(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 506 810 B1 2009-12-15**

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 1235/2008
(22) Anmeldetag: 08.08.2008
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2009

(51) Int. Cl.[8]: ***C12C 7/26*** (2006.01)
C12C 7/28 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 29713697U1
DE 202007006586U1 GB 207605A
US 3511165A

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

(72) Erfinder:
HERTEL MARCUS DR. ING.
SALZBURG (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR BIERBEREITUNG SOWIE ZUGEHÖRIGE VORRICHTUNG**

(57) Es wird ein Verfahren zur Bierbereitung angegeben, wobei aus einer Maische eine Würze gewonnen, die Würze anschließend einer Temperaturbehandlung unterzogen, aus der behandelten Würze der Heißtrub abgeschieden und nach der Heißtrubabscheidung aus der Würze durch eine Gärung Bier gewonnen wird. Dabei ist vorgesehen, dass eine Verdampfung zur Austreibung unerwünschter Aromastoffe im Kaltbereich, also nach erfolgter Würzekühlung, stattfindet. Hierdurch ergeben sich gesteigerte Ausdampfeffizienzen und eine Reduzierung der zum Brauprozess benötigten Energie. Die Erfindung umfasst zusätzlich eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung.

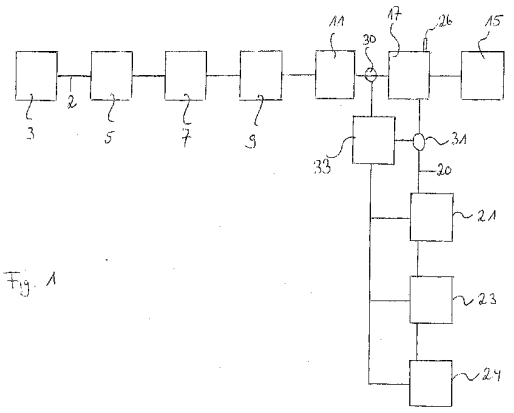


Fig. 1

AT 506 810 B1 2009-12-15

Beschreibung

VERFAHREN ZUR BIERBEREITUNG SOWIE ZUGEHÖRIGE VORRICHTUNG

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bierbereitung, wobei aus einer Maische eine Würze gewonnen, die Würze anschließend einer Temperaturbehandlung unterzogen, aus der behandelten Würze der Heißtrub abgeschieden, und nach der Heißtrubabscheidung aus der Würze durch eine Gärung Bier gewonnen wird. Die Erfindung beschäftigt sich insbesondere damit, wie die Ausdampfeffizienz bei der Ausdampfung unerwünschter Aromastoffe im Zuge eines Bierbereitungsprozesses gesteigert und somit Energie gespart werden kann. Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung.

[0002] Im Zuge des Bierbereitungsprozesses müssen unerwünschte Aromastoffe zur Vermeidung eines Fehlgeschmackes unter gewisse Schwellenwerte ausgetrieben werden. Dies geschieht in Form einer gezielten Verdampfung, welche entweder in Form eines Siedens und/oder einer Verdunstung vollzogen wird. Hierzu wird die aus einer Maische gewonnene Bierwürze im Heißbereich einer Temperaturbehandlung unterzogen und in der Regel gekocht, wodurch es bereits hier zu einem Sieden und der damit einhergehenden Austreibung unerwünschter Aromastoffe, wie beispielsweise Dimethylsulfid (DMS), kommt. Alternativ zu einer herkömmlichen Kochung gibt es auch neuere Verfahren zur Temperaturbehandlung der Würze, wie beispielsweise ein reines Heißhalten sowie die Durchführung einer Rektifikation oder einer Entspannungsverdampfung. Darüber hinaus kann eine Verdampfung auch durch eine gezielte Verdunstung bzw. Desorption erfolgen. Hierbei wird ein Gas, in der Regel Luft, Stickstoff oder Kohlenstoffdioxid, durch oder über die Würze geleitet, um unerwünschte Aromastoffe auszutreiben. Die Verdampfung, gleichgültig ob sie in Form einer Verdunstung oder eines Siedens vollzogen wird, kann hierbei vor, während oder nach einer im Anschluss an die Temperaturbehandlung vollzogenen Heißtrubabscheidung durchgeführt werden. Alle gängigen Verfahren haben jedoch gemeinsam, dass die Verdampfung im Heißbereich der Brauerei, also im Bereich vor der Kühlung der Würze zum Anstellen erfolgt.

[0003] Erfindungsgemäß wurde nun festgestellt, dass es möglich ist, eine gezielte Verdampfung auch im Kaltbereich, also nach der Würzekühlung, durchzuführen. Hierdurch ergeben sich diverse Vorteile.

[0004] In einem ersten Schritt erkennt die Erfindung, dass eine gezielte Verdampfung bei geeigneter Prozessführung nicht nur im Heiß-, sondern auch im Kaltbereich möglich ist.

[0005] Darüber hinaus erkennt die Erfindung, dass der Dampf-Flüssigkeits-Verteilungsfaktor der meisten unerwünschten Aromastoffe in Würze mit sinkenden Verdampfungstemperaturen stark ansteigt, was zu einer drastischen Reduktion der zum Erreichen gewünschter Schwellenwerte benötigten Gesamtverdampfung und einer damit einhergehenden Energieeinsparung führt.

[0006] Unter Kaltbereich wird hier der Bereich nach der Kühlung der Würze bis einschließlich dem Angärprozess verstanden. Also der Bereich, in welchem die Würze bereits kalt, aber noch nicht vergoren ist. In diesem Bereich resultiert aus der Würze durch die Zugabe von Hefe und die damit einhergehende Gärung per allgemeiner Definition eigentlich Jungbier. Davon abweichend ist unter dem Begriff Würze im Folgenden auch Jungbier zu verstehen bzw. auch Jungbier mit umfasst.

[0007] Die Durchführung einer Verdampfung im Kaltbereich, und hier hauptsächlich im Bereich unter 30 °C, hat den entscheidenden Vorteil, dass der Dampf-Flüssigkeits-Verteilungsfaktor vieler unerwünschter Aromastoffe stark zunimmt, wodurch sich diese bei einer Verdampfung im entweichenden Dampf stärker anreichern als bei einer Verdampfung bei höheren Temperaturen. Dadurch, dass die Konzentration unerwünschter Aromastoffe im Dampf somit deutlich erhöht wird, reicht eine stark verringerte Gesamtverdampfung zum Erreichen gewünschter Schwellen- oder Grenzwerte aus. Dies ist im Folgenden am Beispiel der unerwünschten Komponente DMS kurz erläutert. Während DMS in Würze (Wasser) bei ca. 100° C einen Dampf-

Flüssigkeits-Verteilungsfaktor von ungefähr 76 aufweist, beträgt dieser bei 30° C bereits ca. 3200. Bei einer Gesamtverdampfung von 0,25 %, bei welcher bei einer Verdampfung bei 100° C nur eine Reduktion des Anfangsgehaltes von noch nicht einmal 10 % stattgefunden hätte, ist bei einer Verdampfung bei 30° C bereits eine nahezu vollständige Abreicherung aus der Würze erfolgt. Dieses Beispiel macht deutlich, in welcher Größenordnung die Effizienzsteigerung bei einer Verdampfung im Kaltbereich liegt. Bei noch niedrigeren Verdampfungstemperaturen steigt der Verteilungsfaktor von DMS noch weiter an. Ein weiterer wesentlicher Vorteil niedriger Verdampfungstemperaturen liegt in der Betrachtung der Änderung des Verteilungsfaktors der erwünschten Hopfenkomponente Linalool. Diese ist die maßgeblich an der Entstehung einer Hopfenblume beteiligte Aromakomponente. Ihr Dampf-Flüssigkeits-Verteilungs-Faktor in Würze liegt bei 100° C bei ca. 35. Seine Erhöhung infolge einer niedrigeren Verdampfungstemperatur ist aber vernachlässigbar gering. So beträgt der Wert bei 25 ° C nur ca. 38. Dies hat zur Folge, dass es bei einer Verdampfung im Kaltbereich aufgrund der drastisch reduzierten benötigten Gesamtverdampfung zu keiner signifikanten Verringerung des Linalool-Gehaltes kommt, wodurch deutlich hopfenaromatischere Biere erzeugt werden können und/oder die eingesetzte Menge Aromahopfen deutlich reduziert werden kann.

[0008] Ein weiterer Vorteil einer Verdampfung im Kaltbereich liegt darin, dass eine mit einer Verdampfung durch Entspannung oder Desorption einhergehende Abkühlung der Würze in diesem Bereich keine Nachteile mehr in Bezug auf den Warmwasser- und Energiehaushalt einer Brauerei hat. Wird der Würze im Heißbereich zur Verdampfung soviel Wärme entzogen, dass bei einer nachfolgenden Würzekühlung nicht mehr ausreichend Warmwasser für den Brauprozess erzeugt werden kann, so muss abermals Energie zu dessen Erhitzung aufgebracht werden. Da bei einer Verdampfung im Kaltbereich aber bereits die Wärme der heißen Würze zurück gewonnen werden konnte, bleibt hier der Energiekreislauf geschlossen. Die in diesem Fall durch Entspannung oder Desorption hervorgerufene Abkühlung wird bei der Gärung, bei welcher die Würze aufgrund der mit ihr einhergehenden Erwärmung in der Regel ohnehin gekühlt werden muss, problemlos und schnell wieder ausgeglichen. Hinzu kommt, dass im Falle einer Verdampfung im Kaltbereich, aufgrund der geringeren zu verdampfenden Menge, sich die Würze ohnehin nicht so stark abkühlt, wie dies bei einer Verdampfung im Warmbereich der Fall wäre.

[0009] Durch eine gesteuerte Verdampfung im Kaltbereich, kann in einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung auf eine gezielte Verdampfung im Heißbereich, beispielsweise in Form einer klassischen Würzekochung, vollkommen verzichtet werden (es wird hier deswegen von gezielter Verdampfung gesprochen, da sich Verdunstungsvorgänge, die zwangsläufig ablaufen, nicht vollständig vermeiden lassen). Bis auf für die Einstellung der Stammwürze und die Ausdampfung unerwünschter Aromastoffe, wird eine Verdampfung im Heißbereich nämlich nicht benötigt. Es ist hier lediglich eine hohe Temperatur zum Ablauf ebenfalls benötigter kinetischer Reaktionen erforderlich. Die Würze muss in diesem Falle folglich zum Ablauf kinetischer Reaktionen lediglich heiß gehalten werden, wodurch die Verdampfungsenthalpie von ca. 2260 kJ/kg verdampfter Würze eingespart werden kann.

[0010] Insbesondere erfolgt die Heißhaltung hier bei Temperaturen unterhalb des atmosphärischen Siedpunktes, hier insbesondere im Bereich zwischen 85 und 95° C. Bei diesen Temperaturen laufen die chemischen Reaktionen immer noch ausreichend schnell ab, allerdings muss die gesamte Würze hier nicht bis auf Siedetemperatur erhitzt werden. Da zur Erhitzung von 1 kg Würze (Wasser) ca. 4,2 kJ/°C benötigt werden, sind die sich hieraus ergebenden Energieeinsparungen enorm.

[0011] Des Weiteren kann eine Temperaturbehandlung der Würze, beispielsweise in den eingangs beschriebenen gängigen Varianten, natürlich auch in herkömmlicher Weise erfolgen. Gleiches gilt für Verdampfungsvorgänge während der oder im Anschluss an die Heißtrubabscheidung. Die Verdampfung im Kaltbereich ist in diesem Falle als zusätzlich Verdampfung zur weiteren Ausdampfung unerwünschter Komponenten anzusehen.

[0012] Darüber hinaus ist es auch vorteilhaft, die Verdampfung im Heißbereich, unter Einbezug

der Ausdampfung unerwünschter Aromastoffe bei der nachfolgenden Verdampfung im Kaltbereich, gezielt auf ein optimales Maß zu reduzieren, wodurch sich Synergieffekte ergeben können.

[0013] Die Verdampfung der Würze erfolgt im Kaltbereich vorteilhafterweise direkt im Anschluss an die Würzekühlung, da sich hier noch keine erwünschten Gärungsprodukte, wie beispielsweise Alkohol oder andere Aromakomponenten, gebildet haben, welche im Zuge der Verdampfung ebenfalls ausgetrieben werden würden. Insbesondere bei einer vorangeschrittenen Gärung, würden - aufgrund ihres bei niedrigen Temperaturen ebenfalls sehr hohen Verteilungsfaktors - auch bei geringen Gesamtverdampfungen (bei welchen eine Reduzierung des Ethanols noch nicht signifikant wäre) erwünschte Gärungsnebenprodukte in großem Maße mit ausgeschieden, was zu deutlichen negativen Geschmacksveränderungen der resultierenden Biere führen würde. Des Weiteren würde der bei der Gärung entstehende Alkohol den Dampf-Flüssigkeits-Verteilungs-Faktor unerwünschter Aromastoffe negativ beeinflussen, also wieder deutlich reduzieren.

[0014] Darüber hinaus ist auch eine Verdampfung im Zuge der Kühltrubabscheidung oder des Anstellprozesses, bzw. zwischen diesen Prozessschritten, vorteilhaft. Insbesondere könnte durch die Verdampfung auch ein Flotationsprozess hervorgerufen werden.

[0015] Eine Verdampfung kann im Kaltbereich zum einen durch ein Sieden von Würze durch Wärmezufuhr hervorgerufen werden. Hierzu muss lediglich der Umgebungsdruck im Verdampfungsbehältnis derart abgesenkt werden, dass er dem Dampfdruck der Würze bei der herrschenden Temperatur entspricht. Dies kann beispielsweise durch Vakuumpumpen bewerkstelligt werden. Die Wärmezufuhr erfolgt hier beispielsweise durch geeignete Wärmetauscher, eine Induktion, durch Mikrowellen oder Heizspiralen.

[0016] Die Prozessführung bei einer Verdampfung im Kaltbereich, welche durch ein Sieden der Würze hervorgerufen wird, kann kontinuierlich oder absatzweise sein. Auch besteht hier die Möglichkeit, zur weiteren Reduktion der benötigten Gesamtverdampfung, eine Rektifikation der Würze bei reduziertem Druck in geeigneten Kolonnen durchzuführen. Das Verfahren einer Rektifikation sowie der mögliche Aufbau von Rektifikationskolonnen sind hinlänglich bekannt und werden deshalb hier nicht weiter erläutert. Natürlich kann auch eine Entspannungsverdampfung durchgeführt werden oder ein Sieden durch eine kontinuierliche Druckreduktion erzeugt werden. Des Weiteren können auch Dünnschicht-, Fallfilmverdampfer oder dergleichen eingesetzt werden.

[0017] In einer weiteren Variante, kann die Verdampfung im Kaltbereich durch Schaffung einer großen Verdampfungsoberfläche, beispielsweise durch ein Versprühen der kalten Würze, und eine damit einhergehende forcierte Verdunstung, hervorgerufen werden. Aufgrund des deutlich gesteigerten Verteilungsfaktors kann sich auch hier eine signifikante Aromastoffausdampfung ergeben.

[0018] In einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung erfolgt die Verdampfung aber in Form einer gezielten Desorption. Der wesentliche Vorteil dieser Verfahrensvariante im Vergleich zu einer Verdampfung durch Sieden liegt darin begründet, dass sie auch im Kaltbereich bei Umgebungsdruck durchgeführt werden und folglich das Einstellen eines starken Unterdruckes entfallen kann. Hierzu wird ein Gas über oder durch die Würze geleitet. Dadurch, dass unerwünschte Komponenten in der Würze einen deutlich höheren Partialdruck aufweisen als im zugeführten Gas (bei geeigneter Prozessführung enthält das zugeführte Gas keine auszudampfenden Stoffe und ihr Partialdruck sowie der Partialdruck des Wassers wäre demzufolge Null), gehen sie und auch das in der Würze enthaltene Wasser in die Gasblasen über und werden mit diesen ausgedampft. Eine Verdampfung des Wassers kann hierbei dadurch vermieden werden, dass der eingeleitete Gasstrom bereits mit Wasser gesättigt ist. Hierzu muss das Gas mit einer ausreichenden Verweilzeit vor der Einleitung in die Würze durch Wasser geführt werden.

[0019] Als Gas kann hier vorteilhafter Stickstoff verwendet werden, da dieser aus sogenannten Stickstofferzeugern leicht hergestellt werden kann. Neben Stickstoff können aber auch andere

Gase wie beispielsweise Kohlenstoffdioxid, aber auch reine Luft verwendet werden. Letztere kann beispielsweise mittels Kompressoren leicht mit einem ausreichendem Druck zur Verfügung gestellt werden. Im Gegensatz zu einer Verwendung von Luft im Heißbereich, hat deren Einsatz im Kaltbereich, insbesondere an der Stelle im Brauprozess, an welcher die beschriebene Verdampfung stattfindet, keine negativen Auswirkungen auf die resultierende Würze. Der Sauerstoff wird zwar auch im Kaltbereich teilweise physikalisch gebunden, jedoch verläuft die chemische Bindung bei den niedrigen Temperaturen deutlich langsamer. Des Weiteren wird Sauerstoff ohnehin auch für eine im Anschluss an die Verdampfung durchgeführte Gärung benötigt. Im Gegensatz zu einer herkömmlichen Würzebelüftung muss bei einer Verdampfung durch Verwendung von Luft aber auch sichergestellt werden, dass die zugefügte Luft auch wieder gezielt aus der Würze abgeführt wird, da es ansonsten nur zu einer Lösung in der Würze, aber zu keiner Verdampfung und somit zu keiner Austreibung unerwünschter Aromastoffe kommt.

[0020] Auch bei einer Verdampfung im Kaltbereich in Form einer Desorption kann die Prozessführung entweder kontinuierlich oder absatzweise erfolgen.

[0021] In einer vorteilhaften Ausführung wird die kalte Würze einem Behälter bzw. einem Tank zugeführt, welcher insbesondere auch dem Anstellen dienen kann. In diesen Behälter wird dann, vorzugsweise vom Boden des Behälters, ein Gas durch die Würze geleitet. Der Volumenstrom des Gases wird hierbei vorzugsweise so eingestellt, dass die Verweilzeit der Gasblasen in der Würze ausreichend ist, dass thermodynamisches Gleichgewicht erreicht wird. Vorteilhafterweise erfolgt die Zuleitung durch mehrere Anstiche am Boden, oder durch eine im Behälter integrierte Zuleitung, beispielsweise eine Ringleitung.

[0022] Ebenfalls ist es denkbar, das Gas in die Leitung zuzudosieren, durch welche die Würze geführt wird. Hierdurch kann sich bereits in der Leitung das Gleichgewicht einstellen. Die Zudosierung erfolgt hier vorteilhafterweise mittels geeigneter Vorrichtungen, welche in der Leitung angebracht sind und durch welche das Gas in optimaler Blasengröße und -Verteilung eingebracht werden kann. Dies können beispielsweise sogenannte Stripper sein. Das mit den Aromastoffen angereicherte Gas kann entweder wieder in der Leitung von der Würze abgeschieden werden oder es wird mit in einen nachgeschalteten Behälter über- und dort wieder abgeführt. Diese Abführung kann beispielsweise durch Absaugung oder durch Gebläse unterstützt werden. Die Zuführung des Gases in die würzeführende Leitung erfolgt aber vorteilhafterweise erst nach der Würzekühlung, um hierbei den Wärmeübergang nicht negativ zu beeinflussen

[0023] In einer zur weiteren Minimierung der benötigten Gesamtverdampfung besonders vorteilhaften Ausführung, wird die kalte Würze im Gegenstrom mit dem Gas geführt. Vorteilhafterweise erfolgt dies kontinuierlich in einer Rektifizierkolonne. Durch den sich hier einstellenden Rektifikationseffekt wird die Effizienz der Austreibung unerwünschter Aromastoffe weiter deutlich gesteigert. Auch ist es denkbar, die Würze im Kreislauf durch eine Kolonne zu führen. Die hierfür benötigten Kolonnen können als Packungs- oder Bodenkolonnen aufgebaut sein. Das Gas wird hier vorteilhafterweise vom untersten Boden in die Kolonne eingeleitet.

[0024] Im Anschluss an den Verdampfungsprozess erfolgt die Bierbereitung wieder auf herkömmlicher Weise.

[0025] Die auf eine Vorrichtung gerichtete Aufgabe wird erfindungsgemäß für eine Vorrichtung zur Bierbereitung mit einem Behälter zur Maischebereitung, mit einer Vorrichtung zur Temperaturbehandlung der Würze, mit einem Heißtrubabscheider, mit einem Kühler und mit einem Gärbehälter dadurch gelöst, dass zwischen dem Kühler und dem Gärbehälter ein Behälter, umfassend einen Würzeeinlass und einen Würzeauslass, angeordnet ist, durch welchen eine Verdampfung in der abgekühlten Würze durchgeführt werden kann.

[0026] Der Behälter kann hierbei insbesondere auch ein Kühltrubabscheider, ein Teil des Gärbehälters oder der Gärbehälter selbst sein.

[0027] Die für das Verfahren genannten Vorteile können hierbei sinngemäß auf die Vorrichtung übertragen werden. Weitere vorteilhafte Ausführungen der Vorrichtung können den hierzu

formulierten Unteransprüchen entnommen werden.

[0028] In einer vorteilhaften Ausführung besteht der Behälter aus einem offenen Tank, welcher mit Leitungen verbunden ist, über welche der in den Behälter eingeleiteten Würze Gas zugeführt werden kann. Die Leitungen münden hierbei vorteilhafterweise über dem Behälterboden in den Tank.

[0029] In einer besonders vorteilhaften Variante besteht der Behälter aus einer Rektifizierkolonne, in welche die kalte Würze eingeleitet und im Gegenstrom mit Gas beaufschlagt wird. Hierzu ist die Kolonne am untersten Boden mit einer Leitung verbunden, über welche Gas in die Kolonne eingeleitet werden kann.

[0030] Die Vorrichtung ist darüber hinaus vorteilhafterweise mit einem Druckluftkompressor verbunden, über welchen Luft mit einem hohen Druck zu Verfügung gestellt werden kann. Optional ist auch noch ein Stickstofferzeuger zwischengeschaltet, durch welchen der Sauerstoffanteil in der Luft reduziert werden kann, um eine zu weitgehende Oxidation vermeiden zu können.

[0031] Ein Ausführungsbeispiels der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt Fig. 1 schematisch eine Vorrichtung zur Bierbereitung.

[0032] In Fig. 1 ist schematisch eine Vorrichtung 1 zur Bierbereitung dargestellt. Die Vorrichtung 1 umfasst hierbei einen Maischebottich 3, der der Zubereitung von Maische, insbesondere unter der Venwendung von Malz dient. An den Maischebottich 3 ist ein so genannter Läuterbottich 5 angeschlossen, in welchem eine Fest-Flüssig-Trennung der Maische durchgeführt wird. Insbesondere werden dabei Spelzen und andere feste Malzbestandteile abfiltriert. Die aus dem Läuterbottich 5 gewonnene Würze fließt anschließend in eine Vorrichtung zur Temperaturbehandlung 7 der Würze, in welcher die Temperaturbehandlung der Würze zur Erzielung kinetischer Reaktionen und einer gewissen Verdampfung zum Einstellen einer gewünschten Stammwürze durchgeführt wird. Bei üblichen Brauvorgängen entspricht die Vorrichtung zur Temperaturbehandlung 7 der Würze einer Würzepfanne und man spricht hierbei auch von der „Würzekochung". Die Würze kann aber auch einer Rektifizierung unterzogen oder in einer sonstigen Art und Weise temperaturbehandelt werden. Der Würzepfanne 7 ist ein Heißtrubabscheider 9 nachgeschaltet, in welchem die während der Temperaturbehandlung der Würze gebildeten Eiweiße und sonstigen Feststoffe abgeschieden werden. Geschieht dies durch eine Zirkulation, so spricht man auch von einem „Whirlpool". Die aus dem Heißtrubabscheider 9 gewonnene Würze gelangt schließlich in einen Kühler 11, in dem die Würze auf eine gewünschte Temperatur abgekühlt wird. Der Kühler ist mit dem Gärbehälter 15 verbunden. Die Verbindung der einzelnen Gefäße erfolgt über die Würzeleitung 2.

[0033] Im Unterschied zu einer herkömmlichen Vorrichtung zur Bierbereitung befindet sich zwischen dem Kühler 11 und dem Gärbehälter 15 noch ein Verdampfungsbehälter 17, welcher ebenfalls über die Würzeleitung 2 mit den restlichen Geräten verbunden ist. An die Verdampfungsvorrichtung 17 ist über eine Gasleitung 20 ein Gastank 21 angeschlossen, welcher wiederum mit einem Stickstofferzeuger 23 und einem Druckluftgenerator 24 verbunden ist. Die Gasleitung 20 und die Würzeleitung 2 sind jeweils vor dem Verdampfungsbehälter mit steuerbaren Durchflussreglern 30 und 31 verbunden, welche über eine Steuervorrichtung 33 gesteuert werden können. Die Steuervorrichtung 33 ist auch mit dem Gastank 21, dem Stickstofferzeuger 23 und dem Druckluftgenerator 24 verbunden, insbesondere weist die Steuervorrichtung die Möglichkeit auf, über geeignete Messvorrichtungen, den Druck, den Füllstand und die Temperatur sowie die Reinheit des Gases zu messen und zu regeln.

[0034] Nach erfolgter Heißtrubabscheidung gelangt die geklärte Würze in den Kühler 11, von welchem sie über die Würzeleitung 2 in den Verdampfungsbehälter 17 geführt wird. Dieser ist als Rektifizierkolonne aufgebaut. Die Würze fließt von oben in die Kolonne. Der Volumenstrom wird über den Durchflussregler 30 über die Steuervorrichtung 33 gesteuert. Diese steuert gleichzeitig auch den Durchflussregler 31 an, worauf das im Gastank befindliche Gas über die Gasleitung 20 von unten in die Kolonne fließt und folglich im Gegenstrom zur herabfließenden

Würze geführt wird. Durch die hierdurch erzeugte Desorption wird verbunden mit dem erzielten Rektifikationseffekt erreicht, dass unerwünschte Aromastoffe aus der kalten Würze mit dem Gas über das Ventil 26, durch welches auch der Druck in der Kolonne eingestellt und somit eine Schaumbildung gesteuert werden kann, sehr effektiv entfernt werden. Die von den Aromastoffen weitgehend befreite Würze gelangt hierauf über die Würzeleitung 2 weiter in den Gärtank, wo sie einer Gärung unterzogen wird. Über die Steuereinheit 33 wird ebenfalls der Druckluftgenerator 24 sowie der Stickstofferzeuger 23 angesteuert, sodass gewährleistet ist, dass stets ausreichend Gas mit einer gewünschten Reinheit an Sauerstoff zur Verfügung steht.

[0035] Alternativ ist der Verdampfungsbehälter 17 als einfacher Tank aufgebaut. Die Würze fließt in diesem Fall über die Würzeleitung 2 erst vollständig in den Verdampfungsbehälter 17. Hierauf wird dem Verdampfungsbehälter 17 über die Gasleitung 20 ohne Einsatz des Stickstofferzeuger 23 reine Luft vom Boden aus zugeführt. Die Steuerung des Stickstofferzeugers 23, des Drucklufterzeugers 24 und der Durchflussregler 30 und 31 erfolgt über die Steuervorrichtung 33. Die zugeführte Luft durchströmt die im Verdampfungsbehälter 17 befindliche Würze und wird aus dieser wieder entfernt, wodurch es zu einer Verdampfung unerwünschter, flüchtiger Aromastoffe kommt. Aufgrund der zwangsläufig auch stattfindenden Lösung von Sauerstoff in der Würze, kommt es auch dazu, dass die für die zügige Einleitung eines Gärprozesses benötigte „Belüftung" ebenfalls stattfindet. Das Anstellen mit Hefe erfolgt in diesem Fall im Verdampfungsbehälter 17. Nach ausreichendem Anstellen wird die Würze über die Würzeleitung 2 aus dem Verdampfungsbehälter 17 in den Gärbehälter 15 geführt und es erfolgt der weitere Brauprozess. Somit erfolgt in dieser Ausführung das Verdampfen gleichzeitig mit dem „Belüften", wodurch auch bei langsamen Verdampfungsraten zeitliche Engpässe vermieden werden können. Da bei der Erzeugung von Stickstoff aus Luft auch immer „sauerstoffreiche Luft" resultiert, kann auch diese dem Verdampfungsbehälter 17 zugeführt werden, wodurch es zu einer effizienteren Sauerstofflösung in der Würze und somit zu verkürzten Belüftungszeiten kommt.

BEZUGSZEICHENLISTE

1 Vorrichtung
2 Würzeleitung
3 Maischebehälter
5 Läuterbottich
7 Vorrichtung zur Temperaturbehandlung (Würzepfanne)
9 Heißtrubabscheider (Whirlpool)
11 Kühler
15 Gärbehälter
17 Verdampfungsbehälter
20 Gasleitung
21 Gastank
23 Stickstofferzeuger
24 Druckluftgenerator
26 Ventil
30 Durchflussregler
31 Durchflussregler
33 Steuereinheit

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bierbereitung, wobei aus einer Maische eine Würze gewonnen, die Würze anschließend einer Temperaturbehandlung unterzogen, aus der behandelten Würze der Heißtrub abgeschieden, und nach der Heißtrubabscheidung aus der Würze durch eine Gärung Bier gewonnen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Austreibung unerwünschter Aromastoffe aus der Würze eine gezielte Verdampfung im Kaltbereich vollzogen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdampfung in Form von Sieden erzeugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdampfung in Form einer Desorption erzeugt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Gas, hier insbesondere Luft oder Stickstoff, von unten durch die Würze durchgeleitet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdampfung kontinuierlich mittels einer Rektifikation erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdampfung absatzweise in einem Behälter durchgeführt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Temperaturbehandlung der Würze gezielte Verdampfungsvorgänge vermieden werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Würze während der Temperaturbehandlung bei Temperaturen zwischen 85 und 95° C heiß gehalten wird.
9. Vorrichtung zur Bierbereitung (1), mit einem Behälter (3) zur Maischebereitung, mit einer Vorrichtung (7) zur Temperaturbehandlung der Würze, mit einem Heißtrubabscheider (9), mit einem Kühler (11) und mit einem Gärbehälter (15), **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Kühler (11) und dem Gärbehälter (15), ein Verdampfungsbehälter (17), umfassend einen Würzeeinlass und einen Würzeauslass, angebracht ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verdampfungsbehälter (17) als Rektifikationskolonne ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verdampfungsbehälter (17) als Tank aufgebaut ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9-11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verdampfungsbehälter (17) ein Heizelement zur Verdampfung der Würze sowie eine Apparatur zur Erzeugung eines Unterdrucks aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9-11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verdampfungsbehälter (17) mit einer Gasleitung (20) verbunden ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie mit einem Gastank (21), einem Stickstofferzeuger (23) und/oder einem Druckluftgenerator (24) verbunden ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie mit einer Steuereinheit (33) zur Steuerung der Durchflussregler (30) und (31), dem Gastank (21), dem Stickstofferzeuger (23) und/oder dem Druckluftgenerator (24) verbunden ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (33) mit Messfühlern zur Messung des Drucks, der Temperatur, des Durchflusses, der Reinheit des Gases und/oder der Füllstandshöhen ausgestattet ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

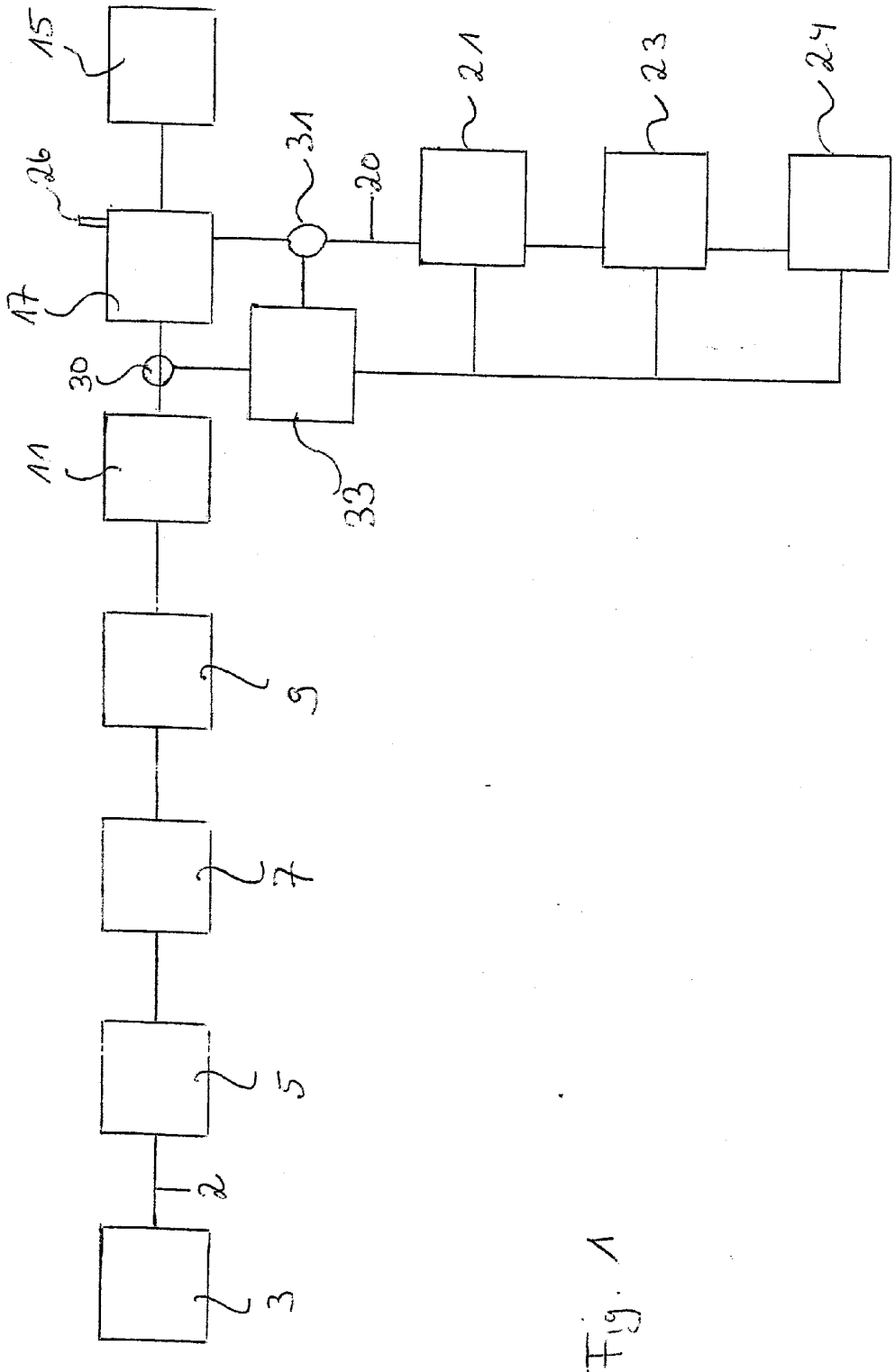


Fig. 1