



PROCESS & PLANT ENGINEERING + INNOVATIVE PROCESS TECHNOLOGY

FUNKTIONALISIERUNG VON GRANULATEN UND PELLETS



OPTIMALE PROZESSE FÜR OPTIMALE PRODUKTE

Hochwertige Granulate und Pellets aus festen und/oder flüssigen Ausgangsstoffen.



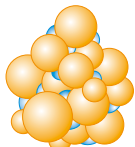



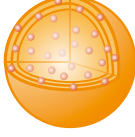

Generelle Vorteile von Granulaten und Pellets

Staubfreiheit	» Hohe Sicherheit bei Handling und Anwendung
Rieselfähigkeit	» Optimale Dosierbarkeit, gutes Fließverhalten
Partikelgröße und Größenverteilung einstellbar	» Optimale Anwendungseigenschaften und optische Attraktivität
Partikelstruktur einstellbar	» Schüttdichte, Benetzungsverhalten, Dispergiereigenschaften, Auflösungszeit, Partikelporosität
Optimale Stabilität und Homogenität	» Keine Entmischung bei Mehrkomponentensystemen, Erhöhung der Lagerstabilität und Haltbarkeit
Volumenreduktion	» Konzentrierte und kompakte Produktform, ideales Handling und leichter Transport

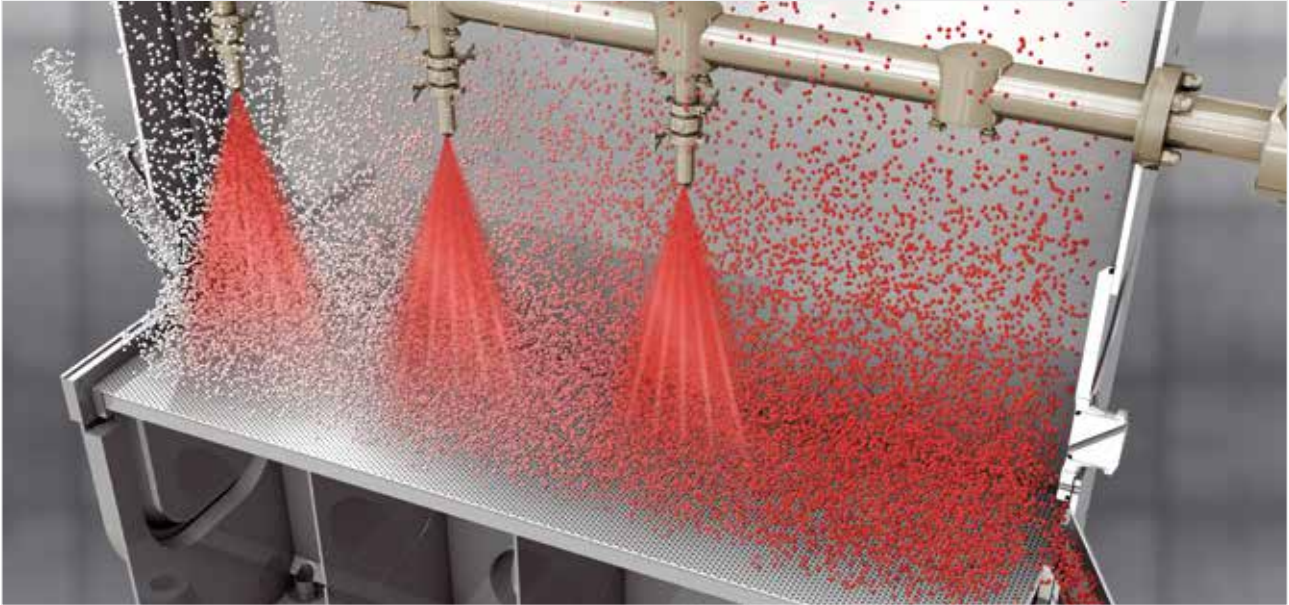
*Partikel-
aufbau*

*Produkt-
beispiel*

Spezielle Vorteile durch optimale Technologie

		Sprühgranulation	<ul style="list-style-type: none"> » Runde Pellets bei kompakter Struktur » Hohe Dichte bei geringer spezifischer Oberfläche » Hohe Partikelhärte und Abriebfestigkeit » Einstellbare Partikelgrößen und Größenverteilung
		Sprühagglomeration	<ul style="list-style-type: none"> » Poröse Struktur bei geringer Dichte » Hervorragende Benetzbarkeit, optimales Instantverhalten » Einstellbare Partikelgrößen und Größenverteilung » Homogene Komponentenverteilung
		Sprühcoating	<ul style="list-style-type: none"> » Funktionalisierung von Partikeln, Granulaten, Pellets » Gezieltes Beeinflussen von Produkteigenschaften » Freisetzungsteuerung (verschiedene Mechanismen) » Geruchs- und Geschmacksmaskierung
		Sprühverkapselung	<ul style="list-style-type: none"> » Einstellbarer Gehalt an Wertstoffen im Fertigprodukt » Homogene, kompakte Granulate aus flüssigen Rohstoffen » Poröse Granulate durch Beladung fester Hilfsstoffe » Verschiedene Trägersysteme » Optimale Funktionalisierung » Kombination von Granulatbildung und Freisetzungsteuerung in einem Schritt

INNOVATIVE WIRBELSCHICHT- UND STRALSCHICHT-TECHNOLOGIE



Wirbelschicht – Optimale Lösung für individuelles Partikel-Design

Eine Wirbelschicht entsteht, wenn nach oben strömende Prozessluft eine Schicht von Feststoffpartikeln anhebt – sie fluidisiert. Die Prozessluft dient zur Erzeugung des Wirbelschichtzustands. Gleichzeitig führt sie die erforderliche thermische Energie für die partikeltechnischen Prozesse zu.

Neben der thermischen Behandlung von Feststoffen werden Wirbelschichtprozesse für Trocknungsaufgaben, für den Aufbau von Granulaten aus Pulvern (Sprühagglomeration) oder aus Flüssigkeiten (Sprühgranulation) sowie für das Beschichten von Partikeln (Sprühcoating) eingesetzt.

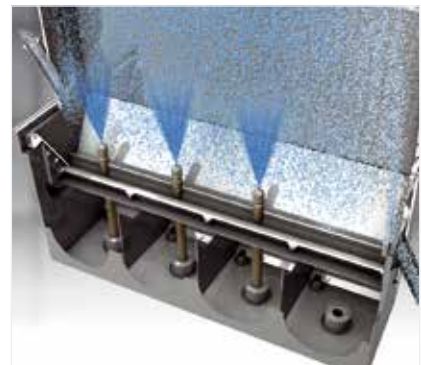
Sämtliche Partikel werden immer so intensiv gemischt, dass eine gleichmäßige Behandlungstemperatur

überall in der gesamten Wirbelschicht gewährleistet wird. Dies ermöglicht nicht nur einen sehr gut kontrollierbaren Trocknungsprozess, sondern auch eine schonende Behandlung temperaturempfindlicher Stoffe.

Strahlschicht – Effektive Lösung für besondere Anforderungen

Auch die Strahlschicht-Technologie basiert auf dem Grundprinzip der Fluidisierung von Partikeln durch aufwärts strömende Prozessluft.

Wesentlicher Unterschied ist die patentierte Ausführung des Prozesslufteintritts als Spaltöffnungen in Verbindung mit speziellen Strömungsprofilen sowie einem sich stark erweiternden Prozessraum. Daraus resultieren signifikant höhere Wärme- und Stoffübertragungsraten zur Verarbeitung von empfindlichen Produkten bei kurzen Verweilzeiten.



EINZIGARTIGE PRODUKT-KOMPETENZ FÜR IHRE ANWENDUNGEN

Mehr Performance für Ihr Produkt.

In Prozessen mit innovativen Wirbelschicht- und Strahlschichttechnologien von Glatt stehen Ihnen nahezu unbegrenzte Möglichkeiten für optimales Partikel-Design und geeignete Funktionalisierungen von Granulaten zur Verfügung.

Ob Sprühgranulation, Sprühagglomeration, Sprühverkapselung oder Coating - der Schlüssel zum optimalen Produkt liegt in der richtigen Auswahl der Prozessparameter und in der Vielzahl deren Kombinationsmöglichkeiten.

Auf die Anwendung zugeschnitten!

Verschiedene Anwendungen mit unterschiedlichen Anforderungsprofilen: Soll sich das Produkt schnell lösen, langsam oder gar nicht? Werden Instant-Eigenschaften oder maximale Partikelfestigkeit gefordert? Welche Rolle spielt die Schüttdichte für Anwendung, Handling, Lagerung und Verpackung? Maximale Optionen für die Funktionalisierung? Hier müssen Anwender, Produktentwickler und Technologen eng zusammenarbeiten, um ein optimales Produkt effektiv herstellen zu können.

Sicherheit bei der Handhabung!

Beispiel: Rieselfähiges, abriebstables Pflanzenschutzmittel – Sprühgranuliert aus einer Suspension unterschiedlicher Komponenten zur Herstellung eines in der Anwendung redispersierbaren Granulates mit homogener Komponentenverteilung.

Bessere Eigenschaften!

Beispiel: Agglomerierte Babynahrung oder Getränkepulver aus vielen, teilweise hydrophoben Einzelkomponenten – Homogene Komponentenverteilung, keine Entmischungseffekte, schnelles Benetzen und Auflösen.

Homogenität gewährleistet!

Beispiel: Tierfuttermischung – Mehrere mineralische Komponenten werden homogen und abriebfest zu kompakten Granulaten verarbeitet.

Schutz für wertvolle Substanzen!

Beispiel: Ätherische Öle in einer Granulatmatrix – Sprühverkapselung einer Öl-in-Wasser-Emulsion liefert direkt ein oxidationsstabiles, rieselfähiges Produkt mit hoher Langzeitstabilität.

Funktionalität integriert!

Beispiel: Beschichtete Waschmittelkomponente – Keine Reaktion mit anderen Komponenten in der Verpackung, bessere chemische Stabilität und Freisetzung erst bei der Anwendung.

Stabilität ist Pflicht!

Beispiel: Immobilisierte Probiotika – Überführen flüssiger Kulturen in eine feste Darreichungsform mittels Sprühgranulation und nachfolgendes Aufbringen einer Coatingschicht für Magensaftresistenz und gesteuerte Freisetzung im Darm.

Batchweiser oder kontinuierlicher Betrieb?

Beispiel: Funktionelles Filmcoating zur Freisetzungsteuerung eines Nahrungsergänzungsmittels als Chargenprozess – Schutzcoating als Feuchtigkeitsschutz einer Waschmittelkomponente als kontinuierlicher Prozess.

Trocknung und Formgebung in einem Schritt!

Beispiel: Staubfreie und lagerstabile Futtermittelkomponente – Ersatz eines Mehrschrittprozesses aus Filtration, Aufkonzentrierung, Trocknung und Agglomeration durch einen Sprühgranulationsprozess bei kontinuierlicher Betriebsweise.

Auf das Äußere kommt es an!

Beispiel: Lebensmitteladditive – Sprühgranulation flüssiger Formulierungen zur Einstellung von Größe und Schüttdichte sowie Beschichtung mit Farbstoffen, damit sich die Granulate optisch in Endmischungen einpassen und es zu keinen Entmischungseffekten bei Verpackung und Anwendung kommt.

SPRÜHGRANULATION



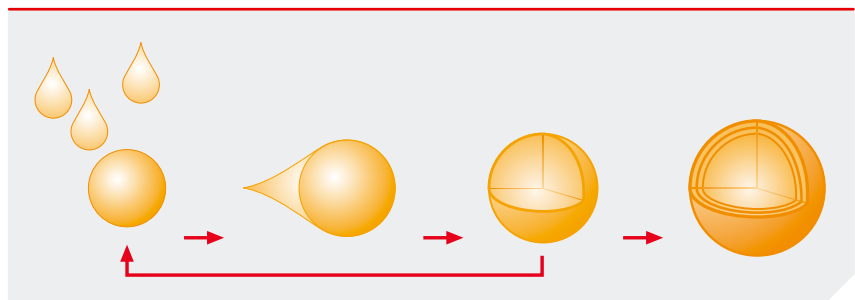
Kompakte, staubfreie, Granulate aus Flüssigkeiten

Mit Glatt Sprühgranulation können Sie runde Pellets mit homogener Struktur, dichter Oberfläche und hoher Abriebfestigkeit herstellen.

Das Verfahren erlaubt die Trocknung von Flüssigkeiten bei gleichzeitigem Aufbau von staubfreien Granulaten. Flüssigkeiten werden auf fluidisierte Partikel aufgesprüht und trocknen auf deren Oberfläche, wodurch ein schichtweises Partikelwachstum einsetzt. Die zur Aufrechterhaltung des Granulataufbaus erforderlichen kleinen Partikel werden im Prozess selbst erzeugt. Nur der flüssige Rohstoff ist erforderlich.

Zugabe von Feststoffen

Zusätzlich ist es möglich, dem Prozess gezielt pulverförmige oder feinteilige Feststoffe zuzuführen, um diese homo-



Waschmittel – ideales Sprühgranulat

gen in die Granulatstruktur einzubinden oder auch um diese als externe Starterkerne für das Granulatwachstum zu verwenden.

Produkteigenschaften

- » Staubfreie, runde Pellets
- » Kompakte Struktur
- » Hohe Partikel- und Schüttdichte
- » Geringe spezifische Oberfläche
- » Hohe Partikelhärte
- » Hohe Abriebfestigkeit
- » Enge und einstellbare Partikelgröße und Partikelgrößenverteilung
- » Sehr gute Dosierbarkeit
- » Ausgezeichnetes Fließverhalten
- » Gute Löslichkeit
- » Gute Dispergierbarkeit
- » Geringe Hygroskopizität

SPRÜHAGGLOMERATION



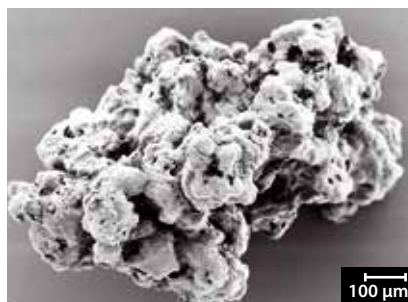
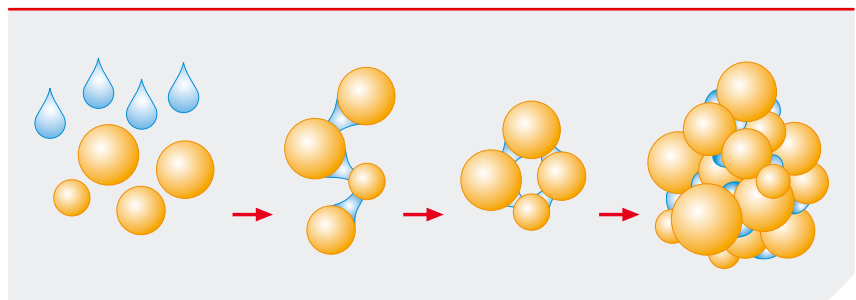
Poröse, bestens dispergierbare Granulate aus Pulvern

Bei der Glatt Sprühagglomeration in der Wirbel- oder Strahlschicht wird Pulver derart mit Flüssigkeit besprüht, bis ausreichende Haftkräfte zwischen den Partikeln entstehen. Durch simultane Trocknung wird die Agglomeratstruktur direkt verfestigt.

Entsprechend der geforderten Rohstoff- oder Produkteigenschaften können Wasser oder auch beliebige andere flüssige Hilfsstoffe für Granulataufbau und Strukturbildung genutzt werden.

Mit diesem Verfahren wird das Fließverhalten verbessert und negative Effekte wie Stauben eliminiert.

Entmischungseffekte von Pulvermischungen können durch das Zusammenfügen in Agglomerate vermieden werden.



Curcuma-Agglomerat

Für die Instant-Anwendung entstehen benetzbare, lockere Granulate mit gutem Sinkverhalten, die sich sehr gut auflösen.

Produkteigenschaften

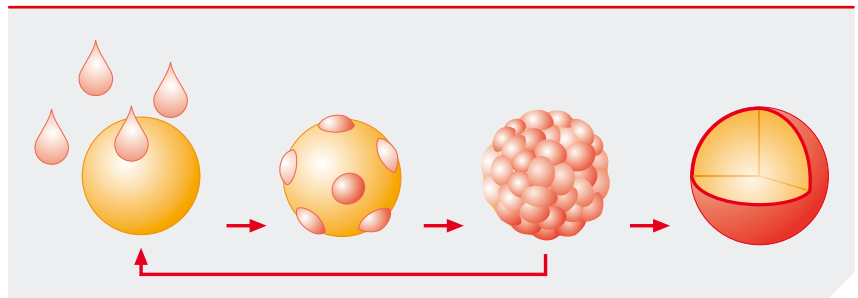
- » Staubfreie Partikel
- » Poröse Struktur
- » Geringe Schüttdichte
- » Hervorragende Benetzbarkeit
- » Optimales Instantverhalten
- » Gute Tablettierbarkeit
- » Einstellbare Partikelgröße und Partikelgrößenverteilung
- » Sehr gute Homogenität bei idealer Komponentenverteilung
- » Gute Dosierbarkeit
- » Gutes Fließverhalten

SPRÜHCOATING



Gleichmäßige Umhüllung mit definierter Schicht

Coating umhüllt jedes Partikel mit einer definierten Schicht, um aktive Substanzen optimal zu schützen oder die Partikeloberflächen zu funktionalisieren.



Das Aufbringen des Hüllmaterials durch Aufsprühen der feststoffhaltigen Flüssigkeit auf die fluidisierten Partikel sowie die Trocknung und Verfestigung des Films erfolgen in einem Prozessschritt.

Breites Spektrum an Varianten

Coatingschichten können, je nach Anforderung an die Produkteigenschaften, unterschiedlich realisiert werden.

Beim Hotmelt-Coating wird die Partikelhülle durch Erstarren einer aufgesprühten Schmelze gebildet. Gut geeignet für einen schnellen Schichtauftrag. Andere Anwendungen erfordern minimale Schichtdicken. Hier sind lösemittel-



Beschichtetes Enzympellet

basierte Prozesse eine Alternative zu wasserbasierten Verfahren.

Zur Beschichtung sehr feinteiliger oder unregelmäßig strukturierter Partikel eignet sich die Strahlschicht oder das Wurster-Verfahren.

Gezielte Beeinflussung von:

- » Freisetzungsverhalten
- » Geruch / Geschmack
- » Lagerfähigkeit
- » Optische Attraktivität
- » Oberflächenstruktur
- » Löslichkeit
- » Fließverhalten
- » Sorptionsverhalten / Hygroskopizität
- » Thermostabilität
- » Chemische Kompatibilität
- » Oxidationsstabilität
- » Mechanische Festigkeit
- » Mehrschichtcoating für gestaffelte Funktionalität

SPRÜHVERKAPSELUNG



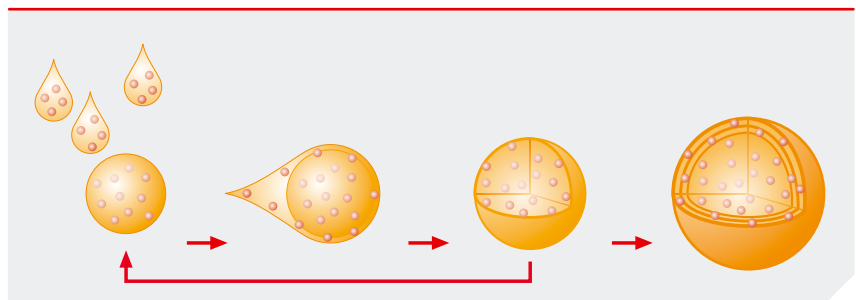
Perfekter Schutz für empfindliche Substanzen

Häufig liegen Wertstoffe, die besonders geschützt werden müssen, als Pulver oder sogar als Flüssigkeit vor. Durch Glatt Sprühverkapselung auf Basis der Sprühgranulation können diese Substanzen homogen verteilt in eine kompakte Schutzmatrix eingebettet werden.

Verkapseln aus der Flüssigkeit

Substanzen in Pulverform müssen in der Matrixflüssigkeit ausreichend gut dispergiert bzw. unlösliche Flüssigkeiten emulgiert werden. Bei der anschließenden Granulation werden die feinverteilten Wertstoffe in der festen Trägermatrix fixiert.

Alternativ zur Verkapselung in homogene, kompakte Matrizes kann die Sprühflüssigkeit auch auf Trägerpartikel aufgesprüht werden. Als Basismaterialien eignen sich beispielsweise anwendungs-



Granulat mit matrixverkapseltem Öl

kompatible Pulver oder auch inerte Trägergranulate. Durch gezielte Variation der Formulierung und der Verfahrensparameter kann die Partikelstruktur anforderungsspezifisch eingestellt werden.

Produkteigenschaften

- » Einstellbarer Wertstoffgehalt im Fertigprodukt
- » Kompakte Granulate aus flüssigen Rohstoffen
- » Poröse Granulate durch Beladung fester Hilfsstoffe
- » Verschiedene Trägersysteme
- » Optimale Funktionalisierung
- » Kombination von Granulatbildung und Freisetzungsteuerung in einem Schritt
- » Staubfreiheit
- » Gutes Fließverhalten
- » Gute Dosierbarkeit

ANLAGEN-KOMPETENZ



Anlagentechnische Konzepte

Glatt beherrscht ein einmalig breites Portfolio an verschiedenen Anlagenkonzepten zur Umsetzung von Produktideen mit ganz unterschiedlichen Anforderungen. Batch- oder Kontibetrieb, ein- oder mehrstufige Prozess-

führung, vertikaler oder horizontaler Materialfluss - diese vielen Optionen erlauben es, bei Prozessentwicklung und Anlagenengineering gemeinsam mit Ihnen ergebnisoffen vorgehen zu können. Jede Anlagenbaureihe wurde für bestimmte Anwendungsbereiche entwickelt und ermöglicht so die Realisierung Ihrer Produktentwicklungen.

Granulatoren

Anlagen mit rundem Wirbelboden werden vorrangig genutzt, wenn es auf eine besonders intensive Durchmischung der Wirbelschicht ankommt. Die Vielfalt an Konfigurationen umfasst unterschiedliche Filtersysteme, verschiedene Düsen- und Sprühsysteme, flexible Feststoffenträger und Granulatabführungen bis hin zum klassierenden Austrag für kontinuierlichen Betrieb.

Glatt Fließbett-Granulatoren GFG mit langgestrecktem, rechteckigem Wirbelboden ermöglichen eine zielgerichtete Materialbewegung durch den Prozessraum. Dieser lässt sich bei Bedarf in Zonen unterteilen. So können die Partikel gezielt nacheinander verschiedenen Prozessbedingungen ausgesetzt werden, was mehrere Prozessschritte in der gleichen Anlage ermöglicht – z. B. Granulation, Trocknung und Kühlung. Und dies alles bei kontinuierlicher Betriebsweise.



Wirbelschicht oder Strahlschicht

Beide Konzepte lassen sich für sämtliche Prozessoptionen nutzen. Dennoch weisen sie sehr unterschiedliche strömungsmechanische und prozessdynamische Eigenschaften auf. Dadurch eröffnen sich zusätzliche Potenziale für innovatives Partikelengineering und Produktdesign.

Anlage zur kontinuierlichen Granulationstrocknung AGT System 200 mit austauschbaren Prozesseinsätzen für Wirbelschicht-Sprühgranulation und Coating



Die Baureihe ProCell verbindet das innovative Strahlschichtkonzept mit der Flexibilität und dem Mehrzonenkonzept eines GFG. Hauptanwendungsfelder sind hier die Granulation feiner Partikel und die Verarbeitung temperatur- und verweilzeitempfindlicher oder auch klebriger Stoffe.

Coater

Ob einfaches Partikelcoating im Top-Spray-Verfahren oder funktionelles Filmcoating im Bottom-Spray- oder Wurster-Verfahren - bei allen Coatingprozessen kommt es immer auf ein möglichst gleichmäßiges Besprühen der Partikel an. Eine clever durchdachte,

spezielle Prozessraumgestaltung in Verbindung mit hochwertigen Sprühsystemen macht dies möglich, ob bei runder oder rechteckiger Apparategeometrie, bei Bedarf auch in mehrere Zonen oder Kammern unterteilt.

Effektiv mit Garantie.

Profitieren Sie von optimalen Prozessen zur Herstellung hochwertiger Granulate und Pellets, auf Wunsch auch kundenspezifisch strukturiert und funktionalisiert.

Für die Wirtschaftlichkeit Ihrer Anlage sowie eine reproduzierbare Qualität garantiert Glatt Prozessparameter und Produkteigenschaften wie z. B. Kapazität, Partikelgröße oder Schüttdichte.



Sprühsystem für Fließbett-Coater GFC 2200

PROZESSENTWICKLUNG UND SCALE-UP



Glatt Laboranlagen

Herstellverfahren bereits etablierter Produkte zu optimieren. Hierfür kommen Anlagen unterschiedlicher Größe, vom Labor- bis zum Produktionsmaßstab, zum Einsatz. Unsere Wirbel- und Strahlschichtanlagen arbeiten im Entwicklungsmaßstab von 0,1 bis 20 kg oder liefern Mustermengen als Pilotproduktionen von 50 bis 1.000 kg. Darüber hinaus sind auch Lohnproduktionen im größeren Tonnenmaßstab möglich.

Vom Labor zur Produktion

Glatt bietet Ihnen in eigenen Technologiezentren die Möglichkeit, Prozesse zu entwickeln und die Anlagen dabei Ihren spezifischen Anforderungen anzupassen. Profitieren Sie von unseren langjährigen Erfahrungen bei der Prozessoptimierung!

Moderne Anlagen sowie unser Team aus interdisziplinären, hoch qualifizierten Verfahreningenieuren stehen Ihnen zur Verfügung, um in Machbarkeitstests neuartige Produktformen zu entwickeln oder in anwendungstechnischen Untersuchungen die Eigenschaften bzw.



ProCell PilotSystem im Glatt Technologiezentrum Weimar



Moderne Analytik für optimale Ergebnisse

In den Glatt Technologiezentren stehen Ihnen moderne Geräte zur Charakterisierung von Substanzen sowie zur Bestimmung von Produkteigenschaften und -zusammensetzungen zur Verfügung.

Unser Leistungsspektrum umfasst die Charakterisierung der verschiedensten Partikel und Partikelsysteme bezüglich ihrer physikalischen und chemisch-mineralogischen Eigenschaften.

Charakterisierung von Produkteigenschaften (Auswahl)

- » Partikelgröße- und Größenverteilung (Laserbeugung, Bildanalytik)
- » Partikelform- und Formverteilung (Bildanalytik)
- » Feuchtegehalt (Halogen / Infrarot, Karl-Fischer, Trockenschrank)
- » Schüttdichte (DIN ISO)

Charakterisierung von Stoffeigenschaften (Auswahl)

- » pH- und Leitwert
- » Flüssigkeitsrheologie
- » Thermische Analyse (TGA / DSC)
- » Chemische Analyse / Elementanalyse (ICP-OES, CHNS)

- » Phasenanalyse (XRD)
- » Spezifische Oberfläche (BET)
- » Porengrößen, Porenvolumen (Stickstoffadsorption)
- » Wasserdampf- oder Lösungsmittelsorption bzw. -desorption (DVS)
- » Glühverlust



ANLAGENPLANUNG UND -REALISIERUNG



Komplette Lösungen zur Realisierung Ihrer Produktidee

Glatt verfügt über das gesamte technische Know-how für Produktion und Handling Ihres Produkts.

Wir liefern Ihnen ein fertiges Konzept, das alle Komponenten des Produktionsprozesses integriert.

Anforderungen an Explosions- und Brandschutz, Wärmerückgewinnung, Energieeffizienz, Hygienesdesign und Reinigbarkeit werden dabei ebenso berücksichtigt wie die Minimierung von Emissionen in Luft und Wasser.

Im Granulator eingebaute Filter minimieren Staubemissionen und maximieren die Produktausbeute. Die richtige Wahl von Werkstoff und Betriebsregime hat erheblichen Einfluss auf die Anlagenverfügbarkeit, auch bei regelmäßigen Stillstandszeiten.



Aufstellungsplanung
Wirbelschicht-Granulator AGT 250



Wir legen unsere Granulations-Multitalente gezielt nach Ihren Wünschen aus.

Unser erfahrenes Projektmanagement koordiniert darüber hinaus auch Montage und Inbetriebnahme.

Zum Standardlieferungsumfang gehören, neben dem Wirbelschicht- oder Strahlschichtapparat, alle Ausrüstungen, die den Prozess ermöglichen: Pumpen, Ventilatoren, Feststoffhandling, Behandlung von Zu- und Abluft und die Prozesssteuerung der Gesamtanlage.

Es können auch weitere Ausrüstungen für vor- und nachgeschaltete Prozesse in den Lieferumfang aufgenommen werden – bis hin zur Turnkey-Fabrik inklusive Gebäude.

Strahlschicht-Produktionsanlage ProCell 500

INTEGRIERTE FABRIKPLANUNG



Wir verbinden professionelles Engineering mit fundiertem Technologie-Know-how!

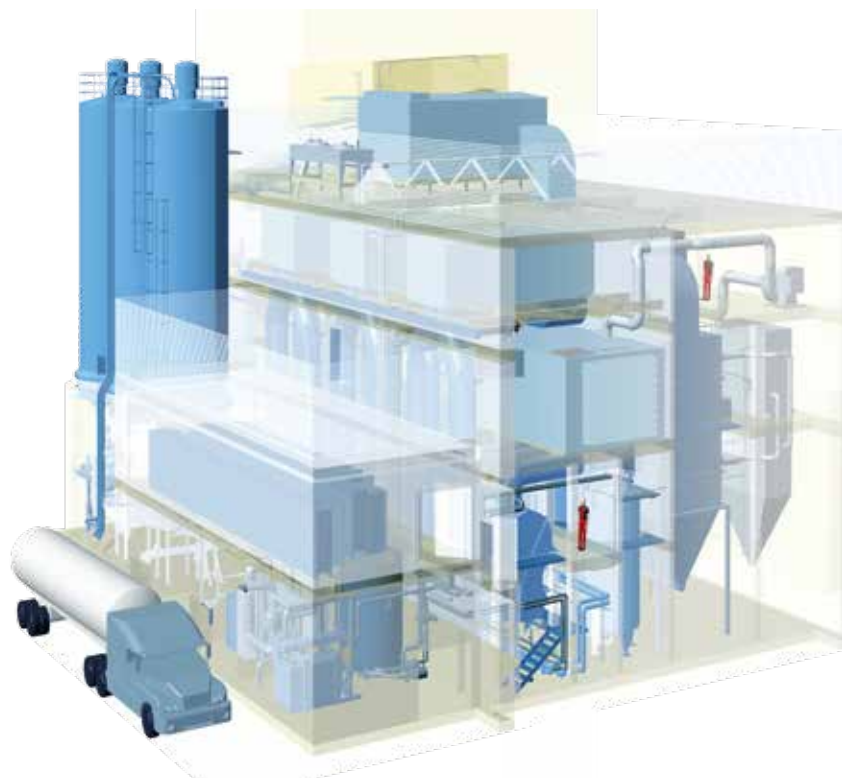
Glatt ist Ihr Engineering- und Technologiepartner mit mehr als 60 Jahren Prozessexpertise.

Wir begleiten Sie von der ersten Idee, über die Beratung bei der Prozess- und Generalplanung, bis zur Inbetriebnahme der schlüsselfertigen Produktion.

Ob Neubau, Modernisierung, Erweiterung oder Standortverlegung – abgestimmt auf Ihre spezifische Aufgabenstellung entwickeln wir die für Sie optimale, maßgeschneiderte Lösung.

Technologien im Fokus

Im Mittelpunkt stehen Ihre Produkte und deren Herstellung. Wir integrieren Ihre Technologien oder wegweisende Glatt-Technologien.



Aufstellungsplanung Fließbett-Coater GFC 2200

Je nach Anforderung ergänzen wir das Prozess-Know-how durch die Vermittlung von Lizenzen internationaler Partner.



Engineering-Leistungsangebot

- » Beratung und Machbarkeitsstudien
- » Konzeption, Basic- und Detail-Engineering
- » Projektmanagement für Planung und Ausführung
- » Behördenmanagement und Finanzierungskonzepte
- » Planung, Leitung, Aufsicht für Bau, Montage, Inbetriebnahme
- » EPCM-Projekte
- » Unterstützung bei FAT und SAT



Mitte:
Einbringung Fließbett-Coater GFC 2200

Unten:
Transport Wirbelschicht-Granulator AGT 250



Glatt Ingenieurtechnik GmbH

Nordstraße 12
99427 Weimar, Deutschland
Tel +49 3643 47-0
Fax +49 3643 47-1231
info@glatt-weimar.de
www.glatt.com

Glatt GmbH

Werner-Glatt-Straße 1
79589 Binzen, Deutschland
Tel +49 7621 664-0
Fax +49 7621 64-723
info@glatt.com
www.glatt.com