

GKD: Neue Wege in der Analytik von Mikroplastik

Fraktionierte Filtration mit Edelstahlgewebe

Zur Vermeidung von Mikroplastikfrachten setzen Forschung, Industrie und Abwasserwirtschaft verstärkt auf ein innovatives Metallgewebe der GKD – Gebr. Kufferath AG (GKD). Die international führende technische Weberei entwickelte mit dem Optimierten Tressengewebe OT 6 ein Edelstahlgewebe, das in Durchfluss und Rückhalt bislang unerreichte Maßstäbe setzt. Den Ruf des Unternehmens als bewährter Lösungspartner im Kampf gegen die weniger als fünf Millimeter großen Kunststoffpartikel im Trink- und Ablaufwasser begründete die erfolgreiche Projektleitung im Forschungsprojekt OEMP (*Optimierte Materialien und Verfahren zur Entfernung von Mikroplastik aus dem Wasserkreislauf*).

2014 rief das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die Fördermaßnahme *Materialien für eine nachhaltige Wasserwirtschaft – MachWas* ins Leben. Als eines der weltweit größten Forschungsprogramme in diesem Bereich unterstützt es 13 Projekte zur Minimierung des Wasserverbrauchs, zur Maximierung der Wasserverfügbarkeit sowie zur Entwicklung von Technologien zur Wasseraufbereitung und -gewinnung. Bis 2021 sollen dabei auch Herkunft, Verbreitung und Auswirkung von Mikroplastik erforscht und nachhaltige Lösungen zur Vermeidung seines Eintrags in die Gewässer entwickelt werden. Im Projekt OEMP (2016 bis 2018) standen die Bestimmung der Mikroplastikanteile in den verschiedenen Abwasserströmen sowie die Entwicklung geeigneter Vermeidungsstrategien im Mittelpunkt. Dafür wurden drei verschiedene Eintrittspfade von Mikroplastikpartikeln in der städtischen Wasserwirtschaft untersucht: behandeltes Abwasser einer Kläranlage, Mischwasserüberlauf aus dem urbanen Kanalnetz und Straßenabflusswasser. Da es über 200

Kunststoffarten gibt und Mikroplastikpartikel zudem in Größe, Form und chemischer Zusammensetzung höchst unterschiedlich sind, wurden die Untersuchungen auf die am häufigsten vertretenen Thermoplaste beschränkt: Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polystyrol (PS), Polyamid (PA) und Polyethylenterephthalat (PET). Zu ihrer Charakterisierung wurde ein Probenahmeverfahren mit fraktionierter Filtration durch Edelstahlsiebe entwickelt. Auch hier erwiesen sich im Projektverlauf die Optimierten Tressengewebe von GKD als beste Lösung. Dieser Gewebetyp war Basis des Forschungsauftrags an GKD im Rahmen von OEMP. Die in der Wasserwirtschaft bereits bewährten Optimierten Tressen mit einer geometrischen Porengröße von 10 µm galt es so weiterzuentwickeln, dass sie den Rückhalt von Mikroplastik mit einer absoluten Filterfeinheit von 6 µm gewährleisten. Am Markt bereits erhältliche Gewebekonstruktionen mit dieser Porengröße waren für die hohen Volumenströme der Wasserwirtschaft ungeeignet. Optimierte Tressengewebe von GKD zeichnen sich durch wesentlich mehr und feinere Schuss- als Kettdrähte aus. Diese Konstruktion begründet die glatte, geschlossene Oberfläche und robuste mechanische Festigkeit dieses Gewebetyps. Die Öffnungen der schlitzartigen Porengometrie sind an der Gewebeoberfläche kleiner als im Gewebeinneren. Dadurch gewährleisten sie bei gleicher Öffnung exzellenten Partikelrückhalt und signifikant höheren Durchfluss. Zudem kennzeichnet die einlagige Konstruktion eine hohe Schmutzaufnahmekapazität und gute Regenerierbarkeit. Für das Edelstahlgewebe spricht überdies, dass es – anders als die bislang in der Abwasserwirtschaft mehrheitlich eingesetzten Kunststoffmedien – keine Kontamination durch prozessbedingten Kunststoffabrieb verursacht.

Herausfordernder Entwicklungsprozess

Ausgehend von der bereits vorliegenden Gewebekonstruktion der OT 10 entwickelte GKD das Design der Bindung rechnergestützt weiter. Hierbei

wurde die geforderte Permeabilität von 6 µm mit Hilfe numerischer Strömungssimulation festgelegt. Die eigentliche Herausforderung begann jedoch erst mit der produktionstechnischen Umsetzung. So galt es zunächst, einen Lieferanten für Entwicklung und Produktion des anwendungsspezifisch ausgelegten Drahtes zu finden. Dieser neuartige, hochreine und besonders duktile Edelstahldraht musste neben dem entsprechenden Durchmesser über die komplette Drahtlänge konstante Werkstoffeigenschaften gewährleisten. Im engen Austausch mit dem Drahtlieferanten und intensiven Versuchsreihen wurde ein Jahr an der Entwicklung dieses Drahtes gearbeitet. Ein weiteres Jahr dauerte es, bis GKD diesen hochfeinen Draht prozesssicher verweben konnte. Trotz der weltweit führenden Webtechnologie erwies es sich als extrem herausfordernd, die Maschinentechnik – Drahtzuführung und Sensorik – an die spezifischen Drahteigenschaften anzupassen. Nach vielen Rückschlägen und Überarbeitungen der Konstruktion gelang es schließlich, den Produktionsablauf für die neue Edelstahltresse mit 6 µm Porengröße gemäß IMVT-Formel dauerhaft zu stabilisieren. Auch bei der Messtechnik zur Überprüfung der Trennschärfe musste GKD neue Wege gehen, da eine 6 µm große Pore mit dem herkömmlichen Glasperlentest nur sehr schwer messbar ist. Mit einem im eigenen Haus entwickelten Verfahren, das den Bubble-Point mit Hilfe von CFD-Simulationen ermittelt, kann GKD jede Porengröße schnell und verlässlich bestimmen. So haben Anlagenbetreiber beim Einsatz von OT 6 die Gewissheit, dass sie alle sphärischen Partikel oberhalb der Trenngrenze von 6 µm entfernen.

Wegweisende Vergleichstests von Filtermedien

Parallel zu der aufwendigen Entwicklungsarbeit dieses Präzisionsgewebes unterstützte GKD den OEMP-Projektpartner TU Berlin bei den In-situ-Tests zum Vergleich von zwei Filteranlagen mit unterschiedlichen Filtermedien. Untersuchungsgegenstand war das Kläranlagenablaufwasser des Berliner

Klärwerks Ruhleben. Dieses Klärwerk behandelt das Abwasser von bis zu 1,6 Millionen Einwohnerwerten und arbeitet dabei nach dem Belebungsverfahren mit Denitrifikation und biologischer Phosphorelimination. Bei Trockenwetter beträgt die tägliche Reinigungsleistung 247.500 Kubikmeter, bei Regenwetter 600.000 Kubikmeter. Für die Vergleichstests der TU Berlin kamen eine Mecana-Trommelfilteranlage und der Prototyp einer neuen Scheibenfilteranlage der Firma Invent zum Einsatz. Während die 16 Filterrahmen des Scheibenfilters mit Optimiertem Tressengewebe von GKD bespannt wurden, setzte der Trommelfilter Polstoff- und Mikrofaser-Filtermedien ein. Um valide Vergleichswerte für die Tressengewebe zu schaffen, wurde der Scheibenfilter nacheinander mit OT 20, OT 8 und OT 6 bestückt. Mit der OT 20 wurde die Schmutzfracht des aus dem Ablauf der Kläranlage entnommenen Wassers von sechs auf zwei Milligramm pro Liter verringert. Die OT 6 reduzierten bei analogem Durchfluss die Schmutzfracht des Ablaufwassers nochmals um 50 Prozent auf einen Gehalt von einem Milligramm pro Liter. Diese exzellenten Abscheideraten im Mikrofiltrationsbereich erreichten die OT 6 bei einem maximalen Durchsatz von 110 Kubikmetern pro Stunde. Im Regelbetrieb bereiteten sie 50 Kubikmeter Wasser pro Stunde auf. Insgesamt wurden 79.000 Kubikmeter Kläranlagenablaufwasser mit diesem Präzisionsgewebe behandelt. Obwohl die Tuchfilter auf der Trommelfilteranlage geringfügig bessere Abscheideleistungen als die Scheibenfilter zeigten, überzeugten die OT 6 die Forscher in der Gesamtbetrachtung mehr. Ausschlaggebend war dafür die scharfe Trenngrenze der GKD-Siebe mit der geometrischen Porenöffnung von 6 µm. Da Tuchfilter aus Fasergewirr bestehen, haben sie keine definierte Porengröße und erlauben deshalb keine verbindlich reproduzierbaren Aussagen. Vor dem Hintergrund einer möglichst breiten Anwendbarkeit in der Praxis sprach für die OT 6 zudem ihre universelle Einsetzbarkeit: Alle – also auch die in Klärwerken bereits vorhandenen – Scheibenfilteranlagen können mit diesem Filtermedium bestückt werden.

Einsatz in Forschung und Praxis

Ihr außergewöhnliches Eigenschaftsprofil stellten die OT 6 im Projekt OEMP auch als Labormaterial unter Beweis: Sowohl das Umweltbundesamt als auch die TU Berlin wählten sie für ihre Laboranwendungen. Mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) setzte außerdem eine Bundesoberbehörde diesen Gewebetyp für Untersuchungen zum Thema Mikroplastik ein. Deshalb wurde GKD auch in zwei weiteren Verbundprojekten – RAU (*Reifenabrieb in der Umwelt*) und RUSEKU (*Repräsentative Untersuchungsstrategien für ein integratives Systemverständnis von spezifischen Einträgen von Kunststoffen in die Umwelt*) – als Entwicklungspartner im Kontext der Mikroplastikanalytik eingebunden. Im Rahmen des Projektes RAU entwickelte GKD einen Probenahmekorb, der in herkömmlichen Straßengullys anstelle der üblichen Laubfangkörbe eingesetzt wird. Durch eine integrierte Filterkaskade kann er die Feststoffe im Straßenabflusswasser definiert fraktionieren. Diese Eigenschaft macht ihn zu einem Kernelement des Analyseinstrumentariums, mit dem erstmals der gesamte Stoffstrom eines Regenschauers im Rahmen von RAU beprobt werden kann. Das war mit den bis dahin etablierten Probenahmeverfahren nicht möglich.

Rückblickend wertet GKD die Projektbeteiligung in Forschungsprogrammen dieser Größenordnung als wichtige Erfahrung, die dem Unternehmen neue Perspektiven erschloss. Aus der aktiven Mitwirkung an neuen Entwicklungsfeldern für Gewebe und dem interdisziplinären Austausch im Projektkonsortium ergaben sich verschiedene weitere interessante Innovationsimpulse. Zudem begründete die hohe Aufmerksamkeit, die die Projekte in der Fachöffentlichkeit erfuhren, den Ruf von GKD als profilerter Forschungspartner und Lösungsentwickler im Bereich Mikroplastik. Zahlreiche Anfragen von Forschungsinstituten, Hochschulen und



WORLD WIDE WEAVE

Industrievertretern zum Thema Analyse des Rückhalts von Mikroplastikpartikeln unterstreichen diese Expertise.

9.698 Zeichen inkl. Leerzeichen

GKD – WORLD WIDE WEAVE

Die GKD – Gebr. Kufferath AG ist als inhabergeführte technische Weberei Weltmarktführer für Lösungen aus Metallgewebe, Kunststoffgewebe und Spiralgeflecht. Vier eigenständige Geschäftsbereiche bündeln ihre Kompetenzen unter einem Dach: Industriegewebe (technische Gewebe und Filterlösungen), Prozessbänder (Bänder aus Gewebe oder Spiralen), Architekturgewebe (Fassaden, Innenausbau und Sicherheitssysteme aus Metallgewebe) und Mediamesh® (Transparente Medienfassaden). Mit dem Stammsitz in Deutschland, fünf weiteren Werken in den USA, Südafrika, China, Indien und Chile sowie Niederlassungen in Frankreich, Spanien, Dubai und weltweiten Vertretungen ist GKD überall auf dem Globus marktnah vertreten.

Nähere Informationen:

GKD – GEBR. KUFFERATH AG
Metallweberstraße 46
D-52353 Düren
Telefon: +49 (0) 2421/803-0
Telefax: +49 (0) 2421/803-227
E-Mail: industriegewebe@gkd.de
www.gkd.de

Abdruck frei, Beleg bitte an:

impetus.PR
Ursula Herrling-Tusch
Charlottenburger Allee 27-29
D-52068 Aachen
Telefon: +49 (0) 241/189 25-10
Telefax: +49 (0) 241/189 25-29
E-Mail: herrling-tusch@impetus-pr.de

GKD: Neue Wege in der Analytik von Mikroplastik

Fraktionierte Filtration mit Edelstahlgewebe

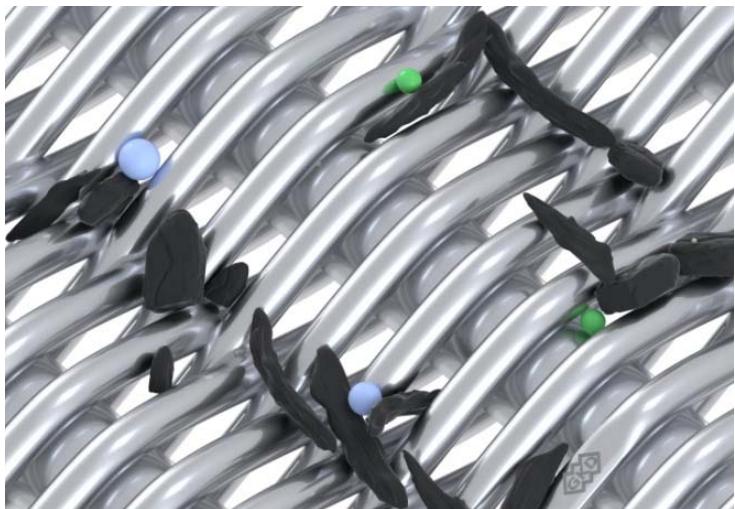


Bild 1: GKD entwickelte mit dem OT 6 ein Edelstahlgewebe, das in Durchfluss und Rückhalt von Mikroplastikpartikeln bislang unerreichte Maßstäbe setzt.

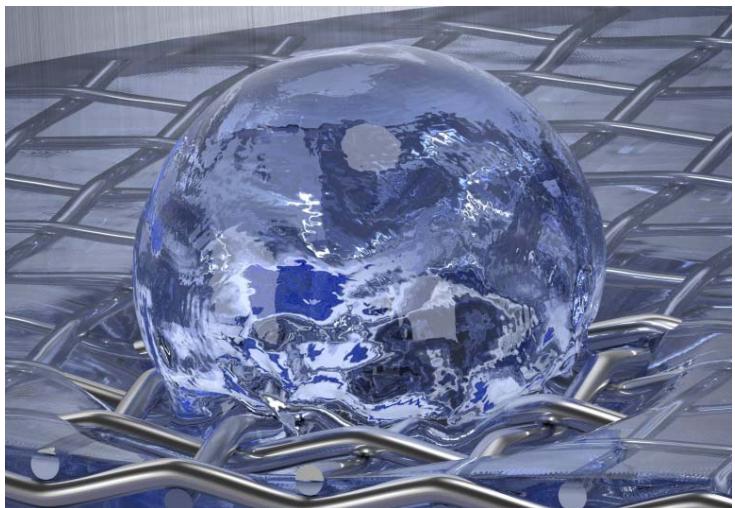


Bild 3: Mit einem im eigenen Haus entwickelten Verfahren, das den Bubble-Point mit Hilfe von CFD-Simulationen ermittelt, kann GKD jede Porengröße schnell und verlässlich bestimmen.

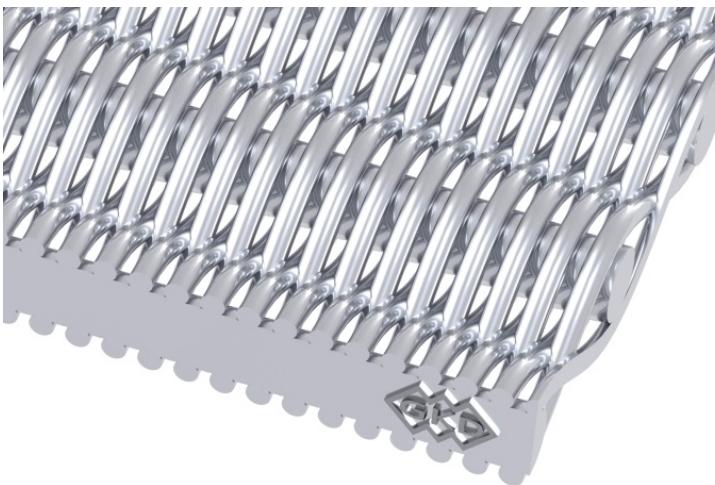


Bild 2: Optimierte Tressengewebe von GKD zeichnen sich durch wesentlich mehr und feinere Schuss- als Kettdrähte aus.



Bild 4: Im Rahmen des Projektes RAU entwickelte GKD einen Probenahmekorb, der in herkömmlichen Straßengullys anstelle der üblichen Laubfangkörbe eingesetzt wird.



WORLD WIDE WEAVE

Bild 1-4 © GKD

Bild 5 © Dominik Herper

Gerne senden wir Ihnen die gewünschten Motive in druckfähiger Auflösung per E-Mail zu.

Das Bildmaterial darf ausschließlich mit dem hier genannten Text der Firma GKD – GEBR. KUFFERATH AG verwendet werden. Jede darüber hinausgehende, insbesondere firmenfremde Nutzung wird ausdrücklich untersagt.

impetus.PR
Agentur für Corporate Communications GmbH

Ursula Herrling-Tusch
Charlottenburger Allee 27-29
D-52068 Aachen
Tel: +49 [0] 241 / 1 89 25-10
Fax: +49 [0] 241 / 1 89 25-29
E-Mail: herrling-tusch@impetus-pr.de

GKD – GEBR. KUFFERATH AG, Düren

GKD: Neue Wege in der Analytik von Mikroplastik

Fraktionierte Filtration mit Edelstahlgewebe



Bild 5: Für Dominik Herper,
Entwicklungsingenieur bei GKD
stand die Entwicklung des OT 6 im
Vordergrund.



WORLD WIDE WEAVE

Bild 1-4 © GKD

Bild 5 © Dominik Herper

Gerne senden wir Ihnen die gewünschten
Motive in druckfähiger Auflösung per E-Mail
zu.

Das Bildmaterial darf ausschließlich mit dem
hier genannten Text der Firma GKD – GEBR.
KUFFERATH AG verwendet werden. Jede
darüber hinausgehende, insbesondere
firmenfremde Nutzung wird ausdrücklich
untersagt.

impetus.PR
Agentur für Corporate Communications GmbH

Ursula Herrling-Tusch
Charlottenburger Allee 27-29
D-52068 Aachen
Tel: +49 [0] 241 / 1 89 25-10
Fax: +49 [0] 241 / 1 89 25-29
E-Mail: herrling-tusch@impetus-pr.de

GKD – GEBR. KUFFERATH AG, Düren