



Kühlagerung für Winzer

Ein bedeutendes Sicherheitsnetz
in einer sich erwärmenden Welt

Untersuchung innovativer neuer Methoden zur
Konservierung von Trauben im Erntezeitraum

Kurzfassung

Mittlerweile sind wir uns alle einig, dass sich der Planet erwärmt. Dies nachweislich durch den voranschreitenden Klimawandel.

Die globale Erwärmung hat mehr als 190 Länder dazu veranlasst, das Pariser Klimaschutzabkommen von 2015 (COP 21) zu unterzeichnen und alle erforderlichen Schritte zu unternehmen, um den Temperaturanstieg auf maximal 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen.

Um dies zu erreichen, ist es laut den Wissenschaftlern erforderlich, dass die Treibhausgasemissionen bis spätestens 2025 ihren Höchststand erreichen. Auch wenn einige sagen, dass dies bereits geschehen sein könnte¹, wird von vielen Experten nun erwartet, dass die 1,5-Grad-Obergrenze, die laut den Wissenschaftlern nicht überschritten werden darf, innerhalb der nächsten Jahre nicht mehr eingehalten werden kann – unabhängig von den Fortschritten in Hinsicht auf die Emissionen.²

Für Millionen von Menschen auf der ganzen Welt, die in der Landwirtschaft arbeiten, ist der Klimawandel ein ernstzunehmendes Problem. Landwirte müssen zunehmend mit Dürren, Überschwemmungen, Hitzewellen, schwankenden Erntezeiten und sogar Verschiebungen der Temperaturzonen kämpfen.

Ein Beispiel dafür sind Teile des Mittelmeerraums, in denen der Olivenanbau allmählich nach Norden expandiert.³ Von 2010 bis 2020 wurden mit einer Verdreifachung der Zulassungen von 641 auf 1.939 die meisten neu in Italien registrierten Olivenölbetriebe im Piemont verzeichnet. Die von den Alpen eingerahmte Region Piemont hat ein bekanntermaßen gemäßigtes Klima.

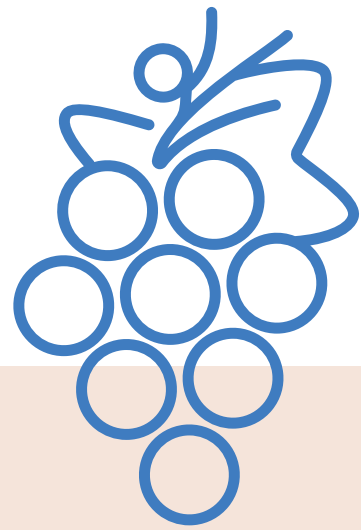
Tatsache ist, dass 2023 das heißeste Jahr seit Beginn der modernen Temperaturaufzeichnung im Jahr 1880 war und sich das letzte Jahrzehnt als die wärmste Dekade aller Zeiten erwiesen hat. Für viele Winzer auf der ganzen Welt stellt dies ein erhebliches Problem dar. Wärmere, längere Sommer können das empfindliche Gleichgewicht von Zucker, Säure und sekundären Inhaltsstoffen in den Trauben einer Region negativ beeinträchtigen sowie deren Reifung und letztendlich die Qualität des Weins beeinflussen.



— In diesem Whitepaper werden wir die Auswirkungen der globalen Erwärmung auf die Weinherstellung bewerten und untersuchen, wie heißere Sommer den zeitlichen Rahmen für die Traubenernte neu definieren.

Wir werden auch einige der neuen Techniken und Innovationen in der Weinanbaubranche betrachten, die dazu beitragen, die Auswirkungen des Klimawandels abzumildern.

Außerdem untersuchen wir eine Fallstudie zu Österreichs ältestem Weingut, das mobile 20-Fuß-Kühlcontainer als „Sicherheitsnetz“ während der Traubenernte verwendet.



Der Einfluss des Klimawandels auf die Weinherstellung

Der globale Markt für Wein wird auf rund 350 Milliarden US-Dollar pro Jahr geschätzt.⁴ Rund eine Million Menschen arbeiten auf 100.000 Weingütern weltweit.⁵

Weinanbauregionen finden sich traditionell in Höhenlagen, die warm genug sind, dass die Trauben reifen können, aber keinen übermäßig heißen Bedingungen ausgesetzt sind. Viele finden sich auch in trockenen Klimazonen, was zur Minimierung von Pilz-erkrankungen beiträgt.

Das Nationale Forschungsinstitut für Landwirtschaft, Ernährung und Umwelt in Frankreich (INRAE; Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement) gibt an: „Wenn die globale Erwärmung 2 °C übersteigt, könnten etwa 90 % aller traditionellen Weinanbaugebiete in den Küstenregionen und im Flachland von Spanien, Italien, Griechenland und Südkalifornien aufgrund des Risikos übermäßiger Dürre und häufigerer Hitzewellen bis Ende des Jahrhunderts möglicherweise nicht mehr in der Lage sein, qualitativ hochwertigen Wein unter wirtschaftlich nachhaltigen Bedingungen zu produzieren.“⁶

Die Kehrseite dieser dramatischen Umstände wäre natürlich, dass sich dafür zuvor kühlere Länder – wie Schottland und Schweden – nun für die Weinherstellung eignen könnten. Der Übergang zu einer solchen Welt würde jedoch zu Umwälzungen von enormem Ausmaß innerhalb der Branche führen.



Während ein Temperaturanstieg um 2 °C zumindest zum aktuellen Zeitpunkt ein Weltuntergangsszenario bleibt, verursachen steigende Temperaturen bereits jetzt in den Weingütern auf der ganzen Welt Chaos.

- Durch die milden Winter beenden Weinreben frühzeitig ihre Ruhezeit, was sie anfällig macht für Frost. 2021 war die französische Traubenernte aufgrund von Temperaturen im Minusbereich im April die schlechteste seit Jahrzehnten. Vier Jahre zuvor machte ein klirrender Frost 40 % der Ernte in Bordeaux zunichte.⁷
- In Ländern wie Australien und Südafrika stellen einige Landwirte die langfristige Rentabilität ihrer Weinberge infrage.⁸
- Durch Waldbrände in den USA, Südafrika, Chile, Kanada, Portugal und anderen Ländern wurden Weinberge versengt, oder es wird ein „Raucharoma“ verursacht, das den Geschmack des Weins ruinieren kann.
- Extreme Hitze entwickelt sich in vielen Weinanbauregionen weltweit zu einem Problem, wobei längere, wärmere Sommermonate frühere Ernten bei voller Sonneneinstrahlung erforderlich machen.

Im Branchenjournal „The World of Fine Wine“ wurde kürzlich angemerkt, dass sich der Klimawandel für den Weinanbau in nur 20 Jahren von einem theoretischen zu einem akuten Problem entwickelt habe.⁹



2021 war die französische Traubenernte aufgrund von Temperaturen im Minusbereich im April die schlechteste seit Jahrzehnten.

Die frühe Reifung von Trauben und die dadurch auftretenden Probleme

Seit Jahrhunderten konnten viele Winzer auf der ganzen Welt den Zeitraum für die Traubenlese mit einer gewissen Genauigkeit vorhersagen. Auch wenn sich dieser je nach Traubenvielfalt und Region immer verändert hat, fiel dieser Zeitraum in der Regel auf das Ende des Sommers oder in den Herbst.

Da der Planet allerdings bereits 1,2 °C wärmer ist als vor der industriellen Revolution, verschieben sich die Erntezeiträume immer weiter nach vorne. Wissenschaftler haben herausgefunden, dass für jedes Grad Celsius an Erwärmung die Traubenernte sechs oder sieben Tage früher stattfinden muss.¹⁰

Wie bereits erwähnt, waren viele Sommer der letzten 10 Jahre außergewöhnlich heiß, wodurch die Ernte noch zeitiger stattfinden musste.

In Jerez, Spanien, begann die Ernte 2022 aufgrund der hohen Temperaturen bereits am 28. Juli – so früh wie noch nie. Bei einem Weinberg in Südastralien haben sich die Erntezeiträume in den letzten 50 Jahren um einen ganzen Monat nach vorne verschoben.¹¹

Vollständig reife Trauben unter suboptimalen Bedingungen zu ernten, ist keine leichte Entscheidung für Winzer.

Auch wenn Trauben, die im Hochsommer geerntet werden, in Bezug auf Reife und Säure ausreichend gereift sind, laufen sie jedoch Gefahr, die wichtigen Geschmacksstoffe zu verlieren, durch die sich die jeweiligen Weine auszeichnen und die sich normalerweise im Laufe der Zeit an der Rebe herausbilden.



Risiken, wenn Trauben während einer Hitzewelle an der Rebe verbleiben

Winzer, die lieber zuwarten, sind einer Vielzahl potenzieller Probleme ausgesetzt. So kann der Zuckergehalt beispielsweise steigen, wenn die Trauben an der Rebe verbleiben. Das würde während der Gärung zu einem Alkoholgehalt über dem erwünschten Wert führen.

Gleichzeitig nimmt der Säuregehalt ab – und damit auch ein Großteil der Struktur und Frische des Weins. Auch das Risiko einer Verrottung und eines Befalls mit einer Krankheit sowie von Schäden durch Vögel und Insekten müssen berücksichtigt werden, wenn die Trauben an der Rebe verbleiben.

Und wenn reife Trauben hängen gelassen werden, kann dies bei jungen Reben auch die Reben selbst belasten. Das Vineyard Magazine gibt an, dass sich dadurch die Kohlenhydratreserven verringern, die eigentlich für die Winterruhe gedacht sind und ein starkes frühes Wachstum im nächsten Frühjahr ermöglichen sollen.¹²

Warum viele Winzer Schwierigkeiten haben, große Mengen an Trauben zügig zu verarbeiten

Winzer haben ihre Verarbeitungskapazität um einen überschaubaren und vorher-sagbaren Erntezeitraum herum aufgebaut. Üblicherweise gehen sie davon aus, dass Trauben relativ langsam und auf vorhersehbare Weise reifen.

Doch wenn große Mengen von Trauben schneller reifen – und das auch noch bei praller Sommersonne –, schafft dies mehrere Probleme, unter anderem:

- **Begrenzte Ausrüstung:** Die meisten Weingüter haben eine feste Kapazität an Geräten zum Zerkleinern, Pressen und Gären. Eine Erweiterung ist nicht ohne Weiteres oder in kurzer Zeit möglich und würde erhebliche Investitionen erfordern.
- **Arbeitsweise:** In der sommerlichen Hitze benötigen Weinleser möglicherweise mehr Pausen und arbeiten langsamer. Dies kann Probleme verursachen, wenn versucht wird, die gesamte Traubenernte zügig einzuholen.

Die meisten Weingüter sind einfach nicht darauf ausgerichtet, ihre gesamte Traubenernte innerhalb eines sehr kurzen Zeitraums zu verarbeiten.



Bei einem Weinberg in Südaustralien haben sich die Erntezeiträume in den letzten 50 Jahren um einen ganzen Monat nach vorne verschoben.

Die wesentlichsten Probleme, mit denen die Winzer aufgrund der heißeren Sommer konfrontiert sind

Weltweit wirkt sich der Klimawandel auf den Erntezeitraum aus – eine Herausforderung für viele Winzer. Angesichts der schnell reifenden Trauben und ohne Aussicht auf einen Rückgang der hohen Temperaturen haben viele Winzer das Gefühl, dass sie keine andere Wahl haben, als die Ernte früher zu beginnen, als sie das eigentlich wollen würden.

Das bedeutet, dass in sehr kurzer Zeit möglicherweise Hunderte von Tonnen Trauben gelesen werden müssen.

Im Anschluss an die Traubenernte besteht das größte Problem für viele Winzer in der Verarbeitungskapazität. Was sollen sie mit den Früchten tun, bevor diese verarbeitet werden können? Es kann leicht zu Engpässen kommen. Und mit jeder Minute des Wartens erhöht sich das Risiko, wertvolle Produkte zu verlieren.

Die Gefahr von verdorbenen Trauben aufgrund hoher Umgebungstemperaturen

Während bei kühleren Temperaturen im September oder Oktober frisch geerntete Trauben liegen konnten, bis sie verarbeitet werden können, besteht jetzt die Gefahr, dass sie verderben, wenn sie bei Temperaturen gelagert werden, die selbst nachts nicht unter 25 °C fallen.

Es gibt keinen festen Konsens über die perfekte Temperatur zur Lagerung von Trauben, auch wenn die meisten Experten sagen, dass sie zwischen 1 und 5 °C liegt. Es besteht jedoch eine allgemeine Übereinkunft, dass Trauben vor dem Zerkleinern und Pressen keinesfalls bei hohen Temperaturen gelagert werden sollten.

Zu den wichtigsten Bedenken zählen:

- Schimmelbildung
- Oxidation
- Vorzeitige Gärung
- Bakterienwachstum

Weingüter von Kalifornien bis Österreich und Australien suchen heute nach Möglichkeiten, um die Trauben sicher und kühl zu lagern, bis sie verarbeitet werden können.

Milderung der Auswirkungen der Erderwärmung auf die Weinherstellung

Landwirte aller Art möchten so wenig wie möglich an der weltweiten Lebensmittelverschwendung beteiligt sein. Winzer bilden da keine Ausnahme.

Laut der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen verderben jedes Jahr 1,6 Milliarden Tonnen Nahrungsmittel im Wert von 1 Billion US-Dollar oder werden verschwendet.¹³

Um zu verhindern, dass Trauben beschädigt werden, nutzen Winzer eine Reihe innovativer Lösungen, um ihre Ernte vor der globalen Erwärmung zu schützen.

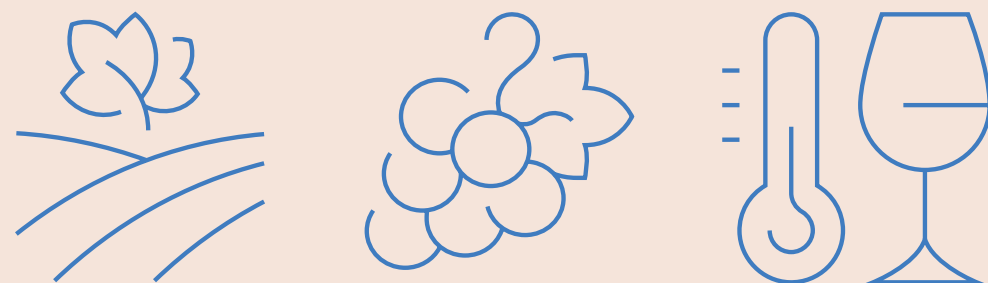
Anpassung an steigende Temperaturen

Winzer nutzen verschiedenste Möglichkeiten – von Sonnennetzen bis hin zu klimafreundlichen Traubensorten –, um sich dem Klimawandel zu stellen. Selbst die Winzer der alten Schule von Bordeaux experimentieren bereits mit Trauben, die besser für wärmere Klimazonen geeignet sind.

Im Juni 2024 wurde in der Times berichtet, dass sich traditionelle Bordeaux-Traubensorten wie Merlot, Cabernet Sauvignon und Cabernet Franc schlecht für Wärme und Feuchtigkeit eigneten. Außerdem wurde geschildert, wie das Weingut Château La Tour Carnet seit 2013 neue Weinreben anpflanzt.¹⁴

Am 26. Januar 2021 genehmigte das französische Nationalinstitut für Herkunft und Qualität (INAO; Institut National de l'Origine et de la Qualité) offiziell vier neue rote und zwei neue weiße Rebsorten in der Region Bordeaux.¹⁵

Auf der ganzen Welt werden zudem verschiedene Hightech-Lösungen erforscht.



Innovatives Weinbergmanagement für sich schnell verändernde Klimabedingungen

Winzer lernen ihr Leben lang dazu – über das Terroir, das Wetter, die Gärung und die Mischtechniken. Diejenigen, die zukunftsorientierter denken, kombinieren ihre Erfahrung und ihr Verständnis für die lange Geschichte und die Wachstumsbedingungen ihres Weinbergs mit modernen Arbeitsmitteln.

Zu den jüngsten technologischen Entwicklungen gehören:

- Intelligente Sensoren und Fernmessung zur Überwachung von Boden, Temperatur und anderen Faktoren.
- Fortschrittliche Wettervorhersage, um fundierte Entscheidungen über das Management von Weinbergen zu treffen.
- Maschinelles Lernen und KI zur Vorhersage von Traubenreife und optimalen Erntezeiten.¹⁶
- Sprays aus Meeresmikroben, die Reben widerstandsfähiger machen können.¹⁷
- Kühllager-Lösungen der nächsten Generation zum Schutz frisch geernteter Trauben, die auf die Verarbeitung warten. In Südafrika werden mobile solarbetriebene Aufbewahrungsbehälter eingesetzt, um Trauben vollständig netzunabhängig zu kühlen.¹⁸

Ebenfalls in Südafrika gibt ein Unternehmen, das mehr als 20 Weingüter als Kunden von Kühllager-Lösungen zählt, an, dass Folgendes zu den Vorteilen der Verwendung von Kühlcontainern während der Ernte zähle:

- Erschwinglichkeit im Vergleich zu integrierten Lösungen
- Schnelle Umsetzung
- Präzise Temperaturregelung
- Mobilität

In den USA wiederum verfügt ein in Connecticut ansässiges Unternehmen über Kühllastwagen für Weingüter vor Ort, die es den Managern von Weinbergen ermöglichen, sich selbst etwas Zeit zu verschaffen, wenn die Trauben bereits geerntet wurden, aber noch nicht verarbeitet werden können.

Die weltweit größte Containermarke in Familienbesitz ist TITAN Containers. Die Kühlcontainer-Marke ArcticStore beliefert derzeit Kunden aus dem Weinanbau in Frankreich, Griechenland und Österreich, wo die Nachfrage während der Ernte 2024 stark anstieg.

Laut der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen verderben jedes Jahr 1,6 Milliarden Tonnen Nahrungsmittel im Wert von 1 Billion US-Dollar oder werden verschwendet.

Kühlcontainer für Winzer: Ein bedeutendes Sicherheitsnetz in einer sich erwärmenden Welt

Da die Temperaturen weltweit weiter steigen, nimmt auch der Bedarf an Weinverarbeitungsanlagen zu. Wenn frisch geerntete Trauben nicht sofort zerkleinert und gepresst werden können, verschafft die Kühlagerung den Gutsverwaltern ein bisschen Zeit.

Wissenschaftler am Versuchszentrum Laimburg in Italien haben untersucht, wie die Kühlung von Trauben bei der Weinherstellung helfen kann. Andreas Putti vom Labor Lebensmittelmikrobiologie des Versuchszentrums Laimburg berichtet: „In einem Vorversuch haben wir die Gesamtzahl an Keimen, Hefen und Essigsäure-Bakterien auf den Trauben Ruländer und Merlot bei unterschiedlichen Lagertemperaturen (4 und 20 °C) untersucht.“

Der Bericht von Putti zeigt auf, dass sich die natürliche Mikroflora der Trauben bei der Lagerung bei höheren Temperaturen möglicherweise vermehren kann. Dies ist vor allem bei ungesundem Traubenmaterial der Fall, wenn der Saft der teilweise eingemaischten Trauben bereits in die unteren Schichten der Traubenbüten gelangt ist.

„Eine hohe anfängliche Anzahl unerwünschter Hefen oder Bakterien könnte den Gärungsprozess stören und direkt zur Bildung von Fremdaromen führen“, merkt Putti an.¹⁹

Erste Tests haben ergeben, dass die Gesamtkeimzahl nach 72 Stunden bei Lagerung der Trauben bei 20 °C höher ist als bei 4 °C. Die Forschungsarbeiten des Zentrums laufen noch.

Technische Daten von Kühlcontainern für Wein

Moderne Kühlcontainer sind energieeffizient und in der Lage, schnell niedrige Umgebungstemperaturen zu erreichen, die gut für die Lagerung von Trauben geeignet sind.

Einige Modelle, wie z. B. die neueste Generation der ArcticStore-Kühlcontainer von TITAN, verfügen über eine hervorragende Isolierung und branchenführende Kühltechnologie. Dadurch können sie den Energieverbrauch im Vergleich zu Standardmodellen von vor zwei oder drei Jahren um bis zu 20 % senken.

Wie viele moderne Kühlager-Einheiten sind auch ArcticStores in den Größen 10, 20 und 40 Fuß erhältlich. Sie sind außerdem mit einer ferngesteuerten Temperaturüberwachung und -regelung ausgestattet, damit die Winzer sicherstellen können, dass ihre Trauben korrekt gelagert werden.

Viele Kühlager-Lösungen, wie die aus der ArcticStore-Kollektion, können nach Bedarf gemietet werden. Die Anmietung über einen Zeitraum von 4 bis 6 Wochen während des erwarteten Erntezeitraums bietet den Gutsverwaltern eine Sicherheitsebene, die keine Investitionen oder baulichen Unterbrechungen erfordert.

Kühlung im Weinsektor

— Maximierung der Ernte





Wie durch Kühlcontainer Verluste in der Weinherstellung verringert werden können

Zeit ist von entscheidender Bedeutung, wenn die Trauben geerntet worden sind und auf die Verarbeitung warten. Das Kühlen in einem mobilen Kühllager kann den Abfall und die daraus resultierenden Verluste reduzieren, die Winzer erleiden würden. Kühllagerung kann im Hinblick auf folgende Aspekte hilfreich sein:

- Schutz vor Verderb – die Schaffung einer temperaturgeregelten Umgebung kann das Risiko von Schimmelbildung und bakterieller Kontamination verringern.
- Verzögerung der spontanen Gärung – Hefe auf den Trauben kann einen Gärungsprozess auslösen, der außerhalb der Kontrolle des Winzers liegt, was dazu führt, dass Weinchargen aussortiert werden müssen.
- Erhaltung von Geschmack und Aromen – die Kühllagerung trägt dazu bei, den Qualitätsstandard und Geschmack der Weine zu erhalten, für den die Marke steht.

Winzer können Kühlcontainer überall dort platzieren, wo sie benötigt werden, um maximalen Komfort und höchste Flexibilität während der Ernte zu gewährleisten. Sie verfügen standardmäßig über sichere Verriegelungssysteme zum Schutz der Trauben vor Schädlingen und Diebstahl.





Fallstudie

— Inwiefern die Kühlagerung ein bedeutendes „Sicherheitsnetz“ für Österreichs ältestes Weingut darstellt

— Das im Jahr 1114 gegründete Weingut Stift Klosterneuburg ist Österreichs ältestes Weingut. Wie viele Weinberge im Land sind die Auswirkungen des Klimawandels auch dort immer wieder zu spüren.

Stift Klosterneuburg verwendet seit mehreren Jahren mobile Kühlcontainer als „Puffer“ während der Traubenernte. 2024 mietete das Unternehmen zwei 20-Fuß-ArcticStores vom österreichischen Team von TITAN Containers. Diese sollten den Winzern während der Ernte zusätzliche Flexibilität geben.

Die Gutsverwalter wussten zudem, dass sich die Kühlcontainer auch zur Lagerung kleiner Tanks mit frisch gepresstem weißen Traubensaft eignen. Dies ermöglicht eine gewisse Kontrolle während des hochwertigen Gärungsprozesses.

Die Liefertteams von TITAN platzierten die angemieteten Container des Weinguts an optimalen Standorten in zweien der Weinberge von Stift Klosterneuburg. Einer von ihnen wurde vor einem Weinverarbeitungsbereich platziert, der andere auf einem Parkplatz.

Auch wenn die Trauben nur über Nacht gelagert werden mussten, während sie auf die Verarbeitung warteten, ist das Weingut der Ansicht, dass dies bei einer Umgebungstemperatur von 5 °C einen positiven Einfluss auf den diesjährigen Jahrgang haben wird.

Das „Kellerteam“ vom Stift Klosterneuburg, erwähnt: „Die Kühlagerung ist ein ausgezeichnetes Mittel, um die Aromen der Trauben zu erhalten. Sie wirkt außerdem als nicht-invasive Strategie zum mikrobiologischen Schutz und senkt das Risiko einer unerwünschten spontanen Gärung.

Wir möchten, dass die Gärung erst beginnt, nachdem die Trauben den Zerkleinerungsprozess durchlaufen haben. Durch die Kühlagerung gewinnen wir Zeit.“

TITAN Österreich verzeichnete 2024 einen Anstieg der Aufträge von Kunden aus dem Weinanbau um mehr als 100 % – ein direktes Ergebnis des Klimawandels.

Eine Vielzahl an Kunden aus dem Weinanbau mieteten für einen kurzen Zeitraum (4–6 Wochen) 20- oder 40-Fuß-Container und erklärten, dass das Sicherheitsnetz, das sie während ihrer arbeitsreichen Erntezeit zur Verfügung hatten, von unschätzbarem Wert gewesen sei.



Schlussfolgerung

Neben empirischen Daten darüber, wie sich der Klimawandel auf den weltweiten Weinsektor auswirkt, gibt es unter Winzern vereinzelte Belege, dass Trauben während des letzten Sommers an der Rebe verdorrt oder verbrannt sind.

National Geographic berichtete, dass im Jahr 2019 in bestimmten Orten im Südwesten Frankreichs Traubenblätter an der Rebe verbrannten und die Früchte, denen sie Schatten spendeten, begannen zu verdorren.²⁰

„Wärmere Witterungsbedingungen sind unsere neue Zukunft“, so das „Kellerteam“ vom Weingut Stift Klosterneuburg. „Natürlich wird es Jahre geben, in denen die Ernte dem entspricht, was wir gewohnt waren, aber so etwas wie das Jahr 2024 wird häufiger vorkommen. Wir müssen Strategien finden, die uns helfen, damit umzugehen.“

Kühlcontainer sind ihrer Einschätzung nach Teil der Lösung. Ihre Rolle bei der Reduzierung von Engpässen während der Verarbeitung wird immer wichtiger.

Unsere Weinbauern sind sich der steigenden Problematik bewusst und sehr dankbar, auf diese einfache Lösung der verlässlichen und optimalen Kühlung zugreifen zu können. Es ist ein beruhigendes Gefühl, diese Möglichkeiten der kurzfristigen Miete zu erhalten.“

Da sich der Klimawandel weiterhin auf die globalen Wettermuster auswirkt, stehen Gutsverwalter vor beispiellosen Herausforderungen. Da eine Entwurzelung – wortwörtlich – in fast jedem Fall undenkbar ist, besteht die einzige vernünftige Lösung darin, neue Methoden zu untersuchen, die die Winzer dabei unterstützen, das Beste aus den Bedingungen zu machen.

INNOVATIONEN IM WEINSEKTOR SIND NICHT LÄNGER NUR EINE OPTION. SIE SIND EIN MUSS.



Kühlagerung für Winzer



Quellenangaben

1. Climate Analytics

<https://climateanalytics.org/publications/when-will-global-greenhouse-gas-emissions-peak>

2. WMO

<https://wmo.int/media/news/global-temperature-likely-exceed-15degc-above-pre-industrial-level-temporarily-next-5-years>

3. Olive Oil Times

<https://www.oliveoiltimes.com/business/europe/report-reveals-growing-number-of-olive-producers-in-northern-italy/>

4. Statista

<https://www.statista.com/statistics/922403/global-wine-market-size/>

5. Académie du Vin Library

<https://academieduvinlibrary.com/blogs/vinosity/wine-statistics>

6. INRAE

<https://www.inrae.fr/en/news/global-map-how-climate-change-changing-winegrowing-regions/>

7. Decanter

<https://www.decanter.com/wine-news/opinion/news-blogs-anson/bordeaux-wine-frost-2017-vintage-383633/>

8. Meiningers International

<https://www.meiningers-international.com/wine/general/wines-emerging-water-crisis>

9. World of Fine Wine

<https://worldoffinewine.com/news-features/climate-change-wine-industry>

10. Columbia Climate School

<https://www.earth.columbia.edu/articles/view/3276>

11. Foss Analytics

<https://www.fossanalytics.com/en/news-articles/wine/deciding-picking-dates-for-grapes-in-a-changing-climate>

12. Vineyard Magazine

<https://www.vineyardmagazine.co.uk/agronomy/looking-ahead-to-the-first-time-harvest/>

13. Brookings

<https://www.brookings.edu/articles/how-off-grid-cold-storage-systems-can-help-farmers-reduce-post-harvest-losses/>

14. The Times

<https://www.thetimes.com/world/europe/article/five-new-grape-varieties-that-could-save-bordeaux-vineyards-d8dss3c95>

15. Wine Enthusiat

<https://www.wineentusiast.com/culture/industry-news/bordeaux-grape-varieties-news/>

16. BM Wine Guide

<https://bmwinecellar.com/the-biggest-technology-trends-revolutionizing-the-wine-industry/>

17. BBC

<https://www.bbc.com/future/article/20230727-the-microbes-that-could-protect-grapevines-from-climate-change>

18. SolarFreeze

<https://www.solarfreeze.co.ke/solutions/?1>

19. Laimburg

https://www.laimburg.it/it/news.asp?news_action=4&news_article_id=658571

20. National Geographic

<https://www.nationalgeographic.com/science/article/wine-harvest-dates-earlier-climate-change>