

NETZSCH

Proven Excellence.



Prozesstechnologie für die Graphitverrundung

NETZSCH *GYRHO* – Effiziente und wirtschaftliche Sphäroidisierung

Business Unit
GRINDING & DISPERSING

SPHÄROIDISIERUNG VON GRAPHIT

Graphit ist die unter Normalbedingungen stabile Modifikation des Kohlenstoffs und wird schon seit vielen Jahren beispielsweise in der Stahl- und Automobilindustrie eingesetzt. Der im Zuge der Elektromobilität rasant wachsende Bereich der erneuerbaren Energien bietet das höchste Wachstumspotential für Graphit in den nächsten Jahren, da er als Anodenmaterial in Lithium-Ionen-Batterien verwendet wird. Dabei wird für eine Lithium-Ionen-Batterie etwa 10-15 mal so viel Graphit wie Lithium benötigt.

Die Hauptform der weltweiten Graphitvorkommen ist sogenannter Flockengraphit, das sind im Gestein feinverteilte Graphitflocken mit einem Anteil von wenigen bis 20 % Gesamtgraphitgehalt. Der natürliche Graphit muss über verschiedene Verfahren aufbereitet werden, um schließlich die für die Batterieanwendung geforderte Reinheitsstufe von über 99,95 % zu erhalten. Neben der chemischen Reinheit spielt aber auch die Morphologie des Graphits eine entscheidende Rolle. Für die Anwendung als Anodenmaterial ist sphärischer Graphit (SPG) ideal. Dessen glatte, kleine Oberfläche verhindert ein Abblättern und führt zu einem geringeren irreversiblen Kapazitätsverlust und damit zu einer hohen Lebensdauer. Dank der hohen Stapfdichte erreicht man eine hohe Beladung und damit höhere Energiedichte.

NETZSCH & ANZAPLAN

dorfner group

Der Geschäftsbereich NETZSCH Mahlen & Dispergieren und Dorfner ANZAPLAN haben sich zusammengeschlossen, um die individuellen Stärken und die große Erfahrung beider Unternehmen für die Realisierung einer effizienten Lösung der Graphitverrundung zu nutzen.

Dabei bringt NETZSCH seine Kompetenz als Spezialist für die Feinstvermahlung und Sichtung mit einem umfangreichen Erfahrungspotential und vielfältigem Maschinenprogramm von Labor- über Produktionsmaschinen bis hin zu kompletten Fertigungslinien ein. Dorfner ANZAPLAN ist ein Dienstleistungsunternehmen mit Schwerpunkten in der Analyse und Bewertung von Lagerstätten sowie der Erarbeitung von Aufbereitungskonzepten und der Anlagenplanung für Industrie- und Spezialminerale und Metalle (u.a. Graphit, Lithium, Cobalt, Vanadium, Seltene Erden, hochreiner Quarz).



DER NETZSCH PROZESS

Das bislang häufig eingesetzte Kaskadenverfahren zur Sphäroidisierung von Graphit lässt das Graphitkonzentrat durch einen "Anlagenzug" von mehr als 20 in Reihe geschalteten Siebmühlen mit zusätzlichem externen Sieber passieren. Neben dem enormen Platzbedarf sind weitere Nachteile, dass jede Mühle separat eingestellt werden muss und dass eine Skalierung der Produktionskapazität nur über das Hinzufügen weiterer, komplexer Anlagenzüge möglich ist. Dieser Aufbau bietet keinerlei Flexibilität und ein schneller Wechsel zwischen einzelnen Produktkorngrößen ist in einem solchen Setup praktisch nicht darstellbar, da der gesamte Anlagenzug auf eine spezifische Partikelgröße optimiert wurde.

Die Lösung von NETZSCH

Das entwickelte System überwindet die Nachteile der Standardtechnologie und liefert eine elegante Lösung zur effizienten, verfahrenstechnisch optimierten Graphitverrundung. In einem ersten Schritt wird der Flockengraphit in einer Siebmühle oder Fließbettstrahlmühle auf die optimale Ausgangskorngröße für die Sphäroidisierung vorzerkleinert. Die eigentliche Partikelverrundung findet dann direkt nachgeschaltet in der neu konzipierten NETZSCH Verrundungseinheit *GyRHO* statt, die in unterschiedlichen Baugrößen verfügbar ist und auf die benötigte Ausstoßmenge ausgelegt werden kann. Für größere Durchsatzmengen können zwei (oder mehr) parallel betriebene Maschinen eingesetzt werden und ersetzen die oben erwähnten Züge von 20 Maschinen oder mehr.

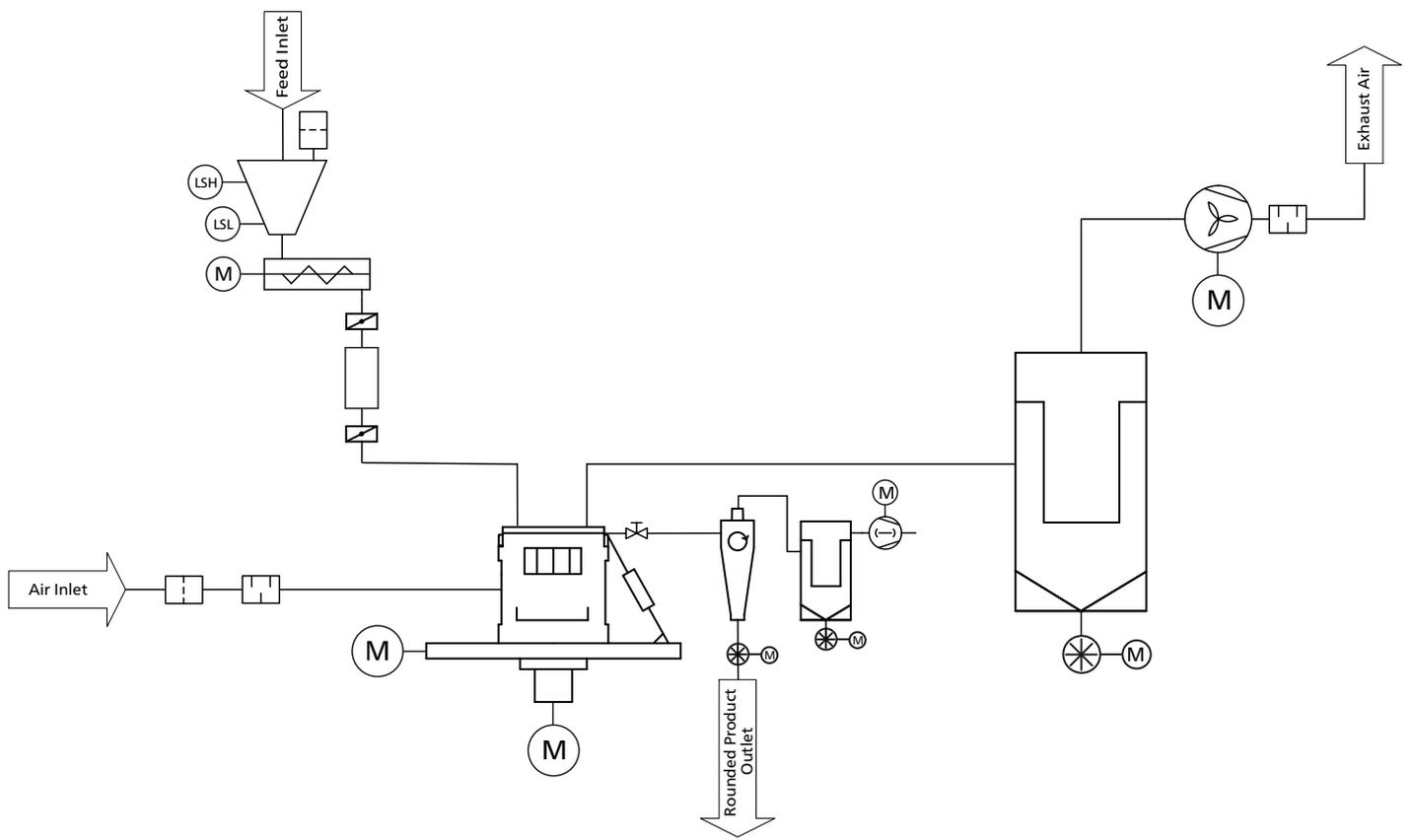


NETZSCH Verrundungseinheit *GyRHO*

Prozessbeschreibung

Die Einstellung der gewünschten Produktparameter ist durch die Reduzierung der Anlagenkomplexität erheblich vereinfacht und die Verfügbarkeit nimmt im gleichen Zuge zu.

Prinzipiell ist der Prozess in drei Phasen unterteilt: Befüllung, Verrundung und Austrag. In der Befüllphase wird die maximale Produktmenge in den Prozessraum eingebracht. Während der Verrundungsphase werden durch optimierte Geometrie und Prozessparameter die Partikel bis zur Verrundung beansprucht. In der Austragsphase wird der Prozessraum durch eine Absaugeinheit mit Zyklon geleert und abgeschieden.

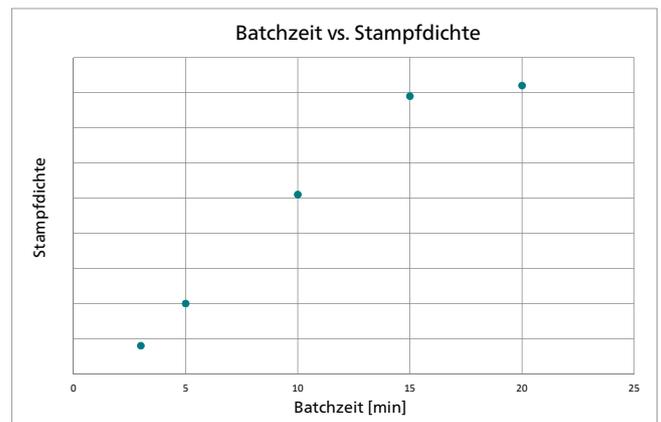
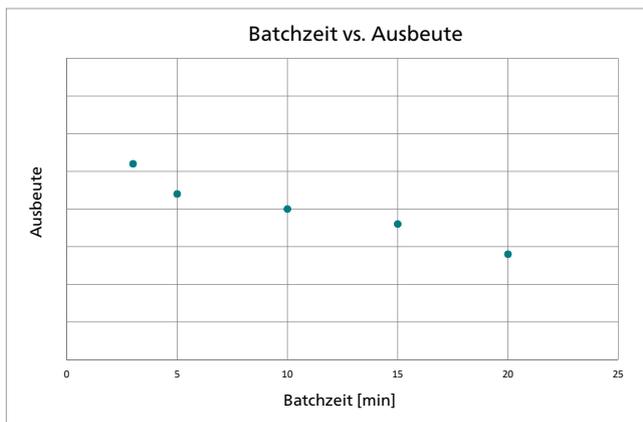


EFFIZIENTE VERRUNDUNG

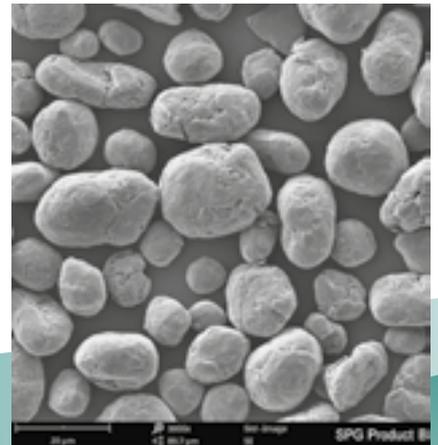
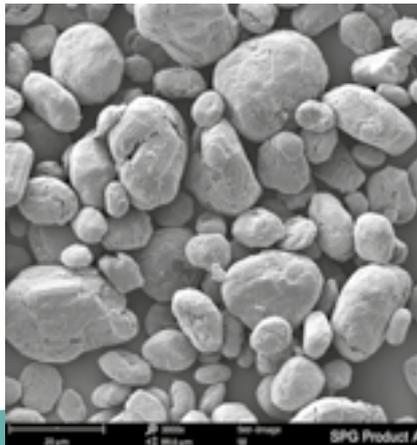
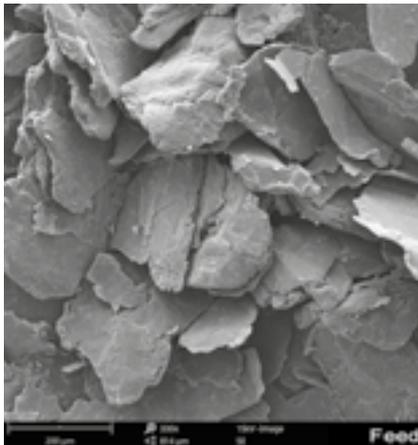
Für die Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien wird als Anodenmasse ein möglichst sphärischer Graphit benötigt. Sowohl Natur- als auch Synthesegraphit liegen plättchenförmig vor und besitzen die typische Schichtstruktur. Die Weiterverarbeitungs- und Zerkleinerungsaufgabe besteht somit in der Herstellung von verrundetem Zielprodukt mit enger Partikelgrößenverteilung bei gleichzeitig hoher Ausbeute und Stampfdichte.

Durch gezielte Einstellungen ist es möglich die maximale Ausbeute bei gewünschter Qualität zu erreichen. Qualitätskriterien wie Breite der Verteilung, Stampfdichte und Partikelgröße lassen sich durch Variation der Prozessparameter direkt beeinflussen.

Damit sind mit dem von NETZSCH und Dorfner ANZAPLAN neu entwickelten System *GYRHO* alle auf dem Markt geforderten Qualitäten darstellbar, wie beispielsweise sphärischer Graphit mit einer Stampfdichte von 963 g/l und einem d_{50} Wert von 16,8 μm (Ausbeute bezogen auf Rohmaterialmenge 60,7 %).



REM Aufnahmen



Produkt A: Ausbeute = 60,7 wt.-%,
 d_{50} = 16,8 μm , Stampfdichte = 963 g/l

Produkt B: Ausbeute = 49,3 wt.-%,
 d_{50} = 18,4 μm , Stampfdichte = 1019 g/l

Anlagendaten des NETZSCH *GyRHO* Systems im Vergleich zu Systemen des Wettbewerbs:

30 % höhere Anlagenverfügbarkeit im Vergleich zum bisher eingesetzten Verfahren

90 % niedrigere Wartungskosten dank deutlich reduzierter Anzahl an Maschinen

60 % kleinere Grundfläche bei gleicher Produktionskapazität dank kompaktem Setup

65 % Gesamtausbeute* dank innovativem Anlagenkonzept und optimiertem Mahlraum- und Sichterdesign

* abhängig von Herkunft und Typ bis zu 65 % Gesamtausbeute bezogen auf Rohmaterialmenge

35 % geringere Betriebskosten* im Vergleich zum Standard-Anlagenzug

* Opportunitäts-, Arbeits-, Ersatzteil-, Elektrizitätskosten, Abschreibung und Kosten für Graphitkonzentrat

60 % weniger Energie bei gleicher Produktionskapazität (Hälfte der installierten Leistung und optimierte Fahrweise)

IHR NUTZEN IM FOKUS

Die inhabergeführte NETZSCH Gruppe ist ein weltweit führendes Technologieunternehmen, das sich auf den Maschinen-, Anlagen- und Gerätebau spezialisiert hat.

Unter der Führung der Erich NETZSCH B.V. & Co. Holding KG besteht das Unternehmen aus den drei Geschäftsbereichen Analysieren & Prüfen, Mahlen & Dispergieren sowie Pumpen & Systeme, die branchen- und produktorientiert ausgerichtet sind. Ein weltweites Vertriebs- und Servicenetz gewährleistet Kundennähe und kompetenten Service seit 1873.

Proven Excellence.

Geschäftsbereich Mahlen & Dispergieren – weltweit führende Mahltechnologie

NETZSCH-Feinmahltechnik | Deutschland
NETZSCH Trockenmahltechnik | Deutschland
NETZSCH Vakumix | Deutschland
NETZSCH Lohnmahltechnik | Deutschland
NETZSCH Feinmahltechnik Polska | Polen
NETZSCH Mastermix | Großbritannien
NETZSCH Broyage | Frankreich

NETZSCH España | Spanien
NETZSCH Machinery and Instruments | China
NETZSCH India Grinding & Dispersing | Indien
NETZSCH Tula | Russland
NETZSCH Makine Sanayi ve Ticaret | Türkei
NETZSCH Premier Technologies | USA
NETZSCH Equipamentos de Moagem | Brasilien

Dorfner Anzoplan GmbH
Scharhof 1 · 92242 Hirschau
Deutschland
Tel.: +49 9622 82-162
anzoplan@dorfner.com
www.anzoplan.com



NETZSCH Trockenmahltechnik GmbH
Rodenbacher Chaussee 1
63457 Hanau
Deutschland
Tel.: +49 6181 506-01
Fax: +49 6181 571 270
info.ntt@netzsch.com



NETZSCH[®]

www.netzsch.com