

KLIMAWANDEL

Anpassungsstrategien

Durch den Klimawandel sind in Süddeutschland längere warme, trockene Phasen, aber auch mehr Gewitterschauer zu erwarten. Auch Starkregen, Überschwemmungen und Staunässe werden wohl häufiger auftreten. Deshalb werden Erosionsschutz, Begrünungs- und Wassermanagement noch bedeutender.

KOMPAKT

Das Weinbauinstitut Freiburg (WBI) unterstützt die weinbauliche Beratung und Praxis bei der standort- und witterungsangepassten Bodenpflege und untersucht seit den Achtzigerjahren unter anderem den Einfluss von Bodenbearbeitung, Begrünungsmanagement und Bodenbedeckung auf das Rebenwachstum, die Weinqualität, die Nitratsdynamik im Boden und die Weinbergsflora. Außerdem werden Bewässerungs- und Düngungsstrategien weiterentwickelt. Beim Klimawandel sind nicht nur meteorologische Bedingungen zu beachten. Auch das gesellschaftliche Klima hat sich verändert. Bei der Optimierung der Bodenpflege, Wasser- und Nährstoffversorgung in Rebanlagen können Zielkonflikte auftreten – beispielsweise zwischen Erosions- und Artenschutz, Biodiversität und Bienenförderung, Ertragssicherung und Qualitätsoptimierung, Boden-, Wasser- und Klimaschutz sowie Ressourceneffizienz. Sie sind für verschiedene Standorte unterschiedlich zu bewerten.

W einberge wurden im vergangenen Jahrhundert bis in die Achtzigerjahre üblicherweise mehrfach bearbeitet, zunächst mit der Handhacke, später mit Maschinen und nicht aktiv begrünt. In Hang- und Steillagen ist die Erosionsgefahr besonders groß, wenn der Boden zwischen den Rebzeilen nicht bedeckt ist.

Erosion versus seltene Pflanzenarten

Starkniederschläge führten häufig zu Bodenerosion. Andererseits waren einige Frühjahrsblüher, wie Dolden-Milchstern, Traubenhyazinthe und Weinbergstulpe früher oft als typische Pflanzen der Hackflora der Weinberge anzutreffen. Heute sind diese Pflanzen nur noch selten zu finden und gelten als gefährdete Arten.

Sie werden durch eine gelegentliche flache Bodenbearbeitung ab Mai oder Juni in der Fläche verbreitet, da sie Tochterzwiebeln bilden. Für diese Geophyten aus der Familie der Liliengewächse ist es oft schwieriger in einer grasreichen Begrünung zu überleben als den Einsatz von Herbiziden zu überstehen.

Spontanbegrünung nach Bodenbearbeitung

Wenn der Boden mehrmals bearbeitet wird, tritt oft eine Naturbegrünung mit Vogelmiere auf (auch Vogel-Sternmiere oder Hühnerdarm genannt, *Stellaria media* aus der Familie der Nel-



„...“
WASSERMANGEL IST HÄUFIG ZUERST AN JUNGEN REBEN AUF FLACHGRÜNDIGEN STANDORTEN ZU SEHEN

Dr. Monika Riedel

kengewächse). Diese bildet einen lockeren grünen Teppich, stirbt bei Trockenheit ab und schützt dann den Boden vor weiterer Austrocknung. Die Pflanze blüht ganzjährig und kann viele Samen bilden, die über Jahrzehnte keimfähig bleiben können und bei ausreichender Bodenfeuchte keimen.

Vogelmiere ist eine frühe Bienenweide und alte Heilpflanze, die Saponine und viel Kalium enthält. Auch Ehrenpreis kommt als Spontanbegrünung häufiger

nach Bodenbearbeitung vor. Allerdings kann auch eine unerwünschte Begleitflora, beispielsweise mit Amarant, Quecke oder Brennessel spontan auftreten. Unter trockenen und warmen Bedingungen haben auch verschiedene Hirsearten gute Startbedingungen.

Erosionsschutz durch Gras in Hanglagen

Derzeit sind Weinberge in Süddeutschland nur noch selten mit unbedeckter Bodenoberfläche der Erosion ausgeliefert. In der Regel ist zumindest jede zweite Fahrgasse ganzjährig begrünt. Eine Begrünung mit Gräsern vermindert in Hanglagen sowohl die Erosions- als auch die Rutschgefahr im Vergleich zu unbedecktem Boden oder einer Bodenbedeckung mit Stroh. In Steillagen sind Gräser für die Befahrbarkeit, Arbeitssicherheit und den Erosionsschutz unverzichtbar. Ihr Wasser- und Stickstoffbedarf ist

jedoch beim Begrünungsmanagement sowie bei der Düngung zu beachten.

Artenreiche Begrünungsmischungen

Auf nicht zu steilen Standorten mit ausreichender Wasserversorgung kann eine artenreiche Begrünungsmischung, zum Beispiel die Wolff-Mischung, in jeder zweiten Gasse eingesät werden (möglichst im März oder April). Diese Mischung aus ein- und mehrjährigen Pflanzen bietet eine Blütenvielfalt und Bodenbedeckung über einen langen Zeitraum. Sie enthält unter anderem eine Bienenweidemischung aus Phacelia, Buchweizen, Gelbsenf, Koriander, Ringelblume, Schwarzkümmel, Ölrettich, Kornblume, Malve, Borretsch, Dill und viele Leguminosen, wie Winterwicke, Esparsette, Luzerne, Inkarnatklee und Bokharaklee, die zu einer klimafreundlichen Stickstoffversorgung beitragen.

Insbesondere Luzerne und einige Kleearten wurzeln tief, verbessern die Bodenstruktur und Stickstoffversorgung, brauchen aber relativ viel Wasser. Deshalb muss bei Trockenheit rechtzeitig gewalzt werden. Wenn die Wolff-Mischung nicht zu tief gemulcht wird, halten sich vor allem Luzer-

ne, Bokharaklee und Malve über einige Jahre in der Fläche; ansonsten wird sie langsam von Gräsern und anderer Spontanflora erobert.

Auch in Neuanlagen kann bei ausreichender Wasserversorgung zum Erosionsschutz und zur Verringerung des Risikos der Nitrat- auswaschung jede zweite Gasse eingesät werden – beispielsweise mit Phacelia und Buchweizen oder überwinterten Stickstoffzehrern, wie Winterraps oder Gräsern. Dabei ist ein ausreichender Abstand zu den Reben einzuhalten. Spätestens ab Oktober sollten Junganlagen begrünt sein. In Flächen mit geringen Humusgehalten sollte organisches Material, wie Traubentrest, eingebracht werden.

Wasser speichern und Bodenpflege anpassen

Wie viel Wasser ein Boden insgesamt speichern kann (Feldkapazität) und wie viel Wasser er so speichern kann, dass es für Pflanzen verfügbar ist (nutzbare Feldkapazität) hängt in erster Linie von der Bodenart und Mächtigkeit der Bodenschicht ab. Der Wasservorrat ist in sandigen und flachgründigen Böden am geringsten und in tiefgründigen Böden mit hohem Schluffanteil



am größten (zum Beispiel auf Löss-Standorten).

Im Weinbau in Süddeutschland wird bislang nur in wenigen Regionen bewässert. Deshalb sind die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens und eine witterungsangepasste Bodenpflege entscheidend. Langfristig kann die Wasserspeicherfähigkeit der Böden durch eine gute Humuswirtschaft verbessert werden – zum Beispiel mithilfe von Traubentrest, Stallmist, Stroh oder Heu. Auch das Belassen von Rebholz in der Fläche und Begrünungen tragen zur Humusbildung bei. Durch organische Düngung und Begrünung wird auch die Bodenstruktur und Infiltration verbessert und die Bodenfruchtbarkeit gefördert.

Bei beginnender Trockenheit kann eine Begrünung mit krautigen Pflanzen gewalzt werden, was deren Wachstum und Wasserverbrauch drosselt. Gräser müssen in der Regel rechtzeitig gemulcht oder gemäht werden. In Rebanlagen ohne Erosionsrisiko kann der Boden flach bearbeitet werden, beispielsweise mit einer Kreiselegge. Dadurch wird die Transpiration durch die Begrünung und durch das Brechen von Kapillaren auch die Evaporation über die Bodenoberfläche reduziert.

In Hanglagen sollte zur Vermeidung von Trockenstress oder zur Lockerung von Bodenverdichtungen und Verbesserung der Infiltration die Begrünung nur in



1 Vogelmiere kann flächendeckende Bestände bilden – auch ohne Einsaat. Sie stirbt bei Trockenheit ab und schützt den Boden vor weiterer Austrocknung.

2 Phacelia (Büschelschön) dient als Bienenweide und Bodenverbesserer.

3 Farbenfrohe Malven sind nicht nur für Bienen attraktiv.

4 Eine Begrünung mit Wolff-Mischung ist ein guter Erosionsschutz, bietet Blütenvielfalt, braucht aber viel Wasser. In der Junganlage wurde sie mit einer Abdeckung aus Heu kombiniert.



5



6

- 5 Trockenstress an jungen Reben auf einem steinreichen Standort.
 6 Mit Tropfbewässerung wird wesentlich weniger Wasser gebraucht als bei Überkronenberegnung, sie kann aber nicht zur Frostschutzberegnung genutzt werden.

jeder zweiten Gasse zum Beispiel mit einem Flügelschargrubber unterfahren werden, sodass der Boden weiterhin bedeckt ist. Wenn in Hanglagen eine Bearbeitung der Bodenoberfläche erfolgt, sollte aus Gründen des Erosionsschutzes der Boden in grober Struktur belassen, bald eingesät oder zum Beispiel mit Stroh oder Heu bedeckt werden.

Bewässerung: Trockenstress und Frostschutz

Wassermangel ist häufig zuerst an jungen Reben auf flachgründigen Standorten zu sehen. Auch nachgepflanzte Hochstammreben in Ertragsanlagen leiden leicht unter Trockenstress. Beginnender Wassermangel kann bei Reben an heruntergeklappten Blättern, hängenden Ranken und einzelnen vertrockneten Blättern im Stammkopfbereich erkannt werden.

Auch welche Begrünpflanzen wie Löwenzahn und Klee können Alarmzeichen für Trockenstress sein. Insbesondere auf steinreichen, flachgründigen Böden, die nur wenig Wasser speichern können und in Regionen

mit wenig Niederschlag im Sommer, zum Beispiel in Tauberfranken oder in Hanglagen mit Vulkangestein am Kaiserstuhl, sollte rechtzeitig geprüft werden, ob eine Bewässerung möglich ist. Sowohl der Zeitpunkt der Bewässerung als auch die Dosis können den Ertrag und die Weinqualität beeinflussen.

Mit Tropfbewässerung reicht in der Regel eine Wassermenge von etwa zehn Liter je Rebe und Bewässerungstermin. Mit Überkronenberegnung wird wesentlich mehr Wasser gebraucht. Diese kann jedoch auch zur Frostschutzberegnung eingesetzt werden und ist beispielsweise für Tauberfranken weiterhin interessant, weil dort häufiger mit Spätfrost zu rechnen ist.

Bereits vor einigen Jahrzehnten wurden in der Region Seen für die Wasserspeicherung angelegt. Im Zusammenhang mit dem Klimawandel wird das Spätfrostisiko trotz steigender Temperaturen bestehen bleiben. Spätfrostschäden im Jahr 2021 an relativ warmen Standorten in Südbaden mit frühem Austrieb der Reben haben dies deutlich gezeigt.

Wassereffizienz schaffen

Eine ausreichende Kaliumversorgung hilft Pflanzen mit relativ wenig Wasser auszukommen. Kaliummangel wird problematischer, wenn Böden austrocknen. In trockenen Sommern, wie beispielsweise 2003 und 2018 war häufiger Kaliummangel an Reben zu sehen als in anderen Jahren. Wenn Oberböden austrocknen, wird auch die Durchwurzelung tieferer Bodenschichten und deren Beitrag zur Versorgung mit Wasser, Kalium und weiteren Nährstoffen bedeutender.

Das Rigolen vor einer Neuanlage könnte deshalb eine Renaissance erfahren. Dadurch würde jedoch das Risiko eines Nitrat austrags in das Grundwasser erhöht. Außerdem darf dabei kein frisches, organisches Material, beispielsweise aus einer Begrüpfung, vergraben werden, weil dies zu Problemen mit Eisenmangelchlorose führen würde. Kalium kann auch mit geeigneter Düngetechnik in tiefere Bodenschichten eingebracht oder nach einer rechtzeitigen Düngung (auf mittleren und schweren Böden möglichst im Herbst oder Winter) in die Wurzelzone verlagert werden.

Bodenbearbeitung setzt CO₂ und Nitrat frei

Erhöhte CO₂-Gehalte können zum Klimawandel und zur globalen Erwärmung beitragen. Weil Reben und Begrünpflanzen Photosynthese betreiben, trägt der Weinbau zur Bindung von Kohlendioxid aus der Luft und Bereitstellung von Sauerstoff bei, was als klimafreundlich anzusehen ist. Kohlenstoff aus Pflanzenmassen, die in der Fläche verbleiben, dient auch zum Humusaufbau und somit zur Verbesserung der Wasserspeicherefähigkeit der Böden.

Es ist jedoch auch zu beachten, dass durch Bodenbearbeitung der Abbau von Humus gefördert

und Kohlendioxid wieder freigesetzt wird, was klimaschädlich wirkt. Andererseits kann Energie für die Herstellung, den Transport und die Ausbringung von Stickstoffdünger eingespart werden, wenn die Bodenbearbeitung zu einem geeigneten Zeitpunkt stattfindet, beispielsweise im April oder Mai, beziehungsweise rechtzeitig vor der Reblüte.

Denn eine Bodenbearbeitung führt zu einer Nachlieferung von pflanzenverfügbarem Stickstoff in Form von Ammonium und Nitrat, indem sie die Zersetzung von organischen Substanzen, die Durchlüftung des Bodens und somit die mikrobielle Aktivität fördert.

Wenn akute Frostgefahr besteht, sollte keine Bodenbearbeitung erfolgen. Schäden durch Spätfröste sind im Zuge des Klimawandels nicht seltener zu erwarten. Wenn Reben durch hohe Temperaturen zu einem frühen Austrieb verleitet werden, können sie bei Spätfrost Ende April, Anfang Mai oder zu den Eisheiligen stark geschädigt werden. Frostruten sind deshalb „kein Schnee von gestern“. Die Begrüpfung sollte bei Frostisiko gewalzt oder gemulcht und nicht zu hoch sein.

Text: **Dr. Monika Riedel**
 Bilder: **Wolfgang Schies** (2),
Dr. Monika Riedel (1, 3-6)

INTERNET

Weitere Infos zum Thema finden Sie unter www.wbi-freiburg.de; Stichworte: Erosionsschutz, Begrüpfung, Begrüpfungsmanagement, Kalium.



Dr. Monika Riedel

arbeitet am Staatlichen Weinbauinstitut in Freiburg.