

Abb. 1: „Der Schatz im Weinberg“
(Gottfried August Bürger, 1747 bis 1794)

*Ein Winzer, der am Tode lag,
rief seine Kinder an und sprach:
"In unserm Weinberg liegt ein Schatz,
grabt nur danach!" - "An welchem Platz?"
schrie alles laut den Vater an. -
"Grabt nur!" - O weh! Da starb der Mann.*

*Kaum war der Alte beigeschafft,
so grub man nach aus Leibeskraft.
Mit Hacke, Karst und Spaten ward
der Weinberg um und um gescharrt.*



*Da war kein Kloß, der ruhig blieb;
man warf die Erde gar durchs Sieb
und zog die Harken kreuz und quer
nach jedem Steinchen hin und her.
Allein, da ward kein Schatz verspürt,
und jeder hielt sich angeführt.*

*Doch kaum erschien das nächste Jahr,
so nahm man mit Erstaunen wahr,
daß jede Rebe dreifach trug.
Da wurden erst die Söhne klug
und gruben nun jahrein, jahraus
des Schatzes immer mehr heraus.*

Herbst-/Winterbegrünung

Spagat zwischen weinbaulichen Erfordernissen und Nachhaltigkeit von Dr. Edgar Müller, DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück Ältere Winzer haben in ihrer heimatlichen Dorfschule möglicherweise noch das mehr als 200 Jahre alte Gedicht von Gottfried August Bürger auswendig lernen dürfen, in dem der auf dem Sterbebett liegende alte Winzer seinen Söhnen rät, im Weinberg nach einem Schatz zu graben. Die Suche im wörtlichen Sinn blieb zwar vergeblich, aber die Rebe reagierte auf das Wühlen im Boden, indem sie dreifach trug. Der höhere Ertrag war der ausgegrabene Schatz und die Belohnung für Fleiß und Schweiß. Jedem dürfte der tiefere Sinn der Poesie klar sein. Hätte der auf dem Totenbett liegende Vater mit erhobnem Zeigefinger seine Kinder ermahnt, doch nur fleißig im Wingert zu arbeiten, dann wäre deren Arbeitseifer wohl kleiner geblieben als in Erwartung eines auszugrabenden Schatzes.

Schatzsuche – ein Synonym für die Vorteile offener Bodenbearbeitung: Der Dichter hat damit eine wohl damals schon uralte Erfahrung in ihren Zusammenhängen erkannt und poetisch gekonnt in Worte gekleidet, die auch heute noch sowohl Anlass zum Schmunzeln wie auch zum Nachdenken geben.

Die beschriebenen Vorgänge können wir mit unseren heutigen naturwissenschaftlichen Kenntnissen leicht erklären: Jede Lockerung des Bodens ist eine Sauerstoffdusche für die vorhandenen Mikroorganismen. Deren erhöhte Aktivität führt zum verstärkten Abbau organischer Substanzen und zur Freisetzung darin gebundener Nährstoffe in pflanzenverfügbare anorganische Formen (Mineralisation). In besonderer Weise betrifft das den maßgeblich für die Wuchskraft verantwortlichen Nährstoff N. Daher wundert es nicht, dass schon seit Jahrtausenden der wuchsfördernde Effekt von Bodenlockerungsmaßnahmen bekannt ist. Die kausalen Zusammenhänge wurden jedoch erst seit Mitte des 19. Jahrhunderts gelüftet.

Die aus der Wühlerei im Boden resultierende Mineralisation organischer Masse ist ein Musterbeispiel für die sprichwörtliche Medaille mit zwei Seiten. Die glänzende Seite, die das Wunder im Weinberg erklärt, ist die

Nährstofffreisetzung und die damit einhergehende Vitalisierung und Stärkung der Wuchskraft der Reben. Bevor wissenschaftliche Erkenntnisse, die in der Mitte des 19. Jahrhunderts in der „Liebig'schen Mineralstofftheorie“ zusammengeführt wurden, zur allmählichen mineralischen Aufdüngung der Böden führten, waren die landwirtschaftlichen Böden Mitteleuropas mit Nährstoffen, besonders P, chronisch unterversorgt. Mit organischer Düngung wurden Nährstoffe lediglich hin und her transportiert. Das kleine „Bäuerchen“, das seinen Stallmist in die Weinberge brachte, hat damit auf dem Umweg durch den Stall Nährstoffe vom Acker und von der Wiese in den Weinberg verfrachtet.

Die Notwendigkeit, auf diese Art und Weise die Nährstoffversorgung von Reben zu gewährleisten, ist heute nicht mehr zwingend gegeben. Nicht aus der Landwirtschaft stammende organische Materialien, vor allem aber Mineraldünger bieten genügend Alternativen.

Offene Bodenbearbeitung – eher „Strohfeuer“ als „ewige Flamme“

Die offene Bodenbearbeitung hatte und hat vor allem aufgrund der erwähnten Stickstofffreisetzung eine zündende Wirkung auf das Rebwachstum. Allerdings hat diese zündende Wirkung mehr Ähnlichkeiten mit einem Strohfeuer als mit einer ewigen Flamme. Denn der „Treibstoff“ Humus, der dieses Feuer ermöglicht, wird dabei verbraucht. Eine starke Ankurbelung der Mineralisation durch häufige Bodenbearbeitung und der daraus resultierende Düngungseffekt ähneln daher eher dem Aufzehren des Kapitals anstelle des Lebens von den Zinsen.

In Anbetracht der Möglichkeit, Nährstoffe durch Düngung wieder zu ersetzen, wäre das noch kein gravierendes Problem. Das größere Problem sind die mit anhaltender Schatzsuche langfristig einhergehenden bodenphysikalischen Effekte. Sie bilden die Kehrseite der Medaille. Humus stellt nicht nur, vor allem im Hinblick auf Stickstoff, das Nährstoffdepot des Bodens dar, sondern dem Humus kommt auch eine zentrale Rolle für die bodenphysikalischen Eigenschaften zu. Ein hoher Humusgehalt verringert die Verschlammungs- und damit die Erosionsneigung, verbessert die Wasserhaltekapazität, die Durchwurzelbarkeit und den Gasaustausch der Böden. Man könnte ein langes Plädoyer für hohe Humusgehalte halten. Unter diesem Aspekt ist die Schatzsuche als Raubbau an der Bodenstruktur zu bewerten.

Humus in Zeiten des Klimawandels

Aber warum ist davon in dem Gedicht nicht die Rede? War der Dichter auf einem Auge blind? Die Antwort ist einfach. Die aus der Mineralisation resultierende Wuchskraft- und Ertragssteigerung tritt kurzfristig ein und ist unschwer erkennbar. Die durch Humusabbau ausgelöste Verschlechterung der Bodenstruktur hingegen ist ein schleichender Prozess,

dessen negative Auswirkungen langfristig sind. Hier ist der ursächliche Zusammenhang weit weniger offensichtlich.

Heute nimmt die Kehrseite der Schatzgräberei einen zunehmend größeren Stellenwert ein, denn der Erhalt einer guten Bodenstruktur durch stabile Humusgehalte ist wichtiger denn je. Zwei Aspekte gilt es besonders zu betonen:

- Mit immer leistungsfähigeren, aber auch zunehmend schwereren Maschinen ist es gelungen, immer mehr Arbeitsgänge zu mechanisieren. Die Verschärfung von Verdichtungs- und Erosionsrisiken war eine der Kehrseiten dieses Erfolgs. Im Wege des Klimawandels wird auch eine Zunahme erosionsbegünstigender Starkregenereignisse erwartet. Bodenstrukturfördernde Maßnahmen sind daher wichtiger denn je.
- Ein weiterer wichtiger Aspekt findet erst seit einigen Jahren zunehmende Beachtung: Humuserhalt beziehungsweise im Optimalfall Humusaufbau ist Klimaschutz. Der Aufbau von Humus aus im Wege der Photosynthese gebildeter Pflanzenmasse entzieht der Atmosphäre CO_2 . Umgekehrt wird der Kohlenstoff des Humus im Wege der Mineralisation als CO_2 freigesetzt. Die Bedeutung des Humus als Kohlenstoffspeicher (beim Humusaufbau) oder Kohlenstofflieferant (beim Humusabbau) wird verbreitet unterschätzt. Dies wird durch nachfolgende Kalkulation verdeutlicht: *Aufeinem weitgehend steinfreien Boden entspricht ein Humusgehalt von 1 % bezogen auf eine Bodenschicht von 30 cm und 1 ha Grundfläche (= 3 000 m³ Boden) bei einer durchschnittlichen Dichte von 1,5 t/m³ (= 4 500 t) einer Humusmenge von zirka 45 t/ha. Bei einem für Humus anzunehmenden mittlerem Kohlenstoffgehalt von etwa 60 % wären das 27 t/ha gebundener Kohlenstoff. Würde durch eine humuszehrende Bo-*

denpflege diese Humusmenge über einen längeren Zeitraum mineralisiert werden, ginge damit die Freisetzung von 99 t/ha CO_2 (aus 12 g C entstehen 44 g CO_2) einher. Die erschütternde Dimension dieser Zahl wird deutlich, wenn man sich vor Augen hält, dass bei der Verbrennung von 1 l Dieselkraftstoff 2,63 kg CO_2 entstehen. Damit hat, bezogen auf 1 ha Rebfläche, der Rückgang des Humusgehaltes von zum Beispiel 2,5 % auf 1,5 % den gleichen klimaschädigenden Effekt wie die Verbrennung von 99 000/2,63 = 37 642 l Dieselkraftstoff!

Anders ausgedrückt: Der klimaschädigende Effekt einer aus fachlicher Sicht nicht notwendigen Bodenlockerung besteht weniger in der CO_2 -Freisetzung durch die Verbrennung einiger Liter Dieselkraftstoff, sondern weit mehr in der CO_2 -Freisetzung aus der Ankurbelung der Mineralisation organischer Masse.

In Anbetracht des heutigen und des damaligen Kenntnisstands über die naturwissenschaftlichen Zusammenhänge muss man Gottfried August Bürger verzeihen, wenn ihm die Kehrseite der Schatzgräberei nicht bekannt war. Leider scheint es auch heute noch Winzer zu geben, die sich auf einem ähnlichen Kenntnisstand bewegen wie er. Sein Gedicht dürfen wir schmunzelnd bewundern, aber wir sollten es nicht als Anregung verstehen!

Dauerbegrünung – das Ende der Schatzsuche

Es ist lobenswert, wenn aus Fehlern gelernt wird. Häufig führt das jedoch dazu, von einem Extrem ins andere zu fallen, alte Fehler auszubügeln und neue zu machen. So setzte vor etwa 40 Jahren in der Bodenpflege ein Umdenkprozess ein. Während bis dahin jegliches Grün, das nicht von Rebblättern rührte, als vernichtungswürdiges Unkraut betrachtet wurde, begann man, die Fahrgassen gezielt zu begrünen.

Abb. 2: Grasdominierte Dauerbegrünung





Abb. 3: Erosion in offenen Fahrgassen – ein halbiertes Problem bleibt auch ein Problem. In dieser Rebfläche kam es auf etwa 40 % der Fläche zu einem durchschnittlichen Bodenabtrag von ungefähr 10 cm; umgerechnet auf 1 ha sind das 400 m³ Bodenverlust.



Abb. 4: Kosmetische oberflächliche Bodenlockerung nach der Lese – keine Beseitigung von Verdichtungen aber unter Umweltaspekten (Nitratauswaschung und CO₂-Ausgasung durch Mineralisationsförderung) bedenklich

Oft waren es jedoch weniger bodenkundliche oder ökologische Überlegungen, die den Umdenkprozess einleiteten. Die zunehmende Mechanisierung rief nach geeigneten Fahrbahnen. Die Rennbahn im Weinberg bot dafür optimale Bedingungen. Grasdominierte Dauerbegrünungen, die mitunter manchen Sportrasen zur Ehre gereichen, wurden in den letzten Jahrzehnten zur Selbstverständlichkeit. Sie entsprachen sowohl hinsichtlich ihrer Fahrbahnfunktion als auch ihrer Pflegebedürftigkeit den technischen und arbeitswirtschaftlichen Erfordernissen und – ein ganz wichtiger Aspekt – sie genügten auch den „ästhetischen Ansprüchen“ vieler Winzer. Der sauber gemähte Rasen vermittelt genau so das Gefühl eines ordentlich gepflegten Weinbergs, wie der regelmäßig gegrubberte unkrautfreie Boden.

Daneben gibt es selbstverständlich eine ganze Reihe rationaler Gründe und objektiver Vorteile. So wird zum Beispiel die Gefahr von Erosionsprozessen minimiert und die Biomasseproduktion reicht in der Regel aus, um ohne Zufuhr von außen einen ausreichenden Humusgehalt zu erhalten.

Aber wer seinen Boden dauerbegrünt, der legt auch die Schaufel für die Schatzsuche zur Seite. Eine geringere Mineralisation vorhandener Huminstoffe sowie die Nährstoff- und Wasserkonkurrenz führen in der Regel zur Schwächung der Wuchskraft von Reben. Das kann im Einzelfall erwünscht sein. Häufig nimmt diese Schwächung jedoch unerwünschte Ausmaße an. Einige Probleme hatte man gelöst, sich aber andere beschert.

Die Suche nach Kompromissen

Den meisten Winzern sind die potenziellen Nachteile einer den Standortbedingungen nicht gerecht werdenden Dauerbegrünung heute wohlbekannt. Diese Einsicht führte zur Suche nach Kompromisslösungen.

- Ein Ausweg aus dem Dilemma besteht zum Beispiel im Einsatz von Maschinen, die in vorhandenen Begrünungen den Wasserverbrauch und die Nährstoffkonkurrenz temporär vermindern und mineralisationsfördernde Effekte ankurbeln, ohne die Begrünung und damit auch ihre Vorteile zu beseitigen. Beispiele wären der Einsatz von vertikutierenden Spatenrolleggen und Mulchbodenlockern oder von Flügelschagrubberrn mit nachlaufenden Walzen.

- Die in der Praxis am häufigsten anzutreffende Kompromisslösung ist jedoch die teilflächige Dauerbegrünung, also ein Wechsel dauerbegrünter und offen gehaltenen Fahrgassen. Das dürfte in RLP heute das am häufigsten anzutreffende Bodenpflegesystem sein.

Meist reicht der durch die Offenhaltung jeder zweiten Gasse erzielte Vitalisierungseffekt für eine befriedigende Wuchskraft aus. In Nässephasen im Sommer bleibt zumindest jede zweite Gasse für Pflanzenschutzmaßnahmen befahrbar, ein Vorteil, der auch im Juli dieses Jahres – wie schon so oft in den letzten Jahren – von immenser Bedeutung war.

Gleichwohl bleiben die skizzierten Nachteile der Offenhaltung in immerhin der Hälfte der Fahrgassen bestehen, wie an Abbildung 3 gut zu sehen ist.

- Natürlich existieren auch in offenen Gassen Möglichkeiten, die prinzipiellen Nachteile des Systems auf ein Minimum zu beschränken.

- Stärkere Berücksichtigung der aktuellen pflanzenbaulichen und klimatischen Situation anstelle „routinemäßiger“ Arbeiten und damit einhergehend Minimierung der Anzahl und Intensität von Lockerungsmaßnahmen auf das unbedingt notwendige Maß

- Verzicht auf Bodenlockerungen nach der Lese (Abb. 4). Eine Ausnahme bilden nichtwendende Tiefenlockerungsmaßnahmen zur Lockerung verdichteter Fahrspuren.

- Beschränkung der Bodenbearbeitung auf Frühjahr und Frühsommer, Duldung von Spontanbewuchs in den Sommermonaten.

- Falls ein wuchsfördernder Mineralisationseffekt nicht erforderlich ist, Mulchen oder Walzen eines störenden Bewuchses anstatt Beseitigung im Wege mechanischer Bodenlockerungsmaßnahmen

Die konsequente Umsetzung derartiger Überlegungen kann einen wichtigen Beitrag dazu leisten, die Nachteile einer offenen Bodenpflege auf ein Minimum zu reduzieren, ohne sie allerdings völlig beseitigen zu können.

Temporäre Bodenbearbeitung kombiniert mit Kurzzeitbegrünungen – die Verschmelzung widersprüchlicher Zielsetzungen

Die bisherigen Ausführungen machen die Nachteile der beiden aufgezeigten „statischen“ Bodenpflegesysteme (Dauerbegrünung, Offenhaltung) offensichtlich und lassen auch die Grenzen gängiger Kompromisslösungen erkennen.

Ein großer Schritt, um sich im Wege stehende Zielsetzungen miteinander in Einklang bringen zu können, ist die Kombination der

offenen Bodenpflege mit Kurzzeitbegrünungen.

Die Kurzzeitbegrünung über Sommer nach Frühjahrseinsaat, evtl. auch nach Vorjahreseinsaat ist in Rheinland-Pfalz eher selten anzutreffen. Die Jahre, in denen es im Sommer „kein Wasser zu verschenken“ gibt, sind auf den meisten Standorten unserer Region häufiger als die Jahre mit umgekehrten Bedingungen. Der hohe Wasserverbrauch erweist sich oft als Problem.

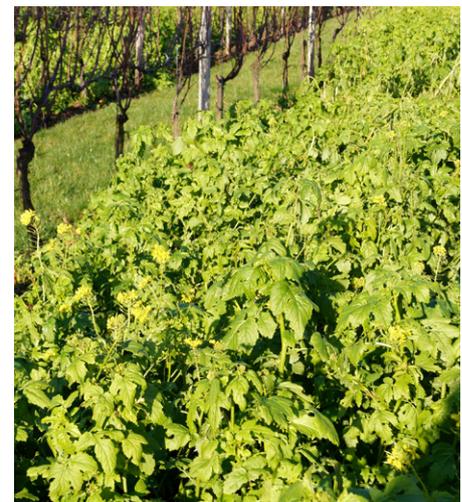
Anders sieht es aus, wenn die Kurzzeitbegrünung in einen Zeitraum verlagert wird, in dem die Wasser- und Nährstoffkonkurrenz den Reben weniger „weh tut“.

In der Praxis wird die temporäre Begrünung außerhalb der Vegetationszeit der Rebe meist als „Winterbegrünung“ bezeichnet. Der Begriff „Herbstbegrünung“ ist weniger geläufig. De facto handelt es sich bei diesen Begriffen jedoch nicht um Wortspielerei, sondern um zwei Formen der Kurzzeitbegrünung, die eine Reihe von Gemeinsamkeiten, aber auch zahlreiche gravierende Unterschiede mit äußerst bedeutsamen Folgen aufweisen.

Wesentliche Merkmale der Herbstbegrünung

- Pflanzen für die Herbstbegrünung schossen bei geeigneten Witterungsbedingungen bereits direkt nach dem Auflaufen. Beispiele sind Gelbsenf, Ölrettich, Phacelia, Malven oder Buchweizen.
- Bei frühzeitiger Aussaat und guter Wasserversorgung sind vor dem Winter, eventuell bereits bis zur Lese, hohe Bestände möglich.
- Je nach Temperaturverlauf kommt es im Winter zu einem schlagartigen Abfrieren oder – wie im letzten Winter – zu einem allmählichen Absterben des Bewuchses. Dabei ist die Temperaturschwelle für das Abfrieren je nach Pflanzenart unterschiedlich. So erfriert zum Beispiel Buchweizen bereits bei zirka -2 °C, während zum Beispiel Ölrettich bis etwa -10 °C verkräftet.
- Unabhängig vom Abfrieren sterben die meisten Pflanzen im Lauf des Winters allmählich ab. Die Bilderserie in Abbildung 5 zeigt die Entwicklung eines Gelbsenfbestands im Winter 2013/14. Die ungewöhnlich hohe winterliche Tiefsttemperatur (in Bad Kreuznach -5,7 °C am 27.11.2013) führte

Abb. 5: Entwicklung eines Gelbsenfbestands im Anbaubereich Nahe im Winter 2013/14 (von links oben nach rechts unten: 17. Okt., 11. Nov., 26. Nov., 17. Dez., 27. Jan., 24. Feb., 19. März, 28. März)



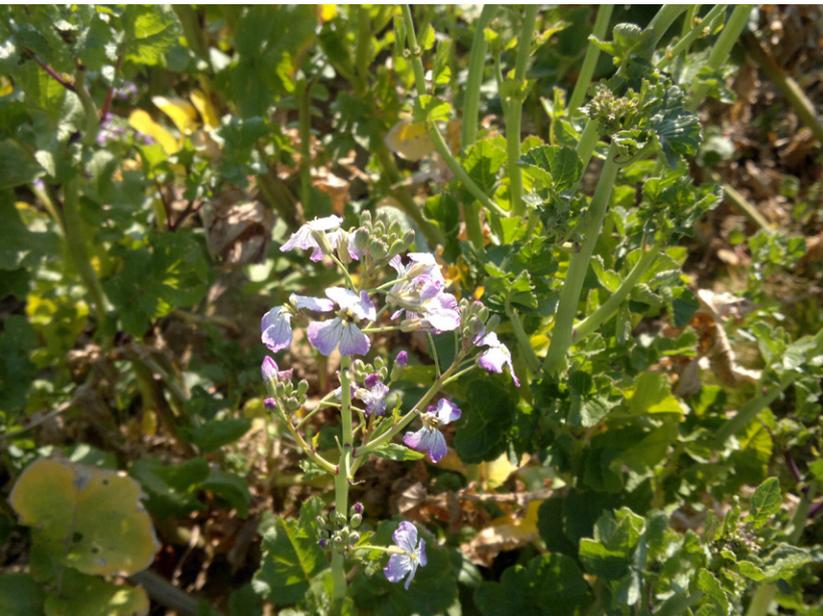


Abb. 6a und 6b:
Ölrettich am 24. Feb.
(oben) und 28. März
(unten)

te im letzten Winter dazu, dass der Gelbsenf nicht abfror, sondern im Verlaufe des Spätwinters aufgrund natürlicher Abreife allmählich abstarb. Der noch frostfestere Ölrettich kam sogar so gut wie unbeschadet über den Winter (Abb. 6).

- In unterschiedlichem Ausmaß und stark von der Pflanzenauswahl abhängig ist im Frühjahr eine Wiederbestockung abgefrorener Pflanzen möglich.

Wesentliche Merkmale der Winterbegrünung

Die wichtigsten Merkmale dieser Pflanzen (zum Beispiel Wintergetreide, Winterraps, Winterwicken) ergeben sich im Umkehrschluss zu den vorgenannten Ausführungen.

- Im Spätsommer beziehungsweise Frühjahr kommt es zum Auflaufen, aber nicht zum Schossen.
- Von Extremwintern abgesehen verkraften die Pflanzen die üblichen winterlichen Tiefsttemperaturen.
- Das Schossen und damit der überwiegende Teil der über- und unterirdischen Biomasseproduktion findet im Frühjahr statt.

Einige Gemeinsamkeiten ...

Aus diesen Merkmalen ergeben sich zunächst einmal eine Reihe positiver Auswirkungen **beider** Systeme:

→ Die produzierte pflanzliche Biomasse ist das wichtigste Anfangsglied in der Nahrungskette für alle Mikroorganismen und größere Organismen. Ein optimales Angebot ist geprägt durch eine vielfältige Zusammensetzung des Pflanzenbestands und Kontinuität. Auch wenn es im Einzelfall schwierig ist, den direkten Zusammenhang nachzuweisen, ergeben sich tendenziell positive Auswirkungen auf die Populationen von Nützlingen und indifferenten Organismen und damit eine geringere Wahrscheinlichkeit für die Massenvermehrung tierischer Schaderreger und rebensschädigender Pathogene.

→ Der Abbau beziehungsweise die Umwandlung der Biomasse abgestorbener Wurzeln durch Mineralisierungs- und Humifizierungsprozesse führt zur Bildung von Sekundärporen in Form hohler Wurzelkanäle (ähnlich Regenwurmängen). Solche Sekundärporen sind gegen Wiederverdichtung

deutlich widerstandsfähiger als das Sekundärporenvolumen in Form der mit Bodenlockerungsmaßnahmen erzeugten Hohlräume. Je nach Pflanzenart reichen sie auch deutlich tiefer, als dies mit der einsetzbaren Lockerungstechnik realisierbar wäre. Besonders auf schweren Böden ergibt sich dadurch eine äußerst effektive und dauerhafte Luft- und Wasserdrainage. Leere Wurzelgänge vorheriger Begrünungspflanzen können zudem als „Leerrohre“ für Rebwurzeln dienen und diesen auf schweren Böden die Erschließung tiefer Bodenschichten erleichtern. Diese Lockerungseffekte sind speziell auf schweren Böden von immenser Bedeutung und werden unterschätzt, weil sie weitgehend unsichtbar bleiben.

... und viele Unterschiede

Eine differenziertere Betrachtung zeigt jedoch, dass die spezifischen Merkmale beider Systeme zu höchst unterschiedliche Auswirkungen führen, aus denen sich bedeutsame Konsequenzen für die situationsabhängige Vorzüglichkeit ergeben.

Beide Systeme entziehen dem Boden Wasser und Nährstoffe, wobei die Nährstoffe im Wege späterer Mineralisierungsprozesse wieder in die Bodenlösung zurückkehren. Allerdings unterscheiden sich beide Systeme hinsichtlich des Zeitraums der Biomasseproduktion und damit auch des Bedarfs an Wasser und Nährstoffen:

→ Die Wasser- und Nährstoffaufnahme von Herbstbegrünungen erfolgt im Spätsommer und Herbst. Bei früher Aussaat und später Lese konkurriert die Begrünung während der Reifephase mit der Rebe um das vom Boden bereitgestellte Wasser- und Nährstoffangebot. Je nach Versorgungslage kann das sowohl erwünscht (Minderung des Botrytisdrucks) als auch bedenklich (erhöhter Stress der Reben) sein.

Bei früher Aussaat und später Lese kann die mögliche Wuchshöhe einer Herbstbegrünung das Bestandsklima im Rebbestand ungünstig beeinflussen und den Botrytisdruck erhöhen. Dabei spielen allerdings neben der Höhe des Bewuchses auch der Abstand der Begrünung von der Rebzeile und die Höhe der Traubenzone eine wichtige Rolle. Eine sorgfältige Drillsaat, etwas größere Gassenbreiten und eine hohe Traubenzone erweisen sich als Vorteil. Gegebenenfalls muss „die Notbremse gezogen werden“, das heißt durch Abmulchen oder besser Walzen während der Reifephase einer bedrohlichen Verschlechterung des Bestandsklimas vorgebeugt werden. Inwieweit es nach einem Abmulchen zur Wiederbestockung und damit zur Regeneration des Aufwuchses kommt, ist von der Pflanzenauswahl abhängig.

Aus den beiden vorgenannten Überlegungen lässt sich der Schluss ziehen, dass eine frühe Lese verbunden mit einer lang anhaltenden Vegetationsphase die ideale Konstellation für eine Herbstbegrünung darstellt.

Unter diesen Bedingungen kann diese Begrünungsform ungestört viel Biomasse bilden. Sie entzieht dem Boden vor dem Winter erhebliche Mengen an Wasser und Nährstoffen, insbesondere auch Stickstoff. Das im Herbst im Boden noch vorhandene, von den Reben nicht mehr nutzbare Restnitrat ist dadurch in der Pflanzenmasse gebunden und vor Auswaschung geschützt. Das gilt auch für den Fall, dass die Begrünung frühzeitig abfriert. Während der Wintermonate unterliegt abgestorbene Biomasse temperaturbedingt kaum Mineralisationsprozessen, sodass die Nährstofffreisetzung, wie erwünscht, erst nach Erwärmung im Frühjahr in Gang kommt. Dies reduziert das Auswaschungsrisiko für Nitrat drastisch und reduziert damit auch die Notwendigkeit des Ersatzes durch Düngung in Folgejahren. Es ergeben sich also nicht nur Vorteile in ökologischer sondern auch in ökonomischer Sicht. Als „N-Fangpflanzen“ (N-Catcher) sind Herbstbegrünungsaussaaten einer Winterbegrünung, die vor dem Winter nur einen relativ bescheidenen Wasser- und Nährstoffbedarf hat, hoch überlegen.

Der im Vergleich zur Winterbegrünung deutlich üppigere Aufwuchs bietet in den Herbst- und Wintermonaten auch einen deutlich besseren Erosionsschutz als das für eine spärlich aufgelaufene Winterbegrünung gilt. Das gilt auch für bereits abgefrorene Bestände, die aber noch eine gute Bodendeckung bilden.

Es versteht sich von selbst, dass die bereits genannten, potenziellen Nachteile der Herbstbegrünung in Junganlagen gegenstandslos sind. Da keine Lese und damit auch kein Befahren stattfindet, kann sich die Begrünung ohne jegliche Beeinträchtigung entwickeln. Die Herbstbegrünung einer Junganlage darf als essenzieller Bestandteil einer guten fachlichen Praxis bewertet werden.

→ Die Winterbegrünung verhält sich vollkommen anders. Ihr Wasser- und Nährstoffentzug erstreckt sich vorrangig auf die Frühjahrsmonate. Zwecks Minimierung der winterlichen Nitratauswaschung erweist sie sich dadurch als deutlich weniger effektiv.

Unter weinbaulichen Aspekten erweist sich der hohe Wasserbedarf im Frühjahr als das zentrale Problem dieses Systems. Wasservorräte, die bereits im Frühjahr aufgebraucht werden, fehlen möglicherweise im Sommer schmerzlich. Die Ungewissheit hinsichtlich der Witterung in den Folgemonaten stellt den Winzer im Frühjahr vor die Frage, wann er dem Wasserverbrauch der Begrünung durch Abmulchen oder Abwalzen Einhalt gebieten muss, um einem übermäßigen Wasserverbrauch vorzubeugen. Da eine für eine verlässlich richtige Entscheidung erforderliche, sich über mehrere Monate erstreckende zuverlässige Wetterprognose wohl ein ewiger Wunschtraum bleiben wird, kann die Entscheidung letztlich nur auf Basis der aktuellen Situation unter Miteinbeziehung der standortbezo-

genen Erfahrungen früherer Jahre getroffen werden.

Eine Ausnahme bilden Standorte mit Bodenstrukturproblemen begleitet von Chlorose. Der frühzeitige Wasserentzug auf zur Ver Nassung oder gar Staunässe neigenden Böden kann zur Verringerung der Chloroserisiken beitragen.

Es versteht sich von selbst, dass, losgelöst von diesem Aspekt, Spätfrostisiken gleichfalls zu einem vorzeitigen Abmulchen oder Abwalzen Anlass geben können.

Wer „auf Nummer sicher geht“, und seine Begrünung frühzeitig mulcht, minimiert die erwähnten Risiken, verringert aber auch die potenziell mögliche ober- und unterirdische Biomasseproduktion. Dies schränkt die Möglichkeiten einer bodenstrukturverbessernden intensiven und tiefen Durchwurzelung deutlich ein. Gleichzeitig verringert sich dadurch auch der positive Beitrag zur Aufrechterhaltung oder gar Verbesserung der Humusgehalte.

Hinsichtlich der Auswirkungen auf den Humusgehalt des Bodens spielt allerdings nicht nur die Menge an gebildeter Biomasse eine wichtige Rolle, sondern besonders auch deren Beschaffenheit. Material, das in grünem Zustand gemulcht beziehungsweise gemäht wird, ist keine gute Ausgangsbasis für die Bildung dauerhafter Huminstoffe. Es enthält vergleichsweise wenig Hemicellulose und insbesondere Lignin. Beide Substanzen sind kennzeichnend für die Verholzung pflanzlicher Masse. Je stärker die Verholzung der Pflanzenmasse fortgeschritten ist, desto höher ist der Anteil dieser Inhaltsstoffe an der Pflanzenmasse. Grünes Material enthält sehr viele für Tiere, Kleinlebewesen und Mikroorganismen leicht verwertbare Inhaltsstoffe (Zucker, Stärke, Aminosäuren, Eiweiß, organische Säuren ...). Das sind alles Substanzen, denen der Charakter eines hochwertigen „Futters“ (Nährhumus) zukommt. Sie leisten einen po-

sitiven Beitrag zur Aktivierung des Bodenlebens, werden dabei jedoch weitgehend mineralisiert, sodass sie kaum einen Beitrag zur Bildung dauerhafter Huminstoffe durch Humifizierungsprozesse leisten können. Wer also im Wege von Begrünungsmaßnahmen einen markanten Beitrag zu einer positiven Humusbilanz leisten will, muss dafür sorgen, dass die Pflanzenmasse weitestgehend ausreift und dabei verholzt (Abb. 7).

Genau dies wird durch frühzeitiges Mulchen einer Winterbegrünung unterbunden. Die Alternative des Walzens ist diesbezüglich günstiger zu bewerten. Durch Walzen wird der Pflanze nicht nur die Möglichkeit geboten, noch etwas länger auszureifen, sondern der Prozess an sich beschleunigt auch die Verholzungsprozesse von Halmen und Stängeln. Die Überlegungen machen auch verständlich, warum auch Dauerbegrünungen, bei denen der Aufwuchs regelmäßig in einem grünen unverholzten Zustand gemulcht/gemäht wird, meist lediglich in der Lage sind, ohne Humuszufuhr für eine ausgeglichene Humusbilanz zu sorgen, aber kaum in der Lage sind, Humusgehalte anzuheben.

Diese Überlegungen zeigen einen großen Vorteil der Herbstbegrünung auf. Die Frage nach einem sinnvollen Mulchtermin stellt sich nach der Lese nicht mehr. Die Pflanzen können sich so entwickeln, wie es die Natur erlaubt, und falls ein frühzeitiger strenger Frost ausbleibt, kommt es zur allmählichen Verholzung. In der Regel erlaubt dieses System daher nicht nur die Bildung einer größeren Biomasse, sondern auch die Produktion stärker verholzter Biomasse. In der Summe ist die Herbstbegrünung also besser und risikoloser dafür geeignet, einen Beitrag zu einer positiven Humusbilanz zu leisten. Die Ausführungen machen deutlich, dass beide Systeme ihre individuellen Vor- und Nachteile haben und dass es vollkommen unangebracht ist, beide in einen Topf zu werfen. In



Abb. 7: Verholzte Stängel eines abgereiften Gelb- senfbestands – eine gute Ausgangsbasis für die Bildung dauerhafter Huminstoffe

Ertragsanlagen sind Winterbegrünungen häufiger anzutreffen als Herbstbegrünungen. Die Sorge, dass der Pflanzenbestand einer Herbstbegrünung bis zur Lese zu hoch wird, dürfte der Hauptgrund dafür sein. Die bisherigen Überlegungen zeigen jedoch, dass eine ganze Reihe schwerwiegender Argumente für die Herbstbegrünung sprechen. Bei der Abwägung der Vor- und Nachteile spielt der zu erwartende Lesetermin eine entscheidende Rolle. Je früher er liegt, desto geringer ist das Risiko, dass die potenziellen Nachteile einer Herbstbegrünung zur Wirkung kommen. Früh reife Sorten, phänologisch frühe Jahre, frühe Standorte erhöhen die Attraktivität des Systems.

... und wenn der Boden wieder offen ist?

Im Eingangsteil dieses Beitrags wurden die Vor- und Nachteile der offenen Bodenbearbeitung in den Sommermonaten erörtert. Die verbliebenen Rückstände von Herbst-/Winterbegrünungen können im Frühjahr entweder eingearbeitet werden oder ohne Bearbeitung als Abdeckung verbleiben, wobei dann (je nach Pflanzenauswahl) die Regeneration verbliebener Pflanzen gekoppelt mit einsetzendem Spontanbewuchs für einen mehr oder weniger deckenden Bewuchs in den Sommermonaten sorgt. Bei Anlagen, die sich durch hohe Vitalität und Wuchskraft auszeichnen, gibt es keinen Anlass für eine Einarbeitung und die damit einhergehende Stär-

kung der Wuchskraft. In diesen Fällen darf jedoch auch über die Dauerbegrünung jeder Gasse nachgedacht werden.

Häufiger sind die Fälle, in denen es darum geht, die Vorteile offener Bodenpflege im Sommer mit den Vorteilen einer Begrünung zu kombinieren.

Genau dazu ist die Herbst-/Winterbegrünung in besonderer Weise geeignet. Wenn zwecks Vitalisierung des Rebbestands ein Stickstoffschub und eine Minimierung der Wasserkonkurrenz erwünscht ist, sollte die abgefrorene, abgestorbene oder abgemulchte Biomasse oberflächlich und relativ grob eingearbeitet werden. Dazu eignet sich zum Beispiel eine Fräse mit geringer Drehzahl bzw. leicht erhöhter Fahrgeschwindigkeit und hochgeklapptem Prallblech. Unter diesen Umständen erfolgt der Abbau des grobfaserigen Pflanzenmaterials über die Sommermonate wesentlich langsamer, als wenn die Pflanzenreste „pulverisiert“ werden.

Die über Jahre hinweg erreichbare Humusanreicherung und Strukturstabilisierung, die mikrobiologische Aktivierung, die Dränierung durch Wurzelgänge und verstärkte Regenwurmmaktivität in Verbindung mit dem verbliebenen grobfaserigen porösem Pflanzenmaterial sorgen über die Sommermonate hinweg für eine Bodenoberfläche, die ein hohes Infiltrationsvermögen aufweist und dadurch wesentlich weniger durch Verschlammungs- und nachfolgende Erosionsprozesse bedroht ist, als ein offener Boden, der über Jahre hinweg nur bearbeitet wird (Abb. 8).

Humusproduktion vor Ort anstatt Humuszufuhr gewinnt an Attraktivität

Vollkommen zurecht könnten Skeptiker der Herbst-/Winterbegrünung einwenden, dass ein großer Teil der erörterten positiven Effekte auch durch die Zufuhr organischer Materialien, insbesondere zur Abdeckung geeigneter Materialien wie zum Beispiel Strauch-/Grünschnittkompost erzielt werden kann.

Die Zufuhr derartiger Materialien hat einige offensichtliche Nachteile wie Kosten und Zeitaufwand für Kauf, Antransport und Ausbringung. Erschwerend erweist sich die in 2013 verabschiedete Neufassung der Bio-Abfallverordnung, die – ohne in Anbetracht der Komplexität der Materie an dieser Stelle ins Detail gehen zu können – eine rechtskonforme Ausbringung dieses Materials erheblich erschwert hat.

Damit im Zusammenhang steht ein Nachteil, der häufig übersehen wird. Besonders viele alte Weinbergsböden weisen eine Überversorgung an P und/oder K auf. Mit jeder Zufuhr organischer Materialien werden in Abhängigkeit von der Menge und Materialbeschaffenheit diese Nährstoffe in oft beträchtlichen Mengen zugeführt. Bedenken ergeben sich nicht nur aus rechtlicher, sondern auch aus weinbaulicher und ökologischer Sicht.

Die Humusproduktion durch vor Ort produzierte zumindest teilweise verholzte Pflan-

Tab. 1: Exemplarische Auswahl geeigneter Begrünungspflanzen

Pflanzenart	Empfohlene Saatzeit (Monat)	Saatmenge (kg/ha) Drillsaat	Saattiefe (cm)	Eignung
Gramineen/Gräser				
Wi-Roggen	8 – 9	120	2 – 3	Winterbegrünung
Wi-Gerste	8 – 9	140	2 – 3	Winterbegrünung
Welsches Weidelgras	7 – 8	30	2 – 3	Winterbegrünung
Cruziferen/Kreuzblütler				
Wi-Raps	7 – 8	15	2 – 3	Winterbegrünung
Winterrübsen (Buko)	3 – 8	15	2 – 3	Winterbegrünung
Chinakohl x Winterrübsen (Perko)	7 – 8	15	2 – 3	Winterbegrünung
Sommerraps	7 – 8	15	2 – 3	Herbstbegrünung
Ölrettich	7 – 9	20	2 – 3	Herbstbegrünung
Gelbsenf	8 – 9	20	2 – 3	Herbstbegrünung
Leguminosen/Schmetterlingsblütler				
Blaue Bitterlupine	7 – 8	140	2 – 4	Herbstbegrünung
Erbse (Platterbse)	7 – 8	120	2 – 4	Herbstbegrünung
Wintererbse	8 – 9	120	2 – 4	Winterbegrünung
Winterwicke	8 – 9	75	2 – 4	Winterbegrünung
Hydrophyllaceen/Wasserblattgewächse				
Phacelia	8 – 9	10	1 – 2	Herbstbegrünung

Abb. 8: Verschlammung und Erosionsprozesse auf einem dauerhaft offen gehaltenen Boden mit schlechter Struktur



zenmasse ist eine höchst elegante und die einzige praktikable Möglichkeit, das auf vielen Standorten anzustrebende Ziel einer Humusanreicherung ohne Nährstoffanreicherung zu erreichen – ein von vielen Winzern in seiner Bedeutung unterschätzter großer Vorteil.

In diesem Zusammenhang muss auch an ein weiteres mit hoher Wahrscheinlichkeit in den nächsten Jahren sich verschärfendes Problem gedacht werden. Eine Vielzahl der zur Humusanreicherung vor allem zur Abdeckung geeigneten Materialien unterliegt einer konkurrierenden Nutzungsmöglichkeit – der energetischen Verwertung! Die Bemühungen zur Reduzierung der Emissionen des Treibhausgases CO₂ und dem damit verbundenen Ersatz fossiler Energieträger durch regenerative Energien dürften in Zukunft dazu führen, dass zahlreiche Materialien, die bisher der Humusversorgung dienten, verstärkt dieser alternativen Nutzung zugeführt werden. Man darf davon ausgehen, dass dies auf lange Sicht zur Verknappung, zumindest aber zur Verteuerung besonders zur Abdeckung geeigneter Materialien führen wird. Auch unter diesem Blickwinkel ist die Humusproduktion vor Ort ein Beitrag zur Nachhaltigkeit und damit zukunftsorientiert.

Pflanzenauswahl

Die Erörterung der Eigenschaften und Ansprüche einer Vielzahl geeigneter Pflanzen würde den Umfang dieses Beitrags sprengen. Eine unvollständige Orientierung bietet Tabelle 1.

Zahlreiche Publikationen haben sich in der Vergangenheit mit dieser Thematik beschäftigt und im Internetangebot der Agrarverwaltung Rheinland-Pfalz findet man dazu alle entscheidungsrelevanten Informationen. Hier findet sich auch ein „Begrünungsrechner“ auf Excel-Basis, der die Kalkulation benötigter Saatgutmengen erheblich erleichtert (www.weinbau.rlp.de > Wein > Weinbau-Önologie > Weinbau > Düngung-Bodenpflege > Weinbergsbegrünung)

Die Entscheidung für ein Konzept und damit auch die Auswahl der Pflanzen muss sich an den dargestellten Überlegungen orientieren. Auch die Bodenbeschaffenheit und der Aussaattermin sind zu berücksichtigen. Nach einer Lese noch eine Herbstbegrünung auszusäen, macht in der Regel wenig Sinn. Das Risiko, dass sie keinen ausreichend üppigen Bestand mehr bildet, ist zu hoch. Bei Wintergetreide, das erst im Frühjahr schosst, kann oft auch noch nach der Lese eine Aussaat erfolgen, falls diese nicht extrem spät erfolgt. In der Regel läuft die Begrünung noch auf und bildet einen überwinterungsfähigen Bestand.

Reinsaat sind möglich, aber die Kombination von Pflanzen mit sich ergänzenden Eigenschaften bietet Vorteile. Bei manchen Pflanzen ist sie auch erforderlich. So bietet zum Beispiel die Kombination von Wintergetreide und Winterwicken den Wicken die für



Abb. 9: Offener unbewachsener Boden mit einem unverkennbaren Erosionsproblem in den Wintermonaten – das sollte Vergangenheit sein!

deren optimale Entwicklung erforderliche Unterstützung im wahrsten Sinne des Wortes.

Auch die Kombination von Pflanzen für die Herbstbegrünung mit Pflanzen für die Winterbegrünung ist durchaus möglich (zum Beispiel Ölrettich + Winterraps). Dabei sollte allerdings die Saatgutmenge für die Herbstbegrünung reduziert werden, damit die nur flach wachsenden Winterbegrünungsaussaaten nicht zu sehr unter Lichtmangel leiden.

Fazit

Herbst- und/oder Winterbegrünungen lassen es zu, in den Sommermonaten alle Vorzüge der offenen Bodenpflege genießen zu können, ohne deren Nachteile in der bisherigen Form in Kauf nehmen zu müssen. Auf der Mehrzahl der rheinland-pfälzischen Standorte ist es ratsam, das System Herbst-/Winterbegrünung + Offenhaltung über Sommer im Wechsel mit dauerbegrüntem Gassen zu praktizieren.

Auf extrem wuchsschwachen Standorten und auf sehr humusarmen „Rohböden“ (Planierungen, Aufschüttungen) kann es sinnvoll sein, zumindest über einige Jahre in jeder Gasse Herbst-/Winterbegrünungen einzusäen, wobei dann eine Ergänzung durch nährstoffhaltige Humusgaben ratsam ist.

In Junganlagen ist zumindest im ersten und meist auch im zweiten Winter eine Herbstbegrünung quasi Pflicht. Die oberflächliche Bodenstruktur ist nach dem Rigolen/Spaten instabil, das Erosionsrisiko dadurch besonders hoch und die in Ertragsanlagen möglichen Probleme sind gegenstandslos.

Bei der Entscheidung, ob in Ertragsanlagen eine Herbst- oder eine Winterbegrünung das im konkreten Fall sinnvollere System ist, gilt es, eine Reihe von Aspekten zu bedenken. Reflektiert man die Überlegungen in diesem Beitrag, so lässt sich feststellen, dass sich viele Winzer der potenziellen Vorteile von Herbstbegrünungen im Vergleich zu Winterbegrünungen offensichtlich nicht hinreichend bewusst sind. Auf Standorten mit erhöhtem Trockenstressrisiko im Sommer, in Jahren mit gutem Wasserangebot im Spätsommer, be-

sonders aber in Situationen, in denen man von einer recht frühen Lese ausgehen kann, spricht vieles für die Herbstbegrünung.

Wer eine Herbst- oder Winterbegrünung in Kombination mit Offenhaltung über Sommer durchdacht praktiziert, geht kaum Risiken ein, profitiert aber verglichen mit der ganzjährigen Offenhaltung auf lange Sicht von großen Vorteilen. Das vielleicht größte Risiko besteht darin, dass eine Aussaat sich im Einzelfall als weitgehend „für die Katz“ erweisen kann, weil sie zum Beispiel lückig aufläuft, als Herbstbegrünung zu früh abfriert oder als Winterbegrünung in einem trockenen Frühjahr zu früh gemulcht werden muss. Vor dem Hintergrund derartiger Ärgernisse, der Kosten und des Aufwands ist die Zurückhaltung der meisten Winzer nachvollziehbar. Aber auch wenn man diesbezüglich mal in einen sauren Apfel beißen muss – davon geht die Welt nicht unter.

Wer einen Boden oft und intensiv bearbeitet und durch dauerhafte Unterbindung eines nennenswerten Bewuchses die Regeneration von Huminstoffen nicht zulässt, ist kein Schatzgräber sondern ein Schatzräuber! Der Schatz, den er hebt, ist der Humus, den er abbaut. Die freigesetzten Nährstoffe sind die Münzen in der Schatzkiste.

Mit einer Herbst-/Winterbegrünung wird jedes Jahr ein neuer Schatz angelegt, indem Biomasse mit eingebundenen Nährstoffen produziert wird. Im folgenden Frühjahr beziehungsweise Frühsommer kann man diesen Schatz durch mechanische Bodenbearbeitung wieder ausgraben. Das ist Nachhaltigkeit par excellence!

Herbst-/Winterbegrünungen sind somit ein Musterbeispiel dafür, wie man im Sinne der Nachhaltigkeit ökologische, weinbauliche und oenologische und auf lange Sicht damit auch ökonomische Erfordernisse unter einen Hut bringen kann.

Die Tolerierung einer Spontanbegrünung außerhalb der Vegetationszeit der Rebe ist die absolute Minimalforderung. Anblicke wie in Abbildung 9 sollten der Vergangenheit angehören. ■