



Trotz relativ später Wintergerstenernte konnte der erste Raps zur Ernte 2013 bereits am 12. August bei guten Saatbettbedingungen in Mulchsaat bestellt werden. Fotos: Dr. Ulfried Obenauf

(20 bis 35 Bodenpunkte) und sehr schwere, sauerstoffarme Standorte, generell auch bei kühlem und nassem Witterungsverlauf (wenig wüchsiges Vorwinterwetter) sinnvoll. Bei zu erwartendem Befall mit frei lebenden Wurzelnekrotomykosen sollte die Aufwandmenge generell auf 5 bis 6 kg Mangansulfat je Hekt-

ar erhöht, und mit einer Behandlung zu Vegetationsbeginn im Frühjahr mit 3 bis 5 kg Mangansulfat je Hektar wiederholt werden.

Dr. Ulfried Obenauf
Landwirtschaftskammer
Tel.: 0 43 31-94 53-330
uobenauf@lksh.de

FAZIT

Aus den vorliegenden Anbauempfehlungen lässt sich aufgrund der Ertragsleistung und der ermittelten Qualitäten eine Entscheidung in der Sortenwahl für den Wintergerstenanbau zur Ernte 2013 für die Anbauregionen Östliches Hügelland, Geest und Marsch ableiten. Wesentliche Basis sind die aktuellen Ernteergebnisse aus den Landessortenversuchen des Jahres 2012 unter besonderer Berücksichtigung der Winterfestigkeit der Sorten. Das wird für die Bewertung der Neuzulassungen schwierig, da es für Letzteres aus der Einstufung des Bundessortenamtes bisher keine Aussagen gibt.

Für die Sortenwahl stehen auch für das kommende Anbaujahr neben einer hohen und stabilen Ertragsleistung positive Anbaueigenschaften wie ausreichend sichere Standfestigkeit, gekoppelt mit möglichst geringer Neigung zu Halm- und Ährenknicken und guter Kornqualität zur Absicherung des Anbauerfolges und der Vermarktungsfähigkeit der Gerste im Vordergrund. Ausreichendes Regenerationsver-

mögen der Sorten nach schwierigen Bestellbedingungen ist ebenfalls gefragt. Die Niederschlagsverteilung drifft in den vergangenen Jahren zunehmend in Richtung überdurchschnittlicher Niederschläge in und nach der Ernte und bereitet damit zunehmend Probleme für eine optimale Saatbettbereitung für die gegen Übersättigung in der Aussaatperiode eher empfindliche Gerste.

Für den Anbau von Wintergerste (vor allem auf schwächeren Standorten) sollten Sorten mit sicherer Qualitätsausprägung gewählt werden, um sichere Vermarktungserlöse zu erzielen. Die mit der aktuellen Anbauempfehlung für den Wintergerstenanbau in Schleswig-Holstein erfolgte mehrjährige Bewertung der Ertragsleistung und Anbaueigenschaften der Sorten ermöglicht eine gezielte Anbaueinstellung für die bevorstehende Herbstsaat in den landwirtschaftlichen Betrieben. Das rechtzeitige Bemühen um Saatgut sichert die leistungsfähigste Wunschsorte für den Betrieb.

Düngung auf Acker- und Grünlandflächen

Kalkung wird oft vernachlässigt

Die regelmäßige Kalkdüngung zur Regulierung der Bodenreaktion auf unseren landwirtschaftlichen Böden ist unerlässlich. Die Kalkung wirkt der natürlichen Bodenversauerung entgegen und dient somit der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und Ertragssicherheit. Kalkverluste entstehen durch Auswaschung, sauren Niederschlag, Umsetzung von organischer Substanz im Oberboden sowie Düngung mit kalkzehrenden Mineraldüngern. Eine richtige Kalkung ist somit die Grundlage für gute Erträge.

Der Kalkabsatz der Düngekalke in Schleswig-Holstein (siehe Übersicht 1) unterlag im letzten Jahrzehnt starken Jahresschwankungen. Insbesondere in den Jahren 2004 und 2005 waren geringere Umsätze zu verzeichnen. Insgesamt ist der Absatz aber in etwa gleich geblieben. Der Anteil der kohlensauren Kalke hat dabei abgenommen, wäh-

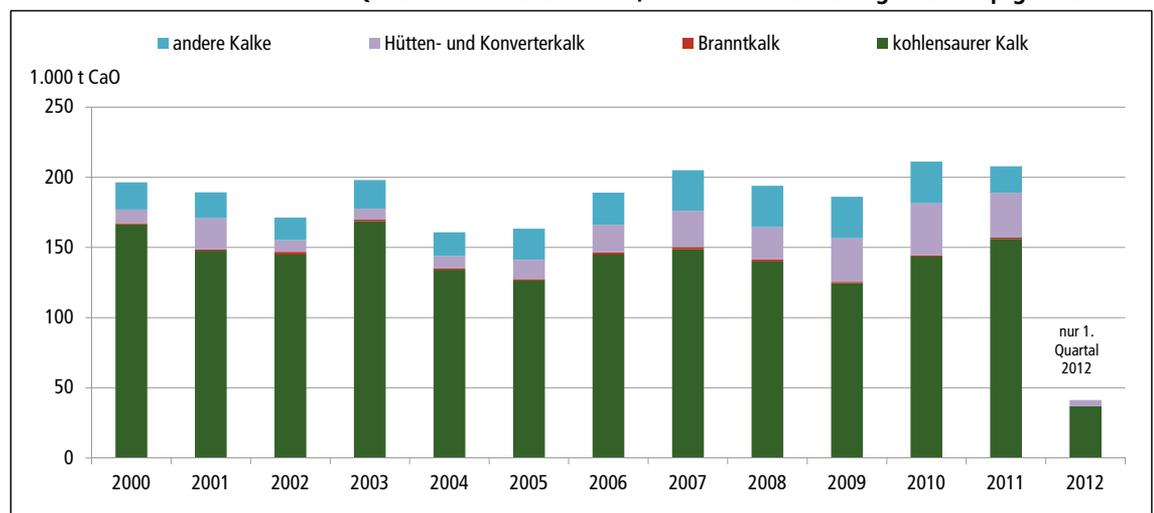
rend der Umsatz der Hütten- und Konverterkalke angestiegen ist. Branntkalk macht einen geringen Anteil aus. Unter „andere Kalke“

sind auch die Carbokalkmengen enthalten. Die Daten des Statistischen Bundesamtes in der Zusammenstellung in Übersicht 1 enthalten mög-

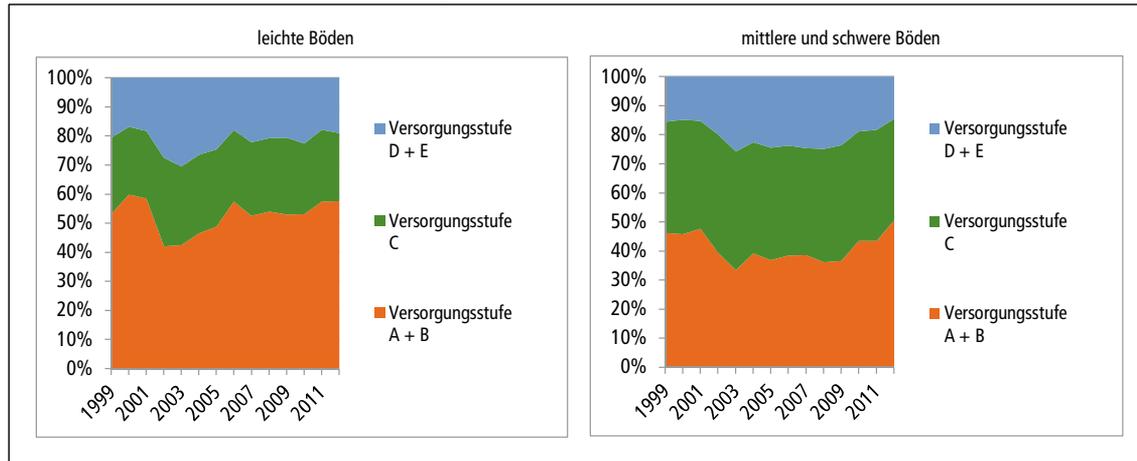
licherweise nicht alle Kalkumsätze. Des Weiteren ist nicht mit Sicherheit zu sagen, ob der in dem Land in Verkehr gebrachte und damit dem Bun-

Übersicht 1: Düngekalkabsatz in Schleswig-Holstein, 2000 - 2012

Quellen: Statist. Bundesamt, aufbereitet durch Düngekalk Hauptgemeinschaft



Übersicht 2 : pH-Klassen-Verteilung, Ackerland



desland zugeordnete Kalkumsatz auch dort aufgebracht worden ist oder nicht. Der über aufgekalkten Klärschlamm den Flächen zugeführte Kalk ist in dieser Statistik ebenfalls nicht enthalten.

Bei allen Unsicherheiten lässt sich jedoch feststellen, dass die Kalkdüngemengen nicht ausreichen, um die

landwirtschaftlichen Flächen in Schleswig-Holstein auf dem anzustrebenden pH-Wert zu halten. Für den Ersatz der Kalkverluste zur Erhaltung eines optimalen Zustandes sind jährlich etwa 330.000 t CaO für Schleswig-Holstein erforderlich. Dieser Bedarf ergibt sich aus dem Kalkbedarf der Grünland- und Ackerflä-

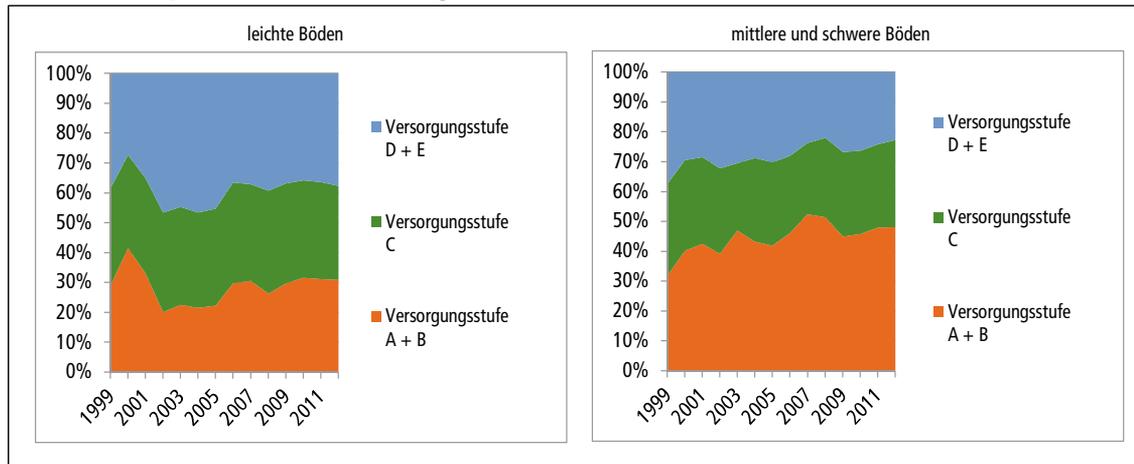
chen unter Berücksichtigung der Bodenart und des Humusgehaltes. Tatsächlich wurden im Jahr 2011 jedoch nur etwa 208.000 t CaO in Schleswig-Holstein gehandelt. Zusammen mit dem über aufgekalkten Klärschlamm gedüngten, basisch wirksamen Anteil steht dem Bedarf ein Angebot von rund 230.000 t CaO im

Jahr gegenüber. In keinem Fall sind diese Mengen ausreichend, um die Böden noch zusätzlich auf einen anzustrebenden Versorgungszustand zu bringen.

Die nebenstehende Übersicht 2 und Übersicht 3 (auf der folgenden Seite) zeigen den Kalk-Versorgungszustand von Ackerböden und Grünland. Die Daten stammen von den Bodenproben, die in den Jahren 1999 bis 2012 bei der Lufa ITL GmbH in Kiel untersucht wurden.

In der Gruppe der leichten Ackerböden (S, I'S) ist der Anteil unterversorgter Böden mit Ausnahme der Jahre 2002 bis 2004 im Betrachtungszeitraum angestiegen. Die unterversorgten Böden sind hier zusammen dargestellt und werden in die Versorgungsstufen A und B eingestuft. Aktuell sind 58 % dieser Böden unzureichend mit Kalk versorgt. In diese Gruppe geraten auch die leichten Flächen, die nach Grünlandumbruch ohne Aufkalkung zum Maisanbau genutzt werden. Nur knapp ein Viertel der leichten Ackerflächen befindet sich im opti-

Übersicht 3 : pH-Klassen-Verteilung, Grünland



malen Bereich. 19 der Flächen weisen einen zu hohen pH-Wert auf und sind in die Versorgungsstufen D und E eingestuft.

Bei den mittleren und schweren Ackerböden, wie sie in der Marsch und dem Östlichen Hügelland zu finden sind, ist der Kalkversorgungsstatus etwas besser als auf den leichten Standorten. Hier ist jedoch in den letzten Jahren ein leichter Anstieg festzustellen, sodass der Anteil der unterversorgten Böden die Hälfte der mittleren und schweren Ackerflächen ausmacht.

Bei den leichten Grünlandflächen sind vergleichsweise wenige unterversorgt. Dahingegen ist der Anteil der Flächen mit einem zu hohen pH-Wert mit 38 % recht hoch. Hier sind sicher auch Flächen enthalten, die aus einer Ackernutzung in eine Grünlandnutzung überführt wurden. Weitere Gründe für zu hohe pH-Werte auf leichten Böden können darin bestehen, dass über alle Flächen eines Betriebes mit unterschiedlichen Bodenarten eine nicht nach Bodenart und -versorgung dif-

ferenzierte Kalkdüngung erfolgte. Überhöhte Kalkgehalte junger Marschböden sind in der bereits bei der Entstehung vorliegenden natürlichen Kalkausstattung begründet. Bei der Hälfte der mittleren und schweren Grünlandflächen besteht ein Aufkalkungsbedarf. Damit sind diese Böden in einem schlechteren Zustand als die leichten Grünlandflächen. Die Abweichung der Bodengehalte in den Jahren 2000 und 2001 vom langjährigen Trend ist auch in dem Gebot der Düngerverordnung, mindestens alle sechs Jahre Bodenuntersuchungen durchzuführen, begründet. In den beiden Jahren sind erheblich mehr Bodenuntersuchungen vorgenommen worden. Offenbar sind damit auch Flächen erstmalig untersucht worden, für die bis dahin keine Angaben zur Bodenversorgung vorlagen. Insbesondere auf den leichten Böden ist in dem Zeitraum ein höherer Anteil schlecht versorgter Böden erkennbar. In den Jahren 2005 und 2006 ist die Anzahl der Bodenproben erneut angestiegen.

Warum muss überhaupt gekalkt werden?

Es sind vier Wirkungsweisen des Kalkes zu unterscheiden:

- Die chemische Wirkung des Kalkes beruht auf dem Zusammenhang zwischen dem pH-Wert des Bodens und der Verfügbarkeit der Nährstoffe. Während Phosphat und Bor im schwach sauren bis neutralen Bereich (pH 6 bis 7) am besten verfügbar sind, nimmt die Löslichkeit der Spurenelemente (außer Molybdän) mit steigendem pH-Wert ab.
- Die physikalische Wirkung beruht darauf, dass der Kalk Brücken zwischen den Tonteilchen bildet, es bilden sich stabile Bodenkrümel. Diese strukturverbessernde Wirkung ist besonders wichtig auf schweren Böden. Der Luft-, Wasser- und Wärmehaushalt des Bodens verbessert sich. Die Tragfähigkeit des Bodens erhöht sich. Dies ist heute besonders wichtig im Zusammenhang mit den immer schwerer werdenden Maschinen.
- Neben dieser indirekten Wirkung durch die Bodengare werden auch Bodenlebewesen direkt durch einen optimalen pH-Wert begünstigt. Damit hat der pH-Wert einen Einfluss auf wichtige Abbau- und Umbauprozesse im Boden, Zersetzung der Erntesterne, Aufbau stabiler Humusformen und somit Verbesserung der Nährstoff-Austauschkapazität.
- Je nach Kalkart werden dem Boden die Nährstoffe Kalzium, Magnesium, gegebenenfalls Phosphat, Schwefel sowie Spurnährstoffe zugeführt.

Eine gute Verfügbarkeit der Haupt- und Spurnährstoffe ist nur gewährleistet, wenn auch der pH-Wert im Boden im Optimum liegt. Die Ziel-pH-Werte steigen mit höheren Tongehalten des Bodens an. Hier gewinnt die strukturverbessernde Wirkung des Kalkes an Bedeutung.

Jedoch gibt es damit auch eine zunehmende Immobilisierung der Spurenelemente Eisen, Mangan, Kupfer und Zink, am stärksten ist dieser Zusammenhang beim Nährstoff Mangan festzustellen. Dies sollte dann bei der Spurnährstoffdüngung berücksichtigt werden. Auf leichten Sandböden hingegen ist der Ziel-pH-Wert niedriger. Hier ist die optimale Nährstoffverfügbarkeit das Ziel.

Die optimale Kalkbedarfsempfehlung

Die optimale Kalkversorgung beziehungsweise der optimale pH-Wert ist vom Standort und der Kulturart abhängig. Der Verband der landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalten, VDLuFA, hat ein Rahmenschema zur Bewertung und Einstufung der Bö-



Die Schlämmanalyse zeigt die genaue Bodenart, die für eine richtige Kalkbedarfsempfehlung erforderlich ist.

Übersicht 4: Einteilung von Böden in pH-Klassen

pH-Klasse	Definition
A / B	sehr niedrige Kalkversorgung, Gesundungskalkung beziehungsweise Aufkalkung erforderlich
C	optimale Kalkversorgung, Erhaltungskalkung
D/E	hohe Kalkversorgung, keine Kalkung erforderlich, eventuell versauernde Düngung

Übersicht 5: Rahmenschema für die Gruppierung der Bodenarten (vereinfacht)

Boden-gruppe	Bodenart	Symbol	Tongehalt %	allgemeine Bezeichnung
1	Sand	S	< 5	leichte Böden
2	schwach lehmiger Sand	l'S	5 - 12	leichte/mittlere Böden
3	stark lehmiger Sand	lS	12 - 17	mittlere Böden
4	sandiger toniger Lehm	sL / uL	17 - 25	schwere Böden
5	toniger Lehm	L / tL / T	> 25	sehr schwere Böden

den mittels pH-Wert Bestimmung nach der CaCl₂-Methode erarbeitet. Um eine schnelle und einfache Bewertung der Kalkversorgung vornehmen zu können, wird der Kalkversorgungsstatus in die Gehaltsklassen A (Gesundungskalkung); C (Erhaltungsbeford); E (kein Kalkbedarf) eingeteilt (siehe Übersicht 4).

Bundesweit hat sich zur Bestimmung des Kalkbedarfes die einheitliche VDLuFA-Methode durchgesetzt, welche auf der CaCl₂-Extraktion bei der Messung des pH-Wertes basiert. Der Kalkbedarf ist dabei sehr stark durch die Bodenart beeinflusst. Daher ist es erforderlich, dass die Bodenart, für die ein Kalkbedarf berechnet werden soll, so beschrieben ist, wie im Rahmenschema der Bo-

denarten in Übersicht 5 ersichtlich. In Schleswig-Holstein wurde die Kalkbedarfsermittlung im Jahre 2005 von der Schachtschabel-Methode auf die Bestimmung gemäß VDLu-fa-Rahmenschema umgestellt. Die Gründe hierfür waren unter anderem beim niedrigeren Untersuchungsaufwand (Wegfall der Acetat-pH-Messung) und der durch Feldversuche aus den ostdeutschen Bundesländern gestützten guten Ergebnisse bei Anwendung des VDLu-fa-Rahmenschemas zu finden. Die Voraussetzung ist allerdings eine möglichst genaue Einstufung des Bodens in die richtige Bodenarten-gruppe und den entsprechenden Humusgehalt. Bei der von Bodenuntersuchungslaboren angebotenen Grundbodenuntersuchung wird die für die Kalkempfehlung benötigte Bodenart mittels „Fingerprobe“ er-

Die Kalkdüngung sollte grundsätzlich in einer Fruchtfolge zu den kalkanspruchsvollen Kulturen erfolgen (Zuckerrüben, Raps).

Das gilt besonders bei der Erhaltungskalkung. Die Kalkung kann grundsätzlich zu jeder Jahreszeit erfolgen. Da eine gute Vermischung und die Bodenstruktur schonende Ausbringung anzustreben ist, bietet sich die Ausbringung vor der Aussaat an. In der Übersicht 6 sind die empfohlenen Kalkmengen zur Erhaltungskalkung für Ackerland und Grünland in Abhängigkeit von der Bodenart und dem Humusgehalt für einen Zeitraum von drei Jahren dargestellt.

Die angegebenen Kalkmengen sind in CaO pro Hektar angegeben. Da die meisten Kalkdüngemittel in CaCO₃-Form vorliegen, sind die Bedarfsmengen mit 1,78 zu multiplizie-



Die Außenlagerung von Kalkdüngemitteln sollte so erfolgen, dass kein Niederschlag eindringt. Dazu kann der Haufen abgedeckt werden, sollte mit Schüttkegel entladen werden oder wie der kohlen-saure Magnesiumkalk im Bild zügig verbraucht werden. Fotos (2): Gosch

mittelt. Dies ist eine Schnellmethode und beinhaltet daher eine gewisse Unsicherheit. Liegen die Tongehalte gerade im Bereich der Übergänge zwischen den Bodenartengruppen, kann es daher unter Umständen in der Kalkempfehlung zu ungenauen Empfehlungen kommen. Eine Bestimmung der Bodenart durch eine exakte Schlämmanalyse gibt hier Sicherheit zur richtigen Einstufung. Die so ermittelte Bodenart bleibt über Jahrzehnte konstant. So kann der Landwirt selbst, mithilfe der in den Richtwerten für die Düngung enthaltenen Tabellen für den Kalkdüngungsbedarf, die aktuelle Kalkdüngungsempfehlung, die er mit den Ergebnissen aus der Grundbodenuntersuchung bekommt, kontrollieren und gegebenenfalls korrigieren.

ren. Die Ziel-pH-Werte entsprechen der Mitte der Gehaltsklasse C, die eine Spannweite von jeweils 0,2 pH-Einheiten nach unten und nach oben umfasst. Je höher der Humusgehalt, desto niedriger der Ziel-pH-Wert.

Befindet sich der aktuell gemessene Kalkzustand unterhalb des optimalen Zustandes, dann ist über die Erhaltungskalkung hinaus ein Zuschlag für die Aufkalkung erforderlich. Die genauen Mengen sind den „Richtwerten für die Düngung“ der Landwirtschaftskammer entnehmen. Werden erhöhte Mengen für eine Aufkalkung zur Erreichung des Ziel-pH-Wertes benötigt, ist es ratsam, hohe Kalkmengen aufzuteilen. Folgende Mengen auf Ackerland an CaO-Äquivalent je Ausbringung sollten nicht überschritten werden: →

Übersicht 6: Kalkdüngungsbedarf von Ackerböden zur Erhaltung des optimalen pH-Bereiches (in dt CaO/ha in drei Jahren)

Bodenartengruppe	Humusgehalt							
	< 4,0 %		4,1 bis 8,0 %		8,1 bis 15,0 %		15,1 bis 30 %	
	pH	CaO	pH	CaO	pH	CaO	pH	CaO
1: S - Sand	5,4 - 5,8	6	5,0 - 5,4	5	4,7 - 5,1	4	4,3 - 4,7	3
2: I'S - schwach lehmiger Sand	5,8 - 6,3	10	5,4 - 5,9	9	5,0 - 5,5	8	4,6 - 5,1	4
3: IS - stark lehmiger Sand	6,1 - 6,7	14	5,6 - 6,2	12	5,2 - 5,8	10	4,8 - 5,4	5
4: sL/uL - sandiger bis schluffiger Lehm	6,3 - 7,0	17	5,8 - 6,5	15	5,4 - 6,1	13	5,0 - 5,7	6
5: t'L/tL/IT/T - schwach toniger Lehm bis Ton	6,4 - 7,2	20	5,9 - 6,7	18	5,5 - 6,3	16	5,1 - 5,9	7

Kalkdüngungsbedarf von Grünlandböden zur Erhaltung des optimalen pH-Bereiches (in dt CaO/ha in drei Jahren)

Bodenartengruppe	Humusgehalt			
	<= 15,0 %		15,1 bis 30 %	
	pH	CaO	pH	CaO
1: S - Sand	4,7 - 5,2	4	4,3 - 4,7	3
2: I'S - schwach lehmiger Sand	5,2 - 5,7	5	4,6 - 5,1	3
3: IS - stark lehmiger Sand	5,4-6,0	6	4,8 - 5,4	4
4: sL/uL - sandiger bis schluffiger Lehm	5,6 - 6,3	7	5,0 - 5,7	5
5: t'L/tL/IT/T - schwach toniger Lehm bis Ton	5,7 - 6,5	8	5,1 - 5,9	6

Moor (<30% Humusgehalt) erfordert bei Ziel pH-Wert von 4,3 keine Kalkung

- 30 dt CaO/ha bei leichten Böden (S, hS)
- 60 dt CaO/ha bei mittleren Böden (I'S, IS)
- 90 dt CaO/ha bei schweren Böden (sL, L)

Bei starken Aufkalkungen sollte die nächste Bodenuntersuchung nicht erst nach drei Jahren erfolgen, um eine Überkalkung zu vermeiden.

Welcher Kalk ist der richtige?

Die Kalkwirkung der am Markt erhältlichen Kalkdünger ist sehr unterschiedlich. Der Zweck der Kalkung (Erhaltungskalkung oder Gesundungskalkung) und die Bodenart sind ausschlaggebend für die Wahl des Kalkdüngemittels. Bei einer Aufkalkung und bei Böden mit hohem Ziel-pH-Wert ist eine schnelle Wirkung anzustreben, um den gewünschten optimalen Kalkzustand zügig zu erreichen. Für leichte Böden und zur Erhaltungskalkung sind kohlen-saure Kalke mit einer langsamen, länger wirkenden Dauer von Vorteil. Eine schnelle Umsetzung würde leicht zur Überschreitung des Ziel-pH-Wertes und damit zur Nährstofffestlegung zum Beispiel bei Mangan führen. Die Wahl des Kalkdüngemittels wird auch dadurch bestimmt, welche weiteren Nährstoffe (zum Beispiel Magnesium) benötigt werden. Eine Beschreibung der gängigsten Kalkdünger mit deren Eigenschaften ist in Übersicht 7 dargestellt.

Die Qualität von Kalken kann sehr gut an der düngemittelrechtlich vorgeschriebenen Kennzeichnung ab-

Übersicht 7: Kalkdüngemittel (Auswahl)

Kalkdünger	Eigenschaften
Branntkalk (CaO)	schnell wirkend; vorwiegend für mittlere und schwere Böden zur Aufkalkung geeignet, da diese bessere Pufferungseigenschaften gegenüber starken pH-Verschiebungen aufweisen, Magnesium als MgO vorliegend
kohlensaurer Kalk (CaCO ₃) kohlensaurer Magnesiumkalk (MgCO ₃)	langsame Wirkung; auch für leichte Böden geeignet, da diese gegen pH-Verschiebungen nur geringere Pufferungseigenschaften haben, Magnesium als MgCO ₃ vorliegend. Schnellere Wirkung durch Mischung mit schneller wirkenden kohlen-sauren Kreidekalken
Carbokalk	schnell wirkend, vorwiegend für mittlere und schwere Böden geeignet, enthält zusätzlich N und P
Konverterkalk	langsam wirkend, geeignet für alle Böden, enthält neben Magnesium zusätzlich Spurenelemente und Kieselsäure

gelesen werden. Jeder Kalkdünger, Verpackung oder auf dem Warenbe- jeder in Verkehr gebracht wird, muss gleitschein haben. Werden Kalkdü- eine solche Kennzeichnung auf der ger vom Handel ohne eine solche

Übersicht 8: Kennzeichnungsbeispiel Düngekalk

kohlensaurer Kalk 80

73 % Calciumcarbonat (CaCO₃)
7 % Magnesiumcarbonat (MgCO₃)
37 % basisch wirksame Bestandteile, bewertet als CaO (Neutralisationswert)

Nettomasse in kg oder t

Hersteller/Inverkehrbringer:

Ausgangsstoffe:
kohlensaurer Kalk aus Dolomitenkalkstein

Hinweise zur sachgerechten Lagerung:
bei Transport und Lagerung vor Feuchtigkeit schützen

Hinweise zur sachgerechten Anwendung:
Kohlensaurer Kalk unterliegt keinen Einschränkungen. Sofern die amtliche Beratung besondere Anwendungsempfehlungen herausgibt, sind diese zu beachten.

Kennzeichnung angeboten, ist größte Vorsicht geboten. Neben dem Düngemitteltyp sind unter anderem die genauen Inhaltsstoffe, der Anteil an basisch wirksamen Bestandteilen, berechnet als CaO, Anwendungs- und Lagerungshinweise sowie der verantwortliche Inverkehrbringer anzugeben (siehe Übersicht 8). Der Gehalt an basisch wirksamen Bestandteilen wird als CaO in Prozent in der Originalsubstanz angegeben. Dieser Wert ist das entscheidende Qualitätsmerkmal aller Kalke. Er gibt den Neutralisationswert an. Branntkalke haben mit zirka 75 % CaO die höchsten Werte. Dann folgt die Gruppe der kohlen-sauren Kalke mit und ohne Magnesium. Diese haben in der Regel zirka 50 % basisch wirksame Bestandteile (CaO). Rückstandkalke wie zum Beispiel Carbokalk liegen in der Regel bei 30 bis 40 % CaO. Kalke, die weniger als 30 % CaO bezogen auf die Trockenmasse haben, dürfen gemäß DüMV nicht in Verkehr gebracht werden.

Häufig wird mit einer hohen Reaktivität des Kalkes geworben. Die Reaktivität ist eine Maß für die Wirkungsgeschwindigkeit eines kohlen-sauren Kalkes. Jedoch müssen, um den Wert der Reaktivität auch richtig zu interpretieren, einige zusätzliche Informationen bekannt sein. Die Reaktivität (angegeben in Prozent) eines kohlen-sauren Kalkes beschreibt die Umsetzungsgeschwindigkeit des im Kalkdünger enthaltenen Karbonates, von dem sich ein bestimmter Anteil innerhalb einer vorgegebenen Zeit in verdünnter Salzsäure löst. (Methode nach Sauerbeck und Rietz). Diese Methode ist eine sogenannte Vergleichsmethode. Dabei wird die Umsetzungsgeschwindigkeit der Untersuchungsprobe im Labor mit der einer 100 % reinen Kalziumkarbonat-substanz verglichen. Die Angabe der Reaktivität ist somit immer nur eine Verhältniszahl, die niemals die Reaktivität laborreinen Kalziumkarbonats (= 100 %) überschreiten kann.

Somit wird klar, dass die Angabe der Reaktivität nur bei kohlen-sauren Kalken zulässig ist. Mischkalke, Branntkalk oder Löschkalk hätten, würden sie mit oben genannter Methode untersucht, in den meisten Fällen Reaktivitäten von weit über 100 %.

Das Ausgangsgestein und der Vermahlungsgrad haben den größten Einfluss auf die Reaktivität. Gesetzlich vorgeschrieben sind mindestens 30 % Reaktivität bei kohlen-sauren Kalken und bei kohlen-sauren Magnesiumkalken mit mehr als 25 % MgO mindestens 10 %.

Der Vermahlungsgrad muss bei 97 % unter 3,15 mm und mindestens 70 % bei 1,0 mm liegen. Je höher der Magnesiumkarbonatanteil im Kalkdünger ist, desto niedriger ist seine Reaktivität. Es ist davon auszugehen, dass kohlen-saure Kalke mit Magnesiumkarbonatanteilen über 25 % in etwa eine Reaktivität von 10 bis 30 % haben. Kalke mit Magnesiumkarbonatanteilen von 5 bis 25 % weisen etwa 30 bis 80 % Reaktivität und reine Kreidekalke mit sehr geringen $MgCO_3$ Anteilen über 80 % Reaktivität auf. Diese Kalke mit Reaktivitäten von mehr als 80 % dürfen in der düngemittelrechtlichen Kennzeichnung der Hinweis „leicht umsetzbar“ führen.

Bei der Auswahl des „richtigen“ Kalkdüngemittels ist die Höhe der Reaktivität nicht unbedingt das entscheidene Kriterium. Auf leichten Standorten ist es besser, einen weniger reaktiven Kalkdünger einzusetzen. Hier sind dolomitische Kalke mit größeren Anteilen von Magnesiumkarbonat geeignet. Insbesondere



Durch die Ausbringung von Kalk vor der Aussaat wird eine gute Durchmischung im Boden ermöglicht. Foto: Vereinigte Kreidewerke Dammann KG

dann, wenn es um die Erhaltungskalkung geht. Auch die zusätzliche Magnesiumzufuhr ist positiv zu bewerten. Bei schweren, tonreichen Böden sind die hochreaktiven Kreidekalke besser geeignet. Sie zeigen

besonders bei einer Gesundungskalkung eine sehr gute Wirkung.

Werden Kalke unbekannter Herkunft, zum Beispiel aus der Industrie, oder Rückstandkalke angeboten, sollte zur Absicherung ein aktuelles Untersuchungszertifikat der Ware vorliegen. Mit der Novellierung des Düngemittelrechtes sind auch Schadstoffgrenzwerte unter anderem für Schwermetalle erlassen worden. Bei Überschreitung eines Grenzwertes darf der Kalk nicht mehr gehandelt und somit ausgebracht werden. Auch die Rückstellung beziehungsweise Untersuchung einer im Beisein des Lieferanten oder Händlers gezogenen Probe gibt Sicherheit.

Peter Lausen
Landwirtschaftskammer
Tel.: 0 43 31-94 53-341
plausen@lksh.de

Klaus Gosch
Lufa/ITL GmbH
gosch@lufa-itl.de