



Weingut Ottiger, Kastanienbaum (LU).
© weinweltfoto.ch

LUZERN – MODERNER WEINBAUKANTON MIT POTENZIAL

Die Weinkanton Luzern boomt. Die Region lebt von einer hohen Innovationskraft, spannenden Weinen und einem wachsenden Markt. Mehr als jeder dritte Rebstock ist eine Piwi-Sorte. Im Herzen der Schweiz wird Weinbau zukunftsorientiert und auf Basis neuester Wärmesummen-Berechnungen der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) betrieben.

Der Weinbau im Kanton Luzern war im Spätmittelalter bedeutend, verschwand aber bis Mitte des 20. Jahrhunderts fast gänzlich. In den letzten 20 Jahren ist die Fläche jedoch wieder gewachsen und zwar um 300 Prozent. Die Winzerinnen und Winzer richten sich nach den Bedürfnissen des Marktes aus. Die milden Reblagen um den Vierwaldstätter-, Sempacher-, Hallwiler- und Baldeggersee sowie im unteren Wiggertal begünstigen den Rebbaubau. Die vom Reussgletscher geprägten Böden bergen viele wertvolle Mineralien. Das sich verändernde Klima mit mehr Wärme, genügend Wasser und kühlen Nächten

kommt der Rebe entgegen. Eine einzigartige Vielfalt von Sorten und Weinen ist entstanden (Tab. 1).

Bald werden 100 ha Rebfläche erreicht sein. Diese verteilt sich auf 58 Sorten und 60 Bewirtschafter. Zwölf Betriebe keltern ihre Weine selbst, der Rest lässt keltern, aber mit eigener Vermarktung der Weine. Die Strukturen stimmen, die Jahresproduktion ist steigend und hat die Grenze von 500 000 Flaschen überschritten. Bedingt durch den Klimawandel und den Trend nach lokalen Produkten wird sich der Rebbaubau weiter in

höhere Lagen und Richtung Norden bewegen. Darum macht eine umfassende Prüfung der Standorteignung Sinn. Diese geht über eine agronomische Beurteilung hinaus.

PIWIS SIND GESCHAFFEN FÜR DEN ALPENRAUM

Die neuen, robusten Sorten sind wie geschaffen für regenreiche Regionen. Mit ihren fruchtigen, zum Teil grünen und erfrischenden Noten sind sie geeignet für kühle Nächte. Aus den eher dicken Beerenhäuten lässt sich viel extrahieren. Der voralpine Raum mit den

KRITERIUM	ANTEIL	TENDENZ
Rebfläche	86 ha	steigend
Anteil weisse Sorten	58 %	steigend
Anteil rote Sorten	42 %	sinkend
Anteil Europäische Sorten	62 %	sinkend
Anteil Piwi-Sorten	38 %	steigend
Anteil Bio	16 %	steigend

Tab. 1: Flächenaufteilung im Kanton Luzern. Stand 1. Januar 2023. (© IAWA)



Abb. 1: Sauvignier-gris-Traube – diese Sorte gilt als hoffnungsvoll für den Anbau.

(© Beat Felder)

von den Gletschern geprägten Böden scheint dafür ideal zu sein. In diesen Regionen ist der Druck des Echten Mehltaus geringer, der bei vielen Piwi-Sorten immer noch ein Problem darstellen kann. Bedenken sind jedoch angezeigt bei zu schweren Böden oder zu starkem Nährstoffeintrag durch die vorgängige Nutzung. Hier kann Verrieselung und Fäulnis zu Problemen führen.

AUF DER SUCHE NACH GEEIGNETEN SORTEN

Die Diskussionen um den Pflanzenschutz und der Trend, gesund zu leben, geben den robusten Piwi-Sorten Auftrieb. Im Kanton Luzern ist bald jeder zweite Rebstock eine pilzwiderstandsfähige Sorte. Die Weine überzeugen Kundinnen und Kunden sowie Fachleute. Bund und Kantone können ab diesem Jahr durch die Anpassung der Strukturverbesserungsverordnung Pflanzungen von robusten Sorten zur Reduktion des Pflanzenschutzes mit bis zu Fr. 30 000.– unterstützen. Von den Sorten scheinen sich Solaris, Divona, Muscaris, Sauvignier gris (Abb. 1), Sauvignac und Divico am besten zu bewähren.

In der Praxis wird mit den neuen Sorten viel experimentiert. Bei den roten Sorten fehlt nach wie vor jene, die mit angenehmen Tanninen, reiffruchtigen Noten und genügend Robustheit zu überzeugen weiss. Daher investiert der Kanton mit einer Versuchsvereinbarung mit dem Weinbauzentrum Wädenswil (WBZW) in den Anbau und die Kelterung neuer Sorten. Ebenso dienen diese Sorten dem Klimaschutz und der Klimadaptation. Piwis gelten als robust, aber nicht als vollständig resistent. Das reicht aber, um die Umweltbelastung im Anbau um über 50 Prozent zu reduzieren. Mit den neuen Produktionssystemen des Bundes «Bio-Mittel ab Schrottschuss» und «Einsatz von Bio-Mitteln» wird das bei den Direktzahlungen neu finanziell honoriert.

OFFENSIVE SPEZIALKULTUREN

Der Kanton Luzern lancierte auf Basis des Planungsberichts Klima- und Energiepolitik das Projekt «Offensive Spezialkulturen». Dieses will:

- + optimale Rahmenbedingungen für Spezialkulturen schaffen
- + Verbesserung der Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit
- + Anbau neuer Kulturen
- + Förderung Bio/ohne synthetische Pestizide
- + Stärkung Team Spezialkulturen

Im Rahmen dieses Projekts führte die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) eine Standortanalyse von zwölf Spezialkulturen und Spezialitäten im Ackerbau durch. Diese Untersuchung basiert auf den Ergebnissen einer vorangehenden Marktanalyse durch die Agridea, bei der auch die Piwis als Spezialkultur mit hohem Potenzial im Anbau und Verkauf für den Kanton Luzern identifiziert wurden. Daher wurde als Ergänzung zum Projekt «Offensive Spezialkulturen» untersucht, wo welche Rebsorte angebaut werden kann.

Grundlage dazu ist die Beurteilung der Standorteignung anhand des Huglin-Index (Kästchen), eines für den Weinbau spezifischen Masses für die Wärmesumme während der Vegetationszeit der Rebe. Die Analyse wurde sowohl für die vergangenen zehn Jahre (2012–2021) als auch für künftige Bedingungen (Zeiträume 2031–2040 und 2051–2060) unter verschiedenen Klimaszenarien mit dem Geografischen Informationssystem (GIS) ArcGIS Pro 2.9.3 durchgeführt. Über die GIS-Analyse von räumlich aufgelösten klimatischen und topografischen Informationen wurden für den gesamten Kanton Luzern Eignungskarten erstellt.

VORGEHEN DER ZHAW

Für die historischen Temperaturdaten wurde von der ZHAW der HI zuerst auf der Ursprungauflösung der Klimadaten von 1 km berechnet. Diese grobe Auflösung widerspiegelt aber nicht die für den Weinbau zentralen mikroklimatischen Bedingungen. Deshalb wurde aufgrund der topografischen Bedingungen (Höhenlage, Exposition und Hangneigung) ein Downscaling auf eine Auflösung von 2m durchgeführt. Diese drei topografischen Parameter sind besonders wichtig für die Temperaturverhältnisse in Rebbergen.

Um die Veränderungen des HI aufgrund des Klimawandels zu berechnen, wurden Daten der Schweizer Klimaszenarien CH2018 verwendet. Dabei wurden drei Klimasimulationen, drei Emissionsszenarien sowie drei Zeiträume berücksichtigt. Sowohl die historischen Temperaturinformationen aus Beobachtungsdaten als auch die prognostizierten Temperaturen aus den CH2018-Klimaszenarien konnten von der MeteoSchweiz bezogen werden. Die topografischen Informationen (Höhenlage, Hangneigung und Exposition) stammen aus dem Höhenmodell von Swisstopo.

EINSCHÄTZUNG FÜR DIE EINZELNEN REBSORTEN

Bei der Einführung des HI wurden für verschiedene Sorten die nötigen Wärmesummen berechnet, um etwa 180 bis 200 g Zucker pro Liter Traubenmost zu erreichen. Das entspricht ungefähr 79 bis 87°Oe. Beim Pinot noir wird aber in der Regel ein Zuckergehalt von 90 bis 95°Oe angestrebt. Es stellte sich daher die Frage, wie hoch der HI sein muss, um diese Zuckerwerte zu erreichen? Dazu wurden durch die ZHAW die Erhebungen der Reife-

HUGLIN-INDEX	AUSGEWÄHLTE ANBAUWÜRDIGE REBSORTEN
1400 bis 1600	<i>Solaris</i>
1500 bis 1700	Müller-Thurgau
1600 bis 1800	Pinot blanc, Garanoir, <i>Muscaris</i>
1700 bis 2000	<i>Souvignier gris, Sauvignac, Divona, Donauriesling, Chardonnay, Sauvignon blanc, Pinot blanc</i>
1800 bis 2100	<i>Divico</i> , Merlot, Pinot noir
2000 bis 2300	Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc
Über 2200	Grenache, Syrah

Tab. 2: Empfohlener Huglin-Index für den Anbau verschiedener Rebsorten. Piwi-Rebsorten sind kursiv angegeben. (© ZHAW)

entwicklung von Stäfa verwendet, die auf www.agrometeo.ch dokumentiert sind. Dabei wurde der HI für diejenigen Daten berechnet, für die Werte des Zuckergehalts vorlagen. Dazu konnten folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- + In allen Jahren besteht eine lineare Beziehung zwischen dem HI und dem Zuckergehalt während der Reifeentwicklung.

- + Die Steigung dieser Beziehung ist in den untersuchten Jahren vergleichbar.
- + Es gibt relativ grosse Jahresunterschiede für die erforderliche Wärmesumme zum Zeitpunkt der optimalen Reife.

Letzteres wird in der Praxis mit unterschiedlichen Erntezeitpunkten ausgeglichen. In späten Jahren wird später geerntet und in

frühen Jahren entsprechend früher. Daher macht es Sinn, dass ein Bereich für den HI angegeben wird und nicht ein fixer Wert. Für den Standort Stäfa braucht die Sorte Blauburgunder zum Beispiel einen HI zwischen 1740 und 2150 Punkten, um 95° Oe zu erreichen (Tab. 2). Um die Eignung eines Standorts zu beurteilen, war es für die ZHAW daher wichtig, den Erntezeitpunkt zu berücksichtigen.

HUGLIN-INDEX IM KANTON LUZERN

Aus den Beobachtungsdaten der letzten zehn Jahre (2012–2021) wurde der HI für den ganzen Kanton Luzern berechnet und unter Berücksichtigung der Höhenlage, der Hangneigung und der Exposition auf eine Auflösung von 2m herunterskaliert. Die aus den Beobachtungsdaten der Jahre 2012 bis 2021 berechneten, gemittelten und herunterskalierten Werte des HI für den Kanton Luzern sind in einem Bereich von -1976 bis 2185 je nach Standort (Höhenlage, Exposition, Hangnei-

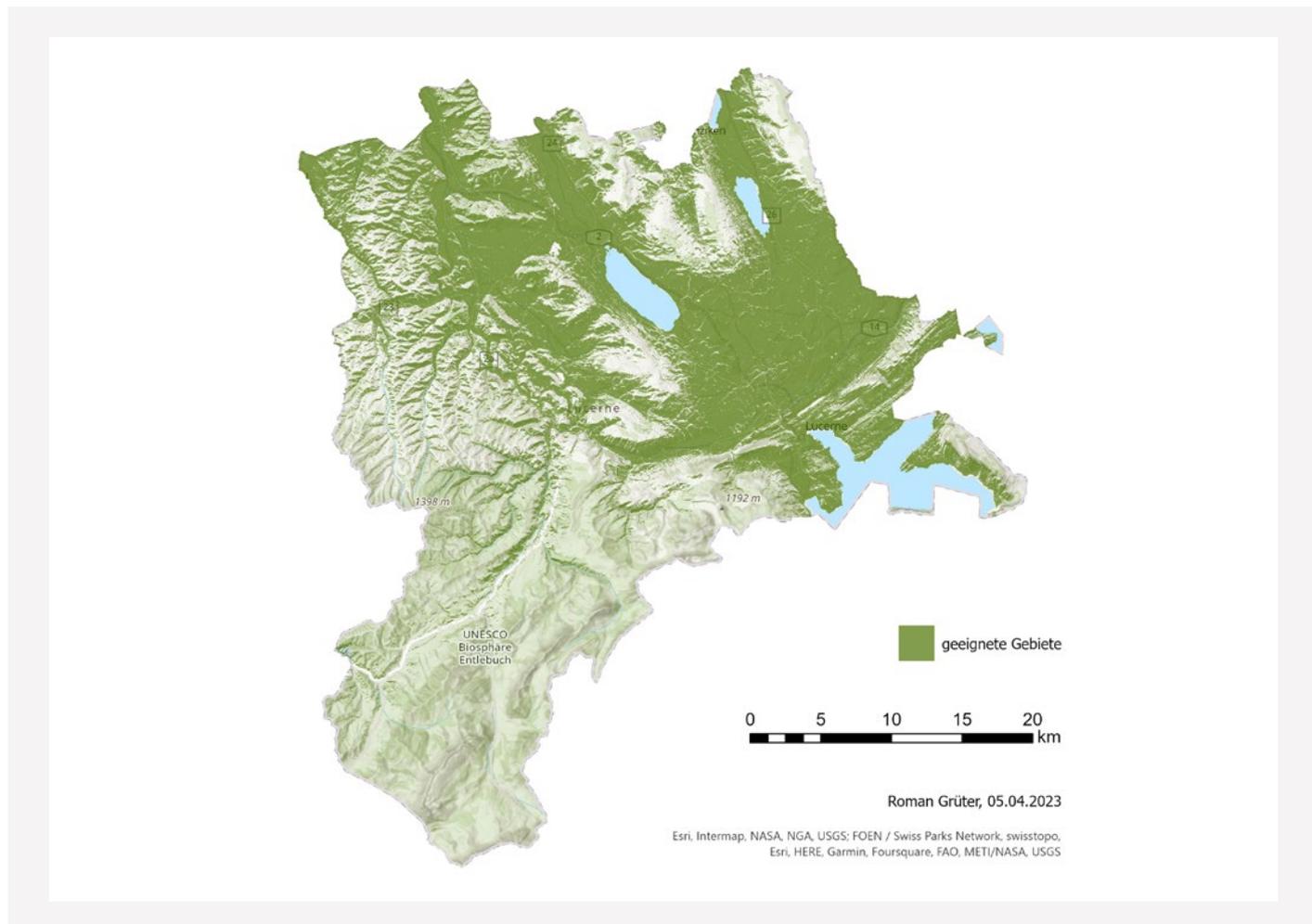


Abb. 2: Standorte im Kanton Luzern im Bereich der Rebbaueignung, d.h. mit gemittelten Huglin-Index-Werten über die Jahre 2012–2021 von >1400. (© ZHAW)

gung). In den tiefer gelegenen Gegenden um Luzern und entlang dem Seetal, Surental und dem unteren Wiggertal erreicht der Wärmesummenindex nach Huglin die höchsten Werte, insbesondere bei südlicher Exposition. Die am höchsten gelegenen Gebiete im Entlebuch und entlang der Pilatuskette erreichen negative Werte. Die Untergrenze für den Anbau von Weinreben (Solaris) liegt bei einem HI von ca. 1400 Punkten. Innerhalb des aktuellen Rebbaukatasters liegt der Hauptanteil der berechneten HI-Werte in einem Bereich von 1500 bis 2000 Punkten (Abb. 2).

Mithilfe der CH2018-Klimaszenarien wurden durch die ZHAW Huglin-Indices für die Zeitperioden 2012 bis 2021, 2031 bis 2040 und 2051 bis 2060 und die RCPs (Representative Concentration Pathways) 2.6, 4.5 und 8.5 sowie die Differenzen zwischen den heutigen und künftigen Bedingungen berechnet. In den verschiedenen Klimasimulationen gibt es grosse Unterschiede in den simulierten täglichen Minimum- und Maximumtemperaturen und damit auch in den berechneten HI-Werten. Aufgrund der vorliegenden Daten ist davon auszugehen, dass der HI im Kanton Luzern in den nächsten Jahrzehnten weiter zunehmen wird, je nach Standort und Klimaszenario wahrscheinlich zwischen 20 und 100 HI-Punkte pro Dekade.

UMSETZUNG DER ZHAW-STUDIE

Die Ergebnisse der Studie werden im Kanton Luzern bereits für Bewilligungen und zur Wahl der Sorte eingesetzt. Der Vergleich der GIS-Daten mit dem Potenzial der einzelnen bestehenden Lagen ist verblüffend. Bei der Standortbeurteilung werden diese aber auch in Zukunft nicht als einziges Kriterium herangezogen. Die Bodenverhältnisse, Kaltluftseen, das Risiko von Krankheiten und Schädlingen oder der anzustrebende Ertrag werden ebenso miteinbezogen. Nicht zuletzt lassen sich diese Faktoren im Weinbau auch stark durch die Bewirtschaftung beeinflussen (Mengenbeschränkung, Traubengesundheit, Lesetermin etc.). Für die Ausrichtung der Weinproduktion einer Region ist auch die Meinung der Branche wichtig. Aus diesen Gründen ist bei der Beratung und dem Bewilligungsverfahren zentral, dass die berechneten Werte des HI mit Erfahrungswerten, den weiteren wichtigen Standortfaktoren und der Ausrichtung der Branche kombiniert werden. Dazu gehört eine umfangreiche Beratung am besten vor dem Einreichen einer Pflanzbewilligung.

WEITERENTWICKLUNG IM REBBAU

Die Ergebnisse der Studie stellen eine kompetente Entscheidungsunterstützung bei der Beurteilung neuer Rebbaustandorte und bei der Auswahl von Rebsorten dar. Im Kanton Luzern wurden die Ergebnisse ins kantonale Web-GIS integriert und werden in Bezug auf das Bewilligungsverfahren bereits eingesetzt. Die im Rahmen der Studie entwickelte Methodik liesse sich auch auf weitere Kantone oder gar die gesamte Schweiz anwenden, um den standortangepassten Weinbau und insbesondere den Anbau von Piwi-Rebsorten weiter zu fördern. Weitere Perspektiven im Kanton Luzern sind:

- + Die Rebfläche wird wachsen.
- + Die Weinregion wird sich weiter profilieren und geografisch abgrenzen.
- + Neue Absatzkanäle und Preisdifferenzierungen werden geschaffen.
- + Das «AOP Wein Zentralschweiz» wird eingeleitet.
- + Weitere junge Kräfte werden eingebunden.
- + Die Versuche des WBZW mit Piwis laufen bis 2025.
- + Mehr Piwi heisst mehr Biodiversität und weniger Pflanzenschutz.
- + Die Qualität wird verbessert (Klima/Technologie).

Die Nachfrage nach lokalen Weinen wird steigen. Der Markt, die Akzeptanz und der Medaillensegen an den Weinprämierungen zeigen, dass der eingeschlagene Weg stimmt.

ZUSAMMENFASSUNG

Mit der ZHAW-Studie ist es gelungen, für den Kanton Luzern die Standorteignung für Weinreben anhand des Wärmesummenindex nach Huglin abzuschätzen. Für den Zeitraum 2012 bis 2021 wurde die Analyse auf Basis von Beobachtungsdaten durchgeführt und die Resultate unter Berücksichtigung von Höhenlage, Exposition und Hangneigung auf eine Auflösung von 2m herunterskaliert. Für die künftigen Zeiträume 2031 bis 2040 und 2051 bis 2060 wurde der HI aus simulierten Klimadaten in einer Auflösung von 2 km berechnet. Die Resultate dieser Studie wurden für den Zeitraum von 2012 bis 2021 durch die Dienststelle Raum und Wirtschaft (rawi) ins Web-GIS des Kantons Luzern integriert. Damit dienen sie als Entscheidungsunterstützung bei der Beurteilung neuer Rebbaustandorte und bei der Auswahl von Rebsorten, insbesondere auch von Piwi-Rebsorten. Die berechneten HI-Werte für die künftigen Klima-

bedingungen zeigen eine hohe Variabilität auf, je nach berücksichtigtem Zeitraum, Klimaszenario und Klimasimulation.

DANK

Der Dank gilt Roman Grüter, Joel Ringgenberg, Nils Ratnaweera, Hanno Rahn und Peter Schumacher von der ZHAW, Regula Muelchi, Sven Kotlarski und Jan Rajczak von MeteoSchweiz sowie Evi Rothenbühler und Stefanie Hinn von der Geoinformation der rawi des Kantons Luzern. 



Beat Felder

BBZN Hohenrain

Beat.Felder3@edulu.ch

Co-Autoren: Roman Grüter und Peter Schumacher, ZHAW Wädenswil

WAS IST DER HUGLIN-INDEX?

Für die Beurteilung der Standorteignung verschiedener Rebsorten existiert der Huglin-Index (HI), ein für den Weinbau spezifischer bioklimatischer Wärmeindex. Dieser eignet sich auch, um die Auswirkungen des Klimawandels auf den Weinbau zu beschreiben. Der Index basiert auf den mittleren und maximalen täglichen Lufttemperaturen und berechnet sich nach der folgenden Formel:

$$HI = \sum_{01.04.}^{30.09.} \frac{(T - T_b) + (T_x - T_b)}{2} d$$

Der HI setzt sich aus den folgenden Parametern zusammen und berechnet sich über den Zeitraum April bis September eines Jahres:

- + d = Tageslängenkoeffizient abhängig vom Breitengrad (für die Schweiz: 1.045)
- + T = mittlere tägliche Lufttemperatur
- + Tx = maximale tägliche Lufttemperatur
- + Tb = Basistemperatur (= 10 °C)