

Behebung von Bodenverdichtungen in Rebanlagen

Der Einsatz von schweren Traktoren (insbesondere auch von Vollerntern) im Rebbau bei nassen Witterungsbedingungen kann zu Bodenverdichtungen führen. Bevor man sich anschickt, diesen unbefriedigenden Zustand zu beheben, sind einige grundlegende Überlegungen angebracht. Eine Tiefenlockerung ist in jedem Fall ein schwerer Eingriff in das Bodengefüge, das besonders im feuchtnassen Zustand zur raschen Wiederverdichtung neigt. Deshalb sind solche Massnahmen nur bei trockenen Böden und nur wenn unbedingt nötig vorzusehen. Im folgenden Artikel werden verschiedene Methoden zur Lockerung des Bodengefüges durch Hub- und Abbruchlockerung vorgestellt.

OSWALD WALG, DIENSTLEISTUNGSZENTRUM (DLR)
RHEINHESSEN-NAHE-HUNSRÜCK (D)
oswald.walg@dlr.rip.de

Der Herbst 2006 war vielerorts geprägt durch hohe Niederschlagsmengen und damit einhergehend ungewöhnlich starkem Botrytisbefall und Essigfäule. Die Ernte musste oft sehr zügig eingebracht werden,

um grössere Ertrags- und Qualitätsverluste in Grenzen zu halten. Auf den Bodenzustand konnte aufgrund der gebotenen Eile oft keine Rücksicht genommen werden. Die Folge sind Spurverdichtungen in den Gassen, die es zu beseitigen galt, um im Frühjahr wieder eine gute Befahrbarkeit der Rebanlagen sicherzustellen (Abb. 1). Dazu gibt es einige grundsätzliche Überlegungen anzustellen.



Abb. 1: Spurverdichtung durch schwere Maschine, z.B. Traubenvollernter.

Grundsätze einer Tiefenlockerung

In feuchten Böden ist der Reibungswiderstand zwischen den einzelnen Bodenteilchen herabgesetzt und diese lassen sich dann entsprechend leicht gegeneinander verschieben. Finden Bewirtschaftungsmassnahmen unter nassen Bedingungen statt, sind kaum noch stabilisierende Kräfte im Boden vorhanden. Vertikale Gewichtskraft und horizontale Antriebskräfte können eine Verformung des Bodengefüges bewirken, die mit einer höheren Lagerungsdichte verbunden ist. Für die Stabilität eines Bodengefüges sind daneben noch sein Lagerungszustand und die vorliegende Bodenart von Bedeutung. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass jede Tiefenlockerung einen Eingriff in das Bodengefüge bedeutet und – zumindest vorübergehend – ein zunächst sehr labiles und für eine Wiederverdichtung anfälliges Bodengefüge entsteht. Es ist daher wichtig, Lockerungsmassnahmen nur dort durchzuführen, wo sie unumgänglich sind.

Lockerungsmassnahmen sind in folgenden Fällen anzuraten:

- Bodenvorbereitung vor Neu- oder Wiederanpflanzung von Weinbergen: Die Lockerungstiefe sollte 50 cm bis 60 cm betragen. Vorzugsweise werden Spatenmaschine oder Rigolpflug eingesetzt.
- Behebung von Spurverdichtungen: Als Geräte sind starre und bewegliche Lockerer geeignet.
- Sohlenverdichtungen im Ertragsweinberg: Leichtere Sohlenverdichtungen können mit Spatengeräten (Abb. 2) oder mit Meissel- oder Flügelscharen behoben werden (Abb. 3). Bei massive-



Abb. 2: Spatenmaschine.



Abb. 3: Universalgrubber mit Meissel- und Flügelscharen.

ren Sohlenverdichtungen sind Wippschar- oder Hubschwenklockerer oder der Parapflug einzusetzen (Abb. 4 bis 6).

- Staunasse Stellen: Schlitzdrainierung mit dem Parapflug.
- Verdichtungen in dauerbegrüntem Anlagen: Ohne die bestehende Begrünung zu zerstören, können bei weniger mächtigen Verdichtungen Flügelschare oder flach angestellte Meisselschare eingesetzt werden. Bei tieferen Verdichtungen ist der Parapflug zu empfehlen.

Vor einer Bodenlockerung beachten:

- Vor dem Einsatz von Tiefenlockerungsgeräten ist die Lockerungsbedürftigkeit und das Ausmass der Verdichtung auszuloten (Spaten, Bohrstock).
- Von einer regelmässigen, tiefen Lockerung ist abzuraten (Humusabbau, unproduktive Nitratreisetzung).
- Nur bei ausreichend abgetrocknetem Boden lockern (besonders wichtig bei Geräten mit beweglichen Lockerungswerkzeugen).
- In Ertragslagen in einem Jahr nur jede zweite Gasse lockern (Abscheeren von Rebwurzeln).

Abb. 4: Parapflug mit Scheibensech und Prismenwalze.

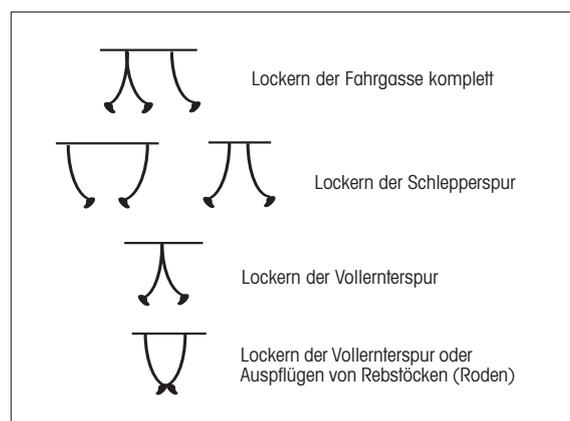


Abb. 5: Einsatzmöglichkeiten des Parapflugs.

Abb. 6: Wippscharlockerer.



- Die Lockerung sollte während der Vegetationsruhe (vorzugsweise im Spätherbst) durchgeführt werden. Werden frisch gelockerte Böden nicht geschont, verdichten sie sich oft stärker als vor der Lockerung (instabiles Gefüge, siehe Einleitung).
- Zur Stabilisierung des Bodengefüges müssen tiefer wurzelnde Begrünpflanzen eingesät werden. Auch eine entsprechende Humusversorgung und Kalkgaben unterstützen die Gefügestabilisierung.

Hublockerung

Grundsätzlich lassen sich die Geräte zur Tiefenlockerung in die zwei Gruppen «Hublockerung» und «Abbruchlockerung» einteilen. Bei der Hublockerung wird der Boden nur angehoben und gebrochen, ohne dass es zu einer stärkeren Vermischung von Bodenschichten kommt. Voraussetzung für einen guten Brecheffekt ist eine ausreichende Trockenheit des Unterbodens. Man unterscheidet bei den Geräten zwischen starren und beweglichen Lockerern.

Starre Lockerer sind technisch einfache Geräte und wenig störanfällig. Der Brecheffekt des Bodens wird über angewinkelte Scharen erreicht. Die bekanntesten Geräte sind Untergrundlockerer oder Tiefengrubber. Die Arbeitswerkzeuge bestehen aus einem flachen Schwert, das an seinem unteren Ende meist ein schräg angestelltes Meisselschar besitzt. Dieses bricht den Boden nach oben auf und lockert ihn. Die Intensität der Lockerung ist abhängig von der Anzahl der Werkzeuge beziehungsweise der Anzahl der Überfahrten. Die Lockerungstiefe hängt vom Bodenzustand und der Traktorleistung ab; in der Regel werden 30 cm bis 40 cm erreicht. Neben speziellen Tiefengrubbern eignen sich auch Universalgrubber für eine Lockerung bis 35 cm. Neben schmalen Meisselscharen werden bevorzugt auch breitere Flügelschare eingesetzt. Letztere sind besonders gut zum Unterfahren und zur Lockerung von Grasbegrünungen geeignet. In Arbeitsleistung und -qualität sind sie mit dem Tiefengrubber vergleichbar.

Für Unterbodenlockerungen bis in Tiefen von 40 bis 55 cm kann der Parapflug empfohlen werden. Er besitzt bogenförmig gekrümmte, etwa 70 cm lange Zinken. Diese heben den Boden an und brechen ihn, ohne die natürliche Schichtung zu zerstören. An den Meisseln können auch noch Platten angebracht werden, die den Brecheffekt verstärken sollen. Bei

Vergleich von Tiefenlockerungsgeräten für die Gassenlockerung.

Gerät	Universalgrubber mit Meissel- oder Flügelscharen	Tiefengrubber	Parapflug	Hubschwenk-lockerer	Wippschar-lockerer	Spatenmaschine
Lockerungsart	Hublockerung	Hublockerung	Hublockerung	Hublockerung	Hublockerung	Abbruchlockerung
Arbeitstiefe	20 bis 35 cm	25 bis 40 cm	40 bis 55 cm	40 bis 50 cm	45 bis 60 cm	20 bis 35 cm
Zugkraftbedarf	hoch	hoch	hoch	mittel	hoch	gering
Traktorbelastung durch Erschütterung	gering	gering	gering	sehr hoch	hoch	hoch
Fahrgeschwindigkeit	4*) bis 7 km/h	5 bis 7 km/h	4*) bis 8 km/h	3 bis 4 km/h	3 bis 4 km/h	2 bis 3 km/h
Bodenzustand (Unterboden)	darf nicht zu feucht sein	darf nicht zu feucht sein	kann feucht sein	weitgehend trocken	weitgehend trocken	kann feucht sein
Einsatzmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Weniger starke Spur- und Sohlenverdichtungen • Lockern, Lüften und Unterfahren von Begrünungen • mit Meisselscharen auch für steinige Böden 	<ul style="list-style-type: none"> • weniger starke Spur- und Sohlenverdichtungen • normale Winterbodenbearbeitung • für steinige Böden geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> • stärkere Spur-, Sohlen- und Allgemeinverdichtungen • tieferes Lockern von Begrünungen • für steinige Böden geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> • stärkere Spur- und Sohlenverdichtungen 	<ul style="list-style-type: none"> • stärkere Sohlen- und Allgemeinverdichtungen, mit zweiarmligen Geräten auch Spurverdichtungen 	<ul style="list-style-type: none"> • vorwiegend für Spurverdichtungen im Oberboden
Einarbeiten von mineralischen oder organischen Düngern	wenig	wenig	nein	nein	nein	gutes Einmischen
Anschaffungspreis in Euro (ohne MwSt.)	2800 bis 4000.–	1800 bis 2400.–	2500 bis 3000.–	3500 bis 4000.–	2800 bis 3500.–	4500 bis 5500.–

*) Geschwindigkeit für Lockerung von Dauerbegrünungen

feuchten Bodenverhältnissen tritt durch die Meissel eine Tunnelbildung auf, die eine gewisse Drainagewirkung haben kann. Der Grubber ist durch Veränderung der Zinkenstellung (nebeneinander oder hintereinander) vielseitig verwendbar. Er kann sowohl in begrüntem als auch in offenen Rebanlagen zur Lockerung der Traktorfahrspur und der Zeilenmitte eingesetzt werden. Der Grubber zieht sich recht gut in den Boden ein, sodass oberflächliche Verhärtungen kein Hindernis sind. Der Einsatz ist auch unter feuchten Bodenverhältnissen möglich, da die Gefahr von Sohlenverdichtungen nicht besteht. Die keilförmige Zinkenspitze sorgt in staunassen Böden für eine Tunnelbildung und ermöglicht ein Sammeln und Abfließen des Wassers.

Geräte mit starren Lockerungsscharen weisen einen hohen Zugkraftbedarf auf. Deswegen kommen häufig Geräte mit zapfwellengetriebener, beweglicher Schar- oder Schwertschneide zum Einsatz. Diese erzielen eine intensivere Lockerung ohne grössere Vermischung der Bodenschichten. Allerdings belasten zapfwellengetriebene Tiefenlockerungsgeräte das Traktorgetriebe stärker und erlauben keine hohen Fahrgeschwindigkeiten. Im Allgemeinen gilt für diese Art von Tiefenlockerern: je trockener der Boden, umso besser ist die Lockerungswirkung. In feuchten Böden besteht die Gefahr zusätzlicher Verdichtung. Der bekannteste bewegliche Lockerer im Weinbau ist der Wippscharlockerer. In der Regel wird er mit einem Schar angeboten, was nur eine Lockerung der Zeilenmitte ermöglicht.

Abbruchlockerung

Unter dem Sammelbegriff Abbruchlockerer sind sowohl Spatenmaschinen und Tieffräsen als auch die Mehrzweckmeliorationsgeräte zusammengefasst. Bei der Abbruchlockerung geschieht die Beseitigung der Bodenverdichtungen nicht durch Anheben, sondern durch Abbrechen. Dies erfolgt je nach Gerät mehr wendend oder mehr mischend. Das Einarbeiten von Pflanzenrückständen oder Düngern ist dabei möglich. Die bekanntesten Geräte sind die Spatenmaschi-

nen. In grösseren Bauformen werden sie zum Tiefenlockern (Rigolen) vor Neu- oder Wiederbepflanzungen eingesetzt. Zur Bearbeitung von Ertragsanlagen gibt es kleinere Geräte. Da die Lockerungstiefe bei den kleineren Bauformen auf 25 cm bis 35 cm beschränkt ist, sind sie vorzugsweise zur Behebung von Verdichtungen des Oberbodens, insbesondere von Fahrspurverdichtungen geeignet. Darüber hinaus können mit Spatenmaschinen auch organische und mineralische Dünger eingearbeitet sowie Begrünungen umgebrochen werden. Der Einsatz stellt aber keine Regelbearbeitung dar und darf jeweils nur in jeder zweiten Gasse erfolgen. Ein intensiver Einsatz von Spatengeräten führt zu stärkeren Beschädigungen am Wurzelwerk der Rebe und höheren Stickstofffreisetzungen und damit auch zu unproduktiven und umweltschädigenden Nitratverlusten.

Lockerung dauerbegrünter Böden

Die Lockerung von Dauerbegrünungen stellt etwas andere Ansprüche an die Technik, da die Grasnarbe möglichst wenig beschädigt werden soll und auch bei nachfolgenden Arbeiten wie dem Mulchen keine Störungen auftreten sollen. Deshalb sind nur wenige Geräte und Werkzeugformen zur Begrünungslockerung geeignet. Für eine Untergrundlockerung ist der Parapflug zu empfehlen; bei oberflächlichen Verdichtungen können Universalgrubber mit flach angestellten Flügel- oder Meisselscharen eingesetzt werden. Um grössere Beschädigungen der Grasnarbe zu vermeiden, empfiehlt sich ein vorweg laufendes Scheibensech. Hinter dem Lockerungsgerät muss eine schwere Walze, vorzugsweise eine Prismen- oder Cambridgewalze, den Boden wieder andrücken, damit ein späteres Mulchen problemlos möglich ist. Aus diesem Grunde sollte die Lockerung möglichst im Herbst vorgenommen werden, damit der Boden sich über den Winter wieder setzen und stabilisieren kann. Auch sollte pro Jahr nur jede zweite Gasse gelockert werden.

RÉSUMÉ

Comment remédier au compactage du sol dans les vignobles

Un bon entretien des vignobles nécessite que l'on y passe régulièrement avec des machines en partie assez lourdes qui circulent toujours sur les mêmes tracés, ce qui favorise le compactage du sol en ces endroits. Des mesures d'ameublissement du sol en profondeur s'imposent donc dans bien des cas pour éviter des dégâts structurels. Cependant, il ne faudrait pas faire de cet ameublissement du sol en profondeur un travail de routine, car il comporte aussi certains risques tels que la libération improductive d'azote. Avant toute mesure d'ameublissement en profondeur, il faudra donc vérifier si le sol en a vraiment besoin et définir en conséquence la date, l'intensité souhaitée, ainsi que la méthode et les outils promettant le meilleur résultat.