

## Extreme Abrasivität des Materials? Problem gelöst mit Elite™

Einige Wärmeleitmaterialien (TIMs) sind so abrasiv, als würde man Diamantstaub oder flüssiges Schleifpapier pumpen. Erfahren Sie, warum und wie wir Elite™ entwickelt haben, die langlebigste Pumpenkonstruktion für die Dosierung von abrasiven Materialien.

### DIE KONSTRUKTION DER DOSIERPUMPE HÄLT SELBST DEN ABRASIVSTEN MATERIALIEN STAND

Hatten Sie schon einmal eine Betriebsausstattung, die sich nicht bewährt hat? Dadurch wird nicht nur die Produktion verlangsamt, sondern auch Zeit und Geld verschwendet, die besser für die Verbesserung im Betrieb verwendet werden könnten.

Wenn die extreme Abrasivität des Materials herkömmliche Dosierpumpen und Ventile zerstört, löste das Forschungs- und Entwicklungsteam von Graco das Problem mit der Elite-Konstruktion. Hier erfahren Sie, warum und wie sie das getan haben.

Hochgradig abrasive Materialien stellen eine Herausforderung für die herkömmliche Konstruktion von Dosierpumpen für Elektrofahrzeugbatterien, Elektronik und die allgemeine industrielle Fertigung dar. Und der berüchtigtste Verschleiß sind Wärmeleitmaterialien.

### WAS IST EIN WÄRMELEITMATERIAL UND WARUM IST ES SO ABRASIV?

Wärmeleitmaterialien (TIM) leiten Wärme von Komponenten ab und verbessern so deren Geschwindigkeit, Langlebigkeit und Herstellbarkeit. Akkus und Elektronik benötigen vor allem eine Wärmeableitung, damit sie die von den Verbrauchern erwartete Leistung erbringen.

Wärmeleitmaterialien enthalten Partikel mit hoher thermischer Leitfähigkeit, die in einer viskosen Trägerflüssigkeit suspendiert sind. Diese Partikel sind extrem hart. Je höher ihre Konzentration in der Flüssigkeit ist, desto abrasiver wird das Material.

Immer mehr Hersteller verwenden fortschrittliche Wärmeleitmaterialien, die so abrasiv sind, dass sie wie Diamantstaub oder flüssiges Schleifpapier wirken. Auf seinem Weg durch die Pumpen und Ventile der Fabrik ätzt die Abrasivität des Materials Metalle und Dichtungen weg.

#### Verfasser

**Matt Bergman** ist der Product Engineering Manager für agilen Support in der Industrial Division von Graco, Inc. Er kam 2008 als Elektroingenieur zu Graco und ist als Produktmanager für Dichtstofflösungen tätig. Bergman hat einen Bachelor of Science in Physik des Gustavus Adolphus College und einen Master in Elektrotechnik der University of Minnesota.

## TESTEN UND NOCHMALS TESTEN LANGLEBIGE KONSTRUKTION

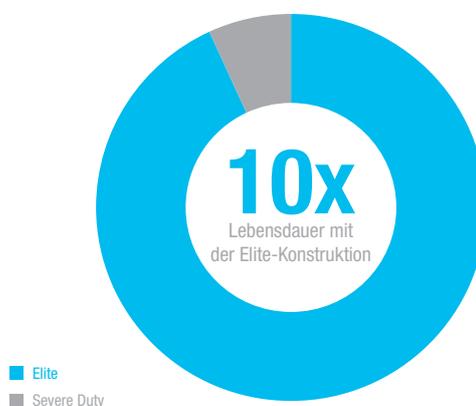
Um sicherzustellen, dass Graco-Dosierpumpen und -Ventile extrem abrasiven Materialien standhalten, hat unser Forschungs- und Entwicklungsteam die Dichtungen und Oberflächen nochmals untersucht.

Die Elite-Konstruktion sind die Ergebnisse nach vielen Wiederholungen von Design und Tests. Die Tests umfassten sowohl typische Wärmeleitmaterialien als auch eigene Flüssigkeiten mit extrem abrasiven Eigenschaften. Zufuhrpumpen, Dosiersysteme und Ventile wurden monatelang ein- und ausgeschaltet und regelmäßig beobachtet und inspiziert, um eventuelle Schwachstellen zu dokumentieren und zu beheben.

Die folgenden Testergebnisse zeigen, dass die Elite-Konstruktion die Konstruktion der Standard-Dosierpumpen- und -Ventile übertrifft. Die Hersteller können erwarten:

# 200.000 Liter

bevor Verschleiß an Pumpenkolben  
und Zylindern festgestellt wird



- Mindestens 200.000 Liter (50.000 Gallonen) zu dosieren, bevor ein Verschleiß an Pumpenkolben und Zylindern festgestellt wird
- Eine mindestens 10 Mal längere Lebensdauer der Produkte mit der Elite-Konstruktion im Vergleich zu Standard-Zufuhr- und Dosiersystemen\*

\*Die Ergebnisse können unterschiedlich ausfallen. Zu den Variablen, die sich auf die Lebensdauer der Komponenten auswirken, gehören unter anderem die Materialchemie/Füllstoffe, die Durchflussrate, die Zyklusrate, die Sorgfalt bei der Wartung und der Systemdruck.

## DOSIERUNG VON BONDWAY ZWEIKOMPONENTEN-KLEBSTOFF

Bondway® wärmeleitender (2K) Zweikomponenten-Polyurethan-Klebstoff wird zum Verkleben, Fixieren und zur Wärmeableitung von wärmeerzeugenden elektronischen Komponenten verwendet. Ein typischer Aufbau für dieses Material umfasst Zufuhrpumpen, die ein Mess-, Misch- und Dosiersystem speisen. Für diesen Test hat das Graco-Team ihn mit der Elite-Konstruktion ausgestattet.

Das Bondway 2K-Material wurde in zwei 5-Gallonen-Eimern geliefert, wobei die B-Seite die meisten abrasiven Eigenschaften enthielt.

- Zwei 100-cm<sup>3</sup>-Check-Mate-Zufuhrpumpen mit Elite-Konstruktion saugten das Material aus den 5-Gallonen-Eimern
- Die Zufuhrpumpen beförderten das Material durch Schläuche zu einem hydraulischen HFR Mess-, Misch- und Dosiersystem, das mit zwei 100-cm<sup>3</sup>-Z-Pumpen in Elite-Konstruktion ausgestattet war.
- Die Z-Pumpen dosierten das Material zurück in die Eimer, so dass es für den nächsten Zyklus wiederverwendet werden konnte



Systemkonfiguration für Zweikomponenten-Bondway-Dosiertests

### Check-Mate Zufuhrpumpen in Elite-Konstruktion

- Keine Leckage festgestellt
- Über 190.000 Liter Material dosiert
- Alle 1.900 Liter Fett auf Halspackung auftragen
- Keine Maßveränderung oder Kratzer/Rillen am Pumpenkolben oder Zylinder festgestellt

### Z-Pumpen in Elite-Konstruktion

- Keine externe Leckage beobachtet
- Über 200.000 Liter abgegebenes Material (100.000 auf der A-Seite, 100.000 auf der B-Seite)
- Alle 1.900 Liter wurde Schmierfett in die Ölernase gefüllt
- Die internen Kolbendichtungen sollten bei 280.000 Zyklen ausgetauscht werden
- Keine Maßveränderung oder Kratzer/Rillen am Pumpenkolben oder Zylinder festgestellt
- Kein Dichtungsverschleiß festgestellt
- Kein Sitzverschleiß festgestellt

## DOSIERUNG DES COOLTHERM SC-1200 2K LÜCKENFÜLLERS

LORD CoolTherm® SC-1200 ist ein (2K) Zweikomponenten-Silikonlückenfüller, der Wärmeleitfähigkeit für Elektronik- und Batterieanwendungen bietet. Ein typischer Aufbau für dieses Material umfasst Zufuhrpumpen, ein Dosiersystem und ein Misch- und Dosierventil. Für diesen Test hat das Graco-Team alle Komponenten mit der Elite-Konstruktion ausgestattet.

Sowohl die A-Seite als auch die B-Seite enthielten stark abrasive Eigenschaften und wurden in 55-Gallonen-Fässern geliefert.

- Jedes Fass wurde mit einer 200-cm<sup>3</sup>-Check-Mate-Zufuhrpumpe in Elite-Konstruktion entleert.
- Die Auslässe der Zufuhrpumpen wurden an den Einlass eines EFR-Dosiersystems (Electric Fixed Ratio) angeschlossen, das mit 100-cm<sup>3</sup>-Pumpen in Elite-Konstruktion ausgestattet ist.
- Die Z-Pumpen leiteten das Material durch ein vorwärtswirkendes MD2-Ventil in Elite-Konstruktion zurück in die Vorratsbehälter, so dass es für den nächsten Zyklus wiederverwendet werden konnte.
- Das EFR steuerte eine Durchfluss von 15 cm<sup>3</sup>/s bei 120 bar (1740 psi).



Systemkonfiguration für Zweikomponenten CoolTherm SC-1200 Dosierversuche

Nach fast fünf Monaten Dauerbetrieb wurde der Test beendet. Bei sämtlichen Systemkomponenten in Elite-Konstruktion wurden keine Leckagen festgestellt.

- Die MD2 Elite Ventile gaben 37.924,3 Liter (10.019,6 Gallonen) ab.
- Jede 200-cm<sup>3</sup>-Check-Mate-Elite-Pumpe förderte 41.170 Liter (10.877,1 Gallonen).
- Das EFR-System mit zwei 100-cm<sup>3</sup>-Z-Pumpen Elite förderte 91.810,3 Liter (24.256,4 Gallonen).

### MD2 Elite

37,924.3

### Check-Mate Elite (200 cm<sup>3</sup>)

41,170

### Z-Pumpe Elite (100 cm<sup>3</sup>)

91,810.3

■ Dosierte Liter

## VERGLEICH DER KOMPATIBILITÄT VON WÄRMELEITMATERIAL-MISCHUNG

Um die MD2-Ventilmodelle und die Zyklusleistung zu vergleichen, wurde eine repräsentative Wärmeleitmaterial-Mischung\*\* verwendet, um abrasive Materialmischungen zu simulieren, die häufig bei der Herstellung von Batterien für Elektrofahrzeuge verwendet werden.

Das Einkomponenten-Material (1K) wurde in einem 5-Gallonen-Eimer hergestellt. Eine 200-cm<sup>3</sup>-Check-Mate-Zufuhrpumpe in Elite-Konstruktion förderte die Flüssigkeit aus dem Eimer in einen Verteilerblock. Der Verteiler teilt den Materialstrom in drei Ausgänge auf, die jeweils zu einem dieser Ventilmodelle führen:

- MD2 harter Sitz mit Standardkonstruktion
- MD2 Rücksog mit Elite Konstruktion
- MD2 vorwärtswirkend mit Elite Konstruktion

Die Testergebnisse zeigten einen deutlichen Unterschied in der Zyklusleistung zwischen der Standard- und der Elite-Ventilkonstruktion.

### MD2 Standardventil – Harter Sitz

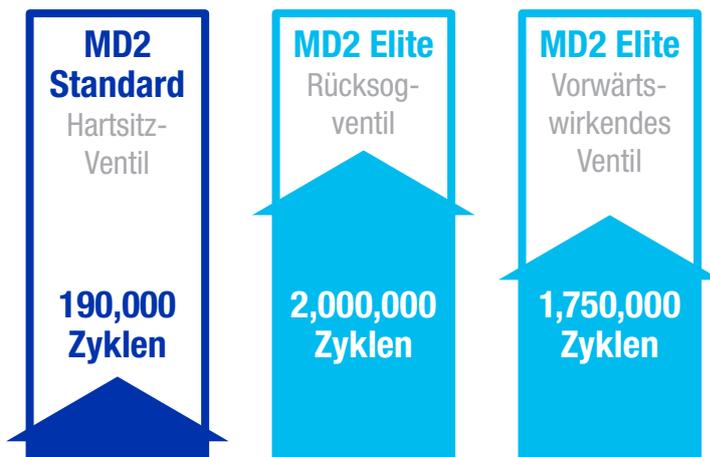
- Dient zur Festlegung einer Referenzbasislinie für den Test
- Leckage bereits nach 190.000 Zyklen (ca. 250 Liter) festgestellt

### MD2 Elite Ventil – Rücksog

- Ventil mit über 2 Millionen Zyklen (ca. 2.750 Liter) getestet
- Keine Ausfälle festgestellt

### MD2 Elite Ventil – vorwärtswirkend

- Getestet mit über 1,75 Millionen Zyklen (etwa 2.400 Liter)
- Keine Ausfälle festgestellt



\*\*Die Mischung enthält 80 Prozent Aluminiumoxid Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und 20 Prozent Silikonöl als Trägerflüssigkeit.

**Elite ist eine klare Wahl, wenn Sie Dosiergeräte benötigen, die auch den abrasivsten Materialien standhalten.  
Wenden Sie sich an Graco und wir finden eine Lösung für Ihre anspruchsvollen Dosieranwendungen.**

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

BEWÄHRTE QUALITÄT. FÜHRENDE TECHNOLOGIE.