

Einfluss der Schnitthäufigkeit von Grünland auf den Wasserhaushalt

Axel Behrendt^{1*}, Jana Monk¹ und Frank Eulenstein¹

Zusammenfassung

In 7-jährigen Untersuchungen mit Grundwasserlysimetern sollte geklärt werden, ob sich die Evapotranspiration von Grünlandbeständen durch unterschiedliche Schnittfrequenz beeinflussen lässt. In früheren Lysimeteruntersuchungen konnte vielfach beobachtet werden, dass nach den Grünlandernten der tägliche Wasserverbrauch stark zurückging.

In Lysimetern mit Sandhumusgley (Mollic Gleysol) wurden die Varianten 2-, 4-, 6- und 8-Schnitte pro Jahr untersucht.

Hohe Ertragsschwankungen trotz gleicher Düngung ließen keine eindeutigen Wasserspareffekte durch mehr Schnitte erkennen.

Summary

Over a period of 7 years ground water experiments were carried out to investigate the effect of cutting frequency on evapotranspiration of grassland. Former lysimeter trials showed a decrease in evapotranspiration after grass harvest. Four different cutting frequencies (2, 4, 6, and 8 cuts) were analysed in lysimeters containing Mollic Gleysol. Despite the same fertilising regime we observed high variations in yield for all cutting frequencies. No significant water conservation effects were found between treatments.

Einleitung

Lysimeteruntersuchungen sind unentbehrliche Bestandteile in der ganzheitlichen Betrachtungsweise von Agrarlandschaften (SCHALITZ et al. 1996). Die Prozesse, die hier mit dem Raum-Zeit-Bezug erforscht werden, sind zwischen der Laborebene und dem landschaftsökologischen Experimentalgebiet einzuordnen. Ohne Lysimeterdaten wären Validierungen von Modellen, die zum Beispiel die Nährstoffauswaschung, Evapotranspiration oder Grundwasserneubildung von Landschaften errechnen, kaum realistisch.

In unseren Untersuchungen sollte geklärt werden, ob sich die Evapotranspiration von Grünlandbeständen durch unterschiedliche Schnittfrequenz beeinflussen lässt. In früheren Untersuchungen konnte vielfach beobachtet werden, dass nach den Grünlandernten der tägliche Wasserverbrauch stark zurückging. Auch in der Literatur lassen sich solche Hinweise finden (MUNDEL 1982, BRIEMLE et al. 2002) aber auch gegensätzliche Meinungen (ROSE 2012).

Wenn eine deutliche Wasserersparnis durch häufigeren Schnitt möglich wäre, könnte das in Zukunft bei knapper werdenden Ressourcen starke Bedeutung erlangen.

Material und Methoden

In dem hier dargestellten Versuch wurden Lysimeter verwendet, die einen typischen Niedermoorfolgeboden beinhalten, der häufig in Nordostdeutschland vorkommt. Die Bodenform wurde bei der Entnahme vor 40 Jahren von MUNDEL als Sandlehm-Anmoor-Amphigley bezeichnet. Nach FAO wird dieser Sandhumusgley als Mollic Gleysol bezeichnet. Der Boden stammt aus dem Havelländischen Luch in Brandenburg.

Die Grundwasserstände wurden einheitlich auf 50 cm eingestellt, was einem mittleren Jahreswert für diesen Standort entspricht. Während der Vegetationsperiode wurden die Grundwasserstände durch Einspeisung von Zusatzwasser (simulierter Grundwasserstrom) aus Glasballons auf dem eingestellten Niveau gehalten. Das nach Niederschlägen abfließende Grundwasser wurde, nachdem es die Bodensäule passiert hatte, gesammelt und auf seine Inhaltsstoffe untersucht. Die Zufluss- und Abflusswassermengen wurden täglich registriert.

In der Wetterstation der Lysimeteranlage wurden im langjährigen Mittel (1981-2010) am Standort Paulinenaue 536 mm Jahresniederschlag gemessen, die Jahresmitteltemperatur betrug 9,0 °C. In der Vegetationsperiode (März-Oktober) waren es durchschnittlich 363 mm Niederschlag. Niederschlagärmstes Jahr in der Versuchszeit war 2006 mit 441 mm. Die meisten Niederschläge gab es 2007 mit außergewöhnlichen 948 mm.

Für die Ermittlung der Evapotranspiration in der Vegetationsperiode wurden Niederschlag, Zuschusswasser- und Abflusswassermenge von April bis November bilanziert. Da zu Beginn und zum Ende der bilanzierten Periode in den Lysimetern Durchfluss herrscht, wird davon ausgegangen, dass das Glied R-B (Rücklage minus Aufbrauch) der erweiterten Wasserbilanzgleichung annähernd Null ist. In der Winterperiode werden Niederschlag und Abfluss gemessen und bilanziert.

In den Lysimetern wurde nach Vorfrucht Sommerraps eine handelsübliche Kleegrasmischung (40 kg/ha) angesät. Gedüngt wurden jährlich 0 kg N, 25 kg P und 200 kg K pro Hektar. Es wurden die Varianten 2-, 4-, 6- und 8-Schnitte pro Jahr untersucht.

¹ Leibniz Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF), Gutshof 7, D-14641 PAULINENAUE

* Ansprechpartner: Dr. Axel Behrendt, abehrendt@zalf.de



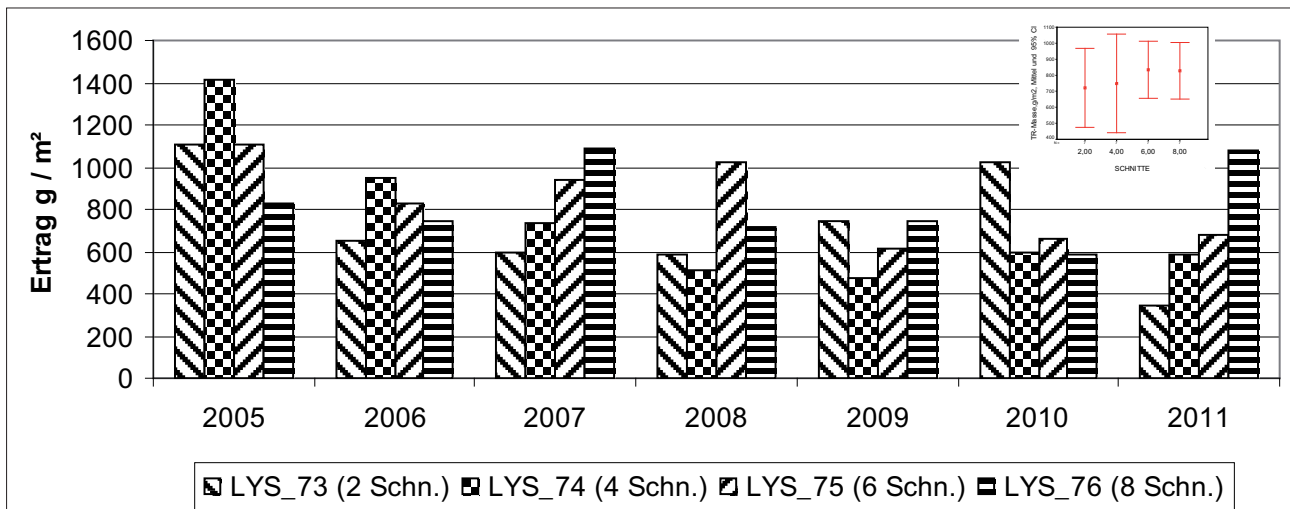


Abbildung 1: Trockenmasseerträge Vielschnittversuch

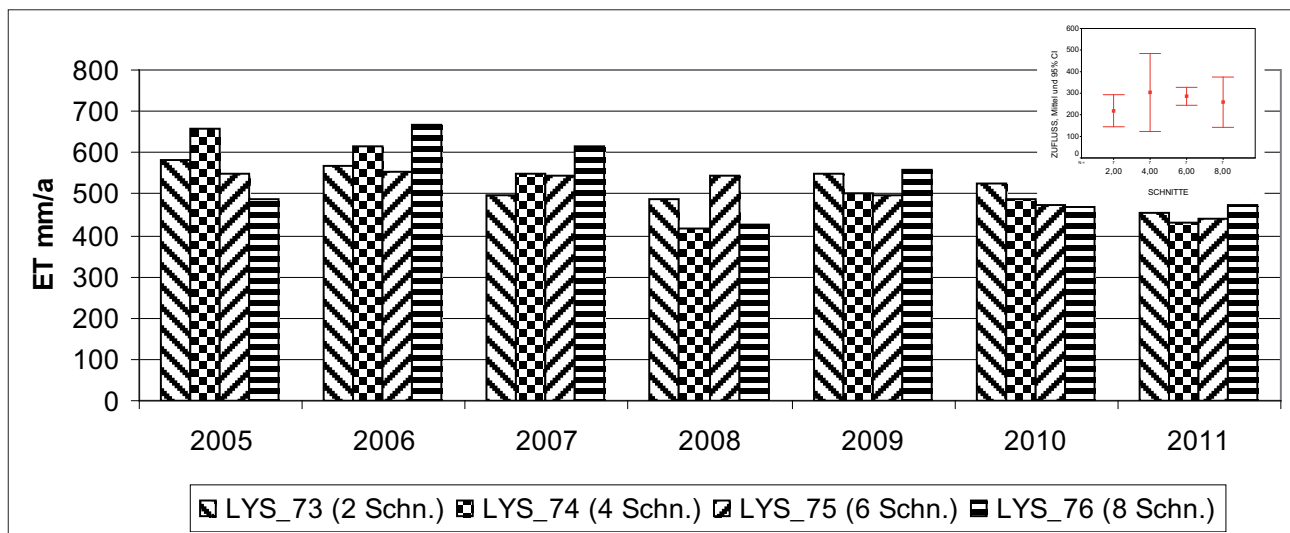


Abbildung 2: Evapotranspiration Vielschnittversuch

Ergebnisse

Aus früheren Regressionsanalysen von Lysimeterversuchen ist bekannt, dass eine enge Beziehung zwischen Ertrag und Evapotranspiration besteht. Auch eine Berechnung, in die über 500 Wertepaare aus 7 Versuchsjahren eingingen, zeigt hochsignifikante Beziehungen zwischen dem Grundwasserstand und der Evapotranspiration von Grasbeständen.

Um auch in sehr trockenen Sommermonaten eine optimale Wasserversorgung der Grünlandbestände sicherzustellen, wählten wir für die hier dargestellten Versuche einen einheitlichen Grundwasserstand von 50 cm unter Flur.

Das Sättigungsdefizit der Luft hatte in vorangegangenen Versuchen in allen Fällen einen signifikanten Einfluss auf die tägliche Evapotranspiration. Je höher der Grundwasserstand, desto größer war die Bestimmtheit. Je höher der Kapillarsaum des Grundwassers reicht, desto stärker kann es offenbar zur Evapotranspiration beitragen. Der Zusammenhang zwischen Sättigungsdefizit der Luft und Evapotranspiration aus dem Grundwasser wird demzufolge mit steigendem Grundwasserstand immer enger.

Für die mittlere tägliche Verdunstung aus dem Grundwasser bei einem Grundwasserstand von 50 cm wurden in verdunstungsschwachen Vegetationsperioden 1,5...3 mm, in verdunstungsstarken 2...7 mm ermittelt. Die Gesamtverdunstung lag dann bei 1,5...5 mm bzw. 2,5...9,5 mm je Tag. Besonders auffällig war bei den mittleren Grundwasserständen (50 cm) der Einfluss der Vegetation auf die Evapotranspiration. Wurden vor dem Grasschnitt ca. 5 bis 7 mm Wasser pro Tag verbraucht, waren es in den ersten Tagen nach der Ernte kaum mehr als 1 bis 2 mm. Deshalb gingen wir der These nach, dass häufiger Schnitt eine Wassersparnis bedingt.

Im ersten Versuchsjahr 2005 zeigte sich auch die erwartete Tendenz in der Jahresbilanz obwohl die 2- Schnittvariante etwas ausriß.

In den folgenden Versuchsjahren waren an den Wasserbilanzen der einzelnen Schnittvarianten kaum mehr Trends zu erkennen (Abbildung 1). Die Ursache dafür ist in der starken Streuung der Jahreserträge zu suchen. Nicht nur über die Jahre auch über die Varianten gab es erhebliche

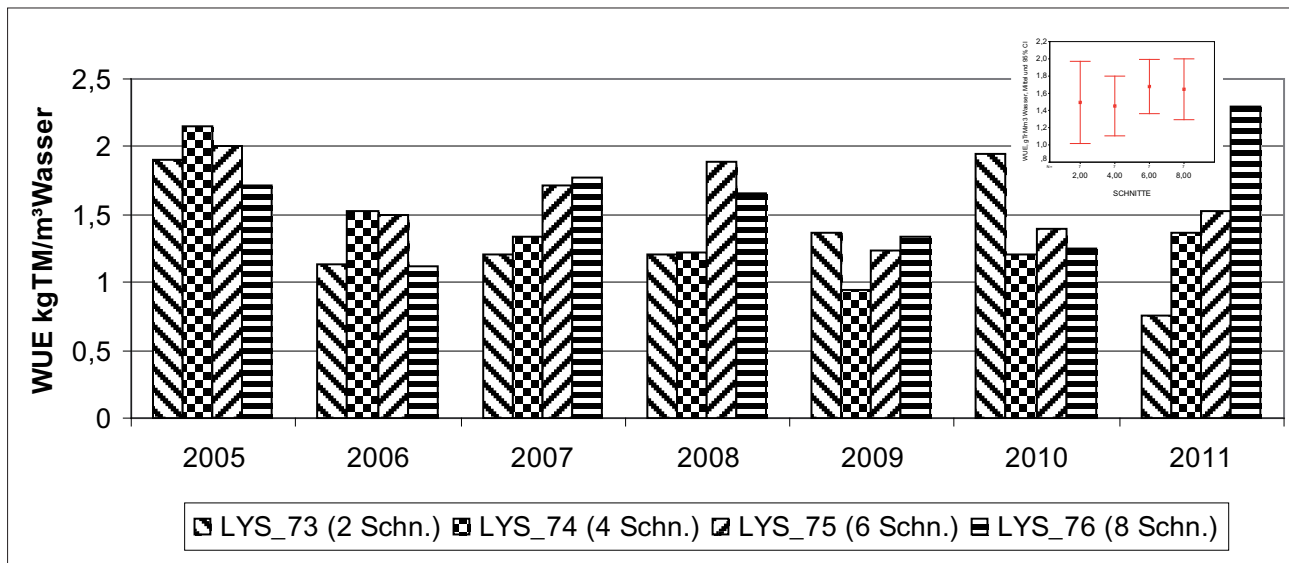


Abbildung 3: Wassernutzungseffizienz Vielschnittversuch

Ertragsunterschiede (Abbildung 2), da der Ertrag und damit die transpirationswirksame Biomasse der entscheidende Einflussfaktor für die Evapotranspiration ist, wird das verständlich.

Auffällig an den Jahreserträgen ist jedoch, dass in den für unsere Verhältnisse sehr feuchten Vegetationsperioden 2007 und 2011 mit 682 mm und 488 mm (März-Okt.) deutliche Abstufungen der einzelnen Schnittvarianten erkennbar sind. Die 8-Schnittvariante hatte etwa doppelt so hohe Erträge als die 2-Schnittvariante. Hier wurde offenbar der Neuaustrieb in den Vielschnittvarianten begünstigt.

Auch in Abbildung 3, der Darstellung der Wassernutzungseffizienz (WUE), zeigt sich der herausragende Einfluss des Ertrages. Die Darstellung ist fast deckungsgleich mit der Ertragsgrafik (Abbildung 2).

In 7 Versuchsjahren konnte die erwartete deutliche Wasserersparnis durch häufigeren Grünlandschnitt nicht eindeutig bestätigt werden. Witterungseinflüsse und

Ertragsunterschiede überlagern vermutlich die Schnitteffekte.

Literatur

- BRIEMLE, G., S. NITSCHKE und L. NITSCHKE, 2002: Nutzungswertzahlen für Gefäßpflanzen des Grünlandes. Schriftenreihe für Vegetationskunde H. 38/ 2002, 203-225.
- MUNDEL, G., 1982: Untersuchungen über die Evapotranspiration von Grasland auf Grundwasserstandorten. 4. Mitteilung: Verlauf der Verdunstung während der Vegetationszeit. In: Arch. Acker-Pflanzenbau Bodenkd. Berlin 26, 10, 639-646.
- ROSE, L., 2012: The influence of land-use intensification and biodiversity on grassland biomass, water use and plant functional traits. Diss. Georg-August Univ. Göttingen.
- SCHALITZ, G., A. BEHRENDT, W. MERBACH und M. FECHNER, 1996: Stoffhaushalt von Niedermooren und hydromorphen Mineralböden des nordostdeutschen Tieflandes.- Ergebnisse langjähriger und neukonzipierter Lysimeteruntersuchungen. ZALF-Bericht Nr. 26, 86 S., Müncheberg.