

Inhaltsverzeichnis

Gemüsebau im Klimawandel – Bewältigung der künftigen Herausforderungen durch Bewirtschaftungsmassnahmen	1
Pflanzenschutzmitteilung	3

Gemüsebau im Klimawandel – Bewältigung der künftigen Herausforderungen durch Bewirtschaftungsmassnahmen

Auch im Gemüsebau zeigt der Klimawandel seine Auswirkungen. Diese sind aus gärtnerischer Sicht nicht durchwegs negativ. Wie die Süsskartoffel als anschauliches Beispiel belegt, eröffnet die schleichende Klimaerwärmung auch neue Perspektiven, indem der Anbau von neuen, wärmebedürftigen Gemüsearten im Freiland zunehmend möglich wird. Zudem lassen sich heute die meisten traditionellen Gemüsearten unter Vliesen und Lochfolien immer früher, bereits im Spätwinter, im Freiland kultivieren, was zu einer willkommenen Verfrühung des Saisonbeginns und Ausdehnung der einheimischen Freilandsaison beiträgt.

Wetterextreme machen Freilandkulturen zu schaffen

Negative Seiten des Klimawandels sind Extremwetterereignisse wie Starkniederschläge, Hagel und Spätfröste, die im Freilandanbau bei sensiblen Gemüsekulturen vermehrt zu Qualitätseinbussen und Ernteverlusten führen. Während der Sommermonate leiden viele Kulturen zeitweilig unter Hitzestress (Abb. 1). Wo nur begrenzt Bewässerungswasser zur Verfügung steht, wird es zunehmend schwieriger, die Kulturen während Trockenperioden über die Runden zu bringen. Nicht nur die Kulturen, sondern auch die Böden leiden zunehmend unter dem Klimawandel. Starkniederschlagsereignisse und Regenperioden mit hohen Niederschlagsmengen führen zur Erosion und Verschlammung der obersten Bodenschicht sowie zur zeitweiligen Vernässung des Wurzelraums, was sich negativ auf die Pflanzenentwicklung auswirkt.



Abb. 1: Im Freilandgemüsebau treten vermehrt auch Sonnenschäden in Erscheinung (Foto: Agroscope).



Wasserspeicherkapazität des Bodens ist ausbaufähig

Die Niederschläge treffen selten synchron mit dem Bedarf der einzelnen Kulturen ein. Der Boden erfüllt als Zwischenspeicher im Hinblick auf eine optimale Ausnutzung von Niederschlagswasser eine wichtige Aufgabe. Das Wasserspeichervermögen des Bodens, die sogenannte Feldkapazität, hängt massgeblich von der Bodenstruktur ab. Krümelige Böden sind von vielen Mittelporen durchsetzt, die als Speichergefässe das Niederschlagswasser zurückhalten. Dieses kann später bei Bedarf von den Pflanzenwurzeln aufgenommen werden. Die organische Substanz spielt als Baustoff für die Erdkrümel eine entscheidende Rolle. Durch die Bildung von Ton-Humus-Komplexen nimmt die Krümeligkeit und damit auch die Wasserspeicherkapazität des Bodens zu.

Der Landwirt hat es in der Hand, die Feldkapazität seiner Böden durch humusaufbauende Kulturmassnahmen zu fördern. Besonders wirksam sind der Einsatz von organischen Düngern und Kompost sowie der Anbau von Zwischenfrüchten. Ton-Humus-Komplexe werden durch Calcium-Ionen zusammengehalten. In Böden mit pH-Werten im neutralen bis sauren Bereich kann daher die Krümelbildung zusätzlich durch Kalkung gefördert werden.

Organische Substanz macht Böden regenfest

Immer häufiger treten Starkniederschlagsereignisse auf, welche viele Böden hinsichtlich der Wasseraufnahmefähigkeit an ihre Grenzen bringen (Abb. 2).



Abb. 2: Starkniederschläge werden auf Parzellen mit offenem Boden schlecht ausgenutzt (Foto: Agroscope).

Wie gut der Boden im Einzelfall gegen die damit verbundenen negativen Effekte wie Verschlammung und Erosion gefeit ist, hängt in hohem Masse von der Krümelstabilität ab. Darüber hinaus spielen die Beschaffenheit und Bedeckung der Bodenoberfläche eine entscheidende Rolle. Ein gut strukturierter, krümeliger Boden, dessen Oberfläche zudem dicht bewachsen bzw. von totem Pflanzenmaterial durchsetzt und bedeckt ist, weist ein hohes Infiltrationsvermögen auf und ist dementsprechend weniger anfällig für Verschlammung und Erosion. Starkniederschläge fliessen deutlich weniger oberflächlich ab und werden zu einem grossen Teil vom Bodengefüge aufgenommen und gespeichert.

Bei der Bodenbearbeitung nicht unnötig Wasser verlieren

Jede Bodenbearbeitungsmassnahme stellt einen nicht unerheblichen Eingriff in das bestehende Bodengefüge dar und beeinflusst den Wasserhaushalt des Bodens stark (Abb. 3). Je

nach Bearbeitungstiefe und -intensität wird ein bestimmtes Erdvolumen vom Unterboden abgetrennt und durchmischt. Dabei geht der grösste Teil des in dieser Erdschicht gespeicherten Wassers durch Verdunstung verloren. Ausserdem wird der kapillare Aufstieg von Wasser aus tieferen Schichten in den Wurzelraum der Kultur unterbrochen. Durch eine flachere Bodenbearbeitung können die Wasserreserven im Boden geschont und deren Pflanzenverfügbarkeit verbessert werden. Flach arbeitende Geräte wie Spatenmaschine und Grubber weisen in dieser Hinsicht im Vergleich zur Pflugfurche klare Vorteile auf. Anbausysteme, bei denen nur der Boden im Bereich der Pflanzreihen flach bearbeitet wird, sind noch wasserschonender.



Abb. 3: Frisch bearbeitete Böden sind nur begrenzt aufnahmefähig für ergiebige Niederschläge (Foto: Agroscope).

Wasserhaushalt und Bestandesklima steuern durch Einsatz von Mulchfolien

Der Einsatz von bioabbaubaren Mulchfolien zur Unkrautunterdrückung hat bei einigen Gemüsekulturen bereits eine längere Tradition. Zusätzliche Vorteile des Folienanbaus sind die vorbeugende Wirkung gegen Erosion und die Verminderung des Erdbesatzes auf schwer zu reinigenden Ernteprodukten (Bsp. offenkopfige Salate). Folienabdeckungen wirken als Barrieren gegen die Wasserverdunstung des Bodens (= Evaporation) und führen zur Verminderung der Wasserverluste des Bodens. Dabei hat die Folienfarbe einen grossen Einfluss auf das Mikroklima im Pflanzenbestand.



Abb. 4: In den Sommermonaten machen vielen Kulturen neben der Trockenheit vor allem hohe Temperaturen zu schaffen (Foto: Agroscope).

Schwarze Folien führen zu einer Erhöhung der Temperatur in der Umgebung der Pflanzen, was vor allem im Frühanbau und bei wärmebedürftigen Kulturarten durchaus erwünscht ist. Folien mit weisser Oberfläche tragen im Sommer zu einem gemässigeren Bestandesklima bei und wirken einer übermässigen Bodenerwärmung entgegen (Abb. 4). Im Zuge der Reduktion der Hitzebelastung nimmt auf weisser Folie auch die Wasserverdunstung (= Transpiration) des Pflanzenbestandes ab.

Natürliches Mulchmaterial bringt Vorteile

Insbesondere im Ackerbau sind Bodenbearbeitungs- und Anbausysteme, bei denen totes Pflanzenmaterial von Vorkulturen und Zwischenfrüchten auf der Bodenoberfläche liegen bleibt, salonfähig geworden. Zusätzlich zur erosionsmindernden Wirkung hält eine solche organische Mulchschicht die Evaporation von Bodenwasser in Grenzen und schirmt den Boden vor Sonneneinstrahlung ab, was den Anstieg der Bodentemperatur und damit verbunden die Wasserverdunstung verringert. Im Gegensatz zu Mulchfolien fördert organisches Mulchmaterial zusätzlich die Infiltration von Regenwasser, was sich ebenfalls positiv auf die Ausnützung von Niederschlägen auswirkt.

Leider setzt bei verschiedenen Gemüsekulturen das Fehlen von geeigneten Saat- und Pflanztechniken dem Mulchanbau nach wie vor Grenzen. Striptill- und Streifenfräsanbau kommen derzeit im Gemüsebau erst auf einigen wenigen Pionierbetrieben zur Anwendung und müssen für weitere Kulturen bis zur Praxisreife weiterentwickelt werden.

Kulturen bei der Wasseraufnahme unterstützen

Die einzelnen Gemüsekulturen unterscheiden sich stark in ihrem Wasser- und Nährstoffaneignungsvermögen. Dies hängt vor allem mit ihrer Wurzelverbreitung und -dichte sowie der Leistungsfähigkeit des Wurzelwerks zusammen. Der Anbauer ist daher gefordert, optimale Bedingungen für das Wurzelwachstum seiner Kulturen zu schaffen. Eine intakte, Krümelstruktur und Porosität sind die wichtigsten Grundvoraussetzungen für eine optimale Bodendurchlüftung, welche sich förderlich auf die Wurzelneubildung auswirken. Bei Pflanzkulturen ist entscheidend, dass das Wurzelwerk von

vornherein optimal ins Bodengefüge integriert ist und die Feinwurzeln in engem Kontakt mit den Erdkrümeln stehen, damit eine ausreichende Wasseraufnahmefähigkeit sichergestellt ist. Dies wird am besten erreicht, indem die Setzlinge beim Pflanzvorgang oder unmittelbar danach punktuell eingeschwemmt werden. Diese Technik weist zudem den Vorteil auf, dass zu Kulturbeginn im Vergleich zur alleinigen breitflächigen Überkopfberegnung Wasser eingespart werden kann.

Auch Pflegemassnahmen im weiteren Kulturverlauf beeinflussen die Wasseraufnahmefähigkeit der Kulturpflanzen und die Ausnützung des Bodenwassers. In oberflächlich verkrusteten Böden kann durch eine flache Hack- oder Striegelbearbeitung die Bodenbelüftung verbessert werden, was das Wurzelwachstum und die Wurzelaktivität anregt. Durch die Bearbeitung der obersten Bodenschicht werden die vertikalen, wasserführenden Poren unmittelbar unter der Bodenoberfläche durchtrennt, so dass das aus dem Untergrund kapillar aufsteigende Bodenwasser im Wurzelraum verbleibt und nur in geringem Masse an die trockene Umgebungsluft verloren geht.

Wirksamkeit der Einzelmassnahmen von verschiedenen Faktoren abhängig

Die Wirksamkeit und das Potenzial der diskutierten Massnahmen zur Verbesserung der Wassereffizienz und des Bestandesklimas werden in hohem Masse von den am betreffenden Standort vorherrschenden Boden- und Klimabedingungen beeinflusst. Eine pauschale Quantifizierung der positiven Effekte ist daher kaum möglich. Zudem sind die Auswirkungen auf die Qualitäts- und Ertragsbildung bei den einzelnen Kulturarten sehr unterschiedlich. Häufig führt nur eine gezielte Kombination von verschiedenen Einzelmassnahmen nach dem Systemansatz zum erwarteten Erfolg. Dabei darf auch der Faktor Zeit nicht unterschätzt werden. Die positiven Effekte von bodenverbessernden Massnahmen auf die Wassereffizienz kommen häufig erst mehrere Jahre nach deren Einführung und Anwendung zum Tragen.

Reto Neuweiler (Agroscope)

reto.neuweiler@agroscope.admin.ch

Pflanzenschutzmitteilung



Foto 1: Erster Fang der Saateule (*Agrotis segetum*, rechts im Bild) im Mittelland. Ihre älteren Larven zählen zu den Erdräupen (Foto: Agroscope).



Foto 2: Durch die Raupen der Schattenwickler (*Cnephasia* spp.) kann es derzeit an verschiedenen Kulturen zu Frassschäden und Gespinsten kommen (Foto: Agroscope).



Foto 3: An betroffenen Standorten herrscht an Salaten weiterhin ein starker Befallsdruck mit Falschem Mehltau (*Bremia lactucae*) (Foto: Agroscope).