



Progetto BIOVITIS

BIOVITIS-Projekt

*Viticultura biologica nelle regioni della
Val Canale, Gailtal e Carnia (KGC)*

-
*Organischer Weinbau in den Regionen
Val Canale, Gailtal und Carnia (GC)*

*Finanziato nell'ambito del Programma Interreg VA Italia-Austria
2014 - 2020 Strategia CLLD HEurOpen*

Codice ITAT4172. CUP PROGETTO B59J22001500004

*Finanziert im Rahmen der Interreg VA Italien-Österreich
2014 - 2020 CLLD HEurOpen-Strategie*

Code ITAT4172. CUP NR. PROJEKT B59J22001500004

Leadpartner: Johanna Hebein



CONTENUTI

INHALT

3-7

Sul progetto / Über das Projekt

Rudi Bartaloth

8-16

Caratterizzazione climatica... / Klimacharakterisierung...

Simon Tscholl & Lukas Egarter Vigl, Eurac Research

17-21

Risultati... / Erkenntnisse...

Erwin Gartner, Landwirtschaftskammer Kärnten

Partner e finalità

Il progetto Biovitis nasce nel corso del 2021 e si colloca in un contesto transfrontaliero che parte dalla Carnia (I) attraverso la Val Canale (I) e arriva fino alla Gailtal (Valle del Gail - AT). I partner del progetto sono due aziende dell'area montana (Alpi Carniche e Alpi Giulie) del Friuli Venezia Giulia e la Landwirtschaftskammer Kärnten (Camera dell'Agricoltura della Carinzia - AT) fil. di Hermagor.

Compito del progetto è quello di svolgere un'analisi dello sviluppo fenologico e del livello di resistenza di specifici vitigni alle mutate condizioni climatiche e alle principali malattie che colpiscono la vite a determinate altitudini.

L'attuazione del progetto è necessaria per affrontare le problematiche ecologiche esistenti nelle regioni coinvolte. La viticoltura costituisce, da un lato, una modalità per compensare la perdita di altre colture; e, dall'altro, permette di promuovere la biodiversità tramite l'impianto di vigneti dotati di una flora e di una fauna proprie nonché di un elevato valore paesaggistico intrinseco. Al contempo, l'uso di fitofarmaci nella viticoltura dovrebbe evitare l'impoverimento del suolo e della vegetazione. Grazie allo scambio di know-how tra aziende di aree diverse, il progetto permetterà di creare opportunità per nuovi posti di lavoro a livello locale in un settore relativamente nuovo come quello della viticoltura di alta montagna. Per le imprese a tempo parziale la viticoltura potrebbe diventare un'importante integrazione al reddito familiare.

La viticoltura di montagna si presenta come un modello capace di promuovere e valorizzare le risorse naturali in modo sostenibile.

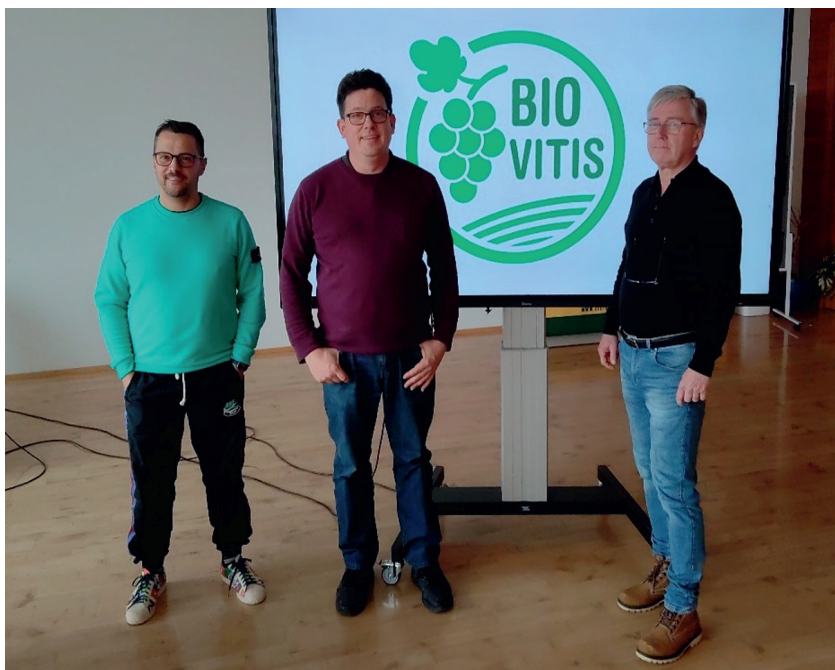
Partner und Aufgabenstellung

Das Projekt Biovitis startete 2021 in dem grenzüberschreitenden Gebiet, das sich von Karnien (I) über das Kanaltal (I) bis zum Gailtal (AT) erstreckt. Projektpartner sind zwei Unternehmen im Berggebiet (Karnische und Julische Alpen) von Friaul-Julisch Venetien und die Landwirtschaftskammer Kärnten mit ihrer Bezirksstelle Hermagor.

Aufgabe des Projekts ist es, eine Analyse der phänologischen Entwicklung und der Widerstandsfähigkeit bestimmter Rebsorten gegenüber den sich verändernden Klimabedingungen und den wichtigsten Krankheiten, die Reben in bestimmten Höhenlagen befallen, durchzuführen.

Das Projekt steht im Zusammenhang mit den bestehenden ökologischen Problemen in den betroffenen Regionen. Einerseits ist Weinbau eine Möglichkeit, den Schwund an anderen landwirtschaftlichen Kulturen zu kompensieren. Andererseits geht es darum die Biodiversität zu fördern, indem Weingärten angelegt werden, die ihre eigene Flora und Fauna und in ihrer Optik einen hohen Landschaftswert haben. Gleichzeitig sollte der Weinbau nicht durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln an der Verarmung des Bodens und seines Bewuchses beitragen. Es wird davon ausgegangen, dass das Projekt durch den Austausch von Know-how zwischen Betrieben aus verschiedenen Gebieten Möglichkeiten für neue lokale Arbeitsplätze in einem relativ neuen Sektor - dem Weinbau im Hochgebirge - schaffen wird. Für Nebenerwerbsbetriebe könnte der Weinbau eine wichtige Ergänzung zum Familieneinkommen darstellen.

Der Bergweinbau ist ein Modell, das die natürlichen Ressourcen auf nachhaltige Weise fördern und aufwerten kann.



I partner del progetto: da sinistra a destra, Roberto Baldovin, Erwin Gartner (Camera dell'Agricoltura della Carinzia), Rudi Bartaloth (Johanna Hebein).

Die Projektpartner: v.l.n.r. Roberto Baldovin, Erwin Gartner (Landwirtschaftskammer Kärnten), Rudi Bartaloth (Johanna Hebein)

Cooperazione transfrontaliera

Il valore aggiunto generato dalla cooperazione transfrontaliera, rispetto a un approccio prettamente nazionale, è dato dal fatto che il progetto si basa sulla comparazione di siti posti ad altitudini simili con differenti substrati pedologici e differenti sub clima. I quattro vigneti analizzati offrono al contempo una gran varietà di vitigni, gettando le basi per una più ampia la raccolta di risultati scientifici.

Oggetto di studio sono esclusivamente i vitigni PIWI, caratterizzati da un'elevata resistenza alle malattie fungine che consente di ridurre significativamente l'uso di fungicidi. Dal punto di vista ecologico, questi robusti vitigni sono pertanto un utile complemento ai vitigni tradizionali con protezione vegetale intensiva.

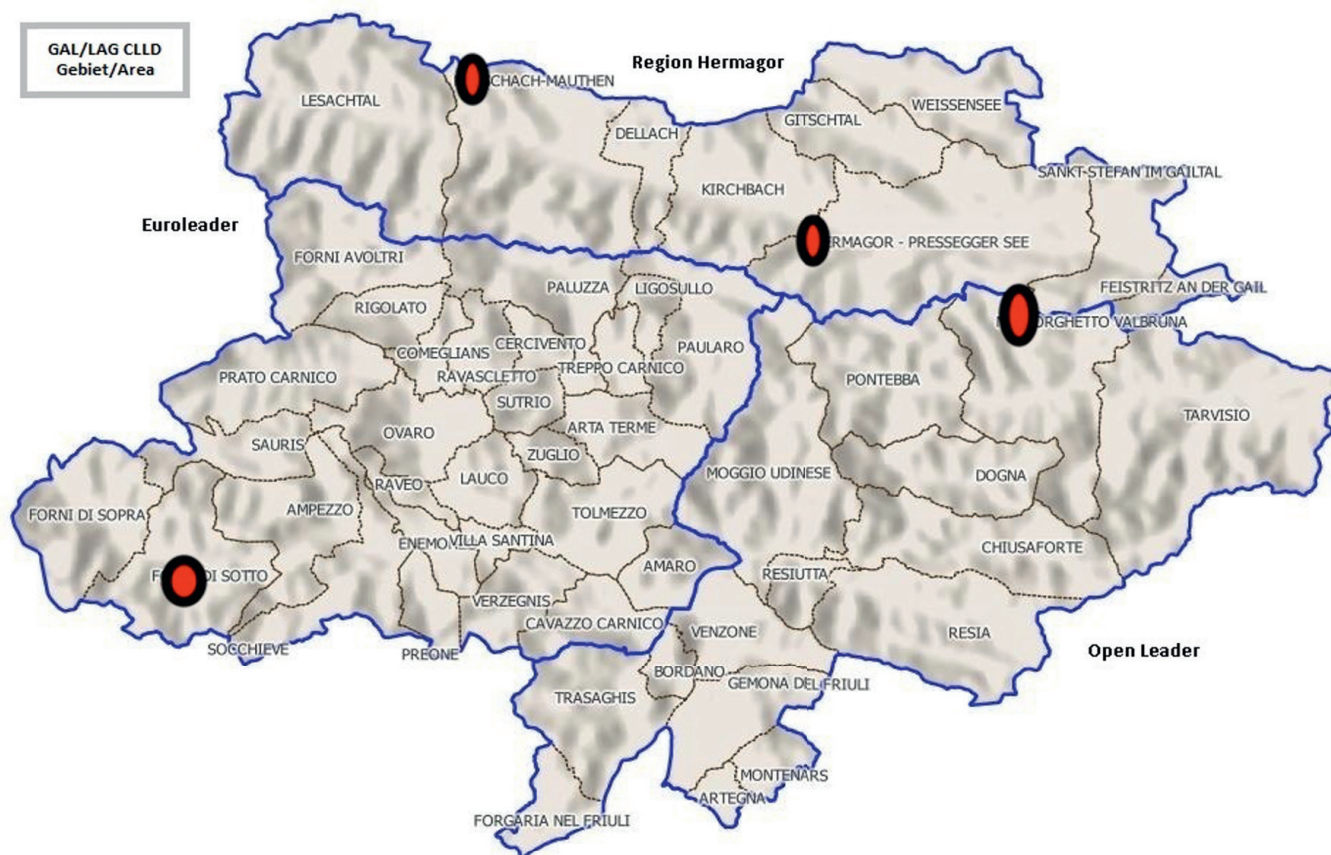
I risultati e la comparazione dei dati potranno essere applicati o replicati da altri enti anche al di fuori di questo progetto. Un contributo giungerà altresì dalle azioni di comunicazione volte a diffondere i risultati dell'analisi registrati nell'ambito del progetto, al fine di condividere conoscenze e risultanze.

Grenzüberschreitende Zusammenarbeit

Der Mehrwert der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit gegenüber einem rein nationalen Ansatz liegt darin, dass das Projekt auf dem Vergleich von Standorten in ähnlichen Höhenlagen mit unterschiedlichen Böden und mikroklimatischen Situationen beruht. Gleichzeitig bieten die vier untersuchten Weinberge eine große Zahl an Rebsorten. Dadurch ist eine breitere Basis für wissenschaftliche Erkenntnisse gegeben.

Untersucht werden ausschließlich pilzwiderständige Rebsorten (PIWI). PIWI-Rebsorten sind sehr widerstandsfähig gegen Pilzkrankheiten und ermöglichen eine deutliche Reduzierung des Einsatzes von Fungiziden. Aus Sicht der Ökologie sind diese robusten Rebsorten eine sinnvolle Ergänzung zu traditionellen Rebsorten mit ihrem intensiven Pflanzenschutz.

Die Ergebnisse des Projekts und des Datenvergleichs können von anderen Einrichtungen auch außerhalb dieses Projekts angewandt bzw. repliziert werden. Dies auch dank der Kommunikationsmaßnahmen, die darauf abzielen, die im Rahmen des Projekts erarbeiteten Analyseergebnisse zu verbreiten, um die erworbenen Erkenntnisse und Ergebnisse zu teilen



Ubicazione del vigneto Ort des Weinbergs	Seehöhe Altitude	Sorten und Pflanzjahr Varietà e anno d'impianto
Valbruna (Val canale)	787 m	Soreli (2019), Fleurtaï (2019), Sauvignon Kretos (2019), Merlot Kanthus (2019), Cabernet Volos (2019) Solaris 2020
Forni die Sotto (Carnia)	827 m	Solaris (2016), Nermantis (2016), Soreli (2017), Sauvignon Kretos (2017), Valnosia (2017), Cabernet Cortis (2017), Julius (2017), Merlot Kanthus (2018)
Mandorf (Gailtal)	783 m	Pinotin (2012), Cabertin (2012), Cabernet blanc (2012), Solaris (2010), VB 32-7 (2010)
Karnitzen (Gailtal)	648 m	Muscaris (2013), Solaris (2013), Souvignier gris (2013), Cabernet blanc (2013)



VALBRUNA (Val Canale)



FORNI di SOTTO (Carnia)



MANDORF (Gailtal)



KARNITZEN (Gailtal)

Altro obiettivo importante del progetto è quello di favorire lo sviluppo locale analizzando le opportunità nel settore vitivinicolo tramite una cooperazione transfrontaliera nello scambio di conoscenze. Un obiettivo progettuale di rilievo consiste nel disporre, a progetto ultimato, di un modello relativo al clima nell'area di riferimento, che permetta di valutare lo sviluppo della viticoltura in alta montagna. A fine progetto è previsto uno studio sull'idoneità delle varietà esaminate alla coltivazione in altitudine fra i 650 e i 900 m.s.l.m.



I partner di progetto sono particolarmente interessati a proseguire le attività anche dopo la fine del progetto: l'intenzione è, infatti, quella di continuare a creare/sviluppare questa nicchia di mercato. La Camera dell'agricoltura della Carinzia utilizzerà il modello di valutazione per la sua attività di consulenza e di sostegno agli agricoltori della Carinzia occidentale che volessero sviluppare la produzione vitivinicola. Vengono poste inoltre le basi, in collaborazione con gli enti preposti del Friuli Venezia Giulia, al fine di valutare la fattibilità di un percorso per l'ottenimento di una eventuale IGT in ambito montano, attualmente assente.



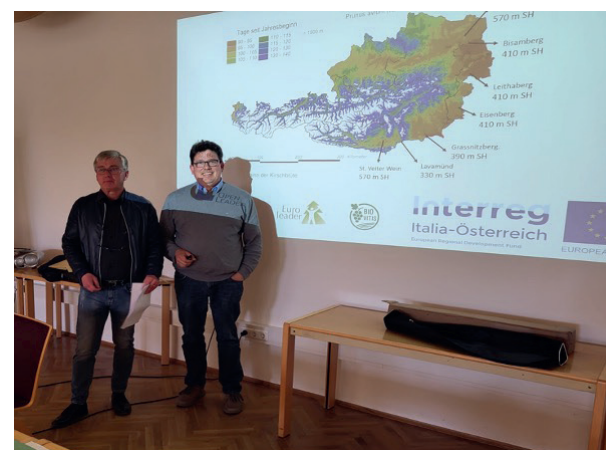
Rudi Bartaloth alla presentazione del progetto in occasione del Kärntner Weinbautag (giornata della viticoltura) di St. Andrä, davanti ai viticoltori del Weinbauverband Kärnten (consorzio vitivinicolo carinziano).

Rudi Bartaloth bei der Präsentation des Projektes beim Kärntner Weinbautag in St. Andrä vor den Winzern des Weinbauverbandes Kärnten

Ein wichtiges Projektziel ist die Förderung der lokalen Entwicklung durch die Analyse von Möglichkeiten im Weinbau über eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit beim Austausch von Wissen im Weinbau. Ein wichtiges Projektziel ist es, am Ende ein Weinbauklimamodell für das Projektgebiet herzustellen, das eine weinbauliche Bewertung von Flächen im Hochgebirge ermöglicht. Am Schluss des Projektes steht eine Studie über die Eignung von Rebsorten, in Höhenlagen von 650 bis 900 m Seehöhe.



Die Projektpartner sind in erster Linie daran interessiert, die Aktivitäten auch nach Projektende fortzusetzen, da sie diese Marktnische weiter auf- und ausbauen wollen. Die Landwirtschaftskammer Kärnten wird das Evaluierungsmodell für ihre Beratungs- und Unterstützungstätigkeit für Landwirte im Westen von Kärnten, die den Weinbau ausbauen wollen, nutzen. In Zusammenarbeit mit den zuständigen Stellen in Friaul-Julisch Venetien werden zudem die Weichen für die Prüfung der Möglichkeit der Einleitung eines Verfahrens zur Erlangung einer typischen geografischen Angabe IGT im Berggebiet gestellt, die es derzeit noch nicht gibt.



Rudi Bartaloth ed Erwin Gartner alla presentazione del progetto in occasione dell'assemblea generale di PIWI Österreich con successiva degustazione dei vini sperimentali di Valbruna.

Rudi Bartaloth und Erwin Gartner bei der Präsentation des Projektes bei der Generalversammlung von PIWI Österreich mit anschließender Verkostung der Versuchsweine aus Valbruna.



I diversi dati raccolti durante la realizzazione delle attività potranno poi fungere da base per la continuazione del progetto o la realizzazione di nuovi progetti. La durata e l'effetto nel tempo dei risultati saranno garantiti anche grazie alle azioni di disseminazione.

Ogni partner dispone di una propria rete, non solo locale, costituita da soggetti che possono essere interpellati per aumentare il potenziale comunicativo dei risultati ottenuti nell'ambito del progetto. Queste stesse reti sono state sfruttate in fase progettuale per la diffusione dei risultati.

Grazie al progetto BIOVITIS sarà possibile sensibilizzare soprattutto i giovani a questo tipo di viticoltura montana.

**INFORMAZIONE E DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI
TRAMITE LA STAMPA LOCALE, REGIONALE ED
INTERNAZIONALE, SITI ISTITUZIONALI**

www.regione.fvg.it
www.novimatajur.it
www.primorski.it
www.rainews.it (Rai 3 Regione FVG-sezione in lingua slovena TDD Furlanija Julijska krajina)
www.friulioggi.it
www.messengeroveneto.gelocal.it/udine
www.biovitis.eu

Die verschiedenen Daten, die während der Durchführung der Aktivitäten gesammelt werden, können dann als Grundlage für neue Projekte genutzt werden. Die Dauerhaftigkeit und zeitliche Wirkung der Ergebnisse werden auch durch Bekanntmachungsmaßnahmen sichergestellt. Jeder Partner verfügt über sein eigenes, nicht nur lokales Netzwerk, dessen Akteure genutzt werden können, um das Kommunikationspotenzial der Projektergebnisse zu erhöhen. Diese Netzwerke wurden im Rahmen des Projektes bei der Verbreitung der Ergebnisse auch genutzt.

Wir dürfen davon ausgehen, dass wir es dank des Projekts BIOVITIS schaffen werden, vor allem junge Menschen für diese Art des Bergweinbaus zu sensibilisieren.

**INFORMATION UND VERBREITUNG DER ERGEBNISSE
DURCH DIE LOKALE, REGIONALE UND INTERNATIONALE
PRESSE UND INSTITUTIONELLE WEBSEITEN**

www.regione.fvg.it
www.novimatajur.it
www.primorski.it
www.rainews.it (Rai 3 Regione FVG-sezione in lingua slovena TDD Furlanija Julijska krajina)
www.friulioggi.it
www.messengeroveneto.gelocal.it/udine
www.biovitis.eu

Caratterizzazione climatica per la valutazione dell'idoneità alla coltivazione della vite delle regioni di Hermagor (Carinzia, AT), Carnia (Friuli, IT) e Val Canale (Friuli, IT)

Autori:

Simon Tscholl, Lukas Egarter Vigl, Eurac Research

Introduzione e scopo

La presente relazione descrive l'analisi condotta su serie temporali di misurazioni climatiche prodotte da più stazioni meteorologiche nella Carinzia meridionale e nel Friuli settentrionale per il calcolo di indici climatici specifici per la viticoltura e per la caratterizzazione climatica mediante una mappa ad alta risoluzione della somma termica. Le analisi sono state effettuate da Eurac Research (Bolzano, IT) nel periodo da marzo a maggio 2023 nell'ambito del progetto europeo Interreg BioVitis per conto dell'ufficio distrettuale di Hermagor della Camera dell'Agricoltura e della Selvicoltura (Carinzia, AT). Di seguito sono brevemente discusse la metodologia utilizzata e la provenienza dei dati. Nei capitoli successivi vengono esposti e discussi i risultati dell'analisi climatica condotta.

Approccio metodologico

L'area di progetto esaminata comprende le regioni di Hermagor (Carinzia, AT), Carnia (Friuli, IT) e Val Canale (Friuli, IT) (Figura 1). Gli indici climatici viticoli analizzati includono l'Indice di Winkler 1, il Cool Night Index 2 e la quantità di precipitazioni annuali. Questi indici riflettono i più importanti requisiti climatici di un sito per la viticoltura e consentono di valutare l'idoneità di una regione alla coltivazione: l'Indice di Winkler fornisce informazioni sulle condizioni termiche, il Cool Night Index permette di trarre conclusioni sul potenziale di maturazione (rapporto zuccherico/acidità), mentre la quantità di precipitazioni fornisce informazioni sulle risorse idriche disponibili e sul rischio di infezioni fungine. Una spiegazione dettagliata dei metodi di calcolo è disponibile in calce alla relazione, nella Tabella 4 (Informazioni supplementari).

L'approccio metodologico utilizzato per la caratterizzazione del clima è suddiviso in tre fasi. Nella prima fase vengono analizzati i valori misurati dalle quattro stazioni meteorologiche presenti nei vigneti di progetto (2 in Austria e 2 in Italia). Per la classificazione geografica si rimanda alla Figura 1. I dati disponibili a questo scopo coprono il periodo vegetativo 2022. Partendo da questa base di dati sono stati ricavati i tre indici climatici selezionati e si è ottenuta una prima comprensione delle condizioni climatiche. La descrizione delle condizioni climatiche dei vigneti di progetto prodotta sulla base dei dati delle quattro stazioni è presentata nel Capitolo 1 „Analisi dei dati dei vigneti di progetto“.

→

Klimacharakterisierung zur Abschätzung der Weinbaueignung der Regionen Hermagor (Kärnten, AT), Carnia (Friaul, IT) und Val Canale (Friaul, IT)

Ausgearbeitet von:

Simon Tscholl und Lukas Egarter Vigl, Eurac Research

Einleitung und Zielsetzung

Der vorliegende Bericht beschreibt die Auswertung klimatischer Messzeitreihen mehrerer Wetterstationen im südlichen Kärnten und im nördlichen Friaul zur Berechnung Weinbau-spezifischer Klimaindizes und zur klimatischen Charakterisierung mittels einer hochauflösenden Wärmesummenkarte. Die Analysen wurden, im Rahmen des EU-Interreg BioVitis im Auftrag der Kammer für Land- und Forstwirtschaft Bezirksstelle Hermagor (Kärnten, AT), von Eurac Research (Bozen, IT) im Zeitraum März bis Mai 2023 durchgeführt.

Im Folgenden wird kurz auf die verwendete Methodik und die Herkunft der Daten eingegangen und anschließend werden die Ergebnisse der klimatischen Auswertung präsentiert und diskutiert.

Methodischer Ansatz

Das untersuchte Projektgebiet umfasst die Regionen Hermagor (Kärnten, AT), Carnia (Friaul, IT) und Val Canale (Friaul, IT) (Abbildung 1). Zu den ausgewerteten weinbauspezifischen Klimaindizes gehören der Winkler Index1 und der Cool Night Index2 sowie die Jahresniederschlagsmenge. Diese spiegeln die wichtigsten klimatischen Standortanforderung im Weinbau wider und erlauben die Abschätzung der Anbauwürdigkeit einer Region: der Winkler Index gibt Auskunft über die thermischen Voraussetzungen, der Cool-Night Index erlaubt Rückschlüsse auf das Reifepotential (Zucker-Säure Verhältnis), während die Niederschlagsmenge Auskunft über die zur Verfügung stehenden Wasserressourcen und das Risiko von Pilzinfektionen gibt. Eine detaillierte Erklärung der Berechnungsmethoden befindet sich am Ende des Berichtes in Tabelle 4 (Zusatzinformationen).

Der verwendete methodische Ansatz zur Klimacharakterisierung lässt sich in drei Phasen gliedern. Im ersten Schritt werden die Messwerte der vier Wetterstationen innerhalb der Projektweingärten (2 in Österreich und 2 in Italien) ausgewertet. Siehe Abbildung 1 zur geographischen Einordnung. Die hierfür zur Verfügung stehenden Daten decken die Vegetationsperiode 2022 ab. Auf dieser Datengrundlage wurden die drei ausgewählten Klimaindizes abgeleitet und ein erster Einblick in die klimatischen Gegebenheiten gewonnen. Die Beschreibung der klimatischen Bedingungen in den Projektweingärten basierend auf diesen vier Stationen ist im Kapitel 1 „Auswertung der Daten aus den Projektweingärten“ dargestellt.

→

Per poter fare affermazioni più solide sulla situazione climatica delle regioni coinvolte nel progetto è stato necessario basarsi su una serie climatologica più ampia. Nella seconda fase sono dunque state selezionate e analizzate altre otto stazioni di riferimento, per le quali sono disponibili dati pluriennali (Figura 1). Queste otto stazioni di riferimento provengono dal network degli operatori ufficiali della rete di monitoraggio ZAMG (AT) e Arpa-FVG (IT) e sono state selezionate per la loro vicinanza geografica ai vigneti di progetto e per le caratteristiche topografiche rilevanti (altitudine tra i 400 e i 900m sul livello del mare). Per queste otto stazioni di riferimento tutti gli indici sono stati calcolati per il periodo di studio 2012-2022 (10 anni in totale). Sono stati inoltre calcolati altri due indici, la temperatura minima in inverno e durante la fase di fioritura (metà giugno - metà luglio), che forniscono informazioni sul rischio di gelate e sulla resistenza della fioritura. Un risultato sintetico per tutte le stazioni di riferimento è descritto nel capitolo 2 „Analisi dei dati delle stazioni di riferimento“. I risultati dettagliati per i singoli anni sono disponibili nel file Excel „Analisi_indiciclimatici_stazionidiriferimento.xlsx“ in allegato. Nella terza fase l'indice di somma termica basato sulle stazioni in accordo con Winkler (Indice di Winkler) è stato poi convertito in un set di dati raster con risoluzione di 100m utilizzando una procedura di interpolazione secondo Frei (2014) 3 e Tscholl (2021) 4, con l'obiettivo di rappresentare meglio la variabilità spaziale delle condizioni climatiche nell'area di progetto. In questa fase sono state utilizzate ulteriori stazioni meteorologiche, sia all'interno che nelle vicinanze dell'area di progetto (Figura 1, punti delle stazioni evidenziati in grigio). Il numero maggiore di stazioni consente un'interpolazione più accurata dei dati di temperatura e una previsione più robusta. Il metodo di interpolazione utilizzato è stato sviluppato appositamente per aree topograficamente complesse e tiene conto, oltre all'altitudine, anche della pendenza, dell'orientamento, del grado di copertura nuvolosa e della radiazione solare incidente nel calcolo della temperatura dell'aria. Ciò consente di calcolare con un'elevata risoluzione temporale e spaziale le differenze di temperatura locali, che sono decisive per le condizioni climatiche dei vigneti.

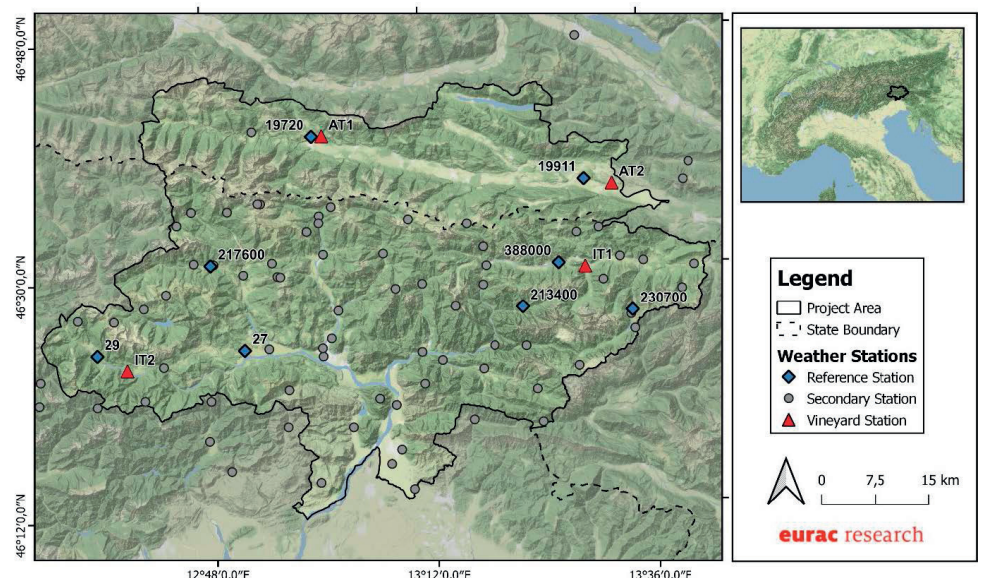
Um robustere Aussagen zur klimatischen Situation der Projektregionen treffen zu können, musste auf eine längere klimatologische Zeitreihe zurückgegriffen werden. In einem zweiten Schritt wurden daher acht zusätzliche Referenzstationen, für welche mehrjährige Daten vorliegen, ausgewählt und ausgewertet (Abbildung 1). Diese acht Referenzstationen entstammen dem Netzwerk der offiziellen Messnetzbetreiber ZAMG (AT) und Arpa-FVG (IT) und wurden aufgrund ihrer geographischen Nähe zu den Projektweingärten und ihrer relevanten topographischen Eigenschaften ausgewählt (Meereshöhe zwischen 400 und 900m). Für diese acht Referenzstationen wurden sämtliche Indexe für den Untersuchungszeitraum 2012-2022 (insgesamt 10 Jahre) berechnet. Darüber hinaus wurden noch zwei zusätzliche Indexe, die Minimumtemperatur im Winter und während der Blütephase (Mitte Juni - Mitte Juli), berechnet, welche Aufschluss über das Frostisiko und die Blühfestigkeit geben. Ein zusammenfassendes Ergebnis für alle Referenzstationen ist im Kapitel 2 „Auswertung der Referenzstationen“ beschrieben; die detaillierten Ergebnisse für die einzelnen Jahre sind im beigelegten Excel-file „Auswertung_Klimaindex_Referenzstationen.xlsx“ enthalten. Im dritten Schritt wurde dann der stationsbasierte Wärmesummenindex nach Winkler (Winkler Index) über ein Interpolationsverfahren nach Frei (2014)³ und Tscholl (2021)⁴ auf einen Rasterdatensatz mit 100m Auflösung umgelegt, um die räumliche Variabilität der klimatischen Bedingungen im Projektgebiet besser darstellen zu können. In diesem Schritt wurden noch zusätzliche Wetterstationen, sowohl innerhalb als auch im Umfeld des Projektgebiets, verwendet (Abbildung 1, grau hinterlegte Stationspunkte). Die höhere Anzahl an Stationen ermöglicht eine genauere Interpolation der Temperaturdaten und eine robustere Vorhersage. Das verwendete Interpolationsverfahren wurde speziell für topographisch komplexe Gebiete entwickelt und berücksichtigt neben der Meereshöhe auch die Neigung, die Ausrichtung, den Bewölkungsgrad und die einfallende Solarstrahlung bei der Berechnung der Lufttemperatur. Dadurch können lokale Temperaturunterschiede, welche maßgeblich für die klimatischen Bedingungen innerhalb von Weinbergen sind, auf hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung berechnet werden.

Abbildung 1: Projektgebiet mit Position der verwendeten Wetterstationen und Projektweingärten.

Die 8 Referenzstationen (blaue Symbole) und die 4 Stationen in den Projektweingärten (rote Symbole) wurden für eine genauere Analyse der verschiedenen Klimaindizes auf Stationsbasis verwendet (siehe Kapitel 1 und 2 des vorliegenden Berichts). Für die Interpolation der Temperaturen wurden neben den acht Referenzstationen noch weitere Stationen (graue Symbole) verwendet. Kartenhintergrund zur Verfügung gestellt von Stamen Design (CC BY 3.0) und OpenStreetMap (ODbL).

Figura 1: Area di progetto con la posizione delle stazioni meteorologiche utilizzate e dei vigneti oggetto di studio.

Le otto stazioni di riferimento (simboli blu) e le quattro stazioni nei vigneti di progetto (simboli rossi) sono state utilizzate per un'analisi più dettagliata dei diversi indici climatici a livello di stazione (cfr. Capitoli 1 e 2 della presente relazione). Oltre alle otto stazioni di riferimento sono state utilizzate altre stazioni (simboli grigi) per l'interpolazione delle temperature. Sfondo della mappa fornito da Stamen Design (CC BY 3.0) e OpenStreetMap (ODbL).



Capitolo 1: Analisi dei dati dei vigneti di progetto

I tre indici bioclimatici sono stati calcolati per le stazioni climatiche poste all'interno dei quattro vigneti oggetto di studio per l'anno 2022 (Tabella 2). Le quattro stazioni sono situate in un territorio di tipo alpino e si trovano tra i 650 e gli 830m sul livello del mare. In base all'Indice di Winkler le quattro stazioni hanno avuto somme termiche comprese tra 950°C e 1250°C (gruppo di maturazione Ia e Ib, rispettivamente) e possono quindi essere considerate località di coltivazione da molto fredde a fredde (si veda anche la Tabella 3 „Gruppi di maturazione secondo Winkler“). Anche il Cool Night Index classifica tutti e quattro i siti nella fascia Very Cool, a causa delle basse temperature notturne del mese di settembre. Tutti e quattro i vigneti di progetto nel 2022 hanno registrato quantità di precipitazioni comprese tra 900 e 1000mm, pur essendo necessario considerare che la serie di misurazioni inizia solo ad aprile 2022 e che quindi i totali sono nettamente inferiori rispetto alle stazioni di riferimento.

Kapitel 1: Auswertung der Daten aus den Projektweingärten

Die drei bioklimatischen Indexe wurden für die Klimastationen innerhalb der vier Projektweingärten für das Jahr 2022 berechnet (Tabelle 2). Die vier Stationen befinden sich in alpinem Gelände und liegen zwischen 650m und 830m Meereshöhe. Basierend auf dem Winkler Index wiesen die vier Stationen Wärmesummen zwischen 950°C und 1250°C auf (Reifegruppe 1a bzw. 1b) und können damit als sehr kühl bis kühle Anbaustandorte angesehen werden (siehe auch Tabelle 3 „Reifegruppen nach Winkler“). Auch der Cool Night Index klassifiziert alle 4 Lagen in den Very Cool Bereich, was an den kühlen Nachttemperaturen im Monat September liegt. Alle vier Projektweingärten wiesen im Jahr 2022 Niederschlagsmengen zwischen 900mm und 1000mm auf, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Messreihe erst mit April 2022 startet und daher die Summen deutlich niedriger ausfallen als für die Referenzstationen.

Stato	ID	Altitudine [m]	Indice di Winkler [°C]	Cool Night Index	Precipitazioni [mm]
IT	IT1	787	955	6.01	933
IT	IT2	827	1115	8.83	1024
AT	AT1	783	1201	8.05	905
AT	AT2	648	1258	8.10	927

Tabella 1: Indici bioclimatici delle stazioni meteorologiche nei quattro vigneti di progetto per l'anno 2022.

Gli indici sono stati calcolati utilizzando le formule riportate nella Tabella 4. Per il calcolo del totale delle precipitazioni sono risultati disponibili solo i dati a partire da aprile 2022, ragion per cui i totali delle precipitazioni registrati sono inferiori ai valori reali.

Staat	ID	Meereshöhe [m]	Winkler Index [°C]	Cool Night Index	Niederschlagssumme [mm]
IT	IT1	787	955	6.01	933
IT	IT2	827	1115	8.83	1024
AT	AT1	783	1201	8.05	905
AT	AT2	648	1258	8.10	927

Tabelle 1: Bioklimatische Indexe der Wetterstationen in den vier Projektweingärten für das Jahr 2022.

Die Indexe wurden anhand der Formeln in Tabelle 4 berechnet. Für die Berechnung der Niederschlagssumme standen nur Daten ab April 2022 zur Verfügung, wodurch die aufgezeichneten Niederschlagssummen unter den realen Werten liegen.

Capitolo 2: Analisi dei dati delle stazioni climatiche di riferimento

A differenza delle stazioni posizionate nei vigneti di progetto, le stazioni di riferimento coprono una serie temporale pluriennale e forniscono quindi una migliore panoramica delle condizioni climatiche a lungo termine nell'area di progetto. Le otto stazioni di riferimento comprendono diverse altitudini, comprese tra circa 400m a oltre 900 m sul livello del mare, coprendo dunque differenti zone climatiche (Tabella 2). Sia l'Indice di Winkler che il Cool Night Index mostrano che l'area di studio per il periodo di riferimento 2012-2022 si trova nella zona climatica fredda per la viticoltura. Le stazioni alle quote più basse, infatti, raggiungono valori di somma termica di circa 1200°C su una media a lungo termine calcolata durante il periodo vegetativo (gruppo di maturazione Ib dell'Indice di Winkler), mentre le stazioni alle quote più alte sono spesso al di sotto dei 1000°C (gruppo di maturazione Ia, si veda anche la Tabella 3 „Gruppi di maturazione secondo Winkler“). Per quanto riguarda il Cool Night Index, tutte le stazioni si trovano nella fascia Very Cool, che indica condizioni di maturazione molto fredde a settembre. Le precipitazioni medie annue in tutte le otto stazioni di riferimento sono di oltre 1600mm. Con una precipitazione media annua di circa 1300mm, le stazioni in Austria presentano somme di precipitazioni annue significativamente inferiori rispetto a quelle in Italia, che registrano una precipitazione media annua di circa 1800mm. La temperatura minima media in inverno (da dicembre a febbraio) è compresa tra -17 e -8°C, per cui in Austria, su una media pluriennale, le temperature invernali sono leggermente inferiori a quelle dell'Italia. Al contrario, le temperature minime medie durante la fase di fioritura (metà giugno-metà luglio) delle stazioni di riferimento austriache sono simili a quelle delle stazioni di riferimento italiane e hanno una media di 7.4°C in tutte le stazioni.

Kapitel 2: Auswertung der Daten klimatischer Referenzstationen

Im Gegensatz zu den Stationen in den Projektweingärten umfassen die Referenzstationen eine mehrjährige Zeitreihe und geben dadurch eine bessere Übersicht über die langjährigen klimatischen Verhältnisse im Projektgebiet. Die acht Referenzstationen umfassen verschiedene Höhenstufen und reichen von ca. 400m bis über 900m über dem Meeresspiegel, und decken dadurch auch verschiedene klimatische Zonen ab (Tabelle 2). Sowohl der Winkler Index als auch der Cool Night Index zeigen, dass sich das Untersuchungsgebiet für den Referenzzeitraum 2012-2022 im kühlen klimatischen Bereich für den Weinbau befindet. So erreichen die Stationen in den tiefsten Lagen im langjährigen Mittel während der Vegetationsperiode Wärmesummenwerte von rund 1200°C (Reifegruppe Ib des Winkler Index), während die höher gelegenen Stationen vielfach unter 1000°C liegen (Reifegruppe Ia, siehe auch Tabelle 3 „Reifegruppen nach Winkler“). Was den Cool Night Index betrifft, so liegen sämtliche Stationen im Very Cool Bereich, was auf sehr kühle Reifebedingungen im September hindeutet. Der mittlere Jahresniederschlag über alle acht Referenzstationen liegt bei über 1600mm. Mit einem mittleren Jahresniederschlag um die 1300mm weisen die Stationen in Österreich allerdings deutlich niedrigere Jahresniederschlagssummen auf als jene in Italien, welche im Mittel Jahresniederschläge um die 1800mm aufzeichneten. Die mittleren Minimumtemperatur im Winter (Dezember bis Februar) liegt zwischen -17 und -8°C, wobei die Wintertemperaturen in Österreich im langjährigen Mittel etwas tiefer liegen als jene in Italien. Im Gegensatz dazu sind die mittleren Minimumtemperaturen während der Blütephase (Mitte Juni – Mitte Juli) der österreichischen Referenzstationen ähnlich wie jene der italienischen Referenzstationen und liegen im Mittel über alle Stationen bei 7.4°C.

Stato	ID	Altitudine [m]	Indice di Winkler [°C]	Cool Night Index	Precipitazioni [mm]	Temperatura minima inverno*	Temperatura minima fioritura*
IT	27	438	1303	10.5	2043	-9.1	8.2
AT	19911	562	1085	8.8	1222	-16.8	6.6
IT	217600	674	1030	9	1731	-10.3	6.6
AT	19720	705	1055	9.4	1488	-12.2	7.3
IT	388000	733	981	9.7	1369	-11.1	7.8
IT	213400	804	1177	10.9	1935	-8.2	9
IT	230700	900	961	9.5	2143	-11.6	7.1
IT	29	922	976	9.4	1593	-10.2	6.7

Tabella 2: Valore medio degli indici bioclimatici delle otto stazioni di riferimento selezionate per il periodo 2012-2022.

Gli indici sono stati calcolati utilizzando le formule riportate nella Tabella 4. Le stazioni sono ordinate per altitudine. La colonna ID indica l'ID ufficiale della rispettiva stazione meteorologica. (*Inverno: dicembre-febbraio, fioritura: metà giugno-metà luglio)

Staat	ID	Meereshöhe [m]	Winkler Index [°C]	Cool Night Index	Niederschlagssumme [mm]	Minimumtemp. Winter* [°C]	Minimumtemp. Blüte* [°C]
IT	27	438	1303	10.5	2043	-9.1	8.2
AT	19911	562	1085	8.8	1222	-16.8	6.6
IT	217600	674	1030	9	1731	-10.3	6.6
AT	19720	705	1055	9.4	1488	-12.2	7.3
IT	388000	733	981	9.7	1369	-11.1	7.8
IT	213400	804	1177	10.9	1935	-8.2	9
IT	230700	900	961	9.5	2143	-11.6	7.1
IT	29	922	976	9.4	1593	-10.2	6.7

Tabella 2: Mittelwert der Bioklimatischen Indexe der acht ausgewählten Referenzstationen über den Zeitraum 2012 – 2022.

Die Indexe wurden anhand der Formeln in Tabelle 4 berechnet. Die Stationen sind nach Meereshöhe sortiert. Die Spalte ID zeigt die offizielle ID der jeweiligen Wetterstation. (*Winter: Dezember – Februar, Blüte: Mitte Juni – Mitte Juli)

Capitolo 3: Mappa digitale della somma termica

La mappa interpolata della somma termica è stata utilizzata per calcolare e visualizzare l'Indice di Winkler in modo capillare per l'intera area di progetto. Una descrizione dettagliata delle statistiche di errore del metodo di interpolazione è riportata nel capitolo „Informazioni supplementari „. Il risultato è mostrato nella Figura 2. Le aree colorate mostrano la zonizzazione climatica basata sull'Indice di Winkler, mentre le aree trasparenti sono classificate come troppo fredde per una viticoltura di qualità secondo l'Indice di Winkler. L'area di progetto si trova per lo più nelle regioni climatiche più fredde per una viticoltura di qualità, che comprendono i gruppi di maturazione Ia e Ib (somme termiche tra 850°C e 1389°C) dell'Indice di Winkler. La parte austriaca, in particolare, si trova quasi esclusivamente in questa zona climatica fredda, mentre aree più calde sono presenti nella zona italiana. Queste ultime sono situate principalmente nelle aree esposte a sud o nelle zone più basse e comprendono i gruppi di maturazione II e III dell'Indice di Winkler. In alcune aree marginali selezionate, soprattutto quelle fortemente esposte a sud e a bassa quota, si trovano anche aree che occasionalmente rientrano nel gruppo di maturazione IV dell'Indice di Winkler. Esse presentano quindi le condizioni climatiche più calde dell'intera area di progetto.

Kapitel 3: Digitale Wärmesummenkarte

Die interpolierte Wärmesummenkarte wurden dazu verwendet, den Winkler Index flächendeckend für das gesamte Projektgebiet zu berechnen und darzustellen. Eine detaillierte Beschreibung der Fehlerstatistiken der Interpolationsmethode befindet sich im Kapitel „Zusatzinformationen“. Das Resultat ist in Abbildung 2 dargestellt. Die farbig hinterlegten Flächen zeigen die klimatische Zonierung basierend auf dem Winkler Index, wobei die transparenten Gebiete laut Winkler Index als zu kühl für Qualitätsweinbau eingestuft werden. Das Projektgebiet befindet sich zum Großteil in den kühlsten klimatischen Regionen für Qualitätsweinbau welche die Reifegruppen Ia und Ib (Wärmesummen zwischen 850°C und 1389°C) des Winkler Index einschließen. Insbesondere der österreichische Teil befindet sich fast ausschließlich in dieser kühlen klimatischen Zone, während im italienischen Gebiet auch wärmere Gebiete vorhanden sind. Diese befinden sich vor allem auf südlich exponierten Flächen oder in tiefer gelegenen Gebieten und schließen die Reifegruppen II und III des Winkler Index ein. In einigen ausgewählten Randgebieten, v.a. stark südexponierte und tief gelegene Gebiete, sind auch Flächen vorhanden, welche vereinzelt in die Reifegruppe IV des Winkler Index fallen und somit die wärmsten klimatischen Bedingungen im Projektgebiet aufweisen.

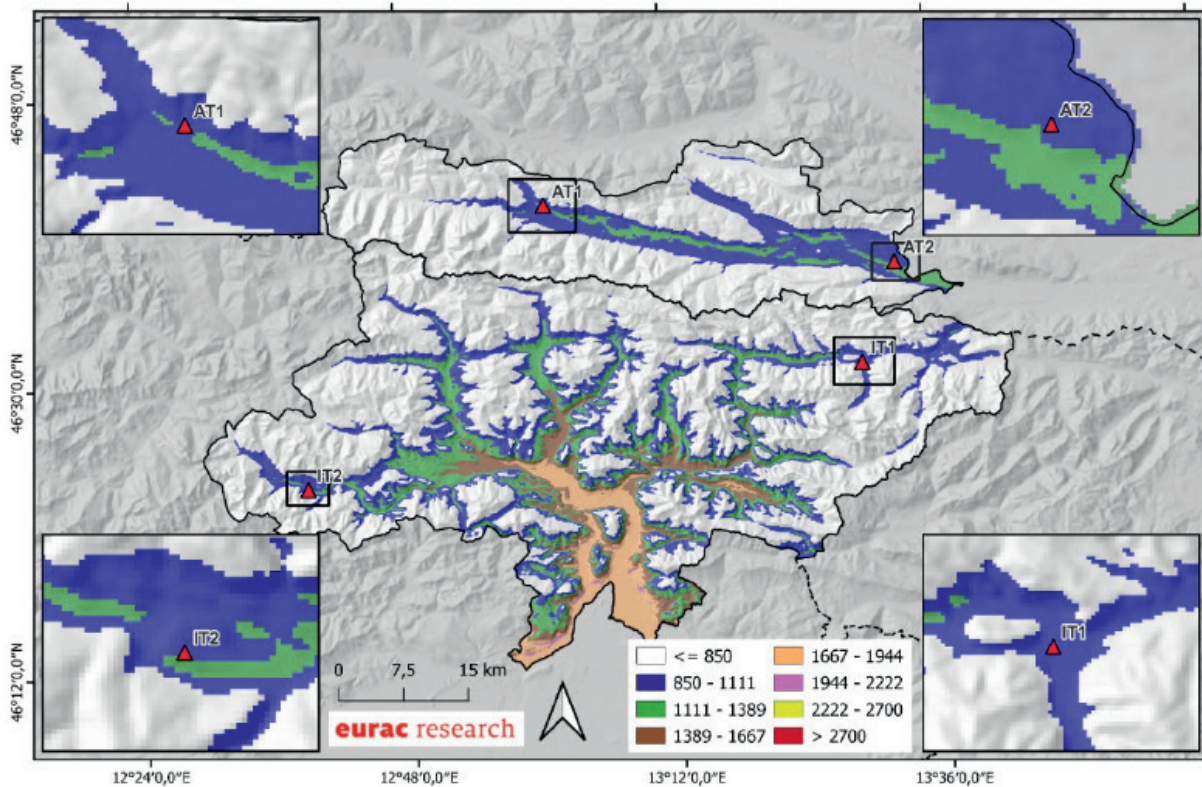


Figura 2: Mappa della somma termica dell'area di progetto.
I colori rappresentano le diverse zone climatiche in base all'Indice di Winkler. I simboli rossi indicano la posizione dei quattro vigneti di progetto. Le quattro sezioni mostrano una visione più dettagliata delle condizioni climatiche in prossimità dei vigneti di progetto.

Abbildung 2: Wärmesummenkarte für das Projektgebiet.
Die Farben stellen die verschiedenen klimatischen Zonen basierend auf dem Winkler Index dar. Die roten Symbole zeigen die Position der vier Projektweingärten. Die vier Ausschnitte zeigen eine detailliertere Ansicht der klimatischen Bedingungen in der Nähe der Projektweingärten.

Conclusio

La mappa interpolata della somma termica è stata utilizzata per calcolare la classificazione climatica dell'area di progetto mediante la mappa interpolata della somma termica consente di stimare con maggiore precisione l'idoneità delle aree per diverse varietà di uva e di confrontare o distinguere tra aree diverse. La Tabella 3 mostra i gruppi di maturazione secondo Winkler in relazione all'idoneità viticola di diversi vitigni comuni. Nella media climatica di 10 anni presa in esame, gran parte dei territori dell'area di progetto rientra nei gruppi di maturazione più freddi, che sono principalmente adatti a varietà a maturazione molto precoce o a varietà ibride (ad esempio le varietà „Piwi“ resistenti ai funghi), come Müller-Thurgau, Kerner o Solaris. La parte austriaca dell'area di progetto, in particolare, su una media a lungo termine rientra quasi esclusivamente nel gruppo di maturazione Ia, trovandosi così allo stato attuale in una situazione climatica limite per una viticoltura di successo, soprattutto per quanto riguarda la coltivazione della vite comune (*vitis vinifera*). Solo nelle aree fortemente esposte a sud si trovano condizioni climatiche di piccola entità adatte alla sua coltivazione, che richiede almeno le condizioni termiche del gruppo di maturazione Ib. Attualmente l'area di coltivazione è adatta soprattutto a varietà a maturazione molto precoce e resistenti ai funghi, che hanno minori esigenze termiche relativamente al luogo di coltivazione (ad esempio Solaris). Nella parte italiana dell'area di progetto, invece, ci sono zone che potrebbero essere adatte a varietà a maturazione più tardiva, come il Pinot bianco e il Pinot nero o lo Chardonnay. Queste aree si trovano soprattutto nelle zone più basse e meridionali o su aree fortemente esposte a sud. Un po' più a nord si trovano soprattutto aree del gruppo di maturazione Ia e Ib, con condizioni termiche simili a quelle della parte austriaca dell'area di progetto. I due vigneti di progetto italiani esaminati si trovano in queste zone.

Accanto alle condizioni termiche, anche le precipitazioni annuali sono un fattore critico nell'area di studio. Negli ultimi 10 anni la media delle precipitazioni misurate nelle stazioni di riferimento ha superato i 1600mm all'anno, mentre le condizioni ottimali per la viticoltura si basano su 600-1000mm. Certamente vi sono differenze regionali –nell'area di progetto austriaca, ad esempio, è stato registrato circa il 20% di precipitazioni annuali in meno negli ultimi 10 anni; le quantità attualmente raggiunte sono tuttavia ancora al limite. In molte località dell'area di progetto, di conseguenza, anche in presenza di idoneità termica la viticoltura può essere praticata solo attraverso il monitoraggio intensivo e il controllo dei parassiti (soprattutto delle malattie fungine). In molte aree la coltivazione della vite *vitis vinifera* è quindi associata a un rischio maggiore, poiché da un lato non è garantita a lungo termine la piena maturazione dell'uva e dall'altro è prevedibile un aumento della pressione delle infezioni fungine.

→

Schlussfolgerung

Die klimatische Einteilung des Projektgebiets durch die interpolierte Wärmesummenkarte ermöglicht es, die Flächeneignung für verschiedene Rebsorten genauer abzuschätzen und zwischen verschiedenen Gebieten zu vergleichen bzw. zu unterscheiden. Tabelle 3 zeigt die Reifegruppen nach Winkler im Zusammenhang mit der Weinbaueignung verschiedener gängiger Rebsorten. Im 10-jährigen klimatischen Durchschnitt fällt ein Großteil der Flächen im Projektgebiet in die kühleren Reifegruppen, welche vor allem für sehr frühreifende Sorten oder hybride Sorten (z.B. Pilzwiderstandsfähige „Piwi“ Sorten), wie z.B. Müller-Thurgau, Kerner oder Solaris geeignet sind. Vor allem der österreichische Teil des Projektgebiets fällt im langjährigen Mittel fast ausschließlich in die Reifegruppe 1a und befindet sich damit derzeit in einem klimatischen Grenzbereich für den erfolgreichen Weinanbau, vor allem was den Anbau der edlen Weinrebe (*vitis vinifera*) betrifft. Nur auf stark südexponierten Flächen finden sich kleinräumig geeignete klimatische Bedingungen für deren Anbau, welche mindestens die thermischen Voraussetzungen der Reifegruppe 1b benötigt. Derzeit eignet sich das Anbaugesamt vor allem für sehr frühreife und pilzresistente Sorten, die geringere thermische Ansprüche an den Wuchsstandort stellen (z.B. Solaris). Im Gegensatz dazu gibt es im italienischen Teil des Projektgebietes auch Flächen, welche für etwas später reifende Sorten, wie z.B. Weiß- und Blauburgunder oder Chardonnay, geeignet sein können. Diese Flächen findet man vor allem in den tiefer gelegenen, südlichen Gebieten oder auf stark südexponierten Flächen. Etwas weiter nördlich findet man hauptsächlich Flächen in der Reifegruppe 1a und 1b, mit ähnlichen Wärmesummenvoraussetzungen wie im österreichischen Teil des Projektgebietes. In diesen Zonen befinden sich auch die zwei ausgewerteten italienischen Projektweingärten.

Neben den thermischen Bedingungen sind vor allem aber auch die jährlichen Niederschlagsmengen im Untersuchungsgebiet als ein kritischer Faktor zu betrachten. In den vergangenen 10 Jahren wurde bei den Referenzstationen im Mittel nämlich über 1600mm Niederschlag pro Jahr gemessen, wobei optimale Bedingungen für den Weinbau von 600 bis 1000mm ausgehen. Es gibt zwar regionale Unterschiede, das österreichische Projektgebiet zeichnete in den vergangenen 10 Jahren beispielsweise ca. 20% weniger Jahresniederschlag auf, dennoch sind die derzeit erreichten Summen im Grenzbereich angesiedelt. Deshalb kann Weinbau in vielen Lagen im Projektgebiet, selbst bei thermischer Eignung, nur mittels einer intensiven Überwachung und Bekämpfung von Schädlingen (v.a. Pilzkrankheiten) durchgeführt werden. Der Anbau von *vitis vinifera*-Reben ist daher in vielen Gebieten mit erhöhtem Risiko verbunden, da zum einen das volle Ausreifen des Traubengutes nicht langfristig gesichert ist und zudem mit erhöhtem Pilzinfektionsdruck zu rechnen ist.

→

In conclusione, in tutta l'area del progetto la viticoltura è fortemente influenzata dalla topografia locale e dalla relativa variabilità climatica su piccola scala. È quindi fondamentale adattare la scelta della varietà e del sito alle condizioni ambientali locali, soprattutto nelle aree con condizioni climatiche molto fredde e umide, dove le aree adatte alla vitis vinifera si trovano spesso solo in posizioni topograficamente favorevoli (ad esempio, altitudine, esposizione, valli secche). Date le attuali condizioni climatiche (basse temperature ed elevate precipitazioni), l'area di studio è adatta solo in modo molto limitato alla coltivazione di varietà di uva tradizionali. In questo contesto, la coltivazione di varietà resistenti ai funghi (Piwi), ad esempio Solaris, potrebbe essere una promettente alternativa alle varietà tradizionali, in quanto sono tendenzialmente meno esigenti rispetto al luogo di coltivazione e sono anche (parzialmente) resistenti alle malattie fungine.

In futuro, anche a causa dell'avanzare dei cambiamenti climatici, l'idoneità delle aree potrebbe però cambiare in modo significativo. Entro la fine di questo secolo si prevede un ulteriore aumento della temperatura di 1-3°C, che avrà conseguenze negative per molte regioni vitivinicole. Tuttavia, per le regioni vitivinicole al limite climatico freddo, l'aumento della temperatura potrebbe avere anche effetti positivi. Ad esempio, con un aumento di circa 2°C della temperatura media durante il periodo vegetativo, la somma termica nell'area del progetto aumenterebbe di circa 400°GDD, portando a una maggiore disponibilità di aree nei gruppi di maturazione Ib, II e III. Ciò potrebbe migliorare anche l'idoneità termica per la coltivazione di vitigni tradizionali (vitis vinifera), come il Pinot Bianco, il Pinot Nero o lo Chardonnay. Al momento, è ancora difficile fare previsioni sull'andamento delle precipitazioni, ma è probabile che eventi estremi come piogge intense o periodi di siccità si verificheranno con maggiore frequenza.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Weinbau im gesamten Projektgebiet stark von der lokalen Topografie und der damit zusammenhängenden, kleinräumigen klimatischen Variabilität beeinflusst wird. Es ist daher kritisch, die Sorten- und Standortwahl auf die lokalen Umweltbedingungen anzupassen, besonders in Gebieten mit sehr kühlen und nassen klimatischen Bedingungen, wo geeignete Flächen für vitis vinifera oftmals nur in topographischen Gunstlagen gefunden werden können (z.B. Meereshöhe, Exposition, Trockentäler). Derzeit eignet sich das Untersuchungsgebiet aufgrund der klimatischen Gegebenheiten (niedere Temperatur- und hohe Niederschlagssummen) nur sehr bedingt für den Anbau von traditionellen Rebsorten. In diesem Zusammenhang könnte der Anbau von Pilzwiderstandsfähigen (Piwi) Sorten, z.B. Solaris, eine vielversprechende Alternative zu den traditionellen Sorten sein, die tendenziell weniger Ansprüche an den Wuchsstandort stellen und zudem (teil-)resistent gegenüber Pilzkrankheiten sind.

In Zukunft, auch im Zuge des fortschreitenden Klimawandels, könnte sich allerdings die Flächeneignung noch deutlich ändern. Bis zum Ende dieses Jahrhunderts wird von einem weiteren Temperaturanstieg zwischen 1-3°C ausgegangen, was für viele Weinbauregionen negative Konsequenzen mit sich trägt. Für Weinbauregionen im klimatisch kühlen Grenzbereich, allerdings, kann eine Erhöhung der Temperatur auch positive Effekte mit sich bringen. Bei einem Anstieg der mittleren Temperatur während der Vegetationsperiode um ca. 2°C würde sich die Wärmesumme im Projektgebiet beispielsweise um ca. 400°GDD erhöhen, was zu einer erhöhten Verfügbarkeit von Flächen in den Reifegruppen Ib, II und III führen würde. Dadurch könnte sich auch die thermische Anbaueignung für traditionelle Rebsorten (vitis vinifera), wie Weiß- und Blauburgunder oder Chardonnay, verbessern. Eine Prognose für die Entwicklung der Niederschläge ist derzeit hingegen noch schwierig, ist aber davon auszugehen, dass Extremereignisse wie Starkregen oder Trockenphasen verstärkt auftreten werden.

Gruppo di maturazione	Somma termica	Descrizione	Varietà (scelta)
Troppo freddo	<850°		Non idonee
Gruppo di maturazione Ia	850° – 1111°	Solo varietà a maturazione molto precoce, per lo più ibride o utilizzate per la produzione di spumanti	Solaris, Regent
Gruppo di maturazione Ib	1111° – 1389°	Varietà a maturazione precoce	Müller-Thurgau, Kerner, Zweigelt
Gruppo di maturazione II	1389° – 1667°	Varietà a maturazione medio-precoce	Pinot bianco, Pinot nero, Sauvignon Blanc, Gewürztraminer
Gruppo di maturazione III	1667° – 1944°	Varietà a media maturazione	Chardonnay, Merlot, Carbernet Sauvignon, Lagrein
Gruppo di maturazione IV	1944° – 2222°	Varietà a maturazione tardiva	Sangiovese, Grenache, Syrah, Nebbiolo
Gruppo di maturazione V	2222° – 2700°	Varietà a maturazione molto tardiva	Primitivo, Nero d'Avola, Palomino, Fiano
Troppo caldo	>2700°		Non idonee

Tabella 3: Gruppi di maturazione secondo Winkler (1974).

L'Indice di Winkler può essere utilizzato per delineare spazialmente diversi gruppi di maturazione. Questi gruppi di maturazione sono fortemente correlati all'idoneità del terreno per le diverse varietà e determinano quindi anche le caratteristiche dei vini che possono essere prodotti nei diversi gruppi di maturazione.

Reifegruppe	Wärmesumme	Beschreibung	Rebsorten (Auswahl)
zu kalt	<850°		Nicht geeignet
Reifegruppe 1a	850° – 1111°	Nur sehr früh reifende Sorten, meist Hybridsorten oder Sorten die für die Sektgrundweinproduktion verwendet werden	Solaris, Regent
Reifegruppe 1b	1111° – 1389°	Früh reifende Sorten	Müller-Thurgau, Kerner, Zweigelt
Reifegruppe 2	1389° – 1667°	Früh- bis mittelfrühreifende Sorten	Weissburgunder, Blauburgunder, Sauvignon Blanc, Gewürztraminer
Reifegruppe 3	1667° – 1944°	Mittelreife Sorten	Chardonnay, Merlot, Cabernet Sauvignon, Lagrein
Reifegruppe 4	1944° – 2222°	Spätreife Sorten	Sangiovese, Grenache, Syrah, Nebbiolo
Reifegruppe 5	2222° – 2700°	Sehr spätreife Sorten	Primitivo, Nero d'Avola, Palomino, Fiano
zu warm	>2700°		Nicht geeignet

Tabella 3. Reifegruppen nach Winkler (1974).

Der Winkler Index kann dazu verwendet werden, verschiedene Reifegruppen räumlich abzugrenzen. Diese Reifegruppen stehen in starkem Zusammenhang mit der Flächeneignung für verschiedenen Sorten und bestimmen dadurch auch die Eigenschaften der Weine, welche in den unterschiedlichen Reifegruppen produziert werden können.

Informazioni supplementari/ Zusatzinformationen

Indice	Metodo	Unità	Classificazione
Precipitazioni totali nel periodo vegetativo	$\sum_{\text{Januar}}^{\text{Februar}} (P)$ P = Precipitation	mm	-
Indice di Winkler	$\sum_{\text{April}}^{\text{Oct.}} (T - 10)$ T = Mean temperature	GDD	< 850 (Troppo freddo) 850-1,111 (Gruppo di maturazione Ia) 1,111-1,389 (Gruppo di maturazione Ib) 1,389-1,667 (Gruppo di maturazione II) 1,667-1,944 (Gruppo di maturazione III) 1,944-2,222 (Gruppo di maturazione IV) 2,222-2,700 (Gruppo di maturazione V) > 2,700 (Troppo caldo)
Cool Night Index	$\frac{\sum_{1 \text{ Sept.}}^{30 \text{ Sept.}} (T_{\min})}{n}$ Tmin = Minimum temperature	°C	< 12 (Very cool) 12-14 (Cool) 14-18 (Temperate) > 18 (Warm)

Tabella 4: Metodologia di calcolo, unità e classificazione degli indici bioclimatici analizzati.

Index	Methode	Einheit	Klassifizierung
Niederschlagssumme in der Vegetationsperiode	$\sum_{\text{Januar}}^{\text{Februar}} (P)$ P = Precipitation	mm	-
Winkler Index	$\sum_{\text{April}}^{\text{Oct.}} (T - 10)$ T = Mean temperature	GDD	< 850 (Too cool) 850-1,111 (Reifegruppe Ia) 1,111-1,389 (Reifegruppe Ib) 1,389-1,667 (Reifegruppe II) 1,667-1,944 (Reifegruppe III) 1,944-2,222 (Reifegruppe IV) 2,222-2,700 (Reifegruppe V) > 2,700 (Too hot)
Cool Night Index	$\frac{\sum_{1 \text{ Sept.}}^{30 \text{ Sept.}} (T_{\min})}{n}$ Tmin = Minimum temperature	°C	< 12 (Very cool) 12-14 (Cool) 14-18 (Temperate) > 18 (Warm)

Tabella 4: Berechnungsmethodik, Einheit und Klassifizierung der analysierten Bioklimatischen Indexe.

Statistica di errore del metodo di interpolazione

La Figura 3 mostra le statistiche di errore del metodo di interpolazione utilizzato come media del periodo 2012-2022 per ogni mese. In media annua le previsioni di temperatura si discostano di 0,7°C dai valori misurati, con un errore leggermente superiore nei mesi invernali rispetto alla stagione vegetativa. La metodologia utilizzata, inoltre, non porta ad alcuna sovrastima o sottostima sistematica delle temperature, come si evince dal fatto che l'errore sistematico è molto vicino a 0°C in tutti i mesi. Le statistiche di errore confermano che il metodo utilizzato è adatto a rappresentare in modo capillare le differenze di temperatura su piccola scala all'interno dell'area di progetto, fortemente influenzate dalla complessa topografia. Tuttavia, in alcune aree, soprattutto dove non sono disponibili dati misurati da stazioni meteorologiche, possono verificarsi deviazioni su piccola scala tra la temperatura interpolata e quella effettiva, che devono essere tenute in considerazione nell'interpretazione dei risultati.

Fehlerstatistik Interpolationsmethode

Abbildung 3 zeigt die Fehlerstatistiken der verwendeten Interpolationsmethode als Mittel über den Zeitraum 2012 – 2022 für jedes Monat. Im Jahresdurchschnitt weichen die Temperaturprognosen um 0,7°C von den gemessenen Werten ab, wobei der Fehler in den Wintermonaten etwas höher ist als während der Vegetationsperiode. Die verwendete Methodik führt auch zu keiner systematischen Über- oder Unterschätzung der Temperaturen, was daran zu erkennen ist, dass der systematische Fehler in allen Monaten sehr nahe bei 0°C liegt. Die Fehlerstatistiken bestätigen, dass die verwendete Methode gut geeignet ist um die kleinräumigen Temperaturunterschiede innerhalb vom Projektgebiet, welche stark von der komplexen Topografie beeinflusst werden, flächendeckend abzubilden. Dennoch kann es in einigen Gebieten, v.a. dort wo keine gemessenen Daten von Wetterstationen zur Verfügung stehen, zu kleinräumigen Abweichungen zwischen interpolierter und tatsächlicher Temperatur kommen, was bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden muss.

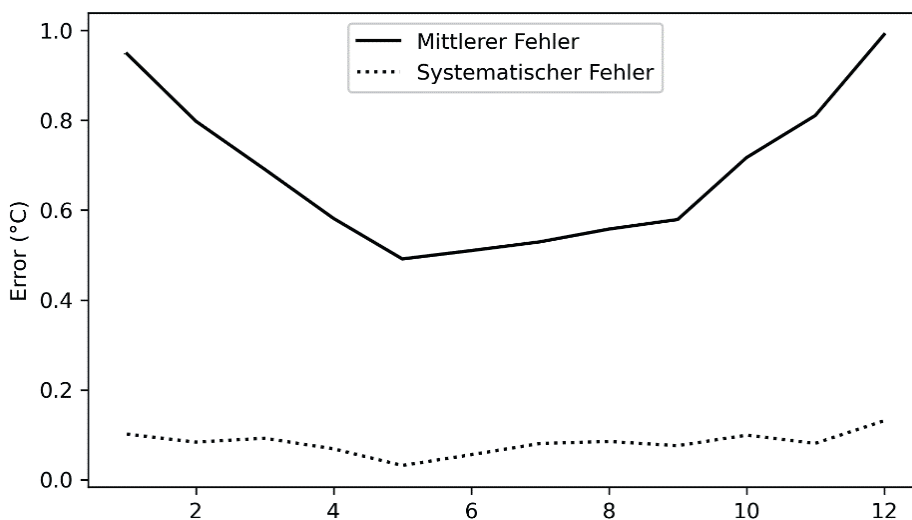


Figura 3: Statistica di errore del metodo di interpolazione utilizzato per l'area di progetto. L'errore di previsione è stato calcolato separatamente per ogni mese, mediato per il periodo 2012-2022. Mae = Mean Absolute Error, RMSE = Root Mean Squared Error.

Abbildung 3: Fehlerstatistik der verwendeten Interpolationsmethode für das Projektgebiet. Der Prognosefehler wurde separat für jedes Monat berechnet, gemittelt über den Zeitraum 2012 – 2022. Mae = Mean Absolute Error, RMSE = Root Mean Squared Error.

Literatur:

1. Amerine, M. A. & Winkler, A. J. Composition and Quality of Musts and Wines of California Grapes. Hilgardia (1944) doi:10.3733/hilg.v15n06p493.
2. Toniello, J. & Carbonneau, A. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. Agr Forest Meteorol 124, 81--97 (2004).
3. Frei, C. Interpolation of temperature in a mountainous region using nonlinear profiles and non-Euclidean distances. Int J Climatol 34, 1585--1605 (2014).
4. Tscholl, S., Tasser, E., Ulrike, T. & Egarter Vigl, L. Coupling solar radiation and cloud cover data for enhanced temperature predictions over topographically complex mountain terrain. Int J Climatol (2021) doi:10.1002/joc.7497.
5. Formayer, H. Weinbau von der kleinen Eiszeit bis zum Zeitalter des Klimawandels. in Wein in Österreich - Die Geschichte 704 (2019).

Risultati sull' idoneità delle varietà PiWi alla coltivazione ad alta quota

Erwin Gartner, Landwirtschaftskammer Kärnten

Durante l'intero periodo di vegetazione la Landwirtschaftskammer Kärnten ha effettuato complessivamente otto viaggi di rilevamento per esaminare lo sviluppo e lo stato di salute delle viti coltivate nei due siti della Gailtal, quello di Karnitzen e quello Mandorf. Si tratta in totale di nove diverse varietà PiWi su entrambi i siti, corrispondenti a quasi la metà di quelle coltivate su più larga scala in Carinzia. Avendo visitato nel corso delle sue attività di consulenza anche altri vigneti PiWi, la Landwirtschaftskammer Kärnten è riuscita a mettere a confronto i risultati registrati nella Gailtal con le esperienze raccolte nei vigneti carinziani su altitudini diverse. Inoltre, i dati rilevati sono stati messi in relazione temporale con quelli di Valbruna e Thörl-Maglern, così da poter operare un raffronto anche in questo caso.

Germogliamento e fioritura

Conformemente all'Indice Winkler stabilito da EURAC Research di Bolzano, il germogliamento ha fatto registrare un andamento indipendente dal tipo di vitigno: le viti di Karnitzen e Thörl-Maglern hanno germogliato prima di quelle di Mandorf. Valbruna è stata invece il fanalino di coda. Come si evince dalla Figura 1 è possibile dividere le fasi fenologiche in tre parti (o tre terzi), in cui Mandorf occupa il terzo centrale. In quest'ultimo sito, in data 4 maggio, le quattro varietà si trovavano in pieno germogliamento, mentre a Valbruna questo era appena iniziato. A Thörl-Maglern e Karnitzen le gemme erano già in fase di fioritura. Il rilevamento del 15 giugno, a inizio fioritura, ha invece mostrato che i diversi vitigni presentavano anche diverse velocità di sviluppo. Il Solaris di Mandorf era già in piena fioritura e si trovava quindi nel primo terzo, mentre la varietà Cabertin non era ancora sbocciata e si trovava quindi in ritardo rispetto alle varietà di Valbruna. Il Cabernet Jura di Karnitzen ha invece registrato un rallentamento nel passaggio dal primo al secondo terzo.

Erkenntnisse zur Eignung von PiWi-Sorten in Höhenlagen

Erwin Gartner, Landwirtschaftskammer Kärnten

Von Seiten der Landwirtschaftskammer Kärnten wurden über die gesamte Vegetationszeit insgesamt acht Erhebungsfahrten durchgeführt, um die Entwicklung und den Gesundheitszustand der Reben an den beiden Gailtaler Standorten in Karnitzen und Mandorf zu untersuchen. An beiden Standorten stehen insgesamt neun verschiedene PiWi-Sorten, das ist fast die Hälfte jener Sorten, die in Kärnten in größerem Umfang ausgepflanzt wurden. Da die Landwirtschaftskammer Kärnten im Zuge der Beratungstätigkeiten auch andere PiWi-Weingärten besucht, konnten die Ergebnisse aus dem Gailtal mit Erfahrungen aus anders gelegenen Weingärten in Kärnten verglichen werden. Des Weiteren wurden die Erhebungen mit jenen in Valbruna und in Thörl-Maglern zeitlich gekoppelt, so dass auch hier Vergleiche möglich waren.

Austrieb und Blüte

Der Austrieb verhielt sich sortenunabhängig gemäß der von dem EURAC Bozen festgestellten Winkler-Index: Die Reben trieben in Karnitzen und Thörl früher aus als in Mandorf. Valbruna war das Schlusslicht. Die Abbildung 1 zeigt, dass sich phänologisch gesehen eine Drittelteilung ergibt, wobei Mandorf das mittlere Drittel ausmacht. Hier waren die vier Sorten am 4. Mai gerade mitten im Knospenschwellen, während in Valbruna das Schwellen erst begann. In Thörl und Karnitzen brachen die Knospen schon auf. Bei der Erhebungsfahrt vom 15. Juni zu Blühbeginn zeigte sich dann aber, dass unterschiedliche Sorten auch unterschiedliche Entwicklungsgeschwindigkeiten haben. Der Solaris von Mandorf war bereits in Vollblüte, also im ersten Drittel, während die Sorte Cabertin noch nicht einmal aufgeblüht und damit später als die Sorten in Valbruna war. Der Cabernet Jura in Karnitzen fiel vom ersten ins zweite Drittel zurück.

Figura 1 / Abbildung 1

Erhebung Austrieb - 4. Mai 2022					Erhebung Blüte - 15. Juni 2022				
Sorte	Ort	Winkler	BBCH	Stadium	Sorte	Ort	Winkler	BBCH	Stadium
Cabernet Jura	Karnitzen		10	grüne Spitzen	Cabernet Jura	Thörl		68	Blühende
Cabernet Jura	Thörl		9	Aufbruch	Muscaris	Karnitzen		65	Vollblüte
Souvignier gris	Karnitzen		7	Aufbruch	Regent	Karnitzen		65	Vollblüte
Muscaris	Karnitzen		7	Aufbruch	Solaris	Mandorf		65	Vollblüte
Regent	Karnitzen		7	Aufbruch	Cabernet Blanc	Thörl		65	Vollblüte
Cabernet Blanc	Thörl		5	Wollestadium	Souvignier Gris	Karnitzen		61	Blühbeginn
Cabertin	Mandorf		4	Schwellen	Cabernet Jura	Karnitzen		61	Blühbeginn
Pinotin	Mandorf		4	Schwellen	Cabernet blanc	Mandorf		60	Blühbeginn
Cabernet Blanc	Mandorf		4	Schwellen	Pinotin	Mandorf		57	Vor der Blüte
Solaris	Mandorf		4	Schwellen	Johanniter	Valbruna		57	Vor der Blüte
Soreli	Valbruna		2	Beginn Schwellen	Merlot Cantus	Valbruna		57	Vor der Blüte
Solaris	Valbruna		2	Beginn Schwellen	Solaris	Valbruna		57	Vor der Blüte
Johanniter	Valbruna		1	Beginn schwellen	Fleur tai	Valbruna		57	Vor der Blüte
Fleur tai	Valbruna		1	Ruhe	Soreli	Valbruna		55	Vor der Blüte
Merlot Cantus	Valbruna		0	Ruhe	Cabertin	Mandorf		55	Vor der Blüte

Stato di salute e nutrizione

Nel corso del 2022, l'area di progetto è stata fortemente esposta all'infestazione fungina e questo nonostante la Gailtal abbia registrato fino al 45% di precipitazioni in meno rispetto alla media pluriennale.

Le notti sono state calde. Persino le vecchie varietà ibride sono state colpite da peronospora, oidio e black rot. Nei vigneti studiati sono stati applicati trattamenti fitosanitari chimici molto diversi fra loro: mentre a Karnitzen non si è fatto ricorso ad alcun trattamento fitosanitario, Mandorf ha optato per una protezione fitosanitaria "semi-convenzionale". Dal 20 maggio al 12 agosto sono stati fatti complessivamente quattro trattamenti: contro la peronospora con dithianon, dimetomorph e benalaxyl M, e contro l'oidio con zolfo, metildinocap e xemium. Quest'ultimo si è rivelato efficace anche contro il black rot. Il vigneto a Thörl-Maglern è stato trattato quattro volte con rame e zolfo e prima della fioritura con cyflufenamid e con difenoconazolo contro il black rot.

Già prima della fioritura sono comparsi i sintomi tipici dell'acariosi e dell'erinosi della vite a Mandorf, senza però portare ad alcuna perdita di superficie fogliare o di uva. Il 15 giugno sul Cabernet Blanc di Mandorf e in seguito il 24 giugno - cioè, a fine fioritura - anche sul Solaris a Valbruna si sono potute constatare le prime macchie di black rot. Lo stesso giorno, il Cabernet Jura di Karnitzen mostrava i primi sintomi della carenza di magnesio. All'11 agosto si aggiungeva in questo sito, e in particolare nella varietà Regent, anche il black rot. Il Muscaris è stato colpito dall'oidio, ma - insieme al Solaris - non dalla peronospora, contrariamente a quanto accaduto in tutte le altre varietà di Karnitzen (Figura 2). Anche a Mandorf tutti i vitigni - ad eccezione di Solaris e VB 32-7 - sono stati colpiti dalla peronospora che ha interessato soprattutto la metà superiore della parete fogliare. Il black rot ha causato invece gravi perdite di acini nel Cabernet blanc. A Valbruna, in questo periodo era presente una singola macchia di black rot nella varietà friulana Fleurta. Nel 2022 non si sono registrati casi di tignola della vite, né di cicalina americana della vite (*scaphoideus titanus*). Non sono stati rilevati neppure altri insetti nocivi.

Figura 2 / Abbildung 2

Infestazione da peronospora a Karnitzen, dove non è stato praticato alcun trattamento fitosanitario chimico: a destra la varietà Regent fortemente infestata, a sinistra il Sauvignier gris con infestazione media, al centro il Muscaris esente da infestazione.

Peronosporabefall in Karnitzen, wo kein chemischer Pflanzenschutz durchgeführt wurde: rechts Regent mit starkem Befall, links Sauvignier gris mit mittlerem, in der Mitte Muscaris ohne Befall.



Gesundheitszustand und Ernährung

Der Pilzdruck im Projektgebiet war im Jahr 2022 enorm, obwohl im Gailtal bis zu 45 % weniger Niederschlag herrschten als im langjährigen Durchschnitt. Die Nächte waren warm. Sogar alte Hybridsorten zeigten Peronospora, Oidium und Schwarzfäule. In den untersuchten Weingärten wurde ein sehr unterschiedlicher chemischer Pflanzenschutz betrieben: Wurde in Karnitzen keine einzige Pflanzenschutzbehandlung vorgenommen, so wurde in Mandorf ein „halber konventioneller“ Pflanzenschutz durchgeführt. Von 20. Mai bis 12. August wurde insgesamt vier Mal behandelt, gegen Peronospora mit Dithianon, Dimetomorph und Benalaxyl M, gegen Oidium mit Schwefel, Metyldinocap und Xemium. Letzteres wirkt auch gegen Schwarzfäule. Der Weingarten in Thörl wurde vier Mal mit Kupfer und Schwefel behandelt und vor der Blüte mit Cyflufenamid und Difenoconazol gegen Schwarzfäule.

Bereits vor der Blüte zeigten sich in Karnitzen Symptome der Kräuselmilbe und in Mandorf jene der Pockenmilbe. Diese führten in Folge aber weder zu Blattflächen- noch zu Traubenverlusten. Bereits am 15. Juni waren beim Cabernet Blanc in Mandorf Flecken von Schwarzfäule (Black Rot) zu entdecken, am 24. Juni - also zu Blühende - dann beim Solaris in Valbruna. Am selben Tag wies der Cabernet Jura in Karnitzen bereits Magnesiummangelsymptome auf. Am 11. August kam an diesem Standort und bei der Sorte Regent noch Schwarzfäule dazu. Der Muscaris zeigte Oidium dafür aber gemeinsam mit Solaris im Unterschied zu allen anderen Sorten in Karnitzen keine Peronosporainfektion (Abbildung 2). Auch in Mandorf waren bis auf Solaris und VB 32-7 alle Sorten an Peronospora erkrankt, allerdings eher in der oberen Hälfte der Laubwand. Beim Cabernet Blanc hatte inzwischen die Schwarzfäule zu starke Beerenverlusten geführt. In Valbruna war zu diesem Zeitpunkt bei der friulanischen Sorte Fleurta ein einziger Fleck von Schwarzfäule zu finden. Das Auftreten von Traubenwickler 2022 konnte ebenso nicht festgestellt werden, wie das von Amerikanischer Rebzikade (*scaphoideus titanus*). Auch andere Schadinsekten waren nicht zu finden.

Maturität e vinificazione

Al momento dell'inviatura degli acini (viaggio di rilevamento dell'11 agosto) si sono potute rilevare le prime alterazioni di natura patologica della fenologia. I diversi livelli di infestazione da peronospora a Mandorf e Karnitzen hanno reso difficile un confronto, così come l'effetto causato da un'accelerata vegetazione delle viti più giovani a Valbruna. A Thörl-Maglern si è verificata un'ustione fogliare legata all'applicazione del trattamento al Cabernet Jura. I risultati dei campioni di acini prelevati il 6 settembre devono quindi essere considerati con cautela; il rispettivo stato è invece commentato nelle tabelle. Poiché al momento del prelievo del secondo campione di acini (avvenuto il 20 settembre) la varietà Solaris era già stata raccolta in tre dei quattro siti e poiché alcune varietà mostravano valori di poco modificati rispetto a 14 giorni prima a causa dell'infestazione da peronospora e black rot e delle carenze nutritive registrate, si è deciso di non prendere in considerazione tali analisi.

Alla Figura 3 sono riportati separatamente per viticoltore – ossia per lo Staatliches Weinbauinstitut Freiburg e il viticoltore elvetico Valentin Blattner - i risultati relativi ai campioni di acini prelevati. Le righe con vitigno e origine su sfondo grigio si riferiscono a località esterne all'area progettuale. I colori usati per denotare i singoli valori sono indicativi dello stato di maturazione. Con il colore giallo si indica invece se il vitigno è pronto per la raccolta. Il grado zuccherino è stato fissato a $\geq 17,0$ Gradi Babo, l'acidità titolabile a $\leq 8,0$ g/l e il valore del pH a $\geq 3,15$. I valori colorati in rosso indicano una bassa maturazione e quindi un valore di pH $\leq 3,0$, un'acidità $\geq 12,0$ e un grado zuccherino inferiore a 13,0 Gradi Babo. Lo sfondo verde rappresenta invece un valore intermedio.

Reife und Vinifikation

Beim Umfärben der Beeren (Erhebungsfahrt 11. August) zeigten sich schon erste krankheitsbedingte Beeinträchtigungen in der Phänologie. Der unterschiedlich starke Befall von Peronospora in Mandorf und Karnitzen machten einen Vergleich ebenso schwierig, wie der Effekt der schnelleren Vegetation junger Stöcke in Valbruna. In Thörl kam es zu applikationsbedingten Verbrennungen der Blätter bei Cabernet Jura. Die Ergebnisse der Beerenproben vom 6. September sind dementsprechend mit Vorsicht zu betrachten und der jeweilige Status in den Tabellen kommentiert. Da bei der zweiten Beerenprobe am 20. September die Sorte Solaris auf drei der vier Standorte gelesen war und einige Sorten aufgrund von Peronospora, Schwarzfäule und Nährstoffmangel kaum veränderte Werte als 14 Tage zuvor zeigten, wurden diese Analysen nicht berücksichtigt.

Die Abbildung 3 zeigt die Ergebnisse der Beerenproben getrennt nach den Züchtern, nämlich dem Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg und dem Schweizer Privatzüchter Valentin Blattner. Die Zeilen, wo Sorte und Herkunft grau unterlegt sind, beziehen sich auf Standorte außerhalb des Projektgebietes. Die Farben, mit denen die Werte hinterlegt wurden, beziehen sich auf den Reifestatus. Die gelb hinterlegten Werte zeigen an, ob Lesereife gegeben ist. Bei der Zuckergradation wurde diese mit $\geq 17,0$ °KMW (Babograde) festgelegt, bei der titrierbaren Säure mit $\leq 8,0$ g/l, und beim PH-Wert mit $\geq 3,15$. Die rot gefärbten Werte weisen auf geringe Reife hin, also einem pH-Wert $\leq 3,0$, einer Säure von $\geq 12,0$ und einer Gradation von unter 13,0. Die Grüne Hinterlegung stellt die Mitte dar.

Beerenproben vom 6. September 2022						
Sorte	Name	Seehörl	pH-Wert	Titri.Säure	°KMW	Status
SORTEN VALENTIN BLATTNER						
Cabernet Blanc	Mandorf	780	3,10	13,6	13,5	Schwarzfäule
Cabernet Blanc	Thörl	670	3,22	9,5	14,5	Schwarzfäule
Cabernet Blanc	Wolfsberg	615	2,99	10,9	14,8	
Cabernet Jura	Karnitzen	650	3,18	12,4	12,7	Peronospora
Cabernet Jura	Thörl	670	3,23	11,4	13,8	Blattverbrennungen
Cabernet Jura	Wolfsberg	615	3,06	10,5	15,8	
Pinotin	Kötschach	780	3,18	7,9	12,3	Peronospora
Pinotin	Wolfsberg	615	3,18	7,6	14,5	
Cabertin	Mandorf	780	3,02	10,9	14,1	Peronospora
VB 32-7	Kötschach	780	3,20	8,9	19,2	
SORTEN FREIBURG						
Johanniter	Valbruna	780	2,97	14,5	13,2	Junge Reben
Johanniter	Moosburg	560	3,35	6,8	18,0	Schwarzfäule
Souvignier Gris	Valbruna	750	3,17	9,1	14,6	Junge Reben
Souvignier Gris	Karnitzen	650	3,23	12,3	15,7	Peronospora
Solaris	Valbruna	780	3,10	6,8	17,7	Junge Reben
Solaris	Forni di Sopra	820	3,11	7,9	17,4	Probe am 10.9. genommen
Solaris	Karnitzen	650	3,10	7,4	18,7	
Solaris	Mandorf	780	3,06	7,1	20,1	
Muscaris	Karnitzen	640	2,95	10,0	15,1	Oidium
Muscaris	Poggersdorf	450	3,18	6,6	18,3	Oidium

Figura 3 / Abbildung 3

Campioni preliminari di maturazione prelevati il 6 settembre 2022 - Lo stato di salute e nutrizione è riportato nell'ultima colonna.

Reifavorproben vom 6. September 2022 - Der Gesundheits- und Ernährungsstatus wird in der letzten Spalte ausgewiesen.

Rispetto ai precedenti siti a quote più basse della Carinzia (v. Poggersdorf, Moosburg e Wolfsberg), sono state rilevate evidenti differenze di maturazione in termini di gradazione e acidità. Degno di nota è tuttavia il fatto che i valori di pH per il Cabernet Jura, il Sauvignier gris e il Cabernet blanc sono relativamente elevati, a dimostrazione di un acidità ben integrata. Il 20 settembre si è tenuta a Valbruna la “vendemmia inaugurale” delle varietà Solaris, Soreli e Fleurtaï con relativo trasporto delle uve per la vinificazione al Obst- und Weinbauzentrum della Landwirtschaftskammer Kärnten (Figure 4 e 5). Si è quindi provveduto a registrare i parametri di maturazione. Il vitigno Solaris ha evidenziato una gradazione superiore, pari a 19,3 Gradi Babo, e il Soreli il valore di acidità titolabile più elevato con 5,9 g/Lt. Mediante il miglioramento e l'acidificazione si è cercato di uniformare leggermente i valori, in modo che i vini sperimentali – che potremmo definire vini campione visti gli interventi adottati – presentassero successivamente condizioni simili. Inoltre, la quantità è stata limitata a cinque litri, corrispondente a una damigiana di vetro più piccola. Infine, i vini campione sono stati degustati unitamente ad altri vini dell'area progettuale durante l'evento finale. Le relative opinioni della degustazione sono poi confluite nella tabella sull'idoneità varietale.

Im Vergleich mit den niedriger gelegenen und damit früheren Lagen in Kärnten (Poggersdorf, Moosburg und Wolfsberg) zeigen sich deutliche Reifeunterschiede bei der Gradation und der Säure. Interessanterweise liegen aber die pH-Werte bei Cabernet Jura, Sauvignier gris und Cabernet blanc relativ hoch und zeigen, dass die Säure gut gepuffert ist. Am 20. 9. wurde in Valbruna bei den Sorten Solaris, Soreli und Fleurtaï in Valbruna die „Jungferlese“ durchgeführt und die Trauben zur Vinifikation in das Obst- und Weinbauzentrum der Landwirtschaftskammer Kärnten gebracht (Abbildung 4 und 5). Die Reifeparameter wurden erhoben. Solaris wies mit 19,3 °KMW die höchste Gradation auf, Soreli mit 5,9 g/Lt den höchsten Wert an titrierbarer Säure. Mittels Aufbesserung und Ansäuerung wurde versucht, die Werte leicht anzugleichen, damit die Versuchsweine – aufgrund der Eingriffe wohl eher als Musterweine zu bezeichnen – später in ähnlicher Verfassung wären. Außerdem wurde die Menge auf fünf Liter gekappt, was dem kleinsten Glasballon entspricht. Die Musterweine wurden bei der Abschlussveranstaltung gemeinsam mit anderen Weinen aus dem Projektgebiet verkostet. Die Verkostungsmeinungen flossen in die Tabelle zur Sorteneignung ein.



Figura 4 / Abbildung 4

Il 20/09 l'uva di Valbruna è stata lavorata presso l'Obst- und Weinbauzentrum della Landwirtschaftskammer Kärnten

Am 20. 9. wurden die Trauben von Valbruna im Obst- und Weinbauzentrum verarbeitet.



Figura 5 / Abbildung 5

Sono stati prodotti vini campione in quantità da 5 litri ciascuno dalle varietà Solaris, Soreli e Fleurtaï.

Aus den Sorten Solaris, Soreli und Fleurtaï wurden Musterweine zu je 5 Liter produziert.

In sintesi

Partendo dai valori registrati e dalle vinificazioni a cura dei viticoltori e della Landwirtschaftskammer Kärnten emerge un quadro relativo al carattere dei diversi vitigni, divisi fra vini rossi e vini bianchi (Figura 6). Va ribadito che tale valutazione concerne l'idoneità del vitigno in relazione alla sua coltivazione ad alta quota. Merita altresì menzione il fatto che le varietà Solaris e VB 32-7 appaiono particolarmente infestate dalle vespe a causa della loro maturazione precoce nei primi siti della Carinzia, mentre i vitigni Regent e Pinotin sono regolarmente infestati dalla mosca dell'aceto di ciliegia. Muscaris, Cabernet blanc e Sauvignier gris raggiungono livelli di acidità nei siti a più bassa quota che non necessitano di alcuna correzione successiva mediante disacidificazione. Le varietà dell'area di progetto registrano un valore di acidità elevato per un periodo di tempo molto lungo, in presenza di un contestuale valore di pH alto che consente alla fermentazione malolattica di funzionare adeguatamente. Nelle varietà di vino rosso dei vitigni analizzati si registra - rispetto ai vitigni convenzionali - una densità di colore mediamente più intensa. Pertanto, in termini di colore, il Pinotin è più simile a uno Zweigelt scuro che a un Pinot nero.

Resumee

Auf Basis der ermittelten Werte und der von den Winzern und der Landwirtschaftskammer Kärnten vorgenommenen Vinifikationen ergibt sich ein Bild über den Charakter der Sorten, getrennt nach Weißweinsorten und Rotweinsorten (Abbildung 6). Es sei hier nochmals betont, dass diese Bewertung für Höhenlagen gilt. Dass die Sorten Solaris und VB 32-7 aufgrund ihrer frühen Reife in frühen Kärntner Lagen sehr stark von Wespen befallen werden und Regent und Pinotin regelmäßig von Kirschessigfliegen, sei hier erwähnt. Muscaris, Cabernet Blanc und Sauvignier Gris erreichen in niedrigeren Lagen Säurewerte, die keiner späteren Korrektur durch Entsäuerung bedürfen. Im Projektgebiet haben sie sehr lange einen hohen Säurewert bei gleichzeitig hohem pH-Wert, wodurch eine Malolaktische Fermentation funktionieren kann. Bei den Rotweinsorten ist die Farbdichte im Schnitt über die Sorten wesentlich stärker als bei konventionellen Rebsorten. So ist auch Pinotin von der Farbe her eher ein dunkler Zweigelt als ein Pinot noir.

Varietà	Vantaggi	Svantaggi	Tipo di vino
Solaris	maturazione precoce, resistente, forte formazione di zuccheri, elevata fertilità	fogliame instabile, a volte troppo zucchero	speziato, Sauvignon blanc
Muscaris	maturazione precoce, elevata fertilità	germogliamento precoce, oidio, maturazione disuniforme,	limone, Moscato
VB 32-7 (Sauvignon Soyheres)	maturazione precoce, resistente, fogliame rado e stabile	elevata acidità	fruttato, Sauvignon blanc
Cabernet Blanc	maturazione media, fogliame rado e stabile	black rot, bassa resa	verde speziato, Sauvignon blanc
Souvignier Gris	fogliame rado e stabile	maturazione tardiva, peronospora	Flo reale, Riesling, Pinot grigio,
Regent	maturazione precoce, fogliame rado	peronospora, mosca dell'aceto di ciliegia, black rot	colore estremamente intenso, fruttato, poco corposo
Cabernet Jura	maturazione media	black rot, carenza di magnesio	colore intenso, tipo Cabernet Sauvignon
Pinotin	maturazione media, fogliame rado	peronospora, mosca dell'aceto di ciliegia	tipo Zweigelt, frutti scuri
Cabertin	fogliame rado	peronospora, maturazione tardiva	tipo Cabernet Sauvignon

Figura 6 / Abbildung 6

Caratterizzazione varietale divisa per vitigni bianchi e neri -
Sortencharakterisierung getrennt nach Weiß- und Rotweinsorten

Le differenze culturali nella gestione dei vigneti comportano una relativizzazione dei risultati, sebbene in termini di resistenza i dati registrati ad alta quota appaiano molto simili a quelli rilevati ad altitudini inferiori. Poiché il riscaldamento indotto dal cambiamento climatico nella regione del progetto aumenterà anche l'esposizione alle malattie infestanti, resta da vedere se la peronospora e il black rot possano essere tenuti sotto controllo con un trattamento fitosanitario puramente biologico. Nel caso dei vitigni Cabernet blanc e Cabernet jura appare tuttavia poco probabile che questo possa accadere, come dimostrato anche dall'esperienza su viti coltivate a più bassa quota e in precedenti siti della Carinzia. L'auspicio è che i nuovi metodi di rilevamento dei geni di resistenza portino a una selezione più efficiente delle varietà resistenti al black rot. Altrettanto auspicabile sarebbe che ad altitudini più elevate tanto in Friuli quanto in Carinzia tali vitigni possano essere coltivati in via sperimentale. Potrebbe ad ogni modo rivelarsi ragionevole condurre una prova di resistenza sulle varietà PIWI alle quote elevate dell'area di progetto.

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Kulturführung in den Weingärten müssen die Ergebnisse zwar relativiert werden, allerdings zeigt sich auch in den Höhenlagen bezüglich der Widerstandsfähigkeit ein sehr ähnliches Bild wie in niedrigeren. Da mit einer durch den Klimawandel bedingten Erwärmung in der Projektregion auch der Infektionsdruck steigen wird, wird sich erst herausstellen ob Peronospora und Schwarzfäule mit einem rein biologischen Pflanzenschutz in Schach gehalten werden kann. Bei den Sorten Cabernet Blanc und Cabernet Jura ist dies - das zeigen Erfahrungen bei niedrigeren und älteren Anlagen in Kärnten - bei Schwarzfäule nicht wahrscheinlich. Zu hoffen ist, dass die neuen Methoden der Feststellung von Resistenzgenen zu einer effizienteren Züchtung von Schwarzfäule-resistenten Sorten führt und es wäre zu wünschen, dass sowohl in den Höhenlagen von Friaul und Kärnten diese Sorten dann versuchsweise angepflanzt werden dürfen. Ein „Härtetest“ von PIWI-Sorten in den Höhenlagen des Projektgebietes wäre jedenfalls sinnvoll.