

# 114 INNOVATIONS

>> Hennecke Kundenjournal für Technologien und Trends auf dem PUR-Markt

## COVERSTORY

### **Benchmark einer Generation:**

**QFM** – die „Queen of all Foaming Machines“

## ENGINEERING

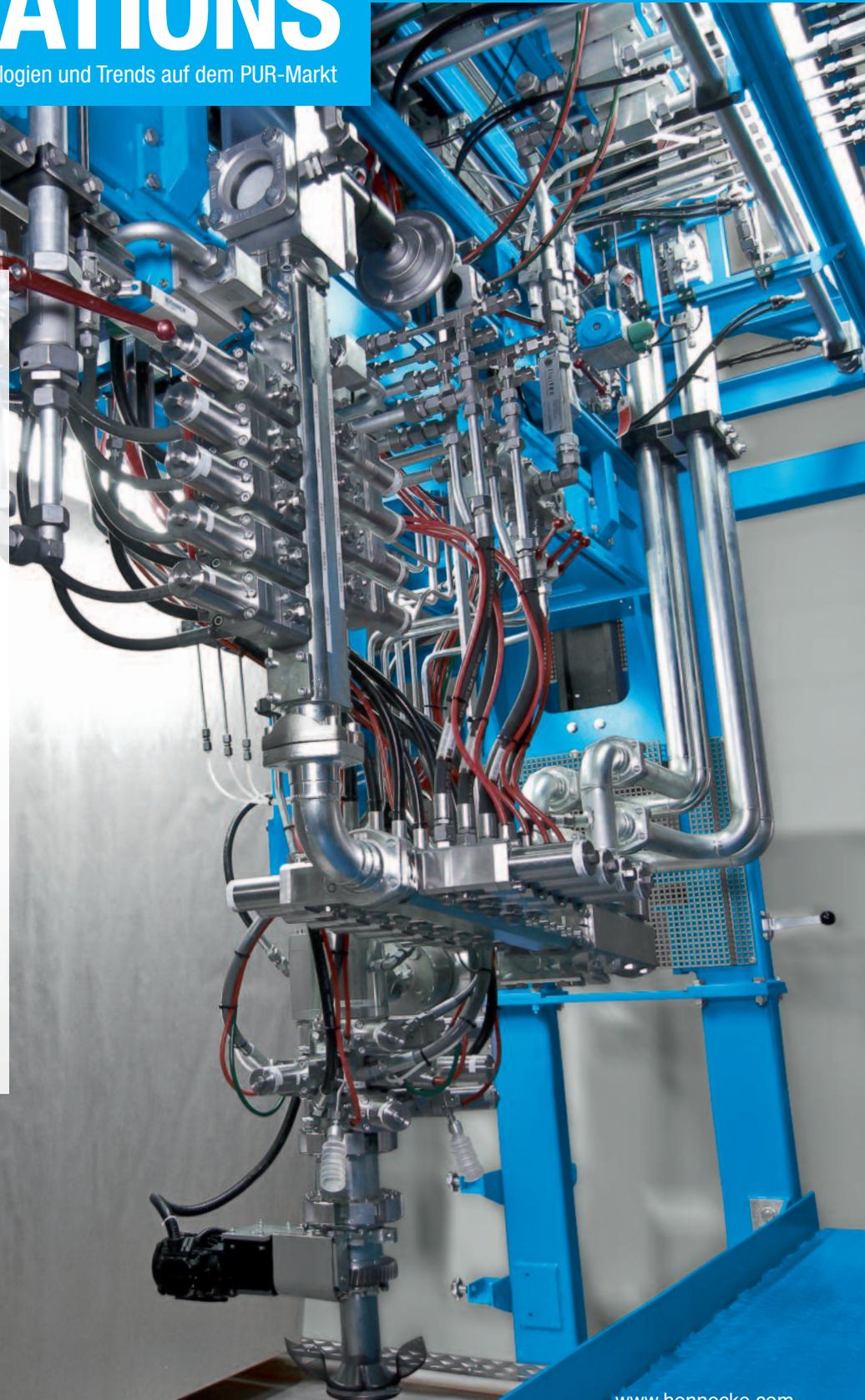
### **Blue Intelligence:**

Energieverbrauch für PU-Maschinen im Fokus

## PROJECTS

### **Gut isoliert:**

Polyurethan-gedämmte Rohre mit breitem Anwendungsspektrum





## Sehr geehrte Kunden, sehr geehrte Interessenten,

es wird allzu oft beschworen und ist gleichermaßen unbestritten: Beim Standort Deutschland handelt es sich um ein Hochpreisland. In diesem Zusammenhang muss sich insbesondere der deutsche Maschinen- und Anlagenbau gegen teilweise paradox anmutende Kalkulationsgrundlagen des internationalen Wettbewerbs behaupten. Gleichzeitig ist der Sektor erfolgreiches Herzstück der hiesigen Exportwirtschaft und stellt regelmäßig neue Rekorde auf. Wie kann das zusammenhängen? Oder anders gefragt: Was rechtfertigt höhere Investitionen aus Sicht unserer Kunden rund um den Globus? Meiner Ansicht nach ist es die Konzentration auf drei elementare Bestandteile: Effizienz, Innovation und Zuverlässigkeit. Kernpunkte, die bei Hennecke aus Tradition eine zentrale Rolle in der gesamten Wertschöpfungskette spielen.

In dieser Ausgabe der INNOVATIONS können Sie sich selbst überzeugen, mit welcher Leidenschaft Hennecke diese Zielsetzungen verfolgt. Ein ideales Beispiel hierfür sind Hochdruck-Mischköpfe der Baureihe MT, die sich durch beeindruckende Performance bei gleichzeitiger Standfestigkeit zunehmend vom Wettbewerb absetzen können (s. Seite 09). Maßstäbe in puncto Effizienz setzt auch unsere neueste Hochdruck-Dosiermaschinen-Generation, die bereits standardmäßig mit der Energiespartechнологie „BLUE INTELLIGENCE“ ausgestattet ist (s. Seite 07). Mit enormen Investitionen in Forschung und Entwicklung nimmt Hennecke aber auch bei der Weiterentwicklung von Verarbeitungs- und Prozesstechnologie eine Vorreiterrolle ein. Oftmals in enger Kooperation mit Kunden und Anwendern, wie beispielsweise die Realisierung von extrem widerstandsfähigen Oberflächen (s. Seite 22) oder die weltweit erste Serienproduktion von extrem leichten GFK-Blattfedern (s. Seite 19) beweisen. Die aktuelle Generation unseres Blockschaum-Flagschiffs „QFM“ zeigt dabei, dass wir auch die Optimierung langjährig bewährter Anlagentechnik nicht aus den Augen verlieren (s. Seite 04). Sie sehen also, Hennecke verfügt in jeder Hinsicht über genügend Kompetenz, den kundenseitig geforderten Mehrwert in verschiedensten Anwendungsbereichen zu erzielen. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen nun viel Spaß bei der Lektüre unseres Kundenmagazins.

### Termine

#### FAKUMA

Friedrichshafen  
14.10. - 18.10.2014

#### TECHDAYS MEG MARUKA

Nagoya / Tokyo  
10.11. + 12.11.2014

#### ADVANCED ENGINEERING UK

Birmingham  
11.11. - 12.11.2014

#### FEIPUR / FEIPLAR

Sao Paulo  
11.11. - 13.11.2014

#### TECHDAY HENNECKE KOREA

Seoul  
14.11.2014

Stand: September 2014

Alois Schmid  
Geschäftsführer Technik

# INHALT



## COVERSTORY

Benchmark einer Generation:

**QFM** – die „Queen of all Foaming Machines“

4

## ENGINEERING

Blue Intelligence:

Energieverbrauch für PU-Maschinen im Fokus

7

Neue Dimensionen bei der Polyurethan-Verarbeitung unter Einsatz der Hochdruckmischtechnik:

Hennecke-Mischköpfe der Baureihe MT

9

Die Produktion im Blick:

PURTRONIC sorgt für die intuitive Kontrolle

bei der Herstellung von Formschaum-Erzeugnissen

13

## PROJECTS

Gut isoliert:

Polyurethan-gedämmte Rohre mit breitem Anwendungsspektrum

16

Im wahrsten Sinne federleicht:

Start der weltweit ersten HP-RTM-Serienproduktion für GFK-Blattfedern

19

Harte Schale, intelligenter Kern:

Unter Hochdruck zu beeindruckenden Oberflächen

22

## Impressum:

**Hennecke INNOVATIONS** | 114

**Herausgeber:**

Hennecke GmbH, Sankt Augustin

**Konzept und Layout:**

RE:PUBLIC, Unkel

**Redaktion:**

Torsten Spiller

**Fotografie:**

Hennecke GmbH, Torsten Spiller, Shutterstock. Die verwendeten Bilder von Shutterstock.de werden im Rahmen von nicht übertragbaren Unterlizenzen genutzt.

**Druck:**

Druckerei Engelhardt, Neunkirchen

**Gesamtauflage:**

5.000 Exemplare

**Copyright:**

Sämtliche Rechte vorbehalten. Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung. Keine Haftung für Fehlerangaben.

# Benchmark einer Generation: QFM – die „Queen of all Foaming Machines“

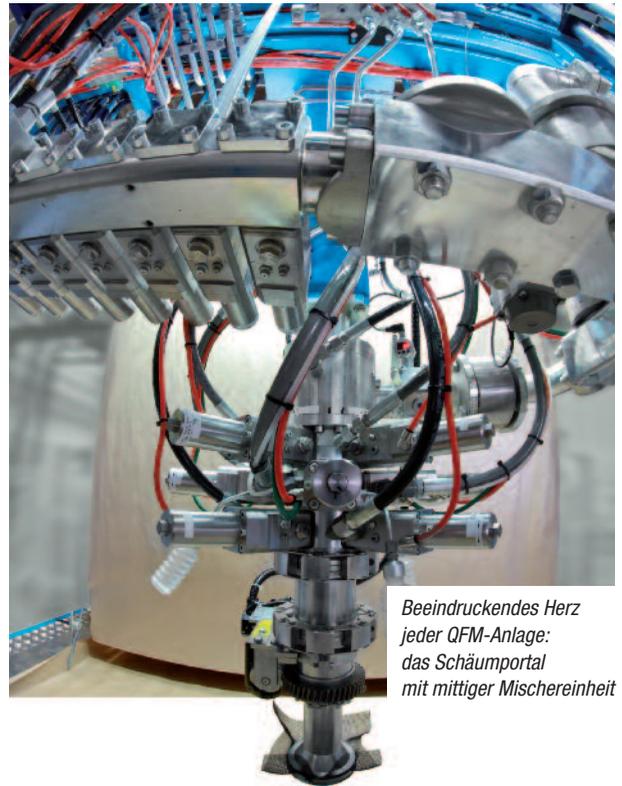


Unter Experten in aller Welt gilt die QFM der Hennecke GmbH schon längst als „Queen of all Foaming Machines“, also als die Königin aller kontinuierlichen Blockschaum-Anlagen. Selbst wenn die Abkürzung QFM auch zukünftig für den Begriff QUADROFOAMAT stehen wird: Einen königlichen Titel hat sich das Flaggschiff aus der Produktlinie des Weltmarktführers für Anlagentechnik im Bereich der Herstellung von Blockschaumstoffen im vergangenen Vierteljahrhundert redlich erarbeitet. Immer wieder hat es dabei in der Vergangenheit kleinere Anpassungen und Optimierungen an der Anlage gegeben. Jetzt ist es an der Zeit, das Hightech-Produkt in der aktuellen Generation neu vorzustellen.

**B**ewahrt hat sich die QFM ihre nahezu legendären Stärken: Entwickelt für den Hochleistungseinsatz bringt es die QFM im Heavy-Duty-Bereich auf einen Produktionsausstoß von mehr als 25.000 Tonnen hochwertiger Schaumstoffe jährlich – in beliebiger Länge, einer Breite von bis zu 2.500mm und einer Höhe von bis zu 1.500mm.



Die Konfiguration der Anlage richtet sich dabei ausschließlich nach den Bedürfnissen des Kunden. Denn „Taylormade“ ist bei der QFM Programm: Dank modularer Bauweise und zahlreicher, den individuellen Anforderungen entsprechenden Features, sind die Anlagen maßgeschneidert für ein langes Produktionsleben. Verschiedenste Ausbaustufen erlauben dabei die Berücksichtigung der anspruchsvollen Kunden-Anforderungen nicht nur in der Planungsphase, sondern auch noch lange nach Produktionsbeginn.



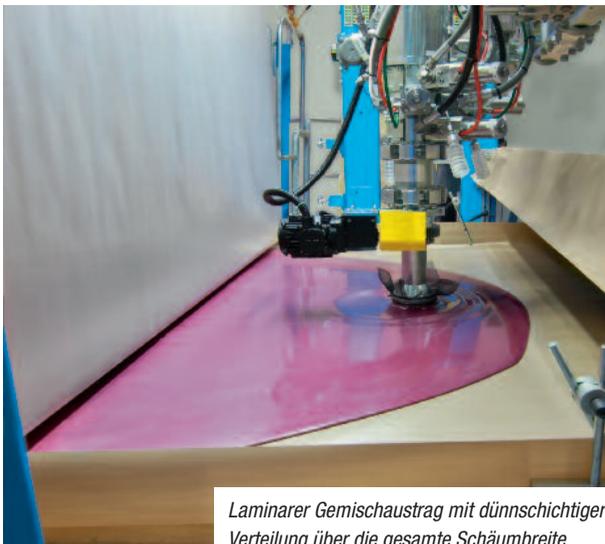
*Beeindruckendes Herz jeder QFM-Anlage: das Schäumportal mit mittiger Mischereinheit*

## Königdisziplin: Dosierung unter Hochdruck

Keine Königin ohne Krone, kein königliches Schloss ohne Portal: Das beeindruckende Herz jeder QFM-Anlage bildet das Schäumportal. In seiner Mitte thront die Mischereinheit, die alle benötigten Komponenten im Hochdruck-Verfahren homogen vermischt, wobei es für deren Anzahl buchstäblich keine Grenze nach oben gibt. Allein die Kundenanforderungen bestimmen hier die Konfiguration. Die hochpräzise Dosierung aller reaktiven Komponenten und Additive ist eine der Voraussetzungen für die gezielte Zellsteuerung hochwertiger Blockschäume. Bei der QFM kommen dafür nicht zuletzt hydraulische und pneumatisch gesteuerte Multifunktionsdüsen zum Einsatz. Sie verrichten auch bei Umschaltung der Produktion oder anstehenden Rezepturwechseln einwandfrei ihren Dienst. Vermeidbare und immer ärgerliche „Totzeiten“ in der Produktion werden so auf ein technisch erreichbares und sinnvolles Minimum reduziert.



Spätestens aber, wenn das Gemisch schließlich aufgetragen wird, entfaltet die QFM ihre königliche Eleganz. Denn es ist auch im harten Produktionsalltag und unter Schwerlast nicht ohne Noblesse und Anmut, wenn das in mehreren Achsen verfahrbare - also hochbewegliche – Portal entsprechend der Rezeptur über der Bodenbahn zu tanzen scheint und punktgenau für einen gleichmäßigen Auftrag sorgt (Liquid-Laydown-Verfahren). Das Ergebnis sind einwandfreie und nahezu pinholefreie Schaumqualitäten.



*Laminarer Gemischaustrag mit dünn-schichtiger Verteilung über die gesamte Schäumbreite*

## Zusammenspiel der Komponenten

Die extrem präzise Hochdruck-Dosierung aller Komponenten im Zusammenspiel mit der gezielten Steuerung des Mischkammerdrucks und der Drehzahl des Rührwerks steht für den vielseitigen und robusten Einsatz der QFM und begründet ihren Ruf. Denn es ist dieses kongeniale Miteinander der technischen Komponenten, das die Produktion mit der QFM nahezu unabhängig von sich ändernden äußeren Einflüssen ermöglicht, wie sie etwa starke Temperaturwechsel oder schwankende Luftfeuchtigkeitswerte darstellen können. Was bei der Dosierung beginnt, setzt sich auf der Segmentstrecke fort. Denn auch das Fall-Plate-System lässt sich individuell und hochpräzise einstellen – und das völlig mühelos, denn die entsprechenden Parameter sind mit der entsprechenden Rezeptur bereits in der zentralen Steuerungseinheit hinterlegt. Auf diese Weise ist die QFM in der Lage, auch anspruchsvolle Ester-Schäume zu produzieren, wie sie etwa die Automotive-Industrie nachfragt.

## Verschnitt vermeiden

Es sind die vielen Details, die die QFM zum Premiumprodukt machen. Eines ist die variable Durchlauflänge, mit der sich die Anlage im wahren Wortsinne an die Erfordernisse der Produktionsbedingungen vor Ort anpassen lässt. Ein weiteres verbirgt sich in der Aushärtestrecke. Denn das Flat-Top-System trägt entscheidend zum verlustarmen Rohstoffeinsatz bei, indem die Ausbildung einer Kuppe und die Entstehung der sogenannten Deckschwarte verhindert werden.

Zudem lassen sich die umlaufenden Seitenwände präzise kippen, was für Schaumwaren mit hoher Dichte im unteren Bereich sinnvoll sein kann. So lässt sich in diesen Fällen ein Ausbeulen kompensieren, wird auch hier Verschnitt vermieden und der eingesetzte Rohstoff effizient genutzt.



*Rechteckig und planparallel: produktionsgerechte Blockschaumstoffe mit einem Minimum an Schnittverlusten*

## Steuerung per Knopfdruck

Bei aller Komplexität: Die QFM lässt sich dank ihres hohen Automatisierungsgrades komfortabel steuern. Ob es nun um einen kompletten Rezepturwechsel geht oder im Kleinen beispielsweise die Steuerung der Bremsen der Papierführung: Das zentrale Prozesskontrollsystem ist nicht nur intuitiv zu bedienen, sondern bietet dank der Integration ins Netzwerk auch Fernzugriff und -Wartung durch das Hennecke-Service-Desk. Denn die QFM mag man mit einigem Recht eine Königin nennen – eine Diva ist sie sicher nicht. Sie tut, was man ihr sagt und ist dabei ebenso robust wie zuverlässig. Sie veredelt seit 25 Jahren hochwertige Blockschäume einer anspruchsvollen Kundschaft in aller Welt.

# Blue Intelligence:

## Energieverbrauch für PU-Maschinen im Fokus



Unter der Bezeichnung „Blue Intelligence“ hat Hennecke die Maßnahmen zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Reduktion für Reaktionsgießmaschinen gebündelt. Im Mittelpunkt steht ein optimiertes Management der Maschinenbereitschaft und eine moderne Düsentechologie mit hohem Wirkungsgrad. Zusammen sorgen diese für deutlich reduzierte Energiekosten. In vielen Unternehmen sind die Produktionsprozesse und die Infrastruktur mittlerweile auf Energieeffizienz getrimmt. Die Vermeidung und Verringerung von Treibhausgas-Emissionen ist nicht nur für den globalen Klimaschutz von entscheidender Bedeutung, sondern auch für Unternehmen. Weniger Emissionen durch reduzierten Energieverbrauch bedeuten auch weniger Kosten.

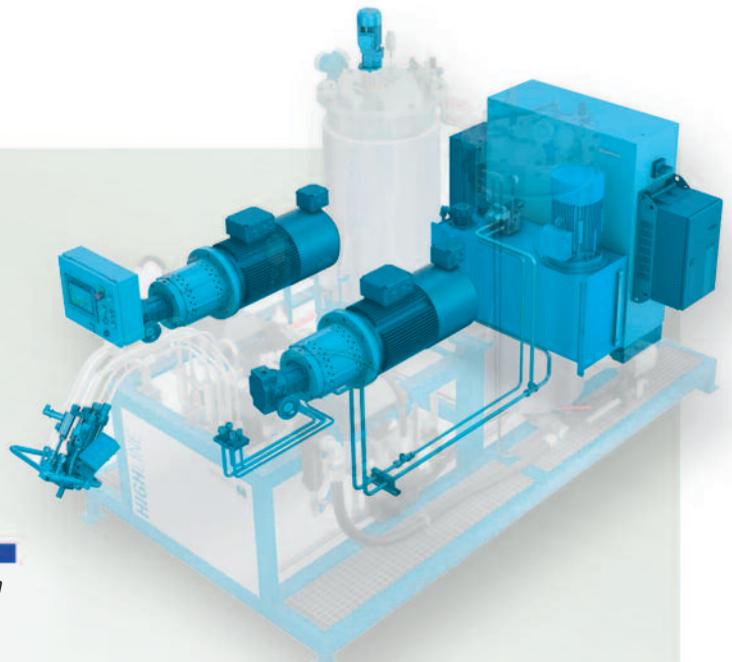
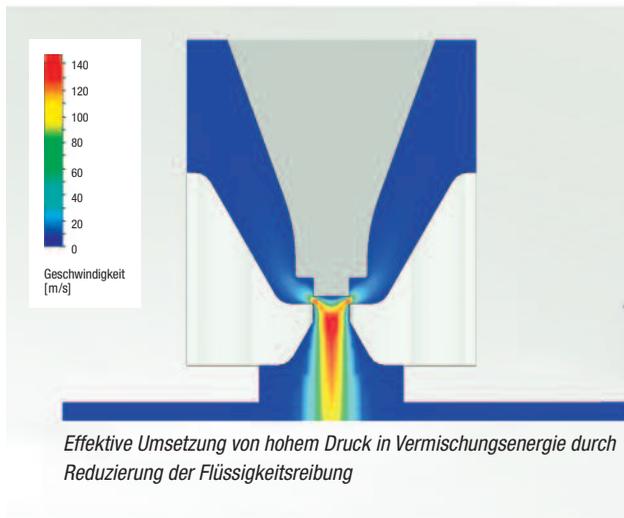
**A**uf der Suche nach Energie-Einsparpotenzial in der Produktion übersehen viele Unternehmen die Maschinen und Anlagen der Polyurethantechnik, da diese oftmals nicht in der Massenproduktion im Dauerbetrieb eingesetzt werden. Bei den Polyurethan-Verarbeitern liegt der Fokus typischerweise auf einer hohen Maschinenverfügbarkeit, einer guten Qualität der produzierten Teile und einem geringen Verbrauch der Rohstoffkomponenten.

In der Produktion werden die PU-Teile in oft unregelmäßigen Gruppen mit dazwischenliegenden Produktionsunterbrechungen hergestellt. In diesen teilautomatisierten Anwendungen entstehen Unterbrechungen durch die Teileentnahme, das Reinigen und Eintrennen oder bei einem Formenwechsel. Betrachtet man diese Betriebsweise von PU-Maschinen jedoch im Detail, so findet man ein großes Potenzial für Energieeinsparung, das sich aus der typischen Wirkungs- und Betriebsweise dieser Maschinen ergibt.

Die eingesetzten Reaktionskomponenten müssen in den Wartezeiten in der optimalen Kondition in Bezug auf Temperatur, Druck und Homogenität durch die Maschine bereitgehalten werden. Für die unmittelbare Abrufung eines Austragsvorgangs müssen außerdem die Hauptaggregate wie Dosierpumpen und Mischkopf-Hydraulikaggregat in einem Niederdruckkreislauf weiter betrieben werden. Maschinen mittlerer Austragsleistung benötigen in diesem Zustand noch beachtliche 30 Prozent ihres Nenn-Energiebedarfs.

Bei der erstmals auf der K-Messe im November 2013 auf dem Hennecke-Stand vorgestellten Steuerungsversion des Maschinentyps HIGHLINE lässt sich die Reaktionsgießmaschine nun in einen Stand-by-Modus schalten. Dabei werden die Hauptaggregate nach Erreichen einer maximalen Unterbrechungszeit vollkommen abgeschaltet, ohne die erforderliche Vorlaufzeit bis zum erneuten Austragsvorgang wesentlich zu verlängern. Dieses wird zum einen durch ein verändertes Temperierkonzept erreicht, das auch dann





wirkt, wenn kein Komponentenkreislauf über die Dosierpumpen und Wärmetauscher stattfindet. Zum anderen ermöglicht die Ausstattung der Maschine mit Gleichdruckdüsen kürzestmögliche Druckaufbauzeiten. Bei einem erneuten Abruf eines Austragsvorgangs kann somit die Maschine komponentenseitig und auch hydraulisch unmittelbar in den Hochdruckkreislauf geschaltet werden. Die Zeit bis zur möglichen Auslösung des Austragsvorgangs unterscheidet sich dabei nur unwesentlich von einem Start aus dem Niederdruckkreislauf bei bereits laufenden Aggregaten.

Die Unterbrechungszeit bis zum Herunterschalten der Maschine in den Stand-by-Modus lässt sich vom Maschinenbediener frei einstellen und optimal anpassen. Je nach Anwendung und Baugröße der Reaktionsgießmaschinen können erhebliche Reduzierungen des Energieverbrauchs erreicht werden. Die absolute Höhe lässt sich anhand eines Lastkollektivs für jede konkrete Anwendung ermitteln.

Neben der Stand-by-Zeit hat Hennecke auch den Austragsvorgang eingehend im Hinblick auf Energie-Einsparpotenzial untersucht. Das Ergebnis ist ein deutlich gesteigerter Wirkungsgrad der Düse. Bei den am Markt überwiegend eingesetzten Hochdruck-Reaktionsgießmaschinen wird die Energie zur Vermischung der Reaktionskomponenten über die Verdüsungsgeschwindigkeit, also durch einen entsprechend hohen Druck in den Mischkopfdüsen, erzeugt.

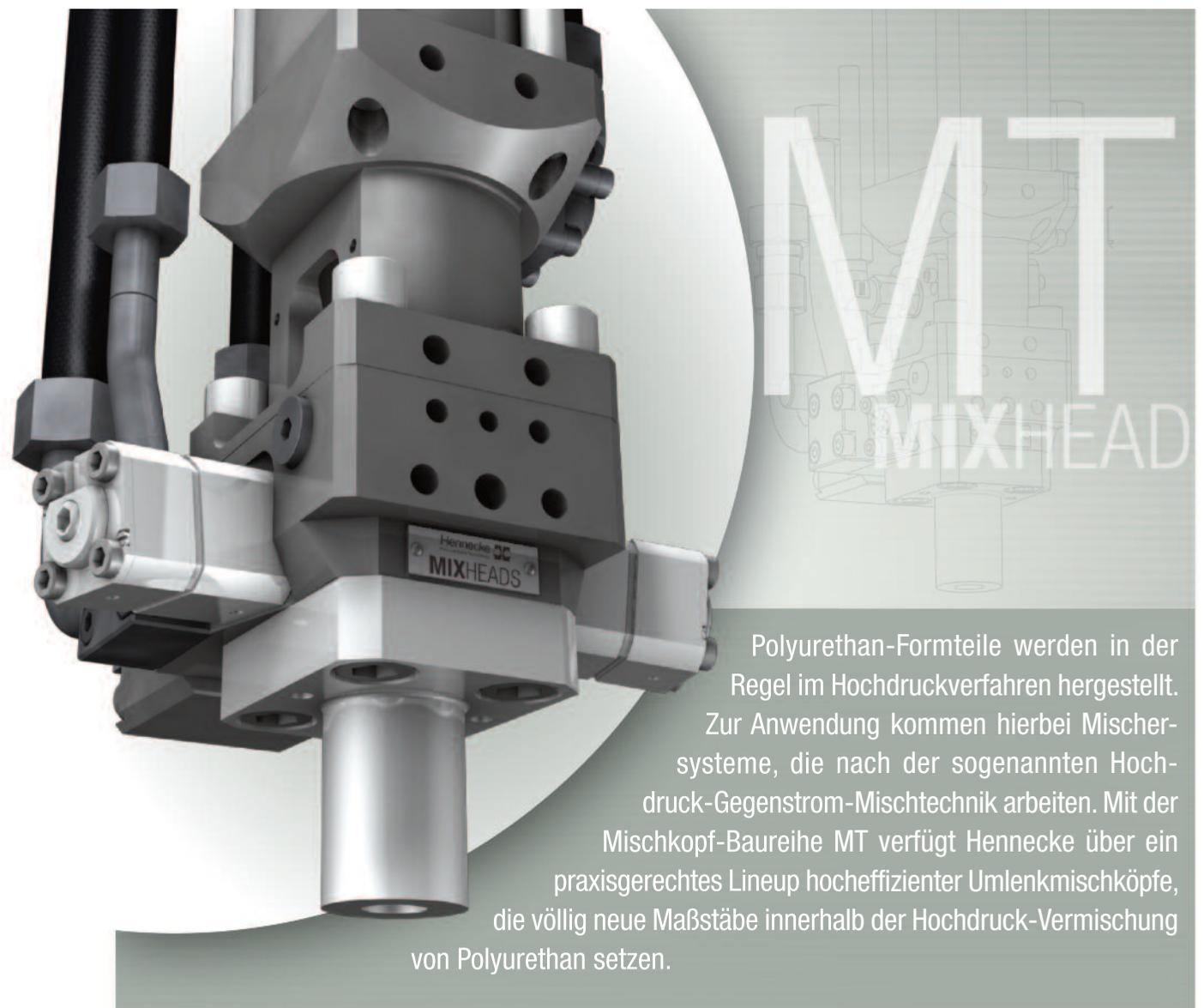
Eine effektive Umsetzung von hohem Druck in Vermischungsenergie bestimmt dabei wesentlich den erforderlichen Energieaufwand. Die für eine ausreichende Vermischung erforderlichen Geschwindigkeiten in den Düsen eines Mischkopfs liegen zwischen 70 und 150 m/s. Um diese Geschwindigkeiten der teils hochviskosen Chemikalien zu erzeugen, werden Drücke von 80 bis 130 bar an den Düsen benötigt.

Rechnerisch ergäbe sich für eine reibungsfreie physikalische Umsetzung des Drucks in Geschwindigkeit aufgrund der Zunahme des Impulsstroms nur etwa ein Drittel des praktisch angewendeten Drucks. Dieses macht das große Potenzial für Verbesserungen im Bereich der Düsentechnologie deutlich. Durch eine konsequenter Ausbildung der Düsengeometrie nach strömungsoptimalen Gesichtspunkten ist es gelungen, den Wirkungsgrad der Umsetzung signifikant zu verbessern. Dabei wurden moderne Werkzeuge der Strömungssimulation angewendet. Eine gesteigerte Effizienz der Reaktionsgießmaschine über den Düsenwirkungsgrad ergibt sich ausschließlich während des Hochdruckkreislaufs und des Austragsvorgangs und wirkt sich somit insbesondere bei einer Serienproduktion oder bei kontinuierlichen Anwendungen aus.

Fazit: Neben dem Einsatz modernster Düsentechnologie mit hohem Wirkungsgrad und einem angepassten Temperierkonzept wird durch ein sinnvolles Management der Maschinenbereitschaft eine deutliche Reduzierung des Energieverbrauchs erreicht. Beide Maßnahmen sind in der neuen Maschinenbaureihe HIGHLINE realisiert. Ein hoher Effekt der Energieeinsparung entsteht im Übrigen auch bei Anwendungen, in denen kleinere und mittlere Stückzahlen in einer unregelmäßigen Abfolge produziert werden.

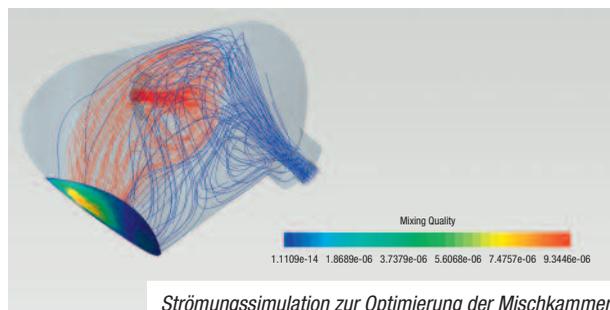


# Neue Dimensionen bei der PUR-Verarbeitung unter Einsatz der Hochdruckmischtechnik: Hennecke-Mischköpfe der Baureihe MT



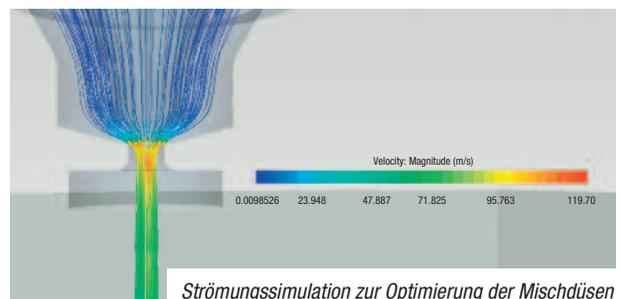
Polyurethan-Formteile werden in der Regel im Hochdruckverfahren hergestellt. Zur Anwendung kommen hierbei Mischersysteme, die nach der sogenannten Hochdruck-Gegenstrom-Mischtechnik arbeiten. Mit der Mischkopf-Baureihe MT verfügt Hennecke über ein praxisgerechtes Lineup hocheffizienter Umlenkmischköpfe, die völlig neue Maßstäbe innerhalb der Hochdruck-Vermischung von Polyurethan setzen.

**H**ochdruck-Gegenstrom-Mischersysteme wurden bereits in den frühen sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts entwickelt. Das Arbeitsprinzip wurde dabei nahezu unverändert beibehalten. Die heute meist verwendeten Hochdruckmischer sind Umlenkmischköpfe, die über eine zylindrische Mischkammer und ein rechtwinklig dazu angeordnetes Auslaufröhr verfügen. Im Gegensatz zu Rührwerk- oder Statik-Mischern bietet die Hochdruck-Gegenstrom-Mischtechnik die Möglichkeit, selbstreinigende Mischer zu verwenden. Das ist ein großer Vorteil, da weder Rohstoff verloren geht, noch Lösemittel zur Reinigung eingesetzt werden müssen. Die Selbstreinigung der Mischer wird dadurch erreicht, dass die Mischkammer und alle Bereiche, die mit Reaktionsgemisch benetzt werden, geometrisch vergleichsweise einfach ausgeführt sind. Damit soll sichergestellt werden, dass sie mittels einer einfachen Kolbenstange mechanisch zu reinigen sind. Kehrseite der relativ einfachen zylindrischen Geometrie: die Gestaltungsmöglichkeiten, um die Mischkammer strömungstechnisch zu optimieren, sind stark eingeschränkt. Die Entwicklungsingenieure von Hennecke haben sich aber gerade das zur Aufgabe gestellt und im Zuge dessen die altbewährte Hochdruck-Gegenstrom-Mischtechnik komplett infrage gestellt, um einen neuen Umlenkmischkopf zu entwickeln, der bei unveränderter Selbstreinigungsfähigkeit die Mischeffizienz deutlich verbessert. Resultat ist die Hennecke-Mischkopfbaureihe MT mit Baugrößen, die von 5 g/s bis zu 5000 g/s Reaktionsgemisch verarbeiten können und dem Kunden in Versionen für Zwei-, Vier- und Sechs-Komponenten zur Verfügung stehen.



Zentraler Schwerpunkt der Entwicklung war es, bei weitgehend gegebener Geometrie der Mischkammer die verbleibenden geometrischen Freiheitsgrade zu identifizieren und wesentlich zu optimieren. So galt es beispielsweise, Parameter wie das Verhältnis zwischen Durchmesser und Höhe der Mischkammer sowie die Lage und Winkelstellung der Mischdüsen zu optimieren. Gelöst wurde diese Aufgabenstellung mit unzähligen Modellver-

suchen und Strömungs-Simulationsrechnungen. Unter Beteiligung des Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen (SCAI) konnten letztlich die Parameter so lange variiert werden, bis das Optimum gefunden war. Im Labor der Hennecke GmbH sind die Prototypen mit repräsentativen Polyurethan-Systemen unter realen Produktionsbedingungen ausgiebigen Testläufen unterzogen worden. Das Resultat kann durchaus als Quantensprung in der Hochdruck-Mischtechnik bezeichnet werden. So wurde der Gesamtwirkungsgrad der neuen Mischkopf-Generation wesentlich verbessert, was dem Endanwender gleich in mehrfacher Hinsicht zugute kommt. Der nötige Energieaufwand bei der Formteilherstellung sinkt signifikant.



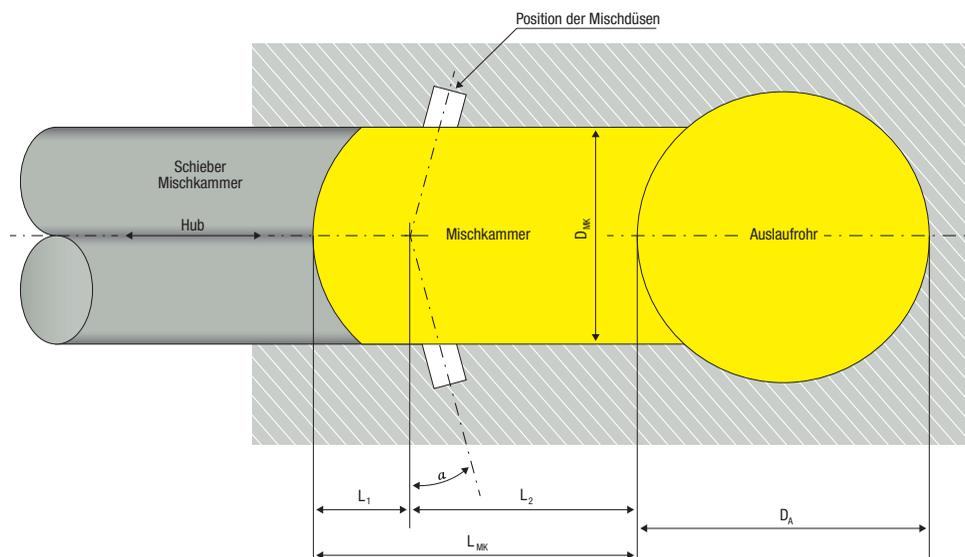
Wenn man bedenkt, dass eine normale Dosieranlage zur Herstellung beispielsweise von Pkw-Sitzkissen mit einer Leistung von ca. 15 KW allein für die Bewältigung der Mischaufgabe arbeitet, versteht man auch, wie sich die effiziente Mischtechnik spürbar auf die Stückkosten eines Sitzkissens auswirkt. Aber auch, wenn die Energiekosten nicht primär im Fokus stehen, ergibt die Wirkungsgradverbesserung ein deutlich weiteres Prozessfenster, in dem ein großes Spektrum von Produkten bei höchster Qualität prozesssicher hergestellt werden kann und auch die Ausschussrate erheblich sinkt. Mit der MT-Baureihe verfügen Anwender nun über ein Mischersystem, welches den aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik widerspiegelt.

Ein moderner Mischkopf muss selbstverständlich nicht nur in verfahrenstechnischer Sicht optimiert sein. Nicht zu Unrecht wird der Mischkopf in einer Polyurethan-Anlage als „Herzstück“ bezeichnet. Fällt der Mischkopf aus, erliegt die Produktion. Besonders deutlich wird dies innerhalb der Automobilzulieferindustrie, wo Produktionsanlagen zur Sitzherstellung beispielsweise im Drei-Schicht-Betrieb eingesetzt werden, wobei die Anlage in weniger als 15 Sekunden einen fertigen Sitz ausbringt, der wiederum aus mindestens drei Schaumzonen besteht. So ist es üblich, dass Mischköpfe in derartigen Anlagen mehrere Millionen Einzeldosierungen pro Jahr absolvieren müssen.

Die Mischkopfkonstruktion, die Auswahl der Werkstoffe und deren Behandlung sowie die Fertigungsqualität sind hier besonders gefordert. Bei der Konstruktion folgten die Hennecke-Ingenieure einer einfachen Formel: Wenig Einzelbauteile, die nur in den funktionsbedingten Bereichen feinst bearbeitet werden müssen, ergeben eine robuste, langlebige Konstruktion mit geringen Fehlermöglichkeiten und damit ein extrem attraktives Life-Cycle-Costing. So gelang es in der neuen Konstruktion, die Anzahl der Einzelteile um rund ein Drittel zu reduzieren, wobei die Komplexität jedes einzelnen Teils einfach gehalten wurde. Kern bildet das Mischkopfgehäuse mit seinen hochpräzisen Bohrungen für die Mischkammer, dem Gemischauslauf und den Mischdüsen. Dieses Gehäuse, in dem sich die Funktionsschieber im ausgehärteten Reaktionsgemisch bewegen, unterliegt der größten Beanspruchung und bildet damit die wesentlichen Verschleißzonen. Durch Einsatz von extrem hochfesten Werkstoffen, kombiniert mit einer speziellen Oberflächenhärtung und einer verschleißhemmenden Beschichtung, erreichen die Mischköpfe der Baureihe MT in vielen Anwendungen mehrere Millionen „Schuss“. Eigens zur Fertigung dieser Mischkopfgehäuse hat Hennecke in ein neues Bearbeitungszentrum investiert, um die hochgesteckten Qualitätsanforderungen zu erfüllen und die Fertigungsqualität dauerhaft zu sichern.

Um Polyurethansysteme mit der Hochdruck-Gegenstrom-Mischtechnik bei einem möglichst großen Wirkungsgrad effizient mischen zu können, müssen neben der Mischkammer natürlich auch die Mischdüsen betrachtet werden. Die Mischdüsen haben die Aufgabe, den Druck, mit dem die reaktiven Komponenten dosiert werden, in Geschwindigkeit umzusetzen. Eine optimale Mischdüse sollte die Reaktionskomponente beim Materialdurchgang demnach bei einer geringen Druckdifferenz auf eine maximal hohe Geschwindigkeit beschleunigen. So wird erreicht, dass die Flüssigkeitsstromfäden der Reaktionskomponenten eine lange Wegstrecke in der Mischkammer zurücklegen und dabei auf den Reaktionspartner treffen. Mit der Neuentwicklung der Mischdüsen für die MT-Mischkopfbaureihe konnte der Wirkungsgrad, also die Umsetzung von Druck in Geschwindigkeit, um rund 30 Prozent gesteigert werden.

Durch eine stufenlose Verstellung der Mischdüsen-Öffnung können die MT-Mischköpfe über einen weiten Austragsleistungsbereich betrieben werden. Die Umstellung von einer kleinen Austragsleistung zu einer deutlich größeren erfolgt bei nahezu konstantem Druck, wodurch Mengenänderungen wie auch Rezepturwechsel (Veränderung des Mischungsverhältnisses) extrem schnell erfolgen können.



Querschnitt eines Hochdruck-Umlenkmischkopfes



*MT26 mit Gleichdruckdüsen  
in zweikomponentiger Ausführung*

Die Leistungsänderung oder ein Rezepturwechsel erfolgt während des Reinigungshubs für das Auslaufrohr in weniger als einer Sekunde. Damit ergibt sich für den Anwender die Möglichkeit, mit nur einem Mischkopf eine breite Palette von Produkten höchst rationell zu produzieren. Bei den Vier- und Sechskomponentenmischköpfen besteht darüber hinaus die Möglichkeit, von Schuss zu Schuss einzelne Reaktionskomponenten oder sonstige Additive an- oder abzuwählen. Den Variationen von Produkten und Produkteigenschaften sind mit einem Mischersystem vom Typ Hennecke MT somit kaum mehr Grenzen gesetzt. Selbst, wenn der Anwender mit nur einer Produktionsanlage ausgestattet ist.

Die Summe an Vorteilen beim Einsatz der Baureihe MT können auch Hennecke-Kunden bestätigen: Bei einem professionell angelegten Vergleichstest für Hochdruck-Mischköpfe im Bereich der Herstellung von Kühlmöbeln ging der Hennecke-MT-Mischkopf als eindeutiger Sieger hervor. Im Rahmen des Testbetriebs wurden zweikomponentige Mischköpfe verschiedener Hersteller unter exakt gleichen Einsatzbedingungen in einem Zeitraum von sechs Monaten Produktionsbetrieb eingehend untersucht. Hierbei erhielt der Hennecke-MT-Mischkopf bei allen wesentlichen Bewertungskriterien (laminares Austrag, Vermischungsqualität, Dichtigkeit sowie Störungsanfälligkeit) die Bestnote.



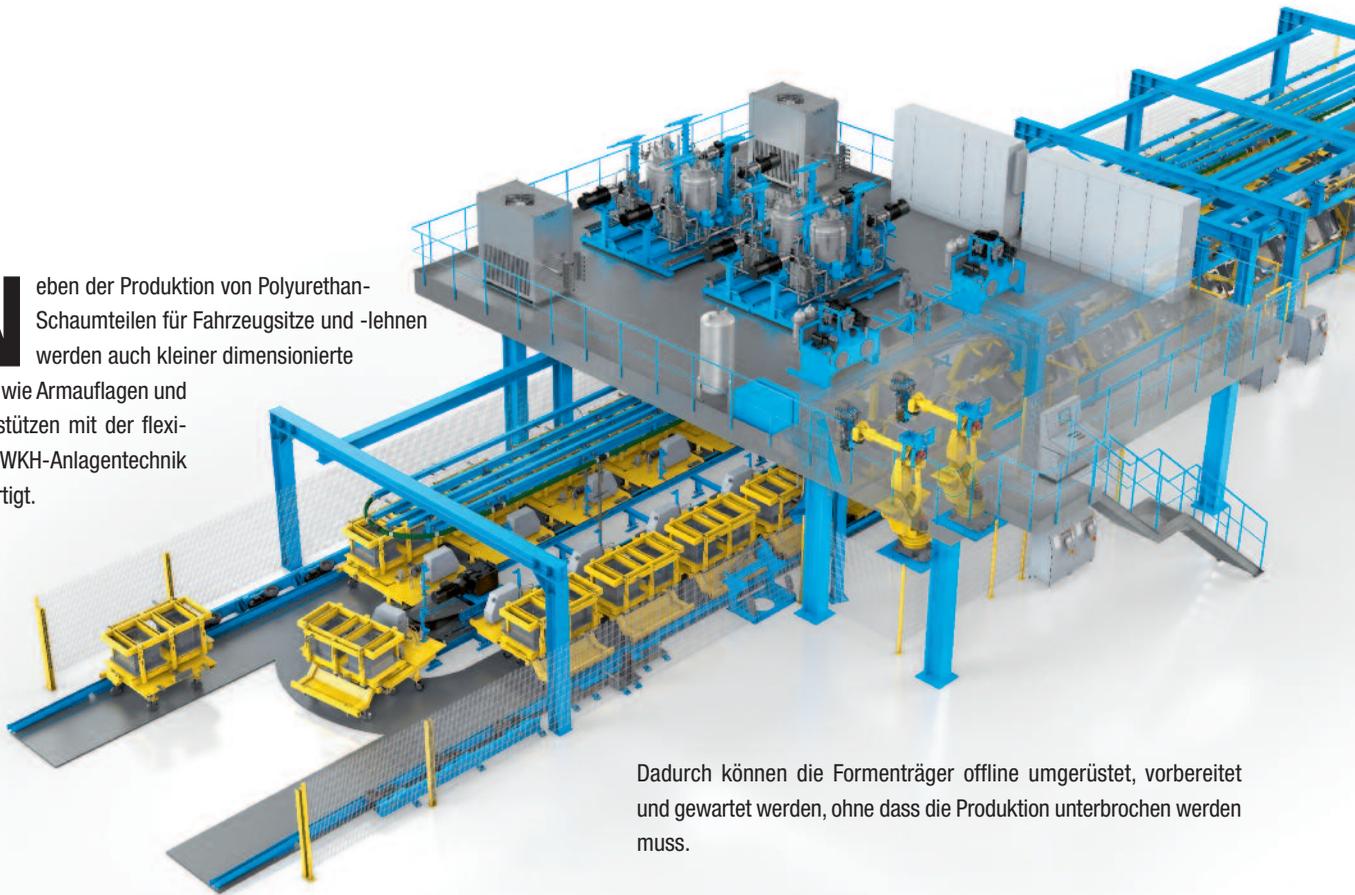
## Die Produktion im Blick:

PURTRONIC sorgt für die intuitive Kontrolle bei der Herstellung von Formschaum-Erzeugnissen

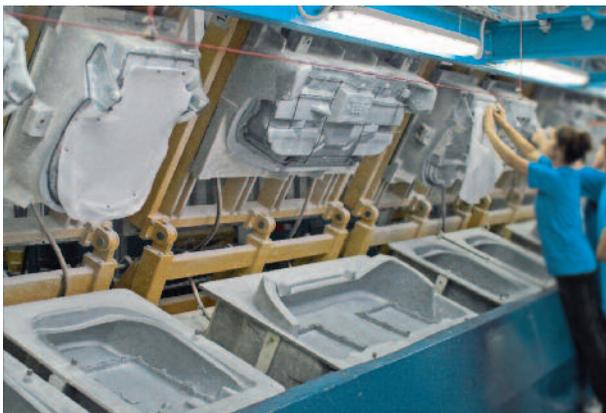


Hennecke-Ovalförderanlagen vom Typ WKH bieten die optimalen Lösungen für die Anforderungen an eine wirtschaftliche Produktion von Polyurethan-Schaumteilen für Fahrzeugsitze und -lehnen. Hohe Flexibilität, Formenwechsel ohne Stillstandszeiten und eine hervorragende und gleichbleibende Produktqualität zeichnen diese Anlagen aus. Damit Anwender das Potenzial der WKH-Anlagentechnik voll ausreizen können, geht Hennecke bei der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine keine Kompromisse ein: Die Anlagen-Visualisierung PURTRONIC ermöglicht eine intuitive und effiziente Bedienung und bietet Anwendern eine optimale Unterstützung im täglichen Produktionsbetrieb.

**N**eben der Produktion von Polyurethan-Schaumteilen für Fahrzeugsitze und -lehnen werden auch kleiner dimensionierte Teile wie Armauflagen und Kopfstützen mit der flexiblen WKH-Anlagentechnik gefertigt.



Da sich die Anwender oftmals mit der Anforderung konfrontiert sehen, Produkte für verschiedene Hersteller und Fahrzeugtypen mit unterschiedlichen Rezepturen zu realisieren und auch die Gesamtanzahl der Sitzvarianten immer stärker zunimmt, ist es häufig notwendig, einen Formenwechsel vorzunehmen.



Passend für diesen Anwendungsfall bietet Hennecke ihre Ovalförder-Anlagenkonzepte mit einer automatischen Ein- und Ausschleuse-Station QCD (Quick-Connect-Disconnect) an, die den Wechsel der Formenträger während der laufenden Produktion und bei einer Bandgeschwindigkeit von bis zu 15 m/min ermöglichen.

Dadurch können die Formenträger offline umgerüstet, vorbereitet und gewartet werden, ohne dass die Produktion unterbrochen werden muss.

Um diese flexible und komplexe Produktionsweise möglich zu machen, setzt Hennecke hochwertigste Steuerungskomponenten ein, die perfekt auf die Serienproduktion von Formschaum-Erzeugnissen ausgelegt sind. Durch die automatische Überwachung, Regelung, Protokollierung sowie gesicherte Reproduzierbarkeit aller relevanten Prozess- und Verfahrens-Parameter erhält der Polyurethan-Verarbeiter jederzeit eine hervorragende und gleichbleibende Produktqualität – auch bei hohen Produktionsleistungen. Optimal unterstützt werden die Anlagenbediener dabei durch die intuitive Visualisierung PURTRONIC, welche auf Industrie-PC-Komponenten basiert und softwareseitig auf Windows®-OS vertraut. Die Produktion wird dabei durch die komplexe, softwaretechnische Datenerfassung und Verarbeitung tief greifend unterstützt und beschleunigt.

Das bei jeder Bildschirmdarstellung der PURTRONIC sichtbare Process-Control-Center (PCC) bietet dem Bediener ein einfaches und übersichtliches Management der System- und Benutzerdaten. Dadurch wird das Arbeiten mit der Anlage intuitiver und effizienter. Von hier aus hat der Bediener die Kontrolle über alle relevanten Anlagenkomponenten inklusive der Prozess-Parameter, die für sämtliche Komponenten in übersichtlichen Schemata visualisiert werden können. Auch hat er vom PCC aus den Zugriff auf die Prozessüberwachung und Dokumentation durch vorkonfigurierte tabellarische und grafische Darstellungen, die speziell an die jeweilige



*Kontrolle aller relevanten Anlagenkomponenten  
inklusive der Prozess-Parameter anhand  
von übersichtlichen Schemata*

Anwendung angepasst sind. So kann er sich beispielsweise die Übersicht der gesamten laufenden Produktion inklusive aller Werkzeugträger anzeigen lassen. Eine parallele Übersicht aller Nassteil-daten verschafft dem Anwender durch die ganzheitliche Darstellung einen klaren Überblick. Trotz der umfangreichen und vielschichtigen Prozessdaten-Dichte bleiben sämtliche Bildschirmdarstellungen übersichtlich und für den Benutzer mühelos lesbar. Für die Sicherheit in der Produktion sorgt das Easy-User-Management. Hier lässt sich jedem Benutzer individuell eine Berechtigungsstufe für Parameteränderungen zuweisen. Durch den Einsatz von RAID- und USV-Systemen sorgt die PURTRONIC zusätzlich aber auch aufseiten der Hardware für die notwendige Systemsicherheit.

Bei der Herstellung der Polyurethan-Formteile ist es gängige Praxis, dass der Bediener versucht, durch das Feintuning sämtlicher Parameter die Produktion und die Schaumteile ständig zu optimieren. Über den Menü-Punkt „Touch & Find“ wird es dem Anwender leicht gemacht, Drücke, Parameter, Werte und Zeiten in der Anlage zu überwachen und gegebenenfalls zu korrigieren. Die Übersichten wurden dementsprechend optimiert und zeigen dem Bediener detailreiche Fakten. Bei der Eingabe der Dosierpakete hat der Anwender die Wahl, diese entweder in Verhältnissen (Prozent) oder mit Einzelmengen (Gramm) einzugeben. Dabei werden sämtliche Eingabewerte auf Plausibilität geprüft.

Hilfreich bei der Optimierung der Produktion ist die umfangreiche Datenspeicherung auf einem SQL-Server. Hier findet der PUR-Verarbeiter vielsagende Informationen in Tabellen- und Grafikdarstellungen

mit der Möglichkeit zum Export in allgemein gebräuchliche Dateiformate (beispielsweise MS-Excel). Mit diesen aufbereiteten Produktionsdaten verfügt der Anlagenbediener über die bestmöglichen Grundlagen, die Effizienz der Anlage weiter zu steigern.

Besonders wichtig war es den Hennecke-Software-Entwicklern, dem Bediener eine Oberfläche zur Verfügung zu stellen, die es ihm ermöglicht, die Visualisierung den eigenen Bedürfnissen anzupassen. So dienen die frei konfigurierbaren Schnell Tasten des PCC zum gezielten Aufruf häufig verwendeter Untermodule und der Rückkehr zum zuvor verwendeten Bildschirm. Auch die vielen integrierten Schnellsprungmarken in den jeweiligen Visualisierungen helfen dem Benutzer, zügig zum gewünschten Ziel zu gelangen.

Sollten trotz allem Probleme in der Produktion auftauchen, hat der Bediener über die PURTRONIC die Möglichkeit, direkt auf das 360°-SERVICE-Portal von Hennecke zuzugreifen, um beispielsweise durch Online-Unterstützung schnellstmöglich eine Lösung zu finden.

## Gut isoliert:

Polyurethan-gedämmte Rohre  
mit breitem Anwendungsspektrum



Hennecke ist bereits seit mehr als zwei Jahrzehnten ein renommierter Anbieter von Anlagen- und Verfahrenstechnik zur Herstellung Polyurethan-gedämmter Rohre. Ein langjähriger Kunde von Hennecke ist der weltweit führende Hersteller auf dem Gebiet vorgedämmter Rohre LOGSTOR A/S. Hennecke hat mit LOGSTOR über die Jahre immer wieder neue innovative Anlagen zur Rohrisolierung entwickelt. Mit dem neuesten Pipeline-Projekt des dänischen Fernwärme- und Pipeline-Spezialisten soll in Kanada heißer Bitumen-Sand transportiert werden.

# LOGSTOR

**F**ertigt in zehn Werken in sechs Ländern vorgedämmte Rohrsysteme. Sie kommen neben der Fernheiztechnik auch bei On- und Offshore-Anwendungen für den Transport von Öl- und Gasprodukten, in der Prozessindustrie sowie im Schiffsbau zum Einsatz.

Viele der Rohre werden mithilfe des Hennecke-Konti-Verfahrens kontinuierlich statt einzeln gefertigt.

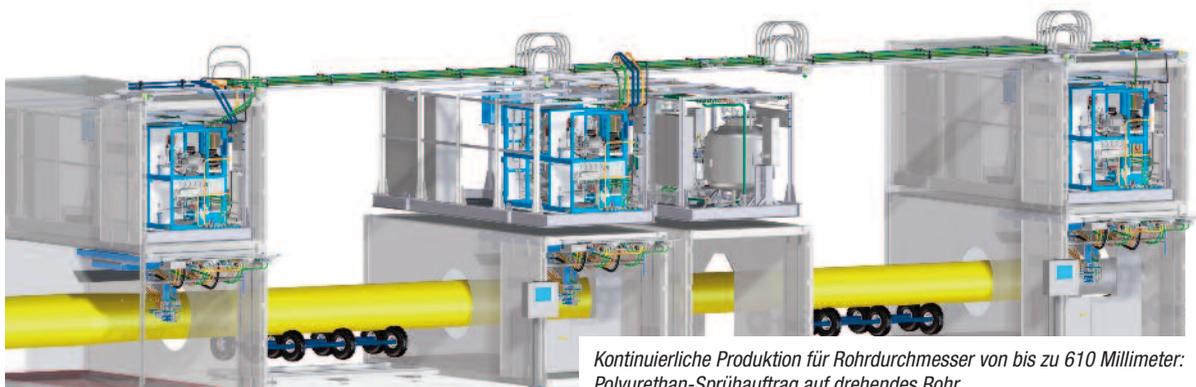
Bei diesem Verfahren werden zunächst die Innenrohre endlos fixiert. Parallel dazu wird eine bedampfte PE-Folie u-förmig vorgeformt. Im nächsten Schritt gießt ein Mischkopf den Polyurethan-Schaum auf die Folie. Anschließend wird die gefüllte Folie geschlossen, sodass sie das Innenrohr ummantelt. Danach durchläuft das Rohr zusammen mit der Folie und dem aufsteigenden Schaum eine Kalibriereinrichtung, in der die Aushärtung erfolgt. Als nächstes wird das schaumisolierte Rohr durch einen Extruder geführt, in dem es mit Polyethylen ummantelt wird. Während der gesamten Fertigung wird das Rohr gleichmäßig gezogen. Der Polyurethan-Schaum muss lediglich aufsteigen und nicht wie beim traditionellen Verfahren einen Fließweg auf der Länge des Rohres zurücklegen. Dadurch wird eine gleichmäßige Dichteverteilung und Dämmung erreicht. Nach dem Abkühlen und Aushärten lässt sich das Endlos-Rohr auf die gewünschten Längen zuschneiden.

Die gedämmten Rohre von LOGSTOR werden nicht nur für den Transport von Gas und Öl eingesetzt, sondern auch für Bitumen-Sand. Durch steigende Ölpreise und mithilfe des technischen Fortschritts wird die Gewinnung von Rohöl aus Bitumen-Sand mittlerweile immer rentabler. Aus Kanada hat das Energieunternehmen einen Auftrag von Transcanada-Pipelines für das Nord-Courier-Pipeline-Projekt erhalten. Die 24-Zoll-Pipeline für das Projekt ist 90 Kilometer lang und soll Bitumen-Sand zwischen der Fort-Hills-Mine und der East-Tank-Farm nördlich von Fort McMurray in Alberta transportieren. Um den Bitumen-Sand transportfähig zu machen, muss dieser erhitzt werden. Das macht eine Isolierung der Pipeline zwingend notwendig, damit das Gemisch nicht zu stark abkühlt.

Im Gegensatz zu den genormten Rohren für Fernwärme-Anwendungen ist bei Ölpipelines pro Auftrag eine eigene Spezifikation zu erfüllen. Um sich für den Auftrag in Kanada bewerben zu können, wurden daher mehrere Spezifikations-Rohre benötigt.

Da im Hennecke-eigenen Technikum nur Rohre mit einer Länge von sechs Metern produziert werden können, hat LOGSTOR mittels bestehender Hennecke-Anlagentechnik selbst mehrere Spezifikations-Rohre mit einer Länge von jeweils 21 Metern hergestellt, die von Transcanada-Pipelines geprüft und für gut befunden wurden.

Hennecke beliefert LOGSTOR für die Rohrproduktion jetzt mit zwei speziell für die Pipeline-Spezifikation ausgelegten Conti-Anlagen, die es ermöglichen, eine bis zu 120 Millimeter dicke Isolierschicht auf ein drehendes Rohr kontinuierlich aufzutragen. Die Maximallänge der gefertigten Rohre beträgt bis zu 24 Meter und der Durchmesser bis zu 610 Millimeter.

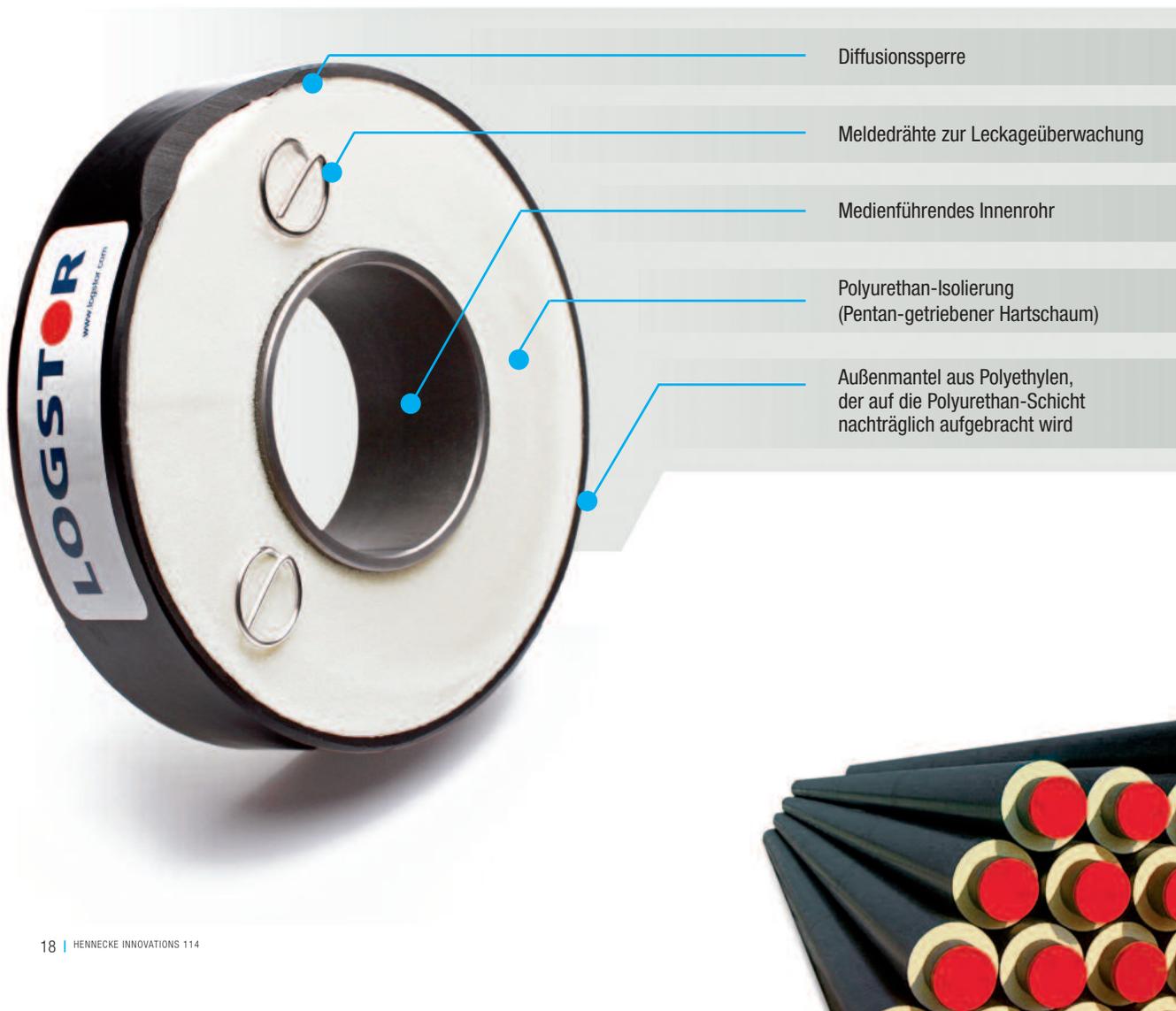


*Kontinuierliche Produktion für Rohrdurchmesser von bis zu 610 Millimeter:  
Polyurethan-Sprühaufrag auf drehendes Rohr*

Damit befinden sich auf jedem Rohr rund 450 Kilogramm Isolierschaum. Um den Rohstoff optimal an die Außenbedingungen anzupassen, müssen hierbei Pentan und Aktivator in Kleinstmengen dem Polyol online zudosiert werden. Im Fokus steht dabei eine homogene Schaumqualität über die Gesamtlänge des Rohres.

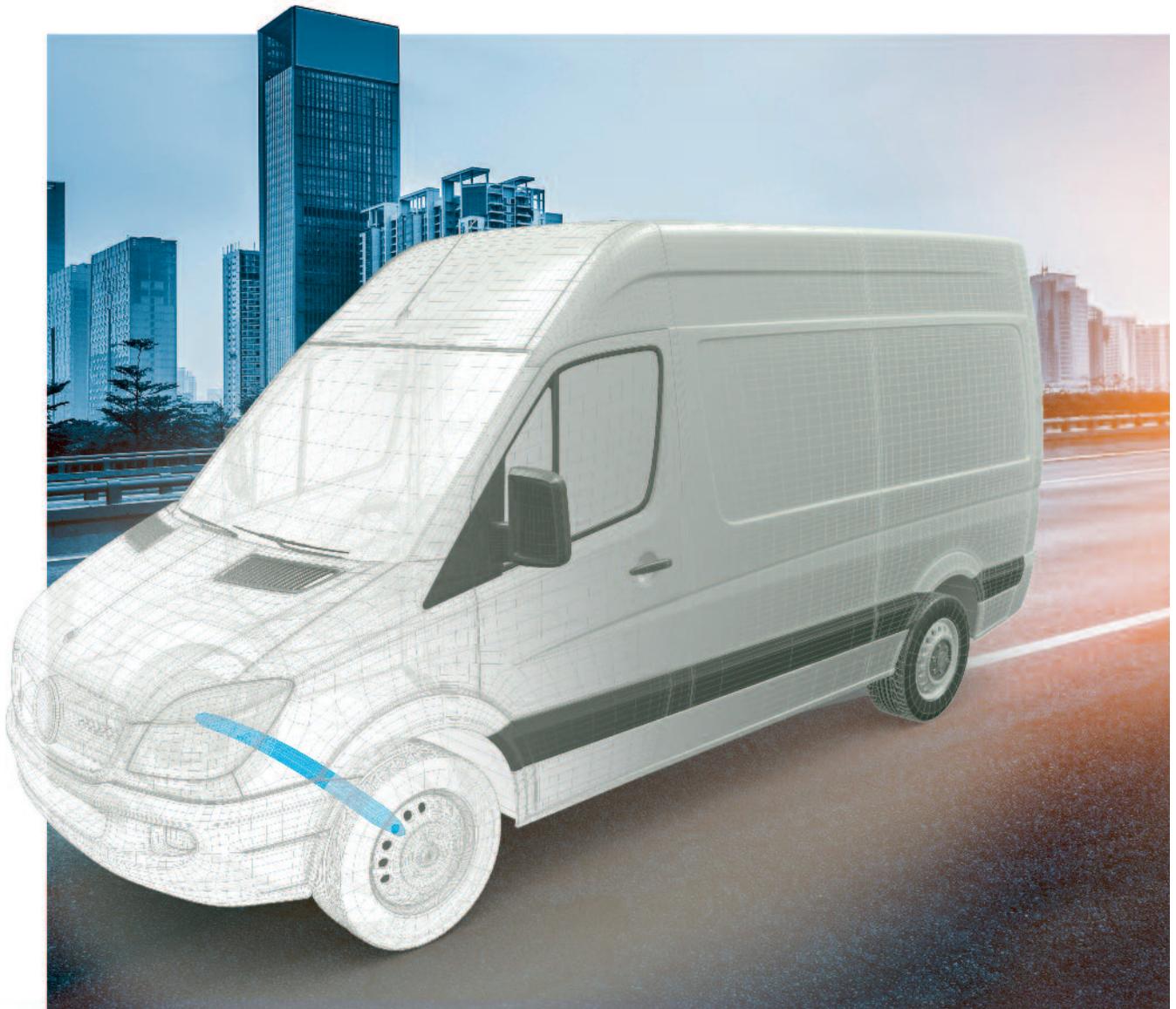
LOGSTOR setzt die Hennecke-Technik auch für die Herstellung von Fernwärmeleitungen ein. Die vorgedämmten Rohrsysteme des Energieunternehmens mit ihrer besonders effektiven Dämmung sind speziell darauf ausgelegt, Energieverluste in Fernwärme- und Fernkühlungssystemen auf das absolute Minimum zu begrenzen.

Fernwärme und Fernkühlung – besonders wenn diese auf Kraft-Wärme-Kopplung beruhen – können zu einer deutlichen Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes beitragen. Der Fernwärme-Netzausbau in Europa bietet ein besonders großes Potenzial. So sind beispielsweise nur etwa 13 Prozent der deutschen Bevölkerung an ein Fernwärmenetz angeschlossen. Die Technologie, die Rohre für das Netz wirtschaftlich zu isolieren, steht auf jeden Fall bei Hennecke bereit.



## Im wahrsten Sinne federleicht:

Start der weltweit ersten HP-RTM-Serienproduktion für GFK-Blattfedern

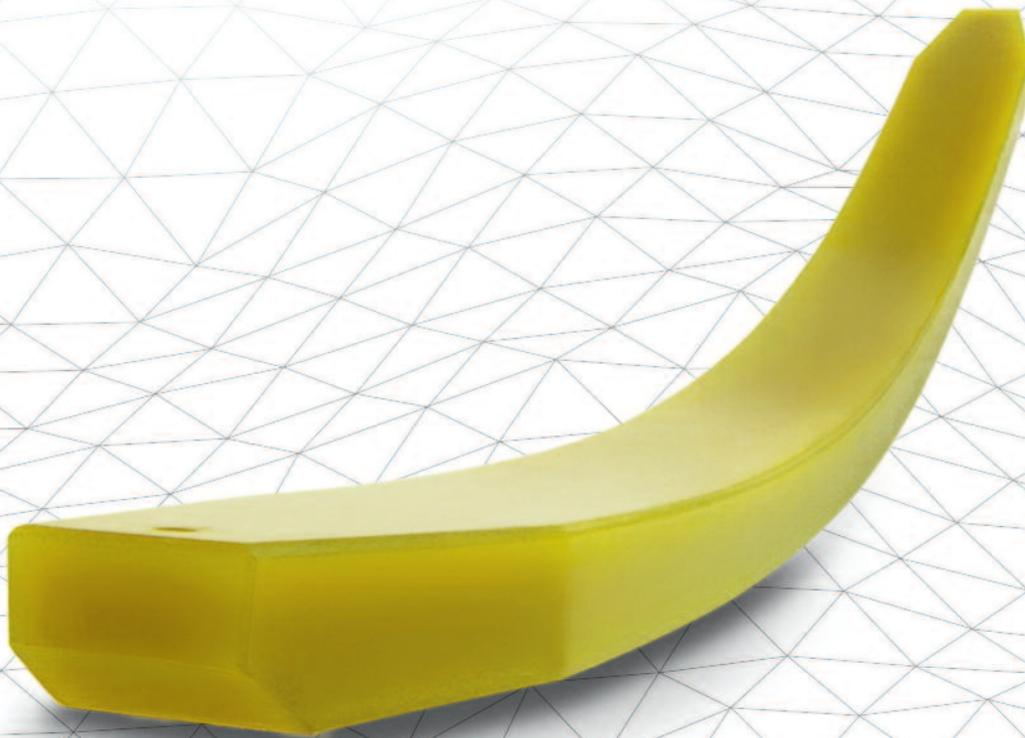


Neben neuen Antriebskonzepten ist die Senkung des Fahrzeuggewichtes ein wesentlicher Baustein, um auch zukünftig eine Steigerung der Effizienz im Automobilbau zu gewährleisten. Das Thema Leichtbau rückt hierbei fast alle Bauteile des Fahrzeugs erneut in den Fokus. Dabei bieten verschiedene Komponenten besonders gute Voraussetzungen, um die geforderte Gewichtseinsparung bestmöglich umzusetzen. Ein ideales Beispiel hierfür sind Blattfedern, die seit jeher bei Nutzfahrzeugen und Pick-up-Trucks mit vergleichsweise hoher Achslast zum Einsatz kommen.

**W**enn herkömmlicher Stahl durch glasfaserverstärkten Kunststoff ersetzt wird, ergibt sich eine äußerst überzeugende Gewichtsersparnis. Bei Blattfedern im Nutzfahrzeugbereich lassen sich bis zu 60 Prozent Gewicht gegenüber der herkömmlichen Variante aus Stahl einsparen. Da zudem bei einem Fahrzeug bis zu zwei solcher Komponenten verbaut sind, ist das Optimierungspotenzial bedeutend. Auch bei Performance und Witterungsbeständigkeit stellt eine Blattfeder aus glasfaserverstärktem Kunststoff ihr Pendant aus Stahl in den Schatten. Korrosionserscheinungen kommen nicht mehr zum Tragen und der Einsatz von Glasfasergelegen im Bauteilkern ermöglicht darüber hinaus eine gezielte Steuerung des Eigenschaftsspektrums.

Gefertigt werden die Hightech-Blattfedern mit dem High-Pressure-RTM-Verfahren (HP-RTM), bei dem Hennecke bekannte Wege der Polyurethan-Verarbeitungstechnik neu beschriffen hat. Im Mittelpunkt des HP-RTM-Verfahrens steht dabei eine Aufgabenstellung, die innerhalb der PUR-Verarbeitung bestens bekannt und lange erprobt ist:

die sekundenschnelle Hochdruck-Injektion von reaktivem Gemisch in eine Bauteilform. In Verbindung mit dem passenden Rohstoffsystem sorgt das beim HP-RTM-Verfahren für eine beschleunigte Reaktion und somit extrem kurze Aushärtezeiten. Zusätzlich kommt die jahrzehntelange Erfahrung der Hennecke GmbH im Bereich der Hochdruck-Dosierung zum Tragen. Beispielsweise bei einer maßgeschneiderten Mischkopf-Baureihe für HP-RTM-Anwendungen, die jederzeit hochqualitative und reproduzierbare Ergebnisse liefert.



Durch den Einsatz der patentierten Hennecke-Gleichdruckdüse ist darüber hinaus ein dauerhaft homogener Injektionsdruck gewährleistet. Das äußerst intelligente Füllverfahren im geschlossenen Regelkreislauf und sämtliche weitere Aufgabenstellungen dieser neuen Produktionsvariante werden durch die Hennecke-Maschinenbaureihe STREAMLINE ermöglicht. Mit der weltweit ersten RTM-Fertigung der GFK-Blattfedern in Mehrfachkavitäten und Zykluszeiten im Minutenbereich hat BENTELER-SGL, ein Gemeinschaftsunternehmen der Benteler Automobiltechnik GmbH mit Sitz in Paderborn und der SGL Group mit Sitz in Wiesbaden, nun die Großserientauglichkeit der HP-RTM-Technologie unter Beweis gestellt. Die technologische Weiterentwicklung des klassischen RTM-Verfahrens hat sich bewährt und wird sich durch die praxiserprobten Dosiermaschinen vom Typ STREAMLINE auch weiterhin etablieren.

## Maßgeschneidertes Maschinensystem mit eigens konstruierten Mischköpfen: die STREAMLINE

„Mit dem HP-RTM-Verfahren und der passenden Maschinenteknik vom Typ STREAMLINE haben wir für die RTM-Branche ein neues Werkzeug geschaffen, um Produktionsprozesse in puncto Zykluszeit deutlich zu optimieren“, weiß Tobias Jansen, Sales-Manager für neue Technologien bei der Hennecke GmbH. Von diesen Vorteilen können sich Kunden und Rohstoffpartner am Hennecke-Stammsitz in Sankt Augustin selbst überzeugen. Das Hennecke-TECHCENTER bietet für Versuche, Entwicklungen und Abmusterungen von Kunden und Rohstoffpartnern nicht nur das passende Equipment, sondern auch das Know-how erfahrener Prozessingenieure.

*Deutliche Reduzierung der Zykluszeit  
bei HP-RTM-Anwendungen:  
STREAMLINE-Dosiermaschinen*



## Harte Schale, intelligenter Kern: unter Hochdruck zu beeindruckenden Oberflächen



Besonders im Automobilbau wird der Trend zur berührungssensitiven Bedienlogik als zukunftsweisende Schnittstelle zwischen Mensch und Automobil zunehmend aufgegriffen. Durch die Kombination von thermoplastischem Grundträger, einer kapazitiven Sensorfolie und einem funktionellen Überzug aus Polyurethan (PUR) können diese so genannten Hybridprodukte Fahrzeugdesigner und Hersteller gleichermaßen überzeugen. Bei der Realisierung von extrem widerstandsfähigen Oberflächen ist die Hennecke GmbH Know-how-Träger und exklusiver Systempartner. Aktuelle Beispiele hierfür sind die Kooperation mit der ENGEL Austria GmbH und ein neues Verbundprojekt mit dem Kunststoff-Zentrum Lüdenscheid zum Themenschwerpunkt „Lackieren im Werkzeug“.



**W**enn es um die Verarbeitung von transparenten PUR-Systemen zur Veredelung von Oberflächen geht, verfügt die Hennecke GmbH nicht nur über die passende Maschinenteknik, sondern kann insbesondere auf eine langjährige Expertise im Bereich der Prozesssteuerung zur Überflutung mit PUR zurückgreifen. Mit dem CLEARIM-Verfahren konnte Hennecke bereits vor mehr als einem Jahrzehnt einen wichtigen Durchbruch bei der Oberflächenversiegelung von Zierteilen erzielen. Hierbei wird eine dünne PUR-Schicht unter Hochdruck in die Werkzeugkavität eingebracht, um thermoplastische Trägerelemente mit natürlichen Oberflächen innerhalb kürzester Zeit wirksam zu veredeln. Der Nachbearbeitungsaufwand und die Emittierung von Emissionen werden im Vergleich zu einer Lackierung drastisch reduziert. Anwender können damit eine kratz-feste, widerstandsfähige und hochqualitative Oberflächenstruktur für Zierteile im Automotive-Bereich, in der Möbelindustrie oder für unzählige andere Dekor-Anwendungen erzielen. Durch Einsatz spezieller Polyurethan-Rohstoff-Systeme ist es sogar möglich, selbstheilende Oberflächen zu erzeugen, bei denen neben der Haptik auch die Funktionalität im Fokus steht.

Ein weiterer Vorteil der CLEARIM-Technologie ist die hervorragende Eignung, mit begleitenden Verarbeitungsprozessen kombiniert zu werden. Bestes Beispiel hierfür ist eine verfahrenstechnische Entwicklung, die aus der Kooperation zwischen Hennecke und der ENGEL Austria GmbH resultiert: die clearmelt®-Technologie. Hierbei werden thermoplastische Formteile im Spritzgussverfahren mit Dekorfolien oder Holzeinlagen kombiniert. Die eigentliche Veredelung mittels transparentem PUR-System wird dabei in der gleichen Produktionszelle realisiert. Diese wirtschaftliche Produktionsmethode bietet nahezu unbegrenzte Möglichkeiten zur individuellen Oberflächengestaltung insbesondere im Hinblick auf die Realisierung spezieller Oberflächeneffekte. Mit der zusätzlichen Integration einer kapazitiven Folie bringt man nun einen elementaren Mehrwert in das Produkt ein. Beim konkreten Anwendungsbeispiel eines Bauteils der Cockpit-Mittelkonsole wird der thermoplastische Grundträger mittels einer Wendeplatten-Einrichtung aus PC/ABS gespritzt, während auf der zweiten Werkzeugseite gleichzeitig der im vorherigen Zyklus hergestellte Vorspritzling mit Polyurethan überzogen wird. Die kapazitive Folie wird vor dem Spritzen der ersten Komponente in das Werkzeug eingelegt. Die PUR-Schicht erfüllt bei diesem Bauteil mehrere Funktionen gleichzeitig.

Im Vordergrund steht der Schutz der hochwertigen Oberfläche vor chemischen und mechanischen Angriffen. Ein wichtiger Nebeneffekt ist der hohe Glanzgrad der Beschichtung und der erzielbare Tiefeneffekt, welcher einen extrem hochwertigen Eindruck vermittelt. In Summe sorgt dieser Produktionsansatz dafür, dass sich Autos in Zukunft so komfortabel wie Smartphones bedienen lassen. Denn durch einfaches Berühren und Interagieren kann die kapazitive Elektronik physische Bedienelemente im Cockpit der Zukunft auf ein sinnvolles Minimum reduzieren. Dieser Trend eröffnet nicht nur den Designern völlig neue Freiheitsgrade, sondern macht die Herstellung von Funktionselementen zudem wesentlich kostengünstiger. Dem zunehmenden Einzug solcher Bedienelemente in die Serienproduktion kommender Auto-Generationen steht also nichts mehr im Wege.

Um dieser neuen und zukunftsweisenden Technologie erfolgreich in den Markt zu verhelfen, bedarf es der richtigen Auswahl an Maschinen- und Anlagentechnik, geeigneter Werkzeug-Geometrien und auch der Selektion von neuen Rohstoff-Systemen. Im Rahmen eines Verbundprojektes des Kunststoff-Instituts Lüdenscheid ([www.kunststoff-institut.de](http://www.kunststoff-institut.de)), bei dem Hennecke Partner für die Maschinenteknik ist, können interessierte Kunden selbst einen umfangreichen Einblick in das zukunftsorientierte Beschichtungsverfahren erhalten. Unter dem Oberbegriff „Oberflächenbehandlung von Kunststoffformteilen“ beschäftigt sich der aktuelle Projektschwerpunkt „Lackieren im Werkzeug“ unter anderem mit dem clearmelt®- und CLEARIM-Verfahren. Teilnehmern werden die innovativen Technologien hier praxisnah und mit hohem technologischen Know-how vermittelt, um diese später zum Beispiel für eigene Produkte zu verwenden. Interessierte Verarbeiter können sich beim Kunststoff-Institut Lüdenscheid jederzeit über die Fülle an Möglichkeiten informieren.



Partnerschaftliche Zusammenarbeit bei einem vielversprechenden Verbundprojekt – von l. nach r.: D. Malecha (Kunststoff-Institut Lüdenscheid), R. Trippler (Geschäftsführer Hennecke GmbH), J. Günther (Kunststoff-Institut Lüdenscheid), J. Winiarz (Hennecke GmbH)

**HENNECKE.COM**



# ONLINE FASCINATION PUR ONLINE

<http://www.hennecke.com/hennecke>

Fascination PUR Hennecke GmbH 360°



» Weiterführende Informationen rund um das Hennecke-Produktspektrum



» Produkt-Datenblätter, Prospektmaterial und Presseinformationen



» Alle Ausgaben des Hennecke-Kundenjournals INNOVATIONS



» Unkomplizierter weltweiter Expertenkontakt