



# Twin Transition

Mit Künstlicher Intelligenz zu  
nachhaltiger Wertschöpfung?

Dr. Simon Pukrop

26.08.2024, Osnabrück

DFKI Osnabrück

Smart Enterprise Engineering

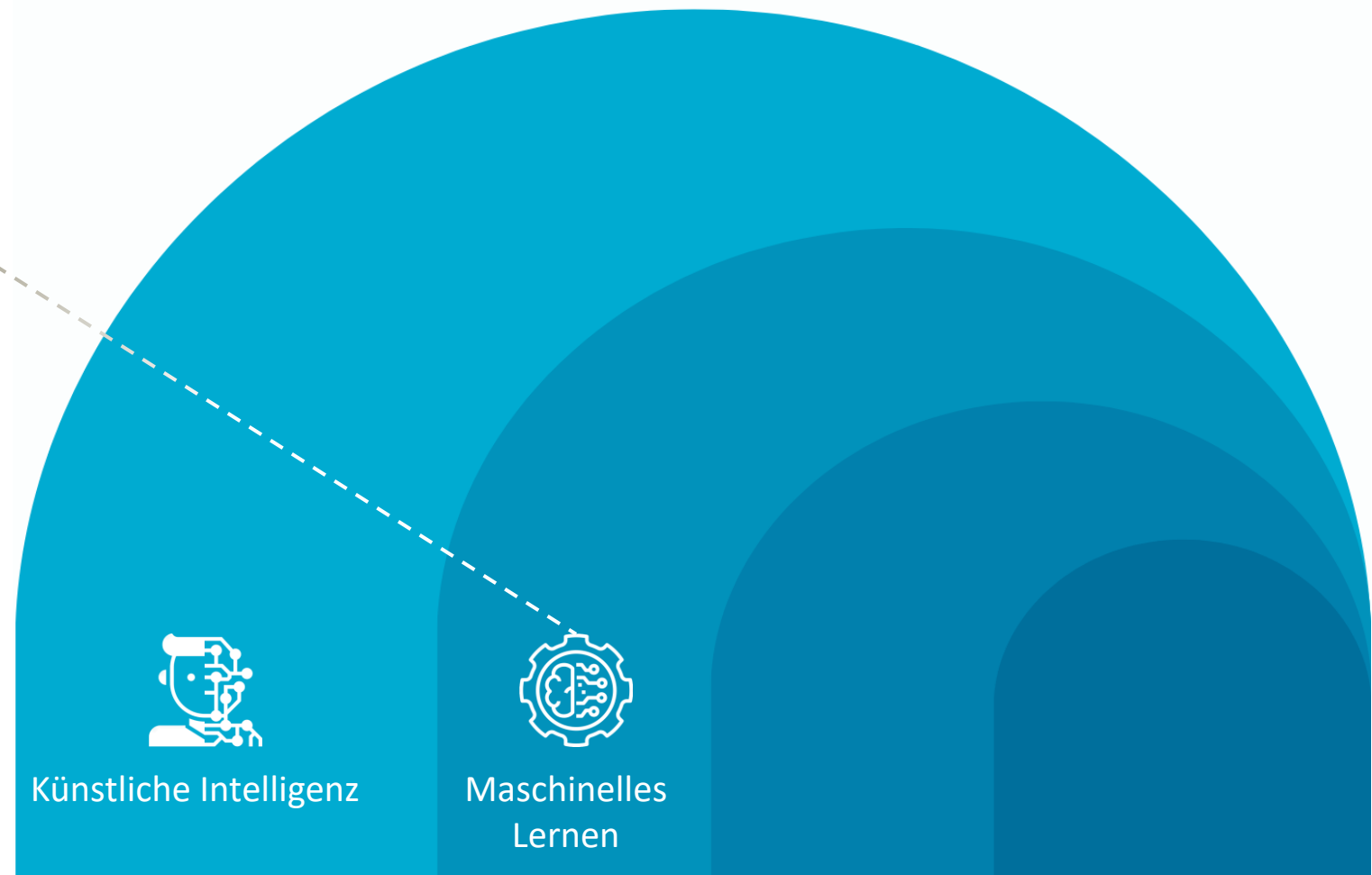
# Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz ist die Fähigkeit einer Maschine, menschliche Fähigkeiten wie logisches Denken, Lernen, Planen und Kreativität zu imitieren.

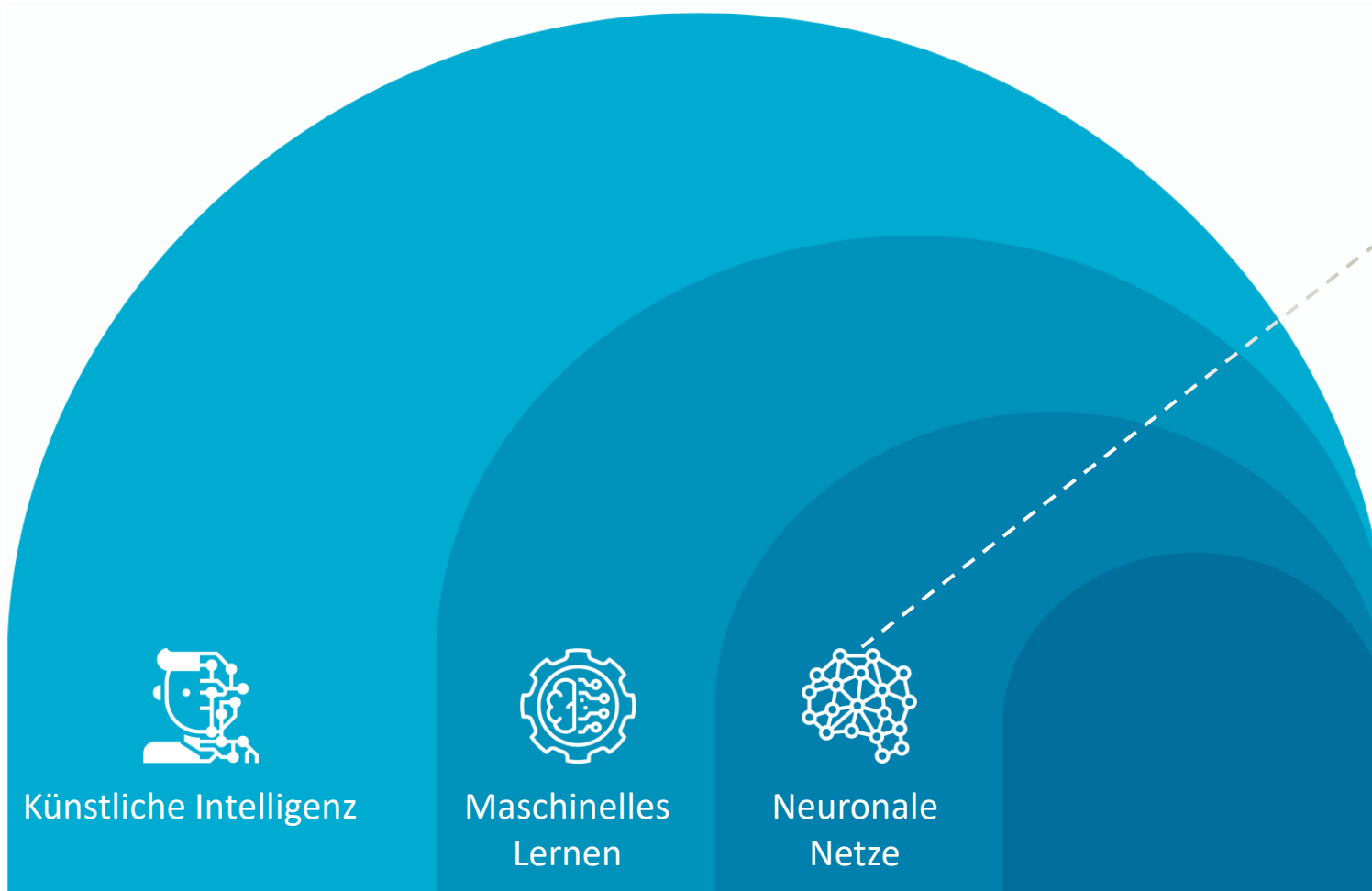


# Maschinelles Lernen

Machine Learning ist ein Teilbereich der künstlichen Intelligenz (KI), bei dem Computer aus Daten lernen und sich mit der Erfahrung verbessern, ohne explizit programmiert zu werden.

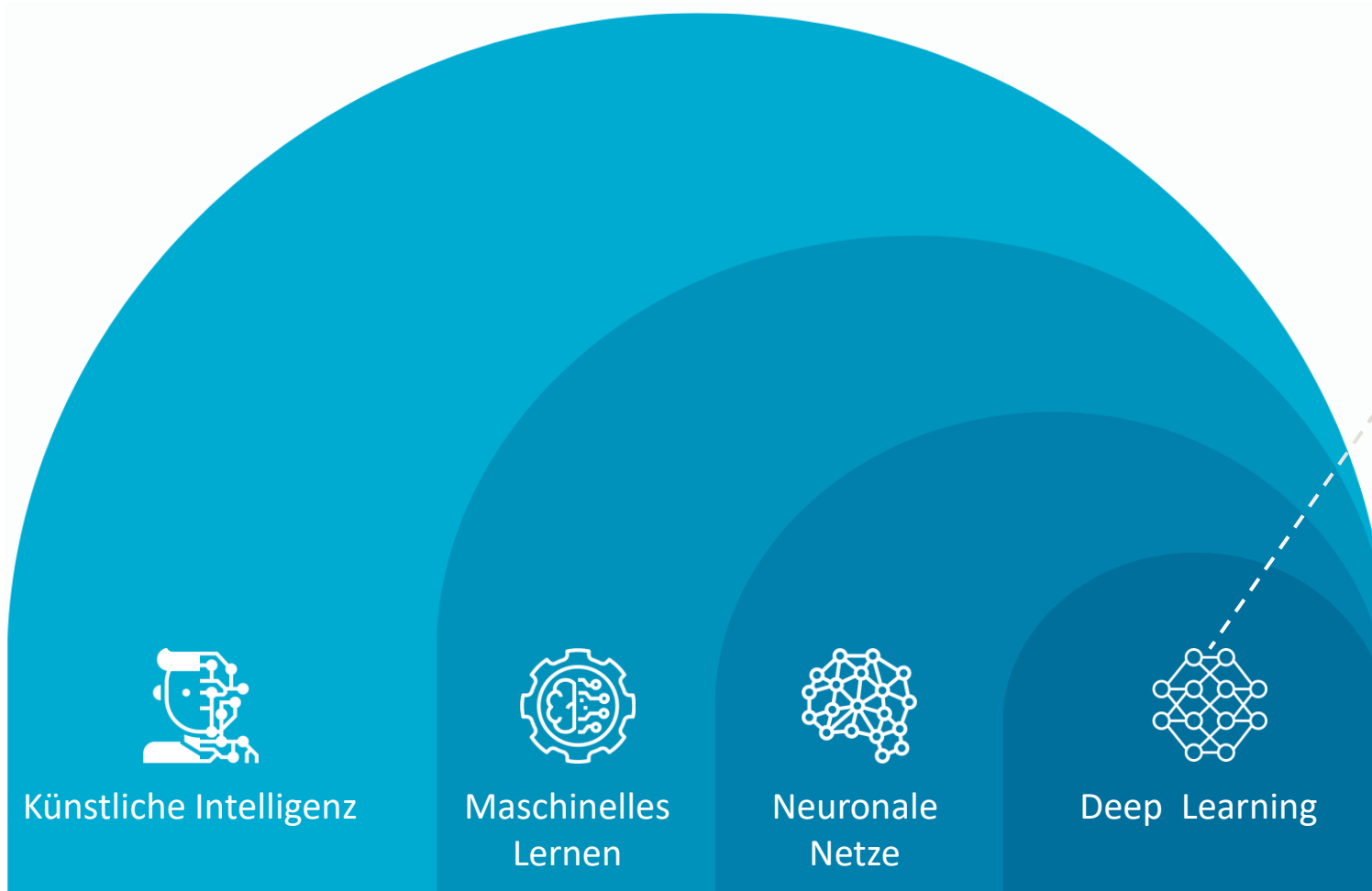


# Neuronale Netze



Neuronale Netze sind Computersysteme, bestehend aus miteinander verbundenen Knoten, die ähnlich wie Neuronen im menschlichen Gehirn funktionieren.

# Deep Learning



Deep Learning ist ein Teilbereich der Künstlichen Intelligenz und befasst sich mit dem Einsatz von tiefen neuronalen Netzen.

# Supervised Learning

## Beispiel: Pflanzenerkennung

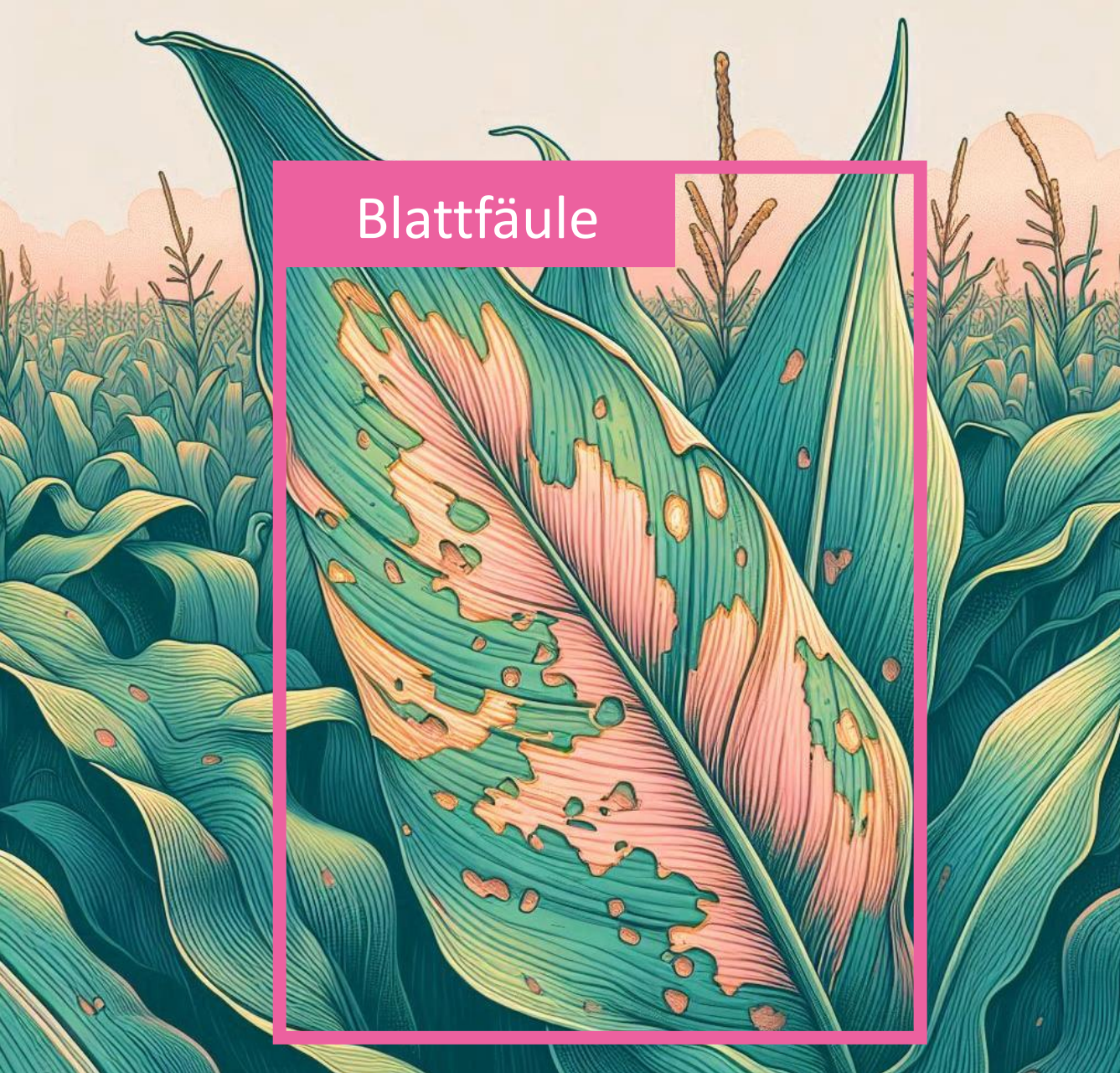


Blattfäule

- Computer Vision System
- Erkennt Krankheiten an Nutzpflanzen



# Was heißt das technisch?



Blattfäule

Bild der Pflanze



Auf Erkennung von Krankheiten  
trainiertes KI-System

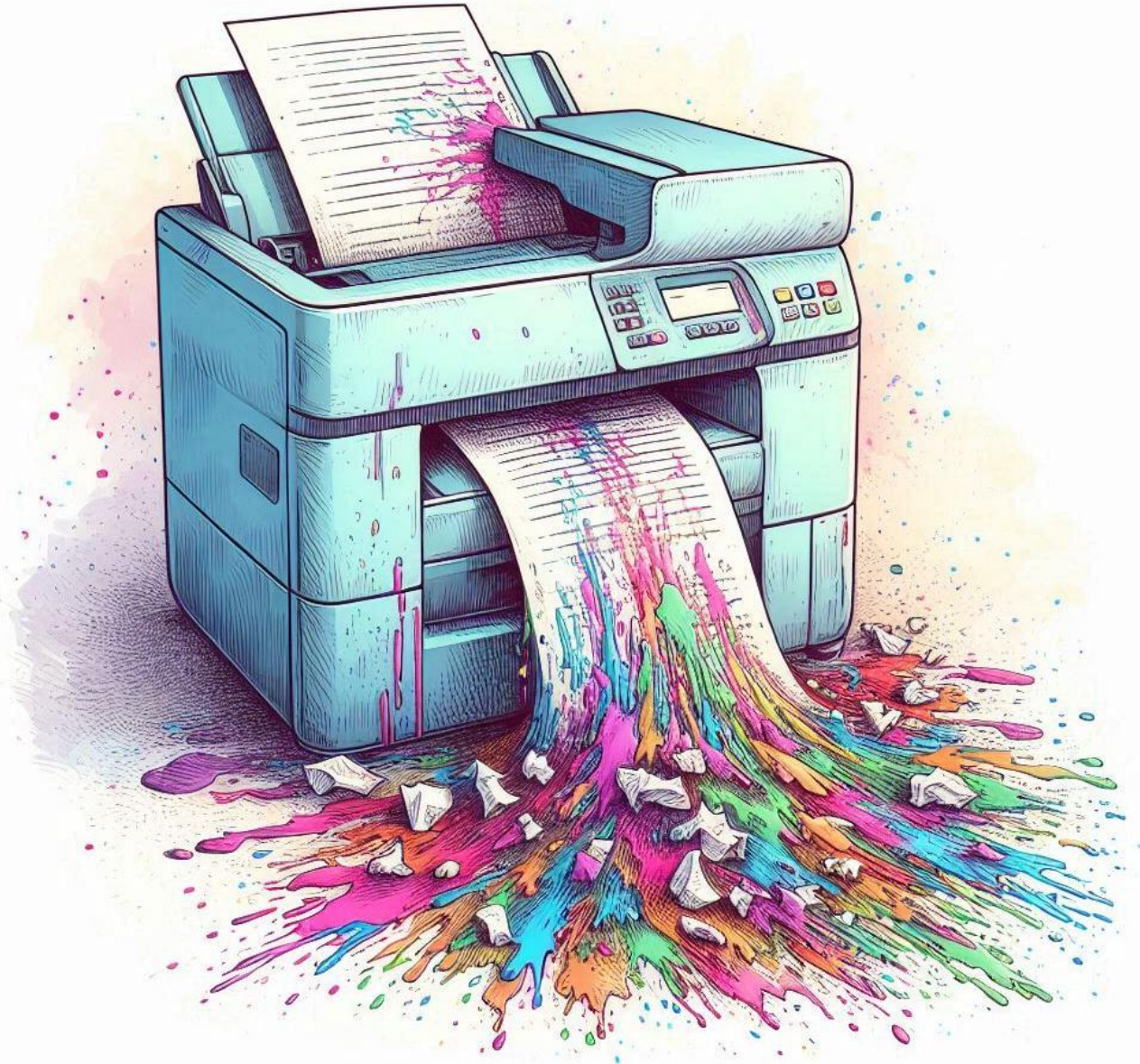


Zustand der Pflanze



# KI für Nachhaltigkeit

## Druckausschuss vermeiden



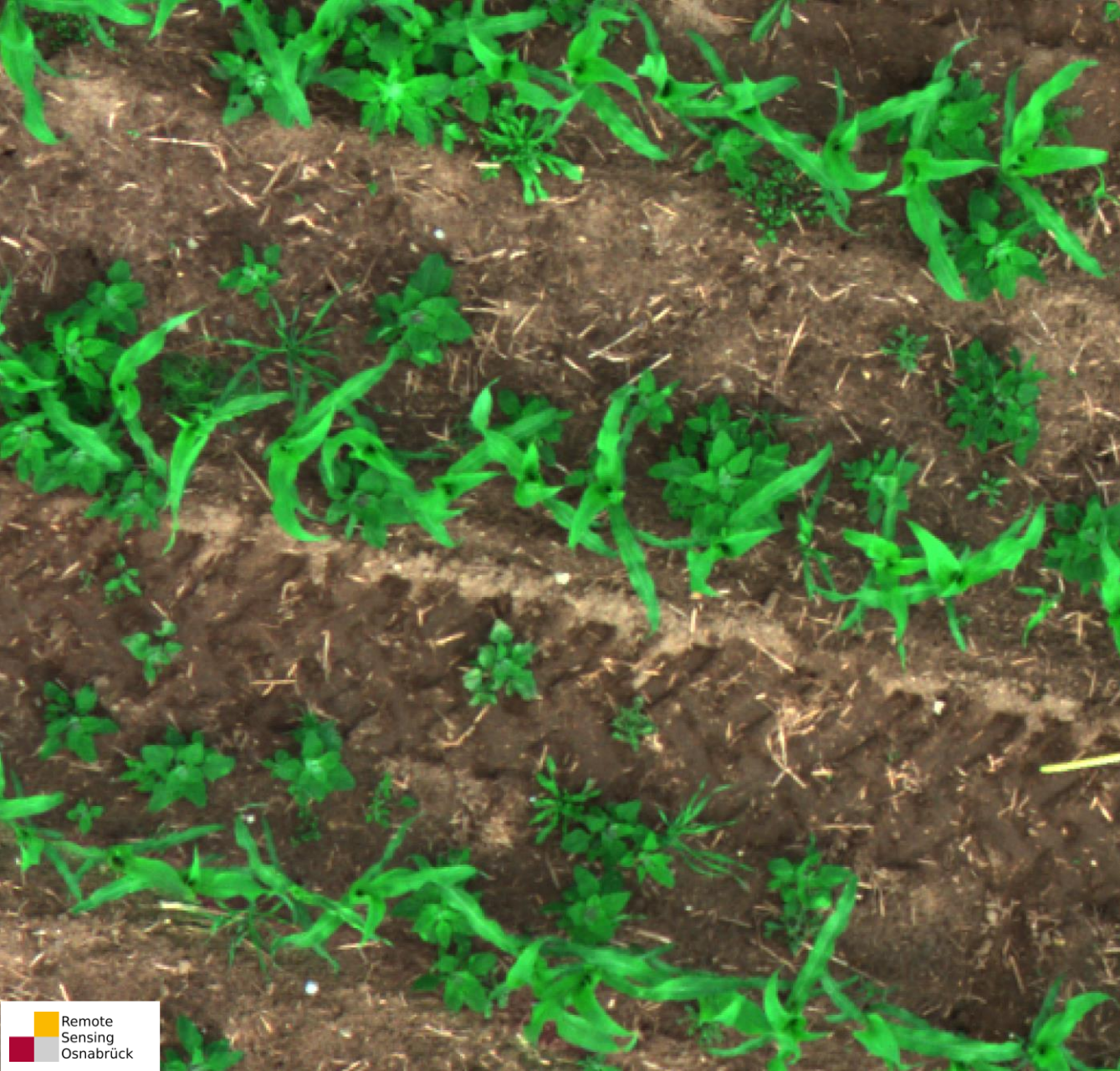
- Fehler und Abbrüche im laufenden Betrieb erzeugen Müll
- Verschiedene Auslöser:
  - Druckgeschwindigkeit
  - Luftfeuchtigkeit
  - Farbverteilung
  - Etc.
- KI-System prognostiziert Ergebnis



# KI für Nachhaltigkeit

## Herbizideinsatz stoppen

- Landwirtschaft komplett ohne Unkrautbekämpfung ineffizient
- Herbizideinsatz ist ökonomisch effizient, aber schlecht für:
  - Biodiversität (speziell Insekten)
  - Grund- und Oberflächenwasser
  - Gesundheit von Menschen

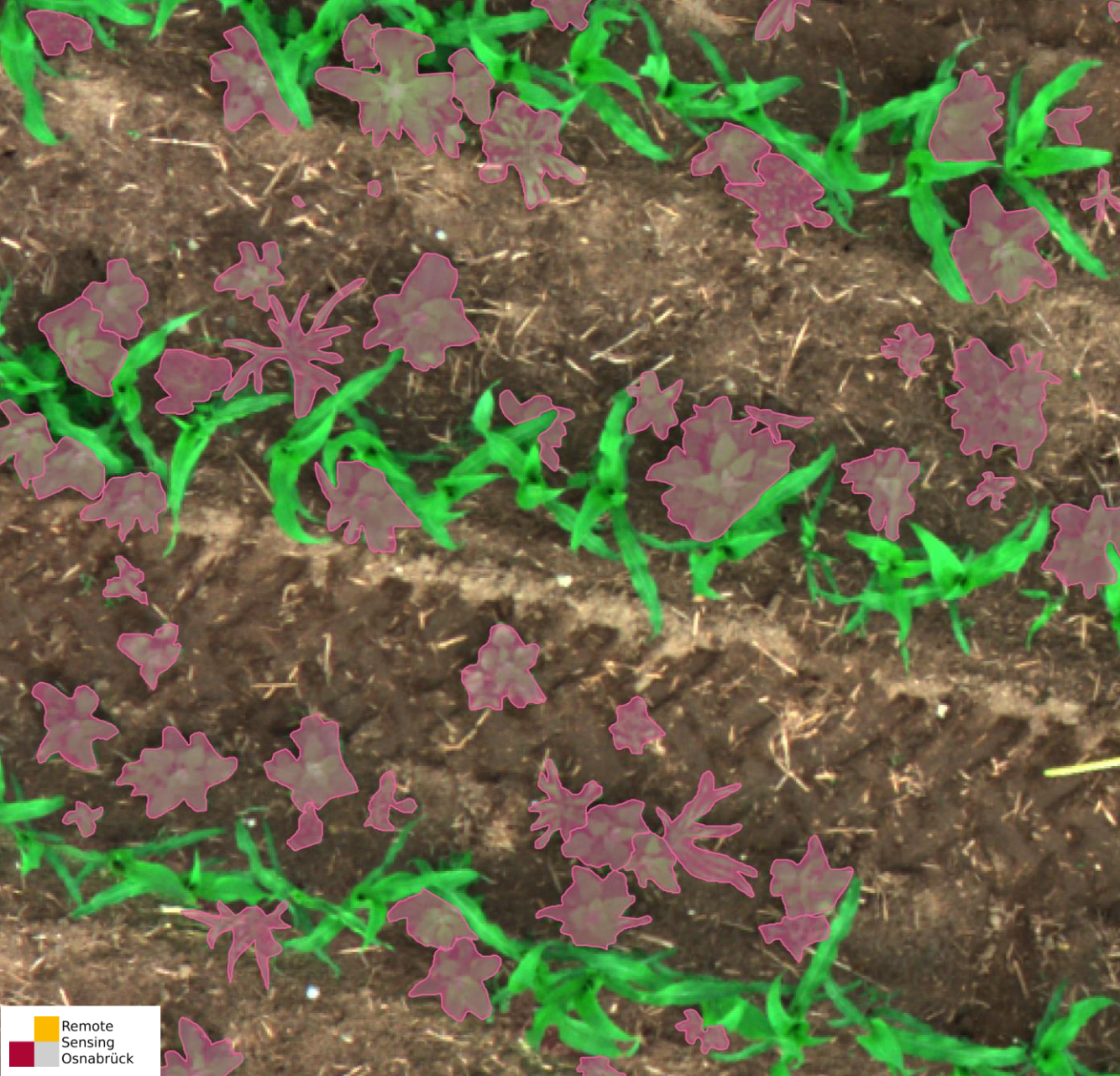




# KI für Nachhaltigkeit

## Herbizideinsatz stoppen

- Prozess neu denken:  
Was machen wir im Garten?
- Manuelles physisches  
entfernen von Unkraut
  - Null Herbizideinsatz
  - Sehr ineffizient

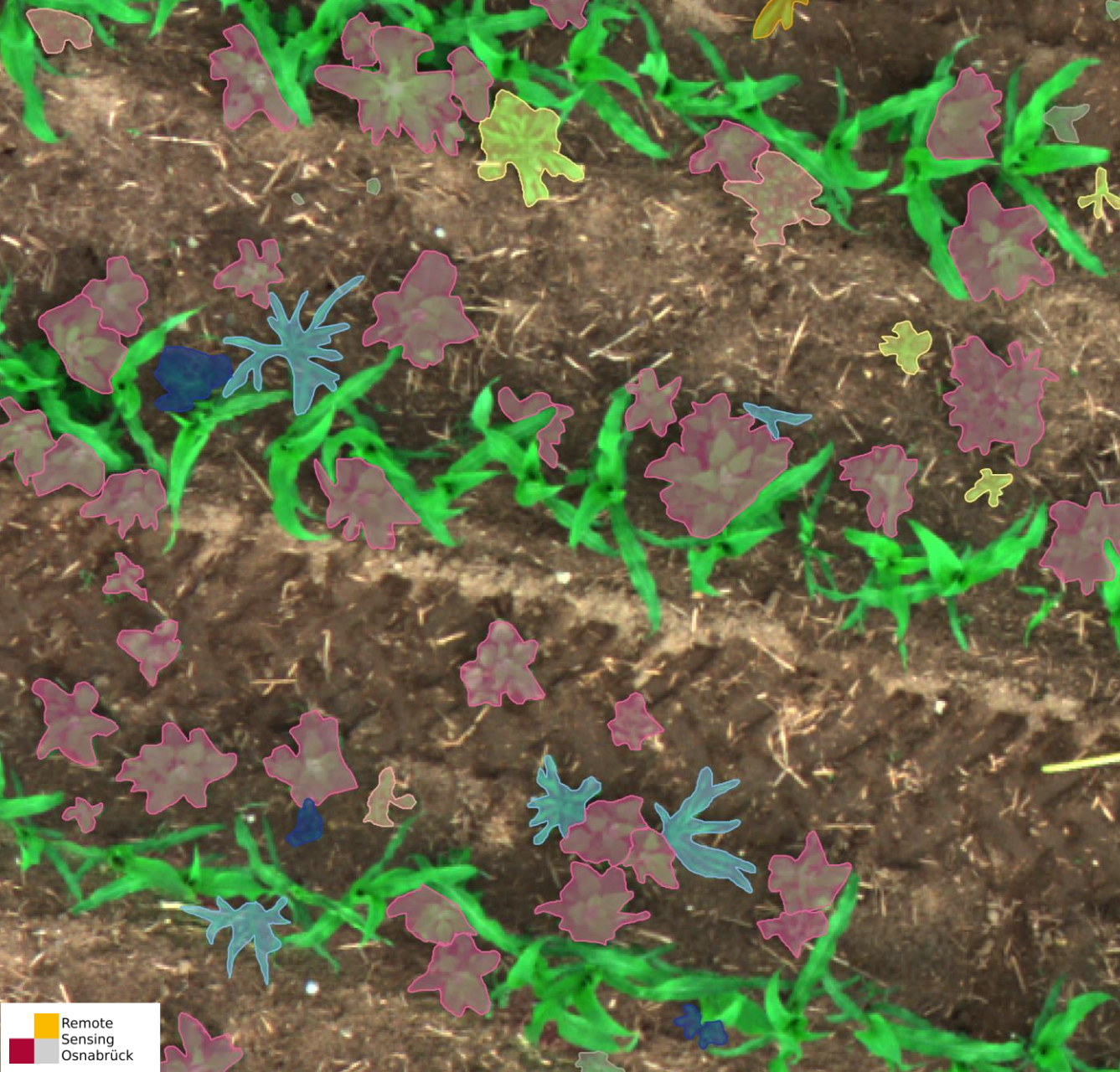




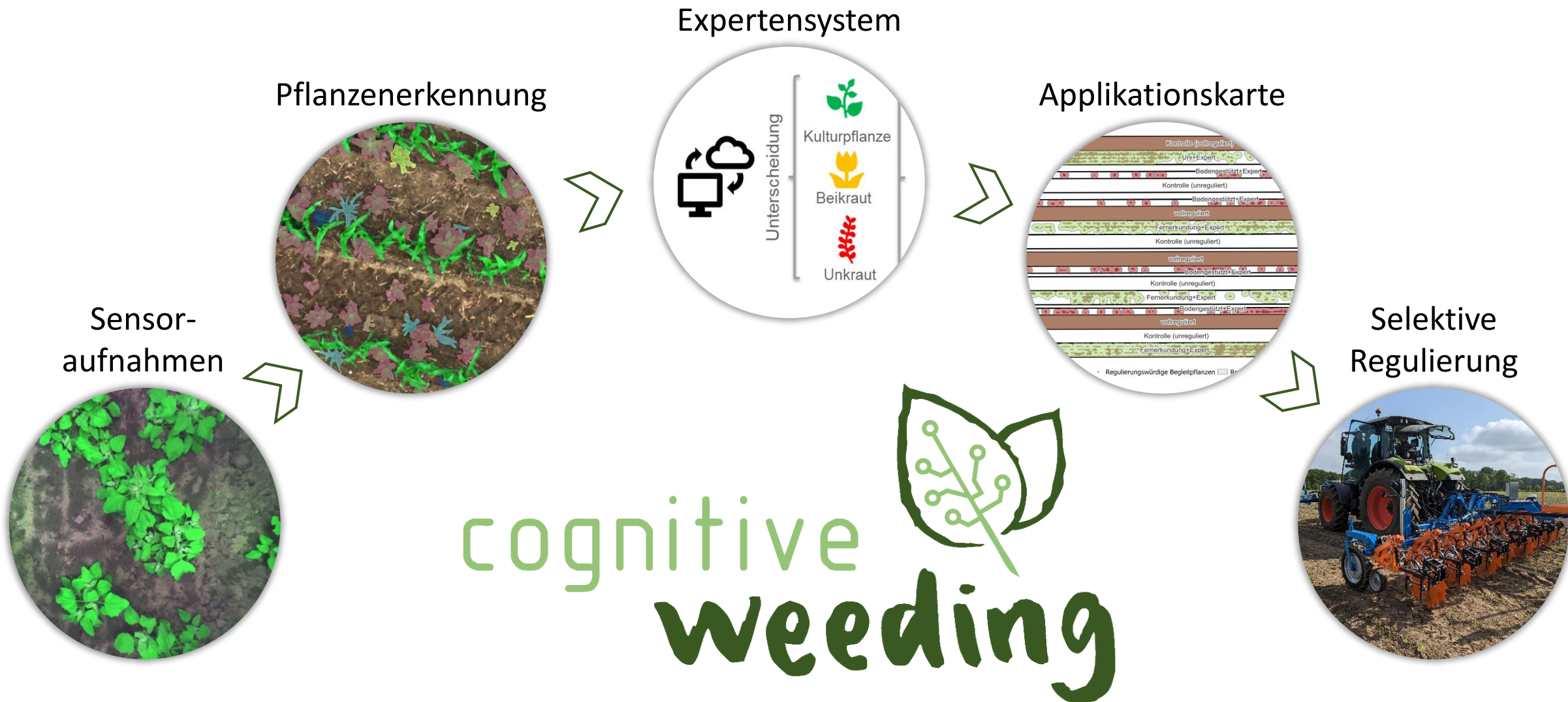
# KI für Nachhaltigkeit

## Herbizideinsatz stoppen

- Mutig sein und weiter denken!  
Schicken wir Ökolog:innen aufs Feld
- Nicht alles ist Unkraut, lassen wir Beikraut stehen
  - schaffen wir Nahrungsquellen für Insekten, Säugetiere, Vögel
  - fördern wir das Bodenleben
  - schützen wir die Fläche vor Bodenerosion





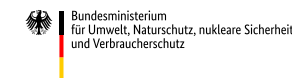


Niemeyer, M., Renz, M., Pukrop, M. et al. Cognitive Weeding: An Approach to Single-Plant Specific Weed Regulation. *Künstl Intell* 37, 175–181 (2023).

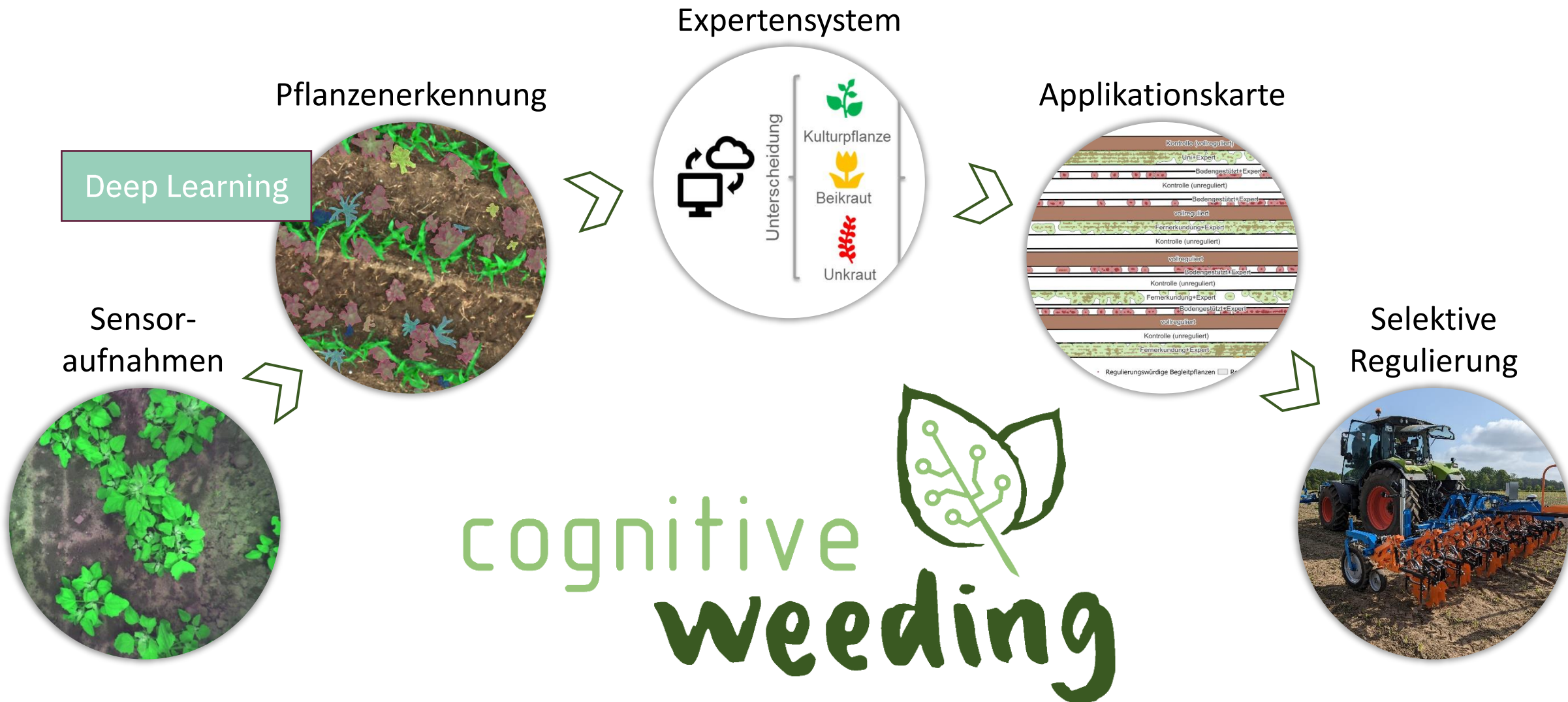


**AMAZONE**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

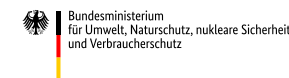


Niemeyer, M., Renz, M., Pukrop, M. et al. Cognitive Weeding: An Approach to Single-Plant Specific Weed Regulation. *Künstl Intell* 37, 175–181 (2023).

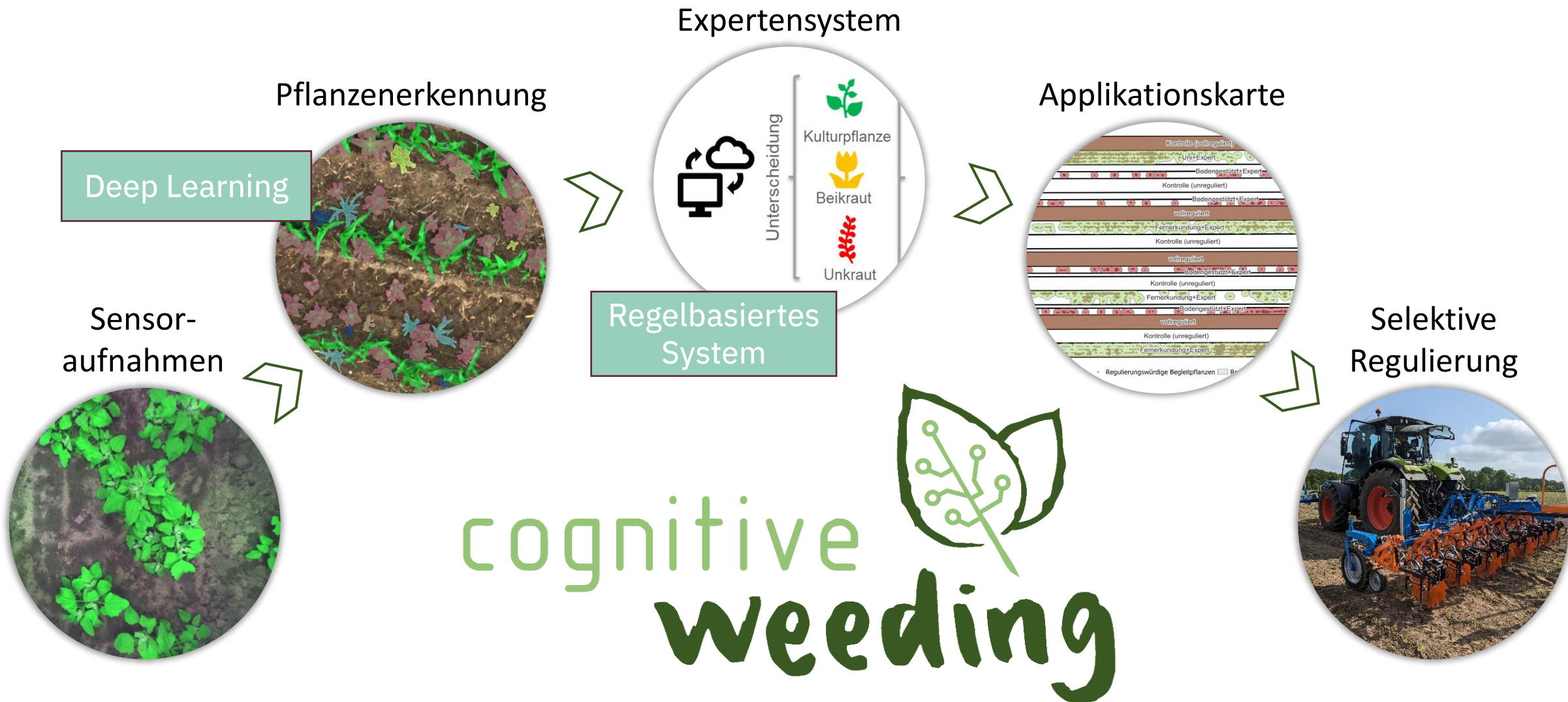


**AMAZONE**

Gefördert durch:



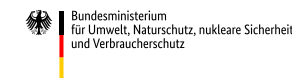
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Niemeyer, M., Renz, M., Pukrop, M. et al. Cognitive Weeding: An Approach to Single-Plant Specific Weed Regulation. *Künstl Intell* 37, 175–181 (2023).



Gefördert durch:



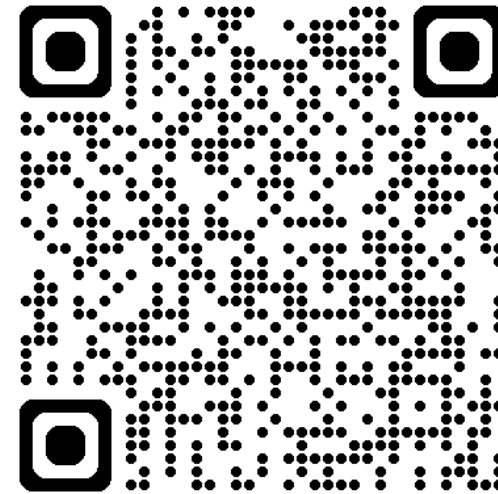
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages





Kontakt:  
**Dr. Simon Pukrop**  
**simon.pukrop@dfki.de**

LinkedIn:



# Künstliche Intelligenz & Nachhaltigkeit – Einführung in die Circular Economy?

Beispiele aus der Praxis

Birgitt Helms, Osnabrück, 26.08.2024

Ressourcen schonen. Zirkulär wirtschaften.



# Effizienz-Agentur NRW

Ressourcen schonen. Zirkulär wirtschaften.

## Unterstützung für Unternehmen

- 1998 gegründet durch das Umweltministerium NRW
- 9 regionale Standorte
- 35 Mitarbeiter\*innen
- 250 Projekte in Unternehmen jährlich
- 30.000 t Material und 45.000 t CO2 Einsparungen jährlich
- 1. CIRCO-Hub in Deutschland
- 140 Unternehmen zu Zirkularität geschult

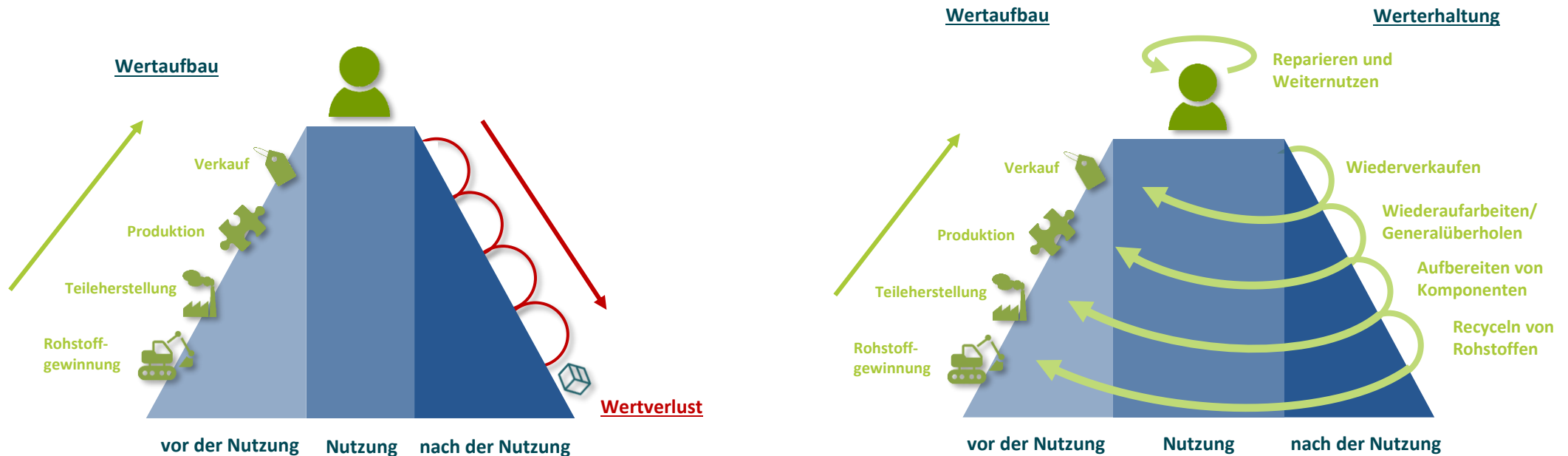




# Grundsätze der Circular Economy – ein Ansatz für Ressourcenmanagement, Wertschöpfung und Werterhaltung

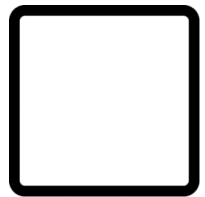
## Entwicklung von Qualitätsprodukten

mit möglichst gleichbleibend hohem Wert über gesamte Nutzungsdauer, die reparierbar, wieder verwendbar, zerlegbar, wieder aufarbeitbar und wieder verwertbar sind.



# Zirkuläre Designstrategien

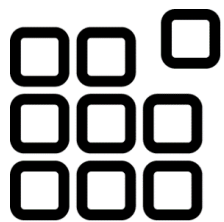
## Circular Design



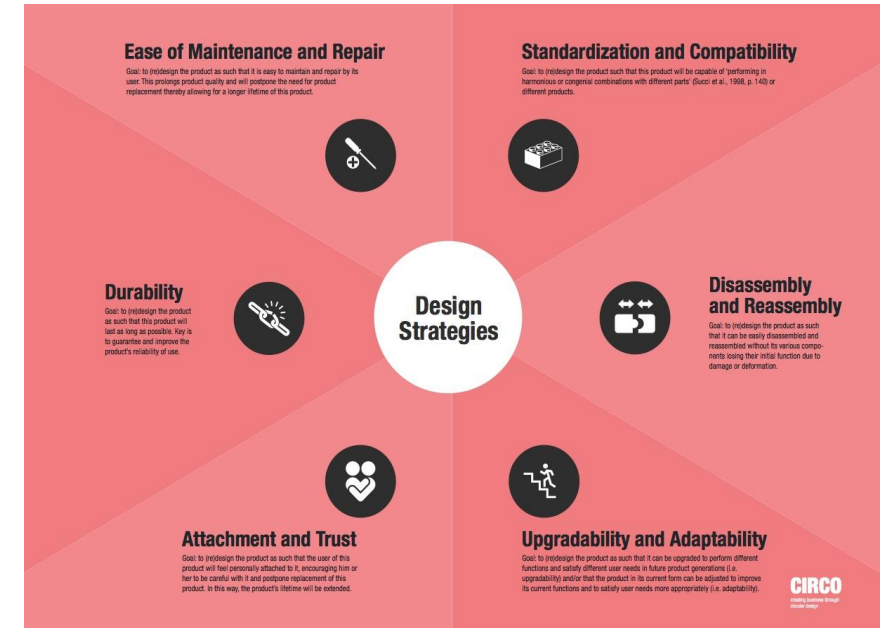
Produkt



1. Bindung & Vertrauen
2. Langlebigkeit
3. Instandhaltungs- & Reparaturfreundlichkeit
4. Standardisierung & Vergleichbarkeit
5. De- und Remontierbarkeit
6. Ausbaufähigkeit & Adaptierbarkeit



Elemente



Bindung & Vertrauen \* Langlebigkeit \* Instandhaltungs- & Reparaturfreundlichkeit \* Standardisierung & Vergleichbarkeit \* De- und Remontierbarkeit \* Ausbaufähigkeit & Adaptierbarkeit

---



## Nachhaltige Qualitätsprodukte



[www.rolex.com](http://www.rolex.com)

**GORDON & BROS**



[gordonbros.de](http://gordonbros.de)

**Miele**



[www.miele.de](http://www.miele.de)

**KitchenAid**



[www.kitchenaid.de](http://www.kitchenaid.de)

**CONFORM<sup>®</sup>**



[conform.se/de\\_de/](http://conform.se/de_de/)



[www.steiff.com](http://www.steiff.com)

**PORSCHE**



[www.porsche-design.com](http://www.porsche-design.com)



# Zirkuläre Geschäftsmodelle



## Circular Design



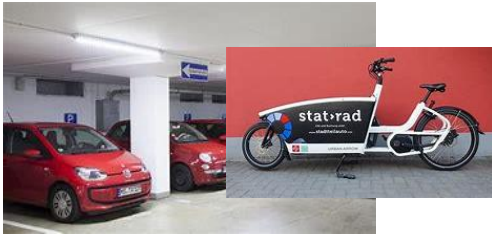
- Klassisches Long Life Modell
- Access Modell
- Hybrid Modell
- Performance Modell
- “Lückenschluss”- Modelle
  - Reparatur
  - Secondhand
  - Rückgewinnung

Access Modell \* Hybrid Modell \* Performance Modell \*  
 “Lückenschluss”- Modelle \* Reparatur / \*Secondhand/ \*Rückgewinnung



Basieren auf klassischem Longlife-Modell

Mobilitäts-Sharing  
 ÖPNV-kompatibel



[www.stadtteilauto.info](http://www.stadtteilauto.info)  
[www.stadtteilauto.com](http://www.stadtteilauto.com)



[www.tier.app/de/](http://www.tier.app/de/)



[www.epson.de/](http://www.epson.de/)



[www.tischlerei-schild.de](http://www.tischlerei-schild.de)



[hammelmann-service.de](http://hammelmann-service.de)



<https://www.gruener-punkt.de/>



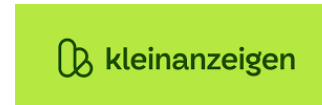
[derschuster.at](http://derschuster.at)



**SNEAKER  
 CLEANIK**  
[sneakercleanik.com](http://sneakercleanik.com)



**3226  
 Repair Cafés**  
[www.repaircafe.org/de/](http://www.repaircafe.org/de/)



<https://www.verbrauch-erzentrale.de>



[www.hahnkunststoffe.de](http://www.hahnkunststoffe.de)

# Einsatz von KI für nachhaltige Lebensmittelproduktion

---



## Anwendungsbeispiele

- **Ernteprognosen** (genauer: Saatgut, Düngemittel, Örtlichkeit, Wetterdaten, ... Drohnen zur Überwachung)
- **Lieferketten** (effizienter und umweltfreundlicher: Transparenz, Lebensmittelqualität, -sicherheit, Reduktion CO<sub>2</sub>-Ausstoß, ...)
- **Bestandsmanagement** (präziser: Lagerbestände, Kaufverhalten, Randfaktoren, Reduktion Überbestände, Abfall und Energieverbrauch für Lagerung/ Kühlung, ...)
- **Produktentwicklung** bei Lebensmitteln (Analyse Verbrauchsdaten, Vorschlag neuer Rezepte/ Produkte, Minimierung Umweltauswirkungen)
- **Ernährungsvorschläge** (personalisiert: App-gesteuert, Personen-, Gesundheits-, Crowddaten, Vorlieben, ...)



# Einsatz von KI für nachhaltigen Handel

---



## Anwendungsbeispiele:

- **Kundenorientierte Optimierung des Produktsortiments:** Auswertungen von Kaufverhalten durch Kassensbons (Kombination von Produkten, Häufigkeit und Korrelation mit Systemdaten wie Wetter, Feiertage, Demografie, Modeströmungen bei Produktnachfrage, etc. optimiert Bestellungen -> reduziert Ladenhüter und Lebensmittel mit abgelaufenem MHD)
- **Energieverbrauchsmanagement:** Überwachung und Steuerung von Energieverbrauch in Lagern und Geschäften (insbesondere von Kühlgeräten) in Echtzeit, spart Energie
- **Bestandsmanagement** (präziser: Lagerbestände, Kaufverhalten, Randfaktoren, Reduktion Überbestände, Abfall und Energieverbrauch für Lagerung/ Kühlung, ...)

# Reaktionen von Verbrauchern auf Einsatz von KI

---

## Der Umwelt zuliebe ja – aber Achtung Datenschutz

- **Positive Reaktionen:** zunehmendes Umweltbewusstsein, Akzeptanz des Einsatzes von KI zur Förderung der Nachhaltigkeit
- **Datenschutzbedenken:** Transparenz in Bezug auf Datennutzung wichtig
- **Kundenbewusstsein:** Hinweis auf nachhaltigere Produktalternativen führt zu gesteigertem Bewusstsein und veränderten Kaufverhalten



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

---

[www.efa.nrw](http://www.efa.nrw)

Folgen Sie uns auf:



+49 203 378 79 30  
[efa@efa.nrw](mailto:efa@efa.nrw)

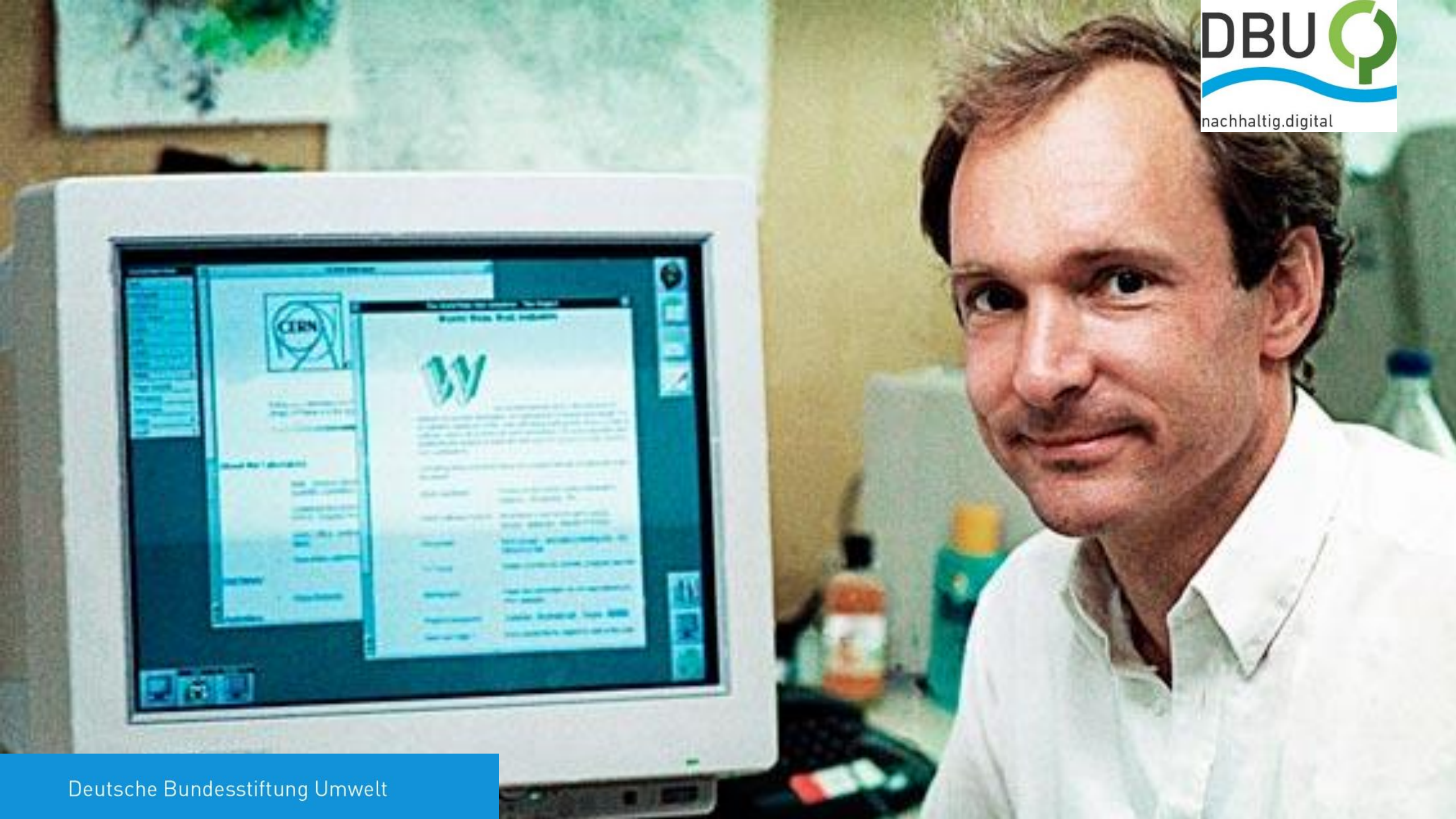


**Birgitt Helms**  
+49 203 378 79 231  
[bhe@efa.nrw](mailto:bhe@efa.nrw)



# KI 🤝 CIRCULAR ECONOMY















©Paramount Television















**FIGHT  
WALL ST!  
SOLIDARITY  
WITH  
GIG WORKERS**

 [workersolidarity.net](http://workersolidarity.net)







# REFURBISHED HARDWARE

**REFURBISHED HARDWARE**

**ABWÄRME NUTZEN**

**REFURBISHED HARDWARE**

**ABWÄRME NUTZEN**

**ROHSTOFF EXTRAKTION**



**REFURBISHED HARDWARE**

**ABWÄRME NUTZEN**

**ROHSTOFF EXTRAKTION**

**VERBESSERTES RECYCLING**

KI wird das  
Klima nicht  
retten.



...es ist aber ein  
wirkmächtiges  
Werkzeug.



Jan Quaing, Julia Fink, Beatriz  
Bilfinger, Fabian Vorländer



## Doppelte Transformation gestalten

Ein Praxisleitfaden zu Nachhaltigkeit  
und Digitalisierung

*DBU-Umweltkommunikation / Band 17*



 oekom