

ERFAHRUNGEN MIT DEM EINSATZ VON KI ZUR SORTENBESTIMMUNG VON ÄPFELN

Silvia Krug, Pomologen-Verein e. V. Landesgruppe Thüringen

2026-09-26

Agenda

- Idee
- Herausforderungen
- Lösungsweg und aktueller Stand
- Erkenntnisse
- Nächste Schritte



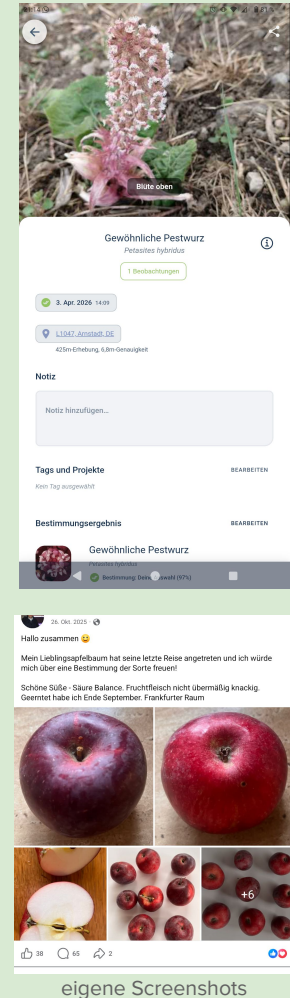
Foto machen ► Sortennamen erhalten!

Eine App mit der sich Sorten bestimmen lassen...

- FloralIncognita oder PlantNet als Vorbilder

Hoher Bedarf und Interesse an Bestimmungen

- Lange Schlangen bei Veranstaltungen
- Viele Anfragen in Facebook-Gruppen



eigene Screenshots

Warum sind Sorten schwerer als Arten zu unterscheiden?

- Äpfel sehen aus wie Äpfel = Hohe Ähnlichkeit der Sorten untereinander
- Hohe Variabilität der Äpfel einer Sorte
 - Größe, Farbe, Form
 - Standortunterschiede, Unterlage
 - Witterung - jedes Jahr etwas anders
 - Schädlinge



eigene Fotos



Warum sind Sorten schwerer als Arten zu unterscheiden?

- Herausforderungen
 - viele Optionen
 - kleinste Details entscheiden
 - als Bestimmer wissen, was man nicht weiß
 - man lernt als Mensch jede Saison neu



eigener Screenshot



eigene Fotos



Große Sortenvielfalt auch für Experten herausfordernd

- Sehr viele unterschiedliche Sorten
 - DGO Sammlungen mit ca. 1500 Sorten
 - Sehr gute Bestimmer können ca. 500 Sorten bestimmen
- Herausforderung: Erwartung an KI bei 99% Trefferquote
 - ideal reichen einzelne Fotos von Früchten am Baum
 - ohne menschliche Kontrolle



eigenes Foto

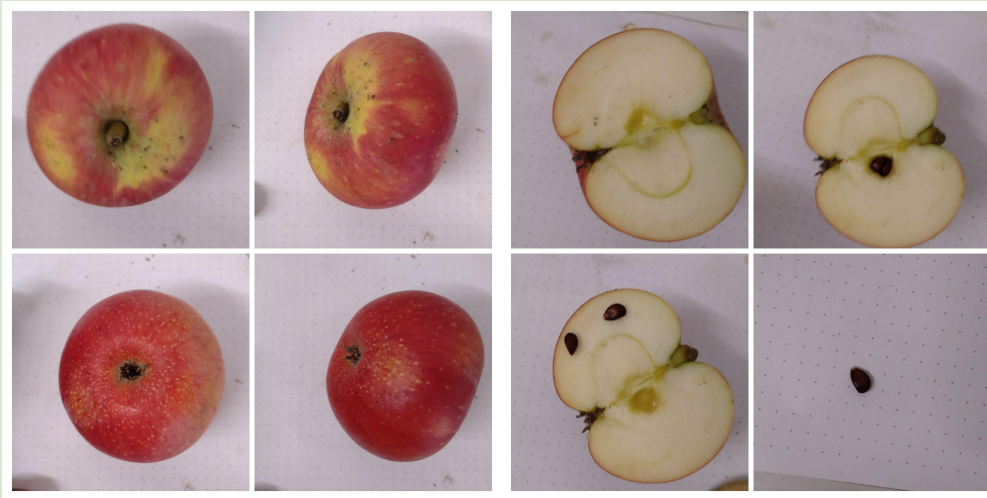
Welche Frage soll beantwortet werden?

- Welche Sorte kommt für eine Bilderserie in Frage?
 - eine Frucht?
 - mehrere Früchte?
- Welche anderen Sorten könnten es sein?
- Kann es Sorte sein?
- Wie sicher ist die Erkennung?



Wie muss man einen Apfel fotografieren?

- 3 Ansichten: Kelch, Stiel und Längsschnitt
- Zeigen relevante Merkmale



eigene Fotos



<https://doi.org/10.3390/jimaging10040094>
CC BY 4.0

Woher kommen die Äpfel?

- DGO Sammlungen
 - LVG in Erfurt
 - LVGA Müncheberg
 - Bundessortenamt Wurzen
- Jens Meyer, Hans-Joachim Bannier, weitere Pomologen
- lokale Bäume in Thüringen (IK, SLF)
 - aber Pomologen zur Bestimmung vorgelegt



eigenes Foto

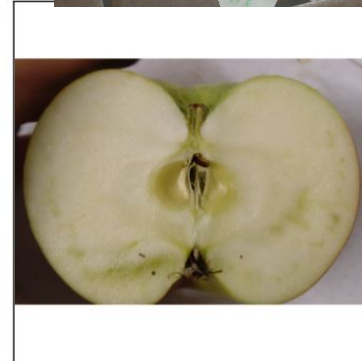
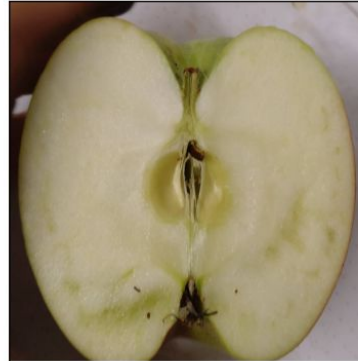


Was kann alles schief gehen?

- Vertauschte Sortennamen
- Unangepasste Bildvorverarbeitung
- Welche und wieviele Bilder?



eigenes Foto



<https://doi.org/10.3390/agriengineering5020050>
CC BY 4.0



Was kann die KI heute? - Nach 6 Jahren und 30000 Äpfeln?

- 40 Sorten (92% Genauigkeit)
 - 120 Äpfel
 - 3 Ansichten je Sorte
- Kann mit Varianz in Klassen umgehen
- Zeigt Wahrscheinlichkeit an
- Schrittweise Bestimmung (1-3 Ansichten)
- Protokoll zu Datengewinnung
- Trainingspipeline
- Werkzeuge zur Qualitätskontrolle
- Web-basierte Demo
- Skalierung:
 - 9 Sorten 96% Genauigkeit
 - 20 Sorten: 97% Genauigkeit
 - 40 Sorten: 92% Genauigkeit



Was kann die KI heute? - Nach 6 Jahren und 30000 Äpfeln?

- Jede Sorte repräsentiert als Vektor mit 512 Einträgen
 - aus drei Ansichten bestimmt
- 2D-Projektion zeigt
 - reale Ähnlichkeiten
 - reale Verwechslungsmöglichkeiten
 - Überlappungen bei Unsicherheit
 - Zuordnung des aktuellen Bilds zu einem Cluster = Sorte
 - ermöglicht Analyse von Zusammengehörigkeiten



eigene Abbildung



Wie geht das Projekt weiter?

- 1500 Sorten erfordern
 - mehr Bilder (min. 120 pro Sorte im Training)
 - größeren Vektor zur Unterscheidung
- Das ist ein Marathon
 - der Anfang ist gemacht und es heißt dranbleiben
- Modell erlaubt Erweiterungen auch ohne erneutes Training
 - dann nur 20 - 30 Äpfel je Sorte
 - damit mit vorhandenen Daten 130 Sorten möglich

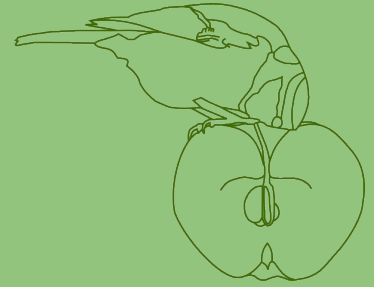


Wer mithelfen will kann das gerne tun!

- Jeder kann Fotos beitragen, auch wenige Äpfel helfen
- Details zum Projekt, Fotoanleitung und Liste nicht mehr benötigter Äpfel:

https://github.com/Waldgeist84/apple_classification





Fragen?
