

Horst Wörner; Mario Hübner

Entwicklung biologisch abbaubarer Feuchttücher

Feuchttücher stellen eine große Herausforderung für die Hydraulik der Abwasserkanäle dar. Verstopfungen sind die Folge. Die Lösung: Die Tücher sollten abbaubar werden.



Bild 1 Die handelsüblichen Feuchttücher verstopfen die Pumpe.
Quelle: Wilo SE

Feuchttücher erfreuen sich wachsender Beliebtheit bei der täglichen Hygiene. Aber nach dem bequemen einmaligen Gebrauch verursachen die Tücher zunehmend große Probleme im Abwassersystem.

Bei der – naheliegenden – Entsorgung via Toilette lösen sich die Tücher häufig nicht auf, was zur Bildung immer größerer Klumpen im Abwassersystem führt und eine starke Belastung für die Kläranlagen darstellt. Zunehmender Energiebedarf, steigende Wartungskosten, hohe Investitionen in zusätzliche Mazeratoren und teure Pumpenwageneinsätze sind die Folge.

Leuchttumprojekt abbaubares Feuchttuch

Einen Lösungsansatz bietet ein Projekt, das vom Umweltcluster Bayern mit einem „Leuchttum“ ausgezeichnet wurde: Der

bayerische Viskosefaserhersteller Kelheim Fibres hat sich gemeinsam mit dem Pumpenhersteller Wilo SE und dem Abwasserzweckverband Kelheim mit dem Projekt „Biologisch abbaubares feuchtes Toilettenpapier mit der Viskose-Spezialfaser VILOFT*“ beschäftigt. Feuchte Toiletentücher mit der VILOFT-Kurzschnittfaser lösen sich aufgrund des speziellen Faserquerschnitts im Abwasserstrom sehr schnell auf und können daher tatsächlich bequem über die Toilette entsorgt werden.

Gleichzeitig beseitigen Tücher aus ausschließlich zellulosischem Material mit VILOFT-Fasern das Problem der Müllbelastung bereits von vornherein – diese Tücher bestehen vollständig aus nachwachsenden Rohstoffen und sind daher auch zu 100 % biologisch abbaubar.

VILOFT-Kurzschnittfasern wurden speziell für den Einsatz in toilettengängigen Feuchttüchern entwickelt (Bilder 2 und 3). Sie sollen im Tuch den nötigen Spagat meistern zwischen verlässlicher Festigkeit während der Anwendung und schneller

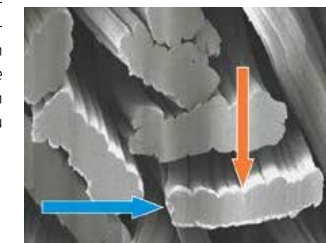


Bild 2 VILOFT-Fasern haben eine hohe Steifheit an der schmalen Seite und eine niedrige Steifheit entlang der breiten Seite.
Quelle: Kelheim Fibres

* Produkt mit Markenzeichen



Bild 3 Die Tücher mit VILOFT-Fasern sind nach 30 Minuten sichtbar aufgelöst.
Quelle: Kelheim Fibres

handelsüblichen Feuchttüchern - bereits nach 30 Minuten sichtbar auf, also deutlich schneller als die Branchenvorgabe es verlangt. Während die Slosh-Box nur die allererste Station auf dem Weg des Feuchttuchs simuliert, legten die Projektpartner ein verstärktes Augenmerk auf die bekannten Engstellen des Abwassersystems - die Pumpen.

Der Laborprüfstand im Wilo-Werk in Hof

Dazu ging es in einem nächsten Schritt zum modernen und äußerst kompetent betreuten Laborprüfstand des Wilo-Werkes in Hof. Hier war extra ein Becken zur Abbildung einer realen Situation einer Pumpenstation gebaut worden. Als Vergleichsprodukte zu den VILOFT-Wipes (Zusammensetzung 30 % VILOFT Viskose-Kurzschnittfaser, 70 % Zellstoff) wurden herkömmliche Feuchttücher einer

bekannten Drogeriemarke (15 % Viskose-Langfaser, 85 % Polyester) sowie trockenes Toilettenpapier (100 % Zellstoff, 5-fach gefaltet) herangezogen. Dabei wurden die verschiedenen Desintegrationsgrade der Tücher nicht nur optisch bewertet, vor allem wurden Stromaufnahme und Schwingung der Pumpe elektronisch überwacht, um so einen objektiven Wert über die Belastung der Pumpe zu erhalten.

Die unterschiedlichen Auflösungsgrade von handelsüblichen vs. VILOFT-Feuchttüchern wurden deutlich sichtbar und auch die elektrischen Messwerte zeigten signifikante Abweichungen: So lief die Pumpe ruhig und gleichmäßig bei der Zugabe von Standard-Toilettenpapier und bei den VILOFT-Tüchern, verzeichnete aber einen spürbaren Anstieg bei Stromaufnahme und Vibration bei den handelsüblichen Feuchttüchern. Die wenigen Tücher, die durch die nicht modifizierte Freistromrad-

Auflösung bei der anschließenden Entsorgung.

Die kurzen Fasern verhindern nicht nur eine Verschlaufung der einzelnen Filamente, sondern erreichen durch die unterschiedliche Biegesteifigkeit auch eine hohe Impulsübertragung innerhalb des Faserverbands, was ebenfalls eine leichte Separierung und somit eine schnelle Auflösung des Vlieses ermöglicht. Hält VILOFT dieses Versprechen auch in der Praxis? Dazu wurden von Kelheim Fibres und den Projektpartnern Wilo SE und AZV Kelheim verschiedene Versuche unternommen.

Eine der in den „Flushability Guidelines“, einer Branchenrichtlinie für die Definition von toilettengängigen Feuchttüchern, benannten Anforderungen betrifft den so genannten Slosh-Box-Test, eine Art Toilettensimulation. Hier sollen sich Tücher in „schwappendem Wasser“ innerhalb von 3 Stunden auflösen. Tücher mit VILOFT-Fasern lösten sich hier - im Gegensatz zu



Bild 4 Der extra für den Test konstruierte Versuchsprüfstand im Wilo-Labor
Quelle: Wilo SE

Bilder 5 und 6 Vergleich der Stromaufnahmewerte an der Pumpe bei den verschiedenen Tüchern.
Quelle: Wilo SE

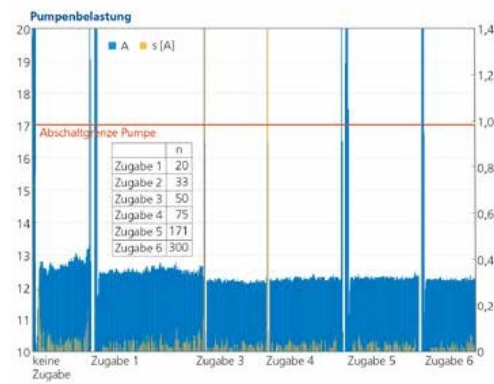
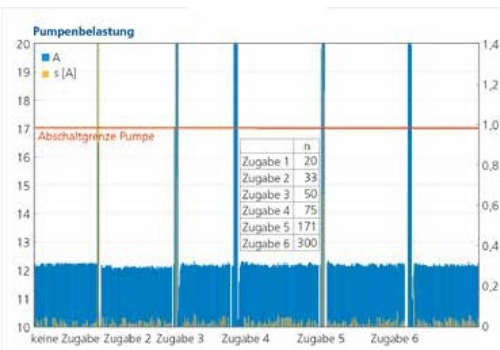
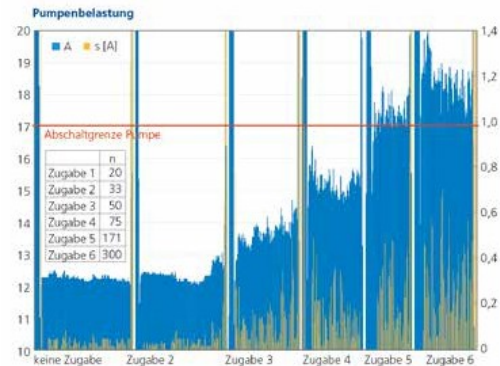


Bild 7 Vergleich der Stromaufnahmewerte an der Pumpe bei den verschiedenen Tüchern.
Quelle: Wilo SE

pumpe durchgingen, die leicht im Teillastbereich arbeitete, zersetzen sich nicht - und schließlich endete der Versuchsaufbau in einer totalen Verstopfung und Blockade der Pumpe. Nun sollte die Übertragbarkeit dieser Ergebnisse auf die Praxis getestet werden.

Der Test fand im lokalen Abwassersystem des AZV Saal/Kelheim vor der Pumpstation in Gronsdorf statt. Die Tücher wurden in einem frei fließenden Kanalsystem vor dem Pumpenschacht gegeben. Die Pumpen entsprachen denen des Labortests. Strom, Spannung sowie Vi-

bration der Pumpen wurden online überwacht. Die Feuchttücher im Test kamen nach durchschnittlich 12 min im Pumpensumpf an. Die herkömmlichen Feuchttücher zeigten keinerlei Zersetzung und neigten zu Agglomeration. Ab Zugabestufe 3 (50 Tücher in 10 min) kam es zu signifikantem Anstieg der Pumpenbelastung, ab Zugabestufe 5 (170 Tücher in 10 min) konnte die Überlast-Pumpenabschaltung nur durch Hochsetzen des Grenzwertes auf 20 A verhindert werden. Ein erheblicher Anteil der Tücher konnte nicht durch die Pumpen gefördert werden, was zu Verzapfungen führte. Um den weiteren Betrieb zu gewährleisten, musste ein Saugwagen zur Reinigung des Pumpenschachtes angefordert werden. Auch die zersetzbaren VILOFT-Tücher kamen vollständig im Pumpensumpf an. Aber selbst bei 300 Tüchern in 10 min ließ sich kein Anstieg der Belastung der Pumpe erkennen, sie lief ruhig und ohne erkennbare Vibration. Hochgerechnet würde das



ACO Schachtabdeckung Multitop Beguplan

Die neue Schachtabdeckung mit vergrößerter Aufstandsfläche verbessert Entkopplung von Straßenbelag und Schachtkopf.

- vertikale Entkopplung der Schachtabdeckung von der Straße
- Entlastung der Mörtelfuge um ca. 60% durch größere Aufstandsfläche des Rahmens
- schneller Einbau ohne Spezialwerkzeug
- geeignet für Spezialbeläge wie OPA, Splittmatix, dünne Deckenbeläge
- minimales Risiko von Einbaufehlern
- mit den Eigenschaften der Schachtabdeckung Multitop: Ruhig, Luftdurchlässig, Rutschfest

RO-KA-TECH 2019
08.-10.05.2019, Kassel
Besuchen Sie uns in Halle 5 Stand A10.

ACO. creating the future of drainage



ACO Tiefbau Vertrieb GmbH
Postfach 320, 24755 Rendsburg, www.aco-tiefbau.de

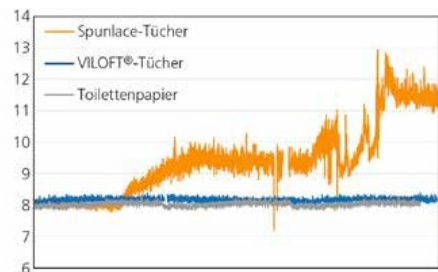


Bild 8 Vergleich der Stromaufnahme an der Pumpe bei den verschiedenen Tüchern.
Quelle: Wilo SE

einer Menge von über 40.000 Tüchern am Tag entsprechen. Selbst das Toilettenpapier ist bei seiner Ankunft im Pumpensumpf noch nicht vollständig zersetzt. Dennoch war auch hier selbst bei 300 x 5 Blatt in 10 min kein Anstieg der Belastung erkennbar. Die Stromaufnahme blieb konstant auf niedrigem Niveau. Die Pumpe lief ruhig und ohne erkennbare Vibration. Der Test belegt deutlich, dass bereits vorab im WILo-Labor erhaltene Ergebnis: Herkömmliche Feuchttücher erfüllten in keinem Fall die Vorgaben für „flushable wipes“. Sie führen zu einer signifikanten Be- und Überlastung der Pumpen – und damit zu erhöhtem Wartungsaufwand sowie verkürzter Lebensdauer des Equipments, im Endeffekt also zu höheren Kosten. Die Verwendung von zersetzbaren VILOFF-Tüchern dagegen vermeidet das Problem von vornherein.

Welche Bedeutung hat dieses Ergebnis?

Denkt man das Testergebnis weiter, so zeigt sich die ökologische und ökonomische Leuchtturmwirkung des Projekts, die eine Voraussetzung für die Auszeichnung durch das Umweltcluster Bayern darstellt: Allein in Deutschland könnten schon heute durch den Ersatz herkömmlicher synthetischer Tücher durch VILOFF-Feuchttücher die Wartungskosten von Pumpwerken um über 50 % reduziert werden! Das entspricht einer Einsparung von beinahe 200 Mio. Euro pro Jahr in den Abwasserverbänden und damit einer möglichen Anpassung der Abwasserumlagen um ca. 4 %.

Ein flächendeckender Einsatz der VILOFF-Tücher könnte den Energieverbrauch zum Abwassertransport um 4 % reduzieren. Das entspricht fast 100 GWh pro

Jahr, also der Leistung von 20 Windrädern, oder auch einer CO₂-Einsparung von über 600.000 Tonnen.

Da der Verbrauch der beliebten Feuchttücher weiterhin ansteigt, ist in einigen Jahren mit noch deutlich größerem Einsparpotenzial zu rechnen.

Die Pumpenhersteller haben in den letzten Jahren reagiert und „intelligente“ Aggregate entwickelt. Bei Wilo SE nennt sich das neue System Nexos Intelligenz. Darunter versteht man Systeme, die ohne das Zutun des Betreibers dazu in der Lage sind, intelligent auf Veränderungen in ihrem Umfeld zu reagieren.

Die Abwasserpumpe Wilo-Rexa SOLID-Q wurde für die Förderung von Rohabwasser in mittelgroßen Pumpstationen konzipiert, sowohl in Nass- als auch in Trockenstellung. Das im Motor integrierte DDI beinhaltet die IP-basierte, digitale Ethernet-Schnittstelle sowie einen Datenlogger, ein digitales Typenschild und eine integrierte Schwingungsüberwachung: Mit der integrierten Ethernet-Schnittstelle kann die Pumpe trotz umfangreicher Sensorik über nur einen Stecker so einfach wie nie mit der Anlage vernetzt werden. Mittels integriertem Webserver wird die Wilo-Rexa SOLID-Q über die Netzwerkschnittstelle – via extern angeschlossenen Touch-Panel – oder direkt über den Computer lokal gesteuert und überwacht. Die integrierte Verstopfungserkennung wird speziell auf den jeweiligen Hydrauliktyp angepasst, um ein optimales Ergebnis zu erzielen. Eine beginnende Laufradblockierung wird durch mehrere Algorithmen erkannt, automatische Pumpenreinigungszyklen entsprechend eingeleitet.

Die neue SOLID-Q Hydraulik ist ähnlich der bereits bekannten Solid-G Laufräder, mit denen auch die Tests mit den verschiedenen Feuchttüchern auf dem Prüfstand

gefahren wurden (s. u.), durch ihre zwei Schaufeln erzielt sie jedoch einen höheren Wirkungsgrad und ist bei tendenziell geringeren Vibrationen besonders für die Regelung am Frequenzumrichter geeignet. Somit lässt sich der Betriebspunkt variabel einstellen, wobei dank der integrierten, intelligenten Funktionen keine Abstriche bei der Betriebssicherheit gemacht werden müssen.

Intelligenter Aggregate bieten sicherlich eine Entlastung für die Pumpstationen, das grundsätzliche Problem der Feuchttücher lösen sie aber nicht. Auch weil die meisten handelsüblichen Feuchttücher aus synthetischen, also erdölbasierten Rohstoffen bestehen. Gelangen diese Kunststoffe über die Kläranlagen in unsere Gewässer und Ozeane, dann verbleiben sie dort mehrere hundert Jahre, bis sie biologisch abgebaut werden.

Nur eine Änderung des Verbraucherverhaltens hin zu nachhaltigen, biobasierten Produkten verringert unsere Abhängigkeit von Erdöl und die Belastung unserer Umwelt durch Plastikmüll.



Bild 9 Wilo-Rexa SOLID-Q mit Nexos Intelligenz.
Quelle: Wilo SE



Bild 10 Die „Leuchtturm-Gewinner“ v.l.n.r.: Mario Hübner (Wilo SE), Craig Barker (Kelheim Fibres GmbH) und Stefan Kiehl vom AZV Kelheim.
Quelle: Kelheim Fibres

Fazit

Wenn die Tücher die Pumpen ohne Verstopfungen passieren – Tücher auf Erdölbasis werden immer Spuren im Wasser hinterlassen. Die Kläranlagen sind nicht in der Lage, 100 % der Feststoffe aus unserem Wasser zu entfernen. Teile der Tücher oder auch nur kleine Fasern gelangen in unsere Flüsse und schließlich ins Meer, wo sie einen nicht unbeträchtlichen Teil des enormen Plastikmülls ausmachen – Schätzungen zufolge sind es

zwischen 4,4 bis zu 13 Millionen Tonnen – der jedes Jahr unsere Ozeane verschmutzt. Bis zu 450 Jahre dauert es, bis sich dieser Müll aufgelöst hat und in dieser Zeit stellt er eine Gefahr für Flora und Fauna dar – sei es durch physikalische Verletzungen wie Verheddern oder Ersticken oder durch das Durchdringen unserer Nahrungskette mit Mikroplastik, eine Bedrohung mit bisher noch vielfach unerforschten Konsequenzen.

Da das Recycling von Hygieneprodukten stets eine Herausforderung darstellt, ist ein

Ersatz von nicht-abbaubaren Produkten durch biologisch abbaubare von vornherein die beste Wahl.

Dazu brauchen wir biobasierte Produkte, die den herkömmlichen in Funktion und Komfort mindestens gleichwertig sind – wie die weichen, hautfreundlichen Feuchttücher mit VILOFF: sie bestehen zu 100 % aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz, sind vollständig biologisch abbaubar und tragen so zur toxikologischen Entlastung unseres (maritimen) Ökosystems und zur Erfüllung unserer Klimaziele 2050 bei. Gleichzeitig entlastet ihr schnelles Auflösungsverhalten die Abwasserreinigungsanlagen. Horst Wörner, Business Manager bei Kelheim Fibres, freut sich über den „Leuchtturm“ des Umweltclusters Bayern: „Wir beschäftigen uns seit mehr als zehn Jahren mit dem Thema tolettengängige Feuchttücher. In dieser Zeit hat die Dringlichkeit des Problems drastisch zugenommen, wie wir alle in den Medien verfolgen können. Umso mehr freut es uns, dass wir eine Lösung anbieten können. Die Auszeichnung durch das Umweltcluster Bayern würdigt unsere Arbeit und die unserer Projektpartner und trägt zu mehr Bewusstseinsbildung in der Gesellschaft bei!“

■ **Horst Wörner, Kelheim Fibres GmbH**
www.kelheim-fibres.com

■ **Mario Hübner, Wilo SE**
www.wilo.com