

# K-PROFI

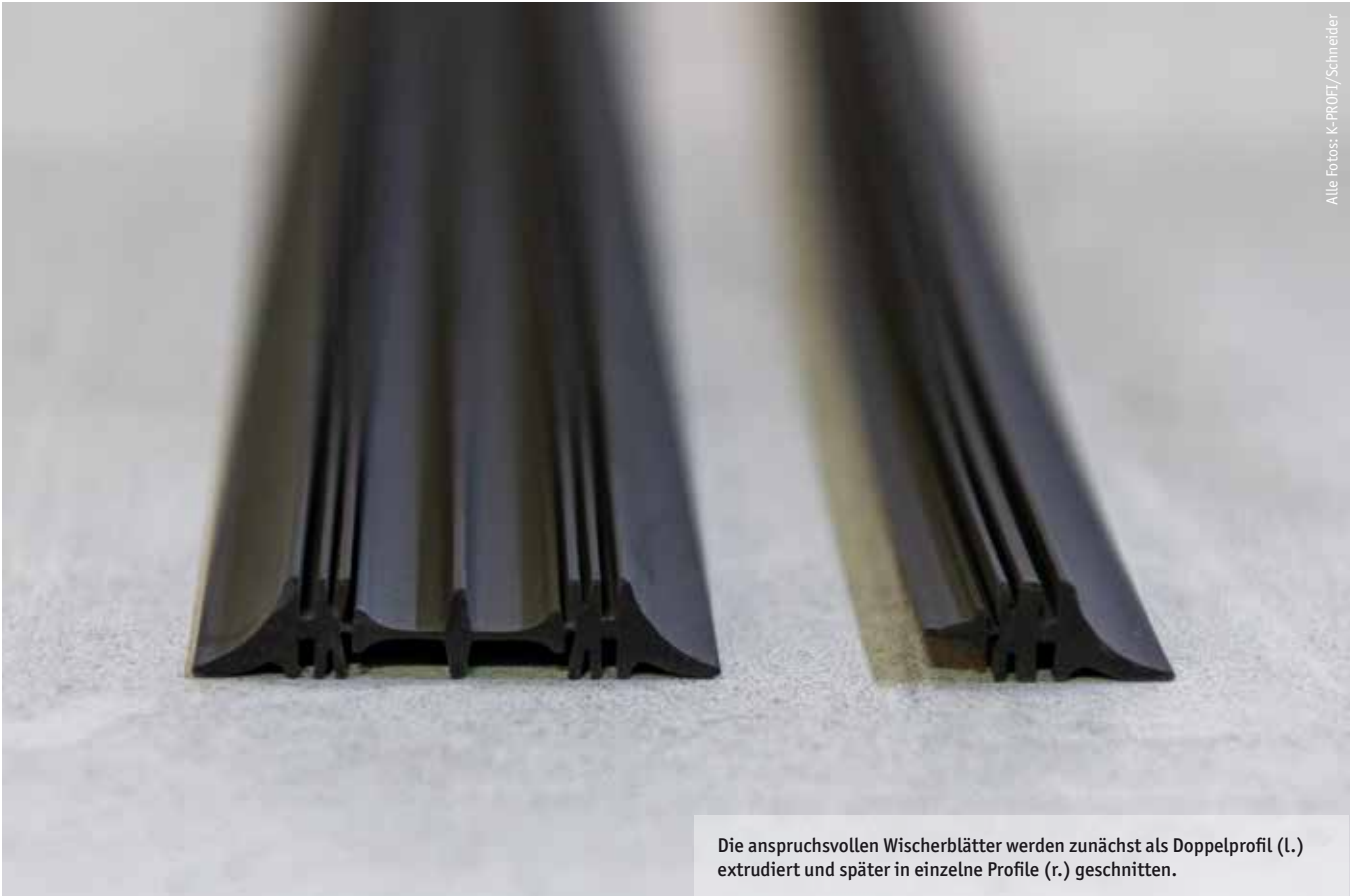


W. u. H. Fernholz stellt Lebensmittel- und Molkereiverpackungen her. TH Fernholz setzt auf Thermoformen und Spritzguss im Sekundentakt:

## Mannarm und hoch automatisiert

Foto: G. Pöschl / Mathias Mauer

Wie **Valeo Wischsysteme** Vulkanisationsabluft mit Elektrofiltern reinigt. Wie die Digitalisierung die **Medizinproduktion** unterstützt. Wie **Parat Class-A** Oberflächen sichert. Wo bionische Sauger von **ClingTech Bionics** taugen. Und wie die **DIN Spec 91446** den Rezyklatmarkt revolutioniert.



Die anspruchsvollen Wischerblätter werden zunächst als Doppelprofil (l.) extrudiert und später in einzelne Profile (r.) geschnitten.



Michaela Hauptlorenz ist für das gesamte Engineering in der Gummiverarbeitung bei Valeo Wischersysteme zuständig.

Milan Wlömer (KMA Umwelttechnik):  
„Mit unseren modularen Anlagen tragen wir dem  
jeweiligen Prozess und der Abluft Rechnung.“



# Elektrofilter statt Nachverbrennung

Wie Valeo Wischersysteme seine Vulkanisationsabluft energiesparend reinigt

**Häufig wird zur Reinigung von Abluft, wie sie bei der Kautschukextrusion mit anschließender Wärmebehandlung entsteht, eine Nachverbrennung eingesetzt. Aufgrund der dafür notwendigen hohen Temperaturen ist diese mit einem hohen Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Fußabdruck verbunden. Valeo Wischersysteme in Bietigheim-Bissingen hat deshalb mit einer Elektrofilteranlage einen neuen Weg eingeschlagen.**

*Text: Dipl.-Chem. Toralf Gabler, Redaktion K-PROFI*

16 Produktions- und Entwicklungsstandorte mit 8.800 Mitarbeitern hat der französische Automobilzulieferer Valeo, der mit 17 Mrd. EUR Jahresumsatz zu den Top 10 seiner Zunft in der Welt gehört, allein in Deutschland. Deutsche Kunden, zu denen vor allem die großen OEMs gehören, stehen für etwa 30 % des weltweiten Konzernumsatzes. Andreas vom Bruch, Director Communications Germany, sieht zwei Megathemen, in denen Valeo unterwegs ist: „Das ist einmal die Elektrifizierung vom Antriebsstrang über E-Motoren bis hin zum Klimamanagement, und zum Zweiten das autonome Fahren mit entsprechender Sensortechnik und Fahrassistenzsystemen.“

Am Standort Bietigheim-Bissingen sind rund 850 Mitarbeiter tätig. Neben Front-End-Modulen für das Klimamanagement von Fahrzeugen entstehen hier komplette Wisch- und Waschsyste­me für den Front- und Heckbereich. Die Wischerblätter dafür produziert die Valeo Wischersysteme GmbH im eigenen Haus, denn die auf den ersten Blick unscheinbaren Gummiteile haben es in sich. Sie müssen unter hohem Anpressdruck auf der gekrümmten Autoscheibe mehr als eine halbe Million Wischzyklen – das entspricht einer Strecke von bis zu

900 km – möglichst ohne Verschleiß überstehen. Dabei erfordern das Schmutzgemisch auf den Scheiben sowie diverse Reinigungsmittel sowohl eine hohe mechanische als auch chemische Widerstandsfähigkeit. Und wenn nach jedem Wischzyklus die Rückwärtsbewegung des Wischers einsetzt, kippt die Wischkante des Profils über einen Kippsteg um, was eine enorme dynamische Belastung für das elastische Material darstellt. All dies stellt besondere Anforderungen an Design, Mischungsentwicklung und Fertigung.

## Extrusion hat Spritzgießen abgelöst

Wegen der erforderlichen Genauigkeit galt lange Zeit das Spritzgießen als das Herstellungsverfahren der Wahl. „Bis Ende 2022 hatten wir hier auch noch eine Spritzgießfertigung“, berichtet Michaela Hauptlorenz, zuständig für das gesamte Engineering in der Gummiverarbeitung bei Valeo Wischersysteme. Heute werden die Profile hier ausschließlich auf zwei Extrusionslinien hergestellt, was effektiver ist, aber auch ganz spezielle Ansprüche an die Gummimischungen sowie die Präzision bei der Herstellung stellt.

Da ein Wischerblatt häufig aus zwei verschiedenen Gummimischungen besteht, wird das Profil im Coextrusionsverfahren hergestellt. Zudem wird es als Doppelprofil mit einem Mittelstreifen extrudiert. Nach der Vulkanisation im Salzbad geht der Profilstrang inline zur Oberflächenbehandlung, bspw. Plasma/Lackierung. Die Profile werden auf die jeweils entsprechende Länge eines Wischerblattes gestanzt. Anschließend wird das Doppelprofil unter Entfernung des Mittelstreifens längs in zwei Einzelprofile geschnitten. „Das mit einem elastischen Material in der erforderlichen Präzision hinzubekommen, ist

alles andere als trivial“, betont Michaela Hauptlorenz. Das spezielle Know-how dafür hat man in Bietigheim-Bissingen selbst entwickelt und die Anlagen im eigenen Haus gebaut.

Zur Qualitätssicherung werden Geometrie und Oberfläche des Profilstrangs an mehreren Produktionsabschnitten – z. B. nach der Vulkanisation sowie der Oberflächenbehandlung – von Kontrollsystemen permanent überwacht. „Diese Informationen laufen zusammen und die als fehlerhaft detektierten Abschnitte werden ganz am Ende an der Stanze automatisch aussortiert“, erklärt Michaela Hauptlorenz.

### Alternative Abluftreinigung für neue Extrusionslinie

Die Engineering-Verantwortliche ist besonders gefragt, wenn es um Investitionen in neue Technik geht. Als 2019 eine neue Extrusionslinie geplant wurde, erhielt den Zuschlag der Maschinenbauer Rubicon aus Halle/Saale, der neben der Extrusionstechnik auch die Salzbadvulkanisation installierte. „Die 30 Meter lange Vulkanisationsstrecke ist mit einer Salzrecyclinganlage ausgestattet. Diese filtert das Salz aus der Waschkaskade und führt es in einem geschlossenen Kreislauf direkt in das Salzbad zurück“, erläutert Michaela Hauptlorenz das ressourcenschonende Verfahren. „Zudem ist die Gasheizung mit einem indirekten Keramikbrennersystem ausgestattet, welches zu geringeren Emissionen führt.“

Darüber hinaus empfahl Rubicon eine alternative Abluftreinigungstechnik von KMA Umwelttechnik aus Königswinter. „Im Vulkanisationstunnel entsteht bei Temperaturen zwischen 180 und 220 °C ein

gasförmiges Gemisch aus z. B. Spaltprodukten durch den Vulkanisationsvorgang und Weichmacherausdünstungen“, weiß Michaela Hauptlorenz. Ein gängiges Verfahren zur Reinigung dieser Abluft ist die thermische Nachverbrennung mit Betriebstemperaturen  $\geq 750$  °C. Die Methode ist etabliert, zuverlässig und wartungsarm; abhängig von der Beladung der Abluft, ist der Gasverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß entsprechend hoch. Der Hallenser Maschinenbauer, der schon länger mit KMA zusammenarbeitete und bereits einige Projekte realisiert hatte, schlug daher eine Elektrofilteranlage vor, die eine Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und Betriebskosten im Vergleich zu einer Nachverbrennung ermöglicht.

### Deutliche Einsparpotenziale

Anhand verschiedener Parameter können exemplarische Betriebskostenvergleiche sowie das Niveau der CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnet werden, welche deutliche Sparpotenziale offenlegen. „Bei einem beispielhaften Abluftvolumen von 5.000 m<sup>3</sup>/h verursacht eine Nachverbrennungsanlage jährlich 525 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen, die Elektrofilteranlage lediglich 12 Tonnen. Bei den derzeitigen Gaspreisen und der aktuellen CO<sub>2</sub>-Steuer stehen so Betriebskosten von 4.800 Euro mit der KMA-Technik rund 250.000 Euro mit der Nachverbrennung gegenüber – das ist eine Einsparung von 98 %. Auch eine regenerative Nachverbrennungsanlage (RTO) benötigt das Zehnfache

Links: Die einzelnen Module zur Abluftreinigung sind übereinander angeordnet und benötigen so nur wenig Stellfläche.

Michaela Hauptlorenz (Valeo) und Milan Wlömer (KMA Umwelttechnik) vor der Abluftreinigungsanlage.



an Energie im Vergleich zu unserer Umwelttechnik“, macht Friederike Schmedding vom KMA Business Development den signifikanten Unterschied deutlich.

Für viele Unternehmen sei es ein zusätzlicher Anreiz, dass KMA-Filter grundsätzlich unter die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (Modul 4) fallen. „Die Konditionen und der Antragsprozess wurden gerade noch einmal verbessert“, betont Schmedding. „Unternehmen dürfen unmittelbar nach Antragstellung auf eigenes finanzielles Risiko mit der Umsetzung der Maßnahme beginnen.“ So werden oft monatelange Wartezeiten vermieden. „Der Förderdeckel für KMUs wurde auf 900 Euro pro eingesparte Tonne CO<sub>2</sub> angehoben. Damit profitieren KMUs von einer Förderung bis zu 40 % der Investitionskosten. Die Fördermöglichkeiten eines konkreten Vorhabens und die Anforderungen des Fördermittelegers werden früh gemeinsam abgeklärt. Es gilt auch die Amortisationszeit des gesamten Vorhabens zu berücksichtigen.“

### Bereit, etwas Neues zu probieren

„Wir kannten diese Technik bis dahin nicht. Da KMA aber einen guten Ruf in der Branche hatte und wir dem Know-how von Rubicon vertrauten, waren wir bereit, etwas Neues auszuprobieren“, erinnert sich Michaela Hauptlorenz. Die gute Zusammenarbeit mit Rubicon und KMA machte den Weg dahin einfach. „Der Ablauf war sehr zufriedenstellend für uns. Wir mussten uns nicht erst tief in das Thema einarbeiten, sondern haben unsere Anforderungen definiert, nach diesen wurde das Konzept ausgelegt und umgesetzt“, resümiert die Technik-Verantwortliche.

„Während wir früher oft projektbezogene, maßgeschneiderte Lösungen realisiert haben, bieten wir heute vor allem modulare Anlagen, die dem jeweiligen Prozess und der Abluft Rechnung tragen“, erklärt Milan Wlömer von der F&E bei KMA. „Damit sind wir in der Projektierung deutlich schneller und mit dem vorhandenen Modulbaukasten können wir unterschiedlichste Anforderungen erfüllen.“ Daher ist der Anlagenbauer mit seinen energiesparenden Abluftreinigungssystemen in verschiedenen Segmenten von der Textil- über die Nahrungsmittelindustrie bis in die Metallverarbeitung unterwegs. Aber auch in der Kunststoff- und Gummiindustrie sind bereits zahlreiche Anlagen in Betrieb. Zu den Kunden zählen Gummiverarbeiter wie

Kraiburg, M+S Silicon oder Saargummi, aber auch die Folienextrusion bei Mondi oder die Compoundierung bei Ems-Chemie.

### Genauere Anpassung durch modularen Aufbau

Die bei Valeo installierte Filteranlage enthält einen doppelstufigen Luft-Wasser-Wärmetauscher, einen Elektrofilter, ein UV-Licht-Modul sowie einen katalytischen Kohlefilter. Ein Ventilator am Ausgang der Anlage saugt die Abluft durch alle diese Module. Die strömungsoptimierte Bauweise des Elektrofilters,

der die Luft nahezu ungehindert passieren lässt, trägt zur Energieeffizienz der KMA-Technik bei. Die aus dem Vulkanisationstunnel sowie dem Brenner abgesaugte Abluft kommt mit einer Temperatur von 140 bis 170 °C an. Zur Abkühlung wird im ersten Schritt Hallenluft zudosiert. Anschließend wird sie im Wärmetauscher weiter auf ca. 60 °C abgekühlt. „Bei dieser Temperatur hat der Elektrofilter einen sehr guten Wirkungsgrad im Verhältnis zur eingesetzten Kühlung“, weiß Milan Wlömer. „Viele gasförmige Reststoffe in der Abluft kondensieren dann zu einem Aerosol, was deren Abscheidung ermöglicht.“



## GESAMTANLAGEN

COMPEO – Herzstück kundenspezifischer Compoundierlösungen

### Engineering und Verfahrenstechnik aus einer Hand

BUSS – das ist Compoundiertechnologie auf höchstem Niveau. Und langjährige Kompetenz in Planung, Engineering und Implementierung schlüsselfertiger Compoundieranlagen. Im Zentrum: Das COMPEO Compoundier-System. Mit seiner verfahrenstechnischen Flexibilität sorgt COMPEO als Herzstück einer Gesamtanlage für maximale Leistung, Effizienz und Produktqualität.

### Wärmetauscher gewinnt Energie zurück

Bei der Abkühlung der Luft erwärmt der Wärmetauscher durchströmendes Wasser von ca. 20 auf ca. 60 °C. „Mit der Nutzung dieser rückgewonnenen Energie können Betreiber unserer Anlagen zusätzlich sparen“, betont Friederike Schmedding, „denn diese kommt in der Energiebilanz noch einmal obendrauf.“ Milan Wlömer kennt zahlreiche umgesetzte Möglichkeiten, von kompletten Hallen- oder Büroheizungen bis zur Rückführung dieser Energie in technische Prozesse. „Wenn für die Weiternutzung höhere Temperaturen gefragt sind, können statt Wasser auch andere Medien eingesetzt werden. Mit Glykol sind bspw. bis zu 150 °C möglich.“

„Angesichts der Energiepreise sind solche Nutzungen zur Erhöhung der Energieeffizienz derzeit sehr gefragt, müssen aber immer gut durchdacht sein und gegenseitige Abhängigkeiten von Prozessen berücksichtigen“, macht Wlömer deutlich. „Einerseits muss die Energie immer oder genau dann, wenn sie gebraucht wird, zur Verfügung stehen. Das lösen manche Betreiber über einen Puffertank mit dem erwärmten Medium. Andererseits muss eine Alternative bereitstehen, wenn die Energie nicht benötigt wird, wie zum Beispiel bei einer Gebäudeheizung im Sommer. Inzwischen können wir da umfangreiche Erfahrung aus zahlreichen Projekten einbringen.“

Bei Valeo Wischersysteme wird das Wasser momentan einfach durch einen Luftkühler abgekühlt, denn vor einer konkreten Nutzung sollte die neue Abluftanlage erst einmal ihre Tauglichkeit im Arbeitsalltag unter Beweis stellen. „Von dieser sind wir nach mehr als einem Jahr Laufzeit überzeugt und arbeiten deshalb an einem Konzept, künftig



mit der Abwärme die Zuluft für die Lackieranlagen vorzuwärmen“, berichtet Michaela Hauptlorenz. „Das würde sehr gut passen, denn Vor- und Rücklufttemperatur des Kühlkreislaufes des Wärmetauschers an der Abluftanlage haben das gleiche Temperaturniveau wie Zu- und Rücklauf des Zuluft-Erwärmers“, ergänzt Milan Wlömer.

### Elektrofilter und UV-Licht sorgen für saubere Luft

Nach dem Wärmetauscher strömt die Abluft durch einen Elektrofilter – das Herzstück der Anlage. In durch Hochspannung erzeugten elektrischen Feldern erhalten die in der Luft enthaltenen Partikel zunächst an Profilionisatoren eine elektrische Ladung. Im Anschluss werden die aufgeladenen Partikel an die geerdeten Kollektorplatten gedrängt und festgehalten. Der Abscheidegrad beträgt dabei laut KMA mindestens 95 %. Flüssige Bestandteile tropfen ab und sammeln sich in einer Bodenwanne, klebrige und viskose Substanzen verbleiben zunächst an den Platten.

Pro Stunde strömen 4.780 m<sup>3</sup> Abluft durch das auf einen Durchsatz von 5.000 m<sup>3</sup>/h ausgelegte Elektrofiltermodul der Baureihe Ultravent M. „Für höhere Durchsätze bis zu 20.000 m<sup>3</sup>/h werden einfach mehrere Module parallel angeordnet“, erklärt Milan Wlömer. „Auch für kleinere und noch höhere Durchsätze gibt es technische Lösungen.“

Im Anschluss werden weitere flüchtige Bestandteile im nachgeschalteten UV-Licht-Modul unschädlich gemacht. Dafür erzeugt UV-Strahlung mit 185 nm Wellenlänge hoch reaktives Ozon, und UV-Licht mit 254 nm Wellenlänge greift langkettige Kohlenwasserstoffe direkt an. Ein anschließender Aktivkohlefilter baut überschüssiges Ozon ab, bevor die nun saubere Luft über das Hallendach ins Freie geleitet wird. Die Module sind übereinander angeordnet, so dass der Flächenbedarf der mehrere Meter hohen Anlage relativ gering ist.

### Automatische Filterreinigung vereinfacht Wartung

„Wir hatten durchaus Bedenken, eine bewährte Technik durch eine für uns neue zu ersetzen“, räumt Michaela Hauptlorenz ein. „Die Nachverbrennung ist sehr robust und benötigt nur einmal im Jahr eine Wartung. Beim Elektrofilter wussten wir nicht, wie hoch die Arbeitsbelastung für die Instandhalter an der Linie wird.“ Trotz Schulung hätten sie auch erst einmal ihre Erfahrungen machen müssen, wie bestimmte Prozessparameter der neuen Anlage jeweils zu interpretieren sind. „Aber“, so das Fazit der Technik-Verantwortlichen, „es funktioniert gut.“ Eine große Erleichterung sieht sie in der automatischen Reinigung. Auch dadurch sei die Technik gut von den Mitarbeitern angenommen worden.

Milan Wlömer kennt die Vorbehalte gegen herkömmliche Elektrofilter. „Die Wartung ist oft aufwändig, weil sie häufig gereinigt und dabei ausgebaut werden müssen.“ Um dies zu umgehen, hat KMA eine automatische Reinigung entwickelt. Dazu wird bei geschlossener Luftzu- und -abfuhr die Anlage mit warmem Wasser und einem Reinigungsmittel durchgespült. „Es muss nichts ausgebaut werden, alles läuft automatisch zu einem programmierten Zeitpunkt ab“, hebt Wlömer hervor. Das Waschwasser kann je nach Verschmutzungsgrad mehrmals verwendet werden. Bei Valeo Wischersysteme wird es für zwei Spülvorgänge eingesetzt und anschließend in einem IBC-Behälter

Die Abluft wird an mehreren Stellen über der Salzbadvulkanisationsanlage abgesaugt.



Zur Herstellung der anspruchsvollen Wischerblätter für die Wischersysteme betreibt Valeo zwei Extrusionslinien.

Foto: Valeo

neben der Anlage gesammelt. Die Entsorgung des Wassers, das die aus der Abluft gefilterten Substanzen enthält, übernimmt ein Dienstleister. „Das ist für uns völlig unkompliziert“, sagt Michaela Hauptlorenz. „Wir haben hier ein etabliertes Entsorgungssystem, zu dem jetzt eine relativ geringe Menge dazu kommt.“

Da die Filteranlage während der Reinigung nicht in Betrieb sein kann, wird diese einmal pro Woche während der obligatorischen Wartungsschicht der gesamten Extrusionsanlage durchgeführt. Es entsteht dadurch also kein zusätzlicher Produktionsstillstand. „Bei zwingend kontinuierlich laufenden Produktionsanlagen kann man alternativ auf eine zweite Filteranlage umschalten, wenn diese vorhanden ist“, erklärt Milan Wlömer. Möglich sei auch, während der Reinigung die Abluft über einen Bypass ungefiltert abzugeben. „Natürlich nur, wenn dies oder ein zugelassener Störungsbetrieb erlaubt ist“, betont der Experte.

#### Ziel: Kohlenstoffneutralität bis 2050

Nach der insgesamt positiven Erfahrung ist jetzt in Bietigheim-Bissingen in Prüfung, auch die zweite Extrusionslinie von der Nachverbrennung auf eine Elektrofilteranlage umzurüsten. „Bisher sind wir an der Erarbeitung der Grundlagen. Dabei planen wir dann auch

die Nutzung der rückgewonnenen Energie gleich mit ein“, berichtet Michaela Hauptlorenz. In einem Valeo-Werk in Mexiko ist zudem bereits eine weitere Anlage in Betrieb.

„Alles das passt sich gut in unsere Konzernstrategie ein, wonach wir bis 2050 die Kohlenstoffneutralität umgesetzt haben wollen“, bekräftigt Andreas vom Bruch. Schon bis 2030 sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zu 2019 über die gesamte Wertschöpfungskette um 45 % gesenkt werden. Man sei vor zehn Jahren aus eigenem Antrieb mit Nachhaltigkeitszielen gestartet, inzwischen werde dies aber mehr und mehr auch von den Kunden gefordert, so der Valeo-Deutschlandsprecher.

Daher ist man auch am Standort Bietigheim-Bissingen an vielen Stellen aktiv. So werden Produktion und Verwaltung auf LED-Lichter umgestellt. Geplant ist der Photovoltaik-Ausbau auf zwei Produktionsgebäuden sowie die Nutzung von Wärmepumpen anstelle von reinen Kühlsystemen. Darüber hinaus ist eine Spannungsoberwellen-Rekuperation vorgesehen, wodurch ungenutzte Strom-Spannungsspitzen gespeichert und bei Bedarf verwendet werden. Damit soll der Stromverbrauch um ca. 10 % gesenkt werden. ■

[www.valeo.de](http://www.valeo.de); [www.kma-filter.de](http://www.kma-filter.de); [www.rubicon-halle.de](http://www.rubicon-halle.de)

# MUT ZUR INNOVATION

Mehr Produktivität und mehr Ertrag mit den speziell auf die Bearbeitung von Kunststoff und Composite Materialien abgestimmten c-tech Maschinen aus dem Hause Felder.

GROBE  
AUSWAHL AN  
SPEZIALMASCHINEN  
FÜR KUNSTSTOFF-  
BEARBEITUNG  
JETZT ANGEBOT  
ANFORDERN



Formatkreissäge K 740



Dickenhobelmaschine D 963



Bandsäge FB 710

**FELDER GROUP**

INFO-HOTLINE: +49 89 371 59008 | [info@felder-group.com](mailto:info@felder-group.com) | [www.felder-group.com](http://www.felder-group.com)

**FELDER**  
c-tech