

Neue Hefen – neue Biere

Von Dauerbrennern bis hin zu innovativen Hefestämmen

In der Corona-Krise kommt es leider zu Verkaufseinbußen bei vielen Brauereien und manche Brauereien stehen mit dem Rücken zur Wand, v.a. wenn ein hoher Gastronomie- und Keg-Bieranteil gegeben ist. Auch viele kleine Gasthausbrauereien und Craft-Brauereien gehören zu dem stark gebeutelten Sektor. Einige Brauereien sind schon dazu übergegangen, die freien Personalkapazitäten für Anlagen-, Prozessüberholungen und Produktentwicklungen zu nutzen. So verzeichnete das Forschungszentrum Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität der TU München bereits einige Bestellungen von selten genutzten, neuartigen und innovativen Hefestämmen. Es wurden schon Pläne für Produktentwicklungen vom alkoholfreien Spezialbier bis hin zum Ultra-Starkbier mit speziellen Hefearomen beobachtet. Dieser Beitrag gibt nun Brauereien eine Übersicht über Hefe-Dauerbrenner und neuartige, innovative Hefestämme und soll Anregungen für Produktentwicklungen und -modifikationen geben. Jeder Hefestamm wird hierbei steckbriefartig beschrieben und mögliche Anwendungsgebiete und Produktideen beschrieben.

Untergärige Bierhefen – die Konstante des Brauwesens

Die untergärige Bierproduktion ist die weltweite Triebfeder des Brauwesens und macht über 90 Prozent der Weltbierproduktion aus. Zumeist werden weltweit hauptsächlich etwa sechs untergärige Hefestämme eingesetzt, die den Großteil dieses untergärigen Bieranteils ausmachen. Dieser Artikel soll technologische, historische und regionale untergärige Hefealternativen aufzeigen.

Untergärige Hefen mit historisch bedeutenden Wurzeln

Frisinga – TUM 34/70®: die weltweite Referenz der TU München

Dieser Stamm wurde von Prof. Ludwig Narziß während seiner Doktorarbeit untersucht und war der Stamm mit dem besten Aromaprofil bei gleichzeitig hervorragenden technologischen Eigenschaften. Dieser Stamm gelangte ausgehend von Augsburg über Nürnberg in die Stammsammlung des Forschungszentrums Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität der TU München. Der Ursprung ist wohl in Augsburg zu suchen. 1970 wurde dieser Stamm aus der Weihenstephaner Staatsbrauerei erneut isoliert und hinterlegt. Hiervon stammt der Zusatz 70 in der Namensbezeichnung. Es ist nicht weiter verwunderlich, dass so ein Stamm, der ein vom Konsumenten

allgemein akzeptiertes neutrales Aroma hat, der aber auch über den ganzen Gärverlauf und sonstigem Verhalten einfach zu handhaben ist, aus Bayern stammt. Denn in dieser mitteleuropäischen Region entwickelte sich seit dem ausgehenden Mittelalter dieses so besondere bayerische Lagerbier. Was in der simplen Formel Wasser, Gerstenmalz, Hopfen und untergärige Hefe zusammengefasst ist. Und dieser Stamm ist wegen seiner Eigenschaften zu dem meistgenutzten Lagerhefestamm geworden, weltweit.

Lipsia – TUM 26: die Geheimnisvolle aus dem deutschen Osten

Dieser Hefestamm ist einer der ältesten Stämme der TUM Hefen. Je niedriger die TUM Nummer desto älter das Isolationsdatum des Hefestammes. Sie stammt aus der Sternburg Brauerei in Leipzig-Lützschena. 1829 pachtete der Gründer der Brauerei, Maximilian Speck, das Kloster Sankt Veit in Bayern, wo untergäriges Bier nach bayerischer Brauart gemacht wurde. Der bayerische Braumeister braute dann später Bier nach bayerischem Vorbild in Leipzig-Lützschena mit der mitgenommenen Hefe nach. Später im 19. Jahrhundert wurde die Brauerei zu einer modernen Dampfbierbrauerei mit damals modernster Kellertechnologie nach Münchener Vorbild ausgebaut. Dieser Hefestamm macht eigenständige untergärige Biere mit einem niedrigeren Vergärungsgrad,

niedrigem pH-Wert, ansprechendem Diacetylabbau, niedrigen Konzentrationen an höheren Alkoholen und das bei moderater Esterbildung, guter Schaumbildung und sehr guter Flokkulation.

Franconia – TUM 35: Frankens vergessener Superstar

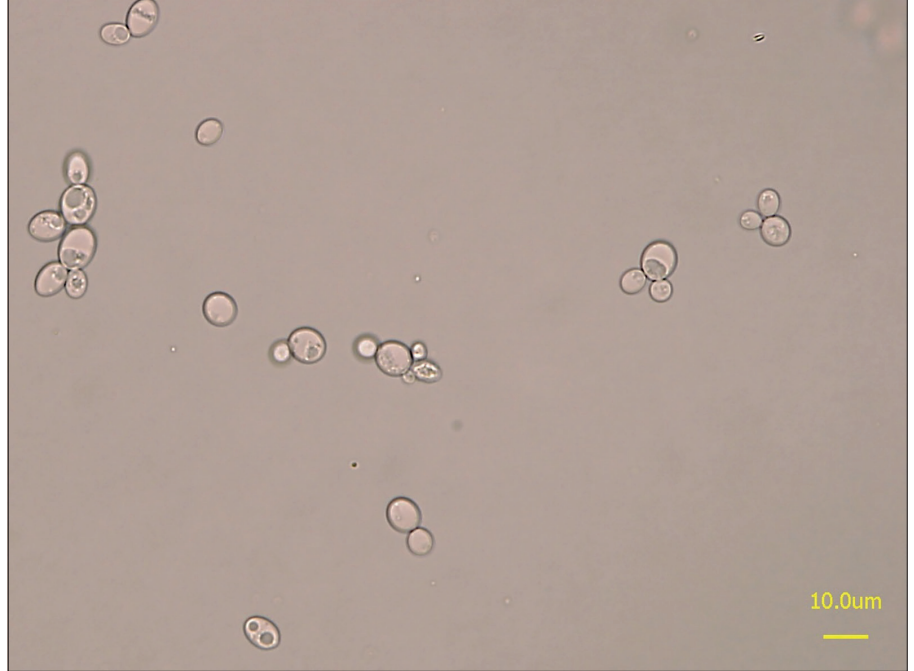
Als eine der wichtigsten Hefen der Nachkriegszeit geriet diese leider aufgrund ihrer Anfälligkeit gegenüber Rohstoffschwankungen nach und nach in Vergessenheit. Glücklicherweise fand ein Mitarbeiter des Forschungszentrums diese Hefe in gefriergetrocknetem Zustand in einer Pappkartonbox im alten Gewölbekeller. Nun, da diese Schwankungen mittels aktueller Gerstensorten, weltweitem Einkauf und modernen Mälzungstechniken immer weniger ins Gewicht fallen, gewinnt die wieder zum Leben erweckte Franconia – TUM 35 immer mehr an Beliebtheit. Lassen sich doch mit dieser ursprünglich aus dem fränkischen Coburg stammenden Hefe im Geruch reine, angenehm frisch-hefige Biere brauen. Im Geschmack angenehm vollmundig, rezent, mit milder Bittere und einem weich-harmonischen Abtrunk, also optimal geeignet zur Herstellung von typischen, ausgewogenen hellen Bieren. Die Besonderheit dieses Hefestammes ist, dass sie sehr neutrale Biere ohne schwefelige Noten mit sehr hohem Genusspotenzial produziert.

Austria – TUM 128: auf Anton Dreher's Spuren

Anton Dreher unternahm in jungen Jahren Studienreisen nach Deutschland, wobei er Gabriel Sedlmayr (Sohn des Spatenbräu-Besitzers) kennenlernte, mit welchem er später Studienreisen nach England unternahm. Anton Dreher implementierte nach seiner Rückkehr als erster Brauer des europäischen Festlands das englische Mälzungsverfahren und übernahm die untergärige Gärungs- und Lagerungstechnologie aus Bayern. Er entwickelte 1840/41 ein helles untergäriges Lagerbier, das Schwechater Lagerbier, welches über die Grenzen Österreichs hinaus Bekanntheit erlangte. Bei gutem Vergärungsgrad, durchschnittlichem Bier-pH-Wert, durchschnittlicher Flockulation, gutem Diacetylabbau, guter Esterbildung, durchschnittlicher Bildung an höheren Alkoholen ist dieser Hefestamm robust bei ansprechendem Aromaprofil.

BavariaPlana – TUM 84: eine Hefe, die niederbayerische Bodenständigkeit widerspiegelt

Dieser Hefestamm stammt aus dem niederbayerischen Passau und wird sehr gut sensorisch beurteilt. Zudem hat er einen guten Vergärungsgrad, niedrigen pH-Wert, moderate Flockulation (viele Zellen in Schwebe), sehr gute Diacetylreduktion, hohe Esterproduktion bei moderater Bildung höherer Alkohole. Dieser Hefestamm ist ein guter Kompromiss aus technologischer Robustheit und ausge-



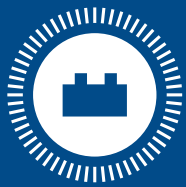
Mikroskopische Aufnahme von BavariaPlana – TUM 84 (Foto: Mathias Hutzler)

wogenem untergärigem Aromaprofil und sicher eine gute Alternative zur Frisinga – TUM 34/70®.

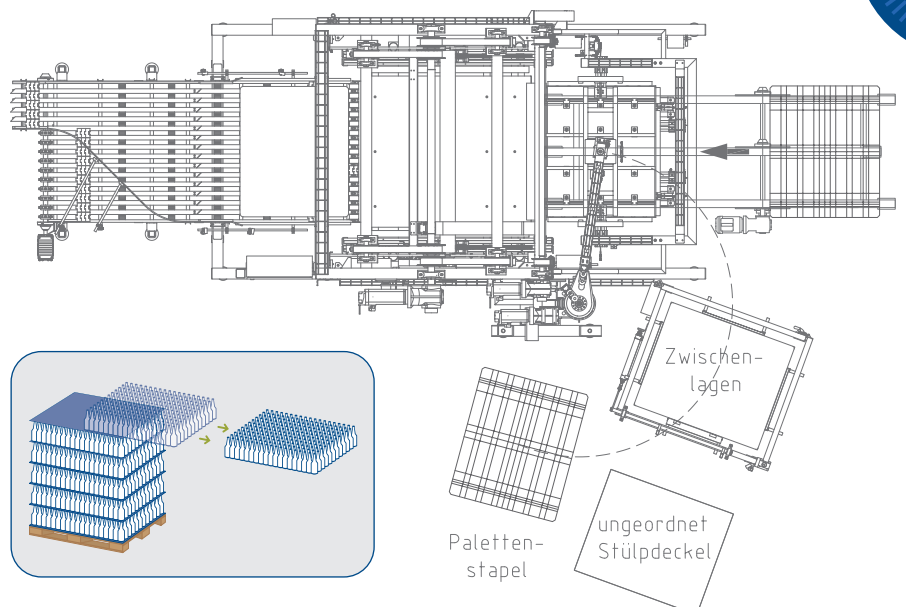
TerraNova – TUM 145: eine amerikanische Pionierhefe, die ihren Weg zurück nach Europa fand

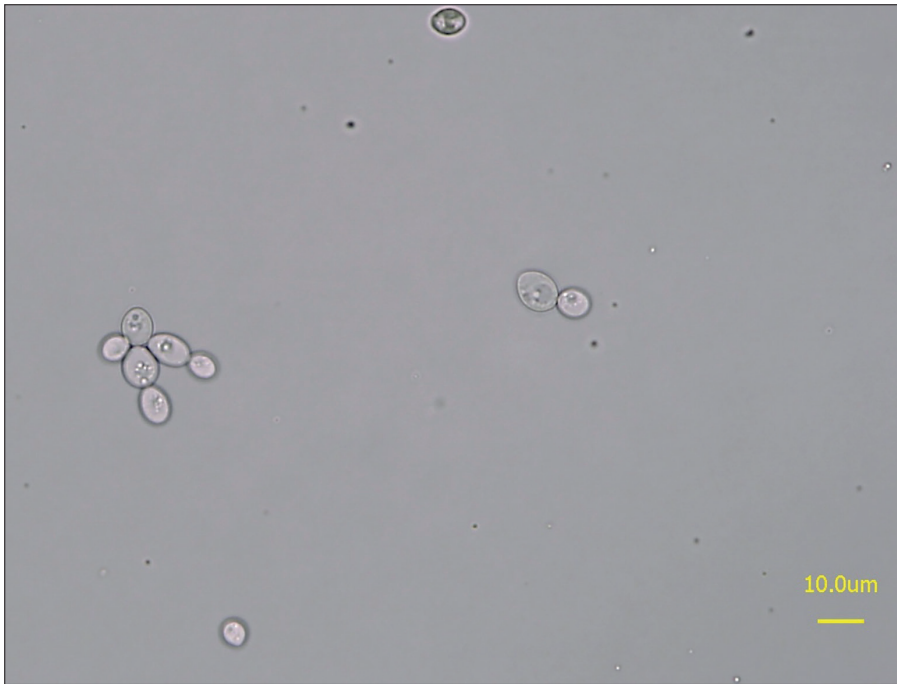
Diese Hefe stammt aus dem Wahl-Henius Labor. Dr. Robert Wahl und Dr. Max Henius betrieben 1886 bis 1921 das Institute of Fermentology in Chicago. Dies war ein brauwissenschaftliches Labor und eine Schule zur Brauerausbildung. Nach dem zweiten Weltkrieg fand der Hefestamm TUM 145 seinen Weg zurück an die TU München. Deswegen erhielt er den Namen TerraNova, da er bereits

die „neue Welt“ bereist hatte. Dr. Wahl besuchte die wichtigsten Brauereinstitute und Brauzentren Europas und nahm Hefestämme mit nach Amerika. Dort war das Wahl-Henius Institute of Fermentology die wichtigste Quelle für Reinzuchthefer in den Vereinigten Staaten. Dr. Wahl beschäftigte sich mit dem außergewöhnlichen untergärigen Bier der Brauerei Michelob (tschechisch Měcholupy) in Tschechien. Deshalb kann es gut möglich sein, dass dieser Stamm daher stammt. Dieser Stamm ist technologisch bisher wenig erforscht. Seine Wurzeln wurden erst vor Kurzem wiederentdeckt. Der Stamm wird aufgrund seiner Historie Teil einer groß angelegten genetischen Studie. Bisher wurde er schon von amerika-



Individuelle
Maschinenkonzepte für
Ihre Anforderungen:
Neuentwicklungen
von BMS.





VirgoBavaria – TUM 149 unter dem Mikroskop (Foto: Mathias Hutzler)

nischen Brauereien bezogen. In Mitteleuropa wird er bisweilen noch nicht eingesetzt. Warum nicht untergäriges historisches Bier mit diesem europäischen Heimkehrer machen?

Untergärige Hefen mit technologischen Besonderheiten

Häufig wird der Brauer mit unterschiedlichsten technologischen Problemen in der Brauerei konfrontiert. Meist kann die verwendete Hefe mit Rohstoffschwankungen und physikalischen Änderungen umgehen, doch wenn selbst der an die Brauwirtschaft so adaptierte Stamm Frisinga – TUM 34/70® nicht mehr helfen kann, bieten sich weitere, vielversprechende untergärige Hefen dafür an.

Robusta – TUM 44: der robuste Rettungsanker

Alle Rohmaterialien können in ihrer Qualität schwanken. Angefangen mit dem Wasser, ob aus eigenem Brunnen (langsamerer Wechsel) oder aus dem öffentlichen Netz (schneller Wechsel). Über das Getreide: Kaum eine Malzcharge erweist sich als absolut konstant, um vorgegebene Merkmale für den Brauprozess zu erfüllen. Unterschiedliche Bedingungen während des Wachstums (z. B. der Anstieg des pH-Wertes in den letzten 20 Jahren durch den Anstieg des CO₂-Gehaltes in der Luft) und teilweise in der Vermälzung führen zu diesem Problem. Auch die Art des Hopfens und die Hopfengabe können zu Störungen während der Fermentation führen. Die Hefe Robusta – TUM 44 erweist sich

jedoch als sehr stabil im Hinblick auf Rohstoffschwankungen. Diese untergärige Bruchhefe lässt sich vor dieser Problematik kaum beeinflussen und liefert gleichbleibend einen reinen, frisch-hefigen und einen angenehmen vollmundigen Geschmack.

Securitas – TUM 193®: der Garant für Geschmacksstabilität

Dieser Hefestamm zeichnet sich nicht nur durch den sensorisch einwandfreien Geschmack aus, sondern besticht auch dadurch, dass die Stabilität des Aromas und des Genusspotenzials durch eine erhöhte SO₂-Bildung garantiert wird. Auch bei höheren Gärtemperaturen im untergärigen Vergärungsbereich kann zudem ein leicht fruchtiges, aber dennoch sehr reines Aroma gebildet werden, dass zu einem besonderen Erkennungsmerkmal im Vergleich zu anderen untergärigen Bieren dienen kann.

Pressus – TUM 194®: der druckresistente Tiefseetaucher

Wenn Brauereien mehr Gär- und Lagerkapazitäten benötigen, ist heutzutage platzbedingt häufig nur der Ausbau mit senkrecht stehenden Tanks möglich. Die hohe Flüssigkeitsäule erweist sich jedoch für die Hefe als Stressfaktor, der Verzögerungen in der Vergärung und somit zu ungeliebten Gärungsnebenprodukten führen kann. Der Stamm Pressus – TUM 194® kann mit diesem erhöhten Druck besser umgehen und liefert ein sehr reines und im Abtrunk harmonisches Bier.

Obergärige Bierhefen – ein Fächer an Diversität

Weizenbierhefen – vergessene bayerische Künstler

Die in Deutschland und anderen Ländern produzierten Weizenbiere werden zu einem sehr hohen Prozentanteil mit dem Hefestamm LeoBavaricus – TUM 68® hergestellt. Dennoch gibt es ein paar alternative Hefestämme, die ebenfalls ein attraktives obergäriges Aroma hervorbringen.

LunaBavaria – TUM 127®

Dieser Hefestamm stellt eine Besonderheit im Bereich der Weizenbierhefen dar. Denn er verfügt über eine sogenannte „Maltotriose-Lücke“. Dies bedeutet, dass LunaBavaria nicht sofort in der Lage ist Maltotriose zu verwerten, was wiederum zu einem etwas niedrigeren Vergärungsgrad führt. Dies wirkt sich jedoch nicht negativ auf das Gesamtaroma des Bieres aus. Es konnte bereits gezeigt werden, dass trotz niedrigerem Vergärungsgrad dieser Hefestamm dennoch in der Lage ist, ähnliche Konzentrationen an Isoamylacetat oder Ethylacetat (beides Leitkomponenten für fruchtige Weizenbiere) zu bilden; im Vergleich zu anderen Stämmen, die einen höheren Vergärungsgrad erreichen. In Verbindung mit einem etwas höheren Restextrakt kommen die Ester zum Teil sehr schön zur Geltung. Dieser Stamm erzeugt ein sehr weiches und harmonisches Mundgefühl und eine sehr angenehme Vollmundigkeit im fertigen Bier. Ist ein niedriger Vergärungsgrad dennoch nicht erwünscht, so ist lediglich eine mehrfache Führung (3- bis 4-malig) dieses Hefestammes notwendig, da er die Eigenschaft Maltotriose zu verwerten, im Laufe der Zeit „erlernt“.

VirgoBavaria – TUM 149®

Dieser Hefestamm ist im Ausland sehr beliebt, da das obergärige Weizenbieraroma eher dezent und ausgewogen ausfällt und er bei guten Vergärungsgraden sehr robust arbeitet. Der Stamm verwertet Maltotriose komplett. Er liefert ein eher neutrales, hefiges Weizenbier mit dezenter Gewürznelke und dezenten Fruchtnoten. Der Stamm ist ein altes Münchener Original.

SolBavaricus – TUM 175®

Ein weiterer schon seit Langem bekannter Hefestamm im Weizenbierbereich ist SolBavaricus – TUM 175. Auch diese Hefe findet sich leider

sehr selten in Brauereien, obwohl sie über ein großes Potenzial verfügt. Im Vergleich zu LeoBavaricus – TUM 68 und anderen Weizenbierhefen konnten Versuchsgärungen unter standardisierten Bedingungen bereits zeigen, dass SolBavaricus scheinbar über eine gute genetische Ausstattung hinsichtlich der Ester- sowie 4-Vinylguajacolproduktion verfügt. Somit zeigte sich eine recht hohe Produktion an Isoamylacetat und Ethylacetat. Auch 4-Vinylguajacol wurde hierbei vermehrt gebildet. Durch die entsprechende Technologie (Würzebelüftung, Stammwürze, Gärtemperatur etc.) kann der präferierte Biertyp (fruchtig, hefig, neutral oder Gewürznelkenartig) mit diesem Hefestamm durchaus erzielt werden.

Die Kombihefe für Kölschbier, Altbier und Ale

ColoniaVetus – TUM 165: ein Alleskönner

Wäre es nicht schön, mit einer Hefe alle Biere herstellen zu können? Natürlich wäre das ideal, dennoch leider nicht bei jeder Biersorte möglich. Im untergärigen Bereich können wir alle bekannten Typen mit einem untergärigen Hefestamm herstellen. Im obergärigen Bereich können jedoch häufig extreme Ausprägungen, wie z. B. in die phenolische Richtung, die zwar im Weißbier erwünscht, jedoch in Ale-Bieren als Fehl aroma gedeutet werden. Doch es gibt auch obergärige Hefen, die dies durch spezielle Ausprägungen ihrer Gärungsnebenprodukte so kaschieren können, sodass damit unterschiedliche Biertypen entstehen. So auch beim Stamm ColoniaVetus – TUM 165. Mit dieser Hefe kann man durch sehr variable Temperatursteuerung als auch durch gezielte Würzezusammensetzung sowohl ein Alt-, Ale- oder auch ein fruchtiges Kölsch herstellen. Die Hefe vergärt anfangs zwar etwas schleppender, adaptiert sich aber dann relativ schnell an die unterschiedlichen Würzevorgaben und produziert dann typische Varianten dieser Biersorten.

Ale-Hefen – Aroma und Gärkraft

Insbesondere im Rahmen der Craftbier-Bewegung wurde der heutige Begriff der Ale-Hefen im deutschsprachigen Raum zum Synonym für aromaintensive, überwiegend fruchtige Biere. Der Ursprung des Begriffs ist jedoch im englischen Sprachgebrauch zu finden und umfasst alle Hefen der Spezies *Saccharomyces*

cerevisiae, welche die deutschen Brauer als obergärige Hefen bezeichnen. Im Vergleich zu den untergärigen Lagerbierhefen sind obergärige Ale-Bierhefen genetisch und phänotypisch diverser, weshalb Ale-Hefen richtig eingesetzt zu aromaintensiven Bieren mit stark ausgeprägten fruchtigem Charakter führen.

Pensum – TUM 210®

Diesen englischen Ale-Hefestamm zeichnen seine robusten und leistungsstarken Gäreigenschaften sowie sein reines Aromaprofil aus.

Mel – TUM 211®

Die Besonderheit des Hefestammes Mel – TUM 211 liegt in seinen Gäreigenschaften. Nach einer leicht verzögerten Angärphase erreicht der Hefestamm bei konstanter Gargeschwindigkeit seinen Endvergärungsgrad, welcher jedoch begründet durch seine geringe Maltotrioseverwertung niedriger ausfällt. Der höhere Restextrakt wird durch honigartige und ausgeprägt fruchtig-beerige Noten der Hefe unterstrichen.

Baca – TUM 503

Ebenfalls süßliche Aromen resultieren aus der Vergärung unter Einsatz dieses Hefestammes. Verglichen mit Mel – TUM 211 überwiegt bei Bieren produziert mit Baca – TUM 503 jedoch

das Beerenaroma innerhalb der leichten Fruchtaromanote.

Tropicus – TUM 506®

Bei diesem Ale-Hefestamm ist der Name Programm. Mit Tropicus vergorene Biere zeichnen sich sensorisch durch einen stark fruchtigen Gesamteindruck aus. Dominierende Aromakomponenten sind hierbei tropische Früchte wie Maracuja, welche von citrusartigen Aromen unterstützt werden. Die Gärleistung ist moderat.

Harmonia – TUM 511®

Versuche am Forschungszentrum BLQ haben gezeigt, dass die Hefe die Rohstoffe Malz und Hopfen stark beeinflussen kann. Harmonia – TUM 511 ist gärkräftig und harmonisiert mit seinen Fruchtnoten mit fast allen aromaintensiven Hopfensorten. Das gewünschte Hopfenaroma wird unterstützt ohne es zu unterdrücken. Aufgrund seiner stammspezifischen Eigenschaften POF-positiv zu sein, kommt es auch zur Bildung von Gewürznelkennoten im fertigen Bier. Je nach Gärbedingungen und Hopfengabe kann dieses Aroma durch synergistische Effekte unterdrückt oder untermalt werden. Somit eignet sich dieser Hefestamm nicht nur für fruchtige hopfenbetonte Biere, sondern wird bereits in der Praxis zur Herstellung eines sogenannten „Bavarian Ales“ verwendet.



Versuchsgärungen in 2-Liter-Gärbehältern: Die Hefestämmen werden auf ihre Braueigenschaften hin untersucht. (Foto: TUM FZW BLQ)



Versuchsgärung im Kleinform der Hefe *Quercus* – TUM 628 aus dem Projekt HefeJagd (Foto: TUM FZW BLQ)

Spezialhefen – für die besondere Note

Kräftige belgische Hefen für die typisch belgische Note

Adjunctio – TUM 378®

Hierbei handelt es sich um eine belgische Witbierhefe, welche zu einem komplexen Aromaprofil mit ausgeprägt phenolischer Note führt. Je nach Brauprozess und Gärführung lassen sich sowohl leicht herbe wie auch leicht fruchtige Biere produzieren, sodass sich dieser Hefestamm neben der Herstellung von Wit- auch zu belgischen Dubbel und Triple wie auch zu Gewürzbieren eignet. Das Aromaprofil kann durch Zusätze (adjunctio = Zusatz), wie z.B. Zitrusfrüchte, Koriander und Gewürzen, zu einem spannenden Geschmackserlebnis kombiniert werden. Diese Anwendungen sind natürlich außerhalb des Reinheitsgebotes angesiedelt.

Cupa – TUM 380®

Diese belgische Lambic-Hefe eignet sich ausgezeichnet für die Herstellung von Bieren, welche anschließend in Holzfässern (cupa = Fass) ausgebaut werden. Sie zeichnet sich durch ein angenehm obergäriges Aromaprofil mit Vanille- und Gewürznelkenaromen sowie dezenten Weinnoten aus, welche den weichen und leicht trockenen Geschmack abrunden.

Spezialhefen für alkoholfreie und alkoholarme Biere

Der Trend in Richtung alkoholfreier oder alkoholärmer Biere mit deutlich reduziertem Alkoholgehalt spiegelt sich in den steigenden Absatzzahlen der vergangenen zehn Jahre in Deutschland wider. Dabei ist längst keine nachträgliche Alkoholreduktion mehr notwendig, die vor allem aus technologischen sowie aus Kostengründen nicht für jede Brauerei infrage kommt. Inzwischen sind einige gärschwache, jedoch gleichzeitig aromastarke Hefestämme bekannt, die nur einzelne Bierwürze-Zucker verstoffwechseln. Weder Maltose noch Maltotriose werden von diesen Spezialhefen vergoren, sodass lediglich die geringfügig in Bierwürze vorhandenen Zucker Glucose, Fructose und/oder Saccharose vergoren werden. Da ein Großteil dieser Spezialhefen erst kürzlich auf ihre Tauglichkeit zur Herstellung alkoholfreier bzw. alkoholärmer Biere untersucht wurde, lassen sie Gestaltungsfreiraum für individuelle Aromabierte.

Saccharomycodes ludwigii – TUM SL17

Der bereits seit Jahrzehnten bekannte Hefestamm *Saccharomycodes ludwigii* ist aufgrund seiner Eignung zur Herstellung alkoholfreier bzw. alkoholärmer Biere in den letzten Jahren wieder im Blickfeld. Die TUM SL17 zeichnet sich bei einer Stammwürze von rund 7°P und einer Gärtemperatur von 15 bis 20°C durch eine süßlich bis honigartige Aromaausprägung aus. Im Vergleich zu den für obergärige Weizenbiere typischen Gärungsnebenprodukten weist die TUM SL17 keine nennenswerten Konzentrationen an Isoamylacetat, Ethylacetat oder 4-Vinylguajacol auf. Jedoch wurden höhere Mengen an aliphatischen Alkoholen detektiert, die das Aromaprofil des Bieres positiv beeinflussen.

Cyberlindnera misumaiensis – TUM 238

Wird die TUM 238 bei einer Stammwürze von 7°P und einer Gärtemperatur von 20°C angestellt, bleibt sie weit unter den zulässigen 0,5 %vol. für ein alkoholfreies Bier, sodass hier Spielraum für das Anheben der Stammwürze bleibt. Dadurch können Vorteile wie eine verstärkte Vollmundigkeit sowie ein intensiveres Aroma ausgeschöpft werden. Da bei einer Stammwürze von 7°P der pH-Wert im fertigen Bier zwischen 4,6 und 5,0 liegt, wird der Einsatz von Sauergut empfohlen. Das Profil des alkohol-

freien Bieres aus diesem *Cyberlindnera misumaiensis*-Stamm besticht durch ein erfrischendes und abgerundetes süß-säuerlich, fruchtiges Aroma, das an Stachelbeere und Kernobst erinnert.

Cyberlindnera saturnus – TUM 247

Dieser Neuzugang am Forschungszentrum BLQ namens TUM 247 überzeugt durch seinen aromatisch-fruchtigen Charakter, der die Aromen von Banane, Birne, Eisbonbon und Beeren vereint. Bisher wurde der Hefestamm in einer 12°P-Würze und Gärtemperaturen von 20 bis 27°C getestet. Während der Alkoholgehalt durch das Anheben der Temperatur nur geringfügig zwischen 0,8 und 1,0 %vol. schwankt, intensiviert sich die Aromaausprägung mit zunehmender Gärtemperatur. Ähnlich der TUM 238 findet auch unter Einsatz der TUM 247 kein ausreichender pH-Sturz statt, sodass der Einsatz von Sauergut empfehlenswert ist. Mit etwas Experimentierfreude lässt sich mithilfe der TUM 247 nicht nur ein außergewöhnlich aromatisches alkoholfreies oder alkoholarmses Bier herstellen, sondern auch fermentierte Erfrischungsgetränke auf Würzebasis.

Kluyveromyces marxianus – TUM 653

Der Hefestamm *Kluyveromyces marxianus* TUM 653, ursprünglich bekannt aus der Fermentation von Milchprodukten (z.B. Molkebier), überrascht bei der Vergärung von Bierwürze durch seine fruchtigen Aromaeigenschaften, die einen angenehm apfel- und zudem waldbereenartigen Eindruck vermitteln. Auch hier wurden die Gärversuche mit einer Stammwürze von 12°P und einer Gärtemperatur von 20°C durchgeführt, was in einem Alkoholgehalt von 0,5 %vol. und einem pH von 4,7 resultiert. Aufgrund des geringen Vergärungsgrades verbleibt eine wahrnehmbare Süße im alkoholfreien Bier, die entweder mithilfe eines angepassten Maischverfahrens oder durch eine Reduktion der Stammwürze vermindert werden kann.

Saccharomycopsis fibuligera – TUM 652

Eine Besonderheit unter den Spezialhefen stellt die *Saccharomycopsis fibuligera* – TUM 652 dar. Wird sie bei 27°C eingesetzt, ist dieser Hefestamm in der Lage, teilweise Maltose zu verstoffwechseln und folglich bei einer Stammwürze von 12,5°P einen Alkoholgehalt von rund

3,0%vol. im fertigen Bier zu erzeugen. Reguliert man die Gärtemperatur jedoch auf 20°C, bleibt der Alkoholgehalt im Bier unter 1,0%vol. Dementsprechend kann auf diesem Weg entweder ein alkoholfreies Bier oder infolge einer Reduktion der Stammwürze sogar ein alkoholfreies Bier hergestellt werden. Ein Einsatz von Sauergut ist in diesem Fall nicht notwendig, da der pH-Sturz auf 4,3 bis 4,5 während der Gärung stattfindet. Das fertige Bier enthüllt pflaumen- sowie erdbeerartige Aromen.

Nicht-Saccharomyces Hefen zur Aroma-Prägung

Zusätzlich gibt es für obergärige Spezialbiere die Möglichkeit die folgenden Nicht-Saccharomyces-Hefestämme einzusetzen:

***Torulaspora delbrueckii* – TUM T9**

Torulaspora delbrueckii – TUM T9 ist Maltose-positiv und bildet keine phenolischen Fehlgerüche. Sie kann zur Herstellung von Bieren mit normalen Alkoholkonzentrationen verwendet werden und bildet bei 20°C intensive fruchtige Noten, welche an schwarze Johannisbeere erinnern. Sie kann auch seriell verwendet werden und auch in Mischfermentationen zum Einsatz kommen. Einzelne Craft-Brauereien setzen diesen Hefestamm schon für Spezialbiere ein.

Brettanomyces TUM Hefen

Zur Nachgärung oder zur Mischgärung, um typische phenolische, fruchtige Brettanomyces-Noten („Brett-Aromen“) mit spezifischem Säureprofil (Ethyllactat, Essigsäure) in Sauerbieren (oft zusammen mit *Lactobacillus spp.* und *Pediococcus spp.*) zu erzielen, kommen oft diese 3 Stämme zum Einsatz: *Brettanomyces bruxellensis* TUM Brett 1, *Brettanomyces lambicus* – TUM 635 (taxonomisch korrekt *Brettanomyces bruxellensis*), *Brettanomyces clausenii* – TUM 636 (taxonomisch korrekt *Brettanomyces anomalus*). Jeder Stamm bildet ein anderes Verhältnis an phenolischen Aroma, Fruchtaroma und Säureprofil aus.

Hefestämme aus dem Projekt Hefejagd

Quercus – TUM 628 (*Saccharomyces paradoxus*)

„Sieh, das Gute liegt so nah.“, lautet eine Passage aus Johann Wolfgang von Goethes „Erinnerung“. So wurde dieser Hefestamm von einer alten

Eiche nahe des Forschungszentrums Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität gefunden und isoliert. Zu Zeiten der Kelten und Germanen wurde Eichenrinde bereits als Starterkultur zur Fermentation bestimmter Getränke eingesetzt. Aus gutem Grund, wie sich herausstellte. So weisen mit Quercus – TUM 628 gebraute Biere einen reinen, Spur fruchtigen Geruch nach Orangennoten und leichter Nelke auf. Der Geschmack ist dabei schlank mit vollmundigem Abdruck sowie angenehm rezent bei leichter Bittere, welche im Abdruck betont. Die Aromen sind harmonisch ortho- wie retronasal erkennbar.

Cella – TUM 594 (*Saccharomyces uvarum* × *Saccharomyces eubayanus* Hybrid)

Dieser wilde Hefehybrid wurde aus einer alten Flasche isoliert, welche die Weihenstephaner Staatsbrauerei in ihren alten Kellern nach geschätzten 70 Jahren fand und dem Forschungszentrum übergab. Zum Glück. Denn wie sich herausstellt liefert dieser Stamm bei untergäriger Gärführung ein reines, angenehm leicht fruchtiges Aroma mit dezenten Eindrücken von Gewürznelke und Vanille. Geschmacklich rein und sehr vollmundig, mild im Trunk sowie mild betonte Bittere bei einem sanften Abgang.

LatinumAmerica – TUM 541 (*Saccharomyces cerevisiae*)

Vermutlich aus der karibischen Rumfermentation stammend, liefert dieser Hefestamm Aromen erinnernd an Pflaume, rote Früchte und Lebkuchen. Diese geruchlichen Eindrücke finden sich geschmacklich wieder und so lässt sich ein vollmundiges, rezentes, im Abdruck harmonisches Bier, nicht nur für die Lebkuchenzeit, herstellen.

Zusammenfassung und Ausblick

Was können die Brauer? Sie können mit großen Volumina umgehen. Aus anfänglich unlöslichem Material ein wunderbares Getränk gestalten. Sie sind Extraktionsexperten, ganz besonders Fermentationsexperten und können alles auch noch auf ansprechende Gebinde abfüllen. Corona-Krise hin oder her. Die Konsumenten werden immer anspruchsvoller, experimentierfreudiger, aber auch immer mehr vom Staat gelenkt (Beispiel Promillegrenze). Dieser

kleine, wir betonen kleine, Auszug von Hefen des Forschungszentrums zeigen die fantastische Vielfalt dieser Fermentationsmikroorganismen auf. Alle hier vorgestellten Stämme sind bereits praxiserprobt. Wenn man sich nun noch vor Augen führt, was in der Natur für unglaubliche Schätze schlummern – denn von den wohl existierenden Stämmen sind gerade mal ein Tausendstel untersucht – dann kann man sich ausmalen, was da noch an positiven Überraschungen auf uns zukommt. Daher wird das Forschungszentrum auch weiterhin auf Hefejagd gehen und weiter Hefen für die Braubranche erschließen. □

*Dr. Mathias Hutzler,
Dr. Martin Zarnkow,
Sebastian Hans,
Dominique Stretz,
Dr. Tim Meier-Dörnberg,
Yvonne Methner,
Dr. Hubertus Schneiderbanger,
Prof. Dr. Fritz Jacob*

Forschungszentrum Weihenstephan
für Brau- und Lebensmittelqualität,
TU München

Literatur

Deutscher Brauer-Bund e.V. (2015), Alkoholfreie Biere liegen im Trend – Markt ist in Deutschland seit 2010 um über 50 Prozent gewachsen, Presseportal.

Hutzler, M., Meier-Dörnberg, T., Stretz, D., Englmann, J., Zarnkow, M., Jacob, F. (2017): TUM-Hefen – die Geburtsstunde von LeoBavaricus – TUM 68®, Brauwelt, 157, 266 bis 269.

Hutzler, M., Narziß, L., Stretz, D., Haslbeck, K., Meier-Dörnberg, T., Walter, H., Schäfer, M., Zollo, T., Jacob, F., Michel, M. (2019): Resurrection of the lager strain of *Saccharomyces pastorianus* TUM 35. *BrewingScience*, 72, 69 bis 77.

Meier-Dörnberg, T., Michel, M., Wagner, R.S., Jacob, F., Hutzler, M. (2017): Genetic and Phenotypic Characterization of Different Top-fermenting *Saccharomyces cerevisiae* Ale Yeast Isolates, *BrewingScience*, 70, 9 bis 25.

Meier-Dörnberg, T., Hutzler, M., Jacob, F., Schneiderbanger, H. (2015): Geschmacklich ansprechend – Mit der richtigen Hefe anregende alkoholfreie Biere produzieren, *BRAUINDUSTRIE*, 7, 12 bis 15.

Methner, Y., Hutzler, M., Matoušková, D., Jacob, F., Michel, M. (2019): Screening for the Brewing Ability of Different Non-Saccharomyces Yeasts, *Fermentation*, 5 (Nr. 4), 101.

Narziß, L. (1956): Der Einfluss der Hefe auf die Eigenschaften des Bieres, Dissertation, Technische Universität München.

Zarnkow, M., Nowak, L., Jacob, F. 2019: Verhalten von Würzmerkmalen über den gesamten Brauprozess, 14. Weihenstephaner Praxisseminar, Bayreuth.