

Thermische Verfahrensanlagen

Wirbelschichtsysteme



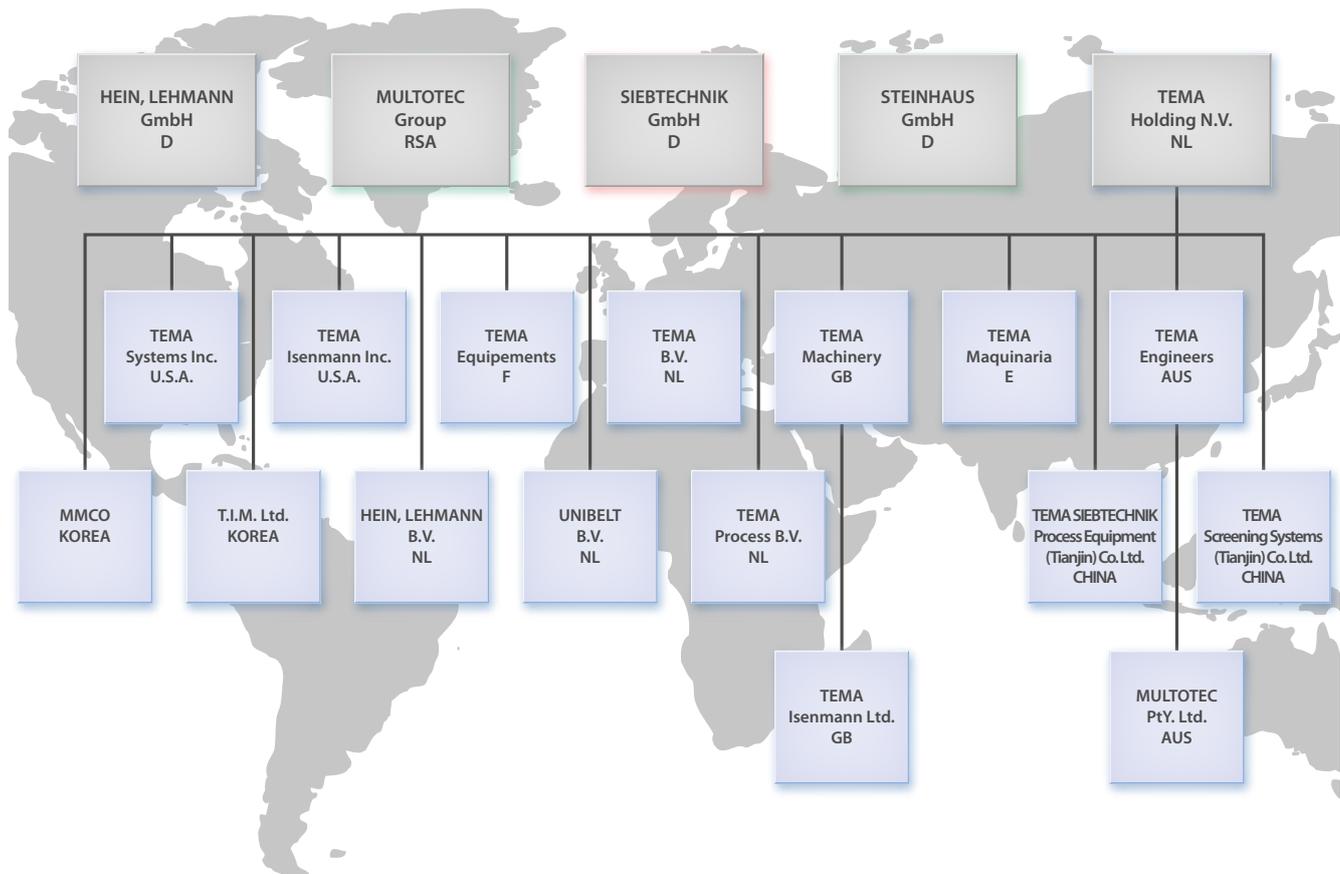
Über uns

TEMA Process B.V. ist eine spezialisierte Firma, deren Führungskräfte und Mitarbeiter eine jahrzehntelange Erfahrung in der Auslegung und Fertigung von thermischen- und physikalischen Anlagen, speziell im Bereich Fließbettrockner und damit verbundenen Geräten und Anlagen haben.

TEMA Process B.V. gehört zu einer weltweit agierenden Unternehmensgruppe, die über die vergangenen fast 100 Jahre auf über 50 Firmen gewachsen ist und die etwa 3.000 Menschen beschäftigt.



Produktionsanlage in Wapenveld, Niederlande



Konzeption von Wirbelschichtanlagen

(Thermische- und Aufbereitungsanlagen)

TEMA Process B.V. fertigt kontinuierliche und diskontinuierliche Wirbelschicht- bzw. Fließbetтанlagen. Diskontinuierliche Fließbetтанlagen werden benötigt, wenn die Unversehrtheit der Produkte im Vordergrund steht, z. B. in der Pharmaindustrie oder bei sehr geringen Produktmengen.

Kontinuierlich arbeitende Trockner bzw. Kühler werden als statische oder dynamische (schwingend, vibrierend) Wirbelschicht- bzw. Fließbettsysteme ausgeführt.

Statische Fließbettsysteme führen wir sowohl mit als auch ohne innen liegende Wärmetauscher aus.



Dynamischer Fließbetttrockner



Statischer Fließbetttrockner

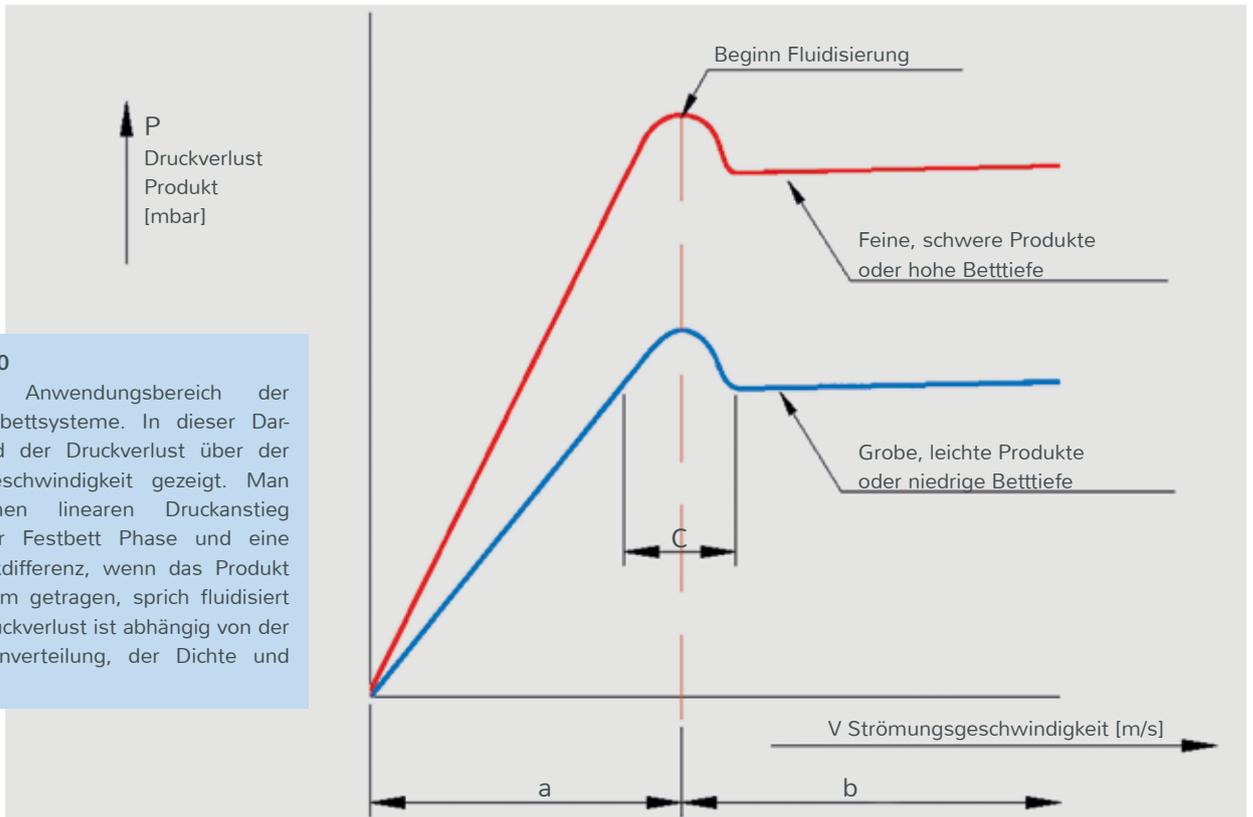


Abbildung 1.0

zeigt den Anwendungsbereich der beiden Fließbettsysteme. In dieser Darstellung wird der Druckverlust über der Strömungsgeschwindigkeit gezeigt. Man erkennt einen linearen Druckanstieg während der Festbett Phase und eine stabile Druckdifferenz, wenn das Produkt vom Gasstrom getragen, sprich fluidisiert wird. Der Druckverlust ist abhängig von der Partikelgrößenverteilung, der Dichte und der Betttiefe.

Gestaltung des Fließbetts

(Thermische- und Aufbereitungsanlagen)

- **Festbett** Bewegliches Fließbett
(Kies, Fasern, Granulat)
- **Fluidisiertes Bett** Statisches Bett
(nicht klebende Pulver, homogene Materialien)
- **Bewegliches Fließbett**
(klebende Pulver, inhomogene Materialien)
- **Semi-Fluidisiertes Bett**
Alternative zwischen fluidisiertem und festem Bett
(lange Verweilzeit Lebensmittel und Granulate)



Trockner für Meersalz, Italien

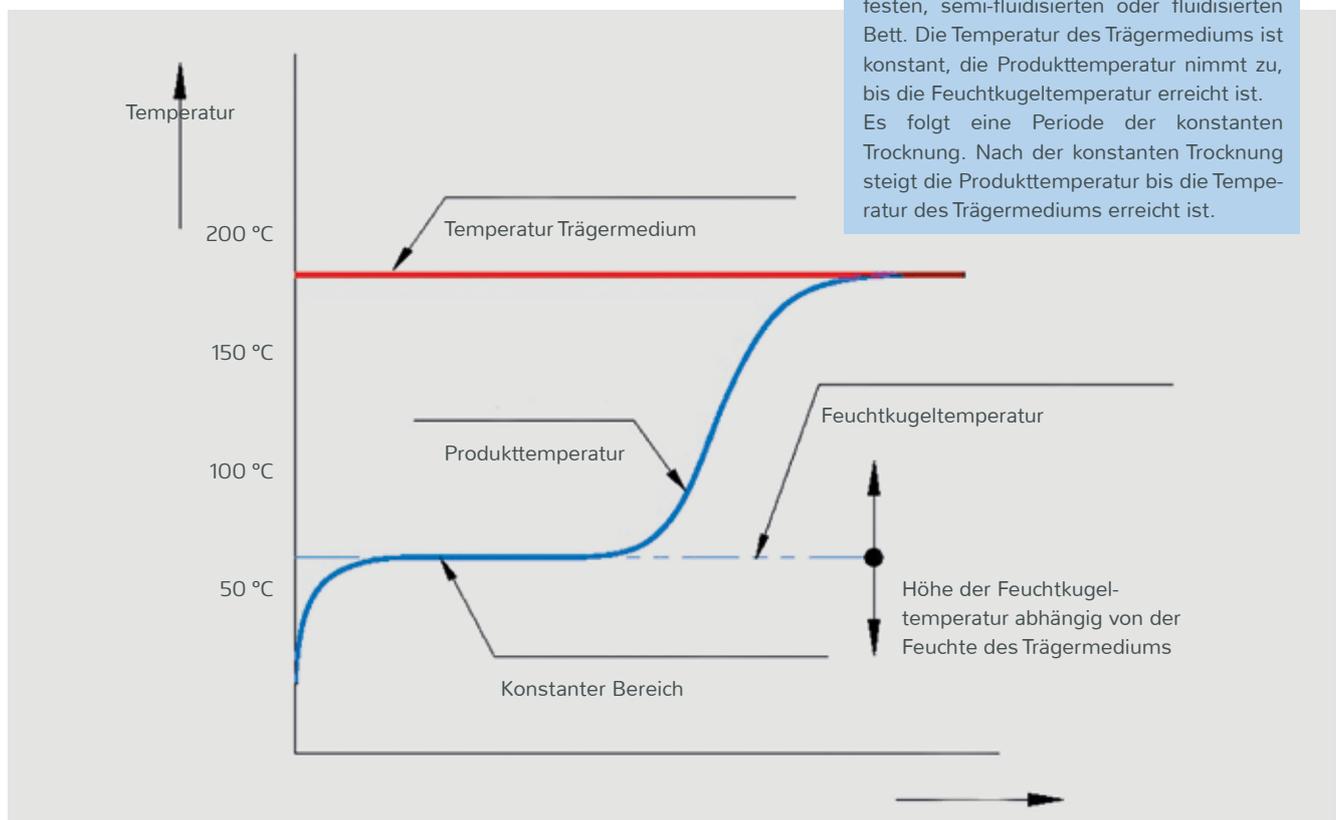


Abbildung 2.0

zeigt einen typischen Verlauf bei einem festen, semi-fluidisierten oder fluidisierten Bett. Die Temperatur des Trägermediums ist konstant, die Produkttemperatur nimmt zu, bis die Feuchtkugeltemperatur erreicht ist. Es folgt eine Periode der konstanten Trocknung. Nach der konstanten Trocknung steigt die Produkttemperatur bis die Temperatur des Trägermediums erreicht ist.

Thermische Verarbeitung

■ Trocknen

Entfernung von verdampfenden Flüssigkeiten durch einen Fließbettrockner zur thermischen Behandlung von Pulvern, Fasern, Kristallen und pelletierten oder extrudierten Materialien.

■ Kühlen

Nach der Erhitzung der Produkte durch den Trocknungsprozess ist in den meisten Fällen eine Kühlung notwendig. Der Fließbettkühler kann in den Trockner integriert oder als separate Einheit geliefert werden.

■ Kalzinieren

Thermischer Prozess, um kristallines Wasser zu entfernen oder zu verdampfen.

■ Röstung / Texturierung

Wärmebehandlung zur Beeinflussung von Geschmack, Aroma und Textur.

■ Torrefizierung

Die Torrefizierung von Biomasse ist eine milde Form der Pyrolyse, die typischerweise bei Temperaturen zwischen 200 und 320 °C erfolgt. Während der Torrefizierung werden die Eigenschaften der Biomasse so geändert, dass eine viel

bessere Kraftstoffqualität hinsichtlich Verbrennung und Vergasung erzielt wird.

■ Puffen / Poppen

Produkte wie Reis oder Weizen werden bei hohen Temperaturen expandiert, um eine geringere Schüttdichte und bessere Kocheigenschaften zu erzielen.

■ Sterilisieren & Pasteurisieren

Natürliche ST-HT Dampfsterilisation & Pasteurisierung für Gewürze, Kräuter und Pflanzen, Hülsenfrüchte, Samen und Nüsse.

Hohe und niedrige Temperaturen zwischen 103 °C - 122 °C (Sterilisation) und 85 °C - 98 °C (Pasteurisierung) gefolgt von einer Trocknung und Kühlung innerhalb von maximal 60 Sekunden.

■ Blanchieren

Wärmebehandlung um Enzyme zu deaktivieren und Schalen zu entfernen.

■ Dampfstrippen / Inertgastrocknung

Entfernung von Lösungsmitteln entweder durch erhitztes Inertgas oder durch direkte Einwirkung von Dampf.



Stripper für Ethanol, Brasilien

Veränderung physikalischer Eigenschaften

■ Agglomeration

Aneinanderbinden von Partikeln durch Einsprühen von Flüssigkeiten in ein Fließbett.

■ Entstaubung

Entfernung von Feinstpartikeln in einem Fließbett durch eine definierte Mitreißgeschwindigkeit.



Trocknungs- / Kühlungsanlage für Sand mit Wärmerückgewinnung, Polen

Produkte

(direkte oder indirekte Zufuhr zum Fließbett)

■ Direkte Zufuhr

Kristalline Stoffe, Fasern oder faserige Materialien, Granulate, Pellets, Kiesprodukte bis 30mm, Pulver D^{50} größer 80 micron, Polymere

■ Indirekte Zufuhr

Flüssigkeiten, Suspensionen, Filterkuchen, Pasten

Trägermedien

(Temperaturen bis zu 750°C)

Luft (trocken oder feucht), Dampf, Inerte Gase

Wärmequellen

(Trägermedium direkt oder indirekt Zufuhr)

- Natürliche Gase, Bio-, Propan- oder Abfallgase (direkte oder indirekte Befeuerung), Dampf (direkt oder indirekt), Thermoöl (indirekt), Diesel und Heizöl (direkte oder indirekte Befeuerung), Trocknungsmittel Luft (indirekt), Wasser (gekühlt oder kalt – indirekt)

Abluft Systeme

- Zyklone Durchmesser 300 - 2000 mm
- Wäscher Durchmesser 500 - 4000 mm
- Schlauchfilter Größe 50 - 2000 m²

Werkstoffe

- Baustahl
- Hitzebeständige Stähle 16 Mo 3
- Hitzebeständige Edelstähle 153 MA, AISI 321, 1.4878
- Duplex Stähle
- Edelstähle AISI 304(L), 316(L), 904L, 254 SMO
- Titan



Sterilisations- / Trocknungsanlage für Gewürze, Indonesien



Trocknungsanlage für Hühnerkot, Niederlande



Fließbetteinheiten

Ein Fließbett ist eine sehr effektive Einheit, um Pulver, kristalline Produkte, Granulate/ Pellets oder extrudierte Materialien thermisch zu behandeln. Es wird ein hoher Wärme- und Massetransfer als Ergebnis des engen Kontaktes zwischen fluidisierter Luft und Produkt erzielt.



Schwing-Fließbett-Einheiten

für die kontinuierliche Verarbeitung von klebenden Produkten bei einer breiten Partikelgrößenverteilung. Die Schwingbewegung verbessert die Fluidisierung und den Transport jeglicher Materialien innerhalb des Fließbetts. Temperaturen der Trocknungsgase bis zu 750°C und Produkttemperaturen bis 400°C werden erreicht.



Statische Fließbetteinheiten

in kontinuierlicher oder diskontinuierlicher Bauweise für gleichmäßige Produkte, die nicht zur Agglomeration neigen.

es besteht die Möglichkeit innen liegende Wärmetauscher in ein tiefes statisches Bett zu installieren. Der Einsatz von innen liegenden Wärmetauschern führt sowohl zu einer geringeren Baugröße der Einheit, als auch zu geringeren Abluftmengen.



Dekontaminationsanlagen

zur Verarbeitung von Lebensmitteln bei hohen Temperaturen und Umgebungsdruck. Die Produkte werden für kurze, definierte Zeit einer Frischdampf Atmosphäre ausgesetzt, um die bakteriologische Belastung des Materials zu reduzieren. Nach der Dampfbehandlung werden die Produkte entweder in einem Fließbett- oder einem Steigrohr Trockner getrocknet und gekühlt.



Bandrockner

für die kontinuierliche Trocknung von Granulaten oder Agglomeraten, die hauptsächlich eingesetzt werden für Produkte, die nicht für die Fließbett Trocknung geeignet sind. Für Produkte die zum Kleben neigen oder deren Partikelgröße zu groß ist oder Verweilzeiten von über einer Stunde benötigen. Diese Trockner werden mit ein- oder mehrstufigen Bändern gebaut. Gehäuse und Bänder werden in Baustahl oder Edelstahl ausgeführt.



Steigrohr Trockner

für feine Produkte, bei denen vornehmlich die Oberflächenfeuchte entfernt wird. Das feuchte Material wird in einem heißen Luftstrahl transportiert und getrocknet. Der gewünschte Trocknungsgrad wird typischerweise in Sekunden erreicht.

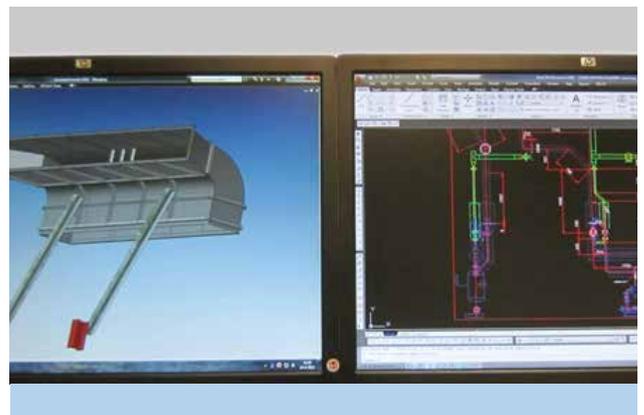


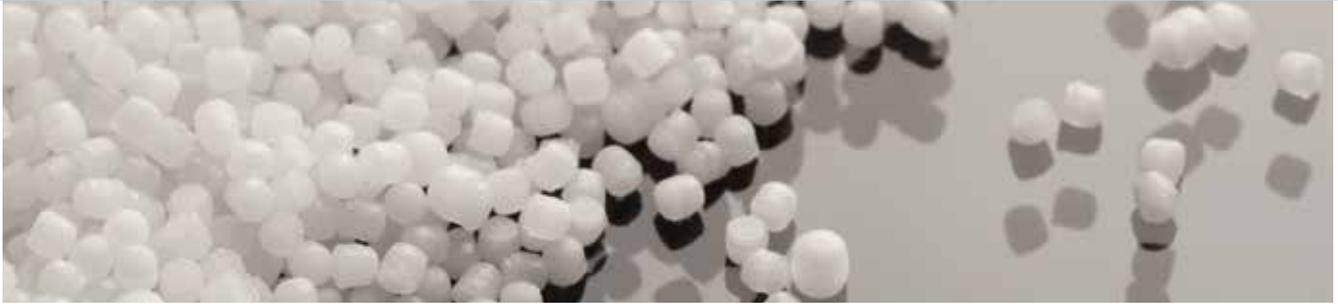
Equipment zur Luftbehandlung

verbunden mit den über der Trocknungsanlage angeordneten Systeme, wie z.B. Lufterhitzer, Zyklone, Filtergehäuse, Nasswäscher, Luftführungen usw.

Detailplanung und Beschaffung

von Peripheriegeräten, die direkt mit der Trocknungsanlage verbunden sind.



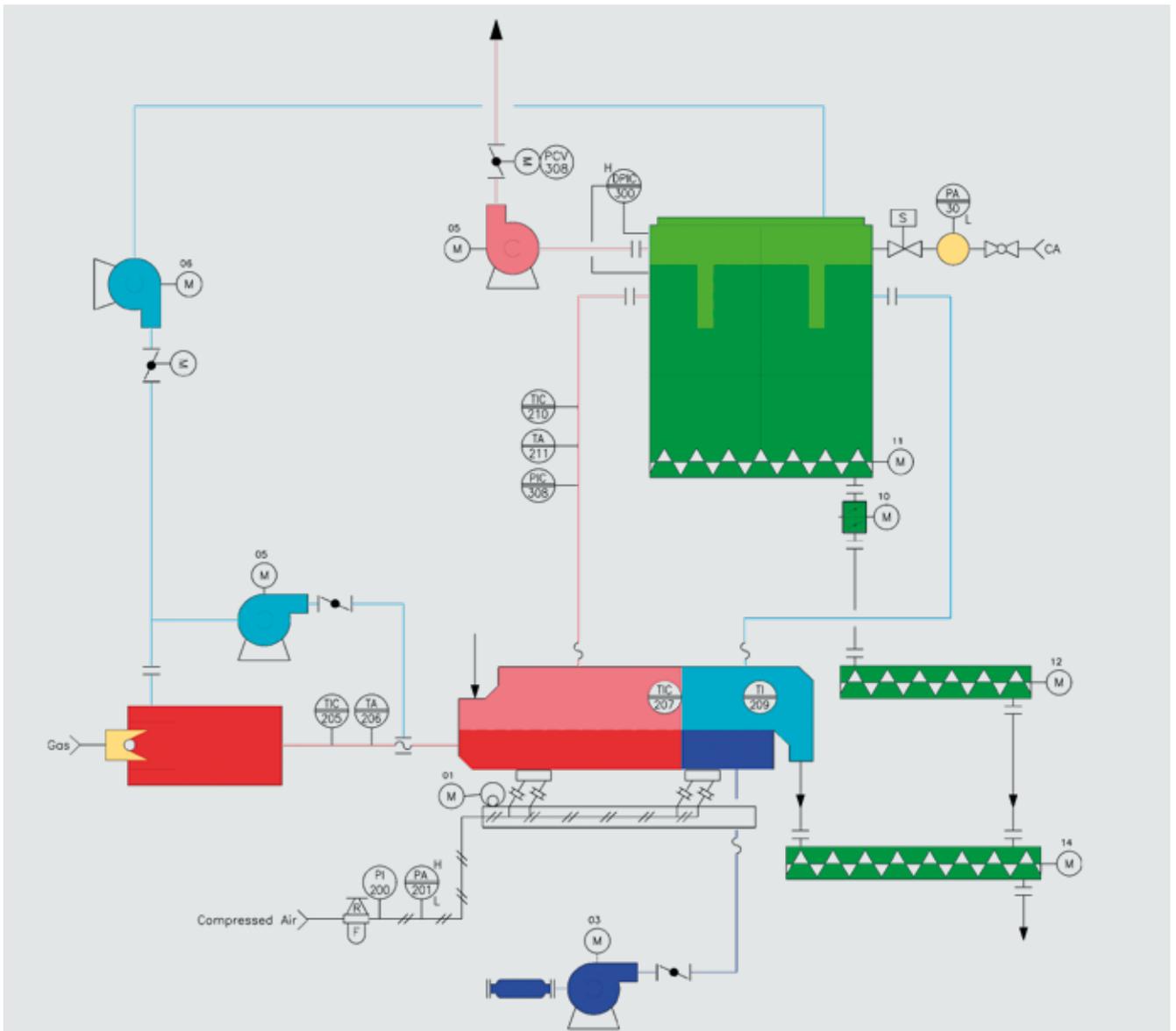


Fließbettrockner werden zur Verarbeitung von natürlichen Mineralien eingesetzt. Unsere Systeme werden detailliert auf niedrigen Energieverbrauch, einfache Handhabung, gute Wartbarkeit und steife

Bauweise für anspruchsvollste Umgebungen ausgelegt. Die Systeme werden zur Trocknung, Kühlung, Kalzinierung, Entstaubung usw. eingesetzt.



Trocknungs- / Kühlungsanlage für Sand, Südafrika



Unsere Apparate und Anlagen werden sehr erfolgreich für verschiedenste Produkte der Mineralindustrie eingesetzt.
Beispiele dafür sind:

- | | |
|-------------|-------------|
| ■ Sand | ■ Erze |
| ■ Kalkstein | ■ Ton |
| ■ Gips | ■ Kaolin |
| ■ Betonit | ■ Flugasche |
| ■ Leonardit | ■ Marmor |
| ■ Perlit | ■ Puzolan |
| ■ Quarzsand | ■ etc. |



Trocknungs- / Kühlungsanlage für Sand, Deutschland

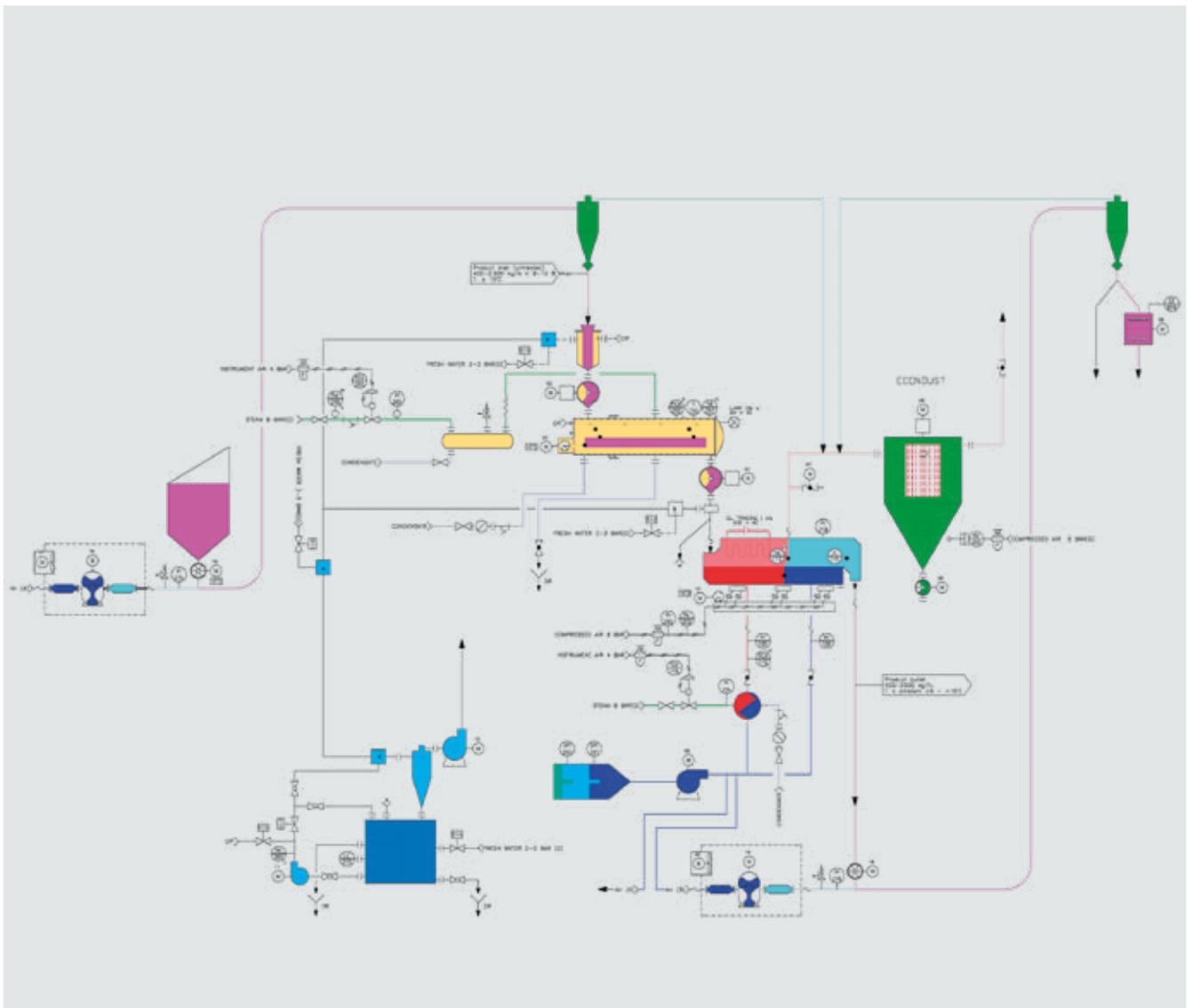


Fließbettsysteme werden in vielfältigen Lebensmittel und Tiernahrungsmitteln verwendet. Eine hygienische Bauweise mit schonender und gleichmäßiger Trocknung erhält die hohe Qualität der zu verarbeitenden Produkte. Spezielle Ausführungen in CIP, GMP Bauweise, langer

Verweilzeit und geringem Sauerstoffeintrag sind verfügbar. Die Systeme werden eingesetzt für die Trocknung, Kühlung, Röstung, Expansion, zur Entfernung von Lösemitteln, Kochen, Dekontamination, Deaktivierung usw.



Trocknungs- / Kühlungsanlage für Brotkrumen, Niederlande



In der Lebensmittel- und Tiernahrungsindustrie werden unsere Apparate und Anlagen sehr erfolgreich für verschiedenste Produkte eingesetzt. Einige Beispiele sind:

- | | |
|------------------------|-------------|
| ■ Reis | ■ Kräuter |
| ■ Zucker | ■ Gewürze |
| ■ extrudierte Getreide | ■ Saatgut |
| ■ Mehl | ■ Pektin |
| ■ Gelatine | ■ Paprika |
| ■ Kaffee | ■ Kartoffel |
| ■ Salz | ■ Zitrus |
| ■ Stärke | ■ usw. |



Trocknungs- / Kühlungsanlage für Reis, Spanien

Chemische Industrie



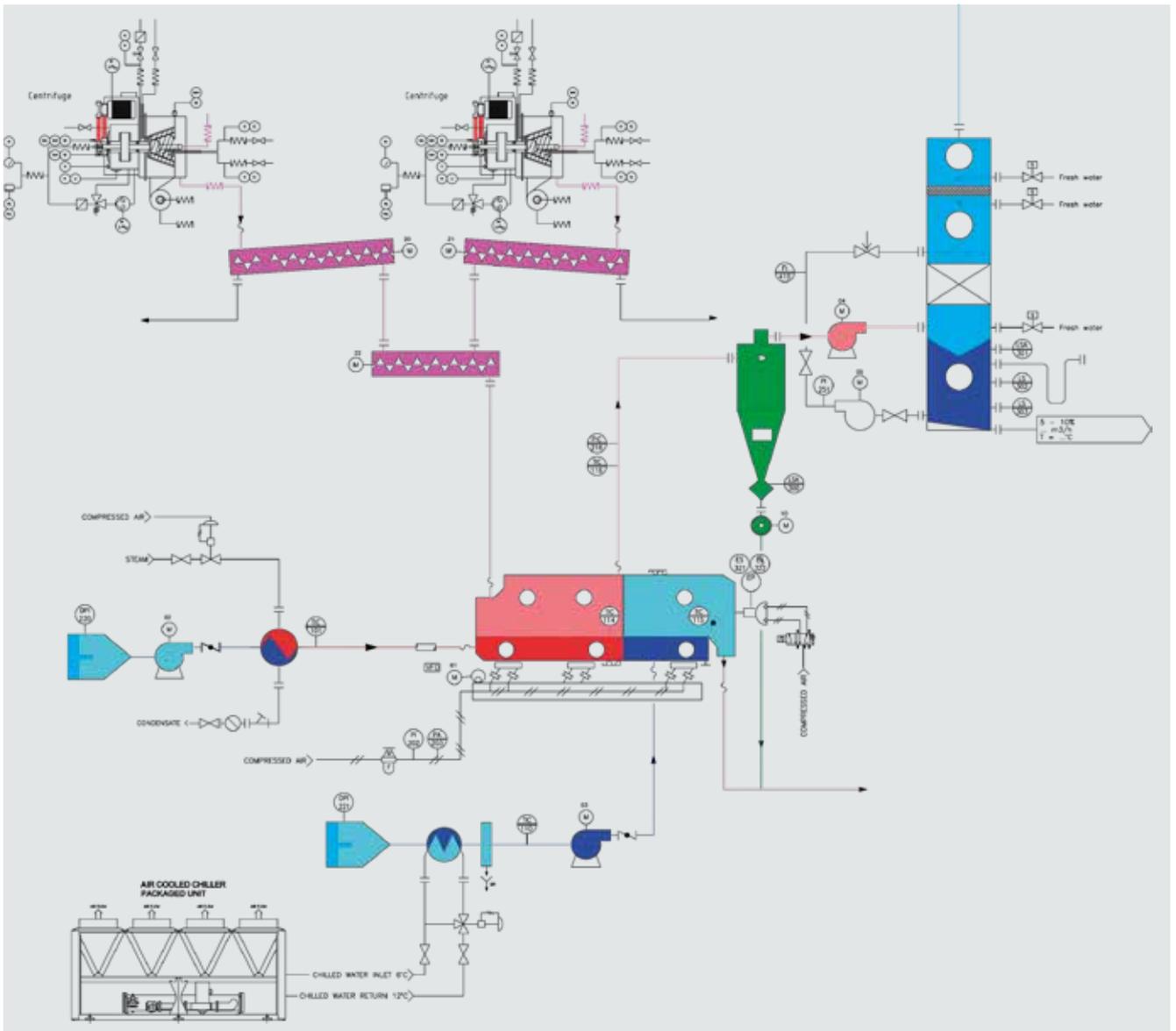
In der chemischen Industrie nutzt man unsere Fließbettrockner zur Trocknung verschiedenster kristalliner Materialien, Pulver und extrudierter Stoffe etc.

Ein besonderes Augenmerk wird hierbei auf die Wahl von geeigneten Werkstoffen gelegt, den Einfluß

auf die Umgebung und den Energieverbrauch zu minimieren. Die Trocknersysteme werden zur Trocknung, Kühlung, Entfernung von Lösemitteln, zur chemischen Reaktion etc. eingesetzt.



Chemische Trocknungs- / Kühlungsanlage, Spanien



Unsere Geräte und Fertigungsanlagen werden sehr erfolgreich zur Verarbeitung von verschiedensten Produkten in der chemischen Industrie eingesetzt. Hier einige Beispiele:

- | | |
|--|--|
| ■ NaCl | ■ Polymer |
| ■ NH ₄ -Cl | ■ MgSO ₄ ·4H ₂ O |
| ■ Na ₂ SO ₄ | ■ EPDM |
| ■ CaCO ₃ | ■ PVC |
| ■ CuSO ₄ ·H ₂ O | ■ Polypropylene |
| ■ CaCl ₂ | ■ Kunststoffe |
| ■ KCl | ■ Zellulose |
| ■ K ₂ SO ₄ | ■ KCl |
| ■ MgCl ₂ ·2H ₂ O | ■ ZnSO ₄ |
| ■ MnSO ₄ ·4H ₂ O | ■ Formaldehyd usw. |



Chemische Trocknungs- / Kühlungsanlage, Mexiko

Biomasse Industrie



In der Biomasse Industrie nutzt man Fließbett-trockner zur Trocknung von Rückständen, Schlämmen und Suspensionen.

Die meisten Systeme werden geschlossen ausgeführt, um Emissionen und Gerüche zu reduzieren. Suspensionen und Schlämme werden vor der

Trocknung so vermischt, dass rieselfähige Granulate entstehen, bevor sie im Trockner weiterverarbeitet werden. Dazu werden sauerstoffarme Atmosphären geschaffen, um die Gefahr von Bränden und Staubexplosionen zu verhindern.



Trocknungsanlage für Hühnerkot, Niederlande



RDF/SRF Trocknungs- / Kühlungsanlage RiverRidgeRecycling

Unsere Geräte und Fertigungsanlagen werden sehr erfolgreich zur Verarbeitung von verschiedensten Produkten der Biomasse-Industrie eingesetzt. Hier einige Beispiele:

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| ■ Hackschnitzel | ■ Gärreste |
| ■ Sägemehl | ■ Grünabfälle |
| ■ Schlamm | ■ Papierschlamm |
| ■ Torf | ■ Bambus |
| ■ Nussabfälle | ■ Kunststofffolien |
| ■ Gülle | ■ Kompost |
| ■ Steinkohle | ■ Leichtfraktion aus Müll |
| ■ Hausmüll | ■ Koks usw. |



Trocknungs- / Kühlungsanlage für Zitronenschale, Bolivien

Konstruktion und technische Konzeption



Fertigung



Installation und Inbetriebnahme



Um die bestmögliche Produktleistung zu erzielen, bietet TEMA Process B.V. Versuchsanlagen an:

- im Labormaßstab
- für Pilotierungsanlagen
- industrielle Größen

Diese Versuchstrockner stehen Ihnen in unseren Labors zur Verfügung, können jedoch ebenso in Ihren Produktionsanlagen mit professioneller Unterstützung durch unsere erfahrenen Ingenieure, betrieben werden.



TEMA PROCESS B.V.

Ingenieur R.R. van der Zeelaan 5

8191 JH Wapenveld

The Netherlands

phone +31 (0) 88 5225 800

fax +31 (0) 88 5225 899

www.temaprocess.com

sales@temaprocess.com