28. Karlsruher Flockungstage

Miriam Leicht

Am 25. und 26. November 2014 fanden die 28. Karlsruher Flockungstage im Karl-Benz-Saal der Europahalle Karlsruhe statt. Mehr als 200 Teilnehmer unterstrichen die Attraktivität der jährlich vom Bereich Siedlungswasserwirtschaft des Instituts für Wasser und Gewässerentwicklung am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ausgerichteten Fortbildungsveranstaltung.

Im Jahr 2014 standen die Karlsruher Flockungstage unter dem Motto „Bewährte und neue Techniken für die Aufgaben von Morgen". Während am ersten Tag bewährte Techniken sowie das Thema Phosphatbelastung und -elimination im Vordergrund standen, war der zweite Veranstaltungstag einem Blick zu unseren Nachbarländern Frankreich und Schweiz gewidmet sowie dem Themenkomplex der Neuen Technologien und Anforderungen im Bereich Kläranlagenbetrieb. Begleitend zu den Fachvorträgen bot die Veranstaltung Gelegenheit zum Besuch der Fachausstellung und zur Diskussion mit Referenten, Ausstellern sowie Fachkolleginnen und -kollegen.

Aktuelle Herausforderungen an die Abwasserbeseitigung in Baden-Württemberg

Nach einer kurzen Einführung durch den Veranstalter Prof. *Erhard Hoffmann* (Institut für Wasser und Gewässerentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie) hielt MR *Hans Neifer* (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Stuttgart) das Einführungsreferat zum Thema „Aktuelle Herausforderungen an die Abwasserbeseitigung in Baden-Württemberg". Nach einer Einleitung zum Thema Klär—anlagen sowie Abwasserbeseitigung in Baden-Württemberg erläuterte MR *Neifer* den Sanierungsbedarf unter dem Motto „Substanz erhalten und modernisieren". Ebenso ging er auf die Europäische Wasserrahmenrichtlinie ein und dabei besonders auf den Punkt Nährstoff- bzw. Phosphateintrag.

Mit Scheibenfilter und Aktivkohle gegen Spurenstoffe

Im Anschluss gewährte Herr Dipl.-Ing. (FH) *Stefan Reber* (Huber SE, Berching) mit seinem Vortrag „Mit Scheibenfilter und Aktivkohle gegen Spurenstoffe" einen Einblick in die Verfahrenstechnik der Spurenstoffentnahme mittels Pulveraktivkohle in Kombination mit dem Prinzip des RoDisc® Scheibenfilters. Darüber hinaus wurden Untersuchungen mit dem RoDisc® Scheibenfilter auf der Kläranlage Mannheim vorgestellt und einige Ergebnisse erläutert.

Integraler Ansatz zur Optimierung von Kläranlagen – Beispiele aus der Praxis

Dipl.-Ing. *Klaus Alt* (Hydro Ingenieure GmbH, Düsseldorf) berichtete anschließend über das Thema „Integraler Ansatz zur Optimierung von Kläranlagen – Beispiele aus der Praxis". Er erläuterte anhand der Kläranlage Schifflingen Möglichkeiten und Ansätze zur Optimierung der Verfahrens- und Maschinentechnik und wies auf eine Überprüfung der Wirtschaftlichkeit sowie der technischen Umsetzbarkeit hin.

Phosphatelimination auf kleineren Kläranlagen – Leistung und Betrieb

Dr. *Peter Baumann* (Weber-Ingenieure GmbH, Pforzheim) referierte zum Thema „Phosphat-elimination auf kleineren Kläranlagen – Leistung und Betrieb". In diesem Kontext stellte er dar, dass gemäß dem Bundes-Leistungsvergleich darauf hingewiesen wird, dass die Anlagen der GK 1–3 einen überproportional hohen Anteil von ca. 25 % der insgesamt in die Gewässer eingeleiteten P_{ges}-Fracht ausmachen, obwohl diese bezüglich der Kläranlagenkapazität nur einen Anteil von ca. 10 % auf-weisen. In Baden-Württemberg dürfte dieser Anteil deutlich geringer sein, da rechnerisch nur ca. 637 820 EGW nicht mit einer P-Elimination ausgestattet sind (2,9 %). Insgesamt ist damit zu rechnen, dass die gezielte P-Elimination auch bei den kleineren Kläranlagen trotzdem weiter zunimmt. Im Folgenden erläuterte er die Verfahrenstechnik und Auslegung sowie die Investitions- und Betriebskosten einer gezielten Phosphatelimination auf kleineren Kläranlagen. Anhand dreier Beispiele listete er Erfolge auf und schloss seinen Vortrag mit der Aussage, dass die Phosphatelimination auch auf kleineren Kläranlagen problemlos integriert werden kann, jedoch der investive Aufwand abhängig von den notwendigen, spezifischen Maßnahmen und schwerlich zu generalisieren ist.

Reduzierung der Phosphatbelastung durch standardisierte Regelbausteine – Praktische Erfahrungen in Kläranlagen

Dipl.-Ing. *Stefan Wassmer* (Hach Lange GmbH, Düsseldorf) erläuterte in seinem Vortrag die „Reduzierung der Phosphat-

belastung durch standardisierte Regelbausteine – Praktische Erfahrungen in Kläranlagen". Standardisierte Steuer- und Regelmodule, speziell zugeschnitten auf die Anforderungen der biologischen Abwasserreinigung, sollen eine kostengünstige und rasche Umsetzung von Automatisierungskonzepten auf Kläranlagen ermöglichen. Anhand des Beispiels eines Reglers zur Optimierung der chemischen P-Elimination zeigte *St. Wassmer*, dass diverse Prozesse auf Kläranlagen mit standardisierten Reglern optimiert werden können. Vorteile der Standardisierung sind die rasche und kostengünstige Implementierung sowie die einheitliche Bedienung und Dokumentation des Reglers. Er schloss seinen Vortrag mit der Aussage, dass alle vorgestellten Regler zur Optimierung der chemischen P-Elimination Module sind, die sowohl als unabhängiges Modul oder in Kombination auf einer Anlage installiert werden können, um einen oder mehrere Teilprozesse zu steuern.

Phosphorrecycling mit dem PYREG®-Verfahren

Der folgende Vortrag zum Thema „Phosphorrecycling mit dem PYREG-Verfahren" wurde von Dipl.-Ing. *Helmut Gerber* (PYREG GmbH, Dörth) gehalten. Dabei ging er vor allem auf das Thema Klärschlamm und den darin enthaltenen Phosphor ein. Wird der Klärschlamm verbrannt, ist es nur noch schwer möglich, den Phosphor z. B. als Dünger zu verwerten. Denn Phosphor aus Aschen der Monoverbrennung weist überwiegend niedrige P-Verfügbarkeiten auf. Die PYREG-Technologie bietet hier eine einfache und ökonomische Lösung für das P-Recycling aus kommunalen und industriellen Klärschlämmen an. Mit der thermischen Klärschlammbehandlung im innovativen PYREG®-Verfahren wird der Klärschlamm vollständig hygienisiert und von weiteren organischen Schadstoffen wie Medikamentenrückständen oder hormonell wirksamen Stoffen befreit. Im Folgenden erläuterte er das PYREG-Verfahren und ein Projekt zur Düngerwirksamkeit der Klärschlammkarbonisate. Abschließend stellte er dar, dass sich karbonisierte Klärschlämme als P-Dünger eignen. Doch nicht nur das: ihre P-Düngewirkung ist sogar signifikant besser als die aus Klärschlammaschen.

P-Elimination unter Nutzung des Synergiepotentials von Eisensalzen auf dem Klärwerk Metz-Lothringen (Frankreich)

Der zweite Veranstaltungstag wurde einem Blick zu unseren Nachbarn Frankreich und der Schweiz gewidmet, aber auch Themen wie der CO_2 Fußabdruck, Blähschlamm, Klärschlammvergasung und die Feinstsiebung kamen zur Sprache.

In seinem Vortrag „P-Elimination unter Nutzung des Synergiepotentials von Eisensalzen auf dem Klärwerk Metz-Lothringen (Frankreich)" schilderte *Carl Wassermann* (Kronos International, Inc., Kronos ecochem), die Unterschiede bei der Phosphorelimination zwischen Frankreich und Deutschland in Bezug auf Erfahrung und Anwendung. Frankreich, wo diese Anwendung neu ist, liegt im Vergleich zu Deutschland in beiden Punkten zurück. Dies ist vor allem auf die traditionell zentrale Organisation in Frankreich zurückzuführen, wo 85 % der Kläranlagen von privaten Firmen betrieben werden. Das Problem der Anlage Metz-Lothringen war, dass in den Primärschlammbehältern Schwefelwasserstoff (H_2S) nach einer Aufenthaltszeit von 10 Tagen gebildet wurde. Um dem entgegen zu wirken, wurde dem Abwasser zweiwertiges Eisen hinzugegeben, um den Schwefelwasserstoff zu binden. Das Ergebnis des Projektes zeigt eine Schlammindexverringerung und einen 18 % geringeren Verbrauch von Fällungsmitteln für die Phosphatelimination.

MR Hans Neifer, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Stuttgart

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Reber, Huber SE, Berching

Dipl.-Ing. Klaus Alt, Hydro Ingenieure GmbH, Düsseldorf

Dr. Peter Baumann, Weber-Ingenieure GmbH, Pforzheim

Verfahrensempfehlungen und gesetzliche Grundlagen zur Umsetzung der Spurenstoffelimination auf Schweizer Kläranlagen

Die Schweiz wurde durch Dr. *Christian Abegglen* (VSA, Zürich) mit seinem Vortrag „Verfahrensempfehlungen und gesetzliche Grundlagen zur Umsetzung der Spurenstoffelimination auf Schweizer Kläranlagen" vertreten. Dr. *Abegglen* stellte das Projekt „Strategie Micropoll" des Bundesamts für Umwelt dar, in welchem bis 2009 eine Situationsanalyse bezüglich des Eintrages von organischen Spurenstoffen aus kommunalem Abwasser in Schweizer Gewässer durchgeführt wurde. Dabei zeigte sich, dass Gewässer in dicht besiedelten Regionen aufgrund des relativ hohen Anteils von gereinigtem Abwasser stark belastet sind, und sich die Konzentrationen schwer abbaubarer Stoffe entlang der Fließstrecke von Gewässern aufgrund unterschiedlicher Einleitungen aufsummieren. Daher stellen die Einleitungen von kommunalen Kläranlagen eine bedeutende Quelle für unerwünschte Stoffeinträge in die Gewässer dar. Er erläuterte weitergehend die vorgenommene Situationsanalyse sowie die Maßnahmen und stellte daraufhin das resultierende Konzept sowie erste Umsetzungsvorschläge und Finanzierungslösungen vor. Abschließend ging er noch auf den aktuellen Stand der Gesetzgebung und die Verfahrenstechnik ein, welche vor allem von den lokalen Verhältnissen – Landreserven, bestehende Verfahrenstechnik, Abwassereigenschaften, Gewässer – abhängt.

Der CO_2-Fußabdruck von Fällungs- und Flockungsmitteln

Prof. h. c. Dipl.-Ing. *Erhard Hoffmann* (Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Wasser und Gewässerentwicklung, Bereich Siedlungswasserwirtschaft, Karlsruhe) stellte in seinem Vortrag „Der CO_2-Fußabdruck von Fällungs- und Flockungsmitteln" die Ökobilanz dar, welche es erlaubt, umweltrelevante Vorgänge zu erfassen und zu bewerten und deren Ergebnisse zur Prozessoptimierung für eine nachhaltigere Produktion genutzt werden können. Die Ökobilanz umfasst prinzipiell die vier Elemente „Definition von Ziel und Untersuchungsrahmen, Sachbilanz, Wirkungsabschätzung und Auswertung. Prof. *Hoffmann* stellte in seinem Vortrag die Ergebnisse zu Produktökobilanzen von Fällungs-/Flockungsmitteln dar. In seinem Vortrag ging er dabei vor allem auf die Methodik und Vorgehensweise, die Definition der Systemgrenzen sowie der Allokation bei Ökobilanzen ein. Abschließend stellte er noch ein exemplarisches Ergebnis dar und erklärte die für die CO_2-Emissionen bedeutenden Teilschritte.

Blähschlamm – das keinesfalls gelöste Problem

Der Vortrag „Blähschlamm – das keinesfalls gelöste Problem" von Dipl. Ing. *Kirsten Sölter* (Bioserve GmbH, Mainz) wies auf die Gefahren, welche mit der Bildung von Blähschlamm durch Fadenbakterien entstehen (z. B. eine geringe Energieeffizienz der Kläranlage), hin. Durch Verbraucher, Komplexbildner in Spülmaschinentabs, weichem Wasser, hohem Schlammalter, etc. wird das Wachstum dieser Bakterien begünstigt. Auch neue noch nicht bekannte Bakterien wurden mittels Gensonden ermittelt. Im Fazit wurde von K. Sölter dafür plädiert, dass die Mikroskopie von Belebtschlamm wieder durchgeführt und gefördert werden sollte, um gerade die unbekannten Mikroorganismen untersuchen zu können. Dies würde neue Möglichkeiten bieten, Blähschlamm zu bekämpfen und eine dadurch besser Energieeffizienz der Kläranlagen gewährleisten.

Dipl.-Ing. Stefan Wassmer, Applikationsmanager SIWAWI & RTC – Sales DE, HACH LANGE GmbH, Düsseldorf

Dipl.-Ing. Helmut Gerber, Pyreg GmbH, Dörth

Carl Wassermann, Kronos International, Inc., Kronos ecochem, Leverkusen

Dr. Christian Abegglen, VSA, Zürich

Prof. h.c. Dipl.-Ing. Erhard Hoffmann,
KIT, IWG-SWW, Karlsruhe

Dipl.-Ing. Kirsten Sölter,
Bioserve GmbH, Mainz

Dr. Stephan Mey,
Sülzle Kopf-SynGas, Tübingen

Neue Entwicklungen in der Klärschlammvergasung

Der Beitrag von Dr. *Stephan Mey* (Sülzle Kopf-SynGas, Tübingen) „Neue Entwicklungen in der Klärschlammvergasung" erläuterte, dass bei den ersten Anlagen zur Klärschlammvergasung der grundsätzliche Prozess im Vordergrund stand, bei der zweiten Generation der Fokus jedoch auf der Kostenoptimierung, der Verfügbarkeit und dem Einsatzspektrum liegt. Folgend stellte er die Energetische Nutzung des Klärschlamms dar und eine Pilotanlage vor. Dabei wird ein modulares Konzept angeboten, das von der reinen Wärmeerzeugung, speziell für kleinere Kläranlagen, bis zur Strom- und Wärmeerzeugung für größere Kläranlagen reicht. Die modulare Bauweise erlaubt, das Wärmemodul bei gewachsenem Klärschlammaufkommen mit einem BHKW nachzurüsten.

Feinstsiebung – das bessere Vorklärbecken

Der Abschlussvortrag der 28. Karlsruher Flockungstage wurde von Dipl.-Ing. (FH) *Stefan Reber* (Huber SE, Berching) gehalten, der mit seinem Bericht über die „Feinstsiebung – das bessere Vorklärbecken" vor allem auf den Aspekt der Feinstsiebung als interessante Alternative zum Vorklärbecken einging. So kann die Feinstsiebung etwa gleiche Reduktionsraten bei gleichzeitig deutlich geringeren Investitionskosten und einem Bruchteil des Platzbedarfs erzielen. Wird die Feinstsiebung bei der Neuplanung von Kläranlagen berücksichtigt, so kann im Vergleich das Belebungsbecken um etwa 20–30 % kleiner gewählt werden.

Fazit

Auch im Jahr 2014 ist es dem Veranstalter der Karlsruher Flockungstage gelungen, ein interessantes und zukunftsweisendes sowie auch vielschichtiges Programm für Betreiber, Anwender, Planer und Abwasserexperten zu präsentieren. Die Beiträge der 28. Karlsruher Flockungstage sind im Band 147 der Schriftenreihe SWW, Verlag Siedlungswasserwirtschaft Karlsruhe erschienen. Der Tagungsband kann für 38 € plus 7 % Mehrwertsteuer und Versandkosten bezogen werden. Die 29. Karlsruher Flockungstage werden am 10. und 11. November 2015 stattfinden (Kontakt: Irmtraud.Kaupa@kit.edu).

Eingereicht: 02.02.2015

Autoren

Dipl.-Geol. **Miriam Leicht**
miriam.leicht@kit.edu |
Karlsruher Institut für Technologie (KIT) |
Institut für Wasser und Gewässerentwicklung |
Geb. 50.31 |
D-76131 Karlsruhe