

21'000 Bodenproben untersucht

Ruedi Bolliger | Abteilung Landwirtschaft | 062 835 27 92

Im Rahmen der Fachberatung für die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung wurden in den Jahren 1993 bis 2006 über 21'000 Bodenproben zur Nährstoffuntersuchung entnommen. Die Auswertungen dieser Proben dienen als Grundlage für eine gezielte Düngung der landwirtschaftlichen Kulturen und vermitteln einen Überblick über die Boden- und Nährstoffverhältnisse im Kanton Aargau.

Die zur Nährstoffuntersuchung entnommenen Bodenproben wurden durch die Kläranlagen finanziert. Für diese Dienstleistung wurden zirka 85'000 Franken aufgewendet. In den 18 Beratungsjahren wurden rund 24'000 Bodenproben untersucht. Die Analysenergebnisse der ab 1993 entnommenen 21'277 Bodenproben wurden in einer Datenbank erfasst und ausgewertet. Eine erste Auswertung von 14'083 Bodenproben erfolgte im Jahr 2000. Seither wurden weitere 7 194 Bodenproben untersucht. Mit der Beendigung der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung per 30. September 2006 wurde diese Dienstleistung hinfällig.

Gezielte Düngung dank Bodenproben

Bodenproben geben Auskunft über die Eigenschaften und die Nährstoffversorgung des Bodens. Regelmässige Probenahmen sind deshalb eine wichtige Voraussetzung für eine gezielte Düngung der einzelnen Kulturen. Die Richtlinien für den Ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) verlangen, dass alle Betriebe auf allen Bewirtschaftungsparzellen mindestens alle 10 Jahre Bodenanalysen durchführen lassen. Ausgenommen davon sind Parzellen, die kleiner sind als 30 Aren, nicht düngbare Flächen sowie wenig intensive Wiesen und Dauerweiden.



Foto: R. Bolliger

Von gleichmässigen Grundstücken bis 1,5 Hektaren werden mindestens 20 Einstiche entnommen.



Foto: R. Bolliger

Bodenproben geben Auskunft über den Nährstoffgehalt des Bodens. Sie sind eine wichtige Grundlage für die bedarfsgerechte Düngung der Kulturpflanzen: Blick vom Kornberg gegen den Striehen.



Foto: R. Bolliger

Von den in einem sauberen Gefäss gemischten Einstichen wird etwa ein Kilogramm in einen Plastiksack abgefüllt.

Die gesammelten Bodenproben stammen von Betrieben, die Klärschlamm und teilweise auch Kompost zur Düngung verwendet haben. Beprobte wurden in der Regel alle Betriebsparzellen, nicht nur jene, die mit Klärschlamm oder Kompost gedüngt wurden.

Die Bodenproben wurden in anerkannten Laboratorien nach den Methoden der Eidg. Landwirtschaftlichen Forschungsanstalten untersucht. Die Standardanalyse für den Acker- und Futterbau umfasst die Bestimmung von:

- Humusgehalt;
- Gehalt an Ton und Schluff;
- pH-Wert;
- Kalkzustand;
- Phosphat-Testzahl;
- Kali-Testzahl;
- Magnesium-Testzahl.

Schwach humose Böden herrschen vor

Der Humusgehalt wird im Labor aufgrund der Farbe des Bodens geschätzt. 90 Prozent der Bodenproben weisen einen für mineralische Ackerböden typischen Humusgehalt zwischen 2 und 5 Prozent auf und gelten somit als schwach humos. Böden unter Dauergrünland enthalten in der Regel etwa 5 bis 8 Prozent Humus. Bei 0,42 Prozent der Proben wurde ein Humusgehalt zwischen 10 und 20 Prozent geschätzt. Diese gelten als humusreich. Nur 45 Proben – 0,21 Prozent – enthalten mehr als 20 Prozent Humus und gehören zu den Moorböden.

Tongehalt der meisten Böden optimal

Der Tongehalt wird mit der Fühlprobe bestimmt. Leichte, sandige Böden mit weniger als 10 Prozent Ton sind im Kanton Aargau sehr selten.

Mittelschwere Böden mit Tongehalten zwischen 15 und 30 Prozent sind am ertragreichsten. Sie sind günstig bezüglich des Wasser-, Nährstoff- und Lufthaushaltes und sind gut bearbeitbar. Rund 72 Prozent der untersuchten Bodenproben liegen in diesem optimalen Bereich. Böden mit mehr als 30 Prozent Ton trocknen langsamer ab und sind schwerer zu bearbeiten. Solche sogenannte schwere Böden herrschen im Jura vor. Böden mit mehr als 50 Prozent Ton sind ackerbaulich kaum nutzbar.

Saure Böden sind selten

Der pH-Wert zeigt den Säuregrad des Bodens an. Ein optimaler pH-Wert ist eine wichtige Voraussetzung für das gute Gedeihen der Kulturpflanzen, eine gute Nährstoffverfügbarkeit, eine hohe biologische Aktivität sowie eine günstige Bodenstruktur. Der pH-Wert dient auch der groben Beurteilung des Kalkzustandes und der Wahl geeigneter Dünger.

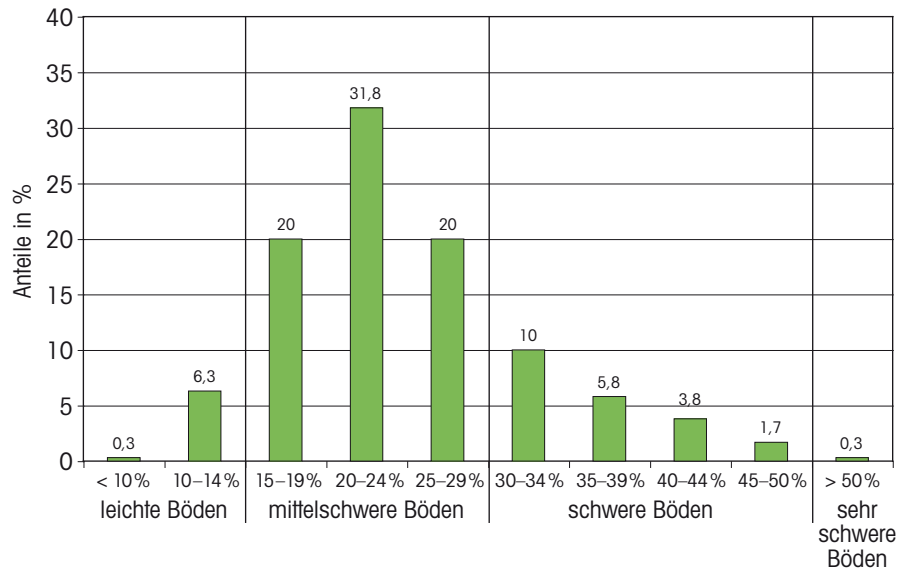
Anzustreben sind pH-Werte im Bereich von sechs bis sieben in leichten bis mittelschweren Böden und Werte von 7 bis 7,6 in schweren, tonigen Böden. Rund 84 Prozent aller Proben lie-

gen im günstigen Bereich schwach sauer, neutral und schwach basisch. Saure und insbesondere stark saure Böden sind heute in der Landwirtschaft im Gegensatz zu Waldböden selten geworden. Bei 13 Prozent der Böden liegt der pH-Wert über 7,6. Diese basischen Böden befinden sich grösstenteils im Jura.

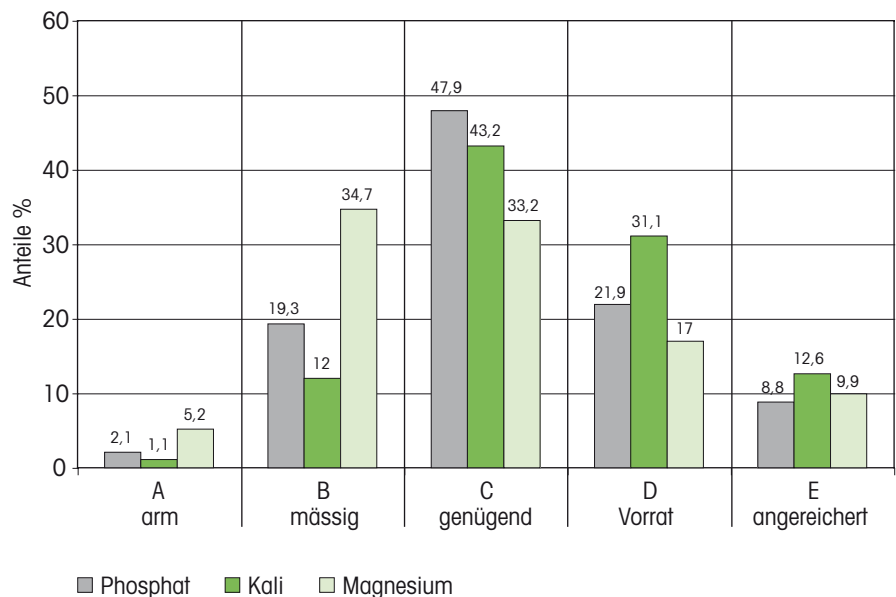
Beurteilung des Nährstoffgehaltes

Die Interpretation der Phosphor-, Kali- und Magnesiumwerte erfolgt in Abhängigkeit des Tongehaltes des Bodens

Tongehalt der Aargauer Bodenproben (1993–2006)



Phosphat-, Kali- und Magnesiumwerte der Aargauer Bodenproben (1993–2006)



und wird mit dem so genannten Korrekturfaktor ausgedrückt. Auf diese Weise können die Düngergaben auf den einzelnen Parzellen gezielt angepasst bzw. korrigiert werden. Für die allgemeine Beurteilung des Nährstoffzustandes des Bodens werden die Korrekturfaktoren in folgenden Versorgungsklassen zusammengefasst:

- **A = arm**
Der Boden ist nährstoffarm, für optimale Erträge muss die Norm-Düngergabe um zirka 50 Prozent erhöht werden.
- **B = mässig**
Nur mässige Nährstoffversorgung, leichte Erhöhung der Düngergabe nötig.
- **C = genügend**
Optimaler Nährstoffgehalt, Düngergaben gemäss Düngungsnormen.
- **D = Vorrat**
Durch Reduzierung der Düngergaben sollen die Bodenvorräte abgebaut werden.
- **E = angereichert**
Infolge der vorhandenen Nährstoffvorräte kann vorübergehend auf eine Düngung verzichtet werden.

Anzustreben ist die mittlere Versorgungsklasse C, also der mit Nährstoffen «genügend» versorgte Boden. Damit diese optimale Nährstoffversorgung aufrechterhalten werden kann und der Boden nicht verarmt, werden die durch die Pflanzen entzogenen Nährstoffe durch gezielte Düngergaben dem Boden wieder zurückgegeben.

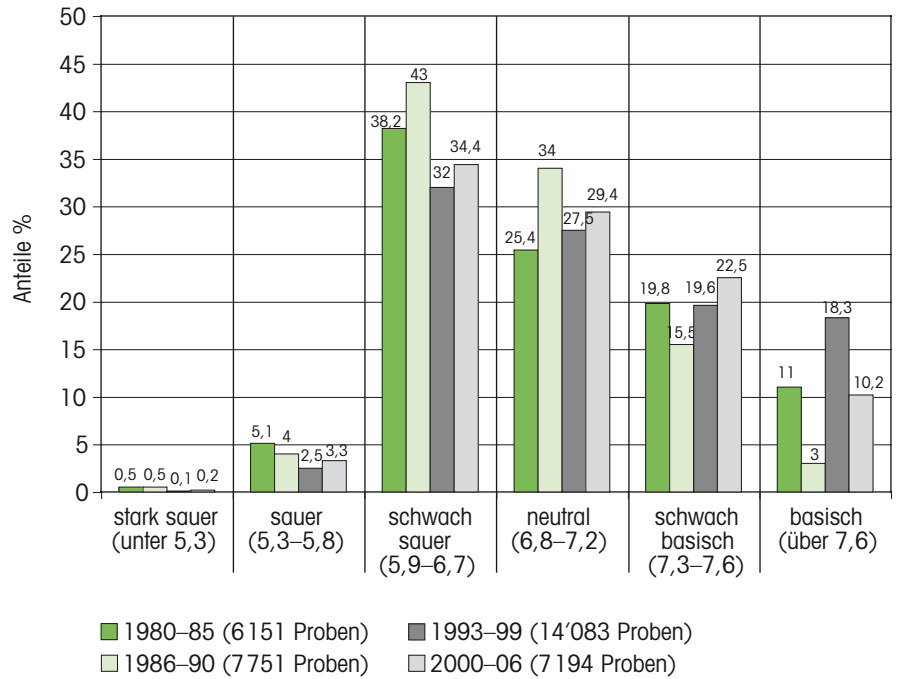
Phosphat. 48 Prozent der Proben weisen eine optimale Phosphatversorgung auf. Phosphatarm sind lediglich zwei Prozent der untersuchten Böden. Weitere 19 Prozent der Böden sind mit Phosphat nur mässig versorgt. 22 Prozent weisen Vorräte auf und rund neun Prozent sind mit Phosphat angereichert.

Kali. Die unter die Lupe genommenen Böden sind im Allgemeinen mit Kali besser versorgt als mit Phosphor. Lediglich 13 Prozent der Böden weisen eine Unterversorgung auf. 43 Prozent liegen im günstigen Bereich und 44 Prozent der Proben sind mit Kali über-

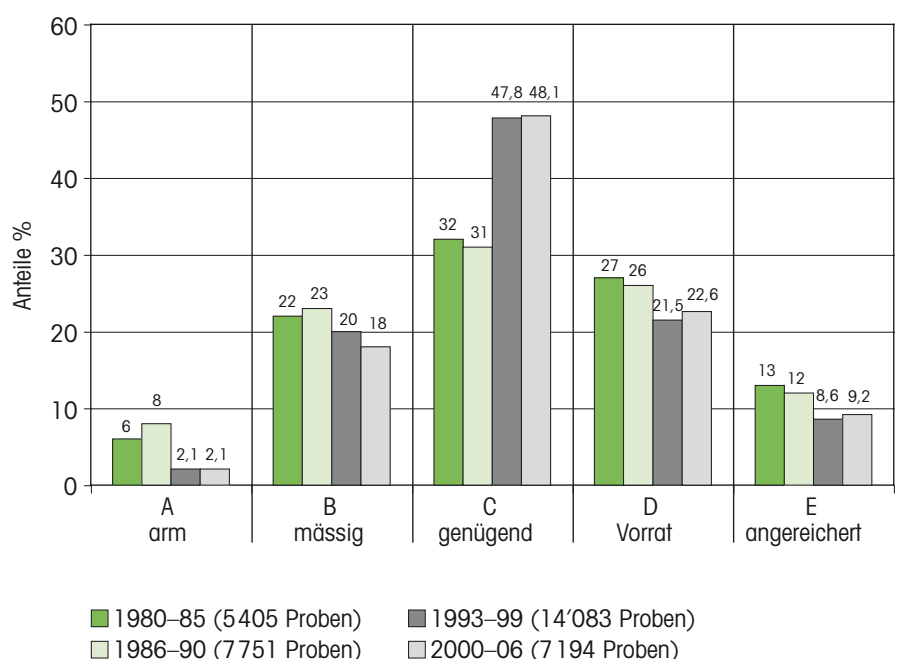
versorgt. Die Kaliübersorgung ist in Rindviehbetrieben ein bekanntes Phänomen. Verschiedene Wiesenpflanzen entnehmen dem Boden mehr Kali, als sie benötigen, sie betreiben einen Luxuskonsum. Das Vieh frisst das kalihaltige Futter. Was der Körper nicht benötigt, gelangt mit der Gülle wieder in die Böden. Auf diese Weise wird der Kaligehalt im Boden erhöht.

Magnesium. Der Magnesiumgehalt wurde nur in 67 Prozent der Proben bestimmt. Bei Proben von Betrieben, die bei früheren Untersuchungen eine genügende Magnesiumversorgung zeigten, wurde auf eine erneute Analyse verzichtet. Dies dürfte ein Grund für den hohen Anteil von 44 Prozent der mit Magnesium unterversorgten Böden sein. Besonders in viehlosen Ackerbaubetrieben ist die Magnesiumversorgung oft ungenügend.

Entwicklung der pH-Werte in Aargauer Böden



Entwicklung der Phosphatversorgung in Aargauer Böden




Vergleich mit früheren Bodenproben

Interessante Aufschlüsse zeigt der Vergleich mit früheren Bodenuntersuchungen. Bis 1991 wurden die Aargauer Bodenproben durch die damalige Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrilkulturchemie und Umwelthygiene (FAC) in Liebefeld-Bern untersucht. Ab 1991 wurden die Bodenproben durch die Klärschlammberatung erfasst.

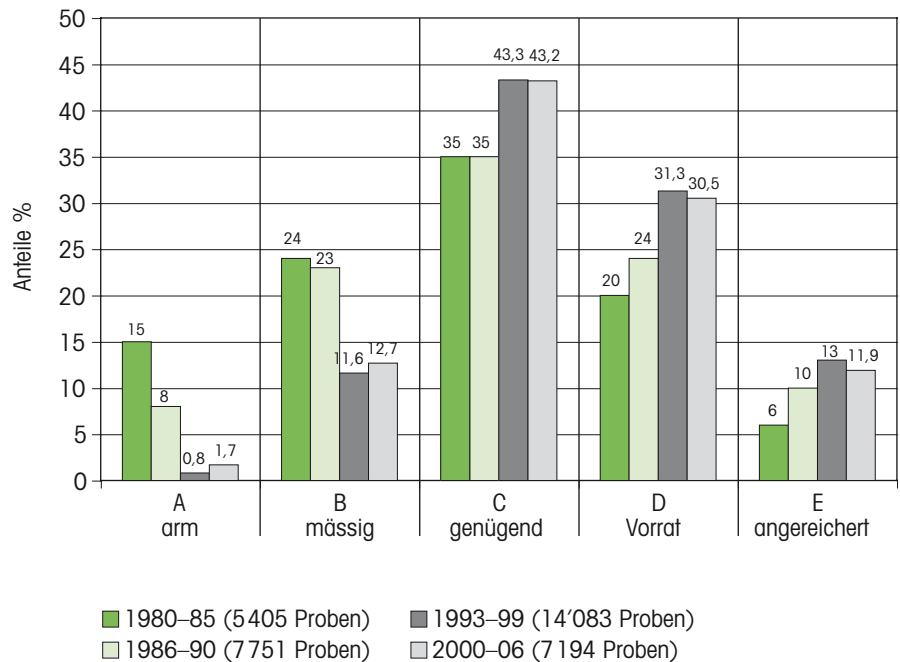
Der Vergleich mit den Daten früherer Untersuchungen zeigt, dass der Anteil der sauren und der stark sauren Böden in den letzten 25 Jahren in erster Linie als Folge der regelmässigen Verwendung von kalkhaltigen Düngern abgenommen hat. Dagegen hat der Anteil an schwach basischen und basischen Böden stark zugenommen. Zu dieser Zunahme hat möglicherweise auch der Umstand beigetragen, dass in den letzten zwei Untersuchungsperioden weit mehr Juraböden untersucht wurden als in früheren Zeiten.

Phosphat. Beim Phosphat kommt eine erwünschte Entwicklung deutlich zum Ausdruck. Die phosphatarmer Böden haben auf rund zwei Prozent abgenommen. Auch die mässig versorgten Böden haben abgenommen. Andererseits wurden die Phosphatvorräte in den überversorgten Böden (Vorrat und angereichert) abgebaut. 48 Prozent der Böden liegen heute in der optimalen Versorgungsklasse «genügend».

Kali. Beim Kali zeigt sich ein anderes Bild. Hier haben die unterversorgten Böden gegenüber den früheren Untersuchungsperioden markant abgenommen. Gleichzeitig ist aber der Anteil an überversorgten Böden deutlich angestiegen. Auffallend ist, dass die Anteile der Versorgungsklassen bei den letzten beiden Untersuchungsperioden beim Phosphat wie auch beim Kali sehr ähnlich sind.

Magnesium. Beim Magnesium ist kein klarer Trend ersichtlich. Die Verteilung hat sich in den letzten 20 Jahren wenig verändert. **

Entwicklung der Kaliversorgung in Aargauer Böden



Entwicklung der Magnesiumversorgung in Aargauer Böden

