



Audi
Stiftung für Umwelt



Organisation
der Vereinten Nationen
für Bildung, Wissenschaft
und Kultur



UNESCO-Lehrstuhl
für Erdbeobachtung und Geokommunikation
von Welterbestätten und Biosphärenreservaten
Pädagogische Hochschule Heidelberg

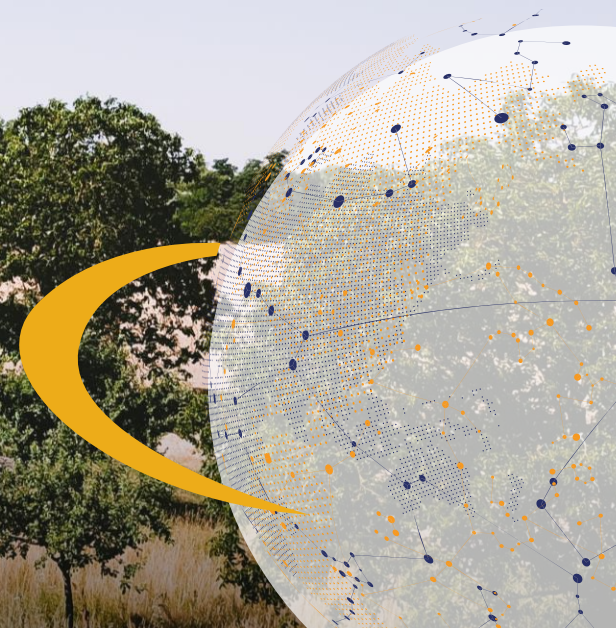


UNIVERSITÄT
HEIDELBERG
ZUKUNFT
SEIT 1386



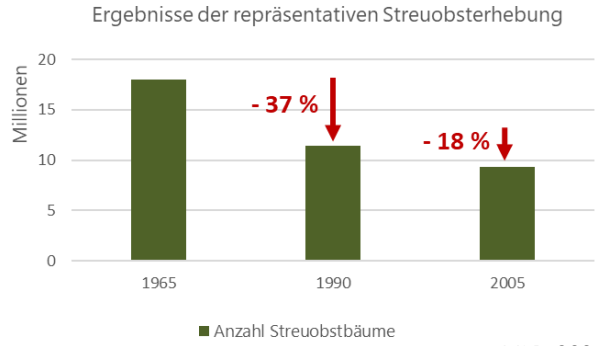
Geo-monitoring of tree species, vitality, and maintenance condition of fruit trees in meadow orchards using UAV technology

Sarah Pflüger, Judith Eisenbacher, Mira Hansch, Mario Blersch, Maïke Petersen, Prof. Dr. Alexander Siegmund

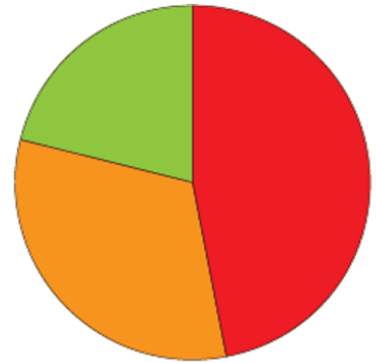


Meadow orchards





MLR, 2009



SCHNITZZUSTAND

- kein Baumschnitt 47%
- unregelmäßiger Baumschnitt 32%
- regelmäßiger Baumschnitt 21%

MLR, 2009

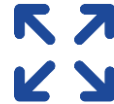


Duration: 2018 - 2022



UAV-based mapping and classification of fruit trees
on meadow orchards in Bad Schönborn

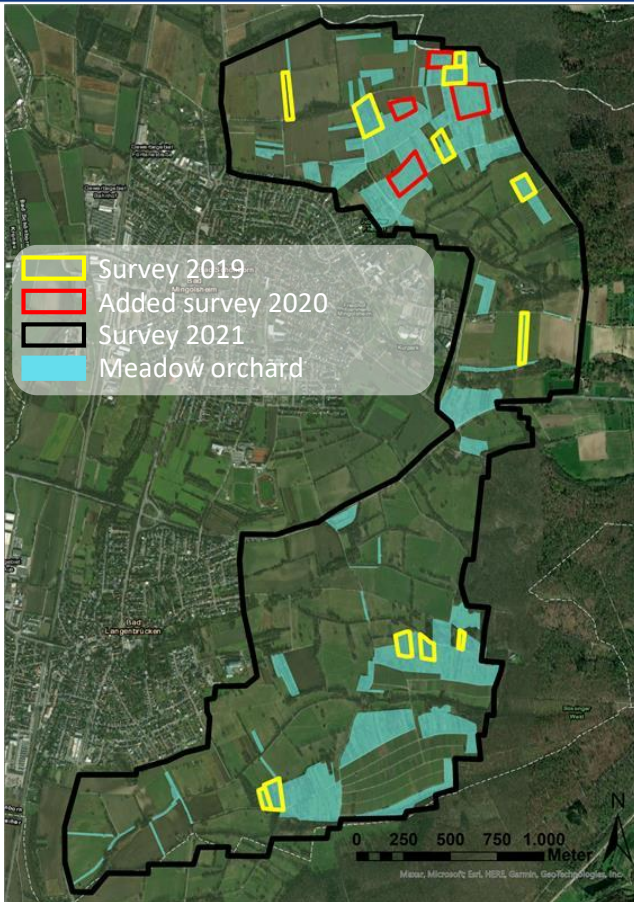
Single-tree monitoring to derive recommendations
for sustainable management



Transfer UAV-based methodology to Satellite-based imagery

Development of a WebGIS to facilitate tree adoptions





- Surveyed area in 2019 & 2020: 40 hectares (3-4 surveys/year)
- 2021: ca. 500 hectares were surveyed
- Area of meadow orchard cover ca. 100 hectares (20%)
- ca. 1.500 tree were monitored in situ (reference data)
- Single tree detection of ~5.000 trees

09.04.2019



21.04.2019



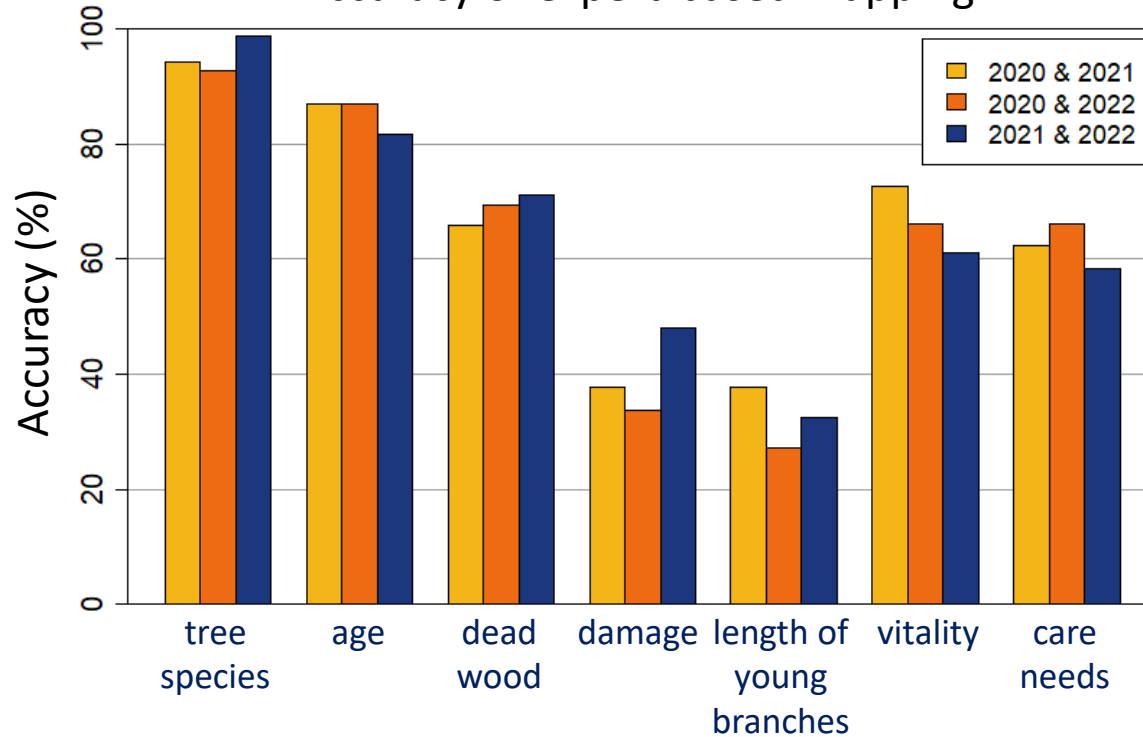
16.05.2019

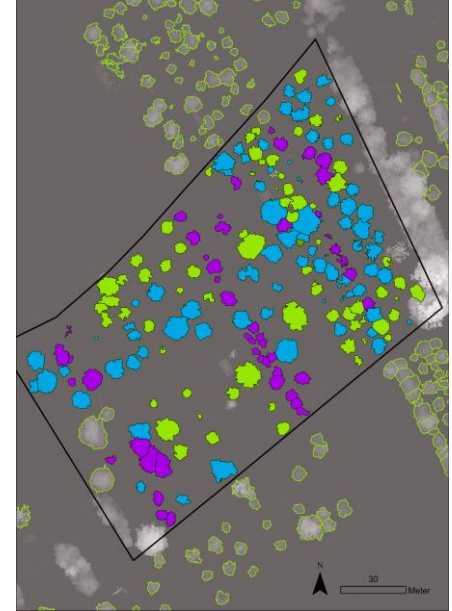
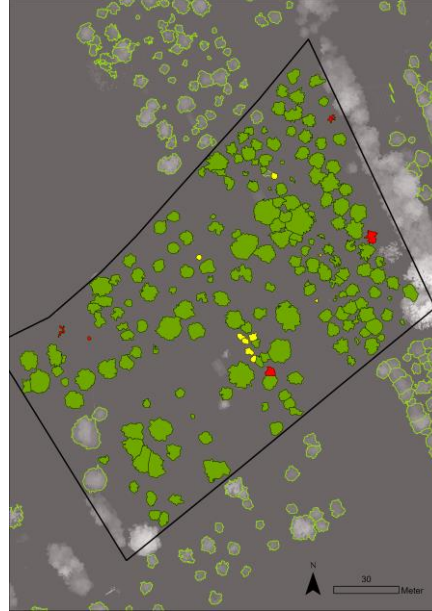
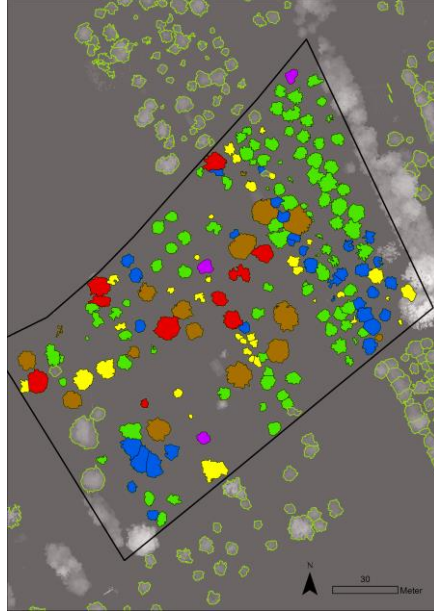
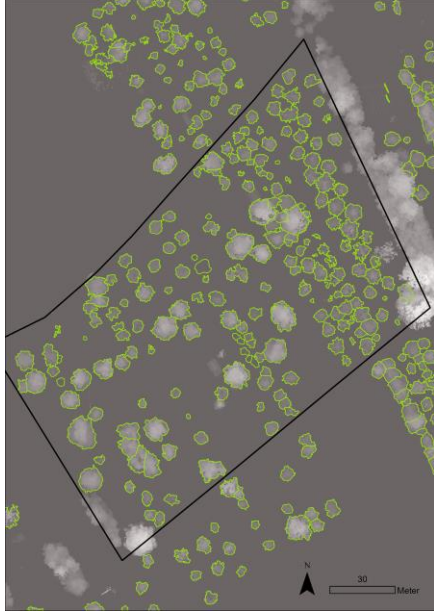


17.06.2019



Accuracy of expert-based mapping

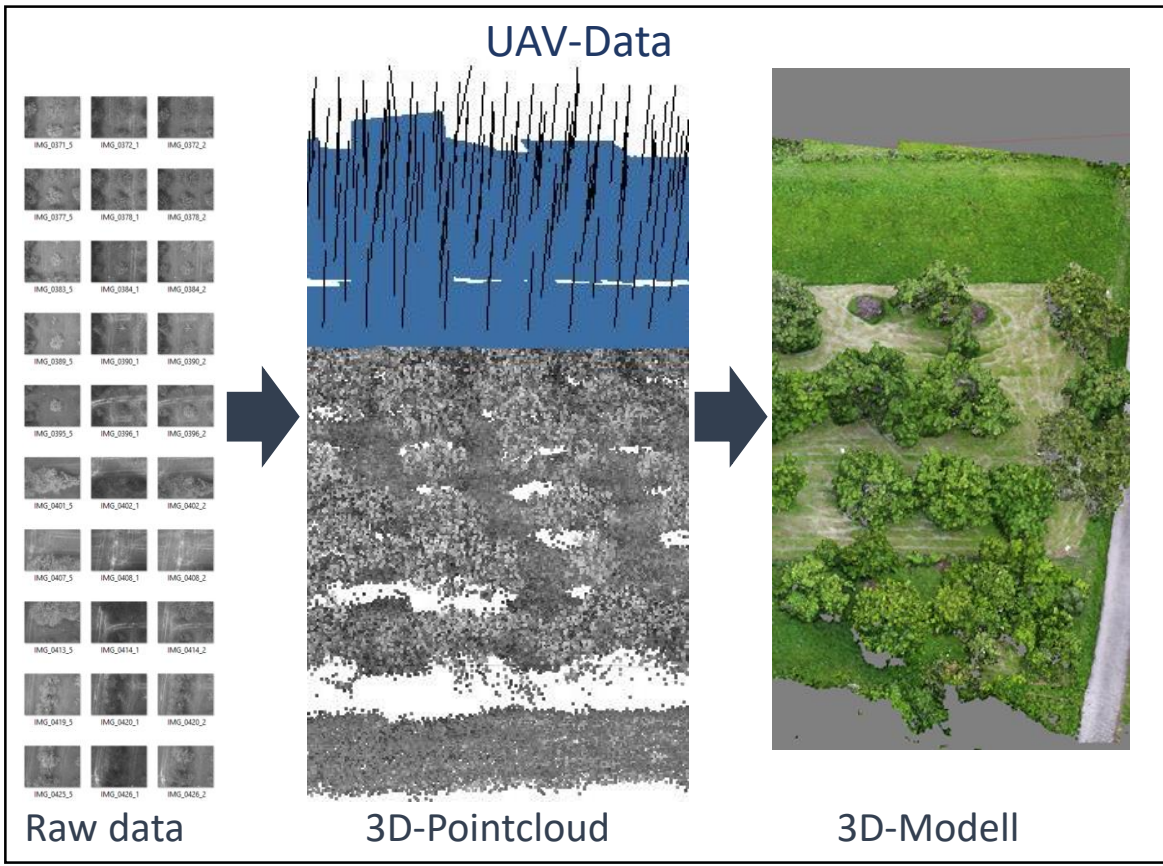




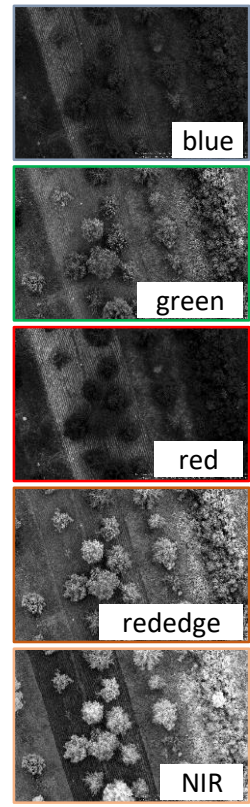
- Baumart**
- Apfel
 - Birne
 - Walnuss
 - Pflaumenartige
 - Kirsche
 - Sonstige
 - Kartierung 2021

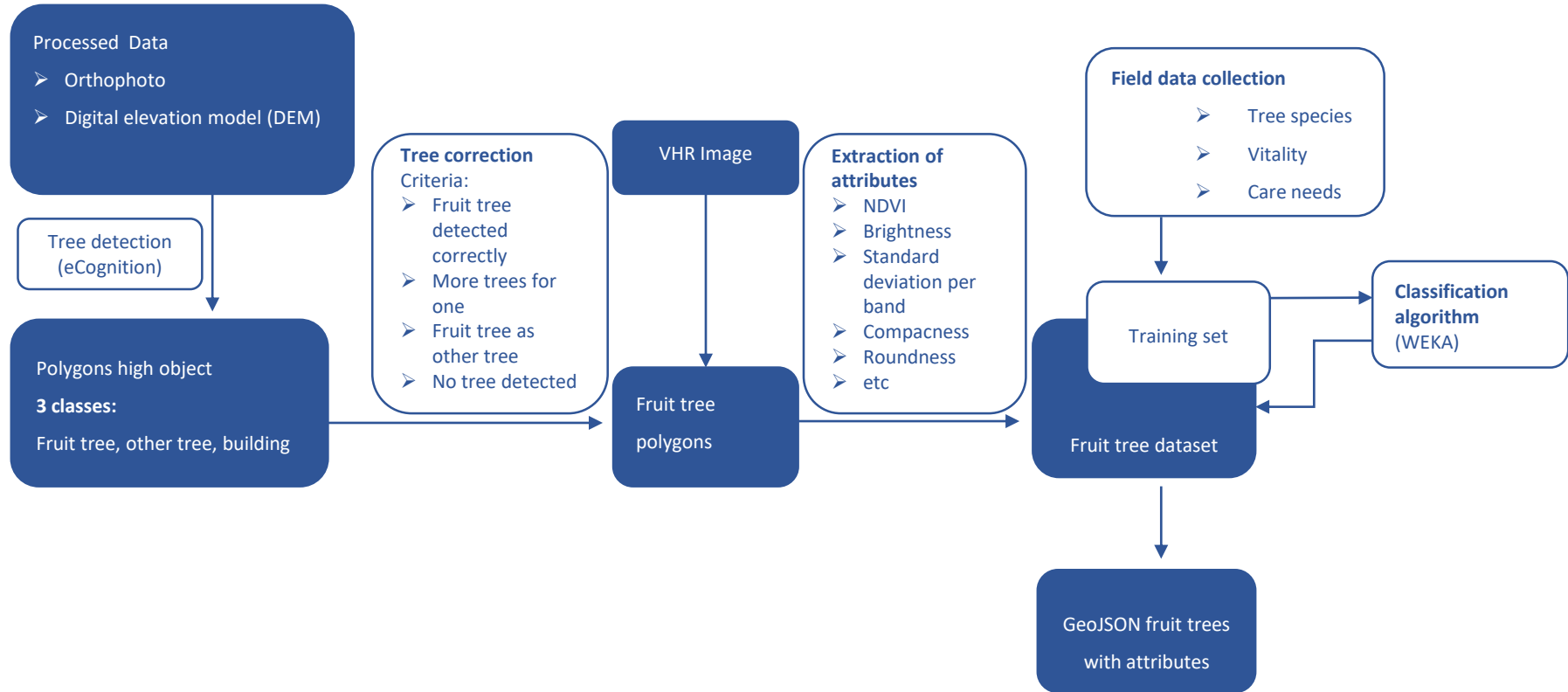
- Vitalität**
- Vital
 - Kränklich
 - Abhängig
 - Kartierung 2021

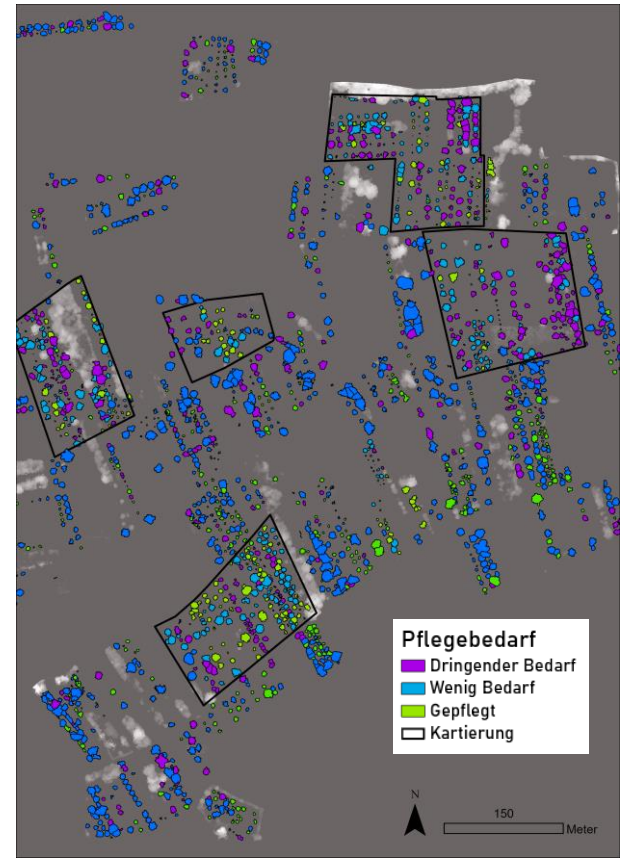
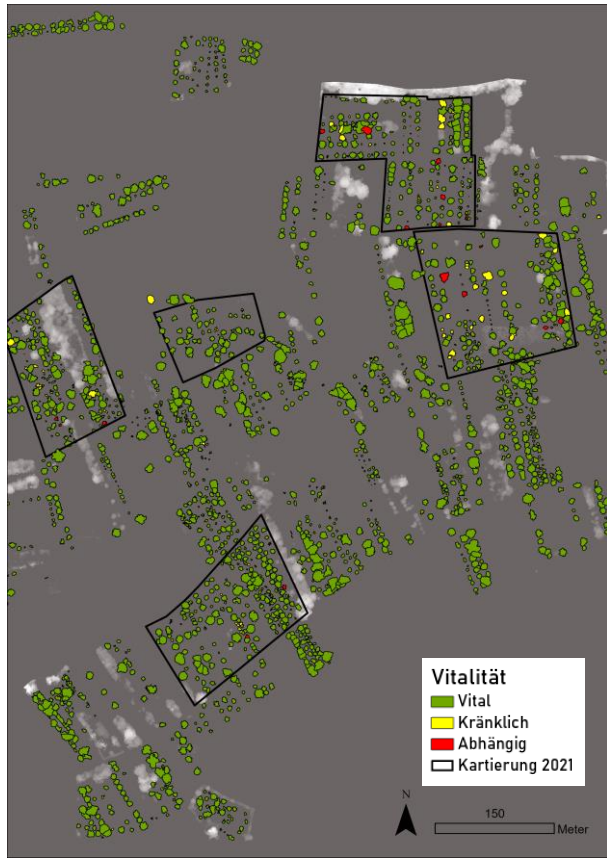
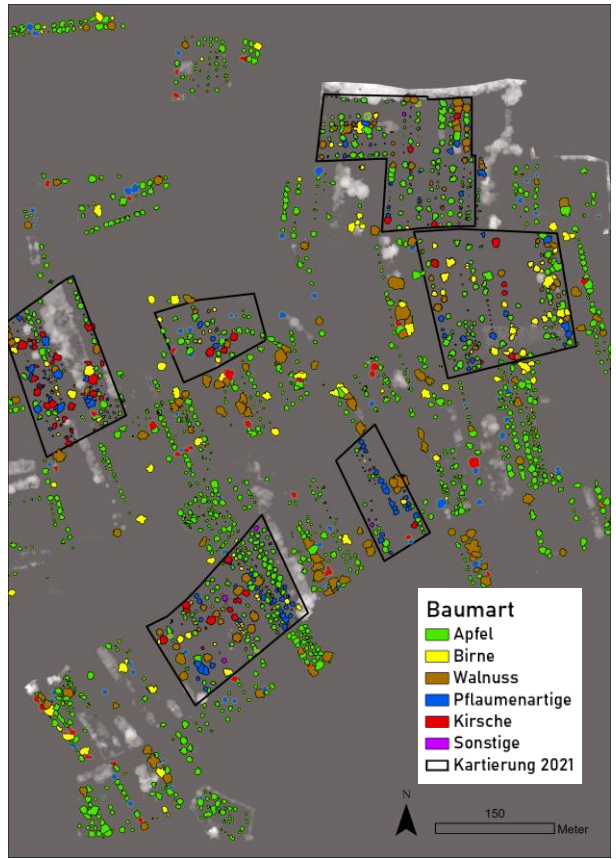
- Pflegebedarf**
- Dringender Bedarf
 - Wenig Bedarf
 - Gepflegt
 - Kartierung



WorldView-3





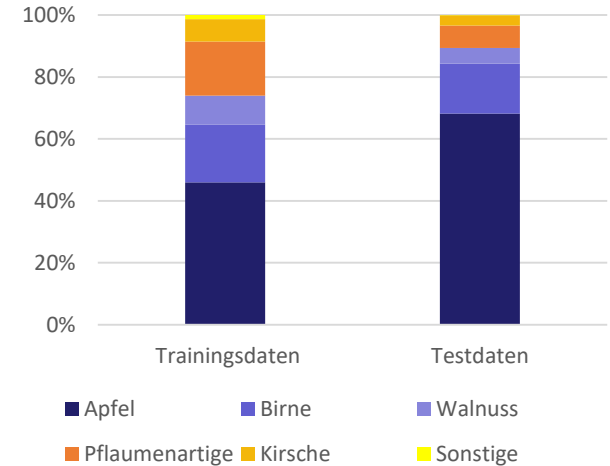


Best algorithm: Random Forest

Overall accuracy
ca. 62 %

Accuracy by tree species
 Apple: **ca. 87 %**
 Pear: **ca. 66 %**
 Walnut: **ca. 22 %**
 Plum: **ca. 26 %**
 Cherry: **ca. 11 %**

Distribution of species



=== Confusion Matrix ===

```

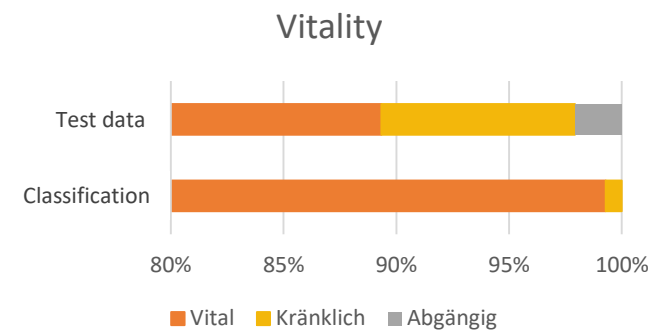
a  b  c  d  e  f  g  <-- classified as
0  6  3  1  0  0  0  | a = 0
0 538 42 10 21  6  0  | b = 1
0 140 86  8 10  5  0  | c = 2
0  71 12 22 10 11  0  | d = 3
0 165 28 11 26  4  0  | e = 4
1  58 15  9  7  7  0  | f = 5
0  16  0  1  1  0  0  | g = 6
    
```

Baumart	Anzahl Trainingsdaten	Anzahl Testdaten	Trainingsdaten %	Testdaten %
Apfel	617	2485	46%	68%
Birne	249	585	19%	16%
Walnuss	126	184	9%	5%
Pflaumenartige	234	265	18%	7%
Kirsche	97	121	7%	4%
Sonstige	18	3	1%	>1%

Vitality: Best algorithm: J48

Accuracy
ca. 85 %

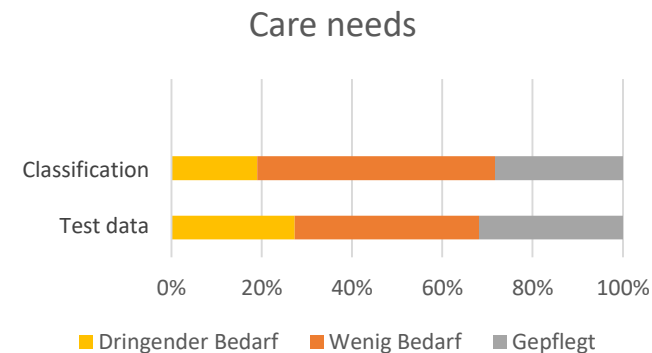
Vitalität	Anzahl Trainingsdaten	Anzahl Testdaten
Vital	1207	3617
Kränklich	116	26
Abgänglich	28	0



Care needs: Bester algorithm: Random Forest

Accuracy
ca. 56 %

Pflegebedarf	Anzahl Trainingsdaten	Anzahl Testdaten
Dringender Bedarf	386	693
Wenig Bedarf	551	1919
Gepflegt	430	1031



Info **Karte** Schwarzes Brett Login

Obstart: Vitalität: Nur freie Bäume Suche

Obst-Gen-Garten

Art: Apfel
Sorte: Rubinette
Vitalität: geschwächt
Pflanzjahr: 2015
Größe: 2,5 m
Stamm: 50 cm
Verfügbarkeit: Frei

Detailseite

Impressum

Info **Karte** Schwarzes Brett Login

Zurück zur Karte

Grundstück: Obst-Gen-Garten
Art: Apfel
Sorte: Rubinette
Vitalität: geschwächt
Pflanzjahr: 2015
Größe: 2,5 m
Stamm: 50 cm
Verfügbarkeit: Frei
Nötige Pflege: Baum schneiden und pflegen

Vorher

+
Pate werden Bearbeiten

Bearbeiter: Apfelbaum74
Bearbeitet am: 07.12.2019

Impressum



- Interactive portal and virtual meeting point for citizens
- Merging UAV data and results
- Facilitation of tree adoption

Go-Live of
WebGIS:
October 28th





Audi
Stiftung für Umwelt



Organisation
der Vereinten Nationen
für Bildung, Wissenschaft
und Kultur



UNESCO-Lehrstuhl
für Erdbeobachtung und Geokommunikation
von Welterbestätten und Biosphärenreservaten
Pädagogische Hochschule Heidelberg



UNIVERSITÄT
HEIDELBERG
ZUKUNFT
SEIT 1386



Thank you!

Geo-monitoring of tree species, vitality, and maintenance condition of fruit trees in meadow orchards using UAV technology

Sarah Pflüger, Judith Eisenbacher, Mira Hansch, Mario Blersch, Maïke Petersen, Prof. Dr. Alexander Siegmund

