

**ferrum**

**BEISPIELHAFTE EFFIZIENZ  
VERTIKALE ZENTRIFUGEN**



**Ferrum Process Systems AG**

Zentrifugentechnik  
Industriestrasse 11  
5503 Schafisheim  
Schweiz

T +41 62 889 14 11  
zentrifugen@ferrum.net  
www.ferrum.net

---

**Hiller GmbH**

Schwalbenholzstrasse 2  
84137 Vilsbiburg  
Deutschland

T +49 8741 48 0  
F +49 8741 48 139  
info@hillerzentr.de  
www.hillerzentr.de

---

**Spomasz-Wronki Grupa Ferrum Sp. z o.o.**

ul. Powstańców Wlkp. 23  
64-510 Wronki  
Poland

T +48 672 545 169  
handel@spomasz-wronki.com.pl  
www.spomasz-wronki.com.pl

---

**Ferrum Process Systems Inc.**

11414 W. Park Place  
Suite 202  
Milwaukee, WI 53224  
USA

T +1 877 933 3778  
F +1 877 711 2329  
sales@ferrumUS.com  
www.ferrumUS.com

---

**Ferrum Technologies India Private Ltd.**

105, Shree Saiishwati Co-op. Hsg. Soc.  
Mogul Lane  
400016 Mahim, Mumbai  
India

T +91 222 431 4299  
F +91 222 432 2276  
sale@ferrumIN.com  
www.ferrum.net

---

**Ferrum Process Systems (Kunshan) Co., Ltd.**

No. 329, Jujin Road  
Zhangpu Township  
215321 Kunshan City  
Jiangsu Province  
P.R. China

T +86 512 3662 5104  
F +86 512 3662 5100  
centrifuge@ferrumChina.com  
www.ferrumChina.com

**FERRUM** MORE THAN  
**100 YEARS**  
SINCE 1917



# APPLIKATIONEN<sup>+</sup> SPEZIFISCHE DESIGNS

## CHEMISCHE INDUSTRIE

---

**Chloride** | Trichlorisocyanursäure | Natriumdichloroisocyanurat

**Sulfate** | Gips | Eisensulfat heptahydrat

**Faser-Produkte** | Nitrozellulose Chips - Fasern | CMC

## FEINCHEMIE- UND PHARMA-INDUSTRIE

---

**Feinchemie** | Pigmente | Herbizide, Insektizide

**Pharmazeutika** | Antibiotika, APIs | Zwischenprodukte

**Vitamine** | A, E

**Nahrungsmittel** | Aminosäure



## KUNDENSPEZIFISCHE KONSTRUKTIONEN

---

Vertikale Schäl- und Obenentleerungszentrifugen von Ferrum haben sich für vielfältige Anwendungen in der Chemie-, Feinchemie- und Pharmaindustrie bewährt.

Das breitgefächerte Einsatzgebiet unserer Zentrifugentypen reicht von Pilotanlagen und Kleinmengenproduktionen bis hin zu Produktionsapplikationen.

Schälzentrifugen werden für filtrierbare Produkte mit Feststoffkonzentrationen ab 2 Gew.% und Partikelgrößen von min. 4 µm eingesetzt.

# VERTIKALE SCHÄLZENTRIFUGEN<sup>+</sup> UNTENENTLEERUNG

## FUNKTIONSWEISE UND EINSATZGEBIETE

Die vertikalen Schälzentrifugen der Baureihe VBC (Vertical Bottom Discharge Centrifuge) arbeiten diskontinuierlich. Der Feststoffaustrag erfolgt vertikal nach unten in einem vollständig geschlossenen

System. Applikationen schliessen die anspruchsvollen Einsatzbereiche in der chemischen Industrie sowie die Verwendung in komplexen pharmazeutischen Prozessen ein. Aufgrund

der vielfältigen Modularität und den umfangreichen Nachrüstmöglichkeiten können unsere neusten VBC-Zentrifugen bestmöglich Ihren Bedürfnissen angepasst werden.

## VIelfÄLTIGE MODULARITÄT UND NACHRÜSTMÖGLICHKEITEN

- + Robuste und zuverlässige Konstruktion nach aktuellsten Normen, Richtlinien sowie GMP-Anforderungen
- + Optimal ausgelegte Funktionsteile für effizienten, zuverlässigen und vibrationsarmen Prozessablauf
- + Abdichtung zum Lagergehäuse mit Dichtungssystemen der neusten Generation
- + Applikationsspezifische Füll- und WaschsysteMe: Füll-/ Waschröhr oder schräger Füll-/ Waschteller
- + Position von Filtratauslauf sowie Deckelöffnung wählbar
- + Schälapparat-Systeme: Schälmesser über die ganze Laufkorbhöhe oder Schälmesser mit Vertikalbewegung
- + Motoranordnung: oberhalb oder unterhalb der Grundplatte
- + Systeme zur wirksamen Restschichtentfernung, auch für schwer entfernbare Produkte
- + CIP-Systeme, ganzer Prozessraum flutbar
- + Druckfeste Ausführung auf Anfrage
- + Ferrum InertoSafe<sup>®</sup> Inertisierungssysteme (PL d, SIL 2 zertifiziert)
- + Massgeschneiderte Steuerungen und HMI-Terminals



VBC-S mit aufschwenkbarem Deckel und Gehäuse

# TYP VBC-W

## SPEZIELLE KONSTRUKTIONSMERKMALE

- + Einfache, schnelle Demontage des Laufkorbs für beste Inspizierbarkeit des Prozessraums
- + Reinraumabtrennung durch Membrananschluss möglich
- + Druckfeste Ausführung auf Anfrage
- + Grosser Durchmesser / Radius für alle Anschlüsse für verbesserte CIP-Effizienz, kürzere CIP-Zeiten und geringere CIP-Flüssigkeitsanforderungen
- + Leichtbauweise für minimierte statische Ladungen
- + Reduzierte Gebäudevolumen-Anforderungen
- + Vollständiges Schwemmen der produktberührten Bereiche möglich

VBC-W mit direkt auf die Grundplatte geschweisstem Gehäuse



Zentrifugelaufkorb



Schälmesser über die ganze Laufkorbhöhe, Füll-/ Waschröhr



Schälmesser mit Vertikalbewegung, Füll-/ Waschteller

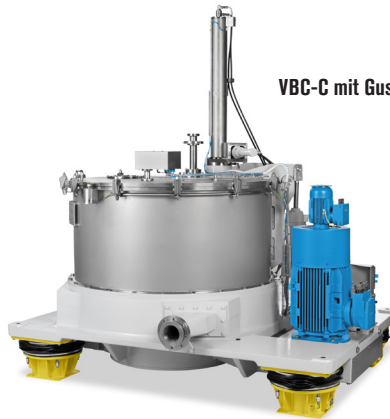
# TYP VBC-C

## SPEZIELLE KONSTRUKTIONSMERKMALE

- + Einteiliger Stator, Gehäuseauflage und Grundplatte aus Gusseisen
- + Tiefer Schwerpunkt für stabilen, vibrationsfreien Betrieb
- + Konstruktion mit flachem Deckel (optional mit gewölbtem Deckel)
- + Manuelle Deckelöffnung mit Hebevorrichtung oder mit hydraulischem Antrieb
- + Hohe Flexibilität erlaubt dem Kunden, die endgültigen Konstruktionsmerkmale in hohem Masse zu beeinflussen



VBC-C mit Gusseisen-Grundfläche



# TYP VBC-S

## SPEZIELLE KONSTRUKTIONSMERKMALE

- + Aufschwenkbarer gewölbter Deckel für einfachen Zugang zu Einbauten
- + Aufschwenkbares Gehäuse für optimierte Inspizierbarkeit, auch des Bereichs unter dem Laufkorb, ohne diesen zu demontieren
- + Leichtbauweise für minimierte statische Ladungen
- + Reinraumabtrennung durch Membrananschluss möglich
- + Reduzierte Stillstandzeit zwischen Produktwechseln dank einfacher Inspizierbarkeit aller produktberührter Teile



VBC-S, Gehäuse weggeschwenkt



VBC-S, mit Deckelöffnung

# + VERTIKALE ZENTRIFUGEN OBENENTLEERUNG

## FUNKTIONSWEISE UND EINSATZGEBIETE

Die vertikalen Obenentleerungszentrifugen der Baureihe VTC (Vertical Top Discharge Centrifuge) wird für den Chargenbetrieb verwendet. Der Feststoff wird nach oben ausgetragen.

Die Konstruktion ist geeignet für Produkte, welche nicht mit einem Schälmesser ausgetragen werden können oder bei welchen Kornbruch verhindert werden muss.

Die Einsatzgebiete reichen von Pilotanlagen und Kleinmengenproduktionen bis hin zu grossen Produktionsanlagen in der Chemie- und Pharmaindustrie.

## VIELFÄLTIGE MODULARITÄT UND NACHRÜSTMÖGLICHKEITEN

- + Zuverlässige Abdichtung zum Lagergehäuse mit Dichtungssystemen der neusten Generation
- + Wartungsfreundlich durch modularen Aufbau
- + Applikationsspezifische Füll- und Waschsysteme
- + Einfache, schnelle Demontage des Laufkorbs
- + Robuste und zuverlässige Konstruktion nach aktuellsten Normen und Richtlinien
- + Massgeschneiderte Steuerungen und HMI-Terminals
- + Verschiedene CIP-Systeme



# TYP VTC

## SPEZIELLE KONSTRUKTIONSMERKMALE

- + Verschiedene Feststoff-Austragssysteme: manueller Austrag, Filtersack-Aushebevorrichtung
- + Motoranordnung: oberhalb oder unterhalb der Grundplatte
- + Leichtbauweise mit minimaler Belastung der Gebäudestruktur
- + Lockerungsschaber mit vertikaler Bewegung
- + Konstruktion mit verschiedenen Positionen des Filtrataustrags und der Deckelöffnung
- + Vollständiges Schwemmen der produktberührten Bereiche möglich



Filtersack mit abnehmbarer Laufkorbbreite



Aushebevorrichtung zu Filtersack



Abfüllvorrichtung zu Filtersack



# TYP VTC-M

## MOBIL | SPEZIELLE KONSTRUKTIONSMERKMALE

- + Kompakte Abmessungen
- + Aufschwenkbare Gehäuse für optimale Inspizierbarkeit
- + Konstruiert für den Einsatz im Ex-Zone 1 Bereich
- + Komplette mobile Einheit für einfachen Transport zwischen Räumen
- + Alle Instrumente, Motoren und elektrischen Komponenten sind vollständig durch ein rostfreies Stahlgehäuse geschützt



# TYP VTC-I

## ISOLATOR | SPEZIELLE KONSTRUKTIONSMERKMALE

- + Kompakte Konstruktion für den Einbau in den Isolator
- + Prozessraum und technischer Bereich durch einen Membrananschluss getrennt
- + Verschieden Austragssysteme: manuell oder mit Filtersack
- + Einfache Inspizierbarkeit der produktberührten Teile, auch bei Installation in einem Isolator



Installation im Isolator



# + UNTENENTLEERUNGS- ZENTRIFUGEN FUNKTIONSWEISE

**Beispielhafte Effizienz** | Die Fest-Flüssig-Trennung in der Untenentleerungszentrifuge erfolgt diskontinuierlich in einer Abfolge von spezifischen Prozessschritten. Den Produkteigenschaften entsprechend, dauern die einzelnen Prozessschritte wenige Minuten bis mehrere Stunden. Je nach Steuerungstyp kann der Prozess vollständig automatisiert, halbautomatisiert oder manuell erfolgen.



Füll-/ Waschröhr,  
Schälmesser über die ganze Laufkorbhöhe



Schräger Füll-/ Waschteller,  
Schälmesser mit Vertikalbewegung

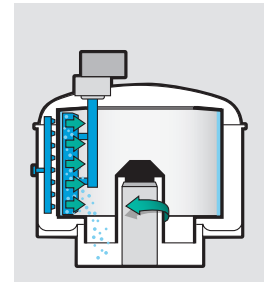
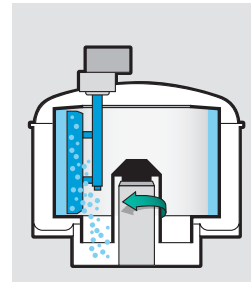
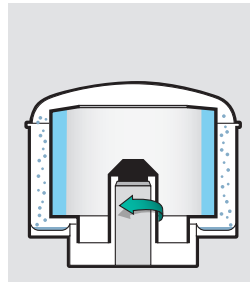
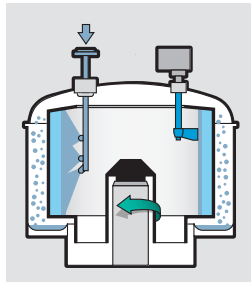
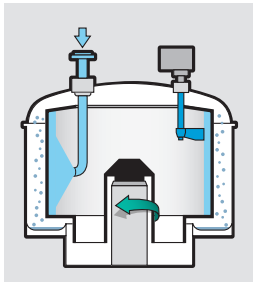
**Füllen und  
Zwischenschleudern**

**Waschen**

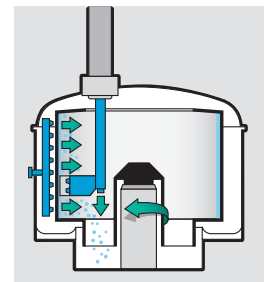
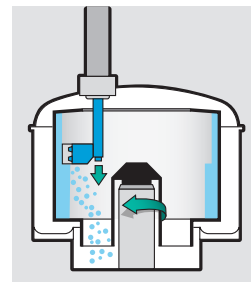
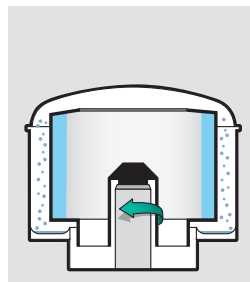
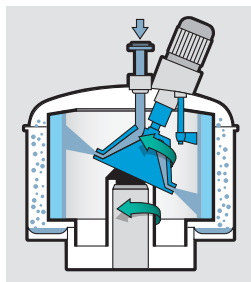
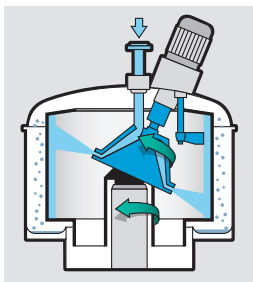
**Schleudern**

**Schälen,  
Produktaustrag**

**Restschichtentfernung**



**Basisausführung: Füllrohr und Waschröhr, Schälmesser über die ganze Laufkorbhöhe**



**Ausführung mit Füll- und Waschteller, Schälmesser mit Vertikalbewegung**

**Füllen**

Die Suspension wird über das Füllrohr oder optional über den schrägen Füllteller gleichmäßig in den Zentrifugenlaufkorb eingebracht. Die Füllstandsüberwachung verhindert ein Überfüllen des Laufkorbs.

**Zwischenschleudern**

Die Untenentleerungszentrifuge beschleunigt, um die Flüssigkeit über dem Produktkuchen abzuschleudern.

**Waschen**

Die Waschflüssigkeit wird über das Waschröhr oder optional über den schrägen Füllteller gleichmäßig auf den Produktkuchen aufgegeben.

**Schleudern**

Nach dem Waschen wird so lange geschleudert, bis die gewünschte Restfeuchte des Filterkuchens erreicht ist.

**Schälen, Produktaustrag**

Bei reduzierter Drehzahl schwenkt das Schälmesser in den Produktkuchen ein und schält diesen vertikal nach unten aus. Nach Bedarf kann während des Schälen die Restschichtentfernung an der Schälvorrichtung zugeschaltet werden.

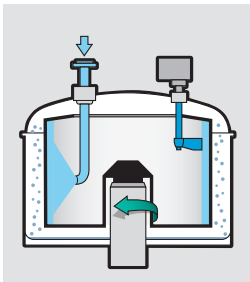
**Restschichtentfernung**

Mit Gas-Druckstößen über Düsen ausserhalb des Laufkorbs, oder bei Bedarf zusätzlich über Düsen an der Schälvorrichtung, lässt sich die Schicht in den Feststoffaustrag abblasen. Ist der Prozessraum inertisiert, erfolgt das Abblasen mit Stickstoff.

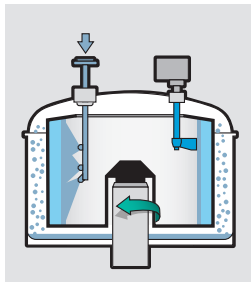
# + OBENENTLEERUNGSZENTRIFUGEN FUNKTIONSWEISE

**Einfach aber bewährt** | Die Fest-Flüssig-Trennung erfolgt diskontinuierlich in einer Abfolge von spezifischen Prozessschritten. Den Produkteigenschaften entsprechend, dauern die einzelnen Prozessschritte wenige Minuten bis mehrere Stunden. Je nach Steuerungstyp kann der Prozess vollständig automatisiert, halbautomatisiert oder manuell erfolgen.

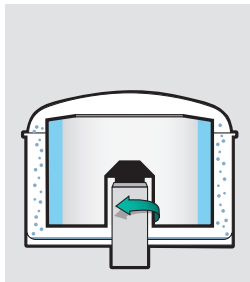
## Füllen und Zwischenschleudern



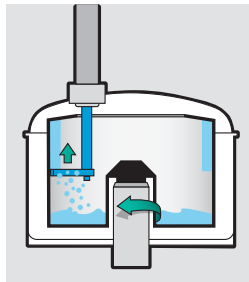
## Waschen



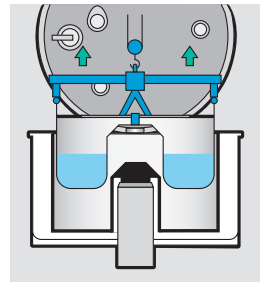
## Schleudern



## Lockerungsschaber



## Produktaustrag



Ausführung mit Lockerungsschaber, Ausbevorrichtung

## Füllen

Die Suspension wird über das Füllrohr oder optional über den schrägen Füllteller gleichmässig in den Zentrifugenlaufkorb eingebracht. Die Füllgradüberwachung verhindert ein Überfüllen des Laufkorbs.

## Zwischenschleudern

Die Zentrifuge beschleunigt, um die Flüssigkeit über dem Produktkuchen abzuschleudern.

## Waschen

Die Waschflüssigkeit wird über das Waschröhr oder optional über den schrägen Füllteller gleichmässig auf den Produktkuchen aufgegeben.

## Schleudern

Nach dem Waschen wird so lange geschleudert, bis die gewünschte Restfeuchte des Filterkuchens erreicht ist.

## Lockerungsschaber

Das Produkt kann bei Obenentleerungszentrifugen mit einem Lockerungsschaber gelöst werden. Je nach Produkt erleichtert dies die darauf folgende Entleerung.



Füll-/ Waschröhr, Lockerungsschaber



Filtersack mit Ausbevorrichtung

# CIP- UND SIP-SYSTEME<sup>+</sup>

## SCHNELL UND SAUBER

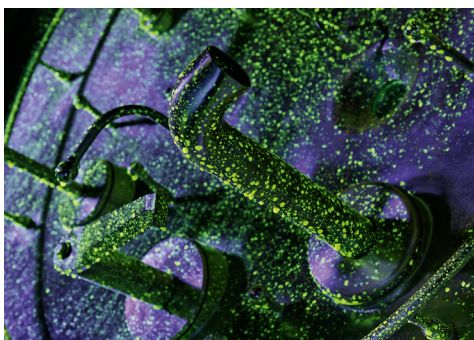
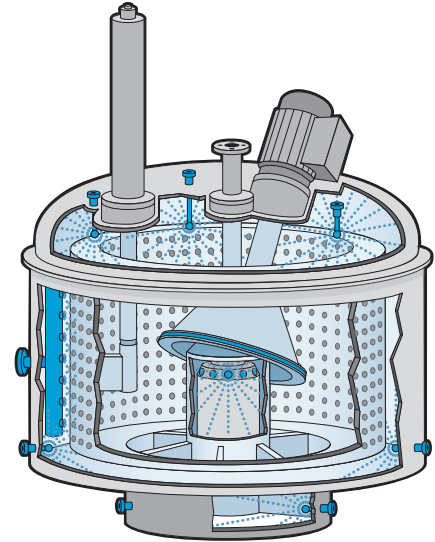
**CIP-System** | Zur Reinigung des Zentrifugenprozessraums ist in alle unsere vertikalen Zentrifugen ein CIP-System (Cleaning In Place) integrierbar. Dieses wird bei Produkt- oder Chargenwechseln eingesetzt, um eine Quer-Kontamination auszuschliessen. CIP-Düsen, das Füll- und Waschsystem sowie die ausserhalb des Laufkorbs liegende Restschichtentfernung dienen der Reinigung des Prozessraums.

**SIP-System** | Nach der CIP-Reinigung kann bei Bedarf eine SIP-Reinigung (Sterilisation In Place) erfolgen. Zur Abtötung von Mikroorganismen wird der Prozessraum über das CIP-System mit Desinfektionsmittel benetzt (z.B. Wasserstoffperoxid, Natronlauge, etc.).

**Partielles Fluten des Prozessraums** | Die Zentrifuge kann bis unter den Deckel geflutet werden. Dies erlaubt eine beliebig lange Kontaktzeit der Reinigungsflüssigkeit mit den verschmutzten Oberflächen und somit eine maximale Lösung der Verunreinigungen.

**GMP-Konstruktion für effiziente Reinigung** | Unsere Konstruktionen entsprechen den neusten GMP-Richtlinien. Das Einhalten von Mindestradien, offen liegende O-Ringe (FDA zugelassen) sowie saubere Verarbeitung und hervorragende Oberflächengüte ermöglichen eine hygienische Reinigung des Prozessraums.

**Geringer Lösungsmittelverbrauch** | Die kompakte Bauweise sowie optimierte Reinigungsprogramme gewährleisten eine effiziente Reinigung bei geringem Lösungsmittelverbrauch.



Riboflavintest - vor CIP

### NACHWEISBARE SAUBERKEIT

Mit Hilfe von Riboflavintests optimieren wir die CIP-Programme der verschiedenen Zentrifugentypen. Somit ist sichergestellt, dass auch bei geringem Lösungsmittelverbrauch alle Oberflächen im Prozessraum mit Reinigungsflüssigkeit benetzt sind. Auf Anfrage werden Riboflavintests während des FAT (Factory Acceptance Test) durchgeführt.



Riboflavintest - nach CIP

# + AUTOMATIONSSYSTEME ZUVERLÄSSIG GESTEUERT

Die Automation von Zentrifugensystemen nimmt bei Ferrum eine zentrale Stellung ein. Ferrum hat viele Jahre in die Entwicklung der Zentrifugen-Automation investiert. Bewährte, standardisierte Hardware- und Softwaremodule werden als Basis verwendet und mit kundenspezifischen Elementen ergänzt.

## STEUERUNGS- UND ANTRIEBSANGEBOT IM ÜBERBLICK

---

- + Sicherheitsanalysen, Sicherheitsschaltungen
- + Automatisierung des Prozessablaufs, Softwareprogrammierung
- + Auslegung und Montage von Schaltschränken für Steuerungen und Antriebe sowie Bedienterminals
- + Sensorik und Messwerterfassung
- + Anbindung an Prozessleitsysteme, Fernwartung
- + Explosionsschutz bis Ex-Zone 1 (nach RL 2014/34/EU)
- + Dokumentation: Schemata, Konzeptbeschriebe, Anleitungen, Sicherheitsnachweise
- + Inbetriebnahme kompletter Anlagen vor Ort



## ANTRIEBSSYSTEME UND SICHERHEITSTEUERUNGEN

---

Unsere Antriebssysteme und Sicherheitssteuerungen garantieren einen sicheren und optimierten Betrieb der Zentrifuge. Die Systeme entsprechen dem neusten Stand der Technik. Sie werden permanent weiterentwickelt und unseren Risikoanalysen sowie den aktuellsten Richtlinien und Normen angepasst.

Für die Steuerung der Drehzahl sind Frequenzumrichter der neusten Generation mit integrierten Sicherheitsfunktionen im Einsatz.

## STEUERUNGEN UND TERMINALS FÜR EINFACHESTE BEDIENUNG

---

Die Steuerungs- und Visualisierungssoftware erlaubt eine einfache Bedienung und Kontrolle des Fest-Flüssig-Trennprozesses. Dank unserem grossen Angebot an diversen Steuerungssystemen und Komponenten von führenden Lieferanten setzen wir umfangreiche Kundenanforderungen effizient um.

Ferrum kann Bedienterminals liefern für vollautomatische und visualisierte Prozesssteuerungen mit integrierten Sicherheitsfunktionen, welche mit einer Sicherheitssteuerung überwacht werden können.

Die Zentrifuge kann im Automatik-, Halbautomatik-, Hand- oder Servicebetrieb bedient werden. Verschiedenste Produktionsrezepte können in einer übersichtlichen Rezepturverwaltung hinterlegt werden.



Terminal mit Prozessvisualisierung für Ex-Zone 1



Terminal mit Prozessvisualisierung für Ex-Zone 2

# ERFAHRUNG<sup>+</sup> FERRUM-INNOVATION

## ZIEHFILTERZENTRIFUGEN

Die Ziehfilterzentrifuge ist eine Innovation von Ferrum, welche automatischen Produktaustrag ohne Verwendung eines Schälmessersystems erlaubt und somit den Kornbruch minimiert.



- + Untenentleerung des Feststoffs durch Ziehen des Filtertuchs mit einem pneumatischen Zylinder
- + Kein Schälmesser erforderlich
- + Keine Restschicht
- + Kein Kornbruch

## WELTWEIT



- HAUPTSTÄNDORTE
- SERVICEZENTREN
- VERTRETUNGEN

**Ferrum Process Systems AG** | Zentrifugentechnik | Industriestrasse 11 | 5503 Schafisheim | Schweiz  
T +41 62 889 14 11 | [zentrifugen@ferrum.net](mailto:zentrifugen@ferrum.net) | [www.ferrum.net](http://www.ferrum.net)