

Ein erfolgreicher Ackerbauer kennt die Nährstoffgehalte in seinen Böden

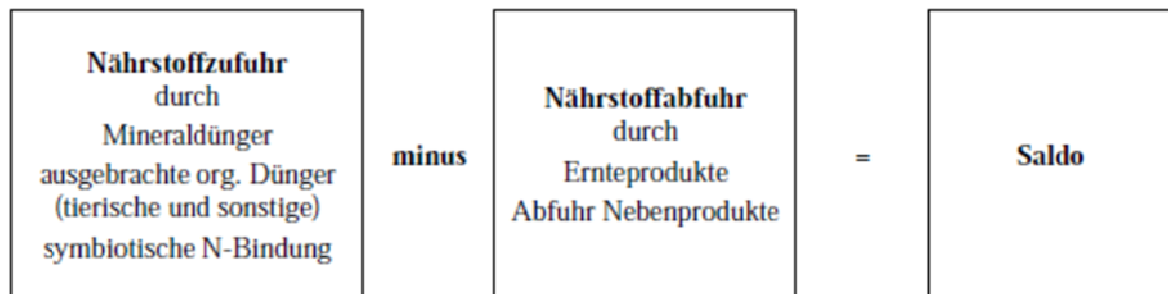
Das Wachstum und damit die Ertragsbildung von Pflanzen hängt von vielen Faktoren ab. Die wesentliche Voraussetzung für gute Erträge im Ackerbau liegt darin, möglichst optimale Bedingungen für die Ertragsbildung der Kulturpflanzen zu schaffen. Mit der Zufuhr von Pflanzennährstoffen über mineralische oder organische Düngung kann der Landwirt sehr wirksam auf die Pflanzenentwicklung Einfluss nehmen. Im Mittelpunkt stehen dabei die sogenannten Mineralnährstoffe. Unter diesem Begriff werden die **Makronährstoffe** Stickstoff (N), Phosphor (P), Kalium (K), Magnesium (Mg), Calcium (Ca) und Schwefel (S) sowie die **Mikronährstoffe** Eisen (Fe), Mangan (Mn), Zink (Zn), Kupfer (Cu), Bor (B) und Molybdän (Mo) zusammengefaßt.

Mineralnährstoffe, werden durch die Pflanze im Wesentlichen über die Wurzel aus dem Boden aufgenommen. Eine Aufnahme über das Blatt, z.B. durch die Applikation von Flüssigdünger, ist ebenfalls möglich, jedoch wird auf diesem Weg meist nur ein sehr geringer Teil des Nährstoffbedarfs gedeckt. Dem Boden kommt somit bei der Ernährung der Pflanzen eine besondere Bedeutung zu.

Wie ermittele ich den Düngbedarf für meinen Pflanzenbestand?

Der **Düngbedarf** ist diejenige Nährstoffmenge, die zu einem bestimmten Zeitpunkt dem Boden bzw. der Pflanze zugeführt werden muß, um einen optimalen Ertrag zu erzielen. Mit Hilfe einer **Nährstoffbilanz** (Abb. 1) kann man sich dem erforderlichen Düngbedarf annähern. Ziel der Nährstoffbilanzierung ist es, einen Überblick über die dem Betrieb bzw. der Fläche zugeführten bzw. abgeführten Nährstoffe zu gewinnen. Bewegt sich die Bilanz innerhalb bestimmter Grenzen sind gravierende Fehler bei der Düngung kaum zu erwarten. Hohe Bilanzüberschüsse weisen auf eine Nährstoffanreicherung oder vermeidbare Nährstoffverluste der Böden hin.

Abb. 1: Erforderliche Angaben für die Nährstoffbilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe



Die Nährstoffbilanzierung liefert eine Information über die Größenordnung des Nährstoffbedarfs, für die Ermittlung des Düngbedarfs ist dies allein **nicht ausreichend**. Für eine genauere Düngbedarfsermittlung sind neben dem Nährstoffentzug auch Faktoren zu berücksichtigen, die die Verfügbarkeit der angebotenen Nährstoffe für die Pflanzen beeinflussen (z.B. Mineralisierung, Fixierung, Auswaschung, Bodenstruktur). Die Nährstoffaufnahme der Pflanze hängt nicht nur von der im Boden vorhandenen Nährstoffmenge, sondern entscheidend auch von deren Verfügbarkeit ab.

Bei der **Düngbedarfsermittlung zur Stickstoffdüngung** sind zu berücksichtigen:

- der Nährstoffbedarf des Pflanzenbestandes,
- der Nährstoffgehalt des Bodens,
- die Nährstofflieferung der Vorkultur,
- die Nährstofflieferung aus Gründüngung (z.B. mit Leguminosen)
- die Nährstofflieferung aus der organischen Düngung (z.B. Stalldung, Kompost).

Bei der **Düngebedarfsermittlung zur Phosphat- und Kaliumdüngung** sind zu berücksichtigen:

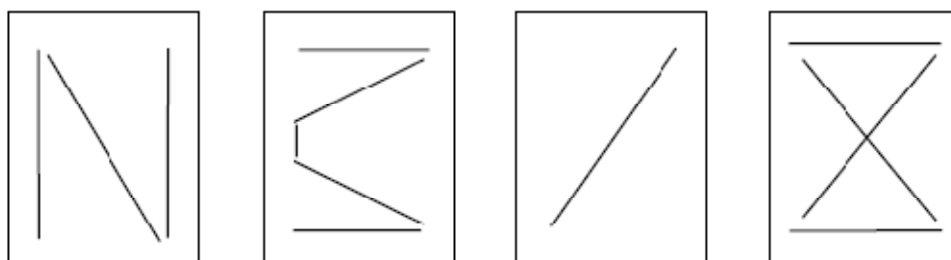
- die Nährstoffabfuhr des Pflanzenbestandes,
- der Nährstoffgehalt des Bodens,
- die Nährstofflieferung aus der organischen Düngung.

Mit Hilfe von Bodenuntersuchungen kann eine genaue Aussage über den potentiell pflanzenverfügbaren Nährstoffvorrat und somit über den erforderlichen Düngebedarf getroffen werden.

Was ist bei einer Bodenuntersuchung zu beachten?

Während die Analyse der Nährstoffgehalte in den Bodenproben i.d.R. von Bodenlaboren durchgeführt werden, kann die Entnahme von Bodenproben durch Mitarbeitern der Ackerbaubetriebe selber erfolgen. Hierbei sind allerdings einige grundlegende Punkte zu beachten, denn der Aussagewert eines Untersuchungsergebnisses und damit die Korrektheit einer darauf basierenden Düngebedarfsermittlung wird entscheidend durch die **Bodenprobenahme** beeinflusst. Fehler bei der Probenahme lassen sich niemals durch eine noch so genaue Laboranalytik kompensieren. Für die Probenahme gelten unabhängig von der Größe der Bezugsfläche immer die gleichen Grundregeln. In jedem Fall muß durch die Gestaltung der Probenahme gesichert sein, daß die jeweils zugrundeliegende (Teil-) Fläche durch die Probe repräsentiert wird. Wichtige Voraussetzungen dafür sind eine ausreichende Anzahl an Probenahmepunkten sowie die richtige Verteilung dieser Punkte. Dabei muß ein Kompromiß zwischen Probenahmeaufwand und zu erzielender Genauigkeit eingegangen werden, für den sich bestimmte Mindestanforderungen formulieren lassen. Der Probenahmepfad sollte nie parallel zur Bearbeitungsrichtung liegen, um Fehler durch Auswirkungen vorangegangener Bewirtschaftungsmaßnahmen (z.B. durch Düngestreifen) zu vermeiden.

Abb. 2: Beispiele für Behebungsmuster einer Probenahmefläche



Große Aufmerksamkeit sollte einer zweifelsfreien und gut zu erkennenden Kennzeichnung der Proben gewidmet werden. Letztlich können die Untersuchungsergebnisse nur anhand der Probenbezeichnung wieder den jeweiligen Probenahmeflächen zugeordnet werden. Bodenuntersuchungen zur Bestimmung des pflanzenverfügbaren Stickstoffs sind insgesamt aufwendiger im Vergleich zur Untersuchung von Grundnährstoffen wie Phosphor, Kalium oder Magnesium

Stickstoff unterliegt im Boden einer regen Dynamik, wodurch der N-Gehalt in Abhängigkeit von Jahreszeit, Standort, Bewirtschaftungsbedingungen und anderen Faktoren in weiten Grenzen schwanken kann. Der pflanzenverfügbare Stickstoffgehalt von Ackerböden sollte daher jährlich durch eine Bodenuntersuchung bestimmt werden. In Deutschland hat sich die Analyse des pflanzenverfügbaren Stickstoffs nach der **N-min Methode** bewährt. Hierbei wird der Gehalt an mineralischen vorliegenden Stickstoff, also Ammonium Stickstoff (NO_3^-) bzw. Nitrat Stickstoff (NH_4^+) bestimmt, da nur dieser von den Pflanzen direkt aufgenommen werden kann. Für Sommerkulturen (Sommerweizen / Sommerraps) sind die Bodenproben im Frühjahr zu Vegetationsbeginn in getrennten Schichten (0 – 30 cm und 30 – 60 cm) zu entnehmen. Je Teilfläche sind mindestens 20 Proben zu entnehmen. Die Probe einer Bodenschicht und Teilfläche können später als Sammelprobe zusammengefasst werden. Für den Transport zum Labor sollten die Bodenproben verschlossen in Plastikbeuteln und gekühlt gelagert werden, da es ansonsten zu gasförmigen N-Verlusten kommen kann und somit die Analyseergebnisse verfälscht werden.

Phosphor, Kalium und Magnesium sind hingegen weniger mobil im Boden. Es ist ausreichend die Verfügbarkeit dieser Nährstoffe in den Ackerböden in Intervallen von 5 - 6 Jahren zu untersuchen. 15 – 25 Einzelproben je Teilfläche können zu einer Sammelprobe zusammengefasst werden. Die Beprobungstiefe liegt je nach Bearbeitungstiefe und Tiefe der Bodenkrume bei ca. 20 cm. Die Entnahme der Bodenprobe sollte im Herbst nach der Ernte erfolgen.

Welche technischen Lösungen gibt es für die Bodenprobeentnahme?

Für die Probenahme gibt es verschiedene technische Lösungen. Neben einteiligen-Bohrstöcken oder mehrteiligen Bohrstocksets für die manuelle Probenahme existieren für Großbetriebe oder den überbetrieblichen Einsatz verschiedene maschinengestützte Verfahren, d.h. selbstfahrende Bodenprobenentnahmegereäte oder Geräte, die als Anhänger von einem PKW gezogen werden können. Mit den maschinengestützten Verfahren hat man eine sehr große Schlagkraft bezogen auf die Anzahl Proben je Feld bzw. Tag.



Abb. 3: Vom PKW gezogenes Bodenprobeentnahmegereät



Abb. 4: Selbstfahrendes Bodenprobeentnahmegereät



Abb. 5: Handbohrstöcke für die Bodenprobeentnahme

Quellen:

- Dr. Falko Holz (LUFA Sachsen-Anhalt): Grundlagen der Düngedarfsermittlung für eine gute fachliche Praxis beim Düngen
- Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ): Beratungsgrundlagen für die Düngung im Ackerbau und auf Grünland
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL): Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland
- Fotos: Horst Bunge (landwirtschaftlicher Berater)