

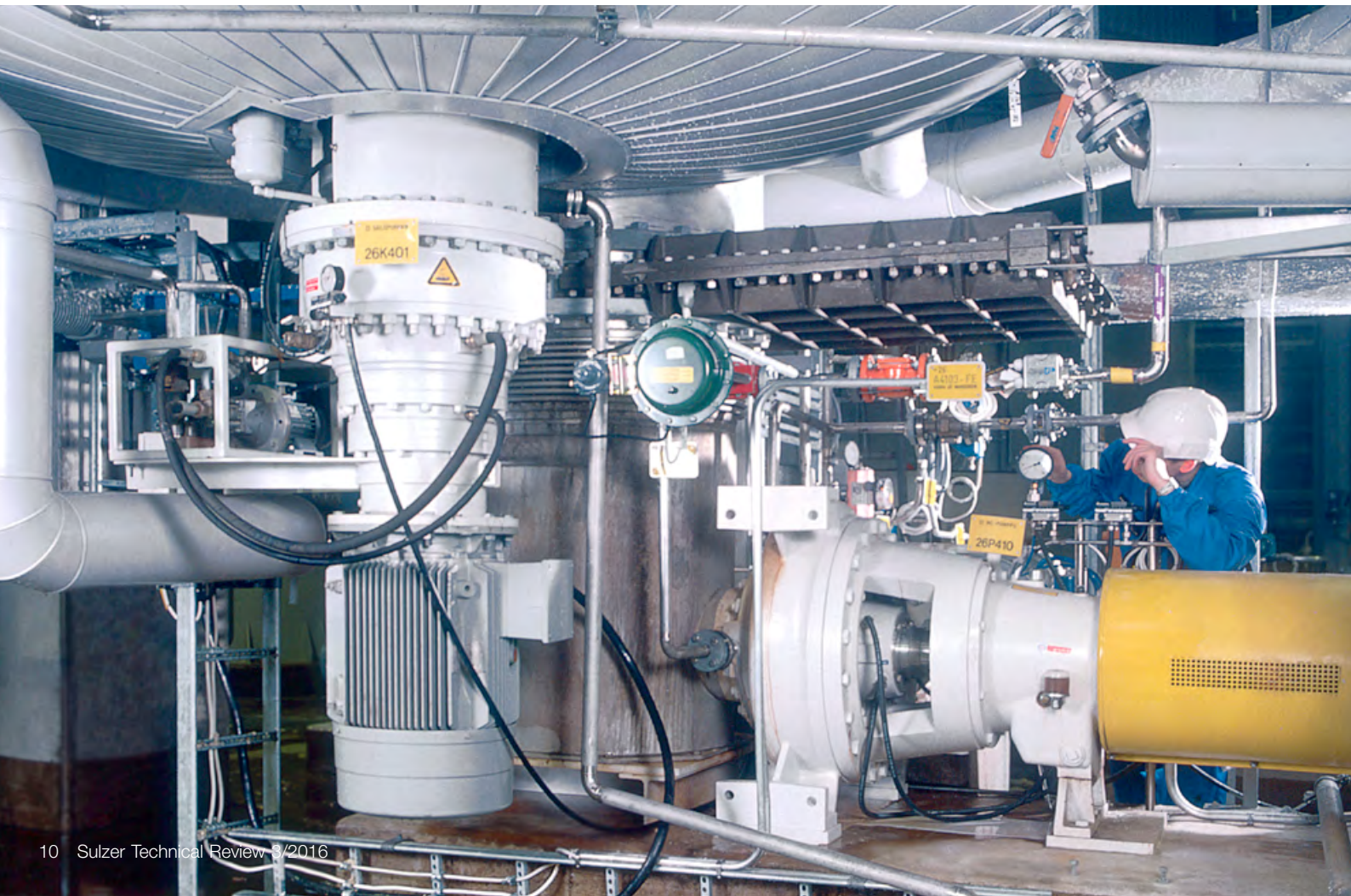
Fortschrittliche Technologie für die Zellstoffherstellung

Moderne Zellstoff- und Papierfabriken benötigen produktive Pumpen und Mischer für mittlere Stoffdichten. Sulzer bietet die weltweit grössten MCE™-Hochleistungspumpen mit geringem Energiebedarf an. Die neueste Innovation, der Chemikalien- und Dampfmischer SX für Bleichanwendungen, kombiniert eine hervorragende Mischleistung mit geringem Energie- und Chemikalienverbrauch.

Die Zellstoff- und Papierindustrie steht vor grossen Herausforderungen. Sie muss Papier recyceln, den Energiebedarf senken und den Chemikalieneinsatz reduzieren, um ihre Prozesse kosteneffizienter, energieeffizienter und nachhaltiger zu gestalten. Die Innovationen von Sulzer helfen der Zellstoff- und Papierindustrie dabei, diese Ziele zu erreichen. Zellstoff ist eine Suspension aus Fasern, Luft und Wasser. Sie enthält

sowohl freie als auch gebundene Luft, die sich hauptsächlich zwischen den Fasern befindet. Zellstoff mit mittlerer Konsistenz (Medium Consistency = MC) durchläuft mehrere Pump- und Mischprozesse. Der Kontakt mit den verschiedenen bei der Zellstoff- und Papierherstellung verwendeten Chemikalien stellt die Haltbarkeit der Werkstoffe von Pumpen und anderen Komponenten vor eine tagtägliche Herausforderung.

1 MC-Bodenaustragsvorrichtung und MCE-Pumpe mit patentierter Fluider™-Technik und Entgasungseinheit.



Patentierte Turbulenzerzeugung

Die neuen MCE-Pumpen zeichnen sich durch eine höhere Leistungsfähigkeit und eine sehr hohe Konstanz über einen breiten Temperatur- und Druckbereich aus. In der MCE-Pumpe erzeugt das von Sulzer entwickelte einzigartige Fluider™-Laufwerk eine wirksame Durchwirbelung. Die von Sulzer in vielen Ländern patentierte Fluider-Technik basiert auf gekrümmten Schaufeln mit veränderlicher Teilung. Das Fluider-Laufwerk sorgt für eine genau steuerbare Durchwirbelung, die eine übermäßige Beanspruchung der Fasern verhindert.

Integrierte Entgasung

Bei einem Feststoffanteil von bis zu 18% enthält Zellstoff viel Luft bzw. Gas. Der Luft/Gas-Gehalt steigt für gewöhnlich mit der Konsistenz des Zellstoffs. So enthält Zellstoff mit einer Konsistenz von 10% Feststoffen etwa 15% Luft/Gas, während Zellstoff mit einer Konsistenz von 15% bis zu 35% Luft/Gas enthalten kann. Die neue Technologie mit dem patentierten Fluider-Laufwerk sorgt für eine effizientere Entgasung. Die Installation einer MCE-Pumpe mit internem oder externem Entgasungssystem garantiert eine hohe Pumpleistung – unabhängig von den Pumpbedingungen und Anwendungen.

Optimale Werkstoffwahl

Pumpen von Sulzer sind bekannt für ihre Robustheit und Langlebigkeit. Verfahrensspezialisten analysieren die Prozessschritte in der Zellstoff- und Papierherstellung und empfehlen dem Kunden den am besten geeigneten Werkstoff für die Pumpen. Als korrosionsbeständiges Material für die benetzten Teile von MCE-Pumpen stehen Duplex-Edelstähle der Sorten A890-3A, A890-5A, 654SMO oder sogar Titan zur Wahl.

Höhere Produktivität und geringerer Energiebedarf

Die MCE-Pumpenreihe deckt einen äusserst breiten Kapazitätsbereich von 10–9 000 ADMT/d (metrische

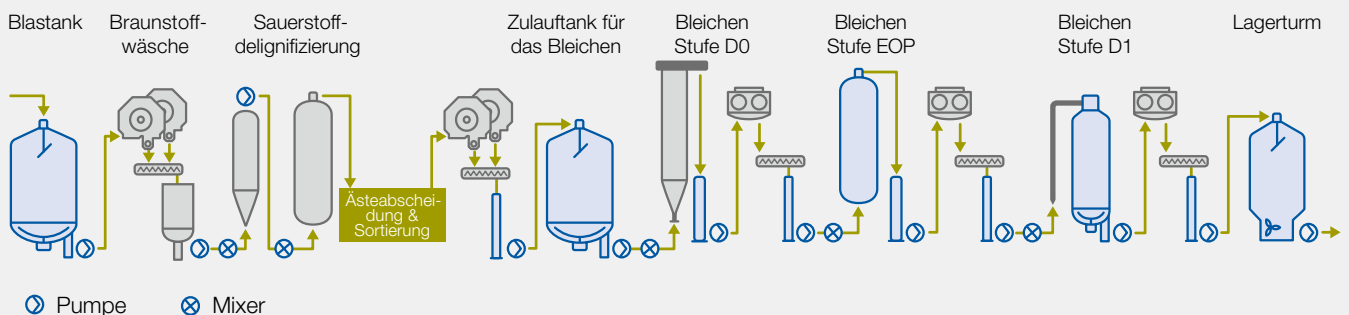
Zellstoffherstellung

In der Zellstoff- und Papierindustrie wird Cellulose aus Holzschnitzeln, Einjahrespflanzen, Recyclingpapier und Verpackungen verwendet. Die Hauptbestandteile von Holz sind Cellulose, Hemicellulose und Lignin – eine leimartige Substanz. Um die gewünschte Helligkeit des Zellstoffs zu erreichen, werden die verarbeiteten, etwa 1–4 mm langen Cellulosefasern gebleicht.



2 Zellstoff mittlerer Konsistenz enthält Fasern, Wasser und Luft.

Delignifizierungs- und Bleichprozess von Zellstoff



3 Verfahrensschritte des Delignifizierungs- und Bleichprozesses.

Tonnen an luftgetrocknetem Faserstoff pro Tag) bei Förderhöhen bis 240 m ab. Dies ermöglicht einen sehr flexiblen Einsatz und sichert eine hohe Zuverlässigkeit der Pumpe, auch bei wechselnden Prozessbedingungen aus den vorgelagerten Produktionsschritten. Ein zuverlässiger Anlagenbetrieb und beachtliche Energieeinsparungen sind die Hauptvorteile der neuen MCE-Technologie. Bisher konnten Energieeinsparungen zwischen 40 und 50% gegenüber herkömmlichen MC-Pumpen erzielt werden (siehe Abb. 4). Alternativ können Kunden durch den Einsatz von MCE-Pumpen anstelle von konventionellen Pumpen ihre tägliche Produktionsleistung ohne Erhöhung des Energiebedarfs steigern (siehe Abb. 5).

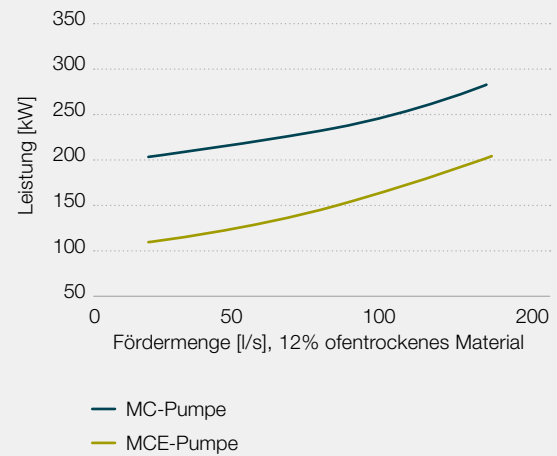
Heute wird Zellstoff auf verschiedene Weise gebleicht, z. B. durch elementar chlorfreies (ECF) oder total chlorfreies Bleichen (TCF). Mit bis zu 9 000 ADMT/d und einem Wirkungsgrad bis zu 77% sind die MCE-Pumpen die leistungsfähigsten Pumpen auf dem Markt. Dies ermöglicht den Bau von Faserlinien für hohe Produktionsleistungen mit minimaler Ausrüstung und ohne parallele Prozessschritte.

Upgrade-Lösungen für MC-Pumpen

Um die Wirtschaftlichkeit des Prozesses und die Produktionsleistung zu erhöhen, können vorhandene MC-Pumpen auf kostengünstige Weise nachgerüstet werden. Die Upgrade-Lösungen MCE RETROFIT und MCA/MCV HYDROFIT erfordern nur geringfügige Veränderungen an den vorhandenen Pumpen (siehe Abb. 6). In den meisten Fällen können die Rohrleitungen und die Antriebe unverändert bleiben. In weiser Voraussicht hat Sulzer zwei Nachrüstsätze für ältere Pumpen entwickelt: einen für die erste Generation von MC-Pumpen und einen für die zweite Generation von MCA- und MCV-Pumpen.

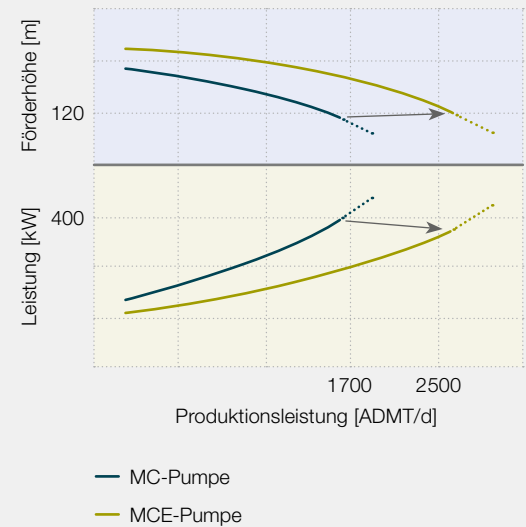
Kunden, die ihre Pumpen bereits nachgerüstet haben, berichten nicht nur von einem höheren Wirkungsgrad, sondern auch von erheblichen Einsparungen bei Chemikalien, Wasser und Dampf.

Energiebedarf von MCE- und MC-Pumpen



4 Geringerer Energiebedarf mit MCE-Pumpen bei gleicher Förderhöhe.

Vergleich von MCE- und MC-Pumpen



5 Höhere Produktionsleistung und geringerer Energiebedarf mit MCE-Pumpen.

MCE RETROFIT	MCA/MCV HYDROFIT
Nachrüstsatz für MC-Pumpen	Nachrüstsatz für MCA-/MCV-Pumpen
Austauscheinheit mit neuem patentiertem Fluidler-Laufrad, Gehäusedeckel, Adapter für die Lagereinheit, Wellendichtung und Vakuumpumpenteilen für die interne Entgasung	Neue hydraulische Komponenten wie das neue MCE-Spiralgehäuse, das neue patentierte Fluidler-Laufrad, O-Ringe und Dichtungen
Wiederverwendung des vorhandenen Spiralgehäuses, der Kupplung und des Motors	Wiederverwendung von Lager, Kupplung und Motor je nach Zustand

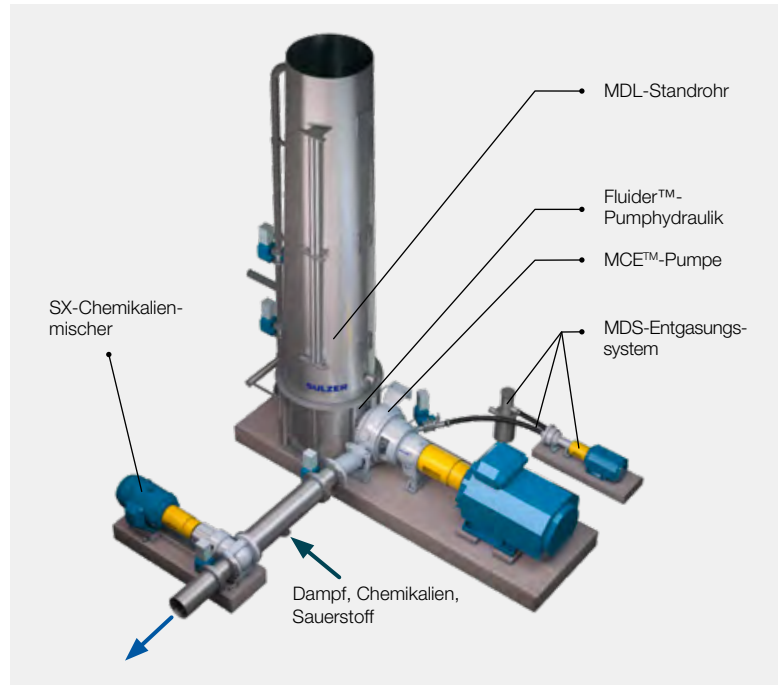
6 Verfügbare Retrofit-Lösungen für die erste Generation MC-Pumpen und die zweite Generation MCA/MCV-Pumpen.

Beibehalten der Temperatur

Eine häufige Anwendung von MC-Pumpen ist der Transport von Faserstoff aus Wäschern und Eindickern zum nächsten Prozessschritt. Der Faserstoff fällt dabei in ein Pumpgefäß, das MDL-Standrohr. Aufgrund ihrer geringen Zulaufhöhe können MCE-Pumpen auch Zellstoff aus Behältern mit niedrigem Zulaufniveau fördern. Da Faserstoff mit einer Konsistenz von 12–16% bei Temperaturen zwischen +95 und +98 °C aus dem Standrohr gepumpt werden kann, sind erhebliche Prozesskosteneinsparungen möglich. Da kein Wiedererwärmen erforderlich ist, wird weniger Dampf benötigt, und dank höherer Reaktionstemperaturen kann die Chemikalienmenge reduziert werden. Bei verschiedenen Prozessen wie der Delignifizierung und dem Bleichen mit Sauerstoff (Stufen EOP und PO) kann das Layout der Anlage durch die platzsparenden MCE-Pumpen optimiert werden. Der Materialfüllstand im Standrohr wird mit einem radiometrischen, kapazitiven oder Drucktransmitter gemessen. Kommt es aufgrund einer Störung am Eindicker oder Wäscher zu Konsistenzschwankungen im Stoffzulauf, stabilisiert eine automatische Regelung die Konsistenz des Zellstoffs für ein stabiles Pumpeergebnis.

Mischen von Chemikalien und Dampf

Das Mischen von Chemikalien und Faserstoff gehört zu den wichtigsten Prozessen beim Bleichen von Zellstoff. Gutes Mischen sorgt nicht nur für homogene Bleichbedingungen, sondern reduziert auch den Chemikalien- und Energiebedarf, erhöht die Produktqualität und reduziert die Umweltbelastung. Ein einwandfreies Einmischen der Chemikalien ist ein wichtiger Faktor für den Erfolg der Bleichprozesse. Der Sulzer-Chemikalienmischer SX eignet sich zum Einmischen von gasförmigen und flüssigen Bleichmitteln in Zellstoff. Die Mischer sind für Konsistenzen von 3 bis 20% und Kapazitäten bis 5 500 ADMT/d einsetzbar. Aufgrund seiner kleinen Grösse und seines geringen Gewichts – bedingt durch den Einsatz kleiner Motoren (siehe Abb. 7) – ist die Installation des SX-Mischers sehr einfach. Da Bleichchemikalien sehr aggressiv sind, werden die



7 Anordnung mit MCE-Pumpe und SX-Mischer für Konsistenzen von 8 bis 20%.

Mischer der SX-Reihe je nach Bleichmittel und Bleichstufe aus Edelstahl, Titan, Hastelloy oder 654SMO gefertigt.

Turmentleerung

Bei hohen Stoffdichten stellt die Sicherung eines geregelten Zellstoffflusses eine Herausforderung dar. Das MC-Pumpensystem für die Turmentleerung kommt an grossen Lager- oder Bleichtürmen zum Einsatz. Die MC-Bodenaustragsvorrichtung sorgt dafür, dass der Zellstoff vom gesamten Bodenbereich des Turms in das Füllrohr zur Pumpe gelangt. Die Austragsvorrichtung entleert den Turm gleichmässig und verhindert die Kanalbildung im Turm (siehe Abb. 1, Seite 10). Die Vorrichtungen sind mit und ohne Verdünnung erhältlich. Die Ausführungen mit Verdünnung helfen dabei, die Konsistenz des Zellstoffs im Turm hoch zu halten (20–35%). Durch Hinzufügen von Wasser wird die Konsistenz zum Pumpen verringert.

Konsequente Entwicklung

Hauptziel von Sulzer ist es, innovative, kostengünstige und energiesparende Lösungen für die Zellstoff- und Papierindustrie anzubieten. Sulzer besitzt über 35 Patente zum Pumpen, Fördern und Mischen von Stoffen mit mittlerer Konsistenz.

Autoren:

Jussi Heinonen, Reijo Vesala, Janne Tamminen
sulzertechnicalreview@sulzer.com

8 MCE-Pumpen mit integrierter Entgasungseinheit.

