

NETZSCH

Proven Excellence.



Verarbeitungstechnologien für Cellulose und Cellulosederivate

Kompetenz in der Verarbeitung von Zellstoff

Business Unit
GRINDING & DISPERSING

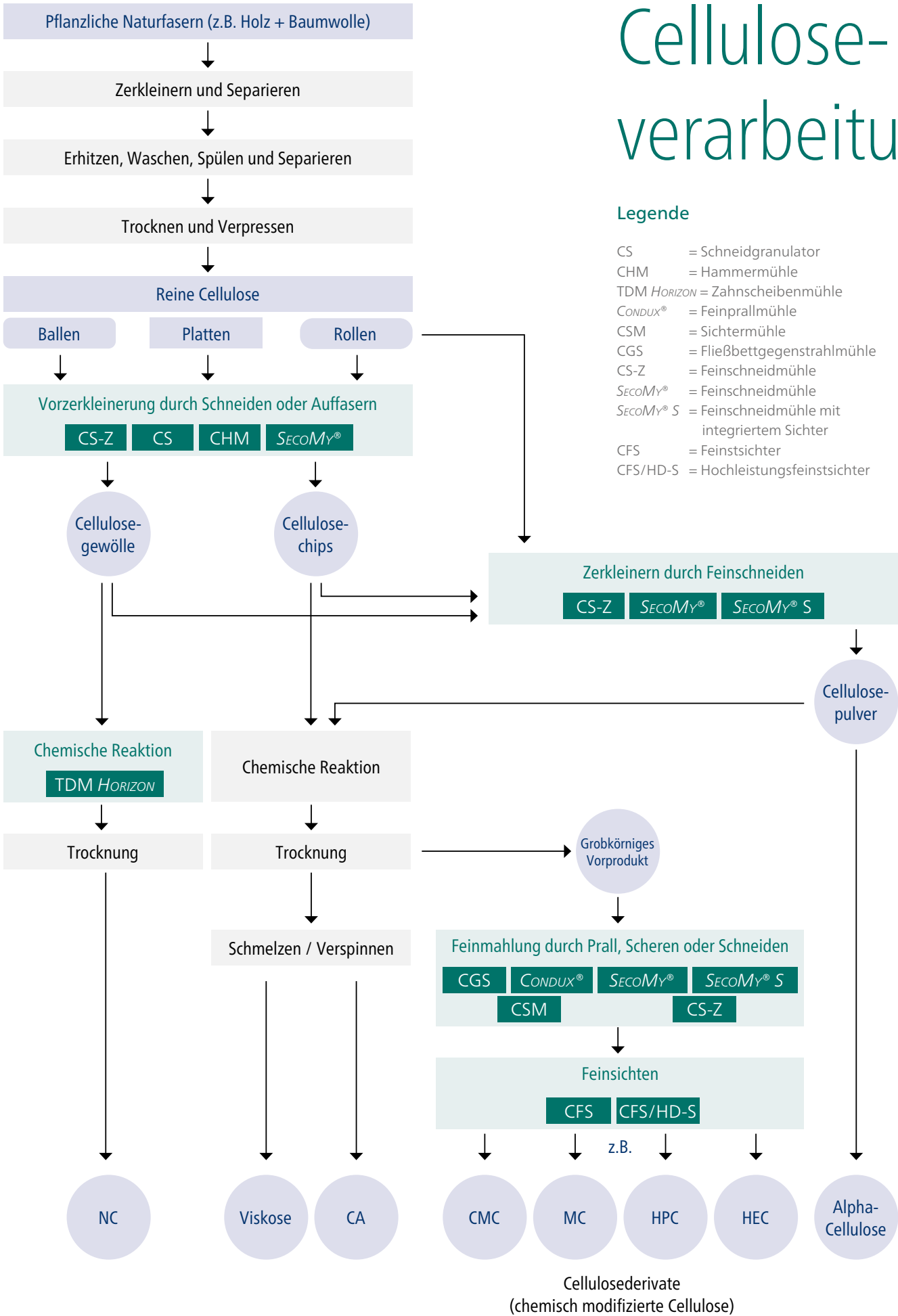
Cellulose überall im Einsatz

Papier ist sicherlich der erste Gedanke, den die meisten Menschen mit dem Begriff „Zellstoff“ oder „Cellulose“ verbinden. Cellulose ist ein bedeutender Rohstoff in der Papierherstellung, aber das ist nicht der einzige Einsatzbereich, denn Cellulose ist von großer technischer und wirtschaftlicher Bedeutung: Das Naturprodukt wird in der chemischen Industrie und in der Nahrungsmittel- und Pharmaindustrie vielfältig genutzt – sowohl in seiner reinen Form als auch als Cellulosederivat, wie beispielsweise als Verdickungsmittel, Trägerstoff, Füllstoff, Trennmittel, Überzugsmittel und Schaummittel. Als Lebensmittelzusatzstoff tragen Cellulose und ihre Derivate die Bezeichnungen E 460 bis E 466.

Die Cellulosegewinnung ist insgesamt ein aufwändiges Verfahren. Cellulose ist eine weiße, in Wasser unlösliche Substanz, die in Baumwolle fast rein (zu 95%) vorkommt, hauptsächlich aber aus Holz gewonnen wird, weil es sich von allen Cellulosequellen am einfachsten kultivieren und verarbeiten lässt. Um Cellulose von den natürlichen Begleitstoffen zu trennen und anschließend aufzubereiten, sind eine ganze Reihe mechanischer und chemischer Schritte notwendig. Am Ende des Prozesses erhält man Zellstofffasern, die ca. 1-3 mm lang sind und gepresst und getrocknet zu Bahnware (Rollen oder Platten) verarbeitet werden. Die aus Baumwolle gewonnene Linters-Cellulose wird außerdem häufig zu Ballen verarbeitet.



Cellulose- verarbeitung



Legende

- CS = Schneidgranulator
- CHM = Hammermühle
- TDM HORIZON = Zahnscheibenmühle
- CONDUX® = Feinprallmühle
- CSM = Sichertmühle
- CGS = Fließbettgegenstrahlmühle
- CS-Z = Feinschneidmühle
- SECOMY® = Feinschneidmühle
- SECOMY® S = Feinschneidmühle mit integriertem Sichter
- CFS = Feinsichter
- CFS/HD-S = Hochleistungsfeinsichter

Zerkleinerung chemisch unveränderter Cellulose

Feinschneidmühle CS-Z

Neben Papier wird Cellulose in seiner ursprünglichen Form beispielsweise auch als Faserrohstoff und Dämmmaterial eingesetzt und wird hierzu durch Pulverisierung mechanisch weiter aufbereitet. Zum Einsatz kommt die speziell entwickelte Feinschneidmühle des Typs CS 500/1000-Z. In dieser wird das Aufgabegut unter Verwendung eines Vielmesserrotors (16 Schneidleisten am Umfang) und einer Vielzahl feststehender Schneidmesser sowie einer speziellen Siebeinlage fein aufgemahlen.

Die erreichbaren Durchsatzleistungen dieser Feinschneidmühlen mit einem Schneidkreisdurchmesser von 500 mm und einer Schneidbreite von 1000 mm sind stark abhängig von der verarbeiteten Zellstoffqualität und der notwendigen Endfeinheit, die je nach Einsatz zwischen 0,1 und 0,5 mm liegen kann.

Die Zuführung des Zellstoffes hängt von der Form des Aufgabeproduktes ab: Der in gewickelter Bahnware vorliegende Zellstoff (Holz oder Linters) wird über eine Einziehvorrichtung gezielt dem Schneidrotor aufgegeben, wobei über die Einzugsgeschwindigkeit des Rolleneinzugs die Durchsatzmenge eingestellt werden kann. Der als einzelne Platten vorliegende Zellstoff oder auch die bei Linters häufig vorkommende Ballenware wird vor der eigentlichen Pulverisierung mittels eines vorgeschalteten Schneidgranulators zunächst in eine Größe von ca. 20 mm vorgeschritten und anschließend über ein pneumatisches Fördersystem zu einem Zwischensilo, oder direkt zur Feinschneidmühle geführt. Endprodukt dieser speziellen Schneidmühlen ist ein Zellstoffpulver mit geringer Korngröße und möglichst hohem Schüttgewicht.



NETZSCH Feinschneidmühle CS 500/1000-Z

Leistungsbeispiele

- Durchsatz bis zu 500 kg/h
- bis 150 g/l Schüttgutgewicht
- geringer Viskositätsverlust
- Feinheiten 0,1 - 0,5 mm

Ihr Nutzen im Fokus

- Enges Kornband
- Geringe Temperaturen
- Glatte Schnittkanten
- Hoher Durchsatz
- Hoher Wirkungsgrad
- Lange Lebensdauer
- Hohe Verschleißteil-
Standzeiten
- Robuste Konstruktion
- Produktspezifische
Ausführungen

Feinschneidmühle *SECOMY*[®]

Die Feinschneidmühle *SECOMY*[®] ist eine Weiterentwicklung der bewährten Schneidmühle des Typs CS 500/1000-Z und kann diese leicht ersetzen. Bei identischem Platzbedarf kann mit einfachen Mitteln eine Produktivitätssteigerung der Anlage erreicht werden. Gegenüber dem Vorgängermodell sind Leistungssteigerungen bis 100% möglich. Lediglich die Betriebsmittel sind bei Bedarf anzupassen.

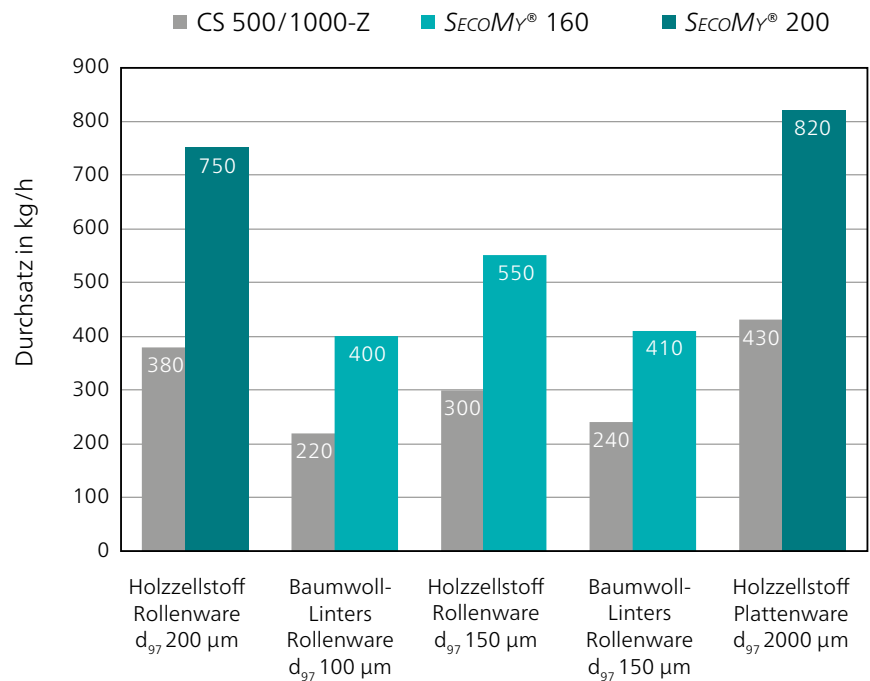
Das Aufgabematerial wird durch Schwerkraft oder Einziehvorrichtung dem Schneidraum zugeführt. Zwischen Rotor- und Festmessern, die in spezieller Schnittfolge mit definiertem Spalt gegeneinander arbeiten, wird das Material so lange geschnitten, bis es eine spezielle Siebeinlage passieren kann, die den Mahlraum abschließt. Der Rotor ist in Präzisionslagern mit Spezialabdichtung zum Mahlraum gelagert.

Der Produktaustrag erfolgt pneumatisch über eine Absaugwanne, was gleichzeitig zur Kühlung des Mahlraums und des Produkts dient. Zwei Einziehvorrichtungen können parallel betrieben werden. Somit ist auch die Herstellung von Produktmischungen möglich.

Ihr Nutzen im Fokus

- Geringere Energiekosten
- Höchste Flexibilität
- Beste Produktqualität
- Hohe Durchsatzleistung
- Niedrige Produkttemperatur
- Höchste Verfügbarkeit
- Hohe Schüttgewichte
- Enges Kornspektrum
- Möglichkeit des Blendings
- Einfacher Mühlentausch
- Produktivitätssteigerung
- Geringer Platzbedarf
- Kurze Wartungszeiten

Praxisbeispiele im Vergleich

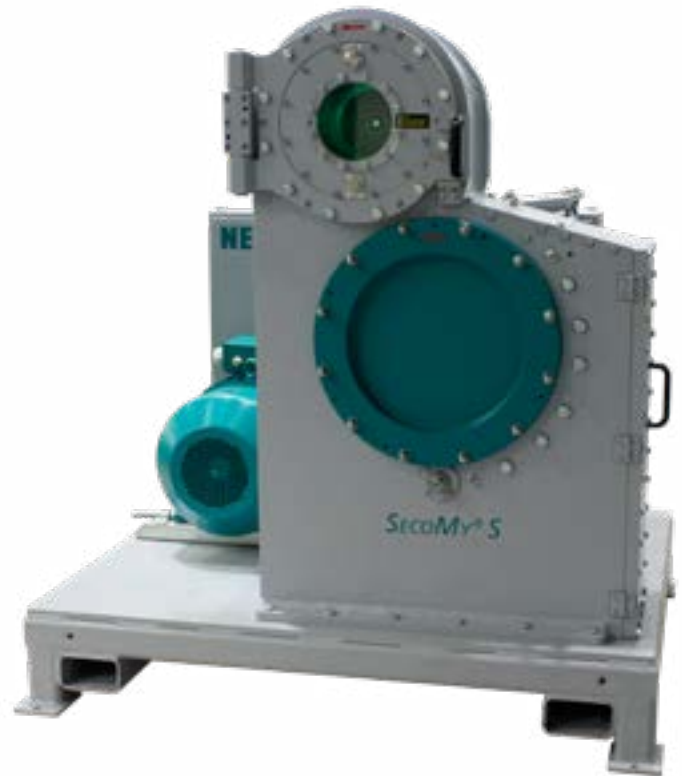


Feinschneidmühle *SECO*MY® S

Feinere Qualitäten und erhöhtes Schüttgewicht

Im Gegensatz zu klassischen Schneidmühlen können mit der *SECO*MY® S Endfeinheiten bis unter 45 µm in einem einstufigen Prozess erreicht werden. Ermöglicht wird dies durch einen im Maschinengehäuse integrierten Windsichter, der das sonst üblicherweise in solchen Maschinen eingesetzte Siebblech ersetzt. Ein dynamisches Sichtrad klassiert das gemahlene Produkt innerhalb der Mühle und bildet den Produktaustrag für die feine Fraktion. Zu grobe Partikel werden vom Sichtrad abgewiesen und einer nochmaligen Vermahlung unterzogen. Die eigentliche Zielfeinheit des Endproduktes wird dabei über die Sichtrad-drehzahl bestimmt. Für Materialien, bei denen gute Rieselfähigkeit, hohes Schüttgewicht und schonende Vermahlung gefordert wird, ist diese Maschine bestens geeignet.

Somit sind höchste Mahlfeinheiten darstellbar, die bislang über die sonst eingesetzten Siebbleche nicht möglich waren. Die bei konventionellen Schneidmühlen bekannten Probleme mit Verblocken und Zusetzen von feinen Siebblechen bzw. die zu kurzen Standzeiten von Siebgeweben sind bei der neu entwickelten *SECO*MY® S dank des integrierten Sichtrades eliminiert.



NETZSCH Feinschneidmühle *SECO*MY®50 S

Produkt	Aufgabeform	Aufgabegröße	erzielte Feinheit
Zellstoff	Rollenware	220 mm Breite	63 µm (d ₉₉)
Zellstoff	Chips	15 mm x 15 mm	63 µm (d ₉₇)

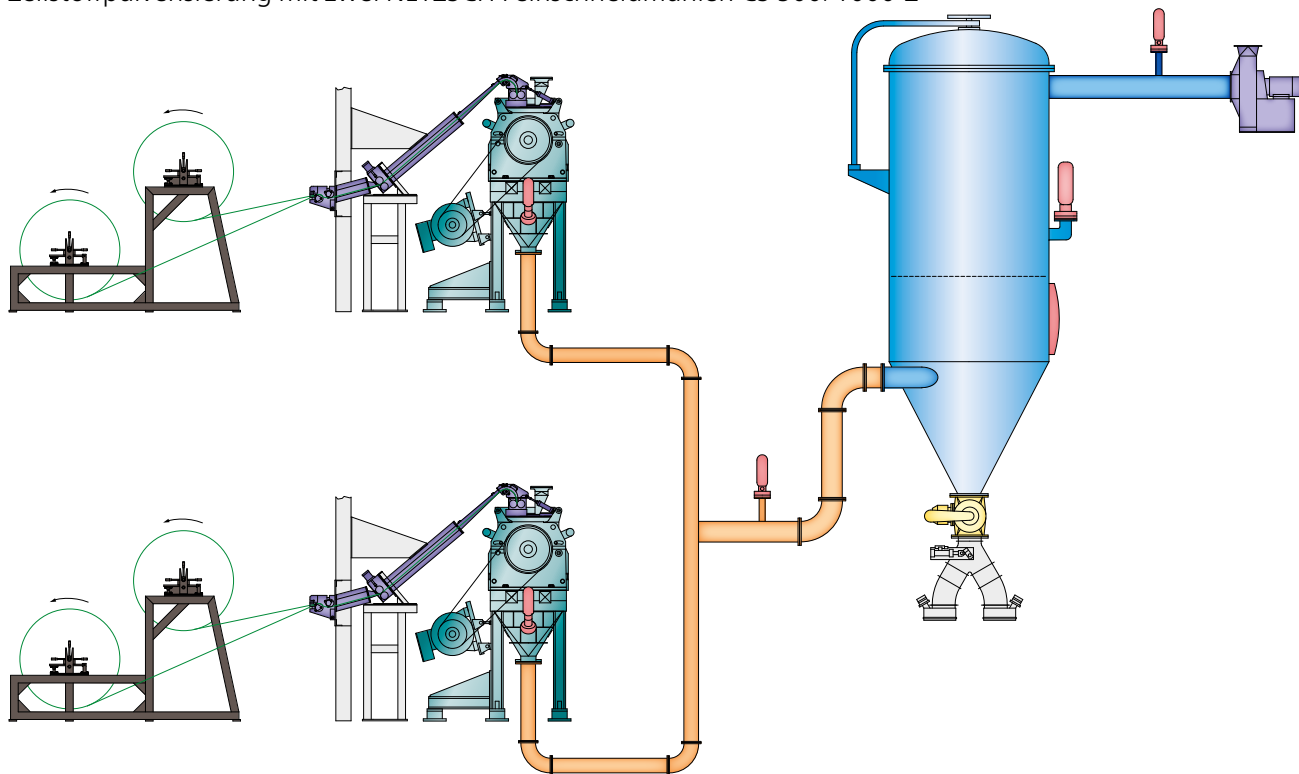


Ihr Nutzen im Fokus

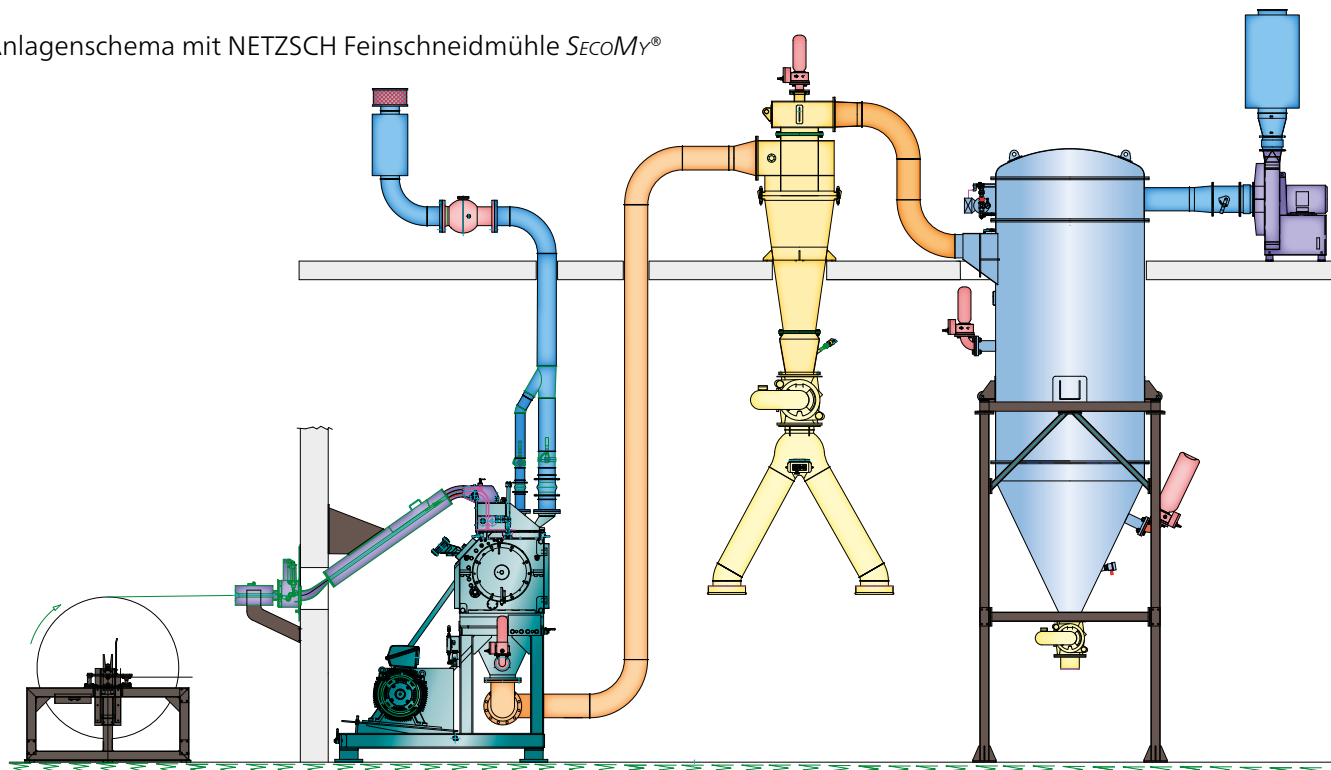
- Geringere Energiekosten
- Höchste Flexibilität
- Beste Produktqualität
- Hohe Ausbeute
- Niedrige Produkttemperatur
- Höchste Verfügbarkeit
- Hohe Schüttgewichte
- Enges Kornspektrum
- Möglichkeit des Blendings
- Produktivitätssteigerung
- Einstufige Feinstvermahlung

Anlagenbeispiele

Zellstoffpulverisierung mit zwei NETZSCH Feinschneidmühlen CS 500/1000-Z



Anlagenschema mit NETZSCH Feinschneidmühle *SECOMY*®



Für die Aufstellung als komplette Mahlanlage stehen außer Rolleneinziehvorrichtungen, Absaugungen mit Staubfilter sowie Schallschutz auch zusätzliche Explosionsschutz-Komponenten zur Verfügung. Mit einer gasdichten Konstruktionsvariante ist eine Inertisierung möglich. Eine ATEX-konforme Installation für staubexplosive Produkte ist somit sichergestellt.

Feinzerkleinern von Cellulosederivaten

Ein Zellstoffpulver mit geringer Korngröße und hohem Schüttgewicht wird bei der Herstellung von Cellulosederivaten wie CMC, MC oder HPMC benötigt. Solche Cellulosederivate für technische Einsatzzwecke, wie auch für die Nahrungsmittelindustrie, werden nach der chemischen Reaktion einer weiteren Feinvermahlung unterzogen. Das kann mit den zuvor beschriebenen Schneidmühlen oder mit Prallmühlen wie der Sichter- mühle CSM oder der Feinprallmühle *CONDUX*[®] erfolgen. Zum Erreichen feinsten Qualitäten werden Strahlmühlen wie die Fließbettgegenstrahlmühle CGS eingesetzt.

Derivattypen

- MC (Methylcellulose)
- CMC (Carboxymethylcellulose)
- MEC (Methylethylcellulose)
- HPC (Hydroxypropylcellulose)
- HPMC (Hydroxypropylmethylcellulose)
- HEC (Hydroxyethylcellulose)
- ...

Prallmühle *CONDUX*[®]

Die Zerkleinerung auf Prallmühlen vom Typ *CONDUX*[®] erfolgt hauptsächlich durch Prall- und Scherwirkung. Je nach Produkt wird die *CONDUX*[®]-Mühle mit oder ohne Sieb betrieben. Sieblose Ausführungen z. B. als Riffelscheiben- mühle verarbeiten das Cellulosederivat in einem einma- ligen Durchlauf. Dabei wird die Endgröße durch Umfangsgeschwindigkeit und Scheibenspalt bestimmt.

Als sogenannte Gebläse- oder Schlagkreuzmühle arbeitet ein rotierendes Werkzeug prinzipiell gegen einen Statorkörper, der als Siebbahn, Riffelmahlbahn oder Sieb/Mahlbahn ausgeführt sein kann. Eine mehrmalige mechanische Produktbeanspruchung innerhalb der Mühle wird dadurch ermöglicht.



NETZSCH Feinprallmühle *CONDUX*[®] 680

Produkt	Maschine	Durchsatz [kg/h]	Endfeinheit [µm]
Cellulosederivate	<i>SECOMY</i> [®] 200	540 - 900	< 500
CMC	<i>SECOMY</i> [®] 50 S	55	125 (d ₉₅)
CMC	<i>CONDUX</i> [®] 1250	1800 - 2100	250 (d ₉₉)
HPMC	<i>CONDUX</i> [®] 300	66	150 (d ₅₀)
HEC	<i>CONDUX</i> [®] 680	2300	420 (d ₉₉)
HPC	CGS 50	100	53 (d ₅₀)



Feinsichten von Cellulosederivaten

Verschiedene Derivate sind aufgrund ihrer Kornverteilung nach einem Mahlprozess für die weitere Verwendung noch nicht einsetzbar. Für spezielle Anwendungen werden z.B. superfeine Endproduktqualitäten benötigt. Eine nachträgliche Behandlung zur Herstellung einer exakten Korngrößenfraktion ist notwendig, um die gewünschten Eigenschaften des Produktes zu maximieren oder überhaupt erst zu erhalten.

Feinstsichter CFS

Eine Klassierung in feinsten Korngrößenbereichen ist mittels NETZSCH Feinstsichtern zur Erzielung einer sauberen Trennung möglich.

Dabei sind sowohl die Abtrennung von unerwünschtem Grobkorn als auch die deutliche Reduzierung von Feingut (Entstaubung) typische Aufgabenstellungen. In diesen Maschinen wird mit Hilfe eines Trägergases und eines rotierenden Sicherterrades aus einem Aufgabemassenstrom ein Feingut- und ein Grobgutmassenstrom erzeugt. Die je nach gewünschter Feinheitqualität stufenlos regelbare Sicherterraddrehzahl sorgt für einstellbare saubere Produktklassierung.

Leistungsbeispiel

- Grobgutabtrennung Cellulosederivat
- CFS 510
- $d_{97} = 200 \mu\text{m}$
- Durchsatz 1250 kg/h

Hochleistungsfeinstsichter CFS/HD-S

Mit dem Hochleistungsfeinstsichter CFS/HD-S werden durch einen peripheren Schaufelkranz um das Sicherterrad herum und einer verbesserten Sicherterrad Geometrie die erzielbaren Feinheiten, die Trennschärfe und mögliche Ausbeuten deutlich erhöht.

Das Sichtgut wird der Maschine von oben zugeführt. Durch einen parallel danebenliegenden Eintritt erfolgt die Zuführung der notwendigen Verfahrensluft, die das Aufgabegut durch eine Vielzahl einstellbarer Leitschaufel-Spalte eines statischen Leitschaufelkorbes extrem fein aufdispergiert und dann auf kürzestem Weg zum Sicherterrad leitet. Hier erfolgt die Trennung von Grob- und Feingut entsprechend der eingestellten Betriebsparameter.

Die NETZSCH Hochleistungsfeinstsichter sind bei größtmöglicher Trennschärfe für Trenngrenzen im Bereich von d_{97} 2,6 μm bis 60 μm einsetzbar. Die bestehende Maschinenbaureihe umfasst Baugrößen für Luftdurchsätze von 100 Nm^3/h bis 16 000 Nm^3/h .

Leistungsbeispiel

- Grobgutabtrennung Methylcellulose
- CFS 170/HD-S
- Feinheiten zwischen 800 und 125 μm
- Durchsatz bis zu 2300 kg/h



NETZSCH Hochleistungsfeinstsichter CFS 340/HD-S

Mechanische Aufbereitung von Nitrocellulose

Nitrocellulose (NC, Cellulosenitrat) ist ein traditionsreicher, aber bis heute hochaktueller Werkstoff. Durch kontrollierte Nitrierung von Cellulose entsteht ein vielseitiger Rohstoff, der – je nach Stickstoffgehalt – in ganz unterschiedlichen Industrien eingesetzt wird:

- Lack- und Beschichtungsindustrie: Nitrocellulose-Lacke sorgen für schnelle Trocknung, brillante Oberflächen und hohe Widerstandsfähigkeit, etwa bei Möbeln und Automobilteilen.
- Druckfarben und Tinten: Nitrocellulose dient als Bindemittel für hochwertige Flexo- und Tiefdruckfarben auf Verpackungen und Folien.
- Kosmetik: In Nagellacken bildet Nitrocellulose einen elastischen, glänzenden Film.
- Medizin & Labor: Nitrocellulose-Membranen finden Einsatz in Filtern und Teststreifen.
- Pyrotechnik & Treibladungen: Schießbaumwolle (hoher Stickstoffgehalt) wird als Basis für rauchschwache Pulver verwendet.



Hammermühle CHM

Für die notwendige Säurenitrierung ist eine besondere Form der mechanischen Aufbereitung erforderlich, um den Zellstoff in eine möglichst aufgefaserter Form zu bringen.

Dies wird durch Einsatz einer NETZSCH Hammermühle möglich. Die mittels eines speziellen Rolleneinzugs kontinuierlich oberhalb des rotierenden Schlägerwerks zugeführte Zellstoff-Bahnware, wird von den rotierenden Schlägern erfasst und gegen Mahlbahnen und Siebe oder Spaltroste geschleudert. Hierbei erfolgt eine stippen- bzw. knotenminimierte Auffaserung des Zellstoffmaterials.

Leistungsbeispiel

- CHM 1000/1200-L1-EV
- Durchsatz 1000 kg/h



NETZSCH Hammermühle CHM 1000/1200-L1-EV

Tooth Disc Mill *HORIZON*

Für die anschließende kontinuierliche Nitrierung dieses Zellstoffs wird eine horizontale Zahnscheibenmühle eingesetzt. Der zuvor aufgefaserte Zellstoff wird unter gleichzeitiger Zugabe von Wasser und Säure innerhalb der NETZSCH Zahnscheibenmühle *HORIZON* kontinuierlich benetzt und homogenisiert. Dies wird durch Reibung und Scherwirkung zwischen einer feststehenden und einer rotierenden Zahnmahlscheibe erreicht. Hierbei werden zusätzlich letzte Stippen und Knoten weiter aufgelöst.

Durch Vorauswahl der Mahlscheibenart (Profil und Anzahl der Zähne) wird die Zerkleinerungsstufe festgelegt. Eine zusätzliche Feinheitsregulierung erfolgt, auch während des Betriebes, durch Spaltverstellung des Abstands der beiden Mahlscheiben zueinander.

Leistungsbeispiel

- Zahnscheibenmühle
HORIZON 900
- Antriebsleistung 90 kW
- Durchsatz
800 - 1100 kg/h



NETZSCH Zahn Scheibenmühle *HORIZON* 900



Die inhabergeführte NETZSCH Gruppe ist ein weltweit führendes Technologieunternehmen, das sich auf den Maschinen-, Anlagen- und Gerätebau spezialisiert hat.

Unter der Führung der Erich NETZSCH B.V. & Co. Holding KG besteht das Unternehmen aus den drei Geschäftsbereichen Analysieren & Prüfen, Mahlen & Dispergieren sowie Pumpen & Systeme, die branchen- und produktorientiert ausgerichtet sind. Ein weltweites Vertriebs- und Servicenetz gewährleistet Kundennähe und kompetenten Service seit 1873.

Proven Excellence.

Geschäftsbereich Mahlen & Dispergieren – weltweit führende Mahltechnologie

NETZSCH-Feinmahltechnik | Deutschland
NETZSCH Trockenmahltechnik | Deutschland
NETZSCH Vakumix | Deutschland
NETZSCH Lohnmahltechnik | Deutschland
NETZSCH Feinmahltechnik Polska | Polen
NETZSCH Mastermix | Großbritannien
NETZSCH Broyage | Frankreich

NETZSCH España | Spanien
NETZSCH Machinery and Instruments | China
NETZSCH India Grinding & Dispersing | Indien
NETZSCH Tula | Russland
NETZSCH Makine Sanayi ve Ticaret | Türkei
NETZSCH Premier Technologies | USA
NETZSCH Equipamentos de Moagem | Brasilien

NETZSCH Trockenmahltechnik GmbH
Rodenbacher Chaussee 1
63457 Hanau
Deutschland
Tel.: +49 6181 506 01
Fax: +49 6181 571 270
info.ntt@netzsch.com



NETZSCH®

www.netzsch.com