

Das hydrologische Jahr 2018 – Ausnahmejahr oder Beginn eines Trends für das inneralpine Grünland

Markus Herndl^{1*}, Veronika Slawitsch², Erich M. Pötsch³ und Martina Schink¹

Einleitung

Auswertungen auf Basis des HISTALP-Datensatzes der ZAMG, weisen 2018 als wärmstes Jahr für das österreichische Tiefland seit Beginn der Temperaturmessungen im Jahr 1768 aus (ZAMG, 2018). In den inneralpinen Tälern gilt 2018 mit einer Abweichung von +2,3 °C zum Mittel (1961 – 1990) als das zweitwärmste Jahr seit Messbeginn. Die Niederschlagssummen zeigen regionale Unterschiede, wobei es im Norden, Südosten und Westen zu trocken, inneralpin dagegen ein eher nasses Jahr (+4 %) im Vergleich zum 30-jährigen Mittel (1961 bis 1990) war.

Dass diese Änderungen Folgen für den Bodenwasserhaushalt und das damit verbundene Pflanzenwachstum haben, liegt auf der Hand. Das inneralpine Grünland befindet sich meist in Lagen, in denen zwar die Temperatur für das Wachstum limitierend wirkt, aber üblicherweise genügend Wasser für die Ertragsbildung zur Verfügung steht. Ziel dieses Beitrags ist es, den Einfluss der Temperatur- und Niederschlagsbedingungen auf den Bodenwasserhaushalt im Extremjahr 2018 an einem inneralpinen Grünlandstandort zu beschreiben, um daraus Rückschlüsse auf mögliche Konsequenzen der globalen Erwärmung in Bezug auf den Bodenwasserhaushalt zu gewinnen. Zu diesem Zweck werden die im Jahr 2018 gemessenen bodenhydrologischen Größen mit jenen aus dem Durchschnittsjahr 2016 verglichen.

Experiment

Zur Quantifizierung des Einflusses von Temperatur und Niederschlägen auf das Bodenwasser werden Daten von Lysimetern herangezogen, welche an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein (Steiermark, Österreich) in ein dort bestehendes Freilandexperiment zur Klimafolgenforschung im Dauergrünland (ClimGrass) integriert sind. Auf insgesamt 6 Lysimeterparzellen können die für das Jahr 2050 prognostizierten Erhöhungen von Temperatur und CO₂-Konzentration simuliert werden (Herndl *et al.*, 2011). Die Temperatur wird in zwei Abstufungen variiert, nämlich ambient (= T0, das entspricht der jeweils aktuellen Temperatur) und +3 °C (= T2). Die CO₂-Konzentration der Atmosphäre wird ebenfalls in zwei Abstufungen geprüft und zwar ambient (= C0, das entspricht der jeweils aktuellen CO₂-Konzentration) und +300 ppm (= C2). Die Sensorausstattung der wägbaren Lysimeter ist auf die Tiefen 10, 30

und 50 cm konzentriert und umfasst TDR-Trime Sonden pico32 (IMKO GmbH) zur Wassergehaltsmessung sowie mit Temperaturerfassung kombinierte Tensiometer T8-30 (Meter Group AG) zur Bestimmung des Matrixpotentials. Die Sickerwassererfassung erfolgt über einen 50 Liter-Tank und eine Waage, die grammgenau den Sickerwasseraustrag erfassen kann.

Ergebnisse

Der Niederschlagssumme im Jahr 2018 am Standort Irnding-Gumpenstein betrug 1.016 mm und lag damit im langjährigen Durchschnitt (1961 – 1990). Auffallend war die geringe Niederschlagsmenge am Beginn der Vegetationszeit (April), wo sowohl im langjährigen Vergleich als auch in der Gegenüberstellung mit dem Referenzjahr 2016 um rund 2/3 weniger Regen fiel (*Abbildung 1*). Auch die Monate Juli und September hatten vergleichsweise weniger Niederschlag.

Summiert man die Niederschläge über die Vegetationszeit 2018 (April – Oktober) und stellt sie der Summe im Vergleichszeitraum 2016 gegenüber, zeigt sich eine Differenz von rund 200 mm (*Abbildung 2*). Die Verdunstungen (gemessen am Lysimeter) in diesem Zeitraum war für beide Jahre annähernd gleich, wodurch sich eine Differenz am Lysimeter für 2016 von 200 mm und 2018 von 10 mm ergibt.

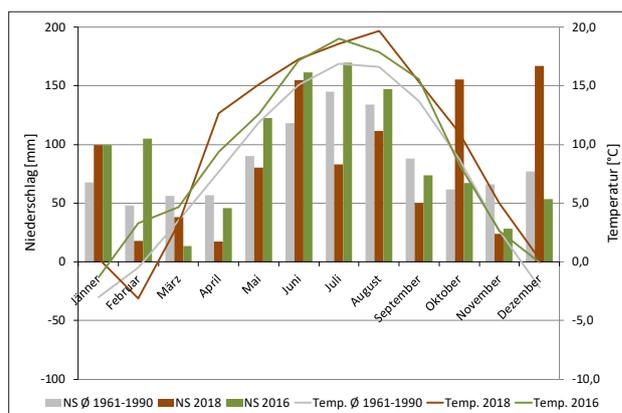


Abbildung 1: Monatliche Niederschlagssumme und Durchschnittstemperatur der Jahre 2016 und 2018 am Standort Irnding-Gumpenstein.

¹ Abteilung für Umweltökologie, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irnding-Donnersbachtal

² Institut für Erdwissenschaften, Karl-Franzens Universität Graz, Heinrichstraße 26, A-8010 Graz

³ Abteilung für Grünlandmanagement, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irnding-Donnersbachtal

* Ansprechpartner: Dr. Markus HERNDL, markus.herndl@raumberg-gumpenstein.at



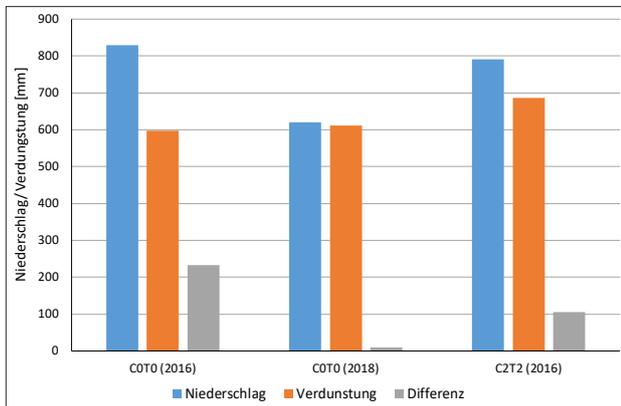


Abbildung 2: Niederschlags- und Verdunstungssumme über die Vegetationsperiode (April – Oktober) der Versuchsvarianten C0T0 (2016, 2018) und C2T2 (2016) am Standort Irdning-Gumpenstein.

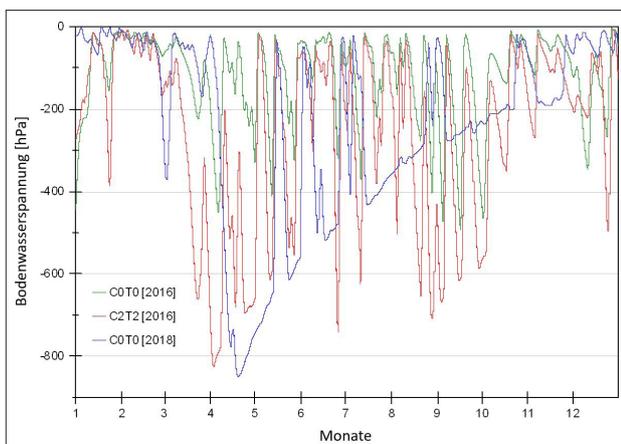


Abbildung 3: Bodenwasserspannung in 10 cm Bodentiefe der Versuchsvarianten C0T0 (2016, 2018) und C2T2 (2016) am Standort Irdning-Gumpenstein.

Zur Beantwortung der Frage, ob denn diese Differenz über die Vegetationszeit eine Ausnahme war oder möglicherweise der Beginn eines Trends ist, kann man sich die Klimawandelvariante (C2T2) im Jahr 2016 ansehen. Hier führte die Begasung und Beheizung zu einer Halbierung der Differenz, weil die Verdunstung im Vergleich zum Niederschlag anstieg, wobei dieser Trend auch in anderen Versuchsjahren beobachtet werden kann.

Geringe Niederschläge und vergleichsweise hohe Temperaturen, wie es zum Beispiel im April und Mai 2018 der Fall war, führt zur Austrocknung des Bodens. Messungen der Bodenfeuchte anhand der Saugspannung zeigen, dass Wasser in der Hauptwurzelzone des Grünlandes (10 cm Tiefe) bis weit in den Juli hinein nur schwer verfügbar (> 300 hPa) war (Abbildung 3). Auch hier zeigt der Vergleich mit der Klimawandelvariante C2T2 im Jahr 2016, dass die Temperaturerhöhung vor allem zur Zeit des 1. Schnittes zur Austrocknung im Oberboden führt. Da der 1. Schnitt bis zu 50 % des Gesamtjahresertrages im Grünland ausmachen kann, kann dieser Trend zu immer früherer Austrocknung in Zukunft auch stärker ertragswirksam werden. Das bestätigt auch die Tatsache, dass die Grünlanderträge in der C2T2-Variante im Jahr 2018 im Durchschnitt um ca. 20 % geringer waren als in der unbehandelten (C0T0).

Zusammenfassung

In den inneralpinen Tälern war 2018 das zweitwärmste Jahr seit Messbeginn (1768), wohingegen die Niederschlags-summe in diesem Jahr eher durchschnittlich war. Um den Einfluss der Temperatur- und Niederschlagsbedingungen auf den Bodenwasserhaushalt im Extremjahr 2018 an einem inneralpinen Grünlandstandort zu beschreiben und daraus Rückschlüsse auf mögliche Konsequenzen der globalen Erwärmung in Bezug auf den Bodenwasserhaushalt zu gewinnen, wurden Daten von Lysimetern in einem Freilandexperiment zur Klimafolgenforschung (ClimGrass) an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein herangezogen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Verdunstung durch die hohen Temperaturen vergleichsweise stärker zugenommen hat und damit das pflanzenverfügbare Wasser vor allem zu Beginn der Vegetationsperiode knapper geworden ist. Diese 2018 vorliegende Situation könnte zukünftig häufiger auftreten und mögliche Konsequenzen auf den Grünlandertrag haben.

Literatur

- Herndl, M.; E.M. Pötsch, A. Bohner und M. Kandolf (2011): Lysimeter als Bestandteil eines technischen Versuchskonzeptes zur Simulation der Erderwärmung im Grünland. 14. Gumpensteiner Lysimetertagung 2011, LFZ Raumberg-Gumpenstein.
- ZAMG (2018): HISTALP Jahresbericht 2018. URL: <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/histalp/histalp-oesterreich-jahresbericht-2018> (Stand: 20.02.2018).