

# Feinstrainern für eine bessere Produktqualität in der Extrusion

## Automatisiertes Offline-Strainern und Herstellung von präzisen Fütterstreifen

*Der gestiegene Anspruch an die Produktqualität erfordert saubere Kautschukmischungen ohne Verunreinigungen. Damit steigt auch der Bedarf an gestrainerten Kautschukmischungen. Gleichzeitig bedarf es in Extrusionsanwendungen besonders genauer Fütterstreifen für eine präzise Extrusion.*

### Steigende Anforderungen an Produktqualität

In den letzten Jahren sind in der gummi-verarbeitenden Industrie die Anforderungen hinsichtlich Produktqualität kontinuierlich gestiegen. Gleichzeitig stieg die Kosteneffizienz. Insbesondere die Verarbeitung von empfindlichen und hochbeschleunigten Mischungen sowie die Reduzierung der Toleranzen bei den Endprodukten erfordern eine hohe Präzision. Die Herstellung von Produkten mit genauen Abmessungen, Volumina oder Gewichten durch Extrusion von Elastomeren stellt aufgrund der Materialeigenschaften Quellung, Fließfähigkeit, Elastizität eine besondere Herausforderung dar.

Saubere, d. h. nicht mit groben Partikeln und Fremdstoffen sowie nicht dispergierten Inhaltsstoffen verunreinigte Kautschukmischungen bilden eine wichtige Grundlage, um diese Anforderungen zu erfüllen (**Abb. 1**). Verunreinigungen verursachen eine Erhöhung der Ausschuss- und Abfallrate durch Störungen im Extrusionsprozess, sowie

Peter J. Uth  
Geschäftsführer

Julia Uth  
Marketing & Kommunikation  
info@uth-gmbh.com

Uth GmbH, Fulda  
www.uth-gmbh.com

Alle Abbildung, sofern nicht anders angegeben, wurden freundlicherweise von den Autoren zur Verfügung gestellt.

eine Unterschreitung der geforderten Qualitätsmerkmale der Endprodukte. Durch Feinstrainern der Kautschukmischungen kann diesen Problemen entgegengewirkt werden. Allerdings stellt die Verarbeitung von empfindlichen und hochbeschleunigten Mischungen die Gummiindustrie vor neue Herausforderungen. Die roll-ex Zahnradextruder-Technologie von Uth ermöglicht aufgrund äußerst schonender Materialbehandlung auch bei Verwendung feinsten Siebe die Erfüllung der vorgenannten Forderungen (**Abb. 2**).

### Verfahrenstechnische Grundlagen

Zahnradextruder arbeiten nach dem Prinzip der Zahnradpumpen, das bedeutet, sie wirken als Verdrängerpumpen. Im Gegensatz dazu arbeiten die bekannten Schneckenextruder nach dem Prinzip der Schleppförderung. Auf der Eintrittsseite der Pumpe wird das Material eingezogen, in den Zahnlücken zweier miteinander kämmender Zahnräder transportiert und dann durch das Ineinandergreifen der Zähne aus diesen Lücken verdrängt. Diese Verdrängung bewirkt den Druckaufbau. Aus dieser Wirkungsweise resultieren die grundsätzlichen Eigenschaften des Zahnradextruders:

- konstante Mischungstemperatur, unabhängig vom Gegendruck
- volumetrische Förderung, nahezu unabhängig vom Gegendruck
- hohe erzielbare Austragsdrücke
- geringer Energiebedarf
- schonende Materialbehandlung durch vergleichsweise niedrige Materialtemperaturen.

Als Ergebnis einer Vielzahl erfolgreicher Anwendungen und der engen Zusammen-

arbeit mit Verarbeitern und Anwendern ist das komplett modular aufgebaute roll-ex Extrusionssystem entstanden. Ziel dieser innovativen Maschinenteknik ist die optimale Anpassungsfähigkeit an das Material. Eine Besonderheit des Systems ist, dass alle in den Anwenderbetrieben und in den jeweiligen Verarbeitungsstufen üblichen Materialformen wie Streifen, Felle, Granulate sowie Chargen und Batches verarbeitet werden können.

Durch den modularen Aufbau können der Zahnradextruder können sowohl unterschiedliche Füttereinrichtungen als auch Extrusions- und Strainerköpfe mit der Zahnradpumpe entsprechend der jeweiligen Anwendung kombiniert werden. Die Durchsatzleistungen der für die Elastomerverarbeitung einsetzbaren Zahnradextruder betragen bis zu 10000 kg/h je nach Baugröße und Anwendung.

**Abb. 1:** Sauberes Gummi



**Abb. 2:** Die Siebweiten beim Feinstrainern betragen <0,5 mm.



## Was ist Feinstrainern?

Als Feinstrainern bezeichnet man das Feinfiltrieren von Kautschuk- oder Siliconmischungen mit Siebweiten von  $<0,5$  mm (**Abb. 2**). Verunreinigungen werden dabei im Sieb zurückgehalten und so aus dem Materialstrom entfernt. Je nach Mischungsqualität und Siebweite werden für dieses Verfahren Drücke von mehreren hundert bar benötigt.

## Automatisierte Komplettlösung für das Feinstrainern und das Ausformen von genauen Fütterstreifen

Für die präzise Extrusion sind neben sauberen Mischungen auch genau dimensionierte

nierte Fütterstreifen erforderlich, um eine kontinuierliche Fütterung des Extruders, Prozessstabilität und ein qualitativ hochwertiges Produkt zu gewährleisten. Die von Uth entwickelte roll-ex Strainerzelle ist eine automatisierte Komplettlösung zum Feinstrainern von Kautschukmischungen und zur Produktion von hochwertigen Endlosstreifen, bestehend aus Strainer, Streifenkühler und Ablegeeinheit. Der modular aufgebaute Zahnradextruder kann dabei sowohl mit Zweivalzen-Fütteraggregat (TRF) als auch mit einem Einschneckenextruder kombiniert werden. Die Strainerzelle gilt als bevorzugte Lösung für alle Fälle, in denen unabhängig von den Mischlinien nur ein Teil des Produktspektrums gefiltert werden soll (offline). Dies gilt sowohl für technische Gummiwaren als auch im Reifensektor.

## Strainerzelle mit Zweivalzen-Fütteraggregat (TRF)

Bei der TRF-Variante wird die Zahnradpumpe mit dem Zweivalzen-Fütteraggregat beschickt. Diese Lösung eignet sich bei Kaltbeschickung besonders für Anwendungen, in denen Material von niedriger bis mittlerer Viskosität verarbeitet werden soll. Die zu strainernde Kautschukmischung kann dem TRF als Streifen oder Granulat kalt zugeführt bzw. durch die Füttereinrichtung eingezogen werden. Durch die kurze Verweilzeit der Mischung und den geringen Temperaturanstieg wird das Material bei dieser Methode besonders schonend verarbeitet. Die einfache Reinigung der TRF-Lösung ermöglicht einen schnellen Materialwechsel.

## Strainerzelle mit Einschneckenextruder (SF)

Die SF-Lösung eignet sich besonders für Kautschukmischungen mit hoher Viskosität, da im Extruder eine besonders gute Plastifizierung erreicht wird. Die zu strainernde Mischung kann dem Fütteraggregat als Streifen, Granulat oder Fell zugeführt werden; je nach Mischungstyp ist auch die Zufuhr mehrerer Streifen bzw. Felle möglich. In diesem Modus kann im Einschneckenextruder z. B. ein gewisses Verblenden von unterschiedlichen Chargen erfolgen. Durch den Einsatz von Stiftzylindern kann die Mischwirkung und Homogenisierung intensiviert werden.

Nach dem Strainerprozess wird das Material am Austritt des Strainerkopfes als Strei-

Abb. 3: Strainerzelle mit roll-ex TRF Fütteraggregat

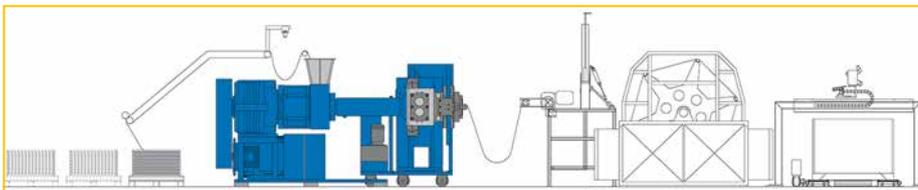


Abb. 4: Strainerzelle mit roll-ex SF Fütteraggregat

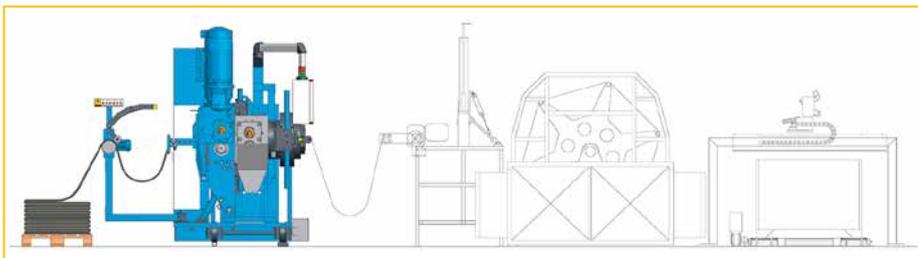


Abb. 5: Exakt dimensionierte Fütterstreifen nach dem Strainer- und Kühlprozess



Abb. 6: In Boxen abgelegte Fütterstreifen



fen ausgegeben. Die Kautschukstreifen werden anschließend bei Bedarf mit Trennmittel oder Wasser benetzt und im Streifenkühler kontinuierlich abgekühlt. Da dieser Prozess in der roll-ex Strainerzelle ohne mechanische Beanspruchung verläuft, behalten die Kautschukstreifen ihre physikalischen und geometrischen Eigenschaften (**Abb. 5**). Der besonders für Einzel- und Mehrfachstreifen ausgelegte Trommelkühler gewährleistet eine gleichmäßige Abkühlung ohne Knicke oder Längungen und unter völlig gleichmäßiger Verteilung der Benetzungslösung. So gelingt es genau dimensionierte Fütterstreifen mit exakten Abmessungen und reproduzierbarer Qualität herzustellen. Komplettiert wird das System durch ein anschließendes Ableger- oder Wickelsystem, welches das kalte Streifenmaterial je nach Verpackungsanforderung ablegt (**Abb. 6**). Der Streifenkühler kann modular mit einem oder mehreren Ablege- oder Wickelsystemen kombiniert werden (**Abb. 7**). Hierfür stehen Einzel- oder Mehrfachstreifenableger, Dichtstapler zur Reduzierung des Transportvolumens oder Ableger für Boxen und Paletten mit angeschlossenen Palettenwechsler zur Verfügung.

### Vorteile der Anlage

Eine Effizienzsteigerung wird erreicht durch die konsequente Automatisierung,

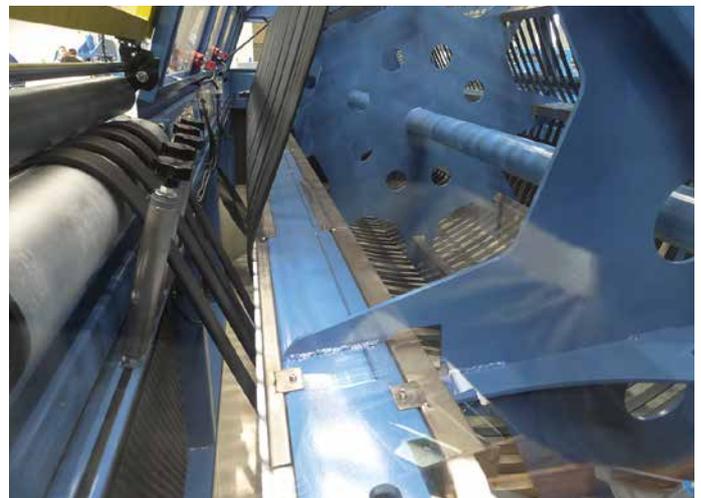
den energieeffizienten Betrieb der Anlage sowie die patentierte Konstruktion der roll-ex Zahnradpumpe, welche eine schonende Materialverarbeitung sowie schnelle und einfache Mischungswechsel ermöglichen. Vorteile auf einen Blick:

- Die Strainerzelle kann nahtlos in bestehende Produktionsabläufe integriert werden.
- Für den reibungslosen Betrieb sowie für Beschicken, Entladen und Reinigen der Anlage ist nur ein Bediener erforderlich.
- Der hohe Automatisierungsgrad, die kompakte Anordnung und die patentierte Lochscheibenreinigungsstation vereinfachen die anfallenden Arbeiten

und erhöhen die Wirtschaftlichkeit signifikant.

- Das Strainern erfolgt unabhängig vom Mischbetrieb und Extrusionsbetrieb.
- Die Maschine kann schnell auf Mischungsänderungen angepasst werden.
- Reinigungsaufwand und Wartungskosten fallen geringer aus.
- Die neue Ablegereinrichtung ermöglicht ein qualitativ hochwertiges Ablegen der Fütterstreifen.
- Es sind mehrere präzise Ablegeeinheiten an einem Streifenkühler möglich.

Die Strainerzelle kann sowohl für technische Gummiwaren als auch im Reifensektor eingesetzt werden.



**Abb. 7:** Blick in den Streifenkühler während des Kühlprozesses

## magnetisch für Kunststoff

## Der führende Marktplatz der Kunststoff-Industrie

- **Kostenfreier, internationaler Handel** mit Rohstoffen, Maschinen & Produkten.
- **Tägliche Nachrichten** über alles Wichtige aus der Branche und von den Märkten.
- **Aktuelle Marktpreise** für Kunststoffe.
- **Verzeichnis der Anbieter** von Maschinen, Lohnarbeiten, Rohstoffen und Dienstleistungen.
- **Zentraler Stellenmarkt** für die Fach- und Führungskräfte der Kunststoff-Industrie.

Aktuell • Schnell • Kompetent