



Im patentierten Schneidzylinder (links) sorgen konische und leicht schräg gestellte Löcher für einen sauberen Schnitt. Die gehärtete Schneidspindel (rechts) aus besonders hartem Edelstahl wird in den Zylinder eingelegt.

Weder Fleischwolf noch Separator

Extrusionsschneidesysteme ermöglichen die Hackfleischherstellung mit zuverlässigem Austrag

Es ist kein Fleischwolf und auch kein Separator, sondern ein neuartiges System auf Basis einer flexiblen Maschinenplattform. Das patentierte Extrusionsschneidesystem „ExtruCut“ arbeitet ohne Vorschneider, Messer und Scheiben. Es verursacht keinen Metallabrieb und sortiert bei kaum nennbarem Verschleiß Fremdkörper aus. Hygieneoptimiert durch nur einen Schneckengang wird ein Austrag bis zu 100% je nach Lochgröße möglich. Bei dem servogesteuerten Antriebskonzept befinden sich Bedienung und Ausgabe auf einer Seite, wodurch die Beladung von drei Seiten möglich ist.

Von Arné-Reinhart Meyer

Das „ExtruCut-System“ schneidet mittels Schneidspindel in einem perforierten Schneidzylinder. Beide Bauteile wurden in der Großindustrie drei Jahre erprobt und weiterentwickelt. In ihrer endgültigen Konstruktion sind diese Bauteile inzwischen für die Packaging- & Cuttingsysteme von der Weiden GmbH aus Wörrstadt patentrechtlich geschützt. Das System fördert den Rohstoff bei maximal 8 bar durch das Schneidesystem im Temperaturbereich -2 bis $+3$ °C. So

kann frisches Hackfleisch im Sinne Lebensmittelhygiene-Verordnung gewonnen werden. Die Anlage kann kein Fleisch von Knochen ablösen – ausgenommen sind kleine flexible Knochen, die nicht mit dem Fleisch fest durch Sehnen verbunden sind. Ohne Zerkleinerung kann weder Knochenabrieb (Ca-Eintrag) noch Knochenmark in das Hackfleisch gelangen. Unzerkleinert ausgetragen werden alle unerwünschten flexiblen Bestandteile und Inhaltsstoffe. Das hat gegenüber herkömmlichen Fleischwölfen den Vorteil, dass keine unerwünschten Fleischanteile zwar zerkleinert werden, aber bei genauer Betrachtung immer noch sichtbar die Qualität mindern. Unzerkleinert ausgetragen werden auch unterschiedliche Fremdstoffe wie Plastikfolie aus Verpackungen und Schutzkleidung, Bruchstücke von EU-Kisten, kleine Metallstücke wie z.B. Clips oder Knochensplitter. Das verringert die Gefahr von Rückrufaktionen.

Glatte Scherschnitt ohne Kompression

Der „ExtruCut-Schneidvorgang“ selbst ist ein glatter Scherschnitt ohne Kompression der Fleischfasern, erfolgt daher besonders

schonend, bei minimaler Reibung und geringem Druck. Der Schneidvorgang erfolgt daher auch ohne Eiweißdenaturierung oder Austritt von Fleischsaft an der Schnittfläche. Das ist vorteilhaft zur anschließenden Bestimmung des Fett-Eiweiß-Wasserverhältnisses. Ein wichtiges Argument für den Einsatz des Systems ist das natürliche Fett-/Wasserverhältnis bei der Herstellung von Verarbeitungsfleisch, besonders im Bereich Rohwurst.

Der Aufschluss von Muskelweiß im „ExtruCut“-Schneidvorgang als „Scherschnitt“ entspricht dem menschlichen Kauverhalten und wirkt daher nicht nur positiv auf die Darstellung von Hackfleisch in Frischfleischverpackungen, sondern auch auf den Geschmack und die Farbdarstellung von frischem Hackfleisch bei der Herstellung von Burgern. Da in der Schneidanlage sowohl die Zuführschnecke als auch die Schneidspindel in ihrer Geschwindigkeit durch getrennte Servoantriebe unabhängig in ihrer Geschwindigkeit für das jeweilige Produkt gesteuert werden, ist der Schneiddruck dem Rohmaterial genau angepasst.

Die besondere Ausformung der Schneidkanten und der Austragelö-

cher des Scherschnittes im Schneidzylinder vermeiden, dass Fleischfasern im Schneidvorgang zerquetscht werden. Dies wiederum wirkt sich auf die Faserorientierung und dadurch wiederum auf die Form des Austrags der Fleischzapfen nach dem Schneidvorgang positiv aus. Vermieden wird durch diese, dem Schneidgut anzupassende Steuerung, dass mit der Zunahme der größeren Schneidfläche bei einem hohen Anteil von zusammenhängendem Bindegewebe der Förderdruck nicht unkontrollierbar ansteigt, wie es bei klassischen Messersätzen in Wölfen der Fall ist. Nur ohne Druckanstieg und ohne Anstieg der Temperatur sind große Leistungen auf Fleischwölfen sinnvoll, da sonst der Rohstoff Fleisch durch Druck und Temperatur bis an die Grenze der Wasserbindung belastet wird. Das mindert die Qualität des Hackfleisches auch für eine nachfolgende Verarbeitung.

Diese Überlegungen waren bei großen Industriebetrieben schon vor vier Jahren der Anlass, mit dem Extrusionsschneidesystem „von-der-Weiden“ zu beginnen. Seit 2015 bewähren sich die Systeme in vielen deutschen und ausländischen Unternehmen der Fleischwaren-

industrie und ebenso in mittelgroßen handwerklich geführten Betrieben. Die durch Patente geschützten Konstruktionen S 2000 und S 5000 wurden erstmals auf der Anuga FoodTec 2018 vorgestellt und sind ausgereift. Auf der IFFA 2019 wurde als Ergebnis die verbesserte Version „ExtruCut 5k“ als Prototyp einer Weiterentwicklung nach den Anforderungen an Maschinen und Anlagen der Kategorie „Industrie 4.0“ gezeigt. Inzwischen ließen sich mit Hilfe von Fachleuten weitere Erfahrungen einbringen. Dazu gehört zum Beispiel die Produktzuführung in Linie und nicht mehr als Winkelkonstruktion, wie noch bei den ersten Anlagen. Durch die neue Zuführkonstruktion des Rohmaterials gelangt dieses noch schonender in den Schneidvorgang. Entsprechende Änderungen der Beschickung mit Big-Box-Hebeanlagen sind ebenfalls vorteilhaft in die Konstruktion eingeflossen.

Neue Steuer- und Antriebstechnik

Die hohe Leistung der Anlage von bis zu 7 t/h erfordert einen vollkommen geänderten Aufgabebehälter für die Big-Box-Beschickung, der gleichzeitig zur Beschickung durch vorhandene Hebeeinrichtungen und/oder Förderanlagen aller Art passen muss. Der Zugang für solche Beschickungssysteme sollte von drei Seiten erfolgen, ohne den Zugang zu den Antrieben im Inneren der Anlage zu versperren. Diese in den letzten drei Jahren

gemachten Erfahrungen aus unterschiedlichen Anforderungen in Großbetrieben führten dazu, Aufgabebehälter und die gesamte Zuführung in das Schneidsystem ganz neu zu konstruieren. Beibehalten wurde die Grundidee, dass für unterschiedliche Rohstoffe programmgesteuert eine unterschiedliche Regelung von Produktzuführung, Schneidvorgang mit Reststoffaustrag notwendig sind. Diese Anforderung erfüllt bei der „ExtruCut 5k“ eine neue Steuer- und Antriebstechnik.

Die damit verbundenen Anforderungen an den Maschinenführer wurden durch eine feste und eine teilweise variable Programmgestaltung der Steuerrezepte kompensiert. Feste Programme in Form von mindestens 100 schnell abrufbaren Steuerrezepten können gestaltet werden; diese Steuerung kann durch den schwenkbaren Bedienbereich auch neben angefügten Zusatzgeräten gut bedient werden. Zugleich erfüllt dieses Konzept die neuen Anforderungen an energiesparende Hochleistungsmaschinen. Das Verhältnis von Energieaufwand (unter 45 kW) zur Leistung bis 7000 kg/h entspricht einer Einsparung von 10% gegenüber dem Typ S 5000.

Der Einsatz von Konvertern und Gleichrichtern der Servomotoren zur besseren Steuerung der Geschwindigkeit und Energieeinsparung verursacht im Innenraum der Anlage eine leichte Wärmeentwicklung. Aus diesem Grund wird die Anlage innen temperiert. Um



Ein rotes Kunststoffteilchen einer Euro-Fleischkiste wird im Austrag ausgesondert, unten ist das Hackfleisch zu sehen.



Hersteller schätzen es, dass auch Abschnitte von der Geflügelbrust (z.B. Gabelbeine) austragen werden.

den Anforderungen an Maschinensanität ohne Keimeintrag in den Produktionsbereich (z.B. bei Wartungsarbeiten) zu gewährleisten, kann wahlweise innen eine Dauerentkeimung über eine UV-Entkeimung eingebaut werden. Eine sinnvolle, zugleich aber hermetisch nach außen abgeschirmte Hygienekonstruktion erforderte daher eine angepasste Temperierung und zugleich eine permanente „keimfeindliche“ Atmosphäre im Innenbereich. Die Elektrikkomponenten können in der Standardausführung entweder im Maschinengehäuse eingebaut sein oder diese Komponenten werden auf Wunsch in einem getrennt stehenden Schaltschrank untergebracht.

Temperaturanpassungen bei geringerem Stromverbrauch

Anlagen nach „Industrie 4.0“ in Hygienebereichen, die über geschlossene und nicht abbaubare Teile zur CIP-Reinigung verfügen, erfordern zugleich Temperaturanpassungen ohne offene Verbindung mit dem Arbeitsbereich. Die vorliegende Wärmeabgabe durch Gleichrichter und die elektrischen Bauteile der Steuerelemente kann daher nicht offen an die Umgebung abgeleitet werden. Beide Kriterien werden mit der neuen „ExtruCut 5k“ erfüllt. Nach Industriestandard 4.0 kommen die Anforderungen an eine interne Vernetzung von Steuerungen und betriebseigener EDV dazu. Voraussetzung einer modernen IPC-Steuerung ist zugleich ein auf berechnete Mitarbeiter beschränkter und geschützter Zugriff. Beide Kriterien sind in der Steuerung einer Simatic S7 mit 15“-Bedienbildschirm enthalten.

Um die Abstände einer Nachbearbeitung der Schneidelemente zu verlängern, wurden deutlich verbesserte Materialien mit längerer Lebensdauer der Schneidsysteme gegenüber den früheren Anlagenteilen gefunden. Die Neukonstruktion „ExtruCut 5k“ mit geändertem Antriebssystem durch Servoantriebe, besonders geformter Zuführschnecke, neuen Führungen im Zuführzylinder und einer verbesserten Schneidspindel im Schneidzylinder wurde aktuell in einem Großbetrieb getestet und dort erfolgreich abgenommen.

Von besonderer Bedeutung ist die neue Extrusionsschneidtechnik damit für Hersteller von verpacktem Frischfleisch in Form von Mett oder Hackfleisch, Burgern oder anderen Produkten mit sichtbarem „rohem Hackfleisch“. Ebenso ist sie bedeutsam für Hersteller hochwertiger Salami- und anderer Rohwurstsorten, bei denen das Schnittbild eine Rolle spielt.



Erstmals auf der IFFA 2019 wurde der neue Prototyp des „ExtruCut 5k“ in verbesserter Version gezeigt.



Arné-Reinhart Meyer

ist Dipl.-Ing. (FH) und seit 2017 technologischer Mitarbeiter der Firma

Packaging- & Cuttingsystems von der Weiden. Meyer ist Mitglied der Gesellschaft Deutscher Lebensmitteltechnologien e.V. (GDLT) und hat seit vielen Jahren weltweit die Entwicklung verpackter Lebensmittel bis zum Konsumenten begleitet.

Anschrift des Verfassers

Arné-Reinhart Meyer, Packaging- & Cuttingsystems von der Weiden GmbH, Juwi-Gewerbepark, Energie-Allee 1, 55286 Würstadt, arne-r.meyer@packaging-cuttingsystems.com