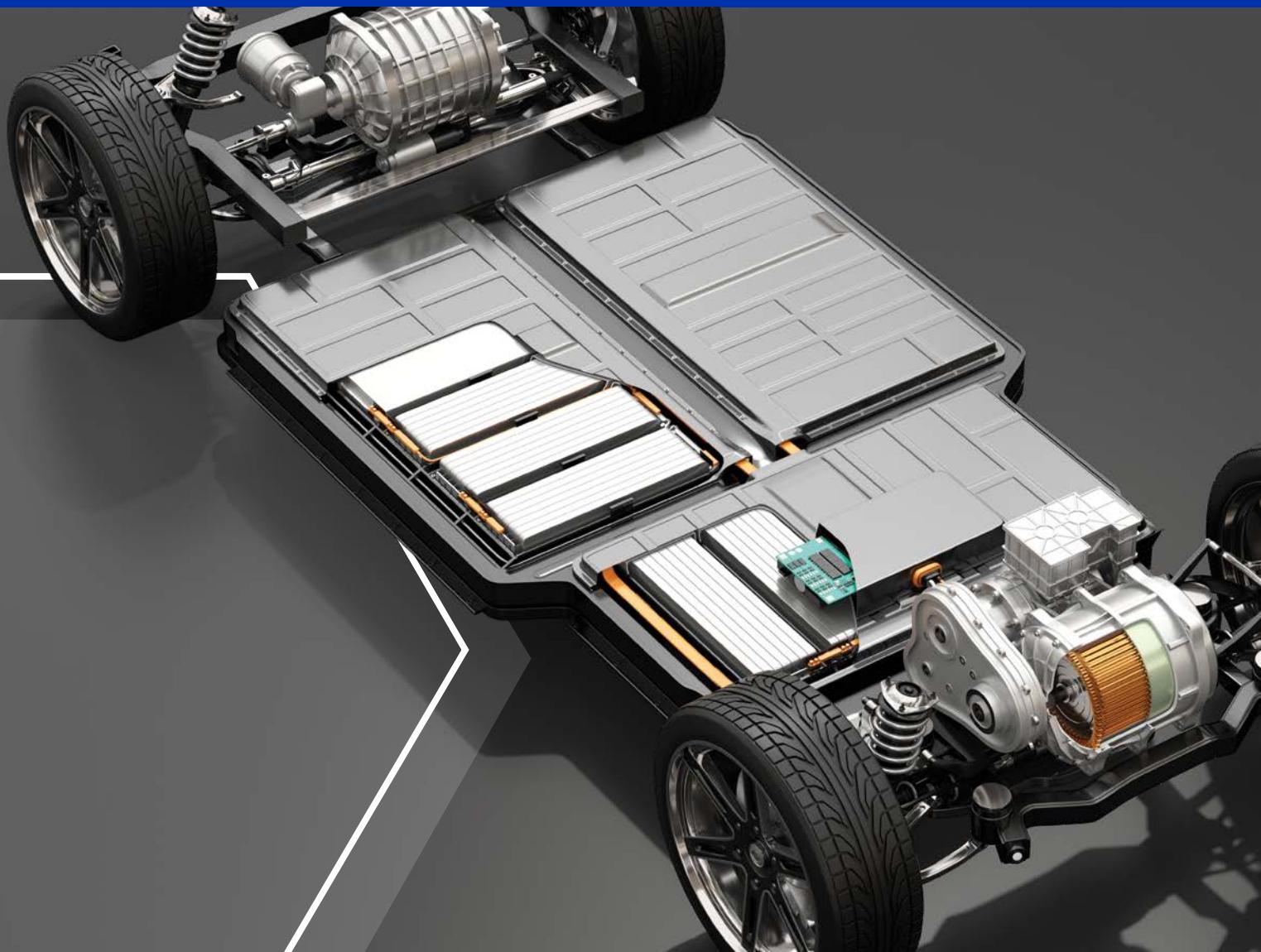


# LÖSUNGEN FÜR DIE EV-BATTERIEHERSTELLUNG

Kleben | Dichten | Beschichten | Wärmemanagement | Materialzufuhr



M O V I N G M A T E R I A L S T H A T M A T T E R™



# EINE STARKE VERBINDUNG ZUR eMOBILITÄT

Die Welt des Transports verändert sich rasant. Die Elektrifizierung stellt die größte Veränderung im Transportwesen seit der Erfindung des Verbrennungsmotors dar.

Das Herzstück der Elektrifizierung ist die Lithium-Ionen-Batterie. Laufende Fortschritte bei der Energiedichte, der Sicherheit und den Produktionskosten treiben die Massenelektrifizierung des Verkehrs voran. Von der Rohmaterialzufuhr über die Herstellung der Batteriezellen und die Montage der Batteriepacks bis hin zu den Schmierlösungen für die Produktionsanlagen – alle Schritte sind sorgfältig geplant, um reibungslose Fertigungsprozesse zu gewährleisten.

Bei der Skalierung vom Prototyp zur Massenfertigung brauchen Sie einen Partner, auf den Sie sich verlassen können. Graco ist ein weltweit

## HERSTELLUNG VON BATTERIEZELLEN

### Materialzufuhr

Bei der Herstellung von NCM-Vorstufen von Kathodenmaterialien oder LFP wird die Membranpumpe für die Förderung, den Transport, die Filtration und das Waschen des Schlamms nach der Fällungsreaktion, die Zirkulation des Schlamms während der Konzentration im Synthesekessel und die Förderung von Schlamm mit hohem Feststoffgehalt auf Wasser- oder Alkoholbasis, die Zuführung von Materialien mit hoher Abriebwirkung im Schleifprozess und die intermittierende Nachfüllung von Schlammdosierbehältern bei der Membranbeschichtung usw. eingesetzt.

### LÖSUNGEN AUS DEM HAUSE GRACO

**Doppelmembranpumpen:** QUANTM Elektrisch (EODD), Husky Luftbetrieben (luftbetriebene Doppelmembranpumpe)



führender Anbieter von Lösungen für die Materialförderung im Bereich der Dosiergeräte für die Automobil- und Batterieindustrie. Unsere Experten haben große Erfahrung bei einigen der anspruchsvollsten Anwendungen. Unser Engagement besteht darin, die Herausforderungen von heute zu meistern und neue Lösungen zu entwickeln, die unsere Kunden auf dem neuesten Stand halten.

### GRACO BIETET E-MOBILITÄTSLÖSUNGEN FÜR DIE:

- Herstellung von Batteriezellen
- Montage von Batteriemodulen und Batteriepacks
- Maschinenschmierung

## MASCHINENSCHMIERUNG

### Zentralschmierung

Schmierstellen, die eine Schleppkette und Leckageüberwachung erfordern, wie z. B. mehrachsige Module im Batteriezellenbereich. Spezialanlagen mit dicht gepackten Schmierstellen, wie z. B. Wickelmaschinen (einschließlich Batterielademaschine, Module für die Kernmontage, Re-Flow-Übersetzungsmodul, MLD-/Vorschweißprüfmodul usw.) mit insgesamt 290 Schmierstellen – Schieber, Module, Motoren und Lager. Geräte, die große Mengen an Schmierstoff benötigen. Die Abgabe von Fett an der richtigen Schmierstelle mit der richtigen Menge Schmierstoff im richtigen Zeitintervall ist von entscheidender Bedeutung.

### LÖSUNGEN AUS DEM HAUSE GRACO

**Schmierrmittelpumpe:** G-Mini  
**Einleitungsverteiler:** CSP



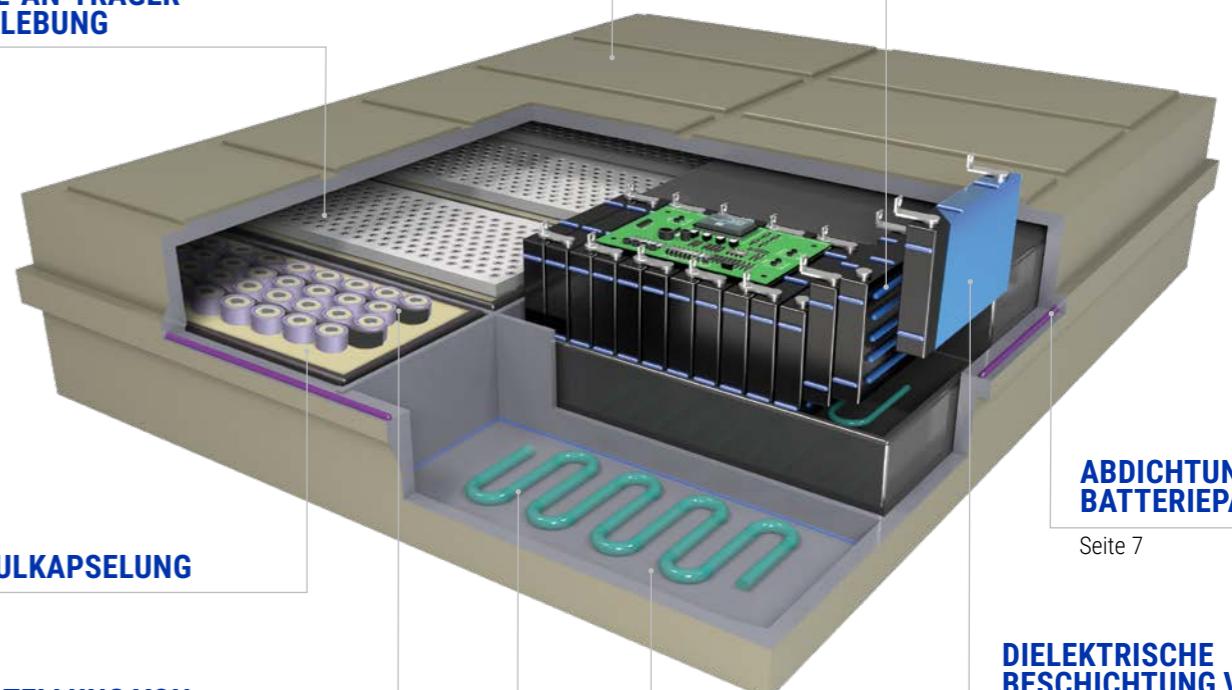
# MONTAGE VON MODULEN UND BATTERIEPACKS

### FEUERFESTE BESCHICHTUNG

Seite 7

### ZELLE-AN-TRÄGER-VERKLEBUNG

Seite 5



### ZELLENVERKLEBUNG

Seite 4

### ABDICHTUNG DES BATTERIEPACKS

Seite 7

### DIELEKTRISCHE BESCHICHTUNG VON BATTERIEZELLEN

Seite 4

### STRUKTURELLE THERMISCHE VERKLEBUNG

Seite 6

### DIELEKTRISCHE BESCHICHTUNG VON KÜHLPLATTEN

Seite 6



# MODUL-ANWENDUNGEN

## VERKLEBUNG PRISMATISCHER ZELLEN

Prismatische Zellen werden normalerweise mit strukturellen Zweikomponenten-Polyurethan-Wärmeleitpasten verklebt, die leicht und flexibel sein müssen, damit sich die Zellen beim Laden und Entladen ausdehnen können. Um eine vollständige Isolierung zu gewährleisten und Kurzschlüsse zu vermeiden, muss die Anwendung präzise sein, um Luftspalte während der Dosierung zu vermeiden.

### LÖSUNGEN AUS DEM HAUSE GRACO

**Zufuhrpumpen:** Check-Mate, E-Flo SP

**Zweikomponenten-Systeme:** PR-X, PR-Xv, EFR, EVR

**Zweikomponenten-Dosierventile:** MD2 TC-Ventil



## DIELEKTRISCHE BESCHICHTUNG VON BATTERIEZELLEN

Als wichtiger Bestandteil von Batterien wurden die Zellen früher mit PET-Folie (blaue Folie) isoliert. Heutzutage gewinnt das Spritzen von UV-Isolierung aufgrund seiner hervorragenden Isolierleistung, der schnellen Aushärtung und der Umweltverträglichkeit zunehmend an Bedeutung.

### LÖSUNGEN AUS DEM HAUSE GRACO

**Zufuhrpumpe:** E-Flo DC

**Dosiersysteme:** ProMix-Dosiersystem (PD) nach dem Verdrängungsprinzip

**Pistolen:** Stellair Luftspritzpistole, automatische, luftunterstützte Pistole PerformAA, automatische Elektrostatik-Pistole Pro XP

## VERKLEBUNG VON ZELLE UND RAHMEN

In vielen Fällen sind die Module in einem leichten Polycarbonat- oder Acrylnitril-Butadien-Styrol-Gehäuse (ABS) untergebracht, das dicht verschlossen ist. Zum Schutz vor Verunreinigungen von außen sind die Zellen mit den sie umgebenden Rahmen verklebt. Die Dichtflächen sind in der Regel sehr klein und erfordern eine präzise Glasperlendosierung.

### LÖSUNGEN AUS DEM HAUSE GRACO

#### Nicht beheizt

**Zufuhrpumpen:** Check-Mate, E-Flo SP

**Zweikomponenten-Systeme:**

PR-X, PR-Xv, EFR, EVR

**Zweikomponenten-Dosierventile:**

MD2 TC-Ventil

#### Beheizt

**Zufuhrpumpe:** Therm-O-Flow (beheizt)

**Einkomponenten-Dosiersysteme:**

PCF, PGM

**Einkomponenten-Kreis-Dosierventil:**

PrecisionSwirl

**Einkomponenten-Dosierventile:**

iQ Ventil, 1K Ultra-Lite, EnDure Ventil



## POUCH-ZELLEN-LAMINIERUNG

Druckempfindliche Heißschmelzkleber werden üblicherweise bei der Laminierung von Pouch-Zellen verwendet, um Schichten miteinander zu verbinden. In Fällen, in denen eine Wärmeleitfähigkeit erforderlich ist, kann ein Silikon- oder Polyurethanmaterial verwendet werden. Diese Anwendungen erfordern oft ein präzises Spritz- oder Verwirbelungsmuster.

### LÖSUNGEN AUS DEM HAUSE GRACO

**Zufuhrpumpe:** Therm-O-Flow (beheizt)

**Einkomponenten-Dosiersystem:** PCF

**Einkomponenten-Dosierventile:** iQ Ventil, EnDure Ventil

**Zweikomponenten-System:** HFR

**Zweikomponenten-Dosierventil:** MD2

## ZELLE-AN-TRÄGER-VERKLEBUNG

Zylindrische Zellen werden bei der Modulmontage oft auf einen Polycarbonat-Träger geklebt. Dies hält die Zellen durch den Laschenschweißprozess fest und verleiht dem Modul eine besondere strukturelle Festigkeit. Für diese Anwendung kann eine Vielzahl von Klebstoffzusammensetzungen verwendet werden, einschließlich UV- und Zweikomponenten-Komponenten-Acrylate. Eine schnelle Präzisionsdosierung ist für diese Anwendung entscheidend.

### LÖSUNGEN AUS DEM HAUSE GRACO

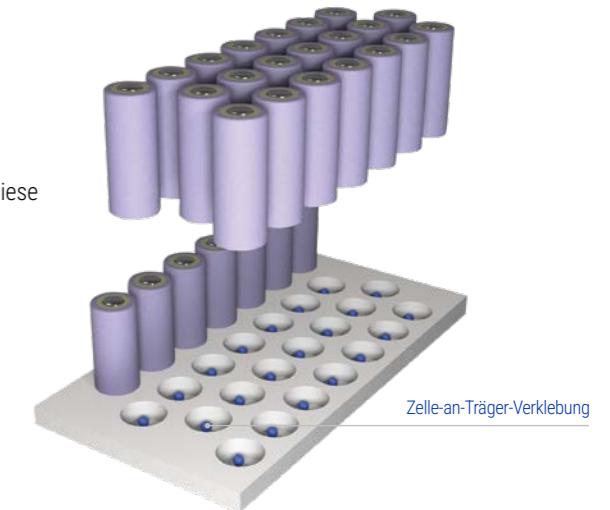
**Zufuhrpumpen:** Check-Mate, E-Flo SP

**Einkomponenten-Dosiersysteme:** PSM, PGM

**Einkomponenten-Dosierventil:** Advanjet Strahlventil

**Zweikomponenten-System:** PR-X, PR-Xv

**Zweikomponenten-Dosierventil:** MD2 TC-Ventil



## MODULKAPSELUNG BEI ZYLINDRISCHEN ZELLEN

Die Modulkapselung, die häufig bei zylindrischen Zellmodulen verwendet wird, sorgt für ein verbessertes Stoß- und Vibrationsverhalten und wird verwendet, um thermischen Trockenlauf oder Ausbreitungseignisse innerhalb der Module zu verhindern. Bei diesen Materialien handelt es sich in der Regel um Zweikomponenten-Polyurethane oder Silikone, die aufschäumen, um einen leichten Puffer zwischen den Zellen zu schaffen. Diese anspruchsvolle Anwendung erfordert die richtige Ausrüstung und Expertise, da Verhältnis, Durchfluss und Mischenergie kritische Variablen sind.

### LÖSUNGEN AUS DEM HAUSE GRACO

**Förder- und Transitsysteme:** Membranpumpe, T-Pumpe, Graco Transit-Tank

**LowFlow-Lösung (<20 ml/s)**

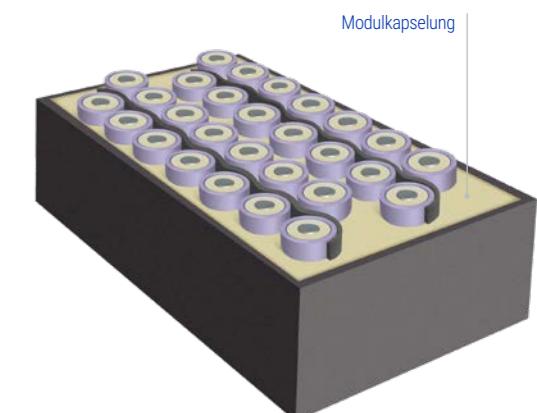
**Zweikomponenten-System:** EFR, EVR

**MD2 hinzufügen:** Voltex

**Lösung mit mittlerem bis hohem Durchfluss (20-220 ml/s)**

**Zweikomponenten-System:** HFR NVH-System

**Pistolen:** GX-16 Gießpistole, Pistole mit L-Mischkopf



## MODULKAPSELUNG BEI POUCH-ZELLEN

Bei der Montage von Pouch-Zellmodulen werden in der Regel nicht schäumende Zweikomponenten-Urethane zur Kapselung verwendet, um die allgemeine Zuverlässigkeit der Zellmodule zu verbessern.

### LÖSUNGEN AUS DEM HAUSE GRACO

**Zufuhrpumpen:** Check-Mate, Duro-flo

**Zweikomponenten-Systeme:** EFR, EVR

**Zweikomponenten-Dosierventile:** MD2 TC-Ventil



# ANWENDUNGEN FÜR DIE PACKMONTAGE

Die Montage von Akkupacks umfasst Anwendungen zum Kleben, Füllen, Abdichten und Beschichten. All diese Anwendungen tragen dazu bei, Festigkeit, geringes Gewicht, gutes Wärmemanagement und Schutz gegen Vibrationen, Stöße, Wassereintritt und Verunreinigungen von außen zu gewährleisten.

## DIELEKTRISCHE BESCHICHTUNG VON KÜHLPLATTEN

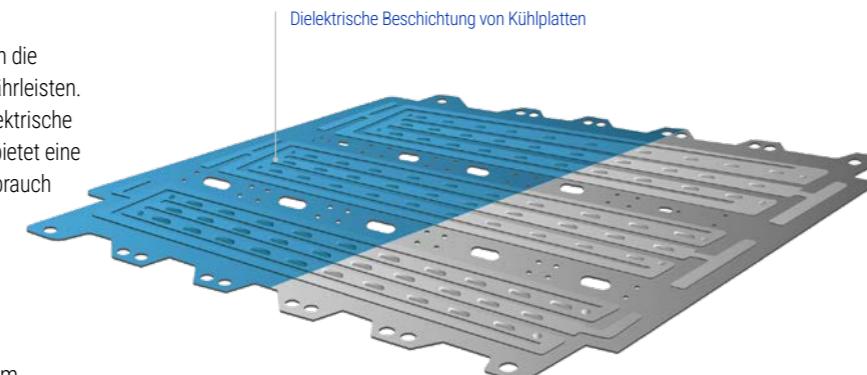
Als wichtiger Bestandteil des Batterie-Wärmemanagementsystems sind die Kühlplatten an den Oberflächen isoliert, um die Gesamtisolation und Sicherheit des Batteriepacks zu gewährleisten. Im Vergleich zum herkömmlichen Pulverspritzen ist die dielektrische Einkomponenten-Beschichtung leichter nachzubearbeiten, bietet eine bessere Isolationsleistung und einen geringeren Energieverbrauch und ermöglicht eine Gewichtsreduzierung der Batterie bei geringerer Schichtdicke.

### LÖSUNGEN AUS DEM HAUSE GRACO

**Zufuhrpumpe:** E-Flo DC

**Dosiersysteme:** ProMix-Dosiersystem (PD) nach dem Verdrängungsprinzip

**Pistolen:** Stellair Luftspritzpistole, automatische, luftunterstützte Pistole PerformAA, automatische Elektrostatik-Pistole Pro XP



## STRUKTURELLE THERMISCHE VERKLEBUNG

Die Leistung einer Batterie hängt in hohem Maße von einem guten Wärmemanagement ab. Wärmeleitmaterialien (TIM) oder wärmeleitende Klebstoffe (TC) sorgen für eine perfekte Wärmeableitung von den beheizten Modulen zu den Kühlkreisläufen des Batteriepacks. Diese Zweikomponenten-Wärmeleitmaterialien sind sehr zähflüssig und abrasiv, um eine ideale Wärmeleitung zu erreichen. Diese Anwendung erfordert oft eine hohe Durchflussmenge mit robuster Pumpe und präziser Dosierung. Luftspralte müssen vermieden werden, um eine optimale Wärmeübertragung zu gewährleisten. Diese Anwendung bringt viele Herausforderungen mit sich und erfordert die richtige Ausrüstung, die aus abriebfesten Komponenten besteht, um diese Lückenfüller-Materialien korrekt zu handhaben.

### LÖSUNGEN AUS DEM HAUSE GRACO

**Zufuhrpumpen:** Check-Mate, E-Flo SP

**Zweikomponentensysteme:** EFR, EVR, HFR

**Zweikomponenten-Dosierventile:** MD2, TC-Ventil, MDX



## ABDICHTUNG DES BATTERIEPACKS

Die Packdichtung ist entscheidend für die Langlebigkeit und Sicherheit eines Akkupacks. Die Dichtungen sind oft nach IP68-Standard ausgeführt, was bedeutet, dass die Dichtung sowohl gegen das Eindringen von Wasser als auch gegen Verunreinigungen von außen schützt. Es kann eine Vielzahl von Dichtmitteln verwendet werden. Diese gehören zu zwei verschiedenen Kategorien: CIPG (cure in place gaskets, Dichtungen, die an Ort und Stelle aushärten) und FIPG (form in place gaskets, Dichtungen, die sich an Ort und Stelle ausformen). CIPG-Dichtungen werden dosiert und härteten vor der Montage aus, wodurch eine Kompressionsdichtung in der Packdichtungsverbindung entsteht. Alternativ wird eine FIPG-Dichtung dosiert, sofort angebracht und mit der Zeit ausgehärtet. In jedem Fall sind für diese kritische Dichtung präzise Dosiergeräte für exakt wiederholbare Abläufe erforderlich.

### LÖSUNGEN AUS DEM HAUSE GRACO

#### Nicht beheizt

**Zufuhrpumpe:** Check-Mate, E-Flo SP

**Einkomponenten-Dosiersystem:** E-Flo iQ

**Ein-Komponenten-Dosierventil:** iQ-Ventil

**Zweikomponentensysteme:** EFR, EVR

**Zweikomponenten-Dosierventile:**

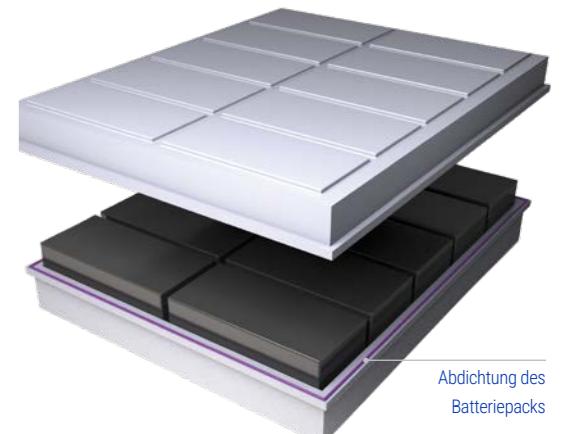
Voltex, MD2, TC-Ventil

#### Beheizt

**Zufuhrpumpe:** Therm-O-Flow (beheizt)

**Einkomponenten-Dosiersystem:** PGM

**Einkomponenten-Dosierventil:**  
EnDure Ventil



## FEUERFESTE BESCHICHTUNG

Die Abdeckung des Batteriepacks kann mit einer feuerfesten Beschichtung versehen werden, die nicht nur vor Brand, sondern auch vor Korrosion schützt. Beim Auftragen der Beschichtung muss eine gleichmäßige Schichtdicke über die gesamte Abdeckung mit möglichst wenig Overspray erreicht werden. Es ist daher wichtig, Geräte zu verwenden, die ein konstantes und genaues Auftragsbild ohne Overspray halten können.

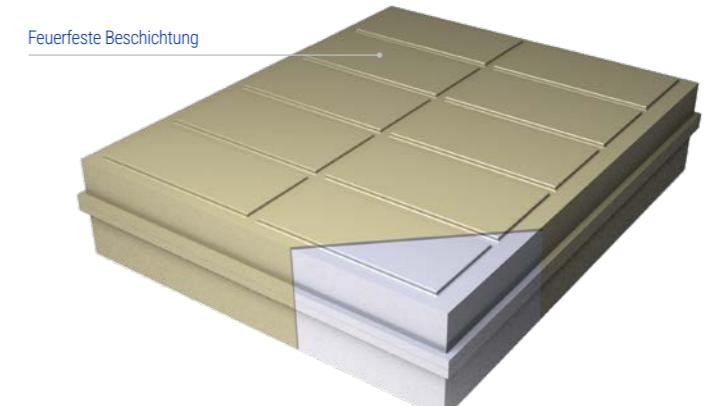
### LÖSUNGEN AUS DEM HAUSE GRACO

**Einkomponenten-Dosiersystem:** PCF

**Einkomponenten-Dosierventil:** Switch-3D-Pistole

**Zweikomponenten-System:** HFR

**Zweikomponenten-Dosierventil:** Flachstrahldüse





# UNSERE AUSRÜSTUNG UND UNSER FACHWISSEN

Als weltweit führender Anbieter von Geräten zur Materialhandhabung bietet Graco qualitativ hochwertige Lösungen für viele Branchen, einschließlich der Automobil- und Batterieindustrie. Mit unserer langjährigen Erfahrung bieten wir maßgeschneiderte Lösungen, die Ihnen beim Pumpen, Mischen und Dosieren einer breiten Palette von Klebstoffen helfen, selbst wenn es um extrem abrasive Wärmeleitpasten (TIM) geht.

Ganz gleich, ob Ihr Prozess die Dosierung winziger Tropfen oder großer kontinuierlicher Volumenströme erfordert – Graco hat die richtige Lösung für Sie.



Graco-Pumpen und -Dosierventile in Elite-Bauweise eignen sich für die Dosierung von extrem abrasiven Epoxidharzen, Silikonen, Wärmeleitmaterialien (TIM) und Polyurethanen. Bei den Produkten der Elite-Serie kommen abriebfeste Dichtungen und Oberflächenmaterialien zum Einsatz, die eine mindestens 10-mal längere Lebensdauer als bei vergleichbaren Geräten bieten.

## DOSIERSYSTEME

### ZUFUHRPUMPEN

Pneumatisch angetrieben	
Nicht beheizt	Beheizt bis zu 204 °C (400 °F)



**Check-Mate**

Für 20-Liter- bis 200-Liter-Eimer



**Therm-O-Flow**

Für 20-Liter- bis 200-Liter-Eimer

### Elektroantrieb



**E-Flo SP**

Für 20-Liter- bis 200-Liter-Eimer

### ZWEIKOMPONENTEN-DOSIER-, MISCH- UND ABGABESYSTEME



**PR-X**

Einzelschussgrößen-Bereich: 0,03 ml bis 50 ml



**EFR (elektrisch angetrieben)**

Schussgrößen-Bereich: 0,3 ml bis zu jeder beliebigen Größe  
Maximaler kontinuierlicher Durchfluss: 3.200 ml/min (207 bar)



**HFR**

Schussgröße: über 30 ml  
Maximaler kontinuierlicher Durchfluss: 19.000 lbs/min



**PR-Xv (mit variablem Verhältnis)**

Einzelschussgrößen-Bereich: 0,03 ml bis 100 ml  
Verhältnisbereich: 1:1 bis 5:1 oder 2:1 bis 10:1



**EVR (Elektrisch angetrieben, variables Verhältnis)**

Schussgrößen-Bereich: 0,3 ml bis zu jeder beliebigen Größe  
Maximaler kontinuierlicher Durchfluss: 6.400 ml/min  
Verhältnisbereich: 1:1 bis 5:1 oder 2:1 bis 10:1



**HFR™-NVH**

Schussgröße: über 30 ml  
Maximaler kontinuierlicher Durchfluss: 19.000 lbs/min

### EINKOMPONENTEN-DOSIERSYSTEME



**Präzisions-Schussdosierer (PSM)**

Schussgrößen-Bereich: 0,005-100 ml  
Durchflussrate: 1,8 ml/sec - 18 ml/sec

Die beheizte Version erhöht die Materialtemperatur auf bis zu 70 °C



**Präziser, kontinuierlicher Materialfluss (PCF)**

Minimale Schussgröße: 1 ml  
Kontinuierlicher Durchflussbereich: 6 ml/min - 22.500 ml/min



**PGM**

Kontinuierlicher Durchflussbereich: 30ml/min - 1.600 ml/min  
Beheizte Version ist für Heißschmelz-Anwendungen erhältlich

### EINKOMPONENTEN-DOSIERVENTILE



**Advanjet Strahlventil**

Kontinuierliches Durchflusstventil für Raupen-, Punkt- und Vergussanwendungen; ideal für Mikro-Dosieranwendungen, die eine Schussgröße von 10 ml und mehr benötigen.  
Für niedrige bis hohe Viskositäten



**PrecisionSwirl**

Strömungsventil für kontinuierlichen Durchfluss für offene oder geschlossene, breite oder schmale Raupenmuster  
Für niedrige bis mittlere Viskositäten



**iQ-Dosierventil**

Strömungsventil für kontinuierlichen Durchfluss bei Raupen- und Punktanwendungen  
Für niedrige bis mittlere Viskositäten



**EnDure Ventil**

Strömungsventil für kontinuierlichen Durchfluss bei Raupen- und Punktanwendungen  
Für niedrige bis hohe Viskositäten

### ZWEIKOMPONENTEN-DOSIERVENTILE



**Dynamisches Voltex Mischventil**

Ideal für Raupen- und Vergussanwendungen von Schaumstoffen



**MD2**

Ideal für Raupen-, Punkt- und Vergussanwendungen mit geringem bis mittlerem Durchfluss  
Maximale Durchflussrate: 75 ml/s (ohne Rückzug)  
Für niedrige bis hohe Viskositäten



**TC**

Unabhängige Steuerung für A/B-Komponenten-Materialwege; ideal für Raupen-, Punkt- und Vergussanwendungen mit geringem bis mittlerem Durchfluss  
Maximale Durchflussrate: 75 ml/s (ohne Rückzug)  
Für niedrige bis hohe Viskositäten



**MDX**

Raupen-, Punkt- und Vergussanwendungen mit hohem Durchfluss  
Maximale Durchflussrate: 150 ml/s  
Für niedrige bis hohe Viskositäten



# UNSERE AUSRÜSTUNG UND UNSER FACHWISSEN

## ENDBEARBEITUNGSSYSTEME

### ZUFUHRPUMPE



**E-Flo DC**

Ideal für dielektrische  
Beschichtungsanwendungen

### DOSIERSYSTEM



**ProMix-Dosiersystem (PD) nach  
dem Verdrängungsprinzip**

Ideal für dielektrische  
Beschichtungsanwendungen

## MATERIALZUFUHR-LÖSUNGEN



**QUANTM**  
**Elektrische Doppelmembranpumpe**

Durchflussrate: 114 l/min (30 Gal/min) – 450 l/min  
(120 Gal/min)  
Druck: 0,4 MPa (4 bar, 60 psi) – 0,7 MPa (7 bar, 100 psi)  
220 V einphasig, 380 V dreiphasig



**Husky**  
**Druckluftbetriebene  
Doppelmembranpumpe**

Durchflussrate: 189 l/min (50 Gal/min) – 950 l/min  
(250 Gal/min)  
Druck: 0,7 MPa (7 bar, 100 psi) – 0,8 MPa  
(8 bar, 125 psi)

## SPRITZPISTOLEN



**Stellar Automatische  
Luftspritzpistole**



**Pro XP Auto Elektrostatisik-Pistole**



**PerformAA Auto  
Luftunterstützte Pistole**

## MASCHINENSCHMIERSYSTEME

### SCHMIERMITTELPUMPE



**G-Mini**

Liefert Fett nach Bedarf in festgelegten Intervallen und in  
präziser Menge. Mit vom Benutzer einstellbarer Steuerung  
und Echtzeit-Alarmmeldungen.

### EINLEITUNGSVERTEILER



**Progressiv-Verteiler in  
Blockbauweise (CSP)**

Gewährleistet eine präzise Fettdosierung für  
eine optimale Schmierstoffverteilung an allen  
Schmierstellen



# MOVING MATERIALS THAT MATTER™



**Mehr Informationen finden Sie auf der Webseite [www.graco.com/evbattery](http://www.graco.com/evbattery)**

©2025 Graco Inc. 350407DE - F 11/25 Alle schriftlichen Informationen und Illustrationen in diesem Dokument basieren auf den neuesten Produktdaten, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung zur Verfügung standen. Graco behält sich das Recht vor, jederzeit unangekündigt Änderungen vorzunehmen. Warenzeichen werden hier nur zu Identifizierungszwecken verwendet. Alle Warenzeichen sind Eigentum der entsprechenden Inhaber. Das Produkt ist durch erteilte und angemeldete Patente geschützt. Siehe [graco.com/patents](http://graco.com/patents).