

Pflügen kostet Wasser

Wichtigste Maßnahme im Rübenanbau: Wasserverluste mindern



Foto: Bischoff

Weniger Aufwand – mehr Ertrag, so lässt sich das Ergebnis mehrjähriger Praxisversuche zusammenfassen. Wenn der Boden nicht angefasst wurde, die geschlossene Strohdecke der Vorfrucht also bis zum Frühjahr liegen blieb, und die unbearbeitete Krume viele wasserführende Poren aufwies, waren die Erträge der nachfolgenden Zuckerrüben am höchsten. DR. JOACHIM BISCHOFF, Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG) Sachsen-Anhalt, zeigt die Unterschiede in den Bearbeitungssystemen.

Ziel der Bodenbearbeitung ist eine intakte Bodenstruktur, dank derer Niederschläge schnell und mit geringen Verlusten in den Boden eindringen und in den Schichten gespeichert werden, die der Durchwurzelung zugänglich sind. Je schneller die Infiltration vor allem von Starkregen erfolgt, umso geringer werden die Bodenverdunstung sowie der oberflächliche Wasserablauf und damit verbundene Strukturschäden durch Verschlämmung und Krumenverdichtung sein. Intakte Böden speichern Niederschlagswasser bis zur vollen nutzbaren Feldkapazität. Schadverdichtungen, Störschichten und andere Strukturschäden beeinträchtigen dagegen die Durchwurzelung und Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens. Die Folgen sind bei Starkregen

Staunässe beziehungsweise Oberflächenabfluss, bei Trockenheit Dürreschäden. Für die Praxis ist die Menge des pflanzenverfügbaren Bodenwassers (= nutzbare Feldkapazität, nFK) von besonderem Interesse (Abbildung 1).

Die nFK ist ein Standortfaktor, der sich durch Bodenbearbeitung und Humuszufuhr nur wenig verbessern lässt. Strukturschäden zu vermeiden oder zu beseitigen ist Aufgabe des Ackerbaus. Eine gründliche Auflockerung zu dicht lagernder Bodenschichten verbessert neben der Durchlüftung das Wasserspeichervermögen. Andererseits kann Überlockerung schaden, weil Bodenwasser nutzlos verdunstet. Die Ergebnisse von Stechzylinderproben in Abbildung 2, die Mitte Juni entnommen wurden, zeigen eine lockere Bearbeitungsschicht durch die wendende Pflugarbeit. Unterhalb der Pflugsohle nimmt die Bodenlagerungsdichte zu. Die Bearbeitungsgrenze des Pfluges, die die Ackerkrume vom unbearbeiteten Untergrund trennt, bildet einen schroffen Übergang. Weil in der Krume nicht nur das Porenvolumen größer, sondern auch die Porenverteilung eine andere ist als vom unbearbeiteten Untergrund, entsteht ein Strukturgefälle. Nach stärkeren Niederschlägen staut sich das Wasser an der Pflugsohle.

Ohne jede Bodenbearbeitung lagern die festen Bodenbestandteile im Krumenbereich dichter, das Bodengefüge ist insgesamt aber homogener. Gräbt man die Krume auf, so findet man sie trotz einer dichten Lagerung siebartig durchlöchert und in den alten Wurzelkanälen die Hauptwurzeln der Nachfrucht. Die Krume und die darunter liegende Schicht ist durchlässig und reichlich mit Regenwurmgängen und Wurzelröhren ausgestattet. Rübenanbauer, die auf den Pflug verzichten, stellen die wassersparende Wirkung der nicht wendenden Bodenbearbeitung bewusst in Rechnung. Die Abbildungen 3 und 4 demonstrieren den wassersparenden Ackerbau ohne Pflug. Der Bodenwassergehalt wurde gravimetrisch über Bohrstockproben zur Rübenaussaat und zum Reihenschließen bestimmt. Die praxisübliche Angabe der Bodenwassermenge in Volumenprozent errechnet sich aus dem Produkt des gravimetrischen Wassergehaltes und der Lagerungsdichte des Bo-

dens. Der durchschnittliche Wassergehalt der Löss-Schwarzerde beträgt bei Feldkapazität 22 m % (Masseprozent) bzw. 31 Vol. %. Aus der Differenz zwischen Feldkapazität und permanentem Welkepunkt (hier = 7 m %) resultiert eine nutzbare Feldkapazität von 15 m % bzw. 21 Vol. %. Das sind 21 mm pro 10 cm Bodentiefe. Streng genommen gilt das nur für die Krume. Da aber in 30 bis 60 cm und in den folgenden Bodenschichten sowohl die Feldkapazität als auch der permanente Welkepunkt geringere Werte aufweisen, bleibt die nFK für die untersuchte Bodenschicht nahezu konstant.

Direktsaat spart fünf Eimer Wasser

Im Jahresverlauf unterliegt das pflanzenverfügbare Bodenwasser wegen des zeitlich versetzten Auftretens von Niederschlag, Bodenverdunstung, Versickerung und Verbrauch im Wurzelraum Schwankungen. Die Strohdecke auf der unbearbeiteten Stoppel einer Direktsaat wirkt verdunstungshemmend. Auf tiefgründigem Lössboden (Löl/2) wurden bei Verzicht auf wendende Pflugarbeit bis hin zum Extrem der Direktsaat rd. 50 l/m² (= mm Niederschlag) pflanzenverfügbares Bodenwasser vor unproduktiver Verdunstung geschützt. Die Versuche zeigen außerdem, dass durch Stoppelbearbeitung Wasserverluste eher gefördert als vermieden werden. Weil das Stroh in der Praxis heute meist auf dem Feld verbleibt, sollte über die Notwendigkeit einer Stoppelbearbeitung vor Zuckerrüben jährlich nachgedacht und die Entscheidung von den Bodenverhältnissen abhängig gemacht werden. Die Direktsaat zu Zuckerrüben ist allerdings wegen schlechter Feldaufgänge derzeit noch nicht praxisreif – Zielstellung sollten 70 % sein. Ein neues Anbauverfahren ist die Strohmulchsaat MII. Im Gegensatz zur herkömmlichen Mulchsaat ohne Zwischenfruchtanbau (Variante MI) wird nach der Getreideernte auf eine Stoppelbearbeitung verzichtet, das Bearbeiten der überwinternden Strohdecke erfolgt unmittelbar vor der Rübenaussaat z. B. mit einer Kurzscheibenege. Die Vorsaadbearbeitung ermöglicht eine störungsfreie Saat, wenn die obersten Zentimeter ausreichend abgetrocknet sind (NL 2/2004). Nach

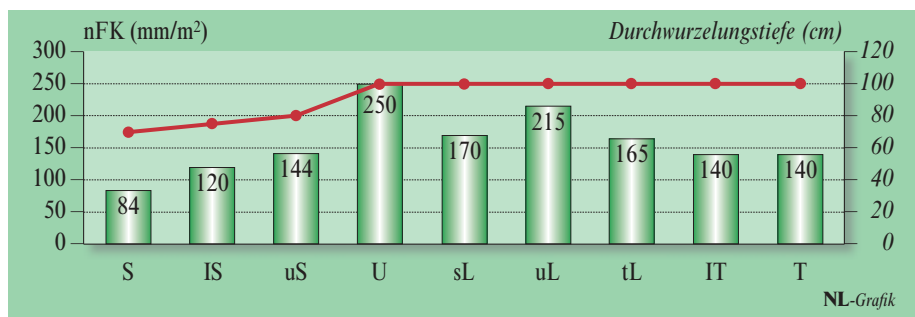


Abbildung 1: Nutzbare Feldkapazität (nFK) verschiedener Böden bezogen auf die Durchwurzelungstiefe. Mehr Wurzeltiefe ergibt eine entsprechend höhere nFK.

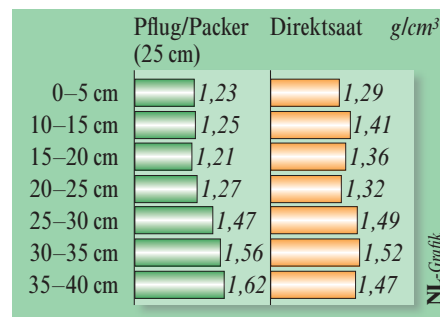


Abbildung 2: Bodenlagerungsdichte (n = 12) einer Löss-Schwarzerde.

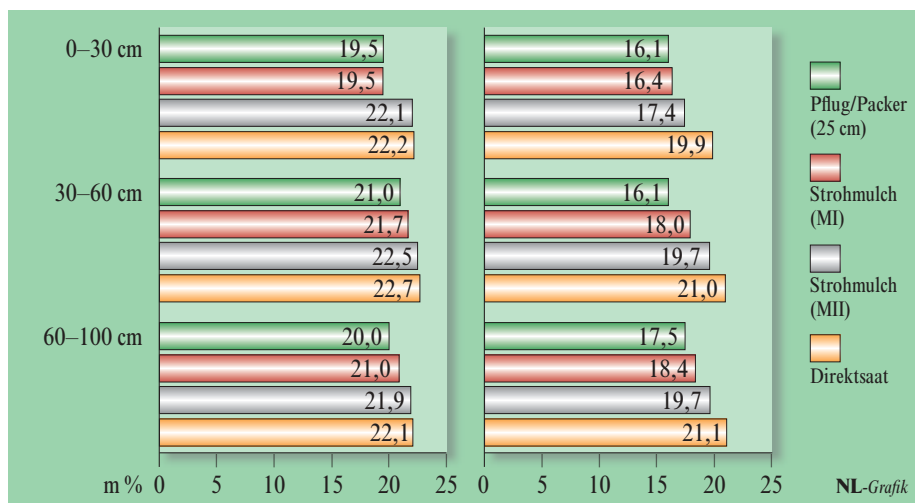


Abbildung 3: Gravimetrischer Bodenwassergehalt einer Löss-Schwarzerde zur Zuckerrübensaat (n = 16).

Abbildung 4: Gravimetrischer Bodenwassergehalt einer Löss-Schwarzerde zum Reihenschließen der Zuckerrüben (n = 16).

Bernburger Untersuchungen brachte dieses Verfahren MII eine bedeutsame Steigerung von Rübenanbau und bereinigtem Zuckerertrag. Der Zuckerrübenanbau entleert den Boden bis in 1 m Tiefe und mehr. Wassersättigungsdefizite in Trockengebieten von mehr als 150 l/m³ sind deshalb nicht selten. Bei mittleren monatlichen

Niederschlägen über Winter von rd. 30 mm wird dieses Defizit nicht in jedem Frühjahr wieder ausgeglichen.

Fazit

Im Rübenanbau ist die erste und wichtigste Maßnahme die Minderung von Was-

serverlusten, die durch unproduktive (Boden-) Verdunstung und Oberflächenabfluss entstehen. Ziel der konservierenden Bodenbearbeitung ist einerseits die Speicherung großer Wassermengen über längere Zeit, die rasche Aufnahme von Starkregen, ohne die Durchlüftung des Bodens zu gefährden, andererseits durch eine schützende Mulchschicht die unproduktive Verdunstung zu hemmen. Vorbedingungen für eine höhere Wassereffizienz durch verstärktes Wurzelwachstum sind die Beseitigung von Bodenschadverdichtungen und die Erhaltung eines lockeren Gefüges. Bei Zuckerrüben führte in mehrjährigen Praxisversuchen ein wirksamer Verdunstungsschutz zur Ertragssteigerung, wenn der Boden im Herbst nicht angefasst wurde, sondern die geschlossene Strohecke der Getreidevorfrucht über Winter erhalten blieb. Die gleichmäßige flächendeckende Strohverteilung mindert die unproduktive Bodenverdunstung. Hinzu kommt, dass durch die höhere Bodenlagerungsdichte der unbearbeiteten Krume mehr kapillare Poren, die Bodenwasser führen, vorhanden sind. (ha) NL

1/3 quer Pöttinger