

Willkommen zum Netzwerktreffen!



1



2

3

Eckdaten

~800

Mitarbeitende im
Forschungskonzern
– JR-AquaConSol –
Virtual Vehicle

~500

Mitarbeitende
JOANNEUM RESEARCH

6

Standorte

Graz, Klagenfurt, Niklasdorf,
Pinkafeld, Weiz, Wien

7

Forschungseinheiten

Eigentümer



Das Land Steiermark ist mit
80,75% an der JOANNEUM
RESEARCH beteiligt.



BABEG Kärntner
Betriebsansiedlungs-
und Beteiligungsgesellschaft m.b.H.
Die Kärntner
Betriebsansiedlungs- &
Beteiligungsgesellschaft
(BABEG) ist mit 14,25%
beteiligt.



Die Wirtschaftsagentur
Burgenland GmbH ist mit
5% beteiligt.

Stand 2024

3

Forschungskompetenzen



DIGITAL

Institut für Digitale Technologien



MATERIALS

Institut für Sensorik, Photonik und
Fertigungstechnologien



ROBOTICS

Institut für Robotik und Flexible
Produktion



POLICIES

Institut für Wirtschafts-, Sozial-
und Innovationsforschung



LIFE
Institut für Klima, Energiesysteme
und Gesellschaft



COREMED

Zentrum für Regenerative Medizin
und Präzisionsmedizin



HEALTH

Institut für Biomedizinische
Forschung und Technologien

4

5

Geschäftsfelder



Gesundheit und Pflege



Mobilität



Politik und Gesellschaft



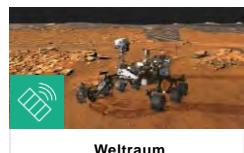
Produktion und Fertigung



Sicherheit und Verteidigung



Umwelt und Nachhaltigkeit



Weltraum

5

6

Internationalität



- Kooperation mit export-orientierten österreichischen Unternehmen
- Direktaufträge von internationalen Unternehmen
- Nutzung europäischer Rahmenprogramme (Horizon Europe, ESA und weitere)
- Zusammenarbeit mit europäischen Institutionen
- Mitgliedschaft in internationalen Organisationen
- Institutionelle und persönliche Netzwerke

16%
Internationale wissenschaftliche
Mitarbeitende

31
Nationalitäten

rd. 44%
Auslandsanteil an
den Erlösen

6

7

Gesellschaftsrechtliche Beteiligungen

Verbundene Unternehmen



COMET-Zentren



7

9

9

4

14

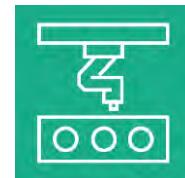
GESCHÄFTSFELD PRODUKTION UND FERTIGUNG

Themenschwerpunkte

- a. Fertigungsprozesse und Automatisierung
- b. Qualitätssicherung und Prozessüberwachung
- c. Nachhaltige Produktion und Transformation

Geschäftsfeldkoordination

- Daniele Cozzi und Ulrich Trog

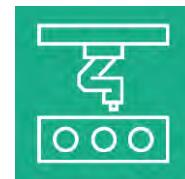


14

15

FERTIGUNGSPROZESSE und AUTOMATISIERUNG

Innovative Verfahren und Materialien für nachhaltige, sichere und kostengünstige Produktion



15

16

FERTIGUNGSPROZESSE und AUTOMATISIERUNG

■ Laserunterstützte Produktion

- Spezialisierung auf Schweißen, Legieren, Beschichten
- Materialexpertise von Entwicklung bis Serienproduktion
- Hochauflösende Laserlithographie für 3D-Strukturen (Mikro-/Nanobereich)

■ Roll-to-Roll UV Nano Imprint Lithographie

- Pilotlinie für Mikro-/Nanostrukturen auf Polymerfolien
- Kontinuierliche Produktion für Anwendungen wie Beleuchtung, Photovoltaik, AR/VR, Mikrofluidik, Pharmazie

■ Additive Fertigung

- Skalierbare digitale Druckprozesse für Elektronik
- 3D-Druck von Metallen/Polymeren für leichtere Komponenten mit vergleichbaren Eigenschaften

■ Mensch-Maschine-Interaktion

- Nutzung von Modalitäten (Sprache, Blick, Gesten, Touch, Mixed Reality)
- Kollaborative Robotik, Sensoren, Vision/Akustik-Systeme, KI

■ Digitale Zwillinge

- Erstellung für Prozessdesign, -Optimierung und – Monitoring
- Simulation mit FEM und physikalischer Modellierung

■ Verifikation und Testung

- Unterstützung bei formaler Verifikation und Laufzeitüberwachung von Robotikanwendungen

16

17

QUALITÄTSSICHERUNG und PROZESSÜBERWACHUNG

KI und intelligente Sensorik gewährleisten höchste Produktqualität



17

18

QUALITÄTSSICHERUNG und PROZESSÜBERWACHUNG

■ Überwachung im Fertigungsprozess

- Sensorfusion und kamerabasierte Inline-Inspektion
- Robotergesteuerte Echtzeit-Sensorik für Branchen wie Holz, Stahl, Additive Fertigung, Pharmazie, Lebensmittel

■ Produktionsüberwachung

- Multi-Sensor-Systeme mit KI-basierter Echtzeit-Analyse für Anlagen/Maschinen
- Intuitive Benutzeroberflächen für Statusanzeige

■ Technologien für smarte Landwirtschaft und Lebensmittel

- Sensoren zur Effizienzsteigerung
- Optochemische Systeme, Lab-on-a-Chip, intelligente Beleuchtung für Monitoring/Inspektion

■ Statistische Methoden und Analysen

- Maßgeschneiderte Verfahren zur Dateninterpretation
- Ableitung von Kennzahlen für Prozessstabilität und Qualitätsbewertung

18

19

NACHHALTIGE PRODUKTION und TRANSFORMATION

Ressourceneffiziente und intelligente Lösungen für die Transformation zur klimaneutralen Produktion



19

20

NACHHALTIGE PRODUKTION und TRANSFORMATION

- **Sortierung von Recyclables für Kreislaufwirtschaft**
 - Materialcharakterisierung mit Hyperspektralanalyse und Machine Learning entlang der Recyclingkette
 - Eingangskontrolle für Rohstoffqualität
- **Transformation zur Klimaneutralität**
 - Entwicklung spezifischer Roadmaps basierend auf LCA für technologische/sozioökonomische Pfade
- **Einbettung in Kreislaufwirtschaft**
 - Öko-Optimierung von Umweltauswirkungen über gesamten Lebenszyklus (Rohstoffe bis Recycling)
- **Wirtschaftlichkeits- und Benchmark-Studien**
 - Bewertung von ROI bei Automatisierung
 - Analyse von Zykluszeiten, CAPEX, Qualitätsverbesserungen
- **Automatisierung in Kreislaufwirtschaft**
 - Anpassung an heterogene Materialien durch flexible Sensoren und Prozesse für höhere Materialkreisläufe

20

21

Agenda

- MATERIALS – „Advanced Materials and Manufacturing“
 - **Ulrich Trog** - Business Development
- DIGITAL – „Digital Technologies and Smart Manufacturing“
 - **Matthias Rüther** - Institutedirektor
- ROBOTICS – „Robotics and Industrial Automation“
 - **Christian Oswald** - Institutedirektor
- POLICIES – „Data-Driven Process Optimization“
 - **Ulrike Kleb** - Stv. Forschungsgruppenleitung
- LIFE – „Energy Systems and Climate resilience“
 - **Manuel Strohmaier** - Key Scientist

21



Daniele Cozzi

daniele.cozzi@joanneum.at

+43 664 602876 3308

<https://www.joanneum.at/geschaeftsfeld/produktion-fertigung/>

MITEINANDER
ZUKUNFTSRELEVANT

22

23

23



Advanced
Materials &
Manufacturing

Ulrich Trog

Member Insight & Jahresausklang

24

Was werden Sie heute hören?

25

- Ultrakurzpuls-Laserbearbeitung
- Laserlegieren
- Direct-to-Shape Printing
- Smart Connected Lighting



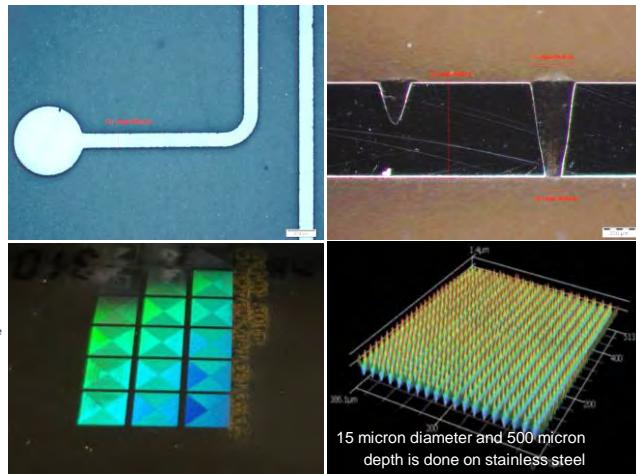
25

Ultrakurzpuls-Laserbearbeitung

Design, Simulation, Micromachining and controlled ablation

26

- Removal of material (ablation):
glass, silicon, ceramics,
polymers, silicone, etc.
- Micrometer precision
- Minimal heat development

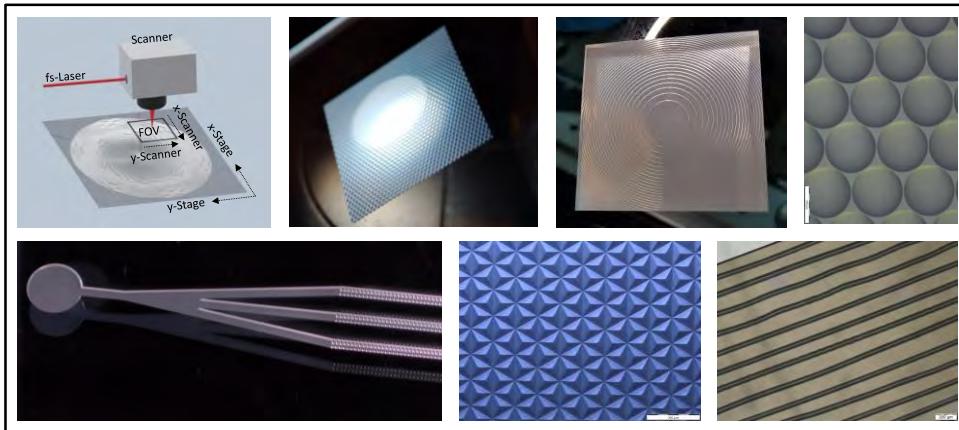


26

Ultrakurzpuls-Laserbearbeitung

Design, Simulation, Micromachining and controlled ablation

lightguiding optical microstructures, retroreflectors, microfluidic structures, stamper for vinyl record production



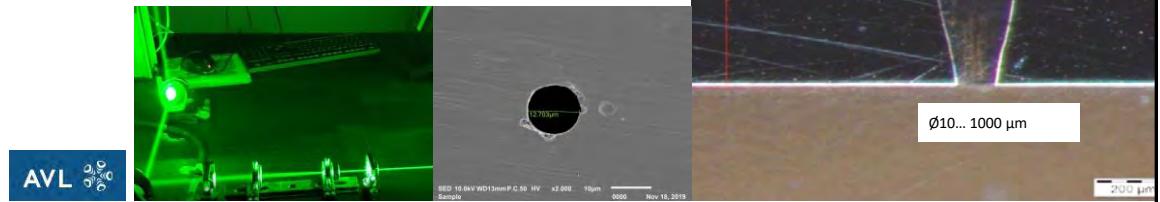
27

28

Mikrometerbohrungen in Edelstahlblenden

Produktserie Kalibrationssysteme „iCAL“ für Abgasmeßgeräte

- Kalibrationsgase werden über Löcher in sog. „Gasteilerblenden“ zusammengemischt
- JR stellt Bohrungen Ø12,7 ... 300 µm in Edelstahl-Rohblendern her: hochpräzise und reproduzierbar mit Ultrakurzpuls-Laser
- Alleinstellungsmerkmal: nahezu perfekte Kreise für definierten Gasfluss



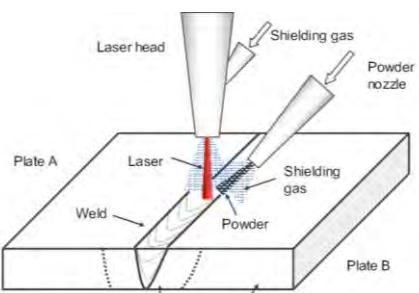
28

29 Laser Processing

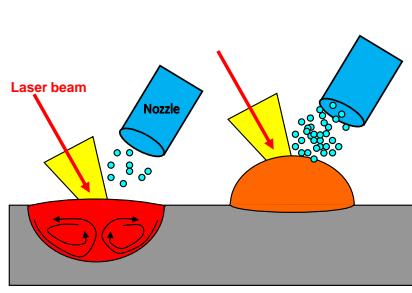
Joining Technologies

Thick Film Technologies

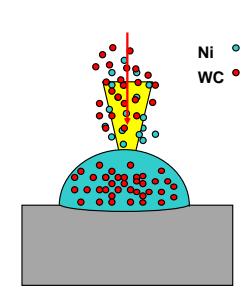
Laser beam welding



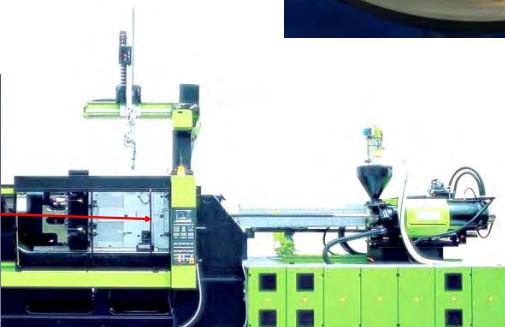
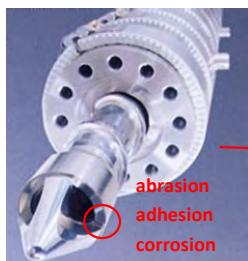
Laser alloying



Laser cladding (Spraying)



29

30 *Laserlegieren von Rückstromsperren*

ENGEL
be the first

30

31 *Laser Welding for E-Mobility, Electric Cars***Battery Pack Contact Welding**

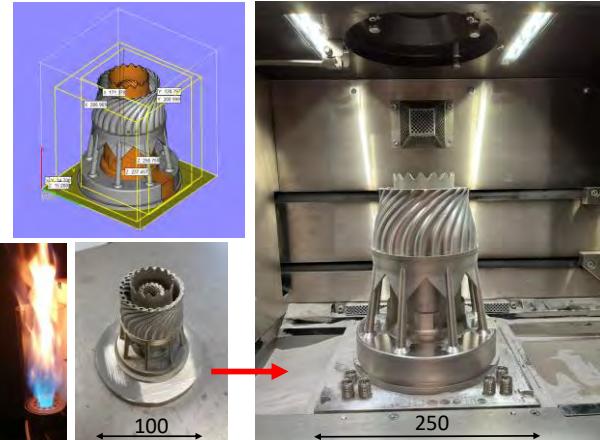
- difficult material combinations (Cu/Al)
- unusual alloys
- minimum thermal load
- exactly defined welding depth



31

33 *Hydrogen combustion burner***Novel functional design of combustion burners for Hydrogen-propulsed aviation**

- Material: Inconel INT718
 - Easy to achieve full density and proper up-skin
 - Down-skin is a pain
 - Hard to machine
- Design for AM
 - Redesign a burner to meet the requirements of L-PBF and hydrogen burning
- Scaling up
 - Lab size to stationary gas turbine

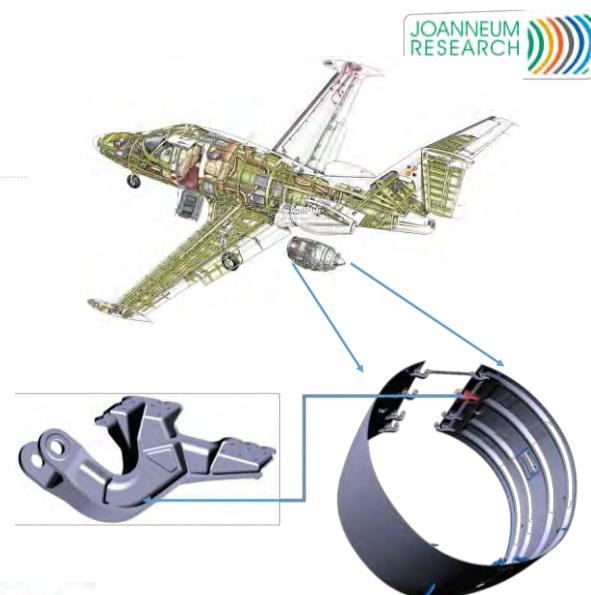


33

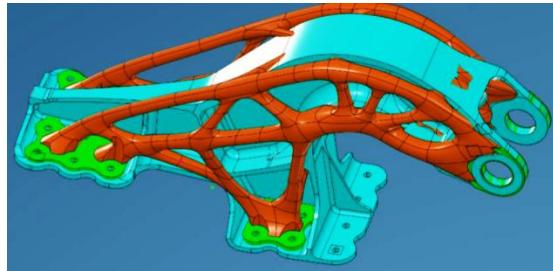
35

*Direct-to-Shape Printing***Problem**

- Gewichtsreduktion in der Luftfahrt
- structural health-monitoring und preventive/predictive maintenance
- detaillierte Zustandsdaten



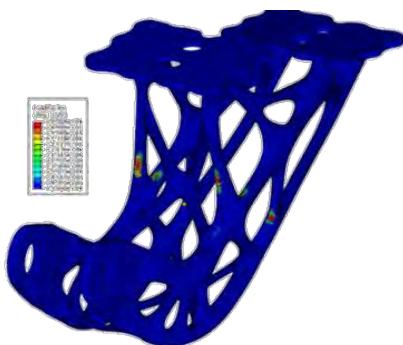
36 Lösung für Gewichtsreduktion:
bionisch optimierte Geometrien und Additive Manufacturing



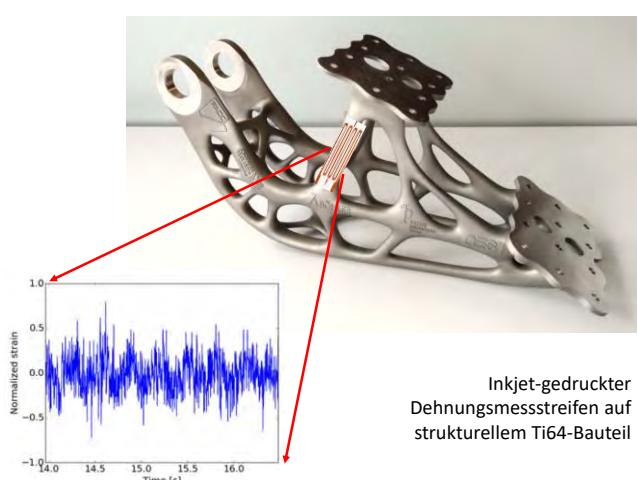
2,9 → 2,5 kg

36

37 Lösung für Structural Health Monitoring
Direktes Aufdrucken von Sensoren auf diese optimierten
Strukturoberflächen - Zustandsdaten



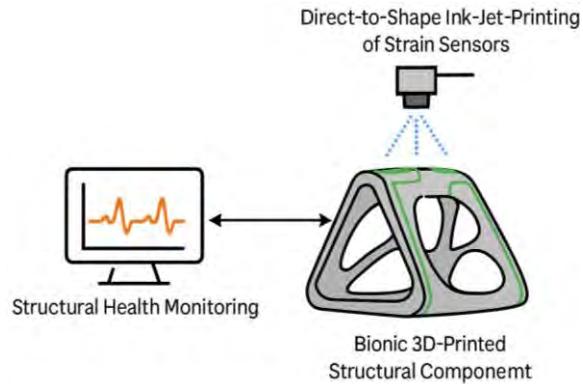
Ermüdungssimulation für ein
LB-PBF Ti64-Bauteil



37

38 *Methode: Direct-2-Shape Printing*

- **stationärer Druckkopf** für stabilen Tintenfluss
- **Roboter (TX-40) bewegt das zu bedruckende Bauteil** unter dem Druckkopf
- **Sensor**
 - Lebensdauer
 - Temperaturschwankungen
 - Anbindung an Elektronik

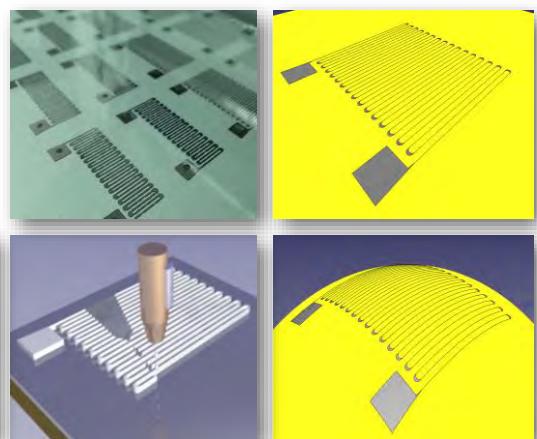
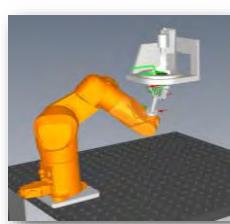


Prompt DALL-E: Erstelle ein technisches Bild, das Structural Health Monitoring von bionischen 3D-Druck-Strukturbauten über Direct-to-Shape Ink-Jet-Printing von Dehnungssensoren ausdrückt

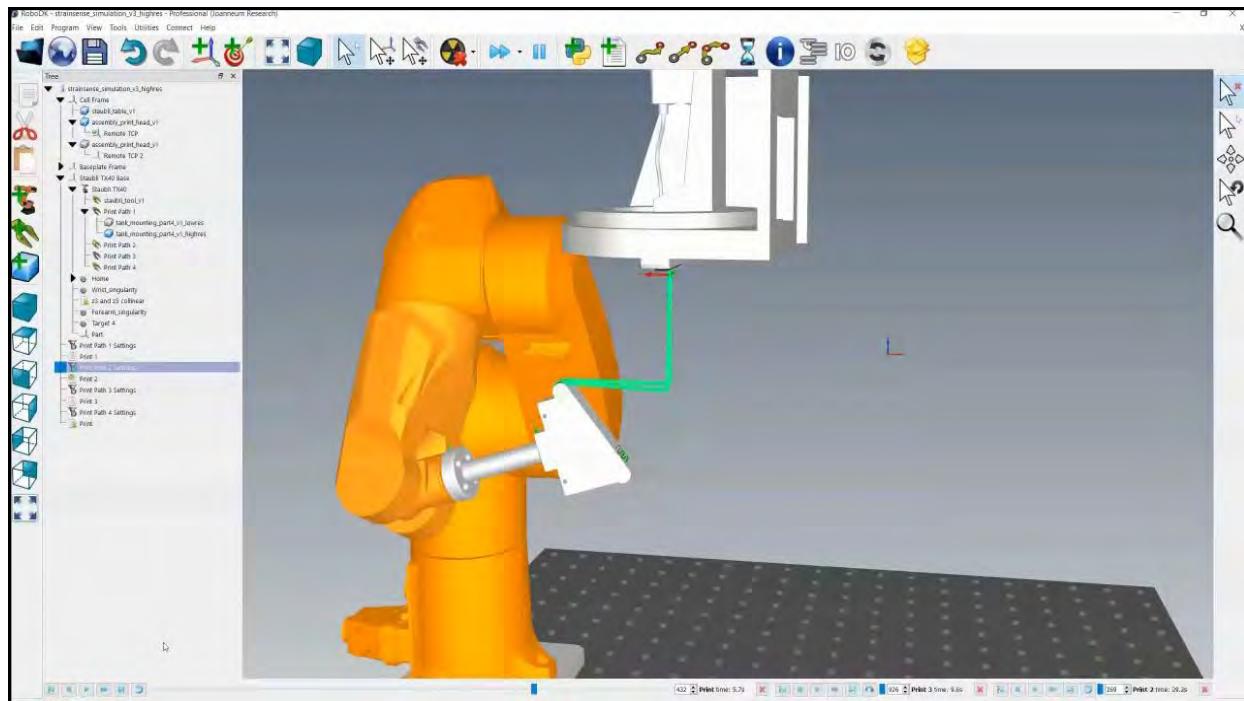
38

 39 *Herausforderungen*

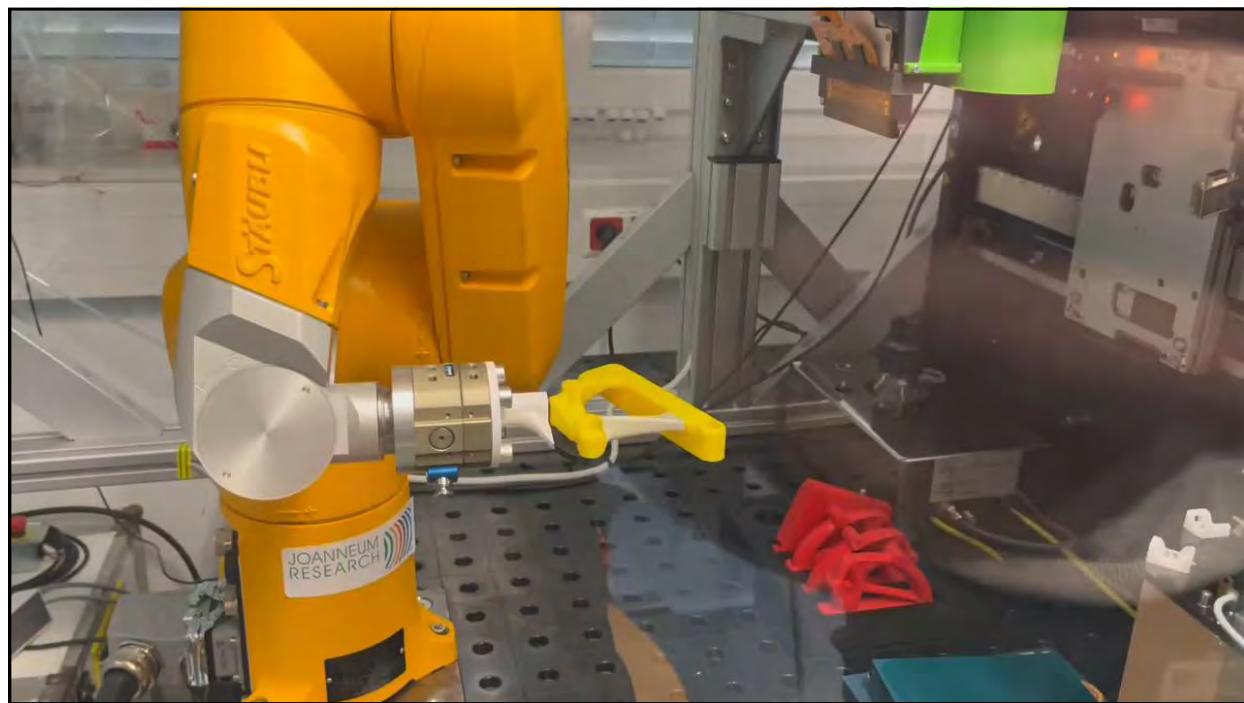
- **Inkjet Technologie + DMS:**
 - Materialentwicklung
 - Prozessentwicklung
- **Projektion des 2D Pfades nach 3D**
- **Roboter**
 - Konstante Oberflächen-geschwindigkeit
 - Positionier-genaugkeit
 - Synchronisation
 - Safety



39



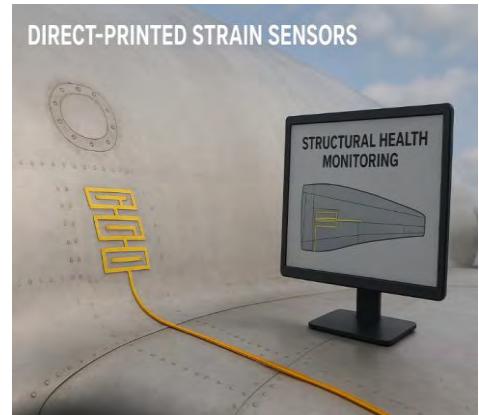
41



42

Vorteile und Anwendungen

- **Zusätzliche Funktion** auf komplexen Freiformflächen
 - Sensoren und Leiterbahnen **PyzoFlex®**
 - Andere Materialien wie Silikone **SupreSil®**
 - Multimaterialien
- **Reale Betriebszustände** erkennen
- **Bedarfsgerecht Wartungsarbeiten** durchführen
- Detaillierter **virtueller Zwilling**
- Alle Gebiete mit **kritischen Bauteilen**:
 - Mobility: Luft- und Raumfahrt, Drohnen, Automotive, Schienenverkehr
 - Produktionsmaschinen
 - „Smart-anything“
 - ...



43

44 Visible Light Sensing / Positioning

Passive Lokalisierung in Innenräumen:

- Sensorik in der Leuchte integriert
- Objekt unverändert („so wie es ist“)



44

Call to action

46

**Besuchen Sie mich und
meinen Kollegen Frank Reil
am Stand!**

Ulrich Trog

+43 316 876-3004

ulrich.trog@joanneum.at

JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
MATERIALS - Institute for Sensors, Photonics and Manufacturing Technologies
Franz-Pichler-Straße 30
8160 Weiz, Austria



46

47

47



49

DIGITAL - Überblick

140

Mitarbeiter*innen

7

Forschungsgruppen

100 Projekte/Jahr

125 Publikationen/Jahr

18,5

Millionen
Euro



Fernerkundung und Geoinformation

Janik Deutscher

Intelligent Vision Applications

Andreas Windisch

Telekommunikation, Navigation und Signalverarbeitung

Michael Schönhuber

Connected Computing

Silvia Russegger

Intelligente Akustische Lösungen

Franz Graf

Digital Twin Lab

Patrick Luley

Resiliente Netzwerke und Systeme

Branka Stojanović

50

Mission

200

- Gleichzeitige Projekte und Dienstleistungen
- TRL 2-3: Durchführbarkeitsstudien und Technologiekonzepte
- TRL 4-6: Kooperative F&E-Projekte
- TRL 6-7: Auftragsforschung und -entwicklung
- TRL 8-9: Systemlösungen, Markteinführung, Wartung



Wir entwickeln **Hightech-Lösungen** für den **sofortigen Einsatz**, auch in rauen Umgebungen.

Wir kombinieren **Sensorik, Kommunikation und Informationsverarbeitung** zu **operativen Systemen**.

51

51

Erfolgreiche Produkte und Dienstleistungen

8

- Produkte / Dienstleistungen mit JR Branding
- Überwachung und Alarmierung
- Datenproduktion und Software
- Metrologie und Rückverfolgung



Wir entwickeln und pflegen **Produkte für spezielle Märkte**.

Vertrieb über Kooperationspartner.

52

52

Forschungsinfrastruktur und Laboratorien

9

Laboratorien
768 m² Forschungslaborfläche



AI Labor



Akustik-Labor



Bildverarbeitungs-Labor

700

Tausend
Euro

Investitionen
pro Jahr



Digital Twin Lab



Kommunikationslabor



Human Factors Lab



Satellitenplattform



IoT Innovation Space

53

JOANNEUM
RESEARCH
DIGITAL 

53

Bildverarbeitungslabor

Bildverarbeitungslabor

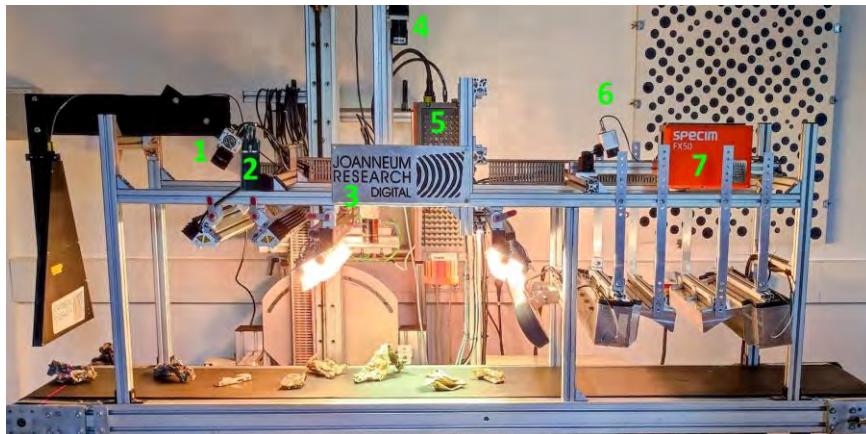


54

JOANNEUM
RESEARCH
DIGITAL 

54

Datenerfassung mit Hyperspektral-Sensoren



| No. | Purpose |
|-----|--------------------|
| (1) | 3D Profile |
| (2) | RGB + NIR imaging |
| (3) | HSI 400 – 1000 nm |
| (4) | HSI 850 – 1700 nm |
| (5) | HSI 1000 – 2500 nm |
| (6) | Thermal imaging |
| (7) | HSI 2700 – 5300 nm |

55

55



Produktion und Fertigung

- Automatisierte Qualitätsüberprüfung
- Automatisierte Maschinenüberwachung
- Optimierung von Prozessen und Maschinen
- Materialcharakterisierung und -sortierung
- Menschliche Faktoren und Mensch-Maschine-Interaktion
- IT/OT-Sicherheit

Fernerkundung und Geoinformation
Janik Deutscher

Intelligent Vision Applications
Andreas Windisch

Telekommunikation, Navigation und Signalverarbeitung
Michael Schönhuber

Connected Computing
Silvia Russegger

Intelligente Akustische Lösungen
Franz Graf

Digital Twin Lab
Patrick Luley

Resiliente Netzwerke und Systeme
Branka Stojanović



Produktion und Fertigung

56

56

Beispiel Optische Prozesssteuerung in der additiven Fertigung

Intelligent Vision Applications
LEITUNG: ANDREAS WINDISCH

Produktion und Fertigung

- Überwachung und Rückmeldung bereits in frühen Prozessstadien der additiven Fertigungs-Zyklen



- Noch keine Inline-Überwachungswerzeuge im Lithographie-basierten Keramik Fertigungsprozess verfügbar
- Fehler können nur aufwändig durch zerstörende Materialprüfungen erkannt werden

57

LITHOZ

Produktion der Zukunft

Stammschmidtechnik
KI-spezifische Anwendungen
Modellbildung
Innovation and Technology



57

Lösung: Bildgestütztes Inline-Monitoring

Intelligent Vision Applications
LEITUNG: ANDREAS WINDISCH

Produktion und Fertigung

- Aufzeichnungskonfiguration
 - Mechatronisches Zeilenkamera-Spiegel-System
 - Keine Beeinflussung des Arbeitsvolumens der Lithografie
 - Mikroskopische Auflösung 5 µm



58

LITHOZ

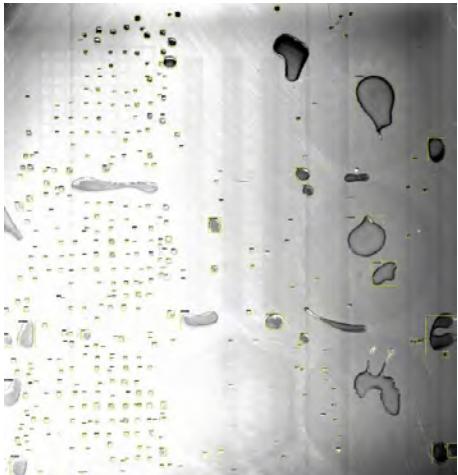
Produktion der Zukunft

Stammschmidtechnik
KI-spezifische Anwendungen
Modellbildung
Innovation and Technology



58

Resultate



59

Inline-Überwachung

- Automatisierte Erkennung von Oberflächen-Fehlern im Schlicker
- Reduzierte Wartezeiten während der Einstellung
- Deutliche Beschleunigung des Druckprozesses
- Einsparungen bei Energie und Ressourcen

 Intelligent Vision
Applications

 LEITUNG:
ANDREAS WINDISCH


59

LITHOZ Produktion der Zukunft

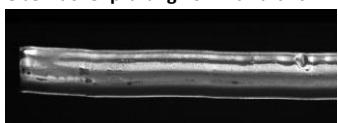
 Sensorik & Robotik
KI & Prozess-Optimierung
Produktion & Montage
Innovation and Technology

 JOANNEUM
RESEARCH
DIGITAL

Digitalisierungsbeispiel bei voestalpine Wire Technology


voestalpine

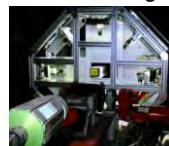

Oberflächenprüfung von Walzdraht


 Ziffernerkennung
(glühend)


OFEN



Ziffernerkennung



Blocklagerung


 Knüppel-Inspektion
8 Kameras
4 Laser


60

 JOANNEUM
RESEARCH
DIGITAL

60

Akustische Anomalieerkennung

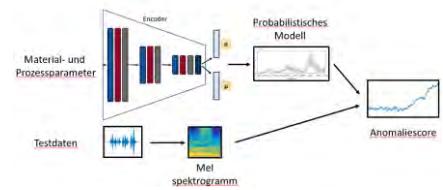
■ Akustische Überwachung von Maschinen

- Ungewöhnliche Geräusche und Vibrationen können ein Zeichen dafür sein, dass die Maschine kurz vor einer Störung steht.
 - Analog zum Auto - wenn es irgendwo „klappert“ ...
- Mit normalen Mikrofonen & „Körperschallmikrofonen“



■ Angewandte ML-Methoden und Bewertung

- Autoencoder-Netzwerk
 - Kann das „normale“ Aussehen eines Signals (z.B. Spektrogramm) als „Merkmal“ modellieren
- Werkzeugbrüche werden erfolgreich erkannt



61

61

Akustische Qualitätsprüfung



■ Monitoring von Öl- und Gasfördersonden

- Elektr. Antrieb, Lager, Zustand der Sonde (Bohrloch)



■ Chemische Industrie

- H2-Produktionsanlage
- Ventile, Pumpen, Lüfter

62

62

Akustische Qualitätsprüfung

63



- Monitoring von Großmaschinen
 - Schneid-, Frä-, Schleif- und Schmiedevorgänge
 - Überwachung Standzeit von Werkzeugen



- Monitoring von Seilbahnen
 - Überwachung Antriebskomponenten

63

Akustische Qualitätsprüfung

64



- Umspannwerk
 - Überwachung Großtransformatoren
 - Einsatz autonomer Roboter
 - Akustische, visuelle und thermale Abweichungen
- Spritzgußmaschinen
 - Überwachung Hydraulikpumpe (Kavitation), Betriebsparameter
 - Sprachsteuerung zur Betriebsführung



64

Lösungen für IT/OT Resilienz und Sicherheit

Resiliente Netzwerke und Systeme

LEITUNG:
BRANKA STOJANOVIC



Produktion und
Fertigung

RNS – Resiliente Netzwerke und Systeme

RNS-Dienstleistungen und Kompetenzen

- Serious Games:
 - Systemresilienz und Sicherheitsbewusstsein
 - Schulung zu Betriebsabläufen

- Beratung zu Cyber-Resilienz und Innovation:
 - Bedrohungsmodellierung, Perspektive und Empfehlungen zu Maßnahmen
 - Compliance
 - Innovationsberatung

RNS Lösungen:

KI-gesteuerte Edge-Geräte

EdgeXplore: IIoT
Erkennungstools

EdgeScout: Edge und
eingebettete KI-basierte
Erkennung von Vorfällen

RNS Forschungsthemen

Cyber-Resilienz in kritischen
Infrastrukturen

Vertrauenswürdige und
resiliente KI

Krisen- und
Katastrophenresilienz

65

65

EdgeScout

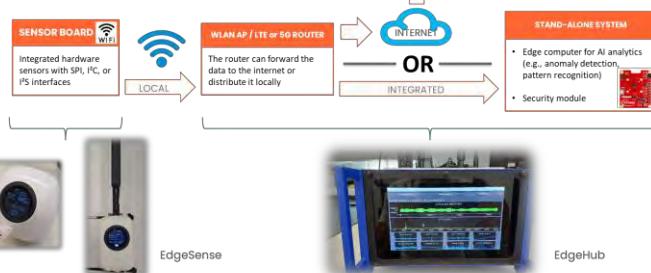
Resiliente Netzwerke und Systeme

LEITUNG:
BRANKA STOJANOVIC



Produktion und
Fertigung

- Industrielle Überwachung
- Vorausschauende Wartung
- Intelligente Infrastruktur
- Umweltsensorik
- Sicherheit & Überwachung



66

66

Digitalzentrum in Digitalisierungs-Hubs

■ DIH SÜD

- Kompetenznetzwerk, das Klein- und Mittelbetriebe (KMU) bei der digitalen Transformation mit Expertise, Vernetzung und Infrastruktur unterstützt
- <https://www.dih-sued.at/>



■ AI5production – AI5innovation (EDIH)

- Teil des Europäischen EDIH Netzwerks
- bietet produzierenden Unternehmen (unter 3.000 Mitarbeiter:innen) umfangreiche Services für die digitale Transformation an
- Koordiniert von der Pilotfabrik der TU Wien
- <https://ai5production.at/>



Kontakt: Herwig Zeiner
Herwig.zeiner@joanneum.at



67

67

Danke für Ihr Interesse!



JOANNEUM RESEARCH
Forschungsgesellschaft mbH

DIGITAL – Institute für Digitale Technologien

Steyrergasse 17, 8010 Graz
Tel. +43 316 876-5001
matthias.ruether@joanneum.at

www.joanneum.at/digital

68

*AT Styria
Member Insights und
Jahresabschluss 2025
Robotik-Trends und Ausblick*

JOANNEUM
RESEARCH
ROBOTICS

DI Christian Oswald

69



70

LIVE SCIENCE

Newsletter | [f](#) [x](#) [i](#) [p](#) [RSS](#) | [Sign In](#)

Space | Health | Planet Earth | Animals | Archaeology | Physics & Math | More | [TRENDING](#)

Three astronauts stranded | World's biggest spiderweb | Second Comet ATLAS

Technology > Robotics

Watch: Chinese company's new humanoid robot moves so smoothly, they had to cut it open to prove a person wasn't hiding inside

By Owen Hughes published 2 days ago

Xpeng's new humanoid, IRON, is designed to work alongside people — but it won't be folding your laundry anytime soon.



Chinese electric vehicle (EV) maker Xpeng has unveiled a new humanoid robot with such lifelike

71

CNN Business

Markets →

| | | |
|---------|-----------|---------|
| DOW | 46,987.10 | 0.18% ▲ |
| S&P 500 | 8,778.80 | 0.18% ▲ |
| NASDAQ | 23,004.54 | 0.21% ▼ |

Fear & Greed Index → 

BUSINESS • 4 MIN READ

Tesla shareholders approve Elon Musk's \$1 trillion pay package

UPDATED NOV 6, 2025

By  **Chris Isidore**

Tesla shareholders approved a pay package on Thursday that could make CEO Elon Musk, already the world's richest person, the world's first trillionaire.

Tesla announced that more than 75% of shares voted in favor of the pay package during the company's annual shareholder meeting. The vote didn't include the 15% of the company that Musk already owns.

The crowd at the meeting broke into cheers and chants when the results were announced. Musk thanked the shareholders and the Tesla board soon after: "I super appreciate it," he said.

Musk doesn't take any salary, but the approved pay package comes in the form of a stock grant that would give him as much as 423.7 million additional Tesla shares over the next 10 years.

71

Industrieroboter
deterministisch und spezialisiert



```
PROC main()
  MoveJ p1, v100, z10, tool0;
  MoveL p2, v100, z10, tool0;
  WaitTime 1.0;
  MoveL p1, v100, z10, tool0;
  Stop;
ENDPROC
```

Put Eggplant into Pot



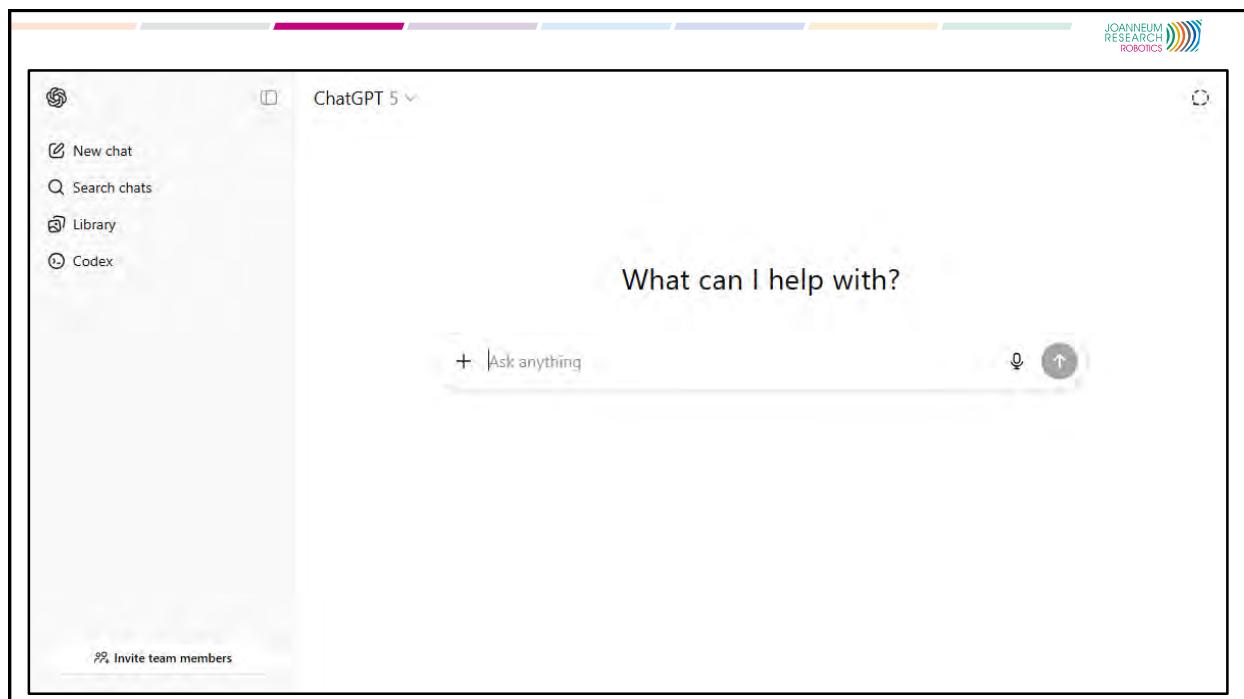
Put Yellow Corn on Pink Plate



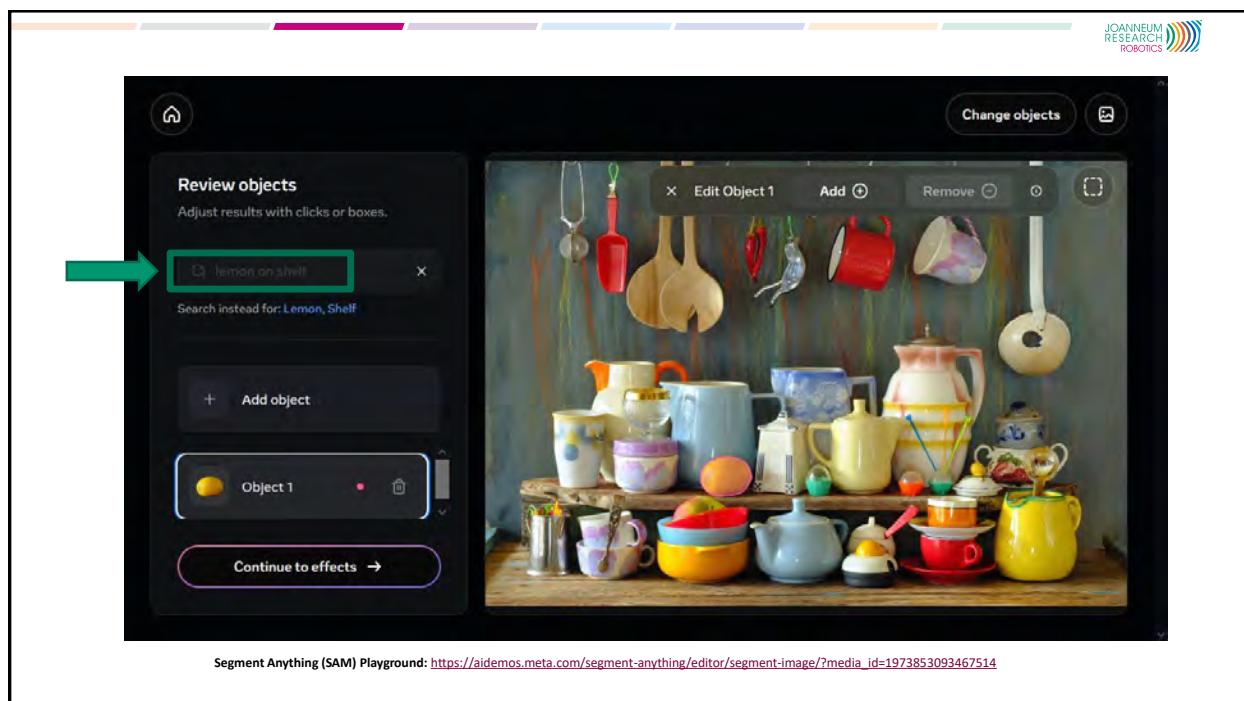
<https://openvla.github.io/>

Foundation Model basierte Robotik
generalistisch und flexibel

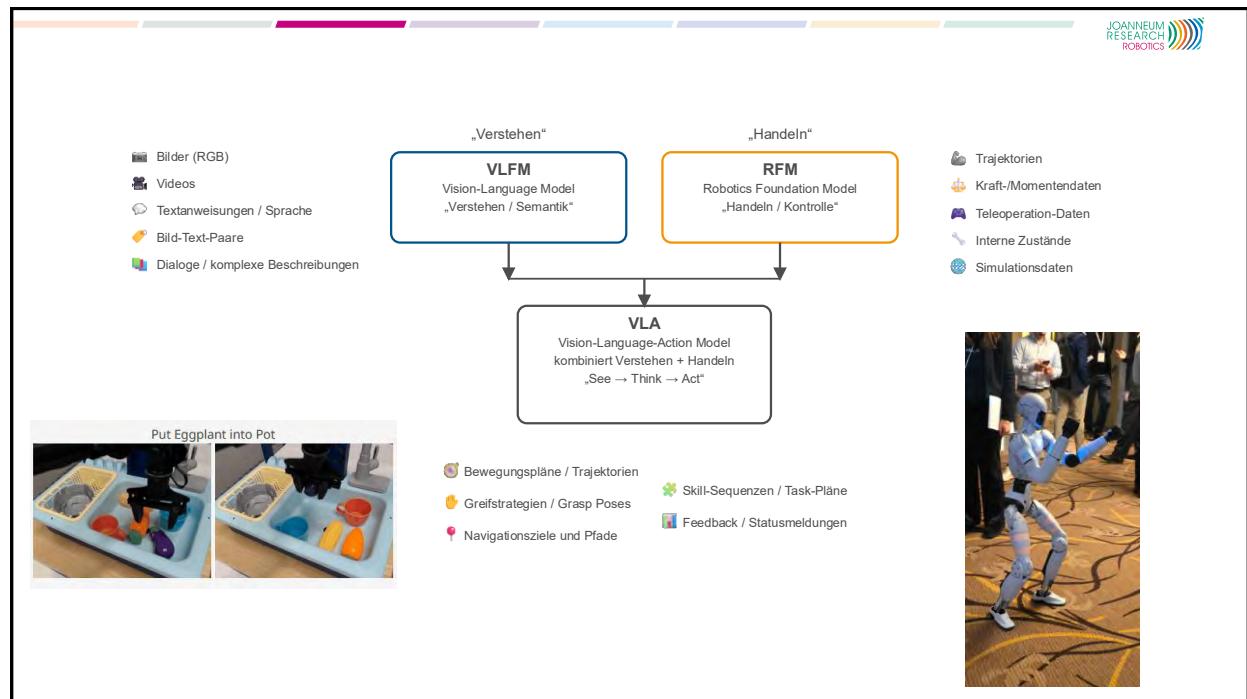
72



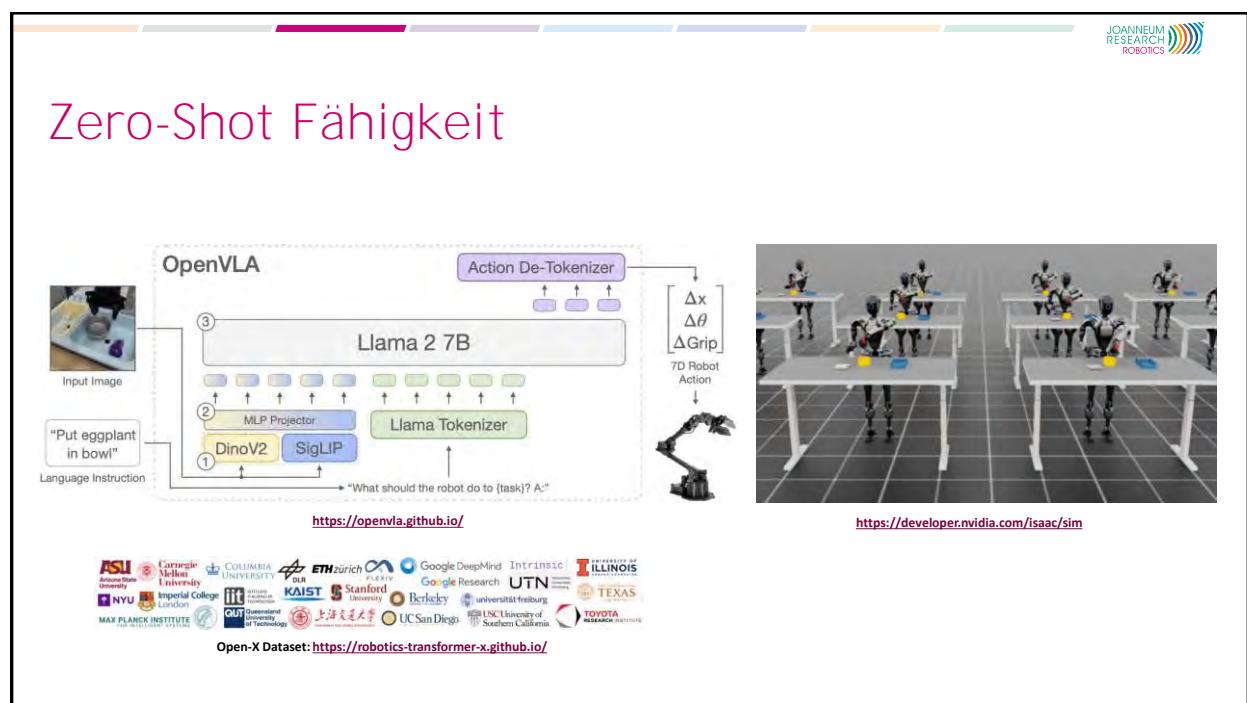
73



74



75



76

Key Take-Aways

- Extrem hohe Dynamik: Intervalle sind Monate, nicht Jahre
- Beide Robotik-Paradigmen werden bis auf Weiteres bleiben
- Manage Expectations – breite Ausrollung dauert noch
- Es wird kein „Black Swan Event“ geben, wie bei LLMs
- Jetzt beginnen, sich vorzubereiten!

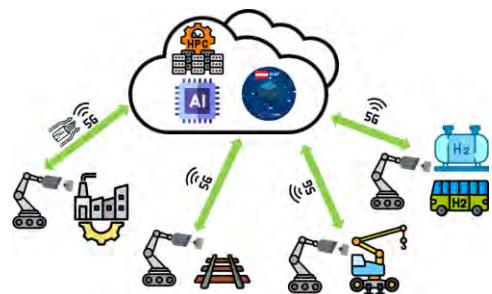
77

Ausgewählte Forschungsthemen

78

AI Inference-as-a-Service

Über das 5G Netzwerk



Ermöglicht den Einsatz rechenintensiver KI-Modelle entkoppelt von lokaler Hardware

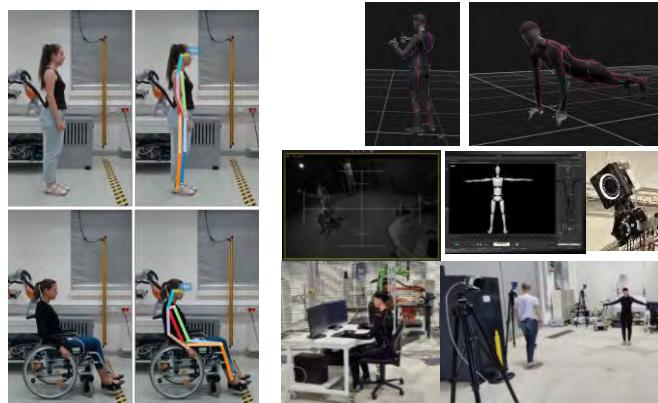
- Mobile Robotik
- Inspektionsanwendungen
- Verkabelungsfreier Einsatz

79

Adaptive Arbeitsplatzgestaltung

Motion Tracking mit OptiTrack Bewegungsdetektion oder RGB Kameras

- Erkennung von Körperhaltungen und Körpermaßen mittels abstrahiertem Körpermodell
- Bewegungserfassung (Motion Tracking) zur Analyse dynamischer Abläufe
- Ergonomie-Bewertung mittels bewährter Verfahren (Leitmerkmalmethode, RULA, REBA, ...)
- Adaptive Arbeitsplatzgestaltung basierend auf Haltung- und Bewegungsdaten



80

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

JOANNEUM RESEARCH
Forschungsgesellschaft mbH

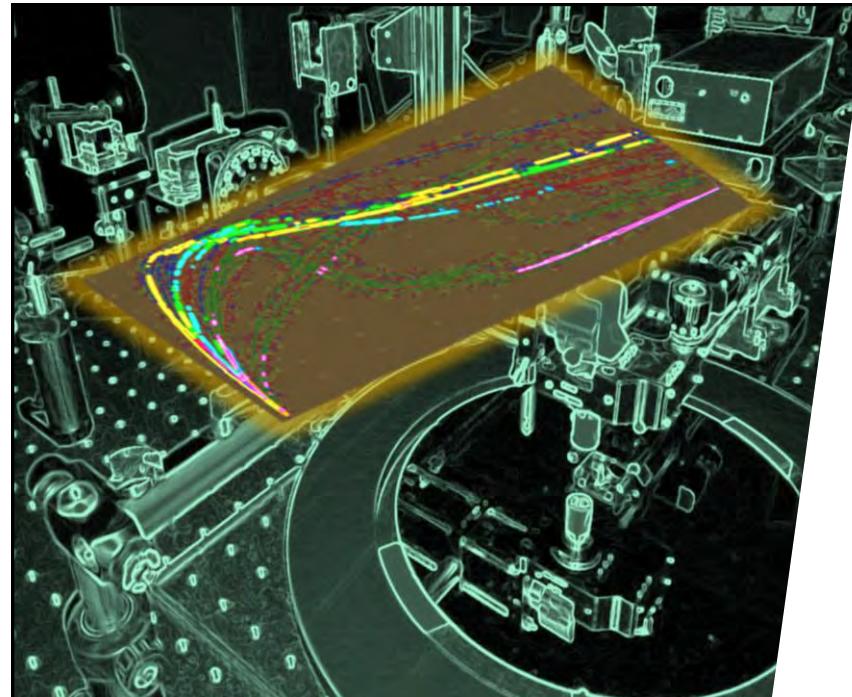
ROBOTICS – Institut für Robotik und Flexible Produktion

Lakeside B13b, EG,
9020 Klagenfurt am Wörthersee

DI Christian Oswald
Tel. +43 316 876-2050
christian.oswald@joanneum.at

www.joanneum.at/robotics

JOANNEUM
RESEARCH 
ROBOTICS



Data-Driven Process Optimization

Ulrike Kleb, Hermann Katz

AT STYRIA Member Insight
& Jahresausklang
am 11.12.2025

83

JOANNEUM RESEARCH Forschungseinheiten

DIGITAL – Institut für Digitale Technologien



MATERIALS – Institut für Sensorik, Photonik und Fertigungstechnologien

ROBOTICS – Institut für Robotik und Flexible Produktion



COREMED – Zentrum für Regenerative Medizin und Präzisionsmedizin

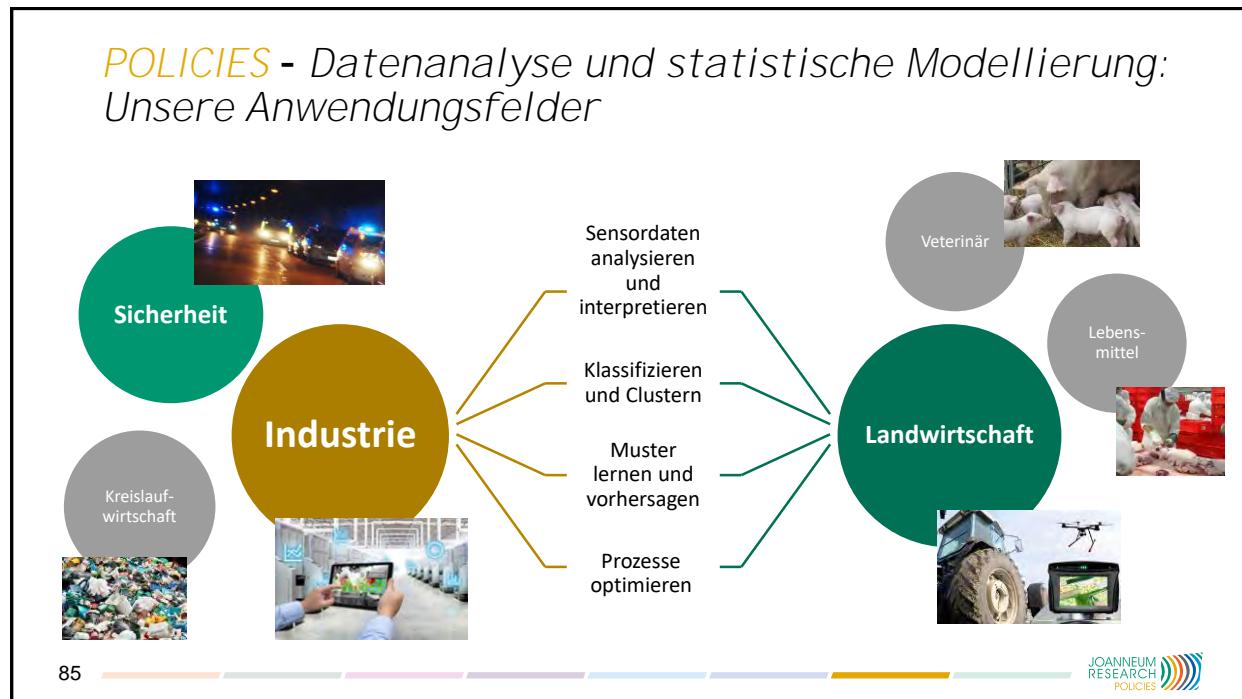


HEALTH – Institut für Biomedizinische Forschung und Technologien

LIFE – Institut für Klima, Energiesysteme und Gesellschaft

POLICIES – Institut für Wirtschafts-, Sozial- und Innovationsforschung

POLICIES - Datenanalyse und statistische Modellierung: Unsere Anwendungsfelder



85

Was wir für die Industrie leisten können

Produktentwicklung und Designphase

- Design of Experiments (DoE)
- Optimierung von Produkten / Prozessen / oder Design

Industrielle Prozesse

- Datenanalyse, Explorationsanalysen
- Modellierung, Simulation

Mess- und Sensortechnik

- Kalibrationsmodelle
- Entwicklung von Sensoren

Wartung und Instandhaltung

- Zuverlässigkeitssicherung von Komponenten
- Predictive Maintenance

Predictive Analytics

- Kundenspezifische Produktionsmodelle

Interpretierbare
Modelle!
→ XAI / iML



86

Top 10 Sensoren für Industrie 4.0

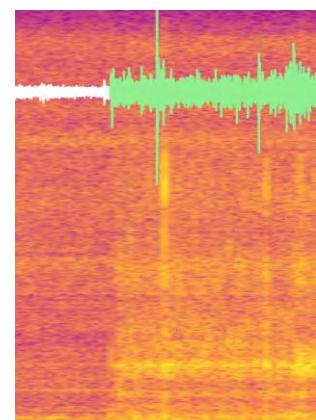


Quelle: [10 Most Important Sensors for Industrial IoT Applications - Conure](#)

87

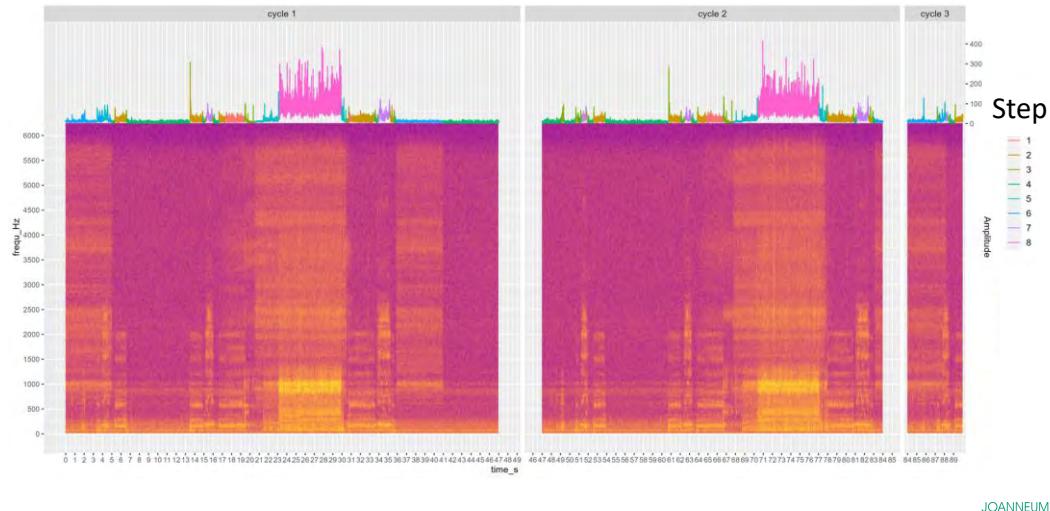
Schwingungsdaten helfen bei der Zustandsüberwachung von Prozessen

- Charakterisieren von Prozessen
 - z.B. automatisiertes Erkennen / Unterscheiden von Prozessschritten, Werkstückwechsel
- Erkennen von Prozessänderungen / -abweichungen
 - Anomaliedetektion, z.B. Werkzeugbruch
- Sichern der Qualität und Reduzieren von Ausschuss
 - Detektion von Fehlern an Werkstücken
 - während Produktion
 - nach abgeschlossener Produktion
- Planung von Wartungsaktivitäten
 - Vorhersage von Verschleiß / Abnutzung / Maschinenausfall
 - → **Predictive Maintenance**



88

Vibrationsdaten zur Unterscheidung von Prozessschritten



Was beeinflusst die Qualität eines Schweißergebnisses?



Wie kann man die Qualität optimieren?

Projekt IMPROFE



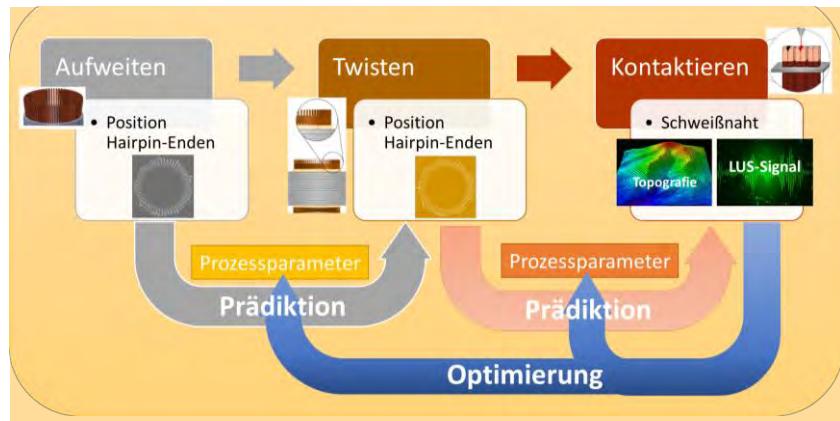
Innovation in Motion

UNIVERSITÄT GRAZ
UNIVERSITY OF GRAZ

- Ziel: „Digital Twin“ für Herstellprozess von Hairpin-Statoren



Hairpin-Stator



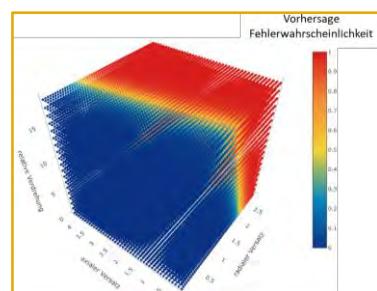
91

JOANNEUM
RESEARCH
POLICIES 

91

Optimierung Schweißprozess

- Datenbasiertes Modell zur Vorhersage der Qualität von Schweißperlen
- Input
 - Positionsdaten der Pins vor Schweißen
 - Prozessparameter
 - Laserleistung
 - Rückreflexion
 - Wärmestrahlung
 - Prozessstrahlung / Plasma
- Output: Qualität der Schweißperle
 - Fehlerwahrscheinlichkeit
 - Qualitätsmerkmal (z.B. Porositätsgrad, Dimensionsparameter)



92

JOANNEUM
RESEARCH
POLICIES 

92

Datenanalyse: Vorteile für Unternehmen



- Effizientere Entwicklung
- Schnellere Ursachenanalyse bei Abweichungen
- Verbesserte Prozesse
- Garantierte Qualität
- Mehr Sicherheit bei Entscheidungen
- Höhere Produktivität

93

93

Referenzen



94

94

Kontakt:

Ulrike Kleb



JOANNEUM RESEARCH
Forschungsgesellschaft mbH
POLICIES
Institute for Economic, Social and Innovation Research

Leonhardstrasse 59
A-8010 Graz
Phone: +43 316 876-1555

ulrike.kleb@joanneum.at
www.joanneum.at/policies

JOANNEUM
RESEARCH
POLICIES 

95

96

96



LIFE - Institut für Klima,
Energiesysteme und
Gesellschaft

97



APC

ENERGIE NETZE STEIERMARK

JOANNEUM RESEARCH LIFE

Selbstlernende Lastprognosen auf MSP/NSP Ebene

- Netzstabilität
- Versorgungssicherheit
- Dezentralisierung
- Transformation
- Projekte
 - Energienetze Steiermark
 - APG

Netzebenen und Energiegemeinschaften



Netzebenen

- ① 380/220 kV
- ② Umspannwerk
- ③ 110 kV
- ④ Umspannwerk/Sammelschleife
- ⑤ 30-10 kV
- ⑥ Trafostationen
- ⑦ 400/230 V
- Netztransferring
- Energiect
- Elspannung

Netzgemeinschaften

- BEG (Bürgerenergengemeinschaft)
- Regionale EEG
- Lokale EEG (Erneuerbare-Energie-Gemeinschaft)
- GEA (Gemeinschaftliche Erzeugungsanlagen)

Stromerzeugung

- Windkraft
- Biomasse
- Hydro

Stromnetz

- Strompompe
- 380/220kV
- 110kV
- 30-10kV
- 400/230V

Netzbenennungen

- BEG
- Regionale EEG
- Netzbenennung 1-7 (Österreichweit)
- Vergünstigte Netzztarife
- Netzztarife in voller Höhe
- Nur Strom

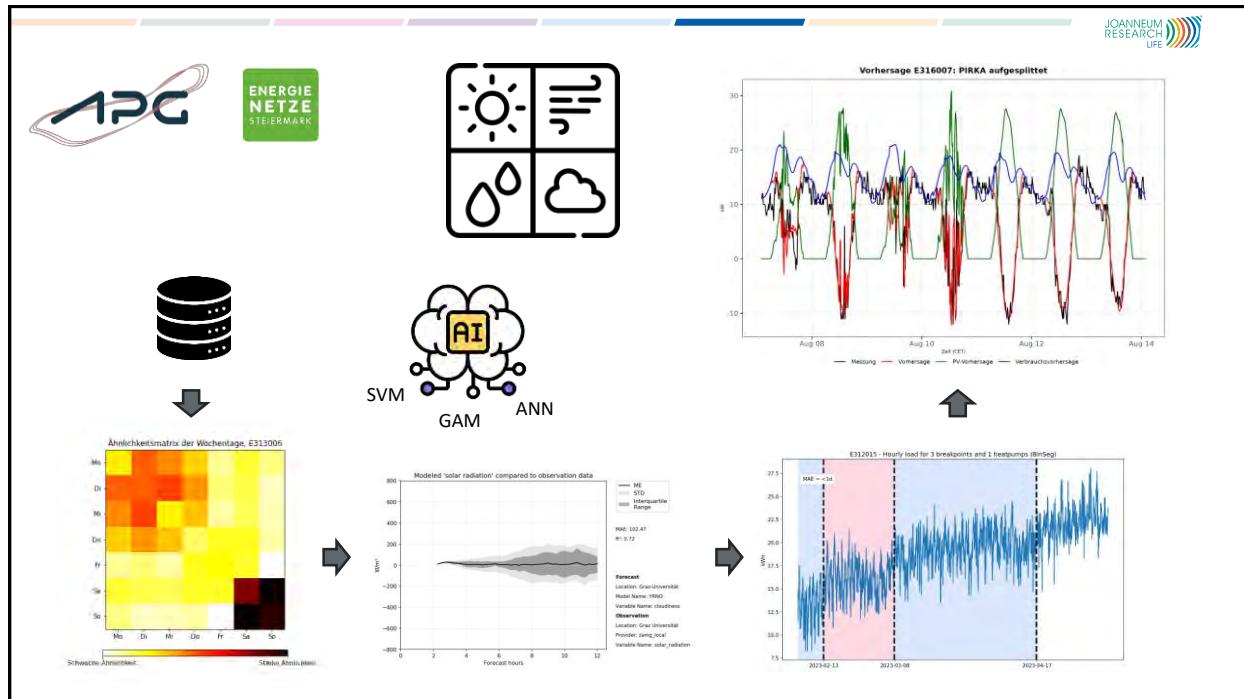
Stromverbraucher

- Wärmebedarf
- Wärmetauscher und PV-Anlagen
- Gewerbe
- Industrie
- Schulen
- Öffentliche Gebäude
- Haushalte
- Einwohner
- Prosumer

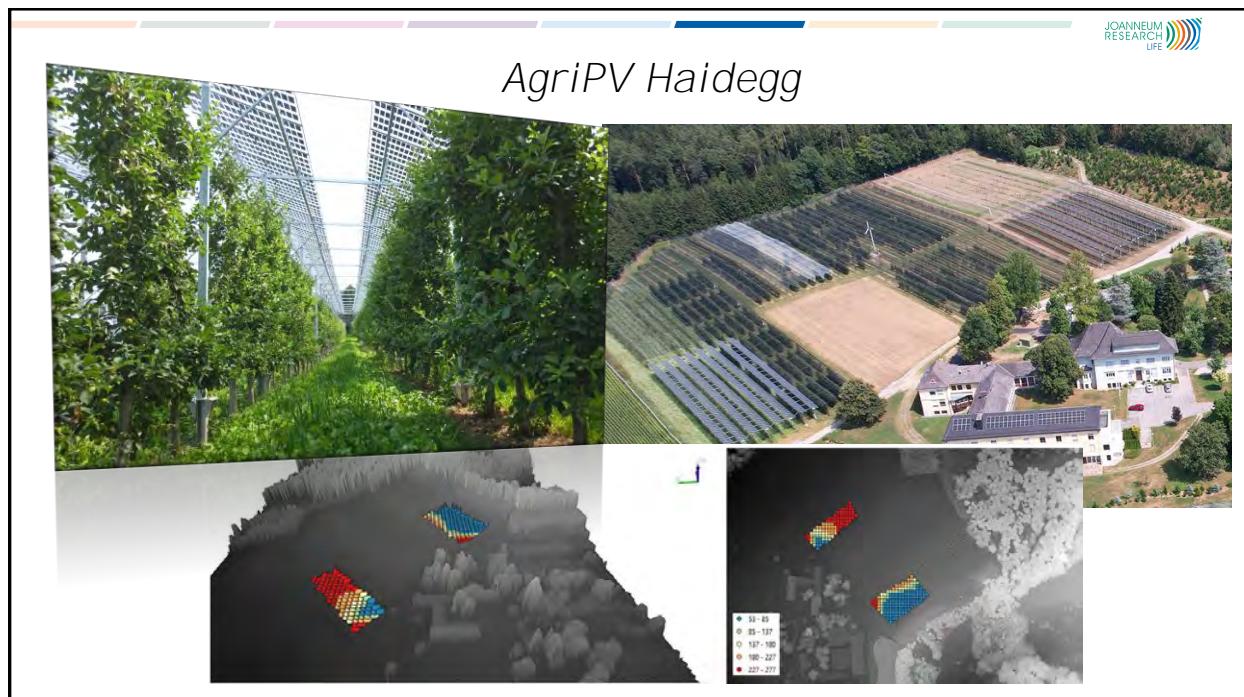
Autogenen (siehe Österreichische Energiestrategie 2030) / Erneuerbare Energien (siehe Klimaschutz und Energiestrategie 2030)

JOANNEUM
RESEARCH
LIFE

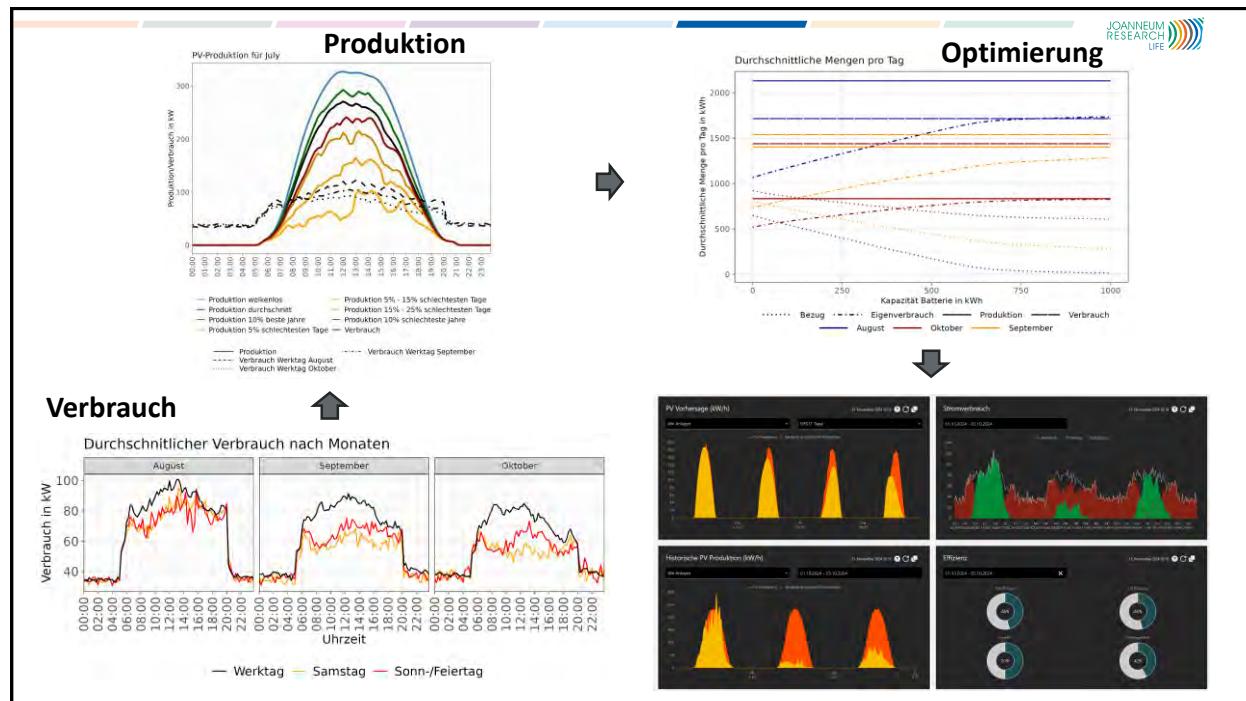
99



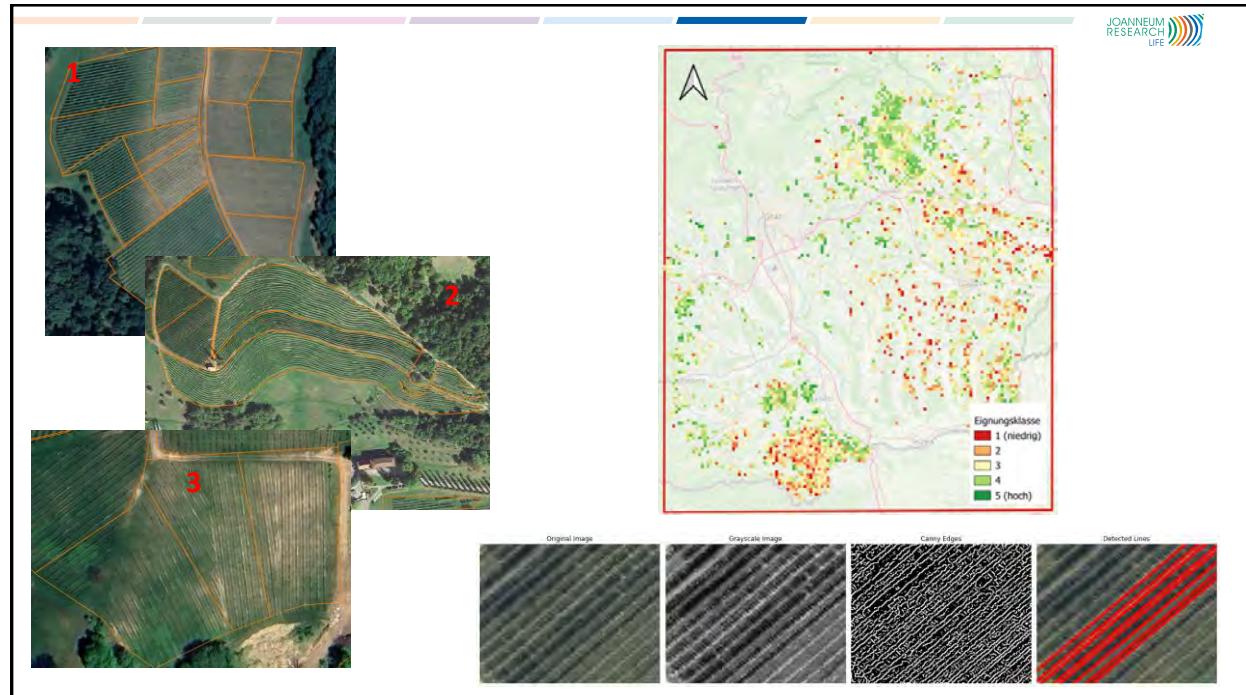
100



101



102



103

104

AEE INTEC

Intelligente Gebäude und Areale

SCHWARZL IT
MAKING SMART APPLICATIONS FOR PEOPLE

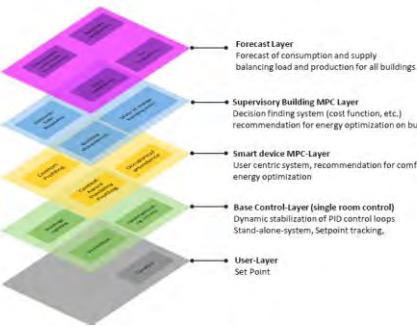
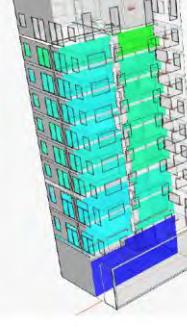
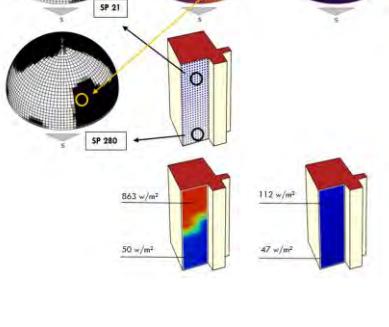
Einsatzgebiete:

- Smart Buildings
- Industrie 4.0

Projekt:

- EXCESS: MPC für 1 Energie+ Gebäude.
- HybridLSC: MPC für Arealsebene.

Typ: Recurrent Neural Network.

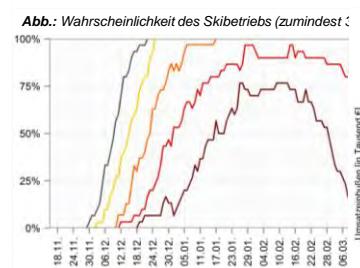




104

WEDDA[®]-4CPI: Investitionsbewertung unter Berücksichtigung des Klimawandels

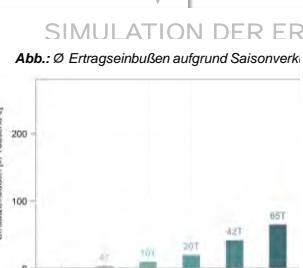
SIMULATION DER SCHNEEHÖHE

Abb.: Wahrscheinlichkeit des Skibetriebs (zumindest 1 Skitag)



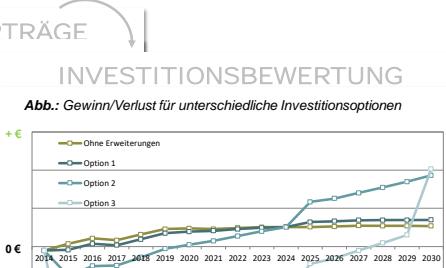
SIMULATION DER ERTRÄGE

Abb.: Ø Ertragseinbußen aufgrund Saisonverlust



INVESTITIONSBEWERTUNG

Abb.: Gewinn/Verlust für unterschiedliche Investitionsoptionen



Tourismus & Freizeit 

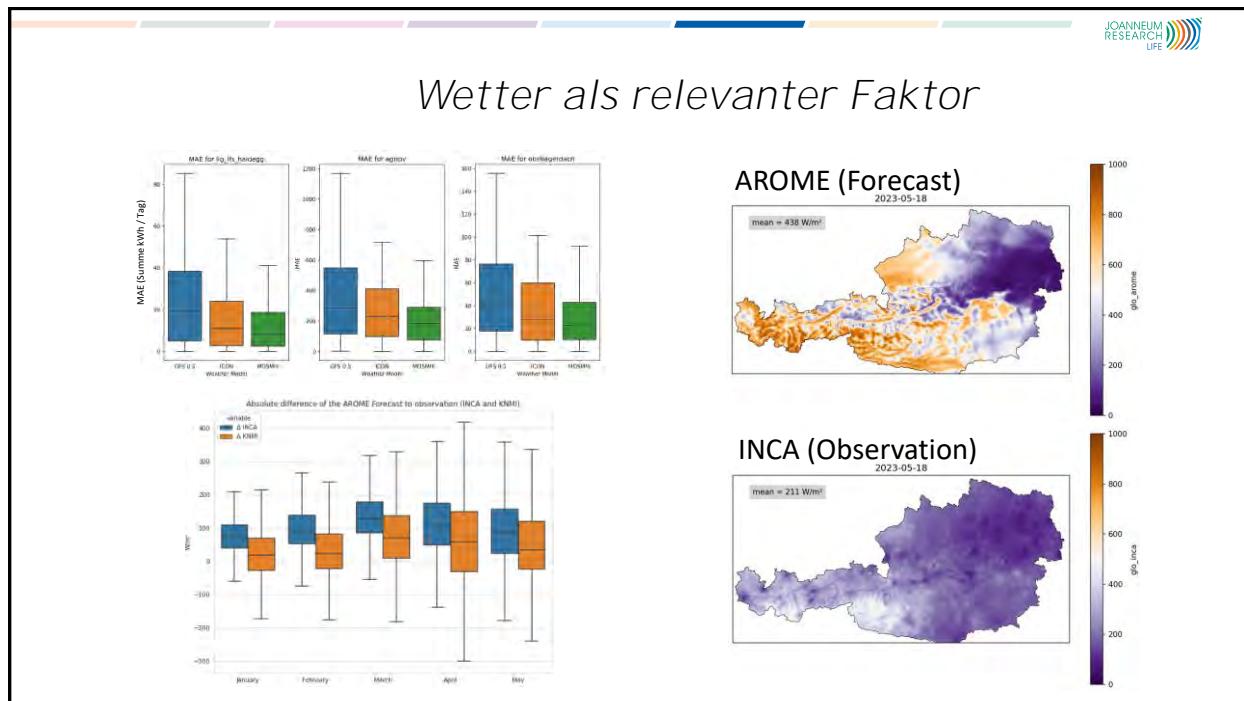
Produktion & Handel 

Energiewirtschaft 

Δ Temp

**1981-2010 +0,5°C
2040er +1,0°C
2070er +1,5°C
2090er +2,0°C
2030er +2,5°C**

<https://www.wedda.at/?lang=en>



106



107

