

PAPER & WATER CONFERENCE 2024

Nachhaltige Lösungen für eine zukunftsorientierte Papierindustrie



24./25. September 2024



TU Darmstadt,
Georg-Lichtenberg-Haus



DIE PAPIERINDUSTRIE



PAPER & WATER CONFERENCE 2024

Nachhaltige Lösungen für eine zukunftsorientierte Papierindustrie

VERANSTALTER: Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)
Alexanderstr. 8, 64283 Darmstadt
Tel. +49 (0)6151 1622580
www.pmv.tu-darmstadt.de

DIE PAPIERINDUSTRIE e. V.
Markgrafenstraße 19, 10969 Berlin
Tel. +49 (0)30 921006090
www.papierindustrie.de

ORGANISATION: **Dipl.-Chem. Antje Kersten**
Bereichsleiterin Umwelt – Papierchemie



Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik
Alexanderstr. 8, 64283 Darmstadt
E-Mail: antje.kersten@tu-darmstadt.de



Marcin Preidl
Geschäftsführer Umwelt und Nachhaltigkeit

DIE PAPIERINDUSTRIE e. V.
Markgrafenstr. 19, 10969 Berlin
E-Mail: m.preidl@papierindustrie.de

INHALT

Vorstellung der Veranstalter	06
------------------------------------	----

VORTRÄGE UND IHRE REFERENTEN

01 Aktuelle rechtliche Entwicklungen: Industrieemissionsrichtlinie, Wasserrahmen-, Kommunalabwasserrichtlinie und andere Cathrin Schiffer, LL.M.; Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI)	08
02 Die neue Richtlinie über Industrieemissionen – Was wird sich im BVT-Prozess ändern? Almut Reichart, Umweltbundesamt	10
03 Durchführung wasserrechtlicher Verfahren – Einblick in das Wasserrecht aus Sicht des Gewässerschutzes Franziska Jäckle, Bayerisches Landesamt für Umwelt	12
04 Wieviel Wasser verbraucht die Papierindustrie tatsächlich? Auszug aus der aktuellen Wasser- und Rückstandsumfrage des Verbandes DIE PAPIERINDUSTRIE e. V. Claudia Weßel, Selbständige Lebensmittelchemikerin; Marcin Preidl, DIE PAPIERINDUSTRIE e. V.	14
05 Umbau und Inbetriebnahme der Abwasserreinigungsanlage bei Model Sachsen Papier in Eilenburg Holger Jung, TBP Upcon GmbH; Franziska Schütt, Model Sachsen Papier GmbH	16
06 Optimierung der Ablaufwerte durch Einbau von Flotationszellen am Beispiel einer Spezialpapierfabrik Thomas Pohlens, HUBER SE; Dr. Toni Handke, Sappi Europe.....	18
07 Von der Planung zum Betrieb – Erweiterung der biologischen Abwasserreinigungsanlage im Werk Weinfeld, Model AG Evgeny Rybalchenko, Veolia Water Technologies Deutschland GmbH	20
08 Reinigung von Wasserkreisläufen in Papierfabriken mit probiotischen Bakterien – Praxisbericht Dr. Kerstin Keppler, Wöllner GmbH	22
09 Einsatz des Kalkmilch-Systems DEFOKALK® zur Reduzierung von organischen Säuren und Calciumwerten in Papiermaschinenkreisläufen – Ein Praxisbericht einer Wellpappenrohpfabrik Dipl.-Ing. Jens Gebauer, Markus Dörk; LEVACO Chemicals GmbH Paper Solutions	24

10 Vakuumverdampfung als Lösung der Herausforderungen bei der Schließung von Wasserkreisläufen Dr. Stefan Bürgmayr, Poseidon Paper	26
11 Mögliche Verfahrenstechniken zur Optimierung des Wassergebrauchs und der Energieeffizienz in Papier- und Zellstofffabriken Dipl.-Ing. Alfred Helble, AH Consult Beratung Wasser, Abwasser, Umweltschutz	28
12 Sielwassermanagement: Eine Möglichkeit zur Sicherstellung der Wasserverfügbarkeit in einem Oberflächengewässer? Dirk Jütting, Klingele Paper Weener SE & Co. KG	30
13 Erste Betriebserfahrungen nach Erweiterung der biologischen Abwasserreinigung im Werk Kehl, Koehler Kehl GmbH Tanja Bertschin, Pirmin Distelzweig; Koehler Kehl GmbH	32
14 Betriebserfahrungen mit der internen Kreislaufwasserbehandlung nach dem ProAquaPlus-Konzept bei Progroup PM3 Dipl.-Ing. Phillipos Vrizas, Progroup AG; Ronny Schubert, Progroup AG	34
15 Die anaerobe Prozesswasserbehandlungsanlage im Wasserkreislauf der Stoffaufbereitung – Ein Statusbericht nach 6 Jahren Betriebserfahrung Daniel Kindermann, Papierfabrik Adolf Jass Schwarza GmbH	36
16 Vorkommen und Ursachen von Mikroplastik in Papierabwässern: Ergebnisse des IGF-Projektes 22225 Dipl.-Chem. Antje Kersten, Technische Universität Darmstadt; Felix Steinfeld, Hochschule RheinMain	38
17 PFAS in altpapierverarbeitenden Papierfabriken – Wie relevant ist das Thema? Dipl.-Chem. Antje Kersten, Technische Universität Darmstadt; Dr. Antje Harling, Forschungstiftung der Papierindustrie (PTS)	40
Vorstellung der Sponsoren	42

VORSTELLUNG DER VERANSTALTER

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT Fachgebiet Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)

Leiter: Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel

Papier ist ein spannender Werkstoff, nachwachsend und sehr gut rezyklierbar. Für die Forschung bietet dieses Gebiet vielfältige, interessante und interdisziplinäre Fragestellungen. Aus diesem Grund wurde 1905 das Institut für Papierfabrikation gegründet, das im Oktober 2002 mit der Wiederbesetzung des Lehrstuhls in das Fachgebiet für Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik (PMV) überging.

Mit den Forschungsschwerpunkten

- Recycling,
- Umweltschutz und Inhaltsstoffe in Papieren,
- Papierphysik, Mess- und Sensortechnik sowie
- Innovative, faserbasierte Produkte

bearbeitet das Fachgebiet schon seit vielen Jahren Themen, die sowohl für die Industrie als auch für Gesellschaft und Politik von Relevanz sind. Daraus resultiert ein großes Forschungsnetzwerk mit Institutionen, Unternehmen und Verbänden im In- und Ausland, das zusammen mit dem inspirierenden Umfeld einer innovativen Technischen Universität ständig neue Akzente in unserer Arbeit setzt.

Wir bilden durch moderne Studienprogramme Ingenieurinnen und Ingenieure aus, welche die Zukunft in Verantwortung für die Gesellschaft gestalten, Innovationen schaffen und Herausforderungen erfolgreich meistern. Für Doktorandinnen und Doktoranden aus dem In- und Ausland bieten wir eine intensive Betreuung und Beratung mit vielfältigen auch internationalen Projekten und einer sehr guten Forschungsinfrastruktur.

Wir verstehen uns als unabhängigen, flexiblen Forschungspartner und Dienstleister für alle Fragen, die Papier, Papierherstellung und natürliche Faserstoffe betreffen. Mit unserer modernen Ausstattung in Laboren, Messräumen, im Technikum inklusive Pilotanlagen für das Papierrecycling sowie den Erfahrungen, dem umfangreichen Forschungsnetzwerk und dem Knowhow unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter greifen wir in unseren Projekten gern Fragestellungen oder aktuelle Probleme aus der industriellen Praxis auf.

Kontakt:

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Papierfabrikation und
Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)
Alexanderstr. 8, 64283 Darmstadt
www.pmv.tu-darmstadt.de



DIE PAPIERINDUSTRIE E. V.

Papier. Sind wir!

Die Unternehmen der Papierindustrie in Deutschland stellen Papier, Karton, Pappe und Zellstoff her. Wir sind die Nr. 1 in Europa und die Nr. 4 weltweit.

Der Verband DIE PAPIERINDUSTRIE e. V. vertritt die Interessen der deutschen Papier- und Zellstoffindustrie und ist Dialogpartner für Politik, Behörden, Sozialpartner, Medien und Öffentlichkeit. Die Mitglieder variieren vom mittelständischen Traditionsunternehmen bis hin zum internationalen Weltkonzern.

Entstanden ist der Verband durch den Zusammenschluss zwischen dem Verband Deutscher Papierfabriken (VDP) und der Vereinigung der Arbeitgeberverbände der Deutschen Papierindustrie (VAP).

Mit Hauptsitz in Berlin und Dependancen in Bonn und Gernsbach repräsentiert er nach Umsatz über 94 Prozent der Branche und spricht für die größte nationale Papier- und Zellstoffindustrie Europas und die viertgrößte weltweit – hinter den USA, China und Japan.

Die deutsche Papier- und Zellstoffindustrie beschäftigt rund 46.000 Mitarbeitende und stellte im Jahr 2023 etwa 18 Mio. Tonnen Papier, Karton und Pappe her. Der Umsatz der Branche lag bei ca. 15 Mrd. Euro.

Die Papierindustrie ist eine High-Tech-Industrie mit Zukunft. In Deutschland werden rund 3000 verschiedene Sorten an Papier hergestellt.

Deutsche Papiere sind auch im Ausland gefragt. Rund 45 Prozent der Produktion geht in den Export. In vielen Bereichen spielen deutsche Papierunternehmen in der 1. Liga mit oder sind sogar Weltmarktführer für ihr Produkt.

Standorte:

Markgrafenstraße 19 - 10969 Berlin
Scheffelstraße 29 - 76593 Gernsbach
Adenauerallee 55 - 53113 Bonn
Rue Montoyer 40 - 1000 Brüssel, Belgien

Kontakt:

Telefon: +49 30 921006090
E-Mail: info@papierindustrie.de

**VIELSEITIG.
NACHHALTIG.
INNOVATIV.**



DIE PAPIERINDUSTRIE

01 - AKTUELLE RECHTLICHE ENTWICKLUNGEN: INDUSTRIEEMISSIONS-RICHTLINIE, WASSERRAHMEN-, KOMMUNALABWASSERRICHTLINIE UND ANDERE



Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI)

Cathrin Schiffer, LLM.

BDI Umwelt, Technik & Nachhaltigkeit

Breite Straße 29
10178 Berlin

E-Mail

c.schiffer@bdi.eu

CATHRIN SCHIFFER, LL.M.

Informationen zur Referentin

Catrin Schiffer legte ihr Zweites Juristisches Staatsexamen in Köln ab und nahm anschließend ihre Tätigkeit als Rechtsanwältin in der Kanzlei Dr. Rack in Frankfurt auf. Während dieser anwaltlichen Tätigkeit spezialisierte sie sich im Bereich des Umweltrechts und erwarb 2002 ihren Master of Law an der Universität zu Lüneburg. Seit 2002 ist Cathrin Schiffer Referentin im BDI in der Abteilung Umwelt, Technik und Nachhaltigkeit.

Derzeit hat sie die Geschäftsführung der BDI Arbeitskreise Genehmigungsverfahren und Wasserwirtschaft inne.

NOTIZEN

Abstract

- Die Änderung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG), der EU-Grundwasserrichtlinie (2006/118/EG) und der EU-Umweltqualitätsnormen-Richtlinie (2008/105/EG) führen zu einem Systemwechsel im Hinblick auf die flussgebietspezifischen Schadstoffe und damit zu massiven Problemen bei der Erteilung der wasserrechtlichen Genehmigung.
- Für das Wasserrecht in Deutschland werden sich aus der überarbeiteten IED heraus nach jetzigem Stand erhebliche Veränderungen im Wasserhaushaltsgesetz und in der Abwasserverordnung (für 50.000 Unternehmen) ergeben: Art. 15 Nr. 3 (neu) IED bestimmt, dass die zuständige Behörde die strengsten Emissionsgrenzwerte in der Genehmigung festlegt, die durch die Anwendung der BVT in der Anlage erreicht werden können.
- Mit der Novellierung der Kommunalabwasserrichtlinie wird die wasserrechtliche Herstellerverantwortung als Umsetzung des Verursacherprinzips zur Finanzierung der sogenannten 4. Reinigungsstufe bei Kläranlagen zur Eliminierung von Spurenstoffen eingeführt.
- Umstrittenste Änderung ist die in Artikel 9 geplante sogenannte erweiterte Herstellerverantwortung im Wasserrecht für die Inverkehrbringer von Humanarzneimitteln und Kosmetikprodukten.

02 - DIE NEUE RICHTLINIE ÜBER INDUSTRIEEMISSIONEN - WAS WIRD SICH IM BVT-PROZESS ÄNDERN?



Umweltbundesamt

Almut Reichart
Fachgebiet III 2.1, zuständig für Zellstoff-
und Papierindustrie

Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau

E-Mail

almut.reichart@uba.de

ALMUT REICHART

Informationen zur Referentin

Frau Almut Reichart, geboren 1977, studierte Technischen Umweltschutz an der TU-Berlin. Ihren Abschluss als Diplom-Ingenieurin für Technischen Umweltschutz mit dem Schwerpunkt Wasserreinigung erwarb sie 2004. Seit 19 Jahren arbeitet Almut Reichart als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Umweltbundesamt im Fachgebiet III 2.1 Branchübergreifende Angelegenheiten, Chemische Industrie und Feuerungsanlagen; und ist dort zuständig für produktions- und produktintegrierten Umweltschutz in der Papier- und Zellstoffherstellung.

Schwerpunkte ihrer Arbeit liegen in der Betreuung der Aktivitäten zur Revision des BVT Merkblattes Papier- und Zellstoffherstellung, sowie anschließend in der Umsetzung der BVT-Schlussfolgerungen in die untergesetzlichen Regelwerke z.B. die Anhänge 19, 28 der AbwV, oder der Verwaltungsvorschrift zur Umsetzung der luftseitigen BVT-Schlussfolgerungen. Seit 11 Jahren Kooperation mit indischen Umweltbehörden zur Organisation eines Informationsaustausches zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) zur Ableitung angepasster Umweltstandards- und Monitoringkonzepte verschiedene Industriebranchen (Textil, Papier).

Weitere Aufgaben sind die Begutachtung von Projekten für das Umweltinnovationsprogramm des BMUV und die Bundesförderung für Industrie und Klimaschutz (BIK) des BMWK, Emissionsberichterstattung für internationale Berichtspflichten (IPCC, UN-ECE, IED), die Erarbeitung der fachlichen Kriterien nationaler und europäischer Umweltzeichen für Papierprodukte und Beratung des Umweltministeriums zu Schadstofffragen im Altpapierkreislauf und nachhaltigen Papierkonsum.

Derzeitige Schwerpunkte der Arbeiten sind Begleitung von Forschungsvorhaben zu Mikroverunreinigungen aus Abwässern sowie zur Erstellung einer PFAS-Bilanz in altpapierverarbeitenden Papierfabriken, Beratung zu BVT in Indien und anderen Ländern, die Überarbeitung verschiedener Vergabegrundlagen für den Blauen Engel.

Abstract

Am 15.07.2024 ist die EU-Richtlinie zur Änderung der Richtlinie über Industrieemissionen (IED-Richtlinie) und der Richtlinie über Abfalldeponien (2024/1785/EU) im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht worden. Die Mitgliedstaaten müssen die Regelungen bis zum 1. Juli 2026 in nationales Recht umsetzen. Der Vortrag gibt einen Überblick über einige der wesentlichsten Neuerungen der geänderten IE-RL und beschreibt die Herausforderungen, die auf Gesetzgeber, Genehmigungsbehörden, Betreiber und Beratungsunternehmen in Deutschland zukommen.

Des Weiteren gibt der Vortrag einen Überblick über aktuelle Themen im Umweltbundesamt, die einen Bezug zur Papierindustrie haben. Dazu gehören unter anderem:

- Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFAS), Forschungsvorhaben PFAS Bilanz altpapierverarbeitender Papierfabriken
- Forschungsvorhaben AiM: „Orientierender Untersuchungen und Analysen zur Reduzierung des Beitrags industrieller Abwässer an der Gewässerbelastung mit Mikroverunreinigungen“
- Die Betreuung von Demonstrationsvorhaben im Umweltinnovationsprogramm (BMUV) sowie in der Bundesförderung für Industrie und Klimaschutz (BIK) des BMWK
- Umweltzeichen

NOTIZEN

03 - DURCHFÜHRUNG WASSERRECHTLICHER VERFAHREN – EINBLICK IN DAS WASSERRECHT AUS SICHT DES GEWÄSSERSCHUTZES



Bayerisches Landesamt für Umwelt

Franziska Jäckle
Referat 68 - Gewässerschutz bei
industriellen und gewerblichen Anlagen

Bürgermeister-Ulrich-Str. 160
86177 Augsburg

E-Mail

franziska.jaeckle@lfu.bayern.de

FRANZISKA JÄCKLE

Informationen zur Referentin

Franziska Jäckle ist seit 2018 am Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) im Referat 68 „Gewässerschutz bei industriellen und gewerblichen Anlagen“ tätig. Zu ihren Aufgaben gehört die Begutachtung von industriellen Abwassereinleitungen aus Betrieben nach der Industrieemissionsrichtlinie in Gewässer. Der Schwerpunkt liegt hier bei den Industriebereichen Papier, Erdölverarbeitung, Verarbeitung tierischer Nebenprodukte, Wasseraufbereitung, Kühlsysteme, Dampferzeugung und der thermischen Gewässernutzung. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Erarbeitung von Vollzugshinweisen für die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung und die Mitarbeit in Gremien zur Erarbeitung von technischen Regelwerken und Gesetzesgrundlagen.

Vor ihrer Tätigkeit am Landesamt für Umwelt schloss sie ein Masterstudium der Umwelt und Verfahrenstechnik an der Technischen Hochschule Augsburg ab.

NOTIZEN

Abstract

Wasserrechtliche Verfahren zur Beurteilung von Abwassereinleitungen werden beispielsweise durch auslaufende wasserrechtliche Bescheide, anstehende betriebliche Änderungen mit Auswirkungen auf die Abwassereinleitung oder Änderungen der Abwasserbehandlungsanlage notwendig.

Der Ablauf des Verfahrens wird durch das Vorhaben vorgegeben. Abhängig davon, ob z.B. Änderungen an der technischen Anlage, Änderung der Einleitwerte oder eine Änderung der Maschinenkapazität erfolgt und welche Genehmigungssituation vorliegt, variiert der Verfahrensablauf. Es wird empfohlen sich frühzeitig bei den zuständigen Behörden über den Verfahrensablauf zu informieren und die beizubringenden Unterlagen abzustimmen. Grundsätzlich ist zwischen Änderungsvorhaben, Neuerteilung eines Wasserrechts für bestehende Anlagen und Neuvorhaben zu unterscheiden.

Die Anforderungen an den Gewässerzustand sind durch die Wasserrahmenrichtlinie und deren Umsetzung in der Oberflächengewässerverordnung festgelegt. Die Abwassereinleitung ist daher u.a. im Rahmen einer Immissionsbetrachtung zu prüfen. Anhand der Immissionsbetrachtung werden die aus Gewässersicht notwendigen Überwachungswerte festgelegt. Durch die Veränderungen des Wasserdargebots und den Anforderungen an den Gewässerzustand, steigen die Anforderungen an die Abwasserqualität und damit auch an die Abwasserbehandlungsanlagen. In der Abwasserbehandlung schwer eliminierbare Stoffe, wie z. B. Bor, PFAS (per- und polyfluorierte Alkylverbindungen) und AOX (adsorbierbare organisch gebundene Halogene), können teilweise bereits durch einen verminderten Einsatz in der Produktion reduziert werden. Eine Aufkonzentration über die Verarbeitung von Altpapier könnte so ggf. auch minimiert werden. Neben der Immissionsbetrachtung ist die Emissionsbetrachtung durchzuführen. Bei der Emissionsbetrachtung ist zu prüfen, ob die Abwassereinleitung den Stand der Technik erfüllt. Der Stand der Technik wird auf EU-Ebene durch die BVT-Merkblätter und Schlussfolgerungen und im nationalen Recht (für die Abwassereinleitungen) durch die Abwasserverordnung definiert. Die Anforderungen aus den BVT-Schlussfolgerungen sind von bestehenden Anlagen spätestens vier Jahre nach deren Veröffentlichung einzuhalten, im Zweifelsfall auch ohne der nach deutschem Recht vorgesehenen Umsetzung in der Abwasserverordnung oder einer Verankerung in den Bescheiden.

04 - WIEVIEL WASSER VERBRAUCHT DIE PAPIERINDUSTRIE TATSÄCHLICH? AUSZUG AUS DER AKTUELLEN WASSER- UND RÜCKSTANDSUMFRAGE DES VERBANDES DIE PAPIERINDUSTRIE



Claudia Weßel
Selbständige Lebensmittelchemikerin

Vettelhovenerstr. 136-138
53501 Graftschaft

E-Mail
wru.wessel@gmail.com

CLAUDIA WESSEL

Informationen zu den Referenten

CLAUDIA WESSEL

Claudia Weßel studierte an der Universität Bonn Lebensmittelchemie mit dem Schwerpunkt Wasser- und Abwasseranalytik und Landwirtschaft. Danach arbeitete sie in der pharmazeutischen Forschung der Bayer-Werke Wuppertal-Aprath zur Analytik von oralen Antihistaminika. Nach einer mehrjährigen Familienphase machte sie sich selbständig im Bereich Wasserveredelung und ganzheitliche Gesundheitsberatung. Daneben arbeitete Frau Weßel immer wieder an verschiedenen Forschungsprojekten der Universität Bonn mit. Zuletzt unterstützte sie als Assistentin Herrn Dr. Persin in der Abteilung Umwelt und Energie beim Verband DIE PAPIERINDUSTRIE e. V.. Seit dem Umzug dieser Abteilung nach Berlin ist sie wieder selbständig im Bereich Wasserveredelung und Gesundheitsberatung und betreut die Wasser- und Rückstandsumfrage des Verbandes über einen Dienstleistungsvertrag weiter.

MARCIN PREIDL

Marcin Preidl studierte Lebensmitteltechnologie und absolvierte anschließend ein Masterstudium in Agrarökonomik an der Humboldt-Universität zu Berlin. Seit 2008 arbeitete er in Verbänden der Agrar- und Ernährungsindustrie, wo er für Umweltthemen verantwortlich war. Unter anderem war er an der Überarbeitung des BVT-Merkblattes für die „Nahrungsmittel-, Getränke- und Milchindustrie“ beteiligt, leitete eine internationale Arbeitsgruppe zum Thema „Water Footprint“ und hielt zahlreiche Vorträge auf Fachkonferenzen zu aktuellen Umweltthemen. Darüber hinaus war er über vier Jahre als Dozent für das Fach „Umweltrecht und Umweltmanagement“ an der Hochschule Hannover tätig. Seit Mai 2023 ist Marcin Preidl beim Verband DIE PAPIERINDUSTRIE e. V. für den Geschäftsbereich Umwelt und Nachhaltigkeit verantwortlich.



DIE PAPIERINDUSTRIE e. V.
Marcin Preidl
Geschäftsführer Umwelt und Nachhaltigkeit

Markgrafenstr. 19
10969 Berlin

E-Mail
m.preidl@papierindustrie.de

MARCIN PREIDL

Abstract

Ziel der jährlichen Wasser- und Rückstandsumfrage des Verbandes DIE PAPIERINDUSTRIE e. V. ist es, die Wasser- und Rückstandssituation in der deutschen Zellstoff- und Papierindustrie mit Hilfe einer bundesweiten Umfrage detailliert zu erfassen und auszuwerten.

Die spezifischen Ergebnisse sind eine wesentliche Argumentationsgrundlage gegenüber der Politik, den Behörden und der Öffentlichkeit. Darüber hinaus sind die Umfrageergebnisse eine wichtige Grundlage, um übergreifende Problemfelder und Handlungsbedarfe zu identifizieren. Die ausgewerteten Daten dienen den Zellstoff- und Papierfabriken als Benchmarks, um die eigenen Verfahren und Anlagen oder Verwertungswege für Abfälle zu optimieren.

An der Umfrage beteiligten sich im Jahr 2023 insgesamt 96 Werke, die zusammen etwa 18,3 Mio. t Zellstoff, Papier, Karton und Pappe produzierten. Dies entspricht einem Anteil von 68 % der Standorte in Deutschland und 91 % der produzierten Menge an Zellstoff, Papier, Karton und Pappe.

Etwa 179 Millionen Kubikmeter Wasser werden als Frischwasser in der deutschen Zellstoff- und Papierindustrie im Jahr 2023 eingesetzt. Der überwiegende Anteil des eingesetzten Frischwassers ist Oberflächenwasser, das 2023 einen Anteil von 80 % am Prozesswasser aufweist. Zur Aufbereitung des Brauchwassers werden in erster Linie mechanische bzw. chemisch-mechanische Verfahren eingesetzt. Eine Desinfektion erfolgt entweder mit Mikrobiziden oder durch den Einsatz von Chlor bzw. Chlordioxid.

Die fortschreitende Einengung der Wasserkreisläufe hat in der Vergangenheit den spezifischen Abwasseranfall erheblich reduziert. Im Jahr 2023 konnte bei deutlich geringerem Produktionsergebnis im Vergleich zum Vorjahr die spezifische Abwassermenge mit 8,9 l/kg nahezu gehalten werden.

Im Bereich der Abwasserreinigung und der Wasserkreisläufe besteht für einige Betriebe weiterhin die Herausforderung, die geforderten Einleitegrenzwerte einzuhalten. Besonders die Herausforderungen mit anaerober Schlammartung und Kalkablagerungen sind gegenüber der letzten Umfrage deutlich gestiegen.

05 - UMBAU UND INBETRIEBNAHME DER ABWASSER-REINIGUNGSANLAGE BEI MODEL SACHSEN PAPIER IN EILENBURG



TBP Upcon GmbH
Holger Jung
Projektleiter

Fischerstraße 6a
85368 Moosburg

E-Mail
h.jung@tbp-upcon.com

HOLGER JUNG

Informationen zu den Referenten

HOLGER JUNG

Holger Jung hat nach seinem Studium an der Universität Erlangen (Chemieingenieurwesen) zunächst als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Feststoff- und Grenzflächenverfahrenstechnik gearbeitet, bevor er 2004 zur Papiertechnischen Stiftung (PTS) nach München wechselte. Dort bearbeitete er zahlreiche national und internationale Beratungs- und Forschungsprojekte mit dem Schwerpunkt eines optimalen und nachhaltigen Wasser- und Energiemanagements. Von 2013 bis 2015 war er als Abteilungsleiter für diesen Bereich zuständig.

Seit 2015 arbeitet er bei der TBP Upcon GmbH, einem Ingenieurbüro für die Papier- und Zellstoffindustrie, in Moosburg. Als Projektleiter ist er seitdem für die Umsetzung von Projekten im Bereich der Wasser- und Abwasserbehandlung im In- und Ausland zuständig.

Seit 2014 ist er zudem Vorsitzender des Zellcheming Fachausschuss für Umweltfragen (ENVI).

FRANZISKA SCHÜTT

Franziska Schütt ist bei Model zuständig für die Stoffaufbereitung. Sie ist seit 20 Jahren im Unternehmen und hat zuletzt die Deinkinganlage und die Altpapiersortierung geleitet.

Davor war Sie im Bereich Produktion PM und in der Abteilung F&E tätig.

Sie hat an der TU-Dresden Papiertechnik studiert und ist seit Anfang 2024 auch für die Abwasserreinigungsanlage bei Model Sachsen Papier verantwortlich. 2023 hat sie die Teilinbetriebnahme der neuen Reaktoren aktiv mitbegleitet. Aktuell leitet sie die Umbaumaßnahmen im Bereich der Deinkinganlage zur Stoffaufbereitung für OCC.



Model Sachsen Papier GmbH
Franziska Schütt
Operating Manager

Am Schanzberg 1
04838 Eilenburg

E-Mail
franziska.schuett@modelgroup.com

FRANZISKA SCHÜTT

Abstract

Die Firma Model Sachsen Papier betreibt am Standort Eilenburg eine Papiermaschine. Die Papiermaschine wurde im Zeitraum 2023/2024 umgebaut, so dass zukünftig anstatt Zeitungsdruckpapier Wellpappenroh-papier hergestellt werden kann.

Das in der Produktion anfallende Abwasser, im Werk anfallendes Sanitärabwasser sowie verunreinigtes Niederschlagsabwasser wird in einer werkseigenen Abwasserreinigungsanlage vollbiologisch anaerob-aerob gereinigt und anschließend in die Mulde eingeleitet. Die Umstellung der Papierproduktion auf Wellpappenroh-papiere und die geplante Kapazitätssteigerung führt jedoch zu einer erhöhten CSB-Fracht im Zulauf zur Abwasserreinigungsanlage. Somit war ein Ausbau bzw. eine Erweiterung der Reinigungs-kapazität der Anlage notwendig.

Das Erweiterungskonzept sah im Wesentlichen folgende Umbaumaßnahmen vor:

- Stilllegung Vorklärbecken und Integration der mechanischen Vorklärung in die Stoffaufbereitung
- Installation eines neuen Vorversäuerungsbehälters
- Ersatz der bestehenden Anaerobreaktoren durch vier neue Hochlastreaktoren
- Erweiterung der Belüftungskapazität in der Belebungsstufe
- Umrüstung Nachklärbecken auf ein Bodenschlammsaugsystem mittels Tauchpumpen
- Anpassung der Kapazität der Biogasanlage, bestehend aus Biogasspeicher, Biogasentschwefelungs-anlage, Biogasfackel, Biogastrockner und Biogasverdichter

Im Rahmen dieses Vortrags soll das Umbaukonzept erläutert werden sowie auf die Herausforderungen während der Inbetriebnahme bei gleichzeitiger Umstellung der Papierproduktion von Zeitungsdruckpa-pier auf Wellpappenroh-papier eingegangen werden.

06 - OPTIMIERUNG DER ABLAUFWERTE DURCH EINBAU VON FLOTATIONSZELLEN AM BEISPIEL EINER SPEZIALPAPIERFABRIK



HUBER SE
Thomas Pohlars
Vertriebsingenieur Industrie

Industriepark Erasbach A1
92334 Berching

E-Mail
pt@huber.de

THOMAS POHLERS

Informationen zu den Referenten

THOMAS POHLERS

Vertriebsingenieur Industrie, HUBER SE
Studium der Umweltverfahrenstechnik an der OTH Amberg-Weiden

DR. TONI HANDKE

Manager Pulp & Utilities Sappi Alfeld
Papiertechnische und verfahrenstechnische Ausbildung an der TU Dresden

NOTIZEN



Sappi Europe Alfeld Mill
Dr. Toni Handke
Manager Pulp Mill & Utilities

Mühlenmasch 1
31061 Alfeld (Leine)

E-Mail
toni.handke@sappi.com

DR. TONI HANDKE

Abstract

Als Direkteinleiter verfügt die Sappi Alfeld GmbH seit Jahrzehnten über eine komplette, werkseigene Abwasseraufbereitung mit mechanischen und biologischen Stufen.

Da die Nachklärung – ausgeführt mit zwei Flotationen und vier Algas Mikrofiltern – Potential zur Optimierung der Ablaufwerte bietet, wurde Anfang 2023 ein Projekt initiiert, das die Ablaufwerte weiter reduzieren sollte und bei optimiertem Chemikalieneinsatz mindestens die gleichen Durchsätze ermöglichen sollte.

Eine Überprüfung der Situation ergab, dass die vorhandenen Flotationen weiterbetrieben werden können, jedoch die Algas Mikrofilter durch neue Flotationen ersetzt werden sollen. Als zusätzliche Herausforderung musste das Projekt im laufenden Betrieb der Abwasserklärung umgesetzt werden.

Hauptziel des Projekts lag in der Senkung der abfiltrierbaren Stoffe und der korrelierenden P-Fracht in die nachgeschaltete Stufe. Gleichzeitig sollten sich die möglichen Durchsätze nicht reduzieren. Neben diesen Zielen sollte eine neuartige, durch Online-Sensorik gesteuerte, Chemiedosierung den Einsatz der benötigten Chemikalien minimieren. Hierzu kommt die frachtgesteuerte Dosierung DIGIT-DOSE zum Einsatz.

Ergebnisse:

- Abfiltrierbare Stoffe (TS) wurden um ca. 70% reduziert
- Signifikante Reduktion der P-Fracht – korrelierend zu TS
- Gleichbleibender Chemikalieneinsatz bei erhöhter Ablaufqualität
- Höhere Automatisierung im Vergleich zu Bestandsflotationen
- Frachtgesteuerte Chemiedosierung DIGIT-DOSE implementiert
- Installation wurde bei laufendem Betrieb durchgeführt

07 - VON DER PLANUNG ZUM BETRIEB - ERWEITERUNG DER BIOLOGISCHEN ABWASSERREINIGUNGSANLAGE IM WERK WEINFELDEN, MODEL AG



Veolia Water Technologies Deutschland GmbH

Evgeny Rybalchenko
Leiter Business Development Pulp & Paper

Speicherstraße 14 A
29221 Celle

E-Mail

evgeny.rybalchenko@veolia.com

EVGENY RYBALCHENKO

Informationen zum Referenten

Leiter Business Development Pulp & Paper

Abstract

Mit dem erfolgreichen Abschluss des Projekts Model AG setzt Veolia Water Technologies neue Maßstäbe im Zeichen der Nachhaltigkeit und erfüllt die höchsten Umweltstandards in der Abwasserbehandlung.

Die Model AG, führender Hersteller von hochwertigen Wellkartonverpackungen in der Schweiz, hat den Ausbau und die Modernisierung der Abwasserreinigungsanlage am Stammsitz in Weinfeldern abgeschlossen. Die Anlage ist darauf ausgelegt, das Abwasser aus der Papierproduktion so aufzubereiten, dass es nun den höchsten Umweltstandards entspricht und sicher in die Thur geleitet werden darf. Anfang Februar 2024 erteilte das Umweltamt die entsprechende Genehmigung.

„Mit der Direkteinleitung in die Thur haben wir einen wichtigen Meilenstein in Sachen Nachhaltigkeit und Selbstverantwortung erreicht“, erklärt Philipp Lenhard, Leiter Technik der Model AG. Nachdem im Herbst 2023 die MBBR-Biologie (Moving Bed Biofilm Reactor/ Schwebebett-Biofilm-Verfahren) in den Bioreaktoren hochgefahren wurde, konnten Mitte Januar 2024 die maßgeblichen Parameter überprüft werden. Das Ergebnis war für die involvierten Experten überraschend: Sämtliche Grenzwerte konnten mit großem Abstand unterschritten werden. „Die erzielten Werte haben wir das letzte Mal so im Jahr 2012 messen können“, sagt Herr Lenhard.

Zwischenzeitliche Kapazitätserweiterungen in der Produktion und eine höhere Aufkonzentration des Abwassers durch vermehrt geschlossene Wasserkreisläufe hatten seitdem dazu geführt, dass die erlaubten Grenzwerte überschritten und das Abwasser vorgereinigt in die kommunale Kläranlage abgeleitet werden musste.

Kapazität um 70 Prozent gesteigert

Um hier einer möglichen Überlastung vorzubeugen, wurde eine weitgehend neue Anlage geplant und errichtet. Die gemeinsam mit Veolia Water Technologies als Systemlieferanten projektierte, pilotierte und installierte Anlage ist auf 2.450 m³/Tag ausgelegt. Sie arbeitet mit einer um rund 70 Prozent gesteigerten Kapazität im Vergleich zur Altanlage.

Bei dem System handelt es sich um innovative Schlüsseltechnologien, die in dieser Kombination eine einzigartige Referenz für die Abwasserbehandlung von Papierfabriken darstellen.

Folgende Lösungen kamen in der neuen Anlage zum Einsatz:

- BIOBED® Advanced EGSB (Expanded Granular Sludge Bed), eine vorgeschaltete anaerobe Stufe
- Calthane FA – eine Kalkfalle zur gezielten Reduzierung von Calcium
- AnoxKaldnes Z-MBBR, eine nachgeschaltete aerobe Stufe
- Idraflot® - Druckentspannungsflotation für die Abtrennung von Feststoffen
- Hydrotech Scheibenfilter abschließende Nachklärung der verbliebenen Feststoffe

Für zusätzliche Sicherheit und Stabilität sorgt die Einbindung von HUBGRADE® über die alle technischen Abläufe transparent, zeit- und ortsunabhängig dargestellt werden können.

Über den Einbau hocheffizienter, energiesparender Verbraucher (z.B. Schraubengebläse, Pumpen, etc.) Darüber hinaus wurde der ökologische Footprint der Anlage entscheidend optimiert. Dazu kann jetzt entschwefeltes Biogas energetisch genutzt werden. Die Entschwefelungsanlage entfernt die Schwefelfracht zu 99 Prozent aus dem Biogas.

Calcium-Probleme gelöst

Das Pelletschlammwachstum im BIOBED®-Reaktor ist qualitativ und quantitativ so gut, dass der Verkauf von Pelletschlamm zur Wirtschaftlichkeit der Abwasserreinigungsanlage gut beitragen kann.

08 - REINIGUNG VON WASSERKREISLÄUFEN IN PAPIERFABRIKEN MIT PROBIOTISCHEN BAKTERIEN - PRAXISBERICHT



Wöllner GmbH
Dr. Kerstin Keppler
Leitung Mikrobiologie

Wöllnerstrasse 26
67065 Ludwigshafen

E-Mail
Kerstin.Kepler@woellner.de

DR. KERSTIN KEPPLER

Informationen zur Referentin

Nach dem Studium der Biologie in Bayreuth und der Promotion an der Bundesanstalt für Ernährung in Karlsruhe (heute Max-Rubner-Institut) hat sich Kerstin Keppler seit 1997 der industriellen Mikrobiologie zugewandt.

Als Laborleiterin des mikrobiologischen Labors der Wöllner Firmengruppe beschäftigt sie sich mit mikrobiell bedingten Problemen und deren Lösung in industriellen Wasserkreisläufen. Eine praxisnahe Forschungs- und Entwicklungstätigkeit gehört ebenso wie die Mitarbeit in unterschiedlichen Fachgremien und Projekten dazu. Schwerpunkte sind dabei die Biozidprodukteverordnung und die aktuellen Entwicklungen bei technischen Richtlinien. Die Mitarbeit in betriebsinternen Managementsystemen (IMS), insbesondere im Bereich Umweltschutz, Nachhaltigkeit und Arbeitssicherheit, sind weitere Aufgaben.

Als Coautoren wirkten Birgit Nauenburg, Papierfabrik Meldorf, Tornesch und Moritz Feßenmayr, Maxauer Papierfabrik, Maxau an dem Vortrag mit. Beide sind absolute Spezialisten, wenn es um die Papierproduktion, aber auch um den Umweltschutz in Ihrer Produktionsstätte geht.

NOTIZEN



Abstract

In der Behandlung von industriellen Wasserkreisläufen in der Papierindustrie, einschließlich der Kühleinrichtungen, Luftwäschern und Abwasserreinigungsanlagen, ergibt sich ein riesiges Potential für eine biologische Reinigung mit Probiotik. Der Einsatz ist dabei nicht limitiert durch Papiersorten oder Prozessstufen.

Neben dem Ersatz von Bioziden durch eine biologische Reinigungstechnologie, kann Wasser länger genutzt und Frischwasser eingespart werden. Das Geruchsbild in und um die Produktionsanlagen wird verbessert und dadurch verursachte Ausschussmengen verringert, so dass Ressourcen geschont werden. Umweltgedanken, Nachhaltigkeit, anwenderfreundliche Funktionalität und Sicherheit stehen weit im Vordergrund.

Die Papierfabrik Meldorf setzt Probiotik seit Jahren an Stelle von Biozid im Wasserkreislauf erfolgreich ein. Der gut überwachte Einsatz konnte in den vergangenen Jahren immer weiter optimiert und an die Maschinenfahrweise angepasst werden. Das Geruchsbild und die Abrisse haben sich verbessert und die Reinigung ist wesentlich erleichtert, da Biofilme kaum vorhanden sind. Mikrobiologisch bedingte Probleme bei längeren Stillständen wurden gelöst. (Coautorin Birgit Nauenburg, Papierfabrik Meldorf, Tornesch) In den Deinking-Anlagen der Papierfabrik Maxau ersetzte Probiotik die klassische Katalase-Bekämpfung mittels Glutardialdehyd. Auch gegenüber modernen oxidativen Biozidsystemen bietet sie vergleichbare Leistungen. Neben der stabilisierenden Wirkung auf das Peroxid können gleichzeitig auch stabilere pH- und Redoxpotentialniveaus in den Deinkinganlagen erreicht werden. Ablagerungen in den Deinkingzellen werden deutlich leichter entfernt. (Coautor Moritz Feßenmayr, Maxauer Papierfabrik, Maxau).

09 - EINSATZ DES KALKMILCH-SYSTEMS DEFOKALK® ZUR REDUZIERUNG VON ORGANISCHEN SÄUREN UND CALCIUMWERTEN IN PAPIERMASCHINENKREISLÄUFEN – EIN PRAXISBERICHT



LEVACO Chemicals GmbH
Paper Solutions
Dipl.-Ing. Jens Gebauer

Johannes-Kepler-Str. 20
D-51377 Leverkusen

E-Mail
jens.gebauer@levaco.com

DIPL.-ING. JENS GEBAUER

Informationen zu den Referenten

DIPL.-ING. JENS GEBAUER

Jahrgang 1977

1998 – 2001 Ausbildung Papiermacher Papierfabrik Louisenthal, Königstein

2001 – 2008 Diplomstudium Verfahrenstechnik – Papiertechnik Technische Universität Dresden

Stationen in der Papierindustrie:

2008 – 2022 Technologie, Betriebsingenieur, Produktentwicklung FuE, Laborleiter, Leiter Qualität, Leiter Integriertes Managementsystem, Produkt-Zertifizierungen

Krempel GmbH & Co. Pressspanwerk KG, Werke Thalheim und Zwönitz

GRÜNPERGA Papier GmbH, Grünhainichen

Papierfabrik Louisenthal, Königstein

Kübler & Niethammer Papierfabrik Kriebstein AG, Kriebstein

Papiertechnische Stiftung, Heidenau

Papierfabrik Hainsberg GmbH, Freital

Seit 01/2023 Technical Sales Manager Paper Solutions, LEVACO Chemicals GmbH, Leverkusen

MARKUS DÖRK

Jahrgang 1966

1991 Abschluss zum staatlich geprüften Chemotechniker

1991-2001 stellvertretende Laborleitung Stockhausen GmbH

Stationen in der Papierindustrie:

2001-2007 Weltweiter Field Support Stockhausen GmbH

2007-2009 Vertriebsingenieur für Papierchemikalien, Stockhausen GmbH, später Ashland

2009-2012 Aufbau einer neuen BU-Papier bei der Reiflock GmbH

2012-2022 Vertriebsingenieur mit Schwerpunkt auf Kalkmilchanwendungen bei der Defotec GmbH, später Levaco Chemicals GmbH

Seit 06/2022 Business Unit Manager Paper Solution Levaco Chemicals GmbH



LEVACO Chemicals GmbH
Paper Solutions
Markus Dörk | Business Unit Manager

Johannes-Kepler-Str. 20
D-51377 Leverkusen

E-Mail
markus.doerk@levaco.com

MARKUS DÖRK

Abstract

LEVACO Chemicals bietet mit dem Kalkmilch-System DEFOKALK® die Möglichkeit, Produktionsprozesse in Papierfabriken durch die Anhebung des pH-Wertes zu optimieren und gleichzeitig Kosten zu senken. In einem Praxisbericht einer Papierfabrik zur Erzeugung von Wellpappenrohpaper werden die Ergebnisse des Kalkmilcheinsatzes, wie die Verringerung der mikrobiellen Aktivität, die Minderung von Ablagerungen im Maschinenkreislauf und die damit verbundene Erhöhung der Verfügbarkeit der Papiermaschine und Qualitätssteigerung der erzeugten Papiere anhand von chemischen Vorgängen und technologischen Abläufen der Kalkmilchanwendung und deren Ergebnissen erläutert.

Zudem werden Geruchsemissionen durch die Bindung organischer Säuren deutlich gemindert. Die Abwasserreinigungsanlage der Papierfabrik profitiert vom Einsatz der Kalkmilch durch verbesserte Steuerung der anaeroben und aeroben Prozesse in der Wasseraufbereitung.

Es treten beim Einsatz des Kalkmilch-Systems DEFOKALK® positive Nebeneffekte auf, wie die Reduzierung der Wasserhärte, und Senkung der Leitfähigkeit. Somit können Additive besser wirken. Ein Praxisbeispiel aus einer Papierfabrik zeigt die gezielte Anwendung von Kalkmilch zur Ermöglichung des Einsatzes von Stärke, was ohne Kalkmilch nicht möglich war.

Der Vortrag wird den Fokus anhand eines Praxisbeispiels des Einsatzes von Kalkmilch in einer Papierfabrik auf folgende Inhalte legen:

- die Gewinnung der Kalkmilch aus Kalkstein
- Bestrebung zur Herstellung von klimaneutraler Kalkmilch
- Wirkungsweise von Kalkmilch und die chemischen Zusammenhänge
- die Ergebnisse eines optimierten Einsatzes von Kalkmilch aus der Praxis in Hinblick auf
 - Senkung organischer Säuren und
 - Senkung von Calcium in Papiermaschinenkreisläufen
 - Auswirkungen auf Papiereigenschaften und
 - Auswirkungen auf den Einsatz von funktionalen Additiven

10 - VAKUUMVERDAMPFUNG ALS LÖSUNG DER HERAUSFORDERUNGEN BEI DER SCHLIESSUNG VON WASSERKREISLÄUFEN



Poseidon Paper
Dr. Stefan Bürgmayr
Founder & Consultant

ehem. Doktorand bei Visy Industries/
Monash University Melbourne (AUS)

E-Mail
stefan.buergmayr@gmx.de

DR. STEFAN BÜRGMAYR

Informationen zum Referenten

Stefan absolvierte sein Bachelor- und Masterstudium in Papiertechnologie an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften München. Seine professionelle Karriere begann er als Prozessingenieur in Sydney. Dort analysierte und optimierte er das Wassersystem der größten Papiermaschine Australiens und entwickelte einen Strategieplan für ein nachhaltiges Wassermanagement am Produktionsstandort. Zudem leitete er die biologische Versuchsanlage, die zur Konstruktion der Wasseraufbereitungsanlage diente. Anschließend war Stefan in der Inbetriebnahme von Papiermaschinen bei Voith Paper in Europa sowie bei einer Waste-to-Energy-Biogasanlage in Nordamerika tätig.

Während seiner Doktorarbeit in Melbourne untersuchte er die Prozesswasserchemie in Papierfabriken und entwickelte ein thermodynamisches Modell zur Analyse der Calcium-Problematik. Zudem untersuchte er Membran Fouling im Labormaßstab und führte eine Langzeitstudie an einer Eindampfversuchsanlage durch, um Betriebsparameter, Selektivität und insbesondere Fouling zu untersuchen. Seine Forschungsergebnisse wurden in renommierten Fachzeitschriften veröffentlicht und sind auf seiner Internetplattform www.Poseidon-Paper.com verfügbar.

NOTIZEN

Abstract

Die Einengung von Wasserkreisläufen in Papierfabriken führt zu hohen Störstoffkonzentrationen im Prozesswasser. Dies stellt nicht nur eine Herausforderung für Prozessstabilität und Produktqualität dar, sondern auch für die Wasseraufbereitung und -rückgewinnung. Die hohe Konzentration von Calcium führt in der biologischen Aufbereitung zu unkontrollierten Calciumcarbonatausfällungen und die hohe Konzentration von gelösten Stoffen führt zu Ablagerungen und Fouling in der Membranfiltration. Beide Verfahren sind empfindlich gegenüber spezifischen Charakteristika der Prozesswasserchemie, was sie in ihrer konventionellen Anwendung für die Kreislaufschließung, strenggenommen, ungeeignet macht.

Die Verdampfungstechnologie bietet aufgrund ihrer hohen Robustheit gegenüber hochkonzentriertem Prozesswasser eine vielversprechende Alternative. Im Rahmen einer Doktorarbeit wurde zunächst die Prozesswasserchemie in Papierfabriken detailliert untersucht, um darauf aufbauend Verdampfungsversuche durchzuführen. Dazu wurde eine spezielle Versuchsanlage entwickelt, die es ermöglicht, den Einfluss der Prozessparameter zu analysieren, die Selektivität zu beurteilen und insbesondere das Potenzial von Calcium-Fouling auf die Energieeffizienz der Technologie zu bewerten. In einem mehrwöchigen Versuch wurde unter praxisrelevanten Bedingungen nachgewiesen, dass die Verdampfung ohne Calciumablagerungen möglich ist. Diese Ergebnisse wurden durch ein thermodynamisches Modell gestützt, das die Löslichkeit und Ausfällung von Calciumcarbonat simuliert.

Die Forschung zeigt, dass die Verdampfungstechnologie effektiv zur Schließung von Wasserkreisläufen und zur Rückgewinnung von qualitativ hochwertigem Frischwasserersatz aus hochbelastetem Prozesswasser eingesetzt werden kann.

11 - MÖGLICHE VERFAHRENSTECHNIKEN ZUR OPTIMIERUNG DES WASSERGEBRAUCHS UND DER ENERGIEEFFIZIENZ IN PAPIER- UND ZELLSTOFFFABRIKEN



AH Consult Beratung Wasser, Abwasser, Umweltschutz

Alfred Helble
Dipl.-Ing. (FH)

Lehenstraße 48
70180 Stuttgart

E-Mail
ah@ah-consult.com

ALFRED HELBLE

Informationen zum Referenten

Dipl.-Ing. (FH) Alfred Helble, Jahrgang 1961, ist ein Umweltexperte mit über 35 Jahren Erfahrung in der Planung/Beratung, Optimierung und Konzeptentwicklung nationaler und internationaler Projekte in der kommunalen und industriellen Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung.

Nach dem Studium Chemische Technik an der Hochschule Mannheim arbeitete er von 1986 – 1999 bei Philipp Müller · Hager + Elsässer GmbH in Stuttgart (Gruppe Degrémont/Suèz-Lyonnaise), einem international tätigen Generalunternehmer zur Planung und Lieferung schlüsselfertiger großtechnischer Anlagen zur Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung, zuletzt als Bereichsleiter für die Papier- und Zellstoffindustrie und erweitertem Verantwortungsbereich für die Chemische Industrie.

Von 2000 – 2015 arbeite er freiberuflich als Partner bei CM Consult Dr. Christian H. Möbius & Partner (Augsburg, Stuttgart) mit Schwerpunkt in der Beratung der Papier- und Zellstoffindustrie. Seit 2016 setzt er seine Beratung mit AH Consult, Stuttgart, unverändert freiberuflich im erweiterten Netzwerk für nationale und internationale Projekte sowie als Experte bei Förder- und Forschungsvorhaben fort.

Abstract

Der zukünftige Wasserbedarf wird sich durch das Ziel einer intensiveren Nutzung von integrierten und stadtnahen Flächen zum Anbau von regionalen hochwertigen Nahrungsmitteln sowie der Schaffung einer grünen städtischen Infrastruktur deutlich erhöhen.

Demgegenüber zeichnet sich ab, dass durch den Klimawandel (sinkende Grundwasserschüttungen, Änderung der saisonalen Niederschlagsverhältnisse), die bestehende Wasserversorgung der Kommunen und der Industrie an ihre Grenzen gerät.

Für diesen Wassersektor wird daher die Wiederverwendung von gereinigtem Abwasser aus kommunalen Abwasserreinigungsanlagen (ARA), welches in kalkulierbarer Menge und Qualität zur Verfügung steht,

als auch die Wasserwiederverwendung von weitergehend industriell gereinigtem Abwasser, als wichtige Ressource je nach Standort und Region integriert werden müssen. Die erforderlichen der ARA nachgeschalteten 3. und 4. Reinigungsstufen zur weitergehenden Reinigung des biologisch vollständig gereinigten Abwassers führen zu einem Anstieg des Energie-/Stoffstrombedarfs und für die Ersatzteilerhaltung hochwertiger Komponenten (z. Bsp. zur Ozonerzeugung, dem Tausch und zur Regeneration von Aktivkohle, für Membranersatz und UV-Systeme).

Gerade der Abwasserwirtschaft in Industrie und Kommune kommen daher die Anstrengungen der letzten Jahre zum Erreichen einer hohen Energieeffizienz auf Kläranlagen in besonderem Maße zugute. Hierdurch wurden nicht nur theoretische Potentiale aufgezeigt, sondern diese Potentiale werden tatsächlich auch heute bereits genutzt. Weiterhin ist dadurch bei den Planern und Betreibern der Anlagen schon ein hohes Bewusstsein für energiepolitische Themen (sowohl Energieeinsparung als auch Energieerzeugung) vorhanden.

Durch die Partizipation im zukünftigen Gasnetz (erneuerbares Energienetz) mit dem als Energieträger bzw. als chemischen Energiespeicher nutzbaren Biogas, kann ein besonders hohes Kopplungspotential entweder über Biomethan direkt oder über die weitere Umwandlung zu grünem Wasserstoff bei erheblich reduziertem Energiebedarf und gleichzeitiger Ausschleusung von elementarem Kohlenstoff erreicht werden.

Ein zentraler Baustein zum Hochfahren der Wasserstoffkapazitäten bildet der massive Ausbau von dezentraler Wasserelektrolyse. Bei der Erzeugung von grünem Wasserstoff kann der bei der Wasserelektrolyse zwangsläufig anfallende Reinsauerstoff zur Nutzung in Abwasserreinigungsanlagen (in Belebungs- oder in Ozonerzeugungsanlagen) einen erheblichen Sprung zur Energieeffizienzsteigerung erzeugen.

Die aus diesen Überlegungen resultierenden Kopplungspotentiale im Wasser- und Energiesektor werden anhand einer Fallstudie im Alb-Donau-Kreis mit der Sappi Ehingen GmbH und verfügbaren Kenndaten der kommunalen ARA Ehingen im regionalen Kontext entwickelt und aufgezeigt.

12 - SIELWASSERMANAGEMENT: EINE MÖGLICHKEIT ZUR SICHERSTELLUNG DER WASSERVERFÜGBARKEIT IN EINEM OBERFLÄCHENGEWÄSSER?



Klinge Paper Weener SE & Co. KG
Papierfabrik Weener
Dirk Jütting / Umwelttechniker

Dr. Werner Klingele Str. 1
26826 Weener

E-Mail
dirk.juetting@klinge.com

DIRK JÜTTING

Informationen zum Referenten

Dirk Jütting hat nach seiner Ausbildung zur Fachkraft für Abwassertechnik an der Fachhochschule Osnabrück allgemeine Verfahrenstechnik studiert. Nach mehrjähriger Leitung der kommunalen Kläranlage der Stadt Emden wechselte Herr Jütting im Jahr 2015 zum staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Osnabrück und nahm dort Genehmigungs- und Überwachungsmaßnahmen im Bereich des Arbeits-, Umwelt- und Verbraucherschutzes wahr. Seit 2018 ist er als Umweltingenieur bei der Klingele Paper Weener SE & Co. KG tätig und ist dort sowohl im Bereich der Papierproduktion als auch im betriebseigenen EBS-Kraftwerk für Belange des Umweltschutzes verantwortlich.

NOTIZEN

Abstract

Die Sieltiefs (künstlich angelegte Entwässerungsgräben) der Sielacht Rheiderland dienen primär der Entwässerung des Verbandsgebietes aus dem Deichhinterland. Sie haben hunderttausende Kubikmeter Speicherkapazität, um Oberflächenwasser vor allem in den Sommermonaten zu speichern. Dieses Süßwasser wird aktuell ungenutzt in Dollart bzw. Ems abgegeben und vermischt sich dort mit Brackwasser. Stattdessen könnte es zukünftig für z.B. Landwirtschaft, Industrie oder anderen visionären Alternativen freigegeben werden.

Das Wassermengenmanagementkonzept ist eine Datenermittlung und eine Erstellung eines Sielwassermanagementkonzeptes.

Die Datenermittlung umfasst die Aufnahme der möglichen Speichervolumina in den einzelnen Sieltiefs und die punktuelle Messung von Wasserständen inklusive Datenfernübertragung. Die Wasserstandsdaten werden anschließend zusammen mit Wetterprognosen (14 Tage Vorschau) automatisiert in ein Wasserbewirtschaftungstool importiert.

Das Wasserbewirtschaftungstool kann die optimale Bewirtschaftung der technischen Bauwerke und der angeschlossenen Sieltiefs bestimmen, so dass sowohl die Entwässerung weiterhin gesichert, zudem aber auch Wasser in den Sieltiefs gespeichert werden kann, um den wachsenden Wasserbedarf durch Landwirtschaft und Industrie auch unter den Herausforderungen des Klimawandels in Zukunft zu ermöglichen.

13 - ERSTE BETRIEBSERFAHRUNGEN NACH ERWEITERUNG DER BIOLOGISCHEN ABWASSERREINIGUNG IM WERK KEHL, KOEHLER KEHL GMBH



Koehler Kehl GmbH
Tanja Bertschin
Stellv. Abteilungsleiter Abwasserreinigungsanlage

Bremenwörtstraße 4
77694 Kehl

E-Mail
Tanja.Bertschin@koehlerpaper.com

TANJA BERTSCHIN

Informationen zu den Referenten

TANJA BERTSCHIN

Studium Verfahrens- und Umwelttechnik (Bachelor of Science und Master of Engineering)

Derzeitiger Arbeitgeber: Koehler Paper: Koehler Kehl GmbH, Stellv. Abteilungsleiter Abwasserreinigungsanlage

PIRMIN DISTELZWEIG

Derzeitiger Arbeitgeber: Koehler Paper: Koehler Kehl GmbH, Abteilungsleiter Abwasserreinigungsanlage



Koehler Kehl GmbH
Pirmin Distelzweig
Abteilungsleiter Abwasserreinigungsanlage

Bremenwörtstraße 4
77694 Kehl

E-Mail
Pirmin.Distelzweig@koehlerpaper.com

PIRMIN DISTELZWEIG

Abstract

Die Koehler Gruppe wurde 1807 gegründet. Sie ist ein Familienunternehmen in achter Generation. Insgesamt werden 2.500 Mitarbeiter/-innen an 5 Produktionsstandorten mit 9 Papier- und Streichmaschinen beschäftigt. Der Jahresumsatz beträgt rund 1 Milliarde Euro.

Die Geschäftsbereiche der Koehler Gruppe sind:

Koehler Paper: Thermopapier, Flexibles Verpackungspapier, Selbstdurchschreibepapier, Farbiges Recyclingpapier, Feinpapier, Dekorpapier, Untersetzer & mehr.

Koehler Renewable Energy: Das Unternehmen plant und betreibt Projekte mit CO₂-neutralen Brennstoffen, Windkraft, Wasserkraft und Photovoltaik.

Koehler Innovative Solutions: Technologie zur Veredelung von organischem Material zu Kunststoff.

Koehler Innovation & Technology: bestehend aus Technologie und Anlagentechnik.

Der Produktionsstandort in Kehl wurde im Jahr 1988 mit dem Bau der Papier- und Streichmaschine 1 errichtet. Danach wurde das Werk im Jahr 2000, 2002 und 2019 mit der Papiermaschine 6 und der Papier- und Streichmaschine 2 und 8 erweitert. Die Abwasserreinigungsanlage wurde im Jahr 1988 errichtet und seitdem nach Bedarf erweitert. Nach der Inbetriebnahme der Papier- und Streichmaschine 8 wurde die Abwasserreinigungsanlage im Jahr 2022/23 erweitert. Die Ziele der Erweiterung umfassten eine gesicherte 100% Direkteinleitung in den Rhein, das heißt es gibt keine Indirekteinleitung in die kommunale Kläranlage. Des Weiteren wird das komplette Produktions- und Streichfarbenabwasser gemäß der wasserrechtlichen Erlaubnis behandelt. Zudem soll die Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte sichergestellt werden. Die Erweiterung der Abwasserreinigungsanlage wurde zukunftsorientiert ausgerichtet.

Der erste Bauabschnitt umfasst den Neubau zweier Nachklärbecken mit 5 nachgeschalteten Sandfilteranlage. Im zweiten Bauabschnitt wird das bisherige Nachklärbecken zum Belebungsbecken (2. Biostufe) umgebaut, dabei entstehen 4 Kaskaden. Zunächst werden 3 von 4 Kaskaden in Betrieb genommen.

Je nach Anlagenbelastung kann eine weitere Kaskade in Betrieb genommen werden. Im dritten Bauabschnitt wurde das bisherige Belebungsbecken als Schwebepettreaktor (1. Biostufe, MBBR) umgebaut, dabei entstehen 5 Segmente. Die ersten 3 Segmente wurden in Betrieb genommen, die weiteren Segmente können je nach Anlagenbelastung in Betrieb genommen werden.

Des Weiteren wird die Streichfarbenbehandlung im Herbst 2024 erweitert. Dabei soll ein Teil des Streichfarbenabwassers als Filtrat neben der Ozonbehandlung in einer Fentons-Anlage gereinigt werden.

NOTIZEN

14 - BETRIEBSERFAHRUNGEN MIT DER INTERNEN KREISLAUFWASSER-BEHANDLUNG NACH DEM PROAQUAPLUS-KONZEPT BEI PROGROUP PM3



Progroup AG
Dipl.-Ing. Phillipos Vrizas
Standortleiter PG PM3

Auf der Sonnenseite 3
D-06792 Sandersdorf-Brehna

E-Mail
phillipos.vrizas@progroup.ag

PHILLIPOS VRIZAS

Informationen zu den Referenten

PHILLIPOS VRIZAS

Geboren 1983 in Solingen (NRW), Studium mit Abschluss Diplom-Ingenieur Papiertechnologie an der FH München, US-Praktikum packaging paper bei Solvay Paperboard, Syracuse, USA.

Assistent der Produktionsleitung an diversen PG-Standorten und Teilprojektleiter Taurus PM3 Gesamtkonzept, Montageüberwachung und Inbetriebnahme.

Standortleiter PG PM3 in Sandersdorf-Brehna

RONNY SCHUBERT

Geboren 1987 in Wolfen (Sachsen-Anhalt), Abschluss Industriemeister Chemie sowie technischer Betriebswirt über die IHK.

15 Jahre beschäftigt in der Photovoltaik Industrie bis 2019, Zuständig als Teilbereichsleiter für ABA-Anlagen, Wasseraufbereitung und Abluftreinigungsanlagen.

Seit 2019 Teil der Progroup AG am Standort PM3, bis 2021 Abwassermeister, ab dann Abteilungsleiter im Bereich ProAqua_Plus. aus der Projektphase über Bau und Inbetriebnahme zur Gesamtverantwortung der Anlage.



Progroup AG
Ronny Schubert
Abteilungsleiter ProAqua_Plus

Auf der Sonnenseite 3
D-06792 Sandersdorf-Brehna

E-Mail
ronny.schubert@progroup.ag

RONNY SCHUBERT

Abstract

In der hochmodernen Papierfabrik der ProGroup am Standort Sandersdorf-Brehna wird Altpapier zu Wellpappenrohmaterial recycelt. Ein wichtiger Bestandteil ist die integrierte Kreiswasserbehandlungsanlage (das Konzept ProAqua Plus), die den Bedarf an Frischwasser um 80 % und den Bedarf an Primärenergie um bis zu 10% reduziert. Ihr Kernstück sind drei UASB-Reaktoren zur anaeroben biologischen Wasseraufbereitung, die Biogas als Energieträger produzieren. Die Stabilität und Aktivität der mikrobiellen Gemeinschaft in diesen Reaktoren ist von zentraler Bedeutung, da sie die Biokatalysatoren für den Reinigungsprozess und die Biogaserzeugung sind. In der nachfolgenden Prozessstufe wird die Kalkfällung in Stripingbehältern forciert, um neben den organischen Bestandteilen auch die anorganische Kalziumfracht bzw. die Ablagerungsbildung im Papierfertigungsprozess effizient zu reduzieren.

Dieser Beitrag bietet eine Zusammenfassung der wesentlichen Betriebserfahrungen im laufenden Betrieb der letzten 4 Jahre im Vergleich zur Auslegung, den neuen Erkenntnissen für eine bestmögliche Performance sowie die laufenden Optimierungsarbeiten im Bereich der internen Prozesswasseraufbereitung.

NOTIZEN

15 - DIE ANAEROBE PROZESSWASSERBEHANDLUNGSANLAGE IM WASSER-KREISLAUF DER STOFFAUFBEREITUNG – EIN STATUSBERICHT NACH 6 JAHREN BETRIEBSERFAHRUNG



Papierfabrik Adolf Jass Schwarza GmbH

Daniel Kindermann
HSE-Manager

Breitscheidstraße 143
07407 Rudolstadt

E-Mail

daniel.kindermann@jass.com

DANIEL KINDERMANN

Informationen zum Referenten

Daniel Kindermann, geboren 1972, studierte von 1992 - 1997 Umwelttechnik an der Ernst Abbe Hochschule in Jena. Nach Abschluss des Studiums arbeitete er zunächst als Entwicklungsingenieur im Bereich der thermischen Verfahrenstechnik, bevor er 2004 als Umweltingenieur zur damals neu in Bau befindlichen Papierfabrik Adolf Jass Schwarza nach Rudolstadt wechselte.

Von 2005 bis 2006 absolvierte er berufsbegleitend die Ausbildung zum Sicherheitsingenieur und ist seitdem als HSE-Manager im Unternehmen tätig. Zu seinem Verantwortungsbereich zählen u.a. die externe Medienver- und entsorgung der Papierfabrik durch externe Partner (Kraftwerk, Kläranlage, Thermische Verwertungsanlage), die Jasseigene Biogas-BHKW-Anlage, Genehmigungsverfahren sowie sämtliche die Papierfabrik betreffenden Umweltfragen.

Daniel Kindermann entwickelte 2017 eine zu diesem Zeitpunkt in der Papierindustrie weltweit einzigartige Strategie zur Reduzierung der Belastung von Prozesswasserloops durch einen integrierten anaeroben Hochleistungsreaktor und war als Projektleiter verantwortlich für die Planung, Errichtung und Inbetriebnahme dieser Prozesswasserbehandlungsanlage.

NOTIZEN

Abstract

Die Papierfabrik Adolf Jass Schwarza GmbH produziert am Standort Rudolstadt/Thüringen 480.000 Tonnen leichtgewichtige Wellpappenrohapiere pro Jahr. Als Rohstoff für die Herstellung von Wellenstoff und Testliner wird 100% Altpapier verwendet.

Das Produktionsabwasser wird über eine externe zweistufig biologische Kläranlage gereinigt und in die Saale eingeleitet. Die Kläranlage hat eine genehmigte Reinigungskapazität von 40 t CSB/d und ist ausgerüstet mit 4 Paques IC-Reaktoren, 2 Belebungsbecken und 2 Nachklärbecken.

Durch die sich verändernde Zusammensetzung des Altpapieres ist die CSB-Belastung der Wasserkreisläufe in den letzten Jahren massiv gestiegen. Die installierte Reinigungsleistung der Kläranlage war für diese Belastungen nicht mehr auskömmlich. Dies führte zu dauerhaft anhaltenden Problemen hinsichtlich Abbauleistung und Grenzwerteinhaltung auf Seiten der Kläranlage sowie zu extrem nachteilig veränderten Wassersystemen in der Papierfabrik. Daraus resultierten erhebliche Produktionseinbußen für das Unternehmen.

Auf Grund zu großen behördlichen Auflagen für eine Erweiterung der Kläranlage war Jass zu einer alternativen Problemlösung gezwungen. Aus diesem Erfordernis erwuchs die Idee, die CSB-Belastung des Kreislaufwassersystems mit Hilfe einer Prozesswasserbehandlungsanlage direkt in der Papierfabrik zu reduzieren und dadurch die Kläranlage zu entlasten.

Das Herzstück der Prozesswasserbehandlungsanlage ist ein Econvert-IR® -Reaktor mit einer Abbauleistung von 20 t CSB/d. Dem Reaktor vorgeschaltet ist ein 400 m³ fassender Vorversäuerungstank. Als Beschickungswasser wird Klarfiltrat aus dem Stoffaufbereitungskreislauf entnommen, in der Prozesswasserbehandlungsanlage anaerob gereinigt und injektorbelüftet in den Stoffaufbereitungskreislauf zurückgeführt. Das im IR-Reaktor entstehende Biogas wird über eine Econvert-Dsulph®-Anlage biologisch entschwefelt, getrocknet und über bestehende BHKW-Anlagen energetisch verwertet.

Die Prozesswasserbehandlungsanlage wurde im Oktober 2018 in Betrieb genommen und in diesem Vortrag soll über die Betriebserfahrungen von Jass mit dieser Anlage berichtet werden.

16 - VORKOMMEN UND URSACHEN VON MIKROPLASTIK IN PAPIER- ABWÄSSERN: ERGEBNISSE DES IGF-PROJEKTES 22225



Technische Universität Darmstadt

Fachgebiet Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik
Dipl.-Chem. Antje Kersten | Bereichsleiterin Umwelt – Papierchemie

Alexanderstr. 8
64283 Darmstadt

E-Mail
antje.kersten@tu-darmstadt.de

DIPL.-CHEM. ANTJE KERSTEN

Informationen zu den Referenten

ANTJE KERSTEN

Antje Kersten hat das Chemie-Studium mit Vertiefung Analytik und Umweltchemie an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg im Jahr 1994 abgeschlossen. Nach verschiedenen Tätigkeiten als wissenschaftliche Mitarbeiterin und Projektleiterin, unter anderem am Institut für Lacke und Farben e. V. in Magdeburg und im Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie in Kassel, begann sie ihre Tätigkeit am Fachgebiet Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik der TU Darmstadt im Jahr 2004. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind Umweltthemen aus der Papierindustrie sowie Inhaltsstoffe in Papieren und Karton, Papierchemie und Lebensmittelkonformität. Außerdem leitet Antje Kersten das chemische Labor des Fachgebietes. Sie ist Mitglied verschiedener Arbeitskreise und Ausschüsse. Unter anderem arbeitet sie im Ausschuss „Papier“ der BfR-Kommission für Bedarfsgegenstände mit, ist Mitglied der Zellcheming Fachausschüsse für Umweltfragen (ENVI) und Chemische Additive (CHAD) und verschiedener Arbeitsgruppen des Verbandes Die Papierindustrie.

FELIX STEINFELD

Felix Steinfeld studierte bis 2020 Umwelttechnik (B. Eng.) und Bio- und Umwelttechnik (M. Eng.) an der Hochschule RheinMain. Im Anschluss trat er seine Stelle als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik an. Dort forscht er zur Analyse von Mikroplastik in industriellem Abwasser mittels μ -Raman-spektroskopie. Seit 2021 ist er Doktorand am Institut für Aufbereitung, Recycling und Kreislaufwirtschaftssysteme an der TU Clausthal.

Abstract

In der kommunalen Abwasserreinigung wurden bereits zahlreiche Untersuchungen zur Identifizierung und Quantifizierung von Mikroplastikpartikeln durchgeführt, auch Technologien zur Entfernung dieser Partikel aus kommunalem Abwasser sind bereits erprobt. Neben anderen Industriezweigen ist auch die Papierindustrie aufgerufen, einen möglichen Eintrag von Mikroplastik über das Abwasser in die Ober-



Hochschule RheinMain

Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik
Felix Steinfeld | Doktorand

Am Brückweg 26
65428 Rüsselsheim

E-Mail
felix.steinfeld@hs-rm.de

FELIX STEINFELD, M. ENG.

flächengewässer zu bewerten und, soweit erforderlich, Maßnahmen zur Reduzierung dieser Partikel im Abwasser zu ergreifen. Ziel des IGF-Projektes 22225 N „Identifizierung von Mikroplastikeinträgen bei der Papierherstellung und Ableitung von Maßnahmen zur Reduzierung“ (kurz: Eintrag Mipa) ist es daher, die Einträge von Mikroplastikpartikeln in die Umwelt bei der Papierherstellung zu untersuchen und zu bewerten. Dazu wurden in einer repräsentativen Auswahl von zwölf Papierfabriken in Deutschland die Mikroplastikemissionen über den Abwasserpfad bestimmt. Daneben wurde eine Bilanzierung der Frischwasseraufbereitung und Abwasserbehandlung hinsichtlich der Abscheideleistung von Mikroplastik durchgeführt.

Die Mikroplastikkonzentration ($\geq 20 \mu\text{m}$) im gereinigten Abwasser liegt in den untersuchten Fabriken im Bereich 102 - 104 MPP/m³, die in die Oberflächengewässer emittierten Frachten zwischen 106 und 108 MPP/h. Damit sind die Emissionen einer Papierfabrik vergleichbar zu denen von größeren kommunalen Kläranlagen oder Kläranlagen in Industrieparks. Der Anteil der Papierfabriken an den gesamten Mikroplastikemissionen in die aquatische Umwelt kann aufgrund ihrer geringen Anzahl im Vergleich zu kommunalen Kläranlagen und gegenüber Emissionsquellen wie Littering und Mischwasserentlastung als sehr gering eingeschätzt werden.

Aus der Zusammensetzung der detektierten MPP (vorwiegend Styrol-/Polystyrol-Verbindungen, PE/PP und PET) können folgende Quellen für Mikroplastik im Abwasser von Papierfabriken abgeleitet werden: Kunststoffe im Altpapier (bspw. beschichtete Papiere, Styropor, Verbundmaterialien, Fehlwürfe), Einsatz von Polymerfasern und -partikeln in Spezialpapieren und Streichfarben. Diese gelangen z. B. durch den Wiedereinsatz von gestrichenem Ausschuss als Mikroplastikpartikel ins Abwasser. Daneben wurde festgestellt, dass Kunststoff-Aufwuchskörper in MBBRs in der Abwasserreinigungsanlage eine Quelle für Mikroplastik sein können.

Die Abscheideleistung mechanisch-biologischer Abwasserreinigungsanlagen liegt über 99 %. Das Mikroplastik wird v.a. in der mechanischen Reinigung (Vorklärung, Flotation) und durch das Belebtschlammverfahren aus dem Abwasser entfernt. MPP reichern sich in den Klärschlämmen an und werden bei thermischer Verwertung mitverbrannt. Verfahren zur weitergehenden Abwasserreinigung, die für eine weitere Reduktion von bis zu einer Log₁₀-Stufe sorgen können, sind Flotations- und Filtrationsverfahren. Diese sollten mit dem Ziel eingesetzt werden, weitere Abwasserparameter (CSB, AFS, Pgesamt) gemeinsam mit dem Mikroplastik zu reduzieren.

17 - „PFAS IN ALTPAPIERVERARBEITENDEN PAPIERFABRIKEN – WIE RELEVANT IST DAS THEMA?“



Technische Universität Darmstadt

Fachgebiet Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik
Dipl.-Chem. Antje Kersten | Bereichsleiterin Umwelt – Papierchemie

Alexanderstr. 8
64283 Darmstadt

E-Mail
antje.kersten@tu-darmstadt.de

DIPL.-CHEM. ANTJE KERSTEN

Informationen zu den Referentinnen

ANTJE KERSTEN

Antje Kersten hat das Chemie-Studium mit Vertiefung Analytik und Umweltchemie an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg im Jahr 1994 abgeschlossen. Nach verschiedenen Tätigkeiten als wissenschaftliche Mitarbeiterin und Projektleiterin, unter anderem am Institut für Lacke und Farben e. V. in Magdeburg und im Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie in Kassel, begann sie ihre Tätigkeit am Fachgebiet Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik der TU Darmstadt im Jahr 2004. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind Umweltthemen aus der Papierindustrie sowie Inhaltsstoffe in Papieren und Karton, Papierchemie und Lebensmittelkonformität. Außerdem leitet Antje Kersten das chemische Labor des Fachgebietes. Sie ist Mitglied verschiedener Arbeitskreise und Ausschüsse. Unter anderem arbeitet sie im Ausschuss „Papier“ der BfR-Kommission für Bedarfsgegenstände mit, ist Mitglied der Zellcheming Fachausschüsse für Umweltfragen (ENVI) und Chemische Additive (CHAD) und verschiedener Arbeitsgruppen des Verbandes Die Papierindustrie.

DR. ANTJE HARLING

Nach dem Studium der Lebensmittelchemie mit Abschluss als staatlich geprüfte Lebensmittelchemikerin promovierte Frau Harling an der TU Braunschweig. Von 2010-2014 war sie am Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt CVUA in Stuttgart in der Abteilung Bedarfsgegenstände als Laborleiterin und Projektleiterin tätig. Dort bearbeitete sie mehrere Projekte zum Thema Lebensmittelkontaktmaterialien mit analytischem und lebensmittelrechtlichem Schwerpunkt. Seit 2014 ist sie an der Papiertechnischen Stiftung (PTS) als Projektleiterin beschäftigt. Ihr Aufgabenbereich war der Ausbau und Betreuung des Gaschromatographischen und instrumentell-analytischen Messlabors mit dem Schwerpunkt Lebensmittelkontaktmaterialien. Hier leitete sie verschiedene Forschungsvorhaben. Seit 2015 ist sie als Geschäftsbereichsleiterin Materialprüfung & Analytik an der PTS verantwortlich für Dienstleistungen und Forschungsvorhaben rund um Messen und Prüfen - vom Rohstoff bis zum Enderzeugnis. Sie ist in verschiedenen Gremien des DIN und CEN Papier/Pappe/Faserstoffe sowie seit 2018 in der Bedarfsgegenständekommission des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR, BeKo) und Papierausschuss des BfR aktiv.



Forschungstiftung der Papierindustrie (PTS)

Dr. Antje Harling
Geschäftsbereichsleiterin Materialprüfung & Analytik

Pirnaer Straße 37
D-01809 Heidenau

E-Mail
antje.harling@ptspaper.de

DR. ANTJE HARLING

Abstract

Per- und Polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) stehen als „Forever-Chemicals“ stark in der öffentlichen Kritik. Auch in der Papiererzeugung und Verarbeitung sind sie in den Blickpunkt geraten, seitdem die (öko-) toxikologische Bewertung einiger Einzelstoffe umwelt-/gesundheits-schädliche Wirkungen aufgezeigt hat.

Im Vortrag wird ein laufendes Forschungsprojekt des Umweltbundesamtes mit dem Titel „Eingangs- und Ausgangsbilanz für per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen in altpapierverarbeitenden Papierfabriken“ (Forschungszahl 3722 36 302 1, UBA) vorgestellt, welches in Kooperation von PMV und PTS seit Dezember 2022 bis Ende 2025 bearbeitet wird.

Der Einsatz von per- und polyfluorierten Verbindungen in der Papierindustrie ist auf wenige Unternehmen in Deutschland beschränkt. Inwieweit sich diese Stoffe, die auch aus anderen Anwendungen in der Papierverarbeitung resultieren, im Recyclingkreislauf und in den Altpapiersorten wiederfinden, war vor Beginn des hier vorgestellten Projektes nicht bekannt. Im vorliegenden Forschungsvorhaben werden ausschließlich die Stoffströme altpapierverarbeitender Papierfabriken untersucht, in denen keine PFAS haltigen Additive verwendet werden. Ziel des Projektes ist eine exemplarische Bilanzierung der In- und Outputströme fluororganischer Verbindungen.

Im Vortrag wird der methodische Ansatz des Projektes vorgestellt. Neben Zusammenstellung umfangreicher Daten aus Literatur- und Umfragen wird das entwickelte Probenahme- und Analysenkonzept erläutert. Analysenergebnisse der ersten Probenahme-Kampagne sowie der Ansatz für ein Berechnungstool zur Abschätzung theoretischer PFAS Eintragungsmengen durch verschiedene Altpapiersorten wird präsentiert.

VORSTELLUNG DER SPONSOREN



▶ www.huber.de



▶ www.servophil.ch



▶ www.tbp-upcon.com



▶ www.woellner.de

VERANSTALTER

Technische Universität Darmstadt

Fachgebiet Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)

Alexanderstr. 8, 64283 Darmstadt

Tel. +49 (0)6151 1622580

www.pmv.tu-darmstadt.de

DIE PAPIERINDUSTRIE e. V.

Markgrafenstraße 19, 10969 Berlin

Tel. +49 (0)30 921006090

www.papierindustrie.de

Titelbild:

© [unsplash.com/Frank Mc Kenna](https://unsplash.com/Frank%20Mc%20Kenna), shutterstock.com

DOI 10.26083/tuprints-00028075

<https://doi.org/10.26083/tuprints-00028075>

Gestaltung:

© Sandwichpicker GmbH, Berlin

www.sandwichpicker-berlin.com



DIE PAPIERINDUSTRIE

