



(10) **DE 10 2009 039 532 A1** 2011.03.31

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 039 532.6**

(51) Int Cl.⁸: **C12C 12/02 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **01.09.2009**

(43) Offenlegungstag: **31.03.2011**

(71) Anmelder:

Double F GmbH for distribution, 14193 Berlin, DE

(72) Erfinder:

**Fitzke, Frank, 14193 Berlin, DE; Schöber, Jürgen,
Dr., 15859 Storkow, DE**

(74) Vertreter:

BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines Sport-Bieres**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Sport-Bieres, aufweisend die Zugabe eines Malzenzyms vor und/oder nach der Gärung. Dieses kalorienarme Sport-Bier bietet sich vor allem im Rahmen einer körperbewussten Ernährung für sportlich aktive Menschen an.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines hoch vergorenen Bieres mit einem reduzierten Gehalt an verwertbaren Kohlenhydraten (Dry-Bier oder Diätbier). Das erfindungsgemäße Bier wird auch als Sport-Bier bezeichnet.

[0002] Das Verfahren ermöglicht die Herstellung eines hoch vergorenen Bieres mit den Bezeichnungen "German Dry" oder "Drybier", das nach dem deutschen Reinheitsgebot von 1516" gebraut werden kann.

Einleitung

[0003] Der Vorteil der Erfindung besteht insbesondere auf der Flexibilität des Einsatzes von reinheitsgebotkonformen hochkonzentrierten Malzenzymlösungen während der unterschiedlichen Stufen der Bierherstellung. Weiterhin werden die eingesetzten hochkonzentrierten Malzenzymlösungen (Malzenzympräparate) für die unterschiedlichen Dosagen in ihrer enzymatischen Zusammensetzung variiert und so eine produktschonende Wirkung der Malzenzyme (z. B. verbesserte Schaumhaltbarkeit gegenüber anderen mit Malzenzymen hergestellten Bieren) bei gleichzeitiger Steigerung des Vergärungsgrades durch einen weitgehenden Abbau der Stärke und ihrer Abbauprodukte erzielt.

Beschreibung

[0004] Das Verfahren beschreibt die Herstellung eines hoch vergorenen Bieres mit reduziertem Gehalt an vergärbaren Kohlenhydraten. Die Herstellung erfolgt entsprechend den gültigen Bestimmungen des deutschen Reinheitsgebotes von 1516 ausschließlich unter dem Einsatz von Gerstenmalz, Wasser und Hopfen (z. B. in Form von Hopfenpellets und/oder Hopfenextrakt) unter Einsatz eines normalen Betriebshefestammes. Der hohe Vergärungsgrad wird durch den Einsatz von hochkonzentrierten Malzenzymlösungen (Malzenzympräparat) zu unterschiedlichen Zeitpunkten während der Bierherstellung eingestellt.

[0005] Das erfindungsgemäße Bier weist einen scheinbaren Endvergärungsgrad von ca. 100% auf und ist damit gegenüber einem herkömmlichen Bier (z. B. Pilsener Brauart mit ca. 82% scheinbarer Endvergärungsgrad) deutlich höher vergoren. Dadurch wird das Bier im Gehalt an vergärbaren Kohlenhydraten (bestimmt als Glucose nach Totalhydrolyse) auf < 0,75 g/100 ml reduziert. Ein Bier Pilsener Brauart oder Vollbier Hell besitzen demgegenüber einen Gehalt an verwertbaren Kohlenhydraten im Bereich von ca. 2,2 bis 3,4 g/100 ml. Der Alkoholgehalt des hochvergorenen Bieres entspricht mit 4,8 bis 5,1% Vol dem eines Bieres Pilsener Brauart. Dies wird durch ei-

ne Reduzierung des Stammwürzegehaltes auf ca. 9,2%mas gegenüber einem Pilsener Bier (ca. 11 bis 12%mas) ohne Entalkoholisierungsmaßnahmen gewährleistet.

[0006] In einem ersten Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Malzenzymlösung, bevorzugt mit einer gegenüber einer normalen Malzenzymlösung 7- bis 9-fach erhöhten Enzymkonzentration an α -Amylasen, β -Amylasen und Grenzextrinase, insbesondere zur Herstellung eines Bieres mit einem reduzierten Gehalt an verwertbaren Kohlenhydraten.

[0007] Die Konzentration der Malzenzymlösung ist abhängig von der Ausgangslösung und dem Enzymgehalt des verwendeten Malzes. Dies kann sehr starken Schwankungen unterliegen, z. B. auf Grund von Witterung, Sorte, Maischverfahren, Maischekonzentration oder Lagerungsbedingungen. Der Einsatz der Malzenzyme erfolgt daher entsprechend der Konzentration im Malzauszug, nach dem gewünschten Zielvergärungsgrad und der tatsächlichen Stammwürzekonzentration.

[0008] Erfindungsgemäß umfasst das Verfahren die folgenden Schritte:

- Keimen von Gerste,
- Bereitstellen eines Malzes zur Herstellung eines Malzextraktes,
- Extraktion der Malzenzyme aus dem gekeimten Malz,
- Mikrofiltration des Malzextraktes, und
- Konzentrierung des mikrofiltrierten Malzextraktes mittels Ultrafiltration.

[0009] Im Rahmen dieses Verfahren wird bevorzugt eine Ultrafiltration mit einer nominellen Trenngrenze < 105.000 Dalton durchgeführt. Dies geschieht vorteilhafter Weise nach einem Cross-Flow-Filtrationsverfahren, das dem Fachmann bekannt ist.

[0010] Bevorzugt weist die in dem Verfahren verwendete konzentrierte Malzenzymlösung eine 7- bis 9-fach höhere Enzymkonzentration als die Ausgangsmalzenzymlösung.

[0011] Die hochkonzentrierte Malzenzymlösung wird bevorzugt gemäß den in der Offenlegungsschrift DE 102 41 647 A1 beschriebenen Verfahrensschritten 1 bis 4 hergestellt. Die nach diesem Verfahren hergestellte Malzenzymlösung wird unter der Marke ferlazym® vertrieben.

[0012] Im Unterschied zu dem in der DE 102 41 647 A1 beschriebenen erfolgt die Konzentrierung der mikrofiltrierten Malzauszüge nicht unter dem Einsatz eines Vakuumverdampfers, sondern als Konzentrierungsstufe in einem Ultrafiltrationssystem mit einer nominellen Trenngrenze < 105.000 Dalton,

insbesondere nach einem Cross-Flow-Filtrationsverfahren. Diese schonende Variante zur Herstellung hochkonzentrierter Malzenzymlösungen gestattet die Herstellung biologisch unbedenklicher Produkte mit deutlich reduzierten Enzymverlusten gegenüber der Vakuumverdampfung.

[0013] Auch nach anderen Verfahren hergestellte Malzenzympräparate (siehe z. B. DE 37 86 636 T2, DE PS 42 34 392 oder 187689 der Schweizerischen Eidgenossenschaft) sind als Biokatalysatoren für den enzymatischen Aufschluss im Sinne der Erfindung einsetzbar.

[0014] Die erhaltene Malzenzymlösung kann im Rahmen des zweiten Aspekts der Erfindung, eines Verfahrens zur Herstellung eines Dry-. Diät-Bieres oder Sport-Bieres eingesetzt werden. Dieses kalorienarme Sport-Bier bietet sich vor allem im Rahmen einer körperbewussten Ernährung für sportlich aktive Menschen an.

[0015] Erfindungsgemäß erfolgt der Einsatz der (hochkonzentrierten) Malzenzymlösungen bei der Bierherstellung nicht nur im Rahmen der Gärung. Vielmehr erfolgt der Zusatz des Malzenzyms schon im Sudhaus, also beim Maischen, und/oder bei der Reifung und/oder Lagerung des Bieres.

[0016] Die prinzipielle Möglichkeit des Einsatzes von hochkonzentrierten Malzenzymlösungen wird bereits in der Offenlegungsschrift DE 100 27 915 A1 (Anmeldetag 31.05.2000) beschrieben. Im Unterschied dazu werden die (hochkonzentrierten) Malzauszüge in der vorliegenden Erfindung nicht ausschließlich zur Gärung dosiert, sondern können in einer ersten Gabe bereits in der Verfahrensstufe Maischen eingesetzt werden. Darüber hinaus ist eine gestaffelte, also mehrfache Dosierung von unterschiedlichen Malzenzymlösungen (z. B. α -Amylasepräparat und Multienzympräparat) oder der gleichen Malzenzymlösung während des Maischens und/oder der Gärung und/oder der Bierreifung möglich. Das zitierte Patent sieht ausschließlich die Zugabe von Multi-Enzympräparaten vor.

[0017] Die Dosierung der hochkonzentrierten Malzenzymlösungen erfolgt entsprechend der Offenlegungsschrift DE 100 27 915 A1 ausschließlich entsprechend der Stammwürzegehalte und der einzustellenden Restextrakte, entsprechend den dort angegebenen Dosagevorschriften.

[0018] Die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, dass diese aus dem Stand der Technik bekannte Dosierung unter Praxisbedingungen häufig unzureichend ist. Auf Grund der zwischen den Betrieben stark voneinander abweichenden Verfahrensführungen sind betriebspezifische unterschiedliche Dosierungsvarianten zu wählen, die in der zitierten Patent-

anmeldung noch nicht als ausschlaggebender Faktor für die Herstellung der hoch vergorenen Biere bekannt waren. Diese unterschiedlichen Dosierungsvarianten werden entsprechend der Erfindung sowohl in der Würzeherstellung als auch während der Gärung durchgeführt. In der Gärung erweisen sich bei stark beschleunigten Gärverfahren Stufendosierungen als vorteilhaft.

Dosierungsvariante 1 (Hauptdosierung)

[0019] Entsprechend der brautechnisch üblichen Praxis werden die hochkonzentrierten Malzauszüge im Anschluss an die Würzekühlung zur Gärung dosiert.

Dosierungsvariante 2

[0020] Ergänzend zur Dosierungsvariante 1 werden hochkonzentrierte Malzauszüge zur Optimierung aller amyolytischer Aktivitäten während des Maischens im Temperaturbereich von 50 bis 56°C dosiert.

Dosierungsvariante 3

[0021] Ergänzend zur Dosierungsvariante 1 werden hochkonzentrierte Malzauszüge zur Optimierung der Aktivitäten von α -Amylasen und β -Amylasen während des Maischens im Temperaturbereich von 60 bis 62°C dosiert.

Dosierungsvariante 4

[0022] Ergänzend zur Dosierungsvariante 1 werden hochkonzentrierte Malzauszüge zur Optimierung der α -Amylaseaktivität während des Maischens im Temperaturbereich von 60 bis 62°C dosiert.

[0023] Die Dosierungsmaßnahmen 2, 3 und 4 sind ergänzende Maßnahmen, die sich aus der jeweiligen Malzqualität ergeben und die einzeln oder zusammen in dem Verfahren durchgeführt werden können.

[0024] Auch die sich auf Grund von klimatischen Veränderungen abzeichnenden Veränderungen in den Gersten- und Malzqualitäten, die zum Zeitpunkt der Erarbeitung der beiden Patentanmeldungen DE 100 27 915 A1 und DE 102 41 647 A1 noch nicht Stand des Wissens waren, erfordern variable Dosierungen an Malzenzymen, die sowohl den Zeitpunkt der Zugabe der Präparate als auch deren Zusammensetzung betreffen.

[0025] Aus dem benannten Stand der Technik, den technologischen Erfahrungen und den bekannten hohen Schwankungen in den Malzqualitäten wird die nachstehende bevorzugte Verfahrensführung im Rahmen der erfindungsgemäßen Herstellung von hoch vergorenen Drybieren beschrieben.

[0026] Das Malz wird nach einem herkömmlichen Verfahren gelagert und zerkleinert. Die zum Einsatz kommenden Malze entsprechen dem jeweiligen Bier-typ.

[0027] Der Maischprozess basiert auf einem be-kannten Maischverfahren (Schöber J., "Untersuchun-gen zur Produktion eines Malzenzympräparates und dessen Applikation bei der Diätbierherstellung" 1998, GCA Verlag, Herdecke, ISBN 3-928973-43-6) be-schrieben wurde. Das Maischverfahren erlaubt, ei-nen hohen scheinbaren Endvergärungsgrad bereits während der Würzherstellung zu erzielen. Dieser scheinbare Endvergärungsgrad liegt deutlich über 90%. Schöber ermittelte in seinen Versuchen, dass das Maischverfahren für die Erzielung derart hoher Endvergärungsgrade ausreichend ist. Die Erfahrun-gen der letzten Jahre zeigen jedoch, dass auf Grund der sich verändernden Witterungsverhältnisse Malze in die Brauereien gelangen, bei denen das benann-te Spezialmaisverfahren allein nicht mehr zur Ein-stellung solch hoher Endvergärungsgrade ausreicht. Für die Drybierherstellung und die Herstellung hoch vergorener Biere wird daher das nachstehende mo-difizierte Maischverfahren entwickelt.

[0028] Das Malz wird mit Wasser bei ca. 62°C einge-maischt und anschließend eine Rast im Temperaturbereich von 62°C bis 64°C, gegebenenfalls zusätz-lich noch eine weitere Rast bei 66°C, gehalten.

[0029] Anschließend wird kaltes Wasser zur Mai-sche gegeben und mit diesem die Maische auf ei-ne Temperatur von 50°C bis 55°C abgekühlt. In die-sem Temperaturbereich wird eine weitere Rast in die Verfahrensführung integriert. Im Gegensatz zu dem von Schöber entwickelten Verfahren erfolgt zu dieser Rast bereits ein Zusatz von hochkonzentrierten Mal-zenzymlösungen. Alle amylytischen Enzyme wir-ken in diesem Temperaturbereich und forcieren unter Mitwirkung der zusätzlich mit der hochkonzentrierten Malzenzymlösung dosierten Enzyme den Abbau der Stärke und Stärkeabbauprodukte (α -Glucane).

[0030] Diese zusätzliche Dosage erweist sich auf Grund der schwankenden Malzqualitäten der Malze als notwendig, da wie bereits erwähnt, seit einigen Jahren das beschriebene Maischverfahren in einer Vielzahl von Praxisanwendungen und Untersuchun-gen nicht mehr den gewünschten hohen scheinbaren Endvergärungsgrad garantieren kann, da beispiels-weise in Sommern mit hoher Feuchtigkeit extraktar-men Malzen oder in Sommern mit ausgesprochenen Dürreperioden enzymschwachen Malzen vorliegen.

[0031] Durch das Einwirken zusätzlicher amylyti-scher Enzyme (wie Grenzdextrinase, α -Amylase und/oder β -Amylase) wird der Stärkeabbau zu vergärbaren Kohlehydraten gefördert. Es wird keine allgemein gültige Dosierung für den hochkonzentrierten Malz-

auszug zur Maische gegeben, da diese Dosierung entsprechend der jeweiligen Rohstoffqualität, dem in-dividuellen Stammwürzegehalt und dem gewünsch-ten scheinbaren Endvergärungsgrad separat zu ermit-teln ist.

[0032] Die Gesamtmaische wird im Anschluss an die Rast bei 50°C bis 55°C auf 60°C bis 62°C erhitzt und hier eine weitere Rast gehalten. Während dieser Rast wird aus den zuvor gebildeten Bruchstücken der Stär-ke der Hauptgärzucker Maltose gebildet und der spä-tere Endvergärungsgrad eingestellt.

[0033] Im Anschluss an das Aufheizen auf einen Temperaturbereich von 70°C bis 74°C wird während einer weiteren Rast der praxisübliche Abbau der α -Glucane bis zur Jodnormalität durchgeführt. Es be-steht die Möglichkeit, auch während dieser Rast oder während des Aufheizens auf 70°C bis 74°C noch ein-mal einen hochkonzentrierten Malzauszug zu dosie-ren und den Abbau der α -1,4-Verbindungen der α -Glucane zu fördern. Diese zusätzliche Dosierung und der damit verbundene Aufschluss von Stärkeabbau-produkten fördert einen weiteren zügigen Abbau der α -Glucane bei einer intensiven Gärführung, da sie dem, während der Angärung, prozessbedingten Ab-fall des pH-Wertes vorgelagert ist und so eine bes-sere Ausnutzung der pH-Wert labilen α -Amylase im Prozess ermöglicht. Insbesondere beim Einsatz von Malzen aus enzymschwachen Ernten ist diese Maß-nahme anzuwenden.

[0034] Im Anschluss an diese letzte Rast erfolgt das Abmaischen. Dieses kann nach Aufheizen auf 76°C bis 78°C oder direkt bei der Rasttemperatur erfol-gen. Letzteres kann sich auf den Abbau der α -Glu-cane positiv auswirken, da die α -Amylasen aus der Maische und die mit der hochkonzentrierten Mal-zenzymlösung dosierten α -Amylasen noch während der Läuterung und in der Würzepfanne bis zum Aufhei-zen weiter wirken können. Alle anderen Enzyme sind nicht so temperaturstabil und bei über 70°C bereits inaktiviert.

[0035] Die Prozessstufen Läuterung und Würzeco-chung, Heißtrubabscheidung und Würzekühlung er-folgen entsprechend der dem Fachmann bekannten Brauereipraxis.

[0036] Hochvergorene Biere haben einen scheinba-ren Endvergärungsgrad der im Bereich von 100% und darüber liegt. Beim Unterschreiten eines Ge-haltes von $< 0,75$ g/100 ml erfüllen diese Biere in der Bundesrepublik Deutschland die Diätbierbestim-mungen. Auch unter Einsatz von zusätzlichen hoch-konzentrierten Malzauszügen während des Maisch-prozesses ist allein über die Würzherstellung die Einstellung solch hoher Vergärungsgrade nicht mög-lich. Limitierend wirken hier die geringe Konzentra-tion der α -1,6-Verbindungen abbauenden Grenzdex-

trinase während des Maischens und die Tatsache, dass ca. 80% der Grenzdextrinase an ein Trägerprotein gebunden sind. Diese Enzyme werden erst bei sinkenden pH-Werten durch die Einwirkung von Cysteinproteinase freigesetzt und können sich daher auch erst während der Gärung und Reifung frei entfalten.

[0037] Daher werden bei der Herstellung von Diätbieren in Deutschland Malzauszüge oder Malzschrot zur Gärung dosiert und die enzymatischen Abbauvorgänge wieder aufgenommen. Eine Alternative bietet der Einsatz von hochkonzentrierten Malzenzymlösungen (Malzenzymkonzentraten). In der Offenlegung DE 100 27 915 A1 werden konkrete Vorschläge zur Dosage von Malzenzymkonzentraten gegeben. Diese Empfehlungen sind aus heutiger Sicht überholt. Insbesondere Intensivgärverfahren aber auch der Einsatz zylindrokonischer Gärbehälter zeigen, dass die in der aufgeführten Patentanmeldung offenbarten Dosagen, die unter kleintechnischen Bedingungen ermittelt wurden, sich in der Praxis nicht bewährt haben.

[0038] Erfindungsgemäß wurden daher modifizierte Malzenzymdosierungen zur Gärung und Reifung entsprechend den technologischen Voraussetzungen erarbeitet. In einer Ausgestaltung der Erfindung erfolgen mehreren Malzenzymgaben zur Gärung und Reifung.

[0039] Im Anschluss an die Gärung und Reifung werden die Biere entsprechend der praxisüblichen Verfahren stabilisiert, filtriert und abgefüllt. Wichtig ist es, eine Pasteurisation in Form einer Hoch-Kurzzeiterhitzung oder Flaschenpasteurisation durchzuführen. Nur so ist es möglich, die noch aktiven Enzyme zu inaktivieren und den weiteren Abbau von Bierinhaltsstoffen wie Restglucanen und Proteinen zu stoppen.

[0040] Da die hochkonzentrierten Malzenzymlösungen ausschließlich aus Malz und Wasser hergestellt werden, sie darüber hinaus in einer Brauerei produziert werden und nach einem mehrstufigen Cross-Flow-Filtrationsverfahren ohne jeglichen Einsatz von Filterhilfsmitteln sowie anderen Reagenzien filtriert und anschließend konzentriert werden, entsprechen sie dem deutschen Reinheitsgebot.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10241647 A1 [[0011](#), [0012](#), [0024](#)]
- DE 3786636 T2 [[0013](#)]
- DE 4234392 [[0013](#)]
- DE 187689 [[0013](#)]
- DE 10027915 A1 [[0016](#), [0017](#), [0024](#), [0037](#)]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Schöber J., "Untersuchungen zur Produktion eines Malzenzympräparates und dessen Applikation bei der Diätbierherstellung" 1998, GCA Verlag, Herdecke, ISBN 3-928973-43-6 [[0027](#)]

Patentansprüche

der nicht aufkonzentrierten Maische/Malzenzymlösung 7- bis 9-fach höhere Konzentration aufweist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen

1. Verfahren zur Herstellung eines Bieres, insbesondere eines Sport-Bieres, aufweisend den folgenden Schritt:

– Zugabe eines Malzenzyms vor und/oder nach der Gärung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Zugabe während der Maischung, und/oder während der Reifung/Lagerung erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Malzenzym Grenzextrinase, α -Amylase und/oder β -Amylase aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Malzenzym reines α -Amylasepräparat ist, insbesondere zur Förderung des Abbaus der α -Glucane im pH-Wertbereich oberhalb von pH = 5,2 während des Maischens.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, wobei ausschließlich aus Malz und Wasser produziertes β -Glucanase freie oder stark β -Glucanase reduziertes Multienzympräparat mit α -Amylaseaktivität, β -Amylaseaktivität und Grenzextrinaseaktivität während des Maischens und zur Gärung/Reifung zugegeben wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, wobei Protease freien und β -Glucanase freien α -Amylase-Malzenzymlösung zur Optimierung der Schaumhaltbarkeit beim Anstellen der Würze mit Hefe zugegeben wird.

7. Bier, herstellbar durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 6.

8. Verfahren zur Herstellung eines Konzentrats einer Malzenzymlösung, insbesondere zur Herstellung eines Bieres, insbesondere eines Bieres mit einem reduzierten Gehalt an verwertbaren Kohlenhydraten, aufweisend die folgenden Schritte:

– Keimen der Gerste,
 – Bereitstellen eines Malzes zur Herstellung eines Malzextraktes,
 – Extraktion der Malzenzyme aus dem gekeimten Malz,
 – Mikrofiltration des Malzextraktes, und
 – Konzentrierung des mikrofiltrierten Malzextraktes mittels Ultrafiltration.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei, wobei die Ultrafiltration mit einer nominellen Trenngrenze < 105.000 Dalton, insbesondere nach einem Cross-Flow-Filtrationsverfahren durchgeführt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, wobei die hochkonzentrierte Malzenzymlösung eine gegenüber