



LUXEMBOURG
INSTITUTE OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY



Projektlaufzeit: 01/01/2019-31/12/2021 (verlängert bis 30/04/2022)

Projektkoordination: Dr Miriam Machwitz, LIST

Mitglieder der operationellen Gruppe:

Luxembourg Institute of Science and Technology (**LIST**), 5, Av. des Hauts-Fourneaux, L-4362 Esch-sur-Alzette (Dr. Miriam Machwitz, miriam.machwitz@list.lu, Telefon: +352-275-888-5421)

Luxsense Géodata Sàrl, 4, rue Albert Simon, L-5315 Contern (Dr. Gilles Rock, gilles.rock@luxsense.lu, Telefon: +352 285657561)

Institut für Biologesch Landwirtschaft an Agrarkultur Lux. (**IBLA**), 27, Op der Schanz, L-6225 Altrier (Dr. Stèphanie Zimmer, zimmer@ibla.lu, Telefon: +352-261513-84)

Sub-contractors: Winzer: Marc Weyer (Fédération des Associations Viticoles), Weingut Clos Mon Vieux Moulin, Domaine Sunnen Hoffmann, Mme Aly Duhr et fils

Finanzierung: Ministeriums für Landwirtschaft, Weinbau und ländliche Entwicklung

Das Wichtigste in Kürze:

- ⇒ Bei starker Esca Symptomatik (ca. 20%) sind 100% aller Reben **infiziert**
- ⇒ Bis zu **50%** der symptomatischen Reben sind im Folgejahr wieder symptomfrei
- ⇒ **Nachbarschaftseffekte** gibt es unseren Analysen zu Folge nicht
- ⇒ Der **sanfte Rebschnitt** ist aktuell die einzige effiziente Präventivmaßnahme
- ⇒ **Reset-Methode**, **Rebchirurgie** und **Neuveredelung** sind mögliche Handlungsmaßnahmen für stark symptomatische Reben
- ⇒ Eine **Erfassung** (Monitoring) der zu behandelnden Reben mit Hilfe von **drohnenbasierten Bildern** über 1-2 Jahre ist sinnvoll, um den genauen Anteil symptomatischer Reben und deren Position zu erfassen
- ⇒ Symptomatische Reben lassen sich gut mit Hilfe von fernerkundlich modellierten **Pigmentgehalten (Chlorophyll, Carotinoide)** detektieren



Abbildung 1: Typische Esca Symptome

Problematik

Esca (Abbildung 1) ist eine Holzkrankheit im Weinbau, die sich seit den 1990er Jahren rasant in Luxemburg ausbreitet und für die Winzer ein hohes Risiko bedeutet (Abbildung 2). Die Krankheit ist bis heute nicht vollständig verstanden, neue Forschungsergebnisse lassen aber darauf schließen, dass bei einer Symptomatik von 20% der Reben, 100% der Pflanzen infiziert sind. Die OG hat sich der Frage angenommen, wie sich die Dynamik der Symptomatik verhält und was die Symptomatik für die weinbauliche Praxis bedeutet. Hierbei werden insbesondere Zusammenhänge mit dem Ertrag und dem Mostgewicht analysiert und Fragen beantwortet wie: Wann und wo treten Symptome auf? Wie hoch ist der objektive Anteil symptomatischer Pflanzen und die Veränderung zu den Vorjahren? Lassen sich dabei Muster erkennen? Die Beantwortung dieser Fragen ist essenziell, um Handlungsempfehlungen für die Winzer und Berater entwickeln zu können. Daher war die zentrale Aufgabe im Projekt ein objektives Monitoring mit Hilfe von drohnengestützten Bildaufnahmen aufzubauen. Mit Hilfe dieser Daten und darauf aufbauenden Analysen, lassen sich objektive Aussagen über die Symptomatik, deren Muster (Nachbarschaftseffekte) und deren Veränderung, aber auch über die Vitalität der Pflanzen treffen. Des Weiteren wurden verschiedene Versuche im Feld durchgeführt und die neuesten internationalen Forschungserkenntnisse zusammengetragen, um Richtlinien für die Beratung erstellen zu können.

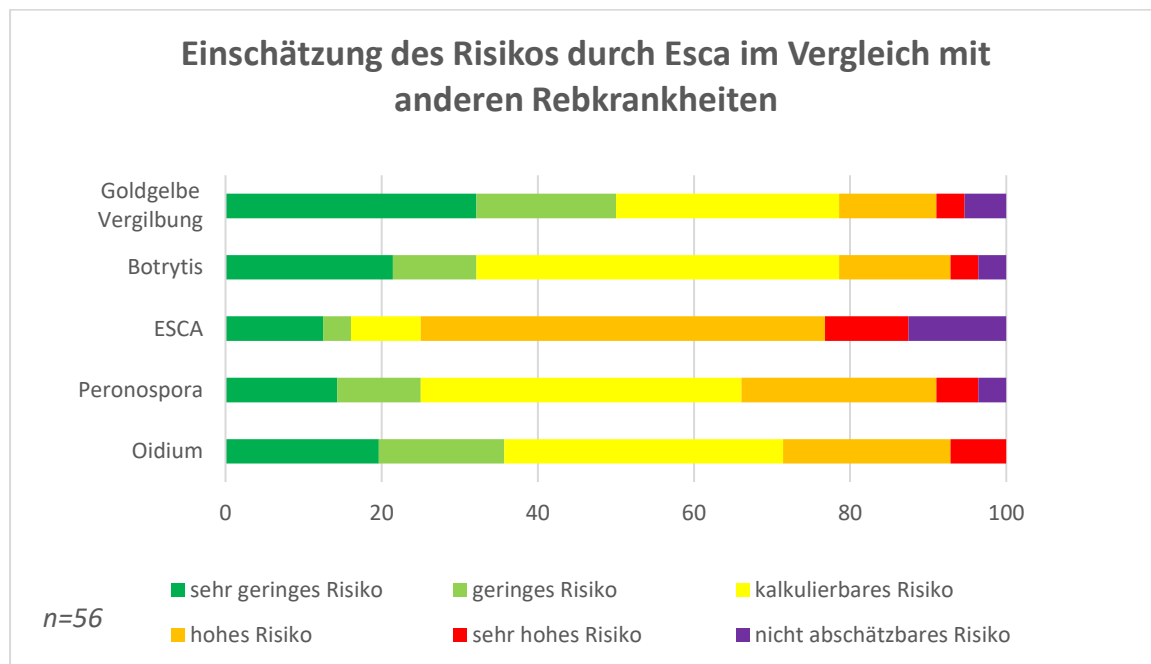


Abbildung 2: Einschätzung des Risikos durch Esca im Rahmen der Umfrage

Vorgehensweise

Esca-Symptome treten an Einzelpflanzen oder auch nur an Pflanzenteilen auf, somit ist eine quantitative Schätzung des Ausmaßes sowie eine Beobachtung der Veränderung zwischen verschiedenen Jahren für den Winzer am Boden besonders schwierig. Gleichzeitig sind diese Informationen aber besonders wichtig, um die Krankheit und deren Ausbreitung besser verstehen und Handlungsempfehlungen entwickeln zu können. Daher haben wir im Projekt verschiedene Methoden und Tools erstellt, um Esca Symptome zu kartieren. Hierzu gehört die Entwicklung einer App, um mit Hilfe eines Tablets die Reben am Boden erfassen zu können. Diese App steht den Winzern auch für eine weitere Anwendung zur Verfügung

(Abbildung 3). Beispielsweise können Planungen wie die Nachpflanzung digital dokumentiert werden.

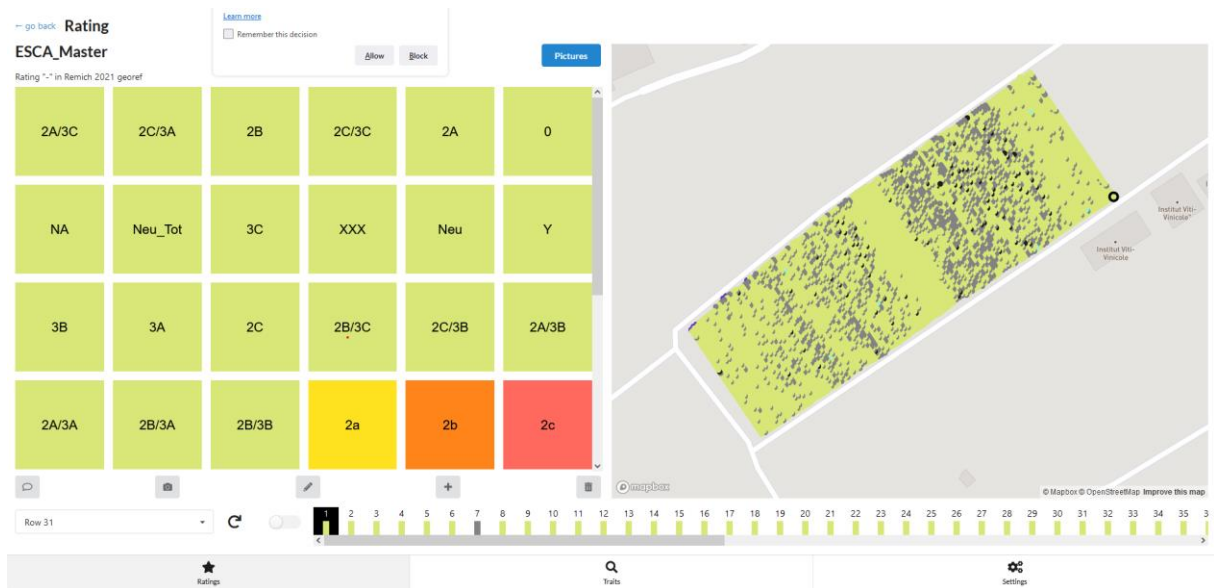


Abbildung 3: Aussehen der Croplog App im Browser und auf dem Tablet nach der Anmeldung.

Darüber hinaus wurden Methoden zur Auswertung von Drohnendaten entwickelt, um eine flächenhafte Kartierung durchzuführen. Ein wichtiger Schritt ist dabei die korrekte Trennung von Rebe und Hintergrund. Hierfür wurden 3D Modelle berechnet, wie in Abbildung 4 dargestellt.

Für die Kartierung (Abbildung 6) von Esca wurden verschiedene Vegetationsindizes berechnet und analysiert, sowie Blattpigmente wie Chlorophyll und Carotinoide modelliert (Abbildung 5). Ebenfalls wurden die Thermaldaten ausgewertet (vgl. Fazit 2020) und mit den Hyperspektraldaten (Vegetationsindizes und Blattpigmente) kombiniert.



Abbildung 4: Pixelbasierte Klassifikation einer Fläche in Remich

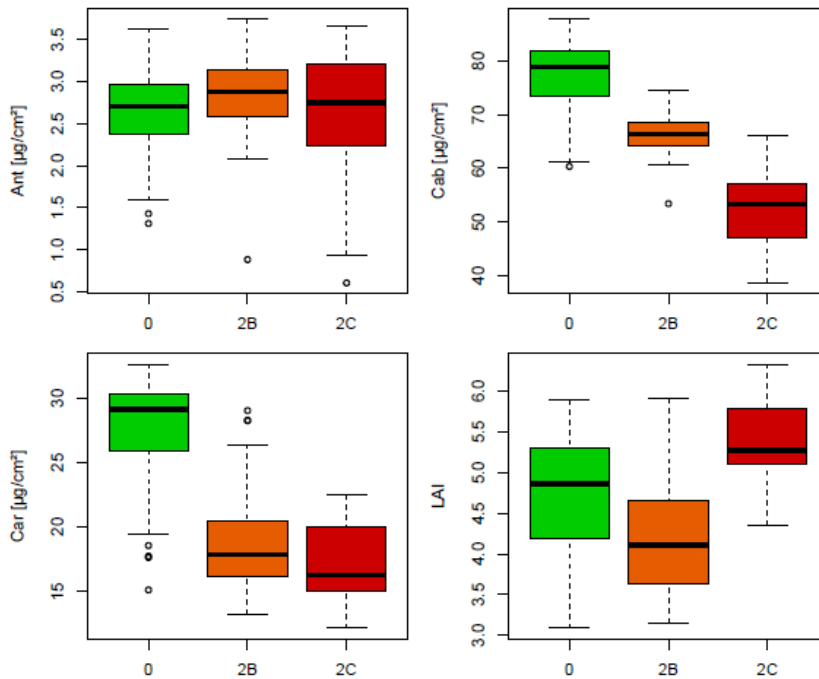


Abbildung 5: Zusammenhang der fernerkundlich bestimmten Blattpigmente (Anthocyane, Chlorophyll, Carotinoid) sowie des Blattflächenindex (LAI) mit Esca-Symptomen

Hierbei wurde unter anderem der Frage nachgegangen, ob es Nachbarschaftseffekte gibt. In anderen Worten, ob eine Rebe, die neben einer stark symptomatischen oder abgestorbenen Rebe steht, ein erhöhtes Risiko hat, im Folgejahr auch abzusterben oder symptomatisch zu werden. Wir kommen hier zu der Schlussfolgerung: Nein, für unsere Forschungsflächen sehen wir keinen signifikanten Nachbarschaftseffekt.

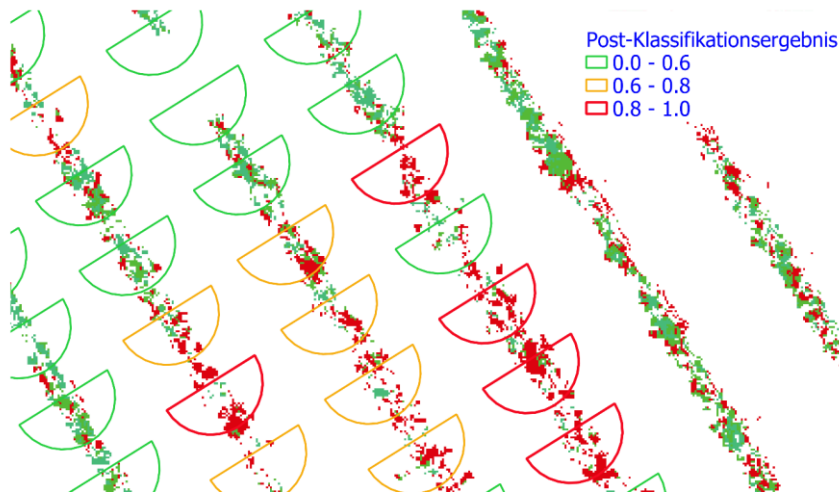


Abbildung 6: Pixelbasierte Klassifikation einer Fläche in Remich

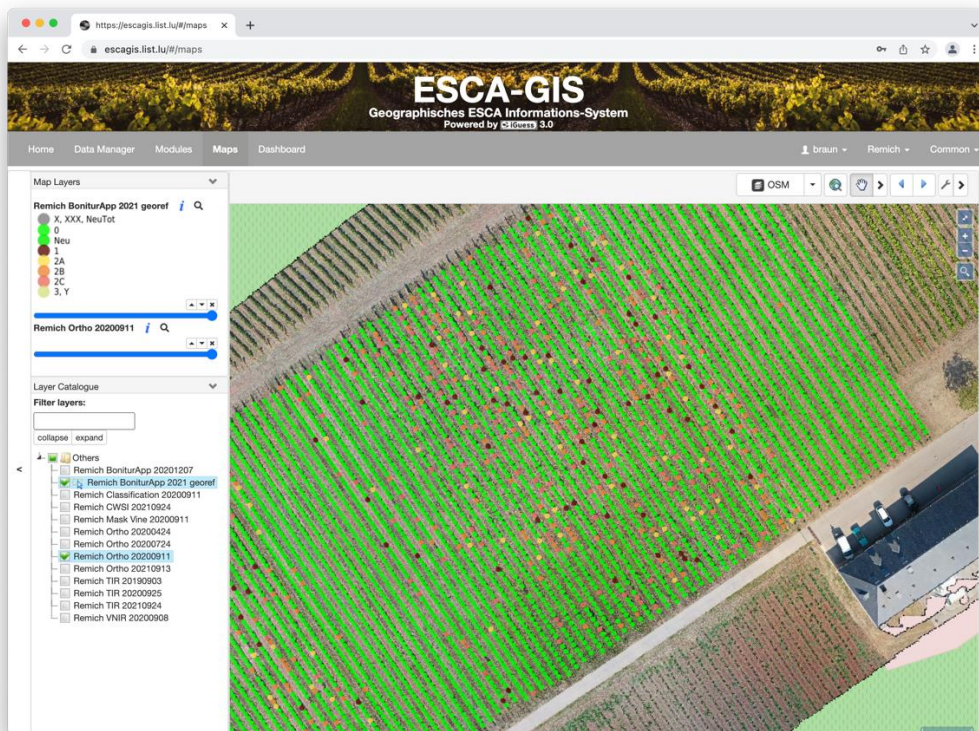


Abbildung 7: Darstellung der Boniturdaten als Einzelstöcke

Eine Homepage sowie ein webbasiertes GIS (Abbildung 7) wurden entwickelt, um die Ergebnisse darstellen und weitergeben zu können (www.monesca.lu). Des Weiteren wurden verschiedene Feldversuche wie Einfluss von verschiedenen Nachpflanzungsterminen, Reset-Methode, sanfter Rebschnitt sowie Analysen von Ernte- und Mostgewicht (Tab. 1) durchgeführt.

Tabelle 1: Mittlere Mostgewichte im Riesling im Jahre 2021 in Abhängigkeit von der Boniturklasse am letzten Boniturtermin. Relative Mostgewichte = Mostgewichte in der jeweiligen Boniturklasse / Ertrag in der Boniturklasse 0. Reben, die sowohl Blatt- als auch Traubensymptome aufwiesen, sind beiden Befallsformen zugordnet.

Boniturklasse	Anzahl	Mostgewicht (°Oe)	Mostgew. relativ
0	81	75.2	100%
2a	7	69.6	92%
2b	11	66.7	89%
2c	10	63.0	84%
3a	5	67.8	90%
3b	17	69.7	93%
3c	7	65.9	88%
1	1	56.0	74%

Bei der Einzelstock-genauen Versuchslese am 07.10.2021 zeigte sich ein deutlicher Mostgewichtseffekt in Abhängigkeit von der Boniturklasse. Blattbefall reduzierte das mittlere Mostgewicht um bis zu 11%, Traubensbefall um bis zu 10% (Tab. 1).

Im Rahmen von MonESCA gab es Veranstaltungen, wie Kurse zum sanften Rebschnitt, aber auch Vorträge im Rahmen des Weinbautages, der Weinbergsbegehung und einer vom Projekt organisierten Esca-Tagung mit internationalen Rednern (Abbildung 8). Eine Fortführung der

Versuche, Vereinfachung des Monitorings sowie eine Erarbeitung eines detaillierten Regelwerks von Handlungsempfehlungen sind im Rahmen von MonESCA2 geplant.



Abbildung 8: Esca-Tagung am 10. November 2021 in Remich

Danksagung

Wir möchten uns herzlich für die Finanzierung durch das Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement rural, Luxemburg und insbesondere für die Unterstützung durch das IVV bedanken. Zudem gilt unser besonderer Dank den Winzern für die Teilnahme am MonESCA Projekt.