



Das Wurzelwachstum der Kartoffel erschließt erst ab Beginn der Blüte auch die tieferen Bodenschichten.

Aktuelle Düngeempfehlungen für den Kartoffelbau

Der Fokus liegt auf den Qualitäten

Neben der Erntemenge spielt gerade im Kartoffelbau die Qualität eine entscheidende Rolle. Diese wird auch von der Düngung beeinflusst. Hinsichtlich der Zufuhr müssen einige Aspekte beachtet werden. Für die Kartoffel ist nicht nur der Stickstoff essenziell, auch die Grundnährstoffe müssen in ausreichender Höhe appliziert werden. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen sind in vielfältigen Artikeln bereits dargestellt worden und werden hier nicht gesondert aufgeführt, sind aber natürlich bei der Düngebedarfsermittlung und tatsächlichen Düngung zu berücksichtigen.

Hinsichtlich des Stickstoffbedarfs müssen bei der Kartoffel ihre Verwertungsrichtungen berücksichtigt werden. So haben Kartoffeln bei einem Ertragsniveau von 450 dt/ha einen N-Bedarfswert von 180 kg/ha. Frühkartoffeln dagegen haben bei einem Basisertrag von 400 dt/ha einen N-Bedarf von 220 kg/ha. Zu den Frühkartoffeln zählen die Reifegruppen I (sehr früh), II (früh) und III (mittelfrüh), ausgehend von der Beschreibenden Sortenliste Kartoffel des Bundessortenamtes. Je 50 dt/ha Ertragsdifferenz ergibt sich ein Zu- oder Abschlag von 10 kg N/ha, wobei der Zuschlag auf maximal 40 kg N/ha begrenzt ist. Der N_{\min} -Wert ist auf einer Tiefe von 0 bis 90 cm zu berücksichtigen. Eigene N_{\min} -Untersuchungen sollten möglichst nah am Pflanztermin ausgerichtet werden, um den Vorrat bestmöglich abbilden zu können. Im vergangenen Jahr hat sich gezeigt, dass die vielerorts ergiebigen Niederschläge im Februar und März den pflanzenverfügbaren Vorrat noch beeinflussen haben. Die Kar-

toffel dringt mit ihrem Wurzelsystem erst zu einem späteren Zeitpunkt in tiefere Bodenschichten vor. Bis zur Blüte findet vorwiegend horizontales Wachstum im oberen Bodenbereich statt.

Des Weiteren sind die bekannten Zu- und Abschlüsse vorzunehmen. Sind die Zwischenfrüchte (< 50 % Leguminosenanteil) nicht abgefroren und werden erst jetzt im Frühjahr eingearbeitet, sind 20 kg N/ha vom Stickstoffbedarfswert abzuziehen. Zu bedenken ist bei der Düngebedarfsermittlung auch die organische Düngung aus dem Vorjahr. Der dann ermittelte Bedarfswert darf nicht über-, aber sehr wohl unterschritten werden. Je nach Verwertungsrichtung kann es durchaus sinnvoll sein, diesen Wert nicht komplett auszureizen. Ein hohes Stickstoffangebot, insbesondere zum Ende der Wachstumsphase, wirkt sich oftmals negativ aus. Der Großteil des Stickstoffs wird vielmehr früh auch zum Aufbau des Blattapparates benötigt. Deshalb empfiehlt sich bei höheren N-Düngermengen, die über 100 kg N/ha liegen, eine Gabenteilung von zwei Dritteln zum Pflanzen und einem Drittel zum Reihenschluss. Hierfür ist aber eine gesicherte Wasserversorgung (Beregnung) über die Vegetation nötig, um nicht zu spät ungewollte Stickstofffreisetzungen zu produzieren. Ansonsten sollte die zweite Gabe vorgezogen werden. Die erste Gabe sollte kurz vor oder während des Legens beziehungsweise vor dem Häufeln stattfinden. Durch stabilisierte Dünger kann, insbesondere auf leichten Standorten und bei extremen Niederschlagsereignissen, die Wirkungsdauer des Stickstoffs abgesichert werden. Auch wenn der Stickstoff

nur in einer Gabe gestreut werden soll, kann der Einsatz eines solchen Düngers sinnvoll sein. Nach Düngerverordnung können nach solchen extremen Witterungsereignissen nur maximal 10 % des ermittelten Düngebedarfs nachgedüngt werden.

Im Rahmen der Verringerung des N-Angebotes um –20 % im Betriebsschnitt der Flächen in der entsprechenden Gebietskulisse kann der nicht ausgebrachte Stickstoff der Kartoffel auf die anderen Kulturen, bis zum ermittelten Bedarfswert, aufgeteilt werden. Für den Betrieb ist die optimale Stickstoffverteilung zwischen den Kulturen bei reglementierter Menge zu prüfen.

Phosphor- und Unterfußdüngung

Die Abfuhr über die Knolle liegt für P_2O_5 bei 14 kg/100 dt Ertrag und somit bei 500 dt Ertrag/ha bei 70 kg P_2O_5 /ha. Phosphat wirkt sich positiv auf den Knollenansatz aus. Allerdings ist es im Boden relativ immobil. Zusätzlich hat die Kartoffel, wie beschrieben, nur eine begrenzte Durchwurzelungsleistung. Daher ist es sinnvoll, die Phosphordüngung unterfuß, zumindest aber vor dem Enddammaufbau auszubringen. Im Rahmen der Fruchtfolgedüngung bietet es sich an, diese Mengen zur Kartoffel auszubringen. Hinsichtlich einer P-betonten Mikrogranulatdüngung wird 2021 das dritte Versuchsjahr auf unseren Versuchsstandorten abgeschlossen, um die Frage nach Kombination, Ersatz und P-Effizienz zur herkömmlichen P-Düngung zu beantworten.

Auch hinsichtlich der N-Nährstoffeffizienz kann die Unterfuß-

düngung (UFD) sowohl organisch als auch mineralisch zu einer Verbesserung beitragen. In mehrjährigen Versuchen wurde der Ertrag durch die UFD gesteigert. Bei organischen Düngemitteln war der Effekt insbesondere auf nicht langjährig organisch gedüngten Flächen zu beobachten. Werden die organischen Düngemittel vorab breitflächig ausgebracht, ist auf eine zügige und ausreichende Einarbeitung zu achten. Auf schwereren Böden muss die Befahrbarkeit der Flächen gewährleistet sein. Verdichtungen oder Schmierzonen im Dammbereich werden später negativ auffallen und Ertrag kosten. Wird der mineralische Dünger unterhalb der Knolle platziert, konnte nicht nur bei Mehrnährstoffdüngern, sondern auch bei reinen Stickstoffdüngern ein positiver Ertragseffekt festgestellt werden.

Mineralische Ergänzung empfohlen

Für eine gute und schnelle Jugendentwicklung wird eine mineralische Ergänzung zur organischen Düngung empfohlen, die je nach Verwertungsrichtung zwischen 30 (Stärkekartoffeln) und 50 % (Speisekartoffeln) der geplanten N-Menge liegen sollte. Die Mindestanrechenbarkeit bei flüssigen Gärresten und Rindergülle liegt bei 60 %. Bei Schweinegülle sind mindestens 70 % anzurechnen. Höhere Werte sind bei langjährig organisch gedüngten Flächen sowie optimalen Ausbringterminen möglich. Bei frühen Sorten und Lieferterminen sollte aufgrund des frühen Nährstoffbedarfs eine organische Düngung direkt zur Kartoffel unterbleiben. ➔

Düngergaben von Kalium und Magnesium

Die Kaliumdüngung hat im Kartoffelbau eine große Bedeutung. Mit zunehmendem Kaligehalt sinkt die Empfindlichkeit gegenüber Stößen und Schwarzfleckigkeit. Mengenmäßig bedeutet dies einen Entzug über die Knollen von zirka 60 kg K₂O pro 100 dt. In Gehaltsklasse C sind somit bei 500 dt/ha Knollenertrag gut 300 kg K₂O/ha zu düngen. Ein Augenmerk sollte dabei noch auf die Verwertungsrichtung und die Lagerdauer gerichtet werden. Unterschieden werden muss außerdem zwischen sulfat- und chloridhaltigen Kaliumdüngern. Chlorid verhindert die Verlagerung von Stärke aus den Blättern in die Knollen und senkt damit den Stärkegehalt. Speisesorten mit einem genetisch bedingten niedrigen Stärkegehalt wie beispielsweise ‚Bernina‘, ‚Corinna‘, ‚Gourmetessa‘ oder ‚Wega‘ sollten daher mit chloridarmen oder chloridfreiem Kaliumdünger gedüngt werden, damit sich der Stärkegehalt nicht zusätz-



In den Versuchen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen wird die organische Düngung vor dem Pflanzen in zirka 20 bis 25 cm Tiefe unter der späteren Pflanzreihe platziert. Fotos: Gerald Burgdorf

lich verringert. Gerade bei Stärkekartoffeln ist so mit chloridarmen Düngern zu arbeiten. Zusätzlich ist die Gabenhöhe etwas nach unten zu korrigieren. Hohe Kaliumgaben können auf schweren Standorten auch aufgeteilt werden, sodass im Herbst/Winter bereits eine erste Gabe erfolgt. Zusätzlich sollte bei hohen Gaben etwa ein Drittel als sulfatischer Kali gedüngt werden. Auch in Wirtschaftsdüngern sind gewisse Chloridmengen enthalten. Eigene Analysen erleichtern hier die Einschätzung der Mengen.

Über die Kaliumgaben wird auch ein Teil der Magnesiumdüngung abgedeckt. Das Verhältnis von Kalium zu Magnesium sollte im Boden nicht mehr als drei zu eins sein. Der

Vorrat sollte aber den Bedarf abdecken. Hohe Kaliummengen können die Aufnahme von Magnesium behindern. Andersherum besteht dieser Antagonismus jedoch nicht. Gegebenenfalls muss eine zusätzliche Magnesiumdüngung erfolgen. Die kostengünstigste Variante könnte über magnesiumhaltige Kalkdünger erfolgen – dann jedoch nicht direkt zur Kartoffel, sondern im Rahmen der Fruchtfolge. Überhöhte pH-Werte können sonst zu einem vermehrten Schorfbefall führen. Im Laufe der Vegetation können auch Blattdüngungsmaßnahmen vor beziehungsweise zur Blüte appliziert werden, um den Nährstoffbedarf zu decken, beispielsweise je Maßnahme 5 bis 10 kg/ha

Bittersalz. Trockenheit begünstigt Magnesiummangel. Bei Gehaltsklasse C sind 70 kg MgO/ha einzuplanen (bei 500 dt/ha Ertrag). Hier wird nochmals das ausgewogene Verhältnis aller Nährstoffe für einen erfolgreichen Kartoffelanbau deutlich.

Gerald Burgdorf
Landwirtschaftskammer
Niedersachsen
Tel.: 05 11-40 05-22 59
gerald.burgdorf@
lwk-niedersachsen.de

FAZIT

Die Stickstoffbedarfswerte der Kartoffel müssen ausreichend ermittelt werden. Eine ausgewogene Grundnährstoffversorgung ist einzuplanen. Die organische Düngung kann eine wertvolle Ergänzung sein. Verwertungsrichtungen bei der Düngung sollten beachtet werden. Die Unterfußdüngung stellt eine organisch und mineralisch effiziente Ausbringungsmethode dar.

Angewandter Integrierter Pflanzenschutz

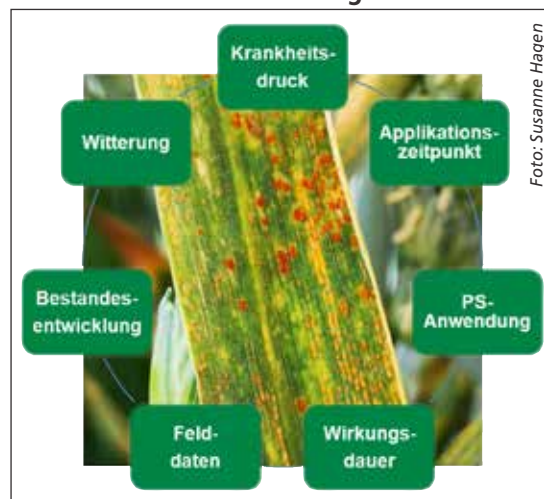
Prognosemodelle für die Pflanzenschutzstrategie

Prognosemodelle sind Entscheidungshilfesysteme, die das Erstauftreten und die weitere Entwicklung von zum Beispiel Getreidekrankheiten aufzeigen. Sie warnen gegebenenfalls aktiv per Push-Benachrichtigung bei Überschreitung der Bekämpfungsschwelle des jeweiligen Schaderregers. Zusätzlich werden die Witterung, optimale Behandlungstermine und ein möglicher weiterer Krankheitsverlauf prognostiziert.

Pilzkrankheiten wie zum Beispiel *Septoria tritici* benötigen zur Verbreitung und Infektion bestimmte Temperaturen, ausreichend Niederschlag und eine gewisse Blattnässedauer. Ein aufgrund von Prognosen vorhergesagtes Infektionsereignis zieht dann eine termingerechte Behandlung nach sich. Das spart einerseits Mittel, Kosten und ist im Sinne des Integrierten Pflanzenschutzes, da unnötige Behandlungen entfallen. Somit sind Prognosemodelle ein hilfreiches Instrument für den effizienten Pflanzenschutzmitteleinsatz und ein

Teil des Bereiches „Digitalisierung“. Nachfolgend werden drei Pflanzenschutzprognosemodelle dargestellt, die bei der Landwirtschaftskammer in Versuchen hinsichtlich ihrer Treffergenauigkeit und Handhabung getestet und beraten werden.

Abbildung 1: Mögliche Faktoren in Pflanzenschutzentscheidungshilfen



Was kann und ist Isip?

Isip (isip.de) ist das bundesweit neutrale Informationsportal für die integrierte Pflanzenproduktion (Isip) aller Bundesländer in Deutschland. Dort kann man sich in Schles-

wig-Holstein kostenlos für das Regionalangebot anmelden, um dann für die eigenen Schläge die Wetter- und Krankheitsprognosen und -entwicklungen im Blick zu haben. Isip enthält verschiedenste Entscheidungshilfen zum Beispiel im Getreide für 23 wichtige Blattkrankheiten, aber auch für den Raps-, Mais-, Kartoffel- und Zuckerrübenanbau.

Aus nun fast 25-jährigen Beobachtungen und deutschlandweit erhobenen Bonituren entwickelt und validiert die Zepp (Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz) Algorithmen, die dann als Prognosemodelle durch Isip kostenfrei für die Landwirtinnen und Landwirte, Beraterinnen und Berater zur Verfügung gestellt werden. Diese können regional als Risikokarte oder schlag-spezifisch betrachtet werden. Im Modell Septri (*Septoria tritici*-Prognose) werden beispielsweise die Bestandesentwicklung, die Sortenanfälligkeit anhand der Sortenliste des Bundessortenamtes (BSA) und die Witterung auf Basis von Temperatur, Niederschlag und relativer Luftfeuchtigkeit berücksichtigt. Die Wetterdaten werden von den Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) interpoliert, um damit ein möglichst kleinräumiges Wetterdatennetz (Raster 1 x 1 km) zu erhalten und somit lokale Wetterereignisse gut zu erfassen. Septri informiert zeitnah, ob eine Erstin-