

Auswertung Wetterdaten Chüeboden 2021 / 2022 für den Maisanbau

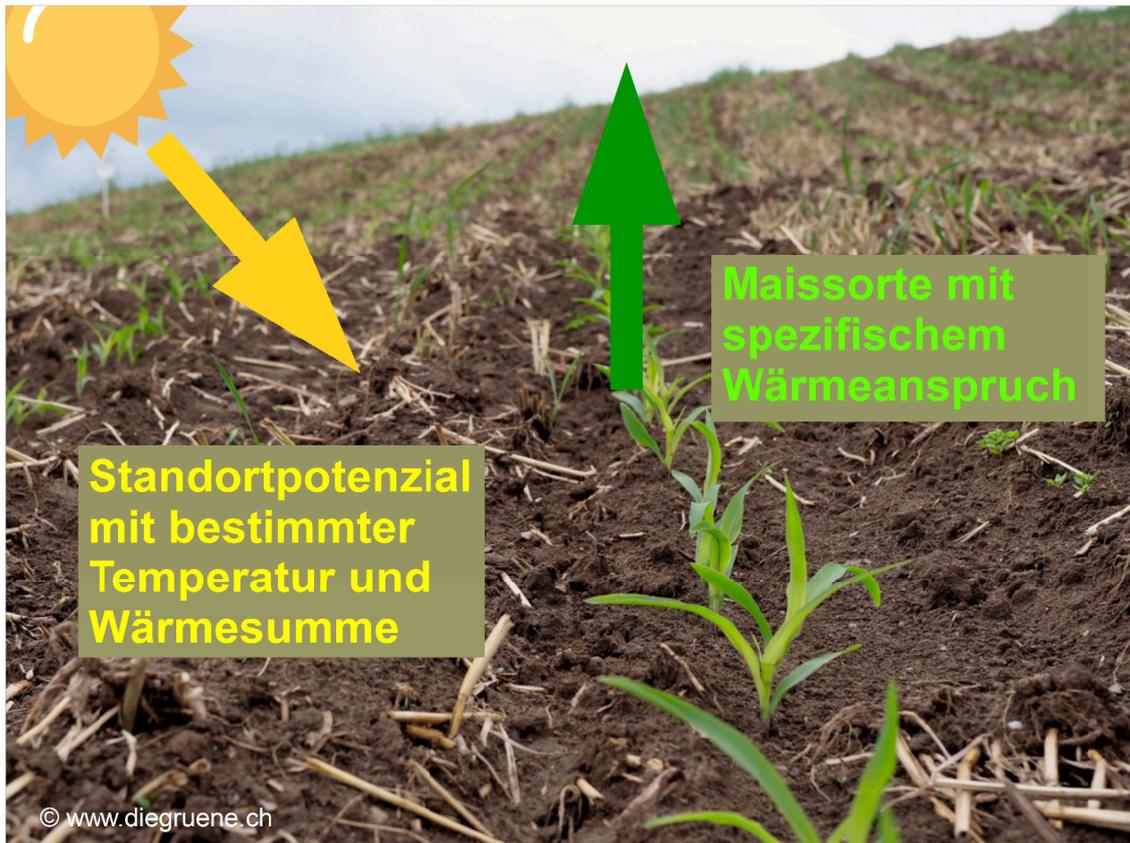


Dokumentation zur Präsentation vom 16. März 2023

Der Einstieg in den Maisanbau für Landwirte im Berggebiet ist nicht einfach. Es fehlen Agrometeo-Daten für die Abschätzung des Standortpotenzials sowie Forschungsergebnisse bezüglich geeigneter Maissorten für Berggebiete. Der Betrieb einer eigenen Wetterstation, die Auswertung derer Daten und die Berechnung der zur Verfügung stehenden Wärmesumme können in Bezug auf eine für den Standort geeignete Sortenwahl weiterhelfen.

Am Standort Chüeboden in Unterwasser, auf 1036 m ü.M., hat der Verein Alpsteinkorn die Lufttemperaturdaten der vor Ort angebrachten Wetterstation für die Jahre 2021 und 2022 ausgewertet und die Wärmesummen berechnet. Ein Vergleich mit den Temperaturdaten der nächstgelegenen Agrometeo-Station Grabs liess eine Abschätzung für die Temperatursummen vergangener Jahre zu. Dadurch konnten das Standortpotenzial und die für den Anbau geeigneten Maissorten bestimmt werden.

Dieses Dokument dient dem Austausch innerhalb des Vereins Alpsteinkorn und soll interessierten Vereinsmitgliedern den Einstieg in den Maisanbau erleichtern.



Im Maisanbau ist wie bei allen Ackerbaukulturen die Wahl der richtigen Sorte entscheidend um das Potenzial des Standortes richtig auszuschöpfen.

Die zentrale Grösse beim Maisanbau ist die am Standort vorherrschende Lufttemperatur. Jede Maissorte hat ihren spezifischen Wärmeanspruch, welche sich durch die Aufsummierung der mittleren Temperaturen innerhalb definierter Minima und Maxima ausdrücken lässt.

Die für den Maisanbau grundlegenden Wärmesummen werden von Agroscope, dem Kompetenzzentrum des Bundes für landwirtschaftliche Forschung, vorwiegend für das Mittelland und das Tessin erhoben. Für Berggebiete fehlen bisher relevante Anbauversuche und die darauf basierenden Empfehlungen für geeignete Maissorten.



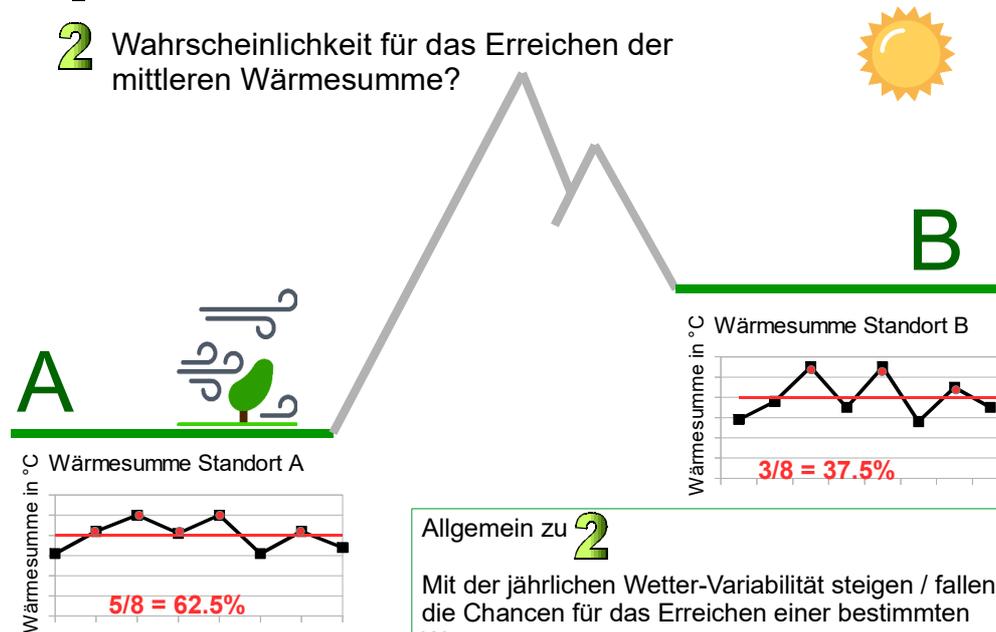
Agroscope stellt im Internet ein Tool zur Verfügung, mit welchem für bestimmte Stationen und deren nähere Umgebung anhand des Saattermines die aktuellen Wärmesummen abgerufen werden können. Von der erreichten Wärmesumme abhängig ist der Reifegrad der Maispflanze. Ideal für Futterqualität und Silierfähigkeit ist das Erreichen eines Trockensubstanz-Gehaltes von mindestens 32%.

Für das Alpsteingebiet, in welchem sich die Ackerbaustandorte unserer Vereinsmitglieder befinden, bietet Agroscope keine Stationen für die Abschätzung der Maisreife an. Gerade aber für die ersten Anbauversuche wäre das Silomaisreife-Tool für die Ermittlung des am Standort zur Verfügung stehenden Wärmeangebots und die Wahl einer geeigneten Maissorte von Vorteil.

Damit sich die Vereinsmitglieder trotzdem hinsichtlich einer geeigneten Reifeklasse für ihren Standort orientieren können, wurden diese ersten Wärmesummen-Berechnungen am Standort Chüeboden vorgenommen.

Wärmepotential:

- 1 Mittlere Wärmesumme (über mehrere Jahre)?
- 2 Wahrscheinlichkeit für das Erreichen der mittleren Wärmesumme?



Zwei Faktoren bestimmen das Wärmepotenzial an einem Standort. Der eine Faktor ist der Mittelwert der Wärmesummen über mehrere Jahre. Der andere ist die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Mittelwert der betrachteten Wärmesummen auch tatsächlich erreicht wird.

Die beiden Grafiken mit den Wärmesummen an den Standorten A und B machen deutlich, dass zwei Standorte zwar über mehrere Jahre denselben Wärmesummen-Mittelwert aufweisen können, aber dass die Wahrscheinlichkeit für das Erreichen des Mittelwertes unterschiedlich ausfallen kann.

Wie gross die Wahrscheinlichkeit für das Erreichen einer bestimmten Wärmesumme ist, ist für die Sortenwahl genauso entscheidend, wie der Mittelwert der Wärmesumme selber.



Listen der empfohlenen Sorten

Swiss granum erstellt in Zusammenarbeit mit [Agroscope](#) basierend auf den Resultaten der Anbauversuche die Listen der empfohlenen Sorten für Getreide, Ölsaaten und Eiweisspflanzen.

--> Mais

Agroscope Transfer | Nr. 471 / Januar 2023

[Liste der empfohlenen Maissorten für die Ernte 2023](#)

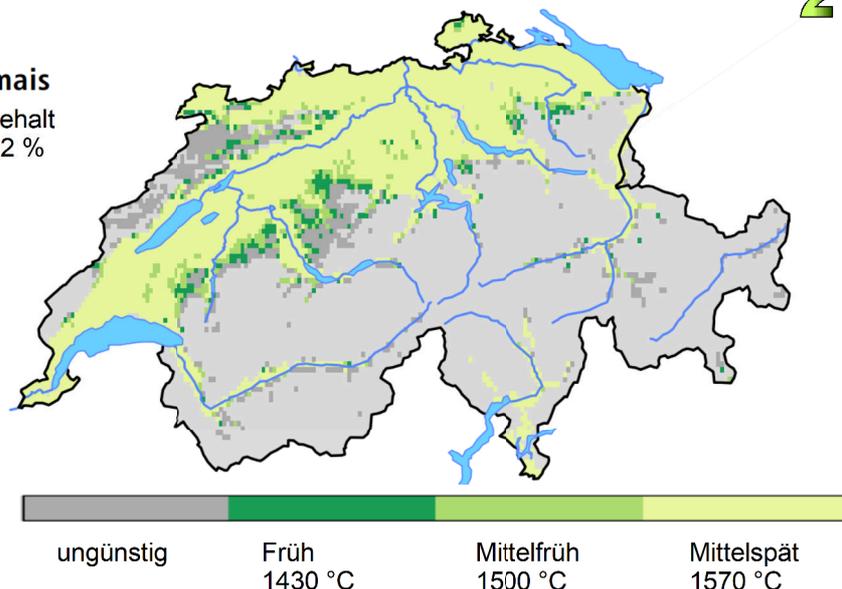
Swiss Granum veröffentlicht jährlich die von Agroscope auf der Grundlage ihrer Anbauversuche erstellte Liste der empfohlenen Sorten für Getreide, Mais und andere Kulturpflanzen.

Zusammen mit den Sortenlisten werden auch immer zusätzliche Informationen publiziert. In der Liste 2023 sind beispielsweise Karten mit Gebietskartierungen abgebildet, welche die Wahrscheinlichkeit für das Erreichen bestimmter Wärmesummen für Silomais zeigen.

Liste der empfohlenen Maissorten für die Ernte 2023

Abb. 1 | Zonen, in welchen die Wärmesummen für bestimmte Reifeklassen (1. Mai bis 15. Oktober) im Zeitraum von 2000 bis 2019 in drei von vier Jahren erreicht wurde.

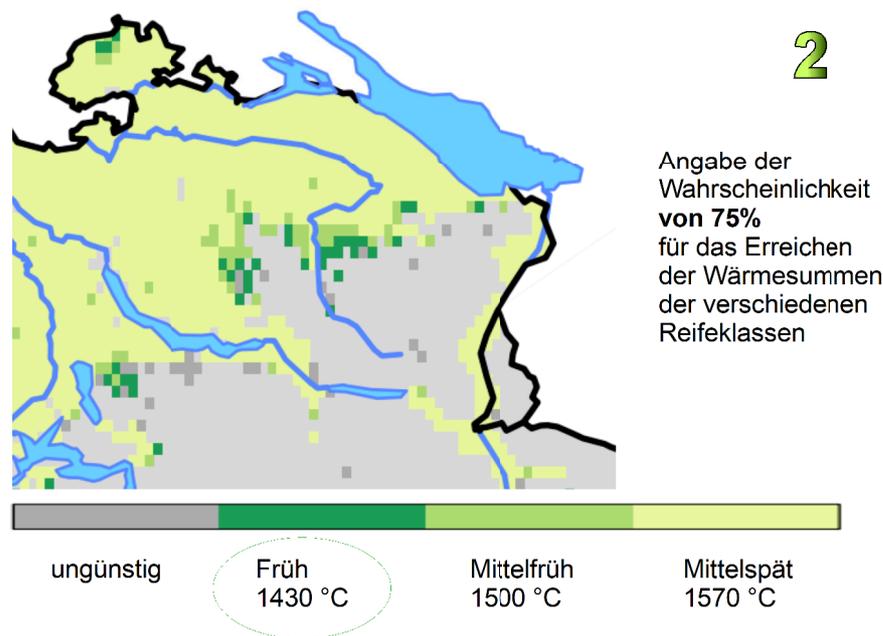
Silomais
TS-Gehalt
von 32 %



Auf welche Weise Wahrscheinlichkeiten für das Erreichen bestimmter Wärmesummen dargestellt werden können, zeigt die Abbildung 1 in der Liste der empfohlenen Maissorten für die Ernte 2023.

Es wird für Silomais dargestellt, in welchen Gebieten im Zeitraum von 2000 bis 2019 in drei von vier Jahren die für die jeweilige Reifeklasse angegebene Wärmesumme erreicht wurde. Oder anders ausgedrückt, in welchen Gebieten mit 75-prozentiger Wahrscheinlichkeit eine frühe, eine mittelfrühe bzw. eine mittelspäte Maissorte unter den Bedingungen der genannten Referenzperiode ihre Reife (32% TS-Gehalt) erreichen wird.

Abb. 1 | (vergrössert)



Eine Vergrösserung der Abbildung 1 lässt erkennen, dass das Alpsteingebiet mehrheitlich nicht erfasst ist (hellgrau), bzw. dass die wenigen in der Arealstatistik aufgeführten Anbauflächen für Silomais als ungünstig eingestuft wurden (dunkelgrau).

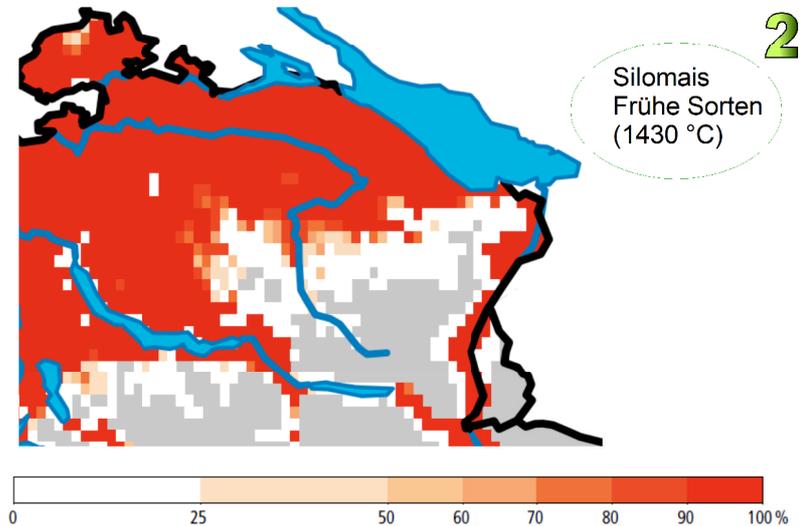
Dieses Ergebnis lässt bereits vermuten, dass für Standorte im Alpsteingebiet eine Wärmesumme von 1430°C in der Regel nicht zur Verfügung steht.

Bei genauer Betrachtung erkennt man am Oberlauf der Thur zwei dunkelgraue Anbauflächen. Mit grösster Wahrscheinlichkeit handelt es sich um die beiden Ackerflächen Nesselhalde und Chüeboden von Vereinsmitglied Köbi Knaus, denn als Datengrundlage diente die Arealstatistik 2004/09 und zu jener Zeit betrieb wohl kein anderer im Obertoggenburg Ackerbau.

Temperatursummen-Karten für die Sortenwahl im Maisanbau

Federico Buzzi, Jürg Hiltbrunner, Annelie Holzkämper und Pierluigi Calanca
Agroscope, 8046 Zürich, Schweiz (2021)

Abb. 5 | Anteil Jahre der Referenzperiode 2000–2019 (in %), in welcher die Wärmesumme einer frühen Silomais-Sorte (1430°C) erreicht wurde (Vegetationsperiode 1. Mai bis 15. Oktober).



Eine weitere Möglichkeit Wahrscheinlichkeiten für bestimmte Wärmesummen darzustellen, findet man in der Temperatursummen-Karte für die Sortenwahl im Maisanbau von Federico Buzzi et al. (Agroscope, 2021).

Aus dieser Studie stammt die Abbildung 5. Ein vergrößerter Ausschnitt davon zeigt für das Alpsteingebiet die Wahrscheinlichkeit für das Erreichen einer Wärmesumme von 1430 °C. Die hauptsächlich weisse Kartierung bedeutet, dass mindestens in 3 von 4 Jahren die Wärmesumme von 1430 °C in den Jahren 2000 – 2019 nicht erreicht worden ist.

Somit liegt auf der Hand, dass für den Silomaisanbau im Berggebiet des Alpsteins nur sehr frühe Sorten mit weniger als 1400 °C zu empfehlen sind.

1

FAO Reifeklassen

Wärmesumme Basis 6/ 30

190	1320 -1345 °C
210-220	1380 °C

5

Silomaissorten für die Ernte 2023

Geordnet nach der Frühreife innerhalb der Reifegrup

Sortenname	Korn-typ ²	Züchter	Aufnahme-jahr	Re (ga Pfla
Sortiment früh – FAO 190 - 220				
KWS Papageno	H(z)	KWS	2020	+-
LG 31230	H(z)	Limagrain	2023	+-
Emeleen	H(z)	Advanta (LG)	2022	+-
LG 31207	H(z)	Limagrain	2020	+-
LG 31205	H(z)	Limagrain	2019	+-
DKC 3218	H(z)	Baver	2023	+-

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations (Welternährungsorganisation)
Reifeklassen 100 – 900, Differenz 100 ~ 10 Vegetationstage, länderspezifisch festgelegt

Eine der frühesten Sorten in der Liste der empfohlenen Maissorten für die Ernte 2023 ist der KWS Papageno. Laut Informationen von KWS (www.kws.com/fr/fr) benötigt diese Maissorte eine Wärmesumme von 1320°C – 1345°C und entspricht der FAO Reifeklasse 190.

In der Liste der Maissorten für 2023 weist Agroscope darauf hin, dass die FAO-Indizes in den Ländern Europas nach verschiedenen Methoden festgelegt wurden und dass sie sich nicht eins zu eins auf die Schweiz übertragen lassen.

Zufriedenstellender ist bei der Wahl der Maissorte deshalb die Angabe der Wärmesumme. Aber auch bei der Wärmesumme ist darauf zu achten, dass die in der Schweiz gültige Basis (6°C / 30°C) zugrunde liegt. Auf die Berechnungsformel und ihre Basis wird später eingegangen.

An dieser Stelle stellt sich also die Frage, ob am Standort Chüeboden beispielsweise die von Agroscope empfohlene Sorte Papageno zur Reife käme?

WU WEATHER UNDERGROUND | Sensor Network | Maps & Radar | Elev 1036 m, 47.21 °N, 9.31 °E | 1036 m ü.M.
★ Popular Cities | 6 °C San Francisco, CA | 6 °C Manhattan, NY | **Kühboden - IUNTER109** | FORECAST FOR UNTERWASSER, CH

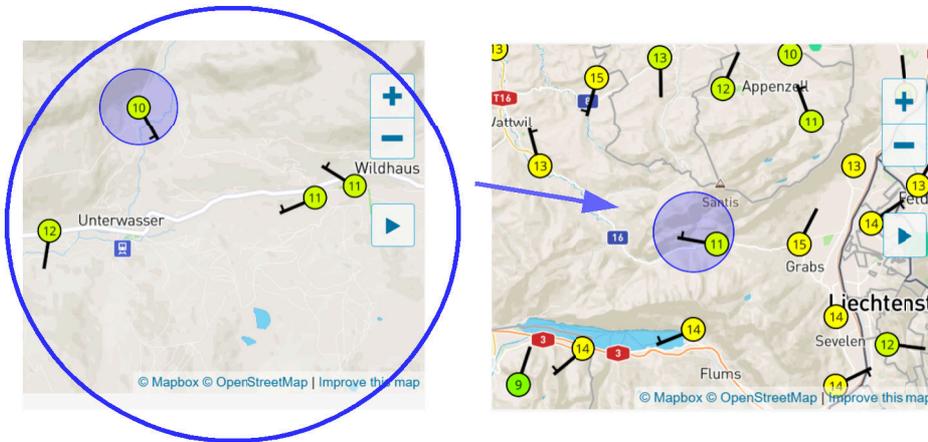


Die Daten der Wetterstation von Köbi Knaus werden über Weather Underground verwaltet und ausgewertet. Weather Underground ist ein Wetterdienst im Internet, der zum IBM-Konzern zählt. Gross geworden ist Weather Underground u.a. mit seinem Service, für Private eigene Wetterdaten über einen Webservice auszuwerten.

Die Station auf dem Chüeboden mit Namen IUNTER109 befindet sich wie bereits erwähnt auf 1036 m ü.M.
Die Wetterdaten sind für jedermann abrufbar:

<https://www.wunderground.com/dashboard/pws/IUNTER109>


WEATHER UNDERGROUND | Sensor Network | Maps & Radar | Elev 1036 m, 47.21 °N, 9.31 °E | 1036 m ü.M.
 Popular Cities: 6 °C San Francisco, CA | 6 °C Manhattan, NY | **Kühboden - IUNTER109** | FORECAST FOR UNTERWASSER, CH



<https://www.wunderground.com/dashboard/pws/IUNTER109>

Für das Alpsteingebiet zeigt Weather Underground viele weitere Stationen. Auf der Internetseite der Chüeboden-Station können die anderen Stationen auf einer Karte angezeigt werden.

Die Daten einzelner Wetterstationen sind zwar frei zugänglich, aber nicht geprüft. Falsche Standortlage (z.B. an einem Gebäude statt auf freiem Feld), fehlende Datenübermittlungen (Internetausfall), Wartungsarbeiten am System/ am Server oder auch leere Akkus an Wetterstationen zählen zu den häufigsten Ursachen von verfälschten Daten.

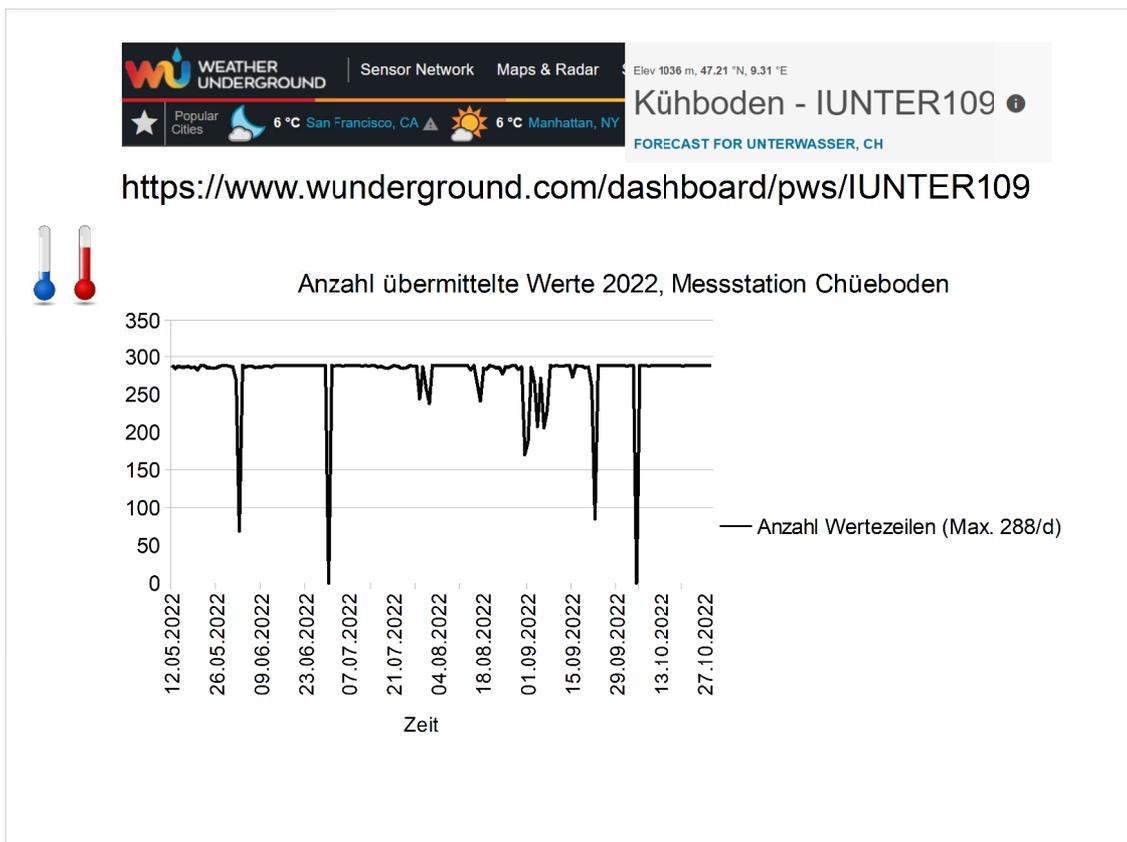

WEATHER UNDERGROUND | Sensor Network | Maps & Radar | Elev 1036 m, 47.21 °N, 9.31 °E
 Popular Cities: 6 °C San Francisco, CA | 6 °C Manhattan, NY
Kühboden - IUNTER109 | FORECAST FOR UNTERWASSER, CH

<https://www.wunderground.com/dashboard/pws/IUNTER109>

12. Mai 2022

12:04 AM	11.6 °C	9.1 °C	84 %	NW	1.1 k m/h	1.3 k m/h	1,012.84 hPa	0.00 mm	0.00 mm	0	0 w/m ²
12:09 AM	11.9 °C	9.2 °C	83 %	North	1.0 k m/h	1.2 k m/h	1,012.84 hPa	0.00 mm	0.00 mm	0	0 w/m ²
12:14 AM	11.4 °C	9.1 °C	86 %	NW	0.0 k m/h	0.0 k m/h	1,012.94 hPa	0.00 mm	0.00 mm	0	0 w/m ²
12:19 AM	11.1 °C	9.0 °C	87 %	NW	0.0 k m/h	0.0 k m/h	1,012.94 hPa	0.00 mm	0.00 mm	0	0 w/m ²
12:24 AM	11.1 °C	9.0 °C	87 %	North	0.1 k m/h	0.4 k m/h	1,012.84 hPa	0.00 mm	0.00 mm	0	0 w/m ²
12:29 AM	10.7 °C	8.8 °C	89 %	NNW	0.8 k m/h	1.2 k m/h	1,012.94 hPa	0.00 mm	0.00 mm	0	0 w/m ²
12:34 AM	10.8 °C	9.0 °C	89 %	NW	0.1 k m/h	0.5 k m/h	1,012.73 hPa	0.00 mm	0.00 mm	0	0 w/m ²

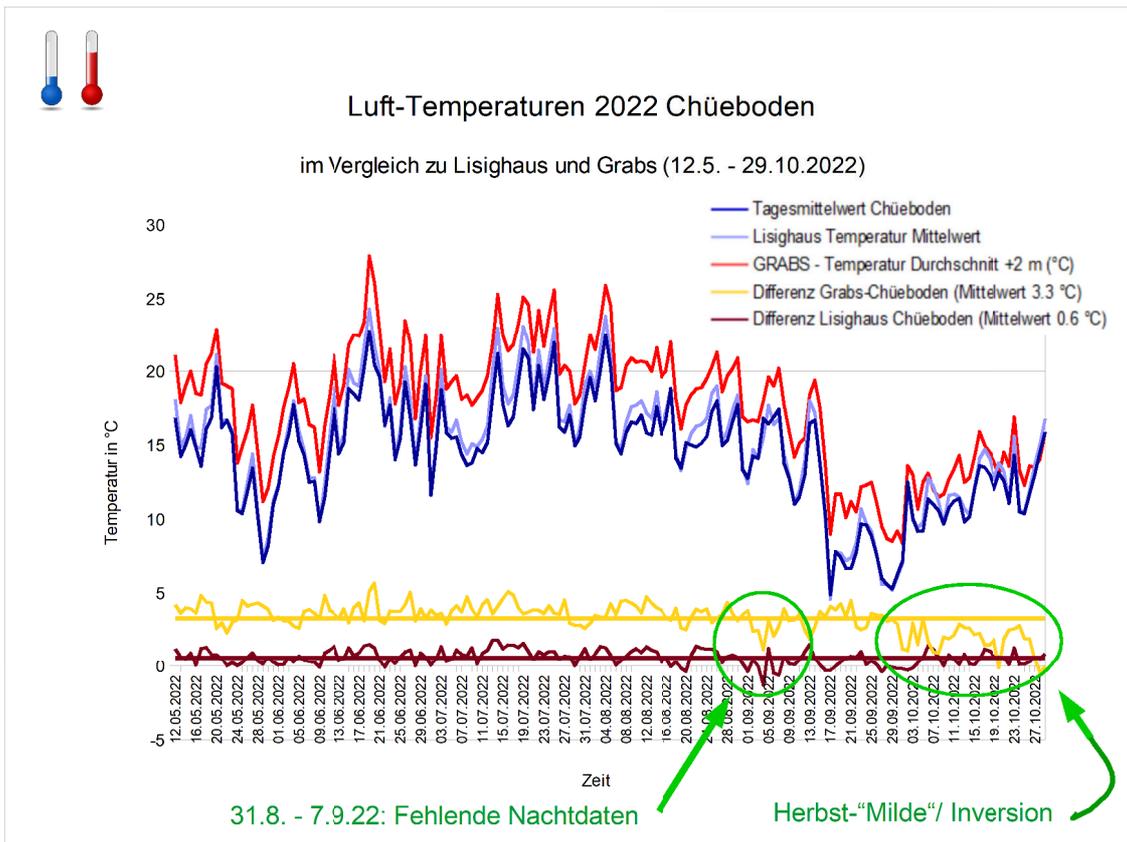
Die Chüeboden-Wetterstation übermittelt im Idealfall alle 5 Minuten die am Standort gemessene Temperatur. Insgesamt sind das pro Tag 288 Temperaturwerte. Für die Berechnung der Wärmesummen werden Temperaturminima und -maxima benötigt. Die Formel zur Berechnung der Wärmesumme wird auf Seite 17 erläutert.



Eine einfache Art der Datenprüfung beginnt mit der Abfrage, wie viele der 288 Temperaturwerte pro Tag vorhanden sind. In einem zweiten Schritt wird anhand von Temperaturvergleichen mit anderen Stationen geklärt, ob und inwieweit die fehlenden Daten Auswirkungen auf die Temperaturminima /-maxima haben. Enthält ein Messtag gar keine oder nicht plausible Daten kann auf die Minimal- und Maximaltemperatur einer Agrometeo-Station zugegriffen werden, unter Berücksichtigung der mittleren Temperaturdifferenz der beiden Stationen.

Als Vergleichsstationen zum Standort Chüeboden wurde die Agrometeo-Station Grabs und die Weather Underground Station Lisighaus im benachbarten Wildhaus gewählt.

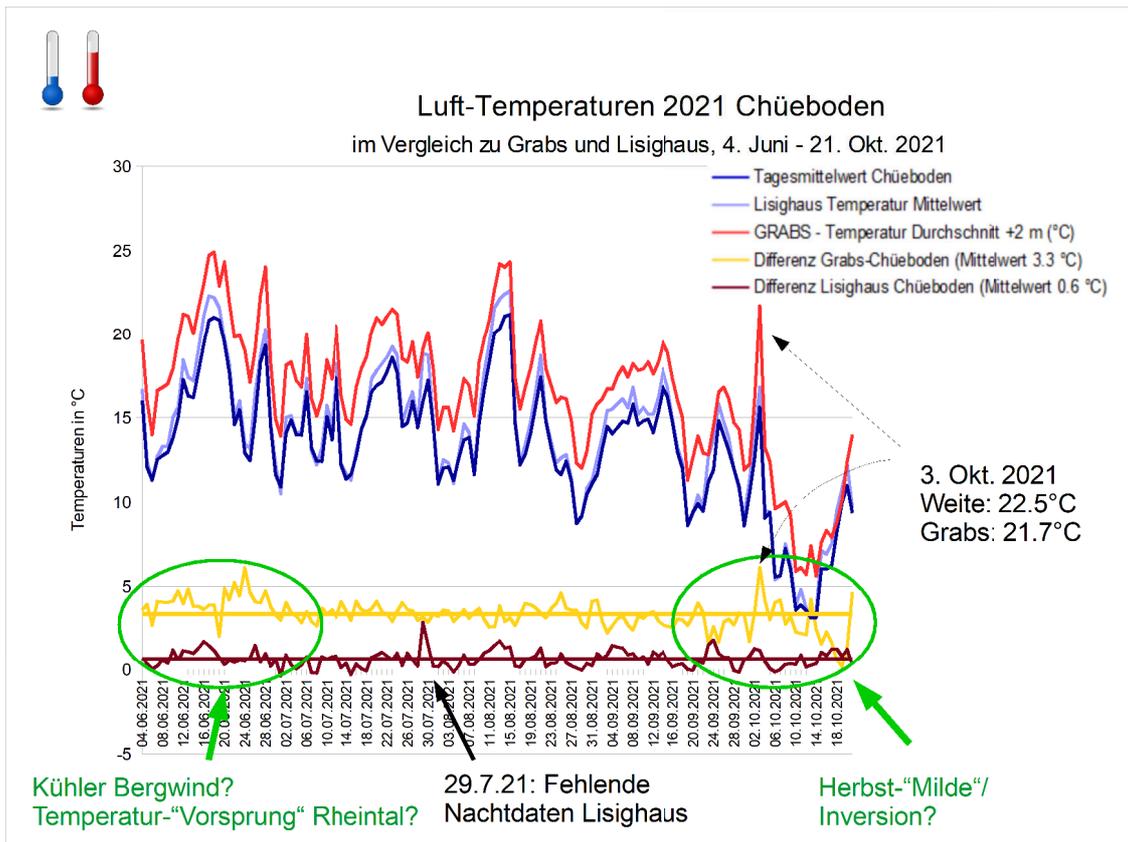
Für das Sommerhalbjahr 2022 stellte sich heraus, dass am 30.06. und 05.10. gar keine Daten auf dem Server gespeichert wurden. Dies gilt auch für andere Weather Underground Stationen. Auch zurückliegende Jahre zeigten, dass Weather Underground im Sommerhalbjahr jeweils für 2 Tage keine Daten gespeichert hatte, vermutlich infolge Wartungsarbeiten. Normalerweise waren der 30.06. und der 30.09. davon betroffen.



Die Berechnung und Darstellung der mittleren Lufttemperatur und der Vergleich mit anderen Stationen (gelbe bzw. braune Differenzkurve) diene einerseits der erwähnten Datenprüfung, andererseits dem Auffinden lokaler Besonderheiten.

Die im Jahr 2022 vom 31.08. - 07.09. fehlenden Nachtdaten (leerer Akku), haben die Chüeboden-Temperaturen höher ausfallen lassen, als sie in Wirklichkeit waren, was die täglichen Temperaturvergleiche zu Grabs und zur Nachbarstation Lisighaus in Wildhaus zeigten. Da die kühlen Nachtdaten fehlten, wurde die Temperaturdifferenz zu den umliegenden Stationen kleiner.

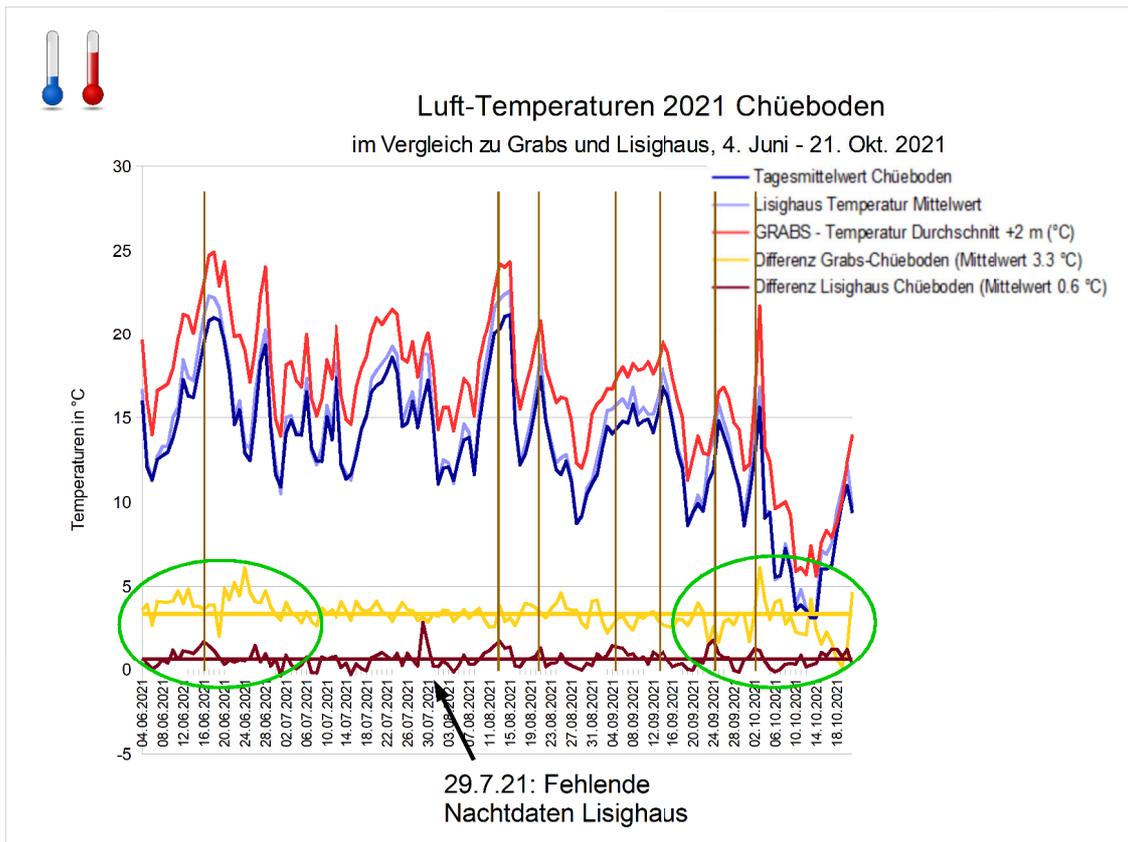
In der grafischen Darstellung auffällig sind auch die geringeren Temperaturdifferenzen zwischen Chüeboden und Grabs im Herbst. Die Temperaturdifferenzen zwischen Chüeboden und Station Lisighaus in Wildhaus liegen hingegen nahe am Durchschnittswert, was bedeutet, dass beide Bergstationen im Vergleich zu Grabs von milderem Herbsttemperaturen profitierten.



Auch für den Herbst 2021 sind mehrtägige „milde“ Phasen erkennbar, die sich in der Grafik durch unterdurchschnittliche Temperaturdifferenzen zu Grabs äussern. Davon stark abweichend ist der 3. Oktober, ein Föhn-Tag, der im Rheintal auffallend hohe Temperaturen zur Folge hatte.

Interessant zeigt sich in der Grafik auch der Frühsommer. Die Temperaturdifferenzen sind mehrheitlich grösser als der Mittelwert, also der gegenteilige Effekt vom Herbst, was auf eine verzögerte Erwärmung auf dem Chüeboden hindeutet. Eine mögliche Erklärung ist der schneereiche und lang anhaltende Winter, welcher im 2021 länger als üblich für kalte Fallwinde aus dem Säntisgebiet sorgte.

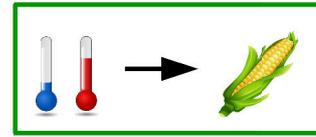
Ob „Herbstmilde“ oder „Frühlingskälte“ (nach schneereichem Winter) typische Standortmerkmale sind, müssten langjährige Beobachtungen bestätigen.



Die Station Lisighaus in Wildhaus und die Station Chüeboden im benachbarten Unterwasser liegen in etwa auf gleicher Meereshöhe. Obwohl die Daten der beiden Stationen in den Jahren 2021 und 2022 ein ähnliches Temperaturverhalten erkennen lassen (z.B. hinsichtlich der „Herbstmilde“), sind in der Grafik auch immer wieder grosse einzelne Temperaturunterschiede zwischen den benachbarten Stationen ersichtlich. Bei genauerer Betrachtung (entlang der Vertikalen) erkennt man, dass die Station Lisighaus an warmen Schönwetter-Tagen gegenüber der Chüeboden-Station überdurchschnittlich hohe Lufttemperaturen aufweist. Eine Besichtigung vor Ort löste dieses Rätsel; die Wetterstation Lisighaus wurde an einer Hausmauer befestigt.

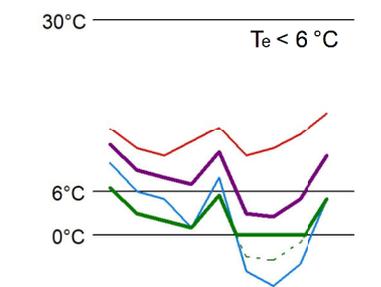
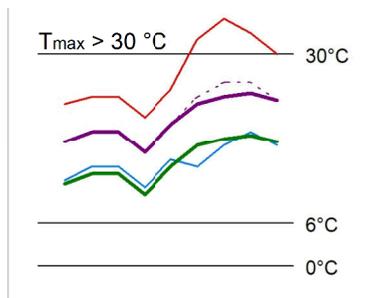
Temperatursummen-Karten für die Sortenwahl im Maisanbau

Federico Buzzi, Jürg Hiltbrunner, Annelie Holzkämper und Pierluigi Calanca
Agroscope, 8046 Zürich, Schweiz (2021)



Temperatur-Summenformel zur Basis 6 / 30
(Agroscope 2020)

$$T_e = \begin{cases} \frac{1}{2} (T_{min} + T_{max}) & \text{wenn } T_{max} < 30^\circ\text{C} \\ \frac{1}{2} (T_{min} + 30) & \text{wenn } T_{max} \geq 30^\circ\text{C} \end{cases} \rightarrow S_T = \sum \max(T_e - 6.0)$$



Diese Seite erklärt, wie an einem Standort aus Lufttemperaturdaten die Wärmesumme ermittelt wird. In einem ersten Schritt wird für jeden Tag, von Aussaat bis Ernte, die effektive Temperatur T_e ermittelt. Dabei handelt es sich um den täglichen Temperaturmittelwert, welcher aus Temperaturminimum und -maximum berechnet wird. Dieser Mittelwert T_e unterliegt allerdings einer Einschränkung: Die Maximaltemperatur ist auf 30°C limitiert. In einem zweiten Schritt wird von der effektiven Temperatur 6°C in Abzug gebracht. Dieser um 6 kleinere Wert wird nun vom Tag der Aussaat bis zum Tag der Ernte aufsummiert.

Die in der Schweiz verwendete Basis 6/30 bezieht sich also zum einen auf die limitierte Maximaltemperatur von 30°C , zum anderen auf die vom Tagesmittelwert T_e abgezogenen 6°C .

Besonders hervorzuheben ist der Punkt, dass für die Berechnung des Tagesmittelwertes T_e nur der Maximalwert, aber nicht der Minimalwert eingeschränkt ist. Das bedeutet, dass auch Frosttemperaturen mitgerechnet werden. Vermag aber die Maximaltemperatur den Tagesmittelwert nicht auf mindestens 6° zu heben, so beträgt der für diesen Tag massgebende Wert für die Aufsummiierung 0°C . Dieser massgebende Temperaturwert für die Aufsummiierung wird in den späteren Grafiken *Tagesschnitt Mais* genannt.

Der Bundesrat > WBF > Agroscope

Startseite Kontakt Übersicht DE FR IT EN

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Agroscope

Webseite

Aktuell Themen Services Publikationen Über uns

Startseite > Services > Dienste > Futtermittel > Futterkonservierung > Silomaisreife > Silomaisreife online berechnen

< Futterkonservierung

Silomaisreife

Silomaisreife online berechnen

Optimales Erntestadium

Wetterstationen



Die Methode zur Berechnung der Maisreife nach Wärmesummen beruht auf der Tatsache, dass zwischen den Tagestemperaturen und der Entwicklung der Maispflanzen ein enger Zusammenhang besteht. Dabei werden ab dem Saattermin bis zum aktuellen Datum die täglichen Mittelwerte aus höchster und niedrigster Temperatur aufaddiert. Da unter 6 °C und über 30 °C kein Wachstum stattfindet, werden nur die Tagesmittelwerte innerhalb dieser Grenzen berücksichtigt.

Die Formel lautet:

$$\frac{\text{Minimaltemperatur} + \text{Maximaltemperatur}}{2} - 6$$

Vorgehen:
Unter Angabe des Standortes und des Saatzeitpunktes wird anhand der Temperatursumme der TS-Gehalt für die ganze Pflanze geschätzt.

Ermitteln der Silomaisreife:

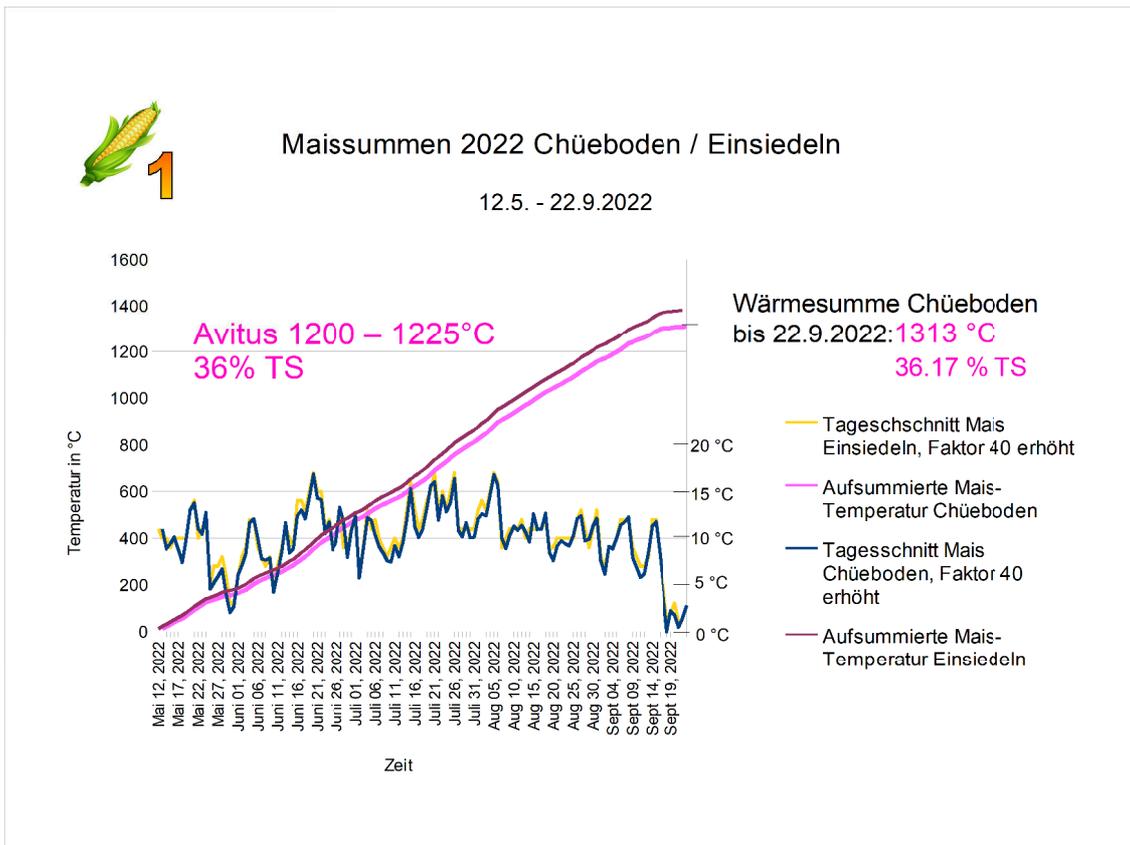
1. Wählen Sie den Saatzeitpunkt: Saatzeitpunkt
2. Select an Option Erntezeitpunkt
3. Wählen Sie eine Wetter-Station: Schweizerkarte mit Wetterstationen
4. Berechnen

Um die für den Standort Chüeboden berechneten Wärmesummen sowie deren zeitlichen Verläufe hinsichtlich Plausibilität zu testen, wurden für identische Zeiträume die Wärmesummen an den Standorten Einsiedeln und Elm zum Vergleich herangezogen.

Für das Jahr 2022 konnten die Daten über das von Agroscope im Internet angebotene online-Tool abgerufen werden. Leider sind aber nur Wärmesummen des laufenden Jahres online erhältlich. Auf Anfrage war Agroscope bereit für das Jahr 2021 die Daten per e-Mail zuzustellen, verneinte aber eine zweite Anfrage bezüglich weiterer Datenlieferungen früherer Jahre.

Mit den Worten *Silomaisreife online berechnen* und *Agroscope* gelangt man auf die oben abgebildete Internetseite. Mit der Angabe des Aussaattermines, der Auswahl einer Station und der Angabe des aktuellen Datums wird die Wärmesumme ermittelt und der bis zum aktuellen Datum erreichte Reifegrad bestimmt.

<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/services/dienste/futtermittel/futterkonservierung/silomaisreife/silomaisreife-online-berechnen.html>



In dieser Grafik sind nun die für das Jahr 2022 mittels Temperatursummen-Formel aufaddierten Temperaturen des Chüebodens als Wärmesumme-Kurve dargestellt. Der Graph einer Wärmesumme beginnt zum Zeitpunkt der Aussaat und erreicht ihr Maximum am Tag der Ernte. Der Graph beschreibt für jeden Tag die aktuelle Wärmesumme an einem Standort.

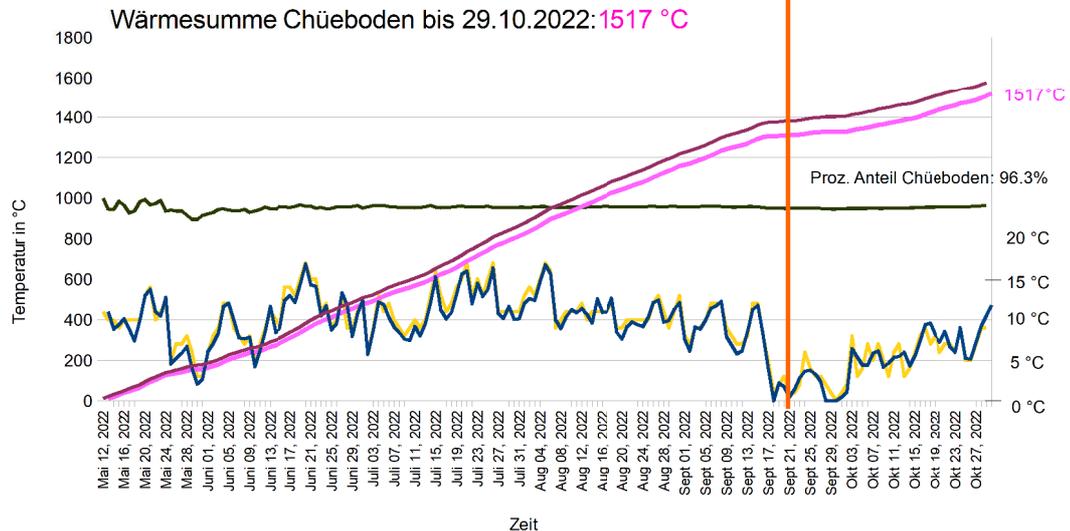
Der auf dem Chüeboden angebaute Avitus-Mais erreichte im Jahr 2022, vom 12.05. bis 22.09., eine Wärmesumme von total 1313°C und einen ausgezeichneten Reifegrad von 36% TS-Gehalt. Die Wärmesumme in Einsiedeln für den gleichen Zeitraum belief sich auf 1381°C.



Maissummen 2022 Chüeboden / Einsiedeln (mit Herbst)

12.5. - 29.10.2022

Ernte Köbi: 22.9.22



Der milde Herbst im Jahr 2022 hätte einen späteren Erntezeitpunkt möglich gemacht. Die Wärmesumme mit Saattermin am 12.05. wäre bis zum 29.10. bis auf 1517 °C angewachsen. Spätere Ausführungen werden aber zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit für das Erreichen derart hoher Summen am Standort Chüeboden äusserst klein ist.

Diese Grafik ist aus einem anderen Grund interessant: In einer gezoomten Darstellung wird ersichtlich, dass auch im Vergleich zur Station Einsiedeln, die sich auf 882 m ü.M. befindet, der Chüeboden mit seinen milden Herbst-Temperaturen auffällt.

Die Grafik lässt bei genauer Betrachtung erkennen, dass im Oktober die Wärmesumme-Kurve des Chüebodens zu jener von Einsiedeln aufholt. Die Zahlenwerte dazu stehen auf der nächsten Seite.

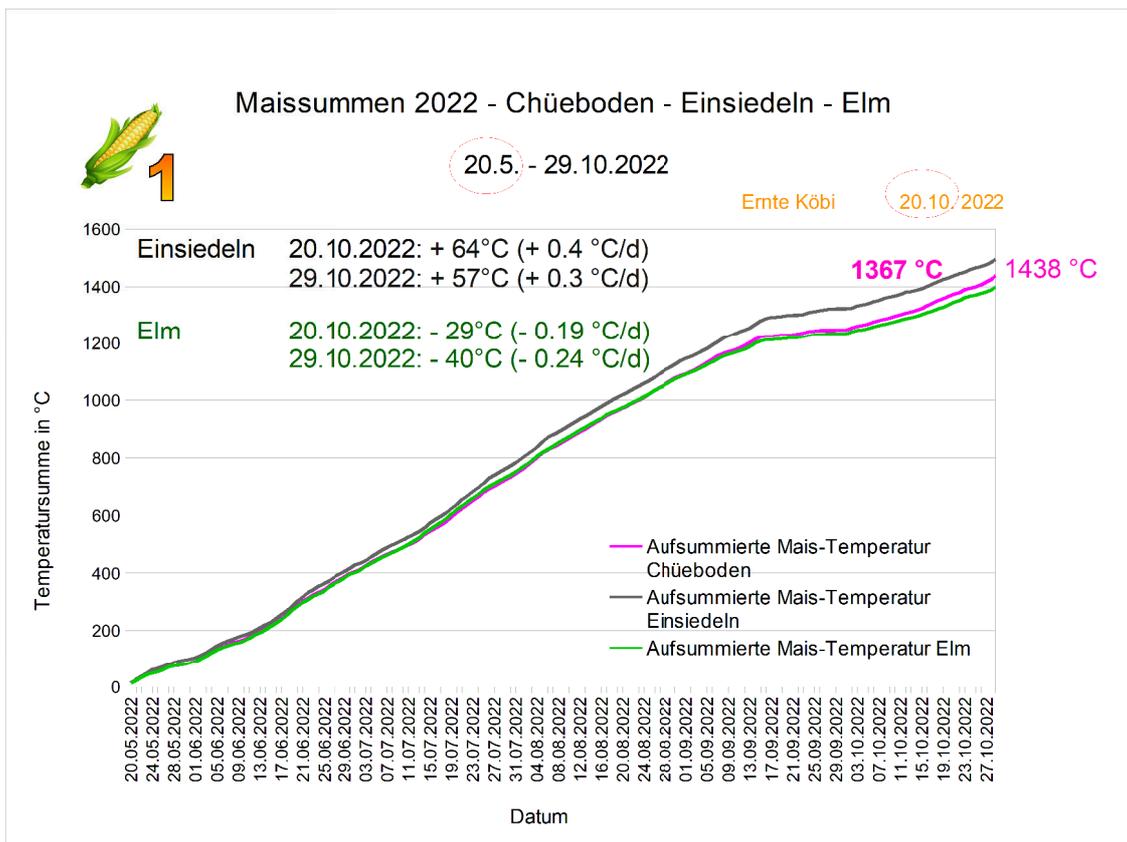


Maissummen 2022 Chüeboden / Einsiedeln im Vergleich
12. Mai bis 22. Sept. bzw. 29. Okt. 2022

	Chüeboden 12.5. - 22.9.22	Einsiedeln 12.5. - 22.9.22	Chüeboden 12.5. - 29.10.22	Einsiedeln 12.5. - 29.10.22
Wärmesumme °C	1313	1381	1517	1575
Prozentualer Anteil	95.1%		96.3%	
Anzahl Tage	133		170	
Temperatur- Zunahme / Tag	9.9		8.9	
Differenz in °C zu Einsiedeln	-68		- 58	
Differenz in Durchschnitts- Tagen	$68 : 9.9 = 6.9$		$58 : 8.9 = 6.5$	
Differenz in °C pro Tag	-0.5		-0.3	

Die Differenz der beiden Wärmesummen an den Standorten Elm und Chüeboden betrug am 22.09. 68°C. Von Aussaat bis Erntezeitpunkt am 22.09. waren es 133 Tage. 68°C entsprechen somit einem täglichen Differenz-Wert von 0.5°C pro Tag.

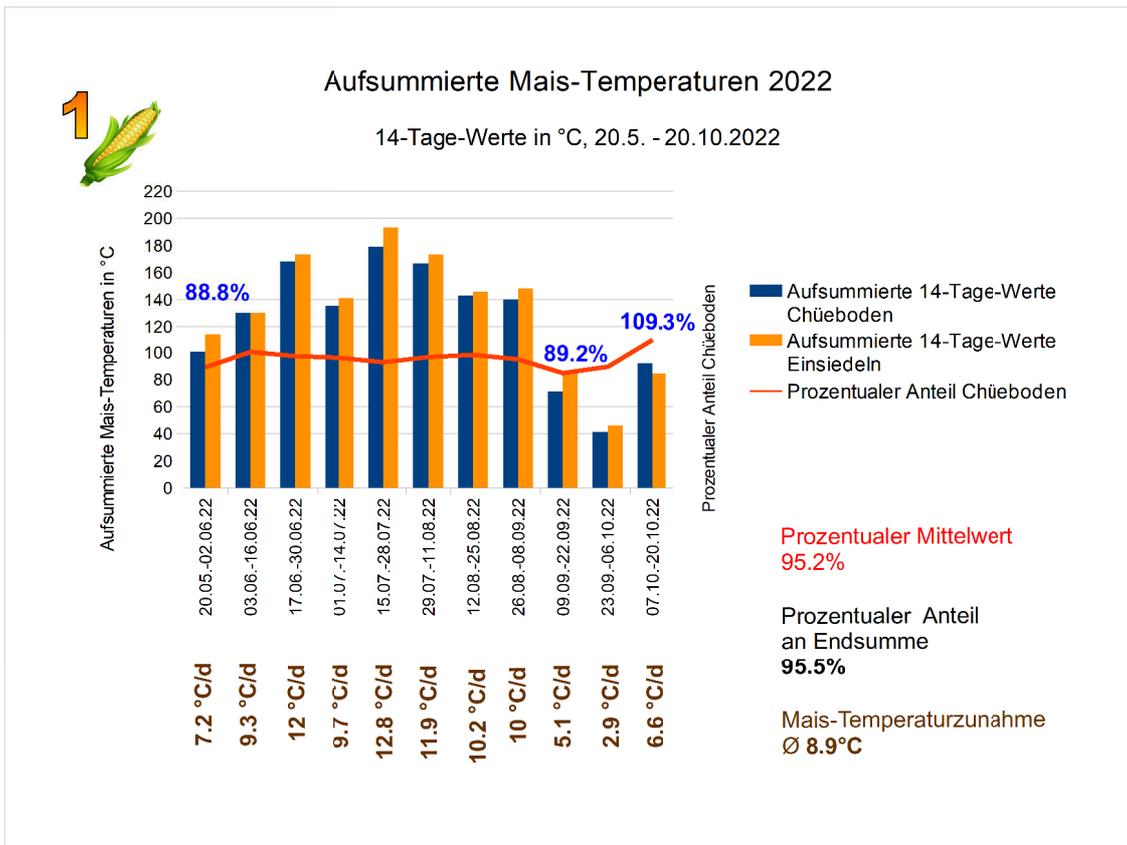
Betrachtet man die Zeitspanne von Aussaattermin bis zum 29.10., also 170 Tage, machte die Differenz der Wärmesummen nur noch 58°C aus. Der für diese Zeitraum durchschnittliche tägliche Differenz-Wert betrug somit nur noch 0.3°C pro Tag.



Zusätzlich wurde auch die Station Elm für einen Vergleich der Wärmesummen herangezogen. Die Daten von Elm wurden wiederum über das Silomaisreife-Tool von Agroscope abgerufen. Für den Vergleich der drei Stationen wurde ein fiktiver Zeitraum mit Aussaat am 20.05. und Ernte am 29.10. gewählt.

Die Station Elm liegt auf 977 m ü.M. Der Graph, der die Wärmesumme von Elm darstellt, verläuft bis Ende August praktisch gleich wie jene des Chüebodens. Danach nimmt der Abstand der beiden Kurven stetig zu, im September noch verhalten, im Oktober auffälliger. Die milderen Chüeboden-Werte im Herbst unterscheiden sich demnach nicht nur im Vergleich zu Einsiedeln, sondern auch im Vergleich zu Elm, was im Verlauf der drei Graphen sehr gut ersichtlich ist.

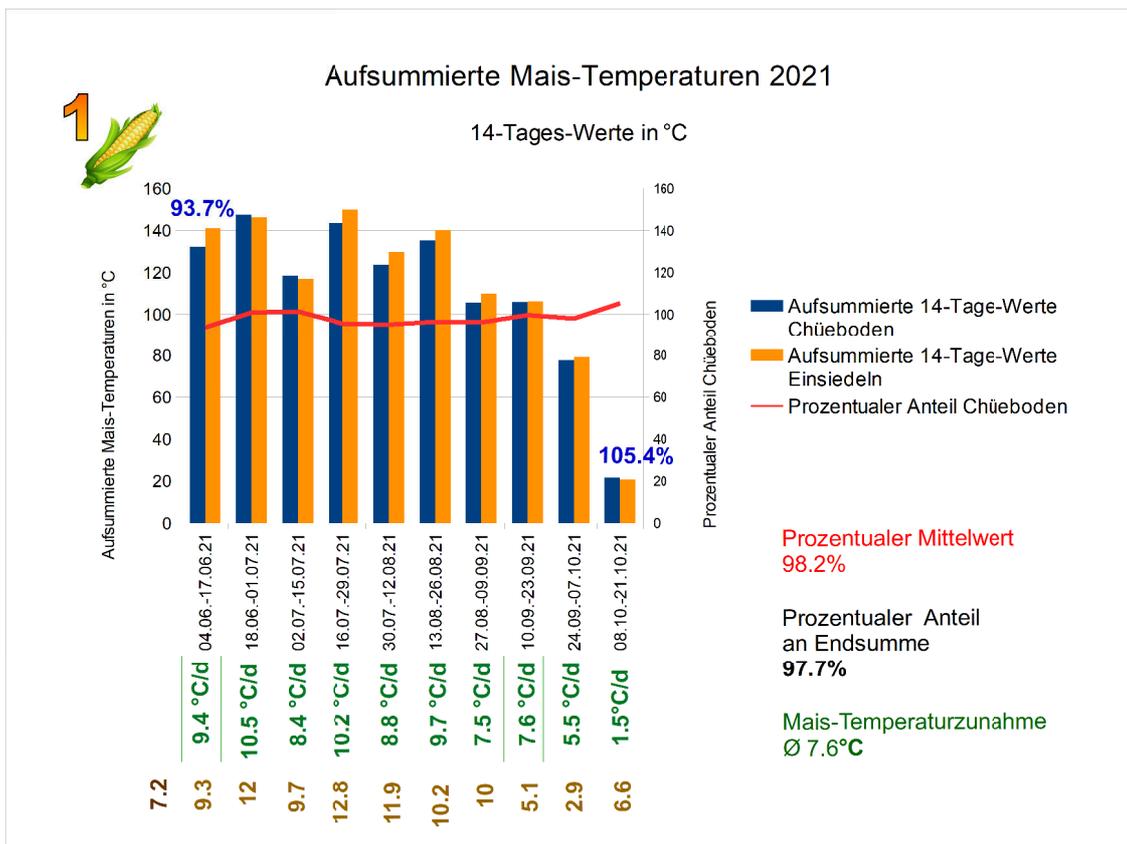
Eine mögliche Erklärung für die vergleichsweise milden Herbsttemperaturen könnte die sonnenexponierte Lage am Südhang des Säntismassivs sein. Mit dem kleiner werdenden Einfallswinkel der Sonne nimmt die Bedeutung der Hangneigung und jene der steinig, sonnenexponierten und leicht erwärmten Bergflanken zu. Wie stark der Standort Chüeboden davon profitiert ist nicht fassbar. Sicher ist, dass die Stationen Einsiedeln und Elm, die sich in einem nach Norden offenen Gelände bzw. Tal befinden, in ihrer unmittelbaren Umgebung nicht von einem nach Süden ausgerichteten, sonnenerwärmten Bergmassiv profitieren können.



Möchte man das Augenmerk darauf richten, wie sich der tägliche Temperatur-Summand im Laufe der Anbauzeit ändert, macht es Sinn, die Wärmesumme in gleich grosse Zeitintervalle zu unterteilen und für jeden Zeitabschnitt den Durchschnittswert zu bestimmen. Im Balkendiagramm oben steht jeder Balken für die Wärmesumme eines 14-tägigen Zeitintervalls.

Das erste Zeitintervall beginnt mit dem 20.05., das letzte endet am 20.10. Es wurden die Stationen Einsiedeln und Chüeboden miteinander verglichen. Im Durchschnitt kamen im Jahr 2022 am Standort Chüeboden täglich ca. 8.9°C zur Wärmesumme dazu. In den Sommermonaten lagen die Werte über 10°C.

Die rote Kurve stellt in der Grafik den prozentualen Anteil der 14-tägigen Chüeboden-Werte im Vergleich zu den Werten in Einsiedeln dar. Wiederum zeigt sich der überdurchschnittliche Herbstanteil des Chüebodens: Die absoluten Temperatur-Werte der letzten 14 Tage waren auf dem Chüeboden höher als in Einsiedeln und der prozentuale Anteil stieg auf über 109%, wobei der Durchschnittswert über alle Intervalle bei 95.2% lag.

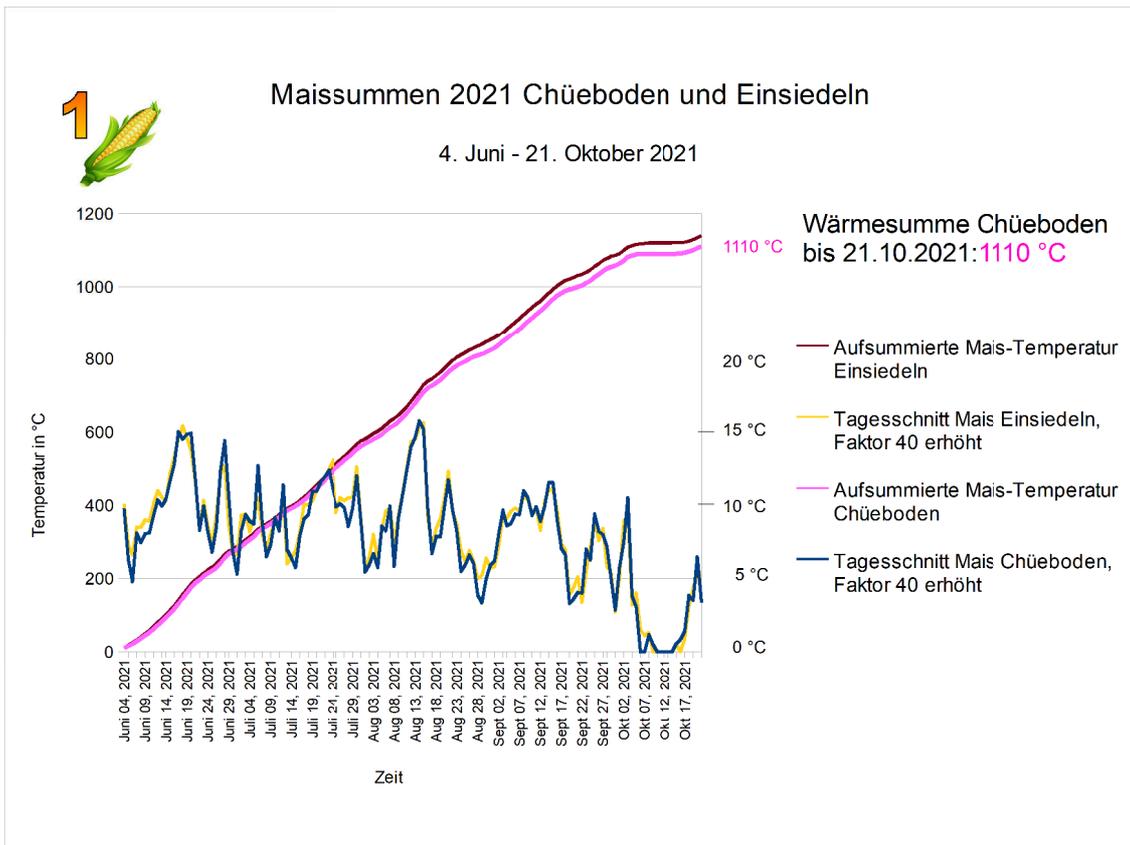


Die Temperaturen im Jahr 2021 lagen allgemein tief und wegen des kalten Frühlings war die Aussaat auf dem Chüeboden erst am 04.06. möglich. Für die Abbildung oben hat dies zur Folge, dass gegenüber 2022 das erste 14-tägige Zeitintervall fehlt.

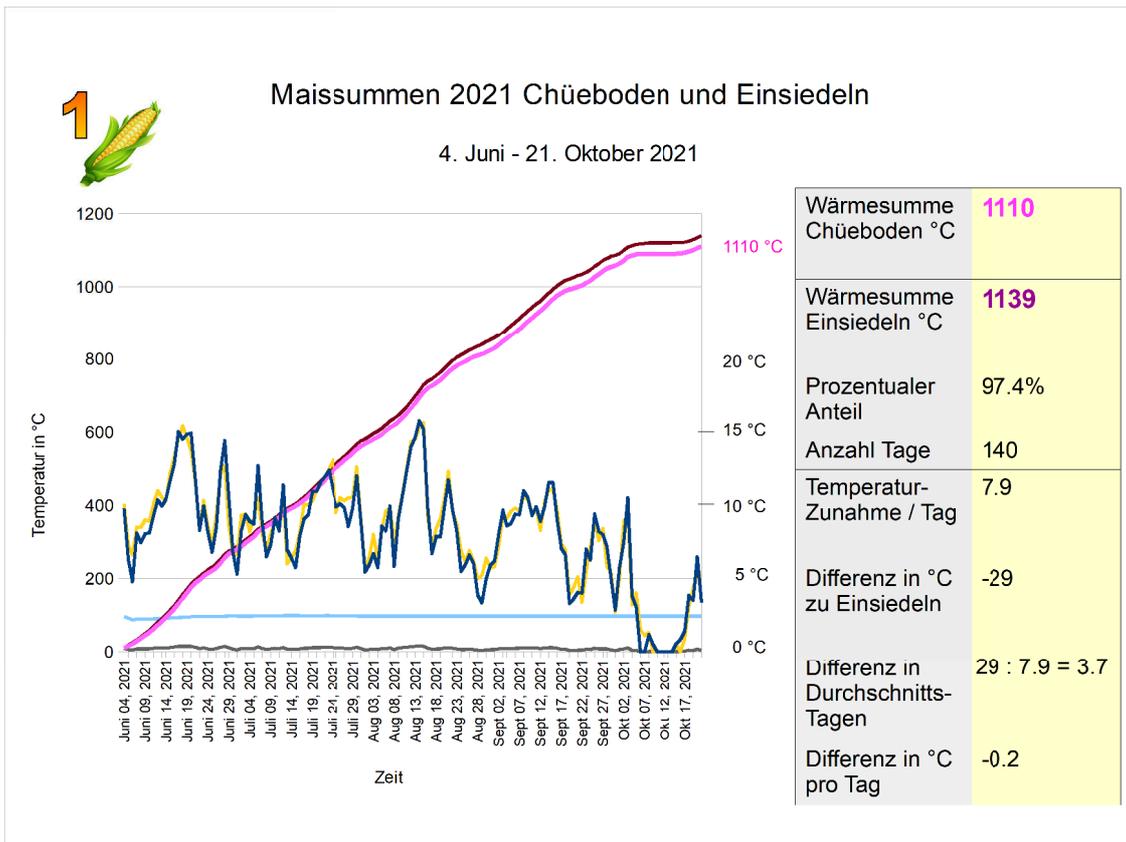
Trotz der im 2021 allgemein kalten Wetterbedingungen zeigt der Verlauf der roten Kurve, die den prozentualen Anteil der Chüeboden-Werte im Vergleich zu den Werten in Einsiedeln angibt, ein ähnliches Verhalten wie im Jahr 2022.

Der Verlauf des Graphen für das letzte Zeitintervall im Oktober macht mit einem Wert von gut 105% ebenfalls deutlich, dass (sogar trotz tiefer Temperaturen) die Wärmesumme am Standort Chüeboden höher ausfiel als jene von Einsiedeln.

Auch für die ersten Wochen nach Saattermin zeigen die beiden Prozentanteil-Kurven ein ähnliches Verhalten, allerdings im Jahr 2021 ausgeprägter als im Jahr 2022. Damit gemeint ist die zu Beginn am Standort Chüeboden langsamere und die anschliessende im Vergleich zu Einsiedeln überdurchschnittliche (2021) oder zumindest gleich starke Erwärmung (2022). Ob es sich dabei um einen Zufall oder um ein generelles Standortmerkmal handelt, können nur mehrjährige Beobachtungen klären.

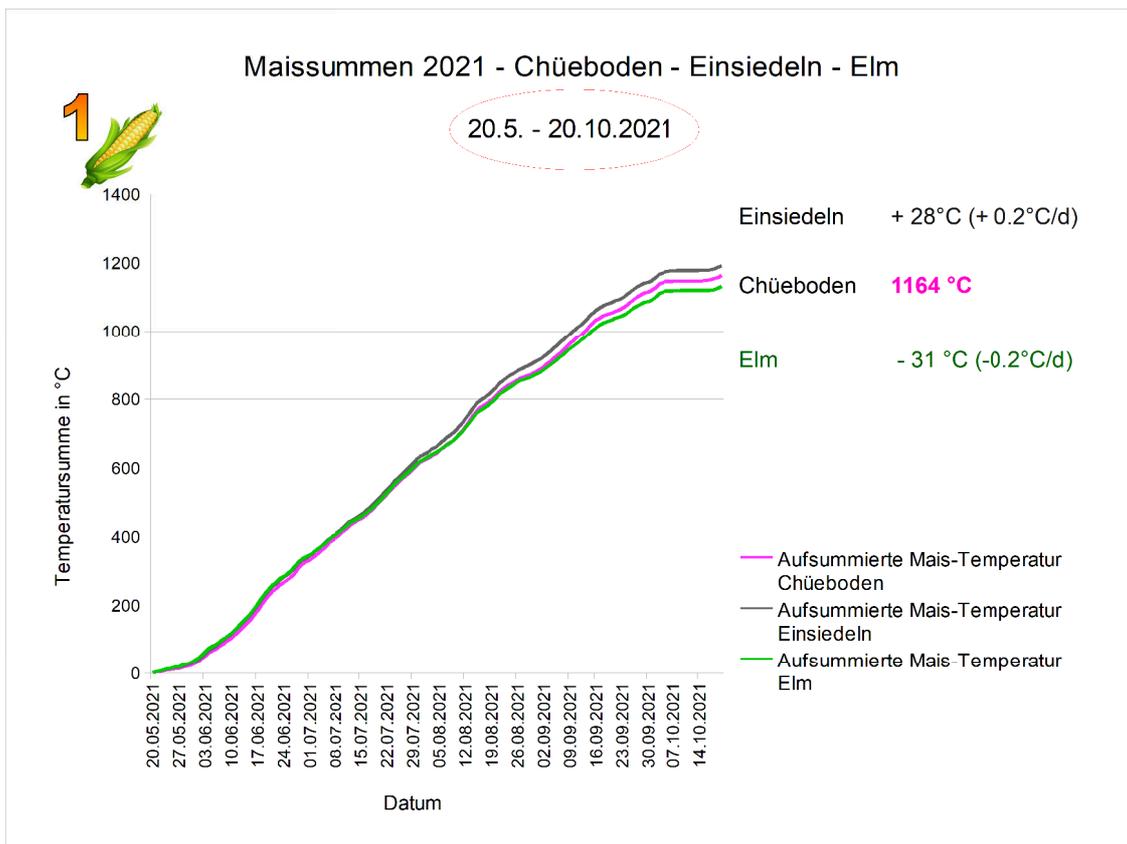


Wie bereits für das Jahr 2022 wurde für den Standort Chüeboden auch für das Jahr 2021 die Wärmesumme vom tatsächlichen Aussaatzeitpunkt bis zum tatsächlichen Erntetermin berechnet. Vom 04.06. bis 21.10. belief sich das Summentotal auf lediglich 1110°C. Die wenigen Maispflanzen, die dem starken Sommerhagel stand hielten, kamen schlussendlich wegen des fehlenden Wärmeangebots nicht zur Reife.



Der Vergleich mit Einsiedeln für diesen Zeitraum (4.6. - 21.10.21) offenbarte eine überraschend kleine Wärmesumme-Differenz von nur 29°C, was für die Dauer von 140 Tagen einem täglichen Differenz-Wert von nur 0.2 °C entspricht.

Wie die Tabelle angibt, betrug am Standort Chüeboden der durchschnittliche Temperatursummand gemittelt über die gesamte Anbauzeit rund 7.9°C. Eine Wärmesumme von 29°C, also die Differenz zu Einsiedeln, stand am Standort Chüeboden somit innerhalb von 3-4 Tagen zur Verfügung.



Für den Vergleich aller drei Standorte wurde wiederum ein fiktiver Saattermin am 20.05. und ein fiktiver Erntetermin am 20.10. gewählt.

Auch für diesen fünfmonatigen Zeitraum betrug der tägliche Differenz-Wert zwischen der Station Einsiedeln und dem Chüeboden 0.2°C. Genau derselbe Differenz-Wert, nur kühler statt wärmer, resultierte aus den Daten der Station Elm.



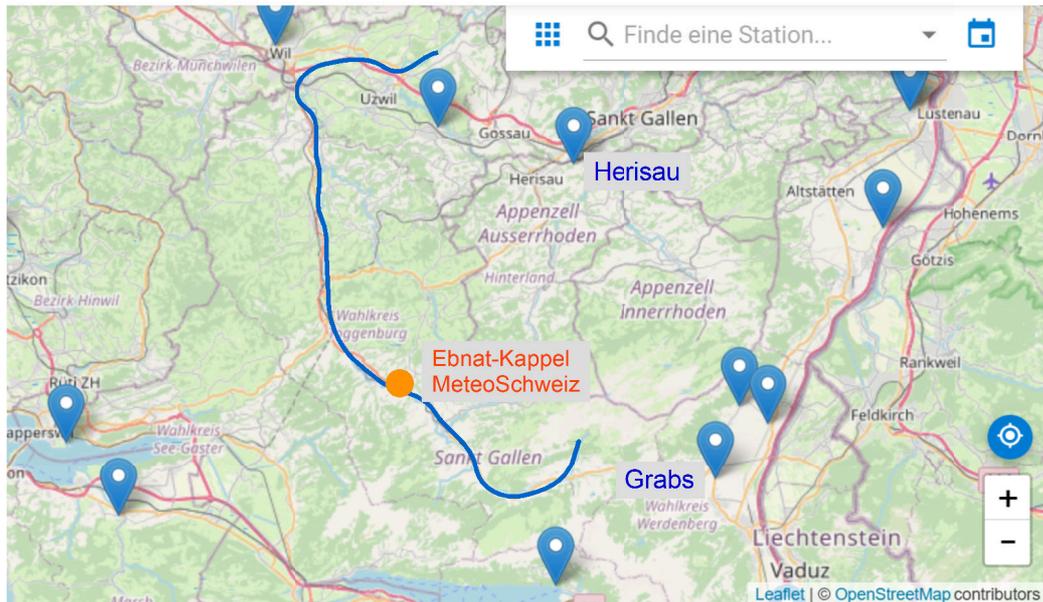
www.agrometeo.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Agroscope

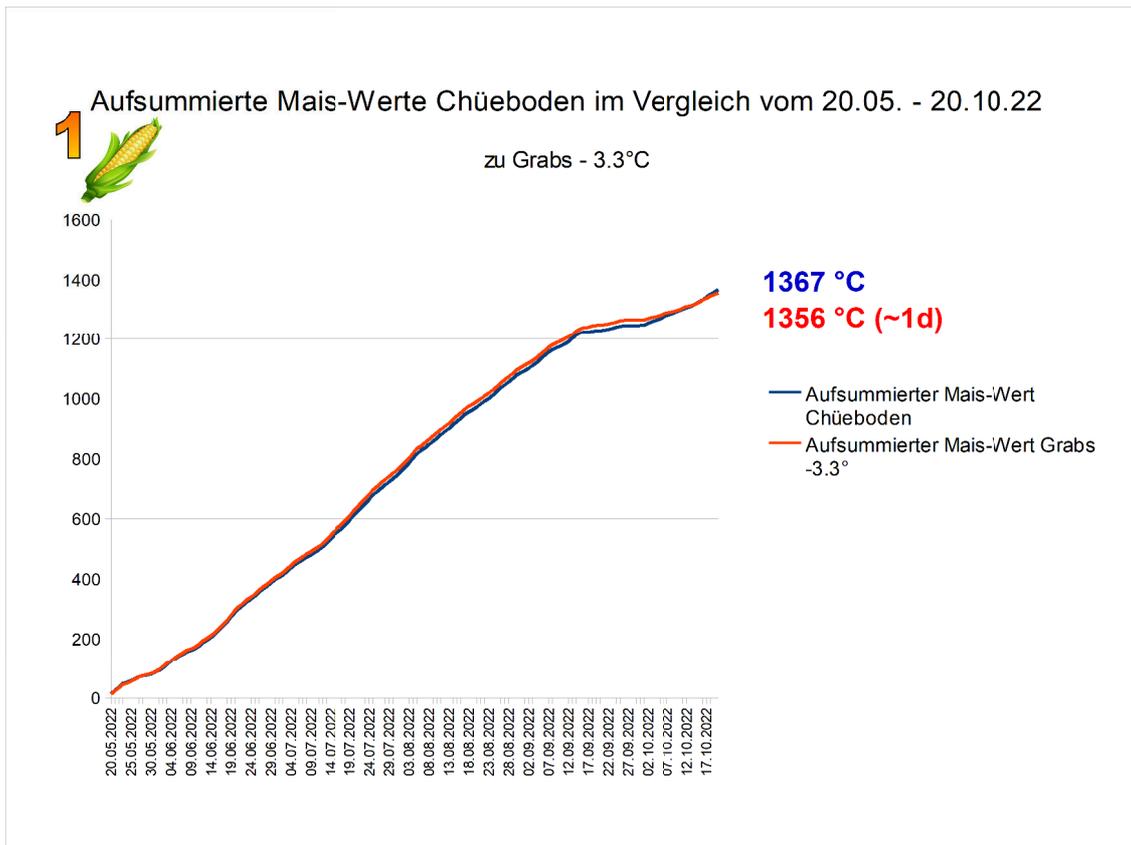
Stationshöhe Grabs 469 m ü.M.



Aus Wetterdaten privater Stationen, wie sie Weather Underground berechnet und verwaltet, können Wärmesummen für den Maisanbau nur nach aufwendiger Prüfung der Datengrundlage erstellt werden.

Mit weniger Aufwand verbunden ist die Berechnung der Temperatursummen auf der Grundlage bereits geprüfter Daten wie sie Agrometeo oder MeteoSchweiz anbieten. Bedauerlicherweise finden die Vereinsmitglieder in geeigneter Nähe zu ihren Ackerbaustandorten keine Agrometeo-Stationen. Diese Stationen aber hätten den Vorteil, dass ihre Wetterdaten kostenlos und über viele Jahre zurück zum Download bereitstehen. MeteoSchweiz betreibt zwar eine Wetterstation in Ebnat-Kappel, diese Daten sind aber nicht öffentlich zugänglich. Die Station Ebnat-Kappel ist auch nicht Teil der Agroscope-Stationen, so dass diese Station für die Nutzer des Silomaisreife-Tools nicht zur Verfügung steht.

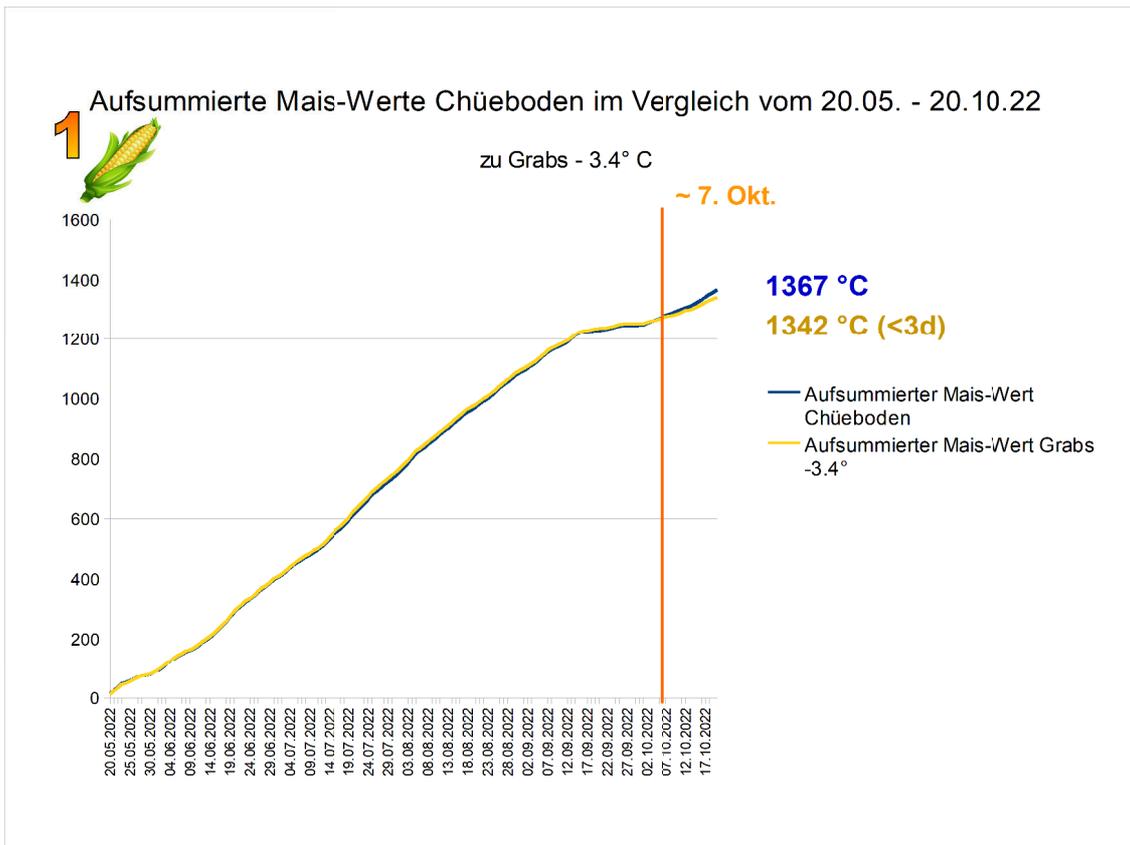
Da die Wetterstation auf dem Chüeboden erst seit November 2020 in Betrieb ist, mussten die Daten der Station Grabs für die Abschätzung der Wärmesummen früherer Jahre genutzt werden.



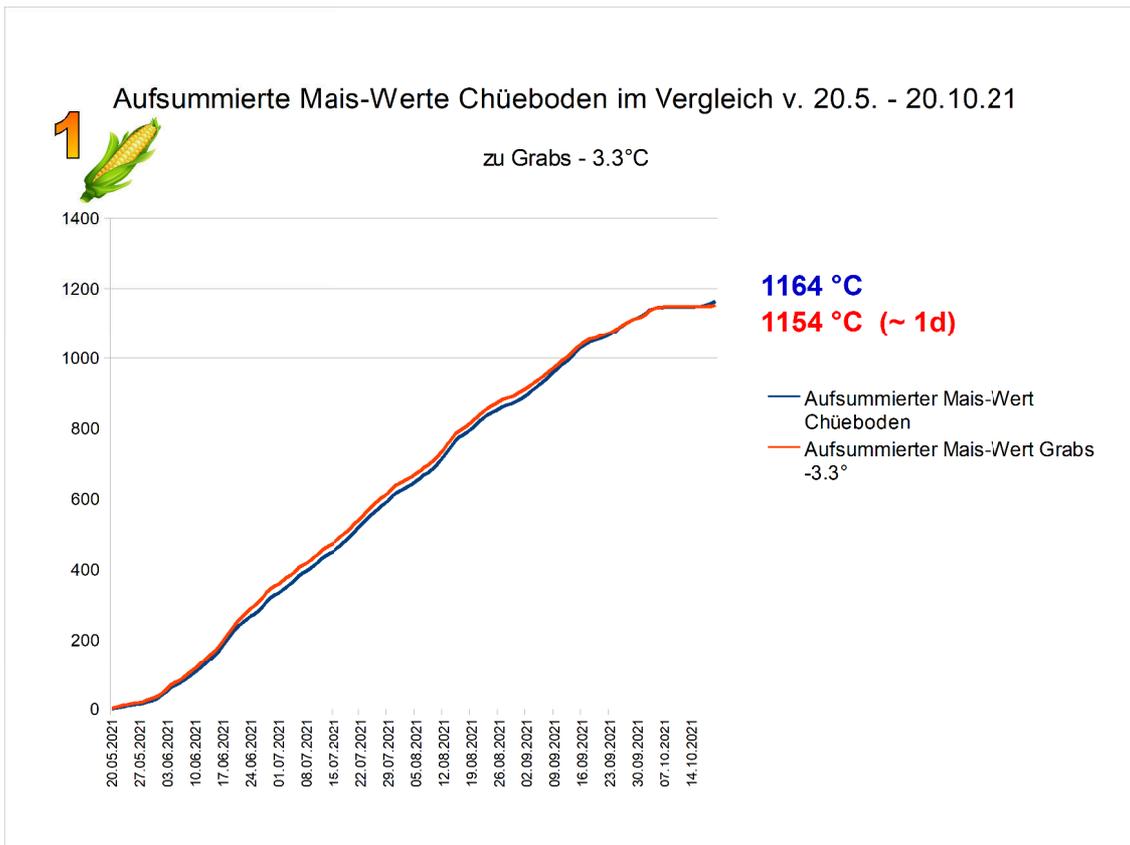
Sowohl für das Jahr 2022 wie auch für das Jahr 2021 ergaben die Berechnungen, dass die Luft-Temperaturen auf dem Chüeboden im Mittel rund 3.3°C kühler waren als jene in Grabs. Ziel ist es nun, mit Grabser-Temperaturen aus früheren Jahren Wärmesummen für den Standort Chüeboden zu berechnen. Die daraus resultierenden Wärmesummen werden Annäherungen sein, was aber für eine Abschätzung des Standortpotenzials und die Sortenwahl im Maisanbau ausreicht.

Zieht man von den Grabs-Temperaturen 3.3°C ab und berechnet die Wärmesumme für den Zeitraum vom 20.05 bis 20.10.2022 so erhält man die rote Wärmesumme-Kurve. Die Endsumme liegt nur 11° tiefer als jene der Station Chüeboden (blau).

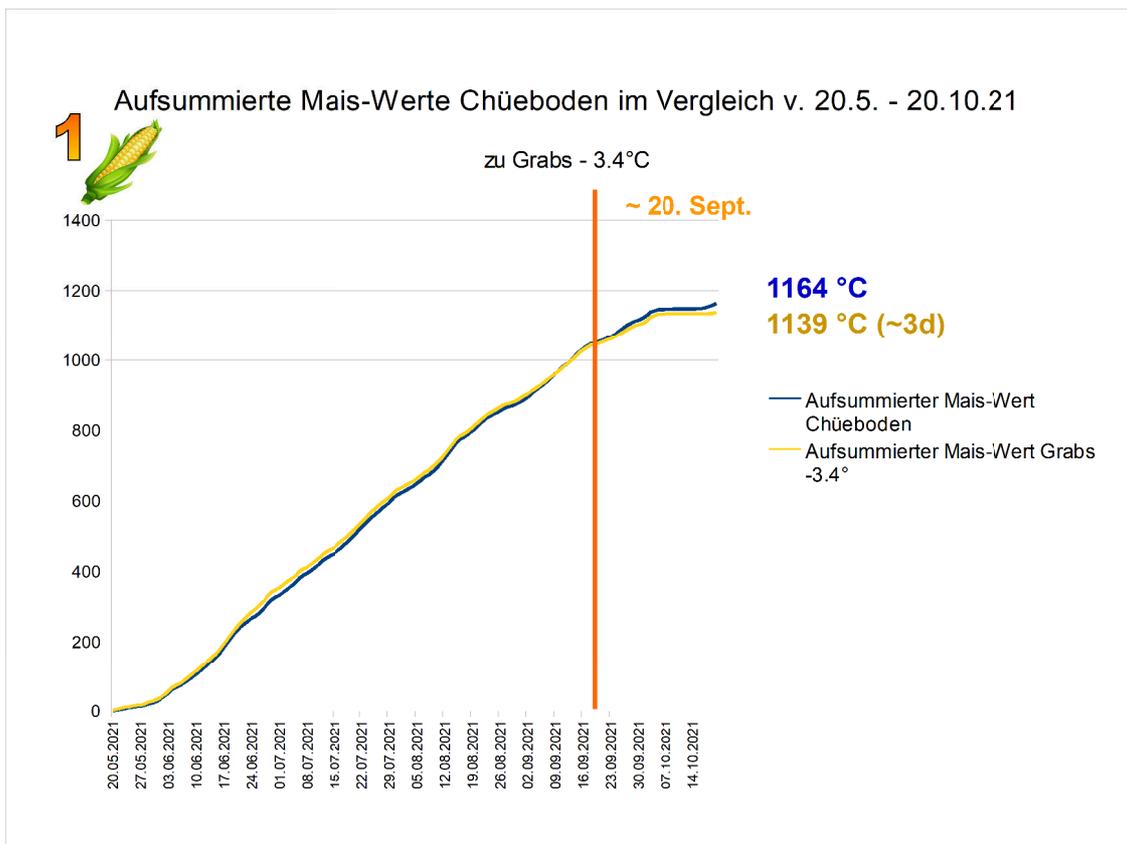
Ersichtlich ist, dass der Graph mit der um 3.3°C kühleren Grabs-Temperatur über lange Zeit etwas höher liegt als die Chüeboden-Kurve. Erst in den letzten Herbstwochen, wegen der überdurchschnittlichen Herbsttemperaturen, holt der blaue Chüeboden-Graph die rote Kurve ein.



Werden von den Grabser Luft-Temperaturen 3.4° statt 3.3°C abgezogen und wird danach wiederum für jeden Tag die Wärmesumme berechnet, erhält man die gelbe Kurve. Nun fallen die gelbe Kurve und die blaue von der Station Chüeboden beinahe zusammen. Erst in den letzten 10 Oktober-Tagen bewirken die im Vergleich zu Grabs warmen Chüeboden-Temperaturen, dass sich die blaue Chüeboden-Kurve von der gelben abhebt.



Ähnlich verhält es sich für das Jahr 2021. Hier zeigt die Grafik wiederum in rot die Wärmesumme-Kurve mit der um 3.3° reduzierten Grabs-Temperatur.



Eine etwas bessere Annäherung für die beiden Summenkurven ergibt sich auch hier mit einer Temperatur-Reduktion von 3.4°C.

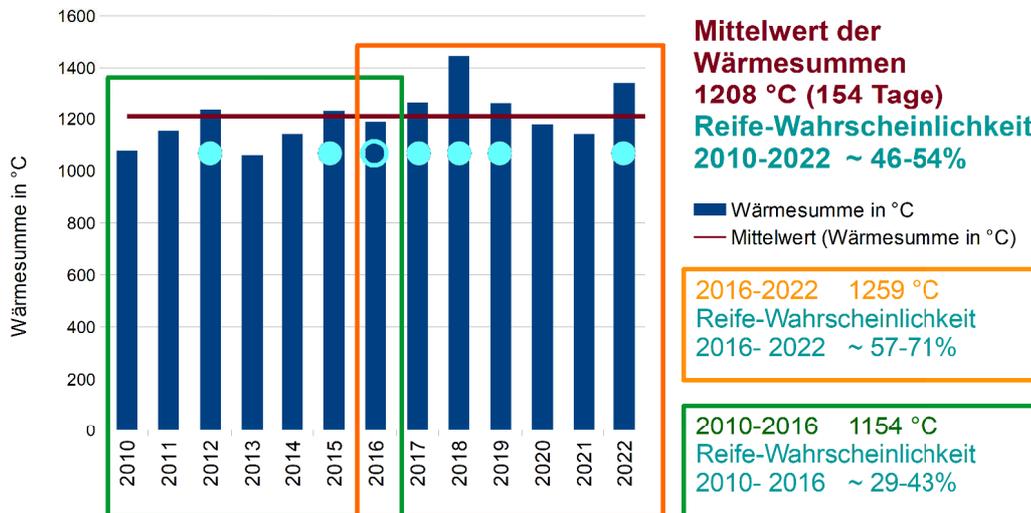
Nachdem der Korrekturwert für das Abgleichen der Temperatur bestimmt worden ist, können mit Grabser-Daten Temperaturen für den Standort Chüeboden modelliert werden. Auf diese Weise wurden für die Jahre 2010 bis 2020 jeweils für den Zeitraum vom 20.5. bis 20.10. Wärmesummen für den Standort Chüeboden berechnet.



Avitus 1200-1225°C

Wärmesummen 2010 - 2022

Grabs-Temperatur - 3.4°C, 20.5.-20.10. (154 Tage)



Die Abbildung zeigt nun die Wärmesummen am Standort Chüeboden von 2010 bis 2022. Mit Ausnahme der Jahre 2021/22 basieren alle Wärmesummen auf modellierten Grabser-Temperaturen und stellen Annäherungen dar, die aber trotzdem zweckdienlich sind. Wärmesummen oberhalb des Mittelwertes sind mit einem Punkt gekennzeichnet.

Die Chüeboden-Temperatur mit einem Korrekturwert von -3.4°C statt -3.3°C zu modellieren, dämpft den milden Herbst-Effekt und führte tendenziell eher zu etwas tieferen Wärmesummen. Deshalb wurde das Jahr 2016, welches unter Annahme einer Temperatur-Reduktion von lediglich 3.3°C den langjährigen Mittelwert erreicht hätte, für die Angabe der Wahrscheinlichkeiten einbezogen.

Über die 13 Jahre von 2010 bis 2022 erhält man einen Mittelwert der Wärmesummen von 1208°C (für jeweils 154 Tage). Die Wahrscheinlichkeit diesen Mittelwert zu erreichen lag in den ersten 7 Jahren bei nur 29 bzw. 43%, je nachdem, ob das Jahr 2016 berücksichtigt wurde oder nicht. Die Wahrscheinlichkeit der zweiten 7 Jahre lag bei 57 bzw. 71%.

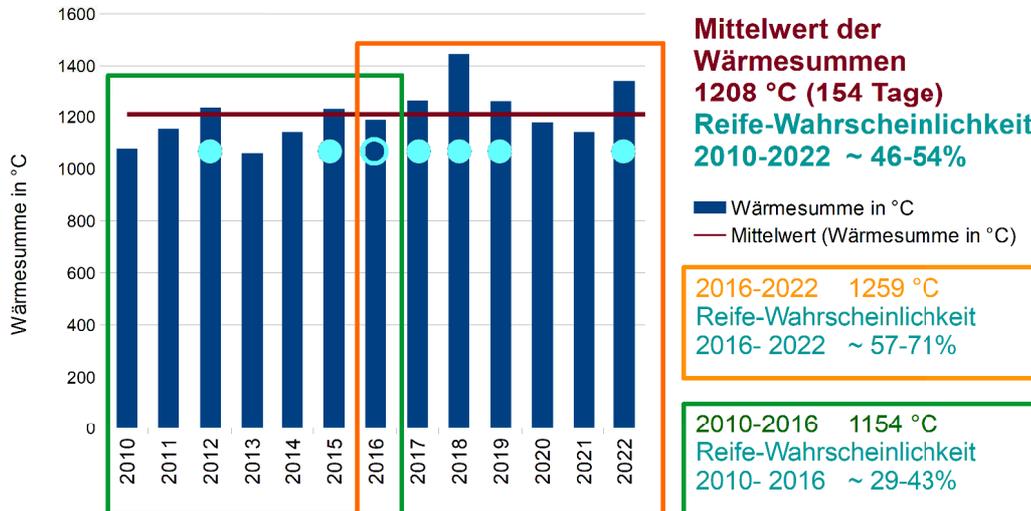
Jetzt kann die Frage beantwortet werden, ob die empfohlene Maissorte Papageno auch für den Chüeboden geeignet wäre. Nein.



Avitus 1200-1225°C

Wärmesummen 2010 - 2022

Grabs-Temperatur - 3.4°C, 20.5.-20.10. (154 Tage)



Im Gegensatz zur Sorte Papageno hat die von Köbi Knaus angebaute Sorte Avitus mit einem Wärmebedarf von 1200-1225°C realistische Chancen auf dem Chüeboden die Reife zu erreichen. Werden die letzten 7 Jahre als Referenz betrachtet, so betrug die Wahrscheinlichkeit für das Erreichen dieser Wärmesumme 57 bzw. 71%. Die Prozentzahl von 71% berücksichtigt die überdurchschnittlichen Herbsttemperaturen, jene von 57% nicht. Weitere Beobachtungen und Auswertungen sind nötig um das Standortpotenzial des Chüebodens noch besser zu beschreiben.

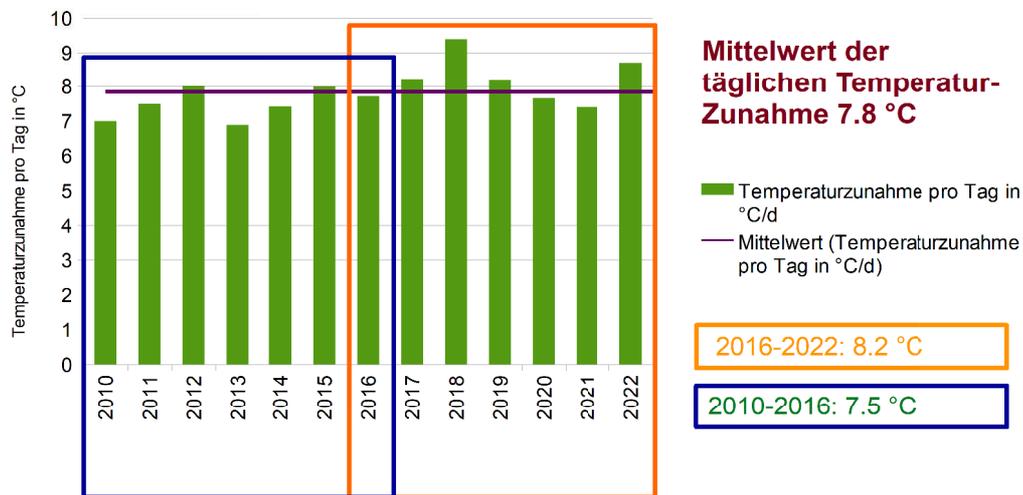
Unterteilt man die 13 Untersuchungsjahre in je zwei 7-Jahres-Gruppen und werden für die Wärmesummen pro Gruppe ein separater Mittelwert berechnet, so fällt auf, dass das Mittel der letzten 7 Jahre (1259°C) rund 100°C höher lag als jenes der Jahre 2010-2016 (1154°C). Die in der Abbildung angegebenen Wahrscheinlichkeiten beziehen sich aber immer auf die über alle Jahre gemittelte Temperatursumme von 1208 °C.

Das um rund 100°C gestiegene Mittel der 154-tägigen Wärmesumme entspricht einer Temperaturerhöhung von 0.68°C. Es ist wahrscheinlich, dass ein Grossteil dieser Temperaturerhöhung der Klimaerwärmung zuzuschreiben ist. Die sieben in der Schweiz wärmsten Jahre seit Messbeginn im Jahr 1864 wurden nach 2010 gemessen.



Durchschnittliche Temperaturzunahme pro Tag 2010 - 2022

anhand Wärmesumme vom 20.05. - 20.10. (154 Tage)



In dieser Abbildung ist die Temperaturzunahme zwischen den beiden Gruppen gut ersichtlich. Der über alle Jahre gemittelten Wärmesumme von 1208°C entspricht ein täglicher Temperatursummand von 7.8°C. In den ersten 7 Jahren wurde im Schnitt 7.5°C zur Wärmesumme addiert, in den zweiten 7 Jahren 8.2°C.

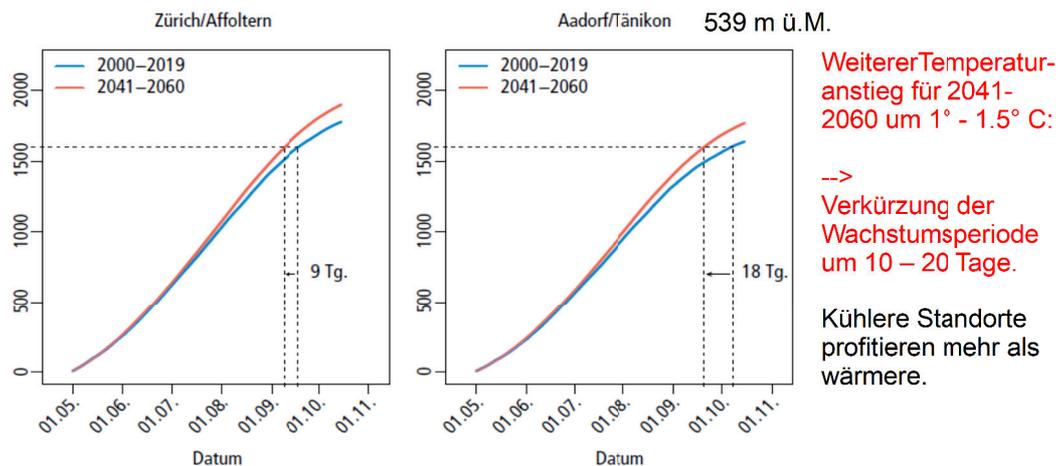
In den vom National Centre for Climate Services und der ETH Zürich veröffentlichten Schweizer Klimaszenarien CH2018 wird davon ausgegangen, dass mit Klimaschutz in naher Zukunft über einen Zeitraum von 30 Jahren Veränderungen von +0.7°C bis +2.1°C möglich sein werden. In der Annahme eines mittleren Wertes von +1.5°C bedeutet dies eine Zunahme von 0.5°C innert 10 Jahren. Ohne genügenden Klimaschutz wird die Erwärmung laut den Klimaszenarien CH2018 höher ausfallen.

Wie viel Anteil die Klimaerwärmung an der in der Grafik sichtbaren Erhöhung des täglichen Temperatur-Summanden hat, ist nicht fassbar. Sicher ist, dass die Klimaerwärmung ihren Lauf nimmt und in den nächsten Jahren / Jahrzehnten den Ackerbau in den Berggebieten verändern wird.

Temperatursummen-Karten für die Sortenwahl im Maisanbau

Federico Buzzi, Jürg Hiltbrunner, Annelie Holzkämper und Pierluigi Calanca
Agroscope, 8046 Zürich, Schweiz (2021)

Abb. 8 | Verlauf der Temperatursumme (1. Mai bis 15. Oktober) unter heutigen (blau) und zukünftigen Klimabedingungen (rot).
(Temperaturszenarien für das Zeitfenster 2041–2060 unter Annahme eines mittleren Emissionspfades)



Mit der Zunahme der Lufttemperaturen verändern sich die Wärmesummen an einem Standort.

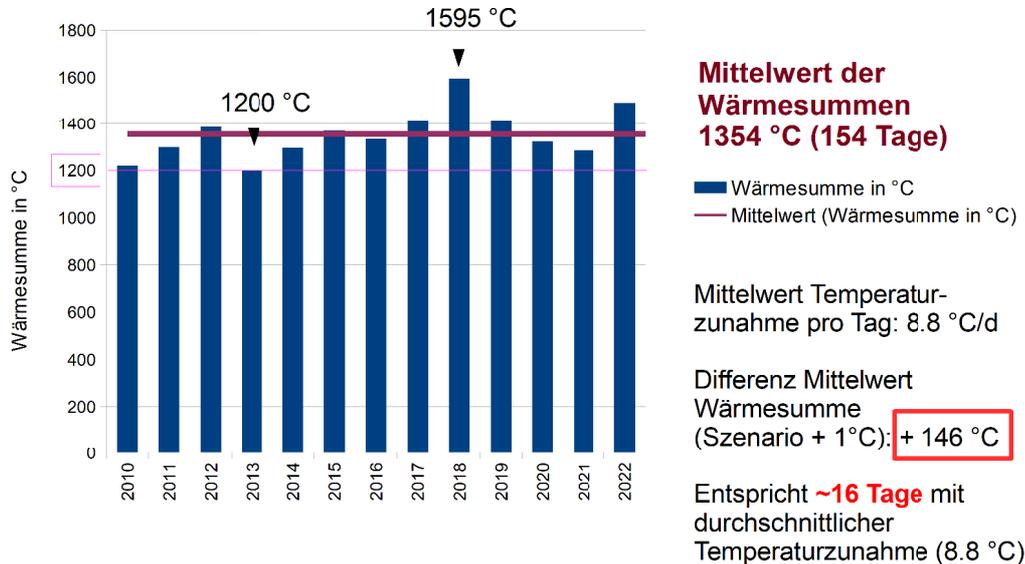
Die Autoren der Temperatursummen-Karten für die Sortenwahl im Maisanbau (Federico Buzzi et al., 2021) berechnen für einen weiteren Temperaturanstieg von 1°C bis 1.5°C bis zur Mitte des Jahrhunderts aufgrund der gesteigerten Wärmesummen eine um 10 – 20 Tage frühere Reife bei gleicher Sortenwahl.

In der Studie wird erklärt, dass die „kühleren“ Standorte von der Erwärmung mehr profitieren werden. Bei Betrachtung der Summenformel wird klar, welche Standorte am meisten profitieren werden. Es sind Standorte, deren Maximaltemperaturen i.d.R. nicht über 30° reichen und deren Tagesmittel i.d.R. nicht unter 6° liegen. Der Standort Chüeboden, auf rund 1040 m ü.M., ist von der oberen Limitierung kaum betroffen. Hingegen können im Frühjahr und Herbst die Tagesmittelwerte unter 6°C liegen, was dazu führen kann, dass sich trotz einer Erwärmung wegen des konstanten Subtrahenden von 6°C der massgebende Temperatursummand nicht verändert und bei 0°C verharrt.



Wärmesummen Silomaisreife + 1°C (Basis 2010-2022)

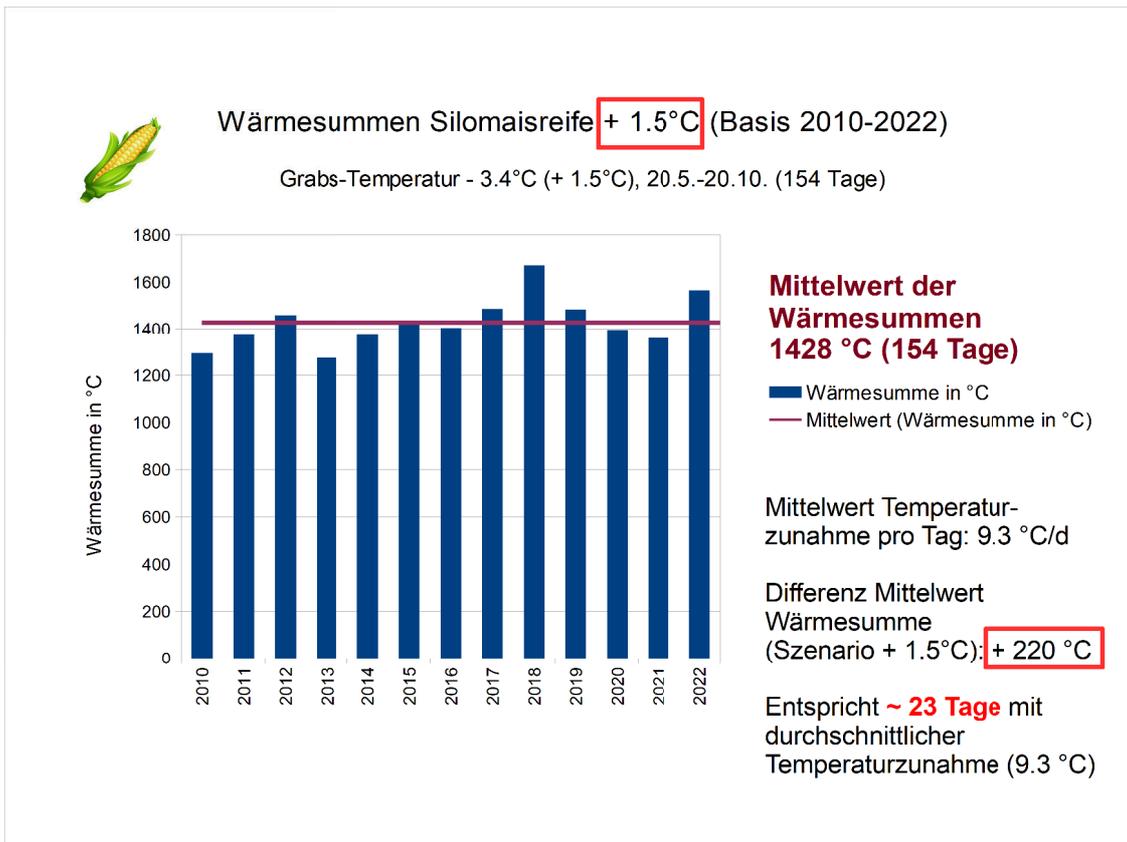
Grabs-Temperatur - 3.4°C (+1 °C), 20.5.-20.10. (154 Tage)



Die 13-jährige Referenzperiode von 2010-2022 eignet sich gut um der Frage nachzugehen, mit welchen Auswirkungen auf die Wärmesumme bei einer Klimaerwärmung von +1°C zu rechnen ist. Wir verwenden die Temperaturdaten aller 13 Jahre und erhöhen die Luft-Temperaturen um 1°C. Es ergibt sich eine mittlere Wärmesumme über alle 13 Jahre von 1354°C.

Gegenüber des Mittelwertes der Referenzperiode von 1208°C ist das eine Zunahme von 146°C. Diese Temperaturdifferenz ist plausibel, da der Zeitraum auf 154 Tage ausgelegt ist. Folglich wirkt sich also nicht jede 1°C-Erhöhung der insgesamt 154 Tage auf die Temperatursumme aus. Während im Flachland die obere Temperaturbeschränkung (>30°C) eine Zunahme der Summe verhindert, ist es im Berggebiet, wie schon erwähnt, die untere Temperaturbeschränkung (die Tagesmittel müssen mindestens 6°C betragen). Ein Zahlenbeispiel verdeutlicht es:

	Tag/Nacht	T _e - 6°C	Anteil an Wärmesumme
Bsp.:	10°/ 0°C	Ø 5°C – 6°C -->	0°C
+ 1°C	11°/ 1°C	Ø 6°C – 6°C -->	0°C
+ 2°C	12°/ 2°C	Ø 7°C – 6°C -->	1°C



Bei einer Erwärmung von 1.5°C gegenüber der Referenzperiode 2010-2022, was laut den Klimaszenarien 2018 und den Erläuterungen in der Temperatursummen-Karte für die Sortenwahl im Maisanbau bis zur Mitte des Jahrhunderts möglich sein wird, ist am Standort Chüeboden eine mittlere Wärmesumme von über 1400°C zu erwarten.

Der jetzt am Standort angebaute Avitus-Mais wird mit Sicherheit (100%) seine Reife erreichen. Die Wahrscheinlichkeit, dass Maissorten mit einer Wärmesumme von rund 1300°C ihre Reife erreichen, wird bei 85% liegen. Dann wird auf dem Chüeboden auch der Papageno eine gute Wahl sein.

Die gegenüber der Referenzperiode 2010-2022 um 220°C höhere mittlere Wärmesumme führt bei gleicher Sortenwahl zu einer früheren Reife. Mit einem mittleren täglichen Temperatursummanden von 9.3°C entsprechen 220°C einem Zeitraum von rund 3 Wochen (23 Tage). Die Abbildung auf Seite 36 aus der Arbeit von Federico Buzzi et al. lässt sich jetzt besser verstehen. Die Autoren gehen davon aus, dass bis zur Mitte des Jahrhunderts eine Verkürzung der Wachstumsperiode um 10-20 Tage möglich sein wird. Unseren Berechnungen zufolge ist es vorstellbar, dass Extremstandorte, wie der Chüeboden, noch mehr von einer verkürzten Vegetationsperiode profitieren werden (23 Tage).

Temperatursummen-Karten für die Sortenwahl im Maisanbau

Federico Buzzi, Jürg Hiltbrunner, Annelie Holzkämper und Pierluigi Calanca
Agroscope, 8046 Zürich, Schweiz (2021)

Vegetationsperiode Temperatursummen-Karten Agroscope: 1. Mai – 15. Okt. (167 Tage)

Für das Erreichen der Reife erforderlichen Temperatursumme
für verschiedenen Reifegruppen nach Eder et al. (2020):

Für Silomais (Siloreife, TS-Gehalt 32 %)

- **Ultra frühe Sorten?**
- Frühe Sorten: 1430 °C **FAO 190–220**
- Mittelfrühe Sorten: 1500 °C **FAO 220–250**
- Mittelspäte Sorten: 1570 °C **FAO 250–280**

Ultra frühe Sorten:
www.lgseeds.fr/
www.kws.com/fr/fr

Für Körnermais (Kornreife, Wassergehalt 30 %)

- Frühe Sorten: 1600 °C
- Mittelfrühe Sorten: 1650 °C
- Mittelspäte Sorten: 1700 °C

Auf dem Chüeboden wird Köbi Knaus also nicht so rasch den Papageno anpflanzen wollen. Das Wärmepotenzial, das auch respektable Wahrscheinlichkeiten einschliessen soll, liegt vorerst bei 1200 -1250°C.

Wie schon zu Beginn der Präsentation erwähnt, fehlen in der Sortenliste von Agroscope solche für den Bergackerbau geeigneten sehr frühen oder ultra frühen Sorten.

Für unsere Vereinsmitglieder bedeutet das, dass sie aktiv nach geeigneten Sorten für ihre Standorte suchen müssen. Die oben aufgeführten Internetadressen führen zu französischen Saatgut anbietern. Der Vorteil französischer Seiten ist der Umstand, dass die Anbieter für ihre Maissorten die in der Schweiz verwendete Wärmesumme auf der Basis 6/30 aufführen.

Die so gefundenen Informationen helfen im Gespräch mit Schweizer Saatgutlieferanten, wenn es um den Kauf von geeignetem Saatgut geht.

Limagrain www.lgseeds.fr/

Semences Conseils culture Résultats d'essais Innovations Découvrir LG

Rechercher Se connecter Mes services LG

← Semences

SEMENCES MAÏS ENSILAGE

Spécialiste en nutrition animale, découvrez toutes les semences de maïs fourrage LG qui répondront à vos besoins. Des variétés à excellente vigueur de départ, à celles labellisées HDI® ou STARPLUS, assurez-vous les meilleurs rendements et productions laitières ou viandes !

Dignity
 Génétique : Hybride 3 voies
 Indice de précocité : 170-180
 Somme T°C à floraison : 770 °C
 Somme T°C à 32 % MS : **1310 à 1340 °C (base 6/30)**



LG 30.179
 Génétique : Cornée dentée
 Indice de précocité : 180-190
 Somme T°C à floraison : 780 °C (base 6/30)
 Somme T°C à 32 % MS : **1380 °C (base 6/30)**

Précocité

- Ultra-très précoce
- Ultra-précoce
- Très précoce
- Précoce
- Demi-précoce
- Demi-tardif
- Tardif

Caractéristiques [Détails des Caractéristiques](#)

[Réinitialiser](#) Valider

Beim Saatgutanbieter Limagrain findet man unter *Ultra-très précoce* und *Ultra-précoce* die ultra bzw. sehr frühen Maissorten.

Aperçu des variétés de maïs

www.kws.com/fr/fr

Filtrer ^



Destination

- Grain
- Fourrage
- Méthanisation
- Bio

Précocité

- Ultra Précocité S00/G00**
- Très Précocité S0/G0**
- Précocité S1/G1
- Demi Précocité S2/G2
- Demi Précocité à Demi Tardif S3/G3

Gamme

- KWSUP'
- Denté
- Plus4GRAIN

1320 - 1345 °C
F190 - G210



PAPAGENO

Le nouveau standard des ultra-précoces
F190 - G210

1200 - 1225 °C
F160 / G160



AVITUS KWS

Ultra-précoce, ultra performant!
G 160 / F 160

1240 - 1265 °C
F170 / G170



SEVERUS

L'ultra précoce remarqué
G 170 / F 170

Semis - 30 % MS :

MS= matière sèche
Anteil Trockenmasse

Très Précocité S0/G0

Semis - 30 % MS :

1400 - 1425 °C Salamandra
1440 - 1465 °C Bernardino

Beim Saatgutanbieter kws heissen die Untermenüs für die ultra bzw. sehr frühen Maissorten *Ultra Précocité* und *Très Précocité*.

Erkenntnisse aus Chüeboden-Wetterdaten

Wie erhält man Wärmesummen?

- **Eigene Wetterstation z.B.** „Weather Underground“
Vorteil: Lokale Eigenheiten wahrnehmbar („Herbstmilde“)
Nachteil: Überprüfung der Datenwerte, grosse Datenmenge, selber berechnen, Kontrolle Akku
Ungeklärt: Daten erhältlich in Tabellenform? csv oder xls-Datei
- **www.agrometeo.ch** (Herisau, Grabs) / **Meteoschweiz Ebnat-Kappel?**
in Kombination mit Privatstation (z.B. Weather Underground für Temperaturabgleichung),
selber berechnen, Annäherung, dafür über Jahre zurück erhältlich
- **www.agroscope.admin.ch/...** „Silomaisreife online berechnen“
(Schätzung anhand Station mit ähnlicher Höhenlage / Exposition,
Achtung: nur laufendes Jahr abrufbar), **Anfrage bzgl. Ebnat-Kappel?**

Wärmesummen Chüeboden / Einsiedeln / Elm?

2022 (154 Tage): **1367 °C** (+64°C, +0.4°C/d / -29°C, -0.2°C/d)
2021 (154 Tage): **1164 °C** (+28°C, +0.2°C/d / -32°C, -0.2°C/d)



Kommen wir zu den Erkenntnissen:

Für die Auswertung von Daten privater Wetterstationen ist eine gute Prüfung der Datengrundlage unerlässlich. Die Berechnung von Wärmesummen für den Maisanbau ist daher relativ aufwendig. Der Vorteil eigener Stationen liegt darin, dass lokale Standortmerkmale zum Vorschein kommen.

Für die Prüfung der Datengrundlage sind auf jeden Fall geeignete Wetterstationen von agrometeo oder MeteoSchweiz nötig. Es stellt sich hier die Frage, ob der Verein diesbezüglich die Fühler ausstrecken sollte. In Ebnat-Kappel beispielsweise betreibt MeteoSchweiz eine Wetterstation, die sowohl als Station von agrometeo wie auch als Station für das von Agroscope zur Verfügung gestellte online-Tool zur Berechnung der Silomaisreife genutzt werden könnte.

Erkenntnisse aus Chüeboden-Wetterdaten

Aussagen über frühere Jahre?

=Annäherung, Grabs – 3.4°C

2010-2022 (154 Tage): ca. **1200 °C** im Mittel (~50% für 1200°C)

2010-2016 (154 Tage): ca. **1150 °C** im Mittel (~35% für 1200°C)

2016-2022 (154 Tage): ca. **1250 °C** im Mittel (~65% für 1200°C)



Aussagen über spätere Jahre? Künftige Wärmesummen?

Differenz Chüeboden 2010-2016 / 2016-2022 \pm ~ +0.6 °C (\pm **100 m ü.M**)

Klimaszenarien CH2018, 1. Hälfte 21. Jh.: ~ +0.5 °C / 10 Jahre

Daten 2010-2022 + 1°C / + 1.5°C, (154 Tage):

+ **1°C** Erwärmung: Mittlere Wärmesumme: ca. **1350°C** - ~**16 Tage**

+ **1.5°C** Erwärmung: Mittlere Wärmesumme: ca. **1430°C** - ~**23 Tage**

Welche Maissorten? (Beispiele)

Avitus KWS Semis - 30 % MS : 1200-1225 °C (Köbi)

Papageno KWS Semis - 30 % MS : 1320-1345 °C (Sorten 23)

31.207 Limagrain 32 % MS, T°C base 6/30, 1380 °C (Sorten 23)

www.lgseeds.fr/

www.kws.com/fr/fr

Am Standort Chüeboden auf rund 1040 m ü.M. sind nur sehr frühe Maissorten für den Anbau zu empfehlen. Ein Beispiel dafür ist die Sorte Avitus mit einem Wärmeanspruch von 1200-1225°C. Die ermittelten Wärmesummen der vergangenen 13 Jahre machten deutlich, dass das Wärmepotenzial des Chüebodens, welches auch respektable Wahrscheinlichkeiten einschliessen soll, vorerst bei 1200 -1250°C liegt.

Ultra frühe Sorten waren bisher in den empfohlenen Sortenlisten von Agroscope nicht zu finden. Auf den französischen Webseiten der Saatgutanbieter *Limagrain* und *kws* werden ultra frühe Sorten mit Angabe ihrer Wärmesumme aufgeführt, was für eine standortgerechte Sortenwahl sehr hilfreich ist. Die so gefundenen Informationen helfen im Gespräch mit Schweizer Saatgutlieferanten, wenn es um den Kauf von geeignetem Saatgut geht.

Mit der Klimaerwärmung werden sich die Anbaubedingungen im Berggebiet des Alpsteins deutlich ändern. Eine Erwärmung um 1°C erhöht am Standort Chüeboden die Wärmesumme für den Zeitraum vom 20.05 – 20.10. um rund 150° und führt bei gleicher Sortenwahl um eine rund 16 Tage frühere Maisreife. Bewahrheitet sich das Szenario, wonach bis Mitte des Jahrhunderts gegenüber heute die Temperaturerhöhung 1.5°C beträgt, so wird sich die Vegetationszeit am Standort Chüeboden voraussichtlich sogar um 23 Tage verkürzen.



„Ut sementem
feceris, ita metes.“

"Wie du säest,
so wirst du ernten."

Aus Ciceros Werk
„De oratore“

Marcus Tullius Cicero
(106 - 43 v. Chr.),
römischer Politiker, Anwalt,
Schriftsteller und Philosoph

Thekla Bachofen, Passivmitglied,
16.3.2023

Diese Dokumentation soll dazu beitragen, dass die am 16.03.2023 während der Jahresversammlung vorgetragene Präsentation für längere Zeit von Nutzen bleibt und Vereinsmitglieder daraus Informationen für den Maisanbau gewinnen können.

Alle fremden Informationsquellen, wie Abbildungen, Angaben zu Studien, Internetseiten, etc., enthalten eine Quellenangabe. Sie sind jeweils direkt bei der betreffenden Information aufgeführt. Weil es sich hier nicht um ein wissenschaftliches Dokument handelt, sondern lediglich um den Austausch innerhalb des Vereins Alpsteinkorn, wird auf ein gesondertes Quellenverzeichnis verzichtet.

Wer Fragen oder Anregungen zu dieser Dokumentation hat, kann sich gerne per e-Mail bei mir melden,
thekla.bachofen@bluewin.ch

12.05.2023