

Düngen für gute Qualität und hohe Erträge

Die Düngung stellt neben der Wahl der richtigen Sorte und der Wahl von qualitativ hochwertigem Pflanzgut den Grundstein für hohe Kartoffelerträge in optimaler Qualität dar. Dabei gibt es einiges zu beachten.

WALTER VON FLÜE

Für einen optimalen Ertrag bestehen zwischen den einzelnen Kartoffelsorten grosse Unterschiede vor allem im Stickstoffbedarf. Grundsätzlich sollte der verfügbare Stickstoff im Boden bei der Bemessung der Gaben mitberücksichtigt werden (N_{min}-Methode). Ein Kartoffelbestand bildet im Laufe der Vegetation, abhängig von Sorte und Ertragsniveau, zwischen 50 und 100 Tonnen Pflanzenmasse (Knollen und Kraut). Für die Entwicklung dieser grossen Massen werden entsprechende Nährstoffmengen benötigt.

Stickstoff und Kali

Von allen Nährelementen werden Stickstoff und Kali in den grössten Mengen benötigt. Je nach Ertragsniveau werden dem Boden etwa 180–260 kg/ha Stickstoff und 300–450 kg/ha Kalium entzogen. Der Bedarf an Phosphor und Magnesium ist im Vergleich dazu deutlich geringer (ca. 70–100 kg/ha). Da der Boden einen gewissen Vorrat bereithält, aus dem die Kartoffel einen Teil der benötigten Nährstoffe entnimmt, fallen die zusätzlich benötigten Düngermengen erheblich geringer aus. Neben der Förderung der Bildung organischer Masse stellt die Nährstoffversorgung einen äusserst wichtigen Einflussfaktor in Bezug auf die Qualität der erzeugten Kartoffeln dar.

N-Düngung anpassen

Stickstoff hat als Motor des Wachstums die grösste Wirkung auf den Ertrag. Mit steigender Düngergabe steigt der Knollenertrag bis zu einem N-Angebot von ca. 180 kg/ha an. Allerdings wird der Ertragszuwachs ab einem N-Angebot von 160 kg/ha zunehmend kleiner. Auch die innere Qualität wird mit steigender N-Düngung in vielen Fällen negativ beeinflusst. Hingegen kann eine zu hohe und zu spät verabreichte N-Gabe den Knollenansatz verzögern. Dadurch entwickeln sich die Bestände zu üppig, was den Befall durch Krautfäule begünstigt. Die natürliche Abreife kann sich verzögern, und die Knollenreife ist meist unausgeglichen. Schlecht abgereifte Knollen sind wiederum beschädigungsanfällig bei der Ernte. Da der Stärkegehalt mit steigender N-Düngung messbar sinkt,



Die bedarfsgerechte Düngung der Kartoffeln stellt hohe Anforderungen an den Produzenten. (Bild: lid)

mus insbesondere bei Industriekartoffeln die N-Düngung am Stärkegehalt bemessen werden und nicht nur am Knollenertrag. Das Optimum, welches sich aus vielen Versuchen herauskristallisiert hat, liegt bei einem N-Angebot von 120 kg/ha. Höhere N-Mengen erhöhen die Gefahr der Verringerung des Stärkegehalts.

Im Speisekartoffelanbau sollte die N-Düngung ebenfalls angepasst erfolgen. Fast alle für die Speisequalität entscheidenden Merkmale (Lagereigenschaften) verschlechtern sich mit steigender Düngungshöhe, wobei eine deutliche Sortenabhängigkeit vorhanden ist. Basisempfehlung sind 120 kg/ha N. Diese Basisempfehlung muss bei besonderen Standortbedingungen und Vorrüchten sowie je nachdem an die Sorte angepasst werden (siehe Tabelle 1).

Bei Pflanzgutproduktion

In der Pflanzgutproduktion sollte die Düngung mitunter noch stärker begrenzt werden, um Übergrüssen zu reduzieren. Hierbei sind 80–120 kg/ha N in den meisten Fällen ausreichend, um gleichmässig fallenden Pflanzgut zu erhalten. Nichts desto trotz können unter besonderen Standortbedingungen (z.B. humusarme Sandböden, organische Düngung, Ernterückstände) bei allen Produktionsrichtungen weitere Korrekturen erforderlich sein.

Kali und der Stärkegehalt

Auch die Kaliumdüngung wirkt sich positiv auf die Knollenerträge bis zu einem Düngungsoptimum aus. Zudem wer-

den die inneren Qualitäten beeinflusst. Während der im Industriekartoffelanbau entscheidende Qualitätsparameter «Stärkegehalt» sich mit zunehmender Kalidüngung verschlechtert, nimmt die Qualität im Speisebereich in gewissen Grenzen bei steigender Düngung zu. Für den Industriekartoffelanbau gelten daher niedrigere Düngungsempfehlungen als für den Speise- und Veredlungskartoffelanbau. K-Mangel kann zu folgenden Problemen führen: frühzeitige Alterung der Pflanze und Absterben des Krauts; erhöhte Schlagempfindlichkeit (Blaufleckigkeit), v.a. wenn gleichzeitig ein N-Überschuss vorhanden ist; Schwarzw-Verfärbungen (Rohbrei-Verfärbung) an frisch geschnittenen und gekochten Kartoffeln.

Kalisulfat oder -chlorid?

Neben der Kaliummenge hat auch die Kaliumform einen erheblichen Einfluss. Dünger, in denen der Nährstoff als Kaliumchlorid vorliegt, haben einen zusätzlichen stärkerreduzierenden Effekt, da die Chlorid-Ionen den Transport und die Einlagerung der Stärke in die Knolle behindern. Kartoffeln gelten als chloridempfindliche Kultur. Sind hohe Stärkegehalte erwünscht, wie dies insbesondere bei der Industriekartoffelproduktion der Fall ist, werden daher sulfatische Kalidünger (z. B. Patentkali bzw. Kalimagnesia) eingesetzt. Ein gewisser Mindestgehalt ist jedoch zur Sicherung der Lagerfähigkeit und eines guten Geschmacks auch bei Speisekartoffeln notwendig. In Schweizer Ackerböden ist aber meistens genug Chlorid vorhanden.

Einsatz von Hofdüngern

Die Einsatzmöglichkeiten für Gülle im Kartoffelanbau hän-

gen auch von der Verwertungsrichtung und den Sorteneigenschaften ab. In stärkearmen Sorten und in Frühkartoffeln ist besondere Vorsicht mit Hofdüngern angebracht, weil diese auf zwei Wegen den Stärkegehalt einer Sorte reduzieren. Zum einen stellen sie eine langsame wirkende, nicht optimal zu kalkulierende Stickstoffquelle dar, zum anderen erhöhen sie den Chloridgehalt im Boden und nehmen darüber Einfluss auf den Stärkegehalt. Wird organischer Dünger eingesetzt, sollte man sich durch eine Analyse einen Überblick über die zu erwartende Wirkung verschaffen. Besonders bei Gärsubstraten werden je nach Biogasanlage sehr unterschiedliche Chloridgehalte gemessen

Phosphor aufs Blatt

Eine gute Phosphatversorgung fördert die Jugendentwicklung und den Knollenansatz. Auch zur Förderung der Knollenentwicklung und einer frühen Reife trägt eine gute P-Versorgung bei. Dabei sind ausreichende P-Gehalte im Boden (Versorgungsstufe C) entscheidend. Eine zu geringe Bodenversorgung kann jedoch meist nicht durch eine Düngung kurzfristig vollständig ausgeglichen werden. Daher empfiehlt es sich, in der gesamten Fruchtfolge auf eine ausreichende Bodenversorgung zu achten. Ist aufgrund niedriger P-Gehalte im Boden eine Phosphordüngung ratsam, muss darauf geachtet werden, dass der Phosphor möglichst vollständig in den später intensiv durchwurzelteten Dammbereich eingearbeitet wird. Phosphor ist im Boden sehr unbeweglich und muss von den Pflanzenwurzeln aktiv erschlossen werden. Dabei sollte immer die wasserlösliche

Form (DAP, TSP oder Landor Spez.) angewendet werden. Die P-Düngung vor dem Pflügen kann daher ebenso wenig empfohlen werden wie die Düngung auf den gehäufelten Damm. Die beste Düngewirkung ist nach dem Pflügen bzw. vor dem Pflanzen zu erwarten. Der gezielte Einsatz von Pataster Plus (Blattdünger mit hohem Phosphorgehalt) kann den Knollenansatz entscheidend verbessern.

Mg und K anpassen

Akuter Magnesiummangel ist bei Kartoffeln eher selten, zumal viele der eingesetzten Kalium oder Volldünger Magnesium enthalten. Nur bei sehr geringen Mg-Gehalten im Boden, meistens in Verbindung mit niedrigen pH-Werten, ist mit sichtbaren Mangelscheinungen zu rechnen. Auch in Verbindung mit hohen K-Werten im Boden kann akuter oder latenter Mangel verstärkt werden, weil hohe K-Konzentrationen die Mg-Aufnahme der Pflanze behindern. Kalium wird von den Pflanzen bevorzugt zu Lasten von Magnesium aufgenommen. Aus diesem Grund sollte das Angebot von K : Mg im Boden ein Verhältnis von 3 : 1 nicht überschreiten. Besonders, wenn mit kalireichen Hofdüngern oder mit chloridhaltigen

Kalidüngern gearbeitet wird, ist oft eine Magnesiumergänzung mit z. B. Kieserit zu empfehlen. Zusätzlich kann auf Mangelstandorten eine Blattdüngung mit Bittersalz (5–10 kg/ha) oder Hydromag zu den Pflanzenschutzmassnahmen erfolgen, um die Magnesiumversorgung zu ergänzen. Eine unzureichende Versorgung tritt zudem bei starker Trockenheit (mangelnde Verfügbarkeit), sehr niedrigen pH-Werten und hohen Kalidüngungsmengen auf. Magnesiummangel führt zu tieferen Stärkegehalten in den Knollen und behindert den Aufbau des Blattgrüns.

Evtl. Mangan und Bor

Bor steigert den Zucker- und den Stärkegehalt, fördert die Zellwandausbildung. Mangel kann zu Gefässbündel-Verfärbungen führen. Bor kann als borhaltiger Mehrnährstoffdünger oder als Blattdünger (Bortrac) auf die Pflanzen gespritzt werden. Dem mittleren Manganbedarf der Kartoffel steht ein eher schwaches Manganangebotsvermögen gegenüber. Bei geringer Manganverfügbarkeit im Boden sind deshalb Massnahmen zur Verbesserung der Manganversorgung sinnvoll. Mangan wird im Boden besonders bei höheren pH-Werten und zusätzlich bei erhöhten Phosphatgehalten festgelegt. Saure Dünger (Ammonsulfat) senken im Bereich der Düngerkörner den pH-Wert und erhöhen damit die Manganverfügbarkeit.

Frühzeitig Mangan

Auch Blattdünger verbessern die Manganversorgung. Allerdings sollte eine solche frühzeitig erfolgen. Dies, um Schäden durch akuten Mangel zu vermeiden. In späteren Entwicklungsstadien haben die Wurzeln bereits tiefere Bodenschichten erreicht und die zu erwartenden Effekte einer Blattdüngung werden dann geringer. Auch in mancozeb-haltigen Fungiziden ist Mangan enthalten, die einen Teil der Manganversorgung abdecken können. Mangan fördert die Resistenz gegenüber bakteriellen Krankheiten, insbesondere Schorf. Eine einfache und preisgünstige Möglichkeit, auf gefährdeten Standorten die Manganverfügbarkeit zu gewährleisten, besteht in der Zugabe von Mangan zur Kartoffelbeizung, sofern eine Flüssigbeizung vorhanden ist.

BRANNTKALK

Der Einsatz von Branntkalk bietet im Kartoffelanbau zahlreiche Vorteile. Eine Verbesserung der Bodenstruktur wird durch die Ausflockung des Ton-Humus-Komplexes erreicht. Das im Branntkalk enthaltene Kalzium und Magnesium stabilisiert die Ausflockung nachhaltig und somit auch das Krümelgefüge, das die Bodenstruktur bildet. Durch die gute Krümelstruktur bleibt an den Kartoffeln weniger Erde haften, wodurch sich die Ernteschwindigkeit erhöht. Die Verbesserung der Flokkenstabilität führt zu einer direkten Verbesserung des Gasaustausches und der Wasserspeicherfähigkeit des Bodens, was sich sowohl auf die Entwicklung der Kulturen als auch auf das geerntete Produkt auswirkt.

ZEITPUNKT

Meistens wird Dünger breitwüurig verteilt, bevor der Boden bearbeitet wird. Somit wird eine gleichmässige Verteilung im späteren Damm gewährleistet. Wie diverse Versuche zeigen, kann der Zeitpunkt der Düngung ohne pflanzenbauliche Nachteile weitgehend nach arbeitswirtschaftlichen Kriterien gewählt werden. Somit ist die gesamte Düngergabe vor dem Setzen oder Spaltungsmassnahmen möglich. Ein Unterschied konnte bei den Versuchen nicht erkannt werden. Lediglich auf sehr leichten Standorten oder beim IP-Suisse-Anbau kann eine geteilte Gabe einen ertraglichen Vorteil bieten, wenn eine ausreichende Wasserversorgung gewährleistet ist.

CHLORGEHALTE VON RINDER- BZW. SCHWEINGÜLLE

Düngemittel	Mit 100 kg K ₂ O werden in etwa ausgebracht:			
	K ₂ O	MgO	Schwefel	Chlorid
40er-Kali	40 kg/t	15 kg	10 kg	100 kg
60er-Kali	60 kg/t	–	–	75 kg
Kalimagnesia (Patentkali)	30 kg/t	33 kg	57 kg	–
50er-Kalisulfat	50 kg/t	–	36 kg	–
Schweingülle	3,3 kg/m ²	37 kg	17 kg	33 kg
Rindergülle	5,5 kg/m ²	14,5 kg	8 kg	16 kg

SORTENSPEZIFISCHE N-DÜNGUNG

Sorte	Reifeinteilung	Düngungsempfehlung
Derby	früh	Normdüngung – 40 kg N/ha
Amandine	früh	Normdüngung – 40 kg N/ha
Agria	mittelfrüh	Normdüngung – 40 kg N/ha
Nicola	mittelfrüh	Normdüngung – 40 kg N/ha
Celtina	mittelfrüh	Normdüngung – 40 kg N/ha
Agata	früh	Normdüngung
Lady Christi	früh	Normdüngung
Lady Felicia	früh	Normdüngung
Desiree	mittelfrüh	Normdüngung
Ditta	mittelfrüh	Normdüngung
Victoria	mittelfrüh	Normdüngung
Charlotte	früh	Normdüngung + 40 kg N/ha
Birnte	mittelfrüh	Normdüngung + 40 kg N/ha
Lady Clair	mittelfrüh bis spät	Normdüngung + 40 kg N/ha
Lady Rosetta	mittelfrüh bis spät	Normdüngung + 40 kg N/ha