

EXTRUSIONSTECHNIK

Extruder und Extrusionsanlagen



EXTRUSIONSTECHNIK

Mit Erfahrung und Leidenschaft



DOPPELSCHNECKENEXTRUDER

Flexibel und wirtschaftlich

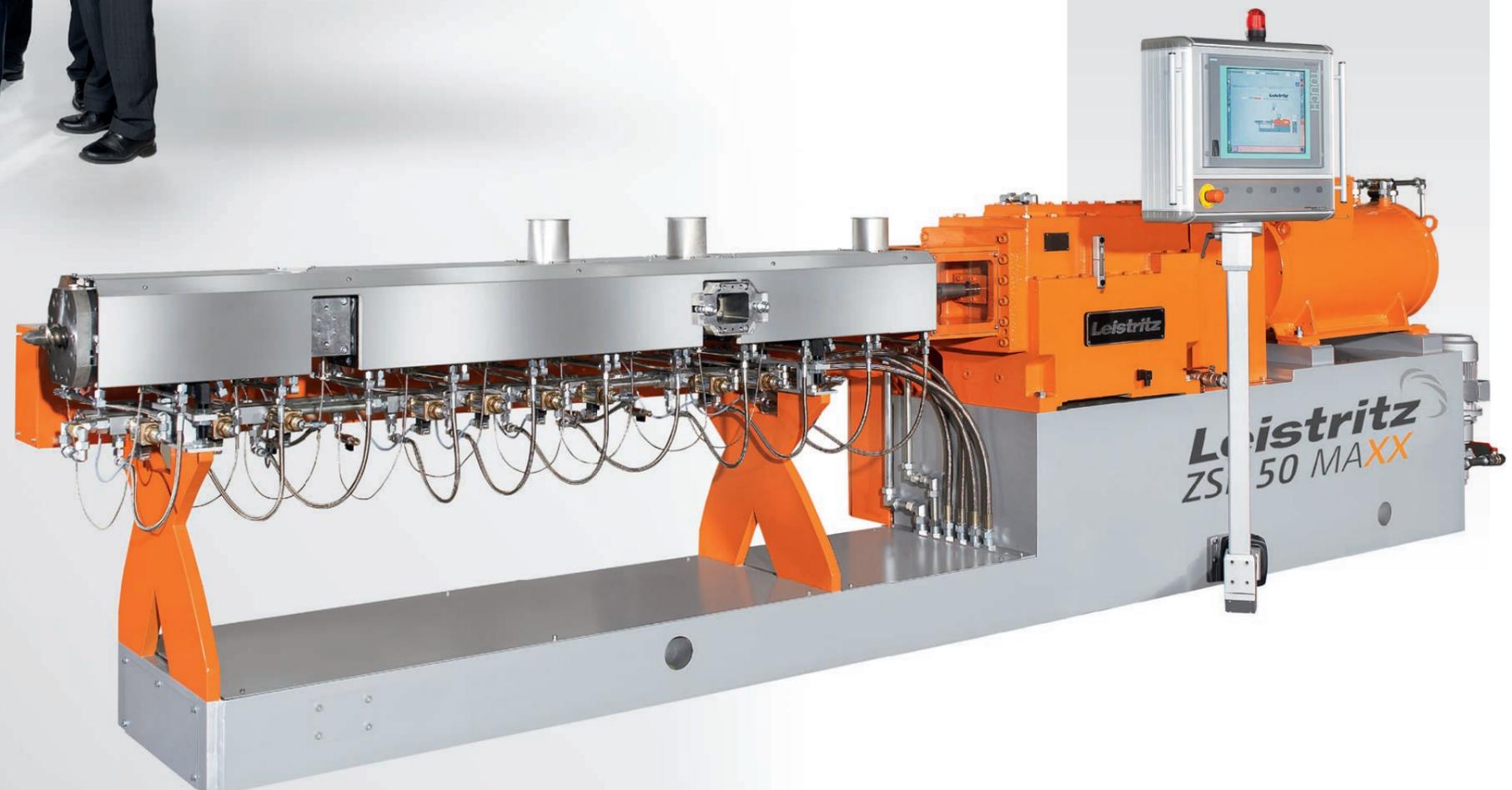
Das A und O, um hochwertige Produkte aus Kunststoff oder Pharmazeutika herzustellen, ist eine sehr gute Prozesstechnik. Eine wichtige Komponente ist hier der gleichläufige Doppelschneckenextruder. Aufgrund seiner modularen Bauweise ist er äußerst flexibel. Leistritz hat sich als einer der weltweit führenden Hersteller für Doppelschneckenextruder etabliert. Nur durch ständige Innovationen und ein offenes Ohr für die Bedürfnisse der Anwender ist es möglich, ein ausgereiftes Produkt-Portfolio anzubieten. Für die Kunststoffaufbereitung bietet Leistritz mit der **ZSE MAXX** Serie die ideale Kombination von sehr hohem spezifischen Drehmoment (15 Nm/cm^3) und großem Volumen ($D_a/D_i = 1,66$) in EINEM Extruder.

AUF EINEN BLICK:

Doppelschneckenextruder

- für eine Vielzahl von Aufbereitungsaufgaben anwendbar
- Baukastensystem: Schnecken und Zylinder individuell konfigurierbar
- selbstreinigendes Schneckenprofil
- hohe Produktivität
- kontinuierliche Arbeitsweise – konstante Qualität
- optimaler Energieeintrag

Als man vor knapp 80 Jahren bei Leistritz die Schraubenspindel-pumpen zum Fördern von zähen Massen weiterentwickelte, war kaum zu erahnen, dass daraus die heutigen Hochleistungsextruder entstehen würden. Am Hauptsitz in Nürnberg konzipieren, designen und fertigen wir individuell ausgelegte gleichläufige Doppelschneckenextruder sowie schlüsselfertige Extrusionsanlagen für die Kunststoff- und Pharmaindustrie. Dies, in Kombination mit einem ausgeprägten maschinen- und verfahrenstechnischen Wissen, garantiert das hohe Niveau unserer Extruderanlagen. Das Herzstück unserer ZSE MAXX Extruder – Schnecken und Zylinder – wird in den deutschen Leistritz Werken hergestellt. Grundlage dafür ist zum einen der Einsatz moderner Technologien, vor allem aber die weltweit knapp 200 Mitarbeiter – ein engagiertes Team, das hinter seinem Produkt steht. Mit Niederlassungen in den USA, China und Singapur, Verkaufsbüros in Italien und Frankreich sowie Vertretungen in allen Schlüsselmärkten sind wir global präsent. Unsere Kunden profitieren von kurzen Kommunikationswegen und einer vertrauensvollen und professionellen Zusammenarbeit.



KUNSTSTOFFAUFBEREITUNG

Compounding: Füllen. Verstärken. Verbessern.

Typische Compoundieraufgaben sind u.a. Verstärken von Polymeren, Verbesserung ihrer Formstabilität und Bruchfestigkeit, Schlagzähmodifizierung von Thermoplasten, Herstellung von Polymerblends. Verschiedenste Einarbeitungsmöglichkeiten von Füll- und Verstärkungsmaterialien in die Polymermatrix sind

möglich und führen zu neuen Materialeigenschaften, die in einer Vielzahl von Anwendungen genutzt werden. Leistritz bietet mit seinen ZSE MAXX Doppelschneckenextrudern eine optimale Maschinenserie für verschiedenste Verfahren.



Beispiel einer kundenspezifischen Anlage

ERGEBNISSE MIT ZSE MAXX:

- enorme Durchsatzsteigerung bei gleichbleibender Qualität
- Energieersparnis von bis zu 20% aufgrund höherer Auslastung
- maximale Durchsätze auch bei schersensiblen Prozessen

Anwendungsbeispiel: Einarbeitung von Glasfasern (40%) in Polycarbonat (60%)

Insbesondere bei temperatursensiblen Prozessen, bei denen eine sanfte Energieeinleitung von Nöten ist, kann die Kombination von hohem Volumen ($D_a/D_i = 1,66$) und großem Drehmoment ($15,0 \text{ Nm/cm}^3$) der Leistritz ZSE MAXX Technologie überproportionale Durchsatzraten ermöglichen. Aufgrund der Tatsache, dass das schersensible Polycarbonat in diesem Prozess die thermische Belastungsgrenze noch nicht erreicht hat, kann der Prozess beim Einsatz eines ZSE MAXX Extruders mit höherer Drehzahl gefahren werden.

» Das Aufbereiten von Kunststoffen ist eine der Paradisziplinen von Leistritz Doppelschneckenextrudern. «

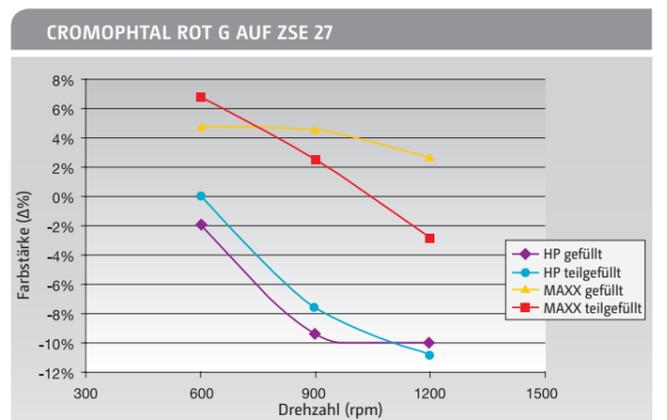
Mehr Informationen finden Sie im Prospekt „Compounding“.

MASTERBATCH-HERSTELLUNG

Das Körnchen Unterschied

Kunststoffgranulate mit einem Anteil von bis 85 Gew.-% an Zusatzstoffen, wie etwa Farbpigmente, Additive oder Füllstoffe, werden Masterbatches genannt. Hauptkomponente einer Masterbatch-Anlage ist der gleichläufige Doppelschneckenextruder: Er übernimmt die Aufgaben der Homogenisierung und Dispergierung (Zerteilung der Agglomerate), der Benetzung sowie Verteilung der Pigmente/Additive/Füllstoffe in der Polymermatrix.

Gerade bei der Herstellung von Masterbatches im Extrusionsverfahren kommt es auf die optimale Einarbeitung der Zuschlagstoffe in die Polymermatrix an. Die feinen, pulvrigen Ausgangsstoffe neigen schließlich häufig zu Agglomeration und sind schwer zu verarbeiten. In späteren Arbeitsschritten, wie etwa Spritzguss, Folien- oder Faserherstellung, werden diese dem Rohpolymer zum Einfärben oder zur gezielten Veränderung anderer Eigenschaften beigemischt.



Anwendungsbeispiel: Herstellung eines Farb-Masterbatches mit Cromophtal Rot G
Hier wurde die Herstellung mit zwei unterschiedlichen Extruderserien von Leistritz verglichen: ein ZSE 27 MAXX ($D_a/D_i = 1,66$) und das Vorgängermodell ZSE 27 HP ($D_a/D_i = 1,5$)



Beispiel einer Masterbatch-Anlage mit Stranggranulierung

ERGEBNISSE MIT ZSE MAXX:

- sehr hohe Qualität des produzierten Masterbatches
- ausgezeichnete Farbstärke (+ 6-8%)
- signifikant weniger Agglomerate
- gutes Benetzen und weniger Kompaktierung in der Schmelzzone

Mehr Informationen finden Sie im Prospekt „Masterbatch“.

DIREKTEXTRUSION

Wirtschaftliche und schonendste Verarbeitung

Direktextrusion oder Inline-Compounding bietet die Möglichkeit, Extrusionsprodukte durch Zusammenfassung verschiedener Verfahrensschritte besonders wirtschaftlich herzustellen. Hierbei wird auf den Zwischenschritt der Granulatherstellung verzichtet und der Extruder zur Materialaufbereitung sowie Formgebung des Extrudats eingesetzt. Durch das Einsetzen einer entsprechenden Nachfolge können Folien,

Platten, Spritzgussteile oder Rohre direkt hergestellt werden. Mit der Direktextrusion wird dem Produkt eine zweite energetische Belastung erspart, was neben dem wirtschaftlichen Vorteil auch häufig zu verbesserten mechanischen und optischen Eigenschaften des Endproduktes führt.



DIE VORTEILE:

- Einsparung des Granulierschritts
- einmalige Beanspruchung des Polymers durch Temperatur und Scherung
- wertvolles Rezeptur-Know-how bleibt in einer Hand
- flexible Produktions- und Produktplanung möglich
- Prozess ermöglicht Energieeinsparung

Beispiel einer PET-Folienanlage: zwei ZSE MAXX Doppelschneckenextruder als Hauptkomponente für Recycling- oder Neuware sowie als Co-Extruder für Neuware

Mehr Informationen finden Sie im Prospekt „Folienextrusion“.

PHARMAEXTRUSION

Kontinuierliche Verarbeitung pharmazeutischer Massen

» *Leistriz ist auf dem anspruchsvollen Gebiet der Pharmaextrusion mit seinen Anlagen und integrierten Containment-Lösungen im GMP-Design Markt- und Innovationsführer.* «

In den letzten drei Jahrzehnten ist die Extrusionstechnik zu einer interessanten Alternative zu herkömmlichen pharmazeutischen Herstellungsverfahren für Pellets, Tabletten oder transdermale Systeme geworden. Die Pharmaextrusion lässt sich im Allgemeinen in Schmelz- und Feuchtextrusion untergliedern. Bei der Feuchtextrusion werden die pulverförmigen Komponenten wie Wirk- und Hilfsstoffe zunächst im Extruder, unter Zugabe einer Granulierflüssigkeit gemischt und über eine Düse als Stränge oder offen ausgetragen. Im Anschluss werden sie zu Pellets ausgeformt.

Bei der Schmelzextrusion hingegen wird das Trägermaterial (Polymer) oberhalb der Glasübergangstemperatur verarbeitet, um den Wirkstoff im Polymer gleichmäßig zu dispergieren. Durch anschließendes Abkühlen der Schmelze wird eine „Solid Dispersion“ mit verbesserter Wirkstofffreisetzung erzeugt. Dies kann über eine Kühlwalze oder ein Kühlband erfolgen. Alternativ dazu kann die Schmelze mittels Heißabschlag direkt an der Düse zu Pellets mit definierter Masse und Form ausgeformt werden.

DAS EXTRUSIONSVERFAHREN EIGNET SICH FÜR:

- Wirkstoffearbeitung in ein Trägermaterial (z.B. Wachs, Cellulose, Stärke...)
- Granulieren einer Tablettenvormischung
- Compoundieren von antibakteriellen TPU-Vormischungen
- Abzug von flüchtigen Bestandteilen aus einer Rezeptur
- Beschichtung für transdermale Anwendungen
- Ausformung verschiedener Darreichungsformen
- reaktive Extrusion



Pharmaextruder im GMP-Design von Leistriz erfüllen strenge Reinraumbedingungen.

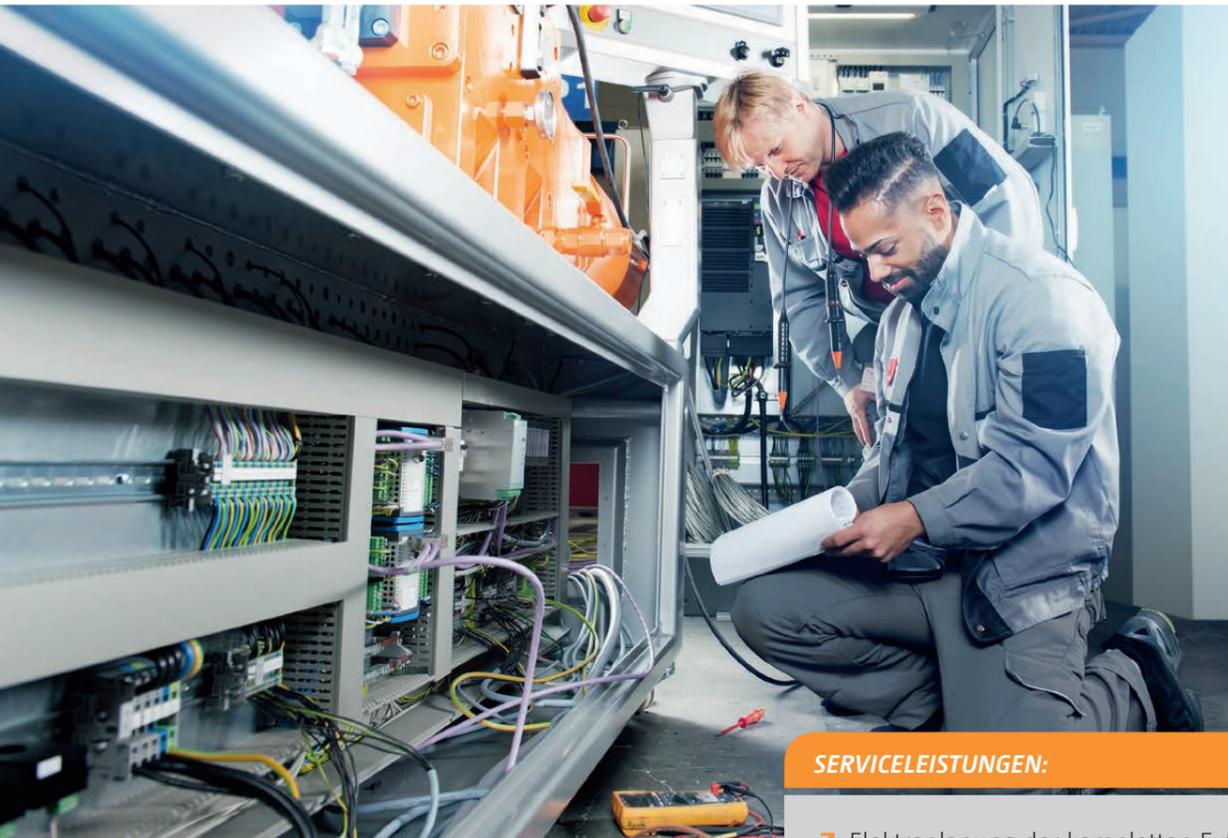
Mehr Informationen finden Sie im Prospekt „Pharmaextrusion“.

AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Steuern und Regeln

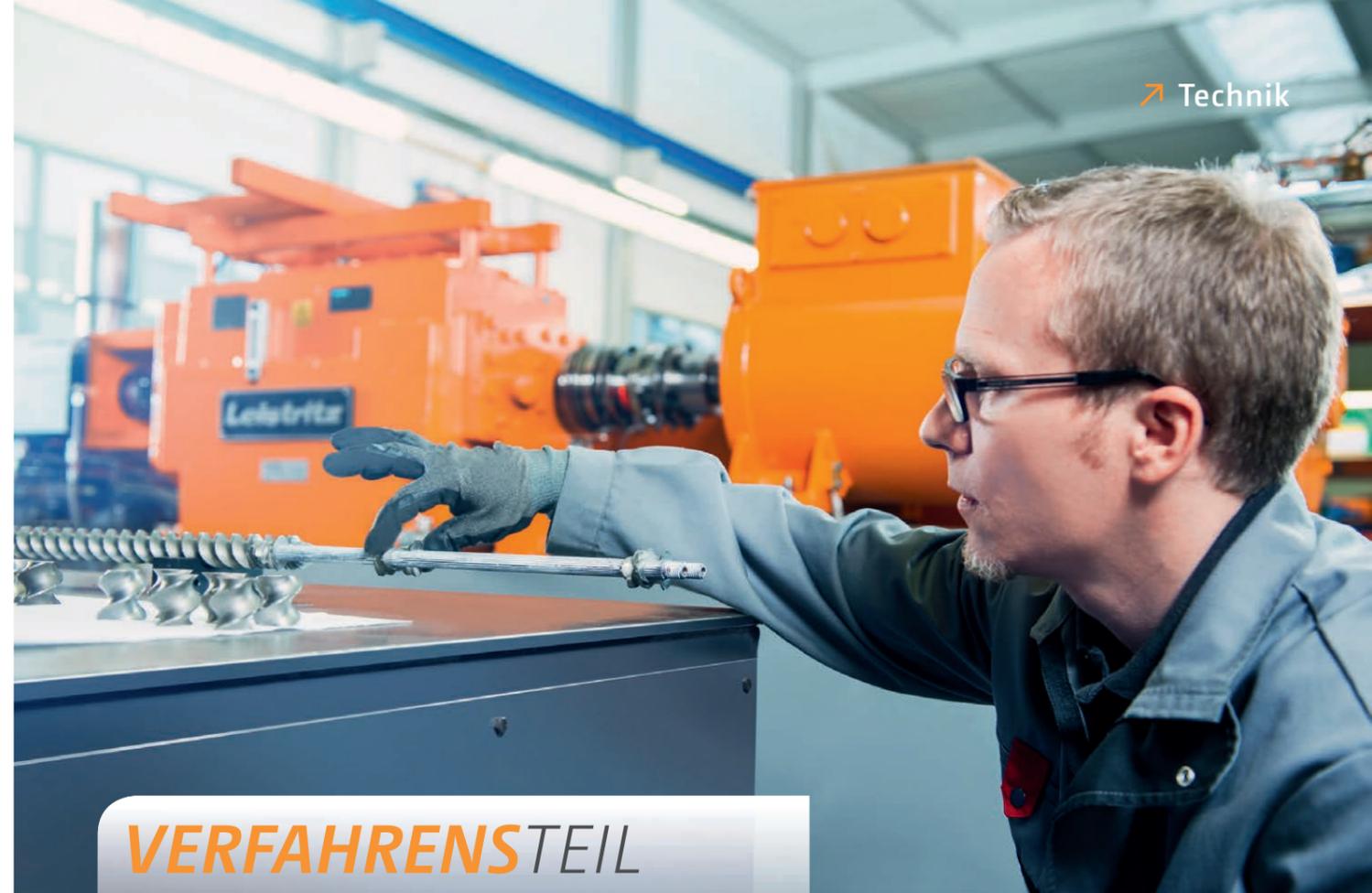
In der Steuerung laufen alle Fäden zusammen. Die Philosophie der Leistritz Steuer- und Regeltechnik: Der Extruder und alle gängigen Up- und Downstream-Aggregate, die für einen Compoundierprozess nötig sind, werden in eine Visualisierungs- und Bedieneinheit integriert. Ob es sich dabei um die Überwachung gravimetrischer Dosierungen, einer Unterwassergranulierung oder die Regelung einer Schmelzepumpe

handelt, spielt keine Rolle. Je nach Kundenanforderungen gibt es verschiedene, auf Siemens-Hardware basierende Steuerungssysteme, die individuell von Leistritz programmiert werden. Alle qualitätsrelevanten Prozessparameter werden dargestellt, überwacht und dokumentiert. BUS-Systeme ermöglichen die Kommunikation zwischen den einzelnen Anlagenkomponenten.



SERVICELISTUNGEN:

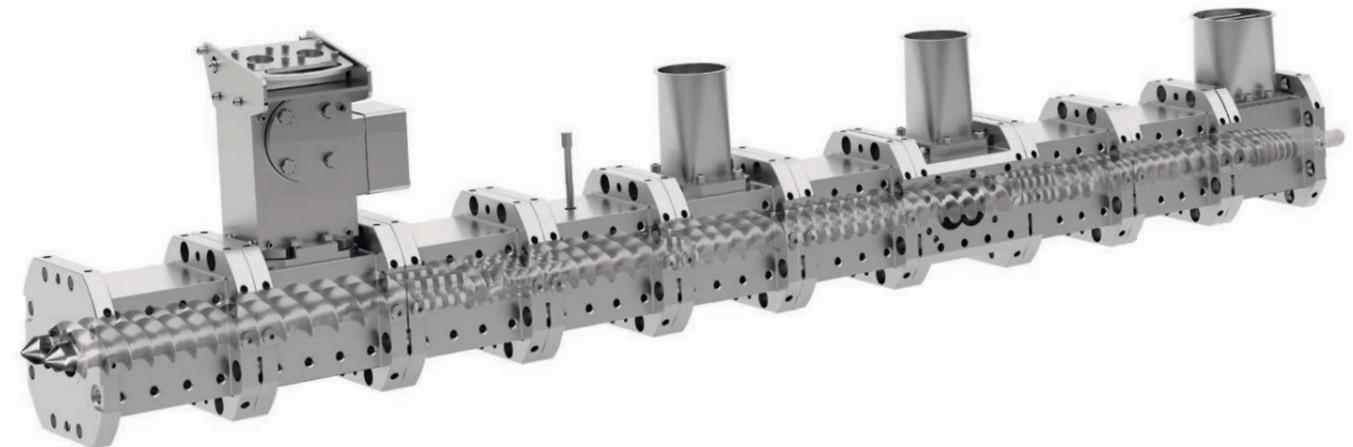
- Elektroplanung der kompletten Extrusionslinie
- Integration anderer Anlagenkomponenten upstream oder downstream
- optimale Steuerung und Überwachung aller Extruderkomponenten
- Einsatz von Siemens-Hardware garantiert ein riesiges Support-Netzwerk
- Ersatzteilservice weltweit
- Fernwartung



VERFAHRENSTEIL

Modulares Schnecken- und Zylindersystem

Herzstück der Extruder sind die Schnecken, Schäfte und Zylinder. Leistritz bietet ein umfassendes System an verschiedensten Schneckenelementen, die in fast unendlichen Variationsmöglichkeiten kombiniert werden können. Hauptsächlich wird zwischen Förder-, Knet- und Mischelementen unterschieden. Die Kompetenz der Leistritz Verfahrenstechniker besteht darin, für die jeweilige Verfahrensaufgabe die optimale Schneckengeometrie auszulegen.



Die Auslegung der Schneckengeometrie und des Zylinders ist genau aufeinander abgestimmt. Leistritz bietet Zylinder mit verschiedensten Öffnungen und Einsätzen für Materialzuführung, Entgasung und Entlüftung zum optimalen Zusammenspiel mit den Extruderschnecken. Je nach Maschinengröße werden diese aneinander geflanscht oder durch Zuganker verbunden.

Mehr Informationen finden Sie im Prospekt „ZSE MAXX“.

ZSE MAXX SERIE



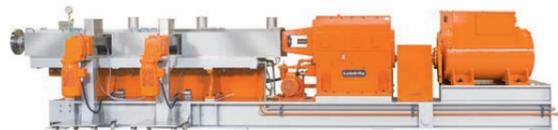
Beispiel eines ZSE 18 MAXX



Beispiel eines ZSE 27 MAXX



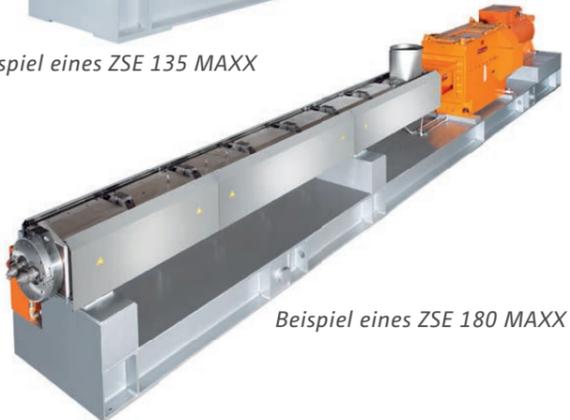
Beispiel eines ZSE 50 MAXX



Beispiel eines ZSE 87 MAXX



Beispiel eines ZSE 135 MAXX



Beispiel eines ZSE 180 MAXX

Mehr Informationen finden Sie im Prospekt „ZSE MAXX“.

Diese Merkmale machen die ZSE MAXX Extruder so erfolgreich im Markt:

- **maXXvolum**
erhöhtes, freies Schnecken­volumen ($D_a/D_i = 1,66$)
- **maXXshaft**
sehr hohes Gesamtdrehmoment durch patentierte Welle-Nabe-Verbindung
- **maXXcooling**
bis zu 30% verbesserte Kühlleistung durch opti­mierte Strömung des Kühlmediums durch den Zylinder
- **maXXtorque**
sehr hohe Drehmomentdichte (bis zu $15,0 \text{ Nm/cm}^3$)

Type ZSE MAXX	Schnecken­durchmesser D_a (mm)	D_a/D_i	Spez. Drehmoment­dichte (Nm/cm^3) bis max.
18	18,5	1,66	11,0
27	28,3	1,66	12,5
35	35,1	1,66	15,0
40	41,4	1,66	15,0
50	51,0	1,66	15,0
60	61,6	1,66	15,0
75	77,0	1,66	15,0
87	89,4	1,66	15,0
110	113,1	1,66	15,0
135	138,7	1,66	15,0
160	159,9	1,66	15,0
180	178,8	1,66	15,0
260	258,0	1,66	15,0

Das sehr hohe spezifische Drehmoment (bis zu 15 Nm/cm^3) und das große Volumen ($D_a/D_i = 1,66$) in EINEM Extruder – das ist es, was die ZSE MAXX Doppelschneckenextruder im Markt seit einem Jahr­zehnt auszeichnet. Diese enorme Adaptabilität der ZSE MAXX Serie bringt dem Anwender einen großen verfahrenstechnischen Vorteil: Mit einer Maschine kann er eine große Bandbreite an Prozessen abde­cken. Während man sich früher für eine hochvolu­mige oder drehmomentstarke Maschine entscheiden musste, kann heute nahezu alles auf einem ZSE MAXX Extruder gefahren werden.

PHARMAEXTRUDER



Beispiel eines NANO 16



Beispiel eines ZSE 12 HP-PH



Beispiel eines ZSE 18 HP-PH



Beispiel eines ZSE 27 HP-PH



Beispiel eines ZSE 40 HP-PH



Beispiel eines ZSE 50 HP-PH

Leistritz bietet für die besonderen Anforderungen in der Pharmaindustrie eine Baureihe von gleichläufigen Extrudern und entsprechende Zusatzaggregate im GMP-Design an. Extruder für pharmazeutische Anwendungen zeichnen sich nicht nur durch rein äußerliche Merkmale wie den Einsatz von Edelstahl aus. Bis hin zu speziellen Verschraubungen, Werkstoffkombinationen, Oberflächenbeschaffenheiten und einer erweiterten Dokumentation für die Qualifizierung bietet die Maschinen­generation alles, was den Anforderungen der Pharmabranche gerecht wird und unter GMP-Design zu verstehen ist.

Type	Schnecken­durchmesser (mm)	Drehmoment Schnecken (Nm)	Schnecken­drehzahl (U/min)	Antriebs­leistung (kW)
NANO 16	16	42	500	2,24
ZSE 12 HP-PH	12	20	1.000	2
ZSE 18 HP-PH	18	71	1.200	9,4
ZSE 27 HP-PH	27	268	500 & 1.200	15
ZSE 40 HP-PH	40	830	400	37
ZSE 50 HP-PH	50	1.570	400	70

» Leistritz – Pionier der Pharmaextrusion. Bereits seit Mitte der 1980er Jahre liefern wir Extruder in die Pharmaindustrie. «

Mehr Informationen finden Sie im Prospekt „Pharmaceutical Extrusion“.



ENGINEERINGLEISTUNG

Know-how von Profis

» Die Planung und der Bau einer kompletten Extrusionsanlage ist ein Projekt, das exakt auf die Bedürfnisse des Kunden zugeschnitten sein muss. Schließlich kommen auch unsere Extruder nicht von der Stange. «



Als Systemlieferant garantiert Leistritz eine hohe verfahrenstechnische Expertise, ganzheitliches Denken und nicht zuletzt ein vertrauensvolles und partnerschaftliches Miteinander. Wenn es um schlüsselfertige Gesamtlösungen geht, fungieren wir mit Leidenschaft und Know-how als Berater, Planer, Bauleiter, Schnittstellenkoordinator und Trainer. Unsere Aufgabe ist es, unseren Kunden in jeder Phase des Projekts – von der Konzeption und Entwicklung bis hin zur Realisierung und Übergabe – als umsichtiger Partner zur Seite zu stehen.

Beispiel Großprojekt: 3D-Visualisierung einer Compoundier-Anlage zur Stabilisierung von PP-Pulver direkt aus der Polymerisation

SERVICWELT

Individuelle Betreuung & Beratung

Die Doppelschneckenextruder von Leistritz gehören zu den weltweit führenden Maschinen im Kunststoff- und Pharma-Markt. Jeden Tag müssen sie weltweit höchsten Produktions- und Qualitätsanforderungen gerecht werden. Um im harten Wettbewerb zu bestehen, müssen sie effizient und wirtschaftlich arbeiten. Unser technischer Support überzeugt durch seine Jahrzehnte lange Erfahrung im Umgang mit Extrudern und Extrusionsanlagen. Unsere Mannschaft ist weltweit für Sie unterwegs – kompetent und lösungsorientiert: Damit Ihre Technik optimal funktioniert und die Arbeitsabläufe perfekt ineinander greifen.

UNSER SERVICE BIETET:

- vorbeugende Wartung
- Modernisierung/Upgrade von Extrusionsanlagen
- Montage/Inbetriebnahme
- Original-Ersatzteile
- Versuche in unseren Technika in Nürnberg, Somerville (USA) und Taicang (China)
- verfahrens- und elektrotechnische Beratung
- Schulungen/Trainings
- Leistritz Service-Hotline: +49 911 / 4306-444



FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

Testen. Prüfen. Optimieren.

Die weltweite Zusammenarbeit mit Instituten, Hochschulen und Entwicklungspartnern ist ein wichtiger Teil der Leistritz Philosophie. Durch unsere Forschungs- und Entwicklungsprojekte arbeiten wir an der Zukunft und erweitern unser verfahrenstechnisches und Maschinen-Know-how. Von diesem Wissensvorsprung profitieren nicht nur wir, sondern vor allem unsere Kunden.

Im Bereich Forschung, Entwicklung und Herstellung von Mustern sind die flexiblen Leistritz Laborextruder sehr gefragt. Sie überzeugen durch ihre kompakte Bauweise und haben daher nur einen geringen Platzbedarf. Sie sind frei positionierbar und geben dem Anwender die Flexibilität eines Extruders, der sowohl im reinen Laborbetrieb läuft als auch teilweise die Produktion von Kleinstchargen erlaubt. Die Ergebnisse, die auf diesen Maschinen erzielt werden, sind der Schlüssel für das „Scale up“ auf größere Produktionsmaschinen.



Der ZSE 27 iMAXX - der ideale Laborextruder: platzsparend und effizient!

» Leistritz Extruder sind weltweit in über 100 Instituten im Einsatz. «



Technikum in Nürnberg

Inhouse bieten wir mit unseren Technika in Nürnberg, Somerville (USA) und Taicang (China) eine produktionsnahe Umgebung, in der unsere Kunden ihre Produktentwicklungen auf Herz und Nieren prüfen können. Hier werden Verfahren auf verschiedensten Leistritz Extrudern getestet und optimiert. Auch wir selbst nutzen diese Ressourcen, um an neuen Trends und Extruderlösungen zu arbeiten. Im Bereich Forschung, Entwicklung und Herstellung von Mustern sind flexible Maschinen mit kompakten Bauweisen gefragt.

LEISTRITZ GRUPPE

Ein Unternehmen - dynamisch, innovativ, zuverlässig, partnerschaftlich

Das Besondere an Leistritz: Es wurde 1905 als Familienbetrieb gegründet. Auch heute sind wir ein inhabergeführtes Unternehmen, in dem dynamische Weiterentwicklung und innovative Lösungen zählen, Werte wie Zuverlässigkeit und Partnerschaft gelebt werden.

Mit Turbinenschaufeln für die Luft- und Raumfahrt, Schraubenspindelpumpen für Branchen wie Öl und Gas, chemische Industrie und Schiffbau, Doppel-

schneckenextrudern für die Kunststoff- und Pharmaindustrie sowie Werkzeugen bzw. Werkzeugmaschinen für die Automobilindustrie und den Maschinenbau bieten wir ein extrem breites Spektrum an Lösungen. Das große Produkt- und Technologieverständnis ist seit jeher Basis unseres Erfolgs. In den verschiedenen Standorten weltweit beschäftigen wir ca. 1.900 Mitarbeiter.

» Vier Geschäftsbereiche – eine Bewegung: Rotation! «

TURBINENTECHNIK

Schaufeln für Turbinen und Verdichter



PUMPENTECHNIK

Schraubenspindelpumpen und -Systeme



EXTRUSIONSTECHNIK

Extruder und Extrusionsanlagen

PRODUKTIONSTECHNIK

Werkzeugmaschinen, Werkzeuge, Rohrtechnik

EXTRUSIONSTECHNIK

Weltweit für Sie verfügbar



➤ Leistritz Extrusionstechnik GmbH | Markgrafenstraße 36-39 | 90459 Nürnberg | Deutschland
Tel.: +49 911 43 06 - 0 | extruder@leistritz.com