

Siedlungswasserwirtschaft mit Weitblick

32. Karlsruher Flockungstage 2019

Julia Hiller, Tobias Morck und Stephan Fuchs (Karlsruhe)

Am 26. und 27. November 2019 fanden die 32. Karlsruher Flockungstage statt. Mit rund 190 Teilnehmerinnen und Teilnehmern und neun ausstellenden Fachfirmen war die traditionelle Fortbildungsveranstaltung des Fachbereichs Siedlungswasserwirtschaft und Wassergütwirtschaft am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) wieder sehr gut besucht.

An zwei Veranstaltungstagen befassten sich die Vortragenden Fachreferenten mit aktuellen Themen der Siedlungswasserwirtschaft, wobei vielfältige Fragestellungen „von der Auslegung bis zur Rückgewinnung“ beleuchtet und diskutiert wurden. Am ersten Tag wurden unter anderem Art und Verteilung von Phosphoreinträgen in die Fließgewässer Baden-Württembergs sowie aktuelle Fragestellungen zur Auslegung von Kläranlagen betrachtet. Der zweite Tag stand im Zeichen des Klärschlamm, wobei die Referenten Herausforderungen bei der Entsorgung von Klärschlamm im Kontext der novellierten Klärschlammverordnung sowie Fragestellungen zur Klärschlammbehandlung erörterten.

Nach der Begrüßung aller Teilnehmer durch die Gastgeber wurde die Veranstaltung mit dem ersten Vortrag von *Joachim Eberlein* (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg) eröffnet. Herr Joachim Eberlein referierte über die aktuellen Handlungsfelder des Umweltministeriums im Bereich Abwasserbehandlung. Im Einzelnen ging er auf die Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie hinsichtlich der Phosphorelimination, auf das Spurenstoffkonzept in Baden-Württemberg, auf den Betrieb von Regenüberlaufbecken sowie auf die Themen Energieeffizienz, Phosphorrückgewinnung, Mikroplastik und Antibioti-

karesistenzen ein. Er zeigte dabei, dass Baden-Württemberg der Vielzahl von Herausforderungen gut gerüstet gegenübersteht.

Phosphat und Phosphonate

Anschließend beleuchtete PD Dr.-Ing. *Stephan Fuchs* (KIT, Karlsruhe) eines der vorgenannten Handlungsfelder im Detail. Er präsentierte eine Zusammenstellung von mithilfe des Eintrags- und Transportmodells METRIS-BW ermittelten Phosphoreinträgen in die Fließgewässer Baden-Württembergs, wobei im Einzelnen die Phosphoreinträge durch kommunale Sammelkläranlagen, durch Mischwasserentlastungen und Regenwassereinleitungen sowie durch nicht besiedelte Flächen herausgestellt wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass durch die umgesetzten Maßnahmen die Stoffeinträge durch Kläranlagen im Jahr 2017 gegenüber dem Jahr 2010 für Gesamt-

phosphor um 44 % bzw. für Orthophosphat um 40 % reduziert werden konnten. Aus den Betrachtungen wird allerdings auch deutlich, dass nur gemeinsame Bemühungen über alle Eintragspfade hinweg zur Erreichung der Gewässerschutzziele führen werden.

Der bei den vorjährigen Flockungstagen betonte Aspekt, dass mit strengeren Anforderungen an die Phosphorelimination auf Kläranlagen eine möglichst genaue Kenntnis über den Anteil der gelösten unreaktiven, nicht fällbaren Phosphorfraktion (GuP) im Ablauf an Bedeutung gewinne, wurde mit dem Vortrag von Dr.-Ing. *Eduard Rott* (Universität Stuttgart) aufgegriffen. Er referierte über „Verhalten und Verbleib von Phosphonaten als Teil der gelösten organischen Phosphorfraktion“. Detaillierte Untersuchungen zum Eliminationsverhalten von einzelnen Phosphonaten seien erst durch neu entwickelte Analysemethoden zu deren Detektion zugänglich. Neben den



Stephan Fuchs (l.) und Tobias Morck eröffnen die Karlsruher Flockungstage 2019.

Einsatzbereichen und Eigenschaften von Phosphonaten ging er insbesondere auf deren Umweltverhalten und Eliminationsmöglichkeiten ein. Da Phosphonate in zunehmenden Mengen eingesetzt werden und sie offensichtlich im Sediment akkumulieren, sei deren langfristiger Beitrag zur Eutrophierung der Gewässer nicht auszuschließen.

Bemessung von Anlagen und Simulation

Mit dem Thema „Erkenntnisse aus Zulaufmessprogrammen mit CSB-Fraktionierung für die Dimensionierung von Belebungsanlagen nach dem DWA-Arbeitsblatt 131“ befasste sich Dr.-Ing. *Tobias Günkel-Lange* (aquadrat ingenieure GmbH, Griesheim). Er veranschaulichte mit seinem Vortrag, dass der vergleichsweise hohe Aufwand eines Zulaufmessprogramms einen deutlichen Mehrwert für die Bemessung und Nachrechnung einer Belebungsanlage biete. Die höhere Sicherheit bei der Ermittlung der Dimensionierungsgrundlage führe zu belastbaren Argumenten bei der Verwendung von geringeren Sicherheitsfaktoren bei der Auslegung.

Dr.-Ing. *Tobias Morck* (KIT, Karlsruhe) stellte in seinem Vortrag die statische Bemessung und die dynamische Simulation als Instrumente einer integralen Kläranlagenplanung gegenüber. Anhand von mehreren Anwendungsbeispielen erläuterte er, dass die dynamische Simulation ergänzend zur statischen Bemessung ein

gutes Werkzeug darstelle, insbesondere in Hinblick auf die Gestaltung und Optimierung von Automatisierungskonzepten und Betriebsstrategien unter dynamischen Belastungsverhältnissen. Verbindliche Vorgaben zur Durchführung von Simulationsstudien seien zur Erhöhung der Akzeptanz wünschenswert.

Ein Plädoyer für den Einsatz von Strömungssimulationen hielt Dr.-Ing. *Martin Armbruster* (hydrograv GmbH, Dresden) mit seinem Vortrag „Strömungssimulationen (CFD). Stärken-Schwächen-Analyse und Optimierung durch virtuelle Inbetriebnahme von Bauwerken der biologischen Stufe“. Zunächst brachte er die CFD-Entwicklung mit der Entwicklung der Digitalisierung ausgehend vom Karlsruher Rechenzentrum in Zusammenhang. Durch Anwendung der CFD-Analyse können neuralgische Punkte einer Kläranlage identifiziert und zunächst virtuell hinsichtlich der Strömungsführung optimiert werden, was er durch mehrere Praxisbeispiele belegte.

Ein Dauerbrenner: Klärschlamm

Zu Beginn des zweiten Veranstaltungstages veranschaulichte Dipl.-Ing. *Marthe Soncourt* (Weber-Ingenieure GmbH, Pforzheim) mit vielen Beispielen die zukünftigen Entsorgungswege, die Kläranlagenbetreibern gemäß novellierter Klärschlammverordnung unter unterschiedlichen Voraussetzungen offenstehen, wo-

bei sie zunächst auf die gesetzlichen Neuerungen und insbesondere die neuen Begrifflichkeiten hinsichtlich der Entsorgungswege einging. Sie resümierte, dass sich die Neuerungen der Klärschlammverordnung spätestens ab 2029 auf alle Kläranlagengrößen unabhängig vom Phosphorgehalt im Schlamm auswirken werden.

M. Sc. *Fabian Kraus* (Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH) wagte einen Interpretationsversuch hinsichtlich der Vorgaben der Klärschlammverordnung zur Phosphorrückgewinnung. Er erläuterte, dass Verfahren zur Phosphorrückgewinnung im Geltungsbereich des Wasserrechts, die darauf abzielten, den Phosphorgehalt im abzugebenden Schlamm unter den vorgegebenen Grenzwert von 20 Gramm Phosphor pro Kilogramm Trockenmasse zu reduzieren, typischerweise mit einem erhöhten Organik-Abbau in der Faulung einhergingen, wodurch die Einhaltung des Grenzwerts widersprüchlicherweise erschwert würde. Eine frachtbezogene Regelung analog zu Verfahren im Geltungsbereich des Abfallrechts wäre hier zielführender.

Im Anschluss beleuchtete Dr.-Ing. *Julia Hiller* (KIT, Karlsruhe) in ihrem Vortrag die Möglichkeiten und Grenzen der Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm, mit der Vorgabe, in dem zu entsorgenden Klärschlamm einen Phosphorgehalt von 20 Gramm Phosphor pro Kilogramm Trockenmasse nicht zu überschreiten. Sie schlussfolgerte, dass unter geeigneten Rahmenbedingungen diese

14. AACHENER TAGUNG WASSERTECHNOLOGIE



Verfahren der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung

Call for Abstracts

2.-3. November 2021 im Eurogress Aachen

Einreichung eines Abstracts mit 500 - 1000 Wörtern zu folgenden Themengebieten **bis zum 31. Januar 2021** erbeten:

- Prozesse:** Membrantrennung, Adsorption, (elektrochemische) Oxidation, kombinierte Prozesse und innovative biologische Verfahren
- Ressorts:** Betriebserfahrung, Planung und Bemessung von Anlagen, Forschung und Entwicklung, Energiebilanzierung und Wirtschaftlichkeitsanalyse
- Anwendungen:** Trinkwasseraufbereitung, Abwasserbehandlung, Spurenstoffelimination, Mikroplastikrückhalt, Entsalzung, Desinfektion (Viren, Bakterien, Antibiotikaresistenzen), Wertstoffrückgewinnung, industrielle Wasserkreisläufe

 www.avt.rwth-aachen.de/ATW
 atw@avt.rwth-aachen.de





Inspirierende Gespräche bei den Karlsruher Flockungstagen 2019

Art der Phosphorrückgewinnung auf der Kläranlage durchaus zielführend sein könne, wobei bei ungünstigen Randbedingungen insbesondere die Betriebskosten des Verfahrens stiegen. Besonderes Augenmerk sei der Festflüssigtrennung vor der MAP-Fällung (MAP: Magnesium-Ammonium-Phosphat) zu widmen.

Im abschließenden Vortragsblock präsentierte zunächst Dipl.-Ing. *Anting Grams* (Weber Entec GmbH & Co. KG, Waldbronn) Untersuchungen zur effizienten Klärschlammbehandlung mit innovativer Ultraschall-Desintegration. Durch Einsatz einer vorgeschalteten Ultraschall-Desintegration konnte beispielsweise das Entwässerungsergebnis einer Kammerfilterpresse von 25 % TS auf 37,5 % TS deutlich verbessert werden. Untersuchungen an einem Dekanter zeigten aufgrund der Ultraschall-Desintegration gleichbleibende Entwässerungsergebnisse bei verringertem Polymereinsatz.

Anschließend referierte Dr.-Ing. *Julia Kopp* (Kläranlagen Beratung Kopp, Lengede) über die „Einflüsse auf die Entwässerbarkeit von kommunalem Klärschlamm“. Sie erläuterte zunächst anhand von Entwässerungsversuchen der letzten 20 Jahre, dass sich die Entwässerbarkeit von Faulschlamm mit dessen über die Jahre kontinuierlich steigendem Glühverlust stetig verschlechterte. Der Anstieg im Glühverlust sei dabei eindeutig auf eine Glühverluststeigerung des Primärschlammes zurückzuführen. Mithilfe ihres Entwässerungsmodells TR(Mod-A) lasse sich die Betriebsführung bei der Entwässerung optimieren, wobei ein entscheidender Punkt die optimale Einstel-

lung des Betriebspunkts von Entwässerungsaggregaten sei.

Den abschließenden Vortrag hielt *Helmut Gerber* (Pyreg GmbH, Dörth) zum Thema „Neue Entwicklungen zur dezentralen Klärschlammbehandlung mittels Karbonisierung“. Er stellte Untersuchungen zur Nutzung des im Pyreg-Verfahren hergestellten Karbonisats als Düngemittel vor, die zeigen, dass durch die Karbonisierung im Vergleich zu unbehandeltem Klärschlamm eine deutliche Abreicherung der Schadstoffe Quecksilber, Arsen und Cadmium erzielt werden könne. Hinsichtlich der Düngewirkung sei das Karbonisat vergleichbar mit unbehandeltem Klärschlamm, wobei es etwa ein Drittel der Düngewirkung von Tripelsuperphosphat entfalte.

Tagungsband

Die Beiträge der 32. Karlsruher Flockungstage sind im Band 155 der Schriftenreihe SWW, ISBN 978-3-945049-08-2 veröffentlicht.

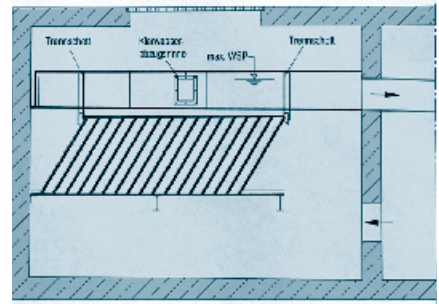
Autoren

Dr.-Ing. Julia Hiller,
Dr.-Ing. Tobias Morck,
PD Dr.-Ing. Stephan Fuchs
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG)
Fachbereich Siedlungswasserwirtschaft
und Wassergütwirtschaft
Gotthard-Franz-Straße 3, Geb. 50.31
76131 Karlsruhe

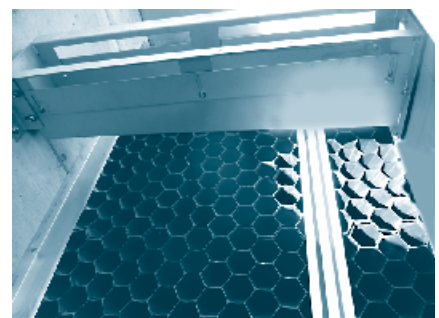
E-Mail: julia.hiller@kit.edu



Schrägklärer für die effiziente Feststoff- trennung in der Misch- und Regenwasserbehandlung



- Reduzierung des Flächenbedarfs und Effizienzsteigerung von Regenbecken.
- Flächenhaft angeordnete und nachjustierbare Klarwasserabzugsrinnen.
- Trennschottsystem zur Vermeidung von Querströmungen.
- Stabiles und gleichförmiges Durchströmungsmuster durch die Lamellenpakete.
- Einbau in bestehende Bauwerke möglich.



Lamellenpaket von oben und nachjustierbare Abzugsrinne

Bitte informieren Sie sich:

bgu - Umweltschutzanlagen GmbH
Schwabenstr. 27 · D-74626 Bretzfeld
Telefon +49(0)7946-9120-0
E-Mail info@bgu-online.de

www.bgu-online.de