



## Thermische Verfahrensanlagen Wirbelschichtsysteme

# Über uns

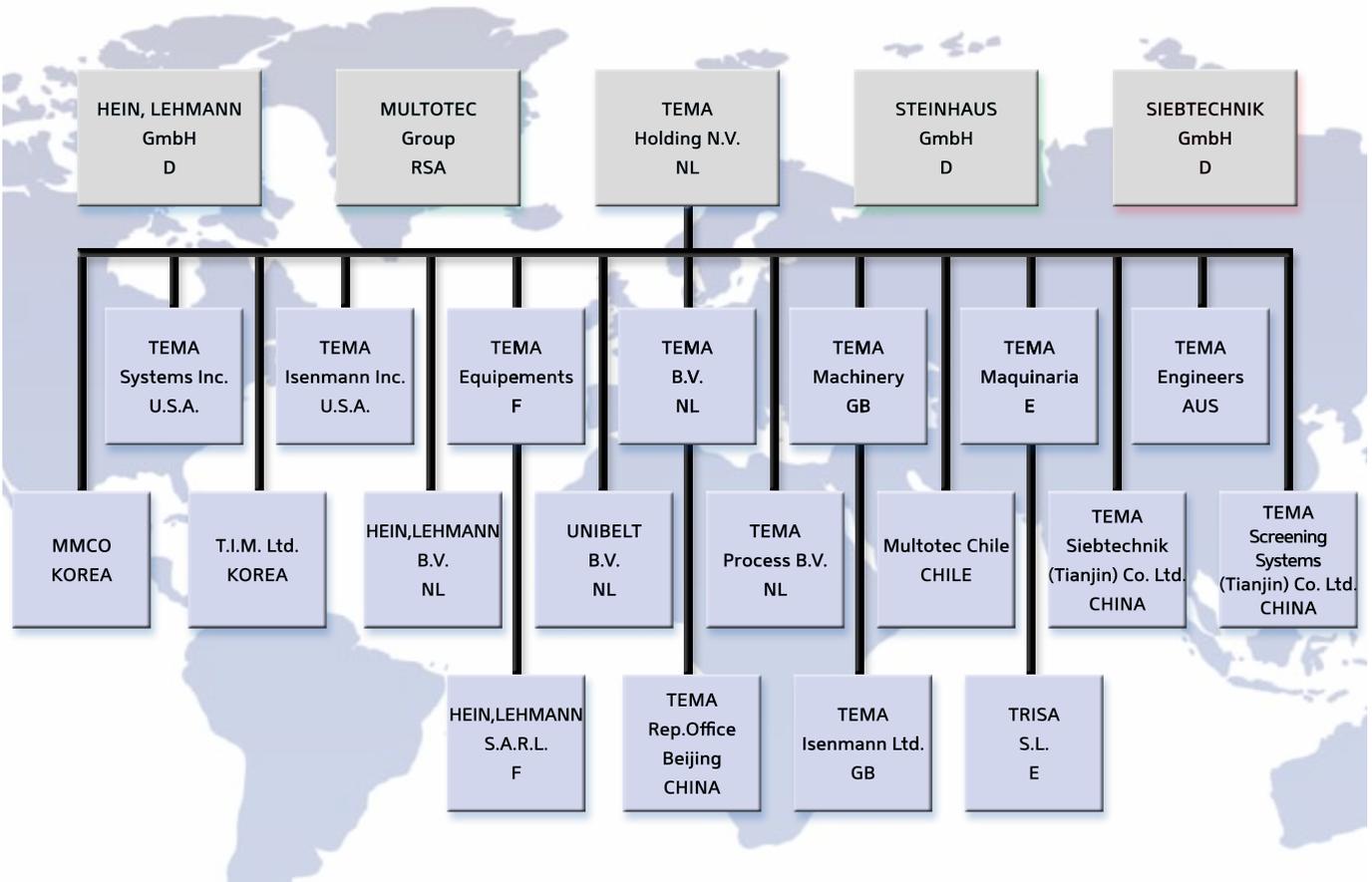
TEMA Process B.V. ist eine neu gegründete Firma, deren Führungskräfte und Mitarbeiter eine jahrzehntelange Erfahrung in der Auslegung und

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 90 Jahre auf über 45 Firmen

gewachsen ist und die etwa 2700 Menschen beschäftigt, die circa 360 Mio. € Jahresumsatz generieren.



# 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.



Dynamischer Fließbettrockner

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.



Statischer Fließbettrockner

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 Bettiefe.

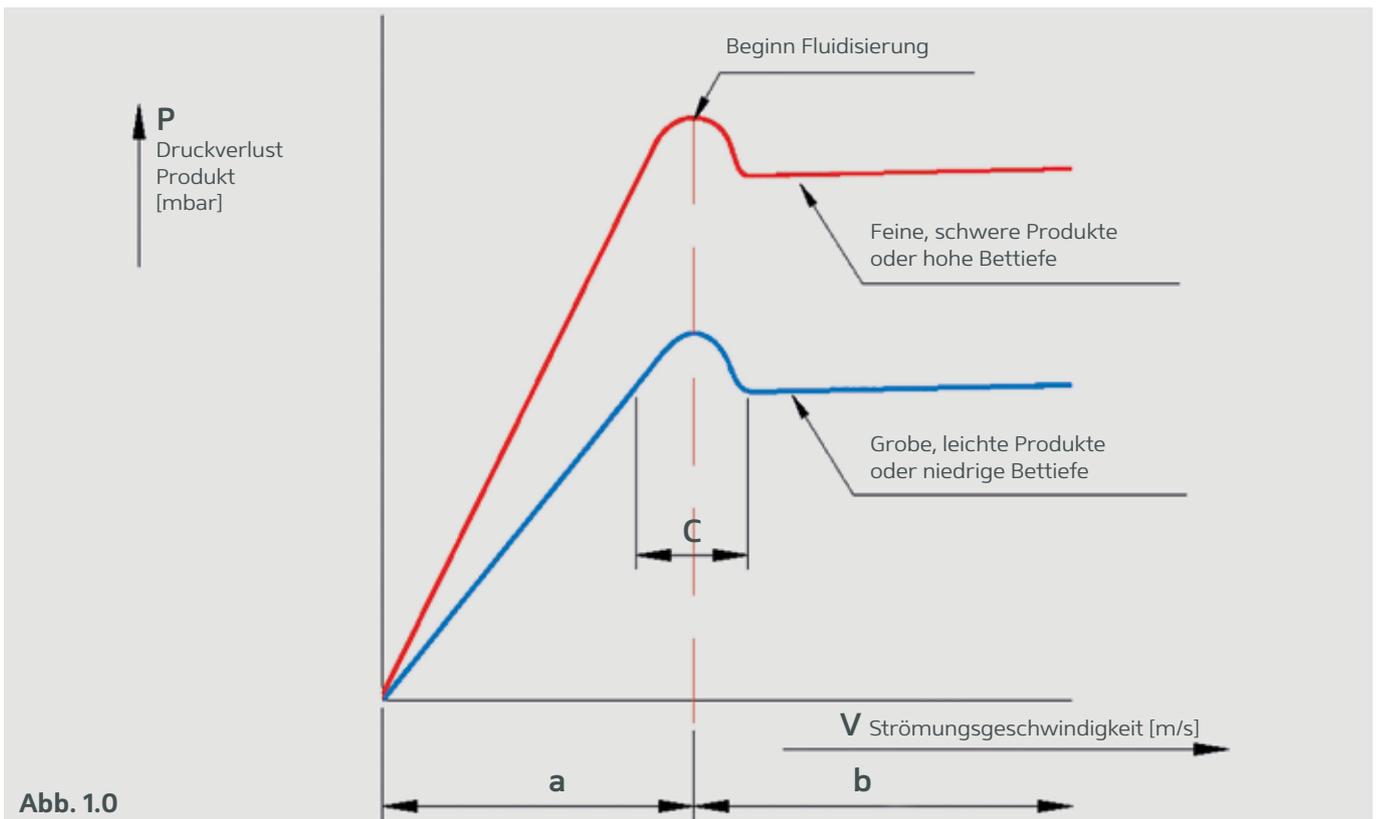


Abb. 1.0

# Gestaltung des Fließbetts

## (Thermische- und Aufbereitungsanlagen)

**Festbett** Bewegliches Fließbett  
(Kies, Fasern, Granulat)

**Fluidisiertes Bett** *Statisches Bett*  
(nicht klebende Pulver, homogene Materialien)

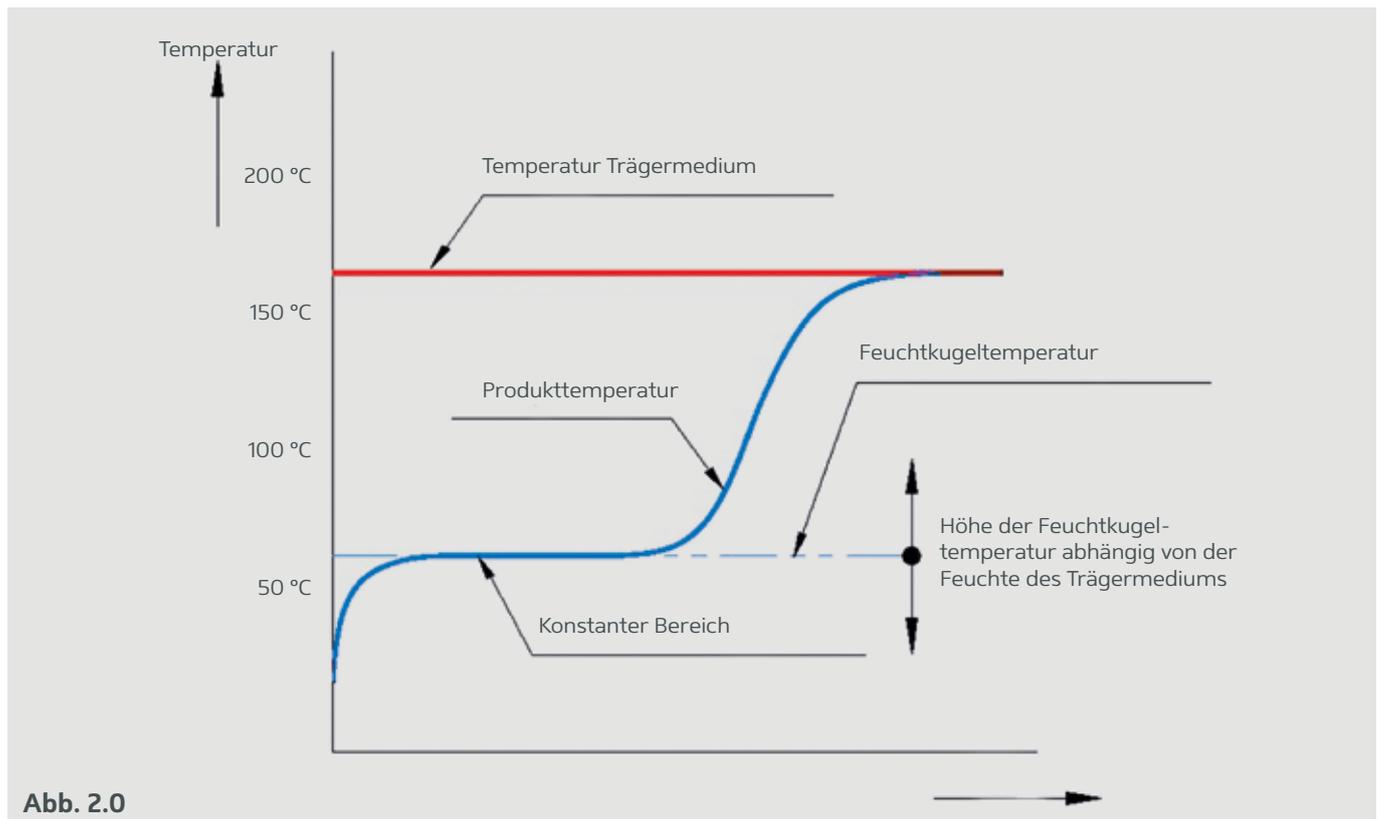
**Bewegliches Fließbett**  
(klebende Pulver, inhomogene Materialien)

**Semi-Fluidisiertes Bett**  
Alternative zwischen fluidisiertem und festem Bett  
(lange Verweilzeit Lebensmittel und Granulate)



**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.



**Abb. 2.0**

# Verarbeitung der Produkte

## 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.



# Aufbereitungsverfahren

## 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.



# Produkte

(direkte oder indirekte Zufuhr zum Fließbett)

## Direkte Zufuhr

Kristalline Stoffe, Fasern oder faserige Materialien,  
Granulate, Pellets,  
Kiesprodukte bis 30mm,  
Pulver d<sub>50</sub> 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-, 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	Duchmesser 500 - 4000 mm
Schlauchfilter	Größe 50 - 2000 m <sup>2</sup>

# Werkstoffe

Baustahl  
Hitzebeständige Stähle 16Mo 3  
Hitzebeständige Edelstähle 153 MA, AISI 321, 14878  
Duplex Stähle  
Edelstähle AISI 304(L), 316(L), 904L, 254 SMO,  
Titan



# Lieferprogramm

**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.



# Lieferprogramm

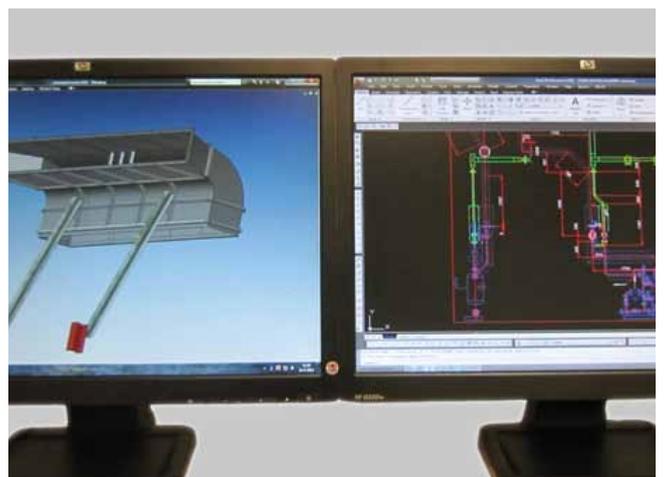
**Dekontaminationsanlagen** zur Verarbeitung von Lebensmitteln bei hohen Temperaturen und Umgebungsdruck. Die Produkte werden für kurze, definierte Zeit einer Frischdampf Atmosphäre ausgesetzt, um die bakteriologische Belastung des Materials zu reduzieren. Nach der Dampfbehandlung werden die Produkte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

**Bandtrockner** für die kontinuierliche Trocknung von Granulaten oder Agglomeraten, die hauptsächlich eingesetzt werden für Produkte, die nicht für die Fließbetttrocknung 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.

**Steigrohrtrockner** 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.



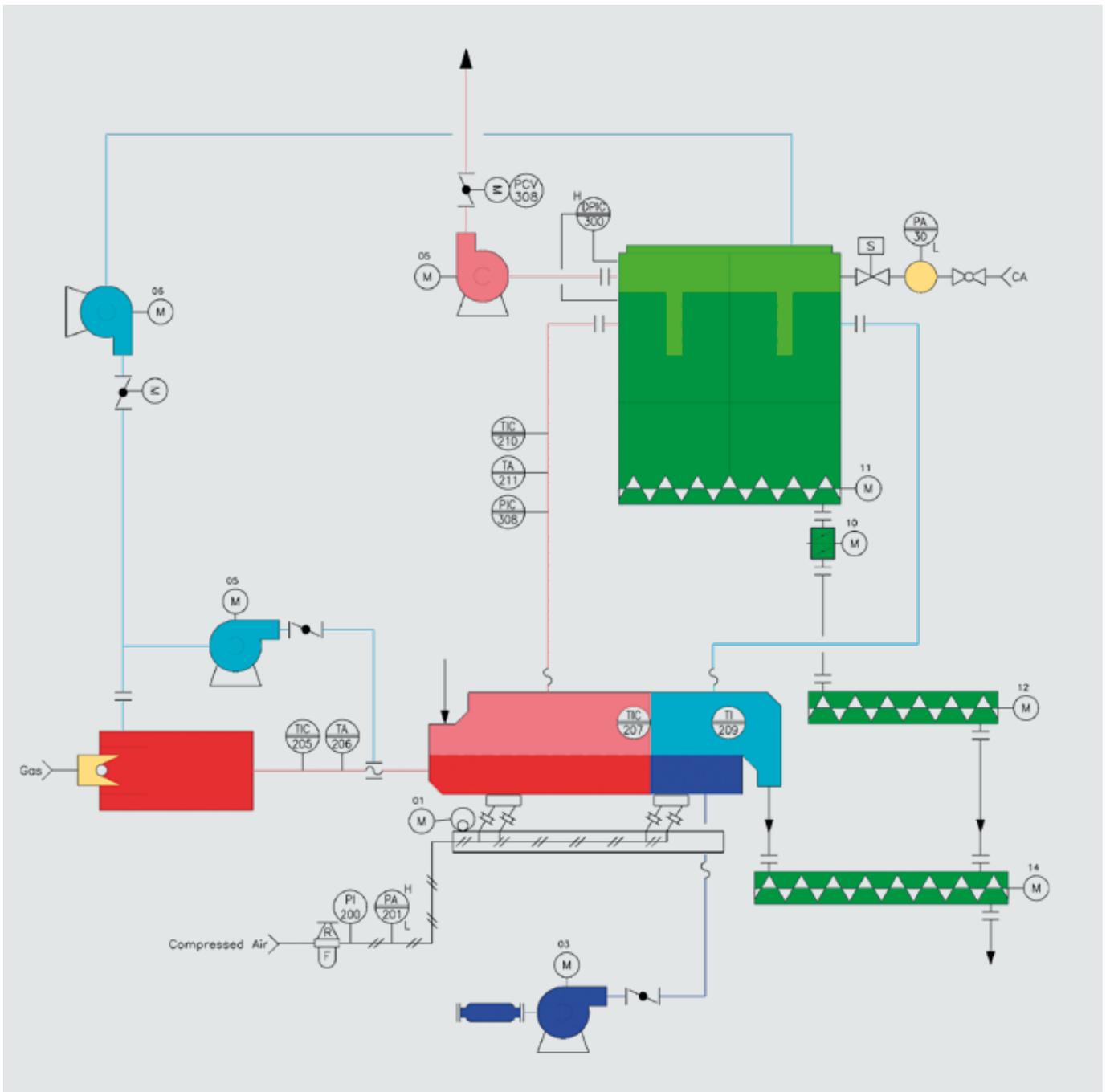


## Mineralindustrie

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.





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

Sand, Quarzsand, Gips, Gießereisand, Kalkstein, Kaolin, Kali, Phosphat, Kohle, Erze etc.



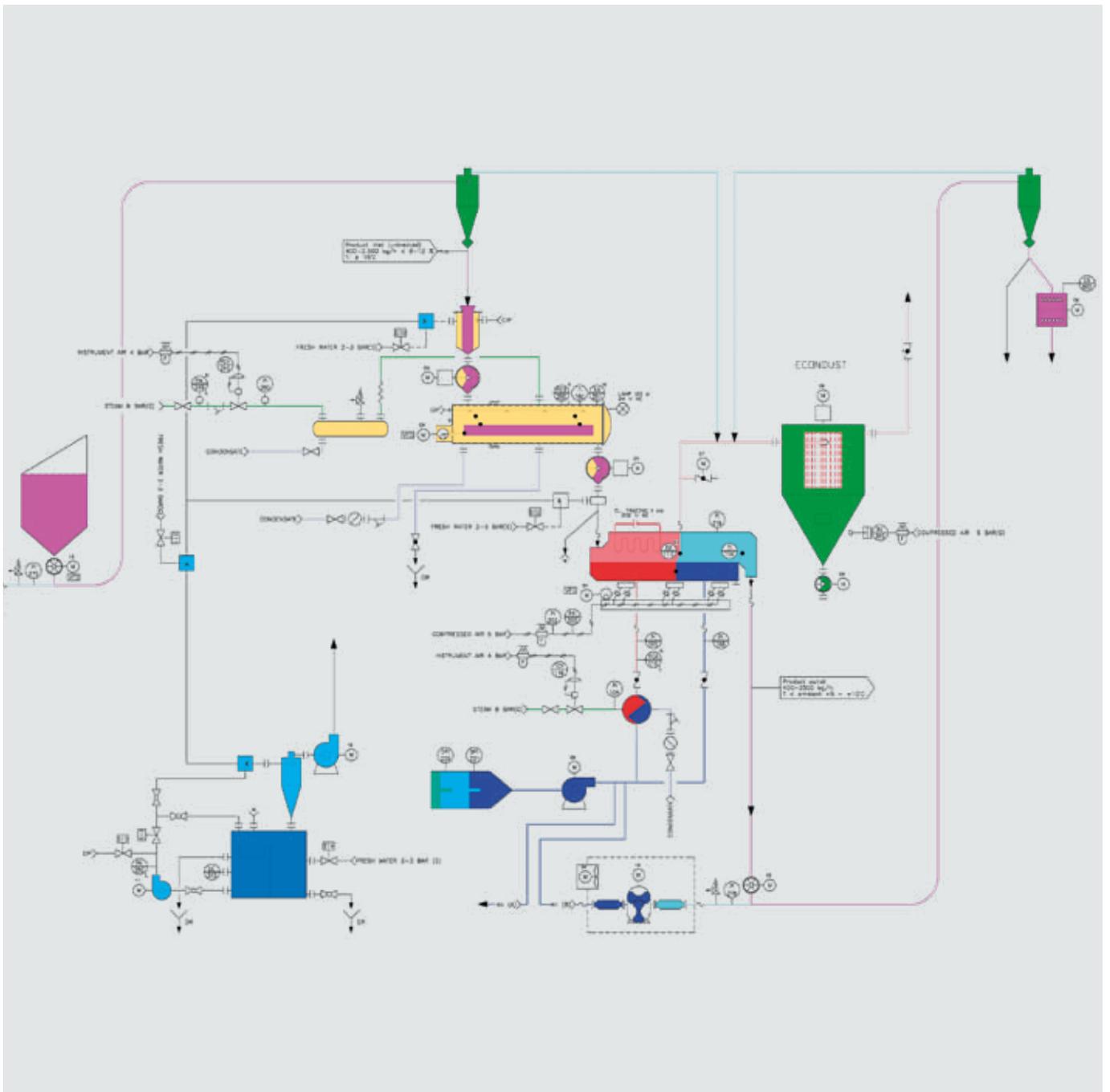


## Lebensmittel- & Tiernahrungsindustrie

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.





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

Paniermehl, Reis, Zucker, Dextrose, Kräuter und Gewürze, geflockte oder extrudierte Getreide, Milchpulver, Lactose, Tomaten- und Zitrusfruchtfleisch, Fischmehl, Fischfutter, Tierfutter, Restbrotzubereitung, usw.





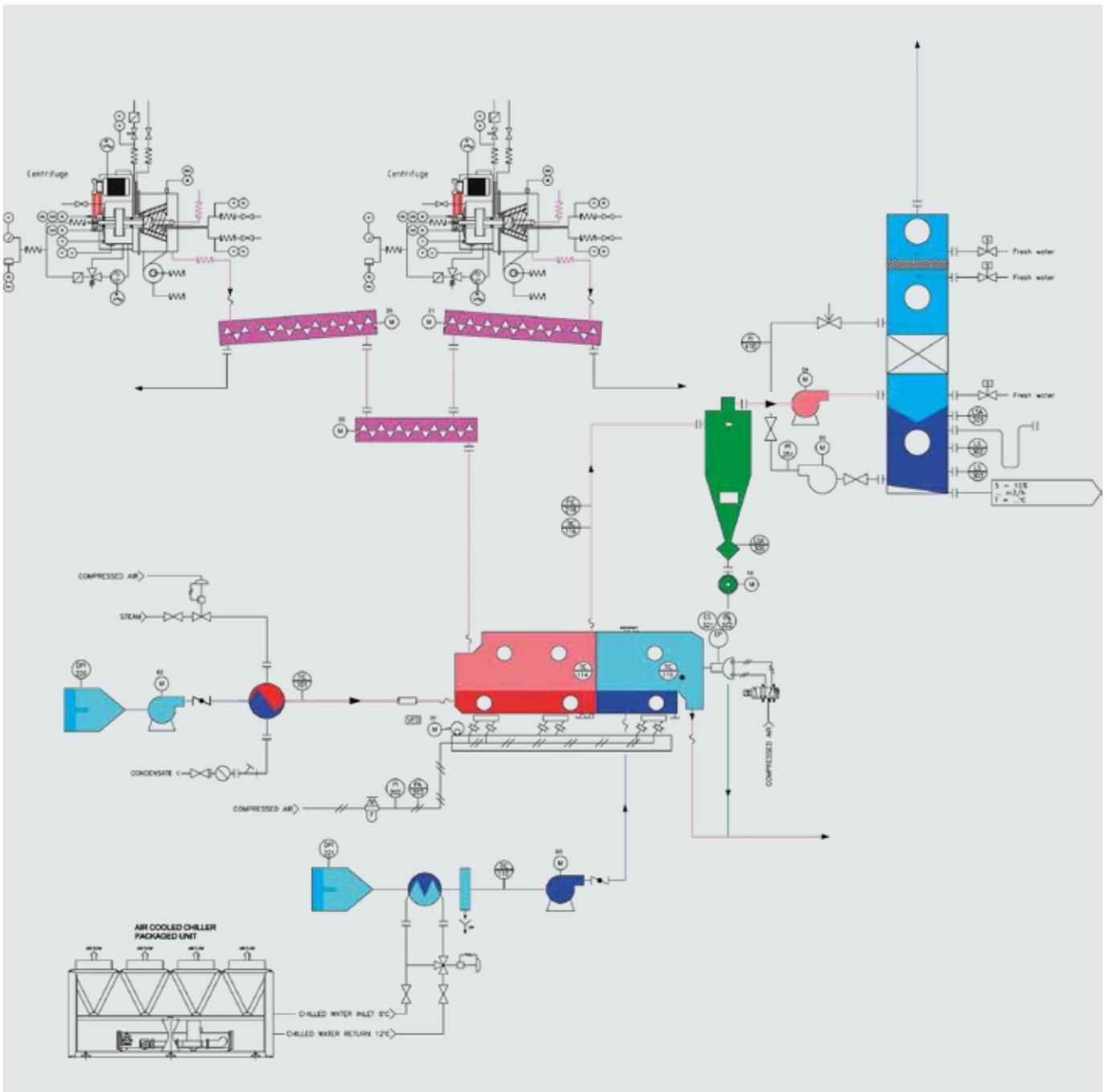
## Chemische Industrie

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.





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

Salze, Natriumchlorid, Herbizide, CMC, Waschmittel, Ammoniumsulfat, Natriumsulfat, Kaliumsulfat, Polymere, PVC, PVDC, Düngemittel, Kunststoffe, EPS, Faserstoffe, Metallsalze, usw.





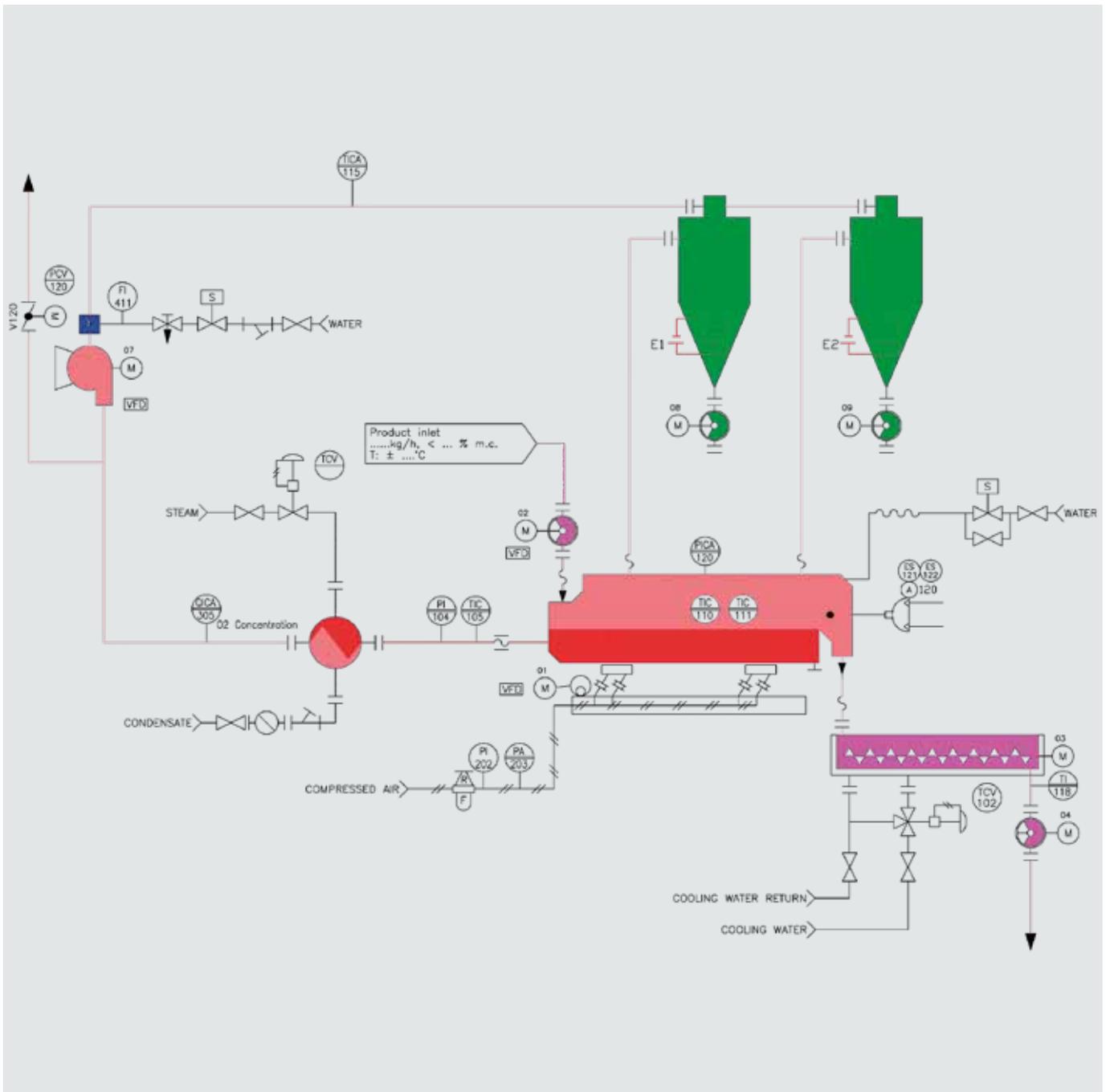
## Biomasse Industrie

In der Biomasse Industrie nutzt man Fließbettrockner 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.





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

Orangen- und Zitronenschalen, Schlamm, Dung, Papierschlamm, Holz, Biomasse usw.



# Konstruktion und technische Konzeption



# Fertigung



# Installation und Inbetriebnahme



# Versuchsanlagen

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.

---

Europaweg 5b  
8181 BG Heerde The Netherlands  
*postal address*  
P.O. Box 19  
8180 AA Heerde The Netherlands

T +31 (0) 57 857 86 50  
F +31 (0) 57 857 86 69

[www.temaprocess.com](http://www.temaprocess.com)  
[sales@temaprocess.com](mailto:sales@temaprocess.com)

WB902D/01.2012

