

10. März 2023

KLIMAFORSCHUNG IM TOGGENBURG IN ZUKUNFT MEHR TROCKENHEIT?

Toggenburg liefert der Klimaforschung weltweit einzigartige Daten

Dass die Temperaturen auf Grund des Klimawandels weltweit steigen, dürfte inzwischen hinlänglich bekannt sein. Auch über die Zunahme von Hitzewellen und Hitzetoten in den Städten wurde schon vielfach berichtet. Was aber bedeutet der Klimawandel für ländliche Regionen in der Schweiz? Was sind die Auswirkungen auf die Landwirtschaft, unser Landschaftsbild, den Tourismus, die Stromerzeugung durch Wasserkraft?

Einzigartige Messreihe «Made in Toggenburg»

In den grünen Hügeln des Toggenburgs, im Grenzgebiet zwischen den Gemeinden Mosnang und Kirchberg-Bazenheid, messen die ETH und das Bundesamt für Umwelt seit über 50 Jahren Umweltvariablen, welche der Klimaforschung Daten zur Klärung solcher Fragen liefern.

An diesem Samstag im März steht ETH Professorin Sonia Seneviratne im Feld auf der grünen Wiese im Toggenburg und erklärt einer bunten Gruppe von 30 Personen aller Altersklassen die Messgeräte. Eindrücklich ist das Lysimeter mit seiner Dimension von zwei Metern Durchmesser und 2.5 Metern Tiefe. Eingelassen in den Boden wie ein riesiger mit Erde gefüllter und mit Gras bewachsener Blumentopf, steht er auf Wägezylindern welche



*Prof. Sonia Seneviratne am Mess-Standort im Toggenburg,
Bild: www.jebe-arts.ch.*

sein Gewicht messen. Obwohl mehrere Tonnen schwer, können die Forscher damit selbst Gewichtsveränderungen von 100 g messen. Damit wird registriert, wie viel Wasser von der bewachsenen Grasnarbe verdunstet, einer der wichtigsten Parameter für die Entwicklung von Trockenheit.



Sonia Seneviratne erklärt des Lysimeter, welches rechts unten im Anschnitt zu sehen ist. Bild: www.jebe-arts.ch.

Eindrücklich ist aber auch die Geschichte dieses Messgeräts: 1975 erbaut, hat es der Forschung ununterbrochen Daten geliefert. «Damit ist es einzigartig» sagt Sonia Seneviratne. «Es gibt keine anderen Standorte in Europa, und nur wenige weltweit, an denen wir diese Variablen über so lange Zeit zurückverfolgen können. Deshalb ist dieser Standort und diese Messreihe den Hydrologen auf der ganzen Welt bekannt.»

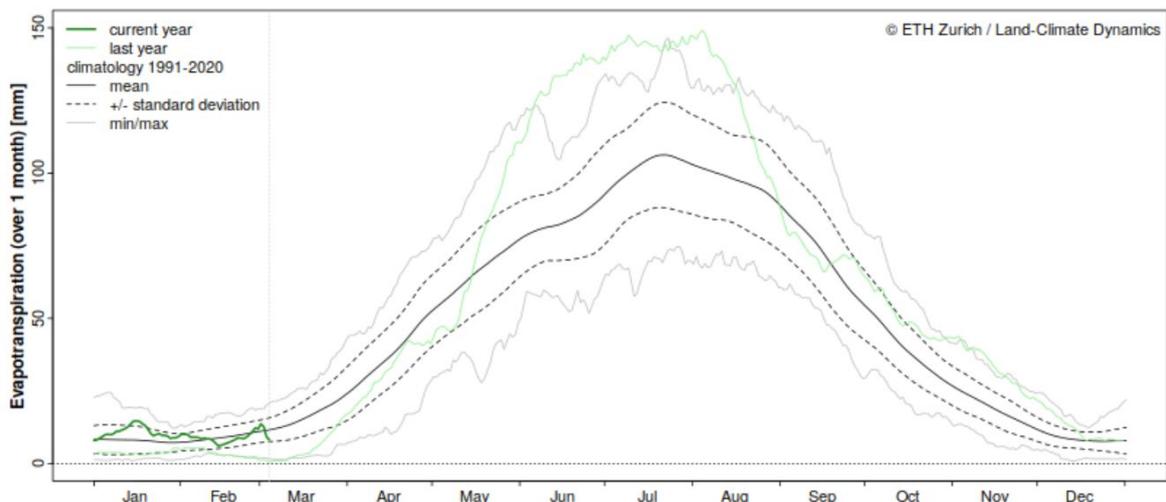
Das Lysimeter zeigt die Entwicklung von Trockenheit

Aus den Messreihen des Lysimeters können die Forscher die Entwicklung der Verdunstung über Bodenoberfläche und Pflanzenbewuchs sehen. Diesen Messwert nennt man Evapotranspiration (siehe Abbildung). In der Abbildung entspricht die hellgrüne Linie dem Messwert des Jahres 2022 («last year»). Deutlich ist erkennbar, dass dieser nicht nur deutlich über dem langjährigen Mittel (schwarze Linie) liegt und ausserhalb der gewöhnlichen Bandbreite des Messwertes (gestrichelte Linie), sondern ab Ende Mai bis August auch die bisher gemessenen Maximalwerte (graue Linie) übertrifft. Damit war in keinem Jahr seit Beginn der Messreihe die Verdunstung höher. In der Folge war auch die Bodenfeuchte geringer als je zuvor gemessen (zweite Grafik). Entsprechend war der Sommer 2022 ausserordentlich trocken, was Auswirkungen hatte auf die Landwirtschaft und die Gletscherschmelze (so hoch wie noch nie). Auch der Schiffstransport über den Rhein war beeinträchtigt, weil der Pegelstand nicht mehr ausreichend war, um wichtige Güter per Schiff in die Schweiz zu bringen.

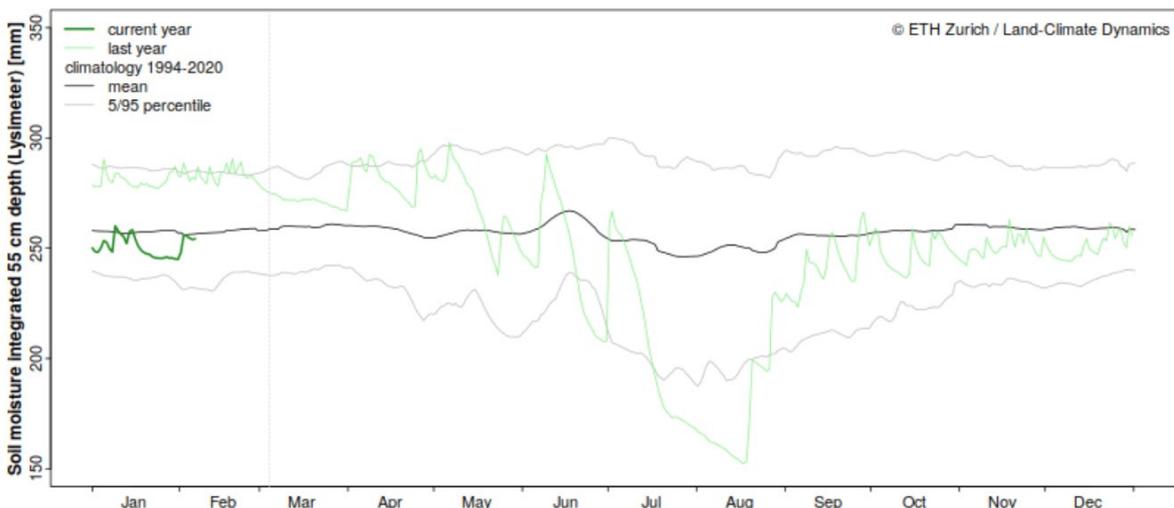
Das Toggenburg im globalen Kontext

Die Daten des Lysimeters sind kein Einzelfall. Weltweit zeigen verschiedenste Indikatoren an tausenden von Standorten bereits die Auswirkungen des Klimawandels. In diese Daten ordnen sich die Ergebnisse aus dem Toggenburg wie ein Puzzlestück ein. Eine kürzlich erschienene Studie, verfasst von 24 Wissenschaftlern aus sieben Ländern, die von der ETH-Gruppe von Sonia Seneviratne geleitet wurde, kommt zum Schluss, dass die Wahrscheinlichkeit einer Trockenheit

wie sie West-Zentraleuropa im Jahr 2022 gesehen hat, heute drei- bis viermal höher ist als noch zu Beginn des letzten Jahrhunderts. Und dies im Wurzelzonenbereich der Pflanzen [2]. Als Ursache dafür wurde die Klimaerwärmung identifiziert, und alle Klimamodellierungen zeigen klar, dass die Häufigkeit von Trockenereignissen mit zunehmender Temperatur in der Region auch weiter zunehmen werden.

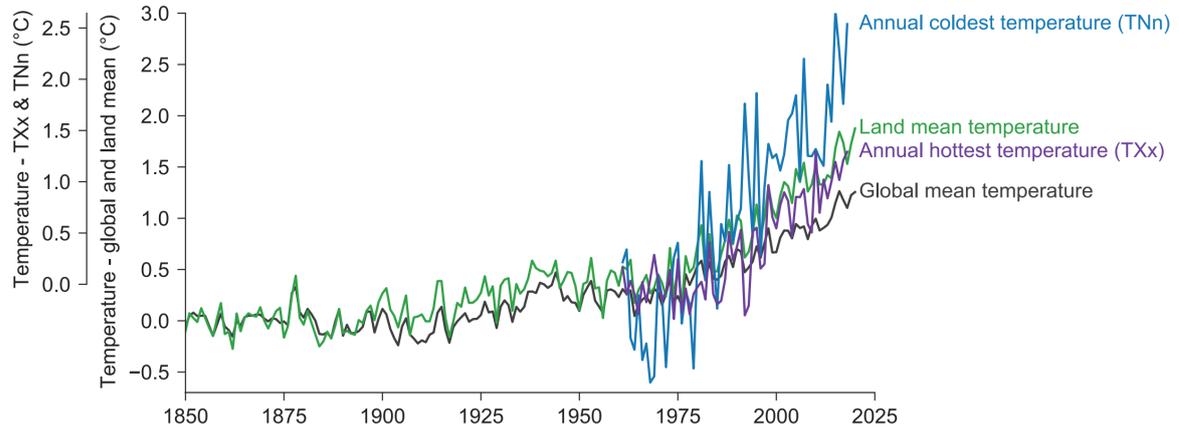


Verdunstung von Wasser über die Bodenoberfläche und deren Bewuchs (Evapotranspiration) im langjährigen Mittel (schwarze Linie) und deren Standardabweichung (gestrichelte Linie) und Maximal-/Minimalwerte (graue Linien) im Vergleich zu den Messwerten von 2022 (hellgrün) und 2023 (dunkelgrün), gemessen durch das Lysimeter am Toggenburger Standort. Quelle: ETH Zürich [1].

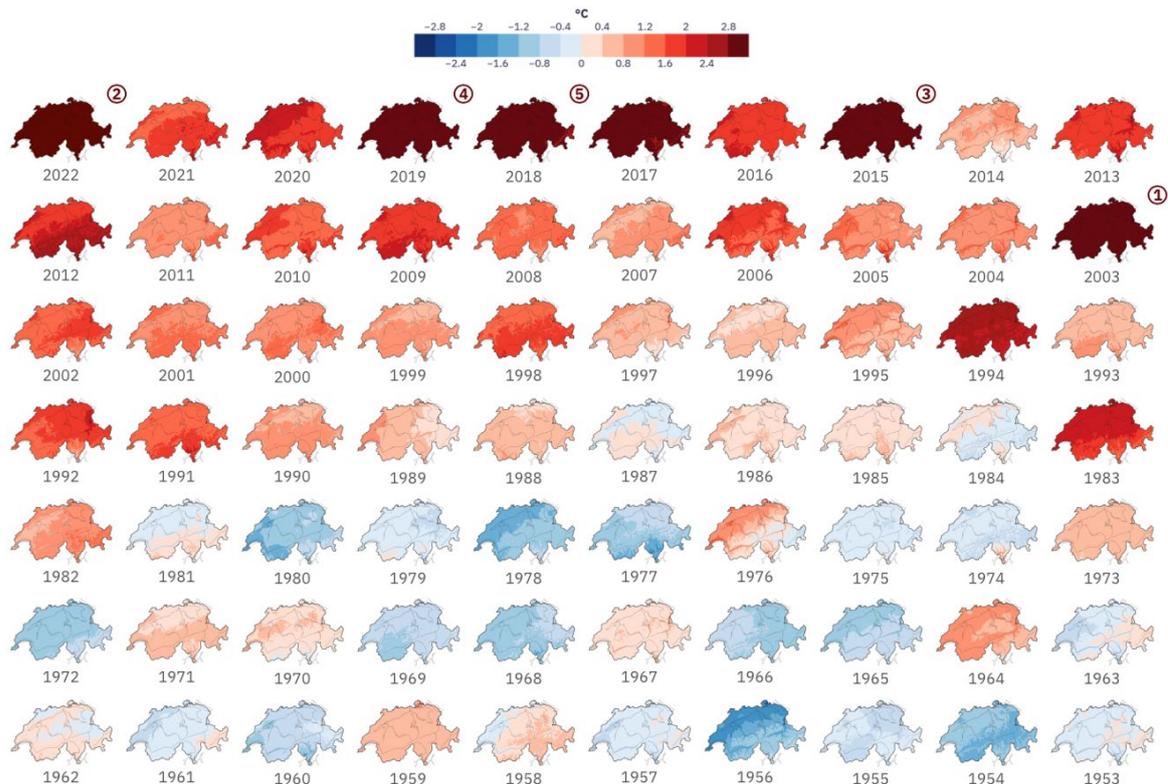


Bodenfeuchte über 55 cm Tiefe des Lysimeters, gemessen am Toggenburger Standort. Quelle: ETH Zürich [1].

Observed changes in temperature



Zunahme der Temperaturen weltweit seit 1850 zeigen noch keine Trendwende, Quelle: IPCC [3].



Auch oder gerade in der Schweiz ist die Temperaturzunahme sehr stark, Jahres-Mitteltemperatur im Vergleich zu 1961 – 1990, Quelle: MeteoSwiss & Tagesanzeiger [4].

Was die Temperaturen mit der Trockenheit zu tun haben

Nun könnte man meinen, Trockenheit sei vor allem das Ergebnis von zu wenig Regen. «Diese Vereinfachung stimmt aber so nicht» sagt Sonia Seneviratne. «Natürlich ist Regen ein wichtiger Faktor, aber entscheidend ist vor allem auch die Temperatur. Denn warme Luft kann mehr Feuchte aufnehmen als kalte. Deshalb trocknet der Boden auch viel schneller aus, wenn es wärmer wird. Zwei Drittel des Niederschlagswassers auf dem Land erreichen nie den Abfluss, sondern verdunsten». Weltweit haben die Temperaturen gegenüber 1850 -1900 bereits um 1.1 °C zugenommen. Wir sind also nicht mehr weit entfernt davon den Wert von 1.5 °C zu überschreiten, den man sich im Übereinkommen von Paris als oberste Grenze gesetzt hat. Die Schweiz ist sogar besonders stark vom Klimawandel betroffen, denn bei uns beträgt die Zunahme bereits heute mehr als 2 °C [2].



Sonia Seneviratne erklärte den Anwesenden im Architekturbüro Schaltegger in Mosnang den Zusammenhang zwischen der Klimaerwärmung und zunehmender Trockenheit. Links im Bild Prof. Sonia Seneviratne, im Hintergrund Gastgeberin Monika Mutti-Schaltegger, zweite von rechts: Nationalrätin Franziska Ryser (Grüne). Bild: www.jebe-arts.ch.

Nicht handeln ist ein Experiment mit (un)gewissem Ausgang

Fest steht, dass die Temperaturen weltweit im Schnitt weiter zunehmen werden. Und dies je mehr, umso höher die Konzentration an Treibhausgasen wie CO₂ in der Atmosphäre steigt. «Es gibt kein Zurück» sagt Sonia Seneviratne. «wir können im besten Fall nur die globale Erwärmung um ca.



1.5 °C stabilisieren. Selbst wenn uns dies aber nicht gelingen sollte, spielt es eine grosse Rolle, auf welchem Niveau wir die globale Erderwärmung stabilisieren können. Denn mit zunehmender Klimaerwärmung steigt auch die Häufigkeit von Klimaextremen: Hitzeextreme, Starkniederschläge, Trockenheit, tropische Wirbelstürme und Wald- und Steppenbrände.» Deshalb warnen die Forscher auf der ganzen Welt eindringlich davor, nichts oder zu wenig zu tun, und sie sind sich darin einig: «Jede Tat zählt. Jedes bisschen Erwärmung zählt. Jedes Jahr zählt. Jede Entscheidung zählt». So steht es auch in der Zusammenfassung eines Berichts des Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, an welchem Sonia Seneviratne mit beteiligt war [5].

Grünes Engagement zur Eindämmung der Klimakrise

Der Besuch von Prof. Sonia Seneviratne erfolgte auf Einladung der Grünen Toggenburg [6]. Die Grünen setzen sich dafür ein, dass die Ergebnisse der Klimaforschung nicht verschwiegen und unter den Teppich gekehrt werden. Wir setzen uns für einen wissenschaftsbasierten Dialog ein, nehmen die zunehmende Hitze und Trockenheit ernst, und fordern griffige Massnahmen, nicht nur schöne Ziele auf dem Papier. Dies sind wir unserem Land, unserer Region, unseren Kindern und nicht zuletzt auch unseren Bauern und dem Tourismus schuldig. All jenen, welche am meisten unter diesen Veränderungen zu leiden haben.

Autor: Michel Haller

Dank an:

Sonia Seneviratne, Monika Mutti-Schaltegger, Marco Fäh, Franziska Ryser, Judith Eberhardt (Fotos)

[1] <https://iacweb.ethz.ch/rietholzbach/Monitor/long-term/overview.html>

[2] <https://www.worldweatherattribution.org/high-temperatures-exacerbated-by-climate-change-made-2022-northern-hemisphere-droughts-more-likely>

[3] https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter11.pdf

[4] <https://www.tagesanzeiger.ch/der-sommer-2022-ist-ein-jahrhundertereignis-938238076898>

[5] https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2020/10/IPCC_SR15_Worlds_Apart.pdf

[6] www.gruene-sg.ch/toggenburg

[Folgen auf LinkedIn](#)

