

Erfahrungen zur Bewässerung von Grünland im Alpenraum

Giovanni Peratoner^{1*} und Martin Thalheimer¹

Zusammenfassung

Im Alpenraum hat die Bewässerung bewiesen, Schwankungen des Futterertrags unter trockenen Bedingungen stabilisieren zu können. Eine bedarfsgerechte Bewässerung liefert vergleichbare Erträge wie diejenige nach fixem Turnus und führt zu einer deutlich größeren Effizienz der Wassergaben. Aus Umweltgründen wäre sie daher wünschenswert, aber sie ist in der Praxis zurzeit wenig verbreitet. Die Futterqualität wird von der Beregnung leicht verschlechtert, aber bei Parametern, welche Qualität und Menge kombinieren, wird der positive Effekt der Bewässerung deutlich. Systematische Effekte der Beregnung auf einzelne Pflanzenarten sind nur in wenigen Fällen beobachtet worden (z. B. Zunahme von *Poa trivialis* und der Leguminosen) und es gibt in der Literatur keine Hinweise auf gravierende Verminderungen der Artenvielfalt bei mäßiger Bewässerung.

Schlagwörter: Beregnung, Effizienz, Futterertrag, Futterqualität, botanische Zusammensetzung

Einleitung

Die Bewässerung von Grünland wurde in Bergregionen nur in sehr niederschlagarmen Gebieten historisch praktiziert, wie zum Beispiel in Form von Berieselung mittels Waale im Vinschgau (Südtirol, Italien), einem inneralpinen Tal mit jährlichen Niederschlägen unter 500 mm/Jahr. Die wiederkehrenden Trockenereignisse der letzten Jahrzehnte haben allerdings im Alpenraum zu einer Verbreitung der Grünlandbewässerung mit moderner Technik und seit Beginn der 1990er Jahre zu Untersuchungen des Effektes der Beregnung auf verschiedene futterbaulich und ökologisch relevante Aspekte geführt. Für Südtirol sind keine genauen Zahlen hinsichtlich der aktuell bewässerten Fläche bekannt, aber aktuelle Schätzungen gehen von etwa 26-43 % der Wiesenfläche bzw. von 8-14 % der gesamten Grünlandfläche aus (Tappeiner et al. 2020). Dieser Beitrag fasst in Kurzform das vorliegende Wissen zum Effekt der Bewässerung im Grünland auf Futterertrag, Futterqualität und Entwicklung der botanischen Zusammensetzung zusammen.

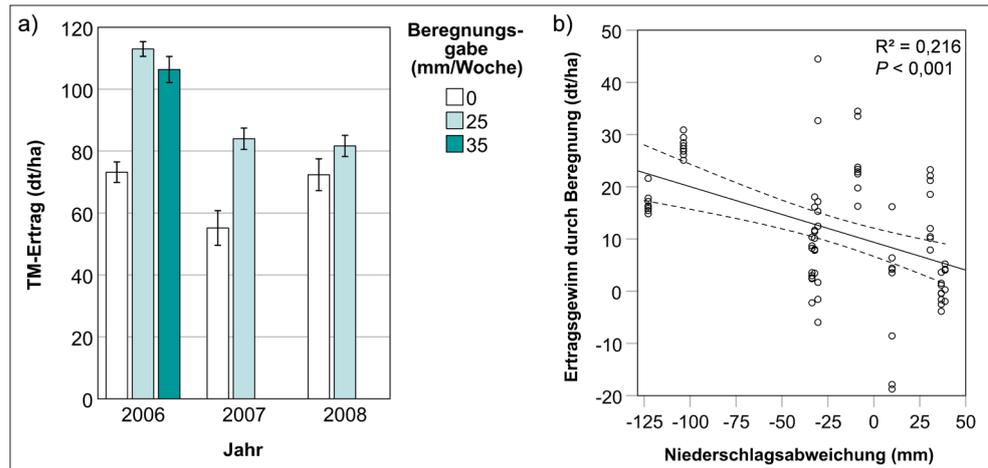
Beregnung und Ertrag

Futterproduktionsverluste in Jahren mit ausgeprägter Trockenheit sind am stärksten bei leichten, flachgründigen Böden mit hohem Skelettanteil an Südhängen zu erwarten. In Feldversuchen, die von 2006 bis 2008 in Südtirol an dreischnittigen Goldhaferwiesen durchgeführt wurden, war der Ertrag der unbewässerten Flächen in den zwei ersten Untersuchungs Jahren etwa bei zwei Drittel jener der bewässerten Wiesen, mit wöchentlichen Wassergaben von 25 mm/Woche in festem Turnus (Peratoner et al. 2009). In diesem Versuch bewirkte eine Erhöhung der Standardwassergabe auf 35 mm/Woche (*Abbildung 1a*) oder eine Teilung der Gaben auf zwei wöchentlichen Ereignissen keine weitere Verbesserung des Ertrags. Im niederschlagsreichen Jahr 2008 bewirkte stattdessen die wöchentliche Beregnung keine Ertragszunahme. Diese Ergebnisse stimmen relativ gut mit jener aus einer vierjährigen Versuchsreihe in der Schweiz mit Ertragszunahmen zwischen 13 % und 50 % je nach Standort und Jahr überein (Troxler et al. 1992).

¹ Versuchszentrum Laimburg, Laimburg 6, Pfatten, I-39040 AUER

* Ansprechpartner: Dr. Giovanni Peratoner, email: giovanni.peratoner@laimburg.it

Abbildung 1: a) Effekt verschiedener Beregnungsgaben auf den TM-Ertrag von Dauerriesen in Südtirol (Mittelwert \pm Standardfehler) und b) Beziehung zwischen der jeweiligen Niederschlagsabweichung zum langjährigen Niederschlagsmittelwert und dem Ertragsgewinn durch die Beregnung (Quelle: Peratoner et al. 2009).



Es ist aber naheliegend, dass Bewässerungszeitpunkt und verabreichte Wassermenge in erster Linie von der Kombination der Pflanzen- und Bodeneigenschaften (Wurzeltiefe, nutzbare Feldkapazität und Steinanteil) und des jeweiligen Wetterverlaufs abhängen, so dass keine allgemein gültige Angabe bezüglich der optimalen Standardgabe möglich ist. Deswegen ist neben der Quantifizierung des Ertragsgewinns auch die Effizienz der eingesetzten Wassermenge, auch im Sinne eines bewussten Umgangs mit den Wasserressourcen, sehr relevant. Setzt man bei den Daten aus dem Südtiroler Versuch (Peratoner et al. 2009) den Ertragszuwachs (Differenz zwischen dem Ertrag bewässerter und unbewässerter Kontrollflächen) in Beziehung zur Niederschlagsabweichung (Differenz zwischen dem verfügbaren Niederschlag im jeweiligen Jahr und dem gesamten langjährigen Niederschlag für den gleichen Zeitraum), ist eine Zunahme der Effizienz der Wassernutzung mit zunehmender Wasserknappheit sichtbar (Abbildung 1). Das deutet darauf hin, dass die Beregnung nach Bedarf die optimale Lösung für die Erhöhung der Effizienz der Beregnung ohne zu erwartende Ertragsverluste wäre. Dies beweisen deutlich Versuche aus der Schweiz (Calame et al. 1992), bei denen die Effizienz der Wassergaben genau ermittelt wurde. Wassergaben nach fixem Turnus und einem Wasseraufwand zwischen 20 und 30 mm/Woche (inklusive höherer Wassergaben, die mit niedriger Häufigkeit verabreicht wurden) wurden einer bedarfsgerechten Beregnung gegenübergestellt, die aus einer Wassergabe von 40 mm bei der Überschreitung von 300 mbar Saugspannung im Boden bestand. Die bedarfsgerechte Beregnung erzielte einen durchschnittlichen Mehrertrag von 1,15 kg TM/m³ Wasser, während die Mehrerträge der Behandlungen mit fixem Turnus zwischen 0,5 und 0,8 kg TM/m³ Wasser lagen.

Die praktische Umsetzung der bedarfsgerechten Bewässerung innerhalb genossenschaftlich organisierter Bewässerungsstrukturen erfordert vor allem die flexible Verfügbarkeit von Wasser für die Bewässerung im Gegensatz zu den üblicherweise starren, zeitlich relativ weit auseinander liegenden Bewässerungsturnussen, die mit der oben beschriebenen bedarfsgerechten Bewässerung kaum vereinbar sind. Was die kontinuierliche und sorgfältige Beobachtung der Entwicklung der Saugspannung im Boden mittels Tensiometer betrifft, stehen verschiedene technische Lösungen zur Verfügung, wobei neuere technische Entwicklungen auch eine automatische Übertragung der Messwerte in Echtzeit oder eine vollautomatische Steuerung der Wasserzufuhr ermöglichen.

Beregnung und Futterqualität

Hinsichtlich der Futterqualität ist eine leichte Zunahme der Faserkomponente (NDF und ADF) sowie eine geringe Abnahme von Rohprotein und Energiekonzentration durch die Beregnung zu erwarten (Peratoner et al. 2009, Troxler et al. 1992, Dumont et al. 2015). Dieser Effekt ist vermutlich auf die reduzierte Bildung von Stängeln und Halmen bei

Tabelle 1: Effekt der Beregnung auf Futterqualität, Protein- und Energieertrag. Mittelwerte über Standorte und Beregnungsmengen der Jahre 2006 und 2007. RP = Rohprotein, RF = Rohfaser. Datenquelle: Peratoner et al. 2009 (Mittelwert über die Jahre 2006 und 2007)

Aufwuchs	Beregnung	RP (g/kg TM)	RF (g/kg TM)	NDF (g/kg TM)	ADF (g/kg TM)	NEL (MJ/kg)	Proteinertrag (kg/ha)	Energieertrag (GJ/ha)
Erster Schnitt	ja	136,8	284,5	521,6	349,8	5,62	552,0	22,6
	nein	149,5	270,3	503,3	339,8	5,78	497,2	19,4
Folgeschnitte	ja	162,1	273,2	486,1	342,6	5,62	554,3	19,2
	nein	169,2	250,2	452,2	309,2	5,87	362,4	12,6

Pflanzen mit Wassermangel mit einer entsprechenden Verschiebung des Blatt-zu-Stängel-Verhältnisses zurückzuführen. Sobald die Qualität aber mit der Quantität kombiniert wird (Proteinertrag und Energieertrag), wird der durchaus positive Effekt der Bewässerung deutlich erkennbar (Tabelle 1).

Beregnung und botanische Zusammensetzung

In der wissenschaftlichen Literatur ist die Information zu den Änderungen in der Zusammensetzung des Pflanzenbestandes, die von der Bewässerung in produktionsorientierten Wiesen im Berggebiet hervorgerufen werden, gering. Feldversuche an zwei Standorten in der Schweiz (Troxler et al. 1992) zeigten, dass die Ertragsanteile von *Poa trivialis* und *Poa supina*, *Taraxacum officinale* und der funktionellen Gruppe der Leguminosen durch die Beregnung zunahm, während *Festuca rubra* und *Elymus repens* abnahmen. Für andere Arten, wie *Dactylis glomerata* und *Trisetum flavescens*, war kein allgemeiner Effekt festzustellen. Diese Ergebnisse werden zum Teil bestätigt von der Auswertung der Daten aus 202 Vegetationsaufnahmen kurz vor dem ersten Schnitt von Wirtschaftswiesen (ca. 700 bis 1600 m Meereshöhe, zwei bis fünf Schnitte/Jahr), von denen knapp die Hälfte beregnet wurde (Peratoner et al. 2017): Unter Berücksichtigung auch des Nährstoffeintrags konnte ein Effekt der Beregnung nur für vier Arten und eine Artengruppe (Leguminosen) nachgewiesen werden, obwohl im Durchschnitt aller Jahre und Standorte die Effekte gering waren. Die Beregnung bewirkte eine allgemeine durchschnittliche Abnahme des Ertragsanteils von *Dactylis glomerata* (-2,3 %) sowie eine Zunahme von *Lolium perenne* (+2,5 %), *Poa trivialis* (+1,9 %), *Rumex acetosa* (+0,8 %) und der Leguminosen (+2,2 %) (Tabelle 1). Somit wurde die in der Tendenz fördernde Wirkung der Beregnung auf *Poa trivialis* und Leguminosen bestätigt, die bereits im Versuch in der Schweiz beobachtet worden war. Bei *Dactylis glomerata* (eher trockenheitstolerant) und *Lolium perenne* (wenig trockenheitstolerant) handelt es sich vermutlich um Verschiebungen der zwei Arten, während *Poa trivialis* als Flachwurzler von einer verbesserten Wasserversorgung vermutlich begünstigt wird. Keine allgemeine Abnahme der Artenvielfalt wurde in extensiv bewirtschafteten Wiesen durch eine mäßige Beregnung (20 mm/Woche) beobachtet (Lessard-Therrien et al. 2017, Boch et al. 2021).

Literatur

Boch S., Kurtogullari Y., Allan E., Lessard-Therrien M., Rieder N.S., Fischer M., Martínez De León G., Arlettaz R., Humbert J.-Y. (2021) Effects of fertilization and irrigation on vascular plant species richness, functional composition and yield in mountain grasslands. *Journal of Environmental Management* 279, 111629.

Calame F., Troxler J., Jeangros B. (1992) Bestimmung der Wassermenge für eine optimale Beregnung von Naturwiesen im Goms (Oberwallis). *Landwirtschaft Schweiz* 5 (4), 181-187.

- Dumont B., Andueza D., Niderkorn V., Lüscher A., Porqueddu C., Picon-Cochard C. (2015) A meta-analysis of climate change effects on forage quality in grasslands: specificities of mountain and Mediterranean areas. *Grass and Forage Science* 70, 239-254.
- Jensen K.B., Waldron B.L., Peel M.D., Robins J.G. (2010) Nutritive value of herbage of five semi-irrigated pasture species across an irrigation gradient. *Grass and Forage Science* 65, 92-101.
- Lessard-Therrien M., Humbert J.-Y., Arlettaz R. (2017) Experiment-based recommendations for biodiversity-friendly management of mountain hay meadows. *Applied Vegetation Science* 20 (3), 352-362.
- Peratoner G., Gottardi S., Figl U., Kasal A., Bodner A., Thalheimer M. (2009) Einfluss der Beregnung auf Futterertrag und -qualität von Bergwiesen in Südtirol. In: C. Berendonk und G. Riehl (Hg.): *Futterbau und Klimawandel: Grünlandbewirtschaftung als Senke und Quelle für Treibhausgase*. 53. Jahrestagung der AGGF vom 27.-29. August 2009 in Kleve. Kleve: Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau, 10), S. 135-138.
- Peratoner G., Vitalone L., Pramsohler M., Kasal A. (2017) Effect of irrigation and N fertilisation on the botanical composition of mountain grassland. *Grassland Science in Europe* 22, 212-214.
- Tappeiner U., Marsoner T., Niedrist G. (2020) *Landwirtschaftsreport zur Nachhaltigkeit Südtirol*. Eurac Research. Bozen, Italien.
- Troxler J., Jeangros B., Calame F. (1992) Einfluss der Beregnung auf den Pflanzenbestand, den Futterertrag und den Nährwert von Naturwiesen im Goms (Oberwallis). *Landwirtschaft Schweiz* 5 (3), 109-116.