



Der Planetwalzenextruder

Extrusions- und
Mischtechnologien
für die Industrie

ENTEX[®]



ENTEX im Überblick

Als Trendsetter und Technologieführer des Planetwalzenextruders sind wir in folgenden industriellen Einsatzgebieten zu Hause:

- **Kunststoffindustrie**
alle PVC-Rezepturen, gefüllte Polyolefine, ABS, TPO, TPU, PE, PP, PET, duroplastische Formmassen, Prepreg, usw.
- **Elastomerverarbeitung**
Kautschukverarbeitung, Devulkanisation, Elastomerkleber, usw.
- **Farbenindustrie**
Epoxy-, Polyester-, Acryl-, Hybridlacke usw.
- **Chemische Industrie**
Mischungen mit endothermen und exothermen Reaktionen, Trocknung und Entgasung
- **Lebensmittelindustrie**
alle thermisch empfindlichen Rezepturen wie Kakao-Zucker-Dispersionen, Eiscreme und Spezialmalze, Kaugummimassen usw.
- **Pharmazeutische Industrie**
Granulierung hydrophober und lipophiler Wirkstoffe
- **Sonderanwendungen**
z. B. Klärschlammzubereitung, Wood Plastic Composites
- **Walzentechnologie**
Kalenderwalzen, Glättwerkswalzen und Vakuumnoppenwalzen auf thermodynamisch höchstem Niveau

Gegründet:	1986
Mitarbeiter:	150 (davon 10 Auszubildende)
Firmensitz:	Bochum, Nordrhein-Westfalen
Produktpalette:	Planetwalzenextruder/-mischer, Kühlbänder, Kalandrierwalzen, Vakuumnoppenwalzen, Folienanlagen, Dosier- und Stopfwerke, usw.
Entwicklung:	160 Schutzrechte und Schutzrechtsanmeldungen (Verfahrens- und Fertigungstechnologie)
Vertrieb:	weltweit





Die Kunst der Verfahrenstechnik liegt im Weglassen von Prozessschritten

Über einen Zeitraum von über 30 Jahren blickt ENTEX zurück auf eine umfangreiche Entwicklungsarbeit und eine Produktpalette für nahezu alle industriellen Einsatzgebiete. Von kleinen Laborextrudern für Versuchsanwendungen bis hin zu der weltgrößten Kalenderbeschickungsanlage liefern wir speziell auf die Anforderungen unserer Kunden zugeschnittene Extrusionsanlagen. Hierbei werden auch gerne ungewöhnliche Wege beschritten – so werden Extruder nicht nur in der konventionellen horizontalen Bauweise gefertigt, sondern auch als senkrecht hängende Vertikal-Extruder.

Für die Umsetzung der kundenspezifischen Anlagenkonzepte und Verarbeitungsprozesse steht ein erfahrenes, interdisziplinär aufgestelltes Team von Entwicklungs- und Verfahreningenieuren bereit, die Hand in Hand mit den Konstruktions- und Fertigungsabteilungen zusammenarbeiten.

Kühlen und Entgasen, die Beeinflussung der Verweilzeiten oder Trocknung und Extrusion in einem Schritt – das sind nur einige Beispiele der prozesstechnischen Meilensteine, die erreicht wurden. Die Zukunft des Planetwalzenextruders liegt damit nicht länger nur in der klassischen PVC-Aufbereitung, sondern mehr und mehr in der chemischen



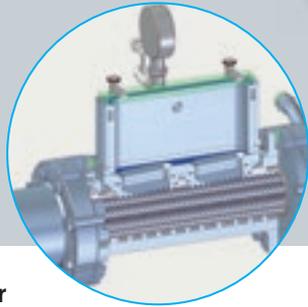
Granulierung thermisch empfindlicher Materialien, z. B. PVC

Reaktionstechnologie, in der Aufbereitung von Klebstoffen in all ihrem Facettenreichtum, in der Herstellung von Prepregs für die Verbundwerkstoffindustrie oder in der Verarbeitung von Elastomeren. Auch der Einsatz in der Lebensmittelindustrie ist ein immer stärker wachsendes Themengebiet – Speziell für die Verarbeitung von Backwaren, Milchprodukten, Stärke und Zucker haben sich ungeahnte Möglichkeiten eröffnet.

Durch die stetige Neu- und Weiterentwicklung von Rezepturen und Prozessen in allen Industriesparten wird auch der Bedarf an hochleistungsfähigen Aufbereitungsaggregaten wie dem Planetwalzenextruder nachhaltig steigen. Profitieren auch Sie von unserem Wissen und unserer Erfahrung – nutzen Sie unseren Innovationsvorsprung! Mit der Eröffnung neuer Anwendungsfelder in den letzten Jahren wurde gerade erst begonnen, das immense Potenzial des Planetwalzenextruders zu erkennen und zu erschließen – ein Großteil wartet derzeit noch auf seine Entdeckung. Um dies zu ändern, wird bei ENTEX auch in den kommenden Jahren die Erforschung und Weiterentwicklung dieses einzigartigen Systems vorangetrieben werden, um gemeinsam mit Ihnen, unseren Kunden, von dem pulsierenden technologischen Fortschritt unserer Zeit zu profitieren.

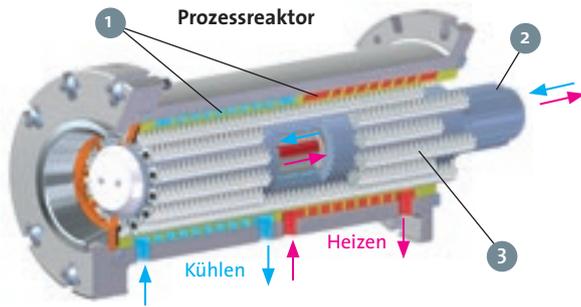


Entgasungszyylinder



Der Planetwalzenextruder

Das Kernstück des Planetwalzenextruders ist ein Planetengetriebe mit extremer Verzahnungsbreite und einer 45° Drallverzahnung. Bei Drehung der Zentralspindel wälzen sich die Planetenspindeln auf der Zentralspindel und dem innenverzahnten Walzenzylinder ab und laufen planetenartig um. Bei diesem Vorgang wird das Material erfasst und durch das Eintauchen der Spindelzähne in die korrespondierenden Zahnluken eingezogen und zu dünnen Schichten ausgewalzt und mittels der Drallverzahnung nach vorne transportiert.



- 1 Temperierter Walzenzylinder mit zwei Temperierzonen
- 2 Temperierte Zentralspindel
- 3 Rollierende Planetenspindeln

Durch diese wiederholte Dünnschichtauswalzung wird eine exakte Temperaturführung über den gesamten Aufbereitungsprozess ermöglicht. Ein weiterer Entwicklungsschritt des Planetwalzenextruders ist die modulare Bauweise.

Bei der modularen Bauweise können bis zu 12 Walzenzylinder aneinander gekoppelt werden. Somit wird der Verfahrensweg und der Verfahrensraum immer wieder neu gestaltet. Durch die modernen Spindelkombinationen lassen sich z. B. Verweilzeiten und Druckaufbau im Gegensatz zu den früheren Extrudern in einem weiten Raum variieren. Prozesstechnisch ist der Planetwalzenextruder den bekannten gleichsinnig drehenden mischenden Doppelschnecken weit überlegen.

Planetspindel-Variationen, eine Auswahl

Standardspindel



Noppenspindel



Zonenspindel für Sonderanwendungen

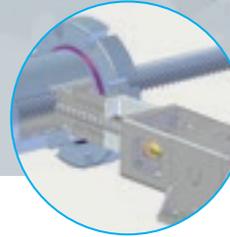


Transport- und Trocknungs-(TT)-Spindel
z. B. für PET-Aufbereitung

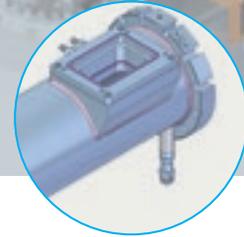




Beispielhafte Abtauschfläche



Seitliche Einspeisung



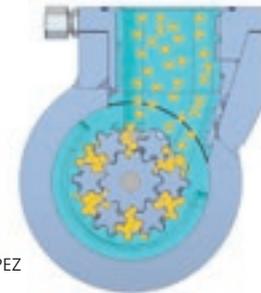
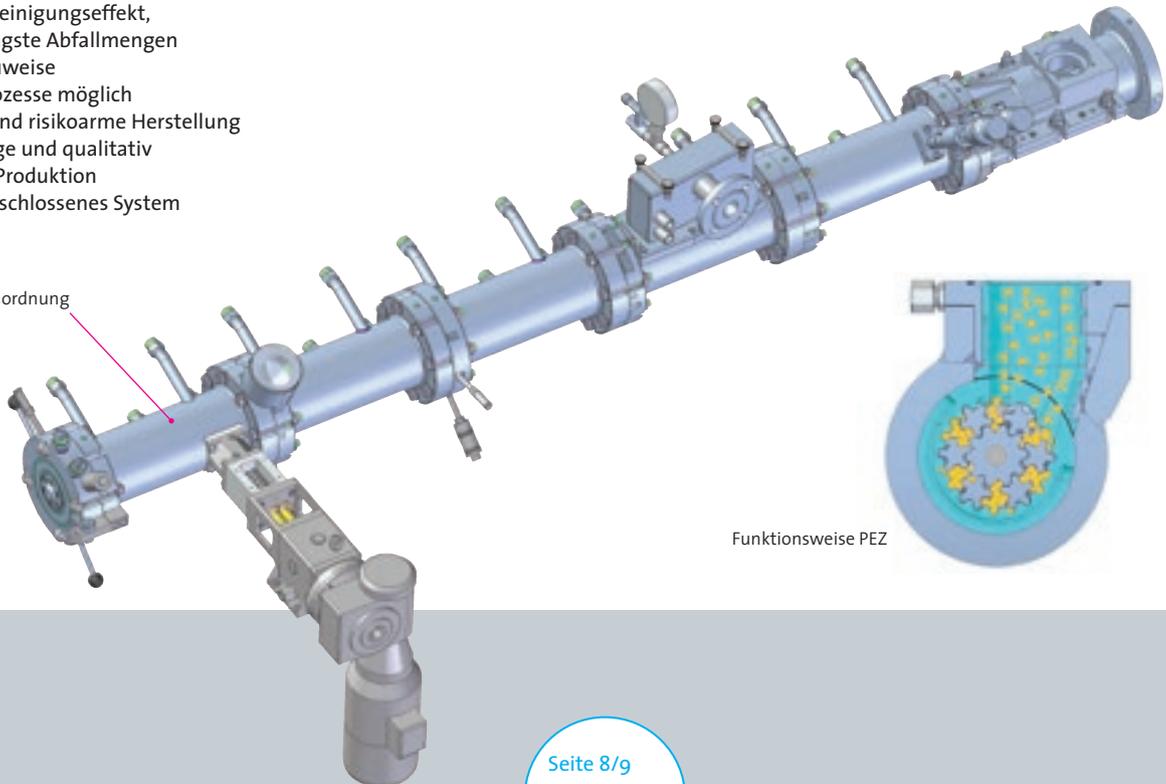
Planeteneinzugzylinder (PEZ)

Vorteile des Planetwalzensystems

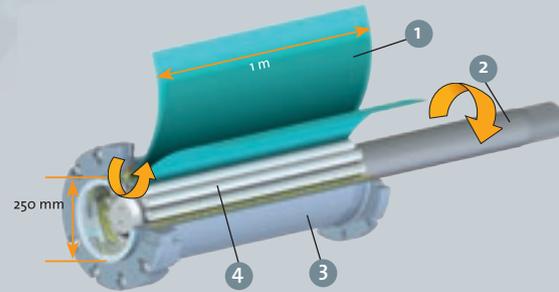
- wiederholte Dünnschichtauswalzung
- hierdurch exakteste Temperaturführung aller Aufbereitungssysteme
- schonende Materialaufbereitung
- große Verarbeitungsbandbreite unterschiedlichster Werkstoffe
- schneller und problemloser Materialwechsel
- bester Selbstreinigungseffekt, dadurch geringste Abfallmengen
- modulare Bauweise
- kritischste Prozesse möglich
- ökologische und risikoarme Herstellung
- kostengünstige und qualitativ hochwertige Produktion
- hygienisch geschlossenes System

Der ENTEX-Planetwalzenextruder stellt die ideale Symbiose zwischen Thermodynamik und Gestaltfestigkeit dar, d. h. hier werden Wandstärken für die Wärmeübertragung durch die Konstruktion der Walzenteile realisiert, die nur mit diesem System möglich sind. Wandstärken bei einem Walzenteildurchmesser von 250 mm sind 3-4 mm dünn, trotzdem ist die Maschine in der Lage, inwardig einem Druck von über 1000 bar Stand zu halten.

Beispielhafte Anordnung



Funktionsweise PEZ



- 1 Abtauschfläche pro Planetspindelumdrehung
1 Umdrehung der Zentralspindel entspricht ca. 3 Umdrehungen der Planetspindeln
- 2 Zentralspindel
- 3 Walzenzylinder
- 4 Planetspindeln

Der Planetwalzenextruder eignet sich gleichermaßen zum Kühlen und Entgasen. Materialreaktionen können durch verschiedene Temperaturzonen ermöglicht werden. Zu den zentralen Alleinstellungsmerkmalen des Reaktors gehört neben seiner außergewöhnlich hohen Abtauschfläche der optimale Wärmeübergang zwischen Fördergut und Temperiermedium sowie sein modularer Aufbau und eine vielfältige Konfigurierbarkeit.

Bei einer Umdrehung der Zentralspindel mit 14 Planetspindeln entspricht das 14 m^2 Abtauschfläche. Bei 100 min^{-1} sind das $14 \text{ m}^2 \times 100 \text{ min}^{-1} = 1400 \text{ m}^2/\text{min}$. Das entspricht einer Fläche von ca. 5 Tennisplätzen. Durch die Dünnwandigkeit der verzahnten Buchsen lässt sich eine exakte Temperaturführung realisieren.



Innenwanddicke Walzenzylinder

Baugröße	früher	Baugröße	heute
70	S = 13,0 mm	70	S = 2,5 mm
150	S = 14,5 mm	150	S = 3,3 mm
250	S = 15,0 mm	250	S = 4,0 mm



Trocknung und Extrusion in einem Schritt. Das Verfahren basiert auf dem Prinzip der Rückwärtsentgasung



ENTEX Kunststofftechnologie

Seit über 60 Jahren wird der Planetwalzenextruder für die Aufbereitung von thermisch kritischen PVC-Rezepturen genutzt. Der Planetwalzenextruder war maßgeblich am Siegeszug der Verpackungsfolie und technischen Folien aus PVC beteiligt. Aus dem Aggregat für PVC-Folien und Pulverlacke ist heute ein Extrusionssystem für die Verarbeitung von PVC, TPO, PE, PP und den meisten anderen Polymeren sowie Elastomeren, Klebstoffen, Lebensmitteln und chemischen Prozessen entstanden.

Die neuesten Entwicklungen haben unsere Kunden in Marktführerposition gebracht. Ob Prepreg, Recycling, Gummi, Klebstoff oder Schrumpffolien sowie chemische Reaktionen. Der große Vorteil: Mit dem Kauf dieser Anlage sind Sie in der Zukunft verfahrenstechnisch bestens für alle Weiterentwicklungen gerüstet. Morgen müssen

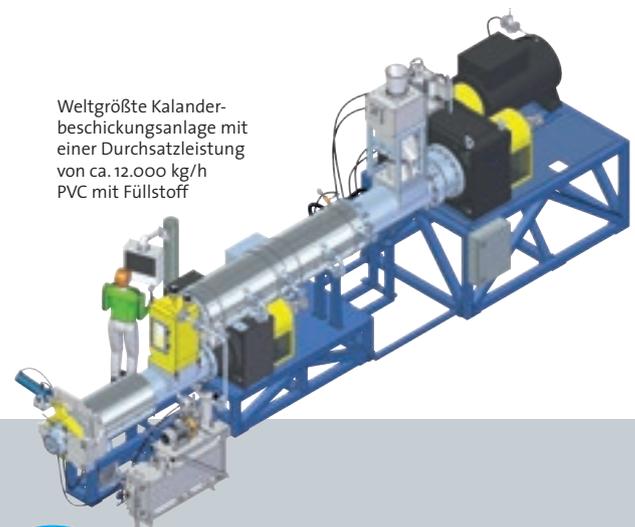
TP-WE 150 M2 EV integriert in eine von ENTEX gelieferte TPO-Anlage für den „high quality“ Sektor, Einsatzgebiet Treibriemen

Sie den Prozess ändern, die Anlage haben Sie heute oder schon vor 40 Jahren gekauft. Die Entex-Technologie ist so aufgebaut, dass die Prozesse auch mit alten Anlagen auf den heutigen Stand der Technik erweiterbar sind.

Der Baukasten Planetwalzenextruder passt immer. Zum Beispiel der TP-WE 250 aus der Vergangenheit kann mit einem Extrusionsteil TP-WE 280 S bestückt werden. S heißt schwere Ausführung, vergrößertes Modul 3,5 auf 5,5, dadurch entsteht das 2,25-fache Verschleißvolumen. Durch diesen Schritt kann für bestimmte Anwendungsbereiche eine mehr als fünffache Standzeit erreicht werden, wodurch sich enorme Kosteneinsparungen realisieren lassen.



TP-WE 250/100 M1 mit Doppelstopfwerk zum schnellen Chargenwechsel



Weltgrößte Kalenderbeschickungsanlage mit einer Durchsatzleistung von ca. 12.000 kg/h PVC mit Füllstoff



TP-WE 180 M1 mit Mittenzentrierung für die Verarbeitung von Gummi, mit einer Ausstoßleistung von 1.200 kg/h und einer Antriebsleistung von 250 kW

Technologie für Elastomere

Ein immer bedeutend werdender Markt im Elastomer-Bereich sind Dämmstoffe (Elastomerschäume), Isolierungen, Profile oder auch Klebstoffe. Selbst Kautschukmassen wurden in der Vergangenheit fast ausschließlich über diskontinuierlich arbeitende Innenmischer aufbereitet und über Walzwerke und Walzwerkkombinationen oder durch Stift-Extruder zu Profilen, Dichtungsleisten oder rohrähnlichen Produkten mit und ohne Gewebeeinlagen weiterverarbeitet. Natürlich lassen sich Qualitätsschwankungen bei diskontinuierlichen Verfahren nicht vermeiden.

Der Chargenbetrieb führt immer zu großen Temperaturschwankungen. Natürlich wurden viele Rezepturen auf diesen Prozess angepasst, auch hier gibt der Planetwalzenextruder eine neue Dimension. Es können beliebig viel Feststoffkomponenten sowie etliche Einspritzmöglichkeiten an dem System umgesetzt und realisiert werden.

Seit 2001 arbeitet ein Planetwalzenextruder mit drei Walzenteilen in zweistufiger Ausführung. Die zweite Stufe ist eine Entgasungsstufe mit nachgeschalteter Mischstufe. Der Durchmesser des Planetwalzenextruders beträgt hier 300 mm, die Ausstoßmenge liegt über 1.200 kg/h.

Um sich den Anforderungen des Marktes anpassen zu können, empfehlen wir Laborextruder. Dieser Empfehlung sind unsere Kunden weltweit nachgekommen. Die Laborextruder sind so ausgestattet, dass Drehmoment, Temperatur und Drehzahl jederzeit erfasst werden. Dadurch ist die kontinuierliche Aufbereitung mit einer Risikominimierung verbunden.

Fehler in der Rezeptierung oder Zuführung werden sofort sichtbar gemacht. Gegenüber der diskontinuierlichen Aufbereitung erleben wir eine deutliche Reduzierung des Gefahrenpotenzials und der Emission, da das System geschlossen ist.

Weltgrößter Planetwalzenextruder für Elastomere
TP-WE 400 S/5600 M4,
Elastomeranlage im
Leistungsbereich ca. 6.000 kg/h
mit 1.000 kW Antriebsleistung





Technologie für Duroplaste

Aufgrund seiner Thermodynamik ist der Planetwalzenextruder wohl die geeignetste Maschine der Aufbereitungssysteme, um hoch reaktive Duroplastmassen zu verarbeiten. Die Technologie des Planetwalzenextruders ermöglicht eine absolute Temperaturkonstanz, die dazu führt, dass die Teilchen so gleichmäßig gemischt und dabei bis scharf an die Grenze der Reaktion aufbereitet werden können.

Durch die Kinematik und den Energietransport des Planetwalzenextruders kommt es in keiner Phase der Aufbereitung zu Reaktionen. Auch bei der Veränderung von Betriebspunkten (Durchsatzleistung, Temperatur usw.) kann durch die Temperierung des Planetwalzenextruders sofort auf die Reaktion des Duroplastes Einfluss genommen werden. Durch die eingebaute Schnellkühlung der Heiz-Kühlgeräte wird bei einem Stromausfall ein anstehender Reaktionsprozess sofort abgebrochen, so dass ein Wiederanfahren des Prozesses problemlos möglich ist.



KWE 140 M4 Reaktionswalzenmischer

Die hervorragende Selbstreinigung des Planetwalzenextruders und der damit verbundenen Totraumminimierung sorgt dafür, dass im Planetwalzenextruder keine vorzeitigen Reaktionen stattfinden. Das Selbstreinigungsverhalten des Planetwalzenextruders lässt auch die problematischsten Rezepturen verarbeiten.



DP-WE 150/900 M1 in der Montagehalle



PL-WE 100/700 M1

ENTEX Farben- und Lacktechnologie

ENTEX hat in der Zeit ihres Bestehens mehr als 100 Planetwalzenextruder in der Farben- und Pulverlackproduktion verkauft. Abgesehen davon war der Planetwalzenextruder Ende der 50er/Anfang der 60er Jahre der erste gut funktionierende Extruder für den Pulverlackbereich. Auch heute noch ist seine Aufbereitungsqualität unumstritten. Der Planetwalzenextruder bietet auch in der Farben- und Lacktechnologie die breiteste Anwendungspalette aller Aufbereitungssysteme an.

Unsere neuesten Entwicklungen in der Werkstoff- und Spindeltechnologie haben den Planetwalzenextruder zu einer noch wirtschaftlicheren Aufbereitungstechnologie gemacht. Auch Feinststäube, z. B. Aspirationsmaterial, lassen sich im Planetwalzenextruder zu wieder werthaltigen Produkten verarbeiten.

Eine weitere ökonomische Verbesserung ist die Segmentierung der Verfahrenselemente, die speziell für Anwendungen im Pulverlackbereich entwickelt worden ist. Das Hauptziel ist eine Reduzierung der Instandhaltungskosten (Verschleiß) durch die segmentierten Verfahrensteile.

Natürlich bieten wir mit unserem Angebot an Kühlbändern, kompakt und konventionell, eine Arrondierung dieses Programms. ENTEX Dosierwerke, volumetrisch, in robustester Ausführung runden unser Programm für diesen Bereich ab. Druckfarben, Wachspasten werden ebenfalls mit unseren Maschinen aufbereitet.



PL-WE 150 mit Kühlbund KB 150 und Prozessdatenerfassung



PL-WE 100/150



C-WM 400/3000 M3

ENTEX Chemietechnologie

Im Zeitalter der steigenden Logistikkosten ist es ein Gebot, dass große Chemiebetriebe direkt im Markt produzieren und verteilen. Das bedeutet weg von diesen Kosten, hin zu kleineren flexibleren Einheiten. Hin zu dem Motto, dass die Kunst der Verfahrenstechnik im Weglassen von Prozessschritten liegt. Dafür hat ENTEX den Planetwalzenextruder als Baukasten entwickelt.

Zu diesem Baukasten gehören im Moment bis zu 12 Module, über die eingespritzt, gemischt, transportiert und entgast wird. Dabei entwickelte ENTEX eine Vielzahl an Planetenspindeln und Planetenspindelkombinationen, mit denen Verweilzeit, Transport, Mischintensität und Energieabtausch variiert werden können. Die patentierten Multifunktionsringe zwischen den Modulen ermöglichen

Temperaturmessung, Druckmessung, Einspritzen von mehreren Flüssigkomponenten sowie das Entgasen in bestimmten Bereichen. Auch die Kombination von zwischengeschalteten vertikalen Extrudern können in unserem Technikum ebenso wie die patentierte Rückwärtsentgasung eingesetzt werden.

Ein Planetwalzenextruder für die Chemie muss nicht immer horizontal, sondern kann bei der Verarbeitung von Prepreg auch vertikal gestaltet werden. Bei hohen Anteilen von Flüssigkeiten ist dieses sinnvoll.



TP-WE 150/900 M1
Einmoduliger Planetwalzenextruder zur Verarbeitung von z. B. Industrieseife mit seitlicher Einspeisung, einer Ausstoßleistung von ca. 1.000 kg/h und einer Antriebsleistung von 120 kW



Vertikale Ausführung
L-WE 70 V M1



ENTEX Lebensmitteltechnologie

Bei steigender Weltbevölkerung werden zwangsläufig die Lebensmittel immer knapper. Auch hier hat ENTEX ein Konzept für die Zukunft mit dem Planetwalzenreaktor.

Sollen Fette streichfähiger, Eis schmackhafter oder insgesamt Lebensmittel verfeinert oder regeneriert werden, bietet sich der Planetwalzenreaktor für diese Bereiche in hervorragender Weise durch seine schon zuvor beschriebenen Eigenschaften, an.

Die temperaturgerechte Verarbeitung von z. B. Stärke ist mit dem Planetwalzensystem und seiner Thermodynamik eine Kleinigkeit.



FI-WE 70/1200 M3 RG
3-moduliger Planetwalzenreaktor
mit Radialgranulierung zur
Verarbeitung von z. B. Spezialmalzen
differenzierter Farbtypen unter
Verwendung unterschiedlicher
Malzrohstoffe

FI-WE 70/1200 M3 für die
Lebensmittelindustrie zur
Verarbeitung von z. B.
Waffelcreme, Cerealien als
Laboranlage



FI-WE 150/2700 M3 für die Lebensmittel-
industrie zur Verarbeitung von z. B.
Kakao-Zucker-Dispersionen



FI-WE 150/3600 M4 für die Lebensmittelindustrie zur
Verarbeitung von z. B. Kaugummirohmassen



ENTEX Kalandr- und Vakuumnoppenwalzen

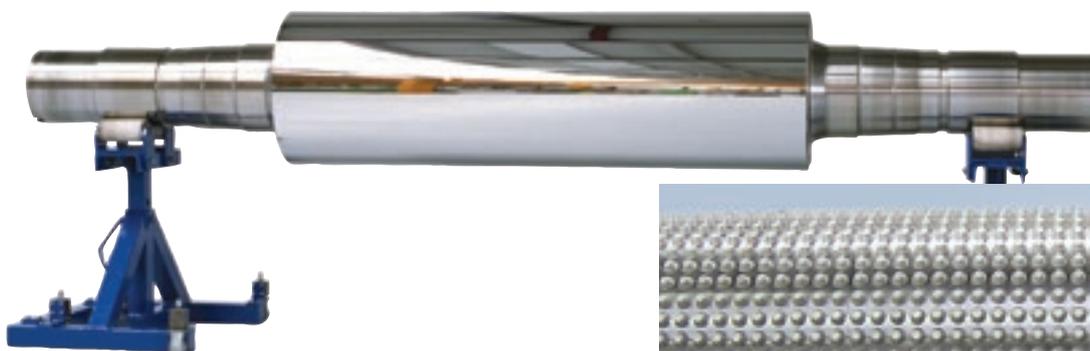
Das einfachste Element, um Folien oder Platten zu erzeugen, ist die Walze. Auf diesen Walzen werden schon seit Jahrhunderten flächige Produkte erzeugt.

ENTEX hat durch seine Entwicklungen der Walzen diese in eine neue Dimension gebracht. Wir verstehen Walzen als Hochleistungsbauteile im Kalandr, Glättwerk oder Vakuumnoppensbereich.

Ein Beispiel: Die Geschichte der Kalandrwalzen führt über Flaschenhals zur peripher gebohrten bis hin zur ENTEX Thermowalze. Entsprechend dieser Schritte ist die Energieübertragung. Die ENTEX Thermowalze für den Kalandr und Glättwerksbereich überträgt ein Vielfaches der Energie einer peripher gebohrten Walze bei gleichzeitig höchster Linienbelastung.

Bei der Verarbeitung von PVC, sind Linienlasten von mehr als 600 N/mm^2 eine Selbstverständlichkeit, ebenso der Rundlauf von 2 Mikrometern bei entsprechender Kurvenvorgabe, bei Heiß- oder Kaltschliff.

Durch unsere Thermowalze werden Leistung und Kalandrqualität in eine zeitgemäße Größenordnung gebracht. Vakuumnoppenwalzen und Anlagen für die Herstellung von Drainagefolien im Baubereich mit höchsten Laufleistungen runden unser Walzenangebot ab.





ENTEX Technikum

Für unsere Kunden stehen selbstverständlich großzügige Technik-Zentren in Bochum und in der Umgebung von Schanghai zur Verfügung. Unterschiedliche Labor- und Produktionsextruder spiegeln unsere Leistungsfähigkeit wider.

Nur mit dem Kunden zusammen können wir die verfahrenstechnischen Prozesse der Zukunft gestalten. Durch computerunterstützte Scale-ups lassen sich die erreichten Versuchsergebnisse problemlos zur Auslegung der für Sie richtigen Produktionsmaschine hochrechnen.

Technikum II am Standort Bochum



Technikum I am Standort Bochum



Technikum am Standort Yaozhuang Town

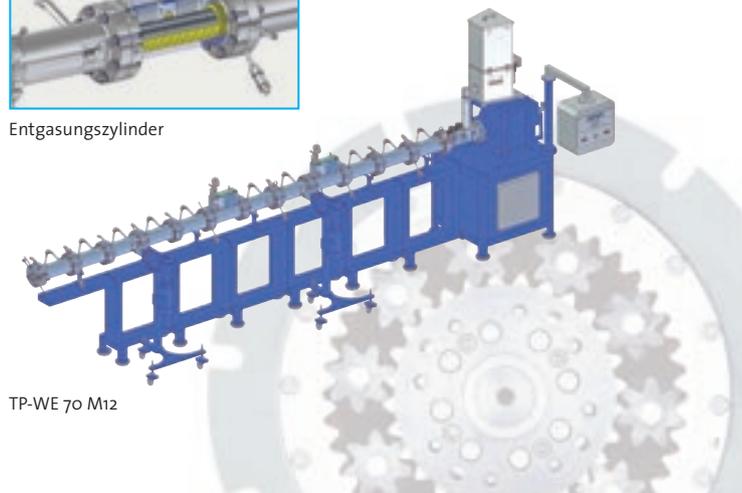


ENEX Innovationen und Neuentwicklungen

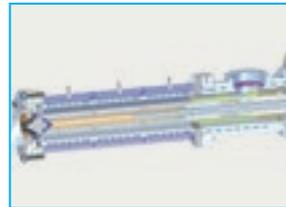
Kontinuierliche und nachhaltige Verbesserungsprozesse ermöglichen es, das Potenzial des Planetwalzen-Systems für eine größere Bandbreite an Anwendungsfällen zugänglich zu machen. Somit zeugen von dieser Entwicklung bis zum heutigen Tage über 150 Patente, Schutzrechte und Gebrauchsmuster, die gezielt in der Wettbewerbslandschaft platziert wurden. Eine Produktpalette für nahezu alle industriellen Einsatzgebiete.



Entgasungszylinder



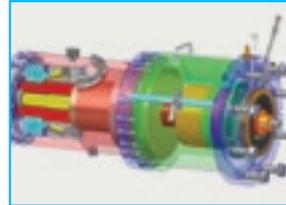
TP-WE 70 M12



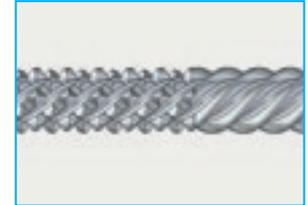
Segmentierung Umbau



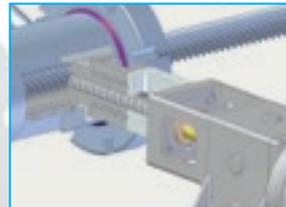
Segmentierung Neuanlagen



Mittenzentrierung



Weiterentwicklung Noppenspindel



Weiterentwicklung Seiteneinspeisung



Aufklappbarer Einzugszylinder



ENTEX Weltneuheiten

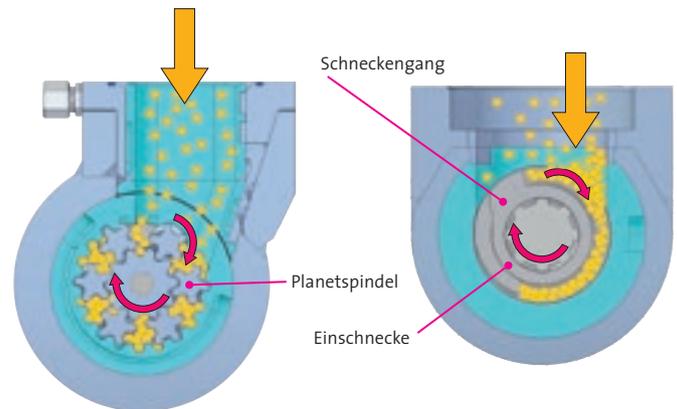
Der Planeten-Einzugszylinder (PEZ)

Die Einzugszone eines PWE ist traditionell als Einschncke gestaltet – doch neue Prozesse und Anwendungsszenarien erfordern frische Denkansätze: Der Planeteneinzugszylinder „PEZ“ ist ein weiterer Meilenstein in der konsequenten Weiterentwicklung des Planetenwalzen-Systems!

Das PEZ fügt sich nahtlos in das modulare ENTEX-Baukastensystem ein und bietet – im Gegensatz zu einer Einzugschncke – das volle prozesstechnische Gestaltungsspektrum, für das der PWE weltbekannt ist. Der Kern dieser Neuentwicklung besteht darin, dass von nun an jegliche Rohstoffe direkt und ohne Umwege in eine Verfahrenseinheit dosiert werden können – an quasi jeder Position des Extruders! Auf diesem Wege können Prozesse schlanker und effizienter gestaltet und das Leistungspotenzial des PWE durch folgende Vorteile weiter erschlossen werden:

- verbessertes Einzugsverhalten, insbesondere für klebrige Rohstoffe
- gute Selbstreinigung und ein definiertes Verweilzeitspektrum
- Eliminierung von Förderpulsationen durch Direktbeschickung der Planeten-Zwischenräume

- uneingeschränkte Prozessfähigkeit bei jedem Füllgrad
- hohe Temperierleistung und Mischwirkung unmittelbar ab dem Materialeinzug
- alle Planetenspindel-Varianten einsetzbar
- zusätzliche Einspritzmöglichkeiten für kombinierte Feststoffdosierung- und Flüssigdosierung entlang des Moduls realisierbar



Schematische Darstellung der Materialzufuhr über ein PEZ (li.) und eine Einschncke (re.)



Einzugschnecke, Stecksystem

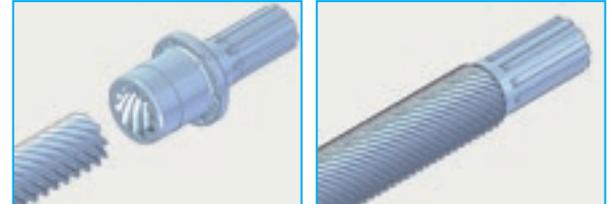
Das neue Zapfen-Stecksystem

Der PWE war schon immer ein etwas unkonventionelles Extrusionssystem – daher geht man bei ENTEX auch gerne unkonventionelle Wege, um stets das Beste herauszuholen!

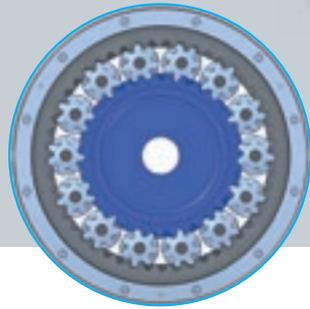
Nach dieser Philosophie wurde ein neuer Getriebe-Wechselzapfen entwickelt. Dieser bildet die Schnittstelle zwischen Getriebe und Zentralspindel eines Extruders und dient der Übertragung des Antriebsdrehmomentes. Die Baugruppe wurde dahingehend umgestaltet, dass die Außenverzahnung der Zentralspindel nun selbst zur Kräfteinleitung genutzt wird – das bis dato gängige Keilwellen-System entfällt dadurch. Durch diese Bauform können diverse Vorteile erreicht werden:

- Steigerung des maximalen Anlagendrehmomentes um bis zu 30 % bei gleicher Extruder-Baugröße durch die formschlüssige Kraftübertragung der 45° Schrägverzahnung
- Verringerung des Anlagenverschleißes durch eine verbesserte mechanische Führung der Zentralspindel
- Verbesserung der Wartungs- und Montagefreundlichkeit durch vereinfachten Aufbau
- erhöhte prozesstechnische Flexibilität durch modular aufsteckbare Schneckensegmente
- optimales Antriebskonzept für die Verwendung eines PEZ als erste Verfahreseinheit

Alle ENTEX-Extruder, deren Getriebe bereits mit einem Wechselzapfen ausgestattet sind, können mit geringem Aufwand auf das neue System umgerüstet werden – bei anderen Bauformen muss die Umsetzbarkeit im Einzelfall geprüft werden.



Das neue Zapfen-Stecksystem (li.) im Vergleich zur bisherigen Bauform der Kräfteinleitung (re., Darstellung ohne Getriebezapfen)



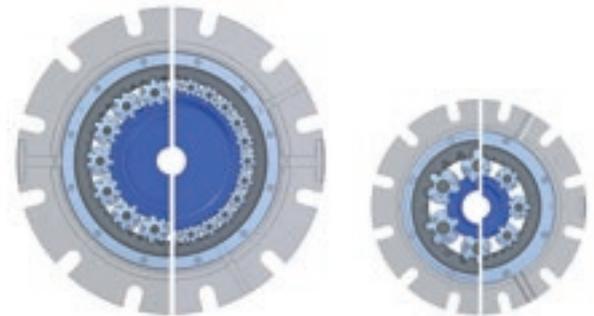
Erweiterung der „Schweren Baureihe“

Die „Schwere Baureihe“ des PWE ist – verglichen mit der Standard-Baureihe – mit einem größeren Verzahnungsmodul ausgestattet, um höhere Anlagenstandzeiten bzw. längere Wartungsintervalle zu erzielen. Extruder aus der schweren Baureihe werden stets für Prozesse eingesetzt, die besonders hohe mechanische Anforderungen an die Verfahrensteile stellen – beispielsweise für die Verarbeitung hochgefüllter Elastomere und Thermoplaste mit Füllstoffanteilen von 80 % und mehr.

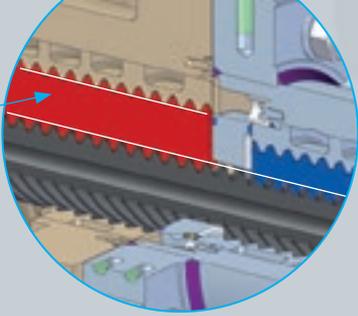
Bis dato waren in der schweren Ausführung lediglich Produktionsanlagen für hohe Durchsatzleistungen in der Baugröße 280 S und 400 S verfügbar – das Portfolio wird nun aufgrund der erhöhten Nachfrage durch zwei kleinere Einheiten ergänzt: die Baugrößen 150 S und 180 S!

Mit diesen Einheiten können in Zukunft auch kleinere Produktionslinien für mechanisch hoch anspruchsvolle Produkte realisiert werden.

Die neuen Baugrößen sind natürlich nach dem bewährten modularen ENTEX-Baukastensystem aufgebaut und bieten damit, wie gewohnt, die volle prozesstechnische Flexibilität – neben sämtlichen bereits etablierten Verfahrensteilen sind selbstverständlich auch die beiden oben beschriebenen Innovationen verfügbar!



Im Vergleich: Der PWE 400 S und 400 (li.) und der PWE 150 S und 150 (re.)

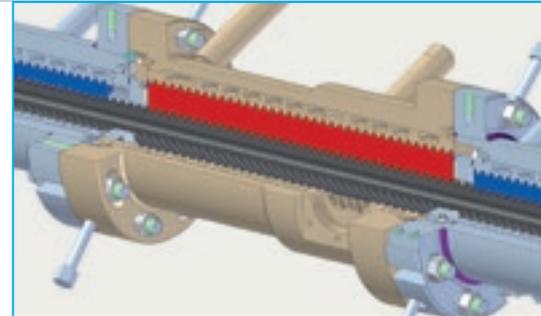


bis zu 3-fach
vergrößertem
Volumen

Das ERMO-Entgasungs-Reaktions Modul

Das ENTEX-Extrusionssystem wird um ein weiteres innovatives Element bereichert – das ERMO (Entgasungs-Reaktions-Modul) ist eine Weltneuheit, mit der die Leistungsfähigkeit und Anwendungsvielfalt des ENTEX-Planetwalzenextruders weiter gesteigert wird. Diese patentierte Ergänzung des modularen ENTEX-Baukastens bietet durch den vergrößerten Innendurchmesser der verzahnten Buchse und Planetenspindeln mit größerem Durchmesser, ein deutlich vergrößertes Prozessraumvolumen im Vergleich zum Standard-Walzenzylinder der jeweils gleichen Baugröße. Es wurde insbesondere für Entgasungsanwendungen entwickelt. Hier sind große freie Prozessoberflächen und ebenso großzügig dimensionierte Strömungsquerschnitte entscheidend. Das ERMO maximiert diese Aspekte, ohne die Baugröße des Extruders signifikant zu verändern.

Das ERMO kann an jeder beliebigen Stelle des Verfahrensteils als Ersatz eines Standard-Walzenzylinders installiert werden. Die Standard-Planetenspindeln werden durch die größeren ERMO-Planetenspindeln ersetzt und die vor- und nachgeschalteten Zwischenringe werden durch entsprechend angepasste Zwischenringe ausgetauscht. Aufgrund des etwas größeren Außendurchmessers des ERMO-Zylinders, wird auch der Wärmeschutzmantel ersetzt. Die ursprüngliche Zentralspindel bleibt erhalten und auch weitere Umbauten des bestehenden Extruders sind nicht notwendig.



Längsschnitt ERMO-Verfahrensteil

Wie alle anderen Bestandteile des modularen ENTEX-Baukastens, können je nach Prozessanforderung auch mehrere ERMOs hintereinander oder an einzelnen Positionen eines Extruder-Verfahrensteils eingesetzt werden. Hinzu kommen diverse Ergänzungsmöglichkeiten, wie z. B. Sidefeeder oder zusätzliche Einspritz- und Entgasungsöffnungen.

Die Vorteile des ERMO Entgasung-Reaktions Moduls

- Universell einsetzbar, d. h. nach Rezepturaufgabe
- Kann für Entgasungs- oder Reaktionsaufgaben ebenso aber auch für Dosieraufgaben benutzt werden bei bis zu 3 – fach vergrößertem Volumen vs. Standard
- Es können mehrere ERMOs hintereinander montiert werden
- Erweiterung des ENTEX Baukastens
- Auch als PEZ (Planeteneinzugzylinder) einsetzbar
- Keine Umbauten notwendig - einfach ERMO verwenden



ENTEX Laborwalzenextruder

Mit viel Herzblut engagiert sich ENTEX auch bei Instituten, um den akademischen Nachwuchs zu fördern und den Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort Deutschland nachhaltig zu stärken. Mit dieser Bestrebung wurden Laboranlagen an folgenden Standorten aufgestellt:

Aimplas - Instituto Tecnológico del Plástico
DIL - Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik
IGV - Institut für Getreideverarbeitung
ILU - Institut für Lebensmittel und Umweltforschung e.V.
IKD - Institut für Kunststofftechnik Darmstadt
Institute Kazan - Kazan state technological university
RUB - Ruhr-Universität Bochum
SKZ - Süddeutsches Kunststoffzentrum

Laborwalzenextruder FI-WE 70 M3



TP-WE 70/3200 M8





Über einen Zeitraum von über 30 Jahren blickt ENTEX zurück, auf eine umfangreiche Entwicklungsarbeit und eine Produktpalette für nahezu alle industriellen Einsatzgebiete. Von kleinen Laborextrudern für Versuchsanwendungen, bis hin zu der weltgrößten Kalanderschickungsanlage, liefern wir speziell auf die Anforderungen unserer Kunden zugeschnittene Extrusionsanlagen. Hierbei werden auch gerne ungewöhnliche Wege beschritten – so werden Extruder nicht nur in der konventionellen horizontalen Bauweise gefertigt, sondern auch als senkrecht hängender Vertikal-Extruder.

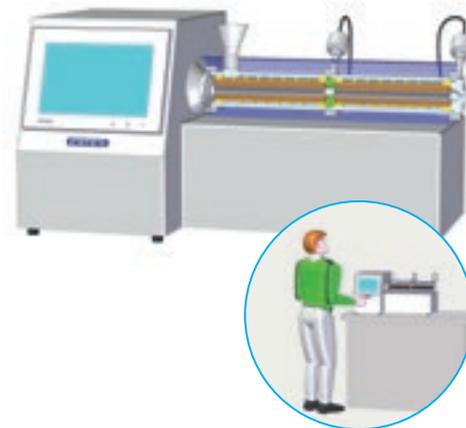


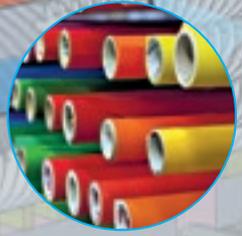
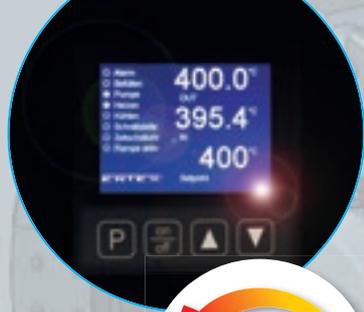
CODI-Laborwalzenextruder
L-WE 70 V M1

Der neue ENTEX Pharma-Laborextruder L-WE 30

Der modulare Extruderbaukasten der Firma ENTEX ist um den Pharma-Laborextruder der Größe 30 ergänzt.

Damit können nun die Vorteile des Planetwalzenextruders – absolute Temperaturkontrolle und wirkstoffgerechtes Mischen, scherarme Dünnschichtauswalzung, großer Oberflächenaustausch – auch in materialkritischen Bereichen Anwendung finden. ENTEX bewegt sich damit nun auch in Materialmengen von mehreren hundert Gramm pro Stunde.





Thermodynamics

Eine effiziente und genaue Temperierung ist für Extrusionsprozesse von entscheidender Bedeutung. Sie bestimmt im hohen Maße nicht nur die Produktqualität sondern auch die Produktionsökonomie.

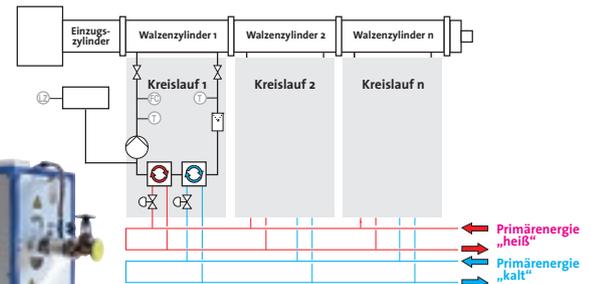
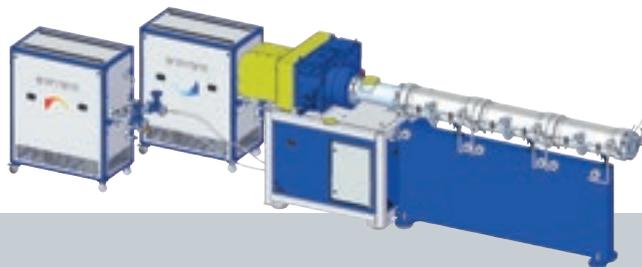
Sowohl bei temperaturempfindlichen Kunststoffen, als auch bei Produkten, die in Hochtemperaturbereichen extrudiert werden, wird die Temperierung zunehmend komplexer und mit unterschiedlichen Temperaturzonen auch immer anspruchsvoller.

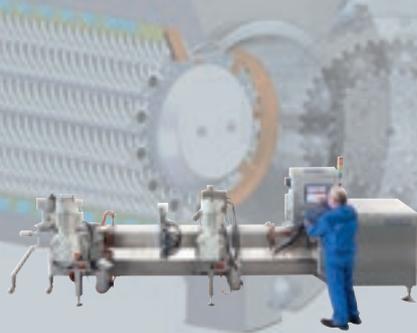
Genau in dieser Disziplin liegt eine der besonderen Stärken des Planetwalzenextruders. Aufgrund der deutlich genaueren Temperaturführung, wesentlich kürzerer Aufheizzeiten und damit deutlich geringerer Energieverluste sowie der Möglichkeit auch effizient zu kühlen, verwendet ENTEX von Anfang an flüssigkeitsbasierte Temperiersysteme anstelle von elektrischen Beheizungen. Die innere Buchse mit ihren Wendeln und der Verzahnung bildet die Grundlage einer einmaligen Temperiermöglichkeit. Durch die Verzahnung des Walzenzylinders ergibt sich die Stabilität auch für hohe Auswalzkräfte und eine Oberfläche für eine optimale

Wärmeübertragung. Die Variation der Module und der Spindeln ermöglicht eine einzigartige Temperaturführung in jedem Walzenmodul. - Jeder Prozess ist somit kontrollierbar! Aufgrund dieser Prozesseigenschaften ist es für uns notwendig eine neue Generation an Heiz-Kühlgeräten zu entwickeln.

Um das Leistungspotential des Planetwalzenextruders komplett ausschöpfen zu können ist auf die genaue Zuordnung der Temperiersysteme zu den jeweiligen Temperaturzonen ein besonderes Augenmerk zu legen.

ENTEX-Temperiersysteme sind unter Berücksichtigung des Temperiermediums, der Pumpenleistung und der Heiz- und Kühlleistung für jeden Prozess individuell ausgelegt und auf den Planetwalzenextruder abgestimmt. Darüber hinaus ist die Positionierung der Temperiersysteme, hinsichtlich ihrer Anschlussleitungen zum Planetwalzenextruder, in Form von Nennweiten und Leitungslängen von großer Bedeutung.





Lebensmittel



Chemie



Gummi



Laborextruder

Unsere Baureihen in der Übersicht

Planetwalzenextruder der Größe 3) 4)	max. Antriebsleistung in kW 1)	Bemerkung	Ausstoßleistung in kg/h für PVC p/weich Rezepturen als max. Richtwert 2)	Ausstoßleistung in kg/h für Pulverlack Rezepturen als max. Richtwert 2)	Ausstoßleistung in kg/h für WPC/Gummi Polyolefine/Duroplaste Rezepturen als max. Richtwert 2)
WE 30	2-4	Laboranlage	20 kg/h Labor		
WE 50	7,5	Laboranlage	35 kg/h Labor		
WE 70	40 - 60	Laboranlage	200 kg/h Labor	150	120 Duroplaste
WE 100	41	Produktionsanlage	430	400	320 Duroplaste
WE 150	120 - 180	Produktionsanlage	1.300	850	680 Duroplaste
WE 150 S	180	Produktionsanlage	1.550	1.100	720 WPC
WE 180	180 - 220	Produktionsanlage	1.900	1.400	1.200 Gummi
WE 180 S	220	Produktionsanlage	2.300	1.700	880 WPC
WE 200	280	Modul 3,5	3.000	2.000	1.600 Duroplaste
WE 250	280 - 350	Produktionsanlage	3.800	3.000	2.400 Duroplaste
WE 280 S	350	Modul 5,5	4.400	3.300	1.400 WPC
WE 300	450	Produktionsanlage	4.800	4.500	2.400*
WE 400	650	Produktionsanlage	7.000	7.000	3.400*
WE 400 S	450 - 2300	Produktionsanlage	12.000	8.000	6.000 Gummi

Technische Änderungen vorbehalten, Stand Oktober 2018

■ ENTEX-Standardprogramm ■ S = schwere Baureihe

* Polyolefine mit Füllstoff

- 1) Antriebsleistungen werden nach verfahrenstechnischen Erfordernissen ausgelegt
- 2) exakte Angaben sind abhängig von der Rezeptur

- 3) die Größen WE 140, 170, 190 und 350 werden individuell an die Bedürfnisse des Kunden angepasst
- 4) zum Lieferprogramm gehören ebenso die Größen 500 als schwere Baureihe sowie die Sonderverzahnungen der Größen 550 und 650



ENTEX[®]



Zentrale

ENTEX Rust & Mitschke GmbH
Heinrichstraße 67a
44805 Bochum
Deutschland

Telefon +49(o) 234/89122-0
Fax +49(o) 234/89122-99
info@entex.de
www.entex.de



Tochtergesellschaft

ENTEX International Trading Co., Ltd.
No. 88, Fuyuan Road
Yaozhuang Town, Jiashan Country
Jiaxing City, Zhejiang province 314117, China

Telefon +86-573-89104626 / 89104627 / 89104630
Fax +86-573-89104620
entexsh@entex.com.cn
www.entex.com.cn