

Rebbergflora: Von der Unkrautbekämpfung zur Förderung der botanischen Vielfalt

Daniel Gut, Eidgenössische Forschungsanstalt Wädenswil

Ein umfassender Bodenschutz sowie die Steuerung der Wasser- und damit auch der Stickstoff-Versorgung der Rebe durch das Begrünungs-Management sind unter nordostschweizerischen Bedingungen weitgehend realisiert. Als weitere Zielsetzung der Bodenpflege findet die Förderung der botanischen Vielfalt immer stärkeren Eingang in die Praxis. Dies ist nicht nur ein Beitrag zur Bereicherung der biologischen Vielfalt, sondern es dient gleichzeitig der Erhaltung und Förderung der Nützlingsfauna. Die vorliegende Arbeit will aufzeigen, wie die Unterwuchs-Lenkung die Zusammensetzung der Flora und die Pflanzenartenzahl beeinflusst.

Anforderungen an die Unterwuchs-Lenkung

An die Bodenpflege werden heute hauptsächlich die folgenden Fragen gestellt:

- Welche Massnahmen erlauben eine optimale Entwicklung der Rebe, schützen gleichzeitig den Boden vor Erosion, Verschlammung, Strukturschäden und fördern die Bodenfruchtbarkeit auf lange Sicht?
- Welche Bodenpflege-Systeme sind geeignet zur Förderung der biologischen Vielfalt allgemein und damit auch zur Förderung von Artenvielfalt und Häufigkeit von Nützlingen?
- Welche botanischen Elemente prägen die Vielfalt in Rebbergen?
- Neu stellt sich zusätzlich die Frage, wie die noch vorhandenen, stark bedrohten Zwiebelpflanzen erhalten werden können, ohne die obigen Zielsetzungen zu gefährden (Arn et al. 1997).

Zur Steuerung der Wasser- und damit auch der Stickstoff-Versorgung der Rebe in begrünten Rebbergen liegen von Perret et al. (1993) umfangreiche Untersuchungen vor. Sie zeigen, dass die Leistungsfähigkeit der Rebe mit geeigneten Massnahmen gezielt gesteuert werden kann, um einen wirtschaftlichen Ertrag zu erzielen.

Nachfolgend werden Bodenpflege-Konzepte dargestellt, die - selbstverständlich unter Wahrung der Leistungsfähigkeit der Rebe - zur Erhöhung der botanischen Vielfalt und damit zu einer optimalen Gestaltung des Lebensraums «Rebberg» für Nützlinge beitragen (sogenanntes Habitat-Management). Zusätzlich dürfen durch die Bodenpflege die gefährdeten Zwiebelpflanzen nicht weiter zurückgedrängt werden.

Unterschiedliche Pflanzenbestände fördern!

Bedingt durch die Bodenpflege weisen Rebberge meistens mehr als nur eine einzige Pflanzengesellschaft auf (Abb. 1). In Direktzuglagen sind dies die unterschiedlichen Pflanzenbestände in Unterstockbereich und Fahrgasse.

Wird der Unterstockbereich jährlich einmal geöffnet, so dominieren einjährige Pflanzenarten wie Rote Taubnessel, Vogelmiere, Ehrenpreis-Arten, Einjähriges Rispengras oder Hirse-Arten («Hackflora», Abb. 2), zusätzlich können sich tiefwurzelnde Winden-Arten oder herbizidtolerante Arten einstellen (z.B. Gundelrebe oder Fünffingerkraut bei Verwendung des Wirkstoffs Glyphosate).

In intensiv gemulchten Fahrgassen entsteht dagegen eine gräserbetonte Dauerbegrünung («Mulchrasen»), dominiert von mehrjährigen mulchtoleranten

Arten wie Gemeines Rispengras oder Kriechendes Straussgras, aber auch mit Kriechendem Hahnenfuss, Fünffingerkraut oder Weissklee. Solche Mulchrasen sind sehr gut bege- und befahrbar. Mit zunehmender Mulchintensität sinkt jedoch die Anzahl Pflanzenarten stark. Im Extremfall stellt sich ein Rasen aus wenigen Gräserarten und Breitwegerich ein. In stark gräserdominierten, dichten Beständen verschwinden allfällig noch vorhandene Zwiebelpflanzen wie Traubenhyaazinthe oder Ackergelbstern durch die Konkurrenz und das Wachstum der Gräser auch im Winterhalbjahr rasch (Arn et al. 1997).

In extensiver gemähten Fahrgassen mit 2 bis 4 Schnitten pro Jahr sind eher Arten der (Fett-)Wiesen anzutreffen. Häufige Charakterarten sind Fromental, Zaunwicke, Wiesenlabkraut, Schafgarbe oder Zweijähriger Pippau.

Daneben sind in allen Gesellschaften «Allerweltsarten» wie Löwenzahn oder Quecke anzutreffen. Einmal vorhanden, kann Quecke durch die Verbreitung von Rhizomstücken bei mechanischer Bodenpflege stark zunehmen und zu einem völlig artenarmen Pflanzenbestand führen.

Böschungen terrasserter Lagen weisen durch ihre Exposition und Bewirtschaftung wiederum ein anderes, interessantes Spektrum an Pflanzenarten vorwiegend extensiv genutzter Wiesen auf (Abb. 1 und 3, Bänninger 1986).

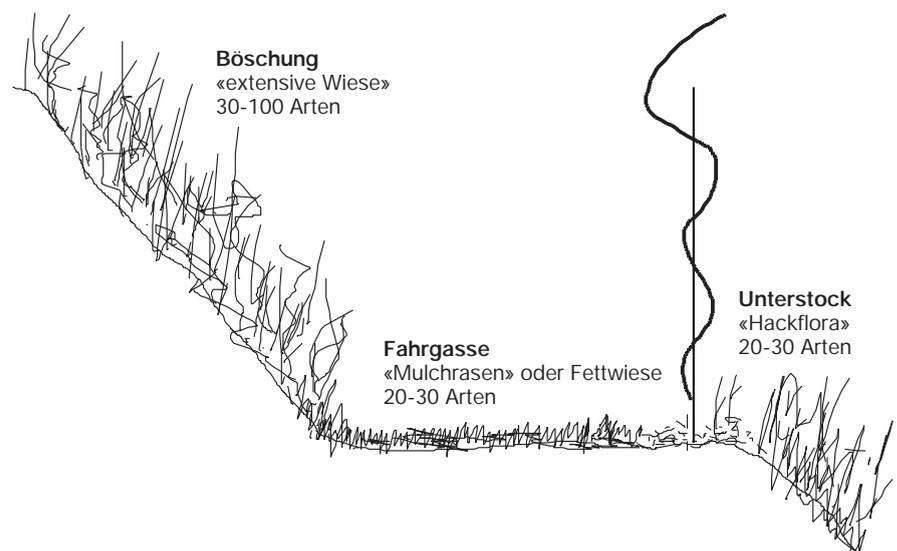


Abb. 1: Mögliche Pflanzenbestände terrasserter Rebberge. Die Artenzahlen sind typische Werte von ca. 70 Rebberg-Aufnahmen in der Nordostschweiz.

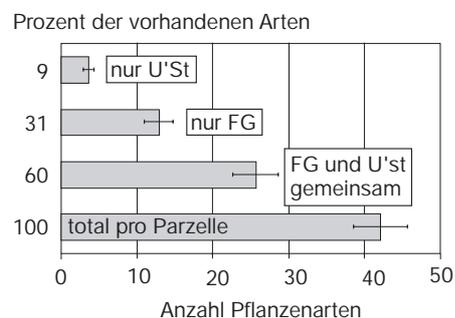


Abb. 2: Regelmässig geöffneter Unterstockbereich, dominiert vom einjährigen Frühblüher Rote Taubnessel («Bienenweide»). In der nur gemähten Fahrgasse wachsen vor allem mehrjährige Pflanzen.



Abb. 3: Böschungen terrasserter Rebberge tragen sehr stark zur Erhöhung der Pflanzenartenzahl bei, sofern sie extensiv bewirtschaftet werden. (Foto: Ulrich Remund)

Abb 4: Beispiel für die Verteilung der Pflanzenarten in die Bereiche Fahrgasse (FG) und Unterstock (U'st) bei 16 Teilparzellen aus dem Ökopilotbetriebsnetz der FAW (Mittelwert \pm Standardfehler; Deckungsgrad der einzelnen Arten nicht berücksichtigt)



Wie sich Unterstockbereich und Fahrgasse bei unterschiedlicher Bewirtschaftung unterscheiden, wird aus Abbildung 4 deutlich. Schon aufgrund der Artenzahlen zeigt sich am Beispiel von 16 Teilparzellen aus den Ökopilotbetrieben der Forschungsanstalt Wädenswil (FAW), dass rund 40% der vorhandenen Pflanzen nur in einem der beiden Bereiche auftraten. Wird neben der Artenzahl noch der Deckungsgrad berücksichtigt, so erwiesen sich die meisten Arten, die in beiden Bereichen gleichzeitig auftraten, als stark dominant in einem und nur schwach vertreten im jeweils andern Bereich (Daten nicht gezeigt).

Aber auch Fahrgassen der gleichen Parzelle können sich in ihren Pflanzenbeständen stark unterscheiden. Werden nämlich benachbarte Gassen unterschiedlich bewirtschaftet, so wirkt sich das auch auf den Unterwuchs aus. Insbesondere eine vollständig oder teilweise wendende Bodenbearbeitung greift stark in die botanische Zusammensetzung ein. Mehrjährige Pflanzenarten werden zurückgedrängt und der freiwerdende Platz wird zuerst besiedelt von rasch aufkommenden kurzlebigen Arten, die dann wiederum von konkurrenzstärkeren mehrjährigen abgelöst werden (Sukzession). So trägt eine Bodenbearbeitung - neben der Stickstoff-Mineralisierung - auch zur Förderung der Vielfalt an verschiedenen Pflanzengesellschaften bei. Zwei mögliche Beispiele:

1. Der Boden benachbarter Gassen wird zeitversetzt, z.B. im Abstand von zwei Jahren bearbeitet (d.h. jede zweite Gasse ist jedes vierte Jahr offen). Dadurch befinden sich benachbarte Gassen immer in verschiedenen Sukzessions-Stadien. In der jeweils zuletzt bearbeiteten Gasse dominieren eher einjährige Arten, in der länger nicht mehr bearbeiteten Gasse dagegen wieder eher mehrjährige (Gut et al. 1995). Die Intervalle

zwischen dem Spaten benachbarter Fahrgassen richten sich nach der Leistung der Reben am Standort: In Trockengebieten mit grosser Konkurrenz um Wasser und Stickstoff wird vielleicht jedes Jahr eine Gasse geöffnet, bei genügend Wasser eher jedes zweite bis dritte Jahr. Der vorhandene Spielraum soll jedenfalls genutzt werden zur Lenkung der Flora.

- In jeder zweiten Gasse wird der Boden je nach Vitalität der Reben alle ein bis drei Jahre bearbeitet (immer in der gleichen Gasse). Die andern, nie bearbeiteten Gassen bleiben zwecks guter Befahrbarkeit ständig begrünt. Dies kann auf schweren Böden sinnvoll sein, die durch eine Bodenbearbeitung im April oder Mai zu schollig bleiben und die dadurch schlecht begeh- und befahrbar sind (solche Böden werden ja aus praktischen Gründen des öfters im Spätherbst oder Winter bearbeitet, was jedoch aus Sicht des Bodenschutzes und der Stickstoff-Mineralisation ungünstig ist). In der regelmässig geöffneten Gasse stellen sich dann eher einjährige Kräuter (und Gräser), in der dauerbegrüntem Gasse überwiegend mehrjährige Gräser und spezialisierte Kräuter ein. Vielfalt wird allerdings der Pflanzenbestand in der dauerbegrüntem Fahrgasse völlig einseitig gräserdominiert und sehr artenarm, vor allem bei reiner Mulch- anstelle von Mäharbeit (Verfilzung, Mulchrasen). Insgesamt ist eine alternierende Bodenbearbeitung günstiger für die Förderung der pflanzlichen Vielfalt.

Schlussfolgerung: Eine unterschiedliche Bewirtschaftung von Fahrgasse, Unterstock und Böschung einerseits (Abb. 1) sowie benachbarter Fahrgassen andererseits führt also an sich schon zu verschiedenen zusammengesetzten Pflanzenbeständen und damit zu einer höheren Artenzahl als ganzflächig gleiche Bewirtschaftung. Zudem weisen Strukturelemente wie Mauern, Hecken, Wegränder sowie angrenzende Hecken, Extensivwiesen, usw. wiederum andere Pflanzenbestände auf (Häfliger 1993) und tragen zur Erhöhung der Vielfalt bei. Deren Rolle bezüglich der Nützlings-Schädlinge-Verhältnisse ist Gegenstand intensiver Untersuchungen.

Pflanzenartenzahl erhöhen!

Neben der Schaffung verschiedener Lebensräume in den unterschiedlichen Pflanzenbeständen der gleichen Parzelle durch differenzierte Bewirtschaftung von Unterstock und Fahrgasse (sowie evtl. Böschung) kann die Artenvielfalt auch innerhalb der einzelnen Bestände durch die Bo-

Tab. 1: Einfluss der Unterwuchs-Konkurrenz auf die Reben und Möglichkeiten zur Erhöhung der botanischen Vielfalt in den einzelnen Habitaten mit ihren Pflanzengesellschaften.

Bereich	Relativer Einfluss des Unterwuchses auf die Reben:		Möglichkeiten zur Förderung der Artenvielfalt durch Bewirtschaftung	Bemerkungen
	Konkurrenz um Wasser	Konkurrenz um Stickstoff		
Terrassen-Böschungen	niedrig	niedrig	gut	dank räumlicher Trennung von Rebe
Fahrgassen	mittel	mittel	mittel	in Gebieten ohne längere Trockenperioden
Unterstock	mittel bis hoch	(mittel bis) hoch	gering bis mittel	in Gebieten mit längerer Sommer-trockenheit
	hoch	hoch	gering	abhängig von Streifenbreite

Tab. 2: Einschätzung des Pflanzenbestandes in Fahrgassen von Direktzuglagen und langfristig wirksame Massnahmen zur Erhöhung der botanischen Vielfalt, insbesondere der Artenzahl mehrjähriger Kräuter.

Einschätzung	Massnahmen	
1) stark einseitig gräserdominiert	⇒ ja, vor allem Quecke	<ul style="list-style-type: none"> Bodenbearbeitung höchstens alle 3-4 Jahre (sonst Quecke gefördert) im Sommer häufiger mähen oder mulchen, um die Quecke zu schwächen (Achtung: dadurch auch ausdauernde Kräuter reduziert und evtl. vorhandene filzbildende Gräser gefördert)
	⇒ ja, vor allem andere Gräser (nur wenig Quecke)	<ul style="list-style-type: none"> weniger häufig mulchen eher mähen als mulchen falls keine Quecke: Gräserfilz durch Spaten aufreissen (Frühjahr)
	⇒ nein	<ul style="list-style-type: none"> je nach Artenvielfalt (siehe Punkt 2)
2) Artenvielfalt? (hängt vom Standort ab)	⇒ tief-mittel	<ul style="list-style-type: none"> N-Düngung reduzieren (von Rebe abhängig) Bodenbearbeitung alle 3-4 Jahre (Spaten, ca. 10 cm tief, normalerweise ab Anfang Mai; fördert einjährige Kräuter) Anzahl Mäh- und Mulchdurchgänge reduzieren ersten Schnitt im Frühjahr möglichst spät eher mähen als mulchen
	⇒ hoch	<ul style="list-style-type: none"> bisherige Bewirtschaftung weiterführen

denpflege unterschiedlich beeinflusst werden. Die Möglichkeiten dazu hängen von Standort und Vitalität der Reben ab. Tendenziell ist im Gebiet der Nordostschweiz die Reaktion der Rebe auf die Bewirtschaftung im Unterstockbereich stärker als in der Fahrgasse (Tab. 1) - vorausgesetzt, dass die Pflegemassnahmen im Unterstock eine gewisse Mindestbreite erfassen. Umgekehrt sind die Möglichkeiten zur Erhöhung der Artenvielfalt in der Fahrgasse oft besser, da eine extensive Bodenpflege eher möglich ist als im Unterstock. Allerdings wirkt sich das häufige Befahren meist negativ auf die Vielfalt aus.

Der Unterstock sollte in Phasen beginnenden Wassermangels als erster Bereich geöffnet werden, um die Konkurrenz zu reduzieren - bevor die ganze Fahrgasse bearbeitet wird und dort vorhandene, für die

Nützlingsförderung wertvolle mehrjährige Kräuter geschädigt werden. Schon eine starke Störung im Unterstockbereich führt zu einer deutlich andern Flora als in langjährig begrüntem Fahrgassen (Abb. 2).

In Fahrgassen beeinflusst die Intensität der Bodenpflege die Artenzahl der zur Nützlingsförderung wichtigen mehrjährigen Kräuter stark: Bodenbearbeitungen alle drei bis vier Jahre sowie möglichst extensives Mähen erbrachten unter ostschweizerischen Bedingungen die höchste Artenzahl mehrjähriger Kräuter (Gut et al. 1995). Möglichkeiten zur langfristigen Erhöhung der Artenzahl in Fahrgassen in Abhängigkeit der vorhandenen botanischen Zusammensetzung sind in Tabelle 2 aufgezeigt. Eine möglichst extensive Unterwuchs-Bewirtschaftung ist auch wirtschaftlich interessant, sofern die Rebleistung nicht reduziert wird.

Böschungen terrassierter Parzellen können sehr extensiv bewirtschaftet werden, da sie die Leistung der Rebe nur unwesentlich beeinflussen (Tab. 1). Sie tragen stark bei zur Erhöhung der botanischen Vielfalt und ergänzen die Pflanzenarten in Fahrgasse und Unterstock.

Wildblumen einsäen?

Unsere mehrjährigen Versuche an verschiedenen Standorten in Fläsch (GR) und Au-Wädenswil (ZH) mit Einsaaten artenreicher Gemische zur Erhöhung der Pflanzenartenzahl zeigten die gleiche Tendenz, wie sie auch in der weinbaulichen Praxis und in ausländischen Versuchen beobachtet wurde: Die Gemische laufen im ersten Jahr bei günstigen Witterungsbedingungen - insbesondere genügend Wasser - einigermassen zufriedenstellend auf und es bildet sich ein blütenreicherer Aspekt als in nichteingesäten Flächen. Dies zeigt sich insbesondere dann, wenn die Einsaat in ein bearbeitetes

Saatbett erfolgt (Effekt der Bodenbearbeitung). Schon im zweiten Jahr verschwinden die meisten Arten wieder und es halten sich nur noch einige standortsgemässe Kräuterarten, die dem Bewirtschaftungs-Rhythmus und der Mechanisierung im Rebberg gewachsen sind (z.B. Wilde Möhre, Hopfenklee, Spitzwegerich). Viele andere Arten sind der Konkurrenz der natürlichen, standortsgemässen Flora nicht gewachsen und werden deshalb rasch wieder verdrängt. Arten, die sich erfahrungsgemäss lange Jahre halten können, sind Schafgarbe und Typen des Kleinen Wiesenknopfs.

Insgesamt empfiehlt sich nach unseren Erfahrungen eine Einsaat blumenreicher Gemische in Fahrgassen eher nicht. Allenfalls können in Böschungen (frisch terrassierter) Rebberge solche Gemische eingesät werden, da sie eher wie Extensivwiesen bewirtschaftet werden. Es ist jedoch strikte darauf zu achten, dass nur einheimische Ökotypen oder Heublumen aus dem gleichen Gebiet angesät werden, um nicht die einheimische Flora zu verfälschen. Durch die extremen Temperaturschwankungen und die teilweise grosse Trockenheit an Böschungen werden sich von den angesäten Arten nur wenige behaupten.

Schlussfolgerungen

Die Erhöhung der botanischen Vielfalt und damit die Förderung von Nützlingen kann auf verschiedenen Niveaus erfolgen: 1. Erhöhen der Anzahl Pflanzenbestände im Rebberg (durch unterschiedliche Bewirtschaftung von benachbarten Fahrgassen, von Unterstockbereich und Fahrgasse, von Böschungen und Fahrgassen; durch Belassen von Strukturelementen, soweit dies bewirtschaftungsmässig möglich ist) und 2. durch die Förderung der Artenzahl innerhalb der verschiedenen Pflanzenbestände (z.B. durch möglichst extensives Mähen von Fahrgasse und Böschung, durch Bodenbearbeitung in der Fahrgasse nur alle paar Jahre). Möglichkeiten und Erfolg sind je nach Standort verschieden und benötigen standortsspezifische Abklärungen.

Dank

Ein herzliches Dankeschön allen Rebbergleuten, die uns teilweise lange Jahre geduldig ihre Rebparzellen für Versuche zur Verfügung stellten (stellvertretend für viele seien hier namentlich erwähnt: Peter Hermann und Hansruedi Adank in Fläsch GR, Ueli und Jürg Liesch in Malans GR, Josef Stadelmann in Frick AG, Franz Müller, Hallau SH, Jürg Peyer, Frumsen SG, sowie Ewald Mols, Au-Wädenswil ZH)! Dank gebührt auch allen Betriebsleitern des Ökopilotbetriebsnetzes der

Wissenschaftliche Namen der aufgeführten Pflanzenarten

Ackerгельbstern	Gagea arvensis
Breitwegerich	Plantago major
Ehrenpreis-Arten	Veronica sp.
Einjähr. Rispengras	Poa annua
Fromental	Arrhenaterum elatius
Fünffingerkraut	Potentilla reptans
Gemein. Rispengras	Poa trivialis
Gundelrebe	Glechoma hederaceum
Hopfenklee	Medicago lupulina
Kleiner Wiesenknopf	Sanguisorba minor
Kriech. Hahnenfuss	Ranunculus repens
Kriech. Straussgras	Agrostis stolonifera
Löwenzahn	Taraxacum officinale
Quecke	Elymus repens
Rote Taubnessel	Lamium purpureum
Schafgarbe	Achillea millefolium
Spitzwegerich	Plantago lanceolata
Traubenhyazinthe	Muscari racemosum
Vogelmiere	Stellaria media
Weissklee	Trifolium repens
Wiesenlabkraut	Galium mollugo
Wilde Möhre	Daucus carota
Winde, Acker-	Convolvulus arvensis
Winde, Zaun-	Calystegia sepium
Zaunwicke	Vicia sepium
Zweijähriger Pippau	Crepis biennis

FAW für ihre wertvolle Mitarbeit sowie den Kollegen Röbi Baur, Ernst Boller, Benno Graf und Werner Koblet für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und für ihre wertvollen Anregungen.

Literatur

- Arn D., Gigon A. und Gut D.: Bodenpflege-Massnahmen zur Erhaltung gefährdeter Zwiebelgeophyten in begrüntem Rebbergen der Nordost-Schweiz. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 133, 40-42, 1997.
- Bänninger U.: Der Einfluss des Standortes und der Bewirtschaftung auf die Unkrautvegetation ausgewählter Rebberge der Ostschweiz. Diplomarbeit ETH Zürich, 1986.
- Björnsen A.: The role of flowering plants as nectar sources for larval parasitoids of the grape berry moth. Diplomarbeit ETH Zürich, 1995.
- Gut D., Holzgang O. und Remund U.: Förderung der botanischen Vielfalt in Rebbergen: Erfahrungen aus der Ostschweiz. Dt. Weinbau-Jahrbuch 46, 151-158, 1995.
- Häfliger B.: Naturschutzwert der Rebbergflora in den Gemeinden Remigen und Villnachern. Bruggler Neujahrsblätter 102, 125-144, 1993.
- Perret P., Weissenbach P., Schwager H., Heller W.E. und Koblet W.: «Adaptive nitrogen-management» - a tool for the optimisation of N-fertilisation in vineyards. Viticultural and Enological Sciences 48, 124-126, 1993.
- Remund U., Boller E.F. und Gut D.: Nützlinge in Rebbergen mit natürlicher Begleitflora: Wie kann man sie erfassen? Schweiz. Z. Obst-Weinbau 130, 164-167, 1994.
- Remund U., Gut D. und Boller E.F.: Beziehungen zwischen Begleitflora und Arthropodenfauna in Ostschweizer Rebbergen. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 128, 527-540, 1992.

Biologische Schädlingsbekämpfung dank «Unkräutern»?

Eine Form der biologischen Schädlingsregulierung besteht in der Förderung von natürlichen Feinden. Durch die Verbesserung der spezifischen Lebensbedingungen sollen Nützlinge stärker gefördert werden als Schädlinge. Im Idealfall kann das Verhältnis von Nützlingen zu Schädlingen soweit erhöht werden, dass die Schadensschwelle nicht erreicht wird. Unkräuter bzw. Unterwuchspflanzen spielen eine zentrale Rolle für viele Räuber und Parasitoide (Anlockung, Nahrung, Schutz, Überwinterung).

In Rebbergen sind verschiedene Möglichkeiten zur Förderung von Nützlingen bekannt: Mit dem zeitversetzten (alternierenden) Mähen benachbarter Fahrgassen wird ständig ein Mindestangebot von Blüten aufrechterhalten, das Insekten und Spinnentiere anlocken und ernähren kann. Neben dem Blütenangebot beeinflusst auch die botanische Zusammensetzung des Unterwuchses das Verhältnis von Nützlingen zu Schädlingen. Insbesondere mehrjährige Kräuter fördern die Artenzahl und Häufigkeit von Nützlingen (Remund et al. 1992, Björnsen 1995). Zusätzlich zu ihren Blüten, die anlocken und ernähren, bieten mehrjährige Kräuter wahrscheinlich günstige Überwinterungsmöglichkeiten und Schutz (Struktur im Pflanzenbestand). Ganz allgemein steigen in einem biologisch vielfältigen Lebensraum die Chancen, dass rasche Vermehrungen von Schädlingen verhindert werden können, da oft auch mehr natürliche Feinde in höheren Populationsdichten vorhanden sind.

Ziel ist, mittelfristig für den Rebbau nützlingsbezogene Schadensschwellen zu erarbeiten, ist es doch denkbar, dass gewisse Schwellen bei grossen Nützlingspopulationen höher angesetzt werden können als ohne Nützlinge (Remund et al. 1994).