

Bernhard Degünther

# Kühlturmprojekt mit Wärmerückgewinnung

*Aus der Diskussion um die Nachhaltigkeit in der rheinhessischen Weinwirtschaft entstand ein Energiekonzept zur effizienten Kühltechnik in der Kellerwirtschaft. Dabei arbeiteten Weingutsbesitzer, Handel und Officialberatung zusammen.*



Foto: Bernhard Degünther

**D**as Energiekonzept ist modular und beliebig erweiterbar. Somit ist es sowohl im Weingut als auch in großen Kellereien einsetzbar. Die Zielgruppe sind Betriebe mit einem gewissen Rotweinanteil. Hauptaugenmerk liegt auf der Bereitstellung von energieeffizienter Kühltechnik bei Prozesstemperaturen von über 19°C (Rotweinerhitzung, Maischegärung). Gleichzeitig wird die entstehende Gärungswärme nicht nur unter Stromverbrauch vernichtet, sondern durch Kreuzen und Verschieben von Energieströmen kann zum Beispiel zu kalter Weißweinstoffen angewärmt werden. Dies trägt ebenfalls zur Energieeinsparung bei und ergibt einen wertvollen oenologischen Produktionsvorteil.

Die Komplettanlage mit Pilotcharakter ist im Jahr 2013 im Weingut Jung Knobloch in Albig installiert worden. Entwickler waren maßgeblich Achim Zaun (Firma Wagner) und Bernhard Degünther (DLR RNH).

Das Weingut Jung Knobloch in Albig bewirtschaftet 60 Hektar Rebfläche. Davon sind 20 Hektar mit Rotweinrebsorten bestockt. Im Betrieb werden rund 150.000 Liter Rotwein mit Maischegärung und 50.000 Liter mit Maische-

erhitzung erzeugt. Für die gesamte Rotweinerzeugung wurde ein Kaltwassersatz mit 50 Kilowatt (kW) Kühlleistung saisonal angemietet. Die Weißweine werden mit einer betriebseigenen Kühlmaschine temperaturgesteuert vergoren.

## Die fünf Komponenten

Das Gesamtkonzept besteht aus fünf Komponenten:

- **offener Nasskühlturm:** Dieser Kühlturm hat eine Kühlleistung von 110 kW bei einer Stromaufnahme von nur vier kW. In den Jahren zuvor hatte das Weingut immer eine 50 kW Kompressionskältemaschine (Stromaufnahme 20 kW) für den gleichen Aufgabenbereich angemietet. Da eine Leistungsreserve und ein eventueller Nachtbetrieb eingeplant wurden, fiel die Entscheidung auf die 110 kW Maschine. Zukünftig soll damit auch der erhitzte Rotwein nicht nur rückgekühlt, sondern auch temperaturgesteuert vergoren werden. Die Kühltürme sind vollkommen aus Edelstahl und Kunststoffteilen gefertigt. Sie sind einfach konstruiert, preiswert und wartungsfreundlich. Die Reparaturkosten können nach 13-jähriger

Erfahrung in Rheinhessen mit Null angesetzt werden.

- **Pufferbehälter:** Der Edelstahlbehälter mit 27.000 Liter Inhalt war im Betrieb vorhanden. Auch hier zeigt sich, dass bei dem Thema Energieeffizienz die Speichermöglichkeit eine zentrale Rolle spielt. Der Pufferbehälter wird im Temperaturkorridor von 17 bis 23°C gefahren. Dadurch werden Spitzenbelastungen beim Rückkühlen von erhitztem Rotmost abgefangen. Andererseits reicht die gespeicherte Wärmeenergie von 220 kW (das entspricht umgerechnet einem Heizwert von 20,8 Liter Heizöl) um etwa 38.000 Liter Weißweinstoffen von 8°C auf 13°C anzuwärmen. Dieses „Verschieben“ von Energiemengen konnte glücklicherweise im Herbst 2013 vom Weingut Jung Knobloch genutzt werden. In der Woche vom 5. Oktober bis 12. Oktober lag die Weißweinstofftemperatur weit unter 10° Celsius. In dieser Woche wurden fast täglich nachmittags Rotweintruben geerntet und der Maischerhitzung zugeführt. Durch die Rückkühlung des erhitzten Mostes am nächsten Morgen ließ man einen Temperatur-

anstieg im Pufferbehälter bis 23°C zu. Mit dieser gespeicherten Energiemenge wurde dann oft zeitgleich der vorgeklärte Weißweinmost über den Röhrenbündelkühler in den Gärkeller umgelagert und somit auf 13°C angewärmt. Dabei kühlte sich der Pufferbehälter wieder ab, ohne dass der Kühlturm und die Primärpumpe arbeiten mussten, beziehungsweise Strom verbrauchten.

■ **zwei Pumpen System:** Es gibt eine Primärpumpe nur für den Kühlturbetrieb und eine Sekundärpumpe für den Kühlkreislauf im Tankkeller. Der Kühlturm funktioniert nur einwandfrei, wenn die vorgegebene Wasserumwälzung und der Druck an den Sprühdüsen gewährleistet ist. Die Steuerung schaltet bei Erreichen der Minimumtemperatur im Pufferbehälter den Kühlturm und die Primärpumpe ab. Die Sekundärpumpe ist mit einem druckgesteuerten Frequenzumwandler ausgestattet. Wenn die Temperatursteuerungen einzelner Maischegärtanks den Kühlwasserdurchfluss zeitweise schließen, dann steigt unweigerlich der Druck im Kühlsystem. Die Sekundärpumpe registriert die Druckerhöhung, und reduziert mit dem Frequenzumwandler ihre Wasserumwälzleistung. Auch dadurch wird Energieeinsparung betrieben.

■ **Steuerung:** In einem gemeinsamen Schrank ist die Steuerung untergebracht. Die maximale und minimale Kühlwassertemperatur ist einzustellen. Beide Totpunkte schalten den Kühlturm plus die Primärpumpe

pe EIN oder AUS. Das Gebläse des Kühlturms lässt sich ebenfalls mit einem Frequenzumwandler regulieren, um zusätzlich in die Geräuschbelastung einzugreifen. Zudem erbrachte das Absenken der Gebläseeinrichtung auf 80 Prozent eine zusätzliche überproportionale Stromersparung.

■ **Röhrenbündelkühler:** Ein moderner Röhrenbündelkühler mit sechs Metern Baulänge hat eine Wärmeaustauscherkapazität von 50 kW pro Stunde. Durch die Oberflächenvergrößerung des Produktstromes und die turbulente Strömung des Kühl- oder Heizmediums ist der Wirkungsgrad sehr hoch. Das wird in dem geringen Delta T von nur 3°C ersichtlich. Zudem ist die Entleerung und Reinigung sehr einfach. Der Anschaffungspreis von

2.800 Euro ist relativ gering. In dem Weingut Jung Knobloch werden zwei Röhrenbündelkühler eingesetzt. Ein 100 kW Apparat zum Rückkühlen des erhitzten Rotmostes, und ein alter 20 kW Apparat zum Anwärmen des Weißweinmostes. Ein gleichzeitiger Betrieb ist daher möglich.

## Die Auswirkungen

Wenn der Betrieb groß genug ist und zudem einen erheblichen Rotweinanteil hat, dann lohnt sich unter Umständen die Installation einer zweiten unabhängigen Kühltechnik. Der Pufferbehälter in diesem Konzept gewährleistet einen störungsfreien Betrieb auch bei Spitzenbelastungen.

Die Möglichkeit zum Anwärmen von Weißweinmosten erhöht die Produktionssicherheit. Die Mostvorklärung durch Flotation ist nur

bei Temperaturen über 10°C möglich. Zu kalte Moste können durch eine Anwärmung über diese Temperaturschwelle angehoben werden. Auch eine zeitnahe und sichere Angärung kann durch eine Einlagerungstemperatur von 13 bis 15°C unterstellt werden.

Im Herbst 2012 wurde vom DLR bei der gemieteten Kompressionskältemaschine im Weingut Jung Knobloch ein Stromverbrauch von 1.562 kWh gemessen. Im Folgejahr 2013, bei gleicher Aufgabenstellung, mit dem „Kühlturmkonzept mit Wärmerückgewinnung“ nur 486 kWh. Das entspricht einer Energieeinsparung von 68,9 Prozent. Die Geräuschbelastigung wurde von den direkt angrenzenden Hausbewohnern als deutlich geringer im Vergleich zur Kältemaschine empfunden.

Die Leistungsreserven des Kühlturmes erlauben eine Ausweitung der Kühlaufgaben. In Zukunft beabsichtigt der Betriebsleiter die temperaturgesteuerte Vergärung der Maischeerhitzungspartien dem Kühlturmkonzept zu übertragen. Damit entlastet er die vorhandene betriebseigene Kompressionskältemaschine und senkt weiter den Stromverbrauch im Betrieb. Vielleicht besteht auch die Option, in der zweiten kälteren Oktoberhälfte, die Rieslingmoste wie gewohnt mit dem energiesparenden Kühlturm zu vergären.

Welches betriebswirtschaftliche Fazit lässt sich für diese Investition ziehen? Die Ausgaben für Kühlturm, Pumpen, Steuerung, Schlauchmaterial, Installationskosten belaufen sich auf 22.493 Euro. Der Betriebsleiter hat dieser Investition die jährlichen Mietkosten für die Kältemaschine von 1.200 Euro und die Stromersparnis entgegengesetzt. Die Amortisationszeit beträgt demnach 12,6 Jahre. Eine Zeitspanne die in der Industrie oder im Handel undenkbar erscheint. Dies belegt aber, dass die Weinwirtschaft in Generationen denkt und ihr eine langfristige und nachhaltige Wirtschaftsweise wichtig ist. Für das Thema Energieeffizienz in der Kellerwirtschaft gibt es kein Patentrezept. Das hier vorgestellte Pilotprojekt ist aus der fruchtbaren und vertrauensvollen Zusammenarbeit zwischen Weingutsbesitzer, Handel und Offiziälerberatung entstanden. ■

### Der Autor



**Bernhard Degünther**  
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR), Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Oppenheim  
bernhard.deguenther@dlr.rlp.de

## Bundesgesetzblatt Juli bis August 2018

- Verordnung zur Änderung der Bundeswildschutzverordnung vom 17.7.2018 (BGBl I Nr. 26, S. 1159)
- Achtzehnte Verordnung zur Änderung saattgutrechtlicher Verordnungen vom 30.07.2018 (BGBl I Nr. 28, S. 1214)
- Erste Verordnung zur Änderung der Futtermittelverordnung und der BVL-Aufgabenübertragungsverordnung vom 30.07.2018 (BGBl I Nr. 28, S. 1219)

Unter [www.bundesgesetzblatt.de](http://www.bundesgesetzblatt.de) finden Sie einen Bürgerzugang, über den Sie – kostenlos und ohne Anmeldung – direkten Zugriff auf das komplette Archiv des Bundesgesetzblattes haben.