

Kontinuierliche Technologien

GF

AGT

ProCell

- **Sprühgranulieren**
- **Agglomerieren**
- **Coaten**
- **Instantisieren**
- **Pelletieren**
- **Verkapseln**
- **Trocknen**



Wir setzen den Standard

Background

**Glatt.
Durch Erfahrung
und Kompetenz
schwierige
Prozesse meistern.**

Die heutige Glatt Ingenieurtechnik GmbH entstand 1981 als Arbeitsgruppe „Kontinuierliche Wirbelschicht“ an einem Forschungsinstitut in Weimar. Aufgabe dieser Arbeitsgruppe war es, ein neues kontinuierliches Wirbelschichtverfahren zur Granulations-trocknung von Flüssigkeiten in der Wirtschaft anzuwenden. Bereits 1983 wurde die erste Produktions-Anlage zur Granulations-Trocknung (AGT) von Pottaschelösung in Betrieb genommen.



AGT 400, Baujahr 1981

1991 wurde die Arbeitsgruppe im Zuge des politischen und wirtschaftlichen Umbruchs von der Firma Glatt, Binzen, übernommen und als Glatt Ingenieurtechnik in Weimar gegründet. Dies war die Basis für eine rasante Entwicklung. Die Personalstärke vervierfachte sich innerhalb von 10 Jahren.

Um die Flexibilität der Verfahren zu erweitern, wurde 1996 das Glatt Fließbett (GF) entwickelt. Ursprünglich zum Trocknen und Kühlen von Schüttgütern eingesetzt, können heute mit dem GF-Verfahren auch schwierige Agglomerations- und Coatingprozesse realisiert werden.

Die Verbindung von 50 Jahren Erfahrung mit Batch-Wirbelschichtanlagen von Glatt in Binzen und 20 Jahren Know-how im kontinuierlichen Betrieb in Weimar machen auch scheinbar Unmögliches möglich. Beispielsweise können Pellets von 200 µm Größe mit dem GFP kontinuierlich hergestellt werden.

Neben Anlagen für die Chemie-industrie bietet Glatt heute GMP-gerecht konstruierte Anlagen an, die mit WIP-Systemen gereinigt werden können. Die bekannte hohe Qualität der Glatt Technologie fließt auch in die Entwicklung der kontinuierlichen Anlagen für die Lebensmittel-technologie konsequent mit ein.

Inhalt

Produktvorteile	3
Kontinuierliche Wirbelschicht – GF	4
Kontinuierliche Wirbelschicht – AGT	6
Kontinuierliche Strahlschicht – ProCell	7
Explosionsschutz	8
Reinigungssysteme	9
Prozessentwicklung	10
Planungsleistungen	11
Technische Daten	12
Produkt-Referenzen	14
Glatt Leistungsspektrum	15
Adressen	16



**Wir setzen
den Standard**

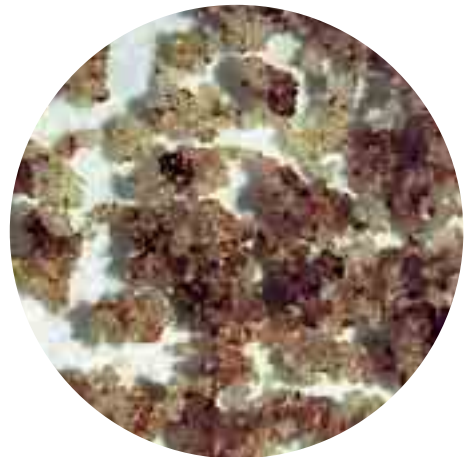
Produktvorteile

Alles spricht für kontinuierliche Prozesse.

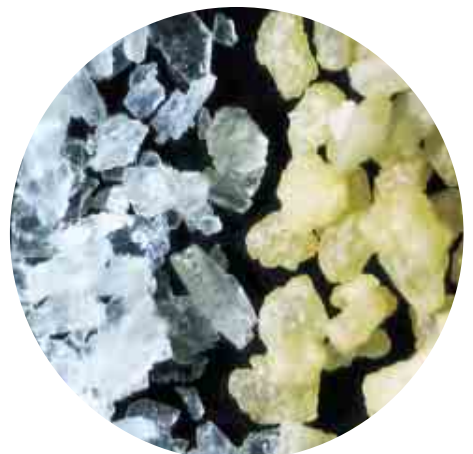
- Konstante Produktqualität.
- Enge Korngrößenverteilung.
- Staubfreies und kompaktes Granulat.
- Gut dispergierbare und schnell lösliche Agglomerate (Instant-Produkte).
- Beste Transport- und Dosiereigenschaften durch ausgezeichnete Rieselfähigkeit.
- Gleichbleibendes Füllgewicht und -volumen für Verpackungen/Verpressungen durch konstante Schüttdichte.
- Gute Lagerfähigkeit durch deutliche Reduzierung der Hygroskopizität.
- Keine Entmischung von Einzelkomponenten.



Granulat



Agglomerat



Gecoatete Kristalle

Kontinuierliche Wirbelschicht - GF

**Agglomerieren.
Sprühgranulieren.
Coaten.
Eine Anlage für
alle Prozesse.**

Eine Wirbelschicht entsteht, wenn nach oben strömende Prozessluft eine Schicht von Feststoffpartikeln anhebt, sie fluidisiert. Die auf die Partikel wirkenden Kräfte befinden sich im Gleichgewicht. Die Partikel in der Wirbelschicht werden dabei so effektiv gemischt, dass die Temperatur über die gesamte Höhe der Wirbelschicht konstant ist.

Dies ermöglicht nicht nur einen sehr effektiven und schnellen Trocknungsprozess, sondern auch eine schonende Behandlung von temperaturempfindlichen Stoffen.

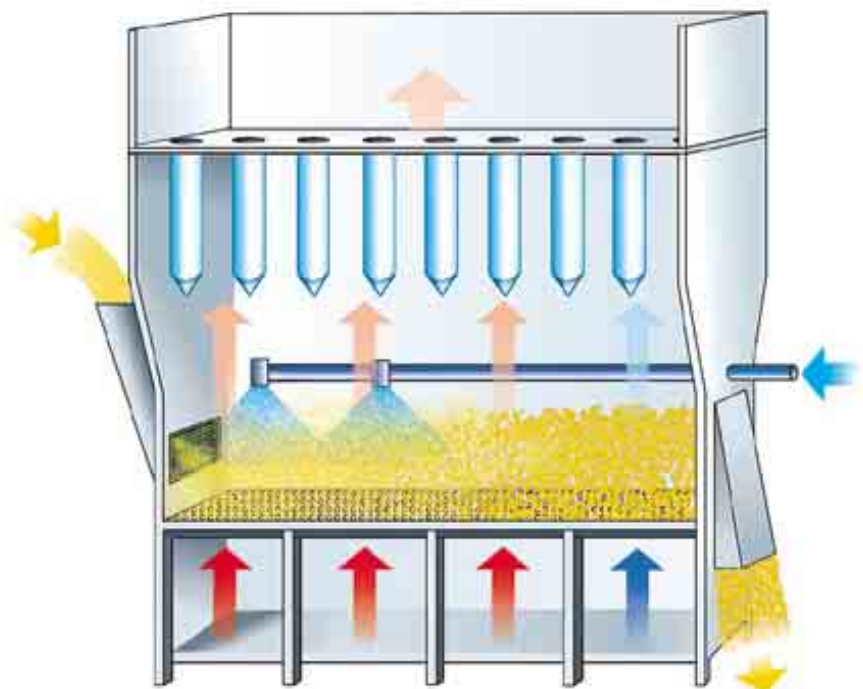
Neben der thermischen Behandlung von Feststoffen (Trocknungs- und Kühlprozesse) werden Wirbelschichtanlagen vor allem für den Aufbau von Partikeln aus Pulver (Agglomeration) oder Flüssigkeiten (Granulations-trocknung) sowie das Beschichten von Partikeln (Coating) eingesetzt.

Glatt bietet mit dem kontinuierlichen Fließbett GF eine Anlage, mit der sich alle diese Prozesse durchführen lassen. Durch die Einteilung des Zulufttraumes in Kammern ist es möglich, Prozessluft mit unterschiedlicher Strömungsgeschwindigkeit und unterschiedlicher Temperatur in den Prozess einzubringen. Durch diese Flexibilität und die unterschiedliche Anordnung der Düsen im Prozessraum können in verschiedenen Zonen des Prozessraumes völlig unterschiedliche Bedingungen eingestellt werden.

In dem Schema wird über den ersten beiden Zuluftkammern Pulver agglomeriert, über der dritten Kammer das Agglomerat getrocknet und über der vierten gekühlt. Das fertige Produkt wird am Ende der Prozesskammer ausgetragen.



Glatt Fließbett-Granulator, GFG 1200



Prinzip des GF-Prozesses

Flexible Konstruktion

Anpassung ohne Aufwand.

Um die prozesstechnische Flexibilität der Anlagen maximal zu nutzen, hat Glatt auch bei der Konstruktion größten Wert auf Flexibilität gelegt.

Die Standardanlage besteht aus den Baugruppen Prozesskammer, Innenfilter, Eintrag, Austrag und Sprühsystem. Diese Baugruppen können unabhängig voneinander an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden.

Bei Bedarf wird der Filter durch einen Deckel ersetzt und extern installiert.

Die Installation der Düsen ist so gestaltet, dass ihre Anordnung auch nach Inbetriebnahme der Anlage noch verändert werden kann. Dadurch lässt sich die Anlage schnell und einfach an neue Prozessanforderungen und Produkteigenschaften anpassen.



Glatt Fließbett-Coater, GFC 750

Je nach Qualitätsanforderung an das Endprodukt bietet Glatt zwei Versionen an:

● Chemie-Standard

Für Monoproduktionsanlagen oder Anlagen, bei denen Produktwechsel ohne Hygieneanforderung möglich ist.

Einfache Konstruktion.
Hohe Zulufttemperatur für große Durchsatzleistung.

● Lebensmittel-Standard

Für Anlagen mit hohem Reinigungsbedarf, für häufige Produktwechsel und erhöhte Hygieneanforderungen.

Hohe Oberflächenqualität aller produktberührten Teile.
Niedrige Zulufttemperaturen für temperaturempfindliche Stoffe.



ProCell 20, Lebensmittel-Standard



Glatt Fließbett-Granulator, GFG 500, Chemie-Standard

Kontinuierliche Wirbelschicht - AGT

Eine gute Mischung spricht für die AGT.

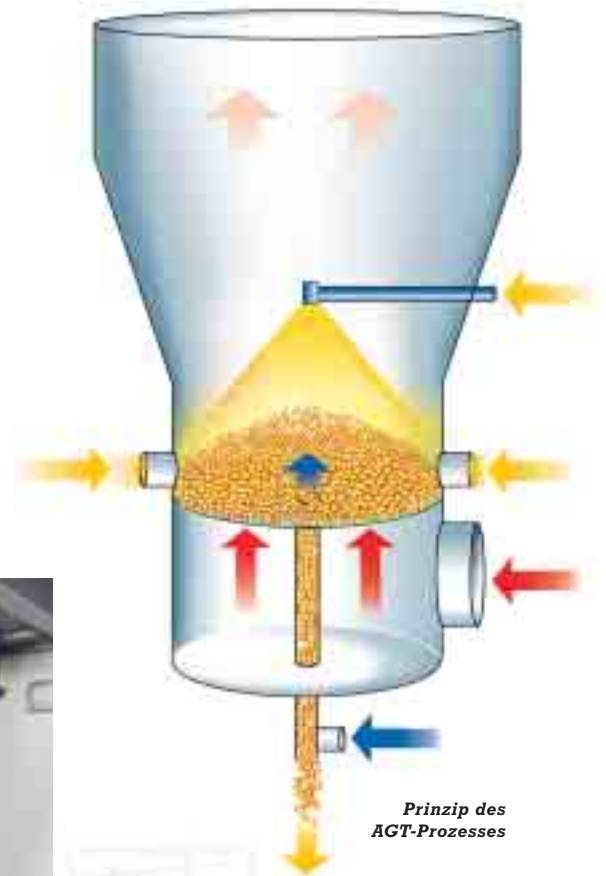
Die AGT (Anlage zur kontinuierlichen Granulations-Trocknung) hat einen runden Wirbelboden. Die gesamte Wirbelschicht wird ständig ideal gemischt. Der Produktaustrag erfolgt in der Mitte der Prozesskammer durch ein Produktaustragsrohr. Dabei wird die Produktkorngröße durch die Strömungsgeschwindigkeit der Austragsluft bestimmt.

In den meisten Fällen wird ein flüssiger Rohstoff bei gleichzeitigem Granulat-aufbau getrocknet. Es kann aber auch kontinuierlich Feststoff zugeführt werden. Die Wirbelschicht garantiert, dass die Ausgangsstoffe im konstanten Mischungsverhältnis im Endprodukt vorliegen.

Die Reinigung der Abluft erfolgt extern. Der anfallende Staub wird in den Prozess zurückgeführt und dient als Keimmaterial im Granulationsprozess.



Prozesskammer, AGT 400



Prinzip des AGT-Prozesses



Anlage zur Granulationstrocknung, AGT 2700

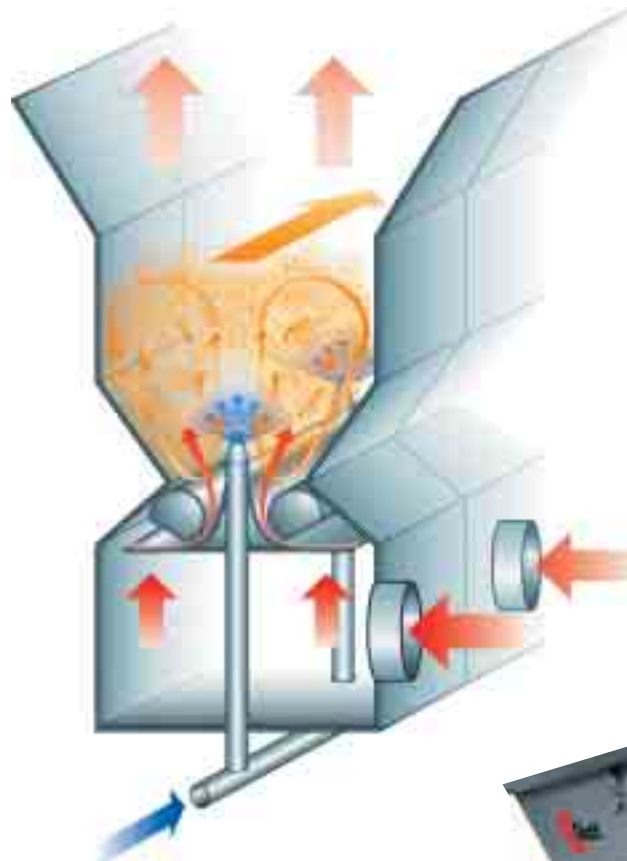
Kontinuierliche Strahlschicht - ProCell

Effektive Prozesse für schwer fluidisierbare Produkte.

Grundlage der Strahlschicht-Technologie ist die Fluidisierung von Partikeln durch nach oben strömende Prozessluft. Anders als bei Wirbelschichtprozessen tritt die Luft nicht von unten durch einen Siebboden in die Prozesskammer, sondern von der Seite durch Längsspalte.

Der Querschnitt der Prozesskammer wird nach oben deutlich aufgeweitet. Dadurch sinkt die Anströmgeschwindigkeit in der Prozesskammer stark ab. Es entsteht eine gerichtete Bewegung der Partikel in der Prozesskammer.

Düsen im Prozessraum können von oben nach unten (top spray) oder von unten nach oben (bottom spray) sprühen. Durch die zentrale Anordnung der Düsen wird an der Stelle des höchsten Energieeintrages gesprüht.



Prinzip des ProCell-Prozesses



Pilotanlage ProCell 20



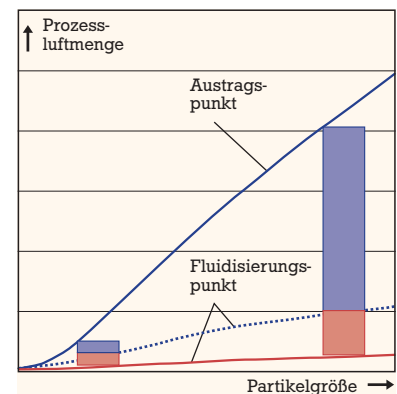
Blick in die Prozesskammer

ProCell - Vorteile

- feine Produkte fluidisierbar
- grobe und unregelmäßig geformte Produkte wirbelfähig
- schonende Trocknung temperaturempfindlicher Stoffe
- Prozessluftmenge einstellbar nach dem Energiebedarf des Prozesses
- hohe Prozessstabilität durch Resistenz gegen Klebrigkeit und Klumpenbildung
- kurze Prozesszeiten bei hohen Sprühleistungen

ProCell - Merkmale

- kein Siebboden
- höchste Strömungsgeschwindigkeit im Zentrum der Strahlschicht
- starke Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit entlang der Höhe der Prozesskammer



Arbeitsbereich Wirbelschicht (blau) und erweiterter Arbeitsbereich ProCell (rot)

Explosionsschutz

**Mit Sicherheit
eine optimale
Lösung.**

Staub-Luft-Gemische stellen häufig eine Explosionsgefahr dar. Glatt Anlagen können deshalb mit Einrichtungen zum Explosionsschutz ausgerüstet werden.

Für die kontinuierlichen Anlagen bietet Glatt standardmäßig eine Explosionsunterdrückung an. Dabei wird der



Druck in der Anlage von Drucksensoren ständig überwacht. Eine entstehende Explosion führt zu einem schnellen Druckanstieg im Prozessraum. Wird ein solcher Druckanstieg gemessen, werden sofort Druckbehälter mit

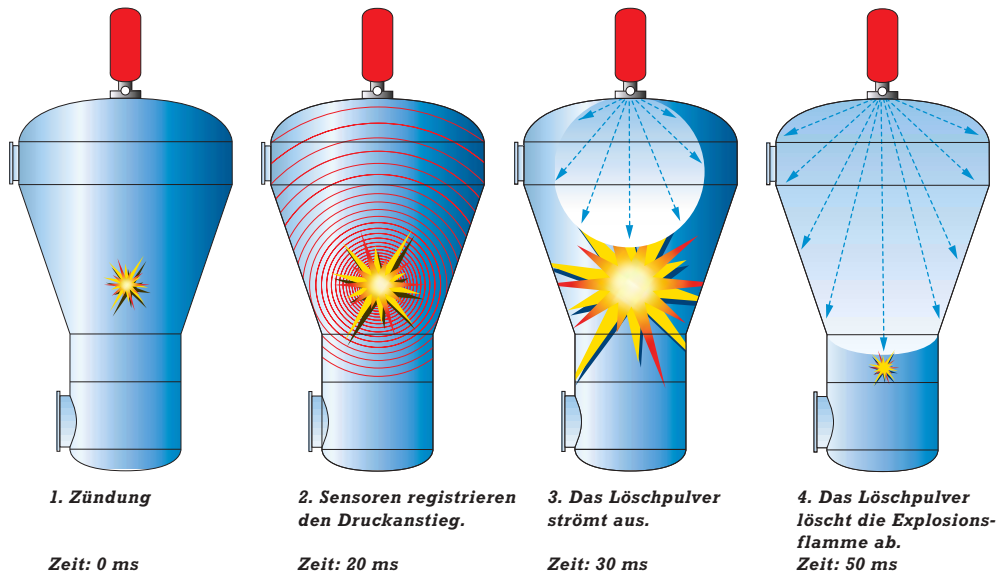
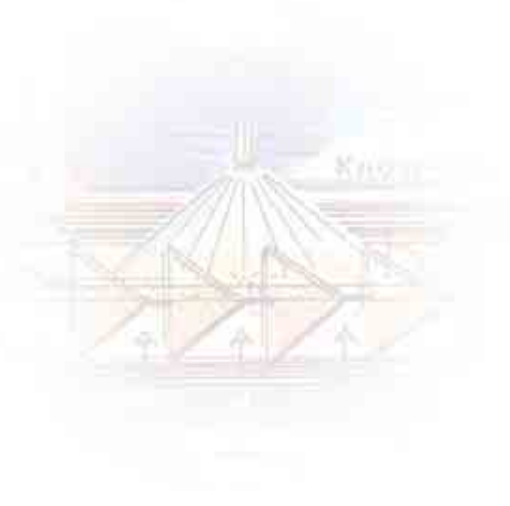
Explosionsunterdrückungsmittel in den Prozessraum entleert und die Explosion innerhalb von Millisekunden sicher gestoppt. Die Druckstoßfestigkeit der Anlage muss dadurch nur noch weniger als 1 bar betragen.

Für Anlagen in der Lebensmittelindustrie können diese Explosionsunterdrückungsanlagen auch mit Hygiene-Flanschen und lebensmitteltauglichem Löschpulver ausgerüstet werden.

Alternativ können Glatt Anlagen auch durch Explosionsdruckentlastung geschützt werden.



AGT 400 mit Explosionsunterdrückung



Reinigungssysteme

**Den Grad der
Reinheit
bestimmen Sie!**

Glatt legt auf eine einfache Reinigbarkeit aller Anlagen größten Wert. Ein leichter Zugang zu allen Anlagenteilen gehört ebenso dazu wie praxisbewährte Reinigungsöffnungen und Wasserabläufe sowie der Einbau von Reinigungsdüsen.

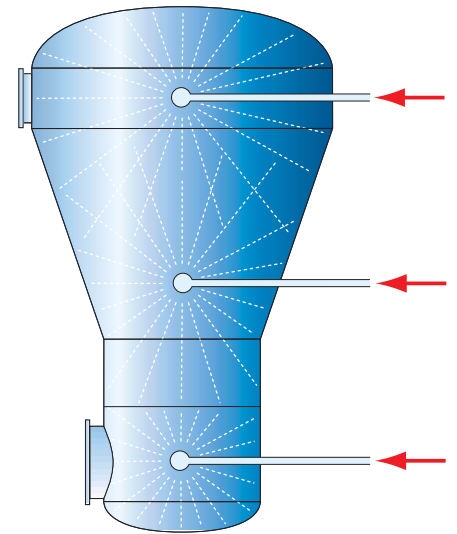
Bei Anlagen, die regelmäßig gereinigt werden, bietet Glatt komplexe Washing in Place (WIP) Systeme an. Dabei wird auf langjährige Erfahrungen der Glatt Gruppe zurückgegriffen, die bis zu validierbaren Cleaning in Place (CIP) Systemen reichen.

Viele konstruktive Details sind zu beachten, um eine automatisierte Reinigung der Anlage zu realisieren, wie:

- hohe Oberflächenqualität der produktberührten Teile
- leicht demontierbare Sprühdüsen
- richtige Anordnung der Reinigungsdüsen
- spezielle Flanschverbindungen
- spezielle Messwertaufnehmer
- optimaler Abfluss des Reinigungswassers



Wandbündige, ausfahrbare Waschdüse



Prinzip der automatischen Reinigung



WIP-Station

In jeder Anlage sind die Filter der Maßstab für die Funktionsfähigkeit des gesamten Reinigungssystems. Glatt bietet hier drei unterschiedliche Lösungen an:

- Filter als Wechselsatz zur externen Reinigung während des Betriebes der Anlage.
- Sinterlamellenfilter, die sich in der Anlage reinigen lassen, aber eine Nachprüfung und ggf. Nachreinigung benötigen.



**Glatt Metall-Patronenfilter
SC SuperClean®**

- Glatt Metall-Patronenfilter SC Super Clean®, die sich in der Anlage reinigen lassen und höchste Sauberkeit garantieren.

Prozessentwicklung

**Lange
Erfahrung.
Kurzer
Prozess.**

Glatt führt die Entwicklung von Prozessen im eigenen Labor durch, bei der die Erfahrung des Kunden mit seinem Produkt und das Prozess-Know-how unserer Ingenieure kombiniert werden. Erste Versuche zur Anwendbarkeit von Wirbelschicht- und Strahlschichtprozessen zur Produktion gewünschter Produkte werden in Laboranlagen im 1 kg-Maßstab durchgeführt.

Die weitere Prozessentwicklung erfolgt an Pilotanlagen mit einem Durchsatz bis zu 50 kg/h. Diese Versuchsergebnisse bilden die Basis für die Auslegung der Produktionsanlagen. Dabei spielt neben dem Know-how aus 50 Jahren Erfahrung in unserem Haus auch das Prozess-Simulationsprogramm ChemCAD eine wichtige Rolle. Mit diesem Wissens- und Erfahrungshintergrund können wir die optimale Größe jeder Anlage sicher bestimmen.

Nach einer umfassenden Prozessentwicklung übernehmen wir auf Wunsch auch Garantien für Produkt- und Verfahrensparameter.

Die Laboranlagen sind als mobile Einheiten konstruiert und stehen auch als Leihanlagen zur Verfügung. So können Sie Produktentwicklung in Ihrem eigenen Labor durchführen.



Laboranlage ProCell 5 für Strahlschicht- und Wirbelschichtprozesse



Pilotanlage ProCell 20



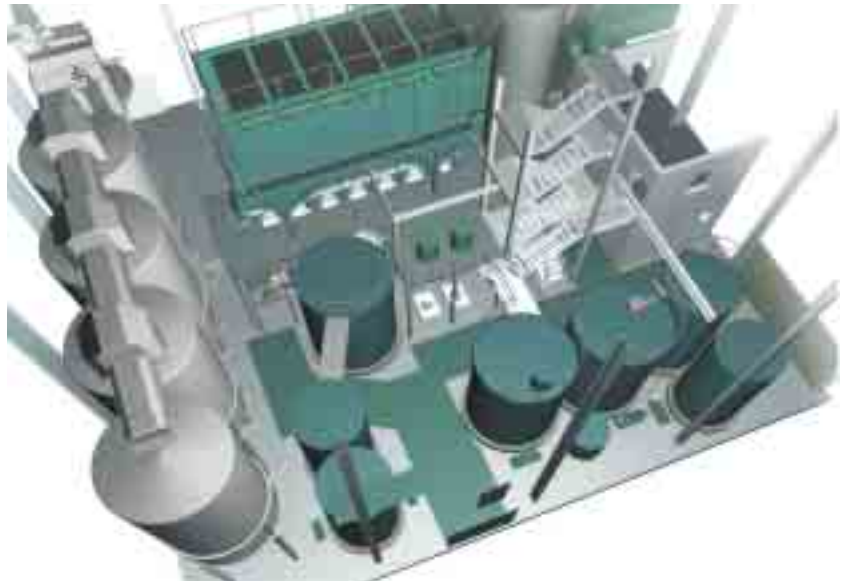
Analyselabor



Planungsleistungen

**Leistung
nach Wunsch.
Erfolg
nach Plan.**

Glatt plant und liefert komplette Produktionsanlagen, die neben der Kernausrüstung auch alle notwendigen peripheren Ausrüstungen wie Ventilatoren, Pumpen und Entstaubungssysteme umfassen. Weitere Komponenten, die für ein optimales Rohstoff- und Produkthandling notwendig sind, wie z.B. Mischanlagen, Dosiersysteme und Verpackungsmaschinen, können ebenfalls integriert und geliefert werden.

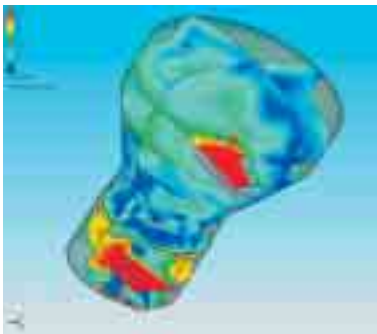


Wir arbeiten mit modernen Software-Tools wie z.B. CAD und FEM. Zur Simulation der Prozessgasströme in unseren Anlagen nutzen wir EFD.Lab.

Glatt tritt auch als Hauptauftragnehmer auf und übernimmt die komplette Planung und Errichtung neuer Produktionsanlagen, inklusive Bauleistungen.



Produktionsanlage, GFG 850



Simulation der Prozessgasströme mit EFD.Lab

Steuerung nach Kundenwunsch.

Standardmäßig werden Glatt Anlagen mit einer SIEMENS SPS ausgerüstet, für komplexe Anlagen PC-gestützt. Selbstverständlich berücksichtigen wir Ihre Wünsche nach anderen Fabrikaten. Glatt hat Anlagen mit Allan Bradley, Mitsubishi und Freelance Steuerungen realisiert. Die Prozess-Visualisierung erfolgt grundsätzlich mit dem System, das der Kunde wünscht.

Professionelle Schulung. Schneller Service.

Glatt übernimmt auch die Montage der gesamten Anlage. Unsere Prozessingenieure nehmen die Anlage in Betrieb und sorgen für eine professionelle Einarbeitung und Schulung Ihres Betriebspersonals.

Nach Inbetriebnahme der Anlage steht Ihnen Glatt mit fachlicher und technischer Unterstützung zur Seite. Ein schneller und reibungsloser Ersatzteil-service ist für uns selbstverständlich.

Technische Daten

Kontinuierliche Wirbelschicht - GF und Kontinuierliche Strahlschicht - ProCell								
Baugröße			20	50	125	250	350	500
Fläche Prozessraum	m ²		0,2	0,5	1,25	2,5	3,5	5,0
Prozessvarianten			Sprühgranulieren, Agglomerieren, Coaten, Instantisieren, Pelletieren, Trocknen,					
Rohstoffe	flüssig		Lösungen, Suspensionen, Schmelzen					
	fest		Pulver, Granulate, Kristalle, Extrudate					
Hauptmaße - Richtwerte								
Breite	B ³⁾	mm	780	910	1200	1400	1600	1800
Länge	L	mm	1000	1400	2300	3300	3900	5000
Höhe	H ^{3) 4)}	mm	3300	3500	4800	5000	5200	5300
Filtervarianten			Patronenfilter/Schlauchfilter/Sinterlamellenfilter					
Agglomerisationsprozesse								
Zulufttemperatur ¹⁾	°C		90					
Wasserverdampfung ²⁾	kg/h		15	40	100	195	275	385
Sprühgranulationsprozesse								
Zulufttemperatur ¹⁾	°C		175					
Wasserverdampfung ²⁾	kg/h		30	80	200	400	560	800

Bemerkungen :

¹⁾ Dimensionierungswert für den Standardlieferumfang

²⁾ Richtwert bei häufig vorkommenden Luftgeschwindigkeiten

³⁾ Wert ist produkt- und prozessabhängig, in der Regel bei Agglomerationsprozessen kleiner und bei Sprühgranulationsprozessen größer

⁴⁾ Wert ist abhängig vom Filtertyp, bei Patronenfilter und Sinterlamellenfilter kleiner, bei Schlauchfilter größer

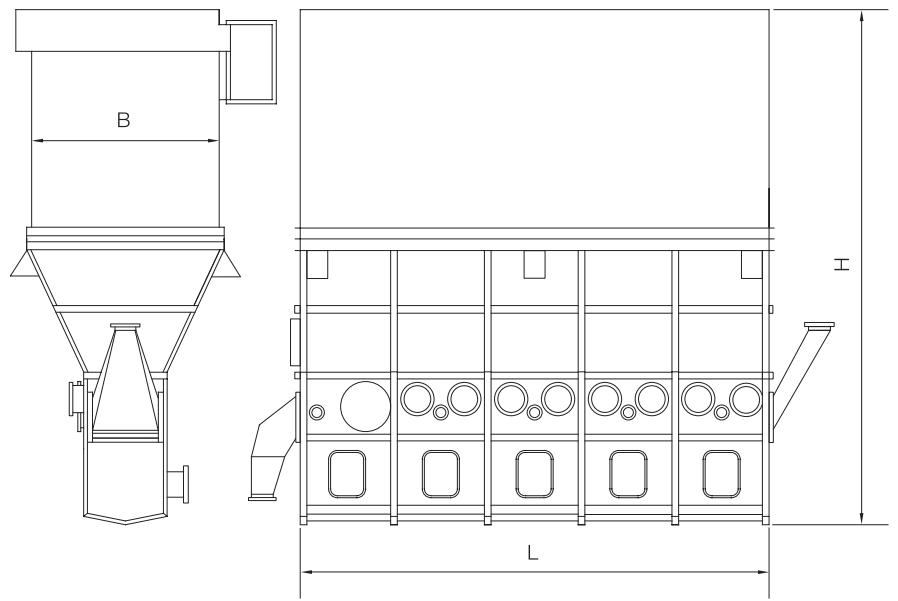
Kontinuierliche Wirbelschicht - AGT								
Baugröße			400	800	1200	1500	2200	2600
Anströmfläche	m ²		0,1	0,5	1,1	1,8	3,8	5,3
Prozessvarianten			Sprühgranulieren, Agglomerieren					
Rohstoffe	flüssig		Lösungen, Suspensionen, Schmelzen					
	fest		Pulver, Granulate, Kristalle					
Hauptmaße - Richtwerte								
Durchmesser Prozessraum	D ₁	mm	400	800	1200	1500	2200	2600
Durchmesser Expansionsraum	D ₂	mm	800	1500	2200	2700	3800	4500
Höhe	H	mm	3600	4300	5000	5500	6800	7800
Sprühgranulationsprozesse								
Zulufttemperatur ¹⁾	°C		250					
Wasserverdampfung ²⁾	kg/h		60	240	540	840	1800	2500

Bemerkungen :

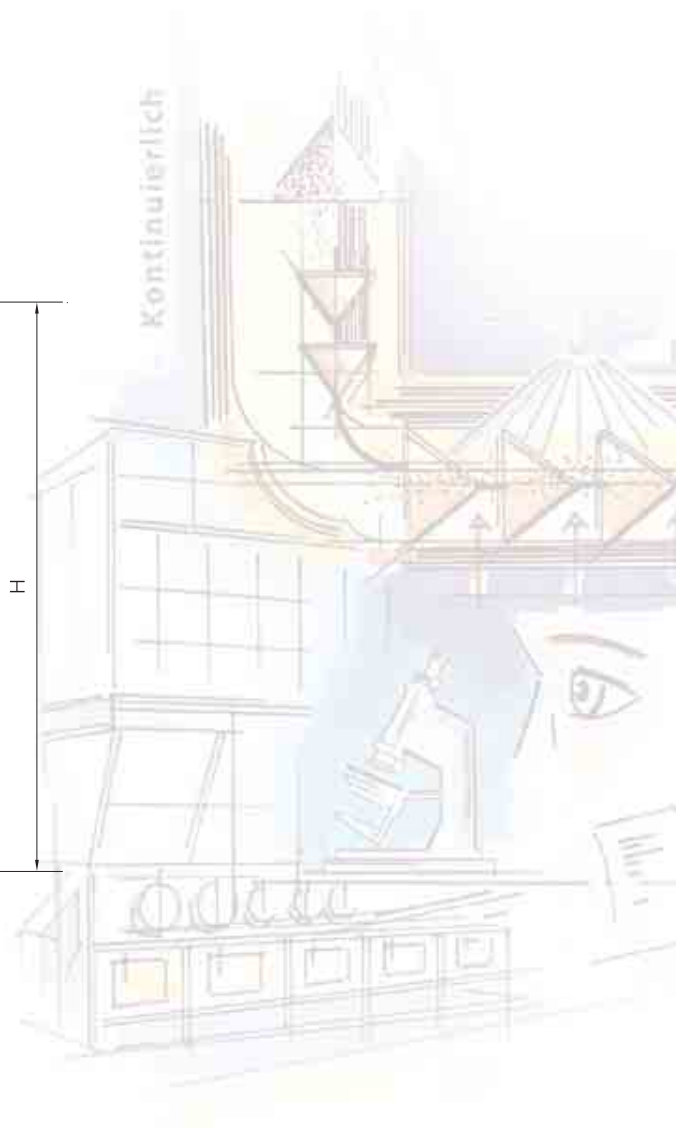
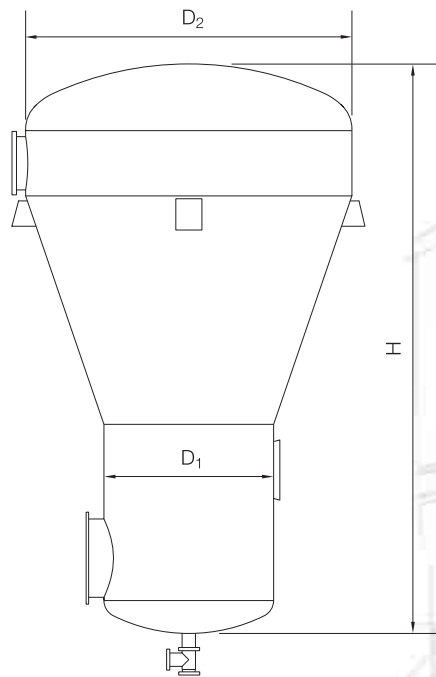
¹⁾ Dimensionierungswert für den Standardlieferumfang

²⁾ Richtwert bei häufig vorkommenden Luftgeschwindigkeiten

750	1000	2000
7,5	10	20
Kühlen und Kombinationen		
2100	2300	2800
6500	7700	12500
5500	5600	6300
580	770	1540
1200	1600	3200



3000
7,1
3000
5200
8500
3400



Produkt-Referenzen

**Alles spricht für
kontinuierliche
Prozesse.**

Kontinuierliche Qualität für:

Chemische Industrie

Aluminiumoxid
Aluminiumsulfat
Antacid
Epoxidhärter
Hexamin
Kaliumacetat
Kaliumbenzoat
Kaliumformiat
Kaliumphosphat
Kaliumsulfat
Kieselsäure
Kupferhydroxid
Natriumacetat
Natriumphosphat
Polymere
Pottasche
Siliziumcarbid
Tenside
Vollwaschmittel
Waschmittelkomponenten
Wasserglas
Xanthan
Zeolith
Zirkonoxid

Lebensmittelindustrie

Aromen
Babynahrung
Dextrose
Diät-Nahrungsmittel
Fruktose
Gelatine
Glutamat
Hefe
Instant-Tee
Kaffeepulver
Kakaopulver
Laktose
Malzextrakt
Milchpulver
Suppen/Sofen
Süßmolke
Süßstoffe
Schokoladenpulver
Zitronensäure

Keramische Industrie

Elektrokeramik
Farbkörper
Katalysatoren
Porzellan
Spezialkeramik

Landwirtschaft

Düngemittel
Futterhefe
Lysin
Pestizide

Biotechnologie

Aminosäuren
Antibiotika
Cholinchlorid
Enzyme
Mikroorganismen
Proteine
Vitamine



**Wir setzen
den Standard**

Glatt Leistungsspektrum

**Anlagen,
Planung und
Service - alles
aus einer Hand.**

Glatt Anlagen

Batch Wirbelschichtanlagen

Als Trockner, mit Sprühsystem als Granulator, mit Wurster-Einsatz zum Coaten und mit Rotor-Einsatz zum Pulverlayering.

Trommelcoater

Zum Filmbeschichten und Dragieren von Tabletten.

Vertikalgranulatoren

Zum Nassgranulieren von Pulver.

Pelletierer

Zum Ausrunden von Extrudaten und Granulaten.

Korbextruder

Zum Extrudieren von Pulvermischungen.

Siebe

Zum Reduzieren von Überkorn auf eine vorgegebene Korngröße.

Produkthandling

Container, Containermischer, Hub-, Transport- und Saugförder-systeme, Befüll-, Entleer- und Andocks-systeme, kontaminationsfreie Klappensysteme, Komponenten-einwaage- und Dosiersysteme, Waschsysteme, Datenmangement und Dokumentation.

Planung und Service

Produktentwicklung

Zur Entwicklung und Optimierung Ihrer Produkte können umfassende Versuche in Glatt-Labors durchgeführt werden.

Planung

Glatt plant und realisiert Produktionsanlagen bis hin zu schlüsselfertigen Fabriken.

Montage

Glatt installiert neue Anlagen und übernimmt Umbauten mit eigenem Personal.

Qualifizierung und Validierung

Glatt liefert mit den Anlagen alle notwendigen Dokumente zur Qualifizierung und Validierung.

Lohnfertigung

Glatt übernimmt Lohnproduktion auf eigenen Anlagen.

Training und Schulung

Glatt bietet in seinen Technologiezentren theoretische und praktische Kurse zu spezifischen Themen an, auch als individuelle Schulung.



Technologiezentrum in Binzen

Adressen

Erstklassiger Service weltweit



Glatt Ingenieurtechnik GmbH
Nordstraße 12
99427 Weimar/Deutschland

Telefon: +49 3643 47 0
Fax: +49 3643 47 12 31
eMail: info@glatt-weimar.de



Glatt GmbH Process Technology
Werner-Glatt-Straße 1
79589 Binzen/Deutschland
Telefon: +49 7621 6 64 0
Fax: +49 7621 6 47 23
eMail: info@glatt.com



Glatt Systemtechnik GmbH
Grunaer Weg 26
01277 Dresden/Deutschland
Telefon: +49 351 25 84 0
Fax: +49 351 25 84 328
eMail: info@glatt.com



Glatt Maschinen- & Apparatebau AG
Kraftwerkstrasse 6
4133 Pratteln 1/Schweiz
Telefon: +41 61 8 26 47 47
Fax: +41 61 8 26 48 48
eMail: info@glatt.com



Glatt Air Techniques Inc.
20 Spear Road
Ramsey, NJ 07446 USA
Telefon: +1 201 8 25 87 00
Fax: +1 201 8 25 03 89
eMail: info@glattair.com

www.glatt.com



Glatt Ingenieurtechnik GmbH
Moskau/Russland
ул. Обручева, 23 - корп. 3
117630 Москва/Россия
Telefon: +7 495 78742-89
Fax: +7 495 78742-91
eMail: info@glatt-moskau.com

Glatt (India) Pharma Engineering Pvt. Ltd.
Plot No. 251
Okhla Industrial Estate - Phase III,
New Delhi - 110020/Indien
Telefon: +91 11 40 85 85 85
Fax: +91 11 40 85 85 86
eMail: info@glatt-india.com

Glatt Protech Ltd.
Swannington Rd. Cottage Lane Ind. Est.
Broughton Astley
Leicester LE9 6TU/Großbritannien
Telefon: +44 1455 28 58 58
Fax: +44 1455 28 55 10
eMail: info@glatt-protech.co.uk

