



*Außenzahnradpumpen mit überarbeiteter Innenraumgeometrie*

## Sechste Generation setzt bisherige Regeln außer Kraft

In Polymerprozessen werden Aggregate benötigt, die niedrig- und hochviskose Kunststoffschmelzen schonend aus Reaktoren und Entgasungsapparaten austragen. Außenzahnradpumpen haben sich aufgrund ihrer Zuverlässigkeit und volumetrischen Konsistenz als erste Wahl erwiesen. Maag-Zahnradpumpen der sechsten Generation (x<sup>6</sup> class) besitzen dank komplett überarbeiteter Innenraumgeometrie ein weites Druck- und Viskositätsfenster bei kleiner Baugröße und hoher Energieeffizienz.

**D**ie Zahnradpumpentechnik existiert seit mehreren Jahrzehnten und die Geometrien von Welle und Lager waren bislang klar definiert. Dennoch ließ René Triebe, Senior Engineering Expert bei Maag Pump Systems AG, das Gefühl nicht los, dass Zahnradpumpen zwar zuverlässig ihren Dienst tun, ihre Grundkonstruktion aber noch nicht so fein abgestimmt ist, wie sie sein könnte – mit

negativen Auswirkungen auf die Gesamtleistung und die Effizienz der Pumpen. Bei Maag wurde daraufhin über die Optimierung verschiedener Aspekte der Zahnradpumpe diskutiert. „Und tatsächlich fanden wir heraus, dass wir einen völlig anderen volumetrischen Wirkungsgrad erhalten, wenn wir spezifische Anpassungen an und in benachbarten Stellen der Zahnräder vorneh-



*René Triebe, Senior Engineering Expert bei Maag Pump Systems AG, hat sein Gefühl nicht getäuscht. Durch die komplette Überarbeitung der Innenraumgeometrie ließ sich der Leistungsbereich der Zahnradpumpen erweitern.*

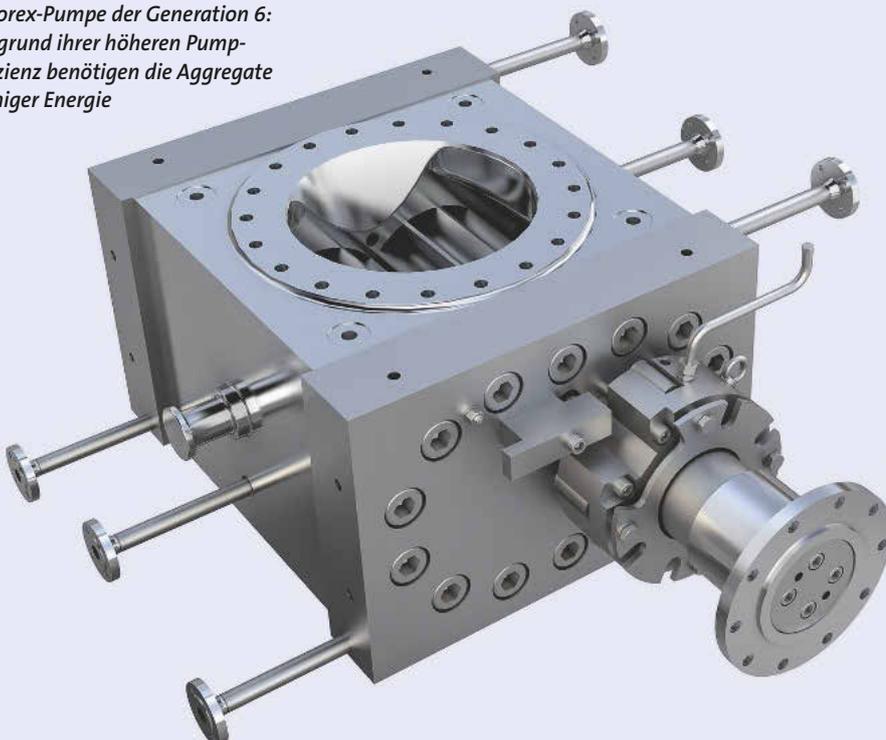
men“, erinnert sich Triebe. „Wir entdeckten dabei auch, dass wir dadurch die Pumpe verkleinern und dennoch höhere Förderraten erzielen können.“

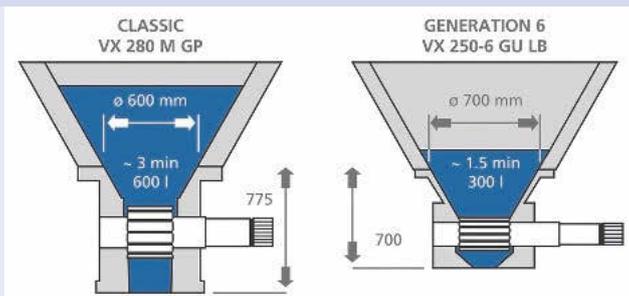
### Einlaufbereich erweitert

Die resultierenden Aggregate der sechsten Generation, x<sup>6</sup> class, besitzen eine von den Zahnrädern über die Welle bis zu den Lagern und Dichtungen völlig überarbeitete interne Konstruktion. Das Ergebnis sind Zahnradpumpen, die sich schneller drehen und vom Zulauf her besser füllen. In der Vergangenheit musste die Flüssigkeit im Einlauf der Zahnradpumpe durch eine relativ enge Stelle fließen, was insbesondere beim Einsatz von Pumpen zur Extraktion von Polymer aus unter Vakuum stehenden Behältern und Reaktoren eine erhebliche Einschränkung der Förderraten bedeutete. Dieser enge Bereich wurde erweitert und dabei auch die Verteilung gleichmäßiger gestaltet. So lässt sich das Polymer viel besser in die Pumpe saugen als mit der klassischen Konstruktion.

Da Flüssigkeiten mit hoher Viskosität für viel Reibung sorgen, stellten die Anwender bisher die Abstände im Bereich der Lager auf den spezifischen Viskositätsbereich ein, die grundlegende Konstruktion aber blieb gleich. Aufgrund der von Haus aus höheren Effizienz konnten bei der x<sup>6</sup> class die Spalten im Bereich der Lager erhöht werden, was eine höhere Fließgeschwindigkeit erlaubt ohne Einfluss auf die Effizienz oder die Betriebssicherheit.

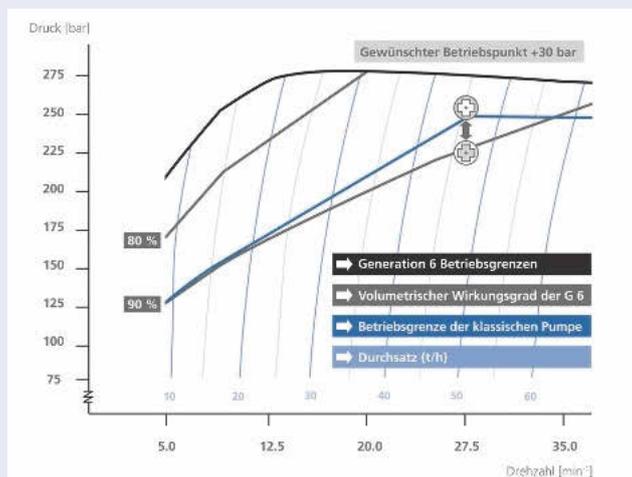
*Vacorex-Pumpe der Generation 6:  
Aufgrund ihrer höheren Pump-  
effizienz benötigen die Aggregate  
weniger Energie*





*Durch die reduzierte erforderliche Füllhöhe ermöglichen die x<sup>6</sup>-class-Austragspumpen des Typs Vacorex LB den Betrieb bei bis zu 50 % kürzerer Verweilzeit*

*x<sup>6</sup>-class-Pumpen haben eine um etwa 50 % reduzierte interne Rezirkulationsrate gegenüber klassischen, externen Zahnradpumpen. Der dadurch entstehende Anstieg der volumetrischen Effizienz und der damit verbundene Rückgang des Energieverbrauches ist bei Anwendungen, die hohen Druck mit tiefer Viskosität kombinieren, besonders ausgeprägt.*



Dank eines dickeren Lagerzapfens kann die Gen 6 einen höheren Förderdruck bewältigen. Bei hohem Druck ergibt sich bei Zahnradpumpen eine gewisse Biegung der Welle, was zu unerwünschtem Metall-auf-Metall-Kontakt mit den Lagern führen kann, wenn der Betrieb die Auslegungsgrenzen überschreitet. Die x<sup>6</sup> class hat eine dickere Welle und ermöglicht damit höhere Lasten (Drücke), bis dieser Punkt erreicht wird. Aus diesem Grund und auch auf-

grund der höheren Effizienz kann die x<sup>6</sup> class sehr effektiv mit Produkten niedriger Viskosität arbeiten, auch bei höheren Drücken im Bereich von 200 bis 250 bar. Und da der Querschnitt der Pumpe im Zulauf – der auf Höhe der Zahnräder immer ein Rechteck ist – sich eher einer Kreisform nähert, wird der hydraulische Durchmesser optimiert und die Grenzwerte für die Förderdaten wurden erweitert.

## Höhere Förderraten

Ein weiterer Vorteil ist, dass die x<sup>6</sup> class aufgrund ihrer höheren Pumpeffizienz im Betrieb weniger Energie benötigt. Die beiden Hauptgründe für die höhere Energieeffizienz sind, dass aufgrund der Reduzierung der Rezirkulationsrate deutlich weniger doppelt gepumpt werden muss und dass es weniger Reibungsoberflächen gibt, die zu unnötigen Verlusten führen können. Trotz ihrer kleineren Größe kann die x<sup>6</sup> class höhere Förderraten liefern, was laut den klassischen Leistungskurven eigentlich gar nicht der Fall sein dürfte. „Man ging früher davon aus, dass eine bestimmte Pumpengröße mit einer bestimmten Förderrate assoziiert ist. Hier und dort konnte man vielleicht 5 % herausholen, aber die grundlegenden Regeln sollten sich eigentlich nicht ändern. Eine Steigerung um 30 bis 50 % bei der Förderrate setzt diese Regeln allerdings außer Kraft.“, erklärt Triebe. Die Diagramme zeigen, auf welche Weise die x<sup>6</sup> class die traditionellen Regeln des Zahnradpumpenbetriebs ändert.

Halle 9, Stand A4

» [www.prozesstechnik-online.de](http://www.prozesstechnik-online.de)

Suchwort: cav1016maag

## Autor



**Manfred Waackerlin**  
Director Pumps,  
Maag



## Kunststoffbehälter aus PE 100-RC

- » Höhere chemische Beständigkeit
- » Höherer FNCT-Wert
- » Höhere Betriebssicherheit

### Von der Planung bis zur Montage:

- » Rundbehälter
- » Rechteckbehälter
- » Lagertanks
- » Silos
- » Sonderkonstruktionen

Sprechen Sie uns an!

Tel. +49 571 95605-101  
[info@weber-kunststofftechnik.de](mailto:info@weber-kunststofftechnik.de)  
[weber-kunststofftechnik.de](http://weber-kunststofftechnik.de)

