(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2019 007 067 A1** 2021.04.15

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 007 067.4**
(22) Anmeldetag: **11.10.2019**
(43) Offenlegungstag: **15.04.2021**

(51) Int Cl.: ***C12C 12/04*** (2006.01)

(71) Anmelder:
Wack, Holger, 85567 Grafing, DE

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**10 2019 102 962**	**A1**
DD	**92 887**	**A5**

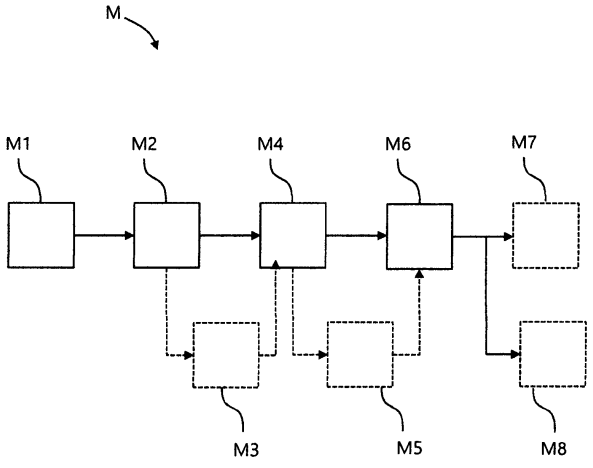
ZUFALL, C.; WACKERBAUER, K.: Verfahrenstechnische Parameter bei der Entalkoholisierung von Bier mittels Fallstromverdampfung und ihr Einfluß auf die Bierqualität. In: Monatsschrift für Brauwissenschaft, Bd. 53, 2000, H. 7/8, S. 124-137. ISSN 0723-1520.

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines alkoholreduzierten oder alkoholfreien Bieres**

(57) Zusammenfassung: In einem Verfahren zur Herstellung eines alkoholfreien oder alkoholreduzierten Bieres, wobei folgende Schritte der Reihe nach ausgeführt werden: Maischen, wobei Malz mit Wasser einem vorbestimmten ersten Temperaturverlauf unterzogen wird, um eine Bierwürze herzustellen; Entfernen fester Malzbestandteile aus der Bierwürze; Durchführen eines Gärprozesses, wobei ein alkoholhaltiges Zwischenprodukt durch Umwandlung von in der Bierwürze enthaltener Zucker mit Hilfe von Hefen in Alkohol erzeugt wird; und Würzekochen, wobei dem Zwischenprodukt Hopfen zugefügt und das Zwischenprodukt einem vorbestimmten zweiten Temperaturverlauf unterzogen wird, wobei das Zwischenprodukt auf eine Würzetemperatur erhitzt wird, die oberhalb einer Verdampfungstemperatur von Alkohol liegt, um den Alkoholgehalt des Zwischenprodukts zu reduzieren.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines alkoholreduzierten oder alkoholfreien Bieres sowie ein mithilfe dieses Verfahrens hergestelltes alkoholreduziertes oder alkoholfreies Bier.

[0002] Bier wird üblicherweise ab einem Alkoholanteil von weniger als 0,5 Volumenprozent (%-vol.) bzw. unter Berücksichtigung von Messtoleranzen von weniger als 0,55 %-vol. als alkoholfrei bezeichnet. Alkoholfreie oder alkoholreduzierte Biere erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. So liegt der Marktanteil von alkoholfreiem Bier und alkoholfreien Biermischgetränken in Deutschland derzeit bei ca. 7 Prozent.

[0003] Zur Herstellung alkoholarmer oder alkoholfreier Biere wird zwischen Verfahren unterschieden, bei denen während der Gärung möglichst wenig Alkohol entsteht, und solchen, bei denen der Alkoholgehalt nachträglich reduziert wird. Im letztgenannten Fall wird üblicherweise ein typisches Bierherstellungsverfahren mit den Schritten Maischen, Läutern, Würzekochen und Gären durchgeführt. Anschließend wird der beim Gären erzeugte Alkohol wieder entfernt. Hierbei stellt es eine Herausforderung dar, das im Herstellungsprozess erzeugte Aroma des Bieres zu bewahren.

[0004] Verfahren zur nachträglichen Alkoholentfernung in der Bierherstellung sind beispielsweise das sogenannte Vakuumdestillieren, wobei durch Unterdruck die Siedetemperatur des Bieres herabgesetzt wird und somit schon im Bereich von etwa 38 °C der Alkohol verdampft werden kann. Details zu solchen Verfahren sind beispielsweise in der Veröffentlichung „Verfahrenstechnische Parameter bei der Entalkoholisierung von Bier mittels Fallstromverdampfung und ihr Einfluß auf die Bierqualität“, C. Zufall und K. Wackerbauer, Monatsschrift für Brauwissenschaft, Heft 7/8, 2000, S. 124-137 beschrieben. Weiterhin werden auch Osmoseverfahren zur Alkoholreduzierung eingesetzt.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren bereitzustellen, mit welchem sich alkoholfreies oder alkoholreduziertes Bier in besonders aromaschonender Weise herstellen lässt.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zur Herstellung eines alkoholfreien oder alkoholreduzierten Bieres vorgesehen. Bei diesem Verfahren werden folgende Schritte der Reihe nach ausgeführt:

- Maischen, wobei Malz mit Wasser einem vorbestimmten ersten Temperaturverlauf unterzogen wird, um eine Bierwürze herzustellen;

- Entfernen fester Malzbestandteile aus der Bierwürze;

- Durchführen eines Gärprozesses, wobei ein alkoholhaltiges Zwischenprodukt durch Umwandlung von in der Bierwürze enthaltener Zucker mit Hilfe von Hefen in Alkohol erzeugt wird;;

- Würzekochen, wobei dem Zwischenprodukt Hopfen zugefügt und das Zwischenprodukt einem vorbestimmten zweiten Temperaturverlauf unterzogen wird, wobei das Zwischenprodukt auf eine Würzetemperatur erhitzt wird, die oberhalb einer Verdampfungstemperatur von Alkohol liegt, um den Alkoholgehalt des Zwischenprodukts zu reduzieren.

[0008] Erfindungsgemäß wird beim Maischen zunächst in üblicher Weise, je nach Bierrezeptur, ein Maischeschema durchgeführt, wobei das Malz in Wasser für bestimmte Zeiträume auf jeweils eine bestimmte Temperatur erwärmt bzw. in einem bestimmten Temperaturbereich gehalten wird. Durch diesen vorbestimmten Temperaturverlauf werden Bestandteile des Malzes, insbesondere Stärke, Aromen und Enzyme, in Wasser gelöst, wodurch eine zuckerhaltige Bierwürze erzeugt wird. Anschließend wird die Bierwürze geläutert oder allgemein einem Trenn- und/oder Filtrationsverfahren unterzogen, bei welchem die festen Malzbestandteile von der flüssigen Bierwürze getrennt werden. Anschließend an das Läutern wird die Bierwürze vergoren um ein alkoholhaltiges Zwischenprodukt zu erzeugen, vorzugsweise ohne dass diesem Hopfen zugesetzt wurde. Nach der Durchführung des Gärprozesses wird erfindungsgemäß ein Würzekochen vorgenommen, wobei dem Zwischenprodukt Hopfen gemäß der gewünschten Bierrezeptur zugesetzt wird und das Zwischenprodukt samt dem Hopfen für einen vorbestimmten Zeitraum auf eine Würzetemperatur erhitzt wird, die oberhalb einer Verdampfungstemperatur von Alkohol liegt. Allgemein kann das Zwischenprodukt einem vorbestimmten zweiten Temperaturverlauf unterzogen werden. Da der Temperaturverlauf zumindest zeitweise Temperaturen aufweist, die oberhalb der Verdampfungstemperatur von Alkohol liegen, wird der Alkoholgehalt des Zwischenprodukts reduziert.

[0009] Eine der der Erfindung zugrundeliegenden Ideen besteht darin, die Alkoholreduktion zumindest teilweise gleichzeitig bzw. in einem Schritt mit dem Würzekochen durchzuführen, bei welchem dem Zwischenprodukt Hopfen zugesetzt wird, um unter hoher Temperatur im Hopfen enthaltene Säuren und Öle aufzuschließen, um den gewünschten Geschmack zu erzeugen.

[0010] Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt darin, dass das Würzekochen erst nach der Vergärung der Bierwürze zum Zwischenprodukt erfolgt, wodurch einerseits effizient der Alkoholgehalt reduziert werden kann und andererseits eine Aromatisierung mit Hopfen erfolgt. Damit wird vorteilhaft einem unerwünschten Austreiben von Hopfenaromen entgegengewirkt. Auf diese Weise lassen sich alkoholfreie oder alkoholreduzierte Biere mit hervorragenden geschmacklichen Eigenschaften realisieren Weiterhin kann ein sehr energiesparender Herstellungsprozess realisiert werden, weil die Energie zum Würzekochen gleichzeitig zur Reduktion des Alkoholgehalts verwendet wird. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass sich das beschriebene Verfahren grundsätzlich mit den in Brauanlagen üblicherweise vorhandenen Vorrichtungen zum Würzekochen durchführen lässt, so dass das Verfahren äußerst wirtschaftlich realisierbar ist.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den auf die unabhängigen Ansprüche rückbezogenen Unteransprüchen in Verbindung mit der Beschreibung. Die zu einem Aspekt der Erfindung offenbarten Merkmale und Vorteile gelten jeweils auch für die anderen Aspekte als offenbart.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens kann vorgesehen sein, dass das Würzekochen solange durchgeführt wird, bis der Alkoholgehalt unter einen vorbestimmten Zielalkoholgehalt gesunken ist, wobei der Zielalkoholgehalt bei kleiner oder gleich 4,0 %-vol. liegt, beispielsweise in einem Bereich zwischen 4,0 %-vol. und 0,1 %-vol., insbesondere zwischen 3,5 % vol und 0,1 % vol..

[0013] Optional kann nach dem Würzekochen ein Verdünnen des Zwischenprodukts mit Wasser erfolgen. Hierdurch wird vorteilhaft der Volumenverlust ausgeglichen, der durch die Verdampfung des Alkohols beim Würzekochen auftritt. Ferner kann auf diese Weise der gewünschte Restalkoholgehalt auf sehr einfache Weise präzise eingestellt werden. Beispielsweise ist denkbar, beim Würzekochen eine Alkoholreduktion auf einen bestimmten Restalkoholgehalt, beispielsweise etwa 2,5 %-vol., vorzunehmen und anschließend durch Verdünnung des Zwischenprodukts den Alkoholgehalt auf einen gewünschten Restwert, z.B. im Bereich von 0,5 %-vol. einzustellen.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann vor und/oder nach dem Würzekochen ein Alkoholreduzierung durchgeführt werden, um den Alkoholgehalt des Zwischenprodukts zu reduzieren. Beispielsweise kann vor dem Würzekochen bereits eine Vorreduzierung des Alkoholgehalts vorgenommen werden. Dies erhöht vorteilhaft die Flexibilität, den zweiten Temperaturverlauf an die jeweilige Bierrezeptur anzupassen, welche möglicherweise nur ein relativ kurzes Würzekochen vorsieht, das unter Umständen nicht ausreicht, um den Alkoholgehalt ausreichend zu reduzieren. Alternativ oder zusätzlich kann auch nach dem Würzekochen eine weitere Alkoholreduzierung erfolgen. Da durch das Würzekochen typischerweise jedoch bereits eine erhebliche Alkoholreduktion stattgefunden hat, kann dieser optionale weitere Alkoholreduzierungsschritt ohne wesentliche Aromaverluste durchgeführt werden. Zur optionalen Alkoholreduzierung vor und/oder nach dem Würzekochen kann eine Vakuumdestillation oder ein Osmoseverfahren durchgeführt werden. Beide Verfahren bieten den Vorteil, dass sie bei relativ geringen Temperaturen durchgeführt werden können, wodurch insbesondere in Kombination mit dem voranstehenden Reduzieren des Alkoholgehalts beim Würzekochen eine sehr aromaschonende Alkoholreduzierung möglich ist. Vakuumdestillation kann, abhängig vom Druck, beispielsweise in einem Temperaturbereich zwischen 35 Grad Celsius und 45 Grad Celsius durchgeführt werden.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Würzetemperatur in einem Bereich zwischen 75 Grad Celsius und 100 Grad Celsius liegen, insbesondere zwischen 90 Grad Celsius und 100 Grad Celsius. Es hat sich herausgestellt, dass in diesem Bereich für typische Kochzeiten des Hopfens im zweiten Temperaturverlauf eine sehr effiziente Alkoholreduktion erzielt wird.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann nach dem Entfernen der festen Malzbestandteile die Bierwürze zur Sterilisierung für eine vorbestimmte Sterilisationszeit auf eine Temperatur in einem Bereich zwischen 80 °C und 100 °C erhitzt werden. Dies bietet den Vorteil, dass die Verfahrenshygiene verbessert wird. Ferner können so unerwünschte Bestandteile aus dem Maischeprozess aus der Bierwürze verdampft werden

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Malz Gerstenmalz, Weizenmalz, Roggenmalz, Maismalz, Reis, Polenta, Candiszucker, oder eine Mischung aus einer oder mehrerer der genannten Malzarten enthält.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann der Gärprozess obergärig oder untergärig durchgeführt werden. Es hat sich überraschend herausgestellt, dass das Verfahren sowohl bei typischen obergärigen Biersorten, wie z.B. Weißbier, als auch bei untergärigen Biersorten, wie z.B. Pils, gleichermaßen die sortentypischen Aromen gut erhalten bleiben.

[0019] Gemäß eines weiteren Aspektes der Erfindung ist ein alkoholfreies oder alkoholreduziertes Bier vorgesehen, welches mit einem Verfahren gemäß einer der voranstehend beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens hergestellt ist.

[0020] Hierin wird unter einem alkoholfreien Bier ein Biergetränk verstanden, welches einen Alkoholgehalt von weniger als 0,5 Volumenprozent (%-vol.) aufweist. Unter einem alkoholreduzierten Bier wird ein Biergetränk verstanden, welches einen in gegenüber dem Alkoholgehalt unmittelbar nach der Vergärung verringerten Alkoholgehalt aufweist. Der Alkoholgehalt von alkoholreduziertem Bier kann beispielsweise weniger als 4 %-vol., insbesondere weniger als 3,5 %-vol. betragen.

[0021] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnungen erläutert. Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0022] In den Figuren bezeichnen dieselben Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Komponenten, soweit nichts Gegenteiliges angegeben ist.

[0023] **Fig. 1** zeigt beispielhaft und schematisch den Ablauf eines Verfahrens **M** zur Herstellung eines alkoholfreien oder alkoholreduzierten Bieres.

[0024] Wie in **Fig. 1** beispielhaft gezeigt ist werden die Schritten **M1**-**M7** des Verfahrens nacheinander in der angegebenen Reihenfolgen durchgeführt, sofern nichts anderes angegeben ist. In einem ersten Schritt **M1** erfolgt ein Maischen. Hierbei wird Malz mit Wasser einem vorbestimmten ersten Temperaturverlauf unterzogen, um eine Bierwürze herzustellen. Je nach Bierrezeptur kann das Malz Gerstenmalz, Weizenmalz, Roggenmalz, Maismalz, Reis, Polenta, Candiszucker, oder eine Mischung aus einer oder mehrerer der genannten Malzarten enthalten. In Schritt **M1** wird ein Maischeschema durchgeführt, wobei das Malz in Wasser für bestimmte Zeiträume auf bestimmte Temperaturen erwärmt bzw. gehalten wird. Durch diesen vorbestimmten Temperaturverlauf werden Bestandteile des Malzes, insbesondere Stärke und Aromen, in Wasser gelöst und es erfolgt eine enzymatische Umwandlung von Stärke in vergärbare und nicht vergärbare Zucker, wodurch eine Bierwürze erzeugt wird. Auf diese Weise können beispielsweise Bierwürzen mit einem Stammwürzegehalt zwischen 7 Grad Plato und 28 Grad Plato hergestellt werden.

[0025] Anschließend an das Maischen erfolgt in Schritt **M2** ein Entfernen fester Malzbestandteile aus der flüssigen Bierwürze. Hierbei wird die flüssige Bierwürze weitestgehend von den festen Bestandteilen getrennt, z.B. durch ein mechanisches Filtrationsverfahren. Allgemein kann dieser Schritt auch als Läutern bezeichnet werden.

[0026] In einem optionalen Zwischenschritt **M3**, der nach dem Läutern (Schritt **M2**) durchgeführt wird, kann die Bierwürze zur Sterilisierung für eine vorbestimmte Sterilisationszeit, z.B. für eine Zeit zwischen 2 Minuten und 20 Minuten auf eine Temperatur in einem Bereich zwischen 80 °C und 100 °C erhitzt werden.

[0027] Anschließend wird in einem weiteren Schritt **M4** die Bierwürze einem Gärprozesses unterzogen. Hierbei wird unter Zugabe von Hefekulturen ein alkoholhaltiges Zwischenprodukt erzeugt. Die Hefen wandeln in dem Gärprozess die in der Bierwürze enthaltenen vergärbaren Zucker in Alkohol um. Der Gärprozess kann obergärig oder untergärig durchgeführt werden, das heißt, es können obergärige oder untergärige Hefen verwendet werden. Es versteht sich von selbst, dass nach dem Läutern **M2** bzw. gegebenenfalls nach dem optionalen Sterilisieren **M3** ein Abkühlen der Bierwürze auf eine Gärtemperatur, die auch als Anstelltemperatur bezeichnet werden kann, erfolgt, bevor die Hefe zugegeben wird. Bei untergärigen Hefen kann die Gärtemperatur beispielsweise in einem Bereich zwischen 3 Grad Celsius und 16 Grad Celsius liegen. Bei obergärigen Hefen kann die Gärtemperatur beispielsweise in einem Bereich zwischen 13 Grad Celsius und 25 Grad Celsius liegen. Die Gärung kann allgemein während eines Gärtemperaturverlaufs erfolgen, das heißt, Gärung muss nicht zwingend bei einer konstanten Temperatur erfolgen. Je nach Malzzuckergehalt (Stammwürzegehalt) in der Bierwürze vor der Vergärung kann durch den Gärprozess ein Zwischenprodukt mit einem Alkoholgehalt zwischen 1 %-vol. und 13 %-vol. erzeugt werden.

[0028] Anschließend an das Vergären (Schritt **M4**) und anschließend an einen optionalen Filtrationsschritt (in **Fig. 1** nicht als Block dargestellt), in welchem Hefereste zumindest Teilweise aus dem Zwischenprodukt entfernt werden, z.B. durch Filtration, kann ein optionaler Schritt **M5** durchgeführt werden, in welchem eine Alkoholreduzierung durchgeführt wird, um den Alkoholgehalt des Zwischenprodukts zu reduzieren. Beispielsweise kann hier eine Alkoholreduktion auf einen Alkoholgehalt von weniger als 3 %-vol., weniger als 2 %-vol. oder weniger als 1 %-vol. durchgeführt werden. Hierzu können insbesondere aromaschonende Verfahren, wie z.B. eine Vakuumdestillation oder ein Osmoseverfahren durchgeführt werden.

[0029] In einem weiteren Schritt **M6**, der nach der Vergärung **M4** bzw. gegebenenfalls nach der optionalen Alkoholreduktion in Schritt **M5** durchgeführt wird, erfolgt ein Würzekochen **M6**. In diesem Schritt wird dem Zwischenprodukt Hopfen zugefügt und das Zwischenprodukt einem vorbestimmten zweiten Temperaturverlauf unterzogen wird. In dem zweiten Temperaturverlauf wird das Zwischenprodukt zumindest für eine gewisse Zeit auf eine Würzetemperatur erhitzt, die oberhalb einer Verdampfungstemperatur von Alkohol bei dem jeweils vorliegenden Druck liegt, um den Alkoholgehalt des Zwischenprodukts zu re-

duzieren oder gegebenenfalls weiter zu verringern. In diesem Schritt erfolgt also eine Aromatisierung mit Hopfen gleichzeitig mit einer Alkoholreduktion. Dadurch wird mit geringem Energieaufwand eine aromaschonende Alkoholreduzierung erreicht. Das Würzekochen in Schritt **M6** kann insbesondere solange durchgeführt werden, bis der Alkoholgehalt unter einen vorbestimmten Zielalkoholgehalt gesunken ist. Der Zielalkoholgehalt kann beispielsweise in einem Bereich zwischen 4 %-vol. und 0,0 %-vol. liegen. Insbesondere kann der Zielalkoholgehalt in einem Bereich zwischen 3,5 %-vol. und 0,1 %-vol. liegen. Allgemein kann das Würzekochen aber auch schon bei höheren Restalkoholgehalten beendet werden. Die Würzetemperatur, die in dem zweiten Temperaturverlauf zumindest zeitweise eingestellt wird, kann beispielsweise in einem Bereich zwischen 75 Grad Celsius und 100 Grad Celsius, insbesondere zwischen 90 Grad Celsius und 100 Grad Celsius liegen, insbesondere wenn das Würzekochen bei Umgebungsdruck, also im Bereich von 1 bar durchgeführt wird. Wenn das Würzekochen **M6** bei Drücken unterhalb des Atmosphärendrucks durchgeführt wird, z.B. bei Drücken die in einem Bereich zwischen 30 Prozent und 90 Prozent des Umgebungsdrucks liegen, kann die Würzetemperatur selbstverständlich auch kleiner 75 Grad Celsius liegen.

[0030] Wie in **Fig. 1** weiterhin beispielhaft gezeigt ist, kann nach dem Würzekochen in Schritt **M6** zusätzlich ein optionaler Verdünnungsschritt **M7** durgeführt werden, in welchem das Zwischenprodukt mit Wasser verdünnt wird. Dadurch kann der Alkoholgehalt des Zwischenprodukts weiter verringert und gleichzeitig ein Volumenverlust, der infolge der Alkoholverdampfung beim Würzekochen (Schritt **M6**) auftritt, ganz oder teilweise ausgeglichen werden. Insbesondere kann der Alkoholgehalt durch das Verdünnen auf einen gewünschten Restalkoholgehalt eingestellt werden. Beispielsweise ist es möglich, beim Würzekochen (Schritt **M6**) den Alkoholgehalt des Zwischenprodukts auf einen Zielalkoholgehalt von zwischen 1 %-vol. und 4,5 %-vol. zu reduzieren und anschließend durch Verdünnung mit Wasser auf etwa 0,5 %-vol. einzustellen.

[0031] Wie in **Fig. 1** weiterhin dargestellt ist, kann nach dem Würzekochen **M6** zusätzlich ein optionaler weiterer Schritt **M8** durchgeführt werden, in welchem eine weitere Alkoholreduzierung des Zwischenprodukt erfolgt, z.B. auf einen Alkoholgehalt von weniger als 3 %-vol., weniger als 2 %-vol., weniger als 1 %-vol. oder weniger als 0,5 %-vol., um den gewünschten Restalkoholgehalt einzustellen. Hierzu können insbesondere aromaschonende Verfahren, wie z.B. eine Vakuumdestillation oder ein Osmoseverfahren durchgeführt werden. Der Schritt **M8** kann alternativ oder zusätzlich zu der optionalen Verdünnung in Schritt **M7** durchgeführt werden.

[0032] Weiterhin ist es je nach herzustellender Biersorte denkbar, dass weitere Schritte zur biersortentypischen Geschmackserzielung durchgeführt werden. Beispielsweise kann bei der Herstellung von Hefeweizen (Weißbier) nach der Einstellung des Restalkoholgehalts eine Speisegabe, also das Zusetzen von unvergorener Bierwürze und Hefe, erfolgen, um eine Nachvergärung in Gang zu setzen, vorzugsweise eine Flaschennachvergärung. Auch ist beispielsweise denkbar, dass eine Karbonisierung mit Erntehefe, eine Zwangskarbonisierung oder andere Karbonisierungsverfahren durchgeführt werden. Selbstverständlich können auch noch weitere Filtrationsschritte zur Klärung bzw. zum Entfernen von Sedimenten aus dem Bier durchgeführt werden.

Beispiel:

[0033] Im Folgenden wird das Verfahren anhand eines konkreten Beispiels erläutert. In dem vorliegenden Beispiel wurde ein alkoholreduziertes Hefeweizen hergestellt. Zur Herstellung wurde eine Mischung an Malzarten in der nachfolgend angegebenen Massenzusammensetzung verwendet:

- Weizenmalz 46 %
- Rest Gerstenmalz (Wiener Malz 23 %, Münchner Malz 15,5 %, Pilsner Malz 15,5 %)

[0034] Ferner wurden die Hopfensorten Saphir, Perle und Citra verwendet.

[0035] Das Malz mit Wasser einem vorbestimmten ersten Temperaturverlauf unterzogen wird, um eine Bierwürze herzustellen. Der der Schritt des Maischens (Schritt **M1**) wurde im Beispiel wie folgt durchgeführt:

> Das Malz wurde mit Wasser von etwa 62 Grad Celsius vermischt und anschließend für etwa 15 Minuten bei einer Mischtemperatur von 57 Grad Celsius gehalten.
>
> Danach erfolgt ein Aufheizen auf eine Temperatur von etwa 64 Grad Celsius und ein Halten auf dieser Temperatur für etwa 30 Minuten. Anschließend wurde auf 78 Grad Celsius aufgeheizt.

[0036] Nachdem die Temperatur von 78 Grad Celsius erreicht wurde, erfolgte ein Entfernen fester Malzbestandteile aus der Bierwürze durch klassisches Läutern (Schritt **M2**).

[0037] Die Bierwürze wurde anschließend in einem Sterilisierungsschritt (Schritt **M3**) auf Sterilisationstemperatur, welche im Beispiel der Siedetemperatur (also etwa 100 Grad Celsius) entspricht, erhitzt und für 20 Minuten auf dieser Temperatur gehalten.

[0038] Auf diese Weise wurde eine Bierwürze mit einem Stammwürzegehalt von 12,5 Grad Plato hergestellt.

[0039] Anschließend wurde die Bierwürze mittels eines Konvektionswärmetauschers auf eine Anstelltemperatur von 23 Grad Celsius abgekühlt. Nach dem Erreichen der Anstelltemperatur wurde Hefe vom Typ „WLP300 Hefeweizen“ zugegeben und es erfolgte eine Gärung für die Dauer von 10 Tagen bei einer Temperatur von 23 Grad Celsius (Schritt **M4**). Bei einem nach der Gärung vorliegenden Zwischenprodukt wurde ein Alkoholgehalt von etwa 5,0 %-vol. ermittelt.

[0040] Nach der Vergärung wurde die Hefe von dem Zwischenprodukt getrennt und anschließend ein Würzekochen (Schritt **M6**) für eine Dauer von 90 Minuten vorgenommen. Hierbei wurde dem Zwischenprodukt Hopfen in der nachfolgend angegebenen Weise zugefügt und das Zwischenprodukt dem nachfolgend angegebenen zweiten Temperaturverlauf unterzogen:

> Das Zwischenprodukt wurde auf Siedetemperatur erhitzt (im Beispiel bei Atmosphärendruck). Mit Erreichen der Siedetemperatur wurde Hopfen der Sorte „Perle“ mit einer Dosierung von 54 g/hl und der Sorte „Saphir“ mit einer Dosierung von 54 g/hl zugegeben. Nach 80 Minuten wurde Hopfen der Sorte „Perle“ mit einer Dosierung von 67 g/hl und nach 90 Minuten der Sorte „Saphir“ mit einer Dosierung von 54 g/hl zugegeben. Im Beispiel wurde festgestellt, dass durch diesen Prozess wurde das Volumen des Zwischenprodukts um etwa 20 Prozent verringert wird. Das heißt, nach dem Würzekochen liegt etwa 20 Prozent weniger Flüssigkeit vor als vor dem Würzekochen.

[0041] Anschließend erfolgte eine Verdünnung des Zwischenprodukts (Schritt **M7**) mit Wasser auf das Volumen, das vor dem Würzekochen vorlag.

[0042] Weiterhin wurde ein Whirlpoolprozess bei einer Temperatur des Zwischenprodukts von 80 Grad Celsius durchgeführt, um Sedimente aus dem Zwischenprodukt zu entfernen. In diesem Schritt wurde eine weitere Hopfengabe vorgenommen wobei Hopfen der Sorte „Citra“ mit einer Dosierung von 32 g/hl zugegeben wurde.

[0043] Anschließend lag ein Zwischenprodukt mit einem Restalkoholgehalt von 1,1 %-vol.

[0044] In einem weiteren Schritt wurde eine Speisegabe vorgenommen, wobei dem Zwischenprodukt solche Menge an Bierwürze zugesetzt wurde, dass dem Zwischenprodukt etwa 7 g/l an vergärbarem Zucker zugeführt wurde, und das so präparierte Zwischenprodukt wurde in Flaschen abgefüllt, wo eine Flaschennachvergärung stattfand. So ergab sich nach der Flaschennachvergärung ein Alkoholgehalt von 1,5 %-vol.

[0045] Obwohl die vorliegende Erfindung vorstehend anhand von Ausführungsbeispielen exemplarisch erläutert wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar. Insbesondere sind auch Kombinationen der voranstehenden Ausführungsbeispiele denkbar.

Bezugszeichenliste

M	Verfahren
M1-M8	Verfahrensschritte

Patentansprüche

1. Verfahren (M) zur Herstellung eines alkoholfreien oder alkoholreduzierten Bieres, wobei folgende Schritte der Reihe nach ausgeführt werden:
Maischen (M1), wobei Malz mit Wasser einem vorbestimmten ersten Temperaturverlauf unterzogen wird, um eine Bierwürze herzustellen;
Entfernen (M2) fester Malzbestandteile aus der Bierwürze;
Durchführen (M4) eines Gärprozesses, wobei ein alkoholhaltiges Zwischenprodukt durch Umwandlung von in der Bierwürze enthaltener Zucker mit Hilfe von Hefen in Alkohol erzeugt wird; und
Würzekochen (M6), wobei dem Zwischenprodukt Hopfen zugefügt und das Zwischenprodukt einem vorbestimmten zweiten Temperaturverlauf unterzogen wird, wobei das Zwischenprodukt auf eine Würzetemperatur erhitzt wird, die oberhalb einer Verdampfungstemperatur von Alkohol liegt, um den Alkoholgehalt des Zwischenprodukts zu reduzieren.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Würzekochen (M6) solange durchgeführt wird, bis der Alkoholgehalt unter einen vorbestimmten Zielalkoholgehalt gesunken ist, wobei der Zielalkoholgehalt bei kleiner oder gleich 4,0 %-vol. liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei nach dem Würzekochen (M6) ein Verdünnen (M7) des Zwischenprodukts mit Wasser erfolgt.

4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei vor und/oder nach dem Würzekochen ein Alkoholreduzierung (M5, M7) durchgeführt wird, um den Alkoholgehalt des Zwischenprodukts zu reduzieren.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei zur Alkoholreduzierung (M5, M8) ein Vakuumdestillation oder ein Osmoseverfahren durchgeführt wird.

6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Würzetemperatur in einem Be-

reich zwischen 75 Grad Celsius und 100 Grad Celsius, insbesondere zwischen 90 Grad Celsius und 100 Grad Celsius liegt.

7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei nach dem Entfernen (M2) der festen Malzbestandteile die Bierwürze zur Sterilisierung für eine vorbestimmte Sterilisationszeit auf eine Temperatur in einem Bereich zwischen 80 °C und 100 °C erhitzt (M3) wird.

8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei das Malz Gerstenmalz, Weizenmalz, Roggenmalz, Maismalz, Polenta, Reis, Candiszucker, oder eine Mischung aus einer oder mehrerer der genannten Malzarten enthält.

9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei der Gärprozess (M4) obergärig oder untergärig durchgeführt wird.

10. Alkoholfreies oder alkoholreduziertes Bier, hergestellt in einem der Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

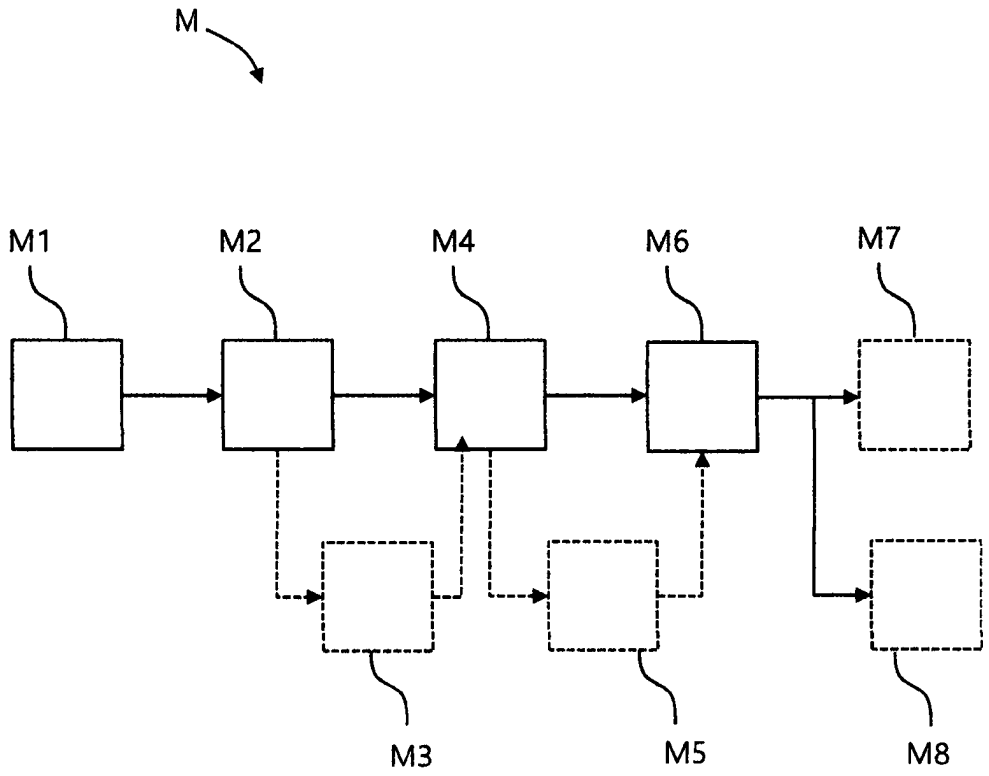


Fig. 1

Das Dokument wurde durch die Firma Jouve erstellt.