



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.<sup>3</sup>: C 12 H 1/00

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



**PATENTSCHRIFT** A5

11

**634 099**

<p>21 Gesuchsnummer: 14494/77</p> <p>22 Anmeldungsdatum: 25.11.1977</p> <p>30 Priorität(en): 30.11.1976 DE 2654160</p> <p>24 Patent erteilt: 14.01.1983</p> <p>45 Patentschrift veröffentlicht: 14.01.1983</p>	<p>73 Inhaber: C.H. Boehringer Sohn, Ingelheim a.Rh. (DE)</p> <p>72 Erfinder: Dr. Winfried Hartmeier, Ingelheim a.Rh. (DE)</p> <p>74 Vertreter: Brühwiler &amp; Co., Zürich</p>
--	---

**54 Verfahren zur Herstellung eines Mittels zur Schaumstabilisierung bei schäumenden Getränken und ihren Vorstufen.**

57 Ein Mittel zur Schaumstabilisierung bei schäumenden Getränken und ihren Vorstufen wird hergestellt, indem man Hefe thermisch inaktiviert.

Das Mittel enthält als wirkenden Bestandteil die Hefe oder hieraus gewonnene in wesentlichen nicht autolyseierte Extraktstoffe.

Das Mittel zur Schaumstabilisierung ist gesundheitlich unbedenklich.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines inaktivierten Hefe enthaltenden Mittels zur Schaumstabilisierung bei schäumenden Getränken und ihren Vorstufen, dadurch gekennzeichnet, dass man Hefe thermisch inaktiviert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man die thermisch inaktivierte Hefe mit Hilfs- und/oder Trägerstoffen vermischt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man die Hefe mittels eines plötzlichen Temperatursprungs inaktiviert.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man die thermisch inaktivierte Hefe mit Alkalischen Substanzen und/oder enzymfällenden Lösungsmitteln behandelt und gewünschtenfalls mit Wasser nachwäscht.

5. Verfahren zur Herstellung eines Hefeextrakts enthaltenden Mittels zur Schaumstabilisierung bei schäumenden Getränken und ihren Vorstufen, dadurch gekennzeichnet, dass man Hefe thermisch inaktiviert, anschliessend in kaltem Wasser suspendiert und den Extrakt abfiltriert.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass man den abfiltrierten zur Trockne eindampft und gegebenenfalls die Trockensubstanz anschliessend mit Hilfs- und/oder Trägerstoffen abmischt.

7. Mittel zur Schaumstabilisierung bei schäumenden Getränken und ihren Vorstufen, hergestellt nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass es als wirkenden Bestandteil die inaktivierte Hefe oder hieraus gewonnene im wesentlichen nicht autolyseierte Extraktstoffe enthält.

8. Mittel nach Anspruch 7, hergestellt nach Anspruch 4.

9. Verwendung eines Mittels nach einem der Ansprüche 7 und 8 zur Schaumstabilisierung bei schäumenden Getränken und ihren Vorstufen.

10. Verwendung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass man das Mittel in einer Menge von 2 bis 30 g/hl des zu behandelnden Getränkes verwendet.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Mittels zur Schaumstabilisierung schäumender Getränke und ihrer Vorstufen, insbesondere von Bier, auf der Basis von thermisch inaktivierter Hefe oder aus derartiger Hefe gewonnenen, nicht autolyseierten Extrakten. Weiterhin betrifft die Erfindung das Mittel selbst sowie die Anwendung des genannten Mittels.

Als Mittel zur Schaumstabilisierung von Bier sind bisher Metallsalze sowie Kombinationen von Metallsalzen mit Eiweissverbindungen und Reduktionsmitteln bekannt (vgl. L. Narziss: Abriss der Bierbrauerei, 3. Aufl., S. 273, Verlag Enke, Stuttgart, 1972). Weiterhin werden Alginsäurederivate, Gummi arabicum, Polyäthylenoxide, Mannanphosphate, Agar sowie Celluloseäther zur Schaumstabilisierung vorgeschlagen (vgl. G. Kamm: Über Bierschaum-stabilisierende Mittel Brauwissenschaft 21, 209-217 (1968)).

Eine Reihe der bekannten Mittel stört jedoch die Harmonie des Biergeschmacks und setzt auch die Geschmacksstabilität herab. Metallsalze führen darüberhinaus zu einer unerwünschten Bräunung des Schaumes, die nur durch die zusätzliche Verwendung von Reduktionsmitteln herabgesetzt werden kann. Ein schwerwiegender Nachteil aller genannten Mittel ist, dass sie in Deutschland als bierfremde Stoffe verboten sind.

Bier und andere Getränke, die Eiweissstoffe und Polyphenole (Gerbstoffe) enthalten, neigen häufig zum Trübwerden. Beim Bier tritt diese kolloidale, nichtbiologische Trübung vor-

allem bei wechselwarmer und bei sehr kalter Lagerung auf. Sie wird auch «Eiweissstrübung» oder «Kälte-trübung» genannt. Die Trübstoffe enthalten neben Polyphenyl-Polypeptidkomplexen oft noch Kohlenhydrate und andere Substanzen in mehr oder weniger reversibler Bindung.

Mittel zur Stabilisierung von Bier sind grundsätzlich bekannt (vgl. L. Narziss: Abriss der Bierbrauerei, S. 274-278; Enke Verlag, Stuttgart 1972). Sie basieren alle auf der mehr oder weniger selektiven Entfernung oder Modifizierung der für die Trübstoffbildung im Getränk oder in den Getränkvorstufen vorhandenen Reaktionspartner, insbesondere der Eiweissstoffe und der phenolischen Substanzen (Gerbstoffe). Hierzu wird auf die DT-PS 1 282 581 sowie die DT-OS 1 941 695, 2 339 268 und 2 339 975 verwiesen.

In der Bundesrepublik Deutschland haben nur adsorbierend wirkende Mittel für die Bierbehandlung grössere Bedeutung erlangt, weil der Einsatz anderer Mittel (z. B. Enzyme, Tannin u. ä.) auf rechtliche Schwierigkeiten stösst. Die bekannten Mittel mit eiweissadsorbierender Wirkung, wie z. B. Aluminiumsilikate (Bentonite) und Kieselgel (s. «Brauwelt» 114 (1974) Nr. 72, S. 1527-35), haben vor allem den Nachteil, die Schaumhaltbarkeit und den Bitterstoffgehalt des Bieres herabzusetzen. Ähnliche Verluste an Bitterstoffen treten auch bei Anwendung von gerbstoffadsorbierenden Mitteln, wie z. B. Polyamiden (Nylon<sup>(R)</sup>, Perlon<sup>(R)</sup>) auf. Diese Kunststoffe sind zudem wegen ihrer nur unzureichend gegebenen Bierunlöslichkeit rechtlich in der Bundesrepublik Deutschland nicht zugelassen.

Eine bevorzugte Stellung zur Bierstabilisierung hat Polyvinylpyrrolidon (kurz PVPP genannt) erlangt, weil es die von den anderen Adsorptionsmitteln bekannten Nachteile der Bitterstoff- und Schaumreduzierung nicht aufweist (s. «Brauwelt» 113 (1973) Nr. 21, S. 407-411). Nach neuesten Erkenntnissen ist PVPP jedoch in gewissen Molekulargewichtsgrössen für den Menschen toxisch, so dass bei Anwendungstechnischen Pannen (z. B. unbemerkter Filterdurchbruch) gesundheitliche Schäden bei Genuss des Getränkes nicht auszuschliessen sind. Ein weiterer Nachteil von PVPP ist dessen aufwendige Herstellung und der dadurch bedingte hohe Preis.

Es wurde nun gefunden, dass mittels (gesundheitlich unbedenklicher) thermisch inaktivierter Hefe neben einer Kältestabilisierung auch eine Schaumstabilisierung bei schäumenden Getränken wie Bier erzielt werden kann. Hierzu wird die Hefe in der Regel in das Bier suspendiert und die nicht in Lösung gehenden Bestandteile anschliessend wieder abgetrennt. Man kann auch so verfahren, dass man thermisch inaktivierte Hefe in kaltem Wasser suspendiert und den dabei aus der Hefe in Lösung gehenden Extrakt in gelöster oder trockener Form dem Bier zusetzt.

Die Hitzeinaktivierung (Abtötung) der Hefezellen kann in verschiedener Weise, z. B. durch Sprühtrocknung bei hohen Temperaturen, durch Trocknung im Trockenschrank, in Fliessbett-Trocknern oder auch einfaches Erhitzen in wässriger Suspension erfolgen. Grundsätzlich hat sich eine plötzliche Inaktivierung durch sprunghafte Temperaturerhöhung als günstiger herausgestellt als die allmähliche Inaktivierung, bei der es zu autolytischen Effekten kommen kann.

Es wurde weiter gefunden, dass dann eine besonders gute Schaumstoffstabilisierung erzielt wird, wenn die Hefe vor, während oder nach der Hitzeinaktivierung alkalisch gewaschen wird. Das kann z. B. mit 0,5 bis 2%iger Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>- oder NaHCO<sub>3</sub>-Lösung oder mit 0,1%iger NaOH- oder KOH-Lösung geschehen. Nach der alkalischen Waschung können die Alkalisubstanzen durch Nachwaschen mit Wasser wieder entfernt werden, was normalerweise im Sinne einer Reinhaltung des zu behandelnden Getränkes von Alkali gewünscht wird.

Eine Behandlung mit enzymfällenden Lösungsmitteln wie Aceton oder Isopropanol vor, während oder nach der Hitzeaktivierung hat sich ebenfalls als günstig erwiesen, während eine Lösungsmittelbehandlung ohne Hitzeschritt nicht so gute Ergebnisse bringt. Auch hier werden die Lösungsmittel zweckmässig durch Nachwaschen mit Wasser wieder entfernt.

Die Aufwandmenge der hitzeinaktivierten Hefe liegt normalerweise in der Grössenordnung von 5 bis 30 g/hl zu behandelnden Getränks (z.B. Bier). Im Falle des Einsatzes von im wesentlichen nicht autolyisiertem Hefeextrakt werden üblicherweise 2 bis 20 g Extraktrockensubstanz pro hl eingesetzt. Die Dosierung kann jedoch erheblich von diesen Werten abweichen, z.B. wenn nur eine sehr schwache Schaum- oder Kältestabilisierung gewünscht wird.

Die Herstellung von im wesentlichen nicht autolyisiertem Hefeextrakt kann in der Weise geschehen, dass nicht autolyisierte intakte Hefe z.B. durch Sprühtrocknung getrocknet und anschliessend in kaltes Wasser suspendiert wird. Dabei wird etwa ein Drittel der Hefetrockenmasse als Extraktstoffe in das kalte Wasser gelöst. Diese gelösten Extraktstoffe können gewünschtenfalls von den unlöslichen Bestandteilen getrennt und in gelöster oder, falls erwünscht, auch in getrockneter Form verwendet werden.

Die Behandlung von Bier mit dem erfindungsgemässen Mittel kann in der Weise geschehen, dass die hitzeinaktivierte Hefe und/oder der hieraus gewonnene im wesentlichen nicht autolyisierte Hefeextrakt in das Bier oder dessen Vorstufe (z.B. die Bierwürze) eingebracht werden. Die Wirkung tritt in der Regel sofort ein. Eine besondere Einwirkungszeit muss daher nicht eingehalten werden, längere Einwirkung ist jedoch unschädlich. Die wasserunlöslichen Bestandteile der hitzeinaktivierten Hefe können anschliessend in üblicher Weise z.B. durch Filtration oder Separation wieder aus dem Bier entfernt werden. Eine Vorquellung ist – im Gegensatz zu vielen bekannten Stabilisierungsmitteln – nicht erforderlich.

Neben der Behandlung von Bier unterschiedlicher Typen kann das erfindungsgemässe Mittel natürlich auch zur Schaum- und/oder Trübungsstabilisierung anderer eiweiss- und/oder polyphenolhaltiger Getränke (z.B. Berliner Fassbrause) verwendet werden. Im übrigen ist der hier gebrauchte Ausdruck «Bier» in weitem Sinne zu verstehen und schliesst auch Getränke wie z.B. Ale, Lagerbier, Malztrunk, Starkbier und andere ähnliche Flüssigkeiten ein, bei welchen Schäumungs- und Trübungsprobleme auftreten.

#### Beispiel 1

(Stand der Technik; Bier ohne Stabilisierung)

In eine Flasche mit 0,5 l eines hellen, 4°C warmen Handelsbieres von Exporttyp wurde unter CO<sub>2</sub>-Atmosphäre und unter Ausschluss von Luft ein Magnetrührstab eingebracht. Die Flasche wurde sofort wieder verschlossen und 2 Minuten mit einem Magnetrührer mit 300 Umdrehungen pro Minute durchgeführt. Dann wurde der Flascheninhalt durch Einpumpen von CO<sub>2</sub> unter Ausschaltung von Luftsauerstoff über einen Schichtenfilter (Seitz Type EK, 70 mm Ø) in 2 farblose, klare Messflaschen mit 180 ml Inhalt gedrückt. Der verbleibende Bierrest wurde verworfen. Die Messflaschen mit Bier wurden jeweils sofort nach der Befüllung mittels Bügelverschluss geschlossen. Das Bier in diesen Flaschen zeigte bei der analytischen Bestimmung die in Tabelle 1 wiedergegebenen Werte.

Tabelle 1

Zahl der Warmtage bis zum Erreichen von EBC-Trübungseinheiten bei wechselwarmer Lagerung (40°/ 0°/ 40°)

2

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Anthocyanogengehalt [mg/l]	64
Bittereinheiten [BE]	23,8
Schaumzahl nach Ross und Clark	128

Die angewandten Analysenmethoden sind weiter unten erläutert.

#### Beispiel 2

(Erfindungsgemässe Stabilisierung)

500 g Bäckerhefe (Presshefe) wurden in 2 l Leitungswasser bei Raumtemperatur suspendiert und über einen Laborsprühtrockner mit Zweistoffdüse bei 220°C Luft-Eingangstemperatur, 120°C Luft-Ausgangstemperatur, 2 atu Verdünnungsdruck und 450 Nm<sup>3</sup>/h Luftdurchsatz sprühtrocknet. 0,07 g der sprühtrockneten, nicht mehr lebenden Hefe wurden bei 4°C in 0,5 l (= 1 Flasche) Bier derselben Charge wie in Beispiel 1 eingebracht. Dabei und im weiteren wurde wie in Beispiel 1 vorgegangen. Tabelle 2 gibt die Analysenwerte des derart behandelnden Bieres wieder.

Tabelle 2

Zahl der Warmtage bis zum Erreichen von 2 EBC-Trübungseinheiten bei wechselwarmer Lagerung (40°/ 0°/ 40°)	6
Anthocyanogengehalt [mg/l]	58
Bittereinheiten [BE]	23,8
Schaumzahl nach Ross und Clark	135

Die angewandten Analysenmethoden sind weiter unten erläutert.

#### Beispiel 3

(Erfindungsgemässe Stabilisierung)

500 g dickbreiige Bierhefe wurde mit 1 Liter 1,5%iger Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-Lösung 30 Minuten lang verrührt. Dann wurde abzentrifugiert und der feuchte Heferückstand nochmals 30 Minuten lang mit 1 Liter 1,5%iger Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-Lösung aufgerührt. Danach wurde wieder zentrifugiert und der feuchte Heferückstand mit 1 Liter Wasser aufgerührt. Nach abermaligem Zentrifugieren wurde der feuchte Heferückstand mit 2 Liter destilliertem Wasser aufgerührt und auf einem Laborsprühtrockner mit Zweistoffdüse bei 250°C Luft-Eingangstemperatur, 140°C Luft-Ausgangstemperatur, 2 atu Verdünnungsdruck und 500 Nm<sup>3</sup>/h Luftdurchsatzmenge sprühtrocknet. 0,2 g der sprühtrockneten, nicht mehr lebenden Hefe wurden bei 4°C zusammen mit einem Magnetrührstab in eine Flasche Bier der gleichen Charge wie in Beispiel 1 eingebracht. Dabei und im weiteren wie in Beispiel 1 vorgegangen. Tabelle 3 gibt die Analysenwerte des derart behandelten Bieres wieder.

Tabelle 3

Zahl der Warmtage bis zum Erreichen von 2 EBC-Trübungseinheiten bei wechselwarmer Lagerung (40°/ 0°/ 40°)	5
Anthocyanogengehalt [mg/l]	54
Bittereinheiten [BE]	23,8
Schaumzahl nach Ross und Clark	137

Die angewandte Analysenmethoden sind weiter unten erläutert.

*Beispiel 4*

## (Erfindungsgemässe Stabilisierung)

500 g Bäckerhefe (Presshefe) wurden in 2 Liter Leitungswasser bei Raumtemperatur suspendiert und wie in Beispiel 2 sprühgetrocknet. Die sprühgetrocknete Hefe wurde in 4 Liter eiskaltem dest. Wasser suspendiert und über ein Schichtenfilter (Seitz Typ 2/1250) filtriert. Das Filtrat, das im wesentlichen nicht autolysierten Hefeextrakt enthielt, wurde sprühgetrocknet bei 200°C Luft-Eingangstemperatur, 100°C Luft-Ausgangstemperatur, 2,5 atü Verdüsungsdruk und 560 Nm<sup>3</sup> Luftdurchsatz pro h. 0,03 g des derart hergestellten Hefeextraktes wurden bei Raumtemperatur in 0,5 l (1 Flasche) Bier derselben Charge wie in Beispiel 1 eingebracht und weiter wie in Beispiel 1 behandelt. Tabelle 4 gibt die Analysenwerte des derart behandelten Bieres wieder.

*Tabelle 4*

Zahl der Warmtage bis zum Erreichen von 2 EBC-Trübungseinheiten bei wechselwarmer Lagerung (40°/ 0°/ 40°)	3
Anthocyanogengehalt [mg/l]	63
Bittereinheiten [BE]	24,0
Schaumzahl nach Ross und Clark	138

Die angewandten Analysenmethoden sind weiter unten erläutert.

## Analysenmethoden

## Trübungsstabilität des Bieres

Zur Ermittlung der Trübungsstabilität des Bieres wurde 5 wechselweise 24 h lang bei 40°C und 24 h lang bei 0°C temperiert. Jeweils nach der Lagerung bei 0°C wurde eine Trübungsmesse nach EBC-Trübungseinheiten vorgenommen (siehe L.R. Bishop: Analytica EBD, 2. Auflage, Seite 213, Verlag Elsevier Publishing Company, Amsterdam - London 10 - New York, 1963). Angegeben wurde die Zahl der Warmtage bis das Bier 2 EBC-Trübungseinheiten erreichte.

## Anthocyanogengehalt

15 Die Anthocyanogene als die wichtigsten Gerbstoffkomponenten des Bieres wurden bestimmt nach der Methode von Harries und Ricketts (siehe J. de Clerck: Lehrbuch der Brauerei, 2. Auflage, Band 2, Seite 638, Verlag Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei, Berlin 1965).

## Bitterstoffbestimmung

20 Die Bestimmung der Bitterstoffe (Isohumulone) im Bier erfolgte nach der EBC-Methode (siehe L.R. Bishop: Analytica EBC, 2. Auflage, Seite 210, Verlag Elsevier Publishing Company, Amsterdam - London - New York, 1963).

## Schaumhaltbarkeit

30 Die Schaumhaltbarkeit des Bieres wurde nach Ross und Clark bestimmt (siehe H.A. Bausch u.a.: Arbeitsvorschriften der chemisch-brautechnischen Betriebskontrolle, 4. Auflage, Seite 124, Verlag Parey, Berlin und Hamburg, 1963).