

UAV-Monitoring im Landmanagement – Vorbeugung und Bekämpfung von Schädlingsplagen

13. Vermessungsingenieurtag
6. Geodätentag der HFT Stuttgart
Stuttgart 12.11.2021

Thorsten Schwing



SCHWING &
DR. NEUREITHER
Vermessung und Geoinformation
Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure

Standort Mannheim
Fahlachstraße 18
68165 Mannheim
0621 / 49 63 96 93

Standort Mosbach
Schmelzweg 4
74821 Mosbach
06261 / 9223 – 0

www.giszentrum.de

Vorbeugung und Bekämpfung von Schädlingsplagen

Bedrohung durch Schädlingsplagen weltweit



Quelle: SuN



Quelle: SuN



Quelle: Davor Lovincic



Quelle: unicef



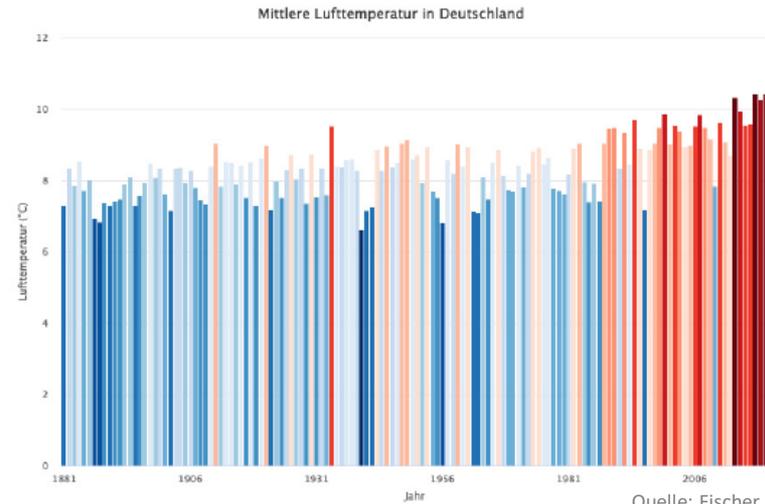
Borkenkäfermanagement einer kommunale Forstverwaltung



Quelle: SuN

Bedingt durch den Klimawandel gibt es

- immer mehr geschwächte Bäume im Wald
- immer bessere Witterungsbedingungen für Borkenkäfer
- Borkenkäfer werden ab 16 ° C aktiv
- Weibchen legt nach der Paarung im Frühjahr ihre Eier in den Wirtsbaum. In einem Jahr können drei Generationen mit bis zu 100.000 Käfer entstehen



Quelle: Fischer

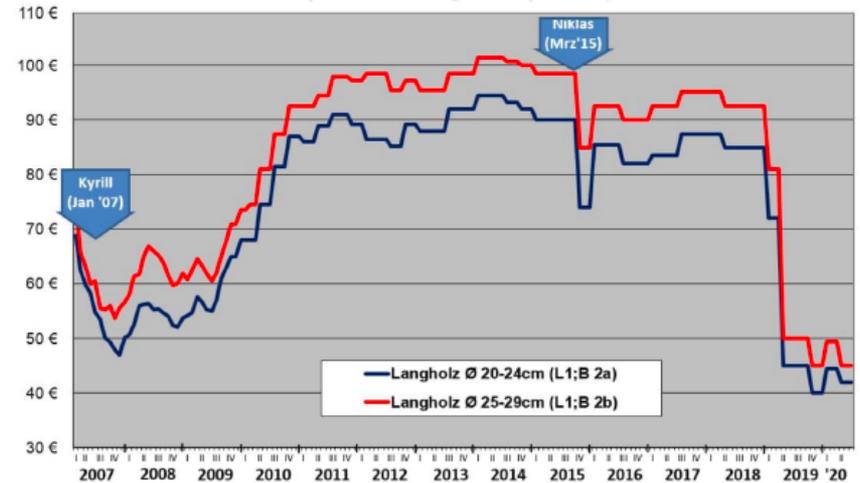


Vorbeugung und Bekämpfung von Schädlingsplagen

Borkenkäfermanagement einer kommunale Forstverwaltung



Quelle: Davor Lovincic



Quelle: Fischer

- **Befallene Bäume müssen zügig gefällt und aus dem Wald entfernt, bevor der Käfer ausfliegt und Nachbarbäume befällt!**
- **Schäden für die Forstwirtschaft sind enorm!**
- **Förster müsste ab einer Temperatur von 16 ° C regelmäßig Waldbegehungen vornehmen, um einen Befall zu erkennen!**



Quelle: Fischer



Vorbeugung und Bekämpfung von Schädlingsplagen

UAV mit Doppelgimbal – Multispektral und RGB Kamera:



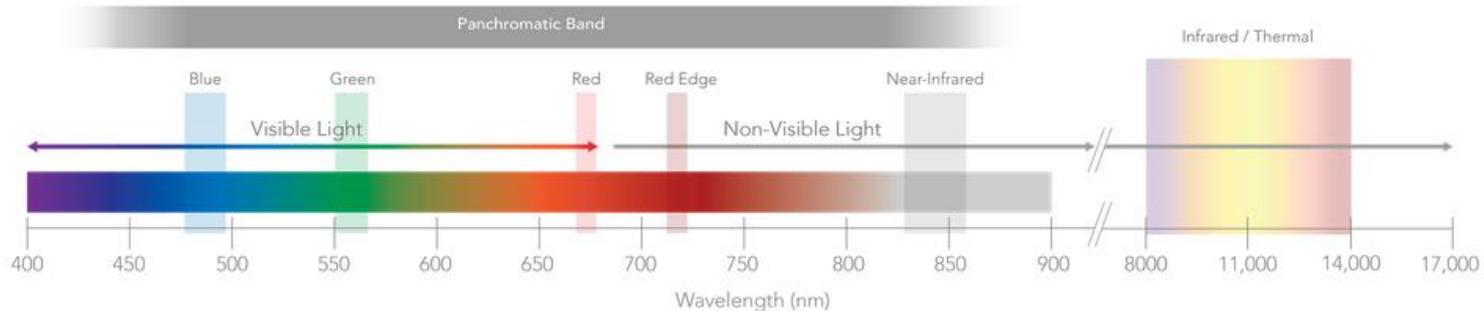
Quelle: SuN



Quelle: SuN

Einsatz von UAV mit 2
Kamerasystemen sowie
einem Lichtsensor

Multispektralkamera hat
6 Bänder (R, G, B, RE, NIR
und themal)



Quelle: Micasense



Vorbeugung und Bekämpfung von Schädlingsplagen

Untersuchungsgebiet:



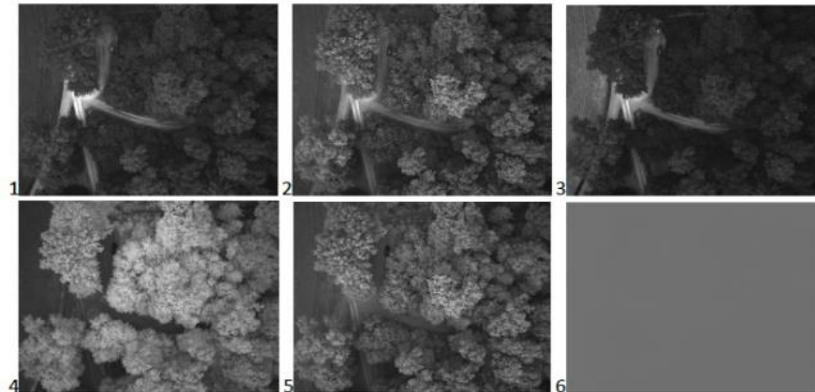
Quelle: SuN

- Gesamtfläche 65 ha
- Flughöhe 100 m über Grund
- Befliegungsdauer ca. 45 Min.
- ca. 2000 Bilder je Band
- Rohdaten ca. 70 GB je Bildflug
- Insgesamt 10 Befliegungen
- Innerhalb von 7 Monaten
- Vom 19.03.2020 bis 25.08.2020

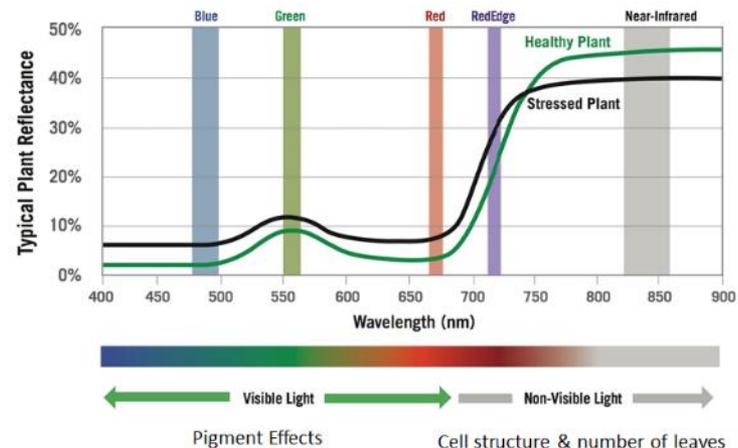
Vorbeugung und Bekämpfung von Schädlingsplagen

Auswertung der Multispektralbilder:

- Sichtbares Licht bis zu einer Wellenlänge von ca. 700 nm
- Rededge (ca. 720 nm) und NIR (ca. 840 nm) wird gut von Blatt- und Nadelgrün (Chlorophyll) reflektiert.
- Gesunde Pflanzen reflektieren NIR besser, als geschädigte bzw. gestresste
- **Bevor sich die Fichtennadeln sichtbar braun einfärben, ist ein Verlust an Chlorophyll im nicht sichtbaren Licht erkennbar.**



Quelle: SuN



Quelle: Micasense



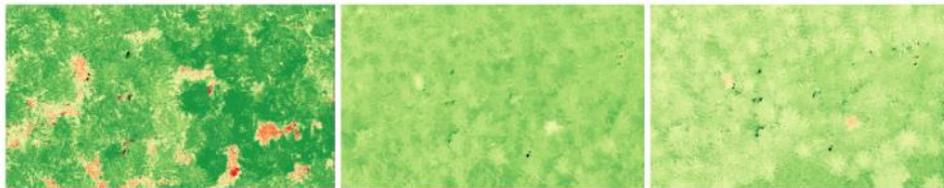
SCHWING
DR. NEUREITHER
Vermessung und Geoinformation
Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure

www.giszentrum.de

Vorbeugung und Bekämpfung von Schädlingsplagen

Auswertung der Multispektralbilder:

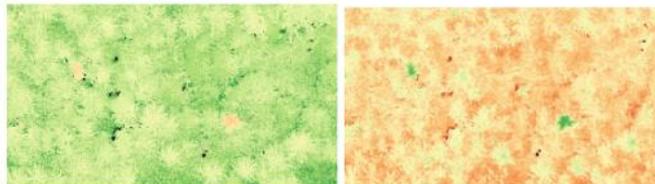
Index	Formel
NDVI	$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$
Red Edge NDVI	$NDVI_{Red\ Edge} = \frac{(NIR - Red\ Edge)}{(NIR + Red\ Edge)}$
Green NDVI	$NDVI_{Green} = \frac{(NIR - Green)}{(NIR + Green)}$
Chlorophyll Green Model	$CGM = \frac{NIR}{Green} - 1$
Chlorophyll Red Edge Model	$CRM = \frac{NIR}{Red\ Edge} - 1$



NDVI

NDVI_{Red Edge}

NDVI_{Green}



CGM

CRM

Tests von unterschiedlichen
Bandkombinationen

Beste Erkennbarkeit von
kahlen und gestressten
Bäumen durch den NDVI
Index



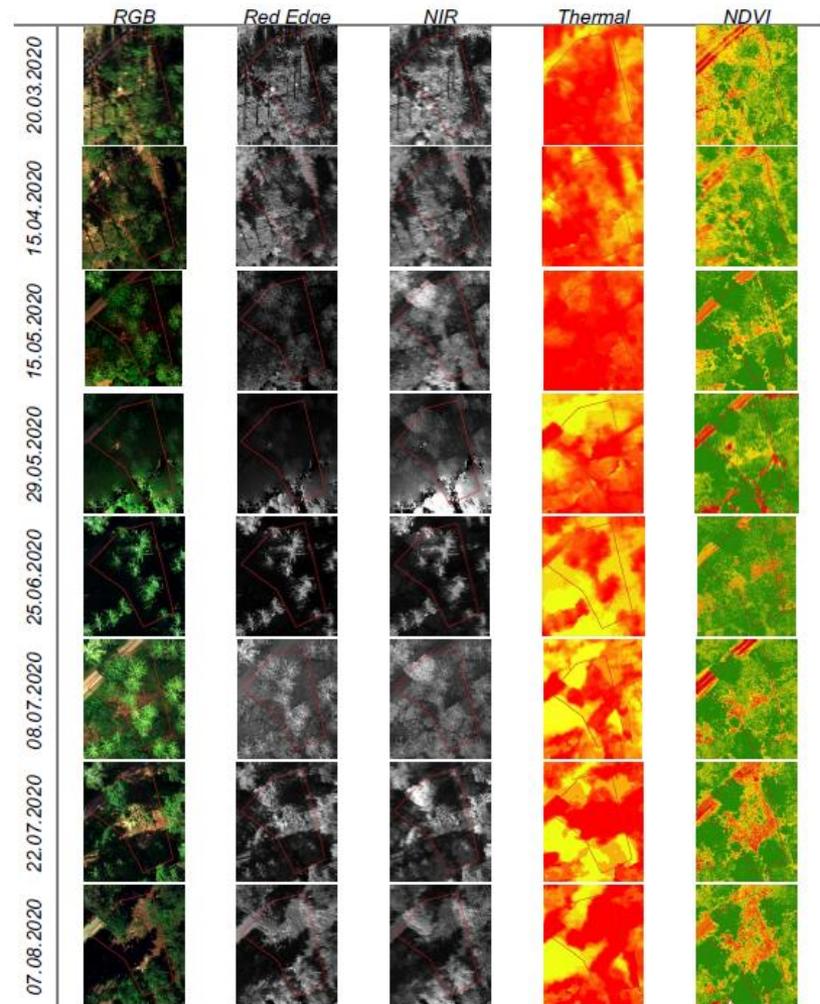
Vorbeugung und Bekämpfung von Schädlingsplagen

Auswertung der Multispektralbilder:

- Definition der Klassen
 - Vitaler Laubbaum
 - Vitaler Nadelbaum
 - Niedrige Vegetation
 - Gestresste Vegetation
 - Kahlflächen
- Festlegung von Trainingsgebieten
- Beste Ergebnisse mittels der Change Detection

Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen.

Der Ansatz kann noch verbessert werden und hat Potenzial für eine flächenhafte Früherkennung.



Vorbeugung und Bekämpfung von Schädlingsplagen

Projektbeschreibung Heuschreckenmanagement:



Quelle: SuN



Quelle: SuN



Quelle: SuN

In 2014 waren in Kasachstan:

- 5,2 Mio. ha Fläche befallen
- 15,8 Mio. USD Ausgaben für chemische Bekämpfung durch Insektizide
- Schäden für Wirtschaft, Umwelt und Mensch sind enorm



SCHWING & DR. NEUREITHER
Vermessung und Geoinformation
Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure

www.giszentrum.de

CLIENT II – Projekt „Locust-Tec“

Finanziert durch



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Projektbeschreibung Heuschreckenmanagement:

geförderte deutsche Partner



Deutsches Fernerkundungs-
datenzentrum des Deutschen
Zentrums für Luft- und
Raumfahrt e.V.



Vermessungsbüro und
Geoinformationszentrum
Schwing und Dr. Neureither



Quellwerke GmbH



Horizont Group GmbH

Internationale Partner



Kasachisches
Forschungsinstitut für
Pflanzenschutz und Quarantäne



Regionale Zweigstelle in
Pawlodar des „Republican
Methodological Center of
phytosanitary diagnostics and
forecasts“



UN FAO „Programm zur
Verbesserung des nationalen
und regionalen Heuschrecken-
Managements im Kaukasus und
Zentralasien (CCA)“



Quelle: <https://locust-tec.eoc.dlr.de/>

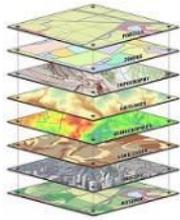
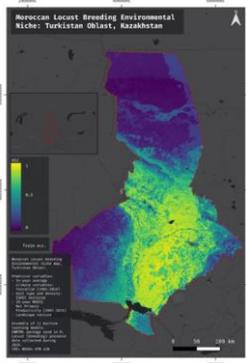


SCHWING &
DR. NEUREITHER
Vermessung und Geoinformation
Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure

www.giszentrum.de

CLIENT II – Projekt „Locust-Tec“

1. Satellitenbildanalyse (DLR)



Potenzialflächen



4. Experimentelle Anwendung und Machbarkeit zur Bekämpfung (Horizonte)



Daten für die experimentelle Bekämpfung

3. Lokale Datenerfassung (VSUN und Quellwerke)



SUN Mobil - App

Heuschrecken-Daten

Synchronisierung

2. UAV-Flug (VSUN)



Flugplanung

Luftbilder



Locust-GIS / lokaler Server

Lokale Auswertung

- Luftbilddauswertung
- Flächendefinitionen



SCHWING &
DR. NEUREITHER
Vermessung und Geoinformation
Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure

CLIENT II – Projekt „Locust-Tec“

Projektbeschreibung:

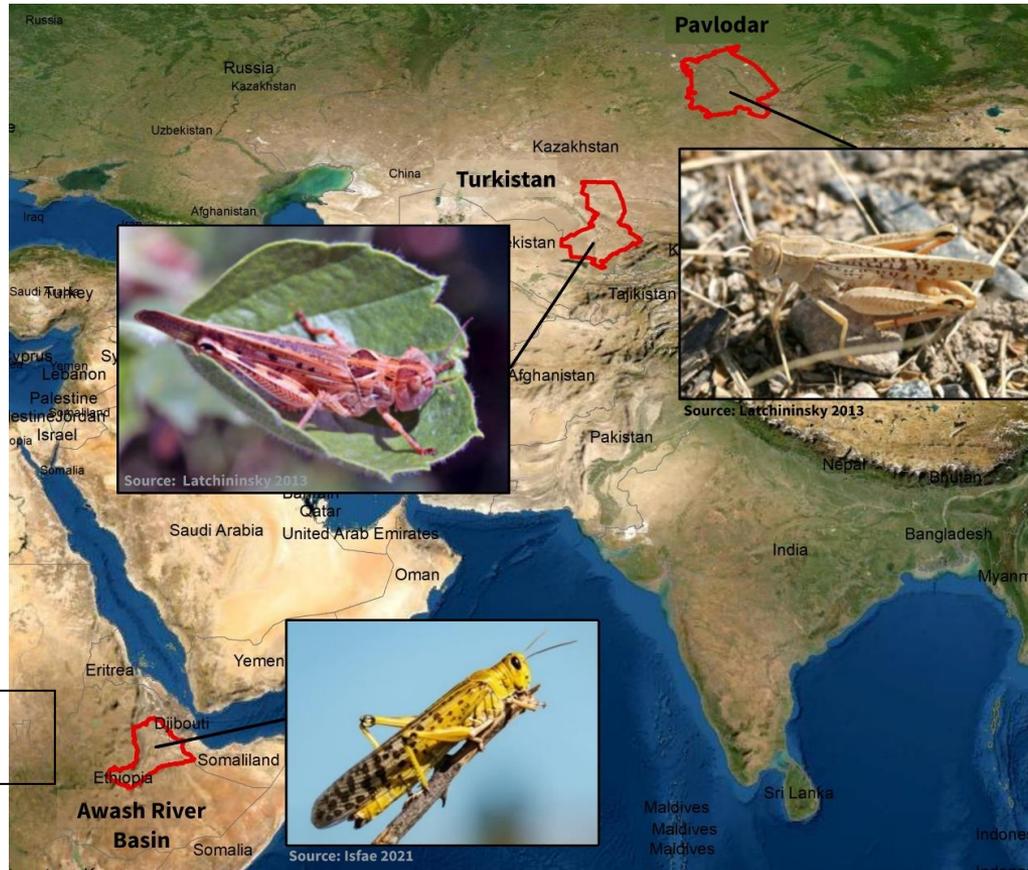


Quelle: Klein



CLIENT II – Projekt „Locust-Tec“

Projektbeschreibung:



Marokkanische
Wanderheuschrecke

Italienische
Schönschrecke

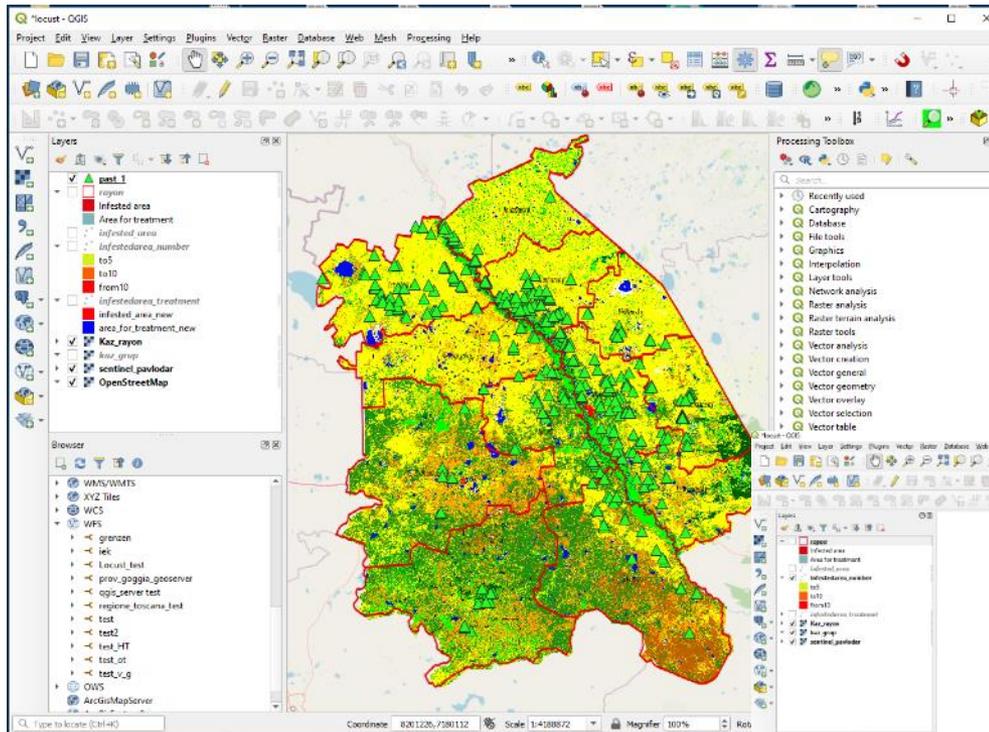
Wüstenheuschrecke

Quelle: Klein

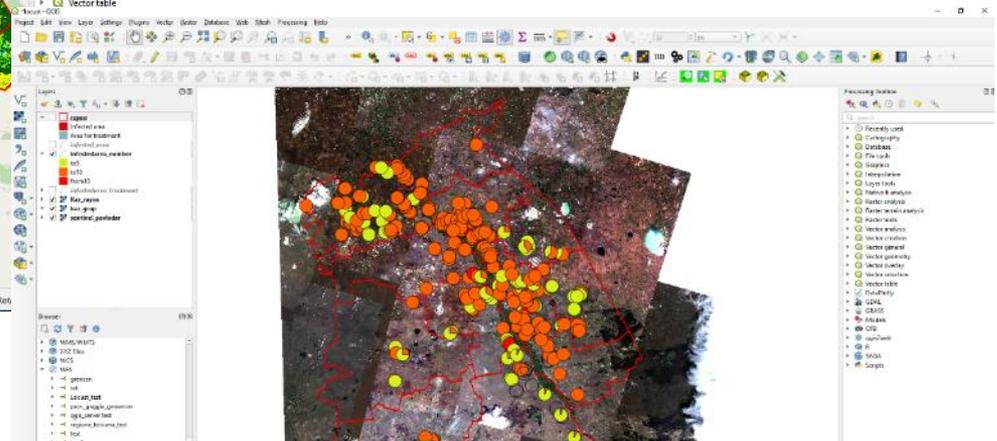


CLIENT II – Projekt „Locust-Tec“: Locust GIS

Zentrale Geodatenbank von Locust-GIS



Desktop Version mit aktuellen Daten von DLR und statistischen Auswertungen der „Altdaten“ der Projektpartner von 2016 - 2020



CLIENT II – Projekt „Locust-Tec“

Web-Version mit Lizmap mit statistischen Auswertungen der „Altdaten“ der Projektpartner 2016 – 2020 in unterschiedlichen Darstellungsformen

The image displays two screenshots of the Locust-Tec web application. The top screenshot shows a map with a legend and a search bar. The bottom screenshot shows a map with a legend and a search bar, with a table of search results.

Search Results Table:

oblast	rayon
Тамбовская	Тамбовский
Тамбовская	рп. Тамбов
Тамбовская	рп. Тамбов
Тамбовская	рп. Тамбов
Тамбовская	Александров
Тамбовская	Александров
Тамбовская	Александров



CLIENT II – Projekt „Locust-Tec“

Experimentelles detektieren der gestressten Vegetation mit UAV



Quelle: SuN



Quelle: SuN



Quelle: SuN



Quelle: SuN



CLIENT II – Projekt „Locust-Tec“

Experimentelles detektieren der gestressten Vegetation mit UAV



Quelle: SuN

Bereits anhand der RGB Bilder lassen sich die Auswirkungen erkennen – aber teilweise zu spät!

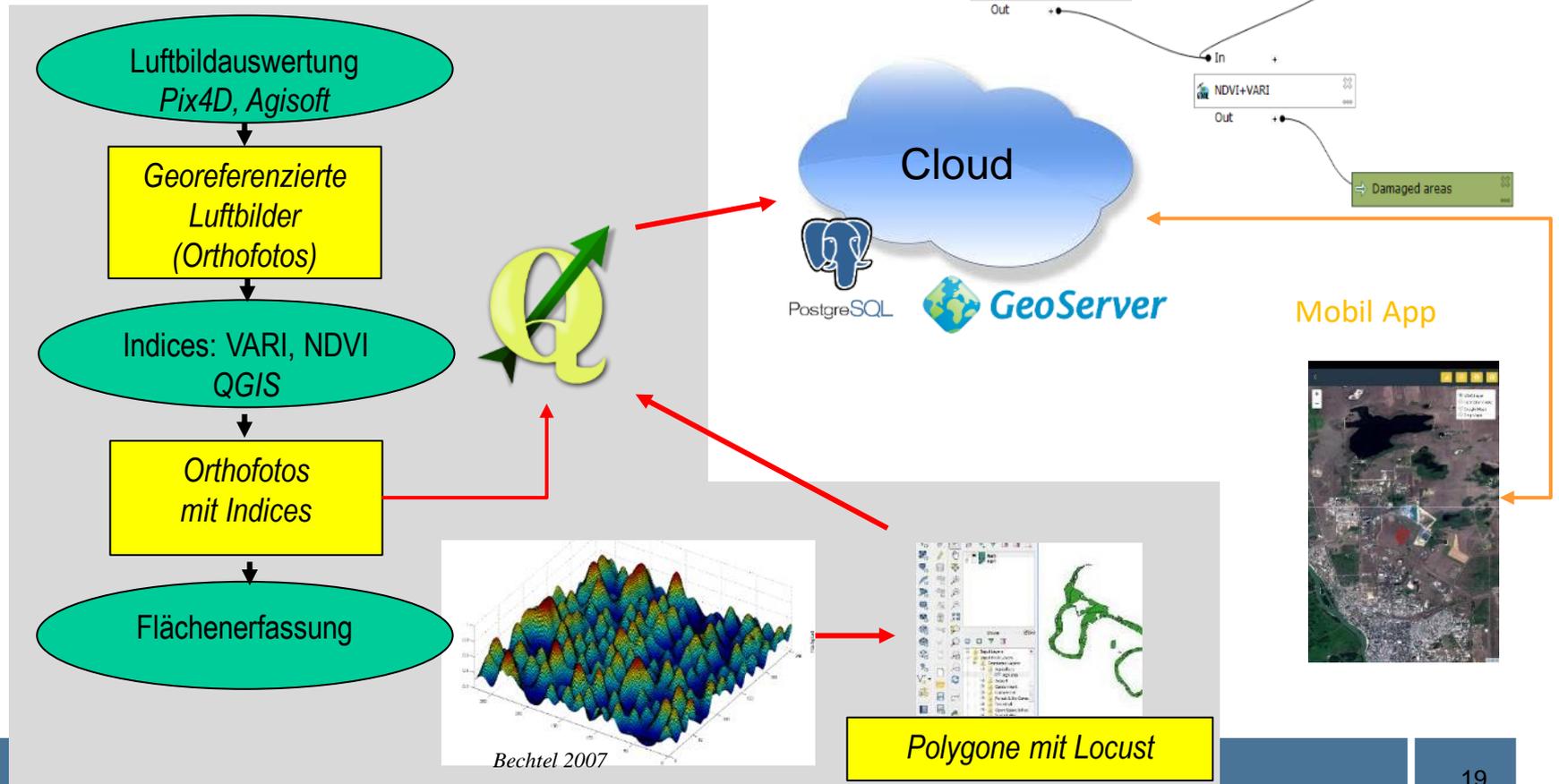


SCHWING
DR. NEUREITHER
Vermessung und Geoinformation
Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure

www.giszentrum.de

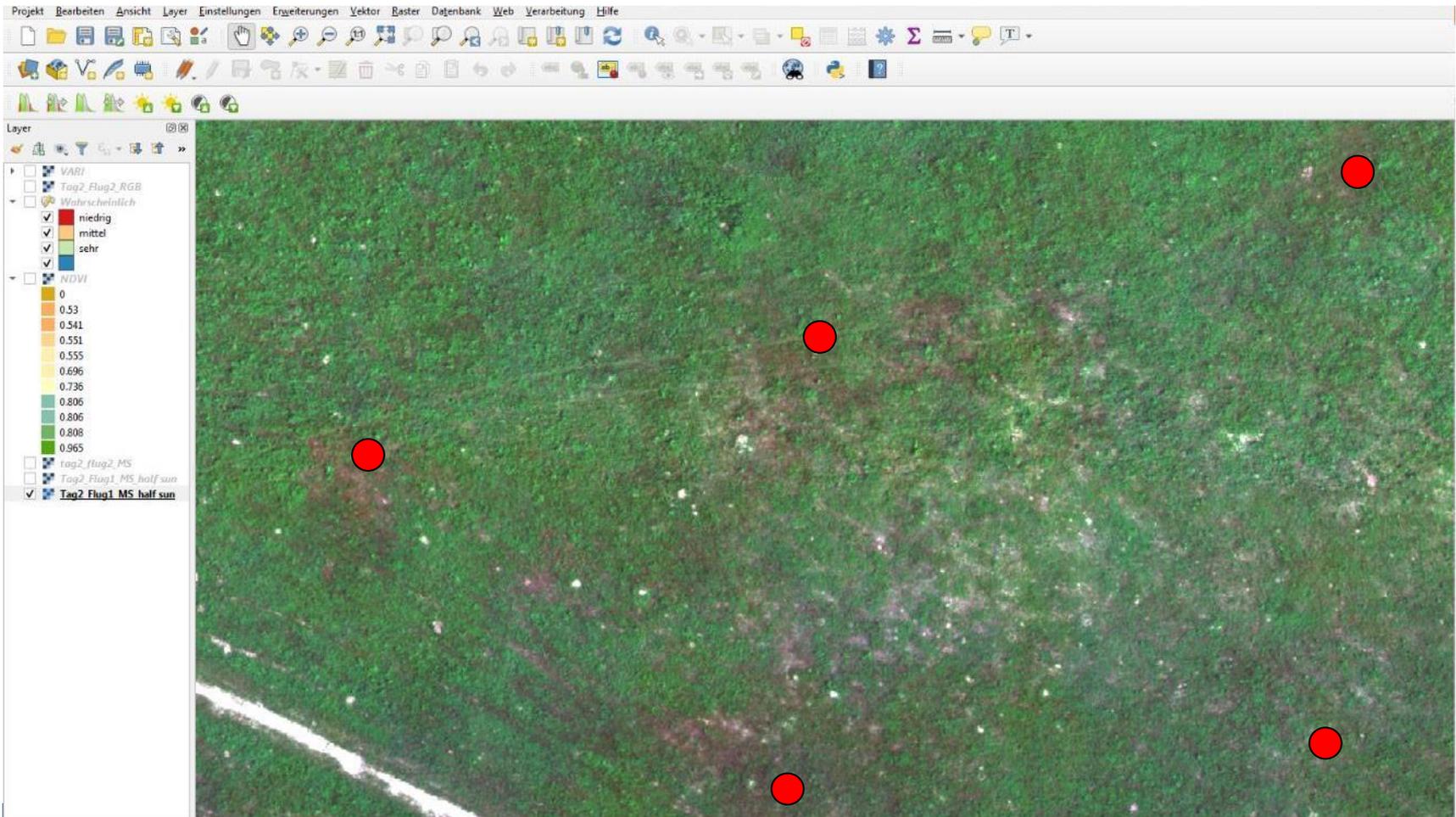
CLIENT II – Projekt „Locust-Tec“

Workflow im Feld unmittelbar nach UAV Bildflug:



CLIENT II – Projekt „Locust-Tec“

RGB Orthofoto in QGIS



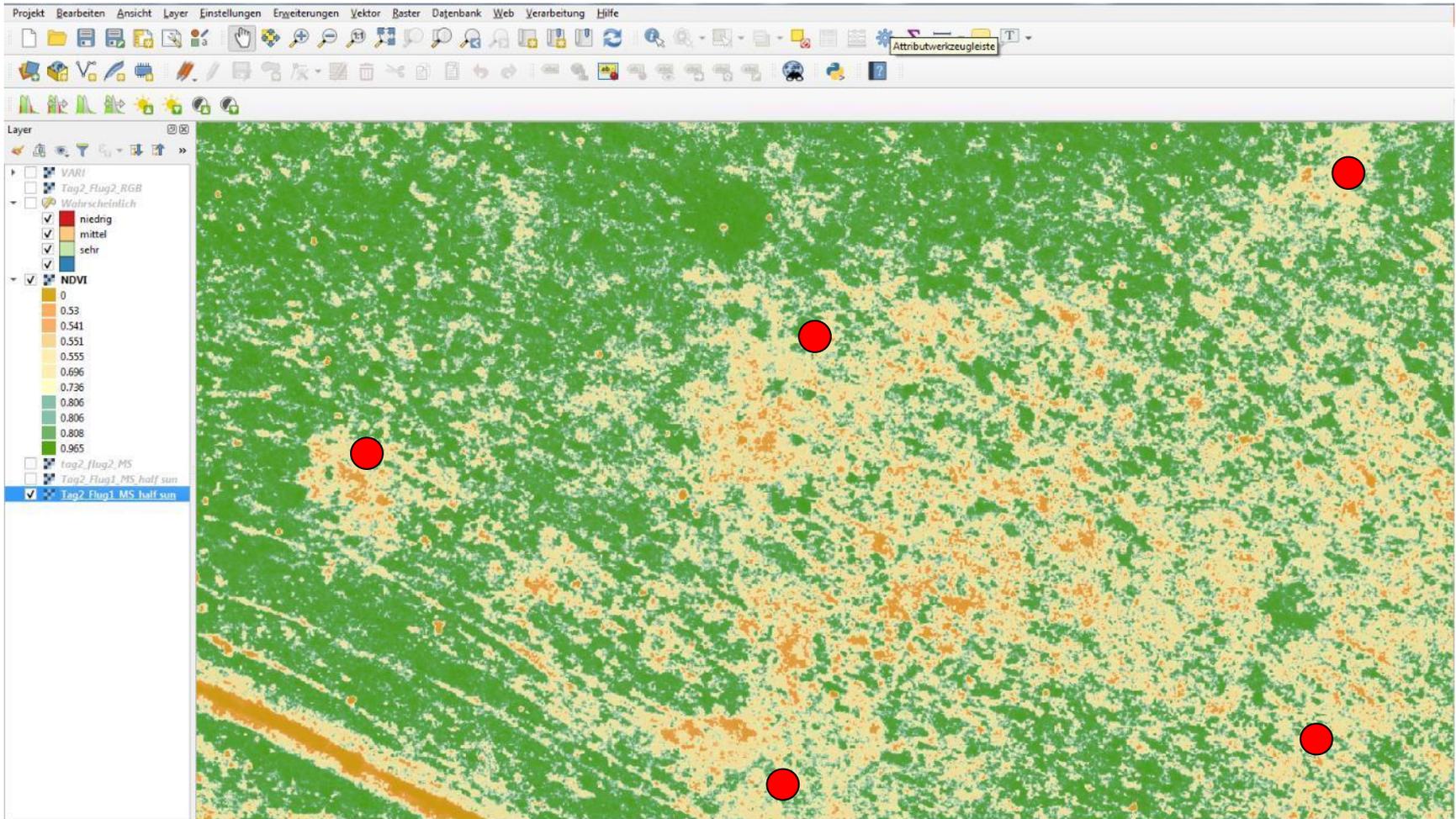
$$\text{NDVI} = \frac{[\text{NIR} - \text{RED}]}{[\text{NIR} + \text{RED}]}$$



Von Heuschrecken (instar 2) befallene Flächen
Im Feld mit GNSS gemessene

CLIENT II – Projekt „Locust-Tec“

NDVI Orthofoto in QGIS



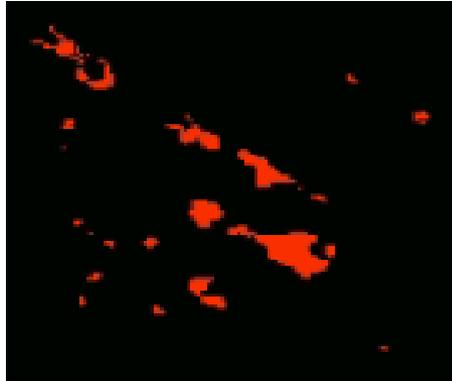
$$\text{NDVI} = \frac{[\text{NIR} - \text{RED}]}{[\text{NIR} + \text{RED}]}$$



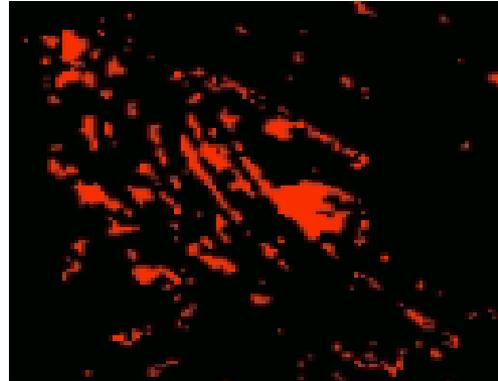
Von Heuschrecken (Inster 2) befallene Flächen
Im Feld mit GNSS gemessene

In 2020 Untersuchungen durch „Change Detection“

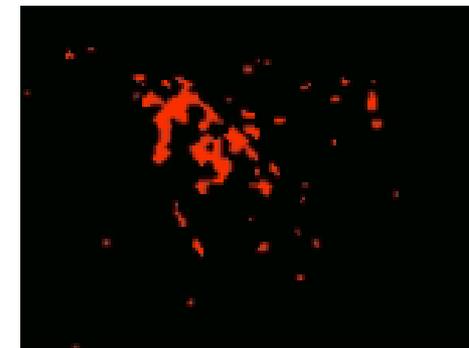
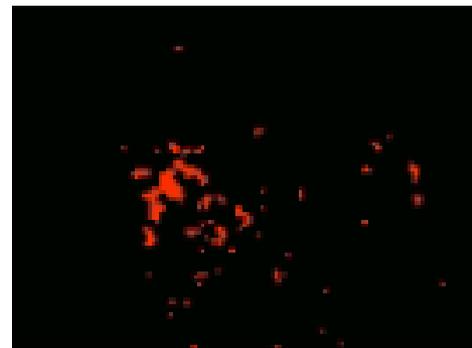
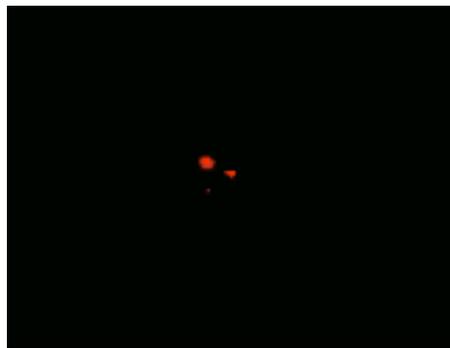
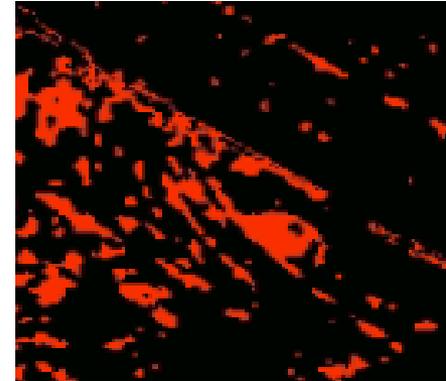
Tag 2



Tag 3



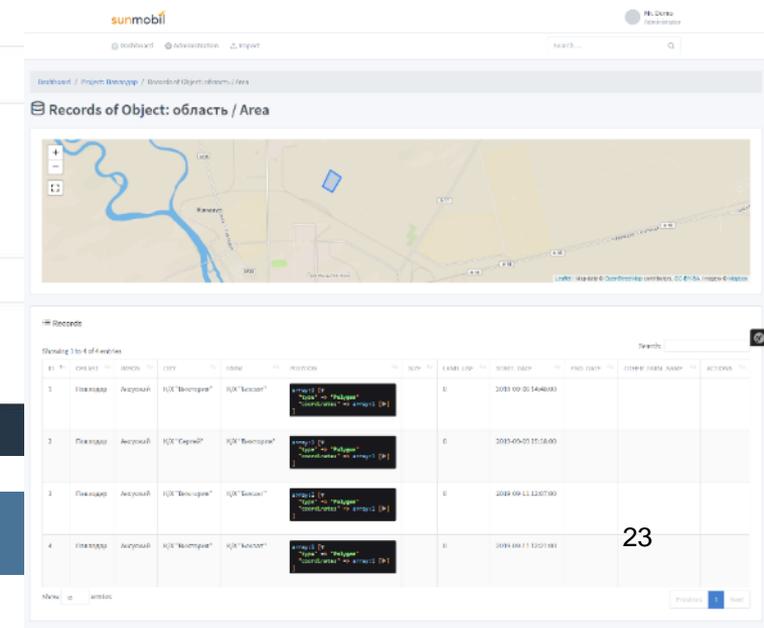
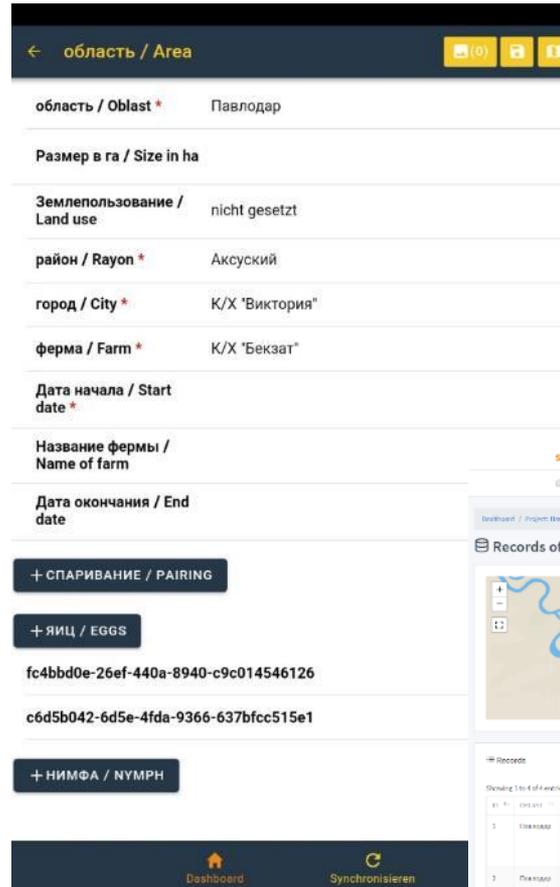
Tag 4 Feldkampagne April 2019



Entwicklung der gestressten Vegetation in 2 Tagen (von Tag 2 – 4 der Feldkampagne April 2019) Fläche je ca. 2 x 2 m



Locust App Entwicklung durch SUN und Quellwerke



Locust App Entwicklung durch SUN und Quellwerke

15:40

сельскохозяйственное угодье / ...

2 / 4

Sperrung Offen

Status nicht gesetzt

область / Oblast * Pavlodar

район / Rayon * Аксуский

сельский округ / City * М. Омаров, с. Енбек

ТОО/КХ/ФХ / Name * гос.запас

номер поля-площадь / area no * гос.запас

площадь в га / Size in ha

вид сельхоз.угодий / Land use * естественные угодья

примечание / Comment

спаривание и яйцекладка / Pairing

кубышки / Eggs

личинки / Nymph

15:41

кубышки / Eggs

neu / 0

количество пробы / count of samples

Обнаружено кубышек - Здоровые / observed eggpod - condition healthy

Обнаружено кубышек - поврежденные / observed eggpod - condition damaged

Обнаружено кубышек - Всего / observed eggpod - count

количество кубышек в пробах / count eggs per sample

всего кубышек на кв.м / Count eggs per sqm

заселенная площадь / infested area

до 1 экз. на кв.м / Count per sqm < 1 in ha

до 2 экз. на кв.м / Count per sqm < 2 in ha

до 5 экз. на кв.м / Count per sqm < 5 in ha

до 10 экз. на кв.м / Count per sqm < 10 in ha

свыше 10 экз. на кв.м / Count per sqm > 10 in ha

Дата начала / Start date

Дата окончания / End date

примечание / Comment



CLIENT II – Projekt „Locust-Tec“



Quelle: SuN

Projektdauer bis Ende 2022:

- Aktuell beta Test der Locust App in Pawlodar
- Polygon-Erfassung und Anpassung in App
- Schnelle Karten Systematisierung und Integration von Bildern
- Multiuser
- Multilingual



Quelle: SuN



Quelle: SuN



**SCHWING &
DR. NEUREITHER**
Vermessung und Geoinformation
Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure

www.giszentrum.de



Für Fragen stehe ich Ihnen gerne
zur Verfügung !

Referent: Thorsten Schwing
Telefon: 06261 / 9223–38
E-Mail: thorsten.schwing@giszentrum.de
Projektinformation: <https://locust-tec.eoc.dlr.de/>

