

Versuchsergebnisse verschiedener landwirtschaftlicher Bewirtschaftungssysteme und deren Umsetzungsstrategien in Grundwasser sensiblen Gebieten von Graz bis Radkersburg

Johannes Maßwohl¹ und Christoph Zirngast^{1*}

Zusammenfassung

Die Sicherung des Grundwassers zur Nutzung als Trinkwasser in ackerbaulich intensiv genutzten Regionen bewegt sich im Spannungsfeld zwischen den Interessen der Landwirtschaft und wasserwirtschaftlichen Zielvorstellungen. Die landwirtschaftliche Umweltberatung, welche seit 1988 in Form eines Projektes mit derzeit sieben Umweltberatern, in der quartären Talflur der Mur in den Bezirken Graz-Umgebung, Leibnitz und Radkersburg tätig ist, versucht diese unterschiedlichen Interessen zu bündeln und in der Beratung am landwirtschaftlichen Betrieb in die Praxis umzusetzen.

Im Rahmen der eigenen Versuchtätigkeit stehen Fragestellungen zu den Themenbereichen Begrünungen, Bodenbearbeitung, Wirtschaftsdüngeruntersuchungen, N_{\min} -Messungen, Sollwertsystem etc. im Vordergrund. Die pflanzenverfügbare Wirkung eingesetzter Düngemittel, deren Umsetzung im Boden bzw. deren Auswaschung ins Grundwasser stellen hierbei Kernbereiche dar.

Anhand langjähriger kontinuierlicher N_{\min} -Messungen und Sammlung von Klimadaten auf Ackerstandorten des Unteren Murtales (Graz bis Radkersburg) wird versucht, den Zusammenhang zwischen Boden und Klimadaten sowie den Einfluss der Bewirtschaftung auf das Mineralisationsverhalten verschiedener Bodenformen einzuschätzen. Die sich daraus ergebenden Kenntnisse sollen Grundwasser relevante Informationen verschiedener Bewirtschaftungssysteme liefern und praxisübliche Düngestrategien hinterfragen. Unterstützt werden diese Untersuchungen durch die Sickerwassergewinnung mittels Sickerwassersammler und Bodenwassergewinnung mittels Saugkerzen.

Summary

The protection of groundwater for use as drinking water in intensively farmed arable regions moves in the tension between the interests of agriculture and water management objectives.

Already in the middle of the eighties media reported about increased nitrate levels in ground water reservoir from the Leibnitzer Feld.

To protect and to improve the quality of the Styrian ground water the government of Styria started a ground water protection programme. Due to this programme, the first protected and highly protected areas were established. In the same year the project "Landwirtschaftliche Umweltberatung" was established.

As part of their experimental activity questions of planting, tillage, manure tests, N_{\min} measurements, reference system etc. are foregrounded. The effects of fertilizers, of their implementation in the soil and their leaching into the groundwater, represents the core areas.

In long-term continuous measurements of N_{\min} and collection of climate data on arable land of the "Unteres Murtal" (Graz to Radkersburg) will attempt to evaluate the relationship between soil and climate data, and the impact of agricultural management on the mineralization behavior of different soil types.

To reduce material emissions from arable land into ground water it is important both to make farmers familiar with legal measures and transfer regionally validated research results on ground water protection measures to the farmers.

These are supported by the studies using suction plates and soil water extraction by suction cups.

Gebietsbeschreibung und Standorte

Die Standorte liegen in den Bezirken Graz-Umgebung, Leibnitz und Radkersburg. Die Jahresniederschläge in diesen Gebieten liegen zwischen 830 und 900 mm, die Jahresdurchschnittstemperaturen zwischen 8,7 und 9,3 °C.

Die einzelnen Standorte unterscheiden sich in der Bodenart, der Gründigkeit und der Bewirtschaftung wesentlich.

Der Standort Gerbersdorf wird als konventionelles, aufgelockertes Fruchtfolgesystem bewirtschaftet. Im Vergleich dazu wird der Standort Oberrakitsch in einem stark Mais betonten Fruchtfolgesystem geführt. Die beiden Standorte sind als mittelschwer bis schwer und tiefgründig zu bezeichnen. Der Standort Zettling ist als leicht und mittelgründig einzustufen und ist ein biologisch geführter Ackerstandort. Die Bodenformen der Standorte sind Lockersedimentbraunerden.

¹ Landwirtschaftliche Umweltberatung, Bezirkskammer Leibnitz, Julius Strauß Weg 1, A-8430 LEIBNITZ

* Ansprechpartner: DI Christoph Zirngast, christoph.zirngast@lk-stmk.at



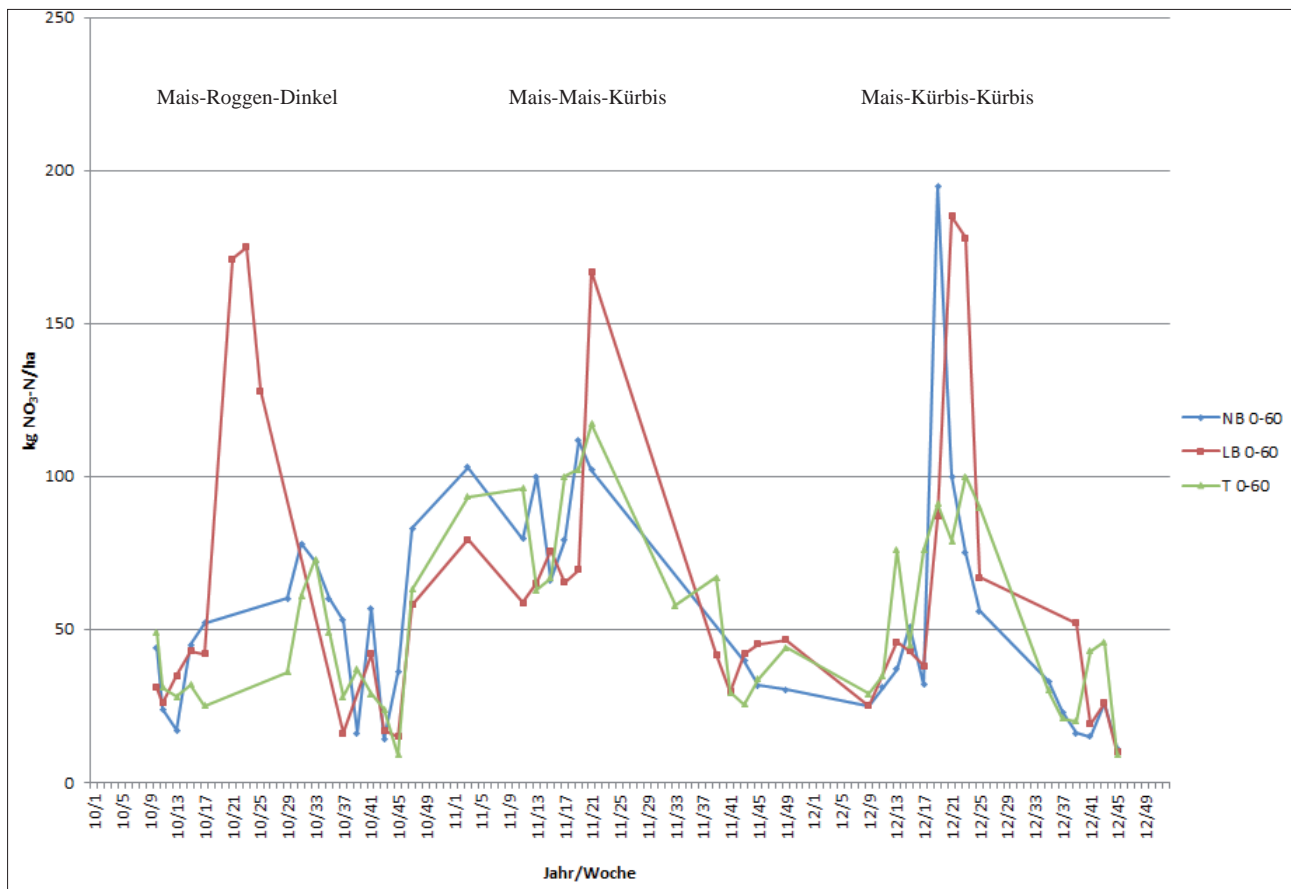


Abbildung 1: Verlauf der N_{\min} -Werte in einer Tiefe 0-60 cm der Standorte NB, LB und T der Jahre 2010-2012

Sickerwassersammler und Saugkerzen

Der Sickerwassersammler am Standort Oberrakitsch (LB) ist mit einer Saugplatte ausgestattet und in einer Tiefe von ca. 110 cm platziert. Der Unterdruckspeicher wird nicht mit variablem Unterdruck, sondern mit konstantem Unterdruck von 0,2 bar eingestellt. Die Saugkerzen am Standort Gerbersdorf (NB) sind in den Tiefen 50 cm, 80 cm und 110 cm eingebaut. Zusätzlich ist es am Standort möglich, anfallendes Drainagenwasser zu beproben. Die Saugkerzen am Standort Zettling (T) sind in den Tiefen 35 cm, 60 cm, 100 cm, 150 cm und 200 cm eingebaut.

Diese Messstelle wurde von JOANNEUM RESEARCH im Rahmen eines Projektes errichtet, und nach Beendigung des Projektes von der Landwirtschaftlichen Umweltberatung weiter beprobt. Eine detaillierte Darstellung der Messstelle ist DALLA-VIA (2004) zu entnehmen.

N_{\min} -Ergebnisse

Die N_{\min} -Werte werden in erster Linie von der Bodenart, von der Kultur, der Bodenbearbeitung und von der Witterung bestimmt.

Am Verlauf der N_{\min} -Kurven am Standort LB zeigen sich bei einer Maismonokultur jährliche Spitzen im Zeitraum Anfang Mai bis Anfang Juni. Im Vergleich dazu sind bei Wintergetreide diese Frühjahrsspitzen nur ansatzweise erkennbar. Jedoch zeigen sich nach der Getreideernte erhöhte

Werte im Boden. Mit Ende des Jahres 2010 erfolgte ein Anstieg der N_{\min} -Werte auf allen Standorten, unabhängig von der Fruchtfolge bzw. der Düngungshöhe. Vergleichsweise dazu befinden sich die N_{\min} -Werte aller Standorte in den Jahren 2011 und 2012 mit Ende der Vegetationszeit auf einem wesentlich niedrigeren Niveau, wiederum unabhängig von Fruchtfolge und Düngungshöhe.

Die Nitratwerte der Saugkerzenproben bilden tendenziell die N_{\min} -Werte des Bodens zeitverzögert ab. Die N_{\min} -Frühjahrsspitzen der Hackfrüchte Mais und Kürbis finden sich mit einer niederschlagsbedingten Verzögerung von einigen Wochen auch in den Saugkerzenproben der Tiefen 50 und 80 cm wieder.

Der Verlauf der Nitratkonzentrationen im Bodenwasser bzw. Sickerwasser der drei Standorte NB, LB und T ist in der *Abbildung 3* dargestellt. Die Kurven der konventionellen Standorte LB und NB zeigen einen ähnlichen Verlauf auf einem relativ niedrigen Niveau. Innerhalb der drei analysierten Jahre wurde der Wert von 50 mg Nitrat/l Bodenwasser am Standort NB dreimal überschritten (52-68 mg Nitrat/l). Am Standort LB wurde dieser viermal überschritten (52-66 mg Nitrat/l). Am biologischen Standort T liegen die Nitratwerte des Bodenwassers der Saugkerze in einer Tiefe von 100 cm überwiegend über 50 mg Nitrat/l Bodenwasser. Die hohen Werte dieses Standortes begründen sich in erster Linie auf die Standort gegebenen Bodenbedingungen. Vergleichsweise zu den zwei tiefgründigen, mittelschweren bis

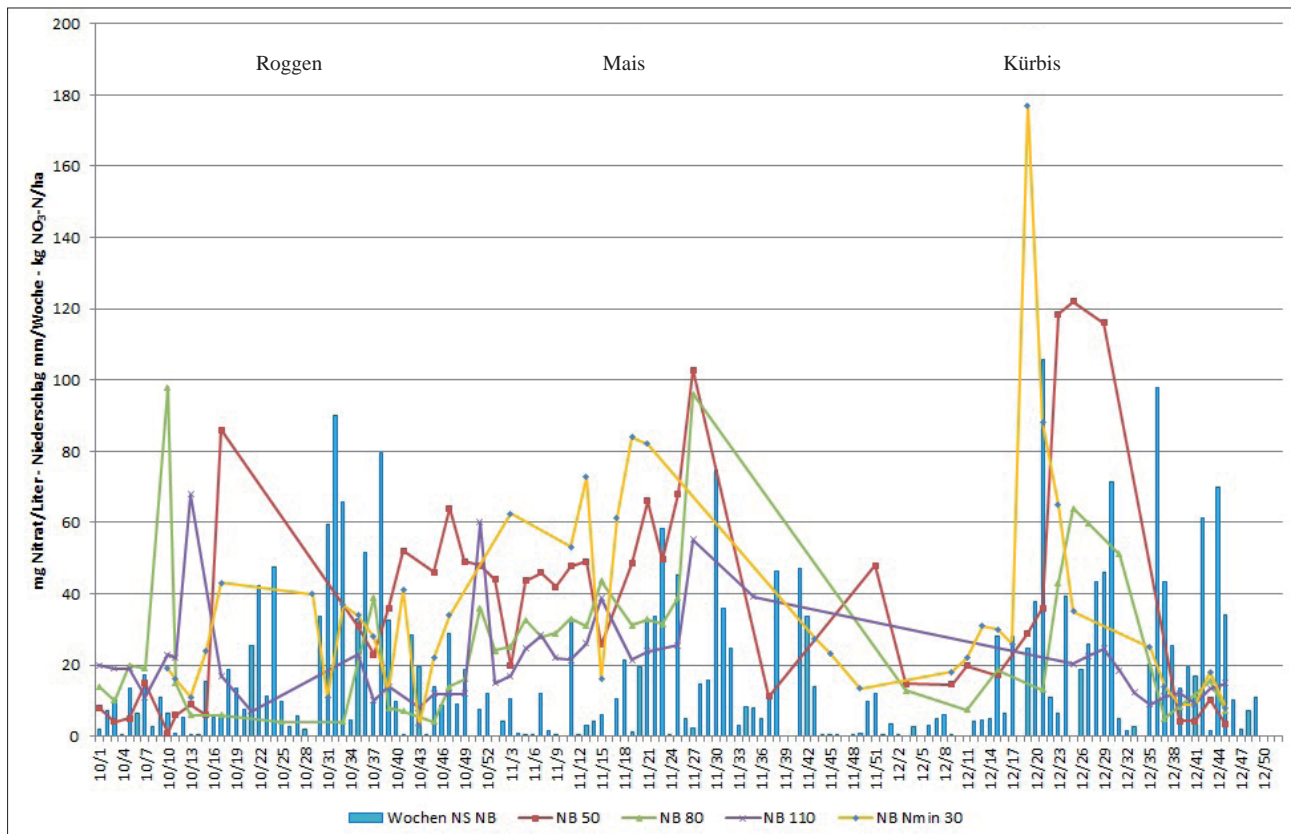


Abbildung 2: Nitratwerte im Bodenwasser unterschiedlicher Tiefen, N_{\min} -Werte 0-30 cm und Niederschlagsdaten am Standort NB der Jahre 2010-2012

schweren, konventionellen Standorten ist dieser Standort ein mittelgründiger, leichter Standort auf Schotter. Bedingt durch eine gute Erwärmbarkeit des Bodens und die dadurch entstehenden intensiven Mineralisationsphasen – in Kombination mit einem geringeren Wasserspeichervermögen –, erhöht sich das Austragungspotential für Nitrat-N anscheinend enorm.

Die Saugkerzen und Sickerwassersammler zeigen tendenziell ein zeitlich nahe liegendes Auftreten der Nitratwerte im Boden- bzw. Sickerwasser. Die Kombination aus beiden Systemen (Saugkerzen und Lysimeter) würde hinsichtlich der Verlagerung der Stickstoffkonzentrationen in tiefere Schichten, Informationen bereitstellen (Saugkerzen) bzw. die Berechnung von Stickstofffrachten in das Grundwasser ermöglichen (Lysimeter).

Schlussfolgerungen und Ausblick

Die vorangestellten Daten belegen, dass bei standorts- und ertragsangepasster Düngung, augenscheinlich ein ausgeprägter Einfluss der Bodenart und der Bodengründigkeit auf die Nitratverlagerung im Boden gegeben ist. Selbst hohe N_{\min} -Werte im Boden der tiefgründigen, konventionellen Standorte sind nur ansatzweise und sehr vereinzelt im Boden- bzw. Sickerwasser in einem Meter Tiefe wieder zu finden.

Die „gemäßigten“ N_{\min} -Werte des biologischen Standortes sollten hingegen auf geringere Nitratwerte im Bodenwasser

tieferer Schichten bzw. im Sickerwasser schließen lassen. Jedoch zeigten die Untersuchungen, dass sich über einen längeren Zeitraum hohe bis sehr hohe Nitratkonzentrationen in den Proben der Saugkerzen und im Sickerwasser dieses Standortes finden.

In der Beratung ist daher neben einer standorts- und ertragsangepassten Düngung auf allen Böden, der Fokus vor allem auf leichte, seicht- bis mittelgründige Standorte zu legen. In Umsetzung der behandelten Problematik sind in der Umweltberatung bereits seit 25 Jahren Maßnahmen wie Zwischenfruchtbau, SWS-Mais, Gülleuntersuchungen, Düngplanung und Düngbilanzierung sowie Weiterbildungsveranstaltungen im Bereich des Grundwasserschutzes gesetzt worden. Neue Strategien in der Düngung und in den Anbauverfahren (StripTill mit Unterfußdüngung, Injektorverfahren, Verwendung von Ammoniumstabilisatoren, Getreide-Frühsaaten) sollen die aktuell niedrigen Werte an Nitrat im Grundwasser absichern. Als Zukunftsweg in der landwirtschaftlichen Umweltberatung wird explizit, unter Erstellung einer modellhaften, EDV-gestützten, einzelbetrieblichen Bewirtschaftungsanalyse, auf die Zusammenhänge Düngung-Bodenbearbeitung-Fruchtfolge eingegangen. Ziel ist es, unter Einbindung der Standortfaktoren, ein betriebliches Bewirtschaftungsmanagement zur Reduktion der Nitratwerte im Grundwasser zu erreichen. Diese modellhafte Darstellung soll der Landwirtin bzw. dem Landwirt eine praxisnahe und variable Umsetzung ermöglichen.

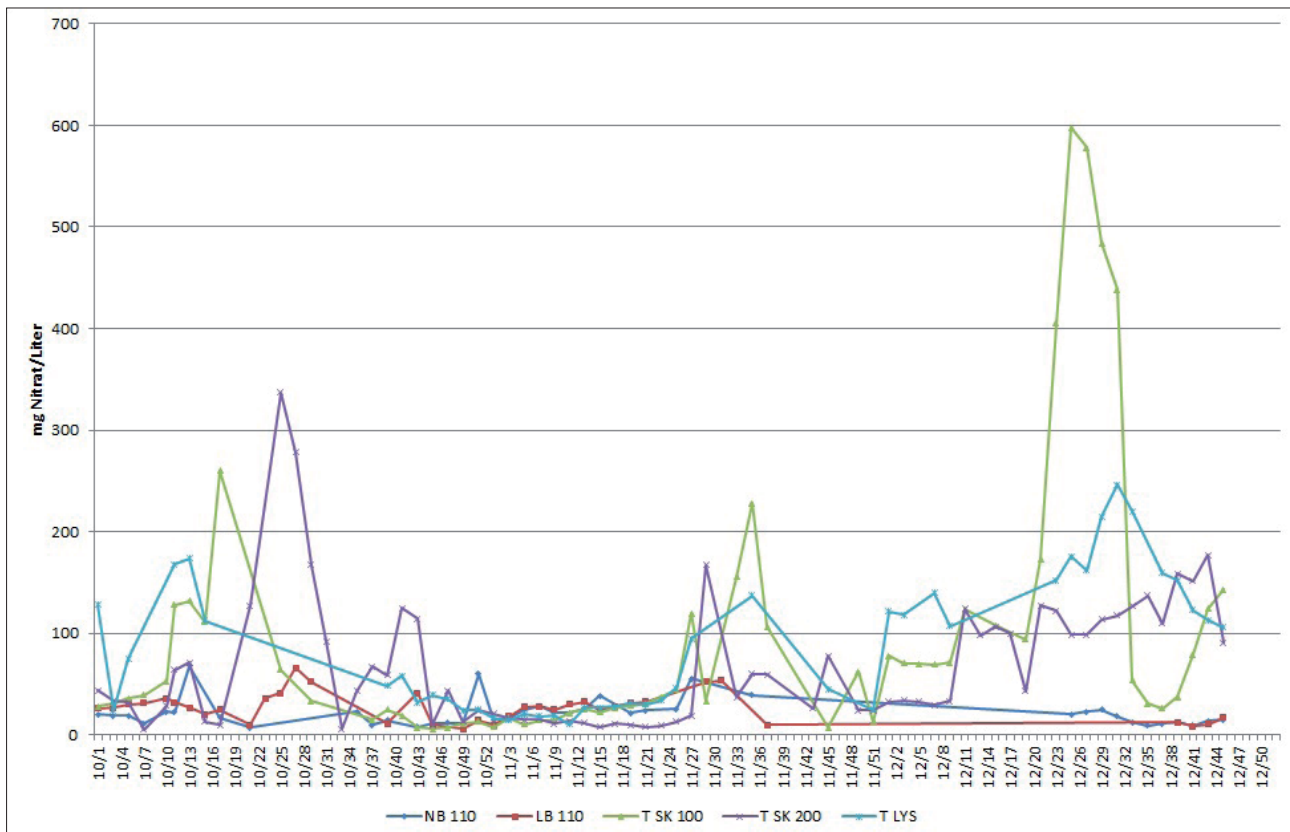


Abbildung 3: Nitratkonzentrationen der Saugkerzen bzw. Sickerwassersammler der Jahre 2010-2012

Literatur

DALLA-VIA, A., 2004: Messstelleneinrichtung und Untersuchungsprogramm zur Erfassung des Stickstoffaustrages aus intensiv genutzten Feldgemüseflächen im Grazer Feld. Bericht über das Seminar Landwirtschaft und Grundwasserschutz. BAL Gumpenstein, 73-78.

DALLA-VIA, A., 2005: Feldgemüsebau und Grundwasserschutz-Untersuchungsergebnisse von Lysimeterstationen im westlichen

Grazer Feld zur Erfassung des Stickstoffaustrages. Bericht über die 11. Gumpensteiner Lysimetertagung, BAL Gumpenstein, 155-157.

MASSWOHL, J., 2001: Stickstoffverfügbarkeit (N_{min}) ausgewählter Ackerstandorte im Jahresverlauf und zugehörige Sickerwasserbeurteilung mittels Kleinlysimeter in der südlichen Steiermark. Bericht über die 9. Gumpensteiner Lysimetertagung, BAL Gumpenstein, 57-60.