



KLIMA- UND LANDSCHAFTSWANDEL IN RHEINLAND-PFALZ

WEINBAU THEMENBLATT



Impressum

Herausgeber:
Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen
bei der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft

Hauptstraße 16
67705 Trippstadt

Telefon: +49 (0) 6306 / 911-0
Telefax: +49 (0) 6306 / 911-200
Internet: www.klimlandrp.de
www.klimawandel-rlp.de

Verantwortlich:
Der Leiter des Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen

Einleitung

Das vorliegende Themenblatt fasst wesentliche Erkenntnisse aus dem Projekt KlimLandRP – Klima- und Landschaftswandel in Rheinland-Pfalz für den Teilssektor Weinbau des Moduls Landwirtschaft zusammen. Eine ausführliche Darstellung einschließlich eines umfangreichen Kartenmaterials findet sich unter www.klimawandel-rlp.de (Handlungsfelder-Landwirtschaft) bzw. unter www.klimlandrp.de.

Mit einer bestockten Rebfläche von knapp 64.000 ha gehört der Weinbau zu den bedeutendsten Wirtschaftszweigen in Rheinland-Pfalz. Die Anbaufläche ist auf sechs Anbauregionen verteilt, die sich auf die thermisch begünstigten Flusstäler von Rhein, Mosel, Nahe und Ahr konzentrieren (Abbildung 1). Rheinhessen und die Pfalz sind mit zusammen knapp 50.000 ha und damit über 78% der Weinbaufläche von Rheinland-Pfalz die größten Anbaubereiche. In fast allen Anbaubereichen dominieren Weißweinsorten gegenüber Rotweinsorten. Der Riesling nimmt beispielsweise an der Mosel mit über 5.000 ha bestockter Rebfläche 60% der Anbaufläche ein.

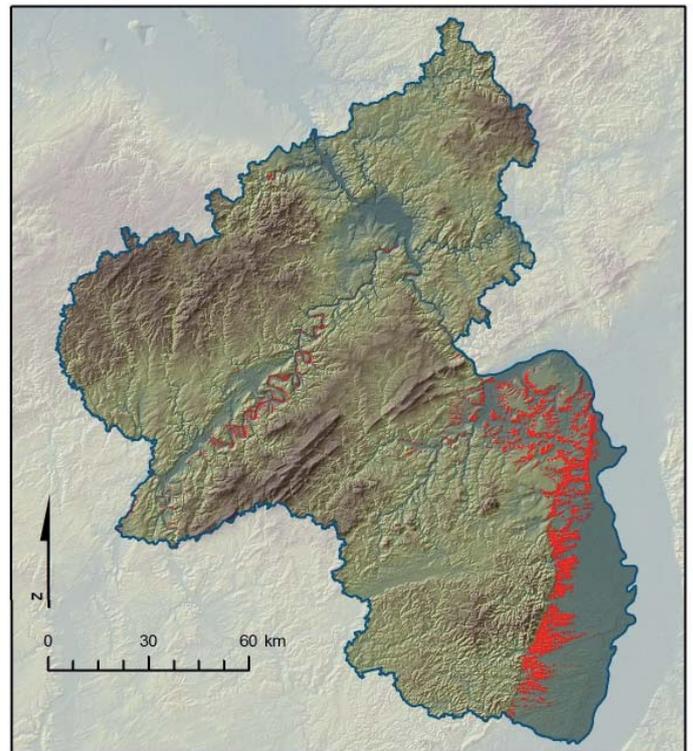
Für die generelle Anbaufähigkeit von Wein müssen bestimmte klimatische Mindestanforderungen hinsichtlich Temperatur, Sonnenstrahlung, Vegetationsdauer und Niederschlag erfüllt sein. Oberhalb von 300 m findet sich aufgrund der thermischen Ansprüche der Weinreben nahezu keine weinbauliche Nutzung mehr.

Infolge der engen Bindung des Weinbaus an die klimatischen Gegebenheiten, einschließlich extremer Ereignisse, muss sich der Weinbau in besonderem Maße mit den Folgen des Klimawandels und mit möglichen Anpassungsoptionen befassen.

Die Zeichen eines bereits stattfindenden Klimawandels werden immer deutlicher und zeigen sich beispielsweise im Weinbau in einer verlängerten Vegetationsperiode oder im verstärkten Anbau von Wärme liebenden Rebsorten. Die klimatischen Verhältnisse werden sich künftig voraussichtlich weiter verändern. Verringerte Niederschläge könnten in Kombination mit einer höheren Evapotranspiration zu einer deutlichen Verschlechterung der klimatischen Wasserbilanz in den Sommermonaten führen. Weitere Risiken können aus einer Verfrühung der Vegetationsperiode (Spätfrost) oder einer Umverteilung niederschlagsreicher Phasen (Infektionsrisiko durch Pilze und Bakterien) erwachsen.

Abbildung 1:

Weinbauflächen in Rheinland-Pfalz
(Datengrundlage LVermGeo Rheinland-Pfalz)



Weinbauflächen in RLP

 Weinbau

Zielsetzung und Forschungsfragen

Ziel des Moduls Landwirtschaft im Projekt KlimLandRP war es, die Effekte, Risiken und Chancen des Klimawandels in Rheinland-Pfalz aufzuzeigen.

Auf dieser Basis sollten auch mögliche Anpassungsoptionen für den Weinbau abgeleitet werden.

Eine besondere Bedeutung für den Weinbau hat die Wasserversorgung der Standorte. Im Rahmen einer landesweiten detaillierten Analyse der naturräumlichen Ausstattung (Boden, Relief) der Standorte sollte die Toleranz bzw. Vulnerabilität gegenüber klimatischen Veränderungen räumlich und qualitativ untersucht werden. Voraussetzung dafür war eine geeignete landesweite Geodatengrundlage.

Neben der Untersuchung der standörtlichen Bedingungen sollten kulturspezifische, klimasensitive Vorgänge und Zielgrößen betrachtet werden. Zusätzlich standen Witterungsmuster, die Rückschlüsse auf Extremereignisse wie Starkniederschläge erlauben, so-

wie die Eintrittstermine phänologischer Phasen im Fokus der Untersuchungen. Letztere sind besonders im Zusammenhang mit möglichen Spätfrostschäden zu sehen.

Durch die Verwendung mehrerer Klimaprojektionen und Modelle sollte ein Korridor möglicher Klimaveränderungen aufgezeigt und in seiner Wirkung auf die Weinbaustandorte sowie auf kulturspezifische Parameter untersucht werden.

Methodik

Geodatenbasierte Standortanalysen und Zeitreihenanalysen

Die Untersuchungen gliedern sich in die beiden Hauptkomponenten der geodatenbasierten Standortanalyse und der Zeitreihenanalyse von landesweiten Klimadaten. Über eine GIS-basierte Standortanalyse wurden neben Daten zum Weinanbau in Rheinland-Pfalz relevante Geobasisdaten zu Relief und Boden abgeleitet, die anschließend als gewichtetes Flächenmittel an die Basisgeometrie des Automatisierten Liegenschaftskatasters angebunden wurden. Jeder Weinbaustandort kann damit individuell charakterisiert werden.

Während der Anbauperiode ist für die Traubenreife vor allem das Auftreten und Zusammenspiel von günstiger oder ungünstiger Witterung ausschlaggebend. Für die Beschreibung der weinbaulichen thermischen Verhältnisse bieten sich Zeitreihenanalysen von aussagefähigen Kennzahlen (z.B. Huglin-Index) an. Die durchgeführten Zeitreihenanalysen an Einzelstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) basieren auf folgenden Klimasimulationen (s. hierzu auch Themenblatt „Klimamodelle und Klimaprojektionen“): WETTREG2006 (A1B-normal, A1B-trocken, A2-normal, A2-trocken) und STAR (A1B normal und A1B-trocken). Für flächige Auswertungen standen interpolierte Klimadaten der beiden Szenarien WETTREG2006 A1B-trocken und A1B-normal in 1 x 1 km Auflösung zur Verfügung.

Wasserversorgung der Standorte

Eine ausreichende Wasserversorgung ist eine der Hauptvoraussetzungen für erfolgreichen Weinbau. Die Fähigkeit der Standorte, Zeiträume mit geringen Niederschlägen durch ausreichende Vorräte an pflanzenverfügbarem Wasser zu überbrücken, wird voraussichtlich an Bedeutung gewinnen. Der hier-

für verwendete Standortindex Basistoleranz (BTW) beschreibt auf einer Skala von 0–100 Indexpunkten die Toleranz eines Standortes gegenüber reduzierten Niederschlägen. Hierzu wurden im GIS die trockenheitsrelevanten Standortparameter (Topographische Sonneneinstrahlung, Topographischer Feuchteindex und Nutzbare Feldkapazität) in einem Index zusammengeführt. Hohe Indexwerte zeigen dabei tolerante Standorte gegenüber niederschlagsarmen Perioden an. Als weitere Kenngröße gibt der Standortklima-Index (SKI) Auskunft über die Wasserversorgung landwirtschaftlicher Flächen für heutige klimatische Verhältnisse und für die nahe sowie für die ferne Zukunft.

Phänologie

Den größten Einfluss auf das Wachstum von Reben hat die Temperatur. Um mögliche Verschiebungen der phänologischen Phasen aufgrund klimatischer Änderungen in den Weinbauregionen von Rheinland-Pfalz zu ermitteln, wurde ein auf Wärme- und Kältesummen basierendes Phänologiemodell eingesetzt, das an der Fachhochschule Geisenheim (Rheingau) für Riesling entwickelt wurde. Auswertungen liegen für alle Klimastationen für die Zeitreihen 1971–2100 (WETTREG2006: Szenarien A1B-normal, A1B-trocken, A2-normal und A2-trocken) und 1971–2060 (STAR: Szenarien A1B-normal und A1B-trocken) vor.

Huglin-Index

Zur Bestimmung der Eignung einer Region oder Lage für Weinbau wurde der sogenannte Huglin-Index errechnet (Tabelle 1). Er ist definiert als Wärmesumme der Tagesmittel- und Tagesmaximumwerte der Lufttemperatur im Zeitraum von Anfang April bis Ende September. Konkrete Anbauempfehlungen sind aus dem Index nicht ableitbar, da er eine thermische Kenngröße ist und andere relevante Einflussfaktoren (u.a. Schaderreger, Bodeneigenschaften, Qualitätsmerkmale, lokales Mikroklima) nicht berücksichtigt. Hohe Indizes zeigen günstige Verhältnisse für thermisch anspruchsvolle Rebsorten an, wobei die weniger anspruchsvollen Sorten eingeschlossen sind. Lagen mit Indexwerten unter 1500 werden aufgrund der niedrigen Temperaturen nicht für Weinbau empfohlen.

Insgesamt wurde der Index für acht Klimastationen in Rheinland-Pfalz für die Referenzperiode 1971–2000 und für zukünftige Zeiträume bis 2100

Tabelle 1:
Huglin-Index (eigene Darstellung, verändert nach STOCK et al. 2007)

ausgewählte anbauwürdige Rebsorten			
HI ≤ 1500	kein Anbau empfohlen	1900 < HI ≤ 2000	Chinon blanc, Cabernet sauvignon, Merlot
1500 < HI ≤ 1600	Müller-Thurgau	2000 < HI ≤ 2100	Ugni blanc
1600 < HI ≤ 1700	Weißer Burgunder, Gamay noir	2100 < HI ≤ 2200	Grenache noir, Syrah
1700 < HI ≤ 1800	Riesling, Chardonnay, Spätburgunder	2200 < HI ≤ 2300	Carignan
1800 < HI ≤ 1900	Cabernet franc	2400 < HI ≤ 2500	Aramon

berechnet. Für Zukunftsprojektionen wurden die regionalen Klimamodelle WETTREG2006 (2001-2100; Szenarien A1B-normal, A1B-trocken, A2-normal, A2-trocken) und STAR (2001-2060; A1B-normal und A1B-trocken) verwendet. Neben diesen punktbasierten Stationsauswertungen wurde der Huglin-Index für die Gesamtfläche von Rheinland-Pfalz auf Basis interpolierter Klimadaten für die beiden Zukunftszeiträume 2021-2050 und 2071-2100 berechnet.

Ergebnisse

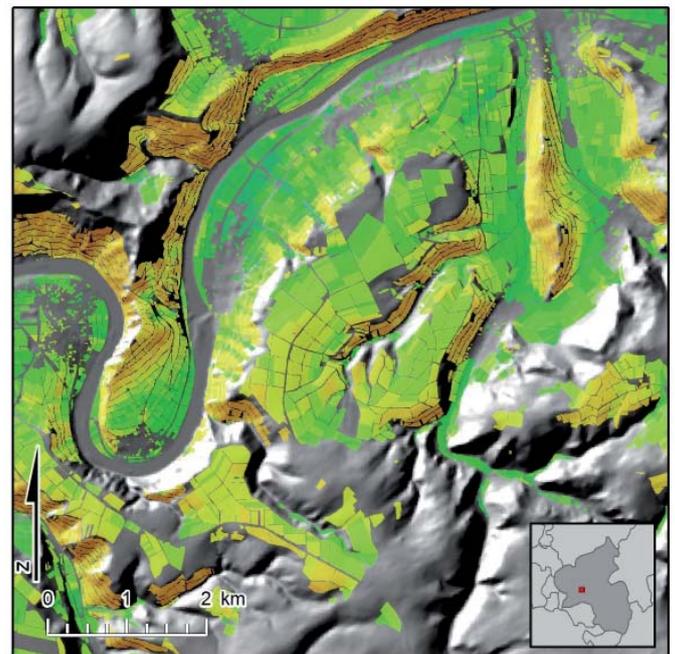
Toleranz gegenüber Trockenstress

Auf 69,6% der landwirtschaftlichen Anbaufläche in Rheinland-Pfalz zeigt der Standortindex Basistoleranz mit 40 bis 60 Punkten eine mittlere Toleranz gegenüber reduzierten Niederschlägen an. Es folgen mit 22,2% Anteil Standorte mit hoher Toleranz (60 bis 80 Punkte). Eine geringe Toleranz haben 8,1% (20 bis 40 Punkten) der Standorte, solche mit sehr geringer Basistoleranz gegenüber verminderten Niederschlägen haben nur 0,1% Anteil. Standorte mit sehr hoher Toleranz (über 80 Indexpunkte) kommen in Rheinland-Pfalz nicht vor. Exemplarisch ist in Abbildung 2 für einen Kartenausschnitt an der Mittelmosel die Basistoleranz angegeben.

Für den Standortklimaindex ist heute auf über 8% der Flächen ein Indexwert < 40 festzustellen. In der fernen Zukunft werden mehr als 85% der Flächen einen Wert < 40 Indexpunkte verzeichnen und damit eine geringe bzw. sehr geringe Toleranz gegenüber Trockenstress aufweisen. Diese Flächen erscheinen besonders vulnerebel gegenüber Trockenstress und stellen Risikogebiete für eine erfolgreiche, ohne

künstliche Bewässerung betriebene Landwirtschaft bzw. Weinbau dar.

Abbildung 2:
Standortindex zur Basistoleranz gegenüber reduzierten Niederschlägen an der Mittelmosel (Datengrundlage LVERMGEO RLP)



Basistoleranz Wasserstress

Toleranzstufen

sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch
< 0 - 5	> 20 - 25	> 40 - 45	> 60 - 65	> 80 - 85
> 5 - 10	> 25 - 30	> 45 - 50	> 65 - 70	> 85 - 90
> 10 - 15	> 30 - 35	> 50 - 55	> 70 - 75	> 90 - 95
> 15 - 20	> 35 - 40	> 55 - 60	> 75 - 80	> 95 - 100

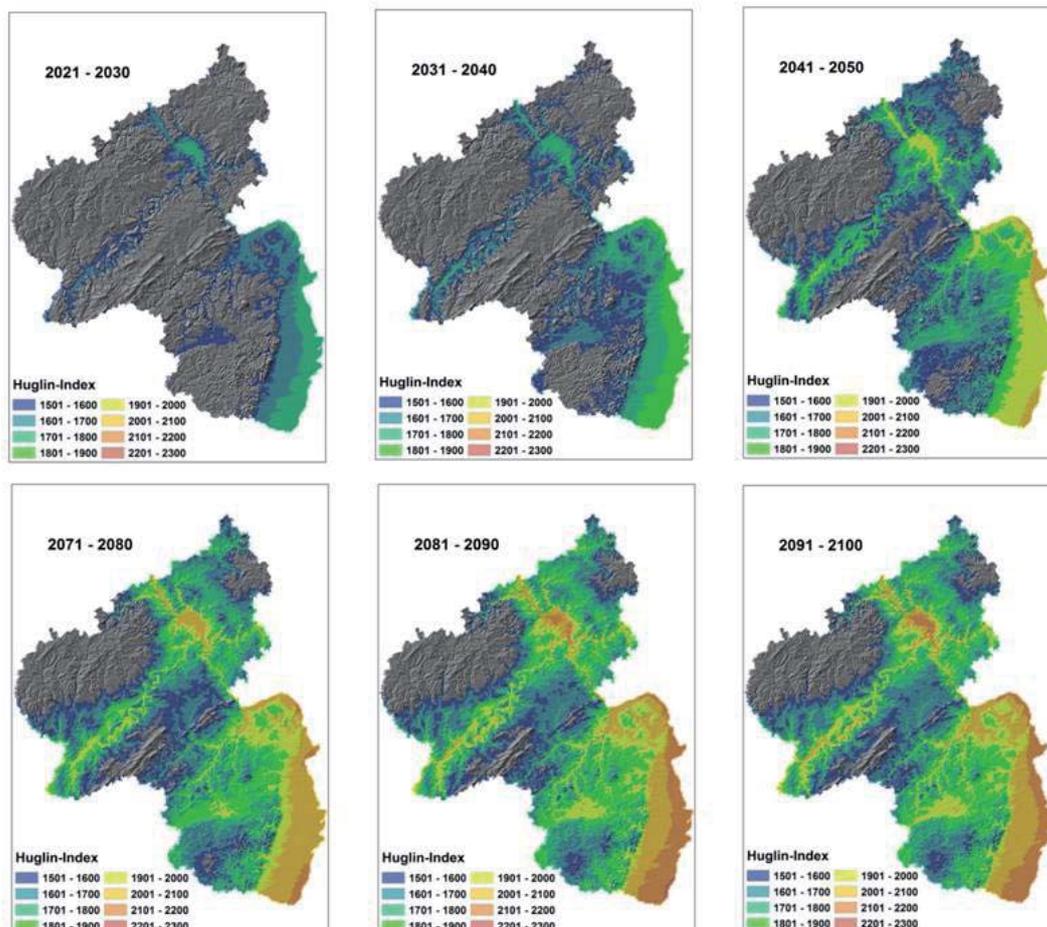
Huglin-Index – Einteilung verschiedener Rebsorten hinsichtlich ihres Wärmebedarfs

Der Huglin-Index nimmt bei den verwendeten Klimaprojektionen bis Ende des Jahrhunderts deutlich zu, sowohl auf der Gesamtfläche als auch an allen untersuchten Standorten. Dieser Trend kann bedeuten, dass zukünftig verstärkt wärmeliebende Rebsorten wie beispielsweise Cabernet Sauvignon, Merlot oder Syrah angebaut werden. Dagegen könnte sich eine Überschreitung des Wärmeoptimums negativ auf sogenannte 'cool-climate' Sorten wie Müller-Thurgau oder Riesling auswirken.

Abbildung 3 zeigt die räumliche Entwicklung des Huglin-Index in Rheinland-Pfalz bei Annahme der Klimaprojektion WETTREG2006 A1B-trocken. Zu

Beginn der Entwicklung (2021 - 2030) ist Weinanbau ausschließlich in den wärmebegünstigten Regionen der Flusstäler möglich, in Zukunft könnte sich der Weinanbau temperaturbedingt auf höhere Lagen einer Region ausdehnen. Gegen Ende des Untersuchungszeitraums ist Weinbau aus thermischer Sicht, bis auf die höheren Mittelgebirgsregionen, überall in Rheinland-Pfalz möglich. In der fernen Zukunft werden in den Wärme begünstigten Regionen Huglin-Werte von annähernd 2200 Indexpunkten erreicht, welche den Anbau von wärmeliebenden Rebsorten aus ursprünglich südlicheren Weinbauregionen ermöglichen würden. Es sei allerdings nochmals betont, dass der Huglin-Index ausschließlich die thermische Eignung einer Region für Rebsorten auf Basis ihrer Wärmeansprüche beschreibt.

Abbildung 3:
Zeitschnitte für die zukünftige Entwicklung des Huglin-Index in Rheinland-Pfalz
(Projektion: WETTREG2006 A1B-trocken)

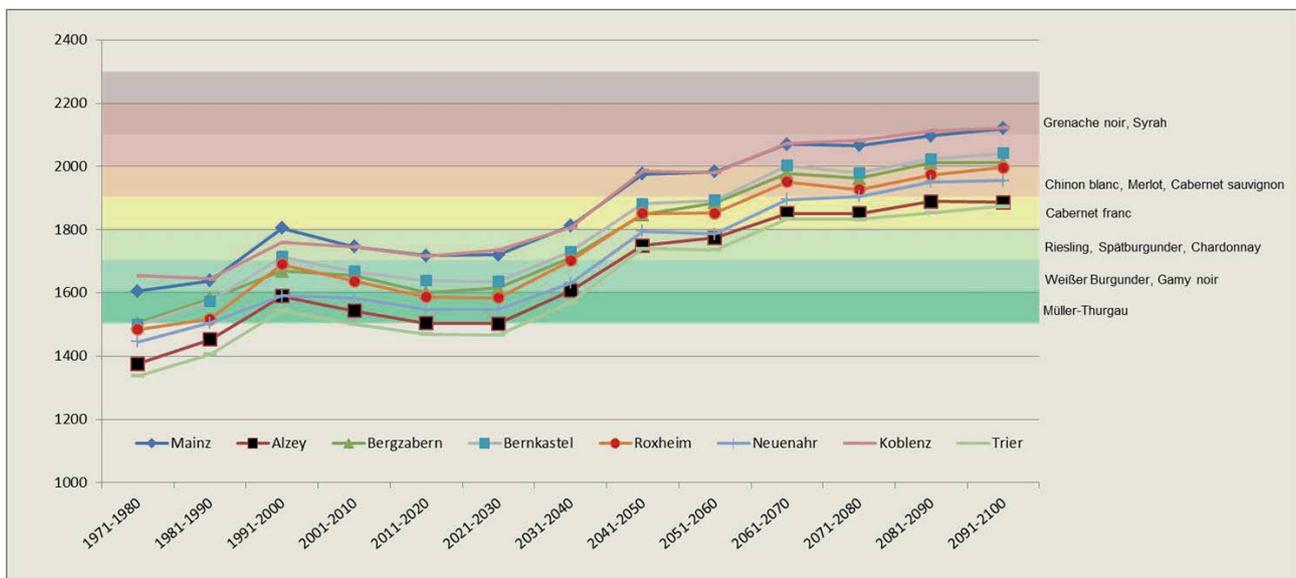


Die Entwicklung des Huglin Index an 8 ausgewählten Klimastationen in Rheinland-Pfalz zeigt Abbildung 4. Die Station Trier-Petrisberg (265 m ü. NN) weist aufgrund ihrer Höhenlage und ihrer nördlichen Exposition von allen untersuchten Stationen die niedrigsten Werte auf, wohingegen die Klimastationen Mainz und Koblenz die höchsten Werte verzeichnen. Von 1971-1980 bis zur Dekade 1991-2000 stieg der Huglin-Index an allen Stationen an. Abgesehen vom leicht rückläufigen Trend bis zur Dekade 2021-2030, ist künftig an allen Standorten eine deutliche Zunahme des Huglin-Index in allen untersuchten Regio-

nen und an sämtlichen Standorten zu erwarten. Bei aller Unsicherheit unterschiedlicher Modellaussagen dürfte sich die potenzielle Eignung (siehe farbliche Hintergrundabstufung) zugunsten thermisch anspruchsvoller Rotweinsorten verschieben.

Klimatisch könnte Weinbau damit künftig an Standorten erfolgen, die bisher zu kalt waren. Um möglichen Risiken durch Ertrags- oder Qualitätseinbußen zu begegnen, müssen sich Winzer an den Klimawandel anpassen, z.B. durch den Anbau neuer Rebsorten.

Abbildung 4:
Entwicklung des Huglin Index an Weinbaustandorten in Rheinland-Pfalz
(Projektion WETTREG2006 A1B-trocken)



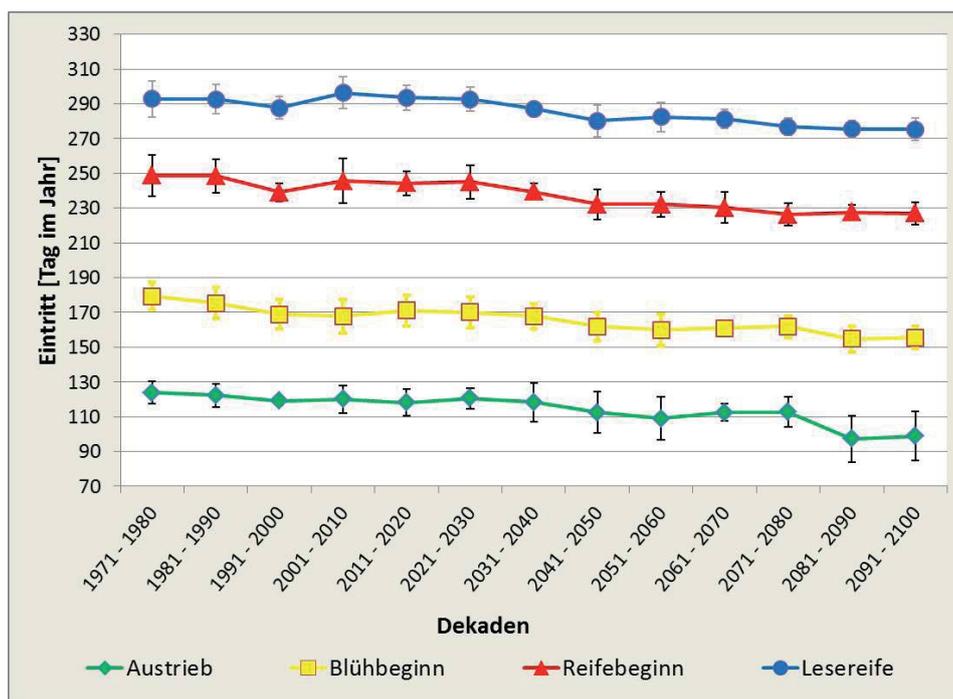
Rebphänologie – Verfrüfung der Eintrittszeitpunkte wichtiger phänologischer Phasen

Die Phänologie beschreibt die zeitliche Abfolge einzelner Entwicklungsstadien und deren Eintrittszeitpunkte bei Pflanzen. Wie Abbildung 5 verdeutlicht, verfrüht sich der Austrieb an allen Stationen und bei sämtlichen Simulationen zwischen 1971 - 1980 und 2091 - 2100 im Mittel um 25–30 Tage. Auffallend ist der deutliche zeitliche Sprung in den beiden letzten Dekaden. Hier kommt es an allen Standorten und bei sämtlichen Simulationen bereits Mitte bzw. Ende März zum Knospenaustrieb, wodurch sich die Anzahl von Spätfrostereignissen erhöhen kann. Bei den weiteren phänologischen Phasen ist die Tendenz zur Verfrüfung abgeschwächt. Während Blüh-

beginn und Reifebeginn meist im Mittel 20–25 Tage früher im Jahr einsetzen, zeigt die Lesereife eine Verfrüfung um gemittelt 15–20 Tage. Die Lese findet zu Beginn der Betrachtung meist Mitte bzw. Ende Oktober statt, in der fernen Zukunft rückt sie je nach Lage und Höhe der Weinbaustandorte auf Mitte bzw. Ende September nach vorne. Einzelne Extremjahre können jedoch davon deutlich abweichen. Eine Verfrüfung der Lesereife kann mit einem erhöhten Fäulnisrisiko durch Pilze und Bakterien infolge feuchterer Verhältnisse in der noch wärmeren Jahreszeit verbunden sein.

Abbildung 5:

Eintrittszeitpunkte der wichtigsten phänologischen Phasen am Standort Trier (WETTREG2006 A1B-trocken)



Spätfrostgefährdung und Thermische Wachstumsbedingungen bei veränderter Phänologie

Während Früh- und Winterfröste für die Rebenentwicklung in Rheinland-Pfalz eine untergeordnete Rolle spielen, sind die Auswirkungen von Spätfrösten an jungen Trieben, Blüten, Knospen und Blättern besonders kritisch. Gefährdete Lagen sind vor allem Mulden, Senken und die tiefsten Hangbereiche. In Weinbergen zeigt sich nach einem Spätfrostergebnis deshalb meist ein differenziertes Bild mit unterschiedlichem Schädigungsgrad der Reben auf engstem Raum. Die Auswertungen zur thermischen und radiativen Spätfrostgefährdung nach dem Knospenaustrieb ergaben, dass auch in der fernen Zukunft ein Risiko für Spätfröste besteht, das aufgrund des früheren Knospenaustriebs sogar leicht erhöht sein kann. Vor allem früh austreibende Sorten besitzen eine erhöhte Frostgefährdung. Trotz der eher selten zu erwartenden Spätfrostergebnisse kann bereits eine frostige Strahlungsnacht zu erheblichen Ernteauffällen und Ertragseinbußen führen. Der nach den durchgeführten Simulationen bis 2100 um 25-30 Tage früher einsetzende Knospenaustrieb und die damit einhergehende größere Wahrscheinlichkeit eines Kaltlufteinbruchs könnten die Klimaerwärmung daher nahezu kompensieren. Die Gefährdung durch

Winterfrost würde bei Eintreten der verwendeten Klimaprojektionen deutlich zurückgehen.

Die thermischen Wachstumsbedingungen dürften sich in allen wichtigen Entwicklungsphasen an allen untersuchten Standorten bei den verwendeten Klimaprojektionen in den nächsten Jahrzehnten deutlich verbessern. Innerhalb des Zeitraums Austrieb bis Blüte ändern sich die thermischen Wachstumsbedingungen zunächst kaum, für die darauf folgende Phase Blüte-Reifebeginn werden dagegen deutliche Veränderungen projiziert. Die Anzahl der Tage mit schnellem Rebwachstum (T_{\max} 20 °C bis < 25 °C) wird deutlich abnehmen, was eher günstig zu bewerten ist. Negativ wirken sich Maximumtemperaturen von über 35 °C aus, die in der fernen Zukunft verstärkt auftreten und damit das Wachstum verzögern könnten.

In der Reifephase werden sich die nächtlichen Temperaturbedingungen deutlich verbessern, da niedrige nächtliche Temperaturminima ≤ 7 °C in den nächsten Jahrzehnten deutlich zurückgehen werden. Eine Zunahme ungünstiger Reifebedingungen aufgrund verstärkter Tropennächte ($T_{\min} > 20$ °C), wie beispielsweise im Hitzesommer 2003, konnte nicht festgestellt werden. Tagsüber führt der erwartete Temperaturanstieg während der Reifezeit zu besseren Wachstumsbedingungen. Ungünstige Reife-

bedingungen treten ab Maximumtemperaturen von über 35°C auf. Hier ist gegen Ende des Zeitraums ein leichter (WETTREG2006-Simulationen) bzw. auch verstärkter (Simulation mit STAR A1B trocken) Anstieg zu beobachten. Bei Eintreten dieser Projektion wäre zunehmend mit Reifeverzögerungen aufgrund ausgeprägter Hitzeperioden zu rechnen.

Eine Besonderheit ist Eiswein, der in den Wintermonaten von November bis Februar bei Temperaturen $\leq -7^{\circ}\text{C}$ geerntet wird. Erwartungsgemäß zeigen die in die Zukunft gerichteten Simulationen einen potentiellen Rückgang der Eisweintage. Bis Mitte dieses Jahrhunderts scheint z.B. eine Eisweinernte am Standort Bernkastel-Kues, der stellvertretend für eine Vielzahl an Weinbaustandorten in Rheinland-Pfalz stehen kann, prinzipiell noch möglich; danach dürfte das Risiko für das Nischenprodukt aufgrund der ausbleibenden Minimumtemperaturen zu hoch werden.

Huglin-Index

Starkniederschläge (> 20 mm innerhalb von 24 Stunden) könnten künftig in den Sommermonaten, insbesondere auch in Verbindung mit Hagelschlag, zunehmen und den Weinbau stark beeinträchtigen, wie die Simulationsergebnisse für große Teile von Rheinland-Pfalz belegen. In Kontrast dazu zeigen Simulationen mit WETTREG2006 A1B trocken für die Weinbaustandorte Mainz und Worms bis Ende des Jahrhunderts einen rückläufigen Trend der Starkniederschlagsereignisse von Juni bis September.

Ausblick und Informationsbedarf

Innerhalb des mehrjährigen Projekts KlimLandRP wurde für den Sektor Weinbau eine breite Datenbasis geschaffen.

Weiterer Informationsbedarf besteht vor allem in den folgenden Themenfeldern:

- Weiterführende und vertiefende Analysen zur klimasensitiven Charakterisierung der Standorte, unter Einbeziehung neuer regionaler Klimaprojektionen und hochauflösender Geodaten
- Wirkmodellrechnungen mit einem Ensemble unterschiedlicher Klimamodelle und Emissionsszenarien zur Abbildung des Korridors an möglichen zukünftigen Entwicklungen
- Einrichtung eines Monitoringsystems mit Dauerbeobachtungsflächen zur Folgenabschätzung

des Klimawandels auf den Weinbau in Rheinland-Pfalz und speziell auch zur Validierung der Standortindices anhand von empirischen Daten

- Direkter Transfer der Ergebnisse an die Winzer, z.B. über eine Beratungsplattform auf Basis eines sog. „Web-GIS“, die ggf. auch als überregionale Entscheidungshilfe für eine ressourcenschonende Bewässerung dienen kann

Folgende Forschungsfragen können für das Themenfeld „Klimawandel und Weinbau“ in Rheinland-Pfalz aus den Untersuchungen abgeleitet werden:

- Welcher Bewässerungsbedarf besteht künftig für Weinbaustandorte, und welche Bewässerungsmöglichkeiten gibt es?
- Inwieweit wird sich das Rebsortenspektrum verändern, und wird sich die Weinbaufläche generell ausweiten, z.B. angesichts der geplanten Liberalisierung des Weinmarktes durch die EU ab 2016?
- Inwieweit wird das Klimaoptimum für bestimmte Rebsorten wie den Riesling überschritten werden, und was bedeutet das für die Qualität?
- Wie wirkt sich die erwartete phänologische Verfrühung und frühere Lesereife auf den Befallsdruck durch Fäulniserreger, wie Pilzbefall durch Botrytis oder Grünfäule, aus?
- Wird die bereits beobachtete Zunahme von Sonnenbrandschäden an den Trauben in Abhängigkeit möglicher künftiger Witterungsmuster weiter zunehmen?
- Wie wird sich das Risiko des Auftretens von Spätfrösten entwickeln? - Könnten konträr zu den bisherigen Klimaveränderungen winterliche Schadfröste ($< -18^{\circ}\text{C}$) auch zunehmen, infolge einer möglicherweise veränderten globalen Klimadynamik?
- Wie entwickeln sich für den Weinbau relevante Schädlinge sowie Wirt-Parasit-Beziehungen?

Projekt: Klima- und Landschaftswandel in Rheinland-Pfalz (KlimLandRP)

Modul: Landwirtschaft - Weinbau

Bearbeitung: RLP Agrosience GmbH
Institut für Agrarökologie
67435 Neustadt an der Weinstraße

Dr. Matthias Trapp
Gregor Tintrup gen. Suntrup
Christian Kotremba

Berichtszeitraum: April 2008 - September 2011

Homepage: www.kwis-rlp.de
www.klimlandrp.de
www.klimawandel-rlp.de

Gesamtkoordination des Projekts: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen

Zitierhinweise: TRAPP, M., TINTRUP GEN. SUNTRUP, G., KOTREMBA, C. (2013): Klima- und Landschaftswandel in Rheinland-Pfalz (KlimLandRP) – Themenblatt zu den Methoden und Ergebnissen des Moduls Landwirtschaft-Sektor Weinbau. Hrsg.: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen.

Quellen/Literaturangaben Ein Literaturverzeichnis kann bei Bedarf über die Verantwortlichen bezogen werden

Projektpartner KlimLandRP:



POTS DAM-INSTITUT FÜR
KLIMAFOLGENFORSCHUNG



Das Landesprojekt KlimLandRP - Klima- und Landschaftswandel in Rheinland-Pfalz wurde gefördert mit Mitteln der Ministerien für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung sowie für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten

