



An die Behörden und Institutionen im
Maßnahmenraum KS_2

Göttingen, den 18.01.2023

Rundbrief Nr. 01/2023

WRRL Maßnahmenraum „KS_2“

Themen	<ul style="list-style-type: none">→ Witterung und Vegetation 2022→ Herbst-N_{min} 2022→ Maßnahmen zur Reduzierung des Herbst-N_{min}
---------------	---

Sehr geehrte Damen und Herren,

Mitte Dezember 2022 wurden im WRRL-Maßnahmenraum „Schwalm-Knüll“ Herbst-N_{min} in Ackerböden ermittelt, die Hinweise auf das Belastungspotenzial des Grundwassers durch Nitrat geben. Der Herbst N_{min} wird mit Beginn der Sickerwasserperiode bzw. mit Vegetationsende gezogen. Aufgrund der ausgetrockneten Böden und des warmen Herbstes, hat sich der Zeitpunkt bis in den Dezember verschoben. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden Ihnen nach einem Rückblick auf die Witterung und Vegetation 2022 in diesem Rundschreiben mitgeteilt.

Witterung und Vegetation 2022

In Abbildung 1 auf Seite 2 sind die monatlichen Niederschlagsmengen und die durchschnittlichen Tagesmitteltemperaturen von 2022 dargestellt.

Das Jahr 2022 war wieder ausgesprochen trocken. Der Januar und der Februar waren im Vergleich zum langjährigen Mittel überdurchschnittlich warm. Im Februar fiel deutlich mehr Niederschlag wie in den Jahren zuvor. Dies hatte zur Folge, dass eine Befahrbarkeit der Böden erst ab Anfang/Mitte März gegeben war. Der

März zeigte eine geringere Niederschlagssumme. Durch die Kälte im März und April wurde die Vegetation des Wintergetreides und Raps verlangsamt.

Ab Mai trat ein Wetterumschwung ein. Die mittleren Tagestemperaturen lagen bis September deutlich über dem langjährigen Mittel und über die Sommermonate fiel deutlich weniger Niederschlag, wodurch die Böden bis in tiefe Bodenschichten austrockneten. Im Juni wurde an der Wetterstation des DWD in Neukirchen nur 29 l/m² Niederschlag gemessen. Der fehlende Niederschlag wirkte sich stark auf die Entwicklung der Kulturen aus. In Kombination mit den erhöhten Temperaturen kam es zur verfrühten Abreife des Getreides. Lediglich sich früh entwickelnde Winterungen Raps und Gerste konnten mit der Witterung am besten umgehen und zeigten leicht überdurchschnittliche Erträge, weil für ihre Entwicklung noch genügend Wasser vorhanden war. Die sich langsamer entwickelnden Getreidearten Winterweizen, Winterroggen und Triticale zeigten dagegen leicht unterdurchschnittliche Erträge. Leguminosen und vor allem Mais, der auf ausreichende Wasserversorgung im Sommer angewiesen ist, konnten ihr Ertragspotenzial nicht erfüllen und wurden früh geerntet.

Im Grünland und im Ackerfutterbau wurde ein guter erster Schnitt eingefahren. Der zweite Schnitt ist durch die anschließende Trockenheit dagegen sehr schlecht ausgefallen. Erst durch den Niederschlag ab September konnten die Futterreserven des Winters noch etwas verbessert werden. Der September weist eine hohe Niederschlagssumme von 112 Liter/m² auf. Im Oktober und November lagen die mittleren Tagestemperaturen wieder leicht über dem langjährigen Mittel. Die Niederschlagssumme

war nur leicht unter dem Durchschnitt. Somit konnte sich das Wintergetreide und auch noch der Raps gut entwickeln. Die Niederschlagsmenge lag um 68 Liter/m² unter dem langjährigen Mittel der letzten 8 Jahre (Station DWD Neukirchen). Die Niederschläge über das komplette Jahr schwankten jedoch örtlich sehr stark.

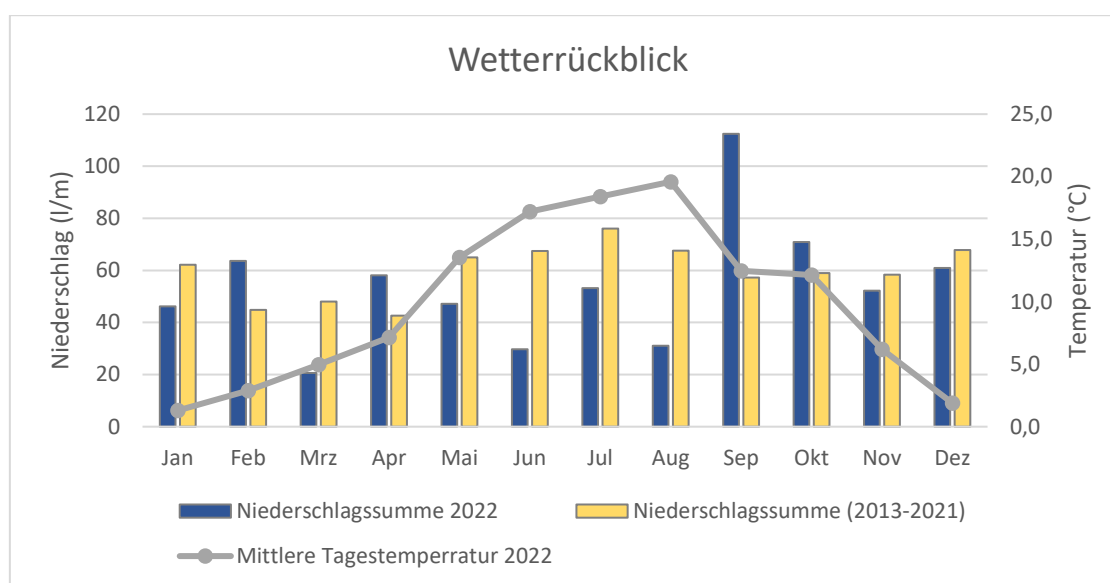


Abbildung 1: Monatliche Niederschlags- und Temperaturdaten 2022 (bis 29.12.2022), langjähriges Mittel 2013-2021: DWD Station Neukirchen, Quelle: Deutscher Wetterdienst

Herbst-N_{min}-Werte 2022

Der Herbst-N_{min}-Wert beschreibt den Gehalt an mineralischem Stickstoff (Nitrat und Ammonium) in 0 bis 90 cm Bodentiefe zu Vegetationsende und lässt so Rückschlüsse auf das Nitrat-Auswaschungspotenzial über die Wintermonate zu. Im WRRL-Maßnahmenraum „Schwalm-Knüll“ sowie im Wasserschutzgebiet Leimsfeld wurden im November und Dezember 2022 ins-

gesamt 65 Flächen beprobt. Abbildung 2 auf Seite 3 zeigt die durchschnittlichen N_{min}-Werte unter verschiedenen Ackerfrüchten. Die Herbst-N_{min}-Werte lagen im Durchschnitt bei 60 kg N_{min}/ha. Der mineralische Stickstoff ist zum größten Teil in der obersten und in 30-60 cm Bodentiefe zu finden.

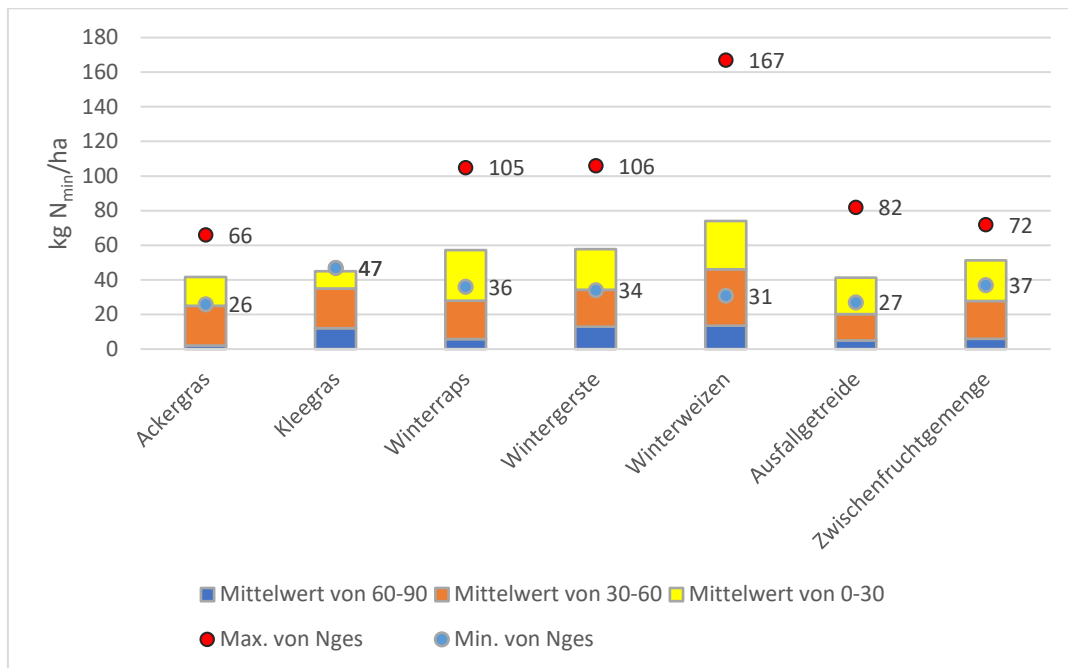


Abbildung 2: Herbst- N_{\min} -Werte 2022 im WRRL-Maßnahmenraum „Schwalm-Knüll“, kategorisiert nach aktuell ausgestellter Frucht

Unter Raps wurden 12 N_{\min} Proben gezogen mit einem durchschnittlichen Wert von 46 kg N_{\min} /ha und einer Spannweite von 36 bis 105 kg N_{\min} /ha. Die meisten Rapsbestände konnten sich im Herbst 2022 gut entwickeln. Vor allem Flächen mit gut entwickelten Rapsbeständen und die zur Aussaat keine organische Düngung erhalten haben, weisen niedrige N_{\min} -Gehalte auf. Hingegen liegen hohe N_{\min} -Werte v.a. auf Flächen mit verzögertem oder schlechterem Feldaufgang vor.

Unter Wintergerste wurde ein durchschnittlicher Herbst- N_{\min} von 58 kg/ha ermittelt. Allerdings liegt auch hier eine große Spannweite vor: Der Minimalwert beträgt 34 kg N_{\min} /ha und der Maximalwert ist 106 kg N_{\min} /ha. Es wurden 9 Flächen beprobt.

Hohe N_{\min} Werte unter Gerste lassen sich meist auf drei Faktoren zurückführen:

- Schlechte Ernteerträge der Vorfrucht (Weizen) und damit N-Überschüsse im Boden
- Güllegaben im Spätsommer oder Herbst zur Gerste
- Intensive Bodenbearbeitung zur Aussaat

Es zeigt sich immer wieder, dass eine Güllegabe zu Wintergerste im Herbst aus ackerbaulicher Sicht nicht nötig ist. Der im Boden vorliegende

Reststickstoff, bzw. der durch die Bodenbearbeitung mobilisierte Stickstoff aus dem Bodenvorrat, reicht für die vorwinterliche Entwicklung aus.

Unter Winterweizen wurde ein mittlerer Wert von 75 kg N_{\min} /ha ermittelt, bei einem Minimum von 31 kg N_{\min} /ha und einem Maximum von 167 kg N_{\min} /ha.

Die Unterschiede der Herbst N_{\min} -Werte lassen sich auf mehrere Faktoren zurückführen:

- Mindererträge der Vorfrucht durch Trockenheit und dadurch hohe N-Restmengen
- Intensive Bodenbearbeitung nach der Vorfruchternte und zur Aussaat der Folgefrucht
- N-Nachlieferung durch Vorfrucht

So wurde **unter Winterweizen nach Leguminosen** ein Wert von 101 kg N_{\min} /ha nach Erbsen und ein Wert von 38 kg nach Lupine gemessen. Dabei handelt es sich jedoch um nur zwei Messwerte, der Wert nach Erbsen zeigt das Mineralisierungspotential nach Leguminosen, das sich auch in benachbarten Maßnahmenräumen mit mehr Proben nach Körnerleguminosen zeigt. Leguminosen fixieren Luftstickstoff und hinterlassen stickstoffreiche Erntereste, welche verhältnismäßig schnell mineralisieren. Dieser Stickstoff wird über Winter meist ausge-

waschen und steht dann der Folgekultur nicht mehr zur Verfügung. Um diese N-Verluste zu vermeiden, sollte nach Leguminosen eine reduzierte Bodenbearbeitung durchgeführt und optimalerweise eine stark stickstoffzehrende Frucht wie Raps oder Zwischenfrüchte angebaut werden. Auch Wintergerste kann die Verluste etwas reduzieren, da sie vor der Winterruhe zwar nicht so viel Stickstoff aufnimmt wie Raps oder Zwischenfrüchte aber immerhin bis zu ca. 20 kg N/ha mehr als Winterweizen. Wird nach Leguminosen Winterweizen angebaut, können N-Verluste dann verringert werden, wenn nach der Leguminosenernte eine Bodenruhe bis mindestens Mitte Oktober eingehalten wird, der Winterweizen also erst in der zweiten Oktoberhälfte gesät wird. Dadurch wird die Mineralisierung eingeschränkt, weil die Bodentemperaturen dann bereits gesunken sind und die Mineralisierung dadurch langsamer abläuft.

Winterweizen nach Raps zeigt unter den sechs gezogenen Proben einen N_{\min} Wert von 61 kg/ha bei einer Spannweite von 44 bis 81 kg N_{\min} /ha. Raps hinterlässt ebenfalls leicht mineralisierbare Pflanzenreste. Deshalb führt intensive Bodenbearbeitung nach der Ernte zu erhöhten Herbst- N_{\min} -Werten. Flächen mit gutem Rapsertag, verhaltener N-Düngung sowie langer Bodenruhe nach der Ernte bis unmittelbar vor der Getreidebestellung, lieferten tendenziell niedrigere N_{\min} -Werte. Möglichkeiten, um den Herbst N_{\min} nach Raps zu senken sind also eine lange Bodenruhe nach der Ernte ohne jegliche Bodenbearbeitung mit anschließender Weizenfaat Mitte Oktober. Der Einsatz des Mulchers zur Stoppelzerkleinerung zeigt hierbei Vorteile hinsichtlich der Feldhygiene und fördert das Auflaufen des Ausfallraps, der ebenfalls beträchtliche Mengen an Stickstoff aufnehmen kann.

Unter Winterweizen nach Mais liegt der durchschnittlich ermittelte Herbst N_{\min} bei 113 kg/ha. Die Spannweite bei den zehn beprobten Flächen liegt zwischen 83 und 167 kg N_{\min} /ha. Der Mais konnte in diesem Jahr sein Ertragspotenzial durch den fehlenden Regen nicht ausnutzen. Die Erträge waren unterdurchschnittlich und der gedüngte Stickstoff wurde nicht im vollen Umfang aufgenommen. Aber auch bei guten

Erträgen hinterlässt Mais oft erhöhte N_{\min} -Werte. Diese können verringert werden, indem die N-Düngung unter folgenden Gesichtspunkten durchgeführt wird:

- die Nährstoffnachlieferung aus der Düngung, die zur Zwischenfrucht erfolgte, ausreichend berücksichtigten (85% der Herbstdüngung können angerechnet werden)
- Bei Böden mit einer niedrigen nutzbaren Feldkapazität (nfK) kann die Düngermenge reduziert werden, weil hier die Wahrscheinlichkeit unterdurchschnittlicher Erträge höher ist.
- Mais nutzt die Nährstofffreisetzung aus der Mineralisation im Sommer optimal aus. Deshalb reicht in der Regel eine N-Düngung von 180 kg minus späte N_{\min} (im April, kurz vor der Saat gemessener N_{\min} -Wert) und Anrechnung der organischen Düngung mit 85%.
- Weiterhin wird durch eine reduzierte Bodenbearbeitung zur Getreidebestellung das Mineralisationspotential im Herbst gemindert. Dann sind die Maisstoppel aber unbedingt zu mulchen (Maiszünsler).
- Weitere Maßnahmen zur Steigerung der N-Effizienz sind: Untersaaten, Begleitsaaten oder Fruchtfolgenwechsel wie **Wintergerste nach Mais** (falls witterungsbedingt möglich und bei rechtzeitiger Ernte). Letzteres hat auch den Vorteil, dass der Befall mit Fusarium deutlich reduziert wird und die Gerstenerträge bis zu 10 dt höher sind als nach Vorfrucht Weizen. Eine Fläche, auf der Wintergerste nach Mais angebaut wurde, wies einen Herbst- N_{\min} von lediglich 50 kg/ha auf.
- Auch eine **Zwischenfrucht nach früh geerntetem Mais** kann die N_{\min} -Überschüsse im Boden reduzieren. In Ackerschlägen, wo dies der Fall war, wurden im Mittel 44 kg N_{\min} /ha gemessen.

Zwischenfrüchte zeigen mit im Mittel 52 kg N_{\min} /ha, dass sie den N_{\min} im Herbst effektiv senken können. Allerdings hängt dies stark von ihrer Entwicklung ab. Unter gut entwickelten Zwischenfrüchten lag der N_{\min} bei 37 kg/ha, während bei schlecht entwickelten Beständen

bis zu 72 kg gemessen wurden. Ausfallgetreide schnitt teilweise besser ab als schlecht entwickelte Zwischenfrüchte, weil die Bodenbearbeitung geringer war und auch kein organischer Dünger nach der Ernte ausgebracht wurde. Ausfallgetreide als Winterbegrünung ist natürlich aus phytopathologischen Gesichtspunkten nicht die Regel und nicht anzustreben.

Unter stabilen Bedingungen, wie sie unter **Feldgras, Klee gras oder Grünland** herrschen, wo keine Bodenbearbeitung stattfindet und ein ständiger Bewuchs vorliegt, sind in der Regel keine Nitratauswaschungen zu befürchten. So zeigen die Werte unter diesen Kulturen eher geringere N_{\min} -Werte. Erhöhte Werte treten im Jahr der Aussaat bzw. im Jahr des Umbruchs auf, weil die Grasnarbe noch unterentwickelt ist bzw. Biomasse umgesetzt wird. Im Herbst 2022.

Wie lassen sich hohe mineralische Stickstoffüberschüsse im Herbst verhindern?

- **Maisdüngung:** Der N-Bedarfswert nach Düngeverordnung von 200 kg N/ha bei einer Ertragserwartung von 450 dt/ha bei Silomais, bzw. 90 dt/ha bei Körnermais ist deutlich zu hoch. Bei durchschnittlichen Erträgen bis zu 550 dt/ha reicht eine N-Düngung von 180 kg N/ha minus spätem Frühjahrs- N_{\min} völlig aus, weil der Silomais die sommerliche N-Mineralisation sehr gut ausnutzt. Außerdem kann der N-Gehalt der Gülle zu 85 % angerechnet werden. Auch Güllegaben zu vorgebauten Zwischenfrüchten sollten in diesem Umfang berücksichtigt werden. Bei Beachtung dieser Düngehinweise kann der Herbst- N_{\min} nach Mais deutlich reduziert werden.
- **Bodenbearbeitung im Spätsommer und Herbst reduzieren:** Es zeigt sich, dass wieder vermehrt gepflügt oder intensiv der Boden bearbeitet wird. Aber jede Bodenbearbeitung belüftet den Boden und stößt damit die Mineralisation an. In Verbindung mit den in den letzten Jahren erhöhen Herbsttemperaturen, werden die Umsetzungsprozesse im Boden gefördert und somit auch die N-Freisetzung. Eine reduzierte Bodenbearbeitung – oder optimalerweise ein Direktsaatsystem – kann den Herbst- N_{\min} effektiv reduzieren.
- **Integration von Sommerungen in die Fruchtfolge:** Wintergetreide nimmt nur 10 bis 30 kg N/ha vor der Winterruhe auf. Meist ist das Stickstoffangebot im Boden aber viel höher. Diese Mengen können von Zwischenfrüchten optimal verwertet werden. Dadurch werden die N-Überschüsse aufgefangen und stehen der weiteren Fruchtfolge zur Verfügung. Im Mais- und Körnerleguminosenanbau sollte die Anlage von Untersaaten in Betracht gezogen werden!
- **Organische Düngung:** Eine organische Düngung im Spätsommer und Herbst sollte nur zu Zwischenfrüchten oder Raps erfolgen. Eine organische Düngung zu Wintergerste sollte, auch wenn es die Düngeverordnung erlaubt, möglichst nicht durchgeführt werden. Stallmist wird optimalerweise erst dann ausgebracht, wenn die Bodentemperaturen unter 5 °C gesunken sind (in stehende Bestände also möglichst im Winter ausbringen, Sperrfrist ab 01.12. bis 15.01. beachten!). Dann finden kaum mehr Umsetzungsprozesse statt und der Stickstoff aus dem Mist wird erst im Frühjahr unter Pflanzenwachstum freigesetzt. Die Gülledüngung im Frühjahr zu Getreide sollte zu Vegetationsbeginn erfolgen. Späte Güllegaben im Schosstadium können bis zur Ernte nicht mehr vollständig genutzt werden.

Hinweise:

Vergessen Sie nicht die in der Düngeverordnung geforderte **Zusammenfassung über den jährlichen Nährstoffeinsatz** von Stickstoff und Phosphor bis zum 31. März zu erstellen.

Ab diesem Jahr sind die meisten Betriebe verpflichtet eine **Stoffstrombilanz** zu erstellen. Dabei müssen alle Stickstoff- sowie Phosphor-Zu- und Abgänge nach spätestens drei Monaten erfasst werden und spätestens 6 Monate nach Bezugszeitraum (Kalenderjahr oder Wirtschaftsjahr) ein Saldo ermittelt werden. Fragen hierzu beantworten wir Ihnen gerne.

Wir bieten kostenlose **Wirtschaftsdüngeruntersuchungen** an. Bei Interesse sprechen Sie uns an.

Auch für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen
gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen,



Conrad v. Loewenstein
0172 5119110



Marc-Jochem Schmidt
0172 7735352

 Ingenieurgemeinschaft für Landwirtschaft und Umwelt