(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Oktober 2009 (22.10.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/127430 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C12C 1/16 (2006.01) *C12C 7/22* (2006.01)
C12C 7/01 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/002844

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. April 2009 (17.04.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 019 499.9
17. April 2008 (17.04.2008) DE

(71) Anmelder und
(72) Erfinder: **HERTEL, Marcus** [DE/AT]; Gstättengasse 31, A-5020 Salzburg (AT).

(74) Anwalt: **STAMMLER, Wolfgang**; TERGAU & POHL, Mögeldorfer Hauptstraße 51, 90482 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

(54) **Title**: METHOD AND DEVICE FOR THE PREPARATION OF BEER

(54) **Bezeichnung**: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BIERBEREITUNG

(57) **Abstract**: The invention relates to a method for the preparation of beer, wherein a mash is produced from malt, a spice is gained from the mash, the spice is subjected to a temperature treatment, the hot break is separated from the treated spice, and beer is obtained after the hot break separation from the spice by means of fermentation. For this purpose the invention provides to produce the mash in a manner that is substantially free of glumes, and to immediately subject the mash as spice to the temperature treatment. The efficiency of such a preparation of beer is significantly increased as opposed to common methods. The invention further relates to a respective device (1).

(57) **Zusammenfassung**: Es wird ein Verfahren zur Bierbereitung angegeben, wobei aus Malz eine Maische hergestellt, aus der Maische eine Würze gewonnen, die Würze 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, die Maische im Wesentlichen frei von Spelzen herzustellen und unmittelbar als Würze der Temperaturbehandlung zu unterziehen. Die Effizienz einer solchen Bierbereitung ist gegenüber herkömmlichen Verfahren deutlich erhöht. Weiter wird eine entsprechende Vorrichtung (1) angegeben.

WO 2009/127430 A1

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Bierbereitung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bierbereitung, wobei aus Malz eine Maische hergestellt, aus der 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, die Effizienz der Bierbereitung zu steigern. Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung.

Zur Bierbereitung wird bekanntermaßen mit Malz sowie gegebenenfalls zusätzlich mit Rohfrucht eingemaischt. Unter einer Rohfrucht ist dabei das unvermälzte Getreide zu verstehen. Das Malz wird in an sich bekannter Weise aus dem Getreide dadurch gewonnen, dass die Getreidekörner unter Zugabe von Wasser zum Keimen gebracht werden. Durch die Keimung werden unter anderem Enzyme zur Stärkeaufspaltung gebildet, die später in der Maische aus Stärke vergärbaren Malzzucker entstehen lassen. Die Keimung wird durch eine Erhitzung, dem sogenannten Darren, beendet, und das Malz anschließend getrocknet. Als Rohfrucht bzw. zur Malzherstellung können verschiedene Getreidearten, insbesondere Gerste oder Weizen, aber auch Reis oder Mais verwendet werden.

Beim Einmaischen werden unter Zugabe von Wasser bei gewissen Temperaturen vor allem Stärke und Eiweißstoffe aus dem Malz ausgewaschen, und die Stärke mittels der im Malz vorhandenen Enzyme zu vergärbarem Malzzucker umgewandelt sowie weitere Inhaltsstoffe abgebaut. Beim Einmaischen mittels Rohfrucht werden die Stärke und andere Inhaltsstoffe thermisch-physikalisch aufgeschlossen. Die so hergestellte Teilmaische oder Rohfruchtmaische wird anschließend der Malzmaische beigemengt. Gegebenenfalls werden zusätzlich Enzyme beigemengt. Weiter ist es auch möglich, einen Teil der Malzmaische abzuziehen und genau wie eine Rohfruchtmaische einer physikalischen Aufspaltung - unter Inkaufnahme der Enzymzerstörung - zu unterziehen. Nach dieser thermischen Behandlung wird die gezogene Teilmaische wieder der restlichen

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Maische zugegeben, in welcher die Enzyme noch intakt sind und somit auch die physikalisch aufgespaltenen Inhaltsstoffe verarbeiten können. Durch dieses sogenannte Dekoktionsmaischen werden vor allem zeitliche Vorteile sowie eine höhere Einfärbung der Maische erreicht. Der Energieaufwand ist allerdings höher.

Zur weiteren Behandlung wird aus der Maische die zur Bierbereitung benötigte Würze gewonnen, wobei der überwiegende Anteil der in der Maische enthaltenen Feststoffe durch Läutern abgetrennt wird. Hierbei werden die in der Maische enthaltenen Spelzen des Malzes und/oder der Rohfrucht selbst ausgenutzt. Unter Spelzen sollen hierbei allgemein die äußeren Hüllen und Schalen des Getreidekorns verstanden werden, die im Wesentlichen aus Zellulose bestehen. Die Spelzen sinken ab und bilden am Boden des so genannten Läuterbottichs einen Filterkuchen, durch welchen die Maische hindurch abgeleitet wird. Dabei setzen sich in dem gebildeten Filterkuchen die weiter enthaltenen Feststoffe ab. Der Filterkuchen mit den weiteren Feststoffen wird hierbei als Treber bezeichnet. Um die gewünschte Filterwirkung zu erzielen, muss ein gewisser Mindestanteil an Spelzen enthalten sein. Unter Umständen werden zum Läutern weitere Spelzen bzw. Getreideschalen separat zugeführt.

Darüber hinaus existieren noch alternative Läuterverfahren, wie beispielsweise die Fest-Flüssig-Trennung durch Maischefilter. Hierbei ist eine Filterschicht vorhanden, deren Wirkung durch das Vorhandensein von Spelzen unterstützt wird.

Zwar ist das alleinige Herstellen von im Wesentlichen spelzenfreien Maischen im Prinzip bekannt, jedoch gehen all diese Verfahren davon aus, dass die neben den Spelzen enthaltenen Feststoffe, aber auch der Gehalt an hochviskosen Bestandteilen, dennoch unbedingt vor einer Temperaturbehandlung der Würze aus dieser durch eine aufwendige Fest-Flüssig-Trennung entfernt werden müssen. Es kann zwar durch das Wegfallen einer Abtrennung der Spelzen aus der Maische – und insbesondere durch das Fehlen einer Nachgußarbeit – ein gewisser zeitlicher Vorteil erzielt werden, allerdings nimmt die hier dennoch vollzogene Abtrennung der bei diesen Verfahren zwangsläufig noch vorhandenen weiteren Feststoffe vor der Temperaturbehandlung der Würze immer noch einen sehr hohen Zeitaufwand in Anspruch, was die Effektivität dieser Verfahren - gerade in Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren - begrenzt.

Aus der US 3745018 A ist beispielsweise ein Verfahren zur Herstellung einer spelzenfreien Maische aus Malz bekannt. Unter gleichzeitigem Einsatz weiterer stärkehaltiger Braustoffe können mehr Stärkebestandteile in die Würze bzw. in Lösung gebracht werden. Die so hergestellte Maische wird einer Abtrennung der enthaltenen Feststoffe, beispielsweise durch Zentrifugation bzw. Rotation oder Filtration, vor der anschließenden Temperaturbehandlung (Würzekochung) unterzogen.

In der DE 4428978 A1 wird ein Verfahren zur Herstellung eines Brauproduktes angegeben, mit welchem man auf eine Fest-Flüssig-Trennung nach der Maischarbeit im Brauprozess verzichten können soll, jedoch nur bei alleiniger Verwendung dieses Brauproduktes. Nachteiligerweise kann kein reguläres Malz verwendet werden, sondern ein spezielles Brauprodukt. Dieses bedarf einer derartigen Aufbereitung, dass die Bestandteile bereits im Maischprozess vollständig in Lösung gehen können. Diese Aufbereitung, welche thermisch vor allem unter Einsatz von Mikrowellen erfolgen soll, ist naturgemäß sehr energie- und somit kostenintensiv, so dass sich bei alleiniger Verwendung des angegebenen Brauproduktes zwar zeitliche Vorteile ergeben können, die Wirtschaftlichkeit eines solchen Brauprozesses jedoch anderweitig stark verringert wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Effizienz einer Bierbereitung der eingangs genannten Art weiter zu verbessern. Hierzu soll ein Verfahren zur Bierbereitung sowie eine entsprechend geeignete Vorrichtung angegeben werden.

Diese Aufgabe wird für ein Verfahren zur Bierbereitung, wobei aus Malz eine Maische hergestellt, aus der Maische eine Würze gewonnen, die Würze einer Temperaturbehandlung unterzogen, aus der behandelten Würze der Heißtrub abgeschieden, und nach der Heißtrubabscheidung aus der Würze durch eine Gärung Bier gewonnen wird, erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Maische im Wesentlichen frei von Spelzen hergestellt und unmittelbar als Würze der Temperaturbehandlung unterzogen wird.

Die Erfindung geht dabei zunächst von der Überlegung aus, dass jegliche Abtrennung von Feststoffen aus der Maische einen hohen Zeitaufwand benötigt und insofern die maximal mögliche Anzahl an Suden einer Brauerei pro Tag begrenzt.

In überraschender Weise löst sich die Erfindung dann von dem bisherigen Vorurteil der Fachwelt, dass zur Abtrennung der Feststoffe aus der Maische ein Mindestanteil an Spelzen zur Ausbildung des Filterkuchens vorhanden sein, bzw. eine Fest-Flüssig-Trennung vor einer Temperaturbehandlung der Würze durchgeführt werden muss. Die Erfindung erkennt dabei erstmalig, dass die in einer Maische neben den Spelzen enthaltenen Feststoffe problemlos in den zur Bierbereitung ohnehin notwendigen späteren Abscheideprozessen, wie beispielsweise einer Heißtrubabscheidung, abgetrennt werden können. Darüber hinaus erkennt die Erfindung, dass bei spelzenfreier Maischebereitung der Feststoffgehalt der resultierenden Würzen, aber auch deren Gehalt an hochviskosen Flüssigkeiten, durch geeignete Verfahrensvarianten ohnehin deutlich reduziert werden kann. Insofern muss die Maische, sofern sie spelzenfrei hergestellt wird, zur Gewinnung der Würze keinem Trennverfahren zur Abtrennung der Feststoffe mehr unterzogen werden, sondern kann vielmehr unmittelbar als Würze der nachfolgenden Temperaturbehandlung unterzogen werden. Auf die zeitaufwändige Fest-Flüssig-Trennung der Maische kann insofern vollkommen verzichtet werden. Da keine Ausbildung eines Filterkuchens mehr notwendig ist, sind keine Spelzen erforderlich. Da die Maische spelzenfrei hergestellt wird, müssen auch die Spelzen selbst nicht abgeschieden werden. Die Effizienz des angegebenen Verfahrens zur Bierbereitung erhöht sich gegenüber den bisher bekannten Verfahren beträchtlich. Im Gegensatz zum Stand der Technik wurde somit erkannt, dass die nicht in Lösung gegangenen Feststoffe bei gezielter Führung in den ohnehin ablaufenden Abscheidevorgängen mit ausgeschieden werden können.

Umfangreiche Untersuchungen haben zudem ergeben, dass selbst ein gewisser Restanteil an Spelzen bzw. ein gewisser Restschalengehalt in der Maische tolerierbar ist, da auch dieser problemlos nach der Temperaturbehandlung der Würze bei der Heißtrubabscheidung mit abgetrennt wird. Die Untersuchungen haben insbesondere gezeigt, dass ein Anteil an Zellulose bzw. an Spelzen von weniger als 100 mg/l in der Maische, die unmittelbar als Würze herangezogen wird, tolerierbar ist.

Darüber hinaus haben Untersuchungen gezeigt, dass sich unerwünschte Aromastoffe und Verunreinigungen vorwiegend in der äußersten Schicht des Getreides, also in oder direkt unter der Schale befinden. Insbesondere enthalten die Spelzen eine Reihe von

Gerb- und Bitterstoffen, deren zu starke Auslaugung sich nachteilig auf den Biergeschmack auswirken kann. Wird die Maische demnach spelzenfrei hergestellt, ergeben sich entsprechend auch geschmackliche Vorteile des resultierenden Bieres. Bei einem niedrigeren Gehalt an unerwünschten Aromastoffen in der resultierenden Würze ist es darüber hinaus auch möglich, mit geringeren Gesamtverdampfungen bei der Temperaturbehandlung der Würze zu arbeiten, um die gleichen Endwerte in der Ausschlagwürze zu erhalten. Demzufolge können sich auch deutliche energetische Vorteile ergeben. Üblicherweise verwendetes Malz enthält zu etwa 10% Spelzen. Insofern muss bei einer spelzenfreien Maische eine deutlich geringere Menge als bisher erhitzt werden, wodurch sich weitere energetische Einsparungen ergeben können. Da, wie später noch erläutert, nicht die gesamte Menge Wasser der Maische zugegeben werden muss, kann sich die zu erhitzende und zu kochende Maische- oder Würzemenge weiter drastisch verringern, wodurch sich weitere Energieeinsparungen ergeben. Aufgrund des Entfallens eines Läuterprozesses ist es darüber hinaus bei geeigneter Prozessführung auch möglich, mehr Zink in die Anstellwürze zu überführen. Aufgrund der Tatsache, dass für eine gute, schnell anlaufende und saubere Gärung Zink in großen Mengen in der Anstellwürze vorhanden sein sollte, der Zinkgehalt jedoch während des Läuterns abnimmt, können sich auch Vorteile im Bereich der nachgeschalteten Gärung und somit auch im Geschmack des fertigen Bieres sowie in dessen Geschmacksstabilität ergeben.

Die spelzenfreie Maische kann beispielsweise durch eine chemische Entfernung der Spelzen mittels geeigneter chemischer Mittel, insbesondere Säuren, erhalten werden.

Gemäß einer ersten vorteilhaften Variante wird das spelzenfreie Malz durch Zerkleinern des Malzes und Abtrennen der Spelzenreste gewonnen. Dies geschieht beispielsweise mittels einer Mühle, die das Malz zu Grieß oder Mehl zerkleinert, wobei mittels eines Siebs oder eines Gebläses die Spelzen bzw. die Spelzenreste abgetrennt werden. Hier kann im günstigsten Fall eine herkömmliche Schrotmühle zum Einsatz kommen, die mit Sieben zur Abtrennung der Spelzen ausgerüstet wird. Das von den Spelzen befreite, zerkleinerte Malz wird dann zur Einmaischung herangezogen. Dabei kann insbesondere das Malz - wie später noch detailliert beschrieben werden wird - feiner zerkleinert werden, als dies bislang möglich war, da zur Ausbildung des Filterkuchens eine gewis-

se Mindestgröße der Spelzen notwendig war. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass außer einer Abtrennvorrichtung zur Entfernung der Spelzen kein weiterer apparativer Aufwand notwendig ist. Zur Herstellung der spelzenfreien Maische kann eine vorhandene Schrotmühle verwendet werden.

Gemäß einer anderen Variante wird eine spelzenfreie Maische dadurch hergestellt, dass die verwendeten Getreidekörner vor der Einmälzung in an sich bekannter Weise von den Spelzen befreit und diese anschließend abgetrennt werden. Zur Entfernung der Spelzen sind aus der Getreideverarbeitung entsprechende Schälmaschinen bekannt. Die Abtrennung der entfernten Spelzen von dem Getreidekorn kann beispielsweise mittels eines Gebläses oder dergleichen erfolgen. Um die Vermälzung zu ermöglichen, muss bei einer Schälung der Rohfrucht darauf geachtet werden, dass der Keimling im Getreidekorn intakt bleibt. Eigene Versuche haben Hinweise darauf ergeben, dass es möglich ist, Getreidekörner auch ohne Spelzen zu vermälzen, solange der Keimling intakt ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird das Malz, d.h. die Getreidekörner nach der Vermälzung, geschält. Da Malz im Gegensatz zur Rohfrucht mürber ist, gestaltet sich das Schälen hierbei aufwändiger. Aus diesem Grund kann geschältes Malz auch einen an sich höheren Restschalengehalt enthalten. Das Schälen des Malzes kann vorteilhafterweise auch so gestaltet sein, dass nicht nur die Spelzen, sondern auch ein gewisser Anteil an weiteren Schichten des Getreidekorns entfernt wird, so dass die erwähnten Verunreinigungen und unerwünschten Aromastoffe deutlich reduziert werden.

In einer bevorzugten Weiterbildung wird das Malz unmittelbar vor der Herstellung der Maische von den Spelzen getrennt. Mit anderen Worten findet die Entfernung der Spelzen wie vorbeschrieben, und insbesondere die Schälung, bedarfsabhängig direkt in der Brauerei statt. Das Entfernen der Spelzen kann entweder kontinuierlich vor oder während dem Schroten des Malzes oder in einzelnen Chargen erfolgen, welche dann zum jeweiligen Sudbeginn dem Brauprozess zugeführt werden.

Durch eine solche Ausgestaltung kann eine Brauerei ihr Malz wie bisher in ungeschälter Form beziehen und ist somit von dem Vorhandensein von Spezialprodukten wie bereits geschältem Malz unabhängig. Darüber hinaus kann die Lagerung des Malzes in der Brauerei wie gehabt erfolgen, ohne hierbei spezielle Lagerbedingungen, die durch das Fehlen der äußeren Kornschichten bedingt wären, einhalten zu müssen. Um das Malz von den Spelzen zu trennen, werden die erwähnten Methoden direkt am Ort der Brauerei durchgeführt. Insbesondere werden die Getreidekörner durch eine vorgenannte Schälmaschine geführt, in welcher die Spelzen und bevorzugt ein gewisser Teil der oberen Schichten entfernt und abgetrennt werden. Nach dem Entfernen der Spelzen wird dann das Malz in bekannter Weise im Brauprozess weiter verarbeitet.

In einer alternativen Ausgestaltung werden dem Malz zunächst die Spelzen in der Brauerei entfernt, bzw. das Malz zunächst geschält, und dann das Malz ohne Spelzen gelagert, bevor es aus dem Lager für den jeweiligen Sud entnommen und weiter verarbeitet wird.

Selbstverständlich ist es aber auch möglich, das Malz bereits bei der Zulieferindustrie, wie beispielsweise einer Mälzerei, von den Spelzen zu befreien, insbesondere zu schälen. Ein weiterer apparativer Aufwand in der jeweiligen Brauerei kann somit vermieden werden, wodurch das Verfahren am Ort der Brauerei als solches kostengünstig durchgeführt werden kann. Im Ganzen betrachtet ist insbesondere die Anzahl an benötigten Schälmaschinen hierbei geringer, da die Anzahl an Mälzereien im Vergleich zu Brauereien niedriger ist. Insgesamt wird unter Kostengesichtspunkten zu entscheiden sein, ob eine Brauerei eine eigene Maschine zur Abtrennung der Spelzen, insbesondere eine Schälmaschine, anschafft oder das bereits geschälte Malz von einem Lieferanten bezieht.

Bevorzugt wird zur Herstellung der Maische neben Malz ein spelzenfreier Rohfruchtanteil verwendet. Hierzu kann die Rohfrucht – wie bereits erwähnt – wiederum durch Schälen von den Spelzen befreit werden. Da hierbei nicht auf einen intakten Keimling zu achten ist, wird durch den Schälvorgang bevorzugt neben den Spelzen auch ein gewisser Anteil an weiteren Schichten des Getreidekornes entfernt. Alternativ wird für eine

spelzenfreie Rohfrucht die Rohfrucht zunächst zerkleinert. Anschließend werden die Spelzen von dem entstandenen Mehl oder Grieß abgetrennt.

Auch der Schälvorgang der Rohfrucht oder deren Zerkleinerung und Abtrennung der Spelzen kann wie für das Malz beschrieben, direkt am Ort der Brauerei oder bei einer Zulieferindustrie erfolgen. Die für das Entfernen der Spelzen vom Malz und insbesondere für das Schälen des Malzes beschriebenen Varianten und Lagerungsarten können hierbei sinngemäß auch auf das Schälen der Rohfrucht übertragen werden.

Als eine Schälmaschine zum Schälen von Gerste oder Malz ist beispielsweise die Schälmaschine des Typs DC Peeler MHXL-W der Bühler AG, Schweiz, bekannt. Eine solche Schälmaschine wird auch zu einer Art „Peeling" von Getreidekörnern aller Art eingesetzt, die danach zu so genannten Frühstücks-Cerealien weiter verarbeitet werden.

Generell kann die beschriebene Bierbereitung mit einem spelzenfreien Malz und gegebenenfalls mit einer spelzenfreien Rohfrucht mit Ausnahme der nicht mehr erforderlichen Fest-Flüssig-Trennung nach der Maischebereitung wie ein gewöhnlicher herkömmlicher Brauprozess vorgenommen werden. Das angegebene Verfahren kann in alle gängigen Brauverfahren integriert werden. Beispielsweise kann das spelzenfreie Malz oder die spelzenfreie Rohfrucht geschrotet und unter Zugabe von Wasser bei einer vorgegebenen Temperatur eingemaischt werden. Um Oxidationen zu vermeiden wird der Maischprozess vorteilhafterweise unter Luftabschluss vollzogen. Bevorzugt kann eine Stickstoffatmosphäre im Behälter erzeugt werden. Der hierfür benötigte Stickstoff kann in einfacher Weise aus der Umgebungsluft durch sogenannte Stickstofferzeuger hergestellt werden.

In einer vor allem aus energetischen, aber auch aus prozesstechnischen und geschmacklichen Gesichtspunkten, vorteilhaften Variante wird dem Malz nur die Hauptgussmenge bzw. nicht die gesamte, zum Erreichen der gewünschten Stammwürze benötigte Menge Wasser zugegeben. Die Nachgussmenge, welche bei gängigen Brauverfahren letztlich nur für das Überschwänzen beim Läutern und somit für die Auslaugung

und Auswaschung der Spelzen benötigt wird, kann durch das Entfallen eines Läuterprozesses auch erst zu späteren Stufen im Brauprozess wieder zugegeben werden.

Hier wird diese Menge Wasser insbesondere erst nach der Temperaturbehandlung der Würze wieder zugegeben. Hierdurch wird erreicht, dass eine deutlich geringere Menge erhitzt und gekocht werden muss, wodurch sich enorme energetische Einsparungen ergeben. Darüber hinaus liegt bei einer solchen Verfahrensvariante auch eine deutlich höhere Pfannevollwürzekonzentration an unerwünschten Aromastoffen vor. Da sich diese Konzentrationen aber immer noch in unendlicher Verdünnung befinden, ist der Dampf-Flüssigkeits-Verteilungsfaktor der einzelnen Aromastoffe mit dem höherer Verdünnungen identisch und konstant, wodurch sich - bei höheren Anfangskonzentrationen - bei gleichen Gesamtverdampfungen höhere absolute ausgedampfte Mengen an Aromastoffen ergeben. Anders ausgedrückt kann zum Erreichen der gleichen absolut ausgedampften Aromastoffmengen mit einer deutlich geringeren Gesamtverdampfung gearbeitet werden, wodurch sich wiederum eine geringere benötigte Hauptgussmenge mit den dazugehörigen Energieeinsparungen beim Aufheizen ergibt. Nach Zumischen der restlichen Menge Wasser sind die Konzentrationen an Aromastoffen in der resultierenden Würze bzw. im resultierenden Bier wieder mit denen herkömmlicher Verfahren, bei welchen die Nachgussmenge noch vor der Kochung zugegeben wird, identisch. Hierdurch ergeben sich noch zusätzliche energetische Einsparungen.

Die restliche Menge Wasser bzw. die „Nachgussmenge", kann aber auch erst während oder nach der Gärung oder Lagerung zugegeben werden, wodurch sich weitere energetische Vorteile, welche vor allem aus den geringeren zu kühlenden Mengen resultieren, ergeben.

Darüber hinaus ist es bei einem geschälten Malz oder bei einer geschälten Rohfrucht auch denkbar, ohne eine vorherige Schrotung einzumaischen, da die Getreidekörner durch den Schälprozess bereits vorbehandelt sind.

Je nach Biersorte oder verwendetem Getreide kann ein beliebiges Maischverfahren angewendet werden, wobei die jeweiligen Rasten in unterschiedlicher Länge eingehalten werden, um die Getreidekörner nahezu vollständig in Lösung zu bringen. Gegebe-

nenfalls werden einige Rasten für eine nahezu vollständige Lösung und somit zur Reduzierung oder Vermeidung von Feststoffen in der resultierenden Würze verlängert. Bei diesen Rasten handelt es sich vor allem um die zytolytische und die proteolytische Rast, um neben Feststoffen auch die Konzentration an Teig in der resultierenden Würze gering zu halten. Unter Teig wird hierbei eine unter anderem aus Eiweißbestandteilen, Hemizellulosen und Gummistoffen, aber auch aus höheren Fettsäuren und Wasser bestehende, höher viskose Flüssigkeit verstanden, welche beim Maischen je nach Malzqualität sowie durchgeführtem Maischverfahren in unterschiedlichen Mengen entstehen kann und bei gängigen Brauverfahren zu großen Teilen in den Trebern verbleibt. Der Teig ist Bestandteil der Würze und somit auch als solche zu verstehen. Dieser Teig kann in hohen Konzentrationen gegebenenfalls für spätere Stufen des Brauprozesses, wie beispielsweise der Filtration, von Nachteil sein. Durch die Zeitersparnis aufgrund des Wegfalls der Läuterung ist eine Verlängerung einzelner Rasten aber problemlos möglich. Insbesondere kann aber auch ein ausgedehntes und intensives Dekoktionsmaischverfahren zur weitgehenden thermisch-physikalischen Spaltung durchgeführt werden, durch welche der Gehalt an Feststoffen in der resultierenden Würze weiter verringert werden kann. Die Maischarbeit wird zur besseren Homogenisierung vorteilhafterweise zusätzlich durch Rühren der Maische oder Vibrationen verbessert.

Nachdem die Maischarbeit mit oder ohne vorherige Schrotung beendet ist, wird die im Gegensatz zu herkömmlichen Verfahren nun flüssige, also nahezu keine Feststoffe enthaltende Maische bzw. Würze direkt einer Temperaturbehandlung unterzogen, ohne dass vorher geläutert wurde. Dies ist der wesentliche Unterschied zu den herkömmlichen Verfahren zur Bierbereitung.

Durch das neue Verfahren ist es möglich, dass auch vergleichsweise mehr höhere Fettsäuren in die Würze eingebracht werden, welche bei herkömmlichen Verfahren zu großen Teilen in den Trebern verbleiben. Da diese Fettsäuren aber mit Wasser eine starke Nichtidealität aufweisen und demzufolge hier den Leichtersieder in Wasser darstellen, werden diese Fettsäuren problemlos beim Würzekochen ausgedampft, so dass sich durch sie keine Nachteile mehr ergeben. Dies haben Versuche bereits gezeigt.

Wie beschrieben, kann bei dem neuen Verfahren aber auch ein gewisser Anteil an Teig in der Würze verbleiben, welcher sich gegebenenfalls negativ auf spätere Stufen im Brauprozess auswirken könnte. Dieser Teig wird aber bereits zu großen Teilen bei der Heiß- und vor allem der Kühltrubabscheidung mit ausgeschieden. Negative Veränderungen der Ausschlagwürze - also der Würze nach der Temperaturbehandlung -, welche aus dem Verbleiben geringer Teigmengen bei der Würzekochung resultieren könnten, konnten bei Versuchen nicht festgestellt werden, so dass ein verspätetes Mitausscheiden des Teiges im Zuge der Trubabscheidungen problemlos durchgeführt werden kann.

Um etwaige Nachteile, welche durch einen zu hohen Anteil an Teig hervorgerufen werden können, aber sicher zu vermeiden, wird dieser in einer vorteilhaften Ausführung von der restlichen Würze abgetrennt. Hierbei handelt es sich um eine Flüssig-Flüssig-Trennung, da der Teig ebenfalls eine, wenn auch höher viskose, Flüssigkeit darstellt. Eine solche Flüssig-Flüssig-Trennung kann durch ein gängiges mechanisches Verfahren, vorteilhafterweise durch reine Abscheider oder Dekanter, aber auch durch Separatoren - hier vor allem Tellerseparatoren – oder Zyklone - hier vor allem Hydrozyklone - erfolgen. Solche Verfahren machen sich die Unterschiede in der Dichte bzw. der Viskosität des Teiges und der restlichen Würze zu Nutze, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme der Zentrifugalkraft. Eine Flüssig-Flüssig-Trennung ist hierbei wesentlich einfacher – und vor allem schneller - durchzuführen als eine aufwendige Fest-Flüssig-Trennung, weswegen sie insbesondere im Zuge der im Brauprozess ohnehin ablaufenden Trennprozesse
ohne zusätzliche Zeitaufwand durchgeführt werden kann.

Die mechanische Abtrennung des Teiges erfolgt vorteilhafterweise vor oder während der Heiß- oder Kühltrubabscheidung. Darüber hinaus ist diese Abtrennung auch vor der Würzekochung durchführbar und gerade bei im Gegensatz zu einem herkömmlichen Läuterprozess erhöhten Temperaturen (hieraus resultiert eine größere Dichtedifferenz der Flüssigkeiten) ebenfalls vorteilhaft, da der Teig somit nicht mit gekocht werden muss. Die mechanische Abscheidung des Teiges kann hierbei je nach Sud und Malzqualität individuell durchgeführt werden oder nicht.

Während der Temperaturbehandlung wird die flüssige Maische bzw. Würze aufgeheizt und je nach gewünschtem Kochverfahren heiß gehalten oder gekocht. Nach dem Kochen oder Heißhalten wird die Würze einem Heißtrubabscheider zugeführt, in welchem der Heißtrub und die in den Prozess mit eingebrachten Feststoffe und Restspelzen bzw. die geringfügig mit eingebrachte Restschale von der Würze getrennt werden. Hierauf wird die Würze abgekühlt und der Gärung sowie einer weiteren Verarbeitung zugeführt. Alternativ kann die Würze nach der Heißtrubabscheidung auch noch einem Verdampfer zugeführt werden, um nachgebildete unerwünschte Aromastoffe auszutreiben. Darüber hinaus können auch die gängigen Verfahren zur Erhöhung der Verdunstung bzw. der Verdunstungsrate angewandt werden.

In einer besonders bevorzugten Variante wird das Malz vor dem Maischen zu einem Schrot mit einem überwiegenden Anteil an Mehl geschrotet, wobei das Mehl eine Partikelgröße von weniger als 0,2 mm, insbesondere von weniger als 0,125 mm, aufweist. Bei den bisher praktizierten Verfahren zur Bierbereitung ist eine überwiegende Schrotung des Malzes bis hinab zu einer Partikelgröße von weniger als 0,2 mm nicht möglich, da dann aufgrund der Zerkleinerung der Spelzen der Filterkuchen während des Läuterprozesses nicht mehr gebildet werden kann. Wird eine spelzenfreie Maische verwendet, so dass eine Filterung von Feststoffen entfällt, so kann das Malz bis hinab zu einer Partikelgröße von weniger als 0,2 mm und bevorzugt bis zu einer Partikelgröße von weniger als 0,125 mm geschrotet werden. Ein solches Mehl hat gegenüber den bisher erlaubten Schrotungen den Vorteil, dass eine wesentlich höhere Ausbeute an Extrakten und ein geringerer Feststoffgehalt in der resultierenden Würze bei gleichem Malzeinsatz erzielt werden kann. Bei einem herkömmlichen Verfahren zur Bierbereitung kann nämlich ein Teil an Extrakt aufgrund der höheren Partikelgröße des Schrotes während der Maischebereitung nicht aufgeschlossen oder ausgewaschen werden. Zusätzlich wird über die Spelzen wieder ein gewisser Anteil an Extrakt mit ausgetragen.

Es wird insofern ersichtlich, dass das vorliegend beschriebene Verfahren die Möglichkeit bietet, dasselbe Bier gegenüber einem herkömmlichen Brauprozess mit einem deutlich reduzierten Malzeinsatz herzustellen. Obwohl der Spelzenanteil des Malzes herkömmlicher Art bei nur ca. 10% liegt, werden in der Praxis lediglich Sudhausausbeuten von etwa 76% erzielt. Im Allgemeinen wird hierbei unter dem Begriff einer Sud-

hausausbeute die gewonnene Extraktmenge im Verhältnis zur zugeführten Malzmenge verstanden. Die Sudhausausbeute gibt an, wie viel Prozent der Schüttungsmenge als Extraktmenge in der Ausschlagwürze vorhanden sind. Die Differenz kommt dadurch zustande, dass nicht der gesamte enthaltene Extrakt in Lösung gebracht wird, also in der Regel noch als Feststoff vorliegt, bzw. nach dem Überschwänzen noch im Glattwasser oder im Filterkuchen verbleibt. Durch eine Entfernung der Spelzen und insbesondere durch eine feinere Schrotung kann der gesamte Mehlkörper in Lösung gehen. Darüber hinaus können auch keine bereits gelösten Extrakte im Filterkuchen zurückgehalten werden, wodurch sich noch einmal eine Steigerung der Sudhausausbeute ergeben kann. Im Idealfall wird somit der gesamte Mehlkörper in Lösung gebracht.

Bei einem jährlichen Ausstoß von etwa 1 Mio. Hektoliter Bier und einer Erhöhung der Sudhausausbeute von 76% auf nur 79% bedeutet dies eine jährliche Malzersparnis von über 600 Tonnen. Durch eine Erhöhung der Sudhausausbeute auf 84% können über 1500 Tonnen pro Jahr eingespart werden. Durch die Erhöhung der Sudausausbeute wird insofern auch eine gewaltige Kostenersparnis ermöglicht.

Im Unterschied zu dem bisher üblichen Schroten des Malzes, bei dem das Malz zu etwa 22% Spelzen und nahezu Ungeschrotetem, 12% Grobgries, 46% Feingries und etwa 20% Mehl verarbeitet wird, ist es nun auch möglich, das Malz zu einem Schrot mit einem Anteil an Mehl zwischen 60 und 90% zu zerkleinern. Während bisher beim Schroten die Spelzen möglichst erhalten bleiben sollen, damit das spätere Abläutern erleichtert wird, ist dies nun nicht mehr notwendig. Der überwiegend nun im Schrot enthaltene, fein gemahlene Mehlkörper wird beim Maischen rascher und vollständiger verzuckert, was wiederum zur Folge hat, dass der mögliche Endvergärungsgrad der Würze steigt. Die durch die zunehmende Feinheit des Schrotes bedingte wachsende Dichtheit des Filterkuchens beim Abläutern, wodurch das Abläutern verlängert wird, stellt bei dem vorliegenden Verfahren keinerlei Problem mehr dar. Eine Fest-Flüssig-Trennung der Maische ist vollständig entfallen. Für eine feinere Verschrotung oder Mahlung des Malzes wird zwar ein leicht erhöhter Energieeinsatz benötigt, welcher na-

turgemäß mit Kosten verbunden ist. Diese werden durch die Ersparnisse im Malzbereich aber deutlich mehr als nur kompensiert.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung wird das angegebene Verfahren kontinuierlich bzw. im Durchlauf betrieben. Durch das angegebene Verfahren wird nämlich die Möglichkeit einer vollkommen kontinuierlichen Würze- oder sogar Bierbereitung gegeben. Dies ist bislang aufgrund der absatzweise durchgeführten Fest-Flüssig-Trennung nicht möglich. In Kombination mit kontinuierlichen Würzekochverfahren sowie kontinuierlichen Verfahren zur Trubabscheidung kann der Prozess der Würzebereitung nun im Durchlauf vollzogen werden. In Kombination mit kontinuierlichen Gär- oder Lagerverfahren kann sogar der gesamte Prozess der Bierbereitung bis hin zur Filtration und Abfüllung im Durchlauf erfolgen, wodurch sich enorme Vorteile, vor allem im Bereich der Steuerung, ergeben.

Darüber hinaus ermöglicht es das angegebene Verfahren erstmals, den Prozess der Würzebereitung, vom Einmaischen über die Temperaturbehandlung der Würze bis zur Heißtrubabscheidung, oder sogar bis zur Gärung und Lagerung, in einem einzigen Behälter durchzuführen, wodurch der apparative Aufwand deutlich verringert wird. Ein solches Verfahren der Bierbereitung kann beispielhaft wie folgt beschrieben werden.

Ein etwa durch Schälung hergestelltes spelzenfreies Malz wird geschrotet und in einer entsprechenden Vorrichtung bei einer vorgegebenen Temperatur eingemaischt. Alternativ kann die Schrotung wie erwähnt auch entfallen. Hierauf erfolgt die Maischarbeit, wobei die Maische erhitzt und für gewisse Zeitintervalle auf verschiedenen Temperaturen gehalten wird, damit insbesondere die Zytolyse, die Proteolyse und die Amylolyse in ausreichendem Maße ablaufen können (Rasten). Hierbei löst sich der Mehlkörper auf und es entsteht die Würze. Die im Wesentlichen spelzenfreie Maische bzw. Würze wird im Anschluss an die Maischarbeit im selben Behälter direkt der nachfolgenden Temperaturbehandlung unterzogen. Beispielsweise wird die Maische bzw. Würze direkt auf Siedetemperatur erhitzt und gekocht. Im Anschluss an die Würzekochung erfolgt die Heißtrubabscheidung, welche durch die durch das Fehlen einer Fest-Flüssig-Trennung gewonnene Zeit ebenfalls im selben Behälter, beispielsweise durch eine reine Sedimentation, ablaufen kann. Auch kann der Behälter hierzu als eine Whirlpoolpfanne

ausgebildet sein. Alternativ kann die Würze im Anschluss an die Temperaturbehandlung auch einem weiteren Abscheidebehälter für die Heißtrubabscheidung zugeführt werden. Anschließend wird die Würze gekühlt und zum Anstellen in einen Gärbehälter geführt, welcher ebenfalls derselbe Behälter, allerdings in Kombination mit einer Möglichkeit zur Kühlung der Würze, sein kann. Wie erwähnt kann die Würze gegebenenfalls nach der Heißtrubabscheidung noch einem Verdampfer zugeführt werden, um unerwünschte nachgebildete Aromastoffe auszudampfen. Die weitere Bierbereitung erfolgt in an sich bekannter Art und Weise.

Darüber hinaus können auch Verfahren zur Energierückgewinnung, wie beispielsweise die Brüdenverdichtung oder die Dampfkondensation mit Wärmegewinnung, zum Einsatz kommen. Letzeres gilt selbstverständlich auch dann, wenn das Verfahren in mehreren Behältern durchgeführt wird.

Bei einer kontinuierlichen Würze- oder Bierbereitung in einem einzigen Behälter besteht dieser beispielsweise aus einer langen Rohrleitung, durch welches die Würze bzw. das Bier in einem vorgegebenen Volumenstrom, unter Zugabe von Zusatzstoffen wie bspw. Hopfen - oder bei vollständig kontinuierlicher Bierbereitung auch Hefe - durchgeleitet wird. Die Verweilzeit ist vom Volumenstrom und der freien Rohrfläche abhängig und hierbei so einzustellen, dass alle benötigten Prozessschritte hintereinander in ausreichender Weise ablaufen können.

Selbstverständlich können bei allen beschriebenen Verfahren zur Maischebereitung in an sich bekannter Art und Weise auch das Ziehen von Teilmaischen, wie beispielsweise beim Dekoktionsmaischverfahren, sowie alle anderen gängigen Verfahrensvarianten zum Einsatz kommen. Auch dies kann selbstverständlich kontinuierlich erfolgen.

Darüber hinaus wird in einer vorteilhaften Verfahrensweise zur Vermeidung eines hohen Hemizellulosen und Gummistoffanteils (bzw. derer viskositätsfördernder Abbauprodukte) und somit zur Verringerung des Teiganteils bzw. der Viskosität der Würze, das Maischprogramm neuartig abgeändert. Hierzu wird ein gewisser Anteil der Maische, insbesondere ca. die Hälfte der Gesamtmenge, nach erfolgtem Einmaischen bei niedrigen Temperaturen, insbesondere unterhalb von 50 °C, abgezogen und gesondert

auf höhere Temperaturen, insbesondere zwischen 65 und 70 °C, erhitzt, und für einen vorbestimmten Zeitraum auf verschiedenen Temperaturstufen heißgehalten. Hierdurch kann erreicht werden, dass hochmolekulare Hemizellulosen in der Teilmaische bei den dort herrschenden höheren Temperaturen enzymatisch (Solubilasen haben bei diesen Temperaturen ihr Wirkoptimum) abgebaut werden. Die Abbauprodukte werden jedoch aufgrund der höheren Temperaturen – bedingt durch die bei Temperaturen über 60 °C bereits stattgefundene Inaktivierung dazu benötigter anderer Enzyme (Endo-Glucanasen) – in der Teilmaische nicht mehr weiter abgebaut und erhöhen somit die Viskosität dieses Würzeteils bzw. dessen Teiganteil. Eine Erhöhung der Würzeviskosität bei höheren Temperaturen geschieht zwangsläufig auch bei herkömmlichen Maischverfahren, da die Maische für die Amylolyse auf diese Temperaturen erhitzt werden und dort verweilen muss. Hier verbleiben die höhermolekularen Abbauprodukte jedoch nahezu unverändert in der Maische und erhöhen so zwangsläufig auch den Teiganteil bzw. die Viskosität der resultierenden Würze (jedoch verringert sich dieser durch das Verbleiben eines Teils des Teiges in den Trebern wieder etwas). Durch ein verfahrensbedingtes Zurückführen der gezogenen Teilmaische zur restlichen Maische, in welcher die zum weiteren Abbau benötigten Enzyme aufgrund der niedrigen Temperaturen noch intakt sind, kann ein Abbau hier jedoch wieder erfolgen, wodurch sich die Viskosität der gesamten Maische und somit auch der resultierenden Würze sowie deren Teiganteil im Gegensatz zu herkömmlichen Maischverfahren deutlich verringert. Somit können evtl. viskositäts- oder teigbedingte Unterschiede in den resultierenden Würzen im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren, bei denen ein Teil des Teiges in den Trebern verbleibt, ausgeglichen werden.

Durch das längere Verbleiben der restlichen Maische bei Temperaturen um 50 °C kann insbesondere auch der Eiweißabbau stärker ablaufen, als bei herkömmlichen Verfahren, was sich vor allem bei Malzen mit schlechter Eiweißlösung positiv auf das angegebene Verfahren, aber auch auf die resultierenden Biere auswirken kann. Bei Malzen mit gutem Eiweißlösungsgrad oder bei solchen mit zu starkem, kann darüber hinaus auch erst nur die Teilmaische eingemaischt und auf die höheren Temperaturen erhitzt und dort gehalten werden. Erst gegen Ende dieses Schrittes wird dann der restliche Teil des Malzes eingemaischt und mit der ersten Teilmaische verschnitten, so dass sich wieder eine zum weiteren Abbau von Hemizellulosen (und somit von resultierendem Teig) be-

nötigte, niedrige Temperatur in der Gesamtmaische einstellt. Hierdurch kann ein zu weitgehender Eiweißabbau, der sich negativ auf das spätere Bier auswirken kann, vermieden werden. Diese neue Art des Teilmaischeziehens kann aufgrund der Zeitersparnis durch einen Wegfall eines Läuterprozesses problemlos durchgeführt werden und ist aufgrund der niedrigeren Temperaturdifferenzen und des Fehlens einer Kochung der Teilmaische deutlich energieschonender als herkömmliche Dekoktionsverfahren. Danach wird die Gesamtmaischemenge wie gehabt weitergeführt.

Bei einer weiter bevorzugten Ausgestaltung werden die durch Abtrennung oder Schälung sowohl beim Malz als auch gegebenenfalls bei der Rohfrucht gewonnenen Spelzen zur Energiegewinnung, vor allem für die Bierbereitung, genutzt. Insbesondere bietet sich aufgrund der Trockenheit der gewonnenen Spelzen und deren hoher Brennwerte eine Verfeuerung an. Bei den bisherigen Verfahren zur Bierbereitung fallen im Gegensatz dazu die Spelzen in Form eines feuchten Filterkuchens nach dem Läuterprozess an. Die Energiegewinnung durch Verfeuerung dieser Spelzen und Schalen gestaltet sich insofern aufwändig, da der Filterkuchen vor der Verfeuerung zunächst getrocknet werden muss. Die Energiebilanz verschlechtert sich aus diesem Grund, weshalb das Verfeuern der beim Brauprozess anfallenden Spelzen bislang keine Verbreitung gefunden hat. Hier bietet das vorbeschriebene Verfahren weitere deutliche Vorteile, da vor der Verfeuerung keine aufwändige Trocknung mehr erfolgen muss. Die Energiebilanz wird dadurch erheblich verbessert.

Auch ein höherer, in den Spelzen verbliebener Extraktgehalt hat keine so großen negativen Auswirkungen mehr, wodurch bei der Spelzenentfernung und insbesondere bei der Schälung ein geringerer Trennwirkungsgrad toleriert werden kann. Darüber hinaus kann besagte Abtrennung weiterer Schichten zur Reduzierung der Einbringung unerwünschter Substanzen weiter vorangetrieben werden. Dies liegt in der Tatsache begründet, dass auch der in den Spelzen verbliebene Extraktgehalt einen nicht unerheblichen Brennwert aufweist, wodurch solche Ausbeuteverluste weniger ins Gewicht fallen. Eine Brauerei kann somit durch das Verfeuern der während des Brauprozesses anfallenden Spelzen einen beträchtlichen Teil ihrer benötigten Energie selbst gewinnen.

In einer weiteren vorteilhaften Variante werden die Spelzen, gegebenenfalls unter Beimengung von weiteren Stoffen wie beispielsweise Holz, als Brennschnitzel verarbeitet und hier insbesondere zu Pellets oder dergleichen gepresst. Dies kann entweder in der Brauerei oder in der weiterverarbeitenden Industrie erfolgen. Diese Pellets können dann entweder für den brauereiinternen Bedarf gelagert oder an andere Verbraucher, insbesondere an Endverbraucher, weiterverkauft werden. Da die hausinterne Beheizung durch Verfeuerung aufgrund der steigenden Energiepreise in den letzten Jahren stark zugenommen hat, eröffnen sich hier vollkommen neue Möglichkeiten des Absatzes eines eigentlichen Abfallproduktes (Spelzen/Treber), für welches derzeit teilweise bereits ein Endsorgungsengpass besteht. Darüber hinaus können neue Absatzmärkte erschlossen werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung werden die abgetrennten Spelzen, bzw. ein Teil davon, einem Behälter oder Beutel zugegeben, welcher nach dem Prinzip eines Teebeutels oder Tee-Eies arbeitet und somit Flüssigkeiten wie Würze zu- und abströmen lässt, Feststoffe wie Spelzen jedoch im Inneren festhält. Spelzen enthalten, wie erwähnt, teilweise unerwünschte Geschmacksstoffe, aber auch Zink und färbende Substanzen. Durch das Zugeben dieses Behälters inkl. der Spelzen zum Maischprozess, aber auch zum Würzekochen, können diese Geschmacksstoffe oder Spurenelemente und Farbstoffe der Maische oder Würze zugeführt werden. Da ein geringer Anteil von - in hohen Konzentrationen - eigentlich unerwünschten Geschmacksstoffen aber durchaus positiv zum Bieraroma beitragen kann, können auf diese Weise diese Stoffe doch ins Bier gelangen. Zink hingegen wird, wie beschrieben, für die Hefeernährung benötigt. Da der Zinkanteil des Malzes vor allem in den äußeren Malzkornschichten, hier auch in den Spelzen, zu finden ist, kann auf diese Weise auch der in den Spelzen befindliche Teil dieses Spurenelementes wieder teilweise zugefügt und gelöst werden. Durch eine Zugabe des Behälters oder Beutels mit den Spelzen beim Würzekochen oder gegen dessen Ende, ist es aufgrund der höheren Temperaturen darüber hinaus auch möglich, einen höheren Zinkgehalt in die resultierenden Würzen einzubringen, als bei herkömmlichen Maischverfahren. Hierdurch können sich, wie beschrieben, weitere Vorteile, insbesondere im Bereich der Gärung, ergeben. Darüber hinaus kann durch diese „Zugabe“ der Spelzen auch eine Beeinflussung der Farbe der Würze

und somit des späteren Bieres erfolgen. Insgesamt gesehen werden dem Brauer somit größere Variationsmöglichkeiten bei der Herstellung unterschiedlicher Biere gegeben.

Durch eine Zugabe eines solchen Behälters oder Beutels, können demzufolge die Eigenschaften von mit Spelzen hergestellten Würzen oder Bieren hervorgerufen werden, ohne das aufgrund der Spelzen ein Läuterprozess vollzogen werden muss. Nach Beendigung der Maischebereitung oder der Kochung wird der Beutel oder der Behälter mit samt den darin befindlichen Spelzen einfach wieder von der restlichen Würze entfernt und entleert. Gegebenenfalls kann der Beutel oder der Behälter auch noch vorher ausgepresst werden, um die darin verbliebenen Würzereste wieder aus den Spelzen abzutrennen. Darüber hinaus kann sich der Behälter oder der Beutel auch im Inneren der Maisch- oder Würzevorrichtung befinden und mit dieser verbunden sein. Hier verbleiben die Spelzen nach Entleerung in der Vorrichtung und können im Anschluss, evtl. auch nach einem Auspressen, entfernt werden. Auch kann dieser Behälter oder Beutel so angeordnet sein, dass er kontinuierlich von der Würze durchströmt wird.

Die auf eine Vorrichtung gerichtete Aufgabe wird für eine Vorrichtung zur Bierbereitung mit einem Behälter zur Maischebereitung, mit einem Behälter zur Temperaturbehandlung der Würze, mit einem Heißtrubabscheider und mit einem Gärbehälter erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass sie frei von einer Trennvorrichtung zur Abtrennung der Würze aus der Maische ist.

Wie für das Verfahren vorbeschrieben, kann durch die Herstellung einer spelzenfreien Maische der bisherige apparative Aufwand zum Filtern bzw. Abläutern der Maische drastisch reduziert werden. Eine Vorrichtung zum Filtern bzw. Abläutern der Maische, wie insbesondere ein Läuterbottich, kann völlig entfallen. Hierdurch entstehen deutliche Kostenvorteile für die Brauerei.

Dabei können die für das Verfahren genannten Vorteile sinngemäß auf die Vorrichtung übertragen werden. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den auf eine Vorrichtung gerichteten Unteransprüchen.

Zweckmäßigerweise sind der Behälter zur Maischebereitung und der Behälter zur Temperaturbehandlung unmittelbar miteinander verbunden. Dies ermöglicht eine direkte Überleitung der im Wesentlichen feststofffreien Maische aus dem Behälter zur Maischebereitung in den Behälter zur Temperaturbehandlung. Eine Vorrichtung zur Fest-Flüssig-Trennung ist völlig entfallen. Mit anderen Worten wird die feststofffreie Maische direkt als Würze weiter verwendet.

In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung ist dem Behälter zur Maischebereitung prozesstechnisch eine Trennvorrichtung zum Entfernen der Spelzen vom Malz und/oder einer Rohfrucht vorgeschaltet. Eine solche Trennvorrichtung ist vorteilhafterweise eine Mühle zum Zerkleinern des Malzes oder der Rohfrucht mit einer entsprechenden Trennvorrichtung zum Abtrennen der Spelzen oder eine Schälvorrichtung zum Abschälen der Spelzen. Insbesondere befindet sich die Trennvorrichtung am Ort der Brauerei, so dass die Entfernung der Spelzen, insbesondere durch Schälen des Malzes und/oder der Rohfrucht, direkt vor dem Sudvorgang bedarfsweise erfolgen kann. Auch kann das geschälte Malz oder die geschälte Rohfrucht zwischengelagert und dann bedarfsweise dem Behälter zur Maischebereitung zugeführt werden. Die Trenn - und insbesondere die Schälvorrichtung - kann aber auch bei einer Zulieferindustrie stehen und ist auch in diesem Sinne als prozesstechnisch dem Behälter zur Maischebereitung vorgeschaltet anzusehen.

Bevorzugt ist der Trennvorrichtung eine Feuerungsanlage zur Verbrennung und/oder vorheriger Pellet-Pressung der abgeschälten Spelzen nachgeschaltet. Die entsprechend für ein Verfahren genannten Vorteile sind hier sinngemäß zu übertragen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist dem Behälter zur Maischebereitung prozesstechnisch eine Schrotmühle zum Schroten von Malz und/oder der Rohfrucht vorgeschaltet, die zu einer überwiegenden Vermehlung einstellbar ist. Insbesondere kann diese Schrotmühle auch zum Zerkleinern des Malzes oder der Rohfrucht unter Entfernung der Spelzen ausgestaltet sein. Weiter bevorzugt ist die Schrotmühle prozesstechnisch insbesondere zwischen einer Schälvorrichtung und dem Behälter zur Maischebereitung angeordnet. Wiederum kann hierbei die Schrotmühle am Ort der Brauerei stehen, oder sich entfernt bei einer Zulieferindustrie befinden.

Darüber hinaus ist die Vorrichtung vorteilhafterweise mit einer Leitung verbunden, durch welche die beschriebene Restwassermenge, insbesondere die Wassermenge, die bei gängigen Verfahren für das Überschwänzen verwendet wird, an weiteren Stellen des Brauprozesses, insbesondere nach der Würzekochung oder der Gärung, zugegeben werden kann.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die Vorrichtung mit einer Apparatur zur Flüssig-Flüssig-Trennung verbunden. Diese befindet sich vorteilhafterweise vor dem Behälter zur Temperaturbehandlung der Würze oder an bzw. in der Vorrichtung zur Heiß- oder Kühltrubabtrennung.

Zur Schaffung einer Stickstoffatmosphäre und somit zur Vermeidung von Oxidationen in der oder in Teilen der Vorrichtung ist diese vorteilhafterweise mit einem Stickstofferzeuger verbunden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist als Teil der Vorrichtung darüber hinaus ein Beutel oder ein Behälter vorgesehen, durch welchen Inhaltsstoffe der Spelzen nach dem Prinzip eines Teebeutels oder Tee-Eies in die Maische oder Würze eingebracht werden können. Diese befindet sich vorteilhafterweise in oder an dem Behälter zur Maischebereitung.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist – wie bereits hinsichtlich des Verfahrens zur Bierbereitung beschrieben – zur Maischebereitung, zur Temperaturbehandlung der Würze und zur Heißtrubabscheidung ein einziger Behälter vorgesehen. Vorteilhafterweise ist dieser mit einer Vorrichtung zum Homogenisieren des Inhaltes, beispielsweise mit einem Rührer, versehen. Die Vorrichtung ist gegebenenfalls auch mit Kühlvorrichtungen, insbesondere mit einer Mantelkühlung, versehen, so dass auch noch die Gärung und Lagerung im selben Behälter stattfinden kann. Für eine rein kontinuierliche Würze- oder Bierbereitung ist der Behälter vorteilhafterweise in Form eines langen Rohres mit den dazugehörigen Ventilen und Abzweigungen aufgebaut.

Eine beispielhafte Vorrichtung zur Durchführung des angegebenen Verfahrens weist beispielsweise eine Schrotmühle, einen Einmaischer, einen Behälter zur Maischebereitung, einen Behälter zur Temperaturbehandlung der Würze, wie beispielsweise eine Sudpfanne, und einen Heißtrubabscheider auf, welche jeweils über Rohrleitungen miteinander verbunden sind. Die Förderung der Maische bzw. der Würze erfolgt insbesondere durch Pumpen. Durch Ventile können die einzelnen Behälter und Rohrleitungen abgeschlossen werden. Die Steuerung des Prozesses als solches erfolgt hierbei durch eine Steuereinheit.

Im Falle des Vorsehens eines einzigen Behälters zur Maischebereitung, zur Temperaturbehandlung der Würze und zur Heißtrubabscheidung ist dieser über entsprechende Leitungen beispielsweise mit dem spelzenfreien Malz und/oder der spelzenfreien Rohfrucht und Wasser befüllbar. In dem gemeinsamen Behälter kann eingemaischt, aufgeheizt und insbesondere gekocht werden. Darüber hinaus dient der Behälter auch der Heißtrubabscheidung, was beispielsweise durch eine reine Sedimentation oder mittels Ausgestaltung einer Whirlpoolpfanne erfolgen kann. Um die Maische oder die Würze aufheizen und temperieren zu können, ist der Behälter mit entsprechenden Heizelementen versehen bzw. verbunden, über welche auch die Kochung der Würze vollzogen werden kann. Um einen raschen Wärmeübergang zu gewährleisten, ist der Behälter in einer alternativen Ausführung mit einem Außen- oder Innenkocher versehen. Um die Ausdampfeffizienz unerwünschter Aromastoffe bei der Temperaturbehandlung der Würze zu erhöhen, ist der Behälter in einer weiteren Variante mit einer Rektifizierkolonne verbunden.

Es ist auch vorstellbar, die Vorrichtung zur Bierbereitung mit einem gemeinsamen Behälter zur Maischebereitung und zur Temperaturbehandlung der Würze auszustatten, während ein separater Heißtrubabscheider vorgesehen ist, durch welchen die Trennung des Heißtrubs von der Würze erleichtert bzw. beschleunigt werden kann. Die zur Würzebereitung benötigte Prozesszeit kann somit verkürzt werden. Vorteilhafterweise ist der Heißtrubabscheider in Form eines so genannten Whirlpools aufgebaut, wobei die Abscheidung durch eine Zirkulation unterstützt wird.

Die angesprochene Trennvorrichtung zum Entfernen der Spelzen vom Malz und/oder von der Rohfrucht ist besonders bevorzugt in eine Leitung, die das Getreide oder das Malz zur Schrotmühle befördert, integriert. Somit kann das Malz oder die Rohfrucht kontinuierlich vor der Schrotung bzw. vor dem Einmaischen behandelt werden. Die Leitung, die das Malz oder die Rohfrucht zum Maischgefäß oder zur Schrotmühle befördert, ist bevorzugt über Flanschverbindungen mit der Schälvorrichtung verbunden. Somit kann das Malz oder die Rohfrucht direkt in die Maschine hinein befördert werden. Von der Trennvorrichtung ist beispielsweise eine weitere Leitung zu dem Behälter zur Maischebereitung vorgesehen, die ebenfalls insbesondere mit Flanschverbindungen befestigt ist. Diese Leitung ist in einer vorteilhaften Ausführung darüber hinaus noch mit einem so genannten Einmaischer verbunden.

Die Vorrichtung einschließlich der Behälter und Leitungen ist vorzugsweise aus Edelstahl aufgebaut. Alternativ kann die Vorrichtung aus einem Metall oder gegebenenfalls auch aus einem geeigneten Kunststoff bestehen. Der Behälter sowie die entsprechenden Verbindungsleitungen sind gegebenenfalls isoliert, um Abstrahlverluste zu vermeiden.

Um dem Traditionsempfinden Rechnung zu tragen, kann beispielsweise der Behälter zur Maischebereitung und zur Temperaturbehandlung der Würze sowie gegebenenfalls zur Heißtrubabscheidung wie eine herkömmliche Sudpfanne aufgebaut und insbesondere mit Kupfer verkleidet sein.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur schematisch eine Vorrichtung zur Bierbereitung.

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 Verwendung von Malz dient. An den Maischebottich 3 ist eine Würzepfanne 5 angeschlossen, in welcher die Temperaturbehandlung der Würze zum Abreichern unerwünschter und zum Anreichern gewollter Aromastoffe durchgeführt wird. Bei üblichen Brauvorgängen spricht man hierbei auch von der „Würzekochung". Die Würze kann aber auch einer Rektifizierung unterzogen oder in einer sonstigen Art und

Weise temperaturbehandelt werden. Der Würzepfanne 5 ist ein Heißtrubabscheider 7 nachgeschaltet, in welchem die sich 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 7 gewonnene Würze gelangt schließlich in einen Kühlbehälter 9, in dem die Würze auf eine gewünschte Temperatur abgekühlt wird. Anschließend wird die Würze gegebenenfalls unter Zusatz von Hefe in einem Gärbehälter 11 zu Bier vergoren.

Im Unterschied zu einer herkömmlichen Vorrichtung zur Bierbereitung wird bei der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung 1 keine Fest-Flüssig-Trennung der Maische zur Abtrennung von Spelzen und anderen festen Malzbestandteilen durchgeführt. Vielmehr fehlt eine Vorrichtung zu einer solchen Abtrennung der festen Bestandteile aus der Maische völlig. Die in dem Maischebottich 3 bereitete Maische fließt direkt und ohne Zwischenschritte als Würze zur Temperaturbehandlung in die Würzepfanne 5. Der Maischebottich 3 und die Würzepfanne 5 sind unmittelbar miteinander verbunden.

Das Fehlen einer Vorrichtung zur Fest-Flüssig-Trennung der Maische wird dadurch ermöglicht, dass in dem Maischebottich 3 eine spelzenfreie Maische bereitet wird. Hierzu sind an dem Maischebottich 3 eine Schälvorrichtung 13 sowie eine Schrotmühle 14 angeschlossen. Die Schälvorrichtung 13 entfernt aus Malz durch einen vorsichtigen Schälvorgang sowohl die Spelzen als auch einen gewissen Anteil weiterer zellulosehaltiger Schichten der Getreidekörner. Das derart aufbereitete bzw. geschälte Malz wird der Schrotmühle 14 zugeleitet, die das Malz zu einem überwiegenden Anteil von etwa 80% zu Mehl schrotet. Das Mehl weist hierbei eine Partikelgröße von weniger als 0,125 mm auf. Das derart hergestellte Mehl wird nun direkt unter Zugabe von Wasser in den Maischebottich 3 geführt, wodurch über mehrere Rasten bei entsprechender Temperatureinstellung eine vollständige Lösung des gemahlenen Malzes bewerkstelligt wird. Durch die Maßnahme einer sanften Schälung, verbunden mit einer überwiegenden Verschrotung zu Mehl gelingt es, die Sudhausausbeute auf über 79% zu steigern, wodurch Malz eingespart werden kann. Ein in der Maische gegebenenfalls noch enthaltener Restanteil an Zellulose wird problemlos in nachfolgenden Verfahrensschritten im Heißtrubabscheider 7 abgeschieden.

An dem Maischebottich 3 ist weiter ein Rohfruchtbehälter 16 angeschlossen, in dem als Rohfrucht geschälte, spelzenfreie Gerste gelagert ist. Die geschälte Gerste wird einer Schrotmühle zugeführt und zu Mehl verkleinert. Anschließend wird das Mehl unter Zugabe von Wasser in einen Kochbehälter 17 geführt, in welchem durch eine Kochung die Stärke der Rohfrucht physikalisch thermisch aufgeschlossen wird. Die so entstandene Teilmaische wird anschließend dem Maischebottich 3 zugeführt.

Die durch den Rahmen 18 umschriebene Vorrichtung zur zusätzlichen Rohfruchteinbringung ist allenfalls optional und kann vollständig entfallen.

Die innerhalb des Rahmens 19 angeordneten Behälter, Würzepfanne 5 und Heißtrubabscheider 7, können in einer alternativen Ausgestaltung der Vorrichtung 1 entfallen und gemeinsam mit dem Maischebottich 3 in einem Einzelbehälter 20 zusammengefasst sein. In diesem Einzelbehälter 20 finden nacheinander sowohl die Maischebereitung, die Temperaturbehandlung der Würze als auch die Heißtrubabscheidung durch eine Sedimentation statt. Der apparative Aufwand zur Bierbereitung wird bei dieser Variante deutlich reduziert.

Zur Energiegewinnung für die Bierbereitung werden die in der Schälvorrichtung 13 anfallenden Spelzen direkt einer Feuerungsanlage 21 zugeführt. Die bei der Verfeuerung freigesetzte Energie wird beispielsweise in elektrische Energie umgewandelt und zum Betrieb der Vorrichtung 1 zur Bierbereitung verwendet. Alternativ oder zusätzlich kann die bei der Verfeuerung der Spelzen frei werdende Wärme unmittelbar zum Erzeugen von Heißwasser oder Wasserdampf verwendet und somit zum Erhitzen der Würze eingesetzt werden.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung
3	Maischebottich
5	Würzepfanne
7	Heißtrubabscheider (Whirlpool)
9	Kühlbehälter
11	Gärbehälter
13	Schälvorrichtung
14	Schrotmühle
14´	Schrotmühle
16	Rohfruchtbehälter
17	Kochbehälter
18	Rahmen
19	Rahmen
20	Einzelbehälter
21	Feuerungsanlage

Ansprüche

1. Verfahren zur Bierbereitung, wobei aus Malz eine Maische hergestellt, aus der Maische eine Würze gewonnen, die Würze 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 die Maische im Wesentlichen frei von Spelzen hergestellt und unmittelbar als Würze der Temperaturbehandlung unterzogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

   dadurch gekennzeichnet,

   dass die Maische mit einem Anteil an Spelzen von weniger als 100 mg/l hergestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

   dadurch gekennzeichnet,

   dass zur Herstellung der Maische ein spelzenfreies Malz verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,

   dadurch gekennzeichnet,

   dass das spelzenfreie Malz durch Zerkleinern des Malzes und Abtrennen der Spelzenreste gewonnen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3,

   dadurch gekennzeichnet,

   dass als spelzenfreies Malz ein geschältes Malz verwendet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5,

   dadurch gekennzeichnet,

   dass das Malz unmittelbar vor der Herstellung der Maische von den Spelzen befreit wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das spelzenfreie Malz durch eine Schälung der Rohfrucht unter Erhalt des Keimlings und einer anschließenden Vermälzung der derart geschälten Rohfrucht hergestellt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Herstellung der Maische zusätzlich zum Malz ein spelzenfreier Rohfruchtanteil verwendet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass als spelzenfreier Rohfruchtanteil eine geschälte Rohfrucht verwendet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rohfrucht unmittelbar vor der Herstellung der Maische gemahlen wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Herstellen der Maische eine reduzierte Teilwassermenge verwendet wird, und das restliche Wasser nach der Temperaturbehandlung der Würze zugegeben wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die entfernten Spelzen zur Energiegewinnung verfeuert werden.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Malz vor dem Maischen zu einem Schrot mit einem überwiegenden Anteil an Mehl geschrotet wird, wobei das Mehl eine Partikelgröße von weniger als 0,2 mm, insbesondere von weniger als 0,125 mm, aufweist.

14. Verfahren nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Malz zu Schrot mit einem Anteil an Mehl zwischen 60 und 90 % geschrotet wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass mittels einer mechanischen Flüssig-Flüssig-Trennung gegebenenfalls vorhandener Teig aus der Würze abgetrennt wird.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Maischebereitung, die Temperaturbehandlung der Würze und die Heißtrubabscheidung nacheinander in einem einzigen Behälter (20) erfolgen.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass es als ein kontinuierliches Durchlaufverfahren betrieben wird.

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer niedrigen Temperatur, insbesondere bei einer Temperatur unterhalb von 50 °C, ein Anteil der Maische abgezogen, gesondert auf eine höhere Temperatur, insbesondere auf eine Temperatur zwischen 65 °C und 70 °C, erhitzt, und heißgehalten wird, und dass der heißgehaltene Anteil anschließend in die restliche Maische der niedrigen Temperatur zurückgeführt wird.

19. Vorrichtung (1) zur Bierbereitung, mit einem Behälter (3) zur Maischebereitung, mit einem Behälter (5) zur Temperaturbehandlung der Würze, mit einem Heißtrubabscheider (7) und mit einem Gärbehälter (9),
dadurch gekennzeichnet,
dass diese frei von einer Trennvorrichtung zur Abtrennung der Würze aus der Maische ist.

20. Vorrichtung (1) nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Behälter (3) zur Maischebereitung und der Behälter (5) zur Temperaturbehandlung unmittelbar miteinander verbunden sind.

21. Vorrichtung (1) nach Anspruch 19 oder 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass dem Behälter (3) zur Maischebereitung prozesstechnisch eine Mühle zum Zerkleinern von Malz und zum Entfernen der Spelzen bzw. der Spelzenreste vorgeschaltet ist.

22. Vorrichtung (1) nach Anspruch 19 oder 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass dem Behälter (3) zur Maischebereitung prozesstechnisch eine Schälvorrichtung (13) zum Schälen von Malz und/oder einer Rohfrucht vorgeschaltet ist.

23. Vorrichtung (1) nach Anspruch 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Feuerungsanlage (21) zur Verbrennung der entfernten Spelzen nachgeschaltet ist.

24. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 19 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass dem Behälter (3) zur Maischebereitung prozesstechnisch eine Schrotmühle (14, 14´) zum Schroten von Malz vorgeschaltet ist, die zu einer überwiegenden Vermehlung einstellbar ist.

25. Vorrichtung (1) nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schrotmühle (14,14´) prozesstechnisch zwischen der Mühle oder der Schälvorrichtung (13) und dem Behälter (3) zur Maischebereitung angeordnet ist, oder die Mühle mit der Schrotmühle (14,14`) identisch ist.

26. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 19 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Maischebereitung, zur Temperaturbehandlung der Würze und zur Heißtrubabscheidung ein einziger Behälter (20) vorgesehen ist.

27. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 19 bis 26,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Apparatur zu einer Flüssig-Flüssig-Trennung der Würze vorgesehen ist.

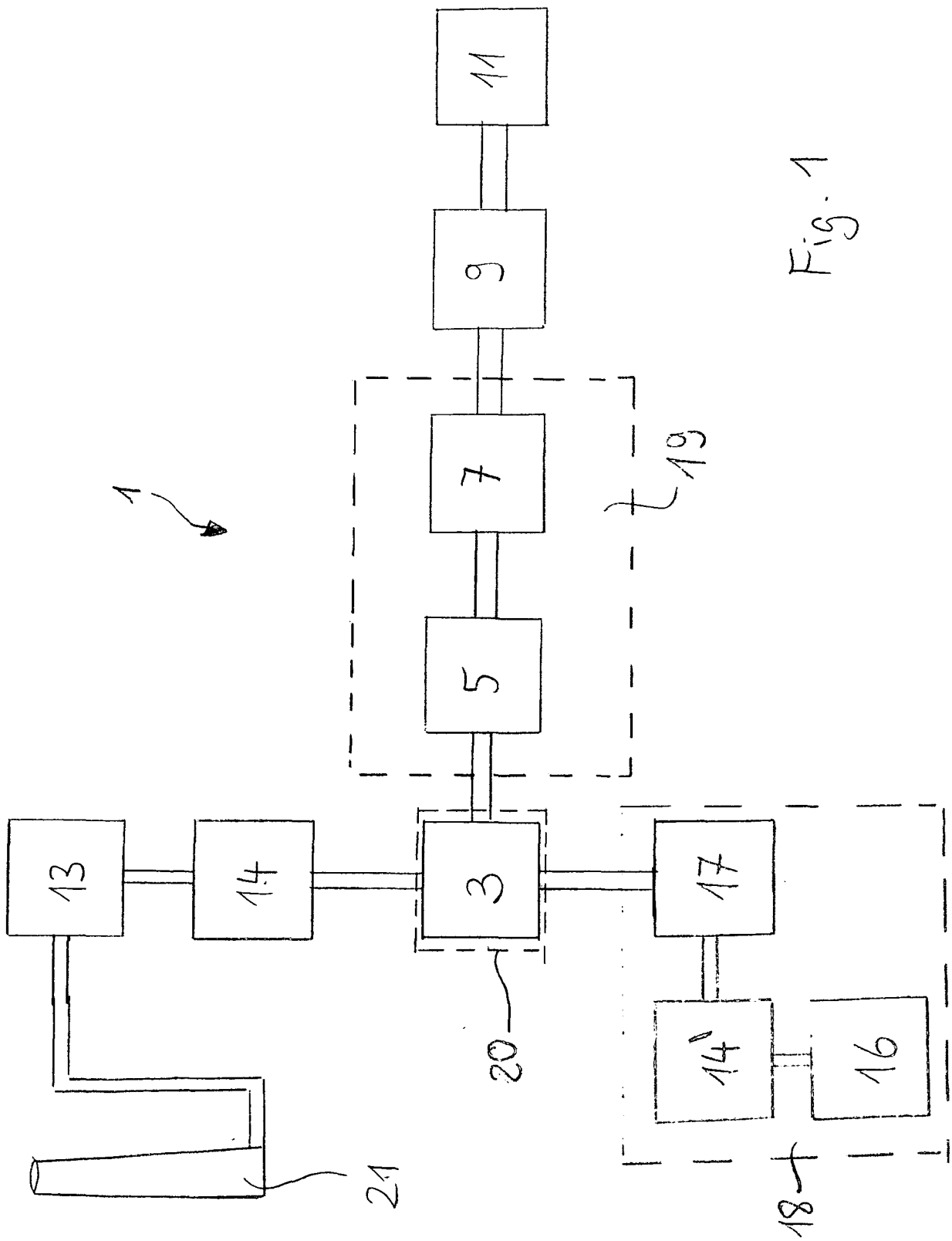


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/002844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C12C1/16 C12C7/01 C12C7/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C12C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, FSTA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 745 018 A (SCHULER E) 10 July 1973 (1973-07-10) cited in the application the whole document	1-27
X	DE 44 28 978 A1 (WEISSHEIMER FRIEDR MALZFAB [DE]) 30 March 1995 (1995-03-30) cited in the application the whole document	1-27
X	WO 2004/050820 A1 (NOVOZYMES AS [DK]; OLSEN HANS SEJR [DK]; BISGAARD-FRANTZEN HENRIK [DK]) 17 June 2004 (2004-06-17)	1-25,27
A	page 4, line 20 - line 27; examples	26
X	GB 12881 A A.D. 1909 (BOULT ALFRED JULIUS [GB]) 20 January 1910 (1910-01-20) the whole document	19-22

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 August 2009	03/09/2009

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Fax: (+31–70) 340–3016	Koch, Jürgen

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/002844

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63 032475 A (SUNTORY LTD; NISSHIN ENG) 12 February 1988 (1988-02-12) abstract	1-27
A	WO 2007/121594 A1 (BUEHLER AG [CH]; GEHRIG KLAUS [DE]; MENGER HANS-JOERG [DE]; KELLER URS) 1 November 2007 (2007-11-01) the whole document	1-27
A	AGU R C; ET AL: "Malting performance of normal Huskless and acid-Dehusked Barley samples" JOURNAL OF THE INSTITUTE OF BREWING, INSTITUTE OF BREWING. LONDON, GB, vol. 108, no. 2, 1 September 2002 (2002-09-01), pages 215-220, XP002970257 ISSN: 0046-9750 the whole document	1-27
A	DD 122 690 A1 (DACHSEL, HELMUT ET AL.) 20 October 1976 (1976-10-20) the whole document	1-27
A	EVANS E; VILPOLA A; STEWART D C; STENHOLM K; POYRI S; WASHINGTON J M; BARR A R; HOME S: "Pilot scale investigation of the importance of the barley husk for mash filtration" TECHNICAL QUARTERLY - MASTERS BREWERS ASSOCIATION OF THE AMERICAS, MADISON, WI, US, vol. 36, no. 4, 1 January 1999 (1999-01-01), pages 375-382, XP008100896 ISSN: 0743-9407 the whole document	1-27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/002844

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3745018 A	10-07-1973	BE 787115 A1	05-02-1973
		CA 994265 A1	03-08-1976
		FR 2148286 A1	11-03-1973
		GB 1377778 A	18-12-1974
DE 4428978 A1	30-03-1995	NONE	
WO 2004050820 A1	17-06-2004	AU 2003283220 A1	23-06-2004
		EP 1570041 A1	07-09-2005
		US 2006083819 A1	20-04-2006
GB 190912881 A	20-01-1910	NONE	
JP 63032475 A	12-02-1988	NONE	
WO 2007121594 A1	01-11-2007	CA 2648787 A1	01-11-2007
		EP 2010639 A1	07-01-2009
		KR 20090007310 A	16-01-2009
		US 2009123622 A1	14-05-2009
DD 122690 A1	20-10-1976	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/002844

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C12C1/16 C12C7/01 C12C7/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C12C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, FSTA

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 745 018 A (SCHULER E) 10. Juli 1973 (1973-07-10) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-27
X	DE 44 28 978 A1 (WEISSHEIMER FRIEDR MALZFAB [DE]) 30. März 1995 (1995-03-30) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-27
X	WO 2004/050820 A1 (NOVOZYMES AS [DK]; OLSEN HANS SEJR [DK]; BISGAARD-FRANTZEN HENRIK [DK]) 17. Juni 2004 (2004-06-17)	1-25,27
A	Seite 4, Zeile 20 - Zeile 27; Beispiele	26
X	GB 12881 A A.D. 1909 (BOULT ALFRED JULIUS [GB]) 20. Januar 1910 (1910-01-20) das ganze Dokument	19-22
	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. August 2009	03/09/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Fax: (+31–70) 340–3016	**Bevollmächtigter Bediensteter** Koch, Jürgen

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/002844

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 63 032475 A (SUNTORY LTD; NISSHIN ENG) 12. Februar 1988 (1988-02-12) Zusammenfassung	1-27
A	WO 2007/121594 A1 (BUEHLER AG [CH]; GEHRIG KLAUS [DE]; MENGER HANS-JOERG [DE]; KELLER URS) 1. November 2007 (2007-11-01) das ganze Dokument	1-27
A	AGU R C; ET AL: "Malting performance of normal Huskless and acid-Dehusked Barley samples" JOURNAL OF THE INSTITUTE OF BREWING, INSTITUTE OF BREWING. LONDON, GB, Bd. 108, Nr. 2, 1. September 2002 (2002-09-01), Seiten 215-220, XP002970257 ISSN: 0046-9750 das ganze Dokument	1-27
A	DD 122 690 A1 (DACHSEL, HELMUT ET AL.) 20. Oktober 1976 (1976-10-20) das ganze Dokument	1-27
A	EVANS E; VILPOLA A; STEWART D C; STENHOLM K; POYRI S; WASHINGTON J M; BARR A R; HOME S: "Pilot scale investigation of the importance of the barley husk for mash filtration" TECHNICAL QUARTERLY - MASTERS BREWERS ASSOCIATION OF THE AMERICAS, MADISON, WI, US, Bd. 36, Nr. 4, 1. Januar 1999 (1999-01-01) , Seiten 375-382, XP008100896 ISSN: 0743-9407 das ganze Dokument	1-27

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/002844

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3745018 A	10-07-1973	BE 787115 A1	05-02-1973
		CA 994265 A1	03-08-1976
		FR 2148286 A1	11-03-1973
		GB 1377778 A	18-12-1974
DE 4428978 A1	30-03-1995	KEINE	
WO 2004050820 A1	17-06-2004	AU 2003283220 A1	23-06-2004
		EP 1570041 A1	07-09-2005
		US 2006083819 A1	20-04-2006
GB 190912881 A	20-01-1910	KEINE	
JP 63032475 A	12-02-1988	KEINE	
WO 2007121594 A1	01-11-2007	CA 2648787 A1	01-11-2007
		EP 2010639 A1	07-01-2009
		KR 20090007310 A	16-01-2009
		US 2009123622 A1	14-05-2009
DD 122690 A1	20-10-1976	KEINE	