

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit
Band: 20 (1929)
Heft: 1

Artikel: Ueber das Verfahren von Boulard zur Verhinderung der Weitervergärung in einem beliebigen Zeitpunkt
Autor: Schweizer, Ch. / Werder, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-983855>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ueber das Verfahren von Boulard zur Verhinderung der Weitervergärung in einem beliebigen Zeitpunkt.

Von Dr. C. H. SCHWEIZER.

(Aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes,
Vorstand: Dr. J. Werder.)

Bisher konnte man die Weitervergärung von zuckerhaltigen Säften nur durch Sterilisation (Hitze oder Filtration) oder Zusatz von chemischen Konservierungsmitteln unterbrechen. Diese letzteren aber sind für den menschlichen Organismus sicher nicht ganz indifferent, auch wenn es sich um sogenannte harmlose Konservierungsmittel handelt und die sterilen Getränke geraten beim Vorhandensein noch vergärbarer Substanzen sofort wieder in Gärung, sobald sie von neuem mit Gärungsorganismen in Berührung kommen.

Boulard¹⁾ will nun ein Verfahren gefunden haben, wonach die Weitervergärung auch bei Zusatz neuer Gärungsorganismen nicht mehr eintritt, ohne dass man ein Konservierungsmittel zuzusetzen braucht. Er hat nämlich beobachtet, dass wenn man nach Vergärung von etwa 2—3 % Zucker die gärende Flüssigkeit etwa während 1 Stunde auf eine die Abtötungstemperatur der in der gärenden Flüssigkeit vorhandenen Hefen um einige Grade überschreitende Temperatur erhitzt (gewöhnlich genügen 45° C.) und dann nach erfolgter Abkühlung auf die Optimaltemperatur der Gärung neue Hefe zusetzt, eine Gärung nach einigen solchen Behandlungen nicht mehr eintritt, auch wenn noch grössere Mengen gärbarer Substanz vorhanden sind. Nach Boulard soll im allgemeinen eine dreimalige Behandlung ausreichen, um eine Flüssigkeit unvergärbar zu machen. Es scheint also eine Art «Immunisation» oder besser gesagt «Vaccination» der teilweise vergorenen Flüssigkeit einzutreten.

Dieses Verfahren hätte nun ganz besonderes Interesse für die Bereitung von Süssweinen, Fruchtsäften und Süssmosten. Boulard²⁾ weist darauf hin, dass das Ausfällen der Hefen durch Wärme wie eine Behandlung mit Klärmitteln wirkt und dass Getränke von ausserordentlicher Klarheit erhalten werden. Durch dreimaliges Erhitzen auf 42—45° während 2 Stunden und in Zwischenräumen von 24 Stunden will nun Bremond³⁾ einen unvergärbaren Wein erhalten haben, der noch 10 % Zucker enthielt. Die technische Anwendung dieses Verfahrens wäre sehr einfach, indem man nur eine Röhrenschlange benötigt, die sowohl zum Anwärmen als auch zum Abkühlen dienen könnte. Dieses Erwärmen bei niederer Temperatur soll den Geschmack des Weines nicht beeinflussen. Nach Miroir⁴⁾ könnte das Boulard'sche Verfahren

¹⁾ C. R., 182, 1422 (1926).

²⁾ Prog. Agric. Vitic., 86, 205 (1926).

³⁾ Rev. Viticulture, 65, 37 (1926).

⁴⁾ L'Oenophile, 33, 61 (1926).

nur für die Herstellung von Sauternes-Weinen Verwendung finden; in allen anderen Fällen scheinen die Bedingungen nicht die gewünschten zu sein. Beim Sauternes-Wein würde wohl der Ersatz der starken Schwefelung durch dieses Verfahren grosse hygienische und geschmackliche Vorteile bieten können.

Ferré⁵⁾ hat das von Boulard beschriebene Verfahren der Süssweinsbereitung einer gründlichen Nachprüfung unterzogen. Die ersten Versuche hat er mit Halbstückfässern vorgenommen. Die Erwärmung und Abkühlung des Mostes erfolgte nach dem Vorschlage von Bremond durch eine Heiz- bzw. Kühlschlange. Die Erwärmung wurde so geleitet, dass nach 1 1/2 Stunden eine Temperatur von 45—47° erreicht war und dann zwei Stunden lang gehalten wurde. Die Neubeimpfung des abgekühlten Mostes erfolgte erst 48 Stunden nach Beginn der Erwärmung. Den Grad der Vergärung stellte man durch Ermittlung des Zuckergehaltes fest. Man nahm zwei Versuche bei verschiedenen Gärtemperaturen vor, indem der Most nach dem Erwärmen das eine Mal bei 25—27°, das andere Mal bei 15—17° gehalten wurde. Bei beiden Versuchen gelang es nicht, die Gärung zu unterbrechen, da offenbar zur Abtötung der Hefe Temperaturen von 45—47° nicht ausreichten. In einer weiteren Versuchsreihe stellte denn auch dieser Verfasser mit kleinen sterilen Mostmengen fest, dass für Bourgognerhefe die tödliche Temperatur nicht unter 60° liegt. Gleichwohl gelang es ihm aber auch bei Anwendung von 60° unter Beibehaltung aller übrigen von Boulard vorgeschlagenen Massnahmen nicht, die Gärung wunschgemäss zu unterbrechen. Selbst vier- bis sechsmalige Wiederholung blieb erfolglos. Ferré beschränkt sich auf die Feststellung, dass das Fehlschlagen der Versuche und ein Uebermass an Stickstoff in den Versuchsmosten zusammentreffen, ohne ein entgültiges Urteil über das Verfahren von Boulard zu fällen. In Erwiderung auf diese Arbeit von Ferré sieht Boulard⁶⁾ es als selbstverständlich an, dass es eine allgemein gültige tödliche Temperatur für Hefepilze nicht gibt; sie muss für jede Heferasse festgestellt werden. Dem von Ferré erhobenen Einwand, dass das Verfahren nicht zu einem vorzeitigen Abschluss der Gärung führt, glaubt Boulard damit begegnen zu können, dass er auf die Notwendigkeit weiterer Versuche für die einzelnen Fälle hinweist. Es ist nun allerdings auch Vogt⁷⁾ nicht gelungen, selbst durch sehr häufig wiederholtes Erhitzen auf etwa 45° C., nachfolgendes Abkühlen und Wiederbeimpfen mit gärkräftiger Hefe, einen Most unvergärbar zu machen.

Malvezin⁸⁾ hat versucht, nach den Angaben von Boulard ein « Vaccin » herzustellen, das Weine vor Nachgärung schützen soll. Auf diese Weise müsste der Weinbauer die Erwärmung des Weines nicht selbst besorgen. Malvezin geht so vor, dass er 1000 cm³ Traubenmost auf einen Gehalt

⁵⁾ Rev. Viticulture, **67**, 389 (1927).

⁶⁾ Rev. Viticulture, **67**, 395 (1927).

⁷⁾ Weinbau u. Kellerwirtschaft, **6**, 229 (1927).

⁸⁾ Bull. Soc. Chim. France, **41**, 713 (1927).

von 250 g Invertzucker bringt und 0,20 g Ammoniumphosphat dazufügt. Nach Beimpfung mit einer Reinkultur von *Saccharomyces ellipsoideus* wurde bei 25° gären gelassen, bis wenigstens 150 g Zucker verschwunden waren. Dann erhitzte er die Flüssigkeit während einer Stunde auf 45°. Nach erfolgter Abkühlung wurde wieder mit Hefe, die sich in voller Gärtätigkeit befand (Weinhefe des Institute La Claire in Dijon und Le Locle), geimpft und nach 24-stündiger Gärung von neuem erhitzt. Dieses Verfahren wurde solange wiederholt, bis eine weitere Hefegabe schliesslich keine Gärung mehr hervorrief. Das «Vaccin» besteht nun aus der trüben Flüssigkeit, welche sich über dem dichten Niederschlag befindet, der sich beim Abkühlen der Flüssigkeit niedersetzt. Wenn man neuen Wein mit 0,1—1,0 cm³ von diesem «Vaccin» auf 200 cm³ versetzte und dann nach 24 Stunden bis zur fünf-fachen Menge Hefe hinzufügte und bei 23—25° aufbewahrte, so konnte man auch nach einem Monat keine Anzeichen einer Gärung beobachten. Dieses Resultat soll sich an über 1000 hl neuen Weines bewährt haben. Dagegen scheint das «Vaccin» für andere Mikroorganismenarten, als diejenigen welche zu seiner Herstellung gedient hatten, nicht wirksam zu sein. So konnte in einem Falle eine Zuckerabnahme durch Mannitbakterien festgestellt werden. In geschwefelten Weinen wurde öfters eine Nachgärung beobachtet, welche Erscheinung Malvezin auf den Verlust schwefliger Säure beim Erwärmen zurückführt.

Für Bier ist das Verfahren nach P. Petit⁹⁾ nicht geeignet, da das mehrmalige Erwärmen dem Geschmack schaden soll.

Wir wollten uns selbst in einigen Versuchen von der Wirksamkeit des Boulard'schen Verfahrens überzeugen.

Aus 500 g französischen Trauben erhielten wir durch Zerdrücken der Beeren mit einem Pistill und nachheriges Abpressen etwa 220 cm³ Traubensaft mit einem Zuckergehalt von 20,4 %. Diesen Saft brachten wir nun in einen Kolben, der mit einem Wattepfropfen verschlossen wurde, in den Brutschrank von 25° C. Nach zwei Tagen nahmen wir etwa 2 cm³ als Impfmateriale weg und bewahrten dieselben in einem sterilen Röhrchen auf. Den Rest hielten wir während einer Stunde bei 45° C. und kühlten dann wieder auf 25° ab; der Zuckergehalt betrug jetzt 17,0 %. Wir teilten nun den Most in zwei Teile und beimpften:

1. Mit 1 cm³ des nicht erwärmten gärenden Mostes;
2. Mit 0,1 cm³ des nicht erwärmten gärenden Mostes;

Nach 24 Stunden wurde wieder während einer Stunde bei einer Temperatur von 45° gehalten; der Zuckergehalt betrug jetzt im ersten Falle 14,6 %, im zweiten Falle 15,8 %. Nach einer weiteren Beimpfung mit 48-stündig gärendem Traubensaft konnte auch bei einer Impfmenge von 0,1 cm³ ein Zuckergehalt von 14,6 % erreicht werden. In dem mit 1 cm³ beimpften

⁹⁾ Brasserie u. Malterie, 16, 257 u. 273 (1926).

Versuch war kein Zucker mehr verschwunden. Auch bei einer erneuten Beimpfung blieb der Zuckergehalt in beiden Fällen auf 14,6 % stehen. Dagegen hatte sich eine Haut von Kahlmhefen gebildet, welche sich wahrscheinlich vom vorhandenen Alkohol ernährten. Trotzdem also ein ziemlich hoher Zuckergehalt bestehen blieb, konnte doch in diesen Versuchen wegen den auftretenden Kahlmhefen kein brauchbares Getränk erhalten werden.

Aus vorigem Versuch scheint hervorzugehen, dass wohl eine « Immunisierung » gegen die spezifischen Weinhefen eintritt, dass aber beim Wiederbeimpfen mit gärendem Traubensaft eine Infektion mit Kahlmhefen stattfindet, trotzdem sich ja beim Boulardisieren auch gegen diese Mikroorganismen ein « Vaccin » hätte bilden können. Um die Kahlmhefen auszuschalten, versuchten wir nun, aus dem gärenden Traubensaft eine Reihefe zu isolieren und dann diese an Stelle des gärenden Traubensaftes als Impfmateriale zu verwenden. Auch hier verwendeten wir wieder einen Traubenmost von ca. 20 % Zucker. Nach dreimaliger Boulardisierung wurde diesmal ein Zuckergehalt von 12,2 % erreicht, dann trat aber auch hier wieder eine Haut von Kahlmhefen auf.

Wir versuchten nun noch einen nur teilweise vergorenen Traubensaft unter möglichstem Ausschluss von Luft zu erhalten. An Stelle der im Grossen gebrauchten Gärverschlüsse wurde ein Bunsenventil verwendet. Die uns für diesen Versuch zur Verfügung stehenden Trauben lieferten einen Traubensaft, der nur einen Zuckergehalt von 12,2 % hatte. Nach mehreren Behandlungen nach Boulard bildete sich auch hier eine Haut, die aber sehr zart war und nicht aus Kahlmhefzellen bestand; im Nigrosinpräparat herrschten ovale Hefezellen und Kokken, namentlich Diplokokken vor. Nach einem Monat war aller Zucker verschwunden.

Wir wiederholten nun den gleichen Versuch unter Gärverschluss, indem wir den Traubensaft durch Zusatz von reiner Glukose auf 20 % Zucker brachten. Nach mehreren Boulardisierungen war der Zuckergehalt auf 8,6 % gesunken. Nachdem nach weiteren 10 Tagen keine Gärung mehr aufgetreten war, wurde das Bunsenventil weggenommen, die Flüssigkeit gut durchgeschüttelt und während 60 Tagen bei 25° C. offen stehen gelassen. Trotzdem die Flüssigkeit während dieser Zeit vollkommen klar blieb, nahm der Zuckergehalt doch bis 2,6 % ab; der Inhalt des Kolbens hatte einen stark sauren Geschmack angenommen.

Um Bakterien auszuschliessen, wiederholten wir vorstehenden Versuch mit Reinkultur von *Saccharomyces ellipsoideus*; gleichzeitig wurde nochmals ein Parallelversuch mit spontaner Gärung angesetzt. Diese letztere trat schneller ein, als die durch Reinkultur in sterilisiertem Traubensaft hervorgerufene, was der bekannten Tatsache entsprechen würde, dass ein gärendes Getränk, in welchem infolge zu starker Erwärmung die Gärung zum Stillstand gelangt ist, nicht mehr so leicht in Gärung zu bringen ist, wie frischer Traubensaft. Trotzdem betrug der Zuckergehalt nach der zweiten Boulardi-

sierung in beiden Fällen 15,8 % und hatte sich auch nach vier Monaten nicht verändert. Während sich aber aus dem vorher sterilisierten und mit Reinkultur angegorenen Traubensaft ein süßes Getränk von angenehmen Geschmack gebildet hatte, war das Produkt der spontanen Gärung wieder stark sauer geworden.

Zusammenfassung.

Boulard hat beobachtet, dass wenn man nach Vergärung von etwa 2—3 % Zucker einen gärenden Traubensaft etwa eine Stunde auf eine die Abtötungstemperatur der in der gärenden Flüssigkeit vorhandenen Hefen um einige Grade überschreitende Temperatur erhitzt und dann nach erfolgter Abkühlung neue Hefe zusetzt, eine Gärung nach einigen solchen Behandlungen nicht mehr eintritt. Unsere Nachprüfung hat ergeben, dass sich eine «Immunisierung» von Traubensäften gegen *Saccharomyces ellipsoideus* wohl erzielen lässt, dass aber ein allgemeiner Schutz gegen Infektionen und Nachgärungen nicht eintritt, was schon aus den Versuchen von Malvezin geschlossen werden konnte.

Eine Gelbfärbung von Teigwaren ohne Farbstoff.

Von Dr. Th. von FELLENERG und J. RUFFY.

(Aus dem Laboratorium des Eidgenössischen Gesundheitsamtes,
Vorstand: Dr. J. Werder.)

Eine holländische Firma bietet unsern schweizerischen Mühlen gegen hohes Entgelt ein Geheimverfahren an, um Griess ohne Farbstoffzusatz so zu behandeln, dass damit deutlich gelber gefärbte Teigwaren erhalten werden. Eine kleine Probe solchen Griesses und daraus von Hand verfertigter Teigware ist uns zur Untersuchung gegeben worden. Da in der holländischen Offerte angegeben ist, der Preis der Behandlung betrage für 100 kg nur 4—6 Rappen, vermuteten wir sogleich, dass es sich wohl um nichts anderes, als eine Natronlaugenbehandlung handeln werde. Diese Vermutung wurde auch durch die chemische Untersuchung, durch die Betrachtung im ultravioletten Licht und durch den Versuch bestätigt.

Die chemische Untersuchung ergab folgendes:

In der Wasserstoffionenkonzentration liess sich zwischen dem behandelten und einer Probe unbehandeltem Griess kein Unterschied feststellen. Wir verwendeten das Folienkolorimeter nach *Wulff* und fanden in beiden Fällen p_H 6,3. Durch die puffernde Wirkung der Phosphate wurde offenbar jeder Unterschied ausgeglichen.

Man nahm nun eine Veraschung und Bestimmung der Mineralstoffalkalität nach dem Verfahren von *v. Fellenberg*¹⁾ vor. Wir konnten diese Untersuchung

¹⁾ Diese Mitt., 7, 81, 1916.