

03.09.2026

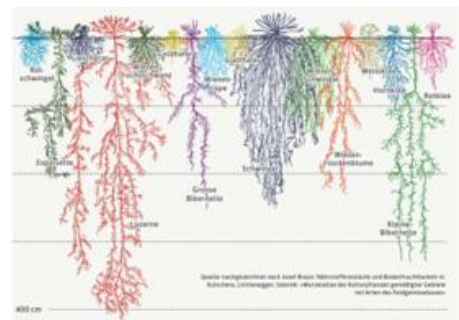
Landwirtschaftliches Zentrum, Feldbau
David Metzger, Liebegg 1, 5722 Gränichen
Tel. direkt 062 855 86 85, david.metzger@ag.ch

Humusaufbau durch Kulturenwahl

Nebst zahlreichen Massnahmen, um den Humusaufbau zu erhöhen wie bspw. dauerhafte Begrünung, reduzierte Bodenbearbeitung, organische Düngung, Boden-pH-Wert und das Vermeiden von Verdichtungen, sollte auch der Kulturenwahl Beachtung geschenkt werden. Denn eine vielfältige und abwechslungsreiche Fruchtfolge fördert ein aktives und stabiles Bodenbiom aus Mikroorganismen. Die Menge und die Art der Ernterückstände (leicht oder schwer abbaubar), sowie die Intensität und Tiefe der Wurzelentwicklung beeinflussen die Humusbildung massgeblich.

Mehrjährige Kulturen trumpfen

Die beste Massnahme, um Humus zu fördern, ist der Anteil an mehrjährigen Kulturen zu steigern wie beispielsweise mit einer drei- oder besser vierjährigen Kunstwiese. Eine langjährige KW weist mehr faserige Wurzeln auf als eine zweijährige KW. Ältere Wurzeln eines Kunstwiesenbestands sind reich an Kohlenstoff. Diese faserigen, verholzten Teile werden von Bodenlebewesen zu recht stabilen Verbindungen umgebaut (Huminstoffe). Da der Boden unter der KW nicht bearbeitet wird, gibt es auch in dieser Zeit keinen Humusverlust. Weiter ist das Wurzelbild der Kleeegrasmischung (untere Abbildungen) beachtenswert. Eine Kleeegrasmischung kann den Boden verglichen mit diversen Ackerkulturen weitreichender wurzeln. Zudem wird die Vielfalt an Mikroorganismen unterstützt, da sich diese von den unterschiedlichen Wurzelausscheidungen ernähren.



Wurzelbild von Kleeegrasmischungen

Ackerkulturen oder Arten einer Kleeegrasmischung mit tiefer Durchwurzelung transportieren organisches Material in tiefere Bodenschichten und unterstützen damit die Entstehung langfristiger Humuskomplexe. Zudem werden Wasser und Nährstoffe in der Tiefe erschlossen und die Stabilität des Bodens wird verbessert. Weiter lockern sie verdichtete Bodenschichten. Flachwurzelnende Kulturen tragen stattdessen hauptsächlich zur Oberflächenhumusbildung bei.

Kombination verschiedener Wurzeltypen

Eine ausgewogene Fruchtfolge sollte folglich sowohl tiefwurzelnende als auch flachwurzelnende Kulturen integrieren, um eine homogene Humusanreicherung von Ober- bis Unterboden zu erreichen. Durch die Kombination von Kulturen mit unterschiedlichen Wurzelprofilen wird die Gesamthumusproduktion maximiert, das Risiko zur Verschlechterung der Bodenqualität und der Verlust der ökologischen und ökonomischen Funktionen des Bodens wird reduziert. Ausserdem wird damit die Resistenz gegenüber extremen Wetterlagen erhöht.



Wurzelbild von Ackerkulturen

Wurzeln sind effektiver als Stroh

Ernterückstände sind die primäre Quelle für organische Substanz, die im Boden zersetzt wird und damit die Humusbildung antreibt. Ihre Menge und ihr chemisches Profil (C/N-Verhältnis, Lignin-Gehalt) bestimmen, wie schnell und in welcher Form Humus entsteht. Ernterückstände von Mais und Sonnenblumen bringen viel Biomasse, was zu einer hohen organischen Substanz im Oberboden führt. Kulturen mit niedrigem C/N-Verhältnis (z. B. Zuckerrüben, Kartoffeln und Soja) zersetzen sich schneller, was kurzfristig die N-Verfügbarkeit durch Mineralisierung erhöht, aber weniger zu stabilen Humuskomplexen beiträgt. Ligninreiche Ernterückstände zersetzen sich langsamer, was die Bildung von langlebigem Humus begünstigt, jedoch die N-Verfügbarkeit verzögert.



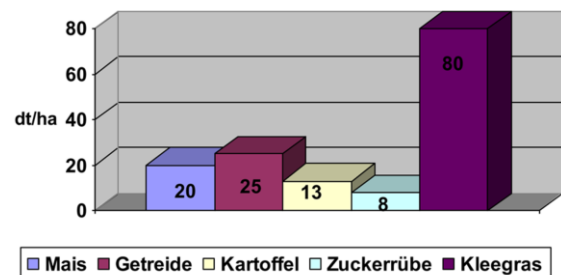
Vergleich Humusbilanz Wurzeln und Stroh

Trotzdem muss berücksichtigt werden, dass der Humusanteil deutlich stärker erhöht werden kann durch eine intensive Durchwurzelung im Boden als durch Einarbeitung eines hohen Anteils an oberflächlichen Ernterückständen:

1 Tonne Wurzeln ergibt nach 5 Jahren 250 kg Humus!
Das 2,5-fache verglichen mit oberflächlichem Erntematerial

Die Wurzeltrockenmasseerträge unterscheiden sich von traditionellen Ackerkulturen im Vergleich zu Klee gras deutlich. Die intensive Durchwurzelung eines Klee grasbestands führt zu einem mehr als 3x höheren Wurzeltrockenmassenertrag als Getreide.

Wurzeltrockenmasseerträge



Zwischenfrüchte und Untersaaten: 10 dt/ha

Wurzelerträge verschiedener Ackerkulturen

Lösungen für viehschwache Betriebe

Es stellt sich die Frage, wie viehlose oder viehschwache Betriebe trotz Anbau traditioneller Ackerkulturen den Humusaufbau erhöhen können. Neben dem Einbau von Zwischenfrüchten besteht mit dem Anbau von Untersaaten die Möglichkeit, die Humusbilanz zu verbessern. Beide Massnahmen führen je zu einem Wurzeltrockenmasseertrag von 1 t/ha. Begleitende Untersaaten können den Humusverlust insbesondere bei flachwurzelnden Kulturen begrenzen. Weiter sollte bei der Fruchtfolge beachtet werden, dass Hackkulturen (Zuckerrüben, Mais, Kartoffeln) nicht nacheinander angebaut werden, um die Bodenstruktur zu schonen. Wichtig ist, dass die Humusbilanz eines Jahres, also die Differenz zwischen den organischen Input- (Ernterückstände, Zwischenfrüchte, organische Düngung) und den Output-Faktoren (Ernte, allfällige Verluste durch Erosion etc.) mindestens ausgeglichen ist. Ein positiver Saldo bedeutet langfristige Kohlenstoffspeicherung im Boden, was die Bodenfruchtbarkeit stärkt.

Fazit

Der Anteil der Kunstwiese, die Auswahl der Ackerkulturen und die Fruchtfolge haben einen unmittelbaren Einfluss auf die Durchwurzelung, die Menge an leicht und schwer abbaubaren Ernterückständen und damit auf die gesamte Humusbilanz. Ein gut durchdachter Fruchtfolgeplan, der sowohl tief- als auch flachwurzelnde Kulturen, schnell und langsam abbaubare Rückstände sowie Leguminosen kombiniert, ermöglicht es, die langfristige Fruchtbarkeit der Böden zu sichern und gleichzeitig einen Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung zu leisten.