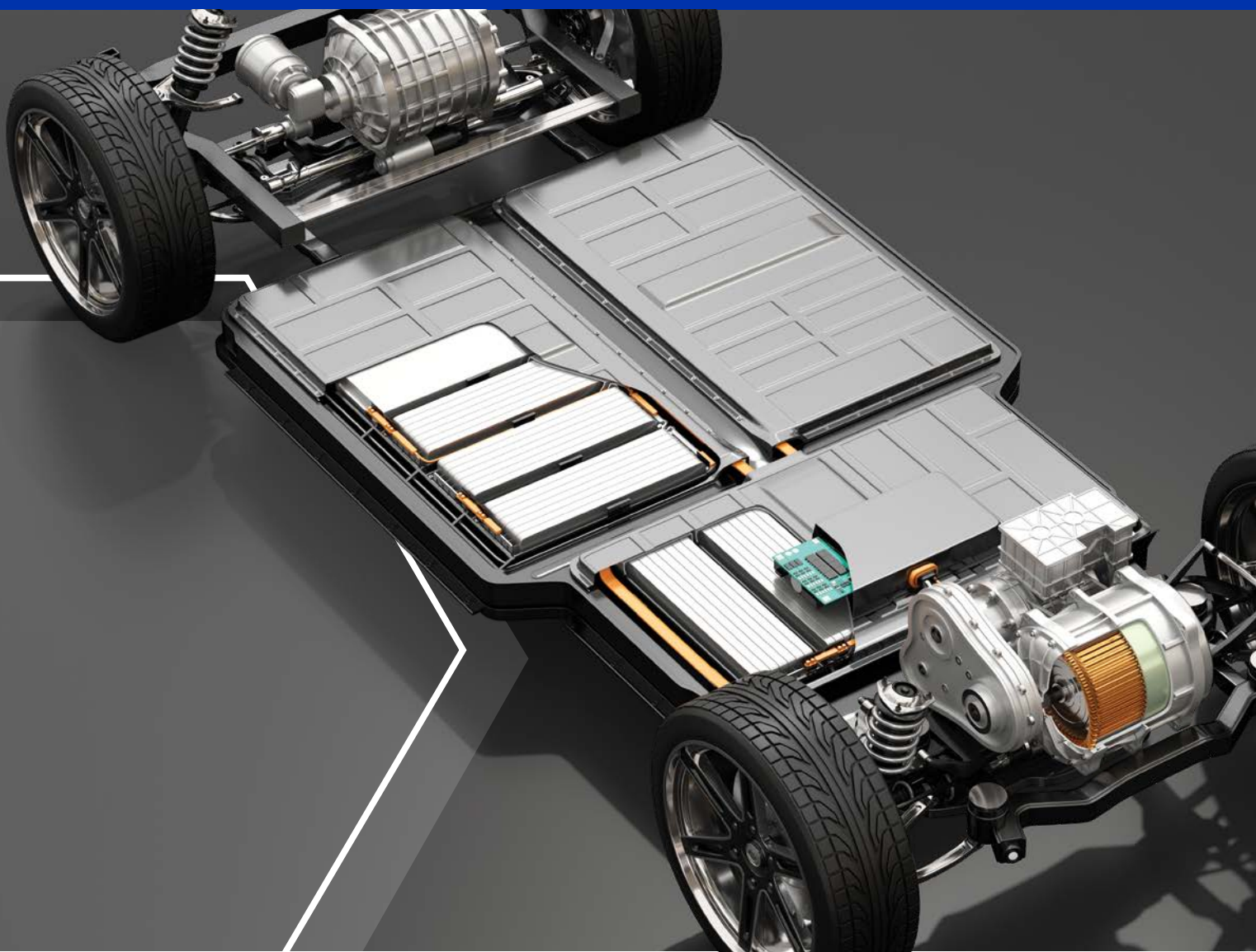


LÖSUNGEN FÜR DIE EV-BATTERIEHERSTELLUNG

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

MONTAGE VON MODULEN UND BATTERIEPACKS

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

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

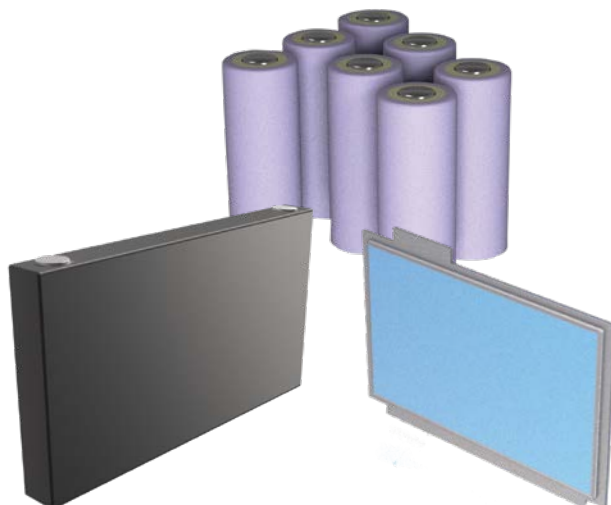
HERSTELLUNG VON BATTERIEZELLEN

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 Schlammes nach der Fällungsreaktion, die Zirkulation des Schlammes während der Konzentration im Synthesekessel und die Förderung von Schlämmen 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)



MASCHINENSCHMIERUNG

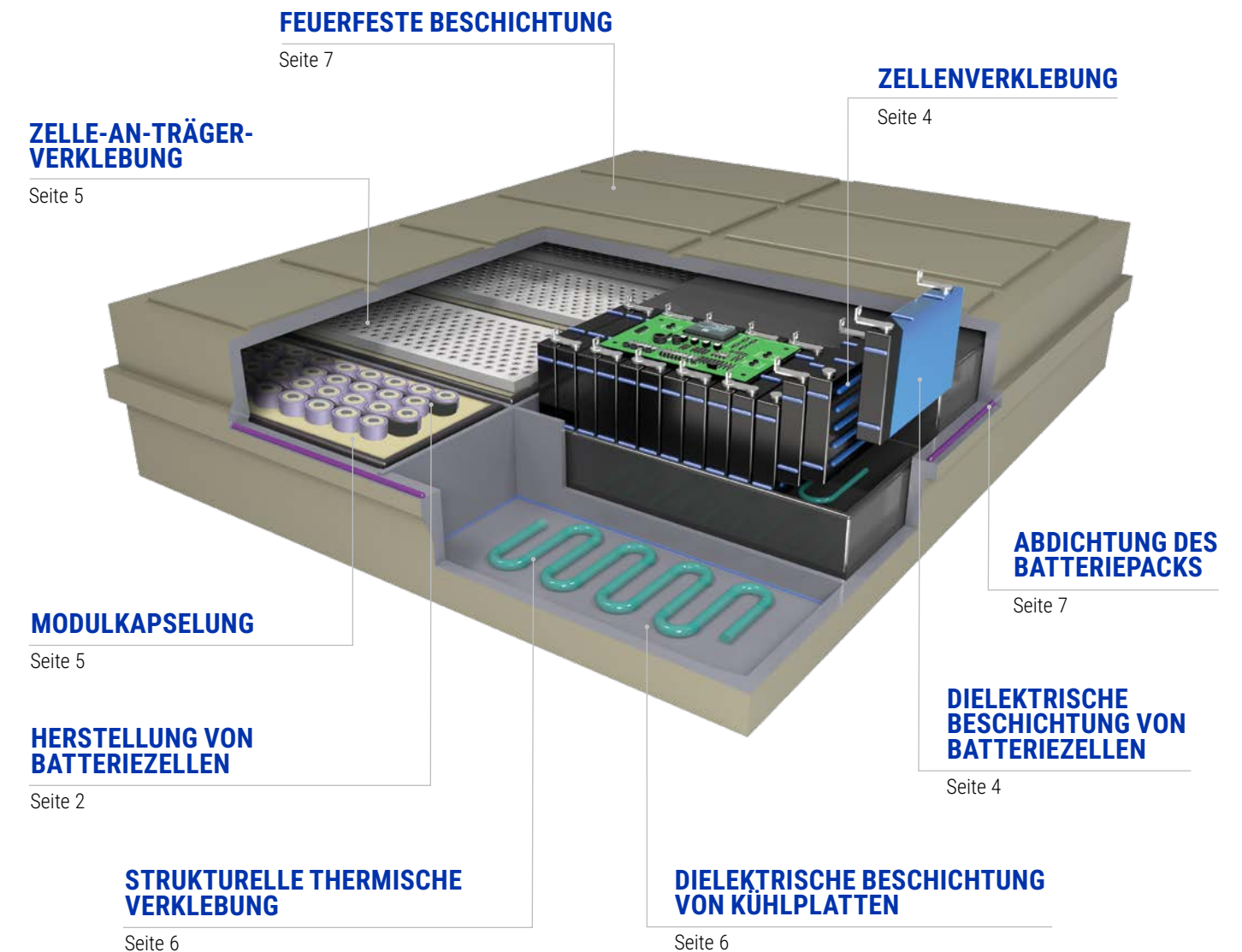
Zentralschmierung

Schmierstellen, die eine Schleppkette und Leckageüberwachung erfordern, wie z. B. mehrachsige Module im Batteriezellenbereich. Spezialanlagen mit dicht gepackten Schmierstellen, wie z. B. Wickelmaschinen (einschließlich Batterielademodule, Module für die Kernmontage, Re-Flow-Übersetzungsmodule, MLD-/Vorschweißprüfmodule 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

Schmiermittelpumpe: G-Mini

Einleitungsverteiler: CSP





MODUL-ANWENDUNGEN

VERKLEBUNG PRISMATISCHER ZELLEN

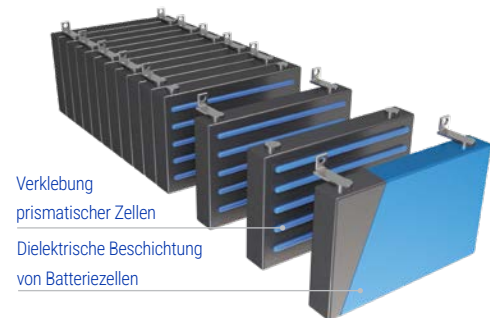
Prismatische Zellen werden normalerweise mit strukturellen Zweikomponenten-Polyurethan-Wärmeleitpasten verklebt, die leicht und flexibel sein müssen, damit sich die Zellen beim Laden und Entladen ausdehnen können. Um eine vollständige Isolierung zu gewährleisten und Kurzschlüsse zu vermeiden, muss die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

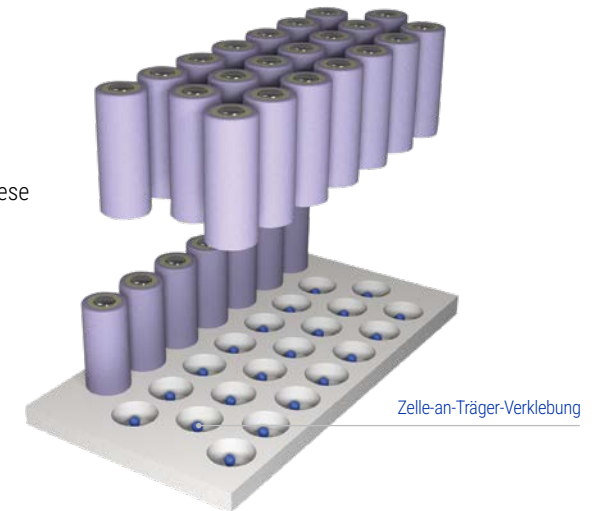
Zufuhrpumpen: Check-Mate, E-Flo SP

Einkomponenten-Dosiersysteme: PSM, PGM

Einkomponenten-Dosierventil: Advanjet Strahlventil

Zweikomponenten-System: PR-X, PR-Xv

Zweikomponenten-Dosierventil: MD2 TC-Ventil



MODULKAPSELUNG BEI ZYLINDRISCHEN ZELLEN

Die Modulverkapselung, die häufig bei zylindrischen Zellmodulen verwendet wird, sorgt für ein verbessertes Stoß- und Vibrationsverhalten und wird verwendet, um thermischen Trockenlauf oder Ausbreitungsereignisse 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)

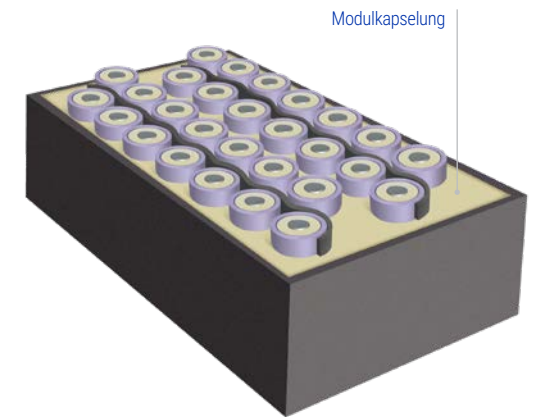
Zweikomponenten-System: EFR, EVR

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-System: 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

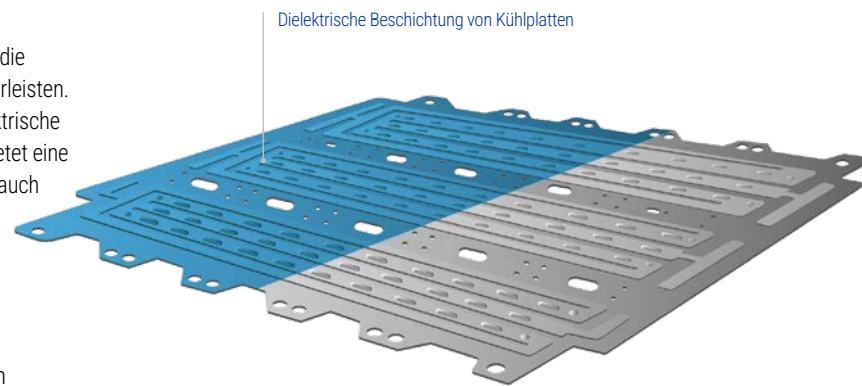
Als wichtiger Bestandteil des Batterie-Wärmemanagementsystems sind die Kühlplatten an den Oberflächen isoliert, um die Gesamtisolierung und Sicherheit des Batteriepacks zu gewährleisten. Im Vergleich zum herkömmlichen Pulverspritzen ist die dielektrische Einkomponenten-Beschichtung leichter nachzubearbeiten, 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

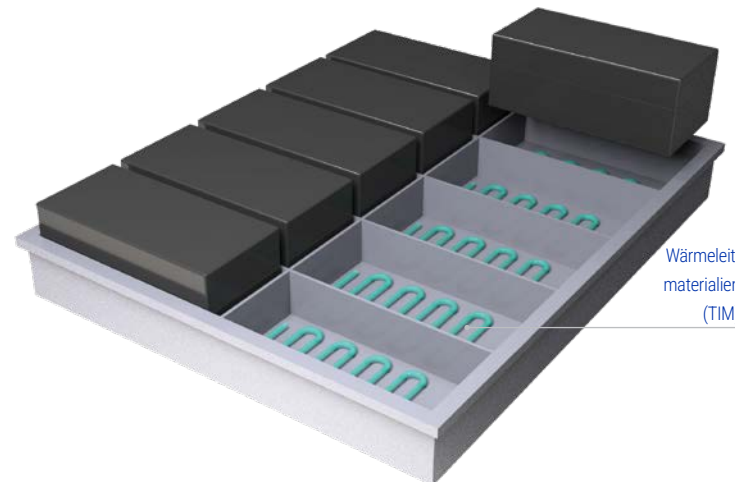
Die Leistung einer Batterie hängt in hohem Maße von einem guten Wärmemanagement ab. Wärmeleitmaterialien (TIM) oder wärmeleitende Klebstoffe (TC) sorgen für eine perfekte Wärmeableitung von den beheizten Modulen zu den Kühlkreisläufen des Batteriepacks. Diese Zweikomponenten-Wärmeleitmaterialien sind sehr zähflüssig und abrasiv, um eine ideale Wärmeleitung zu erreichen. Diese Anwendung erfordert oft eine hohe Durchflussmenge mit robuster Pumpe und präziser Dosierung. Luftspalte 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 härten 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

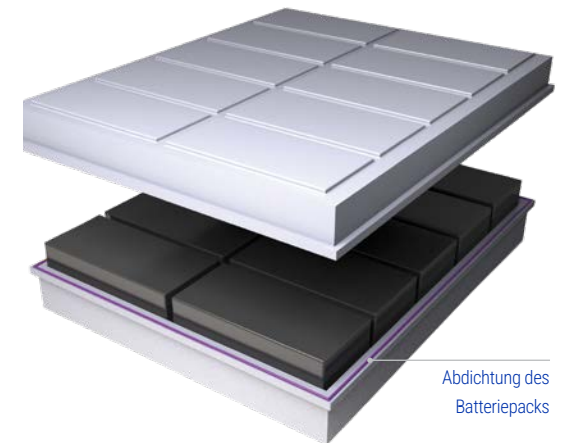
Zweikomponenten-Dosierventile: Voltex, MD2, TC-Ventil

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.

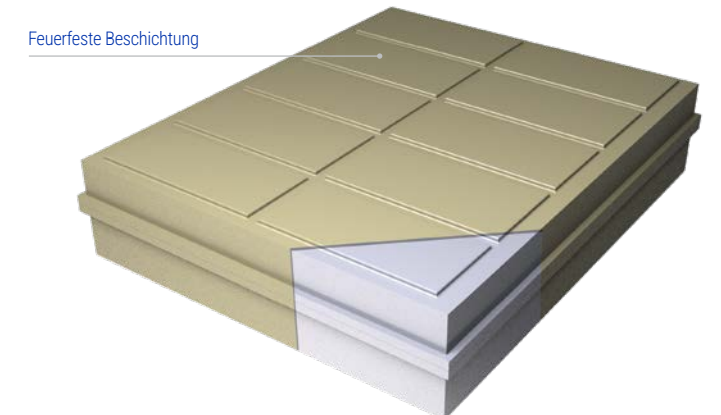
LÖSUNGEN AUS DEM HAUSE GRACO

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.



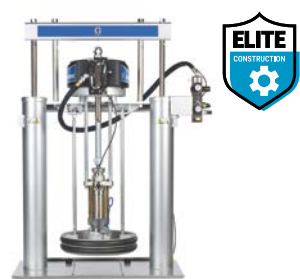
DOSIERSYSTEME

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

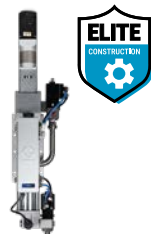
Elektroantrieb



E-Flo SP

Für 20-Liter- bis 200-Liter-Eimer

EINKOMPONENTEN-DOSIERSYSTEME



Präzisions- Schussdosierer (PSM)

Schussgrößen-Bereich: 0,005-100 ml

Durchflussrate: 1,8 ml/sek - 18 ml/sek

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 Durchflussventil 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 mittlere bis hohe Viskositäten



EnDure Ventil

Strömungsventil für kontinuierlichen Durchfluss bei Raupen- und Punktanwendungen

Für niedrige bis hohe Viskositäten

ZWEIKOMPONENTEN-DOSIER-, MISCH- UND ABGABESYSTEME



PR-X

Einzelsschussgrößen-Bereich: 0,03 ml bis 50 ml



EFR (elektrisch angetrieben)

Schussgrößen-Bereich: 0,3 ml bis zu jeder beliebigen Größe

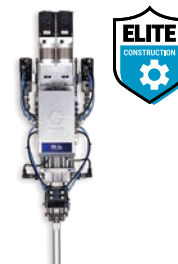
Maximaler kontinuierlicher Durchfluss: 3.200 ml/min (207 bar)



HFR

Schussgröße: über 30 ml

Maximaler kontinuierlicher Durchfluss: 19.000 lbs/min



PR-Xv (mit variablem Verhältnis)

Einzelsschussgrößen-Bereich: 0,03 ml bis 100 ml

Verhältnissbereich: 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

Verhältnissbereich: 1:1 bis 5:1 oder 2:1 bis 10:1



HFR™-NVH

Schussgröße: über 30 ml

Maximaler kontinuierlicher Durchfluss: 19.000 lbs/min

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 Rücksog)

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 Rücksog)

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

SPRITZPISTOLEN



Stellair Automatische Luftspritzpistole



Pro XP Auto Elektrostatik-Pistole



PerformAA Auto Luftunterstützte Pistole

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)

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

©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.