

LITHIUM-BATTERIEPRODUKTION

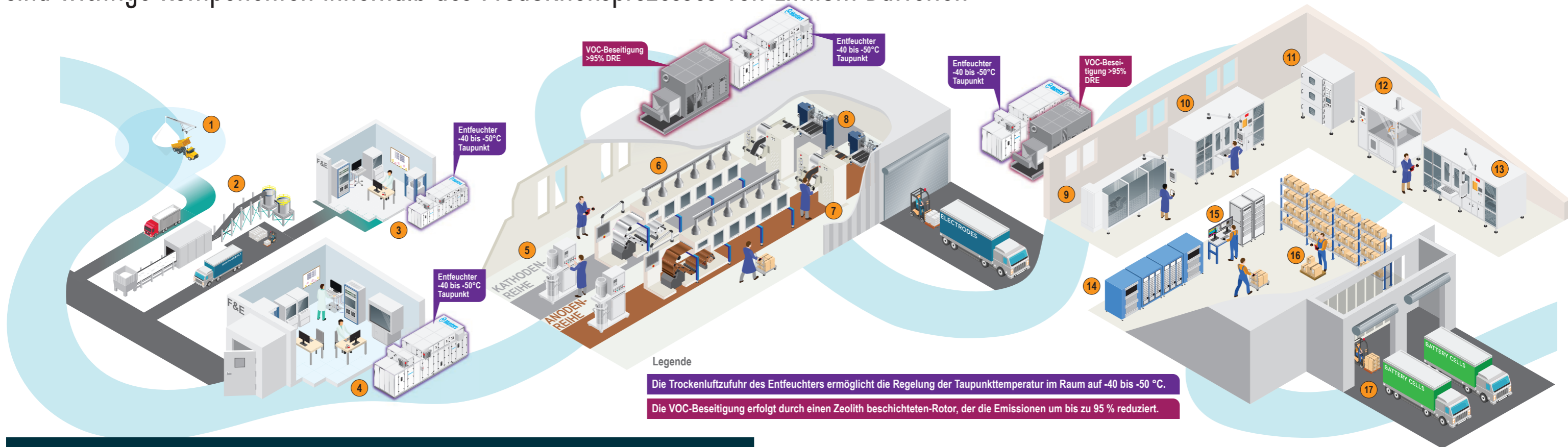


## Mehr Leistung, längere Nutzungsdauer

Wir gewährleisten Qualität, Sicherheit und eine hohe Produktausbeute bei der Entwicklung und Produktion von Lithium-Batterien

 **Munters**  
Your Perfect Climate

# Munters Entfeuchtungslösungen und Lösungen zur Beseitigung von flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs) sind wichtige Komponenten innerhalb des Produktionsprozesses von Lithium-Batterien



Der Produktionsprozess für Lithium-Batterien ist sehr feuchtigkeitssensibel und erfordert einen streng geregelten, extrem niedrigen Feuchtigkeitsgehalt von <1 % relativer Luftfeuchtigkeit. So lassen sich durchgängig gleichbleibende Prozessbedingungen erreichen und die Qualität, Produktlebensdauer, Lagerkapazität und Produktionsausbeute wird maximiert. Die meisten Produktionsschritte finden innerhalb speziell konzipierter Trockenräume statt, in welchen die Temperatur, Feuchtigkeit und die Feinstaubkonzentration präzise geregelt werden können. Mit den Munters-Luftentfeuchtungssystemen wird in diesen Trockenräumen selbst bei variierenden Feuchtelasten und unterschiedlichen saisonalen Umweltbedingungen eine konstante Taupunkttemperatur von -40 bis -50 °C erreicht. Ein typisches Konzept zur Erreichung niedriger Taupunkte enthält Komponenten zum Heizen, Kühlen und Entfeuchten sowie zur Energierückgewinnung, um den Energieverbrauch beim Betreiber zu senken.

## 1. Abbauen

Lithium wird über den bergmännischen Untertageabbau von Gesteinen und über den Tagebau in Salzseen bzw. aus erdnahen Salzschieben gewonnen.

## 2. Verarbeiten

Lithiumsalz wird in Lithiumcarbonat oder Lithiumhydroxid umgewandelt.

## 3. Testen des Rohmaterials in der F&E

Qualitätskontrollen stellen sicher, dass konsistente Rohstoffe produziert werden. Diese sollten in einem Trockenraum mit einem Munters-Luftentfeuchtungssystem für Anwendungen mit sehr niedrigem Taupunkt durchgeführt werden, mit welchem ultra-trockene Umgebungsbedingungen aufrecht erhalten werden.

## 4. Universitäten / Private F&E-Tests

Gleichermaßen forschen Universitäten, staatliche

Laboratorien und Startups an neuen chemischen Verfahren und Produktionsmethoden für Batteriezellen, um die Energiedichte von Lithiumbatterien zu verbessern. Mit Munters-Luftentfeuchtungssystemen werden ultra-trockene Bedingungen erreicht.

## 5. Mischen

Die Elektrodenherstellung beginnt mit dem Mischen der Bestandteile, die auf Metallfolien aufgetragen werden, um Anoden und Kathoden herzustellen. Das Mischen der Beschichtungsmaterialien für Kathoden und Anoden findet in separaten Bereichen statt, um eine Kreuzkontamination zu vermeiden. Das Mischen erfolgt in einem Trockenraum mit Munters-Luftentfeuchtungssystemen.

## 6. Beschichten / Trocknen

Die Elektroden werden in separaten Beschichtungsanlagen mit Kupferfolie für die

Anoden (negative Ladung) und Aluminiumfolie für die Kathoden (positive Ladung) hergestellt. Feuchtigkeit kann zu schlechter Qualität und geringerer Leistung führen, so dass das Beschichten und Trocknen in einem Trockenraum mit Munters-Luftentfeuchtungssystemen erfolgt. Die flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs) verdampfen im Trockenkanal. Da es sich bei VOCs um organische Lösungsmittel handelt, werden diese von einem Zeolith beschichteten Munters-Rotorkonzentrator aufgenommen und konzentriert, um später vernichtet oder zurückgewonnen zu werden.

## 7. Kalandrieren / Verdichten

Die Elektrodenrollen werden dann einer Kalandrier-Maschine zugeführt, in der die beschichtete Folie mit geringen Toleranzen auf eine bestimmte Beschichtungsdichte komprimiert wird. Dieser Schritt findet in einem Trockenraum mit Munters-Luftentfeuchtungssystemen statt.

## 8. Schneiden / Stanzen

Moderne Lasergeräte werden zum Schneiden oder Stanzen der Elektroden verwendet. Die Qualität wird durch einen Trockenraum mit Munters-Luftentfeuchtungssystemen sichergestellt.

## 9. Wickeln / Stapeln

Die Anoden und Kathoden werden mit einem Zwischen-Separator zusammengeführt. Sie können zu einer Rolle für zylindrische Zellen aufgewickelt, für eine prismatische Zelle um einen Dorn gewickelt oder für Pouch-Zellen in einzelne Platten geschnitten und aufgeschichtet werden. Dieser Schritt findet in einem Trockenraum mit Munters-Luftentfeuchtungssystemen statt.

## 10. Schweißen

Die Anoden werden ebenso wie die Kathoden jeweils an den Ableiterbahnen zusammengeschweißt. Diese beiden Ableiterbahnenbündel werden dann als Kontakt nach außerhalb des Gehäuses geführt und geben den elektrischen Strom für die externe Nutzung (Empfänger) ab. Dieser Arbeitsschritt findet in einem Trockenraum mit Munters-Luftentfeuchtungssystemen statt, um Mängel zu vermeiden.

## 11. Vakuumtrocknen

Die Luft aus dem Gehäuse entweicht und die

Oberseite sowie die Seiten der Pouchzellen-Hülle werden thermisch verschweißt. Dieser Schritt findet in einem Trockenraum mit Munters-Luftentfeuchtungssystemen statt.

## 12. Elektrolytbefüllung

Es wird eine flüssige organische Elektrolytlösung mit einer automatisierten Pumpe unter Vakuumbedingungen in die Zelle eingespritzt. Da Elektrolyte äußerst empfindlich auf Feuchtigkeit reagieren sollte dieser Produktionsschritt in einem Trockenraum mit einer konstanten Taupunkttemperatur von -40 bis -50 °C stattfinden. Diese Bedingungen werden mit Munters-Luftentfeuchtungssystemen erreicht. VOCs, die bei der Elektrolytbefüllung ausströmen, sollten von einem Zeolith beschichteten Munters-Rotorkonzentrator aufgenommen und weiter verarbeitet werden.

## 13. Finales Schweißen / Abdichten

Das abschließende Schweißen und Abdichten bildet den Abschluss des Versiegeln und Reinigens der Zelle. Dieser Schritt findet in einem Trockenraum mit Munters-Luftentfeuchtungssystemen statt.

## 14. Formierung

Nach dem endgültigen Zusammenführen der Zelle muss diese durch kontrolliertes Laden / Entladen aktiviert werden. Die Daten zu

Kapazität, Entladung und Widerstand werden gemessen, und defekte Zellen werden entfernt. Eine Standardklimatisierung mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von 40 - 50% ist ausreichend, dennoch platzieren einige Kunden die Technik für diesen Produktionsschritt innerhalb ihres Trockenraumes.

## 15. Testen

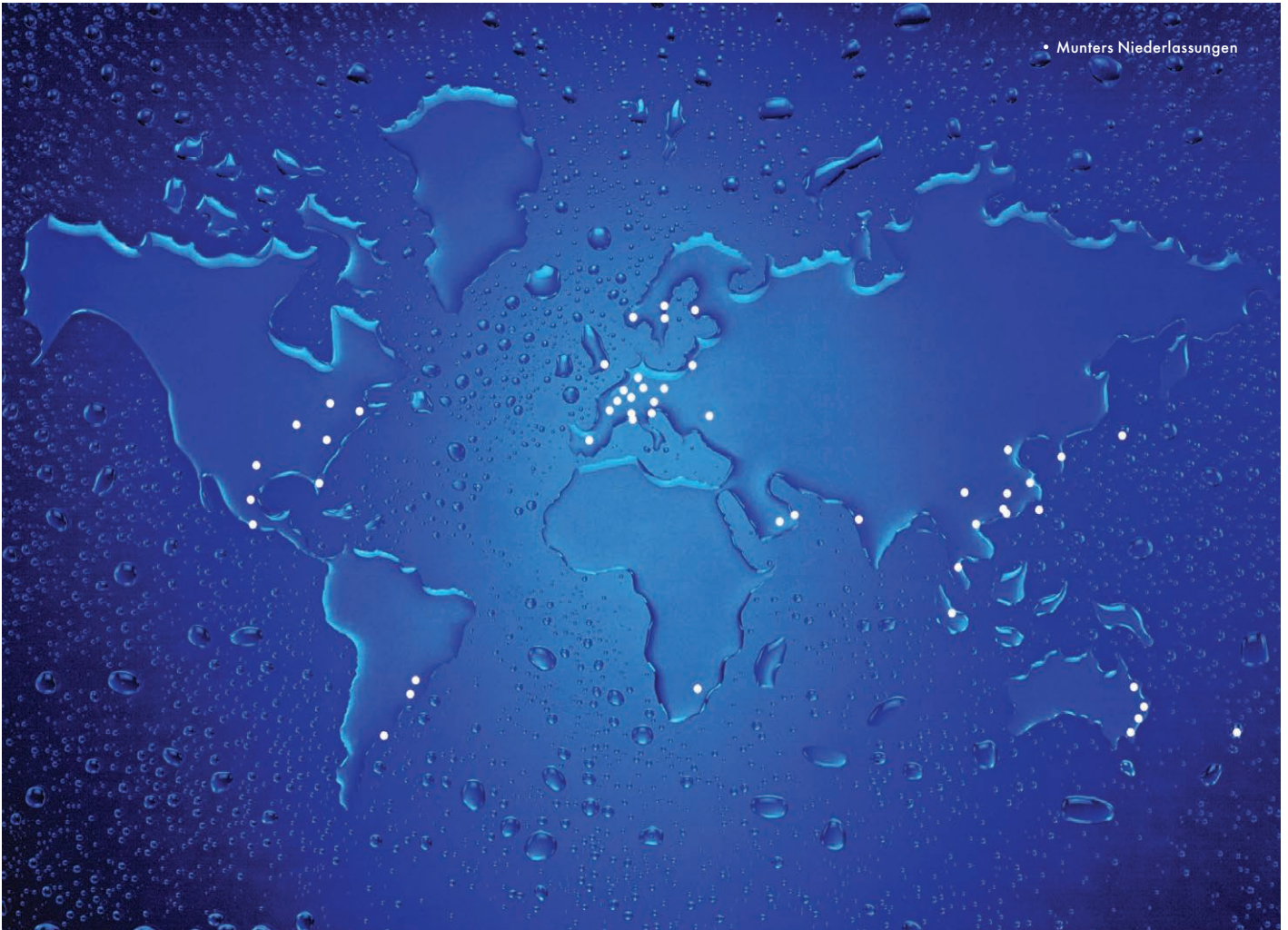
Vor dem Versand werden mit mechanischen und dynamischen Tests die Batteriekapazität, Spannung, Leistungsabgabe und die Entladezeit gemessen. Eine Standardklimatisierung ist ausreichend, dennoch platzieren einige Kunden die Technik für diesen Produktionsschritt innerhalb ihres Trockenraumes.

## 16. Verpacken

Die Batteriezellen werden sortiert und für die Auslieferung verpackt. Eine Standardklimatisierung wird empfohlen.

## 17. Versand

Die Batteriezellen werden ausgeliefert und sind einsatzbereit. Für Anwendungen in Elektrofahrzeugen werden Tausende von Zellen zu Akku-Packs zusammengefügt. Die Fertigung dieser Akku-Packs ist ein separater Prozess innerhalb der Herstellung von Batteriezellen.



## Munters ist der weltweit führende und Premiumpartner für Systeme zur energieeffizienten Luftbehandlung

Mit innovativen Technologien schaffen unsere erfahrenen Ingenieure das perfekte Klima für Kunden in einem breiten Spektrum industrieller und kommerzieller Anwendungen. Munters definiert die Zukunft der Luftbehandlung seit der Unternehmensgründung durch den schwedischen Technikpionier Carl Munters im Jahre 1955. Heute arbeiten mehr als 3.900 engagierte Mitarbeiter in über 30 Ländern an der Entwicklung, Produktion und dem Vertrieb unserer innovativen Systeme.

Mit einer Vielzahl technischer Lösungen für alle Arten ausfallkritischer Einrichtungen bietet Munters Ihnen „Your Perfect Climate“

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Webseite [www.munters.de](http://www.munters.de)

**Australia** Phone +61 2 8843 1588, dh.info@munters.com.au **Austria** Phone +43 1 6164298-92-51, luftentfeuchtung@munters.at **Belgium** Phone +32 1528 5611, info@muntersbelgium.be **Brazil** Phone +55 41 3317 5050, munters@com.br **Canada** Phone +1 905 564 6466, dhinfo@munters.com **China** Phone +86 10 8048 3493, info@munters.com.cn **Czech Republic** Phone +420 775 569 657, info@munters-odvlhcovani.cz **Denmark** Phone +45 4495 3355, info@munters.dk **Finland** Phone +358 20 776 8230, laitemynti@munters.fi **France** Phone +33 1 3411 5757, dh@munters.fr **Germany** Phone +49 4087 96900, mgd@munters.de **India** Phone +91 20 668 18 900, info@munters.in **Italy** Phone +39 0183 52 11, marketing@munters.it **Japan** Phone +81 3 5970 0021, mkk@munters.co.jp **Korea** +82 2761 8701, munters@munters.co.kr **Mexico** Phone +52 81 8262 5400, munters@munters.com.mx **Netherlands** Phone +31 172 433231, vochtbeheersing@munters.nl **Poland** Phone +48 58305 3517, dh@munters.pl **Singapore** Phone +65 6744 6828, info@munters.com.sg **South Africa** Phone +27 11 971 9700, info@munters.co.za **Spain** Phone +34 91 640 09 02, marketing@munters.es **Sweden** Phone +46 8 626 63 00, avfukning@munters.se **Switzerland** Phone +41 52 343 8886, info.dh@munters.ch **Thailand** Phone +66 2642 2670, info@munters.co.th **Turkey** Phone +90 262 751 3750, info@muntersform.com **UAE** +971 4 8809295, middle.east@munters.com **United Kingdom** Phone +44 1480 432 243, dryair@munters.co.uk **USA** Phone +1 978 241 1100, dhinfo@munters.com **Vietnam** Phone +84 8 8256 838, vietnam@muntersasia.com



### Munters GmbH

Deutschland: Tel. +49 (0) 40 879690-0 - mgd@munters.de  
 Österreich: Tel. +43 (0) 1 616 4298-9251 - luftentfeuchtung@munters.at  
 Schweiz: Tel. +41 (0) 52 343 8886 - E-Mail: info.dh@munters.ch