



Diese große Hackfleischlinie von Seydelmann besteht aus einem Universalwolf AW 300 U mit Beladevorrichtung für Großbehälter, Schneckenförderer, zwei Mixern MR 2500 mit Querförderbändern und Wiegeeinrichtung sowie einem Schneckenförderer mit schwenkbarem Auslass und zwei Endwölfen MU 200.

Das Patty macht den Burger aus

Zur Produktion der richtigen Mischung bieten sich unterschiedliche Methoden an

Burger liegen weiterhin im Trend und haben durch ihre Vielfalt den Sprung aus der Fast-Food-Ecke geschafft. Auch, weil sie die aktuellen Bedürfnisse nach höherer Qualität, Bio, Regionalität und Slow Food aufgreifen und mitgehen können. Hier ist eine ähnliche Tendenz wie auf dem Biermarkt zu erkennen bei dem das Craft Beer viele verschiedene und individuelle Biersorten hervorgebracht hat. Für Fleischverarbeiter bietet die Patty-Produktion einen ähnlichen Absatzmarkt – vom kleinen Handwerksbetrieb bis zur Industrie.

Von Andreas Seydelmann und Stefan Geisen

Ein Burger besteht zwar aus vielen verschiedenen Zutaten, aber das, was ihn ausmacht, ist und bleibt das Patty. Das klassische Patty besteht nach wie vor aus Rinderhackfleisch und erst das perfekte Zusammenspiel von Fleischqualität, Textur, Fettgehalt und Zubereitung führen dazu, dass die Geschmacksknospen Tango tanzen.

Vier aufeinander folgende Prozessschritte

Die Hackfleischproduktion wird heute in vier aufeinander folgende Prozessschritte gegliedert. Zunächst findet eine Vorzerkleinerung der Rohstoffe statt. Im nachfolgenden Schritt werden Fett und Magerfleisch gemischt, um eine gleichmäßige Verteilung im Endprodukt zu gewährleisten. Dabei wird auch die Zieltemperatur eingestellt. Erst danach findet die Endzerkleinerung auf die gewünschte Korngröße statt, bevor das jeweilige Produkt schließlich ausgeformt wird.

Je nach Endprodukt wird das Verhältnis von Gefrierfleisch zu Frischfleisch sowie Magerfleisch zu Fett festgelegt. Der Zielkorridor in der Patty-Produktion aus Rindfleisch liegt dabei üblicherweise bei einem Fettanteil von 20 bis 25% und einer Endtemperatur von etwa $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Um eine gleichmäßige Vermischung aller Fleisch- und Fettteile zu gewährleisten, werden diese zunächst auf 13 bis 25 mm vorzerkleinert.

Das vorzerkleinerte Material wird nun gleichmäßig miteinander vermischt, damit jedes Burger-Patty später das gleiche Verhältnis der jeweiligen Fleischstücke enthält.



In der gewünschten Ausformung gibt es Unterschiede. Zum einen die uniformen, mit Hilfe einer Formmaschine gepressten Patties. Zum anderen solche, die handgemacht aussehen.

Der Mischprozess muss einerseits schonend verlaufen, um ein Verreiben der enthaltenen Fette zu vermeiden und ein klares Schnittbild sicherstellen zu können. Andererseits ist ein Massieren und Mischen der Rohstoffe wichtig, um die Festigkeit des Endproduktes positiv zu beeinflussen und die Homogenität der Masse sicherzustellen. Mischachsen mit Mischpaddeln sind hier die erste Wahl. Durch die Auswahl der Mischdauer wird die Vernetzung der Bestandteile, die für die Formstabilität des Patties benötigt wird, gesteuert. Beim anschließenden Endwölfen auf die gewünschte Korngröße von 2 bis 4 mm, steht ein konstanter Druck im Schneidsatz im Vordergrund. Dafür existieren unterschiedliche Schneidsatzkonzepte, die alle auf einen schonenden, konstanten Materialfluss und sauberen Schnitt abzielen. Abschließend wird auf das gewünschte Endprodukt ausgeformt.

Fettgehalt und Fettanalyse

Der Fettgehalt spielt bei der Patty-Produktion eine große Rolle. Zu wenig Fett führt beim Ausbraten dazu, dass das Patty trocken und zäh wird. Zu viel Fett hingegen kann schnell ein unangenehm öliges Mundgefühl erzeugen und den Genuss schmälern. Die Messung des Fettgehaltes kann dabei entweder bereits am Ausgangsrohstoff oder innerhalb des Produktionsprozesses erfolgen. Durch die kontinuierliche Messung im Produktionsfluss entfallen zeitintensive Probeentnahmen. Korrekturen können ohne Zeitversatz selbstregelnd erfolgen, sodass eine Belastung des Produkts durch Nachmischen ausgeschlossen ist.

Eine Möglichkeit zur Messung des Fettgehalts im Fleisch ist die Fettanalyse durch NIR (Nah-Infrarot). Dabei wird die Oberfläche des vorzerkleinerten Materials während des Transports zum nächsten Produktionsschritt auf einem Förderband gescannt. Wegen der hohen Dichte der Messpunkte erreichen die Echtzeitergebnisse der NIR-Methode in ihrer Präzision herkömmliche Laboranalysen.

Die Analyse durch Röntgentechnologie ist eine weitere, noch akkuratere Methode zur Ermittlung des Fettgehalts, sowohl im Rohmaterial als auch im verarbeiteten Fleisch. Da Röntgenstrahlen das Produkt vollständig durchdringen, erfolgt eine, im Gegensatz zur NIR-Fettmessung, ganzheitliche Messung. Das Material wird über ein integriertes Förderband in den geschlossenen Analysebereich transportiert und über Röntgenquellen kontinuierlich gemessen. Der Fettgehalt kann bis auf unter 1% Abweichung genau geprüft und dabei dem Gewicht des erfassten Materials zugeordnet werden. Gleichzeitig kann die Produktsicherheit gesteigert werden, indem Fremdkörper zuverlässig identifiziert werden. Gegenüber den Metalldetektoren können weitere Materialien – wie Knochen oder Glas – erkannt werden.

In beiden Fällen, werden die Messergebnisse über eine integrierte Schnittstelle an die übergeordnete Produktionsliniensteuerung übermittelt. Anhand dieser Information kann über die Rezeptursteuerung die Materialzufuhr zu den einzelnen Maschinen angepasst werden, damit das Endprodukt immer denselben Fettgehalt aufweist. Zwei in die Produktionslinie integrierte Universalwölfe, beladen mit Rohmaterial unterschiedlichen Fettgehalts, dienen hier als Beispiel: Je nach gemessenem Bedarf wird die Austragsmenge der jeweiligen Maschine entsprechend angepasst.

Wird nur mit einem Universalwolf vorzerkleinert, wird in der Regel der Mischer zunächst mit 60% Magerfleisch beschickt und der Zielfettgehalt durch Auffüllen mit der benötigten Restmenge an fetterem Material eingestellt. Auch dazu ermittelt die vorgeschaltete Fettanalyse die Daten.

Durch das exakte Einhalten des definierten Ziel-Fettgehalts können die unterschiedlich teuren Rohstoffe im richtigen Verhältnis eingesetzt und Produkte zuverlässig kalkuliert werden, was mit einem enormen Einsparpotenzial einhergeht. Die Anforderungen der genauen Deklaration, verbunden mit einem entsprechenden juristischen Risiko, unterstreichen die Wichtigkeit der Fettmessung.

Produktionsmethoden

Zur Produktion der perfekten Mischung bieten sich unterschiedliche Methoden an. Tatsächlich haben sich aber nur zwei davon flächendeckend durchgesetzt. Entweder „Kuttern und anschließendes Wolfen“ oder „Vorwolfen, Mischen und Endwolfen“. Beide liefern ein sehr gutes Endergebnis bei hoher

Effektivität, bringen aber unterschiedliche Anforderungen an Produktionsabläufe und Automatisierung mit sich.

Gleich welche Methode gewählt wird: Der Einsatz eines Trennschneidsatzes im Endwolf ist erforderlich. Dadurch werden unerwünschte Hartteile wie Sehnen, Knorpel und Knochenanteile ausgesondert und eine gleichbleibend hohe Qualität sichergestellt. Mit dem Einsatz eines zweistufigen Trennschneidsatzes, kann die Ausbeute einer jeden Charge um 1,5% erhöht werden bzw. das verworfene Separat um bis zu 75% reduziert werden. Herkömmliche Trennsätze scheiden je nach Rohstoff rund 2% der Charge in Form von Separat aus. Je feiner die zu separierenden Sehnen und Knorpelfragmente, desto höher ist dabei auch der Anteil an hochwertigen Rezepturbestandteilen, die mit ausgeschleust werden. Das Separat wird entweder verworfen oder in aufwendigen Arbeitsschritten noch einmal von anhaftenden Magerfleisch- und Fettpartikeln getrennt. Der zweistufige Trennschneidsatz führt das Trenngut durch einen zweiten Wolfkopf, der zentrisch am Auslauf des ersten Wolfkopfes angebracht ist. Über die gleiche Schnecke angetrieben, wird nun noch ein zweites Mal separiert. Der Separatanteil einer Charge wird so von 2% auf 0,3 bis 0,5% verringert.

Kuttern – Wolfen

Die hauptsächlich in den USA eingesetzte, aber sich in den letzten Jahren immer weiter verbreitende Methode bietet einen großen Vorteil. Durch den drucklosen, ziehenden



Ein zweistufiger Trennsatz führt zur deutlichen Reduktion des Separats.

Schnitt der Kuttermesser wird im Gegensatz zur Vorzerkleinerung im Wolf die Entstehung von unerwünschten Feinteilen deutlich verringert. Durch die schonende Zerkleinerung der Ausgangsmaterialien wird weniger Eiweiß aufgeschlossen und die Wärmentwicklung auf ein Minimum reduziert.

Dies wirkt sich sehr positiv auf Farbstabilität, Haltbarkeit, Schnittbild, Geschmack und Mundgefühl des Patties aus. Darüber hinaus wird das Fleisch bereits ideal vermischt. Bei dieser Methode kommt größtenteils Frischfleisch zum Einsatz. Es ist aber auch die Verwendung von Angefrorenem oder vorzerkleinertem Tiefgefrorenem möglich.

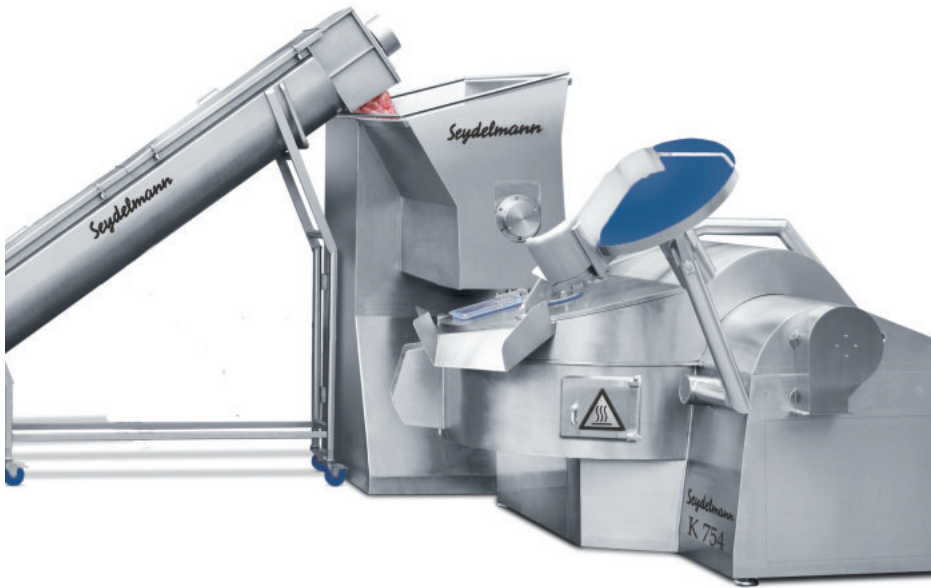
Die Zieltemperatur von etwa $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ erfolgt durch direkte Kühlung unter Einsatz von flüssigem oder schneeförmigem Kohlendioxid (CO_2) oder Flüssigstickstoff (LN_2). Dies geschieht vollautomatisch durch die Rezeptursteuerung des Kutters. Die Einstellung des richtigen Fettgehalts erfolgt während der Materialzuführung in den Kutter.

Um hohe Durchsatzmengen zu erreichen, kann die Beschickung des Kutters über einen Zuführspeicher erfolgen. Dieser nimmt exakt die Beladungsmenge des Kutters auf und gibt diese gleichmäßig in die rotierende Kutterschüssel. Das Schneidgut erfährt so die exakt gleiche Schnitthäufigkeit und Chargenzeiten werden verkürzt. Darüber hinaus kann ein kontinuierlicher Materialfluss in der Linie erreicht werden. Durch den Einsatz eines Bi-Cut-Kutters mit einer zweiten um 90° versetzten Messerwelle kann die Prozessdauer der einzelnen Chargen im Kutter noch weiter reduziert werden. Die Zielkorngröße des Endprodukts von 2 bis 4 mm wird durch anschließende Endzerkleinerung direkt in einem Füllwolf oder in einem Endwolf erreicht.

Wolfen – Mischen – Wolfen

Das am weitesten verbreitete Verfahren ist „Wolfen – Mischen – Wolfen“. Dabei bietet der Einsatz eines Universalwolfes zur Vorzerkleinerung große Flexibilität in Hinsicht auf die Verwendung von Frischfleisch oder Gefrierfleisch, da hier, dank der speziellen Geometrie der Zubringerschnecke, auch Gefrierfleischblöcke von bis zu $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ verarbeitet werden können. Damit lässt sich flexibler auf Preisschwankungen im Fleischmarkt reagieren. In voll automatisierten Produktionslinien, die auf hohen Durchsatz ausgerichtet sind, arbeiten zwei Universalwölfe parallel, wobei einer mit Magerfleisch und der andere mit fettem Material beschickt wird. Die Daten der Inline-Fettgehaltmessung werden durch die Rezeptursteuerung ausgewertet und die beiden Wölfe entsprechend in ihrer Leistung geregelt, um im voreingestellten Ziel-Fettgehalt zu bleiben.

Mit dem vorzerkleinerten Magerfleisch und Fett werden entweder Mischer oder Mischerwölfe beschickt. Während in einem Mischerwolf die Prozessschritte Standardisieren, Küh-



Der Schneckenförderer zum Hochleistungskutter K 754 AC-8 mit Zuführspeicher sorgt für einen kontinuierlichen Materialfluss.

len und Wölfe vereint werden, muss dem Mischer ein separater Endwolf nachgeschaltet werden. In beiden Fällen erfolgt die Vermischung der Bestandteile durch Mischwellen mit Mischpaddeln, um die nötige schonende und gleichmäßige Durchmischung zu erreichen.

Durch den Einsatz von Automaten-Mischer-Wölfen, die zusätzlich zur Arbeitsschnecke über eine Zubringerschnecke verfügen, kann ein gleichmäßiger Druck im Schneidsatz sichergestellt werden. Dies ist Grundvoraussetzung für das gewünschte klare Schnittbild. Dazu wird die Geschwindigkeit der Zubringerschnecke in Abhängigkeit von der Stromaufnahme an der Arbeitsschnecke bzw. dem im Schneidsatz gemessenem Druck automatisch geregelt. Um die Einsatzflexibilität der Produktionslinie zu erhöhen, können auch universelle Mischer-Wölfe verwendet werden, die sowohl als reine Mischer als auch als Mischer mit abschließendem Verwölfen eingesetzt werden können.

Beim Mischen erfolgt auch die Einstellung der Zieltemperatur durch direkte Kühlung mit flüssigem oder schneeförmigem Kohlendioxid (CO₂) oder Flüssigstickstoff (LN₂). Die Kühlmedien werden dabei meistens über spezielle Düsen im Mischtrichterboden direkt in das Mischgut eingesprüht. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, CO₂ über auf dem Deckel montierte Schneehörner einzubringen.

Home-Made-Style oder uniformes Endprodukt

Dass Geschmäcker verschieden sind, zeigt sich beim Patty nicht nur in der finalen Zubereitung – rare, medium-rare, medium, medium well, well done. Auch in der gewünschten Ausformung gibt es Unterschiede. Zum einen die uniformen, mit Hilfe einer Formmaschine gepressten Patties. Zum ande-

ren solche, die handgemacht aussehen, mit ungleichmäßigen, leicht ausgefranseten Rändern. Hier erfolgt die Ausformung über Füllmaschinen/Füllwölfe, bei denen gleich lange zylindrische Stücke portioniert, abgeschnitten und anschließend plattgedrückt werden.

Es gibt unzählige weitere Methoden zur Formgebung und es lassen sich mit den beschriebenen Produktionsmethoden auch alle anderen Fleischarten verarbeiten – sogar vegetarische Varianten sind möglich. Im klassischen Burger ist aber nur eines zu finden – Rindfleisch.



Andreas Seydelmann

(Dipl.-Kfm. technisch) ist geschäftsführender Gesellschafter der Maschinenfabrik Seydelmann. Er ist maßgeblich an der Entwicklung der Kutter, Mischer, Wölfe und Feinstzerkleinerer

sowie der Planung gesamter Produktionslinien beteiligt.



Stefan Geisen

(Fleischer und Lebensmitteltechnologie, B. Eng.) ist seit 2012 Lebensmitteltechnologe der Maschinenfabrik Seydelmann. Er ist maßgeblich an der Entwicklung neuer

Produktionstechniken beteiligt und berät Kunden weltweit bei der Produktentwicklung und Optimierung ihrer Produktionsverfahren.

Anschrift der Verfasser

Andreas Seydelmann und Stefan Geisen, Maschinenfabrik Seydelmann KG, Hölderlinstraße 9, 70174 Stuttgart, as@seydelmann.com

Big-Mac-Index – Indikator für Kaufkraft

Seit 1986 veröffentlicht das Wirtschaftsmagazin „The Economist“ jährlich den sogenannten Big-Mac-Index. Der Index vergleicht die Preise des Big Mac in verschiedenen Ländern der Erde. Durch die Umrechnung der inländischen Währungen zum aktuellen US-Dollar-Kurs werden diese untereinander mit einer stark vereinfachten Methode verglichen. Der Big Mac könnte dahingehend ein guter und einfacher Indikator für die Kaufkraft einer Volkswirtschaft sein, da es ihn fast überall auf der Welt in standardisierter Größe, Zusammensetzung und Qualität gibt.

1967 in Pennsylvania geboren und ein Jahr darauf US-weit eingeführt, hat der Big Mac seinen Siegeszug durch die Welt angetreten. 50 Jahre später – in Look und Geschmack unverändert – ist der Doppeldecker noch immer das unangefochtene Aushängeschild von McDonald's. Reichweite und Relevanz in Zahlen lesen sich wie folgt: Rund 1,3 Milliarden Big Macs hat der Konzern im vergangenen Jahr laut Konzernchef Steve Easterbrook verkauft, an 36.000 Standorten in 119 Ländern weltweit. Heruntergerechnet sind das 3,6 Millionen täglich, 148.000 Big Macs stündlich.

Erfunden wurde der 221 Gramm starke doppelstöckige Cheeseburger 1967 von Jim Delligatti, einem Franchisenehmer in Uniontown, nahe Pittsburgh. Ein Jahr später war der Big Mac in allen US-Restaurants von McDonald's zu haben. Den Produktlaunch in Deutschland feierte der Big Mac fünf Jahre nach der US-Premiere.

Big-Mac-Index 2018

1. Schweiz	6,54
2. Schweden	5,83
3. USA	5,51
4. Norwegen	5,22
5. Kanada	5,07
6. Eurozone	4,74
7. Dänemark	4,72
8. Israel	4,68
9. Australien	4,52
10. Uruguay	4,47
11. Deutschland	4,44
:	:
51. Türkei	2,28
52. Taiwan	2,27
53. Indonesien	2,19
54. Malaysia	2,10
55. Russland	2,09
56. Ukraine	1,91
57. Ägypten	1,75

Quelle: HOLZHÄUSER, Charlotte (2018): Big Mac. Eine Ikone wird 50. food service 37 (11), 99–102.