(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2019 118 935 A1** 2020.01.23

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 118 935.7**
(22) Anmeldetag: **12.07.2019**
(43) Offenlegungstag: **23.01.2020**

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

(30) Unionspriorität:
A50633/2018 20.07.2018 AT

(71) Anmelder:
Thalheimer Heilwasser GmbH, Thalheimer an der Mur, AT

(74) Vertreter:
ABP Burger Rechtsanwaltsgesellschaft mbH, 80331 München, DE

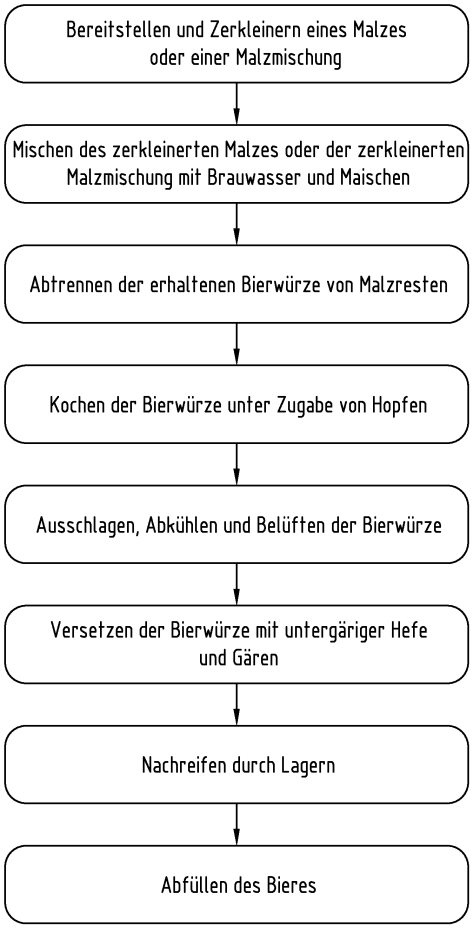
(72) Erfinder:
Klik, Urban, Thalheim an der Mur, AT; Knauss, Stefan, Thalheim an der Mur, AT; Nachbagauer, Josef, Thalheim an der Mur, AT; Strohmeier, Koloman, Thalheim an der Mur, AT

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Untergäriges, helles Vollbier und Verfahren zum Brauen eines untergärigen, hellen Vollbiers**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein untergäriges, helles Vollbier, insbesondere vom Typ Märzen oder Pils, sowie ein Verfahren zum Brauen eines solchen untergärigen, hellen Vollbiers. Das untergärige, helle Vollbier weist eine Ca^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2,2 mmol/l und eine Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 5,5 mmol/l auf. Bei dem Verfahren zum Brauen eines untergärigen, hellen Vollbieres wird als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Gesamtwasserhärte von mindestens 7 mmol/l und einer Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2 mmol/l eingesetzt



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein untergäriges, helles Vollbier sowie ein Verfahren zum Brauen eines untergärigen, hellen Vollbieres. Im Besonderen betrifft die Erfindung ein Vollbier vom Typ Märzen oder Pilsner und ein Verfahren zur Herstellung eines Vollbiers vom Typ Märzen oder Pilsner.

[0002] Beim Bierbrauen beeinflusst das jeweils eingesetzte bzw. zum Brauen verwendete Brauwasser einerseits das resultierende Bier, insbesondere dessen Geschmack, aber auch das Brauverfahren selbst. Heutzutage ist es beim Bierbrauen gängige Lehrmeinung, dass nur Wässer bestimmter Zusammensetzung zum Brauen einer jeweiligen Biersorte geeignet sind. Im Falle der gattungsgemäßen untergärigen, hellen Vollbiere, ist die gängige Lehrmeinung beispielsweise, dass sich hierzu vor allem weiche Wässer mit geringer Wasserhärte bzw. geringem Salzgehalt eignen, wie dies zum Beispiel in Brauwelt, Ausgabe 18-19 vom 10.05.2013, Seiten 535-537 oder Braumagazin, Ausgabe Frühjahr 2015 unter dem Titel „Von der Wasseranalyse zum Brauwasser“ offenbart ist.

[0003] Wenn zum Brauen von untergärigem, hellen Vollbier kein ausreichend weiches Wasser zur Verfügung steht, ist es gängige Praxis Wässer mit hoher Wasserhärte vor deren Verwendung als Brauwasser zu enthärten oder sogar eine Vollentsalzung, zum Beispiel durch Umkehrosmose oder Ionentausch, durchzuführen. Im Speziellen werden gemäß der gängigen Lehrmeinung im Brauwesen zum Brauen eines untergärigen, hellen Vollbiers, zum Beispiel vom Biertyp Märzen oder Pils, grundsätzlich Brauwässer mit nur geringem Salzgehalt empfohlen. Gemäß der gängigen Braupraxis werden also vorzugweise weiche Brauwässer verwendet, wobei im Falle eines beispielsweise ortsgebundenen Vorkommens von hartem Wasser, ein solches hartes Wasser vor dessen Verwendung zum Bierbrauen entkarbonisiert bzw. enthärtet wird, oder sogar eine Vollentsalzung vorgenommen wird.

[0004] Helle Vollbiere sind bei Konsumenten vor allem in Europa sehr beliebt, und stellen daher im Genuss- bzw. Lebensmittel-Bereich ein Massenprodukt dar. Jedoch werden bei diesem, an und für sich gerne und häufig genossenen Genussmittel Bier gemäß gängiger Lehrmeinung bzw. bei dessen Herstellung aufgrund der üblichen Empfehlungen und Regeln in der Braupraxis zumindest einige physiologische Gesichtspunkte nur sehr eingeschränkt oder gar nicht berücksichtigt.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, ein in physiologischer Hinsicht sowie geschmacklicher Hinsicht verbessertes untergäriges, helles Vollbier, insbesondere vom Typ Märzen oder Pils bereitzustellen, sowie ein Verfahren für die Herstellung eines solchen Vollbieres zur Verfügung zu stellen.

[0006] Diese Aufgabe wird einerseits durch ein untergäriges, helles Vollbier, insbesondere vom Typ Märzen oder Pils und ein Verfahren zum Brauen eines untergärigen, hellen Vollbieres, insbesondere vom Typ Märzen oder Pils gemäß den Ansprüchen gelöst.

[0007] Das untergärige, helle Vollbier, insbesondere vom Typ Märzen oder Pils weist eine Ca^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2,2 mmol/l und eine Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 5,5 mmol/l auf.

[0008] Durch diese Merkmale kann ein untergäriges, helles Vollbier mit einem hohen Gehalt an physiologisch positiven bzw. essentiellen Mineralstoffen bereitgestellt werden. Im Speziellen kann ein untergäriges, helles Vollbier mit einem, verglichen mit üblichen, untergärigen, hellen Vollbieren wesentlich höheren Gehalt an Mineralstoffen bereitgestellt werden. Alle in dem untergärigen, hellen Vollbier enthaltenen Substanzen resultieren durch den Brauprozess zum Brauen des Vollbieres selbst, und stammen zum Beispiel aus dem verwendeten Malz, Hopfen, der Hefe oder eben aus dem als Brauwasser eingesetzten, natürlichen Mineralwasser. Dem untergärigen, hellen Vollbier sind keinerlei Zusatzstoffe beigemengt, welche nicht ohnehin üblicherweise zum Brauen von Bier eingesetzt werden, bzw. enthält das untergärige, helle Vollbier keinerlei derartige Zusatzstoffe. Insbesondere sind dem untergärigen, hellen Vollbier keine Mineralstoff- bzw. Salz-Zusätze beigemengt. Das untergärige, helle Vollbier kann zum Beispiel eine Stammwürze von 15 Gew. % oder weniger aufweisen. Vorzugsweise weist das untergärige, helle Vollbier eine Stammwürze von 11 Gew % bis 13 Gew. % auf. Die Stammwürze bezeichnet wie bekannt den Anteil an aus dem Malz und dem Hopfen im Brauwasser gelösten, nicht flüchtigen Stoffen, wie Malzzucker, Eiweiße, Vitamine, Aromastoffe etc., vor der Gärung. Die Stammwürze kann wie bekannt mittels entsprechend skalierten Bierspindeln oder mittels entsprechend geeigneten, elektronischen Messgräten ermittelt werden.

[0009] Zumindest eine Teilmenge der in dem untergärigen, hellen Vollbier enthaltenen Mineralstoffe stammen aus dem zum Brauen eingesetzten Brauwasser bzw. Mineralwasser. Das untergärige, helle Vollbier kann

zum Beispiel mit einem natürlichen Mineralwasser mit einer Gesamtwasserhärte von mindestens 7 mmol/l und einer Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2 mmol/l gebraut sein. Überaschenderweise hat sich hierbei herausgestellt, dass das untergärige, helle Vollbier entgegen der gängigen Lehrmeinung mit einem derartigen Brauwasser bzw. hochmineralisierten Mineralwasser nach einem gängigem bzw. üblichen Brauverfahren gebraut werden kann, welches keine beim Bierbrauen unüblichen Verfahrensschritte umfasst. Dem Vollbier sind auch keine beim Bierbrauen unüblichen Zusatzstoffe, insbesondere keine Mineralstoff- bzw. Salz-Zusätze beigemengt. Das untergärige, helle Vollbier kann im Speziellen nach einem nachfolgend beschriebenen Brauverfahren zur Herstellung eines untergärigen, hellen Vollbieres, insbesondere eines Bieres vom Typ Märzen oder Pils gebraut sein.

[0010] Des Weiteren kann durch den hohen Mineralstoff-Gehalt auch das Geschmacksprofil des untergärigen, hellen Vollbieres positiv beeinflusst werden. Insgesamt wird das untergärige, helle Vollbier mit hohem Gehalt an Mineralstoffen als geschmackvoller, insbesondere vollmundiger im Geschmack bewertet als Biere, welche gemäß der gängigen Lehrmeinung mit weichem Wasser gebraut sind, und verhältnismäßig wenig bis kaum Mineralstoffe beinhalten. Dies wird durch normgerecht durchgeführte Blind-Verkostungen mit Testbieren nahegelegt, wie nachstehend noch näher erläutert wird.

[0011] Vorzugsweise kann das untergärige, helle Vollbier eine Ca^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2,3 mmol/l und eine Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 6,0 mmol/l aufweisen.

[0012] Hierdurch kann ein untergäriges, helles Vollbier mit einem nochmals erhöhten Gehalt an Mineralstoffen bereitgestellt werden. Zum Beispiel kann das untergärige, helle Vollbier mit einem natürlichen Mineralwasser mit einer Gesamtwasserhärte von mindestens 9 mmol/l und einer Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2, 5 mmol/l gebraut sein.

[0013] Von Vorteil kann es auch sein, wenn das untergärige, helle Vollbier eine Na^{+}-Ionenkonzentration von mindestens 4,0 mmol/l aufweist.

[0014] Hierdurch kann der Mineralstoff-Gehalt des hellen Vollbieres nochmals weiter gesteigert werden. Durchgeführte Blindverkostungen legen außerdem nahe, dass sich der hohe Gehalt an Na^{+}-Ionen zusätzlich positiv auf das Geschmacksempfinden auswirkt, und insbesondere die Vollmundigkeit des Bieres betont. Vorzugsweise kann das untergärige, helle Vollbier eine Na^{+}-Ionenkonzentration von mindestens 6,5 mmol/l aufweisen. Die Na^{+}-Ionen stammen hierbei größtenteils aus dem verwendeten Brauwasser. Im Besonderen kann vorgesehen sein, dass das untergärige, helle Vollbier mit einem natürlichen Mineralwasser mit einer Na^{+}-Ionenkonzentration von mindestens 4,0 mmol/l, vorzugsweise mindestens 6,5 mmol/l gebraut ist.

[0015] Außerdem kann vorgesehen sein, dass das untergärige, helle Vollbier eine Li^{+}-Ionenkonzentration von mindestens 40 µmol/l, vorzugsweise von mindestens 50 µmol/l, insbesondere mindestens 55 µmol/l aufweist. Das untergärige, helle Vollbier kann hierzu mit einem natürlichen Mineralwasser mit einer Li^{+}-Ionenkonzentration von mindestens 40 µmol/l, vorzugsweise von mindestens 50 µmol/l, insbesondere mindestens 55 µmol/l gebraut sein.

[0016] Schließlich kann auch vorgesehen sein, dass das untergärige Vollbier eine Gesamtgehalt an gelösten Eisen-Ionen von höchstens 5 µmol/l und eine Gesamtgehalt an gelösten Mangan-Ionen von höchstens 7,5 µmol/l aufweist.

[0017] Hierdurch kann ein untergäriges, helles Vollbier hoher Qualität bereitgestellt werden, welches einen hohen Gehalt an Mineralstoffen aufweist und zudem keiner unerwünschten Geschmacksveränderung unterliegt. Insbesondere kann ein unerwünschter und häufig als unangenehm empfundener, metallischer Beigeschmack des Vollbieres hintangehalten werden, wodurch wiederum die Konsumentenakzeptanz gesteigert werden kann.

[0018] Die Konzentrationen der Ionen in dem untergärigen, hellen Vollbier, insbesondere die Konzentrationen von Metall-Ionen, beispielsweise die Mg^{2+}-, Ca^{2+}- und Na^{+}-Ionenkonzentration können mittels an sich bekannten, für ein jeweiliges Ion geeigneten Analysemethoden bestimmt werden. Vorzugsweise können die Konzentrationen von Metall-Ionen in dem Vollbier mittels ICP-Massenspektroskopie oder ICP-Atomemissionsspektroskopie ermittelt werden.

[0019] Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch ein Verfahren zum Brauen eines untergärigen, hellen Vollbieres, insbesondere eines Bieres vom Typ Märzen oder Pils gelöst.

[0020] Das Brauverfahren umfasst die Schritte

- Bereitstellen und Zerkleinern eines Malzes oder einer Malzmischung,
- Mischen des zerkleinerten Malzes oder der zerkleinerten Malzmischung mit Brauwasser und Maischen,
- Abtrennen der erhaltenen Bierwürze von Malzresten ,
- Kochen der Bierwürze unter Zugabe von Hopfen,
- Ausschlagen, Abkühlen und Belüften der Bierwürze,
- Versetzen der Bierwürze mit untergäriger Hefe und Gären,
- Nachreifen durch Lagern,
- Abfüllen des Bieres.

[0021] Wesentlich bei dem Verfahren ist, dass als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Gesamtwasserhärte von mindestens 7 mmol/l und einer Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2 mmol/l eingesetzt wird.

[0022] Durch diese Maßnahmen kann ein untergäriges, helles Vollbier gebraut werden, welches vorteilhafterweise einen hohen Gehalt an physiologisch positiven Mineralstoffen aufweist. Es ist vor der Verwendung des natürlichen Mineralwassers als Brauwasser keine Erniedrigung der Wasserhärte des Mineralwassers, insbesondere keine Enthärtung bzw. Entkarbonisierung und auch keine Vollentsalzung vorgesehen. In anderen Worten ausgedrückt, wird das natürliche Mineralwasser entgegen der gängigen Lehrmeinung ohne vorgelagerte Enthärtung oder Vollentsalzung als Brauwasser eingesetzt. Hierbei kann auch vorgesehen sein, dass als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Karbonathärte von wenigstens 6 mmol/l, insbesondere mit einer Karbonathärte von wenigstens 7,5 mmol/l eingesetzt wird. Die Karbonathärte kann hierbei nach DIN 38409-7 ermittelt werden. Des Weiteren kann das natürliche Mineralwasser eine Konzentration an Cl^--Ionen von mindestens 4 mmol/l, insbesondere von mindestens 5 mmol/l aufweisen. Außerdem kann das natürliche Mineralwasser eine Konzentration an SO_4^{2-}-Ionen von mindestens 3 mmol/l, insbesondere mindestens 3,5 mmol/l aufweisen. Der Gehalt an Cl^-- und SO_4^{2-}-Ionen kann hierbei nach ISO 10304-1 ermittelt werden.

[0023] Überaschenderweise hat sich hierbei herausgestellt, dass das untergärige, helle Vollbier entgegen der gängigen Lehrmeinung mit einem natürlichen Mineralwasser mit einer derart großen Wasserhärte wie angegeben nach einem gängigen bzw. üblichen Brauverfahren gebraut werden kann, welches keine beim Bierbrauen unüblichen Verfahrensschritte aufweist. Zumindest eine Teilmenge der im zum Brauen eingesetzten, natürlichen Mineralwasser vorhandenen Metall-Ionen finden sich nach dem Brauen im Vollbier wieder, wobei eine Teilmenge an Metall-Ionen, im Speziellen Ca^{2+}-Ionen während des Brauprozesses, insbesondere während dem Kochen der Bierwürze ausfallen können, und so dem Brauwasser entzogen werden. Dies in erster Linie im Falle einer Verwendung eines natürlichen Mineralwassers mit hoher Karbonathärte als Brauwasser. Im Zuge des Brauverfahrens werden dem Brauwasser, der Maische und der Bierwürze, sowie dem Bier keinerlei Zusatzstoffe beigemengt, welche nicht ohnehin üblicherweise zum Brauen von Bier eingesetzt werden. Im Speziellen werden weder dem Brauwasser, der Maische, der Bierwürze und dem Bier keine Mineralstoff- bzw. Salz-Zusätze beigemengt. Eine Stammwürze für das untergärige, helle Vollbier kann im Zuge des Brauverfahrens zum Beispiel auf 15 Gew. % oder weniger eingestellt werden. Vorzugsweise wird die Stammwürze für das untergärige, helle Vollbier auf 11 Gew % bis 13 Gew. % eingestellt.

[0024] Des Weiteren kann durch das Verfahren ein untergäriges, helles Vollbier gebraut werden, dessen hoher Gehalt an Mineralstoffen auch das Geschmacksprofil positiv beeinflusst. Insgesamt wird das derart gebraute untergärige, helle Vollbier als geschmackvoller, insbesondere vollmundiger im Geschmack bewertet als Biere, welche gemäß der gängigen Lehrmeinung mit weichem Wasser gebraut sind, und verhältnismäßig wenig bis kaum Mineralstoffe beinhalten. Dies wird durch normgerecht durchgeführte Blind-Verkostungen mit Testbieren nahegelegt, wie nachstehend noch näher erläutert wird.

[0025] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Gesamtwasserhärte von mindestens 9 mmol/l und einer Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2,5 mmol/l eingesetzt wird.

[0026] Auf diese Weise kann ein untergäriges, helles Vollbier mit einem nochmals erhöhten Gehalt an Mineralstoffen hergestellt werden.

[0027] Es kann aber auch vorgesehen sein, dass als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Na^+-Ionenkonzentration von mindestens 4,0 mmol/l eingesetzt wird. Hierdurch kann der Mineralstoff-Gehalt des gebrauten, hellen Vollbieres nochmals weiter gesteigert werden. Durchgeführte Blindverkostungen legen außerdem nahe, dass sich der hohe Gehalt an Na^+-Ionen zusätzlich positiv auf das Geschmacksempfinden auswirkt, und insbesondere die Vollmundigkeit des Bieres betont. Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Na^+-Ionenkonzentration von mindestens 6,5 mmol/l eingesetzt wird.

[0028] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Li^+-Ionenkonzentration von mindestens 40 µmol/l eingesetzt wird.

[0029] Vorzugsweise wird als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Li^+-Ionenkonzentration von mindestens 50 µmol/l, insbesondere von mindestens 55 mmol/l eingesetzt.

[0030] Die Gesamtwasserhärte und Konzentrationen von Ionen in dem natürlichen Mineralwasser, insbesondere die Konzentrationen von Metall-Ionen können mittels an sich bekannten, für ein jeweiliges Ion geeigneten Wasseranalysemethoden bestimmt werden. Vorzugsweise können die Metall-Ionen-Konzentrationen, beispielsweise die Mg^{2+}-Ionenkonzentration und Ca^{2+}-Ionenkonzentration mittels ICP-Massenspektroskopie oder ICP-Atomemissionsspektroskopie ermittelt werden. Im Speziellen können die Metall-Ionen-Konzentrationen nach ISO 17294-2 ermittelt werden. Die Gesamtwasserhärte kann nach DIN 38409-6 bestimmt werden.

[0031] Bei einer Weiterbildung des Brauverfahrens kann vorgesehen sein, dass eine Malzmischung bereitgestellt wird, welche zumindest ein Caramelmalz umfasst.

[0032] Derartiges Caramelmalz reagiert stärker säuernd als andere Malzsorten. Durch Verwendung eines solchen Caramelmalzes kann im Vergleich mit anderen Malzsorten vorteilhafterweise eine größere Absenkung des pH-Wertes während des Maischens erreicht werden, was sich günstig auf das Maischen auswirken kann. Wie an sich bekannt ist für das Maischen ein pH-Wert von ca. 5 - 6,5 besonders gut geeignet, da in diesem pH-Bereich erwünschte Prozesse besonders wirkungsvoll ablaufen, beispielsweise die Enzymaktivität der Enzyme, welche die Stärke des Malzes in vergärbare Zucker umwandeln besonders hoch ist.

[0033] Im Besonderen kann vorgesehen sein, dass eine Menge an Caramelmalz zu mindestens 5 Gew. %, vorzugsweise zu mindestens 6 Gew. % und insbesondere zu mindestens 6,5 Gew. % bezogen auf das Gesamtgewicht der Malzmischung gewählt wird.

[0034] Des Weiteren kann bei dem Brauverfahren vorgesehen sein, dass vor oder im Zuge des Maischens durch Zugabe von natürlicher Genussmilchsäure ein pH-Wert der Maische auf 5,2 - 5,6 eingestellt wird.

[0035] Von Vorteil ist bei dieser Maßnahme, dass hierdurch auch harte Mineralwässer mit besonders hoher Karbonathärte als Brauwasser eingesetzt werden können. Wie an sich bekannt beeinflussen Karbonathärte, also an Hydrogenkarbonat gebundene Konzentration an Erdalkalimetallen, und Nichtkarbonathärte eines Brauwassers bzw. deren Verhältnis zueinander den pH-Wert einer Maische. Während Brauwässer mit verhältnismäßig niedriger Karbonathärte zu einer erwünschten pH-Wert Absenkung führen können, bewirken Brauwässer mit verhältnismäßig hoher Karbonathärte eine unerwünschte Anhebung des pH-Wertes der Maische. Gemäß der gängigen Lehrmeinung werden Brauwässer mit hoher Karbonathärte daher vor dem Brauvorgang zumindest enthärtet. Durch die Zugabe von natürlicher Genussmilchsäure kann das Brauen jedoch auch mit natürlichem Mineralwasser mit hoher Karbonathärte durchgeführt werden, ohne dass eine Enthärtung erforderlich ist. Vorzugsweise kann der pH-Wert der Maische vor oder im Zuge des Maischens durch Zugabe von natürlicher Genussmilchsäure auf 5,2 - 5,4 eingestellt werden.

[0036] Der Einfluss der Karbonat- und Nichtkarbonathärte auf den pH-Wert der Maische kann auch auf Basis der sogenannten Restalkalität abgeschätzt werden, welche Restalkalität sich rechnerisch aus der Karbonathärte und der Gesamthärte des Wassers ermitteln lässt. Wie bereits erwähnt erhöhen Brauwässer mit verhältnismäßig hoher Karbonathärte die Restalkalität und somit den pH-Wert der Maische in unerwünschter Weise. Vorteilhafterweise kann durch den Einsatz von natürlicher Genussmilchsäure ein pH-Wert der Maische jedoch wiederum auf den gewünschten Bereich von 5,2 - 5,6, vorzugsweise 5,2 - 5,4 eingestellt werden. Die hierzu jeweils erforderliche Menge an natürlicher Genussmilchsäure kann zum Beispiel durch fortwährende pH-Wert-Messungen während des Beimengens der natürlichen Genussmilchsäure festgestellt, rechnerisch ermittelt oder basierend auf Erfahrungswerten festgelegt werden.

[0037] Es kann aber auch vorgesehen sein, dass vor dem Gären durch Zugabe von natürlicher Genussmilchsäure ein pH-Wert der Bierwürze auf 5,0 - 5,4 eingestellt wird.

[0038] Durch diese Maßnahme kann insbesondere die Hefeaktivität während des Gärens positiv beeinflusst werden, was sich günstig auf den Gärvorgang auswirkt. Bevorzugt kann ein pH-Wert der Bierwürze vor dem Gären durch Zugabe von natürlicher Genussmilchsäure auf 5,0 - 5,2 eingestellt werden.

[0039] Des Weiteren kann ein Verfahrensschritt von Vorteil sein, bei welchem das natürliche Mineralwasser vor dem Mischen mit dem Malz oder der Malzmischung und dem Maischen belüftet und nachfolgend filtriert wird.

[0040] Hierdurch können auch Eisen und Mangan haltige, natürliche Mineralwässer als Brauwasser eingesetzt werden, wobei ein jeweiliger Eisen- und Mangangehalt durch den vorgeschlagenen Verfahrensschritt auf ein jeweils gewünschtes bzw. erforderliches Niveau erniedrigt werden kann. Insbesondere erlaubt dieser Verfahrensschritt eine verhältnismäßig selektive Entfernung von Eisen und Mangan aus einem natürlichen Mineralwasser durch deren Oxidation und Bildung schwerlöslicher Eisen- und Mangan-Verbindungen, ohne dass andere Mineralstoffe, wie etwa Kalzium-, Natrium- und Magnesiumsalze ebenfalls aus dem Wasser entfernt werden.

[0041] In diesem Zusammenhang kann auch vorgesehen sein, dass das natürliche Mineralwasser nach dem Belüften mittels einem mit Mangandioxid und Aluminiumsilikat beschichteten Quarzsand-Filtermaterials gefiltert wird.

[0042] Durch diese Maßnahme kann eine besonders selektive Entfernung von Eisen und Mangan aus einem natürlichen Mineralwasser bewerkstelligt werden.

[0043] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden, detaillierten Beschreibung, Figuren und Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0044] Hierbei zeigt:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel für aufeinanderfolgende Verfahrensschritte eines Brauverfahrens;

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel für einen Verlauf einer Maischetemperatur während dem Maischen;

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel für einen Verlauf einer Gärtemperatur während dem Gären und dem Nachreifen;

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel für einen Gärverlauf anhand des zeitlichen Verlaufs des scheinbaren Restextrakt-Gehalts an aus Malz und Hopfen gelösten, nichtflüchtigen Substanzen;

Fig. 5 Spinnennetzdiagramm zur Visualisierung der unterschiedlichen Intensität sensorischer Attribute von Testbieren.

[0045] In der **Fig. 1** sind beispielhaft Verfahrensschritte eines Brauverfahrens bzw. deren Abfolge schematisch veranschaulicht. Wie aus **Fig. 1** ersichtlich ist, umfasst das Verfahren zum Brauen eines untergärigen, hellen Vollbieres, insbesondere eines Bieres vom Typ Märzen oder Pils die Schritte

- Bereitstellen und Zerkleinern eines Malzes oder einer Malzmischung,
- Mischen des zerkleinerten Malzes oder der zerkleinerten Malzmischung mit Brauwasser und Maischen,
- Abtrennen der erhaltenen Bierwürze von Malzresten,
- Kochen der Bierwürze unter Zugabe von Hopfen,
- Ausschlagen, Abkühlen und Belüften der Bierwürze,
- Versetzen der Bierwürze mit untergäriger Hefe und Gären,
- Nachreifen durch Lagern,
- Abfüllen des Bieres.

[0046] Das Brauverfahren kann durch Bereitstellen und Zerkleinern eines bereits gebrauchs- bzw. einmaischfertigen Malzes oder einer entsprechenden Malzmischung beginnen. Alternativ kann das Brauverfahren auch vorgelagerte Schritte umfassen, beispielsweise an sich bekannte Schritte zur Herstellung des Malzes aus Ge-

treide bzw. Gerste. So kann das Brauverfahren zum Beispiel den Schritt des Mälzens, also Versetzen des Getreides mit Wasser um das Getreide zum Keimen zu bringen, zum Erhalt eines Grünmalz umfassen. Anschließend kann das Verfahren auch den an sich bekannten Schritt des Darrens umfassen, bei welchem durch Erhitzen das Grünmalz in den einsatzfertigen Zustand überführt wird.

[0047] Je nach dem gewünschten Biertyp des untergärigen Vollbieres, können für das Brauverfahren grundsätzlich unterschiedliche Malzsorten bzw. Malzmischungen bereitgestellt werden. Eine Auswahl eines Malzes bzw. einer Malzmischung kann hierbei vor allem je nach gewünschtem Geschmack des untergärigen, hellen Vollbieres in an sich bekannter Weise zum Beispiel gemäß von Brauvorgaben oder auch Erfahrungswerten erfolgen. Als Beispiele für geeignete Malzsorten können zum Beispiel Pilsener Malz und Wiener Malz genannt werden, Malzmischungen können in geringerer Menge diverse weitere Malzsorten sowie Spezialmalze umfassen.

[0048] Um ein Lösen der im Malz oder der Malzmischung enthaltenen Stoffe beim nachfolgenden Maischen zu erleichtern, wird das bereitgestellte Malz oder die Malzmischung sodann zerkleinert, was im Fachjargon als Schroten bezeichnet wird. Hierbei kann das Malz oder die Malzmischung zum Beispiel in einer Schrotmühle mittel einem oder mehreren Walzenpaaren, oder in einer Hammermühle zerkleinert werden.

[0049] Anschließend wird das zerkleinerte Malz oder die zerkleinerte Malzmischung wie anhand der **Fig. 1** ersichtlich mit erwärmten Brauwasser vermischt, was üblicherweise als Einmaischen bezeichnet wird. Das Brauwasser kann beim Einmaischen zum Beispiel eine Temperatur von 40 °C bis 60 °C aufweisen. Nach dem Einmaischen wird die Temperatur der erhaltenen Maische üblicherweise in Schritten auf eine Maximaltemperatur von 78 °C erhöht, wobei die Temperatur jeweils für bestimmte Zeitdauern die Temperatur nicht weiter erhöht, sondern konstant gehalten wird. Dies wird im Fachjargon jeweils als Rast bezeichnet. Beim Maischen werden Malzinhaltsstoffe wie etwa die enthaltene Stärke in das Brauwasser gelöst, und enzymatisch in vergärbaren Malzzucker umgewandelt. Nach vollständiger Umwandlung der Malzstärke in Zucker ist das Maischen beendet, und wird eine Bierwürze gemischt mit Malzresten erhalten.

[0050] Die Bierwürze wird wie anhand von **Fig. 1** ersichtlich anschließend an das Maischen von den Malzresten abgetrennt. Die Maische bzw. die Mischung aus Bierwürze und Malzresten kann hierzu üblicherweise in einen sogenannten Läuterbottich überführt werden, zum Beispiel durch Umpumpen. Im Läuterbottich sinken die Malzreste zum Boden ab, und bilden einen Filterkuchen für die Bierwürze. Die Bierwürze kann durch diesen Filterkuchen aus Malzresten in Richtung einer oder mehrerer Würze- bzw. Sudpfanne(n) abgezogen werden. Zum Auswaschen von Malzextrakten aus dem Filterkuchen kann auch chargenweise oder kontinuierlich heißes Brauwasser in den Läuterbottich nachgegossen werden. Grundsätzlich können natürlich auch andere Methoden zum Trennen der Bierwürze von den Malzresten angewandt werden, zum Beispiel durch Filtration mittel Maischefiltern.

[0051] Nach dem Trennen der Bierwürze von den Malzresten erfolgt das Kochen der Bierwürze unter Zugabe von Hopfen. Die Bierwürze kann hierfür aus einem Läuterbottich in eine Würzepfanne umgepumpt werden, und in der Würzepfanne bis zum Sieden erhitzt werden. Zu Beginn des Würzekochens kann eine Zugabe von Hopfen erfolgen, wobei zu späteren Zeitpunkten während des Würzekochens weitere Zugaben von Hopfen erfolgen können. Die Sorte und Menge der Hopfenzugabe(n) tragen zum vor allem Geschmack und zur Haltbarkeit des Bieres bei, und können je nach gewünschter Geschmacksrichtung und Haltbarkeit des Bieres, bzw. den jeweiligen Brauvorgaben oder gemäß Erfahrungswerten erfolgen. Beim Würzekochen verdampft Brauwasser, wobei durch die Zeitdauer des Kochens die Stammwürze des Vollbieres eingestellt werden kann. Eine Stammwürze des untergärigen, hellen Vollbiers kann im Zuge des Brauverfahrens zum Beispiel auf 15 Gew. % oder weniger eingestellt werden. Vorzugsweise wird die Stammwürze des untergärigen, hellen Vollbiers auf 11 Gew % bis 13 Gew. % eingestellt. Eine jeweilige Stammwürze kann wie an sich bekannt während bzw. am Ende des Kochens mittels einer Bierwürze-Spindel gemessen werden.

[0052] Während des Würzekochens bilden sich feste Bestandteile, insbesondere ungelöste Hopfenbestandteile und ausgefallene Eiweiße in der Bierwürze, welche nach dem Kochen durch Ausschlagen von der flüssigen Bierwürze abgetrennt werden. Hierzu wird die Bierwürze tangential in einen sogenannten Whirlpool eingetragen und hierdurch in Rotation versetzt. Die festen Bestandteile setzen sich hierdurch in der Mitte des Whirlpools ab, und kann seitlich des Whirlpools die klare Bierwürze abgezogen werden. Wie aus **Fig. 1** ersichtlich ist, wird die Bierwürze anschließend abgekühlt. Dieses Abkühlen kann ein- oder mehrstufig, beispielsweise über Wärmetauscher erfolgen. Hierdurch wird die Bierwürze auf eine Temperatur gleich oder unter der sogenannten Anstelltemperatur, also der Temperatur zu Beginn des Gärens eingestellt. Des Weiteren erfolgt noch eine Belüftung der Bierwürze für das Gären.

[0053] Wie anhand der **Fig. 1** erkennbar ist, wird die Bierwürze vor dem Gären mit Hefe beladen und die Gärung bei der Anstelltemperatur gestartet. Für die Gärung kann im Prinzip jedwede zur Herstellung eines untergärigen, hellen Vollbieres geeignete, untergärige Hefe ausgewählt werden. Üblicherweise wird zur Herstellung von untergärigen Bieren Hefe des Hybridstamms Saccharomyces uvarum bzw. Saccharomyces carlsbergensis verwendet, welche Hefe eine niedrige Gärtemperatur etwa im Bereich von 4 °C bis etwa 10 °C benötigt. Eine Anstelltemperatur für den Beginn der Gärung kann zum Beispiel aus einem Bereich zwischen 4°C und 8°C gewählt werden. Die Temperatur kann während der Gärung grundsätzlich variiert werden, wobei ein Gärverlauf in Abhängigkeit des Alkohol- bzw. Ethanolgehalts gesteuert werden kann.

[0054] Nach dem Ende der Hauptgärung, bei welcher der überwiegende Umsatz des Zuckers zu Alkohol bzw. Ethanol erfolgt, kann üblicherweise noch eine Nachreifung bzw. Nachgärung erfolgen. Beispielsweise kann eine Nachreifung im Gärtank bei 5°C bis 9°C für einige Stunden erfolgen. Anschließend kann das Bier zur Nachreifung bzw. Nachlagerung zum Beispiel auf eine niedrigere Temperatur von etwa 0°C bis 2°C abgekühlt und im Gärtank nachgereift werden, oder zur Nachreifung in einen Nachreifungstank überführt werden. Die Nachreifung bzw. Lagerung des Bieres kann wie an sich üblich über 2 Wochen bis zu 3 Monate erfolgen.

[0055] Wahlweise kann das Bier anschließend noch gefiltert werden. Im Falle von naturtrüben Bieren kann ein solcher Filterschritt aber auch erübrigt werden. Abschließend wird das Bier angefüllt, beispielsweise in Flaschen, Fässern oder Dosen.

[0056] Wesentlich bei dem gegenständlichen Verfahren zum Brauen eines untergärigen, hellen Vollbieres ist, dass als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Gesamtwasserhärte von mindestens 7 mmol/l und einer Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2 mmol/l eingesetzt wird.

[0057] Überaschenderweise sind beim Brauen mit einem derartigen, natürlichen Mineralwasser keine besonderen, beim Bierbrauen unüblichen Maßnahmen zu ergreifen, und kann das Verfahren zur Herstellung des untergärigen, hellen Vollbieres wie nachfolgend noch anhand eines Ausführungsbeispiels im Detail erläutert gemäß gebräuchlicher Braumethoden durchgeführt werden. Abgesehen von der vorteilhaften Zusammensetzung des als Brauwasser eingesetzten, natürlichen Mineralwassers kann die Auswahl der weiteren, zum Brauen verwendeten Stoffe, wie Malz oder Malzmischung, Hopfen, bzw. Mikrobiologie, also die Hefe gemäß in der Bierbrauerei gebräuchlichen Kriterien, zum Beispiel je nach gewünschter Biersorte, insbesondere Märzen oder Pils, getroffen werden. Des Weiteren können auch die Brauparameter gemäß beim Bierbrauen gebräuchlichen Kriterien gewählt werden. Hierbei kann auch vorgesehen sein, dass als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Karbonathärte von wenigstens 6 mmol/l, insbesondere mit einer Karbonathärte von wenigstens 7,5 mmol/l eingesetzt wird. Die Karbonathärte kann hierbei nach DIN 38409-7 ermittelt werden. Des Weiteren kann das natürliche Mineralwasser eine Konzentration an Cl^--Ionen von mindestens 4 mmol/l, insbesondere von mindestens 5 mmol/l aufweisen. Außerdem kann das natürliche Mineralwasser eine Konzentration an SO_4^{2-}-Ionen von mindestens 3 mmol/l, insbesondere mindestens 3,5 mmol/l aufweisen. Der Gehalt an Cl^-- und SO_4^{2-}-Ionen kann hierbei nach ISO 10304-1 ermittelt werden.

[0058] Es wird vor der Verwendung bzw. dem Einsatz des natürlichen Mineralwassers als Brauwasser keine Erniedrigung der Wasserhärte des Mineralwassers, insbesondere keine Enthärtung bzw. Entkarbonisierung und auch keine Vollentsalzung vorgenommen. Zumindest eine Teilmenge der im zum Brauen eingesetzten, natürlichen Mineralwasser vorhandenen Metall-Ionen finden sich nach dem Brauen im Vollbier wieder, wobei eine Teilmenge an Metall-Ionen, im Speziellen Ca^{2+}-Ionen während des Brauprozesses, insbesondere während dem Kochen der Bierwürze ausfallen können, und so dem Brauwasser entzogen werden. Im Zuge des Brauverfahrens werden dem Brauwasser, der Maische und der Bierwürze, sowie dem Bier keinerlei Zusatzstoffe beigemengt, welche nicht ohnehin üblicherweise zum Brauen von Bier eingesetzt werden. Im Zuge des Würzekochens kann eine Stammwürze für das untergärige, helle Vollbier kann im Zuge des Brauverfahrens zum Beispiel auf 15 Gew. % oder weniger eingestellt werden. Vorzugsweise wird die Stammwürze für das untergärige, helle Vollbier auf 11 Gew % bis 13 Gew. % eingestellt.

[0059] Bei dem Verfahren zur Herstellung eines untergärigen, hellen Vollbieres kann auch vorgesehen sein, dass als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Gesamtwasserhärte von mindestens 9 mmol/l und einer Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2,5 mmol/l eingesetzt wird. Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Na^+-Ionenkonzentration von mindestens 4,0 mmol/l, insbesondere mit einer Na^+-Ionenkonzentration von mindestens 6,5 mmol/l eingesetzt wird. Außerdem kann als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Li^+-Ionenkonzentration von mindestens 40 µmol/l, vorzugsweise mindestens 50 µmol/l und insbesondere mindestens 55 µmol/l eingesetzt werden.

[0060] Die Gesamtwasserhärte und Konzentrationen von Ionen in dem natürlichen Mineralwasser, insbesondere die Konzentrationen von Metall-Ionen können mittels an sich bekannten, für ein jeweiliges Ion geeigneten Wasseranalysemethoden bestimmt werden. Vorzugsweise können die Metall-Ionen-Konzentrationen, beispielsweise die Mg^{2+}-Ionenkonzentration und Ca^{2+}-Ionenkonzentration mittels ICP-Massenspektroskopie oder ICP-Atomemissionsspektroskopie ermittelt werden. Im Speziellen können die Metall-Ionen-Konzentrationen nach ISO 17294-2 ermittelt werden. Die Gesamtwasserhärte kann nach DIN 38409-6 bestimmt werden.

[0061] Außerdem kann vorgesehen sein, dass eine Malzmischung bereitgestellt wird, welche zumindest ein Caramelmalz umfasst. Im Speziellen kann vorgesehen sein, dass eine Menge an Caramelmalz zu mindestens 5 Gew. % bezogen auf das Gesamtgewicht der Malzmischung gewählt wird. Vorzugsweise kann die Menge an Caramelmalz zu mindestens 6 Gew. %, insbesondere zu mindestens 6,5 Gew. % bezogen auf das Gesamtgewicht der Malzmischung gewählt werden. Hierdurch kann unter anderem auch ein pH-Wert der Maische während des Maischens sinnvollerweise erniedrigt werden.

[0062] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass vor oder im Zuge des Maischens durch Zugabe von natürlicher Genussmilchsäure ein pH-Wert der Maische auf 5,2 - 5,6 eingestellt wird. Vorzugsweise kann ein pH-Wert der Maische durch Zugabe von natürlicher Genussmilchsäure auf 5,2 - 5,4 eingestellt werden. Die hierzu jeweils erforderliche Menge an natürlicher Genussmilchsäure kann zum Beispiel durch fortwährende pH-Wert-Messungen während des Beimengens der natürlichen Genussmilchsäure festgestellt, rechnerisch ermittelt oder basierend auf Erfahrungswerten festgelegt werden.

[0063] Der Verfahrensschritt des Maischens wird durch das Brauwasser bzw. dessen Zusammensetzung mit beeinflusst. Beim Maischen ist ein erniedrigter pH-Wert von ca. 5 - 6,5 von Vorteil, da in diesem pH-Bereich unter anderem erwünschte Enzymaktivitäten besonders wirksam ablaufen. Des Weiteren werden in diesem pH-Bereich weniger Gerbstoffe aus den eingesetzten Braumalzen bzw. deren Spelzen ausgelaugt. Braumalze reagieren mit bzw. in salzfreiem Wasser grundsätzlich sauer, sodass eine gewünschte Absenkung des pH-Wertes der Maische beim Maischen bloß durch Zugabe des Malzes erreicht werden kann. Allerdings kann das Brauwassers je nach dessen Zusammensetzung dem Entgegenwirken. Insbesondere Brauwasser mit großer Karbonathärte im Verhältnis zur Nichtkarbonathärte wirkt aciditätsvernichtend. Diesem Effekt kann durch das Beimengen von natürlicher Genussmilchsäure entgegengewirkt werden, und kann entgegen der gängigen Lehrmeinung auch ein Brauwasser mit hoher Karbonathärte eingesetzt werden ohne dass eine Enthärtung vor dem Brauen erforderlich ist.

[0064] Des Weiteren kann vorgesehen sein, vor dem Gären einen pH-Wert der Bierwürze durch Zugabe von natürlicher Genussmilchsäure auf 5,0 - 5,4 einzustellen. Dies um insbesondere die Hefeaktivität während des Gärens zu verbessern. Bevorzugt kann ein pH-Wert der Bierwürze vor dem Gären durch Zugabe von natürlicher Genussmilchsäure auf 5,0 - 5,2 eingestellt werden.

[0065] Natürliche Mineralwässer, insbesondere hochmineralisierte, natürliche Mineralwässer sind häufig auch eisen- und manganhältig. Daher kann bei dem Verfahren zur Herstellung eines untergärigen, hellen Vollbieres von Vorteil sein, dass das natürliche Mineralwasser vor dem Mischen mit dem Malz oder der Malzmischung und dem Maischen belüftet und nachfolgend filtriert wird. Durch die Erhöhung des Sauerstoffgehalts in dem natürlichen Mineralwasser werden hierdurch jeweils zweiwertiges Eisen und Mangan zu Eisen der dreiwertigen Oxidationsstufe respektive Mangan der vierwertigen Oxidationsstufe oxidiert, und bilden sich in Wasser schwerlösliche Salze der beiden Metalle.

[0066] In diesem Zusammenhang kann es weiter von Vorteil sein, wenn das natürliche Mineralwasser nach dem Belüften mittels einem mit Mangandioxid und Aluminiumsilikat beschichteten Quarzsand-Filtermaterials gefiltert wird. Derart beschichtetes Filtermaterial kann die Oxidation von Eisen und Mangan katalytisch verstärken. Des Weiteren kann sich an der Oberfläche eines derartigen Filtermaterials ein Biofilm aus Bakterien bilden, welche die Oxidation der beiden Metalle bakteriell indiziert beschleunigen können.

[0067] Das untergärige, helle Vollbier kann insbesondere vom Typ Märzen oder Pils sein, und weist eine Ca^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2,2 mmol/l und eine Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 5,5 mmol/l auf. Im Speziellen kann das untergärige, helle Vollbier eine Ca^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2,3 mmol/l und eine Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 6,0 mmol/l aufweisen. Das untergärige Vollbier kann eine Stammwürze von 15 Gew. % oder weniger aufweisen. Vorzugsweise kann das untergärige, helle Vollbier eine Stammwürze von 11 Gew % bis 13 Gew. % aufweisen. Des Weiteren kann das untergärige, helle Vollbier eine Na^{+}-Ionenkonzentration von mindestens 4,0 mmol/l, vorzugsweise mindestens 6,5 mmol/l aufweisen. Außerdem kann das untergärige, helle Vollbier eine Li^{+}-Ionenkonzentration von mindestens 40

µmol/l, vorzugsweise mindestens 40 µmol/l, vorzugsweise mindestens 50 µmol/l, insbesondere mindestens 55 µmol/l aufweisen.

[0068] Hierbei resultieren alle in dem untergärigen, hellen Vollbier enthaltenen Substanzen durch den Brauprozess zum Brauen des Vollbieres selbst, und stammen zum Beispiel aus dem verwendeten Malz, Hopfen, der Hefe oder eben aus dem als Brauwasser eingesetzten, natürlichen Mineralwasser. Dem untergärigen, hellen Vollbier sind keinerlei Zusatzstoffe zugesetzt, welche nicht ohnehin üblicherweise zum Brauen von Bier eingesetzt werden, bzw. enthält das untergärige, helle Vollbier keinerlei derartige Zusatzstoffe. Insbesondere sind dem untergärigen, hellen Vollbier keine Mineralstoff- bzw. Salz-Zusätze beigemengt. Die Konzentrationen der Ionen in dem untergärigen, hellen Vollbier, insbesondere die Konzentrationen von Metall-Ionen, beispielsweise die Mg^{2+}-, Ca^{2+}- und Na^{+}-Ionenkonzentration können mittels an sich bekannten, für ein jeweiliges Ion geeigneten Analysemethoden bestimmt werden. Vorzugsweise können die Konzentrationen von Metall-Ionen in dem Vollbier mittels ICP-Massenspektroskopie oder ICP-Atomemissionsspektroskopie ermittelt werden.

[0069] Das untergärige, helle Vollbier kann mit einem natürlichen Mineralwasser mit einer Gesamtwasserhärte von mindestens 7 mmol/l und einer Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2 mmol/l gebraut sein. Vorzugsweise kann das untergärige, helle Vollbier mit einem natürlichen Mineralwasser mit einer Gesamtwasserhärte von mindestens 9 mmol/l und einer Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2,5 mmol/l gebraut sein. Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass das untergärige, helle Vollbier mit einem natürlichen Mineralwasser mit einer Na^{+}-Ionenkonzentration von mindestens 4,0 mmol/l, bevorzugt mit einem natürlichen Mineralwasser mit einer Na^{+}-Ionenkonzentration von mindestens 6,5 mmol/l gebraut ist. Außerdem kann das untergärige, helle Vollbier mit einem natürlichen Mineralwasser mit einer Li^{+}-Ionenkonzentration von mindestens 40 µmol/l, vorzugsweise mindestens 50 µmol/l, insbesondere mindestens 55 µmol/l gebraut sein. Das untergärige, helle Vollbier kann im Besonderen nach dem oben beschriebenen Brauverfahren hergestellt werden.

[0070] Im Folgenden wird das gegenständliche untergärige, helle Vollbier und das Verfahren zur Herstellung eines untergärigen Vollbieres anhand eines Ausführungsbeispiels im Detail erläutert. Bei dem Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein Brauverfahren zur Herstellung eines untergärigen, hellen Vollbiers vom Typ Märzen.

[0071] Für das Brauverfahren wird ein natürliches Mineralwasser eingesetzt, welches folgende Parameter bzw. gelöste Inhaltsstoffe umfasst:

Gesamtwasserhärte: 10,4 mmol/l

Karbonathärte: 8,1 mmol/l

Ca: 7,6 mmol/l

Mg: 2,8 mmol/l

Be: <0,0003 mmol/l

Sr: 0,04 mmol/l

Ba: <0,0008 mmol/l

Na: 8,0 mmol/l

Li: 0,06 mmol/l

Fe: 0,08 mmol/l

Mn: 0,004 mmol/l

Cl: 6,1 mmol/l

SO_4: 4,0 mmol/l

[0072] Hier und im Folgenden gilt, dass bei Angaben für Konzentrationen welchen ein < (kleiner als) vorangestellt ist, die entsprechende Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze der angewandten Messmethode liegt, und ist dem entsprechend die jeweilige Konzentration als kleiner als die Nachweisgrenze angegeben.

[0073] Die Bestimmung der angegebenen Gehalte an Metallen in dem natürlichen Mineralwasser wird mittels ICP-Massenspektroskopie nach ISO 17294-2 durchgeführt. Die Gesamtwasserhärte wird nach DIN 38409-6 ermittelt, die Karbonathärte wird gemäß DIN 38409-7 bestimmt. Die Bestimmung der Gehalte an Cl^{-} und SO_4^{2-} wird nach ISO 10304-1 durchgeführt.

[0074] Vor dem Mischen mit einer Malzmischung wird zur Abtrennung von Eisen und Mangan eine oxidative Abscheidung durchgeführt. Hierzu wird das natürliche Mineralwasser mit Luft belüftet bzw. Luft in das Mineralwasser eingeleitet. Es wird ein O_2-Gehalt von ≥ 4 mg/l in dem Mineralwasser eingestellt. Das belüftete Mineralwasser wird anschließend über ein Filtermaterial geführt, welches durch mit Mangandioxid und Aluminiumsilikat beschichteten Quarzsand gebildet ist.

[0075] Nach der oxidativen Abscheidung weist das natürliche Mineralwasser folgende Parameter bzw. gelöste Inhaltsstoffe auf:

Gesamtwasserhärte: 10,3 mmol/l

Karbonathärte: 8,0 mmol/l

Ca: 7,6 mmol/l

Mg: 2,8 mmol/l

Be: <0,006 mmol/l

Sr: 0,04 mmol/l

Ba: <0,0004 mmol/l

Na: 8,0 mmol/l

Li: 0,06 mmol/l

Fe: <0,001 mmol/l

Mn: <0,001 mmol/l

Cl: 5,9 mmol/l

SO_4: 4,0 mmol/l

[0076] Die Bestimmung der angegebenen Gehalte an Metallen in dem natürlichen Mineralwasser nach der oxidativen Abscheidung wird mittels ICP-Atomemissionsspektroskopie durchgeführt. Es wird ein Agilent 5100 ICP-OES Gerät verwendet. Vor der Messung einer Wasserprobe werden für die fraglichen Metalle Kalibrations-Kurven mit mindestens 4 Kalibrations-Standards unterschiedlicher Konzentration erstellt, wobei die Konzentrationen der Kalibrations-Standards derart gewählt werden, dass sie im Bereich um die erwartete Konzentration des jeweiligen Metalls liegen. Jede Wasserprobe wird vor der Messung in einem Ultraschallbad 2 Minuten lang entgast. Schließlich jede Wasserprobe 1 zu 10 in 3%iger Salpetersäure verdünnt, und anschließend mittels ICP-OES vermessen.

[0077] Die Gesamtwasserhärte wird wiederum nach DIN 38409-6 ermittelt, die Karbonathärte wird gemäß DIN 38409-7 bestimmt. Die Bestimmung der Gehalte an Cl^- und SO_4^{2-} wird nach ISO 10304-1 durchgeführt.

[0078] Nach der oxidativen Abscheidung von Eisen und Mangan wird das natürliche Mineralwasser ohne weitere Behandlung, insbesondere ohne Erniedrigung der Wasserhärte bzw. Enthärtung oder Vollentsalzung als Brauwasser eingesetzt.

[0079] Bei dem Ausführungsbeispiel für das Brauverfahren wird eine Malzmischung aus 381 kg Pilsener Malz, 28 kg Caramelmalz mit einer Farbe von 20-30 EBC (European Brewery Convention) und 1 kg Röstmalz mit einer Farbe von 1000-1200 EBC bereitgestellt und in einer Schrotmühle mit 1 Walzenpaar für ca. 45 Minuten unter Erhalt der Spelzen geschrotet. Anschließend werden 401 kg der geschroteten Malzmischung mit dem 1400 l des oben beschriebenen, natürlichen Mineralwassers in einem Maischbottich gemischt bzw. eingemaischt. Eine Temperatur des natürlichen Mineralwassers beträgt hierbei 58 °C. Ein pH-Wert der Maische wird durch Zugabe von 1,3 l natürlicher Genussmilchsäure auf ca. 5,3 eingestellt.

[0080] In dem Maischebottich wird die Maische zunächst auf 63 °C erhitzt, anschließend wird diese Temperatur für 30 Minuten gehalten (Rast). Hierauf folgend wird die Maische weiter auf 72 °C erhitzt und diese Temperatur für 25 Minuten gehalten (Rast). Anschließend wird die Temperatur der Maische in dem Maischebottich nochmalig auf 78 °C erhöht und wird die Maische bei dieser Temperatur in einen Läuterbottich umgepumpt. Der Temperaturverlauf während des Maischens bei dem Ausführungsbeispiel für das Brauverfahren ist in der **Fig. 2** dargestellt.

[0081] In dem Läuterbottich setzen sich die ungelösten Malzreste, insbesondere die Spelzen ab, und bildet sich am Boden ein Filterkuchen aus diesen ungelösten Malzresten. Bei dem Ausführungsbeispiel für das Brauverfahren wird die Bierwürze bzw. die sogenannte Vorderwürze bei 78 °C über diesen Filterkuchen in Richtung einer Sudpfanne abgezogen. Es wird kontinuierlich oben beschriebenes, natürliches Mineralwasser in den Läuterbottich nachgegossen, bis in der Sudpfanne ein Bierwürze-Volumen von insgesamt 2600 l erreicht ist. Das in den Läuterbottich nachgegossene, natürliche Mineralwasser weist hierbei eine Temperatur von 78 °C auf.

[0082] In der Sudpfanne wird die Bierwürze auf ca. 98 °C erhitzt und erfolgt zu Kochbeginn eine Zugabe von 653,6 g Bitterhopfen vom Typ Hallertauer Nugget. 30 Minuten nach Kochbeginn erfolgt eine Zugabe von weiteren 473,6 g Bitterhopfen vom Typ Hallertauer Nugget. Die Bierwürze wird in der Sudpfanne weitergekocht, bis mittels einer Bierspindel bzw. mittels einem Saccharometer eine Stammwürze bzw. ein Gehalt an gelösten Malzextrakt von 11,90 Gew. % gemessen wird. Am Ende des Würzekochens werden der Bierwürze noch 520, 8 g eines Aromahopfens vom Typ Styria Golding zugegeben.

[0083] Die Bierwürze wird bei dem Ausführungsbeispiel nach dem Würzekochen in der Sudpfanne in einen Whirlpool überführt. Die Bierwürze wird hierbei tangential in den Whirlpool eingeleitet, und für 15 Minuten in dem Whirlpool belassen. Durch Zugabe von natürlicher Genussmilchsäure wird ein pH-Wert der Bierwürze vor dem Gären auf ca. 5,1 eingestellt. Anschließend wird die Bierwürze seitlich des Whirlpools abgezogen (Ausschlagen) und über einen Plattenwärmetauscher geführt. In dem Plattenwärmetaucher wird die Bierwürze mittels Eiswasser auf eine Anstelltemperatur von 7 °C abgekühlt.

[0084] Es folgt bei dem Ausführungsbeispiel für das Brauverfahren eine Überführung der Bierwürze in zwei Gärtanks. Im Zuge der Überführung der Bierwürze in die Gärtanks wird die Bierwürze mit Luft belüftet, und ein Sauerstoff-Gehalt auf ca. 8 mg/l eingestellt. Außerdem wird der Bierwürze ein üblicher Hefeansatz mit dem Hefestamm Sacharomyces Carlsbergensis **34/70** mit einer Lebendzellzahl von 98% zudosiert. Die abgekühlte, belüftete und mit Hefe beladene Bierwürze wird auf zwei Gärtanks aufgeteilt, wobei zwei Drittel der Bierwürze in den 5000 l Gärtank und ein Drittel der Bierwürze in den 2500 l Gärtank gefüllt werden.

[0085] Die Gärung beginnt bei dem Ausführungsbeispiel bei einer Temperatur von ca. 8 °C, und steigt in 8 Stunden auf 10 °C. Die Hauptgärung erfolgt in einem Zeitraum von 5 Tagen bei ca. 10 °C Gärtemperatur, wobei die Gärtemperatur an den Gärtanks angebrachten und mit Kühlflüssigkeit beschickte Doppelmantel-Wärmetauscher bei 10 °C gehalten wird. Nach **2** Tagen Gärung bei 10 °C wird ein Spundventil der Gärtanks auf 1 bar eingestellt, und der Druck in den Gärtanks bei 1 bar gehalten. Nach **5** Tagen Gärung bei 10 °C wird auf 8 °C abgekühlt, und erfolgt eine Nachreifung in den Gärtanks bei dieser Temperatur über 3 Tage. Bei einem mittels Bierspindel gemessenen, scheinbaren Restextrakt-Gehalt an aus dem Malz und dem Hopfen im Brauwasser gelösten, nicht flüchtigen Stoffen in dem Jungbier von ca. 2,5 Gew. % erfolgt die Hefeernte, das heißt die am Boden der Gärtanks abgesetzte Hefe wird aus den Gärtanks abgelassen. Hierauf folgt eine Nachreifung bei 0 °C und einem Druck von 0,65 bar über 14 Tage in den Gärtanks. Ein Temperaturverlauf während der Gärung und der Nachreifung bei dem Ausführungsbeispiel des Brauverfahrens ist in der **Fig. 3** dargestellt, wobei der Temperaturverlauf zwecks besserer Ersichtlichkeit nur für die ersten 12 Tage der Gärung und Nachreifung veranschaulicht ist. In der **Fig. 4** ist ein zeitlicher Verlauf des gemessenen, scheinbaren Restextrakt-Gehalts an aus Malz und Hopfen gelösten, nichtflüchtigen Substanzen während der Gärung dargestellt. Bei der Messung der Dichte mittels Spindeln kann wie an sich bekannt nur ein scheinbarer Restextrakt-Gehalt gemessen werden, da die Dichte unter anderem auch von bereits vorhandenen Ethanol-Gehalt beeinflusst wird. Wie aus der **Fig. 4** ersichtlich zeigt die Gärung trotz der Verwendung des natürlichen Mineralwassers mit einem hohen Mineralstoffgehalt einen normalen Verlauf.

[0086] Abschließend wird das untergärige, helle Vollbier vom Typ Märzen in Flaschen abgefüllt. Eine Filtration wird bei dem Ausführungsbeispiel für das gegenständliche Brauverfahren erübrigt, sodass ein naturtrübes Vollbier abgefüllt wird. Zusammengefasst hat sich herausgestellt, dass trotz des Einsatzes des natürlichen Mineralwassers mit hohem Gehalt an Mineralstoffen das gegenständliche Brauverfahren einen für das Bierbrauen normalen Verlauf zeigt.

[0087] Nach der Herstellung gemäß dem Ausführungsbeispiel für das gegenständliche Brauverfahren weist das untergärige, helle Vollbier vom Typ Märzen eine Stammwürze von 11,9 Gew. % und einen Alkoholgehalt von 4,9 Vol. %. Der pH-Wert des Vollbieres beträgt 4,6, der CO_2-Gehalt beträgt 5,0 g/l. Das untergärige, helle Vollbier vom Typ Märzen ist trüb, ein Farbwert nach der European Brewery Convention ist 11,5 EBC.

[0088] Des Weiteren weist das nach dem Ausführungsbeispiel für das gegenständliche Brauverfahren gebraute Vollbier folgende Parameter bzw. gelöste Inhaltsstoffe auf:

Ca: 2,5 mmol/l

Mg: 6,8 mmol/l

Be: <0,006 mmol/l

Sr: 0,01 mmol/l

Na: 7,5 mmol/l

Ba: <0,0004 mmol/l

Li: 0,06 mmol/l

Fe: <0,001 mmol/l

Mn: <0,001 mmol/l

Cl: 9,3 mmol/l

SO_4: 4,8 mmol/l

[0089] Natürlich verändern sich diverse Konzentrationen an Ionen in dem hellen, untergärigen Vollbier im Vergleich zu dem als Brauwasser eingesetzten, natürlichen Mineralwasser durch den Brauvorgang selbst. So werden diverse Ionen durch die zum Brauen verwendeten Substanzen eingebracht, wie etwa K^+ durch das eingesetzte Malz bzw. die Malzmischung. Andere Ionen werden teilweise im Zuge des Brauens aus dem Brauwasser entfernt, wie etwa Ca^{2+}, welches im Zuge des Brauens teilweise vor allem als Calciumcarbonat ausfällt. Außerdem verändern sich die Konzentrationen an Ionen natürlich auch durch diverse Brauvorgänge selbst, beispielsweise durch die Aufkonzentration im Zuge des Kochens der Bierwürze.

[0090] In der Tabelle 1 sind die Gehalte an einigen Alkali- und Erdalkali-Ionen des gemäß dem oben angeführten Ausführungsbeispiel für das gegenständliche Brauverfahren gebrauten Vollbieres, sowie die Gehalte derselben Alkali- und Erdalkali-Ionen gattungsähnlicher Biere im Vergleich dargestellt. Die in den Spalten A-E gelisteten Biere sind folgende:

Spalte A: Das gemäß dem Ausführungsbeispiel für das gegenständliche Brauverfahren gebraute untergärige, helle Vollbier;

Spalte B: Fohrenburger Stiftle;

Spalte C: Frastanzer s'klenne;

Spalte D: Pittinger;

Spalte E: Heineken Lagerbier.

Tab. 1: Gehalte an Alkali- und Erdalkali-Ionen in verschiedenen Bieren.

	A	B	c	D	E
Ca [mmol/l]	2,5	1,9	0,95	1,1	1,2
Mg [mmol/l]	6,8	4,7	4,7	3,7	3,8
Na [mmol/l]	7,5	0,6	0,8	0,4	0,5
Li [mmol/l]	0,06	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007

[0091] Wie aus der Tabelle 1 ersichtlich ist, weist das gemäß dem Ausführungsbeispiel für das gegenständliche Brauverfahren gebraute untergärige, helle Vollbier einen deutlich höheren Gehalt an Metall-Ionen bzw. Alkali- und Erdalkali-Ionen auf, als andere untergärige, helle Vollbiere. Der Mehrgehalt an diesen Ionen ist hierbei auf die Verwendung bzw. den Einsatz des natürlichen Mineralwassers mit hohem Mineralstoffgehalt als Brauwasser zurückzuführen.

[0092] Die Bestimmung der in der Tabelle 1 gelisteten, sowie der weiter oben angegebenen Gehalte an Metall-Ionen in dem gegenständlichen Vollbier, und die Bestimmung der Gehalte an Metall-Ionen in den in Tabelle 1 in den Spalten B-E gelisteten Vergleichsbieren wird wiederum mittels ICP-Atomemissionsspektroskopie

durchgeführt. Die Bestimmung der Gehalte an Metall-Ionen in den Bierproben erfolgt hierbei analog zur weiter oben beschriebenen Bestimmung der entsprechenden Gehalte bei dem natürlichen Mineralwasser nach der oxidativen Abscheidung von Eisen und Mangan. Wiederum wird ein Agilent 5100 ICP-OES Gerät verwendet. Vor der Messung einer Wasserprobe werden für die fraglichen Metalle Kalibrations-Kurven mit mindestens 4 Kalibrations-Standards unterschiedlicher Konzentration erstellt, wobei die Konzentrationen der Kalibrations-Standards derart gewählt werden, dass sie im Bereich um die erwartete Konzentration des jeweiligen Metalls liegen. Jede Wasserprobe wird vor der Messung in einem Ultraschallbad 2 Minuten lang entgast. Schließlich wir jede Wasserprobe 1 zu 10 in 3%iger Salpetersäure verdünnt, und anschließend mittels ICP-OES vermessen. Die Bestimmung der oben angegebenen Konzentration an Cl^- und SO_4^{2-} erfolgt analog wie für die Wasserproben gemäß den Vorgaben von ISO 10304-1.

[0093] Um die geschmacklichen Aspekte des hellen, untergärigen Vollbieres mit dem vergleichsweise hohen Gehalt an Mineralstoffen zu bewerten, werden Blindverkostungen durchgeführt. Hierzu werden 4 helle, untergärige Vollbiere bzw. Testbiere mit demselben wie obenstehend bereits beschriebenen Brauverfahren gebraut. Das jeweils für die 4 Testbiere eingesetzte Brauwasser weist hierbei unterschiedliche Konzentrationen an Metall-Ionen auf. Testbier I wurde mit sehr natürlichem Mineralwasser mit einer hohen Wasserhärte von 13,4 mmol/l gebraut, Testbier II wurde mit weichem Wasser mit einer Wasserhärte von 2,1 mmol/l gebraut. Für Testbier III wurde dasselbe Brauwasser wie für Testbier II eingesetzt, jedoch wurde das Brauwasser vor dem Brauen mit 0,38 g/L $MgSO_4$, 0,49 g/L $CaCl_2$ und 0,90 g/L $NaHCO_3$ aufgesalzen. Für Testbier IV wurde als Brauwasser destilliertes Wasser eingesetzt.

[0094] Auch die 4 gebrauten Vollbiere bzw. Testbiere I bis IV weisen unterschiedliche Konzentrationen an Metall-Ionen auf. In Tabelle 2 ist der Gehalt an Metall-Ionen für die vier gebrauten, mit I bis IV bezeichneten Testbiere angegeben. Der Gehalt an Metall-Ionen in den mit I bis IV bezeichneten, zur Blindverkostung vorgesehenen Testbieren wird wiederum in gleicher Weise wie obenstehend für die in Tabelle 1 mit A bis E bezeichneten Biere bestimmt.

Tab. 2: Gehalte an Metall-Ionen in Testbieren für Blindverkostungen.

	I	II	III	IV
Ca [mmol/l]	3,5	1,0	2,5	0,6
Mg [mmol/l]	5,8	4,2	7,0	4,1
Na [mmol/l]	7,2	0,4	15	0,3

[0095] Die Testbiere werden von 24 Probanden verkostet. In einer ersten Testreihe müssen die Probanden die Testbiere im Rahmen einer sogenannten Rangordnungsprüfung hinsichtlich des geschmacklichen Attributs vollmundig bewerten. Die Rangordnungsprüfung wird gemäß ISO 8587:2006 durchgeführt, eine Zusammenfassung der Vorgangsweise bei Rangordnungsprüfungen ist zum Beispiel in der Zeitschrift DLG Lebensmittel 1/2011 unter dem Artikel „Statistische Methoden in der Sensorik (Teil 1): Analytische Prüfungen“ nachzulesen. Dieser ISO-Standard ist im Bereich der Konsumenten-Verkostung gut etabliert, und erlaubt die Erhebung von Unterschieden bei verschiedenen Proben, beispielsweise bezogen auf die Intensität eines einzelnen, geschmacklichen Attributs. Bei der Rangordnungsprüfung ist vorgesehen, dass jeder Probe bzw. jedem Testbier ein Rang hinsichtlich des geschmacklichen Attributs vollmundig zugewiesen wird. Hierbei sind Doppelreihungen nicht zulässig, das heißt alle Rangnummern von 1 bis 4 müssen den Testbieren jeweils zugewiesen werden.

[0096] Als Ergebnis der Rangordnungsprüfung hat sich herausgestellt, dass die Testbiere mit höherem Gehalt an Mineralstoffen I und III hinsichtlich der Vollmundigkeit bzw. des geschmacklichen Attributs vollmundig besser bewertet werden, als die Testbiere II und IV mit niedrigerem Mineralstoff-Gehalt.

[0097] In einer zweiten Testreihe werden die Testbiere I bis IV von den Probanden hinsichtlich der geschmacklichen Attribute malzig, hopfig, bitter, vollmundig und säuerlich bewertet. Hierbei wird gemäß ISO 13299:2016 vorgegangen. Eine Zusammenfassung der Vorgangsweise bei solchen deskriptiven Prüfungen kann wiederum in DLG Lebensmittel 1/2011 unter dem Artikel „Statistische Methoden in der Sensorik (Teil 1): Analytische Prüfungen“ nachgelesen werden. Die Bewertung erfolgt anhand einer vorgegebenen Skala von 0 bis 100, wobei mit einem höheren Wert eine höhere Ausprägung eines der Attribute in dem jeweiligen Testbier zu bewerten ist. Im Speziellen werden die Skalenwerte wie folgt zugeteilt:

0-20: Wenn der Proband denkt, dass das Attribute in schwacher Ausprägung vorhanden ist.

21-40: Wenn der Proband sicher ist, dass das Attribute in schwacher Ausprägung vorhanden ist.

41-60: Wenn der Proband sicher ist, dass das Attribute vorhanden ist.

61-80: Wenn der Proband sicher ist, dass das Attribute in starker Ausprägung vorhanden ist.

81 -100: Wenn der Proband nichts als das Attribut wahrnimmt.

[0098] Die Probanden haben innerhalb der vorgegebenen Skalenbereiche eigenen ermessensspielraum zur Festlegung eines jeweiligen Wertes für ein jeweiliges Verkostungsbier. Für jedes geschmackliche Attribut, also malzig, hopfig, bitter, vollmundig und säuerlich, wird dann der Mittelwert aller Probanden gebildet, und können die Mittelwerte zum Beispiel grafisch in einem sogenannten Spinnennetzdiagramm, auch als spider web bezeichnet, dargestellt werden. Hierdurch können Unterschiede zwischen den einzelnen Testbieren, insbesondere die Intensität der einzelnen, bewerteten Attribute der Testbiere gut visualisiert werden.

[0099] Das Ergebnis der Verkostung nach ISO 13299:2016 ist als Spinnennetzdiagramm in der **Fig. 5** dargestellt. Wie anhand der **Fig. 5** ersichtlich ist, ist bei den geschmacklichen Attributen malzig, hopfig, bitter und säuerlich keine eindeutige Tendenz zu beobachten. Insbesondere scheinen diese Attribute vorwiegend durch die zum Brauen der Testbiere verwendeten Brauzusätze, wie Malz und Hopfen dominiert zu sein. Bei dem geschmacklichen Attribut vollmundig ist jedoch deutlich eine Tendenz hinsichtlich einer höheren Intensität bei den Testbieren I und III, also den Testbieren mit höherem Gehalt an Mineralstoffen festzustellen.

[0100] Zusammengefasst kann durch die durchgeführten Blind-Verkostungen durchaus eine Verbesserung von geschmacklichen Aspekten bei Bieren mit vergleichsweise hohem Mineralstoffgehalt festgestellt werden. Vor allem wurden die Testbiere mit vergleichsweise hohem Mineralstoffgehalt hinsichtlich des geschmacklichen Attributs Vollmundigkeit besser bewertet.

[0101] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

[0102] Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0103] Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe **1** bis **10** so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze **1** und der oberen Grenze **10** mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Patentansprüche

1. Untergäriges, helles Vollbier, insbesondere vom Typ Märzen oder Pils, **dadurch gekennzeichnet**, dass es eine Ca^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2,2 mmol/l und eine Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 5,5 mmol/l aufweist.

2. Vollbier nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es eine Ca^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2,3 mmol/l und eine Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 6,0 mmol/l aufweist.

3. Vollbier nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass es eine Na^{+}-Ionenkonzentration von mindestens 4,0 mmol/l aufweist.

4. Vollbier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass es mit einem natürlichen Mineralwasser mit einer Gesamtwasserhärte von mindestens 7 mmol/l und einer Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2 mmol/l gebraut ist.

5. Vollbier nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass es mit einem natürlichen Mineralwasser mit einer Gesamtwasserhärte von mindestens 9 mmol/l und einer Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2,5 mmol/l gebraut ist.

6. Vollbier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass es mit einem natürlichen Mineralwasser mit einer Na^{+}-Ionenkonzentration von mindestens 4,0 mmol/l gebraut ist.

7. Verfahren zum Brauen eines untergärigen, hellen Vollbieres, insbesondere eines Bieres vom Typ Märzen oder Pils, umfassend die Schritte
- Bereitstellen und Zerkleinern eines Malzes oder einer Malzmischung,
- Mischen des zerkleinerten Malzes oder der zerkleinerten Malzmischung mit Brauwasser und Maischen,
- Abtrennen der erhaltenen Bierwürze von Malzresten durch Läutern,
- Kochen der Bierwürze unter Zugabe von Hopfen,
- Ausschlagen, Abkühlen und Belüften der Bierwürze,
- Versetzen der Bierwürze mit untergäriger Hefe und Gären,
- Nachreifen durch Lagern,
- Abfüllen des Bieres, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Gesamtwasserhärte von mindestens 7 mmol/l und einer Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2 mmol/l eingesetzt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Gesamtwasserhärte von mindestens 9 mmol/l und einer Mg^{2+}-Ionenkonzentration von mindestens 2,5 mmol/l eingesetzt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Brauwasser ein natürliches Mineralwasser mit einer Na^{+}-Ionenkonzentration von mindestens 4,0 mmol/l eingesetzt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor oder im Zuge des Maischens durch Zugabe von natürlicher Genussmilchsäure ein pH-Wert der Maische auf 5,2 - 5,6 eingestellt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Gären durch Zugabe von natürlicher Genussmilchsäure ein pH-Wert der Bierwürze auf 5,0 - 5,4 eingestellt wird.

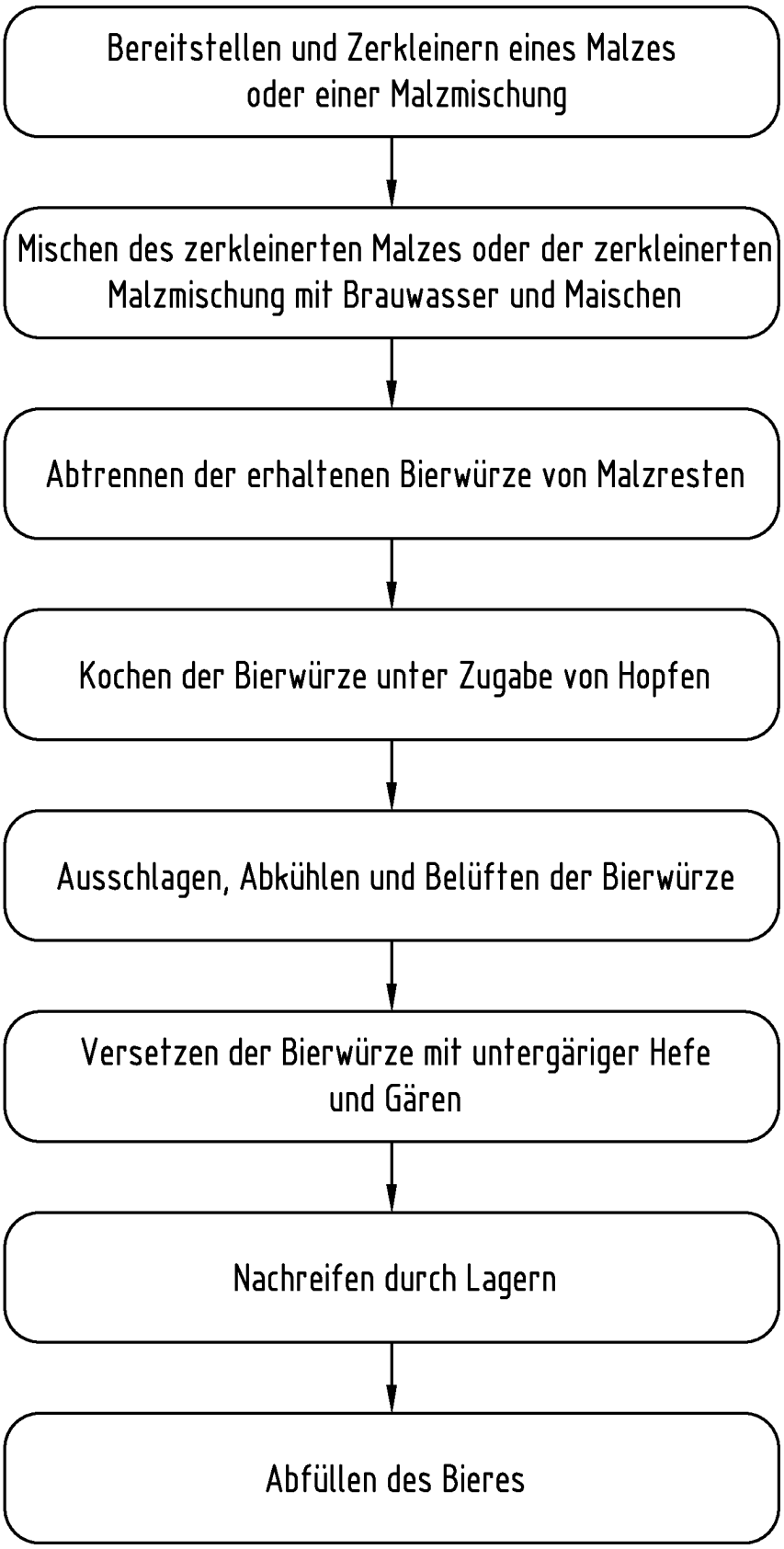
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das natürliche Mineralwasser vor dem Mischen mit dem Malz oder der Malzmischung und dem Maischen belüftet und nachfolgend filtriert wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das natürliche Mineralwasser nach dem Belüften mittels einem mit Mangandioxid und Aluminiumsilikat beschichteten Quarzsand-Filtermaterials gefiltert wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1



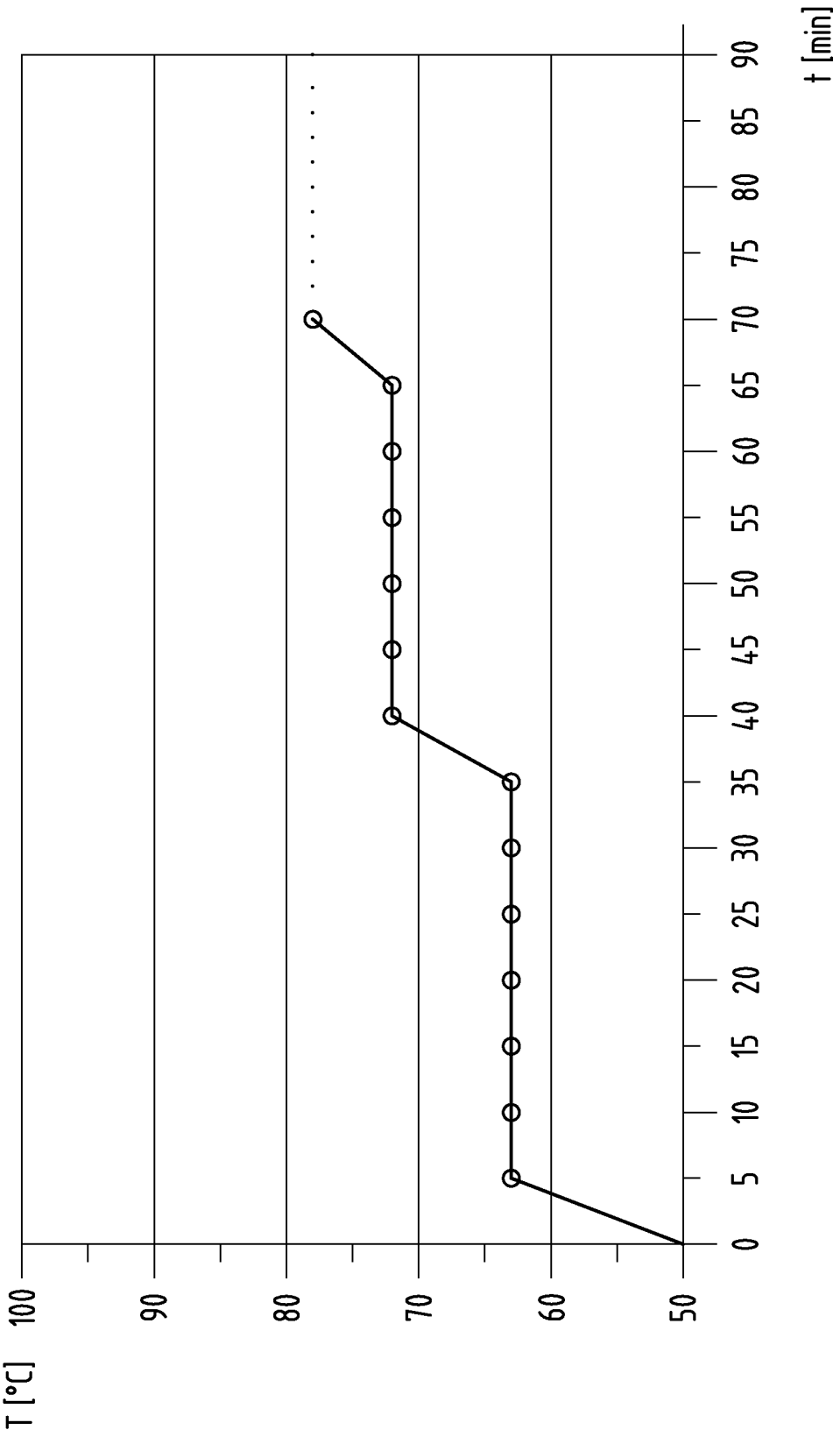

T [°C]
100
90
80
70
60
50
t [min]
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90

Fig.2

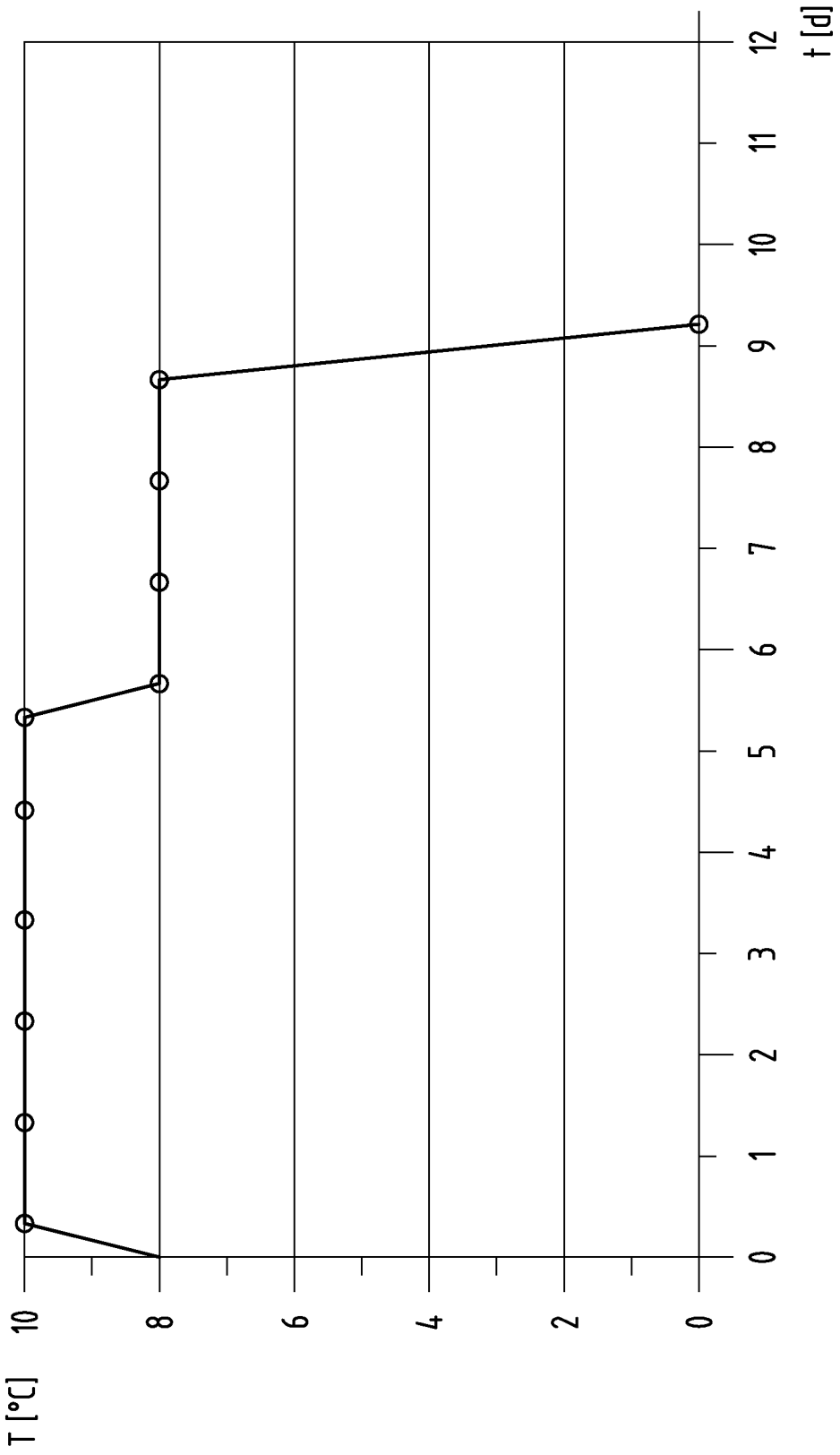


Fig.3

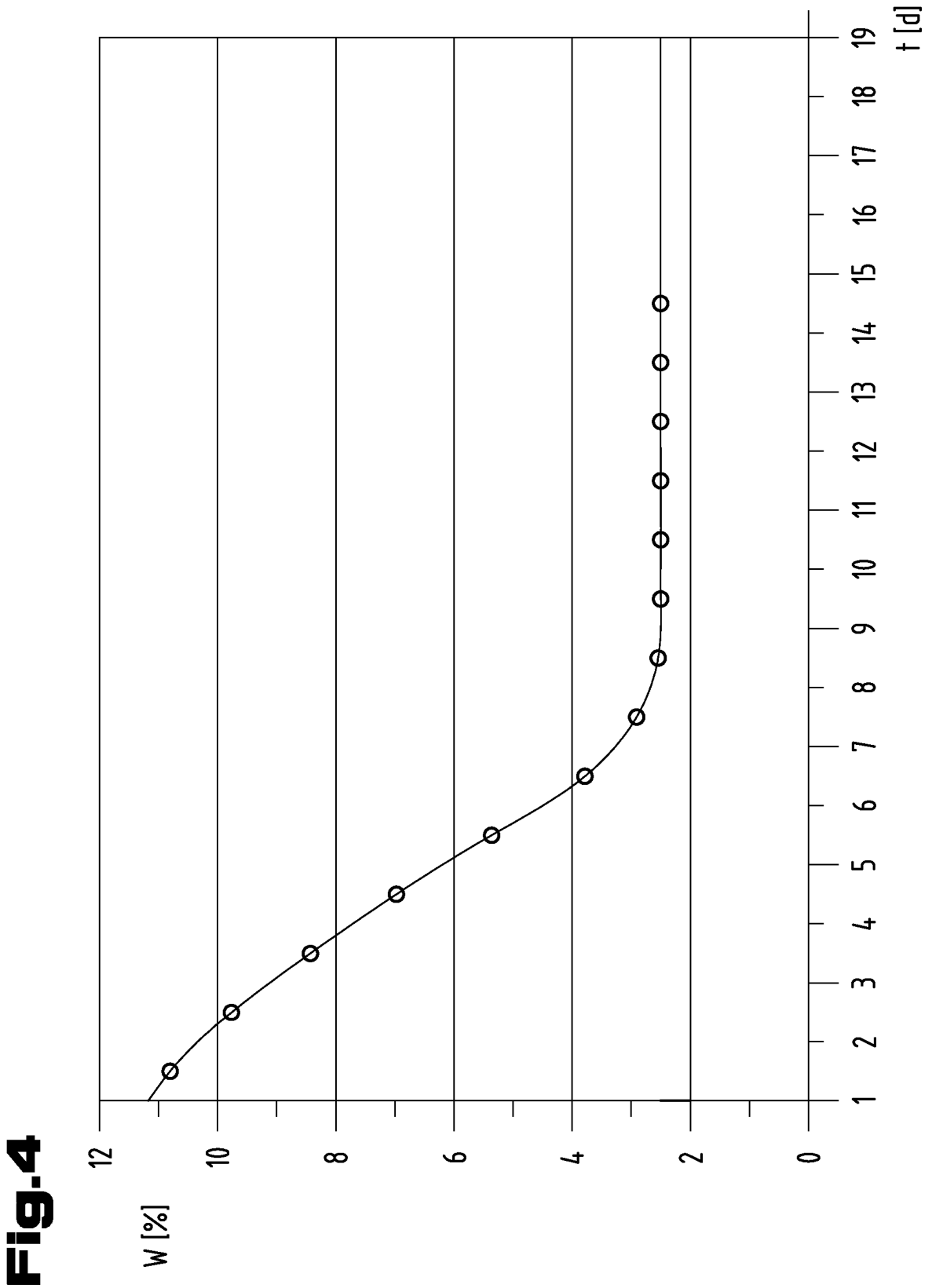


Fig.4

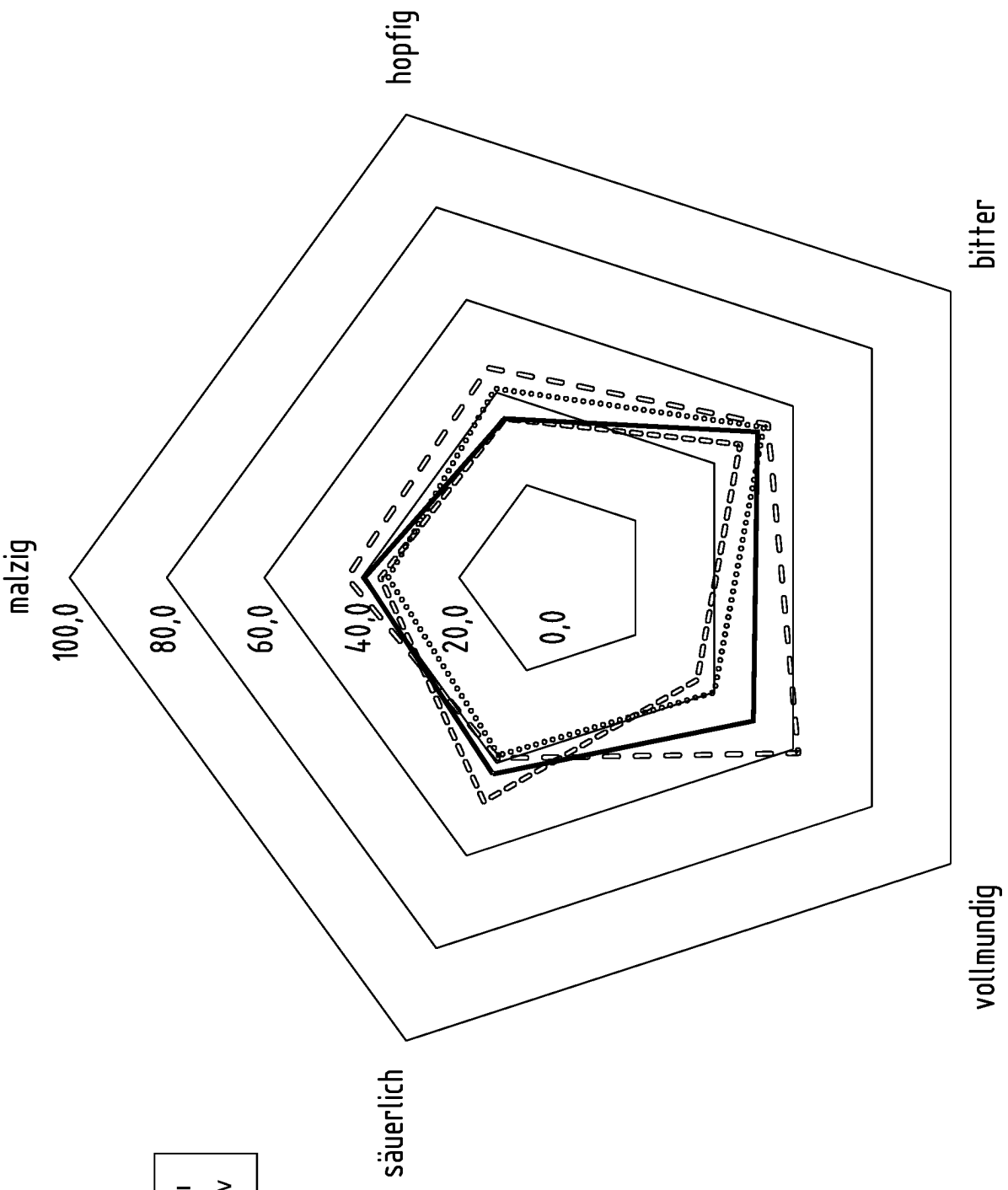

hopfig
bitter
vollmundig
säuerlich
malzig
100,0
80,0
60,0
40,0
20,0
0,0
I
II
III
IV

Fig.5