

Kontrolle des Wasserstress

Messungen direkt an der Rebe sollen Aufschluss über den Verlauf und die Intensität von Stressphasen geben. Welche Aussagekraft hat das Wasserpotenzial im Weinbau?

An der Weinbauschule Krems wurden von Juni bis September 2008 wöchentliche Stressmessungen mittels Messung des Wasserpotenzials direkt an der Rebe durchgeführt. Das Ziel lautete, Informationen über den Wasserstatus der Reben bzw. der Verfügbarkeit des Bodenwassers zu erhalten. Das Besondere an diesem System ist, dass direkt an der Pflanze gemessen wird (im Gegensatz zu Bodenfeuchtemessungen). Dazu werden vor Sonnenaufgang bzw. zur Mittagszeit eine bestimmte Anzahl Reblätter direkt aus der Anlage entnommen und mit Hilfe einer sogenannten Scholanderdruckkammer untersucht.

Es zeigte sich, dass die einzelnen Stresswerte sehr eng mit der jeweiligen Witterungssituation korrelierten. Die frühmorgendlichen Messungen zeigten eine deutliche Korrelation mit den Niederschlagsereignissen und ließen plausible Rückschlüsse auf die jeweilige Bodenfeuchte zu. Die mittäglichen Messungen hingegen gaben Aufschluss über die Verdunstungsrate der Reben, welche sehr eng mit der aktuellen Temperatur korrelierte. Die Ergebnisse dienen in erster Linie dem zielgerichteten Einsatzes von Bewässerungsmaßnahmen von Reben und einer sparsamen, effizienten Nutzung von Wasser.

Abb. 1: Eingespanntes Reblatt – die Blattspreite wird anschließend in die Druckkammer transferiert



Neben der direkten Beeinflussung des Wasserhaushaltes durch Bewässerung besteht aber auch die Möglichkeit einer indirekten Beeinflussung durch Maßnahmen wie z. B. Bodenpflege, Traubenausdünnung und Laubarbeit.

Bedeutung des Wassers

Wasser ist für alle Lebensvorgänge der Rebe von zentraler Bedeutung. Die Verfügbarkeit von Wasser zu bestimmten Entwicklungsphasen entscheidet über die Intensität des Wachstums, der Nährstoffaufnahme, der Photosyntheseleistung sowie der Kühlung von Reorganen bei der Transpiration. Das Fehlen von Wasser führt damit zu einer Stresssituation, welche auch als Trockenstress bezeichnet wird. Der Winzer kann durch Bewässerungsmaßnahmen direkt in den Wasserhaushalt der Reben eingreifen.

Indikatoren für Bewässerung

Neben den Wasserpotenzialsmessungen stehen die unten angeführten

Abb. 2: Transportables Messgerät mit rot gekennzeichnete Druckkammer und darunter liegendem Druckvorratsbehälter



Verfahren als Indikatoren für Bewässerungsmaßnahmen zur Verfügung (siehe DER WINZER 07/2007)

- ▶ Beobachtung des Rebbestandes
- ▶ Klimatische Bodenwasserbilanzrechnungen
- ▶ Bodentrocknung und gravimetrische Differenzbestimmung
- ▶ Messung der Bodenwasserspannung TDR/FDR-Technik
- ▶ Bodenfeuchtesensoren (C-Probestechnik)

Wasserpotenzialmessung

Bei der Wasserpotenzialmessung werden einzelne Blätter nach der Entnahme mit dem Blattstiel eingespannt (Abb. 1) und die Blattspreite wird in eine Druckkammer transferiert (Abb. 2). Damit ragt aus der Druckkammer nur noch die Schnittstelle des Blattstiels heraus. Vom Druckvorratsbehälter wird anschließend Druckluft in die Druckkammer dosiert, bis an der Schnittstelle der Xylemsaft austritt (Abb. 3). Mit Beginn des Austritts der Flüssigkeit wird die Druckluftzufuhr gestoppt und der Messwert abgelesen. Dieser Wert entspricht der aktuellen Saugspannung, welche für die Rebe erforderlich ist, um Wasser aus dem Boden aufzunehmen.

Dazu werden vor Sonnenaufgang bzw. zur Mittagszeit eine bestimmte Anzahl Reblätter direkt aus der Anlage entnommen und das Wasserpotenzial gemessen. Während vor Sonnenaufgang das transpirationsunabhängige Wasserpotenzial gemessen

Abb. 3: Austretender Xylemsaft an der Schnittstelle des Blattstiels; die Druckluftzufuhr wird bereits mit Beginn des Austritts gestoppt und der Messwert abgelesen



Globe Green

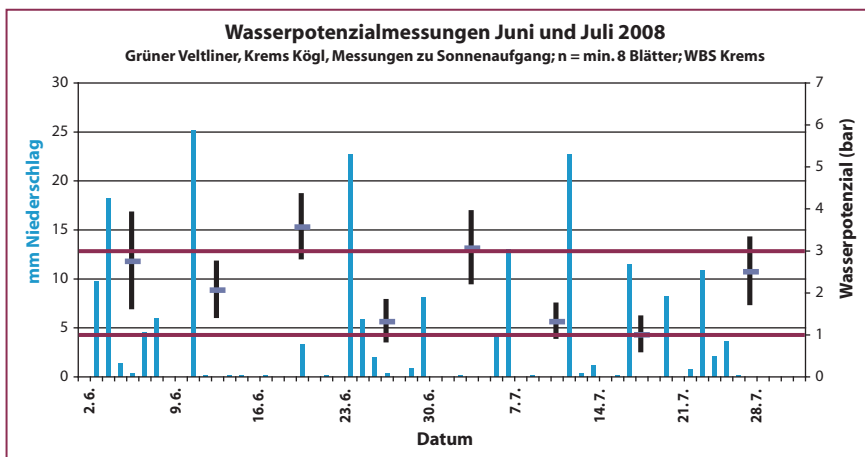


Abb. 4: Optimale Wasserversorgung mit moderatem Stress

wird, liefern die mittäglichen Messungen die transpirationsabhängigen Werte.

Ergebnisse frühmorgendliches Wasserpotenzial

In der Nacht findet nahezu keine Verdunstung durch die Blätter statt. Bis zu Sonnenaufgang findet daher ein Ausgleich des Wasserpotenzials zwischen Boden, Wurzeln und Blätter statt. Die Messungen vor Sonnenaufgang gibt daher Auskunft über den Bodenwasserstatus und über die Verfügbarkeit von Wasser im Bereich der Rebwurzeln.

Während kontinuierliche Werte von $-0,1$ MPa (entspricht -1 bar) als Wasserübersversorgung für die Rebe zu interpretieren ist, gilt moderater Stress im Bereich von -2 bis -3 bar als wünschenswerter Zustand für die Rebe (SCHULTZ 1996). Bewässerungsmaßnahmen sollten demnach bei einer Überschreitung des Schwellenwertes von -3 bar erfolgen.

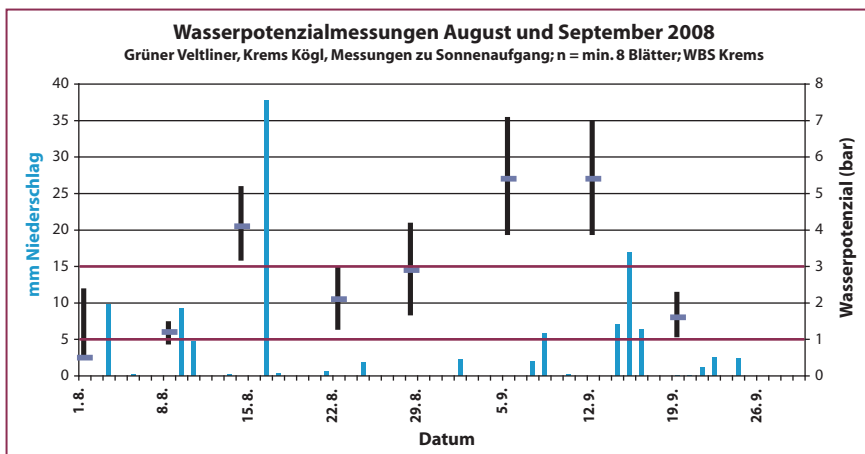
Im Juni und Juli wurde bei den wöchentlichen Messungen dieser Schwellenwert nur kurzzeitig überschritten (Abb. 4). Dafür waren die

häufigen Niederschlagsereignisse verantwortlich. Der Effekt der einzelnen Niederschlagsereignisse auf das gemessene Wasserpotenzial kann aus der Grafik abgelesen werden. Bewässerungsmaßnahmen schienen in dieser Situation nicht angebracht.

Von Ende August bis Mitte September (Abb. 5) konnte jedoch ein stetiger Anstieg des Wasserpotenzials beobachtet werden. Die Niederschlagsmengen waren zu dieser Zeit sehr gering und der Trockenstress nahm deutlich zu. Obwohl die Winzer über die trockene Witterung zu dieser Zeit sehr froh waren, wären aus Sicht des vorhandenen Trockenstresses der Reben Bewässerungsmaßnahmen in der ersten Septemberwoche in dieser Lage sinnvoll gewesen.

Nachdem die Bewässerungsgaben bei diesem Verfahren relativ klein gehalten werden (~ 5 l/m²) (GRUBER 2002) ist damit die Gefahr von einer Wasserübersversorgung durch spätere natürliche Niederschläge zu vernachlässigen. Durch die geringe Wassergabe pro Bewässerungsmaßnahme wird aber auch das Wasser sehr effizient und sparsam eingesetzt. Die frühzeitigen Hinweise auf beginnenden Tro-

Abb. 5: Deutliche Stressphase (>3 bar) von Ende August bis Mitte September – eine Bewässerung wäre in dieser Situation sinnvoll gewesen



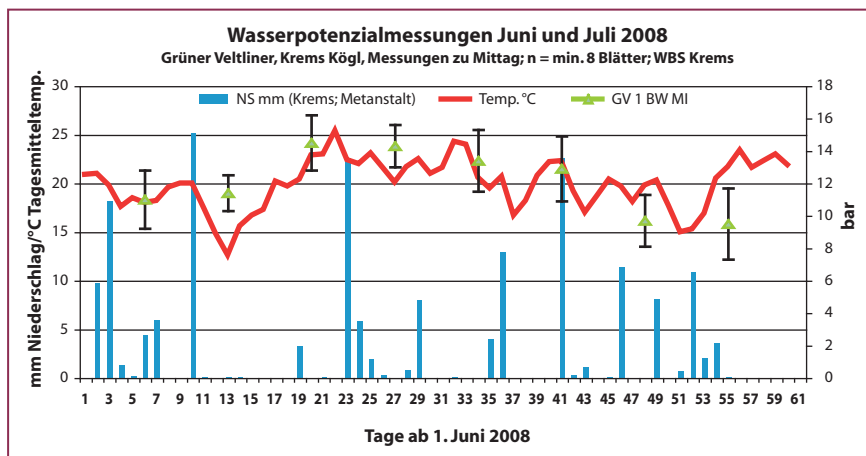


Abb. 6: Fast synchroner Verlauf der Temperatur und des transpirationsabhängigen mittäglichen Wasserpotenzials

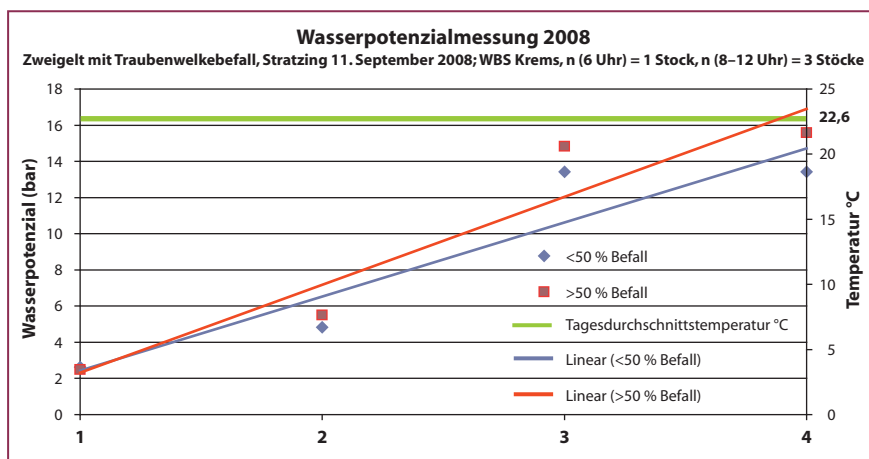


Abb. 7: Unterschiedlicher Wasserstress bei Zweigeltstöcken mit Traubenwelkebefall. Die rote Linie zeigt den Anstieg der stärker geschädigten Stöcke im Tagesverlauf an.

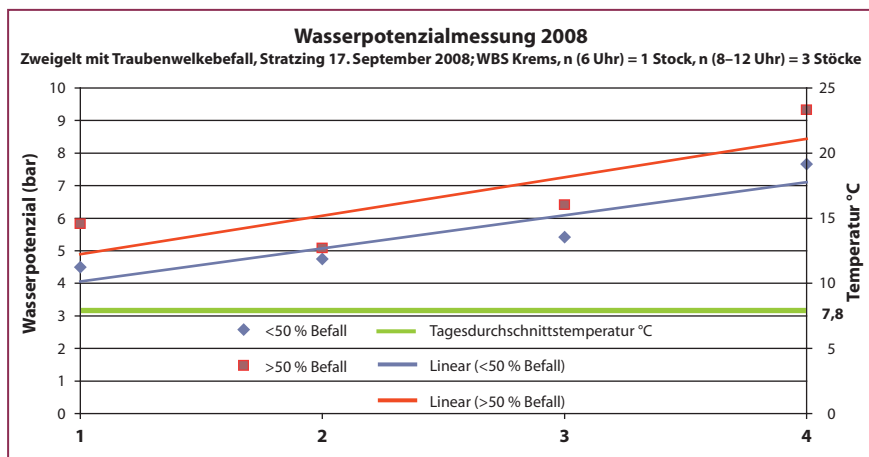


Abb. 8: Auch nach einem Niederschlagsereignis weisen die stärker durch Traubenwelke geschädigten Stöcke einen höheren Stress auf

ckenstress ermöglichen ein gezieltes Gegensteuern und sichern damit eine optimale Photosyntheseleistung – noch lange bevor Symptome an den Pflanzen erkennbar sind.

Mittägliches Wasserpotenzial

Das mittägliche Wasserpotenzial wird sehr stark von der Transpiration der Blätter beeinflusst. Die Transpirationsrate wiederum ist sehr stark von der jeweiligen Temperatur abhängig

und steigt in der Regel bei einem Anstieg der Temperatur an. Diese Abhängigkeit ist auch in der Abb. 6 zu beobachten. Für Bewässerungsmaßnahmen besitzen diese Werte daher weniger Aussagekraft als das frühmorgendliche Wasserpotenzial.

Messungen im Tagesverlauf

An einem Standort mit Traubenwelke (Sorte Zweigelt) wurden an zwei Terminen Tagesverlaufsmes-

sungen durchgeführt. Nachdem an allen Stöcken Traubenwelkesymptome auftraten, konnten nur Stöcke mit einem Befall unter 50 % und über 50 % unterschieden werden. An diesen zwei Gruppen wurden von Sonnenaufgang bis Mittag in zweistündigem Intervall, an zwei Terminen, Messungen des Wasserpotenzials durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass die stärker geschädigten Zweigelt-Stöcke einem höheren Wasserstress ausgesetzt waren (Abb. 7) und selbst nach einem Niederschlagsereignis (Abb. 8) dieser nicht ausgeglichen werden konnte. Umfassende Untersuchungen in der Saison 2009 über die ganze Saison sollen näheren Aufschluss liefern, ob ein direkter Zusammenhang zwischen dem Anstieg im Wasserpotenzial und dem Ausmaß an Traubenwelke besteht. Es soll weiters untersucht werden, ab welchem Entwicklungsstadium ein erhöhter Wasserstress auftritt und ob durch unterschiedliche Pflegemaßnahmen dieser Stress minimiert werden kann.

Zusammenfassung

Die Wasserpotenzialmessungen mit der Scholanderdruckkammer erwiesen sich in der Saison 2008 als sehr zuverlässiges Instrument zur Untersuchung des Trockenstresses an Reben. Für Bewässerungsmaßnahmen eignet sich der Messwert des frühmorgendlichen Wasserpotenzials besonders gut. Stresssituationen werden bereits frühzeitig erkannt und ein zeitgerechtes Gegensteuern durch direkte bzw. indirekte Maßnahmen dadurch ermöglicht. Die sparsame und effiziente Nutzung von Wasser wirkt sich sowohl für die Rebe als auch für die Umwelt positiv aus und sollte daher in Zukunft bei allen Bewässerungsmaßnahmen Berücksichtigung finden.

Die mittäglichen Messungen sind sehr stark temperaturabhängig und liefern Informationen über die Transpirationsrate der Rebe. Eine Entscheidung für eine Bewässerungsmaßnahme ist aufgrund dieser Messwerte jedoch nicht möglich.

Die Autoren

Erhard Kührer, Christoph Trummer, Alois Fahrnecker