

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1068/2009**

(22) Anmeldetag: **08.07.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.02.2010**

(51) Int. Cl.⁸: **C12C 3/12 (2006.01),
C12C 12/00 (2006.01)**

(30) Priorität:

16.07.2008 AT A 1099/2008 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

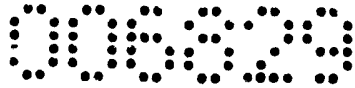
HERTEL MARCUS DR. ING.
A-5020 SALZBURG (AT)

(72) Erfinder:

HERTEL MARCUS DR.ING.
SALZBURG (AT)

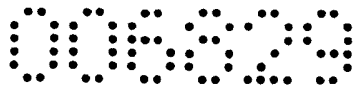
(54) **HOPFENPRODUKT, VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG, BRAUVERFAHREN ZU
DESSEN VERWERTUNG SOWIE DAMIT GEBRAUTE BIERE**

(57) Die Neuerung betrifft ein Hopfenprodukt, welches einen Braurückstand eines reinheitsgebotskonformen Brauprozesses darstellt. Die Zugabe eines solchen Hopfenproduktes zu weiteren Brauprozessen entspricht somit ebenfalls dem Deutschen Reinheitsgebot. Die Herstellung des erfindungsgemäßen Braurückstand-Hopfenproduktes (BR-Hopfenprodukt) erfolgt derart, dass sich eine möglichst hohe Konzentration an isomerisierten Bitterstoffen ergibt. Insbesondere wird bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren auf die Reaktionskinetik geachtet. Durch den Einsatz des BR-Hopfenproduktes ergibt sich im Gegensatz zur Verwendung konventioneller Hopfenprodukte, in welchen die Bitterstoffe noch unisomerisiert vorliegen, eine stark gesteigerte Bitterstoffausbeute, weswegen die Menge an zudosierten Bitterstoffen stark verringert werden kann. Die Erfindung betrifft neben dem BR-Hopfenprodukt an sich sowie dessen Herstellungsverfahren auch ein Verfahren zu dessen Verwendung sowie damit hergestellte Biere.



Zusammenfassung

Die Neuerung betrifft ein Hopfenprodukt, welches einen Braurückstand eines reinheitsgebotskonformen Brauprozesses darstellt. Die Zugabe eines solchen Hopfenproduktes zu weiteren Brauprozessen entspricht somit ebenfalls dem Deutschen Reinheitsgebot. Die Herstellung des erfindungsgemäßen Braurückstand-Hopfenproduktes (BR-Hopfenprodukt) erfolgt derart, dass sich eine möglichst hohe Konzentration an isomerisierten Bitterstoffen ergibt. Insbesondere wird bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren auf die Reaktionskinetik geachtet. Durch den Einsatz des BR-Hopfenproduktes ergibt sich im Gegensatz zur Verwendung konventioneller Hopfenprodukte, in welchen die Bitterstoffe noch unisomerisiert vorliegen, eine stark gesteigerte Bitterstoffausbeute, weswegen die Menge an zudosierten Bitterstoffen stark verringert werden kann. Die Erfindung betrifft neben dem BR-Hopfenprodukt an sich sowie dessen Herstellungsverfahren auch ein Verfahren zu dessen Verwendung sowie damit hergestellte Biere.



Beschreibung

Hopfenprodukt, Verfahren zu dessen Herstellung, Brauverfahren zu dessen Verwertung sowie damit gebraute Biere

Die Neuerung betrifft ein Hopfenprodukt, bei welchem die Bitterstoffe größtenteils in ihrer isomerisierten Form vorliegen, welches aufgrund seines Herstellungsverfahrens und seiner Zusammensetzung aber trotzdem dem Deutschen Reinheitsgebot bzw. dem vorläufigen Biergesetz entspricht. Die Neuerung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zu dessen Herstellung und Verwertung sowie damit gebraute Biere.

Unter Bitterstoffen werden hier die „bitternden“ Bestandteile des Hopfens, vornehmlich die Iso- α -Säuren bzw. ihre Vorläufer, die α -Säuren, verstanden. Der Gehalt an Bitterstoffen im Bier in mg/l wird in Bittereinheiten (BE) angegeben. Je nach Biertyp sind unterschiedliche Bittereinheiten erwünscht.

Unter Hopfenprodukten werden alle gängigen Formen, in denen der Hopfen zu Brauzwecken vorliegen kann, verstanden. Insbesondere fallen hierunter feststoffreiche Produkte wie Hopfenpellets oder Hopfenpulver, aber auch feststofffreie oder nahezu feststofffreie Produkte, wie Extrakte.

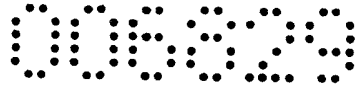
In herkömmlichen Brauprozessen werden die Bitterstoffe der Würze über Hopfenprodukte in ihrer unisomerisierten Form zugeführt. Bei den hohen Temperaturen bei der Würzekochung werden die Bitterstoffe dann in ihre isomerisierte Form überführt, wodurch sie in ihrer Bitterkeit stark zunehmen. Bitterstoffe, die nicht gelöst und/oder nicht isomerisiert wurden, sind für das Bier zwangsläufig verloren. Ungelöste Bitterstoffe werden mit dem Heiß- und Kühltrub wieder ausgeschieden, während gelöste, unisomerisierte Bitterstoffe aufgrund ihrer geringen Löslichkeit bei niedrigen pH-Werten zwangsläufig während der Gärung im Zuge des pH-Sturzes wieder nahezu vollständig ausfallen. Im Zuge

eines herkömmlichen Brauprozesses kann es aber zu keiner vollständigen Lösung und/oder Extraktion der Bitterstoffe kommen. Werden die Bitterstoffe nun bereits isomerisiert Zugegeben, muss auf eine Isomerisierung während des Brauprozesses kein Wert mehr gelegt werden. Darüber hinaus erhöht sich durch die Vorisomerisierung auch die Extraktionsgeschwindigkeit und die Lösung in der Würze in beträchtlichem Maße, wodurch bei gleichbleibenden Kochzeiten auch mehr Bitterstoffe in die Würze überführt werden können.

Es ist folglich bekannt, dass der Einsatz vorisomerisierter Hopfenprodukte enorme Vorteile im Vergleich zu konventionellen Hopfenprodukten, bei welchen die Bitterstoffe noch unisomerisiert vorliegen, bietet. So kann die Bitterstoffausbeute durch den Einsatz vorisomerisierter Hopfenprodukte in der Regel ungefähr verdoppelt werden, wodurch die eingesetzte Menge an Hopfenprodukten stark reduziert werden kann. Der entscheidende Nachteil gängiger vorisomerisierter Hopfenprodukte liegt darin, dass Sie nicht den Vorgaben des Deutschen Reinheitsgebotes bzw. des vorläufigen Biergesetzes entsprechen und demzufolge gerade in der Bundesrepublik Deutschland nicht zum Brauen verwendet werden dürfen.

Erfindungsgemäß wurde nun festgestellt, dass es möglich ist, ein Hopfenprodukt zu erzeugen, bei welchem ein Großteil der Bitterstoffe bereits in seiner isomerisierten Form vorliegt, obwohl das Hopfenprodukt den Vorgaben des Deutschen Reinheitsgebotes entspricht. Somit können durch dieses neuartige Hopfenprodukt die Vorteile einer Vorisomerisierung in vollem Maße genutzt werden, ohne hierbei auf eine reinheitsgebotskonforme Bierbereitung verzichten zu müssen.

In einem ersten Schritt erkennt die Erfindung, dass die Wiederverwendung von Braurückständen dem vorläufigem Biergesetz und somit dem Deutschen Reinheitsgebot entspricht.



In einem zweiten Schritt erkennt die Erfindung, dass es bei geeigneter Prozessführung möglich ist, einen Braurückstand zu erzeugen, der einen großen Anteil an isomerisierten Bitterstoffen enthält. Bei geeigneter Prozessführung kann darüber hinaus erreicht werden, dass der Braurückstand andere, für weitere Brauprozesse unerwünschte Inhaltsstoffe, wie beispielsweise Eiweiße, Maillardprodukte und/oder unerwünschte Aromastoffe, nur in sehr geringem Maße enthält, wodurch die resultierenden Würze nur bezüglich ihres Bitterstoffgehaltes signifikant verändert werden. Die Prozessführung kann aber auch so eingestellt werden, dass das Braurückstand-Hopfenprodukt erwünschte Aromastoffe, insbesondere Hopfenaromastoffe, in signifikantem Maße enthält, wodurch die resultierenden Würzen auch diesbezüglich verändert werden können, sofern dies gewünscht ist.

Alles in Allem erkennt die Erfindung somit, dass es möglich ist, ein Hopfenprodukt mit einem signifikanten Anteil an isomerisierten Bitterstoffen in Form eines Braurückstandes zu erzeugen. Da das Hopfenprodukt in dieser Form dem Deutschen Reinheitsgebot entspricht, kann es auch für reinheitsgebotskonforme Brauprozesse verwendet werden. Dieses Produkt wird im Folgenden als Braurückstand-Hopfenprodukt bezeichnet und mit BR-Hopfenprodukt abgekürzt.

Das BR-Hopfenprodukt unterscheidet sich hierbei grundlegend von bekannten Braurückständen. Bei herkömmlichen Brauprozessen enthält ein Braurückstand zwangsläufig nur noch einen geringen Anteil an Bitterstoffen. Dies liegt darin begründet, dass die maximale Löslichkeit, vor allem der isomerisierten Bitterstoffe, deutlich größer ist als die Konzentration zudosierter Bitterstoffe. Folglich gehen diese in großem Maße in die Würze über, wodurch sich deren Anteil im Braurückstand stark vermindert. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die Bitterstoffe aber in einer derart hohen Konzentration zur Würze zugegeben, dass die maximale Löslichkeit der Bitterstoffe in Würze schnell erreicht ist. Spätestens ab diesem Zeitpunkt können keine weiteren, insbesondere isomerisierten Bitterstoffe mehr in die Würze übergehen. Die Bitterstoffe bleiben demzufolge im verwendeten Hopfenprodukt, in welchem sie aber trotzdem

isomerisiert werden können. Als Faustregel kann hier festgehalten werden, dass sich wegen der hohen Zugabe an Hopfenprodukten zur Würze hier ein Braurückstand ergibt, bei welchem noch über die Hälfte der zudosierten Bitterstoffe im Braurückstand vorliegt. Bei herkömmlichen Brauverfahren sind dies deutlich unter 10 %. Insbesondere bei der Verwendung von Extrakten können bei herkömmlichen Brauprozessen nahezu alle Bitterstoffe in Lösung gehen, da der zugegebene Extrakt stark emulgiert wird. Ein weiterer, wesentlicher Unterschied zwischen dem BR-Hopfenprodukt und einem herkömmlichen Braurückstand ist durch den Anteil an Trub bzw. dem Anteil an Eiweißen gegeben. Der Heißtrubgehalt eines regulären Brauverfahrens liegt abhängig vom Stickstoffgehalt des Malzes sowie der verwendeten Malzmenge zwischen 40 - 80 g/hl und besteht zu ca. 40 - 70 % aus Eiweißen. Aufgrund der stark reduzierten Malzmenge liegt der Anteil an Heißtrub bei der Herstellung des BR-Hopfenproduktes in der Regel aber bei deutlich unter 10 g/hl, ja sogar unter 1 g/hl. Insofern ergibt sich auch hier ein signifikanter Unterschied zwischen dem erfindungsgemäßen BR-Hopfenprodukt und einem herkömmlichen Braurückstand. Darüber hinaus ist naturgemäß natürlich auch der im BR-Hopfenprodukt enthaltene Extraktgehalt aufgrund des stark reduzierten Malzeinsatzes signifikant geringer als bei einem herkömmlichen Braurückstand. Während der Extraktgehalt in herkömmlichen Braurückständen bei ca. 0,03 – 0,2 % liegt, liegt der Extraktgehalt des BR-Hopfenproduktes in der Regel bei deutlich unter 0,01 %, bei Herstellung einer Würze mit unter 1 °P sogar bei unter 0,003 %. Nicht zuletzt enthält das BR-Hopfenprodukt aufgrund der großen Zugabemenge natürlich auch einen stark gesteigerten Anteil an verwendeten Hopfenprodukten. So ist bei Verwendung von Hopfenpellets ein stark gesteigerter Feststoffanteil, welcher vornehmlich aus zerkleinertem Pflanzenmaterial besteht, im BR-Hopfenprodukt im Vergleich zu einem herkömmlichen Braurückstand gegeben. Besonders deutlich wird ein Unterschied aber auch bei Verwendung von Hopfenextrakten. Während Hopfenextrakt bei herkömmlichen Brauverfahren nahezu vollständig emulgiert und somit nur in geringem Maße im Braurückstand zu finden ist, besteht der Extraktanteil beim BR-Hopfenprodukt teilweise deutlich über 25 %. Es wird insofern ersichtlich, dass ein solches BR-Hopfenprodukt sich wesentlich von den

im Brauprozess vorkommenden und somit bekannten Braurückständen unterscheidet.

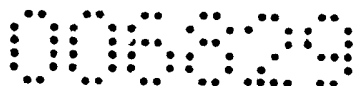
In einer ersten vorteilhaften Ausführungsform besteht das BR-Hopfenprodukt zu einem überwiegenden Anteil aus feststoffreichen Hopfenprodukten wie Hopfenpellets oder Hopfenpulver.

Die folgenden angegebenen Anteile der einzelnen Stoffe beziehen sich auf die Masse.

So liegt der Massenanteil an isomerisierten Bitterstoffen am BR-Hopfenprodukt vorteilhafterweise bei über 1 %, insbesondere bei über 3 %. Prinzipiell ist hier auf einen möglichst hohen Anteil an isomerisierten Bitterstoffen wertzulegen, da hierdurch die zuzugebende Menge des BR-Hopfenproduktes auf ein Minimum reduziert werden kann, wodurch weitere Veränderungen der resultierenden Würze und Biere ebenfalls minimiert werden. Der Isomerisierungsgrad der Bitterstoffe im BR-Hopfenprodukt beträgt hierbei vorteilhafterweise über 90 %, insbesondere über 98 %. Der Wasseranteil des BR-Hopfenproduktes liegt vorteilhafterweise unter 40 %, insbesondere unter 15 %. Hierdurch können Umwandlungsprozesse auf ein Minimum gesenkt werden. Der Anteil an Extrakt, Eiweißen und Heißtrub im BR-Hopfenprodukt liegt vorteilhafterweise bei unter 1%, insbesondere bei unter 0,1 %.

In einer weiteren, ebenfalls vorteilhaften Ausführung weist das BR-Hopfenprodukt darüber hinaus noch einen signifikanten Anteil an Hopfenaromastoffen auf. Insbesondere liegt der Gesamtölgehalt des BR-Hopfenproduktes bei über 1 %, der anteilige Linaloolgehalt beträgt hieran vorteilhafterweise ebenfalls über 1 %.

Zur Herstellung eines solchen BR-Hopfenproduktes, wird im Zuge der Maischarbeit eine Würze hergestellt, welche vorteilhafterweise mit einer derart geringen Menge an Malz hergestellt wird, dass die resultierende Pfanne-Voll-Würze einen Extraktgehalt von unter 5 °P, vorteilhafterweise von unter 1 °P und



insbesondere von unter 0,1 °P, enthält. Hierdurch wird neben einem geringen Extraktgehalt des resultierenden BR-Hopfenproduktes auch erreicht, dass die Pfanne-Voll-Würze einen verhältnismäßig hohen pH-Wert enthält, wodurch die benötigten Isomerisierungsvorgänge stark forciert werden. Der zu erzielende pH-Wert der Pfanne-Voll-Würze liegt vorteilhafterweise bei über pH 5,5. Bei sehr geringen Malzmengen kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren in einer vorteilhaften Ausführung auf einen Läuterprozess komplett verzichtet werden. Um auch das Einbringen geringer Spelzenmengen in die Würze und somit in das BR-Hopfenprodukt zu verhindern, werden die Spelzen in einer vorteilhaften Ausführung des Verfahrens vor dem Einmaischen von dem Malzkorn abgetrennt.

Der Würze wird dann eine große Menge an Hopfenpellets und/oder -pulver zugegeben. Die Zugabe richtet sich hier prinzipiell nach dem Bitterstoffgehalt des verwendeten Hopfenproduktes. Die Zugabe wird vorteilhafterweise derart gesteuert, dass pro Liter Würze mindestens 2 g, insbesondere zwischen 5 und 20 g, α -Säuren zugegeben werden.

Hierauf wird die Würze hohen Temperaturen ausgesetzt und gegebenenfalls gekocht. Die Temperaturen liegen hierbei vorzugsweise zwischen 100 – 130 °C. Die Heißhaltezeit ist hierbei von der eingestellten Temperatur abhängig und liegt vorteilhafterweise zwischen 1,5 Stunden (hohe Temperaturen) und 5 Stunden (geringe Temperaturen).

Das Temperatur-Zeit-Verhältnis wird hierbei in einer vorteilhaften Ausführung derart eingestellt, dass sich am Ende der Temperaturbehandlung ein maximal möglicher Isomerisierungsgrad ergibt. Hierbei sind gegebenenfalls auch Weiterreaktionen der isomerisierten Bitterstoffe mit einzubeziehen. Die hierfür benötigten Reaktionskonstanten sind bekannt und erster Ordnung. So muss in einer vorteilhaften Variante die Temperaturbehandlung derart gesteuert werden, dass an deren Ende die größtmögliche Konzentration an isomerisierten Bitterstoffen vorliegt.

In einer vorteilhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Würze zumindest teilweise während der Heißhaltung gekocht bzw. zum Sieden gebracht. Hierdurch werden unerwünschte, leicht-flüchtige Aromastoffe ausgetrieben, wodurch sie auch im resultierenden BR-Hopfenprodukt verringert vorliegen.

In einer weiteren, ebenfalls vorteilhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt eine Heißhaltung ohne Verdampfung. Vorzugsweise werden hier Pellets eines Aromahopfens zugegeben. Durch die Vermeidung von Verdampfungsprozessen kann hierbei ein Großteil der leicht flüchtigen Hopfenaromastoffe, und hier vor allem das Linalool sowie die Hopfenöle, in das BR-Hopfenprodukt überführt werden. Gegebenenfalls kann hierzu auch eine Verdampfung unter zumindest teilweiser Kondensation des Dampfes und Rückgewinnung der Aromastoffe erfolgen. Diese können dann, auch in einzelnen Fraktionen, dem BR-Hopfenprodukt an verschiedenen Stellen des Produktionsprozesses wieder zugegeben werden. Auch können die Hopfenaromastoffe durch eine gezielte Rektifikation erst im Dampf angereichert werden, bevor dieser oder Teile davon dem BR-Hopfenprodukt wieder zugegeben werden. Insbesondere können hier gewünschte Fraktionen den einzelnen Trennstufen (z.B. Böden) entnommen und dem BR-Hopfenprodukt wieder zugeführt werden. Durch diese Verfahrensvarianten können folglich auch aromaintensive BR-Hopfenprodukte erzeugt werden.

Im Anschluss an die Heißhaltung wird das BR-Hopfenprodukt in einer vorteilhaften Ausführung des Verfahrens von der restlichen Würze abgetrennt. Dies kann beispielsweise mittels Sieben oder Dekantern erfolgen. Auch der Einsatz eines Hydrozyklons oder von Zentrifugen ist vorstellbar.

Vorteilhafterweise wird die stark feststoffreiche Würze aber durch den Läuterbottich geführt, in welchem sich die Feststoffe auf dem Senkboden absetzen. Somit können bestehende Anlagenteile genutzt werden. Natürlich ist hier auch die Verwendung eines Maischefilters vorstellbar.



Die abgetrennte bitterstoffreiche Würze kann dann gegebenenfalls unter einer Verdünnung mit weiterer Würze für den weiteren Brauprozess verwendet werden. Da die resultierende Würze aber bereits einen hohen Anteil an isomerisierten Bitterstoffen besitzt, kann sie vorteilhafterweise auch für den Brauprozess eines Iso-Bieres, bzw. für dessen Herstellung verwendet werden. Bei einem Iso-Bier handelt es sich hierbei um ein Zumischbier, welches aufgrund seines hohen Bitterstoffgehaltes anderen Bieren zugemischt werden kann, um bei diesen die Bittereinheiten signifikant zu erhöhen. Beide Herstellungsprozesse ergänzen sich folglich, weswegen sie vorteilhafterweise gemeinsam erfolgen.

Das feuchte BR-Hopfenprodukt kann in einer vorteilhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens noch weiter getrocknet werden. Dies kann durch gängige Trocknungsvorgänge passieren. Insbesondere ist hier auch ein weiteres Austreiben des Wassers durch eine Desorption mit Gasen möglich. Vor allem bietet sich hier Stickstoff an. Dieser kann mit hoher Reinheit leicht aus der Umgebungsluft erzeugt werden. Hierzu dienen sogenannte Stickstofferzeuger. Somit kann der Sauerstoffeintrag minimiert werden, wodurch oxydative Veränderungen weitestgehend vermieden werden können.

In einer weiteren, ebenfalls höchst vorteilhaften Ausführung der Erfindung wird die Würze nicht oder nur teilweise vom BR-Hopfenprodukt abgetrennt. In dieser Ausführungsform besteht das BR-Hopfenprodukt folglich aus einer wässrigen und einer feststoffreichen Phase.

Darüber hinaus erfolgt in einer ebenfalls vorteilhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens eine Trocknung auch ohne vorherige Separierung der flüssigen Phase. Da Bitterstoffe auch in ihrer isomerisierten Form einen Dampf-Flüssigkeits-Verteilungsfaktor von ungefähr Null besitzen, werden sie im Zuge der Trocknung nicht signifikant ausgedampft. In der Würze gelöste Bitterstoffe bleiben folglich während der Trocknung im Rückstand enthalten und liegen im Anschluss an die Trocknung auch im BR-Hopfenprodukt

vor. Somit erhöht sich hier die Menge an Bitterstoffen im BR-Hopfenprodukt um den Gehalt, der bei Abtrennung der flüssigen von der feststoffreichen Phase in der flüssigen Phase verblieben wäre. Die Konzentration an isomerisierten Bitterstoffen im BR-Hopfenprodukt kann hierdurch folglich erhöht werden.

Selbstverständlich kann die Würze auch nur teilweise abgetrennt und für den weiteren Brauprozess verwendet werden, während ein anderer Teil bei den Feststoffen verbleibt, dessen Bitterstoffe folglich ins BR-Hopfenprodukt überführt werden.

In einer überaus vorteilhaften Ausführung wird das BR-Hopfenprodukt, insbesondere im Anschluss an eine Trocknung, zu Pellets oder Briketts gepresst. Insofern kann das BR-Hopfenprodukt wie gängige feststoffreiche Hopfenprodukte verwendet werden, wodurch insbesondere auch automatische und bestehende Dosiervorrichtungen weiter verwendet werden können.

Das BR-Hopfenprodukt wird im Anschluss an die Herstellung, und insbesondere an eine Trocknung, verpackt. Vorteilhafterweise geschieht dies unter Schutzatmosphäre, um Umwandlungsprozesse während einer Lagerung zu minimieren. Für die Verpackung können gängige Materialien und Behälter verwendet werden, wie sie auch bei herkömmlichen Hopfenprodukten zum Einsatz kommen.

In einer zweiten vorteilhaften Ausführungsform besteht das BR-Hopfenprodukt zu einem überwiegenden Anteil aus Hopfenextrakt.

Der Massenanteil an isomerisierten Bitterstoffen am BR-Hopfenprodukt liegt bei Verwendung von Extrakten vorteilhafterweise bei über 15 %, insbesondere bei über 30 %. Prinzipiell ist natürlich auch hier auf einen möglichst hohen Anteil an isomerisierten Bitterstoffen wertzulegen, da hierdurch die zuzugebende Menge des BR-Hopfenproduktes auf ein Minimum reduziert werden kann, wodurch weitere Veränderungen der resultierenden Würzen und Biere ebenfalls minimiert

werden. Der Isomerisierungsgrad der Bitterstoffe im BR-Hopfenprodukt beträgt hierbei vorteilhafterweise ebenfalls über 90 %, insbesondere über 98 %. Der Wasseranteil des BR-Hopfenproduktes liegt vorteilhafterweise unter 30 %, insbesondere unter 15 %. Der Anteil an Extrakt, Eiweißen und Heißtrub im BR-Hopfenprodukt liegt vorteilhafterweise bei unter 1%, insbesondere bei unter 0,1 %.

Die bei der Herstellung eines BR-Hopfenproduktes unter Verwendung von Hopfenpellets genannten Verfahrensschritte können sinngemäß auch bei auf die Herstellung aus Hopfenextrakten übertragen werden.

So wird ein derartiges BR-Hopfenprodukt mit einer stark erhöhten Menge an Hopfenextrakt hergestellt. Auch hier werden vorteilhafterweise die Bitterstoffe in einer derartigen Konzentration zur Würze zudosiert, dass sich Konzentrationen von über 2 g/l, insbesondere über 5 g/l, ergeben.

In einer weiteren, vorteilhaften Ausführung, wird der Extrakt in deutlich höheren Masseanteilen zugegeben. Insbesondere wird hier vorteilhafterweise ein Massenverhältnis Wasser/Hopfenextrakt von 2/1 eingestellt. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass sich hierdurch stark gesunkene pH-Werte der Mischung ergeben, wodurch die Isomerisierungsgeschwindigkeit verlangsamt wird. Aus diesem Grund muss hierbei die Kochzeit stark verlängert, insbesondere verdoppelt, werden. Durch die pH-Werts-Erniedrigung ist darüber hinaus vermehrt auf eine Weiterreaktion der gebildeten isomerisierten Bitterstoffe zu achten. So ist die Heißhaltezeit und/oder die Temperatur derart einzustellen, dass sich ein Optimum an isomerisierten Bitterstoffen ergibt. Die hierfür benötigten Reaktionskonstanten sind bekannt. Die Reaktion entspricht hierbei einer Reaktion erster Ordnung mit (verstärkter) Folgereaktion.

Zur Abtrennung der Würze vom Extrakt werden in einer vorteilhaften Ausführung Zentrifugen eingesetzt. Darüber hinaus können aufgrund der großen Dichteunterscheide vorteilhafterweise auch einfache Absetzvorrichtungen eingesetzt werden, wodurch sich der apparative Aufwand deutlich verringert.

Das BR-Hopfenprodukt wird vorteilhafterweise in den gleichen Behältern und unter Einstellung der gleichen Bedingungen abgefüllt, wie es bei herkömmlichen Extrakten erfolgt. Insbesondere bietet sich hier die Abfüllung in Dosen an.

Das BR-Hopfenprodukt kann aber auch aus einer Mischung von feststoffreichen und feststofffreien Hopfenprodukten bestehen, wodurch sich ebenfalls Vorteile ergeben können. Insbesondere kann hier das BR-Hopfenprodukt auch als eine Art Hopfenextraktpulver hergestellt werden, wodurch sich vor allem Vorteile bezüglich der Extraktionsgeschwindigkeit ergeben. Die Vorteile sind hier mit herkömmlichen Hopfenextraktpulvern vergleichbar.

Darüber hinaus können die Herstellung des BR-Hopfenproduktes oder einzelne erforderliche Teilschritte auch in den Behältern vollzogen werden, in welchen das BR-Hopfenprodukt abgefüllt wird/ist. Insbesondere ist hier eine Vermischung des Hopfenproduktes mit der Würze direkt in den Behältern, und einem darauf folgenden Verschluss derselben vorteilhaft. Die Isomerisierung erfolgt dann im geschlossenen Behälter unter deren Erhitzung. Hierzu eignen sich als Behälter insbesondere Dosen oder Foliensäcke. Eine Isomerisierung in den Abpackbehältern hat den Vorteil, dass Produktverluste, und hier vor allem auch Adsorptionsverluste, verringert werden können. Darüber hinaus ergibt sich hierdurch zwangsläufig eine längere Haltbarkeit des BR-Hopfenproduktes, da die Behälter durch die langen Heißhaltezeiten im Inneren steril sind. Auf eine weitere Haltbarmachung kann hier verzichtet werden, wodurch sich auch energetische Vorteile ergeben können.

Die so hergestellten BR-Hopfenprodukte können an unterschiedlichen Stellen in einem regulären Brauprozess eingesetzt werden. Insbesondere erfolgt eine Zugabe aufgrund einer besseren Lösung vor oder zu Beginn der Würzekochung. Aber auch Zugaben während der Kochung oder eine Vorlage im Whirlpool ist denkbar und gerade bei Verwendung von aromastoffreichem BR-Hopfenprodukt vorteilhaft.

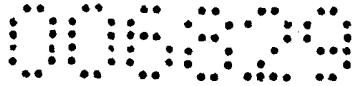
Darüber hinaus können diese BR-Hopfenprodukte aufgrund der bereits erfolgten Isomerisierung auch im Anschluss an die Kochung, und zur Vermeidung von Adsorptionsverlusten am Trub vorteilhafterweise nach der Heißtrubabscheidung, zugegeben werden. Hierbei wird vorteilhafterweise eine gezielte Extraktion mit Würze durchgeführt.

Zur Erzielung identischer Bitterstoffkonzentrationen in den resultierenden Bieren, werden die BR-Hopfenprodukte aufgrund der bei deren Verwendung stark gesteigerten Bitterstoffausbeute vorteilhafterweise in einer derartigen Menge zugegeben, dass eine im Gegensatz zur Verwendung von herkömmlichen unisomerisierten Hopfenprodukten stark verringerte Bitterstoffzugabe erfolgt.

Insbesondere liegt aufgrund der erhöhten Bitterstoffausbeute die zudosierte Menge an Bitterstoffen (hier vornehmlich Iso- α -Säuren) bei weniger als 80 %, insbesondere bei nur noch 50 %, der vormals zudosierten Bitterstoffe (vornehmlich α -Säuren).

Durch die erzielte Erhöhung der Bitterstoffausbeute bei Verwendung von BR-Hopfenprodukten können demzufolge identische Bitterstoffkonzentrationen im resultierenden Bier mit einem stark verringerten Bitterstoffeinsatz erzeugt werden.

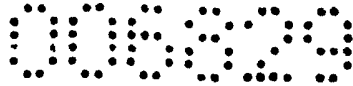
Es folgt kein Blatt Zeichnungen!



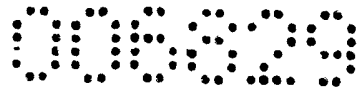
06. Juli 2009

Ansprüche

1. Hopfenprodukt zur Verwendung in Brauprozessen, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einem Braurückstand eines separaten Brauprozesses hergestellt wurde.
2. Hopfenprodukt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bitterstoffe überwiegend in ihrer isomerisierten Form vorliegen.
3. Hopfenprodukt nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sein Gehalt an (Malz-)Extrakt, Eiweißen und Heißtrub bei unter 1 %, insbesondere unter 0,1 %, und sein Anteil an isomerisierten Bitterstoffen bei über 1 %, insbesondere bei über 3 %, liegt.
4. Hopfenprodukt nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es zu einem überwiegenden Anteil aus Hopfenpellets besteht.
5. Hopfenprodukt nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass es zu einem überwiegenden Anteil aus Hopfenextrakt besteht.
6. Verfahren zur Herstellung eines Hopfenproduktes, insbesondere nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass ein reinheitsgebotskonformer Brauprozess vollzogen wird, bei welchem eine stark erhöhte Menge an Bitterstoffen in Form von Hopfenprodukten zugegeben wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zugegebene Menge Bitterstoffe > 2500 mg/l, insbesondere > 4000 mg/l, beträgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Hopfenprodukt zur Würze in einem größeren Verhältnis als 1/10, insbesondere im Verhältnis 1/2, zugegeben wird.



9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Würze mit einem Extraktgehalt < 1 , insbesondere $< 0,1$ °P hergestellt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-9, dadurch gekennzeichnet, dass die Heißhaltung der Würze länger als 120 Minuten, insbesondere länger als 180 Minuten erfolgt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-10, dadurch gekennzeichnet, dass die Heißhaltetemperatur zwischen 100 und 130 °C liegt.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-11, dadurch gekennzeichnet, dass die Würze vom Braurückstand getrennt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die abgetrennte Würze zur Herstellung eines Iso-Bieres verwendet wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-13, dadurch gekennzeichnet, dass der Braurückstand getrocknet wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Braurückstand auf einen Wassergehalt unter 15% getrocknet wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-15, dadurch gekennzeichnet, dass der Braurückstand zu Pellets gepresst wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 6-16, dadurch gekennzeichnet, dass der Braurückstand zur Lagerung, insbesondere unter Schutzatmosphäre, verpackt wird.
18. Verfahren zum Brauen von Bier, dadurch gekennzeichnet, dass ein außerhalb der Brauerei gewonnener Braurückstand, welcher insbesondere den Ansprüchen 1-5 entspricht und nach einem der Ansprüche 6-17 erzeugt wurde, als Hopfenprodukt verwendet wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Braurückstand während der Würzekochung zugegeben wird.
20. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Braurückstand im Anschluss an die Würzekochung zugegeben wird.
21. Bier, dadurch gekennzeichnet, dass zu seiner Herstellung zumindest teilweise ein Hopfenprodukt nach einem der Ansprüche 1-5, insbesondere nach einem der Ansprüche 18-20, zugegeben wurde.
22. Bier nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass es untergärig ist.



23. Bier nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass es obergärig ist.