



# Anwendungsfall 3: Steinerfassung Feldsteine – eine nachwachsende Ressource

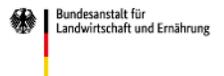
Dr. M. Teucher, Dr. D. Thürkow, P. Alb, Prof. C. Conrad



Gefördert durch



Projektträger



# Problemstellung und Ziele

- Feldsteine können immense Schäden an landwirtschaftlichen Nutzmanmaschinen verursachen (Steinlese erforderlich)
- Einsatz von Drohnen und KI zur automatischen Erkennung und Verortung um Vorgang effizienter, gezielter → flächen-, ressourcen- und betriebsmittelschonender gestalten

Feldsteine – eine nachwachsende Ressource

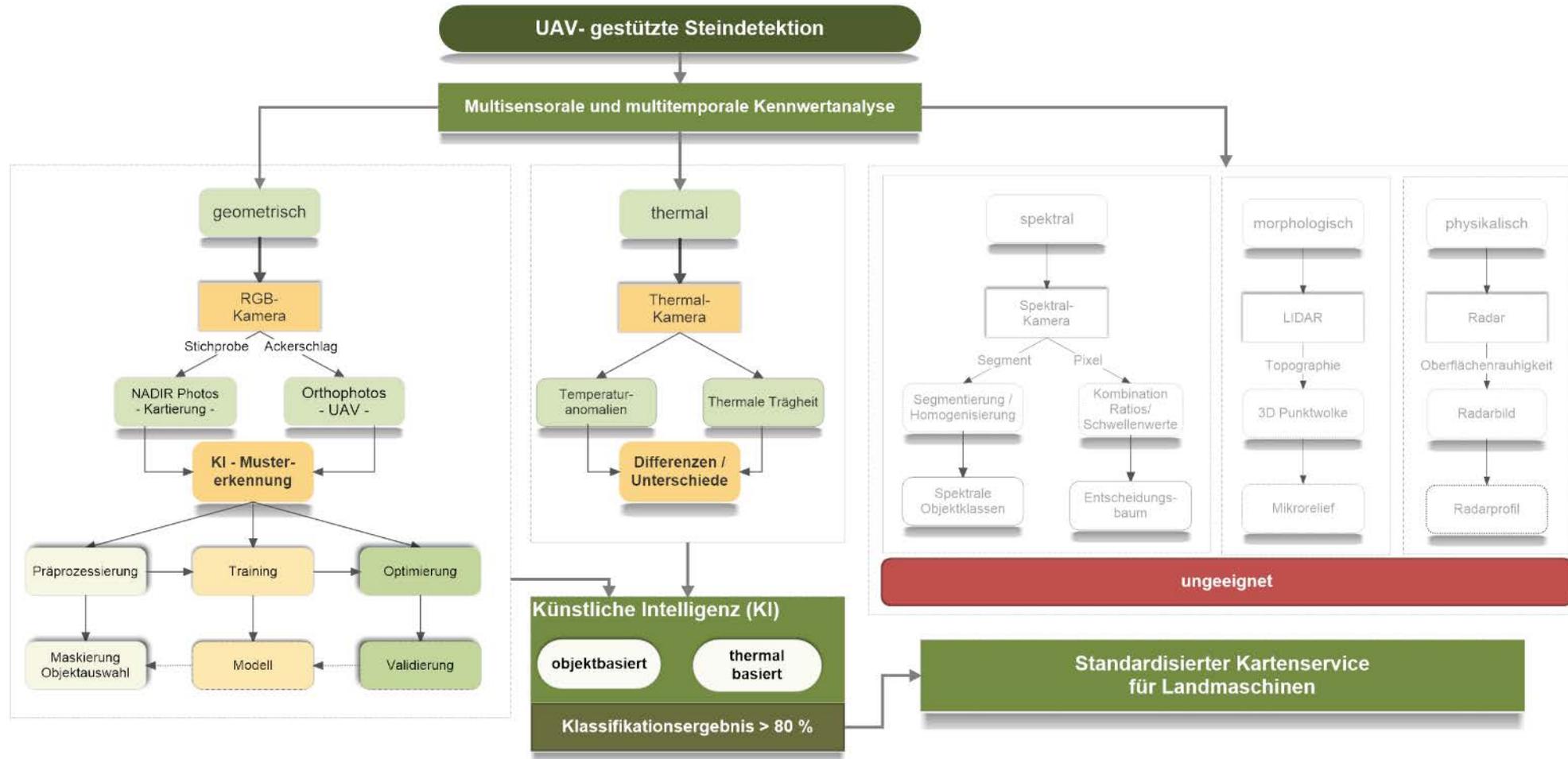


# Einsatz von Drohnen - Lösungsansätze

- Untersuchungen zu Sensoren, Aufnahmeparameter  
→ Bestimmung der Eignung zur Detektion
- Experimente zu
  - optimalen Flugparametern (Uhrzeit, Flughöhe vs. Flächenleistung)
  - mit verschiedenen Plattformen (Multirotor vs. Starrflügler)
- Detektion mittels objektbasierter KI
  - Erstellung eines eigenen Trainingsdatensatzes mit markierten Steinen
- Standardisierte Implementierung des Workflows als digitaler Lageplan auf Landtechnik
- Bereitstellung von Know-how für Dienstleister als eigenen Service



# Lösungsansatz und Ergebnisse



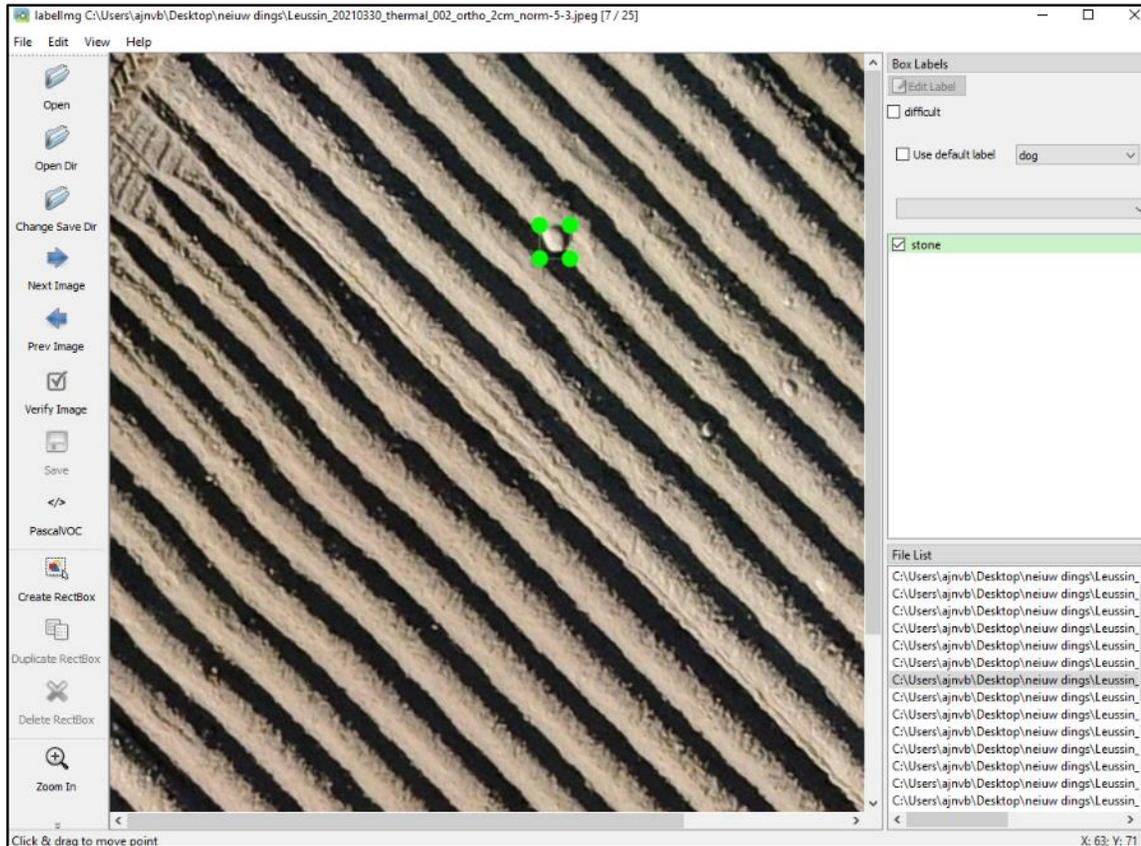
# Ergebnisse

- Detektion nicht möglich mit alleiniger Aufnahme von:
  - RGB-Daten
  - LiDAR Daten
  - Radar-Daten (Ground Penetrating Radar)
  - Multispektral-Daten (in Anlehnung an LANDSAT & Sentinel 2)
- Kombination aus Thermal- und RGB-Daten am besten
- Befliegungszeitpunkt:  
in vegetationsfreier Zeit ca. 1h nach Sonnenuntergang  
(thermale Differenz zwischen Stein und Ackerkrume am höchsten)
- KI mit eigenen Trainingsdaten liefert aktuell Treffergenauigkeit von 80%





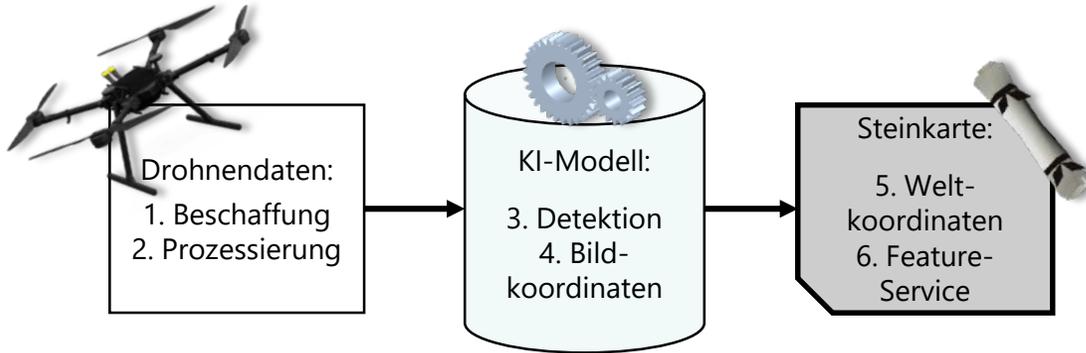
# UAV- und KI-gestützte Steindetektion



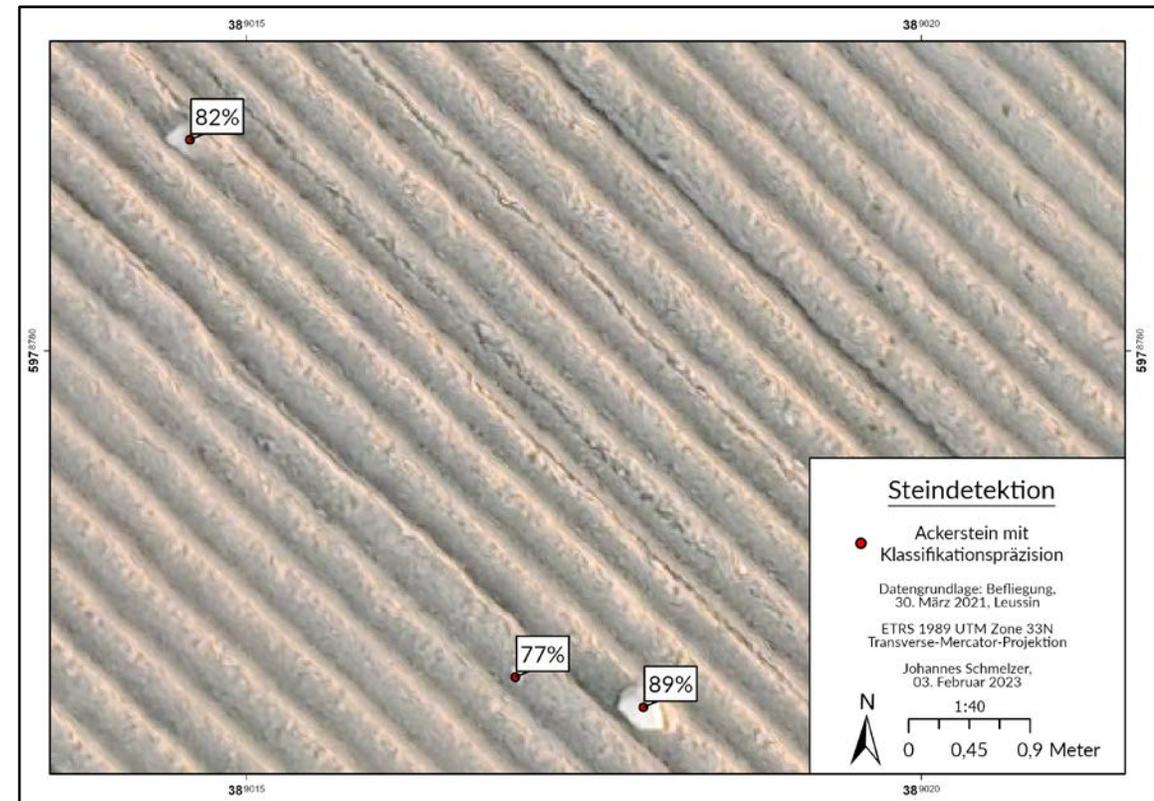
- Trainingsdaten werden aus Drohnendaten erstellt
- Labeln (Maskieren und Klassifizieren) der Drohnendaten
- Steine mit Größen von  $> 10$  cm
- 80% dieser Daten für Training
- restliche 20% für Validierung

Beispiel gelabelter Ackerstein in Labellmg (Eigene Darstellung)

# UAV- und KI-gestützte Steindetektion

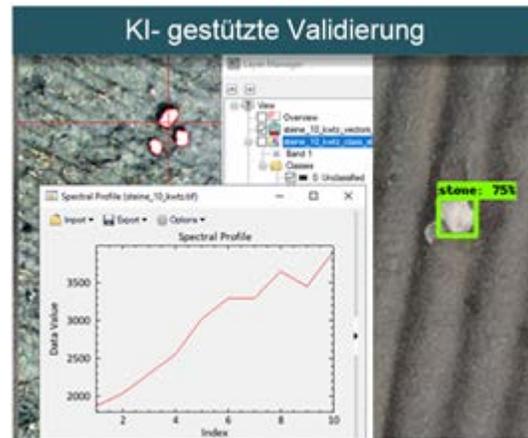


- Bei erfolgreicher Detektion können im Anschluss aus den Bildkoordinaten der Steine Weltkoordinaten berechnet werden
- Zum Abschluss des Prozesses wird aus allen berechneten Weltkoordinaten ein Shapefile bzw. ein Feature-Layer erzeugt



Karte mit detektierte Ackersteinen (Eigene Darstellung)

# UAV- und KI-gestützte Steindetektion



# Datenprodukte Services

- OGC-konformer Service mit Geolokation detektierter Steine



- Kartenservice für den Einsatz auf Landmaschinenterminal