



Gewässerschutzberatung zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Hessen im Maßnahmenraum „Bebra, Nentershausen und Wildeck“



Ingenieurgemeinschaft für Landwirtschaft und Umwelt · Bühlstr. 10 · D-37073 Göttingen

Göttingen, den 14.01.2020

Rundbrief Nr. 01/2020

WRRL Maßnahmenraum „Bebra, Nentershausen und Wildeck“

Themen

- **Witterung und Vegetation 2019**
- **Herbst-N_{min} 2019**
- **Maßnahmen zur Reduzierung des Herbst-N_{min}**

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Herbst 2019 wurden im WRRL-Maßnahmenraum „Bebra, Nentershausen und Wildeck“ wieder Rest-Stickstoffgehalte (Herbst-N_{min}) in Ackerböden ermittelt, die Hinweise auf das Belastungspotenzial des Grundwassers durch Nitrat geben. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden Ihnen nach einem Rückblick auf die Witterung und Vegetation 2019 in diesem Rundschreiben mitgeteilt.

Witterung und Vegetation 2019

In Abbildung 1 auf Seite 2 sind die monatlichen Niederschlagsmengen und die durchschnittlichen Tagesmitteltemperaturen 2019 im Vergleich zum langjährigen Mittel (1981 bis 2010) dargestellt. Das Jahr 2019 war das zweite Jahr in Folge, das ungewöhnlich trocken und warm war. Es sind rund 49 mm weniger Regen gefallen als im vieljährigen Mittel, dennoch setzte im Sommer eine Dürreperiode ein. Dies hat folgende Auswirkungen:

Die Winterniederschläge 2018/2019 reichten nicht aus, um den Wasservorrat der im Jahr 2018

völlig ausgetrockneten Böden aufzufüllen. Wassernachlieferung aus dem Unterboden konnte die Kulturen somit nicht durch Trockenperioden retten. Hohe Niederschlagsmengen fielen v.a. als Starkregenereignisse. Dies hatte zur Folge, dass nur ein Teil der Niederschläge in die Böden eingedrungen ist. Ein Teil der Niederschläge ist oberirdisch abgeflossen.

Wetterextreme wie Hagel verursachten teilweise große Schäden in den Beständen und verminderten die Erträge deutlich.

Die mittlere Temperatur in den Monaten Juni bis August war um rund 2,1°C höher als im vieljährigen Mittel.

Die Niederschläge im Winter und Frühjahr reichten lediglich für einen guten ersten Schnitt im Grünland aus. Auch frühe Kulturen wie die Wintergerste lieferten meist gute Erträge, weil die Stressperiode durch Hitze erst nach der Abreife eingesetzt ist. Spätere Kulturen wie der Winterweizen oder Ackerbohnen litten unter der Sommertrockenheit und reiften zu früh ab. Das Grünland brachte keine guten Schnitte mehr und Silomais lieferte nur unterdurchschnittliche Erträge.

IGLU

Bühlstraße 10
D-37073 Göttingen
Tel.: (05 51) 5 48 85-0
Fax: (05 51) 5 48 85-11

www.iglu-goettingen.de
kontakt@iglu-goettingen.de
Steuernr.: 20/235/39204



Finanziert durch das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz vertreten durch das Regierungspräsidium Kassel

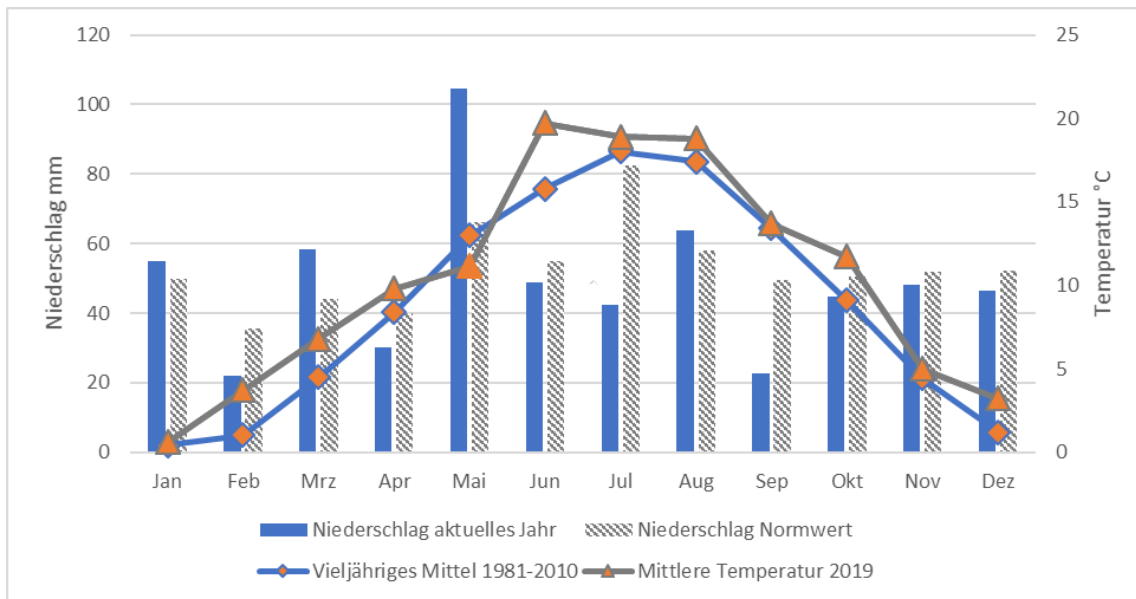


Abbildung 1: Monatliche Niederschlags- und Temperaturdaten 2019, DWD-Station Bad Hersfeld. Langjähriges Mittel 1981-2010 Station Bad Hersfeld. Quelle: Deutscher Wetterdienst

Herbst- N_{\min} -Werte 2019 (Reststickstoffgehalte im Boden)

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 „Bebra, Nentershausen und Wildeck“ wurden im November 2019 insgesamt 65 Flächen beprobt. Abbildung 2 auf Seite 3 zeigt die durchschnittlichen N_{\min} -Werte unter bzw. nach verschiedenen Ackerfrüchten.

Die Herbst- N_{\min} -Werte fielen mit einem Durchschnitt von 71,7 kg N_{\min} /ha um 11,3 kg/ha niedriger aus als 2018. Dabei ist zu beachten, dass im Herbst 2018 lediglich bis 60 cm Bodentiefe gemessen wurde. Zudem wurde der Durchschnittswert des Herbst- N_{\min} von 2018 durch eine erhöhte Anzahl beprobter Zwischenfruchtflächen stark nach unten gedrückt. Der Rückgang des Herbst- N_{\min} hat folgende Ursachen:

Die Silomaiserträge des Jahres 2019 fielen durch eine erhöhte Niederschlagssumme deutlich besser aus als im Jahr 2018. Zudem wurde die Düngung besser auf Wetterextreme wie Trockenheit angepasst. Starkregen und Hagel führten jedoch Gebietsweise zu höheren

Ernteverlusten und Bodenabtrag durch Überschwemmung.

Das Wintergetreide lieferte im Jahr 2019 bessere Erträge als in 2018. Dies hat einen höheren Stickstoffentzug aus dem Boden als Folge. Die Gerste konnte einen deutlich besseren Ertrag als der Weizen erbringen, da sie mit ihrer Erntereife und der Einlagerung ins Korn bereits Anfang Juni beginnt. Dadurch führte die Hitzeperiode Ende Juni zu keinen weiteren Ertragseinbußen in der Gerste.

Zwischenfrüchte etablierten sich besser als im Jahr 2018, durch eine erhöhte Niederschlagssumme. Die Zwischenfrüchte entwickelten mehr Biomasse als im Vorjahr und konnten so mehr Stickstoff erschließen. Der aufgenommene Stickstoff kann somit nicht ausgewaschen werden und wird zur Folgekultur wieder bereit gestellt.

In 2019 wurde lediglich auf neun der untersuchten Flächen Winterraps geerntet. Winterraps hinterlässt nach der Ernte meist hohe N_{\min} -Werte, weil viel leicht mineralisierbare Pflanzenmasse auf dem Feld verbleibt.

Bracheflächen vor Sommerungen sollten jedoch vermieden werden, um restlichen Stickstoff durch beispielsweise Zwischenfrüchte binden zu können.

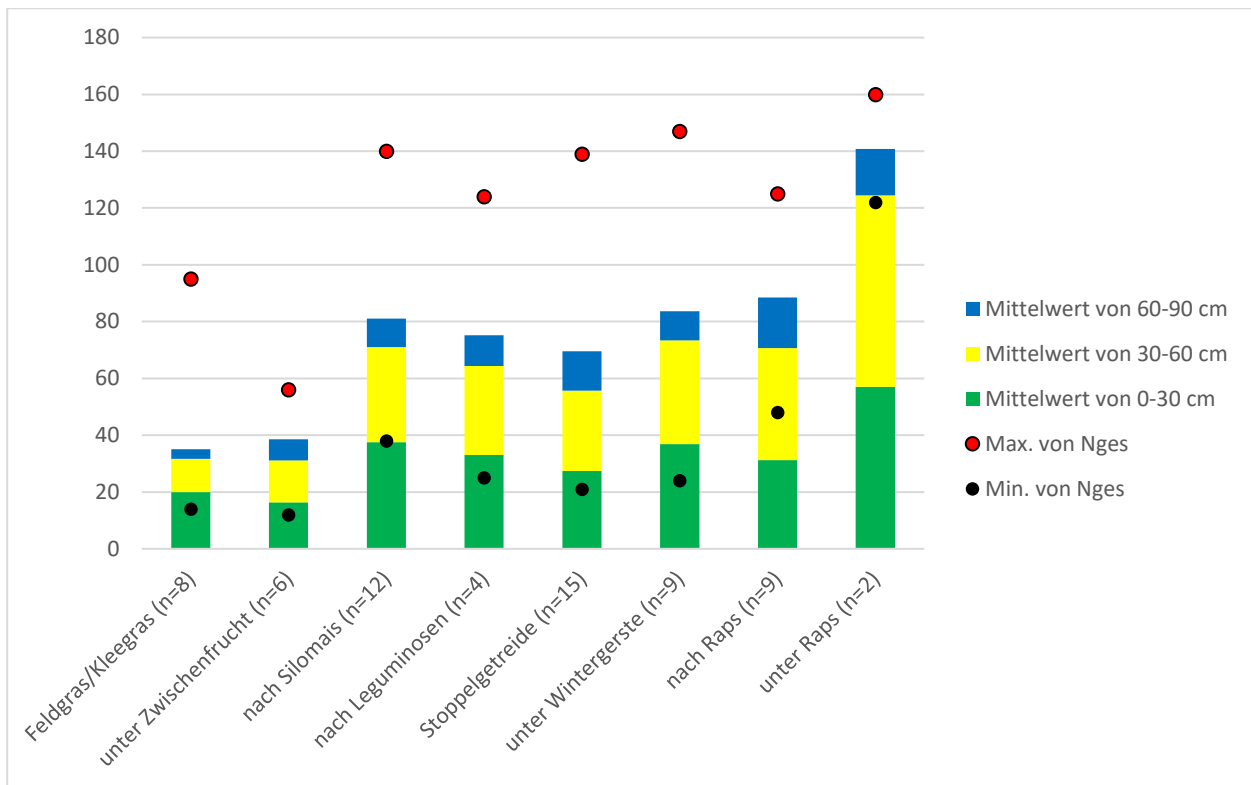


Abbildung 2: Herbst- N_{min} -Werte 2019 im WRRL-Maßnahmenraum „Bebra, Nentershausen und Wildeck“
 n =Anzahl der untersuchten Flächen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse näher erläutert:

Nach Leguminosen wurden hohe Werte von durchschnittlich 75 kg N_{min} /ha gemessen. Bei den beprobten Flächen handelt es sich um Herbst- N_{min} nach Ackerbohne. Da Leguminosen Luftstickstoff fixieren, hinterlassen sie in der Regel hohe N_{min} -Werte im Herbst und stellen eine potenzielle Gefahr für das Grundwasser dar. Um diese N-Verluste zu vermeiden, sollte nach Leguminosen entweder eine starkzehrende Kultur folgen (Winterraps, Zwischenfrucht) oder eine Bodenruhe bis Mitte Oktober eingehalten werden mit folgender Weizen-Spät Saat. Dadurch wird die Mineralisierung durch Bodenbelüftung bei warmen Bodentemperaturen eingeschränkt. Ein starker Hagelschaden verursachte zudem große Verluste des Erntegutes. Dieses blieb am Feld zurück und wurde wieder als Stickstoff freigesetzt. Der Hagelschaden, anschließende Bodenbearbeitung zu Wintergerste, sowie die starke Spätsommermineralisation führte zu einem Maximalwert von 124 kg N_{min} /ha.

Nach Silomais wurde ein durchschnittlicher Herbst- N_{min} von 81 kg N_{min} /ha gemessen. Diese Werte sind nach Mais keine Seltenheit. Herbst-

N_{min} -Werte von weniger als 50 kg/ha nach Silomais sind selten und meist nur durch spezielle Verfahren zu erreichen. Diese niedrigen Werte können beispielsweise erreicht werden durch eine schnelle Etablierung von Grünroggen nach der Ernte. Eine Bodenruhe nach der Maisernte und eine späte Weizensaat, idealerweise ein Wechselweizen im November, können den Reststickstoffgehalt ebenfalls deutlich senken. Die Etablierung einer Untersaat im Mais kann dazu führen, dass überflüssige Stickstoffmengen aufgenommen werden und lockerer Oberboden vor Erosion geschützt wird. Um die Reststickstoffgehalte nach Silomais auch bei Standardverfahren möglichst gering zu halten, ist unbedingt auf eine angepasste N-Düngung zu achten.

Unter Wintergerste, die nach Wintergetreide folgte, wurden hohe Werte gemessen. Hier liegt der Herbst- N_{min} bei durchschnittlich 84 kg/ha. Allerdings liegt hier auch eine große Spannweite vor: Der Minimalwert liegt bei 24 kg N_{min} /ha und der Maximalwert bei 147 kg N_{min} /ha. Die Spanne lässt sich eindeutig auf zwei Faktoren zurückführen:

- Güllegaben im Spätsommer oder Herbst zur Gerste

- Schlechter Ertrag der Vorfrucht (v.a. Winterweizen) und dadurch hohe Reststickstoffmengen

Es zeigt sich immer wieder, dass eine Güllegabe zu Wintergerste im Herbst aus ackerbaulicher Sicht nicht nötig ist! Der im Boden vorliegende Reststickstoff reicht für die vorwinterliche Entwicklung aus.

Unter Stoppelgetreide versteht man in der Fruchtfolge Weizen auf Weizen bzw. Weizen auf Triticale. Dort liegen die Werte bei durchschnittlich 70 kg/ha. Durch die Hitzeperiode Ende Juni kam es zu einer verfrühten Abreife des Weizens, was erhöhte Stickstoffgehalte im Boden hinterlässt. Der Weizen verträgt eine Hitzeperiode mit Werten über 30°C während der Abreife schlecht und reift früher ab. Somit kann der Weizen weniger Stickstoff aus dem Boden aufnehmen und der Herbst N_{min} steigt an. Frühe Weizensorte zeigten bessere Erträge und Qualitäten. Während und nach der Abreife mineralisieren die Böden weiterhin Stickstoff, der vom Weizen nicht mehr aufgenommen werden kann. Die Mineralisation wird zusätzlich verstärkt durch nachfolgende Bodenbearbeitung. Dabei sollte auf intensive Bodenbearbeitung wie den Pflug verzichtet werden. Ebenso ist es sinnvoll stärker zehrende Kulturen nach einem Weizen einzugliedern, wie eine Zwischenfrucht oder eine Wintergerste.

Zwischenfrüchte eignen sich hervorragend, um überschüssigen Stickstoff vor dem Winter zu binden. Hier lag der Herbst- N_{min} bei durchschnittlich 38 kg N_{min} /ha. Zwar kann auch hier ein hoher N_{min} -Wert auftreten (Maximalwert 56 kg N/ha), dies ist aber die Folge eines schlechten Feldaufgangs. Der Minimalwert von 12 kg N_{min} /ha zeigt, dass bei einem ordentlichen Feldaufgang mit früher Aussaat der Reststickstoffgehalt im Boden sehr gut aufgenommen werden kann, um einen optimalen Schutz des Grundwassers zu gewährleisten.

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, bei einem Durchschnittswert von 35 kg N_{min} /ha. Erhöhte Werte treten im Jahr der Aussaat auf, weil die Grasnarbe noch unterentwickelt ist. Daher liegt der Maximalwert in Abbildung 2 auf Seite 3 bei 95 kg N_{min} /ha. Auch nach dem Umbruch von Feldfutter steigen die Herbst- N_{min} -Werte massiv an.

Nach Raps wurden neun Fläche beprobt. Diese weisen einen Rest-Stickstoffgehalt von 88 kg/ha auf. Die anschließende Folgefrucht Weizen konnte überschüssige N Gehalte nicht umfassend aufnehmen. Der Minimalwert liegt bei 48 kg N_{min} /ha. Auf dieser Fläche wurde nach Raps die Wintergerste als Folgefrucht etabliert ohne weitere organische Düngung.

Die N_{min} Werte **unter Raps** fallen sehr hoch aus mit einem Mittelwert von 141 kg/ha. Dies hat die Ursache, dass zu dem Raps Gülle bzw. Mist gefahren wurde. Es zeigt, dass eine organische Gabe im Herbst nicht notwendig ist! Die Vorfrucht, Mineralisation durch Wärme und Bodenbearbeitung zum Raps setzen genug Stickstoff frei zur Entwicklung im Herbst.

Wie lassen sich hohe mineralische Stickstoffüberschüsse im Herbst verhindern?

- **Silomaisdüngung:** Der N-Bedarfswert nach Düngeverordnung von 200 kg N/ha bei einer Ertragserwartung von 450 dt/ha ist deutlich zu hoch. Bei durchschnittlichen Erträgen bis zu 600 dt/ha reicht eine N-Düngung von 180 kg N/ha (auf guten Standorten auch 160 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:** Jede Bodenbearbeitung

belüftet den Boden und stößt damit die Mineralisation an. Eine möglichst späte Bodenbearbeitung zur Weizenaussaat nach Raps und Leguminosen kann die N_{\min} -Werte reduzieren (und aufgelaufenen Ackerfuchsschwanz beseitigen!). Der Boden wird dabei nach der Ernte bis zu einer Weizenaussaat im Oktober, besser November, nicht angerührt. Auch der Verzicht der Bodenbearbeitung nach Silomais reduziert auf den meist organisch gedüngten Flächen die N-Mineralisation im Herbst. Dann müssen die Maisstoppel aus phytosanitären Gründen aber unbedingt gemulcht werden (Maiszünsler, Fusarium)! Direktsaatsysteme verringern den Herbst- N_{\min} ebenfalls effektiv.

- **Integration von Sommerungen in die Fruchtfolge:** Wintergetreide nimmt nur 20 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 (siehe Herbst- N_{\min} -Werte unter Zwischenfrüchten). 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 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 (also möglichst erst Anfang Dezember in stehende Bestände ausbringen, Sperrfrist ab 15.12. 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.

Bodenfruchtbarkeit: Der Zustand der Böden ist genau zu analysieren, um die N-Nachlieferung abschätzen zu können und ertragsmindernde Faktoren wie beispielsweise zu geringe oder toxische Gehalte von Mikronährstoffen zu identifizieren. Auch auf eine ausreichende Versorgung der Grundnährstoffe ist zu achten. Gerade bei Trockenheit ist zur Ertragssicherung eine ausreichende Kaliumversorgung wichtig, weil dieser Nährstoff den Wasserhaushalt der Pflanzen beeinflusst.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen,



Ingenieurgemeinschaft für Landwirtschaft und Umwelt



Michael Koch
0173/6106739