

Einfluss der Beregnung auf Futterertrag und –qualität von Bergwiesen in Südtirol

G. Peratoner, S. Gottardi, U. Figl, A. Kasal, A. Bodner, M. Thalheimer

Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg,
Pfatten, I-39040 Auer (BZ); E-Mail: Giovanni.Peratoner@provinz.bz.it

Einleitung und Problemstellung

Die künstliche Beregnung hat sich vor allem im letzten Jahrzehnt aufgrund der wiederkehrenden Trockenperioden auch im Grünland stark verbreitet. Die Beregnung kann Mängeln an pflanzenverfügbarem Wasser vorbeugen und daher hohe, stabile Futtererträge sichern (Troxler *et al.*, 1992). Das ist besonders wichtig an südexponierten Hanglagen der Bergregionen in den Südalpen, bei denen sich die Trockenperioden sehr negativ auf die Vegetation auswirken. Selbst in Gebieten, die im Allgemeinen kein trockenes Klima aufweisen, wurden in den letzten Jahren Bewässerungsanlagen errichtet. Dabei ist von großer Bedeutung, den Ertragsgewinn in Abhängigkeit der Beregnung zu quantifizieren, um die Beregnungsgaben zu optimieren und die Kalkulation der Wirtschaftlichkeit der Investition zu erleichtern. Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Quantifizierung des Einflusses der Beregnung auf den Ertrag und die Futterqualität, auch unter Berücksichtigung der natürlichen Niederschlagsmenge.

Material und Methoden

Die zweijährige Untersuchung (2006-2007) erfolgte anlässlich des Baues einer neuen Beregnungsanlage mit fixem Turnus in der Gemeinde Aldein (Südtirol, Italien). Alle Messungen erfolgten in Dauerbeobachtungsflächen auf 2- bis 3-schnittigen Goldhaferwiesen zwischen 1.050 und 1.250 m ü. NN, die an südwestgerichteten Hängen liegen (Tab. 1).

Tab. 1: Standortlage und –eigenschaften.

| Standort Nr. | Geographische Lage | Höhe (m ü. NN) | Neigung (%) | Exposition |
|--------------|--------------------------|-------------------|-------------|------------|
| 1 | 11°20'17" E; 46°21'50" N | 1.095 | 10 | SW |
| 2 | 11°21'56" E; 46°21'41" N | 1.240 | 24 | SW |
| 3 | 11°20'33" E; 46°21'20" N | 1.050 | 31 | SSW |

Im Jahr 2006 wurden vier Bewässerungsvarianten und unbewässerte Kontrollparzellen an den Standorten 1 und 2 bei einer Schnitthäufigkeit von 3 Schnitten pro Jahr untersucht. Zwei Varianten sahen die Verabreichung einer einzelnen wöchentlichen Gabe von 25 mm bzw. 35 mm vor. Bei zwei weiteren Varianten wurden dieselben Mengen in zwei Gaben pro Woche aufgeteilt. Bei den Kontrollflächen wurde die Beregnungsanlage ausgeschaltet oder Flächen

verwendet, die vom Beregnungswasser nicht erreicht wurden. Im Jahre 2007 wurde der Versuch bei den Standorten 2 und 3 nach dem selben Untersuchungsschema fortgesetzt, die Behandlungen mit einer Beregnungsmenge von 35 mm/Woche wurden allerdings ausgelassen. In diesem Jahr wurden die Wiesen nur zweimal gemäht. Die Entfernung der Dauerbeobachtungsflächen von den Beregnern wurde anhand der Messung der entsprechenden Beregnungskurve festgelegt. Vor Versuchsbeginn wurde die botanische Zusammensetzung der Vegetation aufgenommen und deren Homogenität auf allen Flächen innerhalb jedes Standortes geprüft. Pro Behandlung, Betrieb und Schnitttermin erfolgten die Ertragserhebungen in vier Streifen (Pseudowiederholungen) mit einer durchschnittlichen Fläche von 8 m². Das Mähgut wurde mit einer Feldwaage gewogen und daraus wurde mit einem Probenbohrer für Grünlandversuche eine Mischprobe von 500 g für die Bestimmung des TS-Gehalts entnommen. Eine Futterprobe pro Standort und Schnitt wurde zusätzlich qualitativ untersucht. Der Zeitpunkt der Erhebungen wurde an die Schnittzeitpunkte der Betriebe angepasst (drei Schnitte im ersten Jahr und zwei im zweiten Jahr).

Der Effekt der Behandlungen im Jahr 2006 wurde mittels ANOVA überprüft. Post-hoc Tests wurden nach Tukey durchgeführt. Bei Verletzungen der ANOVA-Voraussetzungen wurden die Daten transformiert und rücktransformierte Mittelwerte dargestellt.

Um die Effizienz der Beregnung in Abhängigkeit der natürlichen Niederschläge abschätzen zu können, wurden die Daten der Wetterstation Radein (1560 m ü. NN; 11°23'45" E, 46°20'47" N) des Hydrographischen Amtes der Provinz Bozen herangezogen. Für jede Aufwuchsperiode wurde der langjährige Niederschlagsmittelwert von der entsprechenden Niederschlagssumme abgezogen, um die Niederschlagsabweichung (NAB) zu berechnen. Für die Behandlungen mit einer Beregnungsmenge von 25 mm/Woche wurde der Ertragsgewinn durch die Beregnung (EGB) durch Abzug des Ertrags der Kontrollflächen ermittelt. Die kausale Beziehung zwischen NAB und EGB wurde durch eine lineare Regression hergestellt.

Ergebnisse und Diskussion

Im Jahr 2006 wirkte sich die Beregnung hochsignifikant auf den TM-Jahresertrag aus. Der Ertrag der beregneten Varianten war im Vergleich zur Kontrolle um etwa ein Drittel höher (Tab. 2). Weder die Erhöhung der Beregnungsgaben von 25 mm/Woche auf 35 mm/Woche, noch die Erhöhung der Beregnungshäufigkeit hatten einen Einfluss auf die Futterproduktion. Das Jahr 2006 erwies sich als ziemlich warm und trocken mit einem Defizit von 145 mm im Vergleich zum langjährigen Mittel während der Vegetationsperiode (April bis September). Unter den vorliegenden Bedingungen scheint also eine wöchentliche Beregnungsmenge als Standardmenge geeignet zu sein. Das kann unter anderem durch eine relativ niedrige Wasserspeicherkapazität der Böden bedingt sein, die zum Teil flachgründig sind. Am Standort 2 lag die Bodentiefe bei 17 cm.

Tab. 2: Effekt unterschiedlicher Beregnungsgaben und –häufigkeiten auf den TM-Ertrag (dt/ ha) in den Jahren 2006 und 2007. Auswertung im Jahr 2006 mit logarithmierten Daten. Mittelwerte ohne gemeinsame Buchstaben innerhalb jedes Jahres unterscheiden sich signifikant voneinander.

| Behandlung | Jahr | |
|----------------------------|--------------------|-------------------|
| | 2006 | 2007 |
| Kontrolle | 72,6 ^b | 55,2 ^b |
| 25 mm/Woche, 1 Gabe/Woche | 114,3 ^a | 80,6 ^a |
| 25 mm/Woche, 2 Gaben/Woche | 110,9 ^a | 87,4 ^a |
| 35 mm/Woche, 1 Gabe/Woche | 114,0 ^a | - |
| 35 mm/Woche, 2 Gaben/Woche | 96,6 ^a | - |

Im Jahr 2007 lagen die Jahreserträge in Folge einer reduzierten Schnitthäufigkeit auf einem niedrigeren Niveau als im vorherigen Jahr. Auch in diesem Jahr überstiegen die Erträge der beregneten Varianten diejenigen der Kontrolle um etwa ein Drittel und kein Effekt der Gabenteilung war zu beobachten.

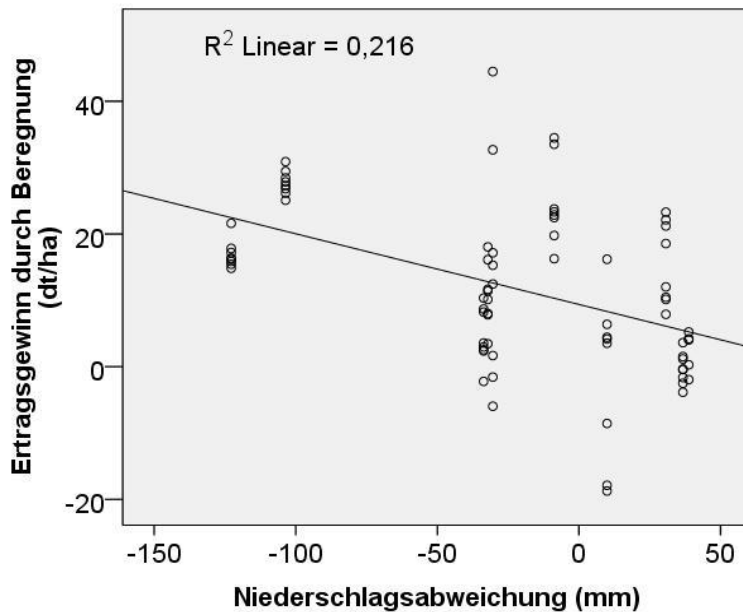


Abb. 1: Beziehung zwischen Niederschlagsabweichung vom langjährigen Mittelwert (NAB) und Ertragsgewinn durch die Beregnung (25 mm/Woche) (EGB).

Die Ergebnisse der linearen Regression wiesen eine hochsignifikante Beziehung zwischen NAB und EGB auf, die allerdings nicht eng war (Abb. 1). Somit wird deutlich, dass die Beregnung in Perioden mit unterdurchschnittlichen Niederschlägen besonders wirksam wird. Das deutet darauf hin, dass eine Beregnung nach Bedarf die optimale Lösung darstellen würde. Zu diesem

Schluss kamen auch Calame *et al.* (1992) bei einer Untersuchung zur Bestimmung der optimalen Beregnung im Oberwallis.

Tab. 3: Futterqualität in Abhängigkeit von Beregnung und Schnitt (1. Schnitt bzw. Folgeschnitte). Die Berechnung der Mittelwerte und Standardabweichung erfolgte unter Einbeziehung aller Standorte, Beregnungsvarianten und Jahre. ES = erster Schnitt, FS = Folgeschnitte.

| Beregnung | Rohfaser (g/kg TM) | | Rohprotein (g/kg TM) | | Energiegehalt (MJ NEL/kg TM) | |
|-------------|-----------------------|--------|-------------------------|--------|---------------------------------|-----------|
| | ES | FS | ES | FS | ES | FS |
| Unberechnet | 270±40 | 250±17 | 149±29 | 169±13 | 5,78±0,38 | 5,87±0,15 |
| Berechnet | 284±22 | 273±25 | 137±23 | 162±17 | 5,61±0,19 | 5,62±0,32 |

Weniger deutlich war der Effekt der Beregnung auf die Futterqualität. Die erhobenen Daten deuten im Durchschnitt auf eine Verschlechterung einiger Qualitätsparameter hin (Tab. 3). Diese Daten sind nicht statistisch auswertbar und daher mit Vorsicht zu betrachten. Ein ähnliches Muster wurde von Troxler *et al.* (1992) für einige der von ihnen untersuchten Standorte im Oberwallis festgestellt. Diese Autoren führen die Qualitätsabnahme zum Teil auf das höhere Blatt/Stängelverhältnis bei Pflanzen mit Wassermangel zurück. Langfristig wurde allerdings eine Verbesserung der potentiellen Futterqualität von ähnlichen Wiesen durch die Anteilzunahme von guten Futterpflanzen im Bestand festgestellt (Jeangros *et al.*, 2001).

Schlussfolgerungen

Die vorliegende Untersuchung beweist den positiven Effekt der Beregnung auf den TM-Ertrag. Unter den gegebenen Bedingungen scheint eine Beregnung nach fixem Turnus mit mehr als 25 mm/Woche nicht empfehlenswert. Die Teilung der Gabe hatte keinen Einfluss auf den Ertrag. Die Ergebnisse weisen außerdem darauf hin, dass eine Beregnung nach Bedarf die optimale Lösung darstellt. Die Beregnung führte zu keiner Verbesserung der Futterqualität.

Literatur

- CALAME, F., TROXLER, J., JEANGROS, B. (1992): Bestimmung der Wassermenge für eine optimale Beregnung von Naturwiesen im Goms (Oberwallis). *Landwirtschaft Schweiz* 5, 181-187.
- JEANGROS, B., BERTOLA, C. (2001): Auswirkung der Beregnung auf die Dauerwiesen einer Bergregion. *Agrarforschung* 8, 174-179.
- 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, 109-116.