



Dieter Blankenhorn et al.

Hygieneleitlinien für Erzeugerbetriebe/Weinbaubetriebe

ATW – Ausschuss für Technik im Weinbau

**Deutscher Weinbauverband + Deutsche Landwirtschafts-
Gesellschaft + Kuratorium für Technik und Bauwesen in der
Landwirtschaft**

Hygieneleitlinien für Erzeuger- betriebe/Weinbaubetriebe

Dr. Dieter Blankenhorn,
Edgar Funk,
Martin Seidel

Abschlussbericht zum ATW-Vorhaben 144

Durchführung

**Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau
Traubenplatz 5 + 74185 Weinsberg**

**Förderjahre: 2004 bis 2005
Förderländer: Baden-Württemberg**

KTBL-Titel: I/06

Eine ATW-Berater-Information

ATW-Vorstand

Vorsitzender

Peter Jost | Hahnenhof
Oberstraße | D-55422 Bacharach
Tel.: +49 (0) 6743/1216 | Fax: +49 (0) 6743/1076
E-Mail: tonijost@debitel.net

2. und Geschäftsführender Vorsitzender

Prof. Dr. Hans-Peter Schwarz
Forschungsanstalt Geisenheim | Fachgebiet Technik
Brentanostraße 9 | D-65366 Geisenheim
Tel.: +49 (0) 6722/502-365 | Fax: +49 (0) 6722/502-360
E-Mail: hans-peter.schwarz@fa-gm.de

Vorstands-Mitglied

Dr. Jürgen Dietrich
Staatsweingut Meersburg | D-88701 Meersburg
Tel.: +49 (0) 7532/4467-10 | Fax: +49 (0) 7532/4467-17
E-Mail: jd@staatsweingut-meersburg.de

ATW-Beirat

Obmann

MinR Hermann Fischer
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten
PF 3160 | Kaiser-Friedrich-Straße 1 | D-55116 Mainz
Tel.: +49 (0) 6131/16-5252 | Fax: +49 (0) 6131/16-175252
E-Mail: hermann.fischer@mulewf.rlp.de

Geschäftsführer

Christian Reinhold
KTBL | Bartningstraße 49 | D-64289 Darmstadt
Tel.: +49 (0) 6151/7001-151 | Fax: +49 (0) 6151/7001-123
E-Mail: c.reinhold@ktbl.de

Für Entscheidungen, die auf Basis der Angaben in diesem Bericht getroffen werden und deren Folgen, schließt der ATW jegliche Haftung aus.

© 2012

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Nachdruck, auszugsweise Wiedergabe, Vervielfältigung, Übernahme auf Datenträger und Übersetzung nur mit Genehmigung des 2. und Geschäftsführender Vorsitzender des ATW.

Ausschuss für Technik im Weinbau | Brentanostr. 9 | 65366 Geisenheim
Tel.: +49 (0) 6722/502-364 | Fax: +49 (0) 6722/502-360

Redaktion
Christian Reinhold | KTBL

Titelbild
Kultur von Penicillium-Arten | Blankenhorn

Vertrieb
KTBL | Darmstadt | vertrieb@ktbl.de | www.ktbl.de

Printed in Germany.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	5
1.1	Lebensmittelhygieneverordnung und Produkthaftung	5
1.2	Inhalt des Arbeitsvorhabens.....	5
2	Zustand des Lesegutes und Traubenverarbeitung.....	6
2.1	Auswirkung der Maischestandzeit auf Anzahl und Zusammensetzung der Mikroflora	6
2.2	Untersuchungsmethoden zum Screening von Lesegut auf <i>Botrytis</i> -Infektionen	6
2.3	Art und Anzahl von Luftkeimen während der Traubenannahme	7
2.4	Spektroskopische Analysen	7
2.5	Bestimmung der Laccaseaktivität	8
2.6	Botrytis-Nachweis mittels PCR und ELISA	9
2.7	Nachweis von weinschädigenden Hefen bei der Barriquelagerung	10
3	Mikrobiologische Betriebskontrollen	12
4	Reinigung und Desinfektion (Konzeption Kellerhygiene).....	14
4.1	Saure Reiniger	15
4.2	Neutrale Reiniger	15
4.3	Alkalische Reiniger.....	15
4.4	Konfektionierte Reinigungsmittel	17
4.5	Desinfektionsmittel	18
4.5.1	Aktivchlorverbindungen	18
4.5.2	Quaternäre Ammoniumverbindungen (Quats)	18
4.5.3	Aktivsauerstoff	18
4.5.4	Peressigsäure (PES)	19
4.6	Erstellung eines Reinigungs- und Desinfektionsplanes (RDP).....	19
4.7	Hinweise für den sicheren Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln	21
	Literatur	21

1 Einleitung

Ein fester Bestandteil der guten kellerwirtschaftlichen Praxis ist das hygienische Arbeiten während der gesamten Weinbereitung. Seit Inkrafttreten der Lebensmittelhygieneverordnung (LMHV) und der damit verbundenen Grundsätzen des HACCP-Konzeptes besteht eine gesetzliche Vorgabe nach den Grundsätzen der Hygiene zu arbeiten. Dennoch ist es für viele Erzeugerbetriebe schwer, mit Einzelheiten dieser gesetzlichen Regelungen umzugehen und diese einzuhalten.

Das „Weinsterile Arbeiten“ mit dem Vorhandensein von Alkohol und relativ niedrigen pH-Werten unterscheidet sich grundlegend von der Vorgehensweise der Kollegen der Fruchtsaftbranche. Dennoch zeigen sich die Folgen von ungenügender Hygiene auch bei dem Produkt Wein, indem ein vermehrtes Auftreten von Weinfehlern zu Qualitätsverlusten führt. An dieser Stelle sind neben erhöhten Werten an flüchtiger Säure und Ethylacetat, insbesondere die sensorischen Veränderungen durch Mäuseln, Mufftöne sowie das verstärkte Auftreten von Ethylphenol als Folge von *Brettanomyces* zu nennen.

1.1 Lebensmittelhygieneverordnung und Produkthaftung

Die Lebensmittelhygieneverordnung (LMHV) schreibt allgemeine Hygieneanforderungen vor, die für Räumlichkeiten, Produktionseinrichtungen, Personal, Abfalllagerung und Abfallentsorgung sowie für die Reinigung und Desinfektion gelten. Das Ziel der LMHV ist die Gewährleistung qualitativ hochwertiger Lebensmittel und die Vermeidung gesundheitlicher Gefahren für den Verbraucher. In allen Phasen der Weinbereitung ist somit ein angemessener Hygienestatus durch zielgerichtete und sachgerechte Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen aufrecht zu erhalten. Darüber hinaus ist der Hygienestandard durch ein betriebliches Hygieneüberwachungssystem in Eigenkontrolle zu sichern. Bei der Weinbereitung nehmen naturgemäß mikrobiologische Aspekte einen hohen Stellenwert ein und haben dementsprechend im Gesamtkonzept Hygiene und Qualitätssicherung eine besondere Bedeutung. Im Sinne der Vorsorge müssen potentielle Gefahrenpunkte, die hygienische Risiken beinhalten, im Prozessablauf identifiziert werden. Ein sorgfältiger Reinigungsplan sowie Sachkenntnis in der Zusammensetzung und Anwendung der Reinigungs- und Desinfektionsmittel helfen dabei den Hygieneanforderungen im Sinne der LMHV nachzukommen. Das Hygienekonzept muss alle Bereiche eines Betriebes umfassen. Dazu gehören die Betriebshygiene, die den allgemeinen Rahmen für hygienische Prozesse abdeckt, die Prozesshygiene von der Traubenannahme und Traubenverarbeitung über den Weinausbau bis zur Flaschenfüllung und der versandfertigen Lagerung der Produkte. Auch die Personalhygiene muss Bestandteil eines umfassenden Hygienekonzeptes sein. Die Konsequenz einer guten oder mangelhaften Hygiene ergibt sich neben qualitativen Aspekten des Produktes insbesondere aus der Verantwortung des Herstellers für sein Produkt im Rahmen der gesetzlich definierten Produkthaftung. Große Unternehmen der Weinbranche haben in den letzten Jahren im Rahmen ihrer Zertifizierung zum International Food Standard (IFS) eine Methode der Fehlervermeidung und Dokumentation angewendet, die Elemente der Lebensmittelhygieneverordnung (LMHV) sowie der Grundsätze des HACCP-Konzeptes enthält. Insbesondere kleine und mittlere Erzeugerbetriebe sind hier auf ihre eigene Initiative angewiesen, um den Anforderungen in ihrem Produktionsprozess gerecht zu werden.

1.2 Inhalt des Arbeitsvorhabens

Die Struktur des Arbeitsvorhabens geht aus einer Reihe von Anfragen aus der Praxis hervor, mit denen Erzeugerbetriebe heute noch einen unklaren Sachstand haben und bislang zu wenig Sensibilität vorhanden ist. Das Arbeitsvorhaben erfasst und dokumentiert zunächst die Hygienesituation in der Kellerwirtschaft. Dazu erfolgt die Identifizierung und Analyse möglicher Gefahrenpunkte mikrobiologischer Qualitätsbeeinträchtigung. Zur Erfassung des Ist-Zustandes wurden Erzeugerbetriebe ausgewählt, bei denen parallel zur Weinbereitung der mikrobiologische Status im Rahmen von mikrobiologischen Betriebskontrollen ermittelt wurde. Im Mittelpunkt standen die Auswirkungen von Fäulnis auf Trauben bei der Traubenverarbeitung.

2 Zustand des Lesegutes und Traubenverarbeitung

Die Lese und Verarbeitung von vollreifen und gesunden Trauben ist eine wichtige Voraussetzung, um qualitativ hochwertige Produkte zu erzeugen. Werden die Trauben von Fäulnis befallen, wird dies in der Regel mit dem Befall der Graufäule (*Botrytis cinerea*) gleichgesetzt. Weitere Sekundärinfektionen wie *Penicillium*-Arten, die Förderung und Entwicklung wilder Hefen und Milchsäurebakterien finden meist keine Beachtung. Insbesondere in Niederschlagsreichen Jahren mit erhöhter Fäulnisneigung sind für die Traubenverarbeitung die Faktoren Temperatur und pH-Wert von besonderer Bedeutung und ein wichtiges Instrument bei der Gefahren einschätzung. Bereits bei der Traubenverarbeitung sind diese Parameter zu erfassen und bei der weiteren Traubenverarbeitung zu berücksichtigen.

Der Befall von Lesegut mit *Botrytis* kann beim Ausbau des Weines folgende Probleme verursachen:

- Durch Reduzierung von Vitaminen und Stickstoffverbindungen können Gärstörungen auftreten.
- Die Produktion von Laccase führt zu Geschmacksveränderungen im Wein und Farbveränderungen.
- Weiterhin kann die Synthese von Polysacchariden zu Schwierigkeiten bei Klärung und Filtration führen.

Daher ist es in der modernen Kellerwirtschaft weitgehend nicht mehr erwünscht, *Botrytis* befallenes Lesegut mit zu verarbeiten.

2.1 Auswirkung der Maischestandzeit auf Anzahl und Zusammensetzung der Mikroflora

Maischen verschiedener Rebsorten wurden über mehrere Stunden bei 4 °C und bei 25 °C gelagert. In Intervallen von 1 Stunde wurden Proben entnommen und die Keimzahl mittels Verdünnungsreihe und Ausplattieren bestimmt. Dabei zeigte sich bei beiden Temperaturen eine deutliche Zunahme der Keimzahl schon nach einer Stunde, im Extremfall eine Verdoppelung der Gesamtkeimzahl. Die Kulturen wurden von Hefen der Gattung *Kloeckera* dominiert.

2.2 Untersuchungsmethoden zum Screening von Lesegut auf *Botrytis*-Infektionen

Zur Bestimmung von *Botrytis*befall in Maischen wurden unterschiedliche Methoden überprüft, die mit verschiedenen Rebsorten durchgeführt wurden. Zur Untersuchung wurden gesunde und eindeutig *Botrytis* befallene Trauben in getrennten Mörsern grob homogenisiert (künstliche Maische). Diese Maischen wurden in festgelegten Konzentrationsverhältnissen von 0 bis 50% Befallsstärke gemischt.

Um Maische auf unerwünschte Infektionen mit *Botrytis* zu untersuchen, wurden folgende Verfahren angewendet:

- Immunologischer Nachweis mit ELISA,
- DNA-Nachweis mittels *Botrytis* spezifischer PCR,
- photometrische Bestimmung der Farbnuance und
- Messung des von *Botrytis* synthetisierten Enzyms Laccase.

Sowohl mit dem ELISA als auch mit der PCR lassen sich sehr geringe *Botrytis*anteile in der Maische nachweisen. Eine exakte Quantifizierung ist jedoch nicht möglich. Die Aktivität des Enzyms Laccase ist stark von der Rebsorte abhängig und je nach Entwicklungsstadium des Pilzes

starken Schwankungen unterworfen. Es ist daher nicht möglich, einer bestimmten Enzymaktivität einen definierten Befallsgrad der Maische mit *Botrytis* zuzuordnen.

Die Bestimmung der Farbnuance eignet sich nur bei roten Traubensorten. Ab einer Befallsstärke von 10% lässt sich ein kontinuierlicher Abfall der Farbnuancewerte feststellen. Der Grad der Farbnuanceänderung war bei den untersuchten Sorten unterschiedlich stark ausgeprägt. Daher ist für jede Sorte eine individuelle Eichung durchzuführen.

2.3 Art und Anzahl von Luftkeimen während der Traubenannahme

Der Kellerraum, in dem die Traubenannahme stattfand, wurde vor und während der Anlieferung von Lesegut mit Hilfe von Fangplatten auf den Luftkeimgehalt hin untersucht. Dabei war während der Traubenannahme ein deutlicher Anstieg von Schimmelpilzen in der Raumluft zu beobachten. Die Kulturen wurden von dem unerwünschten Schimmelpilz *Penicillium expansum* dominiert.

2.4 Spektroskopische Analysen

Anthocyanfarbstoffe weisen bei 420 nm (Braunkomponenten) und bei 520 nm (Rotkomponenten) Extinktionsmaxima auf. Das Verhältnis von Braun- und Rotkomponenten lässt sich mit Hilfe der Farbnuance α bestimmen. Die untersuchten Rebsorten zeigten ab einer Befallsstärke von 10% ein Absinken der Farbnuance. Mit zunehmendem Botrytisbefall setzt sich die Abnahme der Farbnuance kontinuierlich fort. Der Grad der Farbnuanceänderung war je nach Sorte unterschiedlich stark ausgeprägt (Abbildung 1 und 2).

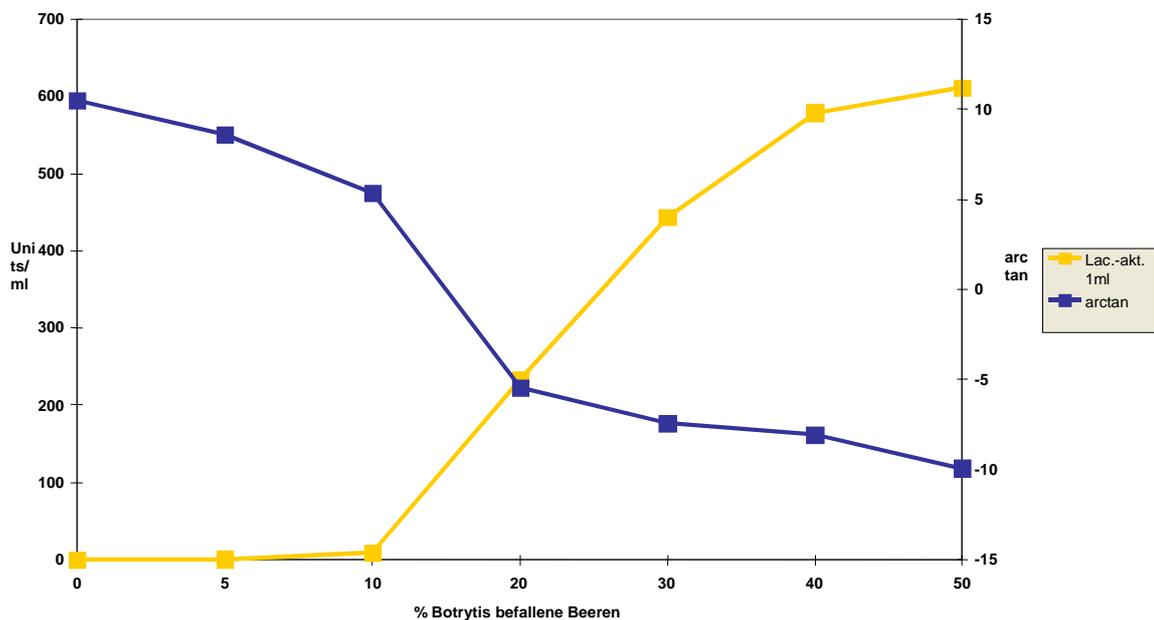


Abb. 1: Farbnuance und Laccaseaktivität bei Dornfelder in Abhängigkeit vom Botrytisbefall

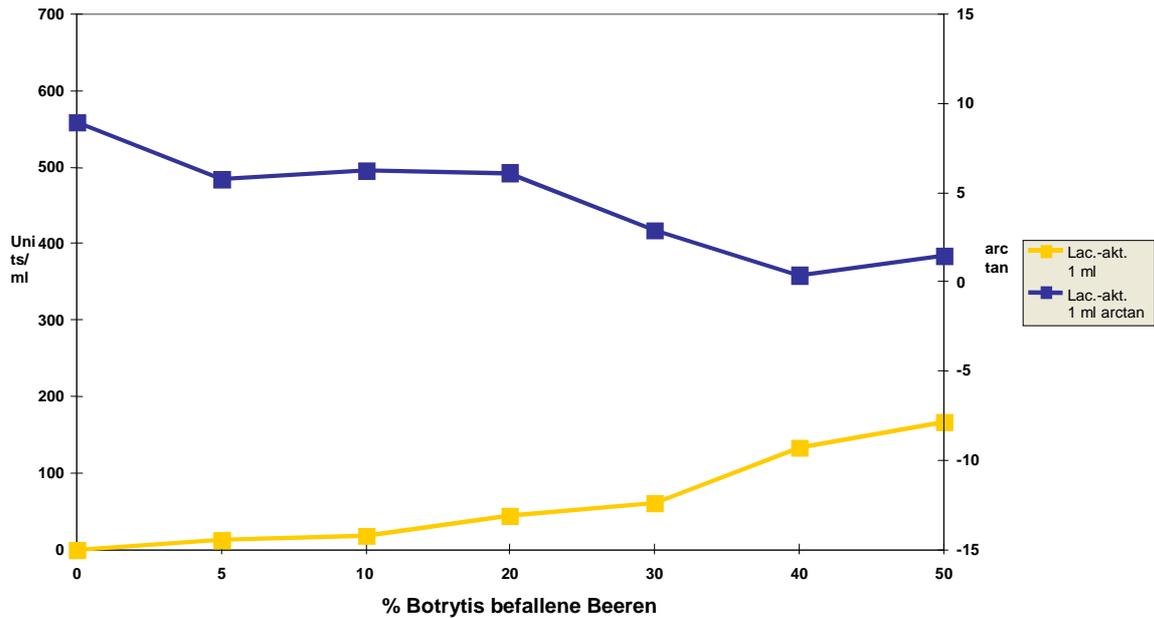


Abb. 2: Farbnuance und Laccaseaktivität bei Lemberger in Abhängigkeit vom Botrytisbefall

2.5 Bestimmung der Laccaseaktivität

An Hand von Traubenmaterial verschiedener einheimischer Rebsorten wurde untersucht, inwieweit eine von *Botrytis* verursachte Fäulnis des Leseguts durch das von diesem Pilz ausgeschiedene Enzym Laccase quantifiziert werden kann. Bei allen untersuchten Weinrebensorten ist ab einer Befallsstärke von 10% ein kontinuierlicher und signifikanter Anstieg der Laccaseaktivität zu messen (Abbildung 3). Die Laccasesensibilität weist bei den untersuchten Rebsorten deutliche Unterschiede auf, ist also rebsortenspezifisch.

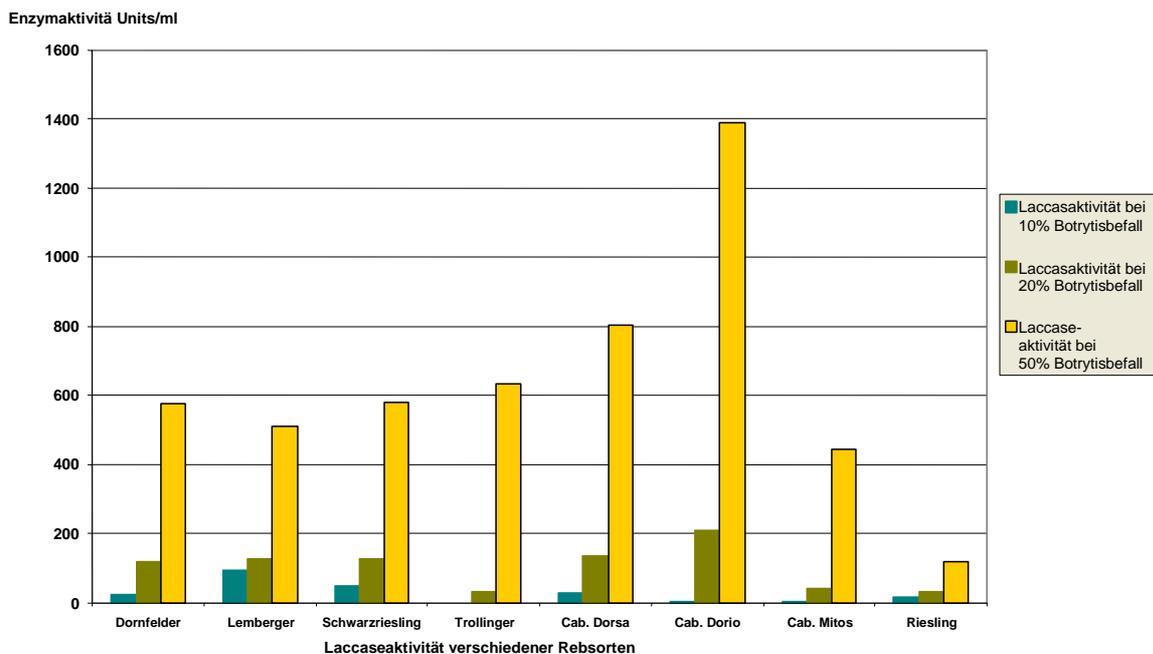


Abb. 3: Laccaseaktivität variierender Fäulnisgrade bei unterschiedlichen Rebsorten.

Weiterhin ist die Laccaseaktivität abhängig vom Entwicklungsstadium des Pilzes und vom Botrytisstamm (SBAGHI et.al., 1996). Daher ist die Bestimmung der Befallsstärke durch eine alleinige Laccasemessung wenig aussagekräftig.

2.6 Botrytis-Nachweis mittels PCR und ELISA

a) Botrytis-spezifische PCR:

Im Vergleich zu den PCR Analysen (Polymerasekettenreaktion) der Vorjahre wurde eine andere Methode zur DNA-Extraktion aus Maischen verwendet (CTAB). Dadurch wurde eine bessere Korrelation zwischen dem Befallsgrad der Maische und der Intensität der bei der PCR entstehenden DNA-Banden erreicht. Es zeigte sich jedoch auch bei dieser Methode zum Teil eine sortenspezifische Abhängigkeit der Bandenintensität. Die Nachweisgrenze für die PCR Diagnose liegt unter 5% Botrytisbefall. Somit lassen sich auch kleine Mengen an botrytisinfiziertem Lesegut in der Maische mit dieser Methode sicher nachweisen. Vergleicht man zum Beispiel die Konzentrationsreihe von Spätburgunder mit der von Schwarzriesling so ist die Intensität der Banden deutlich unterschiedlich ausgeprägt (Abbildung 4).

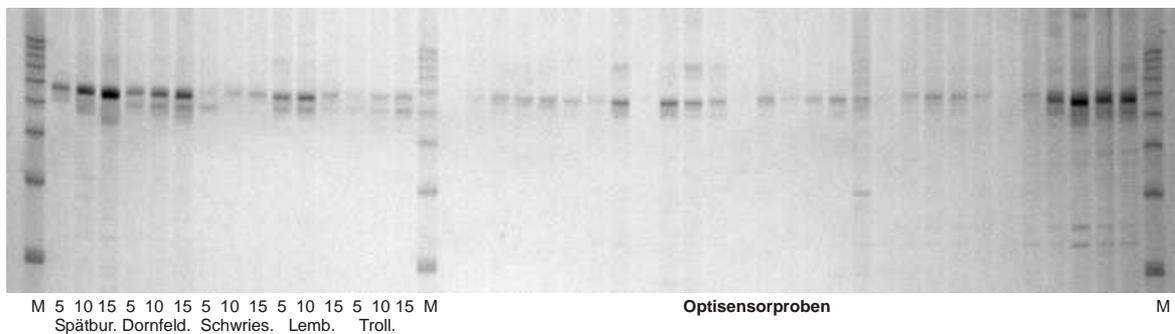


Abb. 4: Rebsortenspezifische DNA-Banden einer PCR-Analyse verdeutlichen die unterschiedliche Befallsstärke durch *Botrytis cinerea*.

Zieht man die sortenspezifischen Bandenintensitäten verschiedener Befallsstärken zum Vergleich heran, so lässt sich die Befallsstärke der entsprechenden Maischeproben abschätzen.

b) Botrytis-spezifischer ELISA:

Beim immunologischen Botrytis-Nachweis zeigte sich wie bei den anderen Nachweismethoden eine Abhängigkeit der erhaltenen Werte durch die Rebsorte. Dies zeigt folgende Tabelle:

Tab. 1: ELISA-Ergebnisse, Extinktion bei 405 nm

Befall in %	Lemberger	Schwarzriesling	Trollinger
0	0,002	0,000	0,001
5	0,024	0,022	0,041
10	0,031	0,048	0,078
15	0,049	0,078	0,135
20	0,078	0,129	0,200
30	0,117	0,181	0,283

Negativkontrolle: 0, Positivkontrolle: 0,27

Bei gleichem Befallsgrad zeigt zum Beispiel die Sorte Trollinger doppelt so hohe Extinktionen wie die Sorte Lemberger. Zur Ermittlung der Befallsstärke der untersuchten Maischeprouben mussten daher sortenspezifische Eichkurven erstellt werden. Die Nachweisgrenze des ELISA liegt für alle untersuchten Sorten analog zum PCR-Nachweis unter 5 % Befallsstärke der Maische. Damit sind sowohl der ELISA als auch der PCR-Nachweis als die sensitivsten der angewendeten Methoden anzusehen. Der Nachteil beider Methoden gegenüber der Farbnuancemessung ist ihre Spezifität für *Botrytis*. Traubenfäule die durch andere Mikroorganismen wie *Penicillium* oder Essigsäurebakterien verursacht wird, kann weder mit PCR noch ELISA erfasst werden. Derzeit sind weitere Nachweisverfahren in Entwicklung und im Praxistest mit denen ein Index für Pilzfäulnis ermittelt werden soll.

2.7 Nachweis von weinschädigenden Hefen bei der Barriquelagerung

Durch den Ausbau von Weinen im Barriquefass tritt verstärkt die Problematik unerwünschter Kontaminationen der Weine mit Hefen der Gattung *Dekkera* (*Brettanomyces*) auf. Ist ein Barrique-Fass mit *Dekkera* / *Brettanomyces*-Hefen kontaminiert und finden die Hefen optimale Wachstums- und Vermehrungsbedingungen vor, werden durch ihre Stoffwechselaktivitäten chemische Substanzen im Wein gebildet, die zu auffälligen Fehltonen führen. Diese Fehltonen werden sensorisch als Mäuseltöne, Pferdeschweiß oder animalischer Ton beschrieben. Diese Substanzen können mit keiner der zugelassenen keller-technischen Maßnahmen wieder entfernt werden. Sind sie sensorisch wahrnehmbar, ist in der Praxis nur ein Verschnitt mit fehlerfreiem Wein zur Verringerung des Fehltones möglich. Daher ist es wünschenswert, diese Hefen nachzuweisen, bevor sensorische Veränderungen im Wein auftreten. Die empfindlichen Systeme zur Detektion sind biochemische Analysen von Leitsubstanzen wie 4-Ethylphenol oder 4-Ethylguajacol oder der Nachweis der spezifischen Hefen-DNA mittels Polymerasekettenreaktion (PCR).

Im vorliegenden Projekt wurde ein PCR-basiertes Nachweissystem etabliert. Mit dieser Methode ist es möglich, sowohl eine Infektion mit *Dekkera* nachzuweisen als auch eine genaue *Dekkera*-Art zu bestimmen. Kreuzreaktionen mit anderen weinrelevanten Hefen traten nicht auf.

Exakte Bestimmung von weinrelevanten Hefen mittels genetischer Analyse

Um bei einer Kontamination des Weins mit Hefen die richtigen Maßnahmen zu treffen, ist die exakte Bestimmung der Hefeart nötig. Da die mikroskopische Bestimmung oft unzulänglich ist, wurde ein PCR System etabliert mit dem es möglich ist, sämtliche weinrelevanten Hefearten anhand der Länge des entstehenden DNA-Fragments (internal transcribed spacer, ITS) exakt zu bestimmen.

Methodenbeschreibung

Mit Hilfe eines Saugrohres wurden vom Grund der zu untersuchenden Fässer 100 ml Probe entnommen und einer Membranfiltration unterworfen. Anschließend wurde die DNA extrahiert. Mit dieser DNA wurden PCR-Verfahren mit *Dekkera* / *Brettanomyces* spezifischen Primern (EGLI und HENICK-KLING, 2001) sowie PCR-Amplifikation des internaltranscribed spacer ITS, (ESTEVE-ZARZOSO et al., 1999) durchgeführt. Das ITS-DNA-Stück ist bei allen Hefearten vorhanden, unterscheidet sich jedoch je nach Spezies in der Länge. Zum Vergleich wurden erworbene Referenzstämme von *Dekkera anomala*, *bruxellensis*, *custersiana* und *naardeniensis* mit den gleichen Methoden untersucht (Abbildung 5).

Ergebnis

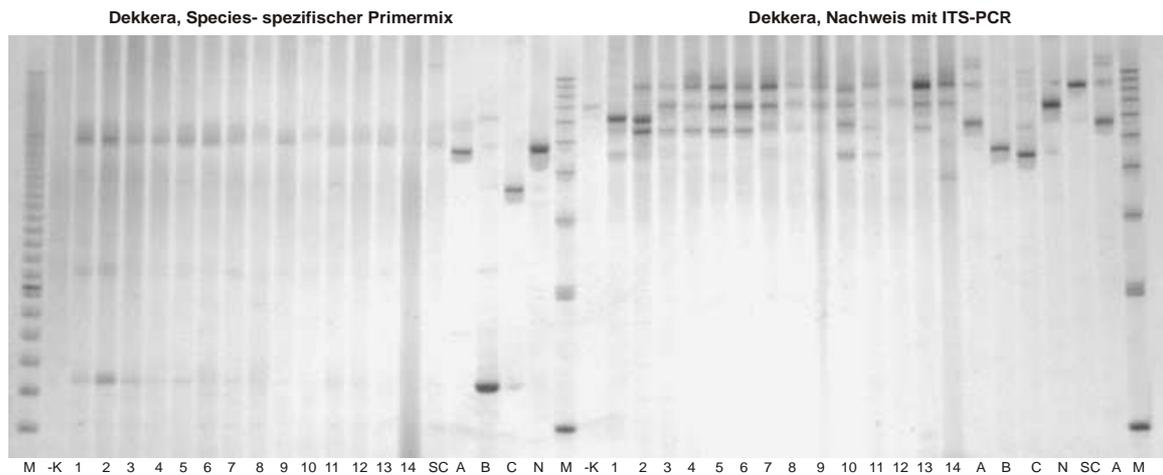


Abb. 5: Nachweis von *Dekkera* / *Brettanomyces* in Barriqueweinen mittels PCR (**M** Molekulargewichtsmarker, **-K** Negativkontrolle (Fass nicht infiziert), **1** Acolon, **2** Acolon, **3** Acolon, **4** Cabernet Cubin, **5** Cabernet Sauvignon, **6** Merlot, **7** Cabernet Dorsa, **8** Cabernet Dorio, **9** Cabernet Franc, **10** Cabernet Dorio/Dorsa, **11** Lemberger III, **12** Spätburgunder, **13** Lemberger IV, **14** Clevner, **SC** *Saccharomyces cerevisiae*, **A** *Dekkera anomala*, **B** *Dekkera bruxellensis*, **C** *Dekkera custersiana*, **N** *Dekkera naardeiensis*)

Mit den spezifischen Primern ist *Dekkera bruxellensis* in den Proben 1 bis 8 eindeutig nachweisbar. Mit Hilfe der ITS-Analyse ist weiterhin *Dekkera anomala* in den Proben 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11 und 13 nachzuweisen. Somit konnten durch die parallele Anwendung zweier PCR-Methoden in 11 von 14 Proben *Dekkera*-Spezies nachgewiesen werden. Eine sensorische Überprüfung ergab nur bei drei Proben einen eindeutigen Hinweis auf eine *Dekkera*-Infektion. Da bei dieser Methode auf eine Kultivierung der Hefen verzichtet wird, lässt sich der Nachweis innerhalb eines Tages durchführen. Dies führt im Vergleich zu klassischen Methoden zu schnelleren und zuverlässigeren Ergebnissen.

3 Mikrobiologische Betriebskontrollen

Das hygienische Arbeiten während der Weinbereitung ist eine Grundvoraussetzung für die Produktion von Weinen mit hohen Qualitätsstandards. Ungenügende Hygiene führt zu einem häufigeren Auftreten von Weinfehlern, die sich qualitätsmindernd auswirken. Vielen Betrieben fällt es nach wie vor schwer, Schwachstellen in ihren Betrieben zu erkennen. Um Beispiele für Problembereiche zu finden, wurden in ausgewählten Betrieben mikrobiologische Betriebskontrollen durchgeführt. Dabei handelte es sich um kleine und mittlere Betriebe der Kategorie Weingut sowie mittlere und große Betriebe der Kategorie Kellerei / Genossenschaften.

Im Einzelnen wurden folgende Bereiche untersucht:

1. Luftkeimbestimmung durch Sedimentationsplatten im Bereich der Abfüllanlage,
2. Mikrobiologische Untersuchung der Flaschen,
3. Überprüfung des Sterilfilters,
4. Abstrich an der Zentriertulpe,
5. Endproduktkontrolle.

Insgesamt ist der Hygienestatus der untersuchten Betriebe als gut zu bezeichnen. Bei der Betriebskontrolle war kein Bereich der Abfüllung zu beanstanden. Die zum Teil hohe Belastung der Luft mit Schimmelpilzen ist auf die Verwendung von gebrauchten und gespülten Flaschen zurückzuführen. Die erhöhte Belastung des abgefüllten Weins mit Schimmelpilzen ist auf die räumliche Enge der Abfüllanlage mit anderen Arbeitsbereichen zurückzuführen. Sensorische Beeinträchtigungen waren nicht festzustellen.

Mit zunehmender Sortimentsdifferenzierung der Erzeugerbetriebe steigen die Anforderungen an Produktbereiche außerhalb der klassischen Abfüllung von Wein. Bei der Abfüllung von Weinmixgetränken, zum Beispiel der Kategorie Weincocktail, werden Wein und Fruchtsaft in unterschiedlichen Anteilen vermischt und abgefüllt. Die charakteristischen Produktmerkmale sind in der Regel ein reduzierter Alkoholgehalt von z. B. 6,5 %-Vol. sowie erhöhte Restzuckergehalte. Bei der Abfüllung derartiger Getränke ist „weinstereiles Arbeiten“ nicht ausreichend. Auch hier haben Erfahrungen aus der Praxis gezeigt, dass lohnabfüllende Betriebe der Weinbranche teilweise zu wenig Sensibilität gegenüber diesen Produktbedingungen haben. Durch stichprobenartige Kontrollen des Endproduktes ließen sich immer wieder Hefekontaminationen nachweisen. Die mikrobiologische Untersuchung der Betriebe zeigte, dass die Luft in der Nähe der Abfüllanlage vor allem im Bereich des Füllers relativ stark mit Hefen kontaminiert war (Abbildung 6). Dadurch kam es während der Abfüllung immer wieder zu Streuinfektionen des Mixgetränkes. Die Kontamination der Luft mit Hefen wurde durch erhöhte Luftfeuchtigkeit im Bereich der Abfüllanlage begünstigt. Die erhöhte Luftfeuchtigkeit wurde durch Tropfwasser im Bereich der Spülmaschine verursacht. Auffällig war, dass eine mangelnde Abkapselung der Abfüllanlage zum Schutz vor mikrobiologisch verunreinigter Frischluft aus dem Außenbereich selbst bei neu geplanten und installierten Abfüllanlagen nicht vorhanden war. Dadurch erhöht sich die Gefahr von Streuinfektionen und die Nachgärung des Produktes deutlich. Die Folgen einer Nachgärung des Produktes sind neben einer deutlichen geschmacklichen Veränderung ein gefährlich ansteigender Überdruck, der die Flasche zur Explosion führen kann. Hier greifen wiederum die gesetzlichen Regelungen zur Produkthaftung, indem der Hersteller die Sicherheit seiner Produkte gewährleistet, damit kein Verbraucher durch das Produkt zu Schaden kommt. Bei der Abfüllung derartiger Sonderprodukte sind begleitende Sterilitätskontrollen sowie die Dokumentation der Ergebnisse unverzichtbar. Werden die Produkte extern im Lohnabfüllbetrieb abgefüllt, ist zwingend eine mikrobiologische Wareneingangskontrolle durchzuführen, um zu prüfen, ob das Produkt über eine ausreichende Sterilität verfügt. Nach Abschluss der Untersuchungen kann das Produkt für den Verkauf freigegeben werden.



Abb. 6: Kontrolle der Luftkeime mit ungewöhnlich hoher Hefezahl

Ursachen von Mufftönen im Wein und deren Beseitigung

Mufftöne haben oft eine mikrobiologische Ursache. Durch das massive Auftreten bestimmter Schimmelpilze oder Bakterien in den Kellerräumen können hohe Konzentrationen von mikrobiologisch erzeugten, flüchtigen Substanzen entstehen, die in der Fachsprache als MVOC's (Microbial volatile compounds) bezeichnet werden. Bei der Weinbereitung, Lagerung und Abfüllung der Weine besteht die Gefahr einer Kontamination der Weine mit diesen Substanzen. Die Folge sind auftretende Mufftöne, die häufig zu gravierenden sensorischen Veränderungen führen. Es wurden verschiedene Kellereien, deren Weine häufig wegen Mufftönen reklamiert wurden, untersucht. Aufgrund der beanstandeten Mufftöne wurde eine Luftkeimuntersuchung mittels Sedimentationsplatten auf CYA-Nährböden durchgeführt. Dabei konnte in einer Kellerei ein dominantes Auftreten von Schimmelpilzen der Spezies *Penicillium glabrum* nachgewiesen werden (Abbildung 7). Da dieser Pilz mufftonartige MVOC's produziert, war er maßgeblich am Auftreten der Fehltöne beteiligt. Die Ursache für eine derart ausgeprägte Dominanz von *Penicillium glabrum* war eine Kombination von mangelnder Reinigung und schlechter Durchlüftung der Kellerräume, was zu einer starken Verschmutzung von Boden, Wand- und Deckenflächen führte. Insbesondere das Lüften der Räume hat sich als eine sehr wichtige Maßnahmen für ein gutes Kellerklima bestätigt.



Abb. 7: Luftkeimanalyse mit Dominanz an *Penicillium*-Arten in der Raumluft

Nach vollständiger Sanierung der Kellerei durch Wandfließen und neuen Deckenplatten, einer grundlegenden Reinigung sowie der Installation von Lüftungseinrichtungen konnten die Probleme beseitigt werden. Bei den nachfolgenden Kontrollen mit Luftkeimuntersuchung, konnte keine Dominanz von *Penicillium*-Arten festgestellt werden. Ein Reinigungs- und Lüftungsplan regelt das Einhalten des erreichten Hygienestandards. Bislang konnten keine weiteren Mufftöne und sensorischen Veränderungen der Weine festgestellt werden und der Weinerzeuger kann wieder an die von ihm gewohnte Qualität anknüpfen.

4 Reinigung und Desinfektion (Konzeption Kellerhygiene)

Grundsätzlich dient die Reinigung der Entfernung von Schmutzpartikeln und Produktresten, die unerwünschten Mikroorganismen als Nahrung zur Vermehrung dienen könnten. Bei den Schmutzpartikeln in Kellereibetrieben handelt es sich häufig um ein sehr komplex zusammengesetztes Gemisch von anorganischen und organischen Komponenten. Die Durchführung einer Reinigung muss für jeden Betrieb bzw. Produktions- oder Funktionsbereich individuell unter Berücksichtigung von Einflussfaktoren zum Beispiel aus der Sicht von mikrobiologischen oder technologischen Risiken geplant werden. Durch entsprechende Maßnahmen ist die Sicherstellung einer ausreichenden betrieblichen Hygiene zu gewährleisten.

Der Reinigungsablauf unterteilt sich in drei Schritte:

- Mechanisch Grobschmutz entfernen durch kehren, wischen, kratzen, spülen oder spritzen mit Wasser
- Reinigung mit einer Reinigungsmittellösung
- Neutralisation und Nachspülung mit Wasser von Lebensmittelqualität zur Entfernung von Reinigungsmittelrückständen

Im Gegensatz zur Reinigung dient die Desinfektion der Beseitigung von unerwünschten Mikroorganismen, welche das Produkt qualitativ nachteilig verändern können und Gefahren für die Gesundheit der Menschen darstellen. Grundsätzlich ist eine desinfizierende Maßnahme innerhalb der Weinbereitung einschließlich der Flaschenfüllung und Lagerhaltung nur in spezifischen sensiblen Bereichen anzuwenden. In der Regel ist eine systematische umfassende Desinfektion der Produktions- und Lagerstätten nicht erforderlich. Hier gilt das allgemeine Hygienegebot. Lebensmittel dürfen nur so hergestellt, behandelt oder in den Verkehr gebracht werden, dass sie bei Beachtung der im Verkehr erforderlichen Sorgfalt der Gefahr einer nachteiligen Beeinflussung nicht ausgesetzt sind.

Den weinproduzierenden Betrieben wird heute eine Vielzahl von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln kommerziell angeboten, die es dem Praktiker nicht immer leicht machen, die richtige Entscheidung für seinen spezifischen Reinigungsbedarf zu treffen, um eine optimale Betriebshygiene zu erzielen.

Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen konfektionierten Reinigungsmitteln, Desinfektionsmitteln und Kombinationspräparaten, die gleichzeitig Reinigungs- und Desinfektionswirkung haben.

Bei der Wahl der Mittel ist auch ihre Umweltverträglichkeit als wichtiges Entscheidungskriterium mit einzubeziehen. Ein umweltbewusstes Verhalten bei der Reinigung und Desinfektion muss darauf ausgerichtet sein, nicht nur den Verbrauch von Trinkwasser zu reduzieren, sondern auch umweltgefährdende Abwasserkontaminanten soweit wie möglich zu reduzieren oder zu vermeiden. Die Reinigungsmittel lassen sich nach ihren pH-Werten in drei Gruppen unterteilen (Tabelle 2).

Tab. 2: Einteilung von Reinigungsmittel

Gruppen der Reinigungsmittel	pH-Wert
Saure Reinigungsmittel	1 bis 5
Neutrale Reinigungsmittel	6 bis 9
Alkalische oder basische Reinigungsmittel	10 bis 14

4.1 Saure Reiniger

Die Basis saurer Reinigungsmittel können verschiedene anorganische oder organische Säuren sein. Zu den wichtigsten gehören die Phosphorsäure, Salpetersäure und Amidosulphonsäure. Aufgrund ihrer meist aggressiven Eigenschaften werden Schwefelsäure, Salzsäure und Flusssäure nur in speziellen Produkten eingesetzt. Zu den wichtigsten organischen Säuren gehören in der Reinigungstechnologie die Citronensäure und Essigsäure oder deren Salze. Saure Reiniger dienen speziell der Auflösung säurelöslicher, mineralischer Beläge wie Kalk und Weinstein, die stets ein Hygienerisiko beinhalten. Das Prinzip der Auflösung mineralischer Ablagerungen besteht darin, dass Säuren wasserunlösliche Salze in eine lösliche Form überführen und damit durch einen Abspülvorgang entfernt werden können. Zur Repassivierung von Edelstahloberflächen (Anlagen, Prozess- und Lagertanks) kommt eine oxidierende Säurebehandlung mit Salpetersäure zur Anwendung. Saure Reinigungsmittel können gegenüber Materialien auch korrosiv wirken und sind vor ihrem Einsatz diesbezüglich auf ihre Eignung zu überprüfen.

4.2 Neutrale Reiniger

Die Basis neutraler Reinigungsmittel sind meist anionische oder nicht ionische Tenside. Da neutrale Produkte weniger aggressiv sind, sind sie überwiegend für manuelle Reinigungsarbeiten, sowie zur Reinigung empfindlicher Gegenstände einzusetzen.

4.3 Alkalische Reiniger

Grundstoffe alkalischer Reinigungsmittel sind z. B. Hydroxide und Silikate wie Natriumhydroxid, Kalilauge bzw. Kaliumhydroxid, Natrium- bzw. Kaliumsilikat oder Natrium- bzw. Kaliumphosphat.

Alkalische Bestandteile in Reinigern wirken in wässrigen Lösungen in der Regel sehr gut quellend und lösend auf organische Rückstände. Sie besitzen eine gute Reinigungskraft gegenüber eiweiß-, zucker- oder stärkehaltigen Verschmutzungen. Durch ihre hohen pH-Werte verstärken Alkalien im Reinigungsprozess die Abstoßungskräfte zwischen Schmutz und Reinigungsgut, was eine schnelle Schmutzablösung zur Folge hat. Alkalische Reiniger in hohen Konzentrationen finden ihren Einsatz bei automatisierten Reinigungsprozessen (Cip-Anlagen), dazu gehören hochalkalische Wirkstoffe wie Natron- oder Kalilauge in flüssiger Formulierung. Alkalische Reiniger mittlerer Konzentration stehen für halbautomatische Reinigungssysteme und dem manuellen Einsatz zur Verfügung.

Tab. 3: Auswahl möglicher Reinigungs- und Desinfektionsmittel für die Kellerwirtschaft

Reinigungsmittel/ Desinfektionsmittel	Produzent	Formulierung	Wirkstoff- gruppe	Anwendungs- bereich	empf. Anwen- dungskon- zentration	Empfohlene Temperatur
Saure Reiniger						
Nitroklar Sauer flüssig	Dr. Weigert	flüssig	Saurer Reiniger	Edelstahl- reiniger	1,5 - 2,5%	kalt
Passivierungsmittel S	Wigol	flüssig	Phosphor- säure Reiniger	Edelstahl- reiniger		
Alkalische Reiniger						
Ökopress A	Wigol	Pulver	Alkalischer Reiniger (Basisprodukt)	Pressen- reinigung	2 - 3%	
Reinigungsbasis ALK	Wigol	flüssig	Alkalischer Reiniger (Basisprodukt)	Entfernung organischer Verschmut- zungen	5 - 10 % in Kombination mit einem Reinigungs- verstärker	Kalt bis 90 °C
Neomoscan FA 510	Dr. Weigert	flüssig	Alkalischer Reiniger	Anlagenreini- gung, Tanks, Leitungssys- teme	0,5 - 3,0%	5 - 135 °C
Desinfektionsmittel						
Antibaktera W	Wigol	flüssig	Aktivchlor	Spülzonen von Flaschen- reinigungsan- lagen	3 - 10 mg/l	kalt bis 40 °C
Separatorenreiniger ZPA	Wigol	flüssig	aktivchlor- haltig	Entfernung von organi- schen Ver- schmutzun- gen sowie zur Desinfektion	1,5 - 2,5%	kalt bis 80 °C, manuell oder Sprühver- fahren, gut mit Wasser nachspülen
Carbocid B	Wigol	flüssig	Biguanid	Desinfektion von Behältern und Leitungen	0,2 - 0,5%	kalt bis 70 °C
Carbocid S	Wigol	flüssig	Quarternäres Ammonium	Desinfektion von Behältern und Leitungen	0,1 - 0,5%	10 - 20 Minuten im Umpumpver- fahren
Hydrosan	Wigol	flüssig	Wasser- peroxid	Desinfektion	0,50%	kalt
Hydrosan Stabil	Wigol	flüssig	Peressig- säure	Desinfektion zur Flaschen- sterilisation	0,8 - 1,8%	Kalt, ca. 1 Minute, Sprühsterili- sation
Füller steril spray	Wigol		Alkohol	Oberflächen- desinfektion	unverdünnt	Kalt, 1 - 3 Minuten, Sprühver- fahren

Fortsetzung Tab. 3: Auswahl möglicher Reinigungs- und Desinfektionsmittel für die Kellerwirtschaft

Reinigungsmittel/ Desinfektionsmittel	Produzent	Formulierung	Wirkstoff- gruppe	Anwendungs- bereich	empf. Anwen- dungskon- zentration	Empfohlene Temperatur
Reinigungsverstärker						
Reinigungsverstärker H	Wigol	flüssig	Aktivsauer- stoff chlorfrei,	Entfernung von organi- schen Ver- schmutzungen (Pektine, Schleimkris- talle, Wein- stein und Gerbsäure- ablagerungen	5 - 10%; 2 - 5 % in die alkalische Basislösung	Kalt bis 40 °C

4.4 Konfektionierte Reinigungsmittel

Die konfektionierten Reinigungsmittel enthalten neben den Säuren oder Alkalien je nach Produkt und Anwendungsbereich verschiedene Hilfsstoffe als Komponenten zur Verbesserung der Reinigungsleistung, dazu gehören die Tenside und Komplexbildner.

Tenside

Reinigungsmittel enthalten waschaktive Substanzen, die man als Tenside bezeichnet. In wässrigen Lösungen üben sie sogenannte Oberflächen- oder auch Grenzflächenaktivität aus. Diese einzigartige Wirkung der Tenside beruht auf einem speziellen molekularen Aufbau, welcher zwei Bereiche mit unterschiedlichen Eigenschaften enthält. Aufgrund dieser Eigenschaft sind Tenside in der Lage die Oberflächenspannung des Wassers herabzusetzen, und somit können selbst stark wasserabweisende Oberflächen, Nischen und feine Poren vollständig von der Reinigerlösung benetzt werden. In einer weiteren Funktion können Schmutzpartikel von der Oberfläche abgehoben von Tensiden umhüllt und innerhalb der Reinigerlösung in Schwebelage gehalten und abgespült werden.

Komplexbildner

Von den gelösten Inhaltsstoffen in Wasser haben besonders die Calcium- und Magnesiumionen nachteilige Wirkungen. Sie führen bei Erwärmung des Wassers zu Kalkablagerungen (Kesselsteinbildung) und wirken sich allgemein störend auf den Reinigungsprozess aus indem sie Seifen in unlösliche Salze umwandeln und somit die Wirkung von Reinigungsmittel erheblich vermindern. Komplexbildner verhindern solche Vorgänge, in dem sie Calcium- und Magnesiumionen binden. Über diese negativen Erscheinungen des Wassers gibt die Wasserhärte Auskunft, welche in vier Wasserhärtebereiche eingeteilt ist (Tabelle 4).

Tabelle 4: Wasserhärtebereiche

Härtebereich	Gesamthärte	
	mmol/L	°dH
Weich Härtebereich 1	bis 1,3	bis 7,3
Mittel Härtebereich 2	1,3 - 2,5	7,3 - 14
Hart Härtebereich 3	2,5 - 3,8	14 - 21,3
Sehr hart Härtebereich 4	über 3,8	über 21,3

Die Wasserhärte des betrieblichen Brauchwassers sollte bekannt sein. Informationen dazu geben die zuständigen Wasserwerke. Durch betriebsinterne technische Maßnahmen, ist gegebenenfalls eine Korrektur der Wasserhärte vorzunehmen.

4.5 Desinfektionsmittel

Desinfektionsmittel sind Hilfsstoffe mit keimtötender Wirksamkeit, d. h. sie haben die Aufgabe, krankheitserregende und andere Mikroorganismen abzutöten, so dass diese nicht zur Infektion fähig sind. Die Anwendung von Desinfektionsmitteln sollte nur bedarfsorientiert in hygienisch anspruchsvollen Bereichen innerhalb der Kellerwirtschaft erfolgen. Beim Einsatz von Desinfektionsmaßnahmen sind auch ökologische Aspekte zu berücksichtigen. Alle Desinfektionsmaßnahmen sind bei möglichst geringer Belastung von Personal und Umwelt durchzuführen. In der kellerwirtschaftlichen Anwendung haben sich drei Gruppen von Desinfektionswirkstoffen durchgesetzt.

4.5.1 Aktivchlorverbindungen

Flüssige Desinfektionsmittel auf Aktivchlorbasis enthalten Natriumhypochlorit. In Gegenwart von Wasser spalten diese Verbindungen aktives Chlor ab, welches sehr stark oxidierend wirkt. Saure Reiniger dürfen nicht mit hypochlorithaltigen Reinigern in Verbindung gebracht werden. Bei Kontakt kann es zur Bildung von giftigem Chlorgas kommen, es besteht Unfallgefahr. Metallische Gegenstände können bei unsachgemäßer Anwendung durch Chloridionen angegriffen werden mit der Folge von Lochkorrosion. Hier sind unbedingt die Hinweise der Hersteller zu beachten. Durch Reaktion von Aktivchlorresten mit organischen Verbindungen können im Abwasser stark umweltgefährdende Chloramine und Chlorkohlenwasserstoffe entstehen, die schwer abbaubar sind. Weiter können Aktivchlorreste in Verbindung mit phenolischen Substanzen bei vorhandenen Infektionen von Schimmelpilzen wie z. B. *Penicillium glabrum*, Chlorphenole und Chloranisele erzeugen, die deutliche Mufftöne im Wein erzeugen. Wegen der ökotoxikologischen Bedenklichkeit sollte auf einen Einsatz von chlorhaltigen Desinfektionsmitteln innerhalb der Kellerwirtschaft weitgehend verzichtet werden.

4.5.2 Quaternäre Ammoniumverbindungen (Quats)

Quaternäre Ammoniumverbindungen zählen chemisch zu den kationischen Tensiden. Sie verfügen über eine gut benetzende Wirkung und sind deshalb geeignet als Flächendesinfektionsmittel. Das mikrobiozide Wirkungsspektrum ist sehr breit. Die bakterizide Wirkung ist im alkalischen Bereich größer als bei niedrigen pH-Werten.

4.5.3 Aktivsauerstoff

Aktivsauerstoffhaltige Desinfektionsmittel basieren auf Peroxidverbindungen, die unter bestimmten Bedingungen, Sauerstoff freisetzen. Verwendet werden in Kellereibetrieben Peressigsäure und daneben eingeschränkt auch Wasserstoffperoxid. Aktivsauerstoffhaltige Desinfektionsmittel können chlorhaltige Reinigungssysteme ersetzen.

4.5.4 Peressigsäure (PES)

Peressigsäure ist ein hochwirksames und zugleich ökologisch unbedenkliches Desinfektionsmittel, das im Kellerwirtschaftlichen Bereich hauptsächlich zur Sterilisation von Flaschen Anwendung findet. PES entfaltet bereits ihre Wirkung bei niedrigen Temperaturen und Konzentrationen. Das anwendungsfähige peressighaltige Konzentrat ist immer ein Vier-Komponenten-System mit den Bestandteilen Peressigsäure, Essigsäure und Wasserstoffperoxid in wässriger Lösung. Die handelsüblichen Konzentrate sind stark ätzend und brandfördernd. PES ist instabil und zerfällt bereits bei Zimmertemperatur unter Freisetzung von Sauerstoff und Wärme in Essigsäure. Das beim Zerfall frei werdende Sauerstoffgas baut in den Gebinden ein Druckpolster auf, das zum Bersten der Gebinde führen kann. Deshalb werden die Konzentratgebilde mit gasdurchlässigen Verschlüssen ausgestattet.

4.6 Erstellung eines Reinigungs- und Desinfektionsplanes (RDP)

Zur Ablaufsicherung einer effektiven und nachhaltigen Reinigungs- und Desinfektionsleistung ist ein Reinigungs- und Desinfektionsplan (Tab. 5) zu erstellen, der alle Prozessschritte der Weinbereitung mit den kritischen Punkten erfasst und über ein Kontrollsystem verfügt, um Hygienrisiken auszuschließen. Der Reinigungsplan ist mit entsprechenden detaillierten verbindlichen Arbeitsanweisung für die betreffenden Mitarbeiter zu ergänzen. Zur Erstellung des RDP ist zunächst der Produktionsablauf zu erfassen mit der Hinterfragung nach dem Reinigungsbedarf. In weiteren Schritten sind die entsprechenden Reinigungsmethoden, die Reinigungsmittel, Desinfektionsmittel und die Reinigungsintervalle zu den erkannten kritischen Kontrollpunkten in einem Plan aufzulisten. Auch die Kontrollintervalle und die Verantwortlichkeit sind festzulegen. Die Überprüfung des Reinigungsergebnisses kann subjektiv (visuell) oder mit messbaren Daten erfolgen. Abdruckproben mit Petrischalen, Fangplatten oder Abwischproben mit sterilen Wattestäbchen geben nach anschließender Bebrütung einen Aufschluss über den Restkeim- oder Restschmutzgehalt.

Tab. 5: Beispiel für einen Reinigungs- und Desinfektionsplan (U = Unterhaltungsreinigung, G = Grundreinigung, D = Desinfektion)

Objekt	Art der Reinigung	Häufigkeit	Was ist zu beachten?	Verantwortlich	Kontrolle
Fußboden	U	täglich	Tresterreste unmittelbar entfernen, trocken Auskehren, danach mit Wasser ausspritzen		täglich
Entwässerungssystem	G	wöchentlich	Feststoffe aus Fangkörben entfernen und mit Wasser spülen		
Siebfangkörbe, Gitterroste	G/D	Vor- und nach Erntebeginn	bei Bedarf Desinfektion		
Wandflächen	G/D	Vor und nach Erntebeginn	Hochdruckreiniger,		wöchentlich
Handwaschbecken Spülbecken, Ausguss,	U	täglich	Durchlässigkeit überprüfen		täglich

Fortsetzung Tab. 5: Beispiel für einen Reinigungs- und Desinfektionsplan (U = Unterhaltungsreinigung, G = Grundreinigung, D = Desinfektion)

Objekt	Art der Reinigung	Häufigkeit	Was ist zu beachten?	Verantwortlich	Kontrolle
Traubentransportbehälter	U	täglich	Feste Produktreste entfernen, danach mit Kaltwasser ausspritzen, Behälter schräg stellen zum austrocknen		täglich
	G	wöchentlich			
Traubensammelbehälter	U	täglich	Leitungen der Messeinrichtung gründlich mit Trinkwasser durchspülen		täglich
	G	wöchentlich			
Entrappungsmaschine/ Quetsche	U	täglich	Stachelwalze und Siebtrommel ausbauen und reinigen		täglich
	G	wöchentlich			
Excenterschneckenpumpe	U	täglich	Reinigung und Spülung im Umpumpverfahren		täglich
	G	wöchentlich			
KZH Anlage	U	täglich	Reinigung und Spülung im Umpumpverfahren		täglich
	G	wöchentlich			
Maischegärbehälter	U	Nach Bedarf			
	G				
Produktleitungen stationär und beweglich, Dichtungen und Verschraubungen	U	täglich	Reinigung und Spülung im Umpumpverfahren		
Presse	U	täglich	Tresterreste entfernen, Reinigung und Spülen		täglich
	G	wöchentlich			
	D	nach Bedarf			

4.7 Hinweise für den sicheren Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln

Reinigungs- und Desinfektionsmittel sind in ihrer Handelsform aufgrund erhöhter Konzentrationen in der Regel den Gefahrenstoffen zuzuordnen. Der Umgang mit Gefahrenstoffen ist im Chemikaliengesetz und in der Gefahrstoffverordnung geregelt. Merkblätter mit Gefahren- und Anwendungshinweisen sowie das Gefahrenstoffetikett auf den Verpackungsbehältnissen sind eine gute Informationsquelle für den sicheren Umgang mit Reinigungs- und Desinfektionsmitteln. In einer betrieblichen Gefahrenstoffliste sind die Reinigungs- und Desinfektionsmittel zu erfassen. Auch die Sicherheitsdatenblätter zu den jeweiligen Stoffen liefern wichtige Informationen. Sie sind beim Hersteller/Lieferanten anzufordern und in einem Ordner griffbereit aufzubewahren. Die Lagerung solcher Stoffe hat in einem separaten Lagerraum für Gefahrenstoffe zu erfolgen.

Literatur

Egli, C.M., Henick-Kling, T. (2001): Identification of *Brettanomyces/Dekkera* Species based on Polymorphism in the rRNA Internal Transcribed Spacer Region. *Am. J. Enol. Vitic.* 52:3

Esteve-Zarzoso, B., Belloch, C., Uruburu, F., Querol, A. (1999): Identification of yeasts by RFLP analysis of the 5.8S rRNA gene and the two ribosomal internal transcribed spacers. *International Journal of Systematic Bacteriology* 49:329-337

Sbaghi, M., Jeandet, P., Bessis, R., Leroux, P. (1996): Degradation of stilbene-type phytoalexines in relation to the pathogenicity of *Botrytis cinerea* to grapevines. *Plant Pathology* 45:139-144

KTBL-Veröffentlichungen zum Thema Wein- und Obstbau

KTBL-Schriften

Stand vom 01.02.2012

Nr.	Verfasser: Titel. Erscheinungsjahr	Bestell-Nr.
465	Anlage und Bewirtschaftung von Weinbergterrassen. Terrassentage Oberkirch 2008, 123 S., 23 €	11465
456	Technik im Weinbau. 8. internationales ATW-Symposium 2007, 238 S., 26 €	11456
442	Hoffmann, B., Jacobi-Ewerth, M.: Präsentation von Weingütern auf Messen und Weinfesten. 2006, 88 S., 20 €	11442
421	Qualitätsmanagement im Obst- und Weinbau. Internationales ATW-Symposium 2004, 238 S., 26 €	11421

KTBL-Sonderveröffentlichungen

50 Jahre Ausschuss für Technik im Weinbau – Jubiläumsband 2002. 62 S., 10 €	40J50
Pflanzenschutz im Wein- und Obstbau. Internationales ATW-Symposium 2001, 195 S., 19 €	40006
40. ATW-Tagung für Weinbau-Fachberater 2011 in Freyburg. 45 S., 5 €	4040BT
39. ATW-Tagung für Weinbau-Fachberater 2009 in Bad Kreuznach. 25 S., 5 €	4039BT
38. ATW-Tagung für Weinbau-Fachberater 2008 in Oberkirch. 25 S., 5 €	4038BT
37. ATW-Tagung für Weinbau-Fachberater 2006 in Bad Kreuznach. 37 S., 5 €	4037BT

KTBL-Kalkulationsunterlagen

Datensammlung Weinbau und Kellerwirtschaft. 2010, 14. Auflage, 119 S., 23 €	19499
Datensammlung Obstbau. 2010, 4. überarbeitete Auflage, 268 S., 25 €	19502
Datensammlung Feldbewässerung. 2009, 1. Auflage, 100 S., 22 €	19498
Faustzahlen für die Landwirtschaft. 2009, 14. Auflage, 1200 S., 30 €	19494
Datensammlung Gartenbau. 2009, 1. Auflage, 600 S., 25 €	19493
Datensammlung Betriebsplanung Landwirtschaft. 2010/2011, 22. Auflage, 784 S. + Online-Zugang, 26 €	19508
Datensammlung Energiepflanzen. 2006, 372 S., 23 €	19485
Datensammlung Landschaftspflege. 2005, 5. Auflage, 102 S., 18 €	19481
Datensammlung Direktvermarktung. 2011, 112 S., 24 €	19504
Maschinenkosten (MaKost). 2010, Online-Tool, 15 € für 12 Monate	30006
Standarddeckungsbeiträge (SDB)-online. 2010, 15 € für 12 Monate	30003

KTBL-Arbeitsblätter Weinbau

Nr.	Verfasser: Titel. Erscheinungsjahr	Bestell-Nr.
105	Rebholz, F.: Akkuscheren für Weinbau. 2011, (im Druck)	42105
104	Binder, G.: Rotweinbereitung durch Maischegärverfahren. 2011, 12 S., 7 €	42104
103	Bäcker, G.: Sprühgeräte im Weinbau – Bauarten und Typentabellen. 2011, 8 S., 5 €	42103
102	Walg, O.: Technik der mineralischen und organischen Düngerausbringung. 2010, 6 S., 5 €	42102
101	Walg, O.: Technik der mechanischen Unterstockbodenpflege. 2010, 6 S., 5 €	42101
100	Walg, O.: Technik der Herbizidausbringung. 2009, 4 S., 3 €	42100
98/99	Kohl, E.: Raupenschlepper für die Bewirtschaftung von Weinbausteillagen. 2008, 16 S., 7 €	42098/99
97	Achilles, A.: Traubenvollernter – Typentabelle. 2008, 6 S., 4 €	42097
96	Walg, O.: Mulchgeräte für den Weinbau. 2007, 4 S., 4 €	42096
95	Kohl, E.: Seilzugmechanisierungssysteme zur Bewirtschaftung von Weinbausteillagen. 2007, 8 S., 4 €	42095
94	Walg, O.: Bodenbearbeitungs- und Tiefenlockerungsgeräte – Teil 2: angetrieben. 2007, 4 S., 4 €	42094
93	Walg, O.: Bodenbearbeitungs- und Tiefenlockerungsgeräte – Teil 1: gezogen. 2007, 6 S., 4 €	42093
92	Walg, O.: Bindematerialien und -geräte für die Stammbindungen. 2006, 4 S., 4 €	42092
91	Walg, O.: Entblätterungstechnik im Weinbau. 2006, 5 S., 4 €	42091
90	Walg, O.: Rebschnitt. 2005, 8 S., 4 €	42090
89	Walg, O.: Bindematerialien und Bindegereäte zum Biegen und Gerten. 2005, 5 S., 4 €	42089

Nr.	Verfasser: Titel. Erscheinungsjahr	Bestell-Nr.
172	Koch, H. et al.: Optimierung der Applikationstechnik bei der Herbizidausbringung und beim chemischen Ausbrechen. 2011, 30 S., 10 €	41172
171	Schwingenschlögl, P.: Spezialprogramme für die Weinwirtschaft. 2011, 136 S., 12 €	41171
170	Pfau, D. et al.: Belastung der Weinbergspfähle durch den Vollerntereinsatz. 2012 (im Druck)	41170
165	Littek, T. et al.: Das Hagelschutzsystem „Whailex“. 2011, 58 S., 10 €	41165
164	Köhler, H.-J. et al.: Die Weinsteinstabilisierung durch Zusatz von Inhibitoren. 2011, 97 S., 12 €	41164
162	Schygulla, M.: Vergleich von Vertriebssystemen in der Direktvermarktung von Wein. 2009, 52 S., 10 €	41162
160	Jung, R., Schüßler, C.: Alternative Flaschenverschlüsse für Wein. 2010, 70 S., 10 €	41160
158	Bäcker et al.: GPS-Systeme im Pflanzenschutz. 2008 (per Download unter www.ktbl.de abrufbar)	41158
156	Rebholz, F.: Akkuscheren für den Weinbau (s. Arbeitsblatt 105)	42105
155	Lipps, M., Rosch, A.: Stabilität des Weines nach der Anschwemmfiltration. 2012 (im Druck)	41155
153	Bäcker, G.: Bewertung neuer Pflanzenschutzverfahren. 2009, 72 S., 10 €	41153
151	Seckler, J. et al.: Beeinflussung des Trubgehalts durch Pressprogramme. 2009, 117 S., 10 €	41151
149	Jörger et al.: Mechanisierung des Querterrassenweinbaus. 2008 (s. Tagungsband KTBL-Schrift 465)	11465
148	Binder, G.: Rekonditionierung gebrauchter Barriquefässer. 2010, 62 S., 10 €	41148
147	Weiand, J. et al.: Einsatz von Flotation in Winzerbetrieben. 2010, 71 S., 10 €	41147
146	Hoffman, D.: Präsentation von Weingütern auf Messen und Weinfesten. 2006 (s. KTBL-Schrift 442)	41146
144	Blankenhorn, D. et al.: Hygieneleitlinien für Erzeugerbetriebe/Weinbaubetriebe. 2012 (per Download unter www.ktbl.de abrufbar)	41144
143	Kauer, R.: Die Umstellung auf ökologischen Weinbau. 2007 (s. KTBL-Schrift 459)	11459
140	Rebholz, F.: Weinbergsschlepper als Arbeitsplatz. 2006, 78 S., 10 €	41140
139	Zipse, W.: Standort-Grünveredlung. 2006, 35 S. 8 €	41139
138	Weik, B.: Die Rolle der Mikrooxygenierung in der Weinbereitung. 2011, 154 S., 12 €	41138
137	Walg, O.: Drahtrahmengestaltung und Rebenerziehung. 2006, 50 S., 10 €	41137
136	Uhl, W.: Automatische Steuerung für Laubschneider. 2003, 19 S., 6 €	41136
135	Seckler, J. et al.: Zielgröße Weinqualität – Optimierung der Entrappung. 2006, 90 S., 12 €	41135
134	Thies, L., C. Schneider, G. Röhrig: Brennereiwiesen im Weinbaubetrieb. 2004, 42 S., 10 €	41134
133	Steiner, H.: EDV-Ausstattung in Weinbaubetrieben. 2010 (per Download unter www.ktbl.de abrufbar)	41133
132	Schygulla, M., B. Degünther: Selbstklebe-Etikettiertechnik. 2003, 43 S., 10 €	41132
130	Rebholz, F.: Weinbergsschlepper in der Praxis. 2003, 30 S., 10 €	41130
129	Cosma, C.: Schnelltests zur Untersuchung alkoholischer Getränke. 2003, 33 S., 10 €	41129
128	Schandelmaier, B.: Kieselgurfiltration für Klein- und Mittelbetriebe. 2004, 67 S., 10 €	41128
127	Jung, R. et al.: Einfluss der inneren Oberfläche auf das Gärverhalten von Traubenmost. 2006, 118 S., 12 €	41127
126	Steinberg, B., G. Bäcker: Tropfbewässerung im Weinbau. 2004, 35 S., 11 €	41126
125	Weik, B.: Abbeeremaschinen und Maischeförderung. 2003, 58 S., 10 €	41125
124	Eichler, S.: Flaschen-Außenwaschmaschinen für Winzerbetriebe. 2003, 45 S., 10 €	41124
123	Blankenhorn, D.: Thermische Verfahren zur Rotweinbereitung. 2011 (per Download unter www.ktbl.de abrufbar)	41123
122	Bäcker, G., W. Struck: Sprühgebläse der neuen Generation. 2002, 36 S., 8 €	41122
121	Schultz, H. R., C. Deppisch: Reflektierende Unterstockfolien. 2003, 39 S., 10 €	41121
120	Prior, B.: Schutzhüllen für Jungreben. 2002, 65 S., 9 €	41120
119	Jung, R., J. Seckler u. F. Zürn: Beeinflussung des Verschleißdrucks. 2001, 28 S., 7 €	41119
118	Müller, D.H., et al.: Direktkühlung bei der Weinproduktion. 2002, 74 S., 10 €	41118

ATW-Berichte sind beim KTBL abrufbar. Über die aktuellen Veröffentlichungen können Sie sich im Veröffentlichungsverzeichnis informieren. Es ist kostenlos erhältlich beim KTBL, Bartningstraße 49, D-64289 Darmstadt www.ktbl.de; www.ktbl-shop.de (Tel.:+49(0)6151/7001-0; Fax: +49(0)6151/7001-123; vertrieb@ktbl.de)