

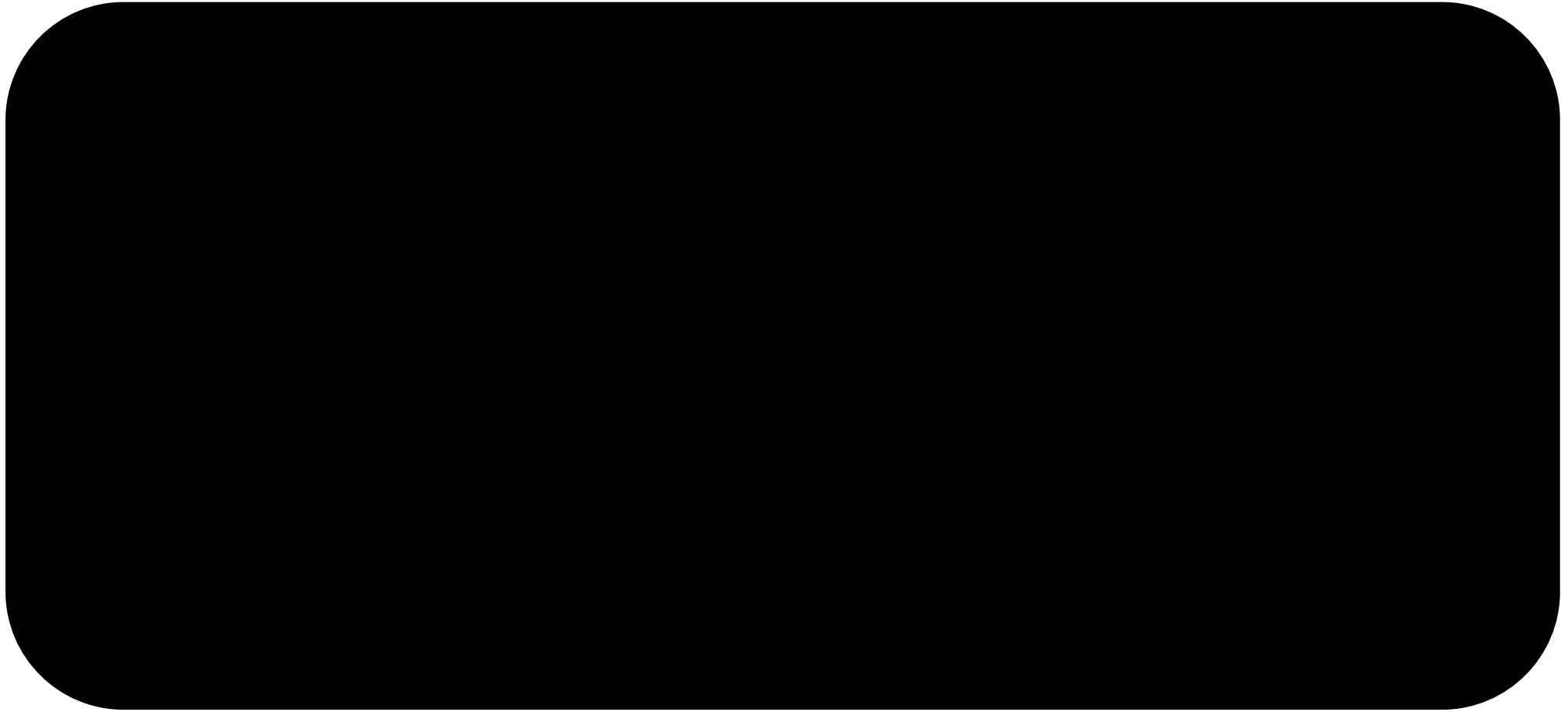
RoboGrind – Hybride KI für die flexible und hochautomatisierte Oberflächenbearbeitung mit Robotern

Marcus Strand

Robot and Human Motion Lab **RAHM-LÄB** @ DHBW Karlsruhe



Visit us at www.karlsruhe.dhbw.de/rahmlab

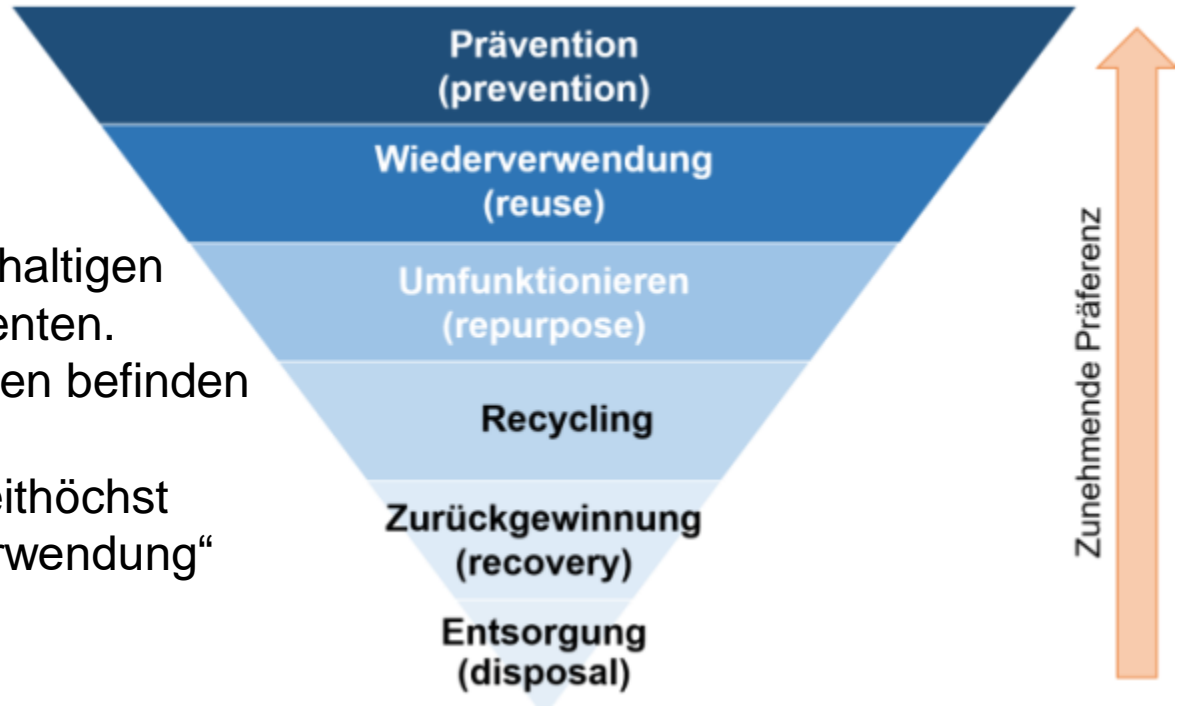




Eckdaten

- Robogrind: Hybride KI für die flexible und hochautomatisierte Oberflächenbearbeitung
- Förderprogramm Invest BW
- Laufzeit: Okt. 2021 bis Sept 2023
- Partner: DHBW Karlsruhe, Artiminds Robotics (Leitung), Uni Stuttgart, SHL Automatisierung
- 2 VZÄ DHBW

Abfallhierarchie



- Die Abfallhierarchie der nachhaltigen Nutzung von Gerätekomponenten.
- Die zu präferierenden Optionen befinden sich oben
- Robogrind adressiert die zweithöchst präferierte Option „Wiederverwendung“

- Abzüglich der Rotorblätter können bis zu 90% einer Windenergieanlage recycelt werden
- Recycling der Rotorblätter ist problematisch
- Wirtschaftliche Verfahren zur Aufbereitung fehlen
- **Ziel von RoboGrind:** wirtschaftliche Wieder-aufbereitung (Refabrikation) durch Einsatz roboter- und KI-gestütztem Schleifen

aus: WindEurope: "Accelerating Wind Turbine Blade Circularity", 2020.



Inhalt

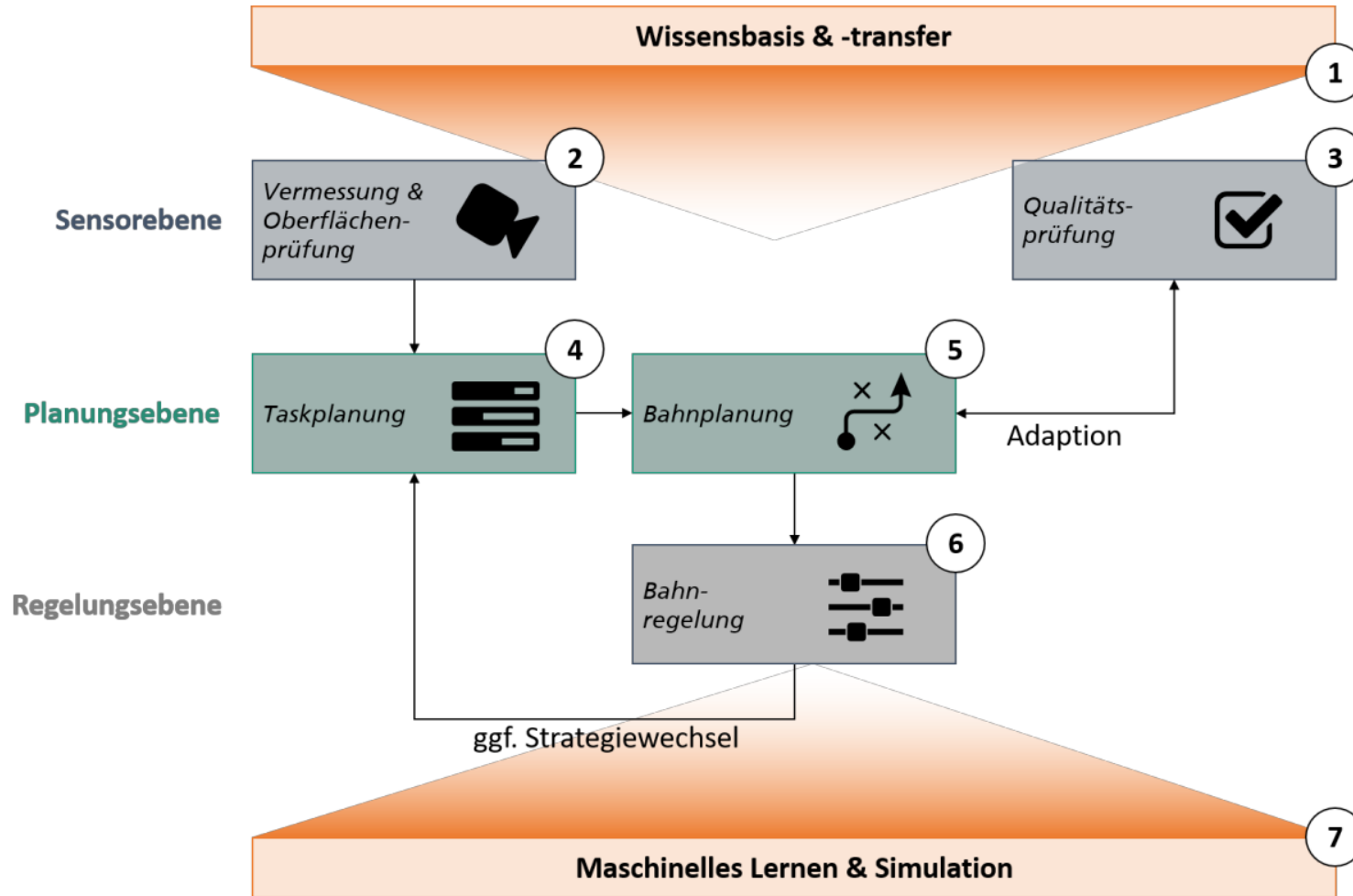
- Nachhaltige Wiederaufarbeitung/Refabrikation von Gerätekomponenten erfordert hohen manuellen Arbeitsaufwand.
- Neuproduktion oft günstiger aufgrund einer hohen Normierung
- bei der Refabrikation Verschleiß jeder Komponente sehr unterschiedlich

Automatisierung schwierig, Neuproduktion einfach obwohl weniger nachhaltig
Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit durch künstliche Intelligenz (KI) in Einklang bringen

- KI erlaubt eine automatisierte individuelle Anpassung der Bearbeitung eines Werkstücks.
- KI-basierte Bearbeitungssystem verbindet Sensoren für die Objektvermessung und Sichtprüfung mit ausführenden Robotern und passenden Bearbeitungswerkzeugen
- 3 UseCases: grüne Mobilität, Energiespeicherung und Stromerzeugung



Komponenten



Arbeitsschwerpunkte

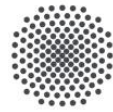
Messtechnik

Simulation

Maschinelles
Lernen

Robotik

Anwendung



Universität Stuttgart





Beiträge

- 3D-Modellierung und Vermessung der Werkstücke und Bearbeitungsprozesse
- Mobile Datenaufnahme und Messpunktplanung
- Trainingsdatensätze für die KI-Verfahren
- Konzeption der sensorischen Ausrüstung der Bearbeitungswerkzeuge
- Entwicklung, Adaption und Implementierung von Datenverarbeitungs-Algorithmen
- Analyse der gemessenen Daten bzgl. relevanter Parameter
- Analytische Modelle für die Vorhersage des Materialabtrags zur Anwendung in der Simulation

Linien-Laserscanner

- Oberflächenscanner mit ICP-Bewegungsschätzung
- LMI Gocator 2490 Profilsensor
- 2m Sichtfeld, Genauigkeit 10µm
- Dualer Partner Polytec GmbH für Vertrieb
- Linienscanner-Tracking durch Vicon-System
- Integration der Linien in Gesamtbild
- Analyse der Bilder durch Oberflächenextraktion
- Vergleich mit CAD – Modell
- KI basierte Detektion und Klassifikation von Schadstellen



Beispiel:



Robot and Human Motion Lab **RAHM-LÄB** @ DHBW Karlsruhe

Vielen Dank !!!



Visit us at www.karlsruhe.dhbw.de/rahmlab