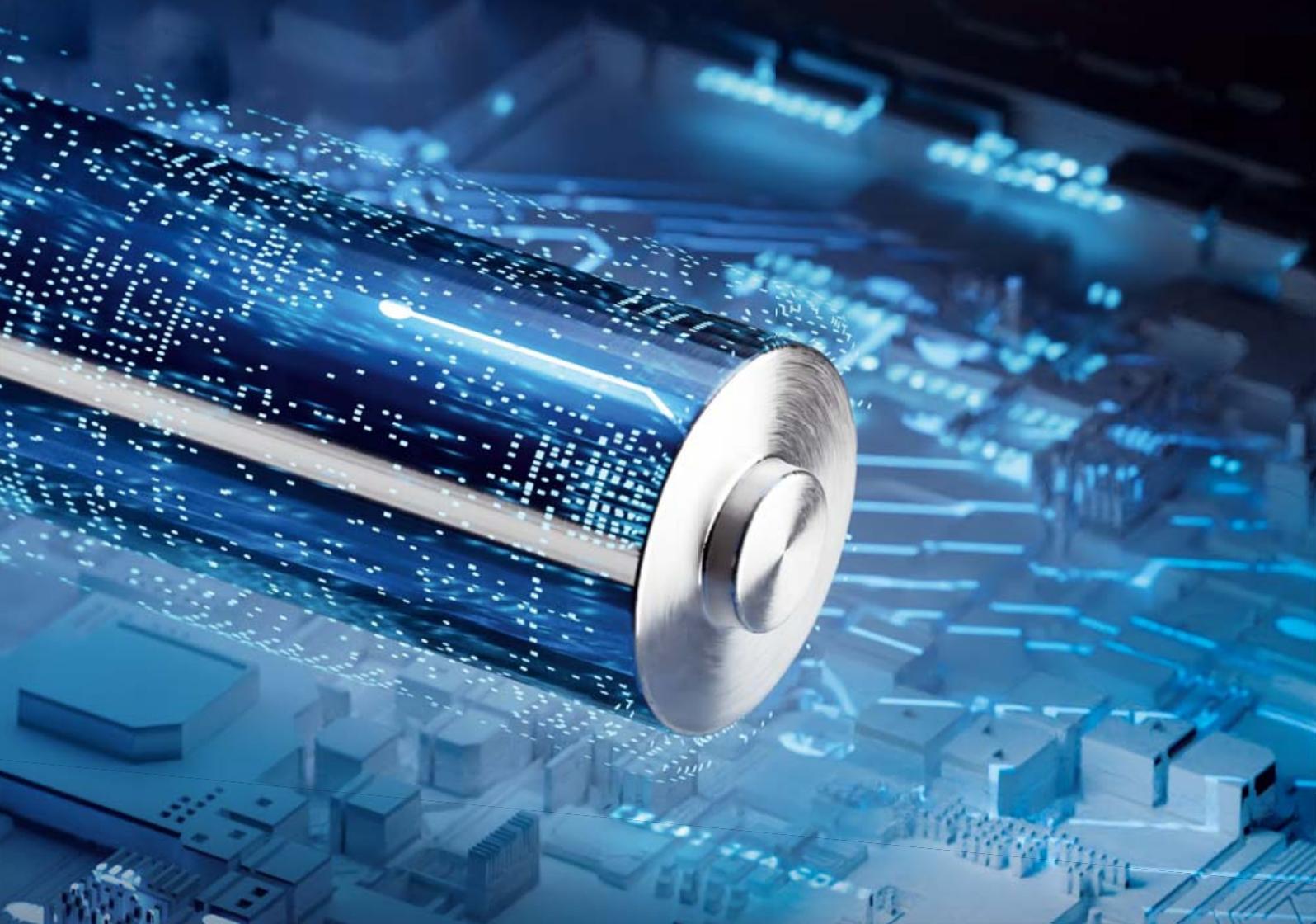


INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR DIE GESAMTE PROZESSKETTE

# BATTERIEMASSEN EFFIZIENT PRODUZIEREN



[zeppelin-systems.com](http://zeppelin-systems.com)

 **ZEPPELIN**<sup>®</sup>  
WE CREATE SOLUTIONS



## PRÄZISES ROHSTOFFHANDLING IST ENTSCHEIDEND

# PROZESS-KOMPETENZ SETZT NEUE MASSSTÄBE

Egal ob Nass- oder Trockenverfahren: Die Herstellung von Batteriemasse ist anspruchsvoll. Denn die Rohstoffe für die Produktion von Batteriemassen haben nicht nur unterschiedlichste Eigenschaften, sondern auch spezielle Anforderungen und müssen sicher und präzise verarbeitet werden.

Als internationaler Anlagenbauer mit jahrzehntelanger Erfahrung kennt Zeppelin Systems die spezifischen Kunden-Anforderungen im Batteriesektor sehr genau. Mit speziellen Mischern und individuellen Förder- und Lagerkonzepten entwickelt Zeppelin Systems maßgeschneiderte Konzepte und Anlagen auf höchstem Niveau.

Die Vorteile für Kunden liegen auf der Hand: In der Technik von Zeppelin Systems können hauseigene Laboruntersuchungen zu den Eigenschaften und dem Verhalten der Rohstoffe durchgeführt werden. Zudem sichern diverse Testmöglichkeiten den Betriebserfolg der Komponenten oder Anlagen-Komplettlösung ab. Dank des global aufgestellten Site Managements von Zeppelin Systems bieten wir Ihnen weltweit unseren umfassenden Service für Ihre Komponenten und Anlagen an. Immer flexibel angepasst an Ihre Kundenbedürfnisse!

### KNOWHOW VON A BIS Z

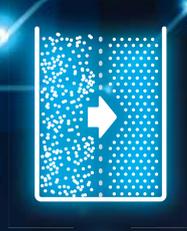
Zeppelin Systems bildet den ersten Schritt der Prozesskette „Batterieproduktion“ ab. Von der Materialannahme der Rohstoffe oder deren Rezyklate über die Förderung und Lagerung bis hin zum Mischprozess und dem Dosieren in den Kalender. Damit bieten unsere Anlagenkonzepte optimale Voraussetzungen für das Handling der sensiblen Stoffe und den wichtigen Mischprozess – alles aus einer Hand.

### We Create Solutions!





**PRÄZISE DOSIERUNG  
UND VERWIEGUNG**



**EFFIZIENTES  
MISCHEN**



**WEITER-  
VERARBEITUNG**

## MATERIALZUFÜHRUNG, LAGERUNG UND FÖRDERUNG

# WIR BEHANDELN JEDEN ROHSTOFF INDIVIDUELL

Die sichere Materialzuführung und Lagerung von Rohstoffen (und Zwischenprodukten) spielt in der Batteriemasse-Herstellung eine wesentliche Rolle. Zeppelin Systems berücksichtigt die spezifischen – auch abrasiven – Eigenschaften der Rohstoffe und konzipiert Anlagen gemäß den lokal gültigen Richtlinien (beispielsweise ATEX in der EU, NFPA in den USA oder KCs in Süd-Korea). Sorgfältig auf die jeweiligen Gefährdungsklassen abgestimmte Containment-Konzepte gewährleisten darüber hinaus, dass Mitarbeitende und Umgebung durch die teilweise toxischen Roh- oder Zwischenprodukte nicht unnötig belastet werden.

### WIRTSCHAFTLICH, SICHER UND PRODUKTSCHONEND

Die Eigenschaften der Rohstoffe und der Mischungen, die projektierten Produktionsmengen und -verfahren sind wichtige Parameter für das Konzept der zu erstellenden Gesamtanlage. Die Investitions- und späteren Betriebskosten kommen noch hinzu. Aus diesen – zum Teil – sich gegenseitig stark beeinflussenden Para-

metern, entwickelt Zeppelin Systems ein optimales System für Kunden, das die sichere Handhabung, schonende pneumatische Förderung und die perfekte Mischung umfasst. Auf diese Weise entstehen maßgeschneiderte Lösungen mit maximaler (Verfahrens-) Sicherheit und Wirtschaftlichkeit.

PROZESSANFORDERUNGEN →  
PRODUKTEIGENSCHAFTEN →  
FÖRDERLEISTUNGEN →  
ENTFERNUNGEN →

**FÖRDER-  
VERFAHREN**

← ENERGIEEFFIZIENZ  
← QUALITÄT/ZUVERLÄSSIGKEIT  
← UMGEBUNGSPARAMETER  
← INVESTITIONS- UND BETRIEBSKOSTEN

## DOSIERUNG UND VERWIEGUNG

# PRÄZISION FÜR MAXIMALE LEISTUNGSFÄHIGKEIT

Eine lückenlose Rückverfolgbarkeit (Traceability) der eingesetzten Rohstoffe, ein umfangreiches Monitoring der Prozessparameter sowie die präzise und korrekte Dosierung und Verwiegung aller Rohstoffe gemäß Rezepturvorgaben sind unerlässlich für die spätere Qualität der Elektrodenmasse und der Batteriezelle. Letztlich ist dies mitentscheidend für die Performance und Langlebigkeit der zu bauenden Batteriezelle.

### HÖCHSTE PRODUKTREINHEIT

Die Dosiersysteme, -schnecken und Waagen von Zeppelin Systems werden so ausgelegt, dass sie den maximalen Kundenanforderungen hinsichtlich Genauigkeit, Produktions- und Wartungsanforderungen und Betriebsbedingungen entsprechen. Dabei steht immer im Fokus, dass die einzelnen Rohstoffe mit der gewünschten Präzision in den Mischer dosiert und später zuverlässig ausgetragen werden.





## MISCHEN

# BATTERIEMASSEN INNOVATIVER MISCHEN

Zeppelin Systems vereint langjährige Erfahrung im Engineering mit Verfahrenskompetenz und technischem Knowhow, von der Konzeption über die Konstruktion bis hin zur Fertigung von Industriemischern. Das Ergebnis: der Hochleistungs-Intensivmischer FM für Batteriemassen. Dieser Mischer eignet sich hervorragend für den Einsatz in der Rohmaterialaufbereitung, zum Vormischen, zur Feinstverteilung von Additiven/Leitadditiven (z.B. Carbon Black oder Carbon Nano Tubes) mit weiteren Stoffen und dem Herstellen von Batteriemassen im Dry und Semi-Dry Verfahren.



### EXTREM HOHE SCHERRATEN

Durch die hohen Drehzahlen, das Design des Mischwerkzeugs und die konstruktive Ausführung des Mischbehälters werden extrem hohe Scherraten erreicht, was eine hocheffiziente Dispergierung und Homogenisierung der Rohstoffe ermöglicht. Damit eignet sich der Mischer ideal für die reproduzierbare und sichere Herstellung von Batteriemassen im Trocken- und Semi-trockenmischverfahren.

### PERFEKT ANGEPASST AN MATERIALIEN

Durch unterschiedliche Prozessparameter (z.B. individuelle Scherraten, präzise regelbare Temperaturprofile etc.) können teils nanopartikuläre Leitadditive effektiv dispergiert und fein verteilt, Bindermaterialien gezielt aktiviert und auch fibrilliert werden. Darüber hinaus kann durch eine gezielte Veränderung der Partikelstruktur eine Erhöhung der Schütt- und Energiedichte erzielt werden. Zusätzlich bietet der Intensivmischer FM von Zeppelin Systems einen individuellen Verschleißschutz, der auch bei den in der Batterieherstellung verwendeten abrasiven Rohstoffen eine lange Standzeit gewährleistet.

## DIE TESTZENTREN VON ZEPPELIN SYSTEMS

# PROZESSE TESTEN – FÜR OPTIMALE PRODUKTIONSABLÄUFE

Zeppelin Systems betreibt drei Testzentren, in denen prozesskritische Verarbeitungsschritte erprobt und verbessert werden können. Hier können sowohl die Misch- und Anlagentechnik als auch der Mischprozess selbst auf Herz und Nieren geprüft und optimiert werden. Die Versuche werden dabei zum Teil direkt im industriellen Maßstab durchgeführt. Damit lassen sich Unsicherheiten im Scale-Up vermeiden.

### TESTREIHEN FÜR BATTERIEMATERIALIEN

In unserem Testzentrum für Mischtechnik in Kassel werden z.B. Prozesse auf individuell konfigurierbaren Labormischern bis hin zum Produktionsmaßstab getestet und weiterentwickelt. Für verschiedene AAMs (anode active materials) und CAMs (cathode active materials) wurden hier bereits Testreihen durchgeführt. Die Testreihen erfolgten mit LFP, NCA, NMC, SiC, SiO<sub>x</sub> sowie mit verschiedensten Graphiten und den unterschiedlichsten Bindern mit und für namhafte Kunden der Branche sowie internationalen Forschungseinrichtungen.

### WIE VERHALTEN SICH WELCHE ROHSTOFFE?

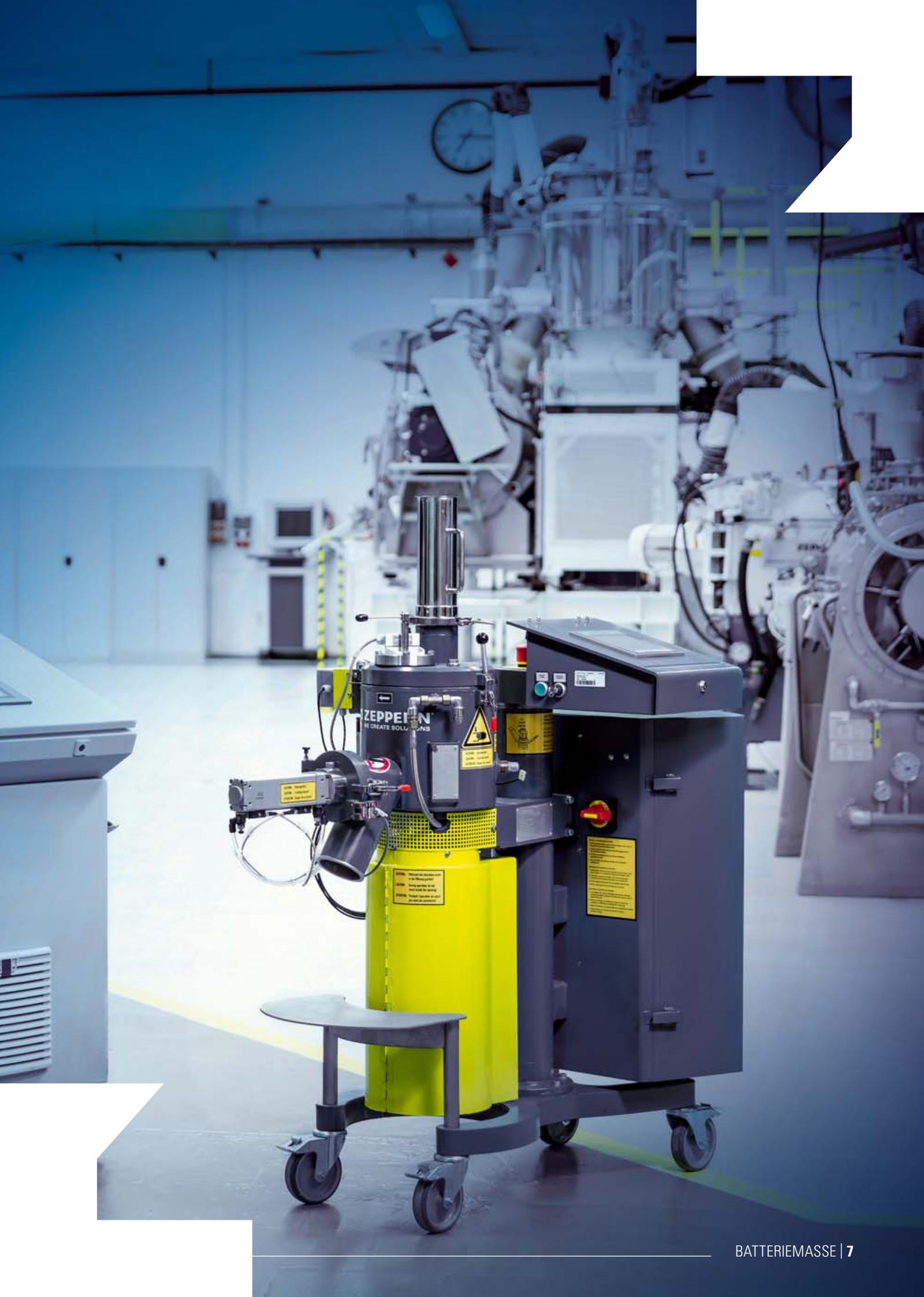
Im Testzentrum in Friedrichshafen lässt sich das Verhalten verschiedenster Rohstoffe hinsichtlich Förderbarkeit, Fluidisierbarkeit, Zeitverfestigung, Austragsverhalten, Produkt- und/oder Partikelveränderungen etc. untersuchen. Aktuell entsteht hier ein eigenes Test-Setup, um speziell die Kalanderdosierung für verschiedene AAMs- und CAMs-Mischungen für Zeppelin Systems Kunden testen zu können.

Im firmeneigenen Schüttgutlabor werden darüber hinaus unterschiedlichste Produktanalysen, wie Feuchtigkeitsmessung, Partikelgröße und -verteilung, Ermittlung der Schüttdichte sowie Scherversuche etc. durchgeführt. Für eine sichere, nachhaltige Batteriemasse-Produktion.

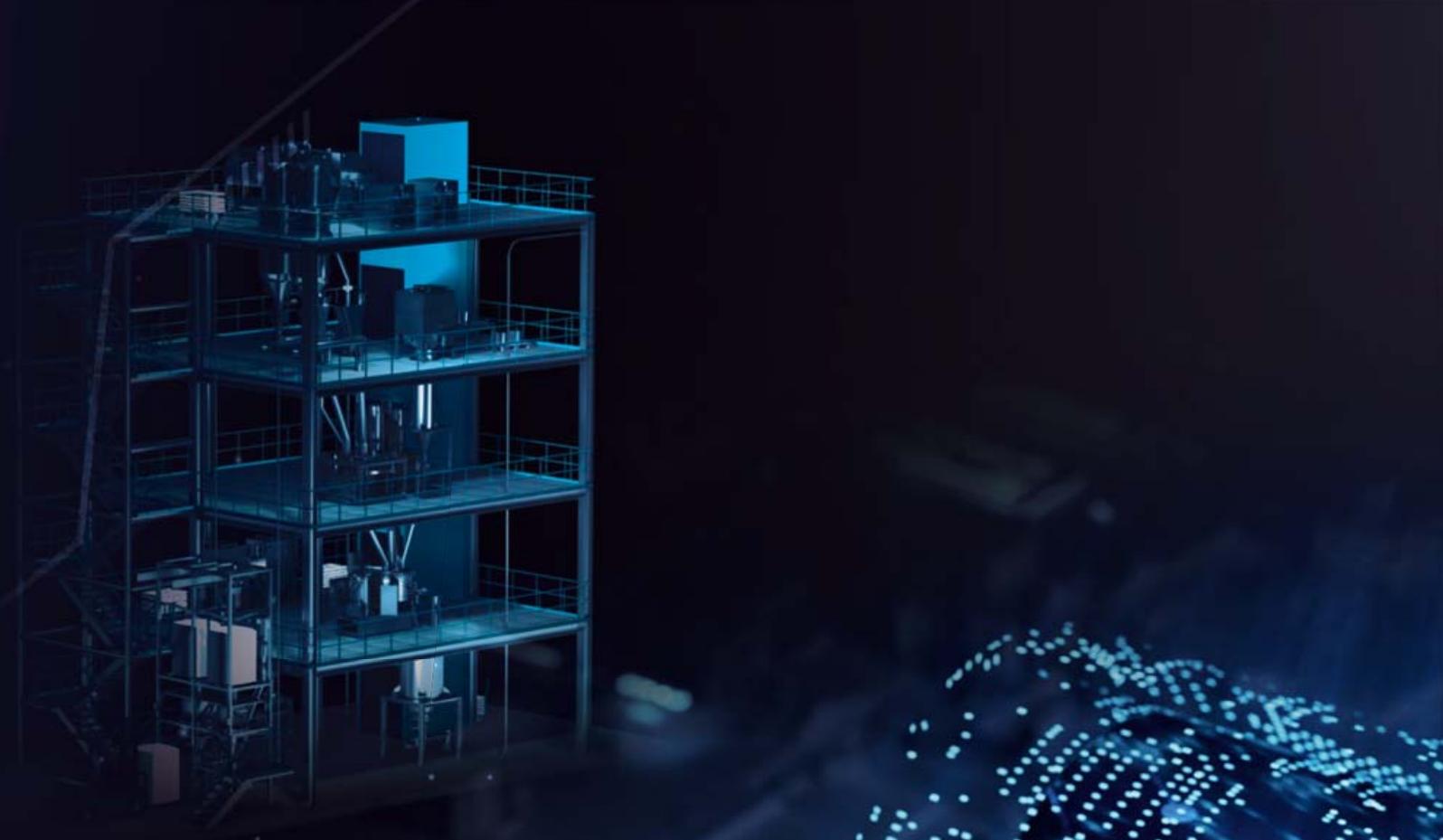
### We Create Solutions!

### INNOVATION KALANDERDOSIERUNG

Neben dem Rohstoffhandling beschäftigen wir uns auch mit der Optimierung von Produktionsabläufen – etwa bei der Kalanderdosierung. Um hier eine kontinuierliche und präzise Dosierung der Walzen sicherzustellen, haben unsere Ingenieure eine eigene Lösung entwickelt. Unsere Dosiereinheit für den Kalanderverfügt über einen kontinuierlichen Materialvorrat mit Füllstandsüberwachung im Trichter, so dass die Kalandervalzen nicht leer laufen können. Der Trichter ist direkt mit einer Kalandervalze gekoppelt und linear verfahrbar. Die spezielle Geometrie des Trichters verhindert eine Brückenbildung und die Linienlast auf die Walzen wird erheblich reduziert.



ZEPPELIN  
RECREATE SOLUTIONS



## **Zeppelin Systems GmbH**

Performance Materials  
Graf-Zeppelin-Platz 1  
88045 Friedrichshafen  
Germany

Tel. +49 7541 202 - 1414  
systems.support@zeppelin.com

**zeppelin-systems.com**