

Inhaltsverzeichnis

Schwefeldüngung aktuell – Wenn Kulturen gelb werden, fehlt nicht immer der Stickstoff	1
Pflanzenschutzmitteilung	3

Schwefeldüngung aktuell – Wenn Kulturen gelb werden, fehlt nicht immer der Stickstoff



Abb. 1: Beginnender Schwefelmangel an einem Kohlrabiblatt (Foto: Agroscope).

Die deutliche Reduktion des Schwefelgehalts von Treib- und Brennstoffen hat wesentlich zur Verminderung der Luftbelastung beigetragen. Dieser aus Umweltsicht sehr positiven Entwicklung steht der verringerte Eintrag von Schwefel als Pflanzennährstoff in landwirtschaftliche Flächen gegenüber. Landwirte und Landwirtinnen sehen sich hiermit vor eine neue Herausforderung gestellt. Der Schwefelbedarf anspruchsvoller Kulturen kann definitiv nicht mehr durch die Umwelteinträge und aus natürlichen Quellen allein gedeckt werden. Damit durch Schwefelmangel bedingte Qualitäts- und Ertragseinbussen verhindert werden können, muss der Einsatz von schwefelhaltigen Düngern unter Berücksichtigung der Kulturansprüche, der Boden- und Klimaeigenschaften sowie der Jahreszeit in Betracht gezogen werden.

Schwefelversorgung wird anspruchsvoller

Bis gegen Ende des letzten Jahrhunderts konnte die mit den Niederschlägen eingetragene Schwefelfracht selbst bei schwefelbedürftigen landwirtschaftlichen Kulturen einen grossen Teil des Schwefelbedarfs decken. Seitdem es Schwefel nur noch in geringem Masse vom Himmel regnet, kommt der organischen Substanz im Boden als natürliche Schwefelquelle eine grosse Bedeutung zu. Durch die Mineralisierung wird organisch gebundener Schwefel in Form von pflanzenverfügbarem Sulfat frei. Auch aus Hofdüngern und Komposten wird über einen längeren Zeitraum Schwefel mobilisiert. Seit einiger Zeit tritt in verschiedenen Regionen Mitteleuropas an Ackerkulturen wie Raps oder Getreide verbreitet Schwefelmangel auf, falls dem Schwefel bei der Düngung keine Beachtung geschenkt wird.

Gemüseulturen zunehmend von Schwefelmangel betroffen

Auch im Gemüsebau treten bei bedürftigen Arten in steigendem Masse Mangelsymptome auf (Abb. 1). Die Folgen davon sind Qualitätseinbußen. Im Extremfall drohen sogar totale Ernteverluste, sofern in Bedarfssituationen Schwefel nicht mitgedüngt wird.

Schwefel ist ein wichtiger Baustein von verschiedenen Aminosäuren und sekundären Pflanzeninhaltsstoffen wie Glucosinolaten. Letztere sind bei den meisten Gemüsearten aus der Familie der Kreuzblütler wichtige Geschmackskomponenten. Auch bei Zwiebeln, Knoblauch, Lauch und Spargel bestimmen schwefelhaltige Verbindungen die Geschmacksrichtung und -intensität in hohem Masse. Schwefel ist zudem am Aufbau des Blattgrüns beteiligt. Unzureichend mit Schwefel versorgte Kulturpflanzen zeigen deshalb auffällige farbliche Veränderungen. Typische Symptome von Schwefelmangel sind blassgrüne, im Extremfall ganzflächig gelbe Blätter. Dies führt insbesondere bei Blattgemüse häufig zur Unverkäuflichkeit des Ernteprodukts.

Deutliche Unterschiede im Schwefelbedarf zwischen den einzelnen Gemüsearten

Innerhalb des Gemüsesortiments besonders hohe Ansprüche an die Schwefelversorgung stellen Arten aus der Familie der Kreuzblütler. Kohlarten wie Kopfkohle, Blumenkohl, Broccoli, Federkohl, Rosenkohl und Kohlrabi, die eine hohe Menge an Pflanzenmasse bilden, nehmen bis zu 80 kg Reinschwefel je Hektar auf. Aber auch Kohlrüben, Rettich, Radies und Rucola sind auf eine erhöhte Schwefelverfügbarkeit im Wurzelraum angewiesen (Abb. 2). Als schwefelbedürftig gelten ausserdem Arten aus den Familien der Liliengewächse (Zwiebeln, Knoblauch, Lauch) und Leguminosen (Bohnen und Erbsen).



Abb. 2: Im mittleren, nicht mit Schwefel gedüngten Bereich des Kohlrabi-Bestandes, sind deutliche Symptome von S-Mangel in Form von Blattchlorosen sichtbar (Foto: Agroscope).

Die im Einzelfall benötigte Schwefelmenge hängt nicht allein von der Schwefelaufnahme der betreffenden Kultur ab. Eine wichtige Rolle spielt das Nährstoffaneignungsvermögen der einzelnen Gemüseart. Dieses wird in hohem Masse vom Wurzeltiefgang und von der Wurzeldichte sowie der Entwicklungsdauer, während der Schwefel aufgenommen wird, bestimmt. Zudem haben das Freisetzungsvermögen von Schwefel des Bodens sowie jahreszeitliche und witterungsbedingte Effekte einen grossen Einfluss.

Jahreszeitliche Dynamik der Schwefelverfügbarkeit im Boden

Schwefel wird von den Pflanzenwurzeln ausschliesslich als Sulfat aufgenommen. Sulfat ist im Boden ähnlich wie Nitrat leicht auswaschbar. In den meisten Gemüseanbaugebieten der Schweiz liegt die Niederschlagsmenge während der Vegetationsruhe deutlich höher als die Wasserverdunstung, sodass Sickerwasser entsteht. Dabei wird ein grosser Teil des im Herbst noch im Oberboden vorhandenen pflanzenverfügbaren Sulfats in tiefere Bodenschichten verlagert. Dort kann es bei Vegetationsbeginn im folgenden Frühjahr von den Wurzeln der meisten Gemüsearten kaum mehr erschlossen werden. Bei den zu diesem Zeitpunkt noch tiefen Bodentemperaturen wird erst in sehr geringen Mengen pflanzenverfügbarer Schwefel aus der organischen Bodensubstanz nachgeliefert, sodass sich zumindest vorübergehend Versorgungsengpässe einstellen.

Frühkulturen am häufigsten betroffen

Im Frühjahr tritt Schwefelmangel vor allem bei schwefelbedürftigen Kulturarten auf. Mangelsymptome werden im Frühanbau mittlerweile zum Teil auch bei Gemüsearten mit einem grundsätzlich eher bescheidenen Schwefelbedarf wie Winterspinat sichtbar. Dabei hat es sich gezeigt, dass bei dieser Kultur bereits Düngergaben von rund 10 kg Reinschwefel je ha Abhilfe schaffen können (Abb. 3). Bei überwinterten Gemüseulturen sowie verfrühten Frühjahrsaussaaten und -pflanzungen unter Flachabdeckungen ist allgemein darauf zu achten, dass mit den ersten Düngergaben auch eine kulturangepasste Menge an Schwefel zugeführt wird.



Abb. 3: Der im Frühjahr nicht mit Schwefel gedüngte Winterspinat vorne im Bild zeigt S-Mangelsymptome (Foto: Thomas Imhof, BLV).

Bei Sommerkulturen tritt Schwefelmangel abgesehen von humusarmen Böden selten auf. Im erwärmten Boden wird durch Mineralisierung von organischer Substanz fortlaufend Sulfat freigesetzt. Temporäre Versorgungsengpässe sind dennoch während und kurz nach niederschlagsreichen Perioden nicht auszuschliessen.

Sulfathaltigen Hauptnährstoffdüngern den Vorzug geben

Validierte, offizielle Empfehlungen und Normen für die Schwefeldüngung bei den einzelnen Gemüsearten existieren nach wie vor nicht. In der Regel wird die Schwefelversorgung

durch die Verwendung von sulfathaltigen Hauptnährstoffdüngern sichergestellt. Sulfat ist in Nährsalzen wie Superphosphat, Kaliumsulfat, Patentkali, Kieserit etc. als neutralisierendes Begleitstoff enthalten. Solche Dünger sind daher zusätzlich zu ihrer Hauptnährstoffwirkung eine wertvolle Schwefelquelle.

Verschiedene Versuche von Agroscope haben gezeigt, dass mit den auf Böden mit mittlerer Nährstoffversorgung benötigten Mengen an sulfathaltigen Hauptnährstoffdüngern (P, K, Mg) selbst schwefelbedürftigen Gemüsearten im Frühjahr mehr als genug Schwefel zugeführt wird. Auf Böden, die gemäss Bodenanalysen mit den Hauptnährstoffen P, K und

Mg bereits reichlich versorgt sind, sodass teilweise oder ganz auf deren Anwendung verzichtet werden kann, sollten reine Schwefeldünger zum Einsatz kommen.

Sulfathaltige Stickstoffdünger wie Ammonsulfat und ENTEC weisen ebenfalls einen erhöhten Schwefelgehalt auf. Aufgrund ihrer verzögerten Stickstoffverfügbarkeit bei tiefen Bodentemperaturen eignen sie sich jedoch nur bedingt für die Anwendung im zeitigen Frühjahr.

Reto Neuweiler (Agroscope)

reto.neuweiler@agroscope.admin.ch

Pflanzenschutzmitteilung



Foto 1: Eiablage der Weissen Fliege (*Aleyrodes proletella*) in der Bildmitte an einem Kohlblatt. Abgeerntete Kohlbestände sind möglichst rasch unterzufahren, damit es dort jetzt nicht zur Vermehrung der Weissen Fliege kommt (Foto: Daniel Bachmann, Strickhof, Winterthur).



Foto 2: An überwinternten Zwiebeln wurden bei der gestrigen Feldkontrolle erste Flecken von Blattbotrytis (*Botrytis squamosa*) entdeckt (siehe Pfeil im Foto von Daniel Bachmann, Strickhof, Winterthur). Kulturkontrollen werden empfohlen.

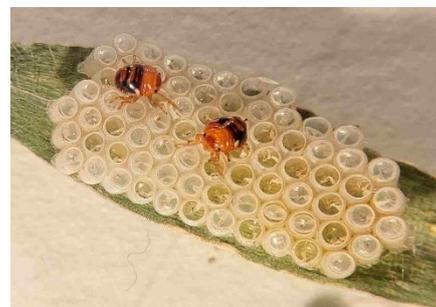


Foto 3: Geschlüpfte Eigelege der Grünen Reiswanze (*Nezara viridula*) mit jungen Nymphen (N1). Wer im letzten Jahr im Gewächshaus Befall mit Grünen Reiswanzen hatte, sollte Fruchtgemüse unter Glas jetzt regelmässig auf Wanzen und Eiablagen kontrollieren (Foto: Agroscope).



Foto 4: Gefleckter Kohltriebrüssler auf einer gelben Klebefalle. Typisch sind der weisse Flecken hinter dem Nackenschild und die rostroten Füsschen (Foto: vom 10. März 2025 von Agroscope).

Teilweise sehr starker Einflug des Gefleckten Kohltriebrüsslers

Im Laufe der letzten Woche ist es an verschiedenen Standorten z.B. im Kanton Zürich zum Einflug von Gefleckten Kohltriebrüsslern (*Ceutorhynchus pallidactylus*) gekommen. In einem der überwachten Kohlfelder landeten ca. 70 Individuen des Käfers in einer Gelbschale. Angesichts der frühlingshaften Witterung der letzten Tage dürften die Käfer sehr rasch zu Eiablagen bereit sein. Es wird empfohlen, ab sofort empfindliche Kohlgewächse in Befallslagen gegen Gefleckte Kohltriebrüssler zu schützen.

Kohlrabi-Bestände oder Jungpflanzen von Kohlarten sind aktuell am stärksten gefährdet und sollten umgehend mit einem der bewilligten Pyrethroide (Wartefrist: 2 Wochen) behandelt werden. Ferner können Kulturschutznetze eingesetzt werden, was auch bei Radies- und Rettichkulturen möglich ist. Sobald die Kulturen im Freiland nach dem Pflanzen mit intakten Vliesen bedeckt sind, besteht keine Befallsgefahr mehr.

Alle Angaben ohne Gewähr. Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sind die jeweiligen Anwendungshinweise, Auflagen und Wartefristen einzuhalten. Im Zuge der Überprüfung bewilligter Pflanzenschutzmittel werden viele Indikationen und Auflagen angepasst. Es wird empfohlen, vor jedem Gebrauch die BLV-Datenbank zu konsultieren. Resultate der Gezielten Überprüfung sind auf der BLV-Homepage zu finden unter:

<https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/zulassung-pflanzenschutzmittel/zulassung-und-gezielte-ueberpruefung/gezielte-ueberpruefung.html>

Impressum

Informationen lieferten:	Daniel Bachmann, Cristine Dörig & Christof Gubler, Strickhof, Winterthur (ZH) Thomas Imhof (BLV) Matthias Lutz & Reto Neuweiler (Agroscope)
Herausgeber:	Agroscope
Autoren:	Cornelia Sauer, Matthias Lutz, Serge Fischer, Lucia Albertoni (Agroscope), Silvano Ortelli, Consulenza agricola, Bellinzona (TI), Pascal Herren (FiBL)
Abbildungen & Fotos:	Abb. 1+2: H.P. Buser (Agroscope); Abb. 3: T. Imhof (BLV); Fotos 1+2: D. Bachmann, Strickhof, Winterthur; Fotos 3+4: C. Sauer (Agroscope)
Zusammenarbeit:	Kantonale Fachstellen und Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)
Copyright:	Agroscope, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil, www.agroscope.ch
Adressänderungen, Bestellungen:	Cornelia Sauer, Agroscope, cornelia.sauer@agroscope.admin.ch

Haftungsausschluss

Die in dieser Publikation enthaltenen Angaben dienen allein zur Information der Leser/innen. Agroscope ist bemüht, korrekte, aktuelle und vollständige Informationen zur Verfügung zu stellen – übernimmt dafür jedoch keine Gewähr. Wir schliessen jede Haftung für eventuelle Schäden im Zusammenhang mit der Umsetzung der darin enthaltenen Informationen aus. Für die Leser/innen gelten die in der Schweiz gültigen Gesetze und Vorschriften, die aktuelle Rechtsprechung ist anwendbar.