



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



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

Göttingen, den 08.01.2021

## Rundbrief Nr. 01/2021

WRRL Maßnahmenraum „Bebra, Nentershausen und Wildeck“

### Themen

- **Witterung und Vegetation 2020**
- **Herbst-N<sub>min</sub> 2020**
- **Maßnahmen zur Reduzierung des Herbst-N<sub>min</sub>**

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Herbst 2020 wurden im WRRL-Maßnahmenraum „Bebra, Nentershausen und Wildeck“ wieder Herbst-N<sub>min</sub> 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 2020 in diesem Rundschreiben mitgeteilt.

### Witterung und Vegetation 2020

In Abbildung 1 auf Seite 2 sind die monatlichen Niederschlagsmengen und die durchschnittlichen Tagesmitteltemperaturen 2020 im Vergleich zu zwei langjährigen Mitteln von 1981 bis 2010 und 2011-2019 dargestellt. Das Jahr 2020 war ein ungewöhnliches Jahr mit unterschiedlichen Perioden des Niederschlages und Trockenphasen. Im Vergleich zu dem langjährigen Mittel von 2011-2019 sind 41 mm weniger Niederschlag gefallen und im Vergleich zu dem langjährigen Mittel von 1981-2010 65 mm weniger.

Zu Beginn des Winters, Anfang 2020 bestand bei normalen Niederschlägen ein geringes Bodenwasserdefizit. Der Winter verlief jedoch mild und kurz, sodass keine nachhaltige Vegetationsruhe eintrat. Anschließend folgte einer der nassesten Februarmonate seit dem Beginn der Wetteraufzeichnung 1881. Der Frühling begann Ende Februar zwar nass, von Mitte März bis Ende April stellte sich jedoch ein ungewöhnlich sonniges und trockenes, teilweise windiges Wetter ein. Dies führte dazu, dass die Oberböden stark austrockneten. Im trockenen und kühlen Mai sank die Bodenfeuchte weiter ab. Von Ende März bis Mitte Mai kam es mehrmals zu leichtem bis mäßigen Frost. Dieser führte vielerorts zu starken Schäden an der Obstblüte und an blühender Wintergerste. Im Vergleich zu den Vorjahren 2018 und 2019 verlief der Sommer weniger extrem. Im Juni fielen teils überdurchschnittliche Mengen an Niederschlag die vor allem der Mais gut nutzen konnte. Der Juli lieferte jedoch nicht einmal die Hälfte des ortsüblichen Regens.



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

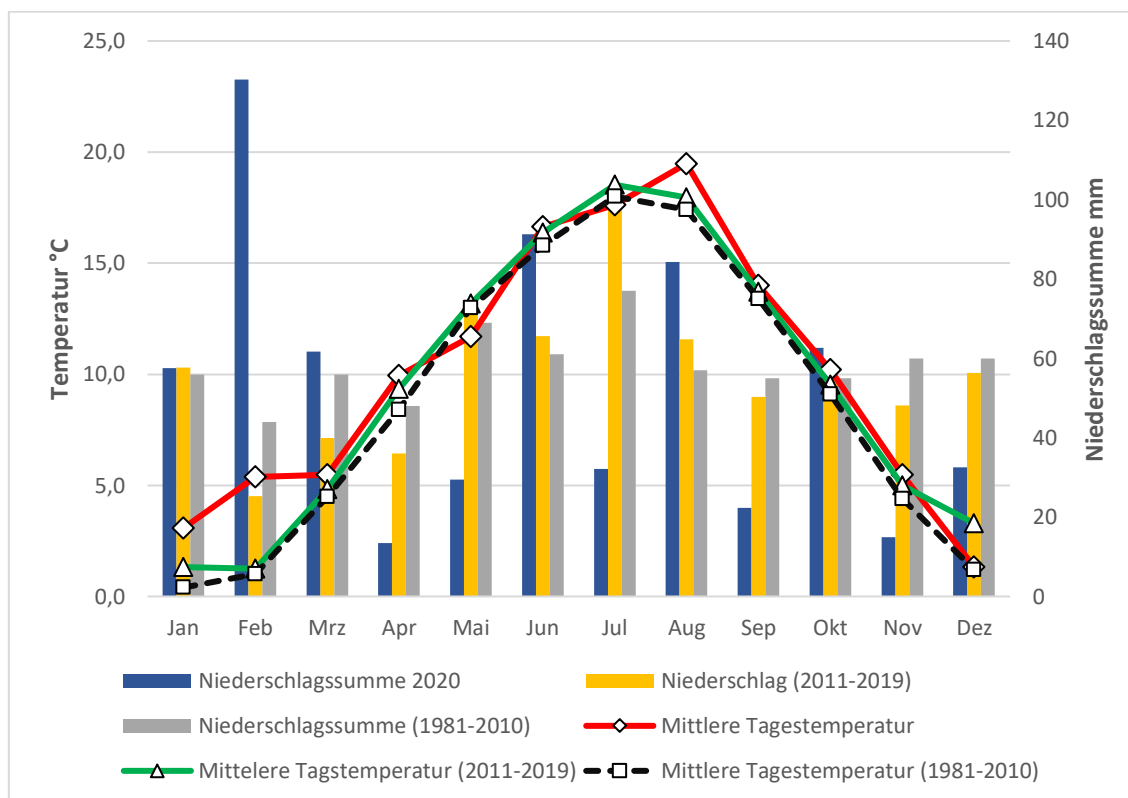


Abbildung 1: Monatliche Niederschlags- und Temperaturdaten 2020, Langjähriges Mittel 2011-2019: DWD Station Bad Hersfeld, Langjähriges Mittel 1981-2010 DWD Station Bad Hersfeld. Quelle: Deutscher Wetterdienst

Die mittlere Tagestemperatur liegt im Durchschnitt über das Jahr bei 10,5°C. Dies ist 0,9°C mehr im Vergleich zu dem langjährigen Mittelwert von 2011-2019 und 1,6°C mehr im Vergleich zu der Wetteraufzeichnung von 1981-2010 an der Station des DWD in Bad Hersfeld.

Die Temperatur über die Sommermonate Juni bis August war im Vergleich zu den Jahren 2011-2019 um 0,3°C höher. Im August führte eine lange Hitzeperiode vor allem dazu, dass Zwischenfrüchten das Wasser fehlte und sie sich unbefriedigend entwickelten. Nennenswerte Niederschläge fielen erst wieder Ende August. Der Herbst gestaltete sich Anfang September zunächst sommerlich und heiß, bis Ende September die Temperaturen langsam wieder nachließen. Trotz des nassen Oktobers konnte die Feuchtigkeit aufgrund des trockenen Novembers und Dezembers nicht in die Tiefe vordringen.

### Herbst-N<sub>min</sub>-Werte 2020

Der Herbst-N<sub>min</sub>-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 und Dezember 2020 insgesamt 76 Flächen beprobt. Abbildung 2 auf Seite 3 zeigt die durchschnittlichen N<sub>min</sub>-Werte unter bzw. nach verschiedenen Ackerfrüchten. Die Herbst-N<sub>min</sub>-Werte fielen mit einem Durchschnitt von 69 kg N<sub>min</sub>/ha um 3 kg/ha niedriger aus als 2019. Der mineralische Stickstoff ist zum größten Teil in der obersten Bodenschicht zu finden. Verlagerungen in Tiefe Bodenschichten sind bis zum Borbenahmezeitpunkt nur selten aufgetreten.

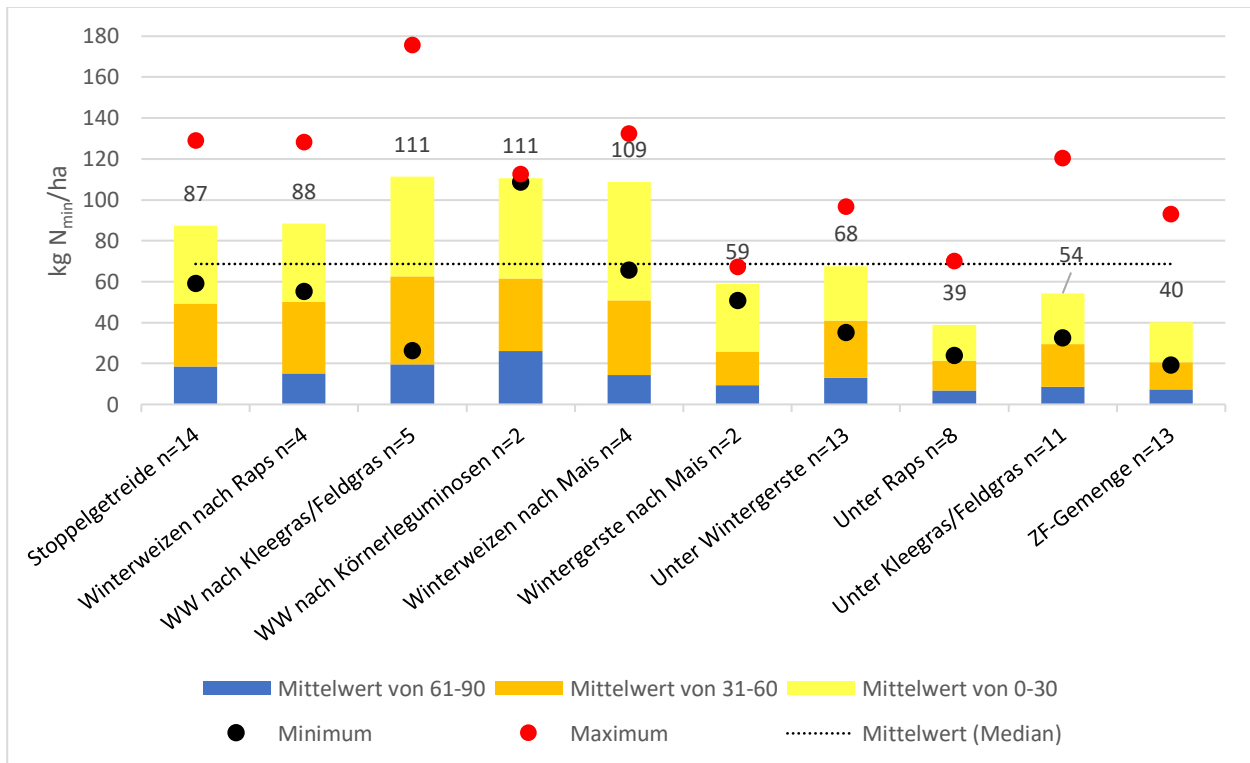


Abbildung 2: Herbst- $N_{min}$ -Werte 2020 im WRRL-Maßnahmenraum „Bebra, Nentershausen und Wildeck“.  $n$ =Anzahl der untersuchten Flächen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse näher erläutert:

Unter **Stoppelgetreide** wurde ein durchschnittlicher Wert von 87 kg  $N_{min}$ /ha gemessen. Auf keiner dieser Flächen wurde im Herbst 2020 Wirtschaftsdünger ausgebracht, sodass der Stickstoff vor allem aus Düngerüberschüssen und aus dem Bodenvorrat stammt. Der Höchstwert lag bei 129 kg  $N_{min}$ /ha und das Minimum der fünfzehn gezogenen Proben bei 59 kg  $N_{min}$ /ha. Während und nach der Abreife der Getreidearten Weizen, Gerste, Triticale und Roggen mineralisieren die Böden weiterhin Stickstoff durch Wärme und Belüftung. Diese Menge an freierwerdenden Stickstoff können die nachfolgenden Getreidekulturen nicht mehr aufnehmen. Die anschließende Bodenbearbeitung nach der Ernte fördert die Mineralisation zusätzlich. Dabei sollte auf intensive Bodenbearbeitung wie den Pflug verzichtet werden. Ebenso ist es sinnvoll stärker zehrende Kulturen nach einem Weizen einzugliedern, wie beispielsweise Zwischenfrüchte vor einer Sommerung oder eine Wintergerste.

**Winterweizen nach Raps** zeigt einen hohen  $N_{min}$  Wert von 88 kg/ha bei einer Spannweite von 55 bis 128 kg  $N_{min}$ /ha. Der Raps besitzt einen großartigen Vorfruchtwert für die Folgekultur. Meist ist dies der Winterweizen, da sich ein erhöhter Kornertrag bei eingespartem Stickstoffdünger realisieren lässt. Jedoch liefert Raps im Herbst meist hohe  $N_{min}$  Werte durch den hohen Anteil leicht mineralisierbarer organischer Erntesterne.

Im Jahr 2020 hat der Raps auf den beprobten Flächen einen extremen Wassermangel erlitten. Daher konnte er sein volles Ertragspotenzial nicht ausnutzen, was sich vor allem im Herbst- $N_{min}$  widerspiegelt. Eine Möglichkeit den Herbst  $N_{min}$  nach Raps zu senken ist eine lange Bodenruhe nach der Ernte ohne jegliche Bodenbearbeitung mit anschließender Weizensaat Mitte Oktober. Der Einsatz des Mulchers zur Stoppelerkleinerung zeigt hierbei phytosanitäre Vorteile und fördert das Keimen des Ausfallraps, der ebenfalls beträchtliche Mengen an Stickstoff aufnehmen kann.

Bei **Winterweizen nach Klee gras/Feld gras** und **Winterweizen nach Körnerleguminosen** liegt der durchschnittliche Wert bei jeweils 111 kg  $N_{\min}$ /ha. Die Spannweite unter dem Winterweizen nach Klee gras und Feld gras liegt zwischen 26 und 175 kg  $N_{\min}$ /ha. Nach Feld gras liegen die Herbst- $N_{\min}$ -Werte deutlich niedriger, weil es keine Leguminosen enthält. Leguminosen fixieren Luftstickstoff und hinterlassen hohe und stickstoffreiche Erntereste, welche verhältnismäßig schnell mineralisieren. Daher 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 mit folgender Weizen-Spät Saat erhalten werden.

Bei **Winterweizen nach Mais** liegt der durchschnittlich ermittelte Herbst  $N_{\min}$  bei 109 kg/ha. Die Spannweite bei den vier beprobten Flächen liegt zwischen 66 und 132 kg  $N_{\min}$ /ha.

Gründe für die hohen Werte liegen u.a. an lokal sehr unterschiedlichen Niederschlagsmengen. Einzelne Schläge haben von Mai bis August deutlich weniger Niederschlag erhalten als andere, um den mineralisierten und gedüngten Stickstoff zu verwerten. Wie in Abbildung 2 zu erkennen ist, sieht man das mehr als 50% des ermittelten Stickstoffs in der obersten Bodenschicht von 0-30 cm zu finden ist. Ebenfalls muss für einen erfolgreichen Maisanbau die erforderliche Düngermenge auch an den Standort angepasst werden. Zu beobachten war, dass tiefgründige und „gute“ Standorte einen besseren Herbst- $N_{\min}$  aufweisen, da vor allem die Wasserversorgung aus den tieferen Bodenschichten gegeben war. Bei Böden mit einer niedrigen nutzbaren Feldkapazität (nfK) sollte die Düngermenge reduziert werden. Um die Kultur Mais grundwasserneutraler in ihrem Anbau zu gestalten, sollten Maßnahmen wie Untersaaten und Begleitsaaten etabliert werden. Es ist geplant im Jahr 2021 verschiedene Versuche zu Untersaaten und Begleitsaaten im

Mais anzulegen, um Abschwemmungen des Oberbodens durch Erosion zu vermeiden und den Herbst  $N_{\min}$  zu senken. Ein Fruchtfolgenwechsel wie Gerste nach Mais ist ebenfalls eine mögliche Maßnahme, um Reststickstoffgehalte zu senken. Im Herbst 2020 wurden auf zwei Flächen **Wintergerste nach Mais** angebaut mit einem Durchschnitt von 59 kg  $N_{\min}$ /ha. Dies zeigt, dass eine Wintergerste in der Lage ist mehr Stickstoff über den Herbst aufnehmen kann als ein Winterweizen.

**Unter Wintergerste**, die nach Wintergetreide folgte, wurden ebenfalls hohe Werte gemessen. Hier liegt der Herbst- $N_{\min}$  bei durchschnittlich 68 kg/ha. Allerdings liegt hier auch eine große Spannweite vor: Der Minimalwert liegt bei 35 kg  $N_{\min}$ /ha und der Maximalwert bei 97 kg  $N_{\min}$ /ha. Die Unterschiede lassen sich auf zwei Faktoren zurückführen:

- Güllegaben im Spätsommer oder Herbst zur Gerste
- Erhöhte Bodenbearbeitung zur Aussaat mit dem Pflug bei anschließend fehlendem Niederschlag

Es zeigt sich immer wieder, dass eine Güllegabe zu Wintergerste im Herbst aus ackerbaulicher Sicht nicht nötig ist! Der im Boden vorliegende Stickstoff bzw. die durch die Bodenbearbeitung stimulierte Stickstoffmineralisation aus dem Bodenvorrat, reicht für die vorwinterliche Entwicklung meist aus.

**Unter Raps** wurden acht  $N_{\min}$ -Proben gezogen mit einem durchschnittlichen Wert von 39 kg  $N_{\min}$ /ha mit einer Spannweite von 24 bis 70 kg  $N_{\min}$ /ha. Die meisten Rapsbestände konnten sich im Herbst 2020 gut entwickeln.

Viele Bestände gingen mit einer Frischmasseaufnahme von 70 kg N/ha und mehr in den Winter. Der Niederschlag Ende August hat für einen guten Auflauf der Rapsamen gesorgt. Erhöhte  $N_{\min}$  Gehalte im Herbst sind auf organische Düngung zur Aussaat zurückzuführen.

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. – nach Umbruch – viel Biomasse umgesetzt wird. Im Herbst 2020 wurden elf Flächen unter Klee gras beprobt mit einem durchschnittlichen Wert von 54 kg  $N_{\min}$ /ha. Auf den meisten dieser Flächen wurden Klee gras gemenge angebaut, mit einem erhöhten Leguminosenanteil. Auf einer dieser Fläche wurde ein  $N_{\min}$ -Wert von 120 kg/ha gemessen. Diese hohen Werte sind auf fehlenden Niederschlag im Spätsommer und Herbst zurückzuführen. Die Angebauten Gemenge waren nicht in der Lage ihr Ertragspotential auszunutzen, um den mineralisierten und freigesetzten Stickstoff in Biomasse umzuwandeln.

**Zwischenfrüchte** eignen sich hervorragend, um überschüssigen Stickstoff vor dem Winter zu binden. Hier lag der Herbst- $N_{\min}$  bei durchschnittlich 40 kg  $N_{\min}$ /ha. Die Spannweite unter den Zwischenfruchtbeständen liegt zwischen 19 und 93 kg  $N_{\min}$ /ha. Im Herbst 2020 sind viele Zwischenfruchtgemenge nicht ordentlich aufgelaufen. Die meisten Zwischenfruchtbestände auf den beprobten Flächen hatten lediglich einen Aufwuchs bis zu 30-70 cm erreicht. Daraus ergibt sich eine schlechtere Wurzeleistung und geringere Stickstofffixierung, was in Einzelfällen zu erhöhten Herbst- $N_{\min}$  geführt hat. Früh gedrillte Zwischenfrüchte (Ende Juli/Anfang August) konnten einen deutlich besseren Aufwuchs generieren, um anschließend Nährstoffe und Wasser zu speichern.

### Wie lassen sich hohe mineralische Stickstoffüberschüsse im Herbst verhindern?

- **Maisdüngung:** Der N-Bedarfswert nach Düngerverordnung 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 (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 ab dem 15. Oktober, besser Anfang November, nicht angereichert. 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)! Diese 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. 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.

## Hinweise


Am 01.01.2021 ist die hessische Ausführungsverordnung zur Düngeverordnung in Kraft getreten. Mit ihr kam es zu einer Neuausweisung der mit Nitrat und Phosphat belasteten Gebiete. Inwieweit Sie davon betroffen sind, können sie unter den folgenden Links einsehen:

Nitrat: <https://www.geoportal.hessen.de/map?WMC=3430>

Phosphat: <https://www.geoportal.hessen.de/map?WMC=3431>

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen,

 Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt



Michael Koch / 0173/6106739