

MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DER MECHANISCHEN UNTERSTOCKBODENPFLEGE

Oswald Walg, DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

Über die Einstufung von Glyphosat als „wahrscheinlich krebserregend“ durch die Internationale Krebsforschungsagentur (IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) wurde öffentlich viel diskutiert. Die stetigen Berichte in den Medien über mögliche oder angebliche Umwelt- und Gesundheitsgefährdungen durch Glyphosat haben auch viele Winzer verunsichert und nachdenklich gemacht. Als Alternative zu Herbiziden bietet sich die mechanische Unterstockpflege an. Die Bearbeitung des Unterstockbereichs wirft aber auch viele Fragen auf, denn problemlos ist der Einsatz von Unterstockgeräten nicht. Das Angebot an Unterstockgeräten ist zwar recht umfangreich (Tab. 2), aber jedes Gerätesystem ist auch mit mehr oder weniger starken Nachteilen behaftet. Darüber muss man sich beim Einsatz von Unterstockpflegegeräten im Klaren sein.

Als Argumente gegen Herbizide werden häufig aufgeführt:

- Umweltgefährdung, wie beispielsweise die Gewässerbelastung durch die Wirkstoffe
- Negatives Image in der Bevölkerung
- Befürchtungen, dass Herbizide gesundheitsschädlich sein könnten
- Resistenzentwicklung und unzureichende Wirkung bei bestimmten Beikräutern

- Schädigung der Stöcke durch Abdrift oder unsachgemäße Anwendung,
- Böden seien schlechter belüftet und biologisch weniger belebt und aktiv

Bei der Entscheidung für eine mechanische Unterstockpflege sollten, neben den Vorteilen, auch die Nachteile und die Folgen für den Weinbau und die Umwelt in die Betrachtung einbezogen werden. Die nachfolgende Tab. gibt einen entsprechenden Überblick in Abhängigkeit von der Gerätetechnik.

Wichtige Kriterien für den Einsatz von Unterstockgeräten zur mechanischen Beikrautregulierung sind:

- Arbeitsgeschwindigkeit (Flächenleistung des Geräts)
- Arbeitsqualität (besonders am unmittelbaren Stamm- und Pfahlbereich)
- Art und Qualität der Feinsteuerung (z. B. Taster)
- Verletzungsgefahr der Rebstöcke durch die Geräte
- Umweltverträglichkeit der Maßnahme (z. B. Erosionsgefahr, Verschlammung)
- Verschleiß und Störanfälligkeit der Geräte
- Nachhaltigkeit der Maßnahme (Anzahl der jährlichen Einsätze)
- Kosten der Maßnahme

Tab. 1: Vor und Nachteile von Unterstockpflegegeräten und mögliche Folgen

Geräte	Vorteil (+) / Nachteil (-)	Folgen
Geräte, die den Boden bearbeiten	Lockerung und Belüftung des Unterstockbereichs	Luftaushalt und Bodenatmung werden verbessert, Steigerung der biologischen Aktivität
	Regulierung des Wasserhaushalts	Geringere Verdunstung durch Kapillarzerstörung, Wasser- und Nährstoffkonkurrenz der Beikräuter werden beseitigt
	Mobilisierung von N	Förderung des Wachstums
	Einarbeitung org. Substanz	Förderung der biolog. Aktivität und der Nährstofffreisetzung
Geräte, die parallel zur Zeile laufen	Gute Kombinierbarkeit mit anderen Arbeitsgeräten	Hohe Flächenleistung, Einsparung von Arbeitsgängen
Geräte, die den Boden bearbeiten	Förderung der Bodenerosion	Abtrag von Feinerde und Nährstoffen, Verlust an Bodenfruchtbarkeit, Förderung der Gewässereutrophierung
	Mobilisierung von N	Häufige und vor allem späte Bearbeitungen (nach Traubenschluss) führen zu einer erhöhten und evtl. zu späten Stickstofffreisetzung. Vermehrte Traubenfäulnis und Nitratverlagerung ins Grundwasser können die negativen Folgen sein
Alle Geräte	Stockverletzungen, Stockverluste	Wunden am Stamm, Stockausfälle durch den „Eisenwurm“
	Begrenzter Einsatz	Im Steilhang, bei Seitenhang, in Terrassenlagen, bei verhärteten oder sehr steinigen Böden sind die Geräte nicht oder nur bedingt einsetzbar.
	Widerstandsfähige Beikräuter	Ausbreitung von Problembeikräutern, die von den Geräten schlecht bekämpfbar sind.
	Witterungsabhängigkeit	Lange Feuchtigkeit und nasse Böden, sowie verhärtete und tonreiche Oberflächen erschweren die Beikrautregulierung
Geräte, die einschwenken	Langsame Fahrgeschwindigkeit	Geringere Flächenleistung
	Vermehrt Beikrauthorste an Stämmen, Pfählen, Ankern	Beikräuter können in die Stöcke wachsen (z. B. Winden)
Scheibe, Räumshare	Bodenwurf, Bodenverlagerung	Unebene Fahrgassen, Dammbildung
Bürstengeräte	Staubentwicklung	Belastung von Schlepper und Anwender
Unterstockmulcher	Begrünter Unterstockbereich	Erhöhte Wasser- und Nährstoffkonkurrenz, Wuchsschwächung, Ertrags- und Qualitätsminderung

Derzeit stehen im Weinbau folgende mechanische Verfahren zur Beikrautregulierung im Unterstockbereich zur Verfügung:

Tab. 2: Mechanische Unterstockpflegegeräte

Geräte, die den Boden bearbeiten		Geräte, die nur oberflächlich Beikraut entfernen	
Geräte, die in den Unterstockbereich einschwenken	Geräte, die parallel zur Zeile laufen	Geräte, die in den Unterstockbereich einschwenken	Geräte, die parallel zur Zeile laufen
Flachschar	Scheibenpflug	Unterstockmulcher	Bürstengeräte
Räumschar	Fingerhacke		
Kreiselkrümmler	Rollhacke		
Zinkenkreisel			
Unterstockkreiselegge			
Unterstockfräse			
Tournesol			

Bearbeitungsgeräte, die in den Unterstockbereich einschwenken

Flachschar

Der Klassiker bei der Bearbeitung des Unterstockbereichs ist das Flachschar. Es unterschneidet den Boden und unterfährt damit den Unterstockbewuchs. Dabei werden die Wurzeln der Beikräuter wenige Zentimeter unter der Bodenoberfläche vertikal durchtrennt. Da der Boden nur leicht angehoben wird, bleibt bei flach wurzelnden Beikräutern der Bodenschluss häufig erhalten. Für einen guten Regulierungserfolg ist eine trockene Witterung, die ein Weiterwachsen unterbindet, wichtig. Zusätzlich werden verschiedene Wurzeltrenneinrichtungen angeboten, welche die Wurzeln aus dem Bodenverbund herauslösen sollen. Dies können am Flachschar angeschweißte Rüttelkämme, Flacheisenstege oder Kettchen

sein, aber auch hydraulisch angetriebene Rotationswerkzeuge (z. B. Kreiselkrümmler) werden angeboten. Den Stämmen und Pfählen weicht das Schar über eine hydraulische Tastersteuerung aus. Um Schäden an den Stöcken zu vermeiden, muss der Taster so eingestellt sein, dass ein gewisser Sicherheitsbereich unbearbeitet bleibt. In Steillagen sollte darauf geachtet werden, dass die Anfahrposition bei Auf- und Abfahren unterschiedlicher Art ist, damit die Verletzungsgefahr an der Stammbasis möglichst gering ist. In begrünter Anlagen läuft dem Schar ein Scheiben- oder Hohlsech voraus, um den zu bearbeitenden Unterzeilenbereich von der begrünter Gasse abzutrennen. In bearbeiteten Gassen kann als Vorwerkzeug ein schmales Schar montiert werden, das den Boden aufbricht und einen Teil des Bewuchses bereits aus dem Boden reißt.

Neben einer höheren Erosionsgefahr, die bei allen Unterstockbearbeitungen besteht und durch die Laubwandtraufe noch gefördert wird, entsteht bei tastergesteuerten Werkzeugen durch den Sicherheitsbereich noch das Problem einer oft unzureichenden Beseitigung von Beikräutern unmittelbar am Stamm oder Pfahl.

Räumschar/Räumlöffelschar

Die älteste mit Maschinen ausgeführte Unterstockbearbeitung ist das Anpflügen im Herbst/Winter und das Stockräumen im Frühjahr. Diese traditionelle Methode der Bearbeitung hat den Vorteil, dass beim Abpflügen (Räumen) im Frühjahr aufgelaufene und noch keimende Beikräuter erfasst und in den Gassenbereich verlagert werden. Dadurch erreicht man eine nachhaltige Beikrautunterdrückung im Unterstockbereich. Diese Arbeit hat aber auch erhebliche Nachteile. Neben einer notwendigen manuellen Nacharbeit an den Stöcken sind es vor allem die ökologischen Belastungen, wie Erosionsförderung und unproduktive, umweltbelastende Nitratfreisetzung über Winter, die gegen diese Art der Unterstockbearbeitung sprechen. Deshalb sollte ein Anpflügen vor dem Winter nicht mehr durchgeführt werden.

Für das „Räumen“ im Unterstockbereich können Räum- oder Räumlöffelschare eingesetzt werden. Räumschare ähneln im Aufbau den Pflugscharen, jedoch ist das Streichblech steiler angestellt, Sohle und Anlage fehlen, da die Führung hauptsächlich über die Aufhängung erfolgt. Häufig werden die Räumschare noch mit einem Schwänzler kombiniert, um die Nacharbeit an den Stöcken möglichst gering zu halten. Alternativ zu den Räumscharen werden oft Räumlöffelschare verwendet. Es handelt sich dabei um Flachscharausführungen, an deren Ende das Messerschare um ca. 90 ° nach oben gebogen ist. Auch eine Kombination von Räumschar und Räumlöffelschar ist möglich. Ihre Existenzberechtigung haben Räum- oder Räumlöffelschare bei der Beikrautbeseitigung im Frühjahr und Frühsommer. Durch die starke Bodenverlagerung wird das Beikraut nicht nur unter-

fahren, sondern meist komplett mit den Wurzeln ausgerissen, wodurch ein Weiterwachsen unterbunden wird. Auch kleine Dämme und Erdwälle im Unterstockbereich können mit Räum- oder Räumlöffelscharen wieder in Richtung Zeilenmitte abgetragen werden. Nachteilig ist die starke Bodenbewegung durch die Geräte.

Andere Unterstockbearbeitungsgeräte, wie Unterstockkreiselegen, Zinkenkreisel oder Unterstockfräse, haben bisher in der weinbaulichen Praxis keine nennenswerte Verbreitung gefunden.

Bearbeitungsgeräte, die parallel zur Zeile laufen

Scheibenpflug

Der Scheibenpflug ist ein preiswertes, schnelles und leistungsfähiges Gerät für die mechanische Unterstockbodenbearbeitung und erfreut sich deshalb großer Beliebtheit in der Praxis. Es handelt sich dabei um Ein- oder Doppelscheiben-geräte mit gezahnten Hohl-scheiben und einem Scheibendurchmesser von ca. 40 cm bis 51 cm. Sie werden seitlich an der Zeile entlang geführt und werfen den Boden unter die Zeile. Damit wird ein Teil des Bewuchses abgedeckt und in der Entwicklung gehemmt. Durch die Anwinkelung der Scheibe wird der Boden leicht unterschritten und im Unterstockbereich aufgebrochen, wobei Bewuchs teilweise vom Boden getrennt wird. Die Zahnung der Scheiben sorgt für einen guten Vortrieb und ein besseres Eindringen in den Boden. Die Scheiben sind bei allen Herstellern mit Schrauben auf eine Halterung angeflanscht. In die Halterung eingebaut sind Vorrichtungen zum Verstellen der Scheibenwinkel, wie verstellbare Lochplatten oder gezahnte Rasterscheiben. Besonders beim Einsatz im Seitenhang ist die Verstellung des Anstellwinkels wichtig. Je nach gewähltem seitlichen Anstellwinkel der Scheibe, der Arbeitstiefe und der Fahrgeschwindigkeit kann mehr oder weniger Boden bewegt werden. Für eine gute Arbeitsqualität sollte nicht zu viel Erde bewegt werden und eng an den Stöcken entlang gefahren

werden. Mit einem flachen Anstellwinkel kann auch eine stärkere Anhäufelung im Unterstockbereich wieder abgefahren werden. Die Einkerbungen verursachen keine gerade Furche und verhindern auch Verletzungen an den Rebstöcken bei dichter Vorbeifahrt. Der Scheibenpflug ist vielseitig einstellbar und kann bis dicht an die Stöcke gefahren werden, was einer Inselbildung entgegenwirkt. Die Fahrgeschwindigkeit muss für den seitlichen Bodentransport relativ hoch sein und liegt zwischen 7 und 12 km/h, wodurch eine entsprechend hohe Flächenleistung möglich ist. Damit begrünte Gassen befahrbar bleiben, wird auch ein Prallblech angeboten, das den Transport von Boden in die Nachbarzeile verhindern soll. Vorteilhaft ist eine Aushebung mit einem doppelt wirkenden Zylinder, womit die Scheibe am Anfang der Zeile in den Boden gedrückt werden kann und nicht erst einige Meter benötigt, um sich in den Boden zu ziehen.

Der Scheibenpflug ist auf nahezu allen Böden einsetzbar. Mit der Bearbeitung sollte im Frühjahr begonnen werden, wenn noch kein allzu hoher Bewuchs vorhanden ist. Die Arbeitstiefe liegt bei 5 bis 15 cm. Dabei wird, im Gegensatz zum Flachschar, die Erde stärker gewendet. Aufgrund der hohen Fahrgeschwindigkeit kann die Scheibe auch gut in Kombination mit anderen Arbeitsgeräten gefahren werden. Die Vorteile des Scheibenpflugs (geringe Anschaffungskosten, schnelle Fahrgeschwindigkeit, gute Kombinationsmöglichkeit und saubere Arbeitsweise ohne Inselbildung) haben dazu geführt, dass dieses Gerät im Weinbau eine große Verbreitung gefunden hat. Begrenzungen beim Einsatz entstehen bei starkem Seitenhang, sehr steinigem und sehr hartem Böden. Durch den Bodenwurf kommt es leicht zu unebenen Fahrgassen und einer Dammbildung im Unterstockbereich. Auf steinigem Böden besteht die Gefahr, dass Steine in die begrünte Gasse befördert werden, was zu Störungen bei den Mulcharbeiten führt. Bei nassen, tonreichen Böden entstehen grobe Schollen, die nicht zerfallen und in denen das Beikraut weiterwachsen kann. Nachteilig ist auch die erhöhte Erosionsgefahr durch die Rinnenbildung der Scheiben entlang der Zeilen.

Folgende Empfehlungen können für den Einsatz gegeben werden:

- Der Bewuchs sollte nicht zu hoch sein und der Boden nicht verhärtet.
- In Abhängigkeit vom Bewuchs ist jährlich ein zwei- bis fünfmaliger Einsatz notwendig.
- Leichtere Böden krümeln gut und lassen sich leicht bearbeiten, schwere Böden bilden Schollen und sollten bei der Bearbeitung nicht zu nass sein.
- Der Einstellwinkel der Scheiben muss horizontal wie vertikal dem Boden angepasst werden. Bewährt haben sich Einstellwinkel von 30 bis 35° horizontal und bis 10° vertikal.
- Im Unterstockbereich sollte kein Rebholz liegen.
- Der Abstand der Scheibe zum Stock sollte 5 bis 10 cm betragen, was ein exaktes Fahren und gerade Stämme voraussetzt.

Der Scheibenpflug wird auch als Doppelscheibe angeboten. Dabei dient die zweite Scheibe, die nur über die halbe Zahnzahl verfügt und direkt hinter der eigentlichen Pflugscheibe montiert ist, zur Einebnung der Pflugrinnen und Minimierung der Erosion. Der bearbeitete Streifen wird dadurch aber etwas breiter, weshalb diese Kombination Zeilenbreiten über 2 m erfordert.

Rollhacke

Die Rollhacke wird erst seit 2013 für die Unterstockbearbeitung im Weinbau angeboten und hat in dieser kurzen Zeit schon eine beachtliche Verbreitung und Beliebtheit gefunden. Sie arbeitet ähnlich wie der Scheibenpflug. Anstelle der Scheiben rollen sich zwei gebogene Hackzinken seitlich entlang der Zeile am Boden ab. Durch die Schrägstellung der Zinken wird der Boden gelockert und bewegt, wodurch die Entwicklung der Beikräuter unterbunden wird. Der Bearbeitungshorizont ist durch die Krümmung der Zinken leicht wellig, es entsteht keine so ausgeprägte Erosionsrinne wie

beim Scheibenpflug, was als großer Vorteil anzusehen ist. Die Bearbeitungsintensität ist abhängig von der Winklereinstellung der Rollhackelemente und von der Fahrgeschwindigkeit. Sie ist mit der des Scheibenpflugs vergleichbar. Je schräger die einzelnen Elemente zur Fahrtrichtung angestellt werden, desto intensiver ist der Eingriff und umgekehrt. Wie beim Scheibenpflug sollten für eine gute Arbeitsqualität der Bewuchs nicht zu hoch und der Boden nicht verhärtet sein. Auch die Anbau- und Kombinationsmöglichkeiten entsprechen denen des Scheibenpflugs.

Fingerhacke

Die Fingerhacke ist ebenfalls ein Gerät für die mechanische Unterstockbearbeitung, welches schnelle Fahrgeschwindigkeiten (8 bis 10 km/h) erlaubt. Sie besteht aus sternförmig angeordneten „Kunststoffingern“, die in verschiedenen Härtegraden erhältlich sind. Die Finger sind zwischen zwei runden Metallplatten befestigt und stehen seitlich ab. An der Befestigungsplatte unterhalb der Finger sind kurze Metallstege oder -dorne angebracht, die den Boden flach lockern, krümeln und den Bewuchs aus dem Boden reißen. Die Bodenoberfläche wird dabei begradigt. Wie beim Scheibenpflug wird parallel zur Zeile gefahren, aber es bilden sich dabei keine Rinnen. Der Antrieb erfolgt ausschließlich durch den Bodenkontakt. Die Finger führen sich durch die sternförmige Anordnung selbständig an den Stöcken vorbei, ohne dass es zu Stammbeschädigungen kommt. Deshalb ist die Fingerhacke auch gut in Junganlagen einsetzbar. Entsprechend der gewünschten Arbeitsintensität kann der Einstellwinkel der Fingerhacke variiert werden. Beim Einsatz sollte die Bodenoberfläche brechen und die Beikräuter aus dem Bodenverbund gerissen werden. Für eine befriedigende Bewuchskontrolle darf der Boden nicht zu hart und der Pflanzenbewuchs nicht zu hoch sein. Bewährt hat sich die Kombination Scheibenpflug und Fingerhacke, wobei die Fingerhacke hinter der Scheibe positioniert sein sollte.

Diese Kombination bringt folgende Vorteile:

- Die Längsfurche, die durch den Scheibenpflug entsteht, wird weitgehend geschlossen.
- Einer Dammbildung im Unterstockbereich wird entgegengewirkt.
- Unkrautwurzeln werden durch die rotierenden Metalldorne stärker aus den Schollen gerissen und freigelegt, was ein Weiterwachsen erschwert.

Pflegegeräte, die nur oberflächlich Beikraut entfernen

Unterstockmulcher

Unterstockmulcher (Schwenkarmmulcher) können als Kompaktgeräte für die Gassen- und Unterstockpflege eingesetzt werden. Darüber hinaus gibt es aber auch separat anzubauende Unterstockkreisel – oder Unterstockschlegelmulcher, die meist im Zwischenachsbereich an die Welle von Stockräumern montiert werden. Um Unkrauthorste an den Stämmen und Pfählen zu vermeiden, werden Unterstockmulcher häufig mit einem Stammputzer oder einer Bürste kombiniert. Sie sind auch in der Lage höheren Bewuchs und Problemkräuter, wie Disteln, Amaranth oder Krauser Ampfer, wirkungsvoll zu erfassen. Unterstockmulcher erfordern eine ebene Oberfläche. Bodenaufwurf oder Steine führen zu einem schnellen Verschleiß der Mulchmesser. Da ein begrünter Unterstockbereich eine erhebliche Wasser- und Nährstoffkonkurrenz zur Rebe darstellt, halten die meisten Betriebe den Unterstockbereich weitgehend offen. Das Risiko von Schwachwüchsigkeit verbunden mit niedrigen Erträgen und schlechter Weinqualität (UTA-Gefahr) ist in Gebieten mit geringen Sommerniederschlägen zu groß. Lediglich in niederschlagsreichen Gegenden kann eine permanente Unterstockbegrünung gepflegt werden. Aus diesem Grund werden Unterstockmulcher im deutschen Weinbau wenig eingesetzt. Eine gewisse regionale Verbreitung besitzt der Schwenkarmmulcher der Fa. Siegwald.

Bürstengeräte

Stammputzer und Stockbürsten wurden ursprünglich für das Entfernen der Wasserschosse entwickelt, werden aber auch zur Bewuchseindämmung im Unterstockbereich eingesetzt. Verbreitet sind Bürstengeräte mit einer horizontalen Achse (Zylinder), an deren Außenseite vertikal rotierende Putzer (Gummilappen oder Kunststoffschnüre) montiert sind. Mit den Schnüren oder Lappen, die mit einer Geschwindigkeit von 1.500 bis 2.000 U/min drehen, werden die Beikräuter zerschlagen, ähnlich dem Prinzip des Fadenmähers. Ein Eingriff in den Boden findet nicht statt. Erdanhäufungen und kleine Dämme im Unterstockbereich können aber eingeebnet werden. Die Geräte werden seitlich an der Zeile entlang geführt und verfügen über einen kleinen Pendelbereich, um Stockverletzungen zu vermeiden. Dadurch wird auch der Bereich am Stock und am Pfahl gut erfasst und es entstehen keine Bewuchsinselfen. Ein weiterer Vorteil der Geräte sind die Einsatzmöglichkeiten in Problemlagen, wie Steilhang, Seitenhang, auf steinigem Boden und an Böschungen. In diesen Bereichen sind sie oft die einzige Alternative zu Handgeräten, wie der Motorsense. Durch die nur oberflächliche Pflege des Unterstockbereichs erfolgt keine Bodenlockerung und die abgeschlagene Mulchdecke in Verbindung mit den intakten Wurzeln mindern die Erosionsgefahr, indem sie die Prallwirkung der Regentropfen abpuffern und ein Wegspülen von Feinerde weitgehend verhindern. Die Intensität der Bewuchsregulierung wird von der Fahrgeschwindigkeit und der Drehzahl bestimmt.

Je krautiger und jünger die Beikräuter, desto besser ist die Arbeitsqualität. Gräser, besonders wenn sie schon höher sind, werden oft nur umgeschlagen und richten sich nach kurzer Zeit wieder auf. Nicht selten kommt es auch zu einem Aufwickeln des Grases um die Welle. Problematisch ist der Einsatz bei trockenen Bodenverhältnissen. Unter diesen Bedingungen kommt es zu einer starken Staubentwicklung. In solchen Fällen sollte das Gerät früh morgens bei Tau eingesetzt werden und einige Zentimeter Abstand zum Boden gehalten werden.

Auch das Besprühen des Bodens mit Wasser wird praktiziert. In Junganlagen ist der Einsatz von rotierenden Bürsten nicht empfehlenswert, da sie Stöcke nachhaltig beschädigen können. Stammwunden an älteren Rebstöcken sind i. d. R. nur oberflächlich und haben keine negativen Auswirkungen. Bei vertikal angeordneten Bürstengeräten (Topfbürsten) sind unter der Antriebsplattform Stahlbürsten montiert, die oberflächlich in den Boden eindringen. Sie arbeiten ähnlich wie die Kreiselkrümmler, anstelle der Zinken sind es viele dünne Stahldrähte, die durch die rotierende Bewegung den Unterstockbewuchs entfernen und dabei einen unterschiedlich stark ausgeprägten Eingriff in den Boden haben. Es gibt auch Hersteller, die den rotierenden Bürstenkopf mit einem Kreiselkrümmler kombinieren. Bei der tastergesteuerten Krautbürste NaturaGriff kann, in Abhängigkeit vom Einsatzbereich, die Bürste mit und ohne Kreiselkrümmler gefahren werden. Der An- und Abbau des Kreiselkrümlers an der Antriebsplattform bedürfen nur weniger Handgriffe. Vertikale Bürstengeräte sind im Weinbau bisher wenig verbreitet. Da die Geräte ursprünglich für den Obstbau entwickelt wurden, muss beim Einsatz in Rebflächen darauf geachtet werden, dass der Bürstendurchmesser nicht so groß ist, dass teilweise die Schlepperspur noch bearbeitet wird.

Arbeitsqualität bei der mechanischen Unterstockbodenpflege

Im Gegensatz zu einer chemischen Unterstockpflege ist das Arbeitsergebnis bei der mechanischen Unterstockpflege von sehr viel mehr Faktoren abhängig. Neben der Art der eingesetzten Technik (Tab. 2) spielen die Witterung (nass oder trocken), der Bodenzustand (hart oder krümelig), die Bodenart (tonreich oder sandig), die Art und Dichte des Unterstockbewuchses (Gräser oder Kräuter, tief- oder flachwurzelnd, hoher oder niedriger Wuchs), die Zeilung und der Stockabstand (eng oder weit) sowie die Geländebeschaffenheit (eben, Seitenhang, Steilhang oder Terrasse) eine sehr wichtige Rolle.

Nach Untersuchungen von P. Gänz (2007) wurde bei einer mechanischen Unterstockbearbeitung der Bewuchs, in Abhängigkeit von dem Gerät und den Rahmenbedingungen, um 70 bis 90 Prozent reduziert (Abb. 1). Im Umkehrschluss bedeutet dies aber, dass 10 bis 30 Prozent der Beikräuter nicht oder nur unvollständig beseitigt wurden. Es ist davon auszugehen, dass ein Großteil dieser Beikräuter in einem Bereich stehen, wo sie von den Geräten nur unzureichend erfasst werden (z. B. unmittelbar am Pfahl und am Stamm) oder widerstandsfähig gegenüber dem Eingriff sind (z. B. Pfahlwurzler). Auch ein mehrmaliger Einsatz ein und desselben Geräts kann dieses Problem nicht lösen. Es macht deshalb Sinn, mehrere unterschiedlich arbeitende Werkzeuge zur Unterstockpflege einzusetzen.

Diese können, sofern es technisch sinnvoll ist, miteinander kombiniert werden (z. B. Scheibenpflug mit Fingerhacke) oder aber abwechselnd nacheinander eingesetzt werden (z. B. Scheibenpflug und Rollhacke bzw. Bürste oder Flachschar und Rollhacke bzw. Bürste). Damit steigt die Chance, dass Beikräuter, die in einem ersten Arbeitsgang nicht von dem Werkzeug erfasst wurden, in einem zweiten Arbeitsgang von einem Werkzeug mit anderer Arbeitsweise beseitigt werden. In diesem Zusammenhang kommen Bürstengeräten, wie Stammputzern und Stockbürsten, eine Art „Feuerwehrfunktion“ zu, da sie sowohl in Problembereichen (Seitenhang, Steilhang, Stamm- und Pfahlbereich) gut arbeiten als auch mit robusteren, schwer zu beseitigenden Beikräutern, wie Disteln oder Brennnesseln, fertig werden.

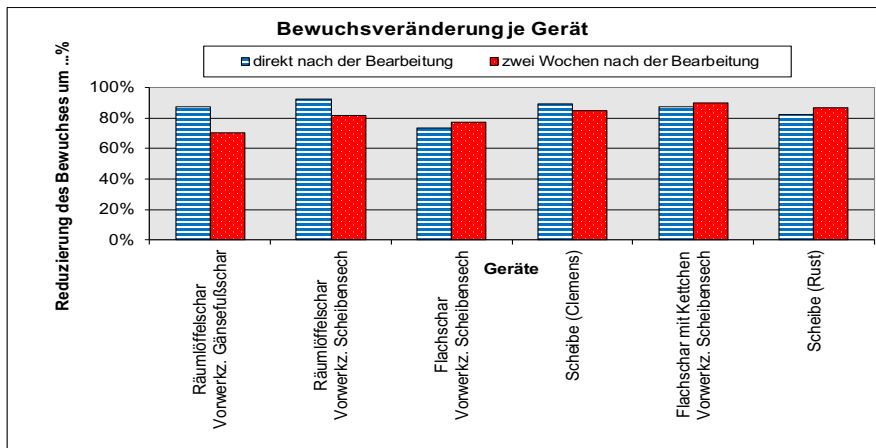


Abb. 1: Bewuchsveränderung im Unterstockbereich mit verschiedenen Geräten (nach P. Gänz, 2007)

Praxis der Unterstockpflege – Ergebnisse einer Umfrage

Im Rahmen einer Umfrage konnten die Antworten von 145 Betrieben hinsichtlich des Einsatzes von Unterstockpflegegeräten ausgewertet werden. 83 Prozent der Antworten kamen von Ökobetrieben. Die überwiegende Mehrheit (42 Prozent) setzen zwei Geräte für die Unterstockpflege ein. 32 Prozent der Betriebe arbeiten nur mit einem Gerät. In den allermeisten Fällen ist dies der Scheibenpflug. 19 Prozent der Betriebe gaben an, dass sie drei Geräte einsetzen und 7 Prozent arbeiten mit vier Geräten. Eine Kombination von zwei verschiedenen Werkzeugen in einem Arbeitsgang, wie beispielsweise Scheibenpflug mit Fingerhacke oder Flachschar mit Bürste, ist wenig verbreitet und wird nur von 3 Prozent der Betriebe genutzt.

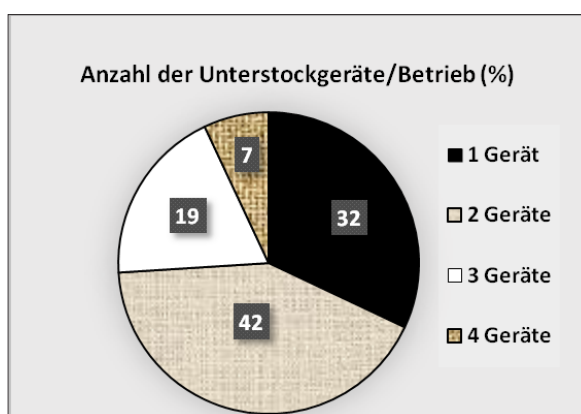


Abb. 2: Anzahl von Unterstockpflegegeräten in den Betrieben

Von allen Geräten hat der Scheibenpflug die größte Bedeutung bei der Bearbeitung des Unterstockbereichs. 90 Prozent der Betriebe gaben an, dass sie den Scheibenpflug einsetzen. An zweiter Stelle der Nennungen kommen die Stockräumer Flachschar, Räumchar oder Räumlöffelschar mit 57 Prozent. Bürstengeräte wurden mit 27 Prozent an dritter Stelle genannt. Die Rollhacke wird in

14 Prozent der Betriebe genutzt. Dies ist erstaunlich viel, wenn man bedenkt, dass sie erst seit 2013 als Unterstockgerät für den Weinbau auf dem Markt ist. Sie hat in dieser kurzen Zeit eine große Akzeptanz bei den Winzern gefunden und wird zukünftig noch an Verbreitung gewinnen. Andere Unterstockpflegegeräte haben bei der Umfrage nur eine geringe Rolle gespielt (Abb. 3).

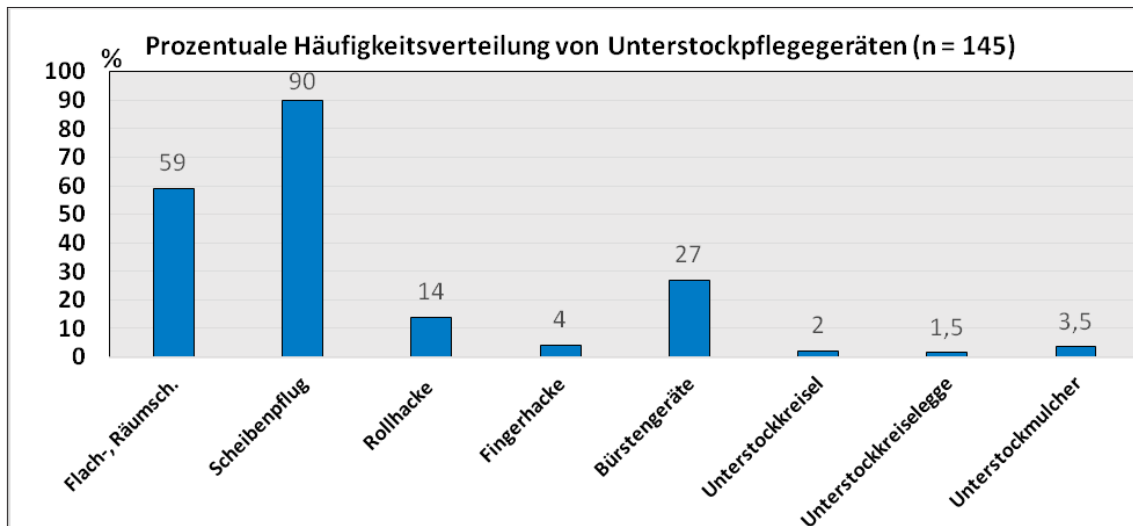


Abb. 3: Verteilung der Häufigkeit von Unterstockgeräten in Betrieben

Ein wichtiger Faktor bei der Unterstockpflege ist die Arbeitszeit. In diesem Zusammenhang wurde abgefragt, ob die eingesetzten Geräte ein- oder zweiseitig gefahren werden. Mit einer beidseitigen Bearbeitung können die Arbeitszeiten zwar nicht unbedingt halbiert werden, da ein zweiseitiges Fahren mehr Aufmerksamkeit vom Fahrer verlangt und deshalb die Fahrgeschwindigkeit häufig reduziert werden muss. In den meisten Fällen ergibt sich aber bei einer beidseitigen Bearbeitung, gegenüber einer einseitigen, eine deutlich höhere Flächenleistung. Die Umfrage ergab, dass 60 Prozent der Betriebe die Geräte beidseitig nutzen, 26 Prozent fahren nur einseitig und 14 Prozent gaben an, dass sie sowohl einseitig als auch zweiseitig arbeiten (z. B. Flachschar einseitig, Scheibenpflug zweiseitig).

Um Überfahrten einzusparen und Arbeitszeiten zu reduzieren, bieten sich Kombinationen mit anderen Arbeitsgängen an. Diese Möglichkeit nutzen auch die allermeisten Betriebe. 92 Prozent gaben an, dass sie die Unterstockpflege mit anderen Arbeitsgeräten kombinieren. Dabei wurde der Mulcher mit 88 Prozent an erster Stelle genannt, gefolgt vom Grubber mit 60 Prozent. Etwa gleichauf mit rund 21 Prozent lagen der Laubschneider und die Scheibenegge. Kreiselegge und Mulchwalze wurden mit etwa 15 Prozent und Sprühgerät und Fräse mit ca. 8 Prozent genannt (Abb. 4).

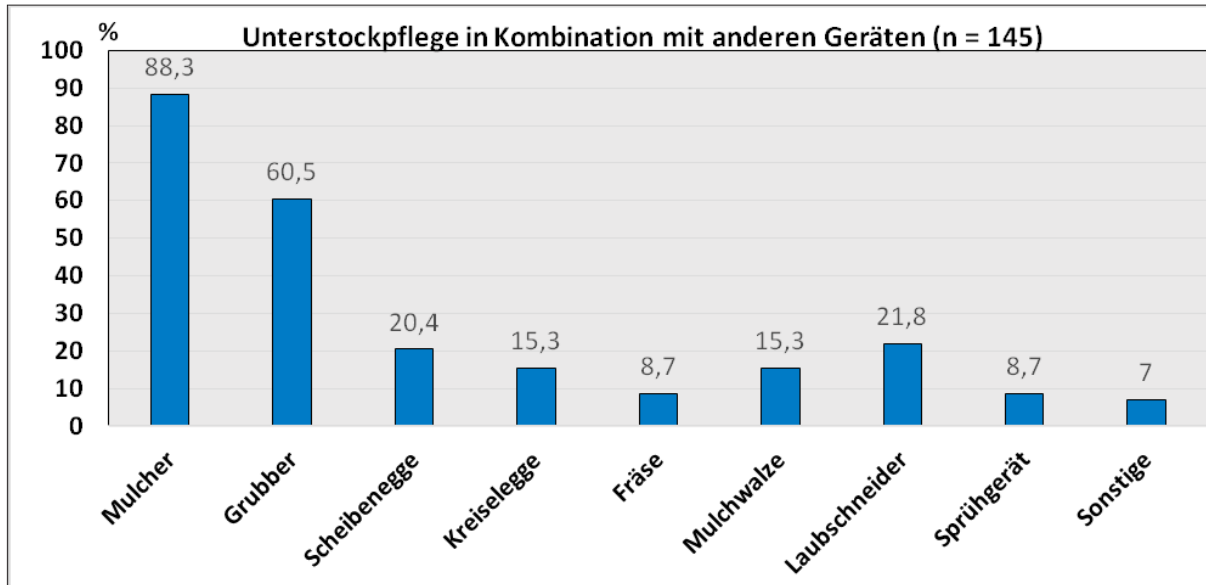


Abb. 4: Kombinationen der Unterstockpflege mit anderen Arbeitsgeräten

Durchschnittlich kamen die Betriebe auf 4,8 Einsätze pro Jahr, wovon 3,8 mit anderen Arbeitsgängen kombiniert wurden. Lediglich ein Einsatz wird solo gefahren (Abb. 5). Die Anzahl der Einsätze weist eine große Streubreite auf und reicht von zwei- bis elfmal pro Jahr. Die meisten Betriebe setzen die Geräte nach Bedarf ein und kommen

auf vier bis fünf Anwendungen. Manche Betriebe lassen die Unterstockgeräte generell bei mehreren anderen Arbeitsgängen mitlaufen und erreichen dadurch mehr Einsätze. In Betrieben mit einer höheren Beikrauttoleranz wird dagegen nur zwei- bis dreimal jährlich gefahren (Abb. 6).

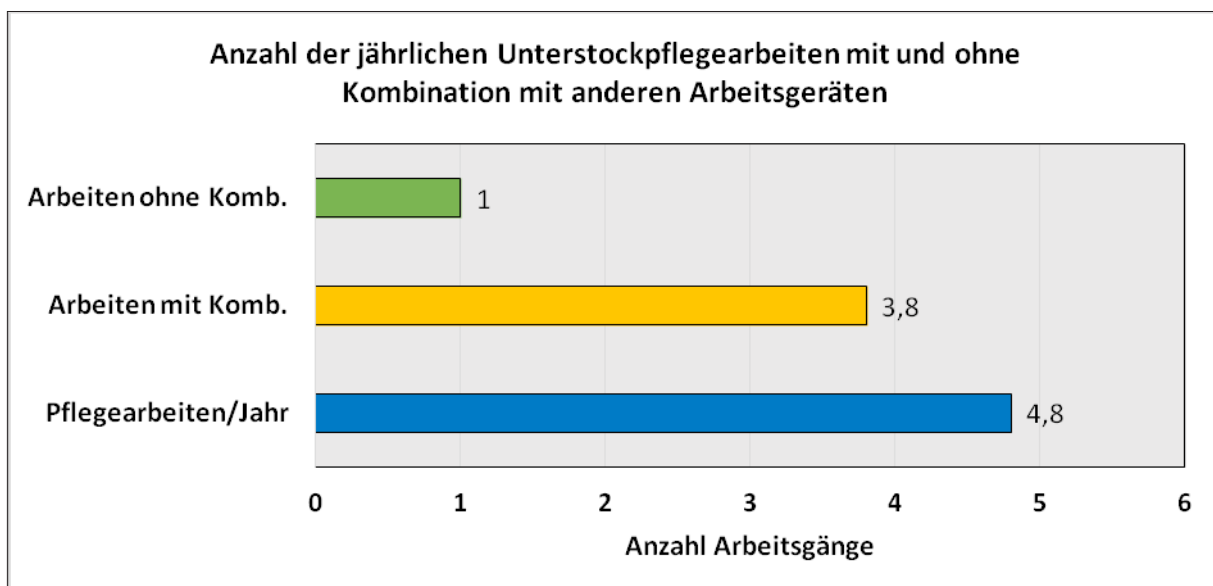


Abb. 5: Durchschnittliche jährliche Arbeitseinsätze bei der Unterstockpflege mit und ohne Kombination mit anderen Arbeitsgeräten

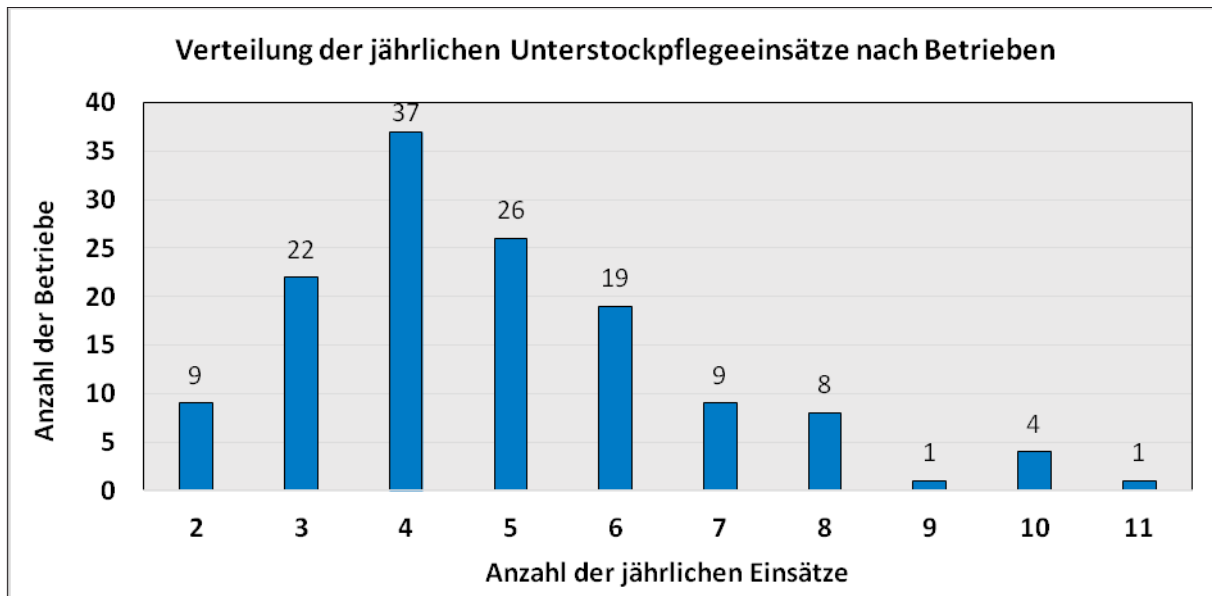


Abb. 6: Anzahl der jährlichen Einsätze zur Unterstockpflege in den Betrieben

Bei der Frage nach Problemlagen dominierte eindeutig der Seitenhang, der von rund 61 Prozent genannt wurde. Der Steilhang als Problemlage wurde von 24 Prozent angegeben. Über Terrassen verfügen rund 15 Prozent der Betriebe. Schwere, tonhaltige Böden (z. B. Lette) haben 22 Prozent

der Betriebe. 28 Prozent haben keine Problemlagen oder machten dazu keine Angaben. Bei der Frage nach weiteren Problemen bei der mechanischen Unterstockpflege gab es eine Fülle von Antworten, die in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengefasst sind.

Tab. 3: Probleme bei der mechanischen Unterstockpflege

Probleme	Angaben (%)
Erosion, Rinnenbildung	9,6
Stockverletzungen, -verluste, nachgepfl. Reben, junge Reben	9,5
Bodenverlagerung, Bodenwurf, unebene Fahrgassen, Dammbildung, Boden im Grasgang	19,8
Problemunkräuter (Winden, Brennesseln, Disteln, Melden etc.), zu hoher Bewuchs	12,6
Inselbildung an Stämmen und Pfählen, Horstbildung	9,6
Lange Feuchtigkeit, nasse Böden, Schollenbildung	7,5
Harte Böden, zu später Einsatz, steinreiche Böden	3,0
Langsame Fahrgeschwindigkeit bei tastergesteuerten Geräten	5,9
Schlechter Einzug in den Boden am Zeilenanfang	3,7
Staubentwicklung bei Bürstengeräten	1,5

In einer Punktebewertung von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft) konnten die Betriebe ihre Geräte benoten (Abb. 7). Am besten schnitt dabei die Rollhacke mit einer Durchschnittsnote von 1,67 ab. An zweiter Stelle folgte dicht dahinter der Scheibenpflug mit 1,85. Mit 2,28 wurden die tastergesteuerten Flach- und Räumschare um einiges schlechter bewertet, ebenso die Bürsten-

geräte mit der Note 2,59. Bei diesen Geräten ergab sich die größte Spannbreite in der Bewertung. Sie reichte von 1 bis 5. Dies zeigt, dass bei Bürstengeräte die Meinungen bezüglich der Arbeitsqualität am weitesten auseinander driften. Die Benotungen der anderen Unterstockgeräte sind nicht sehr repräsentativ, da sie nur von wenigen Betrieben eingesetzt werden (vgl. Abb. 3).

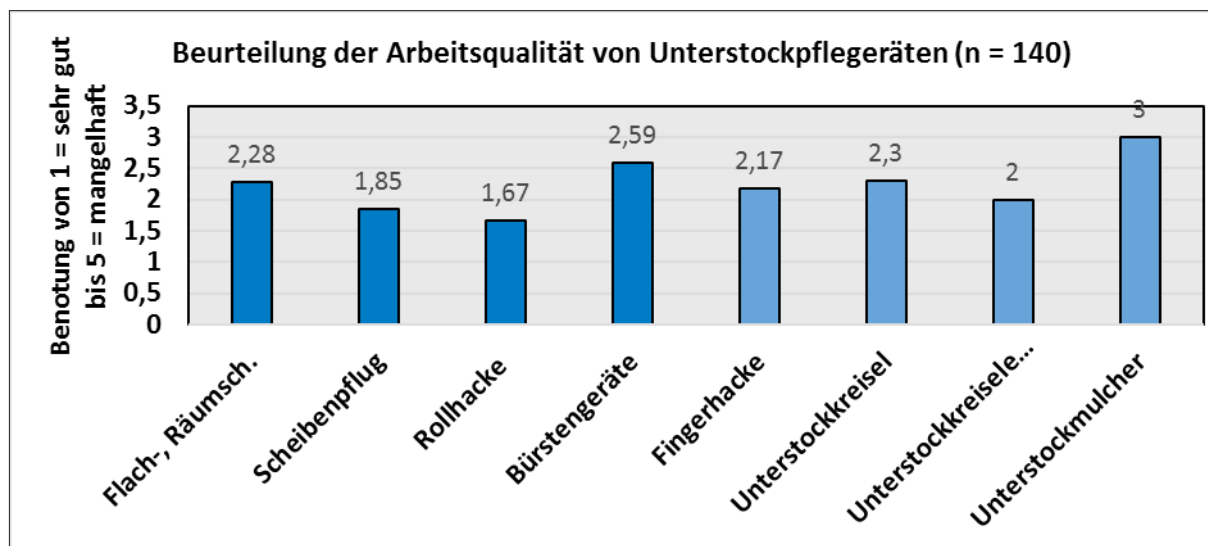


Abb. 7: Bewertung der Arbeitsqualität von Unterstockpflegegeräten

Fazit

Es gibt durchaus praxistaugliche mechanische Alternativen zum Herbizideinsatz. Allerdings ist aufgrund ihrer geringeren Dauerwirkung die Anzahl der jährlichen Einsätze höher. Um dennoch nicht mehr Überfahrten zu haben, wird in den allermeisten Betrieben die mechanische Unterstockpflege mit anderen Arbeitsgängen kombiniert. Aufgrund der unterschiedlichen Arbeitsweise setzen annähernd 70 Prozent der Betriebe zwei und mehr Geräte ein. Dadurch ist eine bessere

Anpassung an unterschiedliche Standort-, Boden-, Witterungs- und Wuchsbedingungen gegeben. Der Verzicht auf Herbizide bedeutet nicht zwangsläufig eine umweltverträglichere Produktion, denn auch die mechanische Unterstockpflege kann, in Abhängigkeit von der eingesetzten Technik, der Intensität der Durchführung sowie den Boden- und Lageverhältnissen, ökologische Belastungen zur Folge haben.