

Erhöhung des Wasserhaushalts von Weinbergs- böden durch Begrünung und Biokohle

Claudio Niggli und Hans-Peter Schmidt

Zitierweise:

Erhöhung des Wasserhaushalts von Weinbergsböden durch Begrünung und Biokohle von Claudio Niggli und Hans-Peter Schmidt, 1 | 2010, S.345–350, www.ithaka-journal.net, ISSN 1663-0521

Herausgeber:

Delinat-Institut für Ökologie und Klimafarming CH-1974 Arbaz
www.delinat-institut.org
www.ithaka-journal.net

Erhöhung des Wasserhaushalts von Weinbergsböden durch Begrünung und Biokohle

Claudio Niggli und Hans-Peter Schmidt

Kahl und ungeschützt liegen die Weinberge Südeuropas unter der heißen Sommer- sonne. Die Böden sind so stark erodiert, verdichtet und biologisch verarmt, dass sie keine Begrünung mehr tragen können, ohne die Rebe durch Wasserstress zu gefährden. Eine strategisch durchdachte Kombination von Begrünung, Minimalbewässerung und Biokohle könnte diese Böden innerhalb von fünf Jahren wieder aufbauen. Dank der so erzielten Bodenver-

besserung würden die kräftigen Winter- nerschläge, anstatt ungenutzt abzufließen, wieder effizient im Boden gespeichert. Die Reserven des Bodens wären dann sogar ausreichend, um eine ganzjährige Begrü- nung ohne Bewässerung zu gestatten.

In flachen, humusarmen Böden ohne Grund- wasser sind Rebkulturen gerade im sommer- trockenen Klima Südeuropas starkem Wasser- stress ausgesetzt. Um die Konkurrenz um



Nackte Böden, wie in diesem kastilischen Weinberg, sind das Saatbeet der Katastrophe. Nur durch eine lang- fristig angelegte Bodenregenerierung mit sorgfältig durchdachter Begrünungsstrategie wird hier wieder Leben einziehen und der heute noch produzierende Weinberg vor der kompletten Verwüstung bewahrt werden.

das im Boden gespeicherte Wasser zu minimieren, werden die Böden mechanisch oder chemisch von Sekundärbewuchs frei gehalten. Die Folgen sind Erosion, Verschlammung und Verdichtung, wodurch die Kapazität zur Aufnahme und Speicherung von Regenwasser stark abnimmt. Ungenutzt fließt ein bedeutender Teil des Niederschlagswassers ab und trägt zudem wertvolle Nährstoffe mit sich weg. In ausgedehnten Trockenperioden, wie sie durch den Klimawandel immer häufiger drohen, können die Reben sich nicht mehr ausreichend mit Wasser versorgen.

Eine Begrünung zur Strukturverbesserung und ökologischen Aufwertung ist in solchen Parzellen bereits nicht mehr ohne Bewässerung möglich, da die Erträge durch den Wasserstress und der daraus resultierender Nährstoffknappheit kaum mehr wirtschaftlich sind. Während sich moderater Wasserstress vorteilhaft auf die Weinqualität auswirkt, mindert zu hoher Wasserstress die Photosyntheseleistung der Reben, was zu unvollständiger Reifung und deutlicher Abnahme der Weinqualität führt.

Nur eine umfassende Gesamtstrategie zum Schutz und Wiederaufbau des Bodens, der Biodiversität und des Ökosystems Weinberg kann die Anpassungsfähigkeit des Rebbergs an die herrschenden Klimaverhältnisse mittel- und langfristig wieder herstellen.

Bewässerung, Wasserspeicherkapazität und Bodenstruktur

Die kurzfristige Lösung für das Problem starken Trockenstresses ist die Bewässerung. Falsche Bewässerung führt in unbegrüntem Böden jedoch zu Problemen wie Auswaschung, Verschlammung, Verdichtung, Versal-

zung und zu niedriger Effizienz. Zwar lässt sich mit Tröpfchenbewässerungssystemen, und insbesondere mit unterirdisch verlegter Tröpfchenbewässerung, die benötigte Wassermenge um bis zu 80% reduzieren, das mittelfristige Ziel jedoch sollte in einem Verzicht auf Bewässerung liegen.

Die Verknappung der Ressource Wasser wird sich in absehbarer Zukunft massiv verschärfen. Bereits heute sind die Grundwasserspiegel in vielen Weinbaugebieten bedenklich gesunken, und die Flussläufe weisen in den Sommermonaten häufig ungenügende Wasserstände auf. Eine nachhaltige Wasserversorgung landwirtschaftlicher Kulturen kann daher nur durch eine ausreichende Erhöhung der Wasserhaltefähigkeit der Böden selbst sichergestellt werden. Dank dieser höheren Wasserhaltefähigkeit können die unregelmäßig verteilten Jahresniederschläge wieder effizient im Boden gespeichert werden und somit die Kulturen in längeren Trockenperioden versorgen. Gerade in trockenen Regionen ist es daher von vitaler Notwendigkeit, schnellstmöglich Strategien zur Erhöhung der Wasserspeicherkapazität landwirtschaftlicher Böden zu entwickeln.

Hauptaspekte des Wasserhaushaltes

Für die Verbesserung des Wasserhaushaltes eines Bodens müssen die folgenden drei Hauptaspekte berücksichtigt werden.

1. Die eigentliche Wasserhaltefähigkeit hängt primär vom Humus- und Lehmgehalt sowie der chemophysikalischen Struktur des Bodengefüges ab. Der Humusgehalt in Weinbergsböden ist naturgemäss oder als Folge von Erosion nackter Böden oftmals niedrig und muss durch geeignete Maßnahmen erhöht werden.

2. Die Wasserverfügbarkeit für die Wurzeln hängt ursächlich von der Bodenstruktur ab. So speichern verdichtete Lehmböden zwar relativ viel Feuchtigkeit, ein großer Teil des Bodenwassers bleibt für die Pflanzen aber unzugänglich, weil es die Wurzeln nur ungenügend erschliessen können. Bodenverdichtungen müssen folglich verhindert werden.

3. Die Wasserinfiltration schließlich sorgt dafür, dass sich das Regenwasser gleichmäßig bis in tiefe Bodenschichten verteilen kann und nicht oberflächlich abfließt oder zu Stocknässe im oberen Bereich führt.

Bodendurchwurzelung

Eine vielseitige und tiefgründige Durchwurzelung des Bodens bricht Verdichtungen auf. Zugleich wird die Infiltrationsleistung gefördert, da sich nicht nur die physikalische Bodenstruktur verbessert, sondern Lebensräume für Bodenlebewesen entstehen, die

ein vielgestaltiges Netzwerk wasserspeichernder Poren errichten. Durch die Aktivität der Bodenlebewesen sowie die Exudate der Pflanzenwurzeln entsteht eine hochkomplexe, kohlenstoffreiche Bodenstruktur, die nicht nur das einfließende Regenwasser aufnimmt, sondern auch verhindert, dass es in nennenswerten Mengen ins Grundwasser sickert oder rasch wieder verdunstet. Die schnelle Infiltration von Regenwasser ist insbesondere in Hanglagen und bei Starkregen, wie sie in südeuropäischen Weinbaugebieten häufig im Winterhalbjahr auftreten, von Bedeutung.

Leguminosen erweisen sich als sehr nützliche Pflanzengruppe zur Amelioration von Böden, da sie zusätzlich Stickstoff fixieren und das Bodenleben stimulieren. Von der extrem tief wurzelnden und ausdauernden Luzerne über den zweijährigen Tiefwurzler Steinklee bis zum einjährigen, oberflächlich wurzelnden Erdklee existiert ein grosses Spektrum ver-



Sobald die Wasserspeicherfähigkeit der Böden wieder verbessert ist, kann auch in sommertrockenen Weinbergen wieder eine Dauerbegrünung gehalten werden, ohne für übermässigen Wasserstress für die Rebe zu sorgen.

schiedenster Leguminosearten. Eine Kombination zahlreicher verschiedener Wurzelarten ist das effizienteste agronomische Werkzeug für eine rasche und trotzdem tiefgründige Bodenrestrukturierung (siehe: *Begrünung in den Weinbergen Südeuropas* – www.ithaka-journal.net/begrünung-in-den-weinbergen-sudeuropas).

Biokohle als Bodenverbesserer

Zur Ergänzung und Förderung des Pflanzenbewuchses zur Bodenverbesserung von Weinbergen in trockenen Klimazonen bietet der Einsatz von Biokohle ausgezeichnete Möglichkeiten. Die positiven Auswirkungen auf die Bodenstruktur und den Humusaufbau armer Böden konnte in zahlreichen Studien zu Böden mit hohem Kohleanteil ("*Terra Preta*" – www.ithaka-journal.net/terra-pretaklimafarming) eindrucksvoll aufgezeigt werden (siehe: *Biokohle – Ein historischer Bodenverbesserer in Europa* – www.ithaka-journal.net/biokohle-ein-traditioneller-bodenverbesserer-in-europa). Biokohle kann mittels moderner Pyrolyseverfahren in grösseren Mengen aus beliebigen organischen Abfallstoffen hergestellt werden (siehe hier). Als relevanter Nebeneffekt wird ein grosser Teil des in pflanzlicher Biomasse gespeicherten Kohlenstoffs in eine äusserst stabile Form transformiert und im Boden mehr als tausend Jahre sequestriert. Auf diese Weise wird auch der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre reduziert.

Untersuchungen haben gezeigt, dass Biokohle ein enormes Wasserspeichervermögen hat und zudem als effizienter Nährstoffaustauscher fungiert (siehe: *Biokohle - Landwirtschaft als Klimaretter* – www.ithaka-journal.net/biokohle-landwirtschaft-als-klimaretter). Feinkörnige Biokohle kann durch das Boden-

leben in die bestehenden Ton-Humus Komplexe integriert und zu wertvollen Ton-Humus-Kohle-Komplexen aufgebaut werden. Biokohle ist vor der Anwendung mit Nährstoffen aufzuladen, da sonst die Gefahr besteht, dass nach der Einbringung vorübergehend ein hoher Anteil der verfügbaren Mineralien absorbiert und blockiert werden, was unweigerlich zu einer Wachstumsdepression führt. Eine sinnvolle Technik zur Aktivierung der Biokohle ist die Vermischung mit Kompost.

Humusaufbau

Um in einer vergleichsweise kurzen Zeit von fünf Jahren den Humuswert von verarmten Weinbergsböden deutlich zu erhöhen, muss zunächst genügend biologisch verfügbarer Kohlenstoff in die Böden eingetragen werden. Dies kann zwar teilweise durch Kompost erfolgen, doch um stabilen Bodenhumus aufzubauen braucht es ein funktionierendes Nahrungsnetzwerk von Bodenorganismen, Pflanzenwurzeln, frischer Biomasse und Herbivoren.

Je üppiger der Bewuchs ist, desto mehr Kohlendioxid nehmen die Pflanzen aus der Atmosphäre auf und wandeln ihn in kohlenstoffreiche Biomasse um. Wird diese Biomasse von Herbivoren gefressen und wieder ausgeschieden oder sterben die Blätter, Äste, Wurzeln von allein ab, so werden sie zur Nahrungsquelle von Bodenorganismen. Die tote Materie wird durch Würmer, Bakterien, Pilze und Insekten immer weiter verdaut, wobei die stabilsten Stoffe wie z.B. Lignin und Zellulose nur sehr langsam zersetzt werden. Sie bilden das Grundgerüst des Humus. Humusstoffe können nicht nur untereinander neu kombiniert und verknüpft werden, sondern beispielsweise auch Verbindungen mit Ton-

mineralien im Lehm eingehen. So entstehen wertvolle Humus-Ton-Komplexe mit hoher Wasser- und Nährstoffspeicherkapazität.

Der Humusaufbau freilich ist kein unendlicher Prozess. Für jeden Bodentyp und jede Klimazone existiert ein ungefährender Grenzwert, über den hinaus kein weiterer Humus aufgebaut wird. Wird dieser Grenzwert erreicht, herrscht ein stabiles natürliches System, in dem die Pflanzen ebensoviel Kohlenstoff aus der Atmosphäre aufnehmen, wie Mikroorganismen und Pflanzenfresser durch Atmung wieder an die Luft abgeben. Wird ein stabiles Bodensystem durch Landnutzungsänderung gepflügt und bleiben die Böden kahl und unbewachsen, so überwiegt der Austrag an Kohlenstoff den Eintrag durch pflanzliche Biomasse, wodurch die Humusaufgabe wieder schwindet, bis sie auf niedrigem Niveau ein neues Gleichgewicht findet. So liegt z.B. der Humuswert unbegrünter Weinberge im Schnitt um das drei- bis vierfache unterhalb des Wertes einer stabilen, dauerbegrünten Mischkultur, was zwar relativ hohe Traubenqualität ermöglicht, den Rebberg aber, wie oben beschrieben, zu einem ökologisch höchst empfindlichen System macht.

Um den Humuswert eines südlichen Weinbergbodens auf das nächst höhere stabile Niveau zu bringen, muss während der genannten Übergangszeit für einen relativ starken Bewuchs der Begrünung und eine hohe mikrobielle Aktivität gesorgt werden. Aus diesem Grund ist während der extrem trockenen Sommer eine wassereffiziente unterirdische Tröpfchenbewässerung unabkömmlich. Das mittlerweile gut erprobte System unterirdischer Tröpfchenbewässerung vermag im Bereich der Begrünung die Feuchtigkeit kon-

tinuierlich auf mässigem Niveau zu halten, wodurch sich nicht nur das Wachstum günstig entwickelt, sondern auch die Bodenlebewesen besonders effizient arbeiten. Dank der genau regulierbaren unterirdischen Bewässerung kann zugleich das Risiko sowohl eines zu hohen Wasserstresses für die Rebe als auch ihre Überwässerung verhindert werden.

Zur Förderung der mikrobiellen Aktivität sowie zur initialen Nährstoffversorgung der Mikroorganismen sollte eine anfängliche Gabe von ca. 10 t Kompost pro Hektar erfolgen. Eine zweite Gabe nach drei Jahren könnte den Prozess noch einmal beschleunigen.

Zum Schutz des sich aufbauenden Humus darf der Boden nicht wendend bearbeitet werden und muss stets durch Mulch oder



Eine gewalzte Begrünung schützt den Boden vor Austrocknung und bewahrt seine Funktionalität

eine Pflanzendecke bedeckt bleiben. Da gemähte oder gemulchte Biomasse rasch an der Luft verrottet und dabei den größten Anteil des pflanzlichen Kohlenstoffs wieder als CO₂ an die Atmosphäre abgibt, sollte auf die Mahd verzichtet und stattdessen gewalzt werden (siehe *Rolojack - Der Schlüssel zu gezielter Begrünung* – www.ithaka-journal.net/rolojack-schluesel-gezielter-begrueung).

Das Ziel des kontrollierten Humusaufbaus besteht nicht darin, aus dem Weinberg einen fetten Kartoffelacker zu machen, wobei die Rebe ihre ökologische Nische – ihr Terroir – verlieren würde. Es geht darum, dem Boden sein Gerüst des Lebens zurückzuerstatten, damit er – anstatt nur sterile Fabrikhalle zu sein – wieder Träger eines stabilen Ökosystems werden kann und die durch den Klimawandel zu erwartenden Extremsituation ausgleichen kann.

Projekt zu beschleunigtem Humusaufbau auf Chateau Duvivier

Im Frühjahr 2011 beginnt das Delinat-Institut ein Forschungsprojekt auf **Chateau Duvivier** (Var), um zu zeigen, wie durch Humusaufbau und biologische Bodenstrukturierung die Wasserhaltefähigkeit eines armen, sandigen Weinbergsboden innerhalb von fünf Jahren auf ein Niveau gebracht werden kann, auf welchem trotz artenreicher ganzjähriger Begrünung schliesslich keine Bewässerung mehr notwendig sein wird. In dem Versuch wird die Begrünungsstrategie in der einen Variante mit Kompost und in der anderen Variante mit Biokohle-Kompost kombiniert. So können neben der Begrünungsstrategie auch die durch die Biokohle erzielten Effekte untersucht werden.