humer

10 KI und Visual Computing unterstützen Meeresbiologie



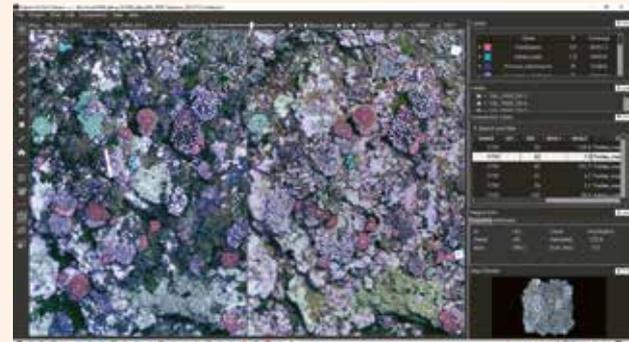
Visual
Computing
Award

Über eine halbe Milliarde Menschen sind von Korallenriffen als Hauptnahrungsquelle und Arbeitsplatz abhängig. Kostengünstige Kameras und datengesteuerte autonome Roboter macht Unterwasser-Bildgebungsverfahren zu immer beliebteren Lösungen für die Überwachung von Korallenriffen. Gaia Pavoni vom ISTI-CNR entwickelte eine Visual Computing-Lösung, die die Analyse von 2D-, 2,5D- und 3D-Daten automatisiert, welche aus bildbasierten 3D-Rekonstruktionsverfahren resultieren.

Meeresbiolog_innen erstellen umfangreiche Kartierungen von Korallenriffen, um Korallenkolonien zu erkennen und die Zusammensetzung des Riffs im Verlauf der Zeit zu analysieren. Diese Art der ökologischen Bewertung, die aus großflächigen Bildern abgeleitet wird, war bisher der direkten Beobachtung durch Expert_innen vorbehalten, was sehr zeitaufwändig ist. KI-Erkennungsalgorithmen können die Verarbeitungszeiten erheblich verkürzen, doch hinken sie der Genauigkeit von Menschen bei Tracking- und Erkennungsaufgaben hinterher.

Gaia Pavonis Lösung TagLab verfolgt einen menschenzentrierten KI-Ansatz: TagLab setzt Künstliche Intelligenz ein, um diese Analysen zu beschleunigen und gleichzeitig die zentrale Bedeutung des menschlichen Fachwissens zu erhalten. Durch die Verringerung des Zeitaufwands für die ökologische Nachbearbeitung von Korallenriffbildern ermöglicht TagLab den Forscher_innen, immer größere Datenmengen zu verarbeiten und erleichtert letztlich das Verständnis und die Vorhersage künftiger Veränderungen in Korallenriffen. Inzwischen wird diese Software von vielen meereswissenschaftlichen Forschungseinrichtungen weltweit eingesetzt, z. B. von der Scripps Institution of Oceanography (University of California, San Diego) oder dem Australian Institute of Marine Science (AIMS).

Info Nach einem Abschluss in Mathematik trat Gaia Pavoni in das Visual Computing Lab des ISTI-CNR in Italien ein. In ihren ersten Berufsjahren konzentrierte sie sich auf die Entwicklung von IT-Tools zur Erforschung und Erhaltung des kulturellen Erbes. Im Jahr 2016 ermöglichte ihr das Studium von Deep Learning-Techniken ihren Beruf, ihre Leidenschaft für das Meer und ihre Sensibilität für Umweltfragen miteinander zu verbinden. Seitdem arbeitet sie mit einer multidisziplinären Gruppe von Forschern auf der ganzen Welt zusammen und entwickelt KI-basierte Tools für die ökologische Unterwasserüberwachung. 2023 erhielt sie für Ihren Forschungsbeitrag den VRVis Visual Computing Award.



© Gaia Pavoni

oben Verfolgung der zeitlichen Entwicklung von zwei Korallengruppen (Pocillopora und Porite) anhand großer georeferenzierter Karten. Das rechte Dashboard zeigt die erkannten Übereinstimmungen zwischen aufeinander folgenden Jahren und quantifiziert die damit verbundenen geometrischen Veränderungen.

unten Gaia Pavoni arbeitet als Forscherin am ISTI-CNR in Italien.

11 Internationaler Wissenstransfer durch VR-Training in der Munitionslogistik

Sicherheit spielt im Umgang, in der Lagerung und Logistik von Munition eine zentrale Rolle. Daher beauftragte die Heereslogistikschule des Österreichischen Bundesheeres das VRVis mit der Entwicklung einer immersiven Virtual-Reality-Anwendung für die Ausbildungsphase und das Training von Sicherheitsprotokollen bei der Munitionslagerung.

Ein Munitionslager richtig zu kontrollieren und sicherheitstechnisch zu bewerten erfordert bestimmtes Know-how und konkrete Fähigkeiten. Diese gefahrlos zu lernen und zu üben ist im laufenden Betrieb eine Herausforderung. Das Österreichische Bundesheer kann dafür nun auf das Training in einer virtuellen Umgebung zurückgreifen: Zeitlich und örtlich völlig flexibel stehen so unterschiedliche Munitionslager und Objekte zur Verfügung, in denen sich die Auszubildenden frei bewegen können.

Möglich macht das eine gemeinsame Entwicklung der Heereslogistikschule und des VRVis. Via Virtual Reality werden hier alle gängigen Arbeitsschritte simuliert und können ohne Risiko erlernt werden. Die Trainingsteilnehmer_innen üben etwa den Umgang mit der Zugangskontrolle, wie sie einzelne Bunker öffnen können oder das Inventarisieren und Versiegeln von Munitionskisten. Das virtuelle Munitionslager verfügt über unterschiedliche Szenarien, die entsprechende Problemlösungen oder eine richtige Lageeinschätzung erfordern.

Das VR-Training zur sicheren Verwaltung und Lagerung von Munition ist ein Bestandteil von nationalen und internationalen Lehrgängen. Das Österreichische Bundesheer berät acht Länder bezüglich der Munitionssicherheit und demonstriert mit dem VR-Training international seine Kompetenzen und technologischen Möglichkeiten. Weitere Trainings für Munitionsexpert_innen sind bereits für 2024 und 2025 geplant.



© Heereslogistikschule

In einem speziell an Frauen gerichteten 1,5 wöchigen Kurs des Internationalen Zentrums für Humanitäre Minenräumung aus Genf (GICHD) übten zehn Soldatinnen, Polizistinnen und UNO-Mitarbeiterinnen mit der von VRVis und der Heereslogistikschule entwickelten VR-Anwendung sichere Munitionslagerung. Den Kurs leitete die Heereslogistikschule.



Medienc clipping Kurier

Auftraggeber Österreichisches Bundesheer, Heereslogistikschule; **Zeitraum** 2022-2023

12 Wien 2040: Klimaneutral, klimaangepasst, klimagerecht

Wiens Temperaturen sind in den letzten 40 Jahren um über zwei Grad gestiegen. Spürbare Folgen sind Hitzewellen, Waldbrände, Stürme und Starkregen. Die Stadt steuert entgegen: Bis 2040 will Wien klimaneutral und klimaangepasst sein.

Klimadirektor DI Andreas Januskovecz über das ambitionierte Ziel: »Wien weiß genau, wohin es will: Wir setzen alle Hebel in Bewegung, um klimaneutral und klimaangepasst zu werden. Das geht in Wien Hand in Hand mit sozialer Gerechtigkeit. Wenn wir das Klima schützen, schaffen wir eine bessere Zukunft für uns alle.«

Das erste Klimaschutzprogramm rief Wien 1999 ins Leben. Damit senkte die Stadt die CO₂-Emissionen um 40 %. Seit 2022 gibt es neue Ziele: Der Gemeinderat hat mit dem Wiener Klimafahrplan über 100 neue Maßnahmen beschlossen, um die Stadt im Angesicht des Klimawandels zu transformieren.

Klimadirektor Januskovecz und sein Team der Bereichsleitung für Klimaangelegenheiten steuern die Umsetzung des Wiener Klimafahrplans. Der Wiener Klimarat berät die Stadt bei klimapolitischen Vorhaben. Über 100.000 Quadratmeter neue Grünflächen alleine 2022, der intensive Öffi-Ausbau und ein verdichtetes Angebot an Bio-Lebensmitteln unterstützen ein klimafreundliches Leben in Wien. Das Wiener Klimateam motiviert in den Bezirken, Projektideen für Klimaschutz und Klimaanpassung einzubringen. Alle tragen bei, die Stadt zu transformieren – und ein gutes Leben und Klima in der Zukunft zu sichern. Was fehlt: Ein österreichweites Klimaschutzgesetz würde Bund und Länder zu Emissionsreduktionen verpflichten. Wien arbeitet aktuell an einem Wiener Klimagesetz, um den eigenen Wirkungsbereich zu regeln.



© MA49/Christian Fürthner

Andreas Januskovecz ist Klimadirektor der Stadt Wien

Das VRVis ist ein Wien 2030-Leitprojekt und Teil der Wiener Wirtschafts- und Innovationsstrategie.





Als eines der Leitprojekte von Wien 2030 leistet das VRVis wichtige Beiträge für die Zukunft der Stadt. Im Rahmen eines Betriebsbesuchs verschaffte sich der amtsführende Stadtrat für Finanzen, Wirtschaft, Arbeit, Internationales und Wiener Stadtwerke Peter Hanke einen Eindruck über aktuelle Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsprojekte.



Visual Computing und Digitaler Humanismus

Digitaler Humanismus und die SDGs der UN ergänzen und unterstützen einander auf vielfältige Weise. Zugänglichkeit und Diversität spielten in beiden Ansätzen eine wichtige Rolle. Die globalen Entwicklungsziele der Resilienz von Infrastruktur und der Nachhaltigkeit in der Industrialisierung werden auch vom Digitalen Humanismus geteilt. Dazu zählen die Inklusion und Nachhaltigkeit in der Transformation von Produktion, Forschung und Entwicklung. Eine bessere Technologie im Sinne des Digitalen Humanismus bringt uns auch den SDGs näher.

Visual Computing hatte immer schon die Menschen als Benutzer_innen im Blick. Deshalb ist es als Disziplin bestens geeignet, um Digitalisierung im Sinne der Leitlinien des Digitalen Humanismus umzusetzen. Angefangen bei inklusivem Design von Extended Reality-Lösungen und partizipatorischen Ansätzen in der Datenakquise und -analyse bis hin zu bildbasierter medizinischer Diagnostik mit einer verständlichen KI-Assistenz, steht der Mensch mehr als jemals zuvor im Mittelpunkt unserer Forschung und Entwicklung. Inklusion, kulturelle Bildung und Zugänglichkeit liegen ebenso im Fokus unserer Projekte wie Transparenz, Teilhabe an Entscheidungsfindungen und eine bessere Lebensqualität sowie medizinische Versorgung für alle.

Im Rahmen des Projektes »DIVICO – Digital Humanism with Visual Computing« gefördert durch WWTF, wurden 2023 im Dialog mit Forschenden des VRVis, externen Expert_innen verschiedener Fachrichtungen und Firmenpartnern, die Rolle von Visual Computing als Schlüsseltechnologie für eine Digitalisierung, die eine lebenswerte Welt ins Zentrum stellt, diskutiert. Die so gewonnenen neuen Perspektiven auf das Forschungsgebiet haben sowohl zukünftige Themenschwerpunkte aufgezeigt, als auch zu einer Neuformulierung ethischer Prinzipien und Guidelines für Forschungspraktiken im Bereich Visual Computing geführt. Damit stellt sich das VRVis mit seiner Forschungsarbeit einmal mehr in eine Linie mit den Zielen der Europäischen Union aber auch lokalen Initiativen wie den Zukunftsinitiativen der Stadt Wien. Die Erkenntnisse der Digitalen Humanismus-Roadmap trägt das VRVis in seiner Rolle als COMET-Zentrum und Multiplikator weiter in die Industrie und Wirtschaft hinein.



© VRVis

oben Die neu formulierten ethischen Guidelines werden bei der interdisziplinären Visual Computing-Forschung des VRVis eingehalten.

unten Die DigiDays der Stadt Wien im November 2023 standen unter dem Motto »Digitaler Humanismus«, das VRVis stellte seine menschenzentrierte Forschung mit einem Stand vor.

Info Die aus dem WWTF-geförderten Projekt DIVICO resultierende »Roadmap Digitaler Humanismus« dient jetzt schon als strategisches Leitinstrument für die VRVis-Forschung, im Einklang mit den SDGs.

Projektname DIVICO – Digital Humanism with Visual Computing; **Laufzeit** 11/2022–08/2023; **Projektpartner** Eutema GmbH; **Fördergeber** WWTF



Das VRVis trägt als Multiplikator den digitalen Humanismus in Industrie- und Wissenschaftsprojekte hinein. Gelegenheiten zum Austausch schuf das VRVis beim Symposium »Visual Computing Trends 2023« am 26. Januar in Wien; über 200 Gäste aus 15 Ländern nahmen an dieser Veranstaltung teil.



» Wer soll die Lösungen für zukünftige ökologische Fragen finden, wenn nicht unsere Studierenden?«



Univ.-Prof. DI Mag. Dr.
Gerti Kappel ist
Dekanin der Fakultät für
Informatik an der TU Wien.

© TU Wien

VRVis Die Ringvorlesung »Sustainability in Computer Science« soll ein Bewusstsein für Nachhaltigkeit im Informatik-Kontext schaffen. Sie sind stark an dieser Initiative beteiligt. Warum steht für Sie Nachhaltigkeit ganz oben auf der Agenda?

GK Nachhaltigkeit muss für alle oben auf der Agenda stehen. Es geht um nichts weniger als unser Überleben, um die nächste Generation. Wir können als Informatiker_innen Probleme schaffen, aber auch Lösungen anbieten. Die Vorlesung ermöglicht, aktuelle Forschung und Praktiken zu diskutieren und ist eine Plattform zum Austausch. Ein ganzheitlicher Ansatz ist hier für mich zentral, damit wir technisches Know-how mit ethischen Überlegungen und Umweltbewusstsein koppeln. Denn: Wir bilden die Zukunft aus. Wer soll die Lösungen für zukünftige ökologische Fragen finden, wenn nicht unsere Studierenden?

VRVis Viele VRVis-Forschende haben ihre Ausbildung an der TU Wien absolviert bzw. studieren dort. Die Abschlussarbeiten entstehen dabei u.a. im Rahmen von VRVis-Forschungsprojekten. Die Synergie zwischen TU und VRVis funktioniert also gut. Wovon profitieren hier alle Seiten?

GK Die TU Wien profitiert von der Einbindung in reale Problemstellungen, die am VRVis bearbeitet werden. Diese praxisnahen Herausforderungen bieten eine gute Gelegenheit, akademische Forschung und Lehre mit konkreten Anwendungen und Innovationen zu verbinden. Das VRVis wiederum profitiert von der exzellenten Ausbildung und dem frischen Wissen der TU Wien Studierenden.

VRVis Die Informatik liefert Werkzeuge für gesellschaftliche und ökologische Herausforderungen. Zugleich sind technologische Anwendungen Teil des Problems, etwa durch einen hohen Energieverbrauch. Wie kann es gelingen, diese Ambivalenz aufzulösen?

GK Wir müssen kreativ werden. Ein erster Schritt? Bewusstsein schaffen! Stellen Sie sich vor, bei jeder Google-Suche erscheint eine Info über den CO₂-Fußabdruck. Diese Transparenz würde uns zwingen, über den Preis für unsere digitale Bequemlichkeit nachzudenken. Langfristig brauchen wir Leitlinien, die definieren, wo/wie IT eingesetzt werden soll und wo nicht. Das Regelwerk müsste Nachhaltigkeit, ökonomische Aspekte und soziale Folgen einbinden. Zukünftig könnten wir sogar für High-Energy-IT zahlen. Das klingt schockierend, wäre aber ein starkes Signal: Digitale Ressourcen sind wertvoll, wir sollten sie weise nutzen. Freier Zugang zu Informationen ist ein Menschenrecht, aber v.a. bei neuen Entwicklungen müssen wir auch die Kosten für den Planeten berücksichtigen. Die Herausforderung ist, die Regeln so zu gestalten, dass sie technologische Innovation nicht hemmen, sondern Anreize für nachhaltigere und effizientere Technologien liefern.

VRVis Die TU Wien hat sich zum Ziel gesetzt, für Frauen und Männer im universitären Umfeld gleiche Entwicklungsmöglichkeiten zu bieten. Auch am VRVis wird Chancengerechtigkeit großgeschrieben. Welche Maßnahmen sind für Sie in diesem Kontext am zielführendsten?

GK Kindergartenplätze und nochmal Kindergartenplätze. Ein Kinderwunsch ist immer noch ein Ausscheidungsgrund für viele junge Forschende, egal ob Mann oder Frau. Wir müssen endlich auch in der Wissenschaft ein familienfreundliches Arbeitsumfeld schaffen. Außerdem: Wieso müssen wir immer noch diskutieren, dass eine technische Ausbildung, v.a. in der Informatik, früh beginnen soll? Unser Schulsystem ist konservativ, die Informatik noch nicht in der Mitte der Schule angekommen. Ich plädiere für eine Ausbildung ab der Volksschule. Genau das machen wir gerade mit einem Workshop-Programm und unserer eduLAB Initiative.

VRVis Der »Digitale Humanismus« soll sicherstellen, dass bei der Entwicklung/Nutzung von Technologien menschliche Interessen im Vordergrund stehen. Welche Verantwortung liegt hier bei der Informatik und allen, die in diesem Bereich forschen und arbeiten?

GK Wir haben das technische Know-how und Möglichkeiten zur praktischen Umsetzung. Das müssen wir als Informatiker_innen dem »Digitalen Humanismus« zur Verfügung stellen. Wir wissen, wie man Technologie baut, dass sie zum Wohl der Gesellschaft eingesetzt werden kann. Wir können Technologie nicht mehr um ihrer selbst willen entwickeln. Dafür ist ein Bewusstsein für humanistische Werte nötig. Informatiker_innen müssen über ihren Tellerrand hinausblicken und interdisziplinären Austausch pflegen.

Geschichte des VRVis



Impressum

VRVis Zentrum für Virtual Reality
und Visualisierung Forschungs-GmbH

Donau-City-Straße 11, 1220 Wien

office@vrvis.at; www.vrvis.at

Redaktion: Daniela Drobna, Edeltraud Günthör,

Katja Bühler, Gerd Hesina, Cornelia Travnicek

Design und Satz: Emanuel Mauthe, Extraplan

Fotos Umschlag und S. 12: P. Czerwinski, J. Borba, Unsplash

Produktion: Druckerei Hans Jentzsch & Co GmbH, Wien

Die VRVis Forschungs-GmbH wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies (879730) durch BMK, BMAW, Land Steiermark, Steirische Wirtschaftsförderung – SFG, Land Tirol und Wirtschaftsagentur Wien – Ein Fonds der Stadt Wien gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt.

 **Bundesministerium**
Arbeit und Wirtschaft

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

 **FFG**
Forschung wirkt.

 **SFG**
NATURBANKA. NEUES GEFÜHLEN.

 **wirtschafts**
agentur
wien

 **Für die**
Stadt Wien

 **Das Land**
Steiermark
→ Wirtschaft und Innovation

 **LAND**
TIROL

 **Tirol**
Standortagentur
Ein Unternehmen der
Lebensraum Tirol Holding