

# Bodenfeuchte geht zurück – Pflanzen

**Folgen der Erderwärmung** Die Schweizer Sommer sind in den letzten 40 Jahren deutlich trockener geworden. Schuld sind nicht nur sinkende Niederschlagsmengen, sondern auch die zunehmende Verdunstung. Das hat Folgen für die Landwirtschaft.

**Joachim Laukenmann**

Wenn es trocken ist wie jetzt, schauen wir oft intuitiv nach oben: Wann endlich kommt der nächste Regen? Dabei sollten wir nach unten schauen, in den Boden, so wie es der Klimatologe Simon Scherrer von Meteo Schweiz und Kollegen in einer Studie gemacht haben. Denn besonders für die Landwirtschaft ist die Bodenfeuchte der relevante Faktor. Und der hat nicht allein mit dem Niederschlag zu tun, sondern auch mit der Verdunstung.

Wenn mehr Feuchtigkeit verdunstet als von oben durch Niederschläge neu hinzukommt, dann trocknet der Boden aus – ein Prozess, der sich meist über Wochen bis Monate hinzieht und fatale Folgen haben kann: Ernten fallen tiefer aus, je nachdem muss sogar bewässert werden. Auch Wälder können leiden: Die Bestände werden geschwächt oder können in Extremfällen sogar absterben. Je trockener es ist, desto höher auch die Gefahr von Waldbränden wie derzeit in Südeuropa. Und spätestens wenn das Wasser rationiert werden muss, sind wir alle direkt betroffen.

## «Schon eine kleine Abnahme der Bodenfeuchte kann dazu führen, dass das System kollabiert.»

**Simon Scherrer**  
Klimatologe bei Meteo Schweiz

Die Studie von Meteo Schweiz und der ETH Zürich zeigt erstmals, wie viel trockener die Schweizer Sommer in den letzten 40 Jahren geworden sind. Während zwischen 1976 und 2003 im Alpenraum kaum Sommertrockenheit auftrat, ereigneten sich in den 2010er-Jahren gleich mehrere Dürren. Besonders trocken war der Sommer 2018, der einigen noch gut im Gedächtnis sein dürfte. «Der beobachtete Trend zu mehr Trockenheit ist sogar grösser, als es die Klimamodelle berechnen haben», sagt Studienautor Scherrer.

### Die Verdunstung ist deutlich angestiegen

Durch die starke Erwärmung in der Schweiz von mehr als zwei Grad in den letzten 40 Jahren ist die Verdunstung deutlich angestiegen. Weniger klar ist, inwiefern der Klimawandel die Niederschläge in der Schweiz verändert. Im Mittelmeerraum wird eine Abnahme der Niederschläge erwartet, in Nordeuropa eine Zunahme. Die Schweiz fällt quasi zwischen beide Trends, mit einer gewissen Tendenz zur Trockenheit: «Auch für die

Schweiz wird aufgrund der Modelle eine Zunahme der Sommertrockenheit erwartet», sagt Klimaforscher Stefan Brönnimann von der Universität Bern, der nicht an der Studie beteiligt ist. «Aber angesichts der grossen Niederschlagsschwankungen von Jahr zu Jahr ging man davon aus, dass ein Trend in Niederschlagsdaten nur sehr schwer zu detektieren ist.» Als besser galten die Chancen laut Brönnimann bei der Wasserbilanz: Niederschlag minus Verdunstung.

Aber auch bei der Verdunstung ist die Datenlage nicht gut, ebenso wenig wie beim Bodenwasser. «Das Bodenwasser wird in der Schweiz erst seit 2008 an einigen Standorten gemessen», sagt Scherrer. «Noch weniger Beobachtungen sind für die schwierig zu messende Verdunstung vorhanden.»

### Minus 100 Liter Wasser pro Quadratmeter und Halbjahr

Um diese Datenlücken zu schliessen, griffen die Forschenden auf die Resultate von Wettermodellen zurück. Diese wurden mit den gut bekannten Messwerten der letzten Jahrzehnte gefüttert, etwa zu Temperatur, Sonneneinstrahlung, Wind und Niederschlag. Daraus lieferten die Simulationen Modelldaten für die Verdunstung und die Bodenfeuchte.

Wie die Forschenden in «Environmental Research Communications» berichten, ermittelten sie für das landwirtschaftlich relevante Schweizer Mittelland eine Abnahme der Niederschläge um rund 11 Prozent über die gesamte Beobachtungsperiode von 1981 bis 2020 und eine Zunahme der Verdunstung von ebenfalls rund 11 Prozent. Während die Bilanz aus Niederschlag minus Verdunstung in den 1980er-Jahren noch positiv war – rund plus 50 Liter Wasser pro Quadratmeter in einem durchschnittlichen Sommerhalbjahr –, kippte sie im letzten Jahrzehnt ins Negative: minus 100 Liter Wasser pro Quadratmeter und pro Sommerhalbjahr. Auch für den Alpenraum zeigt sich eine Tendenz hin zu mehr Trockenheit.

Die relevante Bodenfeuchte nahm im Mittelland über diese 40 Jahre um rund 5 Prozent ab, in extrem trockenen Jahren sogar um 15 bis 20 Prozent. «Das klingt vielleicht nicht nach viel», sagt Scherrer. «Aber das sind relevante Beträge. Schon eine kleine Abnahme der Bodenfeuchte kann dazu führen, dass das System zusammenbricht und Pflanzen welken oder gar absterben.» Bricht die Verdunstung zusammen, fehlt auch deren kühlende Wirkung, und die bodennahe Luft heizt sich noch stärker auf.

Wie die Modelldaten zeigen, war die Verdunstung auch in relativ trockenen Jahren noch recht stark, die Pflanzen konnten also noch Wasser aus dem Boden ziehen. Teils wurde sogar eine Art Rekordverdunstung erreicht. Bei den extrem trockenen Jahren sind sich die Modelle aber uneins. «Manche zeigen ein massives Austrocknen der Böden und den Kollaps der Verdunstung. Bei anderen Modellen bleibt die



Der aktuelle Sommer reiht sich in die trockensten der Messreihe ein: Maisfelder im Zürcher Stammertal, aufgenommen am Dienstag.

Verdunstung sehr hoch», sagt Scherrer.

Diese uneinheitliche Berechnung der Bodenfeuchte für extreme Jahre sei ein Problem, sagt Brönnimann von der Uni Bern. «Sogar sehr ähnliche Berechnungsmodelle zeigen unterschiedliche Verdunstungsmen-

gen. Das zeigt klar, dass die Unsicherheiten noch sehr gross sind.»

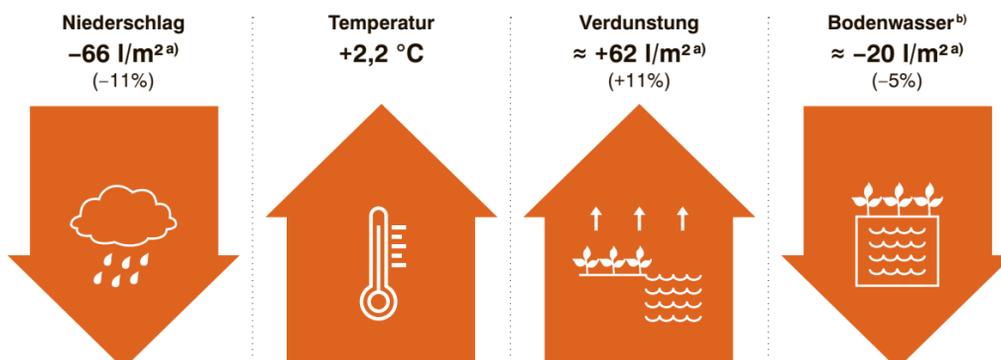
Erstaunt waren die Forschenden, dass der Niederschlag schon in den letzten Jahrzehnten zurückging, wenngleich das Signal wegen der starken Schwankungen von Jahr zu Jahr nicht sehr

signifikant ist. «Eigentlich sagen die Modelle für die Schweiz erst ab 2040 oder 2050 einen deutlichen Rückgang des Sommer-niederschlags voraus», sagt Scherrer. «Dass der Niederschlag jetzt schon zurückgeht, kann auch Zufall sein.» Eine mögliche Erklärung sind die in den letzten

Jahren gehäuft auftretenden Hochdrucklagen im Sommer. «Es ist durchaus möglich, dass sich der Niederschlag in den nächsten zehn Jahren wieder etwas erholt.» Langfristig gehe die Tendenz aber klar in Richtung zunehmender Sommertrockenheit.

## So ändert sich die Sommertrockenheit in der Schweiz

Veränderungen von 1981 bis 2020



<sup>a)</sup> l/m<sup>2</sup> = Liter pro Quadratmeter, <sup>b)</sup> oberster Meter Boden  
Grafik: niz / Quelle: Meteo Schweiz

Die 5 trockensten Sommerhalbjahre<sup>c)</sup> seit 1981



<sup>c)</sup> April bis September

# welken oder sterben ab

## «Die Armee muss diese Aufgabe übernehmen»

**Landwirtschaft** Die Trockenheit beunruhigt Bauer und Nationalrat Erich von Siebenthal.

**Eine neue ETH-Studie belegt, dass die Sommer deutlich trockener geworden sind, die Erdfeuchtigkeit drastisch abnimmt. Merken Sie das auf Ihrem Hof auf 2000 Metern, Herr von Siebenthal?**

Die Intervalle von trockenen Sommern werden immer kleiner. Wir haben inzwischen in Höhenlagen von 2000 Metern Temperaturen, die wir vor zwanzig Jahren so nicht kannten. Während das Gras gut gewachsen ist und genug feste Nahrung für die Tiere vorhanden ist, hat der regenarme Frühling dazu geführt, dass die Wassersituation nun eskaliert.

**Was heisst das genau?**

Als Präsident des Schweizerischen Alpwirtschaftlichen Verbandes muss ich feststellen, dass auch in anderen Alpgemeinden derzeit das Wasser ausgeht. Wo wir nicht hinfahren können, müssen wir das Wasser demnächst per Helikopter zuführen. Wir können die Tiere nicht einfach ins Tal bringen, da wir dort bedingt durch die Trockenheit über wenig Futter und ebenfalls schwindende Wasserreserven verfügen.

**Sind die Tiere in Gefahr?**

Ja. Wenn man sich vor Augen führt, was eine Kuh pro Tag trinkt, dann kann man sich gut vorstellen, dass die Wasserreserven schnell einmal aufgebraucht sind. Eine ausgewachsene Kuh braucht im Winter 50 und im Sommer bis zu 100 Liter Wasser pro Tag. Wenn sich die Situation in den nächsten Tagen nicht schlagartig ändert, müssen wir handeln.

**Wie?**

Wie schon in früheren Jahren sind wir auf die Armee angewiesen, die uns mit Helikoptertransporten Wasser bringt. Bisher war sie auch in Notsituationen bereit, diesen Dienst gratis zu leisten. Jetzt wurde uns von der Armee mitgeteilt, dass sie nur noch fliegt, wenn private Anbieter keine Zeit mehr haben. Aber wir sind jetzt in einer Notsituation, und ich bin der Ansicht, dass die Armee diese Aufgabe übernehmen muss. Wir können uns diese Heli-Transporte schlicht nicht leisten. Wenn sich die Armee hier nicht entgegenkommender zeigt, bleibt uns nichts anderes übrig, als in solchen Hitzeperioden mit unserem Vieh die Alpen zu verlassen, die nicht mit Strassen erschlossen sind. In Trockenperioden brauchen wir diese Unterstützung.

**Haben es die Bauern verpasst, Massnahmen gegen die immer häufiger auftretende Wasserknappheit zu ergreifen?**

Die Alpbauern haben einiges unternommen und etwa Zisternen angelegt oder neue Wasserquellen erschlossen. Aber wenn der Regen über längere Zeit ausfällt wie jetzt, dann reichen diese Massnahmen schlicht nicht mehr aus. Das betrifft nicht nur die Alpen, sondern auch das Flachland, wo man nicht überall einfach auf grosse Grundwasserreserven zurückgreifen kann.

**Die zunehmende Trockenheit und Hitze ist eine Folge des Klimawandels. Einverstanden? Diesen Wandel kann man nicht mehr wegdiskutieren.**

**Das sehen gewisse Exponenten Ihrer Partei etwas anders.**

Inzwischen anerkennen die meisten auch in der SVP die unübersehbaren Auswirkungen des Klimawandels und würden ihre Skepsis heute wohl anders formulieren. Man kann ja die Hoffnung haben, dass sich das schon wieder ein bisschen einpendelt. Aber die Realität lehrt uns etwas anderes, nämlich dass wir möglichst schnell handeln müssen, damit wir auch künftig über genügend Wasser und Energie verfügen.

**Gerade Ihre Partei sperrt sich dagegen, wenn es konkret wird wie etwa beim CO<sub>2</sub>-Gesetz oder bei der Energiestrategie 2050.**

Ich unterstütze den Grundsatz, dass wir eine CO<sub>2</sub>-neutrale Schweiz anstreben. Aber das darf nicht so geschehen wie beim CO<sub>2</sub>-Gesetz, wo man das übers Portemonnaie steuern wollte. Wie sich ja an der Urne gezeigt hat, machen die Leute da nicht mit. Um das Klima zu schonen, müssen wir vor allem im Ausland ansetzen und dort schauen, dass CO<sub>2</sub>-Schleudern reduziert oder abgeschaltet werden. Mit Auslandskompensationen kommen wir diesem Ziel schon sehr nahe.



**Erich von Siebenthal**  
Bergbauer und  
SVP-Politiker (BE)

**Und in der Schweiz unternehmen wir einfach nichts gegen den Klimawandel?** Das stimmt doch nicht. Es wird schon einiges getan, um das Klima zu schonen. Viele Private bestücken ihre Häuser inzwischen mit Solarzellen, Häuser werden saniert und besser gedämmt, immer mehr Leute nutzen den ÖV.

**Was offensichtlich nicht ausreicht.**

Solange wir nicht fähig sind, das vorhandene Energiepotenzial auszuschöpfen, bin ich nicht bereit, mit neuen Abgaben eine Energiegewende zu erzwingen, um den Klimawandel abzubremesen. Wir haben etwa mit der Wasserkraft eine einheimische und umweltschonende Energiequelle, die man noch viel stärker nutzen könnte. Aber was machen die Linken und Grünen? Sie spannen mit den Umweltverbänden zusammen und versuchen, Projekte wie den Bau von Speicherstauseen oder Erhöhungen von Staudämmen mit Einsparungen zu verhindern. Das ist unverantwortlich.

**Etwas mehr Wasserkraft wird ja kaum ausreichen. Was sind Ihre Rezepte, um die drohende Stromlücke zu decken?**

Wenn wir die Wasserkraft früher ausgebaut hätten, könnten wir auch die AKW früher abschalten. So bleibt uns nichts anderes übrig, als diese, solange es die Sicherheit erlaubt, zu betreiben. Daneben müssen wir alle Möglichkeiten nutzen von der Solar über die Windenergie bis hin zur bisher unterschätzten Nutzung von Holz als Energieträger.

**Gregor Poletti**



Auch die Kartoffeln leiden: Bei frühzeitiger Warnung liesse sich die Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen besser planen. Fotos: Madeleine Schoder

Der aktuelle Sommer reiht sich laut Scherrer in die trockensten Sommer der letzten Jahrzehnte ein: «Wir sind jetzt auf dem Niveau der Bodenfeuchte von 2018 und 2015, den trockensten Jahren der Messreihe.»

Besonders für Landwirte wäre es gut, zu wissen, wie sich die

Trockenheit in den kommenden Wochen entwickeln wird. Eine solche Vorhersage soll künftig das vom Bundesrat im Mai in Auftrag gegebene Trockenheitswarnsystem liefern. «Das Ziel ist es, dass man wichtige Player aus der Landwirtschaft und der Trinkwasserversorgung schon

einige Wochen im Voraus warnen kann, wenn sich eine Dürre anbahnt», sagt Scherrer. «Dann können vorsorglich Massnahmen ergriffen werden.»

Hilflos ausgeliefert ist die Landwirtschaft der zunehmenden Trockenheit nämlich nicht. Bei frühzeitiger Warnung lässt

sich beispielsweise die Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen besser planen. Auch können Fische vorsorglich in wasserreiche Flüsse oder Bäche gezügelt werden. Zudem können die Behörden rechtzeitig Alternativen zur Rheinschiffahrt planen.

**Trockenheitswarnsystem soll 2025 fertig sein**

Ab 2025 soll das Früherkennungs- und Warnsystem des Bundes zur Verfügung stehen. Bis dahin ist laut Scherrer noch einiges zu tun. So müssen die Daten des heute von der ETH betriebenen Messnetzes für die Bodenfeuchte besser in die Vorhersage integriert werden. Auch sei es eine grosse Herausforderung, treffsichere Prognosen über mehrere Wochen zu machen. «Da muss bei der Entwicklung der Modelle noch einiges passieren», so Scherrer. Und schliesslich müssen die Warnungen die Nutzer zuverlässig erreichen. «Unsere Studie liefert jedenfalls gute Argumente für den Aufbau eines Trockenheitswarnsystems für die Schweiz.»

## Bund senkt Pflichtlagermenge für Mineralölprodukte

**Versorgung** Der niedrige Rheinpegel und logistische Probleme bei den ausländischen Bahnen beeinträchtigen den Nachschub von Mineralölprodukten in der Schweiz. Das Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL) erlaubt deshalb, dass die Pflichtlager den Soll-Bestand unterschreiten dürfen. Die Massnahme gilt vom kommenden Montag bis Anfang September, wie das BWL gestern mitteilte.

Zwar sind auf dem internationalen Markt ausreichend Mineralölprodukte vorhanden, sie lassen sich aber nur beschränkt ins

Land transportieren. Das BWL nennt dafür zwei Gründe. Zum Ersten führte die lang anhaltende Trockenheit zu rekordtiefen Pegelständen im Rhein. Deshalb müssen die Schiffe ihre Lademengen drastisch reduzieren, um nicht aufzulaufen. Zweitens hat der grenzüberschreitende Bahnverkehr mit Personalengpässen und Bauarbeiten zu kämpfen. Das führt zu Ausfällen und grossen Verspätungen.

Mit dem Entscheid des BWL können die Mineralöl-Pflichtlager ihren Minimalbestand um 245'000 Kubikmeter unterschrei-

ten. Das entspricht 6,5 Prozent des vom Bund vorgeschriebenen Pflichtlagerbestands an Mineralölprodukten oder 27 Prozent eines Monatsabsatzes.

Die letzte Unterschreitung der Pflichtlagermenge bei Mineralölprodukten datiert vom ebenfalls sehr trockenen Sommer 2018. Auch damals war der Transport nur beschränkt möglich.

Die Schweiz versorgt sich vom Ausland her primär über die Bahn und den Rhein mit Mineralölprodukten. Hinzu kommt im Inland die Raffinerie in Cressier NE. (sda)