WRRL-Beratungsgebiet Untere Weser

GERIESINGENIEURE
BÜRO FÜR STANDORTERKUNDUNG GMBH

Information 06/2020

Zeven, den 14.10.20

Grundnährstoffe

Wer einen funktionsfähigen und ressourceneffizienten Pflanzenbestand anstrebt, sollte den Fokus nicht alleine auf Stickstoff, sondern auch auf die weiteren Grundnährstoffe (P, K, Mg, S) sowie den Kalkgehalt des Bodens legen. Phosphor ist z.B. ein wichtiger Bestandteil von Aminosäuren und fördert das Pflanzenwachstum in der Jugendentwicklung. Kalium spielt eine zentrale Rolle im Wasserhaushalt, Magnesium ist für den Aufbau von Chlorophyll unerlässlich und bei Schwefelmangel kann Stickstoff nicht verwertet werden. Insbesondere vor dem Hintergrund einer effizienten N-Verwertung und einer Nitratbelastung bei Auswaschung, ist eine sichere Aufnahme der aufgebrachten Nährstoffe durch gut entwickelte Pflanzen unverzichtbar.

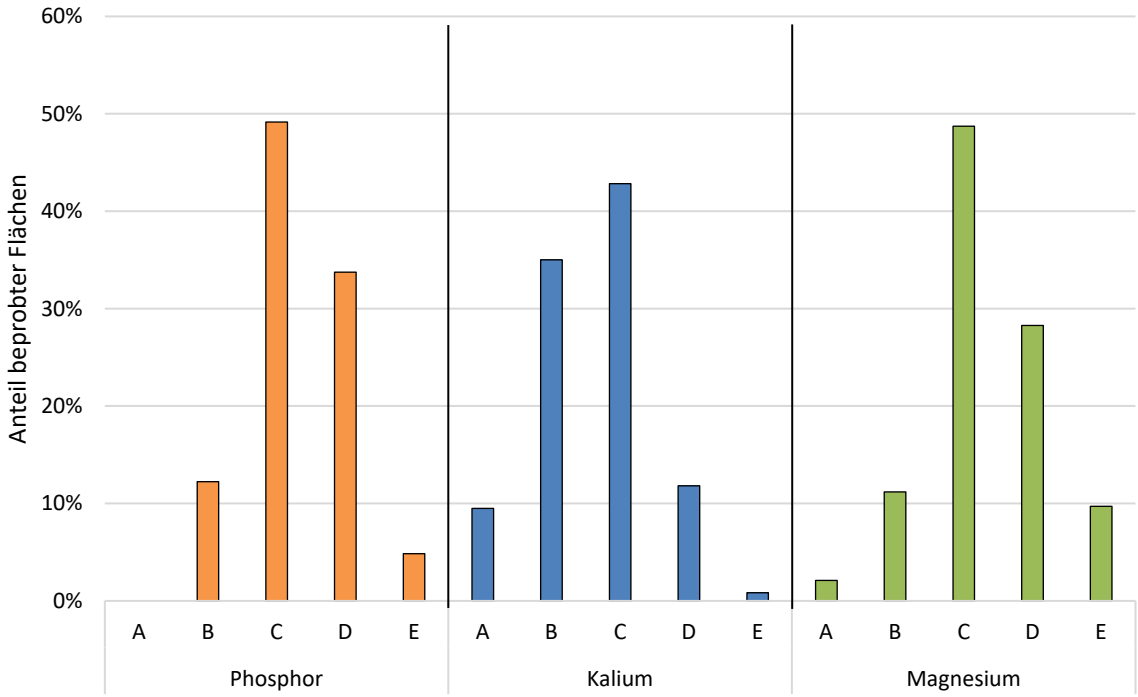

Abb. 1: Prozentuale Verteilung der Gehaltsklassen aller beprobten Flächen (n=474) in der WRRL-Kulisse „Untere Weser“ zwischen 2014-2020.

Es wurden die Grundnährstoffgehalte in der WRRL-Gebietskulisse „Untere Weser“ von 2014 bis 2020 ausgewertet, um den allgemeinen Gebietszustand hinsichtlich der Grundnährstoffversorgung abzubilden. Die Auswertung zeigt, dass die Mehrheit aller beproben Schläge sich in einem guten Versorgungszustand mit Phosphor, Kali und Magnesium befinden. Während mit 12 % ein kleiner Anteil der Flächen eine leichte Unterversorgung (B) mit Phosphor aufweist, sind knapp 40 % aller Flächen mit Phosphor überversorgt (D, E). In der Regel ist Phosphor im Mineralboden gebunden, kann aber gerade bei nicht eingehaltenen Gewässerabständen bei der Düngung in Oberflächengewässer eingetragen werden und trägt hier maßgeblich zur Gewässereutrophierung bei. Eine P-Überversorgung kann häufig auf moorigen Standorten festgestellt werden. Auf Moorstandorten wird der P-Gehalt als Konzentration im Bodenwasser [mg P/100 mm Boden] angegeben, statt in [mg P/100 g Boden], wie es bei Mineralböden der Fall ist. Die

Richtwerte für die P-Gehaltsklassen sind deswegen niedriger angesetzt. Hinzu haben vor allem saure Hochmoorböden durch fehlende Eisen- und Aluminiumhydroxide eine geringe Kapazität Phosphat im Boden zu binden (Sorptionskapazität). Die potenzielle P-Austragsgefährdung hängt wesentlich von den Standortbedingungen ab. Während Phosphor in Mineralböden schnell gebunden wird, können auf Moorböden aufgrund fehlender Sorptionskapazität bis zu 20 kg P/ha bei ackerbaulicher Nutzung ausgetragen werden.

Der landwirtschaftliche P-Eintrag in das Gewässer erfolgt im Wesentlichen in gelöster Form über Drainagen und Gräben sowie über das Sickerwasser von moorigen Böden. Zudem haben Moorböden, Tiefkulturen auf Sand und Sandmischkulturen ohne Bodenbedeckung eine hohe Winderosionsanfälligkeit, wodurch partikulärer Phosphor in Gewässer verlagert wird. In einem stehenden Gewässer bewegt sich die kritische P-Eintragsmenge im Bereich von 1 kg P/ha.

Um Einträge in Gewässer zu verhindern, müssen die vorgeschriebenen Gewässerabstände unbedingt eingehalten werden!

Der Einsatz von Exaktausbringung **(z.B. Schleppschuhtechnik)** minimiert die Gefahr von N- & P-Austrägen in Gewässer und verbessert die Nährstoffnutzungseffizienz.

Bei der Düngeplanung ist es wichtig mit realistischen Erträgen und P-Abfuhren zu kalkulieren. Bei der organischen Düngung wird sich in der Praxis vor allem an der 170 kg N/ha Grenze orientiert. Bei einem engen N:P-Verhältnis bzw. hohen P-Gehalten in der Organik würde aber deutlich mehr P gedüngt werden als die Pflanzen aufnehmen können. Eine Beispiel aus der Praxis soll das demonstrieren (Tab. 1):

Tab.1: Silomais mit einem P_2O_5-Bedarf von 80 kg

Dünger	Düngermenge [m^3, dt]	N-Zufuhr [kg/ha]	P_2O_5-Zufuhr [kg/ha]
Gärrest[1] [4,7 kg N/m^3; 2,0 kg P_2O_5]	35 m^3	165	70
UF-Dünger [DAP 18/46]	1 dt	18	46
Gesamtzufuhr		183 (134[2])	116
P-Bedarf			80
P-Saldo			+36

[1]Durchschnittswerte aus Wirtschaftsdüngeranalysen von Gärrest aus dem WRRL-Gebiet „Untere Weser“,

[2] bei 70%iger Anrechnung der organischen Düngung

Die Rechnung zeigt, dass durch den hohen P-Gehalt des UF-Düngers der Bedarf deutlich überschritten wird. Durch die langjährige intensive Düngung wird P im Boden akkumuliert, da über die Ernteentzüge nicht genug P von den Flächen abgefahren wird. Eine bedarfsgerechte organische Düngung sowie ein Verzicht bzw. eine reduzierte UF-Düngung zu Mais (z.B. 0,5 dt/ha NP 20+20) tragen zur Minderung der P-Belastung der Flächen bei. Durch einen Verzicht bzw. eine reduzierte UF-Düngung wird zudem das Wurzelwachstum stärker angeregt, was insbesondere in trockenen Jahren von Vorteil ist. Beachtet werden sollte zudem, dass in Gehaltsklasse D die P-Düngung ca. 50 % des P-Bedarfs entsprechen und in Gehaltsklasse E gänzlich auf eine P-Düngung verzichtet werden sollte. Nach der obigen Beispielrechnung wäre in Gehaltsklasse D dann eine P-Düngung von 40 kg P_2O_5/ha anzusetzen. Auch bei einem Verzicht von einer mineralischen P-Düngung wird dieser Wert weit überschritten. Die Düngungsmenge des Gärrest müsste verringert werden (auf 20 m³) und der bestehende N-Bedarf mit einer mineralischen N-Düngung substituiert werden. Durch eine (N/)P-reduzierte Fütterung oder Gülle-Separation kann der P-Gehalt der Wirtschaftsdünger verringert werden.

Geries Ingenieure GmbH
Südring 9
27404 Zeven

E-Mail: zeven@geries.de
www.geries.de

Telefon: 04281 / 93947-0
Fax: 04281 / 93947-1

Kaliumdüngung

Kalium ist ein Nährstoff, der in großen Mengen von den Pflanzen aufgenommen werden kann. Mais mit 450 dt/ha hat einen K-Bedarf von ca. **200 kg/ha**, 4-schnittiges Grünland bei 90 dt TM/ha sogar **280 kg/ha**. Um diesen hohen Bedarf zu decken, können auf den sandigen Grünlandstandorten bei intensiver Nutzung bis zu 300 kg K_2O/ha/Jahr aufgebracht werden. Bei niedrigeren K-Bodengehalten dementsprechend mehr. In den westlichen Küstengebieten auf den Marschböden ist der K-Bedarf deutlich geringer, da in den tonreicheren Böden vermehrt Kalium an die Illitischen Tonminerale gebunden ist. Kalium sollte nicht auf Vorrat gegeben werden, da es stark auswaschungsgefährdet ist. Auf den sandigen Geeststandorten ist eine generelle Aufdüngung bzw. sind kontinuierliche K-Gehalte in Gehaltsstufe C für eine volle Ertragsausschöpfung nicht zwangsläufig sinnvoll. **Die K-Düngung kann sich an der zu erwartenden Abfuhr orientieren.**

Wichtig im Kontext der K-Düngung ist das **K:Mg-Verhältnis**, das nicht > 3:1 sein sollte. Ansonsten wird die Mg-Aufnahme verringert während bei K:Mg-Verhältnissen von < 1,5:1 die K-Aufnahme beeinträchtigt werden kann.

Eine Überversorgung mit Mg sollte zudem gerade in den Marschen vermieden werden, da Mg das Ca^{2+} verdrängt und somit die Bodenstruktur geschwächt wird. Eine Frühjahrsdüngung mit 40er Kornkali trägt neben der K-Versorgung zudem auch zur Mg-Versorgung bei. Die günstigste Magnesiumquelle stellen Magnesiumhaltige Kalke dar. Neben 40er Kornkali sind Kieserit, gerade bei niedrigen pH-Werten, und Patentkali geeignete Mg-Dünger.

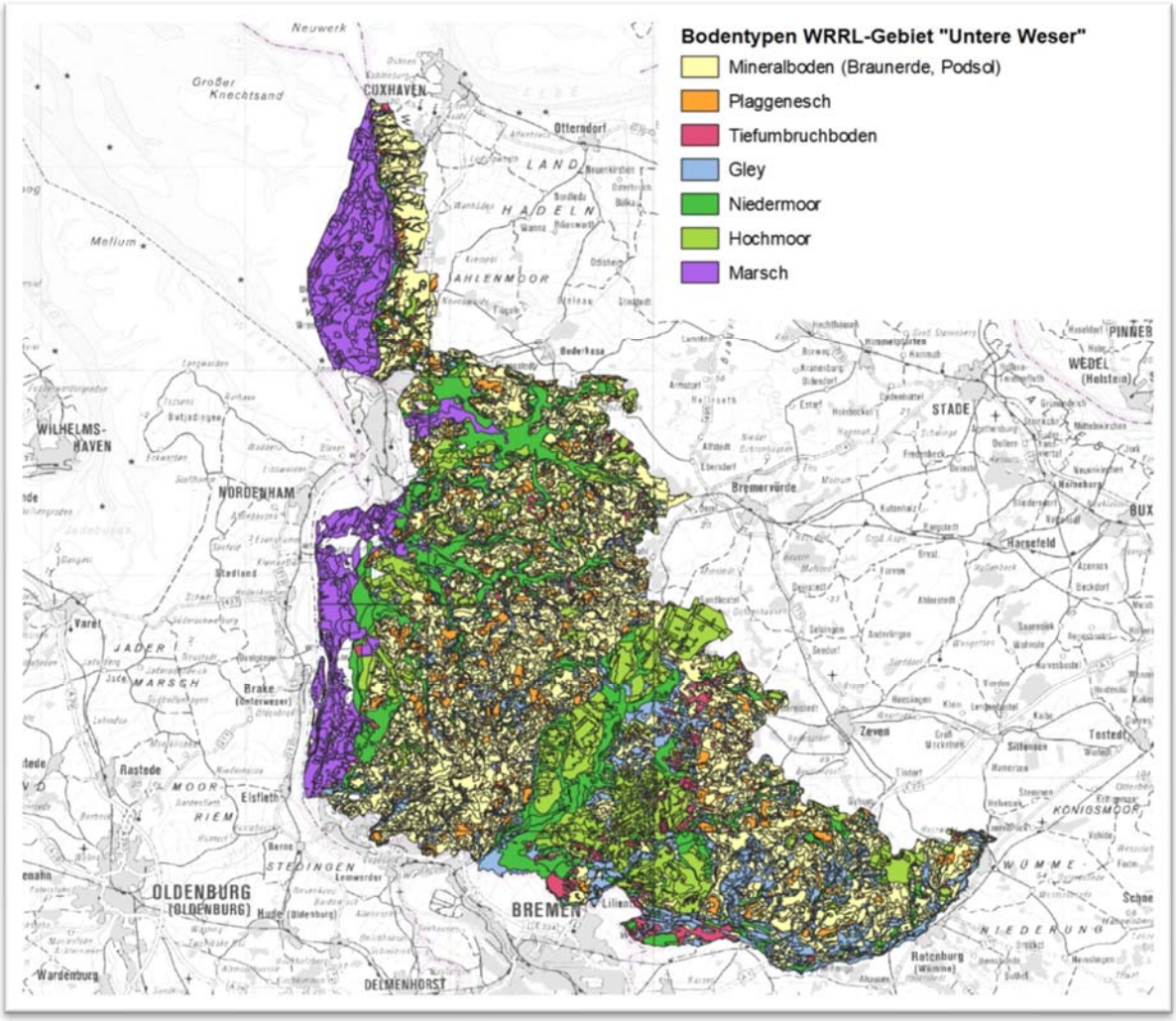

Abb. 2: Verteilung Bodentypen in WRRL-Kulisse „Untere Weser“

Kalkhaushalt und Anwendung von Düngerkalken

Abb. 3: Auflaufschäden durch zu niedrige pH-Werte (Quelle: landwirt.com)

Eine herausragende Bedeutung für den Luft-, Gas- und Nährstoffhaushalt im Boden nimmt der Kalkgehalt ein. Häufig unterschätzt wird der Einfluss des pH-Wertes im Boden auf die Förderung der biologischen Aktivität. Neben der Mineralisation und Nährstofffreisetzung ist diese auch für die Schaffung einer guten Bodenstruktur verantwortlich**. Ein optimaler Kalkgehalt stabilisiert das Bodengefüge und vermindert dadurch die Verschlämmungsneigung**. Durch ein intaktes Bodengefüge wird die Wasserinfiltration, Gasaustausch und eine gute Wurzelbildung gewährleistet. Durch den verringerten Luftaustausch bei verschlämmten Böden steigt der CO_2-Gehalt im Boden und es bildet sich wasserlösliche Kohlensäure. Die Bildung von Kohlensäure in Verbindung mit Wasser ist ein normal im Boden ablaufender Vorgang, allerdings werden die Kalkabbauprozesse bei sehr hohen CO_2-Gehalten im Boden beschleunigt. Der Prozess der Bodenversauerung in unserem humiden Klima (Niederschlag > Verdunstung) ist ein natürlicher Prozess, bei dem die gefügestabilisierenden Ca^{2+}-Brücken ausgewaschen werden. Zu hohe Mg-, K-, aber auch NH_4-Gehalte durch eine **überzogene (org.) Düngung**, können trotz eines hohen pH-Wertes zu einer Verschlämmung des Bodens führen, da das aggregatstabilisierende Ca^{2+} verdrängt wird. Neben der Auswaschung durch Niederschläge wird der Versauerungsprozess durch einen **starken Mineraldüngereinsatz** verstärkt. Dementsprechend müssen die Kalkgaben angepasst werden. Wie im nachfolgenden Beispiel zu sehen ist, kann die von der LWK Niedersachsen empfohlene Erhaltungsgabe auf Sandböden von 5-7 dt CaO/ha für 3 Jahre schon deutlich früher notwendig sein oder sollte erhöht werden.

Beispiel

- Versauerung durch Niederschläge: Erhaltungskalkung von 2-3 dt CaO/ha zur Pufferung
- Versauerung durch Mineraldünger (z.B. SSA, Harnstoff, AHL): je 100 kg Dünger werden zwischen 45-60 kg CaO „verbraucht“
- Düngebedarf Pflanze 150 kg N/ha = 2 dt/ha Piamon S + 3 dt/ha KAS → Kalkzehrung von 150 kg CaO/ha

  → Die Summe von Auswaschung und versauernden Düngern kann bis zu 500 kg CaO/ha/Jahr betragen

  (Basische Wirksamkeit berechnen: $CaCO_3$ = CaO * 1,785 bzw. CaO = $CaCO_3$ * 0,56)

Kalkversorgung „Untere Weser“:

In der Gebietskulisse „Untere Weser“ liegt der überwiegende Anteil aller beprobten Flächen beim Kalkgehalt, gemessen am pH-Wert, mit ca. 40 % in der Gehaltsstufe C und damit in einem optimalen Bereich (Abb. 4). Knapp ein Drittel aller beprobten Flächen sind leicht unterversorgt, wobei hier häufig eine schwache Unterversorgung vorliegt und dementsprechend leichte Änderungen beim Kalkmanagement angeraten sind. 20 % der Flächen sind beim Kalkgehalt überversorgt, wovon 8 % in der Gehaltsklasse E liegen. Hier sollte eine tiefgreifendere Anpassung erfolgen.

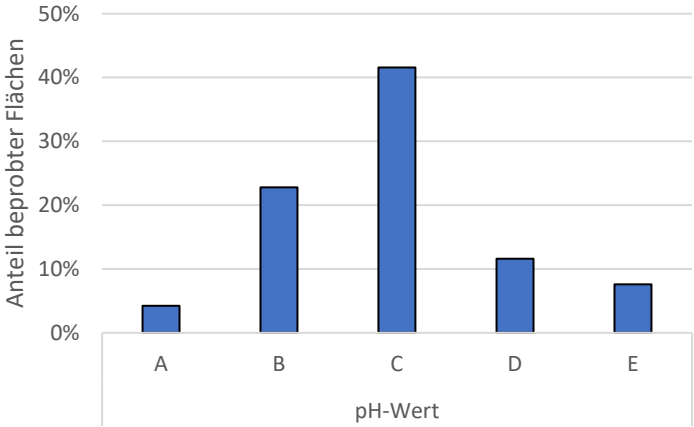

Abb. 4: pH-Gehaltsklassen aller beprobten Flächen (n=474) in der WRRL-Gebietskulisse „Untere Weser“ zwischen 2014-2020.

Eine ausreichende Versorgung des Bodens mit Kalk ist essenziell, wobei der optimale Kalkgehalt des Bodens abhängig von dessen Ton- und Humusgehalt ist. Je höher der Tonanteil, desto höher der Kalkgehalt. Auf stark humosen Flächen wie auf den moorigen Böden im Bremer Raum und der Weser Mündung ist der Ziel-pH niedriger bzw. sollte die Kalkung auch hier entsprechend angepasst werden. Zu hohe Kalkgaben und damit ein zu hoher pH-Wert würden die Verfügbarkeit von Phosphor und der meisten Mikronährstoffe (B, Mn, Cu, Zn) vermindern. **Ist der pH-Wert zu niedrig, wird die biologische Aktivität im Boden stark gehemmt und essentielle Nährstoffe, wie auch Phosphor, sind nicht mehr pflanzenverfügbar. Eine verstärkte Aluminium-Freisetzung wirkt sich toxisch auf die Pflanzen aus**. Eine Kalkung auf die Stoppeln im Herbst bietet sich vielfach an. Gülle kann durchaus auf langsam umsetzbare Kalke ausgebracht werden, allerdings ist von einer gemeinsamen Einarbeitung abzuraten, da die Gülle für eine gute Nährstoffverfügbarkeit nur oberflächennah während Kalk gleichmäßig in die gesamte Krume eingearbeitet werden sollte.

- Auf Sandböden sollten langsam wirkende kohlen- und kieselsaure Kalke eingesetzt werden mit max. 1500 kg CaO/ha jährlich. Auf tonigen Standorten können Branntkalke mit schneller Wirkung zum Einsatz kommen mit bis zu 8000 kg CaO/ha jährlich.
- Magnesiumhaltige Kalke sind eine günstige Mg-Quelle. Darüber hinaus enthalten Konverterkalke wertvolle Spurennährstoffe, wie Eisen, Mangan, Kupfer, Molybdän, Bor, Kobalt und Zink. Die Lagerung ist sowohl im Flachlager als auch im Freien am Feldrand problemlos möglich.

Schauen Sie sich Ihre Bodenanalysen an und prüfen Sie, ob eine Kalkung angebracht ist. Das gilt auch für Grünland! Melden Sie sich hinsichtlich der Versorgung Ihrer Böden mit Kalk- bzw. Grundnährstoffen gerne bei uns, wir beraten Sie gerne!

Ihre Ansprechpartner

Nils Henric Kreykenbohm
Fon: 04281-939473
Mobil: 0151-64941377
kreykenbohm@geries.de

Marius Eckhoff
Fon: 04281-939472
Mobil: 0151-53904466
eckhoff@geries.de