

Hydraulische Fördersysteme von Zeppelin:  
Innovative Technologien – schonender Schüttguttransport.





Wir wachsen mit Ihren Aufgaben –  
und das seit über 100 Jahren.

**Der Industriebereich des Zeppelin-Konzerns zählt zu den führenden Herstellern von Anlagen für das Lagern, Fördern, Mischen und Dosieren von hochwertigen Schüttgütern. Als weltweit aktives Unternehmen mit Standorten in allen wichtigen Wirtschaftszentren sichern wir unseren Kunden stets die aktuellste Technologie, innovativ und verfahrenssicher für maximalen wirtschaftlichen Erfolg.**

Als direkte Nachfolger des Grafen von Zeppelin, der mit seinen legendären Luftschiffen vor über 100 Jahren den Menschheitstraum des Fliegens ermöglichte, sind wir es gewohnt, über den Tellerrand hinauszublicken. Permanente Innovationen, das Streben nach Perfektion und die stets höchste Funktionalität unserer Produkte haben aus Zeppelin im Laufe der Jahrzehnte das gemacht, für das wir heute bekannt sind: Technologieführer beim Handling hochwertiger Schüttgüter.



Weltweit vor Ort – immer nah am Kunden. Zeppelin kann mit Produktionsstätten in Deutschland, Belgien und Brasilien, Partnern in Saudi Arabien, Thailand und China sowie mit Niederlassungen und Vertretungen rund um die Welt die Märkte schnell, flexibel und äußerst kundennah bedienen. Über 200 Ingenieure und Verfahrenstechniker stehen für innovativen und wirtschaftlichen Anlagenbau.





Seit Jahrzehnten ist Zeppelin Weltmarktführer im Silobau. Durch die eigene, moderne Fertigung und international erfahrene Monteure und Service-Techniker garantieren wir Qualität auf höchstem Niveau.

## Kompetenz rund ums Schüttgut – mit Zeppelin sind Sie bestens beraten.

**Die Industriegruppe Zeppelin mit ihren verschiedenen Bereichen orientiert sich strikt an den Anforderungen ihrer unterschiedlichen Kundengruppen. Eines haben alle Aktivitäten gemeinsam: das wirtschaftliche Handling von hochwertigen Schüttgütern.**

**Siloplanzen** für die Kunststoff-, Nahrungsmittel- und chemische Industrie, eingebunden in ein logistisches Gesamtkonzept. Von der Beratung über die Auslegung bis hin zur Fertigung, zur Montage und zum Service.

**Gesamtanlagen** für die kunststoffverarbeitende und chemische Industrie sowie die Gummi- und Reifenherstellung.

**Fördertechnik-Komponenten** für jeden Einsatzbereich: für Pulver oder Granulat, für hohe oder niedrige Drücke, für frei- oder schwerfließende Produkte, Standard- oder Spezialanwendungen.

**Silogistic:** Gesamtanlagen für Kunststoffhersteller, Ingenieur- und Speditionsunternehmen. Weltweit führend bei der Planung und dem Bau von Logistikanlagen.



Hier laufen alle Fäden zusammen: Am Standort Friedrichshafen in Deutschland befindet sich die Zentrale des Industriebereichs. Auf das weltweit größte Technikum für Granulate und Pulver, in dem Versuche im industriellen Maßstab durchgeführt werden, greifen alle unsere Tochtergesellschaften zurück. Damit sind Sie als Kunde immer auf der sicheren Seite – egal wo Ihre Anlage steht.



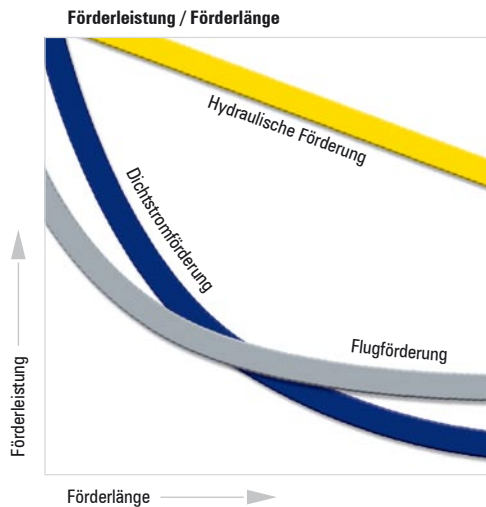
## Schüttgutförderung mit Wasser: Die produktschonende Alternative.

**Als Systemlieferant von fördertechnischen Anlagen ist Zeppelin spezialisiert auf zuverlässigen, wirtschaftlichen und vor allem verfahrenssicheren Transport von hochwertigen Schüttgütern. Zum Einsatz kommen dabei – abhängig von der Aufgabe – pneumatische oder hydraulische Fördertechnologien.**

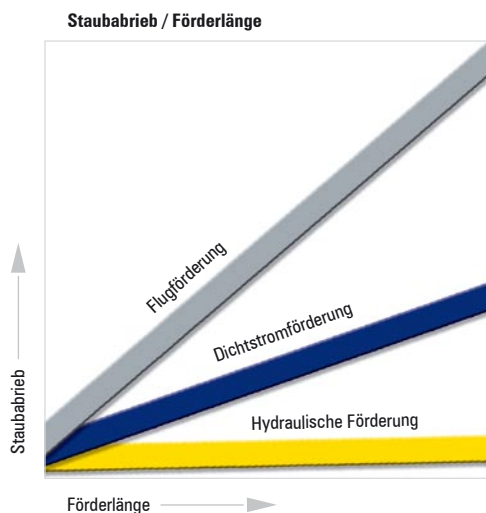
Da die pneumatischen Fördertechniken (Dichtstrom- oder Flugförderung) bei langen Förderwegen, hohen Förderleistungen und besonders hohen Ansprüchen an die Produktreinheit nach der Förderung an physikalische und wirtschaftliche Grenzen stoßen, gewinnt die hydraulische Förderung an Bedeutung.

Vor allem durch die stetig steigenden Förderleistungen und die immer höheren Ansprüche an die Produktqualität – also minimaler Abrieb des Schüttgutes während der Förderung – erlebt die hydraulische Förderung, die früher beispielsweise zum Transport von Kohle eingesetzt wurde, in der Petrochemie eine Renaissance.

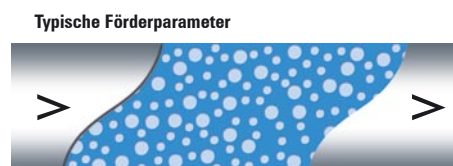
Zeppelin, als führendes Unternehmen in der Schüttguttechnik, hat speziell für diese hohen Ansprüche praxisbewährte Technologien und Systeme entwickelt, die nicht nur eine schonende Förderung, sondern vor allem auch einen wirtschaftlichen und verfahrenssicheren Betrieb gewährleisten.



Aufgrund der stetig steigenden Förderkapazitäten und den sich hieraus ergebenden physikalischen Grenzen der pneumatischen Förderung werden zunehmend auch hydraulische Förderanlagen eingesetzt.



Durch die Auswahl der geeigneten Förderverfahren können große Abriebmengen vermieden werden.



Geschwindigkeit typisch: 1,5 – 3 m/s  
Feststoffkonzentration: < 40 %

## Praxisbewährte Technologien – maximaler Kundennutzen.

**Im Gegensatz zu herkömmlichen hydraulischen Fördersystemen hat Zeppelin Technologien entwickelt, die durch innovative, patentierte Konzepte die Vorteile der hydraulischen Fördertechnik voll ausschöpfen. Insbesondere in Bezug auf die Produktreinheit und den wirtschaftlichen Betrieb sind Sie mit Zeppelin auf der sicheren Seite – überzeugen Sie sich selbst:**

### Vorteile der hydraulischen Förderung:

- Minimaler Produktabrieb
- Förderlängen und -kapazitäten praktisch unbegrenzt
- Energieeinsparung zwischen 60 - 80 %
- Geringe Schallemission
- Kleine Rohrdurchmesser auch bei hohen Förderleistungen

### Spezielle Vorteile des Zeppelin-Anlagen-Designs:

- Die für die hydraulische Förderung notwendige Pumpe befindet sich außerhalb des Produktstromes.
- Schonender Produkteintrag in das Fördersystem durch patentierte Technologie ohne mechanische Beanspruchung des Produktes
- Nur eine Pumpe im Kreislauf ist ausreichend – der Wirkungsgrad der Pumpe wird nicht durch den Feststoff reduziert.
- Punktgenaue Anlagenauslegung durch Versuche im Zeppelin-Technikum

Förderverfahren	Produktart			Förderdaten				
	feines Pulver	Gries, grobkörniges Pulver	Granulat	Förderweg**	Förderleistung**	Fördergeschwindigkeit	Beladung	Förderdrücke (empfohlen)
Flugförderung	■	■	■	< 1.500 m	< 150 t/h	15 - 35 m/s	< 20 kg/kg	< 3,5 bar
Dichtstromförderung	■	■	■	< 1.000 m	< 100 t/h	3 - 10 m/s	< 80 kg/kg	< 8 bar
Dichtstromförderung mit Bypasssystem	■	■	■	< 300 m	< 30 t/h	3 - 10 m/s	< 30 kg/kg	< 8 bar
Hydraulische Förderung	■	■	■	< 5.000 m	< 100 t/h	1,5 - 3,0 m/s	< 40 %*	< 8 bar

■ Bevorzugtes Verfahren

■ Geeignetes Verfahren

\* Angabe in Feststoffkonzentration

\*\* In Abhängigkeit von der Förderleistung bzw. Förderentfernung

## Innovative Ideen – höchste Verfahrenssicherheit.

**Neben der schonenden Produkteinspeisung über die optimale Temperierung des Fördermedium bis zu leistungsstarken Filtern und innovativen Trockner-Systemen können Sie bei Zeppelin-Anlagen vor allem mit einem rechnen: Individuelles, exakt nach Ihren Bedürfnissen ausgelegtes Anlagen-Design und höchste Verfahrenssicherheit durch Absicherung der Anlagenauslegung im Zeppelin-Technikum.**

### **Einspeisung des Produktes durch den patentierten Cyclo-Feeder:**

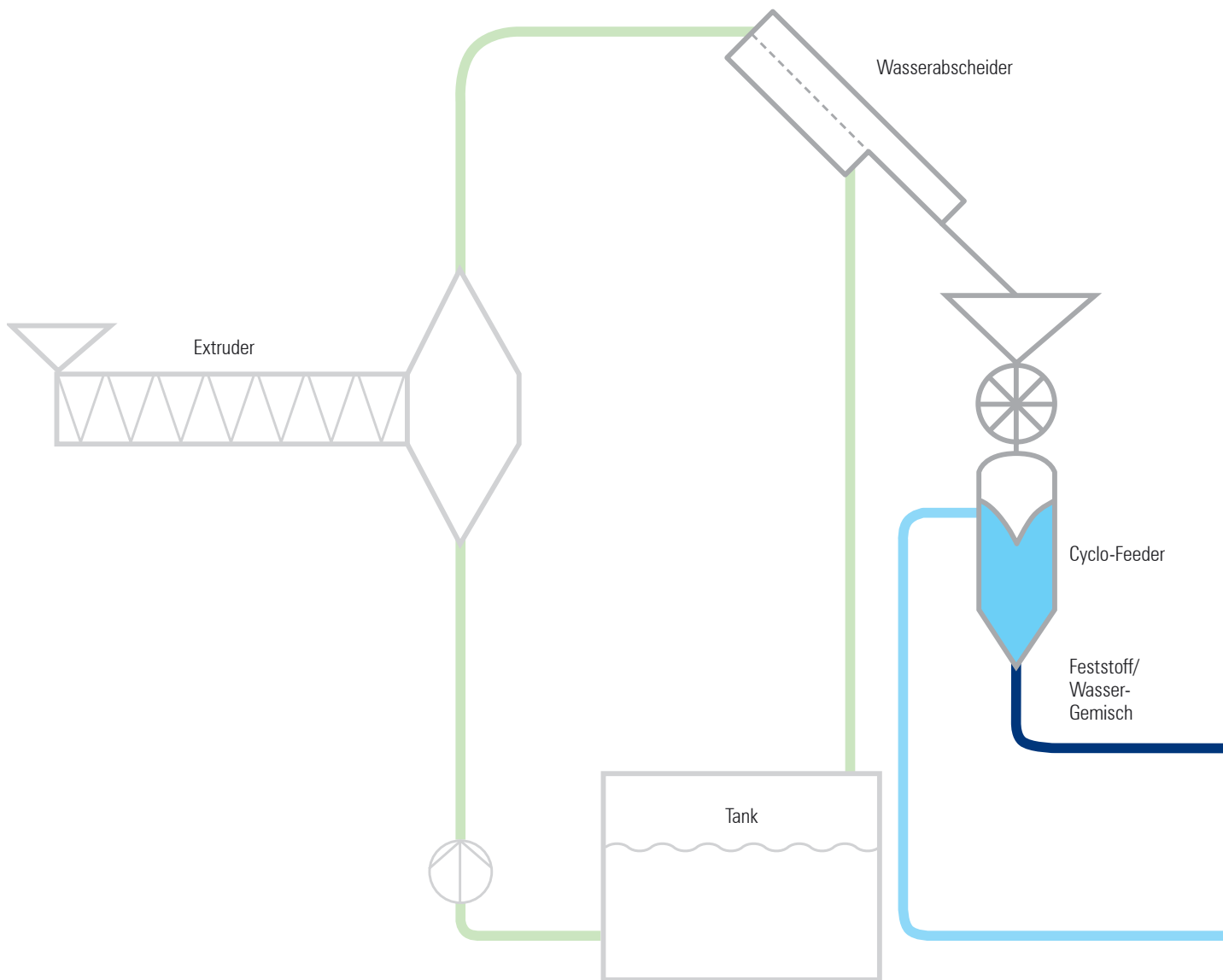
Das clevere Zeppelin-Konzept bei der Produkteinspeisung verzichtet vollständig auf Berührung des zu fördernden Produktes mit mechanischen Bauteilen. Durch den patentierten Cyclo-Feeder können auch

leichte Granulate, die normalerweise im Wasserstrom oben schwimmen, schonend in die Förderleitung eingespeist werden.

### **Exakt definierte Verweilzeit des Produktes im Wasser:**

Wenn sich das zu fördernde Produkt bei bestimmten Bedingungen zu lange in der hydraulischen Förderleitung befindet, kann es durch Zunahme des Feuchtegehaltes zu unerwünschten Veränderungen der Materialeigenschaften kommen. Durch Versuche im Zeppelin-Technikum werden diese zeitlichen Grenzen exakt festgestellt – die Anlage kann punktgenau und sicher ausgelegt werden.



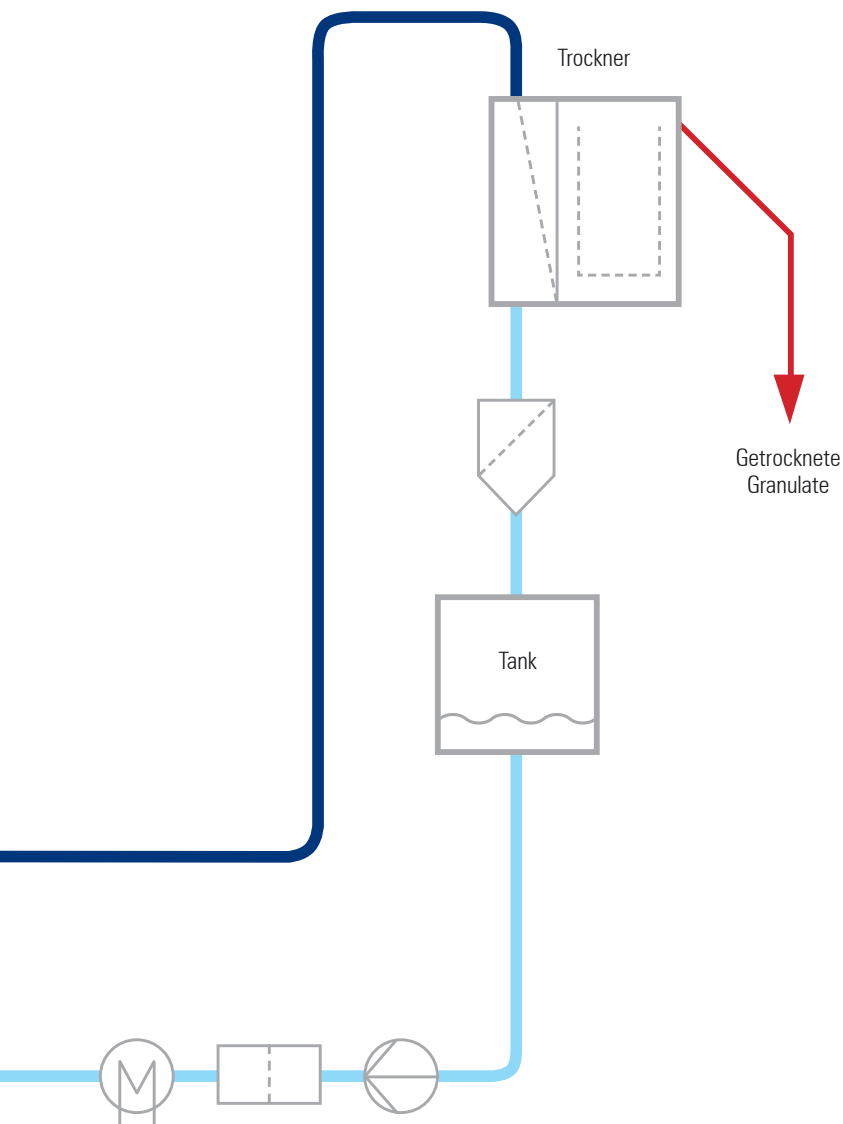


### Unterwasser-Granulierung

Wasserabscheider zur Trennung von Feststoff und Flüssigkeit: statische oder dynamische Entwässerung mit einem Spaltsieb

Saubere Trennung und höchste Betriebssicherheit im kontinuierlichen Betrieb: der automatische Rückspülfilter zur Abscheidung von Feinanteilen und Schwebstoffen aus dem Fördermedium





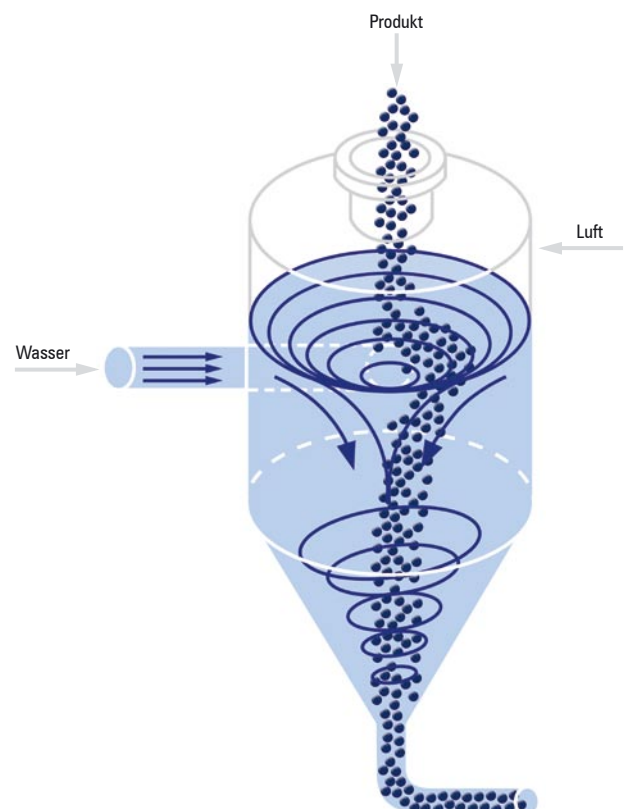
Hydraulischer Förderkreislauf



### Optimaler Energiehaushalt

In Abhängigkeit von den Produkteigenschaften wird der Wasserkreislauf temperiert. Dies ermöglicht nach der Förderung eine schnellere und damit kostengünstige Trocknung der Granulate. Hierbei ist darauf zu achten, dass weder zu viel Energie für die Temperierung aufgewendet wird, noch dass die Temperatur so hoch ist, dass Produktinhaltsstoffe ausgespült werden. Die Berücksichtigung dieser Parameter sichert einen optimalen Betriebspunkt der Anlage und somit einen wirtschaftlichen Betrieb.

Cyclo-Feeder: Durch die Drallströmung gelangen selbst leichte Granulate schonend in die Förderleitung.



### **Verfahrenssicherheit durch intelligentes Pumpenkonzept**

Die Pumpe, mit der die hydraulische Anlage betrieben wird, befindet sich außerhalb des Produktstromes. Dies sichert nicht nur eine schonende Förderung, weil das Produkt nicht durch die Pumpe gefördert werden muss, sondern auch höchste Stabilität des Anlagenbetriebes. Die Rohrleitungen können nicht verstopfen und selbst im Störfall – also bei Ausfall der Pumpe – steht eine vollautomatische Stand-by-Pumpe bereit, damit der Betrieb der Anlage gewährleistet ist.

### **Jederzeit reines Wasser in der Kreislaufanlage**

Hydraulische Fördersysteme werden – um Kosten für das Fördermedium zu sparen –

im Kreislauf betrieben. Dies erfordert auf Grund von Feinanteilen und Schwebstoffen, die sich im Wasserkreislauf befinden können, leistungsstarke Filtereinheiten. Zeppelin setzt hier auf spezielle Filterapparate, die direkt nach der Pumpe positioniert werden und so jederzeit für höchste Reinheit des Wasserkreislaufes sorgen.

### **Effektive Trocknung**

Nach der hydraulischen Förderung muss das Produkt getrocknet werden. Zum Einsatz kommen hier Zentrifugal- bzw. Fließbett-Trockner. Auch hier gilt: Ein energetisch optimal auf die Produkteigenschaften abgestimmtes Gesamt-System sichert den wirtschaftlichen Betrieb der Anlage.



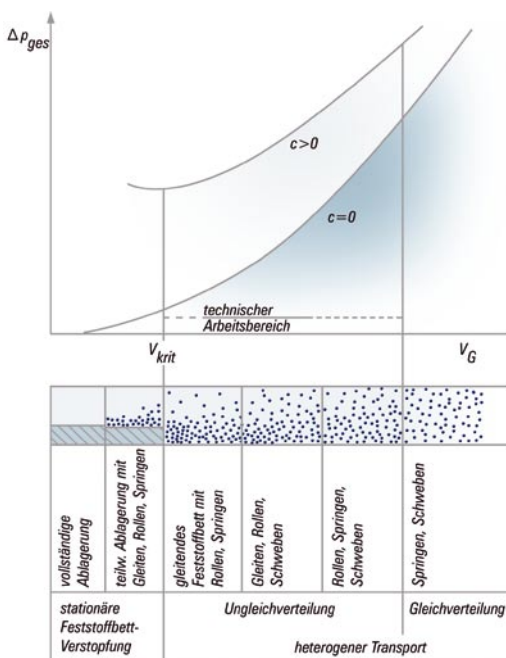
## Individuelle Anlagenauslegung – abgesichert im Zeppelin-Technikum.

**Um die optimalen Betriebsparameter Ihrer Anlage sicher feststellen zu können, werden Versuche im Zeppelin-Technikum durchgeführt. Zeppelin hält für diese Absicherung ein umfassendes Entwicklungs- und Testzentrum bereit, in dessen Mittelpunkt die unterschiedlichen Technologien zur Handhabung von Schüttgütern stehen.**

Mit dem Technikum, in dem die gesamte Zeppelin-LeistungspaLETTE integriert ist, stellen wir Ihnen einen entscheidenden Baustein für Ihren Erfolg zur Verfügung: Sie sichern sich fundierte Informationen über Ihr Produkt und damit die entsprechend optimale Auslegung Ihrer Anlage.

Sie als Kunde erwarten höchste Verfahrenssicherheit und damit eine solide Basis für Ihre Investitionsentscheidung. Deshalb erhalten Sie von Zeppelin Ergebnisse, die keine Fragen offen lassen:

- Kompetente Ergebnisanalyse durch unsere Spezialisten
- Eindeutige Versuchsberichte und Dokumentationen
- Ermittlung relevanter Auslegungsparameter



## Wissen als Basis Ihres Erfolgs.

**Die Kunststoffbranche unterliegt einem rasanten Wandel. Unsere Kunden entwickeln ständig neue Produkte oder Modifikationen, oft mit völlig veränderten Eigenschaften. Nur wer sein Schüttgut und dessen Eigenschaften kennt, kann Anlagen und Komponenten funktionsgerecht auslegen und betreiben. Das Zeppelin-Technikum bietet umfangreiche Möglichkeiten, die für die sichere Auslegung von Silos, Mischsilos, Komponenten und Anlagen benötigten Produkteigenschaften zu ermitteln.**

Unsere Versuchseinrichtungen stehen für kundenseitige Untersuchungen zur Verfügung. Die Ergebnisse werden nicht nur an unsere Kunden übermittelt, sondern auch in unserer zentralen Datenbank als Referenz gespeichert. Mit unserem speziellen

Versuchsaufbau können sämtliche relevanten Parameter bestimmt werden, um Ihr hydraulisches Fördersystem optimal auszuliegen. Die Nutzung unseres Technikums schließt auch unser Labor ein.

### Laborleistungen

- Scherversuche mit Translations- und Ringschergerät
- Schüttguldichtebestimmung
- Zeitverfestigungsuntersuchung
- Partikelgrößenanalyse
- Reststaubgehalte von Granulaten
- Fluidisierungsversuche
- Reibbeiwertermittlung
- Abscheidegradermittlung
- Abriebversuche
- Feuchtegehalt

Um den Reststaubgehalt von Granulaten zu bestimmen, müssen die elektrostatischen Kräfte zwischen Staubpartikel und Granulat aufgehoben werden. Deshalb haben sich Auswaschverfahren mit fraktionierter Abscheidung bestens bewährt.



## Der Zeppelin-Konzern: Alle Spezialisten unter einem Dach.

### **Zeppelin Silos & Systems GmbH**

Leutholdstr. 108  
88045 Friedrichshafen  
Germany  
E-mail: [zentral.fn@zeppelin.com](mailto:zentral.fn@zeppelin.com)

### **Zeppelin Materials Handling GmbH**

Leutholdstr. 108  
88045 Friedrichshafen  
Germany  
E-mail: [info.fn@zeppelin.com](mailto:info.fn@zeppelin.com)

### **Zeppelin Belgium N.V.**

Munsterenstraat 9  
3600 Genk  
Belgium  
E-mail: [zeppelin.belgium@zeppelin.be](mailto:zeppelin.belgium@zeppelin.be)

### **Zeppelin Technology Far East Pte, Ltd.**

331 North Bridge Road  
#08-02/03 Odeon Towers  
Singapore 188720  
Singapore  
E-mail: [angie@zeppelin.sg](mailto:angie@zeppelin.sg)

### **Zeppelin Systems USA, Inc.**

P. O. Box 40501  
Houston TX 77240-0501  
USA  
E-mail: [zeppelin-usa@zeppelin-usa.com](mailto:zeppelin-usa@zeppelin-usa.com)

### **JMB Zeppelin Equipamentos Industriais Ltda.**

Rua João XXIII, N° 650  
Jardim Nazareth  
CEP 09851-630  
São Bernardo do Campo  
São Paulo  
Brazil  
E-mail: [info@jmbz.com.br](mailto:info@jmbz.com.br)

### **Zeppelin Systems India Pvt. Ltd.**

F411-414, Kailas Industrial Complex  
Godrej Park Site, Off L.B.S. Marg  
Vikhroll (West), Mumbai – 400 079  
India  
E-mail: [zeppelin@mtnl.net.in](mailto:zeppelin@mtnl.net.in)

### **Zeppelin Solid Technology (Beijing) Co. Ltd.**

111#, Parkview Center  
No. 5, Fangyuan West Road  
Chaoyang District  
Beijing 10016  
China  
E-mail: [office@zeppelin-china.com](mailto:office@zeppelin-china.com)

### **Zeppelin Plast Tech S.r.l.**

Centro Direzionale „Summit“  
Palazzo „C“/Via Brescia, 26  
20063 Cernusco sul Naviglio (MI)  
Italy  
E-mail: [info@zeppelin-zi.it](mailto:info@zeppelin-zi.it)

Überreicht durch:

