



Lehr- und Forschungszentrum  
Landwirtschaft  
[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

# Abschlussbericht

## Düngung Auswaschung

Projekt Nr. 100857/1, Wissenschaftliche Tätigkeit Nr. WT 3608

### **Einfluss einer intensiven und extensiven Düngung auf standortbedingte Nährstoffauswaschung im Feldfutterbau**

Impact of intensive and reduced fertilising-  
regimes on site-specific leaching of nutrients in  
ley farming systems

**Projektleitung:**

Dr. Wilhelm Graiss, LFZ Raumberg-Gumpenstein

**Projektmitarbeiter:**

Dr. Erich M. Pötsch, Mag. Katrin Klopff, LFZ Raumberg-Gumpenstein

**Projektlaufzeit:**

2012



[lebensministerium.at](http://lebensministerium.at)

[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

## Vorbemerkungen

Der vorliegende Abschlussbericht wurde von Katrin Klopf im Rahmen der eingereichten und approbierten Masterarbeit an der Universität für Bodenkultur mit dem Titel: „Einfluss unterschiedlicher Düngungsintensitäten auf standortbedingte Nährstoffauswaschungen im Feldfutterbau“ unter der Betreuung von Dr. Erich M. Pötsch und Dr. Wilhelm Graiss erstellt.

In dieser Diplomarbeit wurde die Auswirkung intensiver und extensiver Düngungsniveaus auf Ertrag, Bestandesentwicklung und Stickstoffauswaschung ins Grundwasser anhand einer Feldfuttermischung am Standort Winklhof untersucht. Einerseits wurden als Varianten 170 kg N/ha und Jahr aus Wirtschaftsdünger (Rindergülle) und andererseits 90 kg N/ha und Jahr aus Rindergülle aufgebracht. Die Düngungsniveaus wurden in 3-facher Wiederholung auf Versuchspartzellen mit Schwerkraftlysimeter und Sickerwassersammler angelegt. Dabei wurde die Ertrags- und Vegetationsentwicklung verglichen und der Zusammenhang zwischen Mischungsentwicklung und Stickstofffixierung bzw. -auswaschung ermittelt.

Beim Tennengauer Grünlandtag am 12. Juli 2012 an der Fachschule Winklhof (Versuchsstation) wurden die Ergebnisse der unterschiedlichen Düngungsintensitäten auf standortbedingte Nährstoffauswaschungen den interessierten Landwirten, Beratern und Lehrern präsentiert.

Ein Full-Paper mit dem Titel „Impact of different fertilization intensity on nutrient leaching in ley-based farming systems“ wurde für das 17. EGF-Symposium von 23.-26. Juni 2013 in Island eingereicht und befindet sich zurzeit im Review-Prozess.

## ZUSAMMENFASSUNG

Das Ziel dieser Masterarbeit „Einfluss unterschiedlicher Düngungsintensitäten auf standortbedingte Nährstoffauswaschungen im Feldfutterbau“ war die Auswertung einer vierjährigen Feldversuchsreihe am Standort Winklhof (Salzburg). Das Hauptaugenmerk der Untersuchungen galt dem Stickstoff, der sowohl als wichtiger Pflanzennährstoff als auch aus umweltökologischer Sicht große Bedeutung besitzt.

Im April 2007 erfolgte der Umbruch der Fläche und der Anbau der Feldfuttermischung IM. 2007 wurden die Parzellen zweimal und 2008 bis 2010 viermal pro Jahr geerntet. Der Versuch war in drei Lysimetersysteme (Saugkerze, Schwerkraftlysimeter, ohne Lysimetersystem), zwei Düngungsvarianten (niedrig, hoch) und drei Wiederholungen angelegt. Unter anderem erfolgte die Untersuchung des Bodens, der Futterqualität, der Entwicklung der Pflanzenbestände und der Sickerwässer. Des Weiteren wurden auch Stickstoffflächenbilanzen für ausgewählte Versuchsvarianten berechnet.

Im vierjährigen Versuch blieben die Trockenmasseerträge, Rohproteingehalte und -erträge unter den Erwartungen. Im Anlagejahr waren die Trockenmasseerträge um die Hälfte bis ein Drittel geringer als in den Hauptnutzungsjahren. Neu angelegte Bestände erreichen aufgrund unterschiedlicher Keim- und Entwicklungsdauer der einzelnen Pflanzenarten im Anlagejahr nicht die volle Ertragsfähigkeit.

Winklhof war im Versuchszeitraum durch hohe Jahresniederschläge (1301-1720 mm) und Jahressickerwassermengen (705-1083 mm) gekennzeichnet. Im Anlagejahr kam es zur Überschreitung des Nitrat-Parameterwerts von 50 mg/l im Sickerwasser. In den drei Hauptnutzungsjahren lag die mittlere Nitratkonzentration auf einem für Grünland üblichen, niedrigen Niveau. Die Stickstoffbilanz war in allen vier Versuchsjahren auf beiden Düngungsvarianten negativ.

Die Untersuchungen ergaben, dass die Neuanlage von Feldfutterbeständen mittels Umbruch hinsichtlich des Stickstoffaustrags eine kritische Phase durchläuft. Im Anlagejahr war aufgrund des Umbruchs die Stickstoffmineralisierung sehr hoch, zugleich allerdings der pflanzliche Stickstoffentzug sehr niedrig, weshalb der überschüssige Stickstoff im Boden mit dem Sickerwasser ausgetragen wurde. Bei Neuanlagen mittels Umbruch sollte daher das Düngungsniveau in der Anfangsphase niedrig gehalten werden, um Nährstoffauswaschungen zu verhindern. Für eine umweltverträgliche Landwirtschaft ist eine standortangepasste Bewirtschaftungsintensität wichtig, um Nährstoffausträge in das Grundwasser und in die Atmosphäre zu minimieren.

## *ABSTRACT*

The aim of the master thesis “Impact of different fertilization intensity on site-related nutrient leaching in ley farming systems” was the analysis of a four years lasting field experiment in Winklhof (Salzburg). The main focus was given on nitrogen which is both an essential plant nutrient and of great relevance for environment and ecology.

The test series started in April 2007, when the plots were ploughed and the ley farming seed mixture IM cultivated. Three different system variants (suction cup, gravitation lysimeter and non-lysimeter system) and two levels of fertilization (low and high intensity) were used. The experiment was repeated three times. Among others soil, forage quality, development of plant stands and leachates were examined. Furthermore, nitrogen balances were calculated for selected variants.

During the observation period, dry matter yield, crude protein content and yield remained below expectations. In the seeding year, dry matter yields were half to one third lower than they were in the main production years. Newly established plant stands normally don't reach full productivity in the seeding year due to different duration in germination and development of the individual plant species.

Winklhof was characterized by high annual rainfalls (1301 to 1720 mm) and leachates (705 and 1083 mm) during the experimental period. In the seeding year, the nitrate-parameter value of 50 mg/l leachate was exceeded. Within the three main production years the average nitrate concentration remained at a typical low level for grassland. Each year, the nitrogen balance resulted in negative values at both levels of fertilization.

It turned out that the initial seeding of ley farming areas by ploughing runs through critical phases concerning nitrogen losses. In the seeding year, the nitrogen mineralization was very high because of ploughing but on the other hand the nitrogen uptake by plants was very low. Consequently, the excessing nitrogen in the soil was eroded via leachate.

It can be concluded that in the seeding year of ley farming areas fertilization should be conducted very carefully in order to prevent nutrient leaching after ploughing. Overall, site adapted land use intensity is important to minimize nutrient losses into groundwater and atmosphere.