

2.2 Hopfen



Der Hopfen kam erst relativ spät ins Bier. Erstmals in diesem Zusammenhang erwähnt wurde er im 12. Jahrhundert, und er hat sich dabei so bewährt, dass eine Würzung des Bieres mit anderen Zutaten, ohnehin nur außerhalb des Reinheitsgebotes zulässig, heute schon eine kleine Sensation ist. Früher war das anders: bis ins Mittelalter hinein kamen allerlei Kräuter und Gewürze in den Braukessel!

Was manchen Leser vielleicht überraschen mag: der Hopfen ist verwandt mit Cannabis, denn ebenso wie dieser ist er ein Hanfgewächs. Grund zur Sorge besteht allerdings nicht, denn Hopfen ist vollständig THC-frei.

Das größte zusammenhängende Hopfenanbaugebiet der Welt liegt übrigens in Deutschland, in der Hallertau, südlich von Ingolstadt. Mit seinen bis zu acht Meter hohen Trieben ist der Hopfen ein imposantes Gewächs. Sein Anbau ist bei geeigneten Bedingungen sogar im heimischen Garten möglich. Entsprechend ambitionierte Hobbybrauer sollten allerdings wissen, dass nur die weiblichen Pflanzen für Bierbrauzwecke geeignet sind. Auch eine Befruchtung muss verhindert werden, da die Qualität des Hopfenaromas dadurch stark abnimmt. Die Ernte ist im September.

Heute wird kaum noch ein Bier ohne Hopfen gebraut. Ausnahme: „Grutbiere“. Sie werden mit Kräutermischungen hergestellt.

Hopfen ist gesund und verbessert Geschmack und Haltbarkeit des Bieres.

2.2.1 Eigenschaften des Hopfens

Dem Hopfen werden viele positive Eigenschaften zugeschrieben. Er gilt als „gesund“, soll gegen Krebs und Arteriosklerose vorbeugen, und als Hopfentee verabreicht sogar bei Östrogenmangel weiterhelfen. Durch seine beruhigende Wirkung hat er sich auch als leichtes Einschlafmittel bewährt.

Der Bierbrauer interessiert sich jedoch eher für andere Eigenschaften. Im Bier sorgt er für den markanten, leicht herben Geschmack. Außerdem trägt er zur Stabilität der Schaumkrone bei, und aufgrund seiner antiseptischen Wirkung verbessert sich die Haltbarkeit des Bieres deutlich.

Hopfenbittere und Hopfenaroma

Für das Bier ist nur ein winziger Teil des etliche Meter großen Gewächses wichtig: nämlich die kleinen gelben Körner in den Dolden der weiblichen Pflanzen. Es handelt sich hierbei genau genommen um Drüsen, die sogenannten „Lupulin-Drüsen“. Diese enthalten alle für das Bier wichtigen Inhaltsstoffe.

Die Hopfenbittere resultiert aus den Alpha- und Betasäuren.

Zu nennen seien hier zunächst mal die Bitterstoffe, die „Humulone“, oder auch „Alphasäure“ genannt, und die „Lupulone“, auch bekannt unter der Bezeichnung „Betasäure“. Letztere ist für den Brauer nicht relevant, da sie praktisch unlöslich ist und nicht ins Bier übergeht. Sie wird am Ende der Würzebereitung zusammen mit weiteren festen Bestandteilen, dem Trub, herausgefällert.

Die Alphasäure dagegen ist so bedeutsam, dass ihr Gehalt bei jeder Hopfensorte im Brauereifachhandel in Prozent angegeben wird. Das ermöglicht eine einigermaßen genaue Berechnung der für eine gewünschte Bittere benötigte Hopfenmenge. Zu beachten ist allerdings, dass der Gehalt an Alphasäure mit der Zeit abnimmt. Daher sollten die berechneten Mengen bei älterem Hopfen erhöht werden. Gute Onlineshops geben daher auch das Erntejahr des Hopfens an.

Beim Würzekochen wird ein Teil der Alphasäure in lösliche Stoffe umgewandelt, man sagt, er „isomerisiert“, wodurch eine Bitterung des Bieres eintritt. Welche Menge tatsächlich gelöst wird, hängt von mehreren Faktoren ab, insbesondere von der Kochdauer. Sie wird in den Rezepten grundsätzlich angegeben.

Im fertigen Bier wird die Bittere in der Einheit „IBU“ angegeben. Dieser Wert findet sich auch in den Rezepten. Dabei entspricht 1 IBU definitionsgemäß einem Milligramm „Iso-alpha-Säure“ pro Liter. Die individuell geschmeckte Bittere kann davon aber durchaus abweichen. Das liegt daran, dass auch andere Faktoren einen Einfluss auf die subjektive Wahrnehmung haben. Hartes Brauwasser beispielsweise betont die Bittere.

IBU (International Bitterness Unit):
Maßeinheit für die Bittere.

Biersorte	Bittere in IBU
Altbier	25 - 60
Pils	25 - 50
Märzen	20 - 25
Weizenbier	10 - 20
Kölsch	15 - 35
Bock (hell)	10 - 40
Doppelbock (hell)	15 - 35
Lager	5 - 25
Export	20 - 30
Dunkle Starkbiere	25 - 30
Irish Stouts	35 - 65
Budweiser	30
India Pale Ale	>60

Typische Bitterwerte einiger Biersorten.

Die Bittere im Bier bleibt nicht konstant erhalten, sondern verliert sich im Laufe der Zeit etwas. Der Hobbybrauer kann sich das zunutze machen, wenn er beispielsweise versehentlich etwas zu viel Hopfen eingesetzt hat: anstatt zu bitteres Bier zu trinken, genügt es häufig, einfach noch ein paar Wochen abzuwarten.

Soll das Bier dagegen besonders schnell trinkfertig sein, empfiehlt es sich, die im Rezept angegebene Hopfenmenge eher etwas zu reduzieren.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass Humulone die unangenehme Eigenschaft haben, mit Licht zu reagieren und dadurch den sogenannten „Lichtgeschmack“ hervorzurufen. Der Lichtgeschmack erinnert an faule Eier und macht das Bier ungenießbar. Bier sollte daher immer dunkel gelagert werden.

„Aromahopfsorten“ enthalten kaum Alphasäure, aber viele Aromen.

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit haben die Brauereien in den vergangenen Jahrzehnten auf die Züchtung von speziellen „Bitterhopfsorten“ mit möglichst hohem Alphasäuregehalt gedrängt, die sogenannten „Hochalphasorten“. Nachteil dieser Sorten ist aber, dass sie kaum noch feine Hopfenaromen enthalten.

Daher gibt es auch „Aromahopfsorten“, die zwar nur relativ wenig Alphasäure enthalten, dafür aber viele Aromen. Je nach Sorte z.B. blumige, fruchtige oder auch würzige. Die Aromen beeinflussen entscheidend den Charakter des Bieres.

Aromahopfen wird erst spät im Brauprozess hinzugegeben, da es bei seinem Einsatz ja nicht auf die Bitterung, sondern auf das Aroma ankommt. Eine lange Kochzeit ist daher nicht nur nicht notwendig, sondern wäre auch kontraproduktiv, da die gewünschten Aromen sehr flüchtig sind und durch langes Kochen ausgetrieben werden würden. Die meisten Rezepte sehen daher mindestens zwei Hopfengaben vor: eine zu Beginn des Kochens (die „Bitterhopfengabe“), und eine frühestens etwa 10-15 Minuten vor Kochende (die „Aromahopfengabe“).

Selbstverständlich kann man auch ausschließlich mit Aromahopfen brauen, so war es früher ja auch üblich! Allerdings erhöht sich dann die benötigte Menge, was den Hobbybrauer, dem es weniger um Wirtschaftlichkeit, sondern vielmehr um hohe Qualität geht, jedoch kaum stören dürfte.

Leider gibt es keine Möglichkeit, den Aromagehalt, ähnlich wie den Gehalt an Bitterstoffen, zahlenmäßig anzugeben. Hunderte aromawirksame Substanzen, die zudem noch in Wechselwirkung zueinanderstehen, machen eine Objektivierung schier unmöglich. Für die Beurteilung, welche Hopfensorte sich nun für welche Biersorte eignet, ist die Erfahrung des Brauers daher unerlässlich.

Übrigens baut sich nicht nur die Hopfenbittere, sondern auch das Hopfenaroma im Laufe der Zeit ab, fruchtige Aromen sogar besonders schnell.

Das Hopfenaroma ist sehr komplex und im Gegensatz zur Hopfenbittere kaum rechnerisch zu fassen.

Weitere Inhaltsstoffe

Neben den Bitterstoffen enthält der Hopfen vor allem auch verschiedene Hart- und Weichharze, Hopfenöle und Gerbstoffe. Sie wirken sich ebenfalls auf Geschmack und Farbe des Bieres aus, allerdings in eher geringem Ausmaß.

Lagerung

Hopfen sollte am besten luftdicht verpackt in der Gefriertruhe gelagert werden. Bei warmer Lagerung bilden sich mit der Zeit in Verbindung mit Sauerstoff Fettsäuren, die einen käsigen Geruch, ähnlich dem von Schweißfüßen, hervorrufen. Betroffener Hopfen ist nicht mehr verwendbar.

Hopfen sollten Sie luftdicht verpackt einfrieren!

2.2.2 Handelsformen

Im Fachhandel findet der Hobbybrauer eine schier unüberschaubare Vielfalt an Hopfen, der nach mehreren Gesichtspunkten unterschieden werden kann:

- Herkunftsland (z.B. Deutschland, USA)
- Typ (Aromahopfen, Bitterhopfen, Hochalphasorten)
- Anbauart (konventionell oder Bio)
- Verarbeitungsform (Dolden, Extrakt, Pellets)

Die verschiedenen Verarbeitungsformen wollen wir uns mal näher ansehen, da ihre spezifischen Vor- und Nachteile für den Brauer von besonderer Bedeutung sind.

Hopfendolden werden heute kaum noch zum Brauen verwendet.

Dolden

Hopfendolden, auch „Naturhopfen“ oder „Rohhopfen“ genannt, werden heute kaum noch in Brauereien eingesetzt. Entsprechend gering ist auch das Angebot im Fachhandel.

Dolden sind nicht ganz so einfach zu dosieren wie z.B. Hopfenpellets und ihre Haltbarkeit ist tendenziell eher geringer. Erfahrene Brauer behaupten aber immer wieder, dass sie ein besseres Aroma im Bier ergäben. Probieren Sie es doch einfach mal aus.

Hopfenextrakt ist für Hobbybrauer ungeeignet.

Extrakt

Nahezu ungeeignet für den Hausbrauer sind Hopfenextrakte. Er ist dickflüssig und extrem hoch konzentriert und daher für kleine Braumengen kaum korrekt zu dosieren. In industriellen Großbrauereien ist er dagegen Standard.

Hopfenpellets werden von Hobbybrauern mit Abstand am häufigsten eingesetzt.

Pellets

Getrocknete und zu Pulver gemahlene Hopfendolden können zu kleinen Stangen, sogenannte „Pellets“, verpresst werden.

Es gibt sie als „Typ 90“ und eher selten auch als „Typ 45“. Die Zahl bezieht sich auf das ursprüngliche Gewicht der Dolden. In Typ-90-Pellets sind noch etwa 90% des Doldengewichts vorhanden. Der Gewichtsverlust rührt vom Aussortieren „unnützer“ Bestandteile wie Blätter und Stängel. Typ-45-Pellets sind speziell angereichert und sind daher auch weniger mit Rückständen aus Düngung oder Pflanzenschutzmitteln belastet.

Das kann für den Hobbybrauer insbesondere dann interessant werden, wenn sein Leitungswasser bereits viel Nitrat enthält und er eine weitere Zufuhr vermeiden möchte, um Problemen bei der Gärung vorzubeugen. Weitere Informationen zu dieser Thematik finden Sie im Abschnitt über das Brauwasser.

Hopfenpellets sind vakuumiert verpackt in der Gefriertruhe jahrelang haltbar. Da sie auch sehr einfach zu dosieren sind, verwenden praktisch alle Hobbybrauer Hopfenpellets, viele ausschließlich.



Hopfenpellets in vorbildlicher Verpackung.

2.2.3 Hopfensorten

Es gibt zahlreiche Sorten, mit denen der Charakter des gewünschten Bieres unterstützt werden kann. Bei der Auswahl sollte man daher sehr sorgfältig vorgehen, da eine falsche Wahl möglicherweise einen ganz anderen Biertyp ergibt. In der folgenden Tabelle steht in der Spalte „Typ“ ein „A“ für Aromahopfen und „B“ für Bitterhopfen“ (Quellen: Verband Deutscher Hopfenpflanzer, Hop Growers of America, www.morebeer.com, www.mug-mikrobrauerei.ch).

Hopfen	Typ	Alpha	Geschmack	Eignung
Hallertauer Mittelfrüh	A	3 - 5	mild, blumig, würzig	<ul style="list-style-type: none"> • Amerikanisches Lager • Weizen • Festbier • Lager, Pilsner • Kölsch, Altbier
Hersbrucker	A	2 - 5	mild würzig, medizinisch, fruchtig	<ul style="list-style-type: none"> • helles Ale • helles Lager • Kölsch, Altbier • Pilsner • Weizen • Weizenbock
Hallertauer Perle	A, B	6 - 10	mild fruchtig, Minze, blu- mig, harmo- nisch, süßlich, würzig	<ul style="list-style-type: none"> • Lager • Pils • Stout • Porter • Ale • IPA
Saazer	A	2 - 5	sehr mild, blu- mig, würzig, erdig, kräute- rig	<ul style="list-style-type: none"> • Weizen • Ale • Festbier • Lager, Pilsner • Kölsch, Altbier • Rauchbier
Spalter	A	2 - 6	mild, würzig, blumig, grasig	<ul style="list-style-type: none"> • Altbier, Kölsch • Lager, Pils
Tettnanger	A	3 - 6	erdig, kräute- rig, mild	<ul style="list-style-type: none"> • Pils • Ale • Lager
Fuggles (UK)	A	3 - 7	grasig, minzig, erdig	<ul style="list-style-type: none"> • traditionelle engli- sche Biersorten • Lambic • dunkles Lager

East Kent Goldings (UK)	A, B	4 - 6	würzig, erdig, Honig	<ul style="list-style-type: none"> • englische Biersorten • Lagerbiere • zum Hopfenstopfen
Northern Brewer (UK)	A, B	8 - 10	harzig, kräuterig	<ul style="list-style-type: none"> • Altbier • Pils • Lager • Kölsch • Porter
Amarillo (USA)	A, B	8 - 11	Zitrus, Orange	<ul style="list-style-type: none"> • amerikanische IPAs • Ales
Cascade (USA)	A, B	4,5 - 7	blumig, Grapefruit, Litschi, Citrus	<ul style="list-style-type: none"> • IPA • amerikanische Ales • Barley Wine • Porter
Citra (USA)	A, B	11 - 13	intensiv Citrus, Mango, tropische Früchte, Limette, Litschi	<ul style="list-style-type: none"> • IPA • Porter • Stout
Magnum (USA)	B	12 - 14	harzig, kräuterig, Pinie, fruchtig	<ul style="list-style-type: none"> • Pils • Ale • Stout • Lagerbiere
Simcoe (USA)	A, B	12 - 14	fruchtig, Grapefruit, Maracuja (Passionsfrucht)	<ul style="list-style-type: none"> • Weizen • Ales • amerikanische helle und bernsteinfarbene Ales
Summit (USA)	A, B	16 - 19	Zitrus, Grapefruit, Orange	<ul style="list-style-type: none"> • American Pale Ale • IPA

2.2.4 Berechnung der Hopfengabe

Die Festlegung der individuell richtigen Hopfenmenge ist nicht ganz einfach, da die subjektiv wahrgenommene Bittere, wie bereits erwähnt, nicht alleine vom IBU-Wert des Bieres abhängt.

Grundsätzlich wird die erforderliche Hopfenmenge mit folgender Gleichung berechnet:

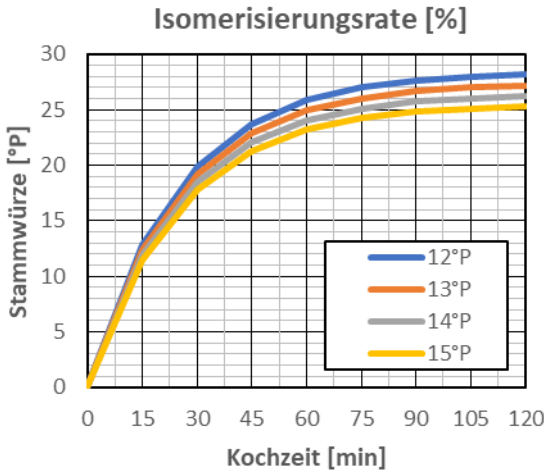
$$\text{Hopfenmenge}[g] = \frac{\text{IBU} * \text{Biermenge [L]} * 10}{\text{Alphasäure [\%]} * \text{Ausnutzung [\%]}}$$

Mit „IBU“ ist der gewünschte Bitterwert des Bieres gemeint. Dann setzen Sie noch die angepeilte Biermenge in Litern und den Alphasäuregehalt des verwendeten Hopfens in Prozent ein. Diesen Wert finden Sie auf der Verpackung des Hopfens. Fehlt nur noch die „Ausnutzung“.

Die Isomerisierungsrate gibt an, welcher Anteil der im Hopfen enthaltenen Bittere am Ende im Bier ankommt.

Mit der „Ausnutzung“ geben Sie an, wieviel der im Hopfen enthaltenen Alphasäure am Ende tatsächlich im Bier als Iso-Alphasäure ankommt, also „isomerisiert“ wird. Man spricht hier auch von der „Isomerisierungsrate“. Sie ist umso größer, je länger der Hopfen in der Würze mitgekocht wird, aber auch umso kleiner, je höher die Stammwürze ist. Den Zusammenhang erkennen Sie sofort, wenn Sie sich das Diagramm dazu auf der folgenden Seite ansehen. Streng genommen gilt es für Hopfenpellets. Sollten Sie mit Hopfendolden brauen, sind die Ausnutzungen etwa 10 Prozent niedriger.

Die genaue Berechnung der Isomerisierungsrate, z.B. nach der Formel von Glenn Tinseth, ist etwas kompliziert und es genügt für den Hobbybrauer in den meisten Fällen, wenn er auf Tabellen zurückgreift. Eine solche Tabelle finden Sie weiter unten. Generell sollte Ihnen aber immer bewusst sein, dass Sie am Ende ohnehin statt einem exakten Berechnungsergebnis eher eine Abschätzung der benötigten Hopfenmenge erhalten.



Isomerisierungsrate für Hopfenpellets nach Glenn Tinseth. Man erkennt, dass Kochzeiten von über 90 Minuten fast nichts mehr bringen.

Nun ein Beispiel: Sie wollen 20 Liter Kölsch mit einer Bittere von 30 IBU brauen. Der verwendete Hopfen hat einen Alphasäuregehalt von 6,7%. Die Stammwürze soll 12 °Plato betragen und die Kochzeit 90 Minuten.

Der Tabelle entnehmen Sie eine Ausnutzung von 27,6%. Die benötigte Hopfenmenge beträgt damit:

$$(30 \text{ IBU} * 20 \text{ Liter} * 10) / (6,7 \% * 27,6 \%) = 32 \text{ Gramm}$$

Für die Bitterhopfengabe brauchen Sie in diesem Beispiel also 32 Gramm Hopfen.

° Plato	Kochzeit in Minuten				
	60	75	90	105	120
8	29,8	31,2	31,9	32,3	32,5
10	27,8	29,0	29,7	30,1	30,3
12	25,8	27,0	27,6	28,0	28,2
14	24,0	25,1	25,7	26,0	26,2
16	22,4	23,4	23,9	24,2	24,4
18	20,8	21,8	22,3	22,6	22,7

Isomerisierungsraten für Hopfenpellets nach Glenn Tinseth.

Wenn Sie dagegen wissen möchten, welche Bittere Sie mit einer gegebenen Hopfenmenge erzielen werden, brauchen Sie die obige Gleichung nur umzustellen:

$$IBU = \frac{\text{Hopfenmenge [gr]} * \text{Alphasäure [\%]} * \text{Ausnutzung [\%]}}{\text{Biermenge [L]} * 10}$$

Beispiel: Sie haben noch 20 Gramm Hopfen mit einem Alphasäuregehalt von 5,3% vom letzten Brautag übrig, und möchten wissen, welche Bittere Sie in 18 Litern Bier bei einer Ausnutzung von 26% erzielen werden.

Rechnen Sie wie folgt:

$$(20 \text{ Gramm} * 5,3 \% * 26 \%) / (18 \text{ Liter} * 10) = 15 \text{ mg/L}$$

Lösung: Sie werden etwa 15 IBU erreichen. Das reicht z.B. für ein Weizenbier.

Umrechnung von Rezeptangaben

Häufig stehen Sie vor dem Problem, dass Sie ein Bier nach einem bestimmten Rezept brauen wollen, der vorhandene Hopfen aber einen anderen Alphasäuregehalt aufweist als im Rezept angegeben. Das kommt immer wieder mal vor, da selbst gleiche Hopfensorten je nach Erntejahr unterschiedlich viel Alphasäure beinhalten können. Multiplizieren Sie dann einfach die Hopfenmenge laut Rezept mit dem Verhältnis des Alphasäuregehaltes.

Beispiel: das Rezept sieht vor, 20 Gramm Hopfen mit einem Alphasäuregehalt von 4,5% zu verwenden. Der Hopfen, den Sie verwenden wollen, hat allerdings einen Bitterstoffgehalt von gerade mal 3,6%.

Rechnen Sie dann so die Menge um:

$$20 \text{ Gramm} * 4,5\% / 3,6\% = 25 \text{ Gramm}$$

Sie benötigen aufgrund des geringeren Alphasäuregehaltes erwartungsgemäß etwas mehr Hopfen, und zwar 25 Gramm anstatt 20.

Um die Komplexität der Thematik nun auf die Spitze zu treiben, sei noch der Aspekt der „Nachisomerisierung“ erwähnt. Es ist nämlich so, dass nach Ende des Kochens, also nach Abschalten des Heizwerkes, der Isomerisierungsvorgang nicht schlagartig beendet wird. Je nach Abkühlgeschwindigkeit wird weiterhin noch ein gewisser Teil an Bitterstoffen gelöst, solange die Würze noch heißer als 80°C ist. Das kann besonders dann zu einer deutlichen Zunahme der Bittere führen, wenn die Aromahopfungabe gegen Ende des Kochvorgangs recht hoch ausfällt.

Eine exakte Berechnung ist möglich, aber eher ein Thema für professionelle Brauereien. Ohnehin ist es so, dass alle noch so komplexen Gleichungen zur Thematik der Hopfungabe nur Schätzwerte liefern. Behalten Sie den Einfluss der Nachisomerisierung im Hinterkopf und reduzieren Sie im Zweifel die Bitterhopfungabe am Anfang des Kochens etwas.

Bei bestimmten Gegebenheiten sollten Sie ohnehin eine Anpassung vornehmen. Erhöhen Sie die Hopfenmenge maßvoll, wenn folgende Bedingungen vorliegen:

- helle Bierfarbe
- weiches Wasser („weiches Wasser frisst Hopfen!“)
- hohe Stammwürze
- hoher Vergärungsgrad
- kurze Kochzeit
- lange Lagerung

Reduzieren sie die Hopfenmenge entsprechend bei gegenteiligen Gegebenheiten.

Der Nachisomerisierungseffekt kann durch schnelles Abkühlen der Würze begrenzt werden.

Unabhängig von den Berechnungen ist u.U. eine Korrektur der Hopfenmenge erforderlich!

2.2.5 Zeitpunkt der Hopfengabe

Der Hopfen kann zu verschiedenen Zeitpunkten zur Würze hinzugegeben werden. Oftmals wird auch die gesamte Hopfenmenge auf mehrere einzelne Hopfengaben aufgeteilt. Dabei wird immer das Ziel verfolgt, die Grundbittere in eine stimmige Kombination mit den gewünschten Hopfenaromen zu bringen.

Ziel der „Vorderwürzehopfung“ ist ein besonders feines Hopfenaroma.

Von der „Vorderwürzehopfung“ spricht man, wenn der Hopfen schon vor Kochbeginn in die sogenannte „Vorderwürze“ gegeben wird, also schon gleich nach Beginn des Abläuterns. Dadurch soll sich ein ganz besonders feines Hopfenaroma im Bier ausbilden.

Für die Berechnung der Bittere muss die Hopfenmenge, die in die Vorderwürze gegeben wird, vollständig berücksichtigt werden, da sie ja komplett mitgekocht wird. Es gibt allerdings auch Brauer, die der Ansicht sind, man müsse in der Berechnung die eingesetzte Menge um etwa 10% reduzieren, da der Würzebruch nach Kochbeginn möglicherweise einen Teil der Alphasäure vernichtet.

Die „Bitterhopfengabe“ erfolgt direkt nach Kochbeginn.

Zur Erzielung der gewünschten Bittere muss der dafür vorgesehene Hopfen möglichst lange mitgekocht werden. Die „Bitterhopfengabe“ erfolgt daher in der Regel unmittelbar nach Kochbeginn. Ein besonders wertvolles Hopfenaroma ist hierbei aber nicht zu erwarten, da beim Kochvorgang alle flüchtigen Aromastoffe verloren gehen.

Die „Aromahopfengabe“ erfolgt erst gegen Ende des Kochvorgangs.

Dafür geben Sie zu einem späteren Zeitpunkt noch mindestens eine separate Portion Hopfen für das Aroma hinzu. Meistens erfolgt sie etwa 10-20 Minuten vor Kochende, eventuell aber auch später. Auch ein Gabe in den Whirlpool ist möglich. Um eine Nachisomerisierung auszuschließen, warten Sie in diesem Falle, bis die Würze auf unter 80°C heruntergekühlt ist.

Beim „Hopfenstopfen“ wird während der Gärung nochmal Hopfen hinzugegeben.

Beim „Hopfenstopfen“, auch Kalthopfung genannt, wird der Hopfen erst nach vollständiger Abkühlung der Würze in den Gärbehälter gegeben. Bitterstoffe werden dann natürlich keine mehr gelöst, aber dafür bildet sich im Bier ein einzigartiger Hopfengeruch aus.