

Entwicklung und Niveau des Bodenreaktionszustandes und der Grundnährstoffversorgung auf dem Ackerland von ökologisch wirtschaftenden Betrieben in MV

Dr. Hans-Eberhard Kape², Dr. Ralf Pöplau², C. Nawotke¹

Abstract: Soil test results of soil reaction (expressed by the pH-value) and the essential nutrients phosphorus, potassium and magnesium from organically farmed arable land of the years from 2006 to 2013 are presented and discussed.

Zusammenfassung

Um Aussagen über die Entwicklung und das Niveau des Bodenreaktionszustandes und der Grundnährstoffversorgung des ökologischen Landbaus zu gewinnen, wurden die in der LUFA Rostock untersuchten Bodenproben von ökologisch wirtschaftenden Betrieben aus den Jahren 2006 bis 2013 übernommen, zu Zeitreihen zusammengestellt und ausgewertet. Gleichzeitig erfolgte ein Vergleich mit den Bodenproben aus dem konventionellen Landbau.

Einleitung

Die Kenntnis des Bodenreaktionszustandes und der Nährstoffgehalte von Acker- und Grünlandstandorten ist nicht nur im konventionellen, sondern auch im ökologischen Landbau Grundvoraussetzung für einen erfolgreichen Acker- und Pflanzenbau. Auch wenn im ökologischen Landbau die Anforderungen an die Bereitstellung von Grundnährstoffen aus dem Boden und über die Düngung im Vergleich zum konventionellen Landbau geringer sind, gelten für die Ansprüche an die standortabhängige Bodenreaktion - gemessen über den pH-Wert - und die daraus abgeleitete Kalkdüngung die gleichen Anforderungen.

In der Düngeverordnung wird für alle landwirtschaftlichen Flächen, auf denen Nährstoffe mit einer Düngung aufgebracht bzw. mit Ernteprodukten oder durch die Beweidung abgeführt werden, eine Bodenuntersuchung und eine Berücksichtigung der Ergebnisse bei der Düngebedarfsermittlung vorgeschrieben. Aufgrund der Umweltrelevanz ist die Pflicht zur Bodenuntersuchung aber auf die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor beschränkt. Während für Stickstoff die Bodengehalte durch jährliche Messungen bzw. von vergleichbaren Testflächen der amtlichen Beratung ermittelt werden können, ist für Phosphor eine sechsjährige Pflicht zur schlagweisen Bodenuntersuchung in einem Raster von 3 - 5 ha festgelegt. Da neben dem Phosphor aber auch der pH-Wert sowie die Gehalte von Kalium und Magnesium für die Grunddüngung von Interesse für den Landwirt sind, wird die Untersuchung dieser Werte in der Regel freiwillig von den Landwirten mit in Auftrag gegeben.

Anhand der gewonnenen Ergebnisse können Aussagen zum Düngungsverhalten der Landwirte und Empfehlungen zur Sicherung einer ausreichenden Grundnährstoffversorgung sowie optimaler pH-Werte im ökologischen Landbau abgeleitet werden.

Material und Methode

Die vorliegende Auswertung und Bewertung greift auf die anonymisierten Bodenuntersuchungsergebnisse von ökologisch wirtschaftenden Betrieben aus den Jahren 2006 bis 2013 (ca. 6.000 Bodenproben) der LMS-Agrarberatung (Lorenz u. a., 2014) sowie auf Auswertungen von Bodenuntersuchungen aus den Jahren 1993 - 2013 des konventionellen Landbaus (ca. 700.000 Bodenproben) der zuständigen Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung in der LMS-Agrarberatung (Kape u. a., 2014) zurück.

Die Untersuchung der Bodenproben erfolgte jeweils mit der CaCl₂-Methode für den pH-Wert sowie der Doppellaktat-Methode für Phosphor, Kalium und Magnesium.

¹ LMS Agrarberatung GmbH

Bei der Auswertung von Bodenuntersuchungsdaten aus der landwirtschaftlichen Praxis ist zu berücksichtigen, dass die Bodenproben in der Regel von wechselnden Flächen und Landwirten stammen, so dass ein unmittelbarer Vergleich von Proben von den gleichen Flächen nicht möglich ist. Aufgrund der großen Anzahl an Proben wird dieser Mangel für eine Auswertung zur Entwicklung des Versorgungsniveaus jedoch ausgeglichen.

Da in den einzelnen Jahren teilweise unterschiedliche Probenanzahlen von den Landwirten angeliefert wurden, erfolgte eine Auswertung als gleitendes Mittel über 3 Jahre. Die Einstufung der Analyseergebnisse in die pH-Wert- bzw. Gehaltsklassen A bis E der Bodenuntersuchung erfolgte nach dem Prinzip des VDLUFA-Rahmenschemas mit den Richtwerten für die Bodenuntersuchung des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Kape u. a., 2008).

Zur Bewertung der Entwicklung und des Niveaus der Nährstoffversorgung im ökologischen Landbau wurden die ermittelten Ergebnisse mit den Werten des konventionellen Landbaus verglichen.

Ergebnisse

In den nachfolgenden Abbildungen sind für den pH-Wert und die einzelnen Nährstoffe für den ökologischen Landbau jeweils die Entwicklung der letzten 8 Jahre und der Vergleich des Versorgungsniveaus der Jahre 2011 bis 2013 mit dem konventionellen Landbau dargestellt.

pH-Wert

Bei der Beurteilung des pH-Wertes (Kalkversorgung) und der Ermittlung des Kalkbedarfs ist zu beachten, dass anders als bei den Grundnährstoffen, zwischen dem konventionellen und ökologischen Landbau keine Unterschiede gemacht werden.

Die Entwicklung des pH-Wertes zeigt, dass es in den vergangenen Jahren zu einer Verschiebung des Versorgungsniveaus von den überversorgten pH-Wertklassen D und E vor allem zur pH-Wertklasse B gekommen ist, d.h. das Niveau der Kalkversorgung hat sich verschlechtert (Abb. 1).

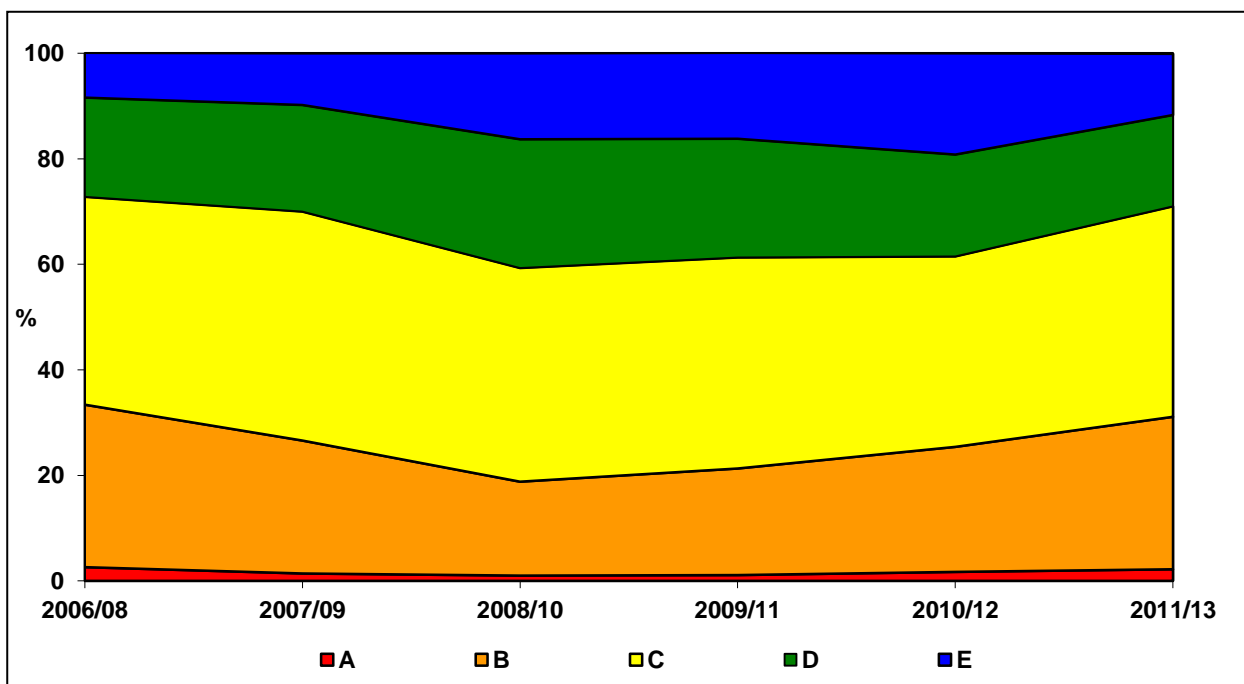


Abb. 1: Entwicklung der Bodenreaktion auf ökologisch bewirtschaftetem Ackerland von 2006/08 bis 2011/13 in MV - gleitendes Mittel über 3 Jahre, relative Anteile der pH-Wertklassen

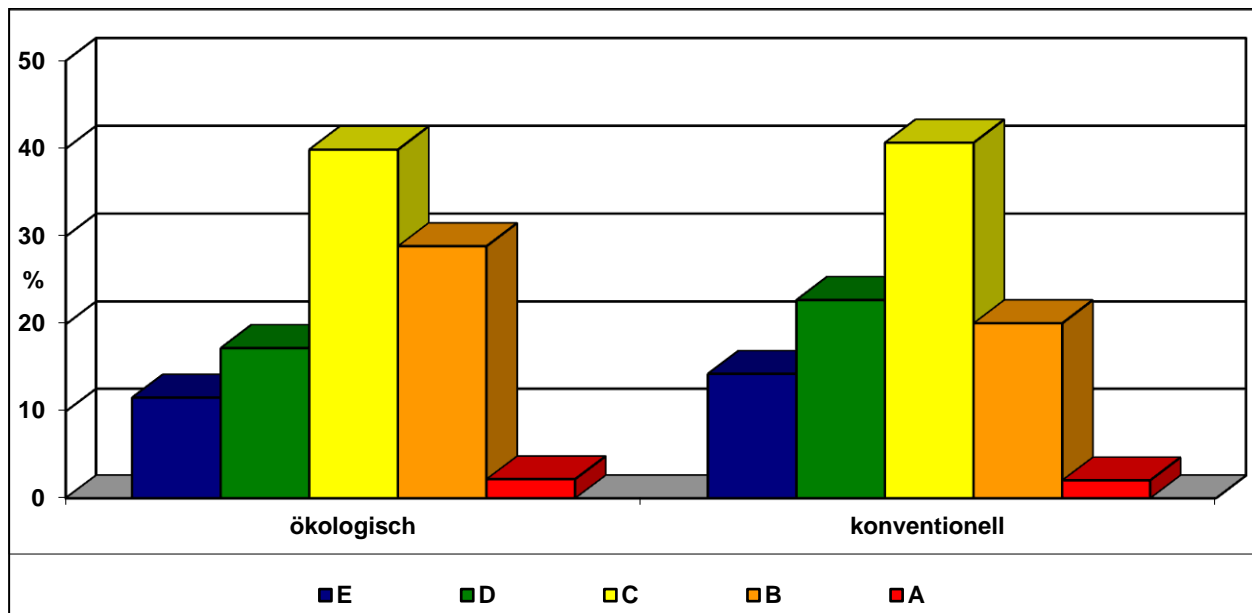


Abb. 2: Vergleich der Bodenreaktion (Kalkversorgung) von ökologisch und konventionell bewirtschaftetem Ackerland in MV, Mittel der Jahre 2011/13, relative Anteile der pH-Wertklassen

Der Vergleich mit dem Niveau der Kalkversorgung des konventionellen Landbaus zeigt, dass diese im ökologischen Landbau ungünstiger ist (höherer Anteil der pH-Wertklasse B) (Abb. 2). Dies bedeutet, dass trotz fehlendem Einsatz von versauernd wirkenden Mineraldüngern im ökologischen Landbau ein höherer Anteil kalkbedürftiger Flächen vorhanden ist.

Neben den kalkbedürftigen Flächen waren aber gleichzeitig auf ca. einem Viertel der untersuchten Flächen die pH-Werte so hoch, dass sie als überversorgt eingestuft werden müssen. Im konventionellen Landbau liegt dieser Anteil bei ca. einem Drittel der Flächen. Dies bedeutet, dass im ökologischen Landbau weniger hohe Kalkmengen ausgebracht werden und in weniger engen Zeiträumen gekalkt wird.

Grundnährstoffe

Die Einstufung der Gehalte der Grundnährstoffe erfolgt wie beim pH-Wert nach dem VDLUFA-Rahmenschema, dabei wird der Messwert unabhängig von der Bewirtschaftungsweise in die Gehaltklassen A bis E eingestuft. Bei der verbalen Beurteilung der Gehaltsklassen und der Ableitung von Düngungsempfehlungen wird im ökologischen Landbau, abweichend vom konventionellen Landbau, aufgrund des geringeren Ertragsniveaus bereits die Gehaltsklasse B als „optimale anzustrebende“ Gehaltsklasse (konventioneller Landbau Gehaltsklasse C) bezeichnet. Hier ist eine Entzugsdüngung ausreichend. Aufgrund dieser Beurteilung werden alle Flächen oberhalb der Gehaltsklasse B als überversorgt eingestuft, auf denen keine Düngung erforderlich ist. Im ökologischen Landbau werden lediglich Flächen in der Gehaltsklasse A als unterversorgt bewertet und bedürfen einer erhöhten Düngung, um Ertragsausfälle zu vermeiden.

Phosphor

Seit dem Ende der DDR wurde insbesondere beim Phosphor deutlich weniger gedüngt, als mit den Ernten abgefahren wurde bzw. die Phosphordüngung bis auf die Zufuhr mit Wirtschaftsdüngern unterlassen. Dieses trifft gleichermaßen für den konventionellen als auch den ökologischen Landbau zu. Als Folge dieses Düngungsverhaltens ist es in beiden Landbewirtschaftungssystemen zu einem Rückgang der P-Gehalte im Boden gekommen, die sich in einer Zunahme der Gehaltsklassen A und B manifestiert. Aufgrund der längeren Auswertungsreihe wird dieses im konventionellen Landbau besonders deutlich (Kape u.a., 2014). Die aus der Abbildung 3 für den Auswertungszeitraum 2011/13 zu erkennende Zunahme der Gehaltsklassen E und D für die ökologisch bewirtschafteten Flächen kann u.U. auf zu kurze zeitliche Abstände zwischen Düngung und Bodenprobenahme zurückgeführt werden, da diese Entwicklung im konventionellen Landbau nicht zu erkennen ist (Kape u.a., 2014).

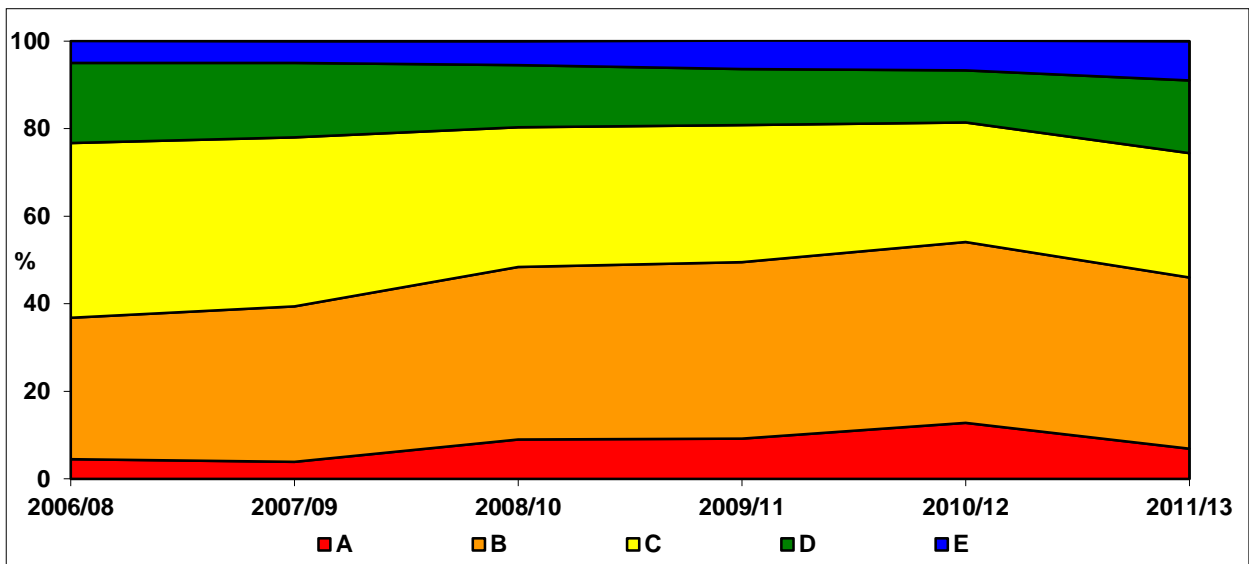


Abb. 3: Entwicklung der Phosphorversorgung auf ökologisch bewirtschaftetem Ackerland von 2006/08 bis 2011/13 in MV, gleitendes Mittel über 3 Jahre, relative Anteile der P-Gehaltsklassen

Beim Vergleich des Phosphorversorgungszustandes (Abb. 4) ist zu erkennen, dass sich das Niveau der Nährstoffversorgung des ökologischen Landbaus, eingestuft nach dem VDLUFA-Rahmenschema, nicht wesentlich vom konventionellen Landbau unterscheidet. Aus Sicht der Düngung nach den Prinzipien des ökologischen Landbaus ist der Anteil unterversorgter Flächen (P-Gehaltsklasse A), die einer Aufdüngung bedürfen, im Vergleich zum konventionellen Landbau (Summe der Gehaltsklassen A und B) aber deutlich geringer. Für die Düngung im ökologischen Landbau bedeutet dies, dass auf einem deutlich geringeren Flächenanteil (ca. 1/3) kein Aufdüngungsbedarf mit Phosphor besteht bzw. aufgrund des geringen Anteils keine Bedeutung hat.

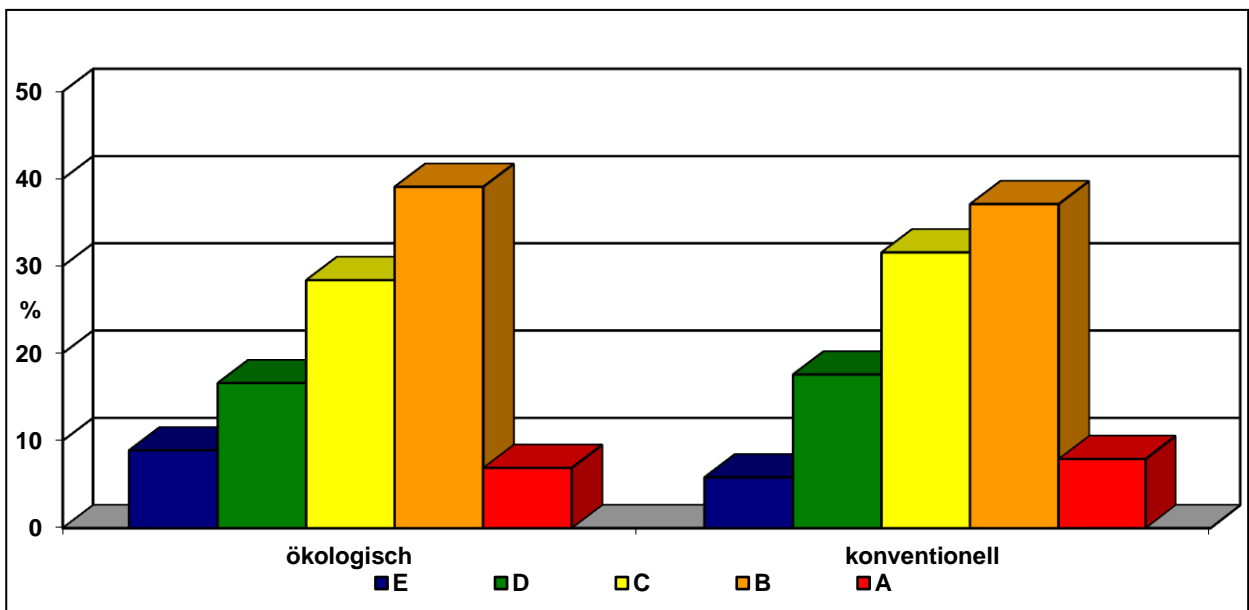


Abb. 4: Vergleich der Phosphorversorgung von ökologisch und konventionell bewirtschaftetem Ackerland in MV, Mittel der Jahre 2011/13, relative Anteile der P-Gehaltsklassen

Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass beim Phosphor auf den nach ökologischen Gesichtspunkten bewirtschafteten Ackerflächen noch ein ausreichendes Versorgungspotential im Boden vorhanden ist. Dennoch ist es erforderlich, auf ca. 50 % der nach ökologischen Gesichtspunkten bewirtschafteten Flächen eine regelmäßige Phosphordüngung durchzuführen,

damit eine ausgewogene Pflanzenernährung abgesichert werden kann und der Minimumfaktor Stickstoff maximal ausgenutzt wird.

Kalium

Anders als beim Phosphor wurde Kalium u. a. auch auf Grund der geringeren Düngerkosten und der größeren Verfügbarkeit für den ökologischen Landbau im Verhältnis zur Nährstoffabfuhr in wesentlich größeren Mengen von den Landwirten eingesetzt. Dies führte dazu, dass sich im konventionellen Landbau der Kaliumversorgungsstatus der Böden im Wesentlichen nicht verändert hat (Kape u. a. 2014). Im ökologischen Landbau ist es dagegen zu einem Rückgang des mittleren Kaliumversorgungsniveaus gekommen, was sich insbesondere in der Zunahme der Gehaltsklasse B widerspiegelt (Abb. 5). Im konventionellen Landbau wird solch eine Entwicklung negativ beurteilt. Aus Sicht des ökologischen Landbaus ist sie aber durchaus als positiv zu beurteilen, da die Gehaltsklasse B als optimaler Versorgungszustand angesehen wird und somit die Bodenvorräte abgeschöpft wurden. Neben der Abschöpfung der Bodenvorräte kann aber auch der Umstand, dass ökologischer Landbau in Mecklenburg-Vorpommern vorwiegend auf leichteren Standorten betrieben wird, auf denen die Kaliumauswaschung höher ist, als Ursache für den Rückgang der pflanzenverfügbaren Kaliumbodengehalte in Frage kommen.

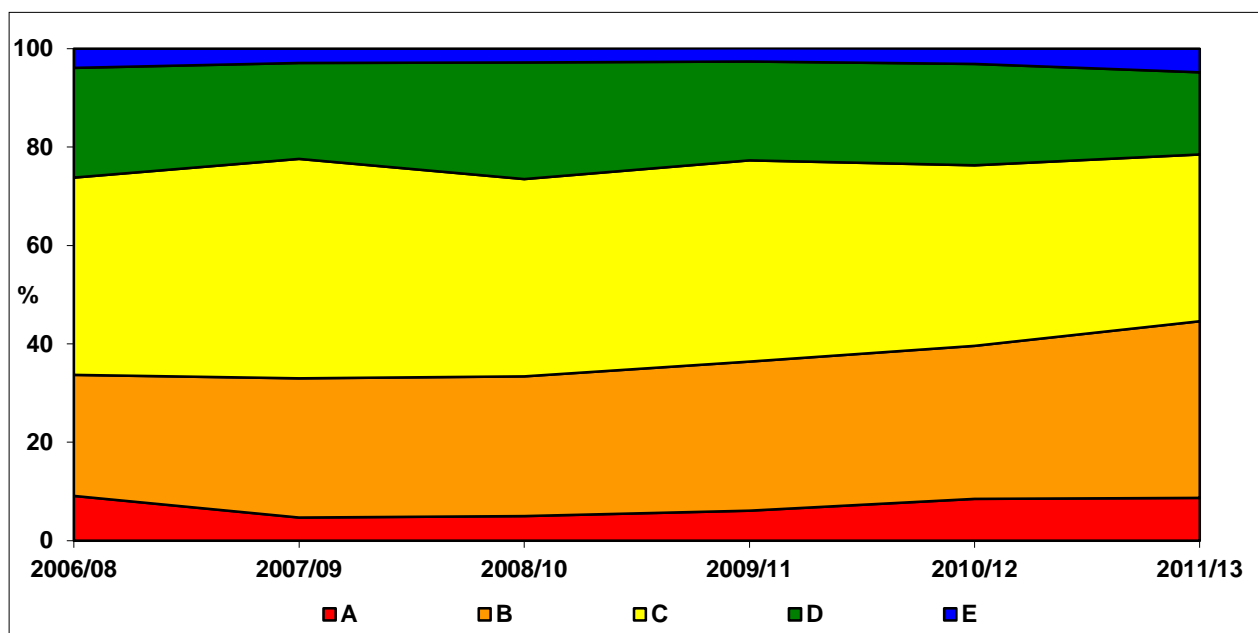


Abb. 5: Entwicklung der Kaliumversorgung auf ökologisch bewirtschaftetem Ackerland von 2006/08 bis 2011/13 in MV, gleitendes Mittel über 3 Jahre, relative Anteile der K-Gehaltsklassen

Anders als beim Phosphor bestehen beim Kalium hinsichtlich der Einstufung der Bodengehalte nach den einheitlichen Prinzipien des VDLUFA deutliche Unterschiede zwischen den beiden Landnutzungsformen. Im ökologischen Landbau werden deutlich niedrigere pflanzenverfügbare Kalium-Bodengehalte gefunden als im konventionellen Landbau (Abb. 6). Berücksichtigt man jedoch die geringeren Ansprüche an die Bodengehalte des ökologischen Landbaus zeigt sich, dass der Anteil hoch versorgter Böden im ökologischen Ackerbau (Gehaltsklassen E bis C) deutlich höher ist als im konventionellen Bereich (Gehaltsklassen E und D). Dies bedeutet, dass auf einem wesentlich größeren Flächenanteil die pflanzenverfügbaren Kalium-Bodenvorräte noch so hoch sind, dass keine zusätzliche Düngung erforderlich ist. Dennoch ist zu beachten, dass auf ca. 10 % der Flächen der verfügbare Kaliumbodengehalt so gering ist, dass eine über dem Entzug liegende Düngung angebracht ist, um eine ausreichende Pflanzenernährung zu sichern. Insgesamt ist der Umfang der mit Kalium aufzudüngenden Flächen, anders als beim Phosphor, nur geringfügig niedriger als im konventionellen Landbau. Ähnlich wie beim Phosphor müssen ca. 50 % der ökologisch bewirtschafteten Flächen regelmäßig in Höhe der Nähr-

stoffabfuhr bzw. auf Grund der Auswaschungsgefährdung oder einer Unterversorgung darüber hinaus gedüngt werden.

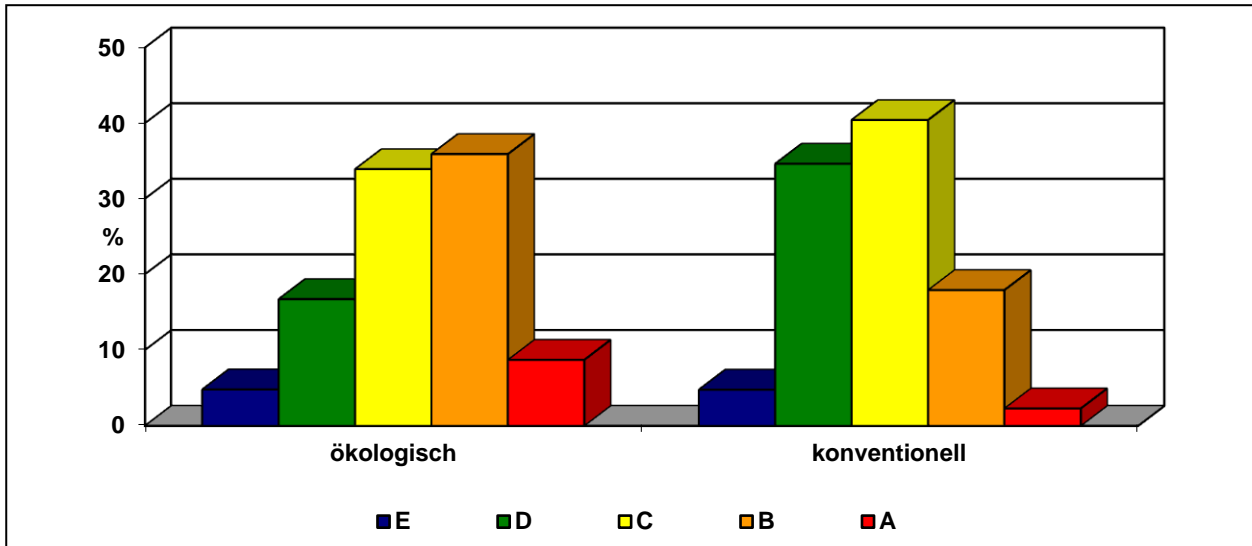


Abb. 6: Vergleich der Kaliumversorgung von ökologisch und konventionell bewirtschaftetem Ackerland in MV, Mittel der Jahre 2011/13, relative Anteile der einzelnen K-Gehaltsklassen

Magnesium

Magnesium ist der Grundnährstoff, der aufgrund der geologischen Herkunft und Entstehung der Böden in Mecklenburg-Vorpommern das ungünstigste natürliche Nachlieferungspotential aufweist. Zusätzlich hat sich die unzureichende Magnesiumbereitstellung über magnesiumhaltige Kalke in der DDR negativ auf den Versorgungsstatus ausgewirkt. Mit der Möglichkeit, magnesiumhaltige Kalke über die Seehäfen zu importieren, hat sich diese Situation grundlegend geändert. Die Folge war, dass auf den Flächen der konventionell wirtschaftenden Betriebe eine deutliche Zunahme der verfügbaren Magnesiumbodengehalte eingetreten ist (Kape u. a., 2014) und der Anteil der unterversorgten Flächen (Gehaltsklassen B und A) stark abgenommen hat. Obwohl im ökologischen Landbau nur Magnesiumgehalte in der Gehaltsklasse A als unterversorgt gelten, ist trotz der bestehenden Möglichkeiten des Einsatzes von magnesiumhaltigen Düngemitteln in den letzten Jahren eine Zunahme der unterversorgten Flächen eingetreten (Abb. 7).

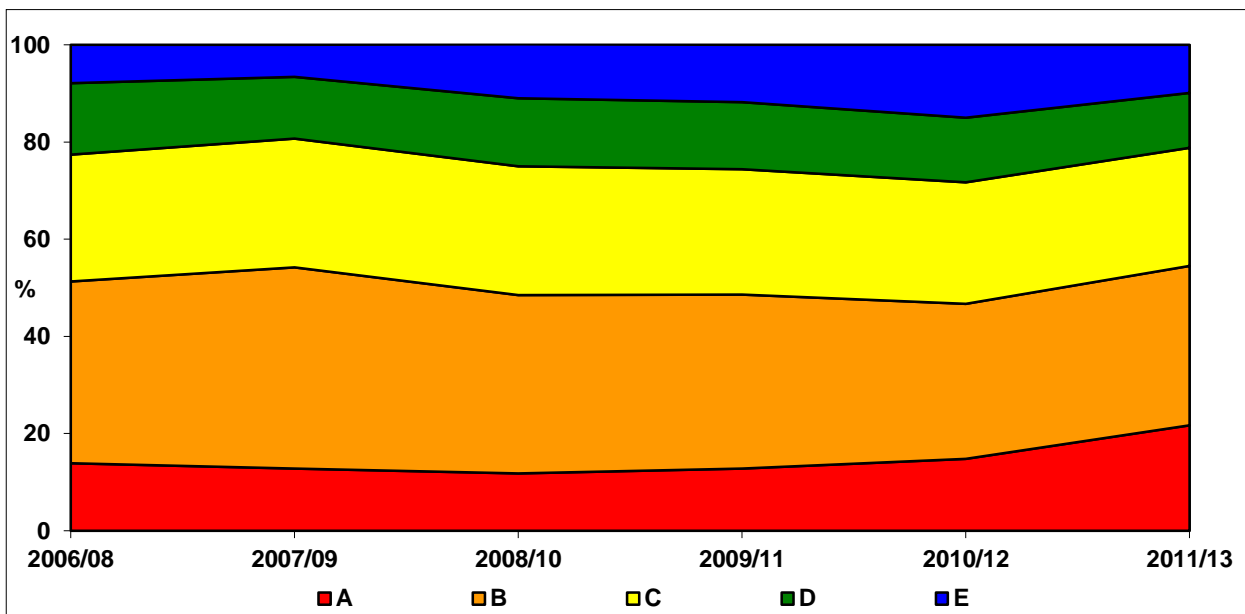


Abb. 7: Entwicklung der Magnesiumversorgung auf ökologisch bewirtschaftetem Ackerland von 2006/08 bis 2011/13 in MV, gleitendes Mittel über 3 Jahre, relative Anteile der Mg-Gehaltsklassen

Beim direkten Vergleich der Nährstoffversorgung der beiden Landnutzungssysteme wird deutlich, dass der ökologische Landbau trotz der geringeren Ansprüche an die Magnesiumversorgung mit ca. 20 % im Vergleich zu Phosphor und Kalium den höchsten Anteil an Flächen mit einem über dem Entzug liegenden Magnesiumbedarf hat (Abb. 8). Trotz der geringeren Ansprüche an die Magnesiumversorgung ist dieser Flächenanteil ähnlich wie beim Kalium nur um ca. 10 % niedriger als im konventionellen Landbau.

Der Umfang der optimal mit Magnesium versorgten Ackerflächen, die lediglich einer Entzugsdüngung bedürfen, liegt im ökologischen Landbau (Gehaltsklasse B) auf vergleichbarem Niveau wie der im konventionellen Landbau (Gehaltsklasse C). Der Anteil der Flächen, die einen ausreichenden Magnesiumbodgehalt haben und somit keiner zusätzlichen Magnesiumdüngung bedürfen, umfasst wie beim Phosphor bzw. Kalium ca. die Hälfte des Ackerlandes und liegt damit trotz der positiven Entwicklung im konventionellen Landbau über dessen Niveau.

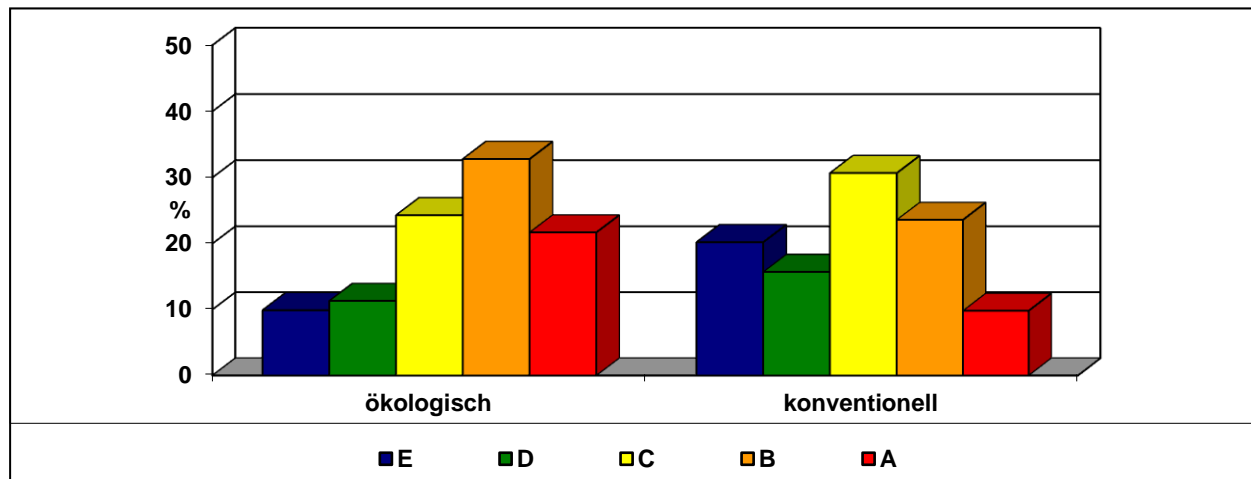


Abb. 8: Vergleich der Magnesiumversorgung von ökologisch und konventionell bewirtschaftetem Ackerland in MV, Mittel der Jahre 2011/13, relative Anteile der Mg-Gehaltsklassen

Schlussfolgerungen

- Das Niveau der Bodenreaktion (pH-Wert) im ökologischen Landbau befindet sich nur zu 40 % im anzustrebenden Bereich (pH-Wertklasse C). Jeweils etwa 1/3 der Ackerflächen weisen pH-Werte ober- bzw. unterhalb des anzustrebenden Bereiches auf, so dass zur Beseitigung von unzureichenden pH-Werten keine zusätzlichen Düngungsmaßnahmen, sondern nur eine Umverteilung der Kalkung erforderlich ist.
- Beim Phosphor befinden sich aktuell ca. 40 % des ökologisch bewirtschafteten Ackerlandes im anzustrebenden Bereich (Phosphor-Gehaltsklasse B). Auf weniger als 10 % des Ackerlandes ist eine über dem Entzug liegende Phosphordüngung erforderlich. Da 50 % des Ackerlandes noch hohe bis sehr hohe Phosphor-Bodengehalte aufweisen, sollte auf diesen Flächen eine Phosphordüngung zu Gunsten der unterversorgten Flächen vermieden werden.
- Kalium weist gegenwärtig auf ca. 35 % der Ackerflächen des ökologischen Landbaus eine optimale Versorgung (Kalium-Gehaltsklasse B) auf. Wie beim Phosphor weisen noch über 50 % des Ackerlandes Kaliumgehalte auf, die keine Düngung erfordern. Hier sollte im Interesse der Beseitigung von unzureichenden Bodengehalten die Kaliumdüngung auf die unterversorgten Flächen verlagert werden.
- Magnesium hat mit ca. 1/3 des ökologisch bewirtschafteten Ackerlandes einen vergleichbaren Anteil optimal versorgter Flächen wie Phosphor und Kalium, weist aber nur auf ca. 45 % des Ackerlandes hohe bis sehr hohe Gehalte auf. Da gleichzeitig ca. 1/5 der Ackerflächen unzureichende pflanzenverfügbare Magnesiumgehalte aufweisen, hat

die Magnesiumdüngung im ökologischen Landbau bei der Grunddüngung die höchste Priorität.

Literaturverzeichnis

KAPE u.a., 2014: Entwicklung der pH-Werte und der Nährstoffversorgung auf dem Ackerland von Mecklenburg-Vorpommern im Zeitraum 1993 - 2013, VDLUFA-Kongressband 2014

KAPE u.a., 2008: Richtwerte für die Untersuchung und Beratung zur Umsetzung der Düngverordnung in Mecklenburg-Vorpommern, Herausgeber: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz MV

LORENZ u.a., 2014: Nährstoffversorgung ökologisch und konventionell wirtschaftender Betriebe 2006 - 2013, Herausgeber: LMS Agrarberatung GmbH