

1 | 17

für Mitglieder des Erftverbandes

INFORMATIONSFLOSS



Praxisorientierte Forschung und Entwicklung

3 ERFTVERBAND
Wasserwirtschafts-
jahr 2016

6 SCHWERPUNKT
Praxisorientierte
Forschung und
Entwicklung

12 WASSERLAND-
SCHAFTEN
Das Gruppenklär-
werk Kessenich

EDITORIAL

Praxisorientierte Forschung statt Aktionismus



Die Wasserwirtschaft beschäftigt sich seit einigen Jahren mit Themen, die mehr und mehr auch in der Öffentlichkeit diskutiert werden. Im Wesentlichen geht es dabei um die Qualität unseres Wassers und seine Belastung mit anthropogenen Spurenstoffen, aber auch um multi-resistente Keime.

Neu sind diese Themen nicht, aber die fortschreitende analytische Messgenauigkeit liefert Hinweise, dass Handlungsbedarf geboten ist. Es geht um unser wichtigstes Lebensmittel, unsere Gesundheit und unsere Umwelt. Was liegt näher als unmittelbar zu handeln und die bekannten und verfügbaren Technologien zu nutzen. Aber wir wissen auch, dass wir weder genug wissen über ökotoxikologische Wirkungen der Stoffe noch über Erfolg und »Nebenwirkungen« der Eliminationsverfahren. Der Erftverband stellt sich diesem Problem, ohne in blinden Aktionismus zu verfallen. Im ersten Schritt muss ein umfassendes Gewässer-Monitoring erfolgen, um die Quellen relevanter Stoffe zu erfassen. Und da auch noch nicht alle Ideen und Eliminationsansätze erforscht sind, beteiligt sich der Erftverband mit neuen, selbstentwickelten Projekten an der Problemlösung. Wegen des innovativen Charakters fördert das Land NRW diese praxisorientierten, großtechnischen Forschungsprojekte, die wir Ihnen in diesem Heft kurzgefasst vorstellen.

Darüber hinaus berichten wir über weitere Forschungsmaßnahmen des Erftverbandes, die alle das Ziel verfolgen, den Gewässerschutz zu verbessern – effizient und praxisorientiert.

Ihr

Norbert Engelhardt
Norbert Engelhardt

INHALT

- 2 | Editorial
- 2 | Bereisung des Verbandsgebiets
- 3 | [Wasserwirtschaftsjahr 2016](#)
- 4 | Forschungsprojekt AquaNES
- 5 | Forschungsprojekt HyReKA
- 6 | **Innovation durch praxisorientierte Forschung und Entwicklung**
- 7 | Meine Meinung
- 8 | Erftverband-Zukunftspreis geht an zwei Preisträger
- 9 | 3. Wasserwirtschaftlicher Informationstag
- 9 | Aus der Gesetzgebung
- 10 | Aus dem Archiv
- 11 | Witterungsverlauf
- 11 | Autoren dieser Ausgabe
- 11 | Impressum
- 12 | [Wasserlandschaften](#)



Besichtigung des Gruppenklärwerks Obergartzem-Enzen

AKTUELL

Bereisung des Verbandsgebiets

■ Die Verbandsbereisung 2016 führte die Organmitglieder am 29. September 2016 ins mittlere und südliche Verbandsgebiet. Die rund 30 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus den Verbandsgremien besuchten zuerst die Meckenheimer Unterdorfstraße. Hier saniert der Erftverband die Kanalisation und baut ein Rückhaltebecken als Kanalstauraum, das die Ortskanalisation bei Starkregen entlastet. Zeitgleich saniert die Stadt Meckenheim den Kanal des Ersdorfer Baches.

Als nächste Station stand das Hochwasser-rückhaltebecken Eicherscheid auf dem Programm, das seit Mitte der 1970er-Jahre die Anlieger der oberen Erft vor Hochwasser schützt. Zuletzt ging das Becken im Juni 2016 in Betrieb und verhinderte dadurch Schäden durch ein Ausuferen der Erft.

Die Bereisung endete auf dem Gruppenklärwerk Obergartzem-Enzen mit angeschlossener Gewässermeisterei. Vorstand Norbert Engelhardt erläuterte den Verbandsmitgliedern die Synergien zwischen Abwasser-, Gewässer- und Kanalbereich. Abschließend wurde die Kläranlage besichtigt, die auf 20.000 Einwohnerwerte ausgelegt ist und das Abwasser von Zülpich reinigt.

Es ist geplant, den Mitgliedern der Verbandsgremien auch im Jahr 2017 eine Bereisung des Verbandsgebiets anzubieten. Der Erftverband wird seine Mitglieder rechtzeitig über Termin und Programm informieren.

Text: Luise Bollig

ERFTVERBAND

Wasserwirtschaftsjahr 2016

Erftverband zieht Bilanz

■ Anders als das Kalenderjahr endet das Wasserwirtschaftsjahr bereits am 31. Oktober, ein Anlass für den Erftverband seit 28 Jahren zu einer besonderen Silvesterfeier einzuladen. Auf Burg Geretzhoven in Bergheim begrüßten der Verbandsratsvorsitzende Dr. Uwe Friedl und Vorstand Norbert Engelhardt in diesem Jahr rund 250 Gäste aus Politik, Wirtschaft und Forschung. Als Gastredner konnte der Erftverband Prof. Dr. Martin Faulstich vom Clausthaler Umwelttechnik-Institut gewinnen, einer Forschungseinrichtung des Landes Niedersachsen, der zum Thema »Wege zu einer nachhaltigen Industriegesellschaft« referierte.

Nachhaltiges Wirtschaften und nachhaltiger Umgang mit der Natur sind untrennbar mit den Aufgaben des Erftverbandes verbunden. Ein Grundsatz, an den sich die Natur im Wasserwirtschaftsjahr 2015/2016 jedoch selbst nicht hielt: Das Jahr war charakterisiert durch extreme Wetterlagen – Starkregen, Hochwasser, Hitzeperioden, wie Dr. Uwe Friedl in seiner Begrüßung ausführte. Die Hochwasserereignisse im Frühjahr zeigten, wie wichtig eine gute Prognose für den Hoch-

wassereinsatz ist. Hochwasserrückhaltebecken und natürliche Rückhalteräume an den Gewässern konnten die Hochwasserspitzen deutlich verringern und schadhafte Ausuferungen verhindern. Es zeigte sich aber auch, dass eine Vorhersage von Starkregenereignissen mit genauer Lokalisierung und zu erwartenden Niederschlagsmengen weiter schwierig bleibt.

Wirksame Gegenmaßnahmen zum Schutz vor Starkregenereignissen setzt der Erftverband gemeinsam mit der Stadt Meckenheim um. Um das Kanalnetz in Meckenheim zu entlasten, entsteht an der Gudenuer Allee ein Entlastungskanal mit zwischengeschaltetem Regenrückhaltebecken. Dieses Becken kann rund 1,5 Millionen Liter Wasser zurückhalten und wird voraussichtlich im Frühjahr in Betrieb gehen.

Im Bereich Gewässer setzte der Erftverband mit dem Projekt »Sekundäraue« an der Erft in Bedburg eine weitere Maßnahme aus dem Perspektivkonzept Erftumgestaltung 2045 um. Ein Generationenprojekt, das das Bild der Erftregion prägen wird, wie der Verbandsratsvorsitzende Dr. Friedl betonte. Das wieder mit seiner Aue vernetzte Gewässer dient bereits bei kleineren Hochwasserereignissen als Rückhalteraum und bildet einen wertvollen Trittstein für die ökologische Entwicklung der Erft.

Auch das nächste große Projekt der Erftumgestaltung in Neuss-Gnadental kommt gut voran: Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens wurden die Antragsunterlagen im Frühjahr öffentlich ausgelegt. Das Verfahren ist inzwischen abgeschlossen, die Stellungnahmen ausgewertet. Sobald der Planfeststellungsbescheid vorliegt – voraussichtlich in diesem Jahr –, beginnt der Erftverband mit der Ausführungsplanung.

Neben dem Naturraum »Gewässer« bildete auch die Wasserqualität der Erft und ihrer Nebenflüsse einen Schwerpunkt der Verbandsarbeit. Dabei geraten immer öfter die sogenannten Spurenstoffe in den Fokus. In einer konventionellen Kläranlage mit ihren drei Reinigungsstufen können diese Substanzen bislang nicht aus dem Abwasser entfernt werden. Der Erftverband plant daher im Rahmen eines Pilotprojekts auf der Kläranlage Bergheim-Glessen, Spurenstoffe aus dem Abwasser durch den Einsatz von Aktivkohlefiltern herauszufiltern. Die Kläranlage bietet für dieses Projekt gute Voraussetzungen, da die hier zur Abwasserreinigung eingesetzten Membranfilter bereits jetzt sämtliche Feststoffe sowie nahezu alle Viren und Bakterien aus dem Abwasser entfernen. Gleichzeitig untersucht der Erftverband die Gewässerorganismen im Glessener/Pulheimer Bach, um die Auswirkungen und Effekte auf die Gewässerlebewelt direkt festzustellen. Seit Anfang Oktober 2016 liegt dem Erftverband der Förderbescheid des Landes Nordrhein-Westfalen vor, so dass das Projekt nunmehr beginnen kann.

Im Rahmen des Masterplans Abwasser 2025 wird der Erftverband weitere Kläranlagen stilllegen und das Abwasser zu größeren Klärwerken überleiten. Derzeit baut der Verband einen Verbindungskanal zwischen den Kläranlagen Vettweiß und Vettweiß-Soller, der das Abwasser zur Kläranlage Nörvenich überleitet. Die beiden Kläranlagen werden nach Abschluss der Arbeiten stillgelegt. Dadurch verhindert der Erftverband hohe Investitionskosten für die Sanierung der beiden kleinen Anlagen und nutzt das größere Gruppenklärwerk in Nörvenich effizienter aus. Der Masterplan Abwasser 2025 sieht vor, bis zum Jahr 2025 insgesamt 19 Kläranlagen des Verbandes stillzulegen und das Abwasser auf den verbleibenden Kläranlagen zu reinigen.

Text: Luise Bollig



Prof. Dr. Martin Faulstich fesselte das Publikum mit seinem Vortrag über die nachhaltige Industriegesellschaft

FORSCHUNG

Forschungsprojekt AquaNES

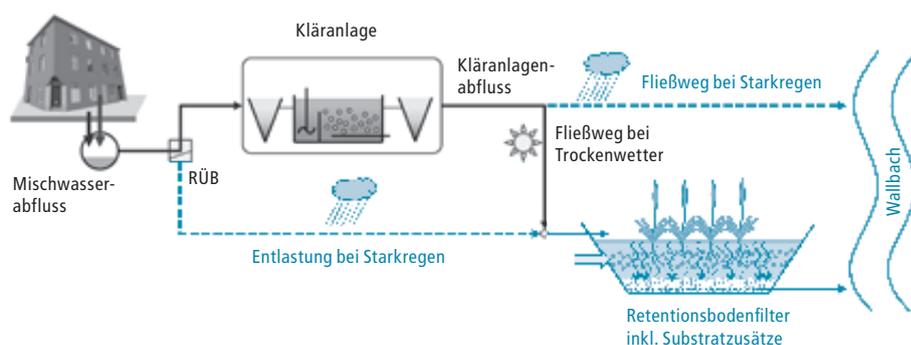
Einsatz von Retentionsbodenfiltern als 4. Reinigungsstufe

■ Im Rahmen der Förderinitiative Horizon 2020 der Europäischen Union beteiligt sich der Erftverband an dem Forschungsvorhaben AquaNES. Insgesamt 30 Partner aus Europa, Indien und Israel testen an 13 verschiedenen Pilotprojekten die Vorteile der Kopplung von naturnahen und technischen Verfahren zur Wasseraufbereitung (Natural and Engineered processes for water treatment Systems – AquaNES). Das Forschungsprojekt begann im Juli 2016 und endet im Mai 2019. Der Erftverband wird mit einer Summe von 494.000 € von der Europäischen Kommission zu 100 % gefördert. In diesem Vorhaben erforscht der Erftverband, inwieweit die Effizienz von Retentionsbodenfiltern durch innovative Verfahrenstechnik gesteigert werden kann.

Retentionsbodenfilter dienen der weitergehenden Reinigung von Abwasser aus Entlastungen von Regenüberlaufbecken der Mischwasserkanalisation oder von Wasser aus Regenwasserkanälen im Trennsystem. Im Retentionsbodenfilter wird das Wasser filtriert und durch mikrobielle Abbauprozesse von weiteren Schadstoffen befreit. Die Filter werden ausschließlich bei Niederschlagsereignissen, insbesondere bei Starkregenereignissen, mit verschmutztem Niederschlagswasser beschickt. Während Trockenwetterphasen erfolgt keine Beschickung des Retentionsbodenfilters. In einem vorangegangenen Forschungsvorhaben hat der Erftverband festgestellt, dass Retentionsbodenfilter in der Lage sind, auch Spurenstoffe, wie z. B. Medikamente, Körperpflegemittel und Industriechemikalien, zurückzuhalten und abzubauen. In Kläranlagen können solche Mikroschadstoffe nur sehr unzureichend eliminiert werden. Damit war die Idee geboren, dass dem Retentionsbodenfilter zu Trockenwetterzeiten der gereinigte Kläranlagenablauf zugeführt wird, mit dem Ziel die vorhandenen Spurenstoffe zurückzuhalten.

Seit eineinhalb Jahren testet der Erftverband sehr erfolgreich in einer Versuchsanlage die Elimination von Spurenstoffen am Beispiel des Ablaufs der Kläranlage Rheinbach. In Rheinbach ist nun geplant, einen 5.000 m² großen Retentionsbodenfilter zu errichten.

Beschickung des Retentionsbodenfilters während der Entlastungsereignisse und zu Trockenwetterzeiten (RÜB = Regenüberlaufbecken).



In Trockenperioden soll der Filter als zusätzliche Reinigungsstufe für den Ablauf der Kläranlage dienen. Um bei dieser Doppelbelastung die erforderlichen aeroben Bedingungen im Filtersubstrat zu gewährleisten, wird der Retentionsbodenfilter in drei gleichgroße Segmente unterteilt, die während der Trockenwetterphase abwechselnd mit dem Ablauf der Kläranlage (50 l/s) benetzt werden. Bei Mischwasserentlastungen aus dem Regenüberlaufbecken wird der gesamte Filter mit Wasser beschickt. Anders als in konventionellen Retentionsbodenfiltern wird dem Filtersubstrat zusätzlich granuliert Aktivkohle (GAK) beigefügt. Dadurch werden die Spurenstoffe zunächst durch Adsorption gebunden und dann mikrobiell abgebaut.

Der Betrieb des großtechnischen Retentionsbodenfilters wird mit einem intensiven

Monitoringprogramm überwacht. Dabei wird auch im aufnehmenden Fließgewässer Wallbach die Wirkung der weitergehenden Reinigung mit diesem vollkommen neuen Verfahren untersucht. In der halbtechnischen Versuchsanlage wird die Bedeutung der Aktivkohle für das Reinigungspotenzial sowie der Einfluss unterschiedlicher Filtermaterialien und Substratzusätze auf die Filterwirkung erforscht.

Text: Katharina Knorz, Andrea Franziska Brunsch und Dr. Ekkehard Christoffels



AquaNES

Finanziert durch das Rahmenprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union



Versuchsanlage Retentionsbodenfilter Rheinbach

FORSCHUNG

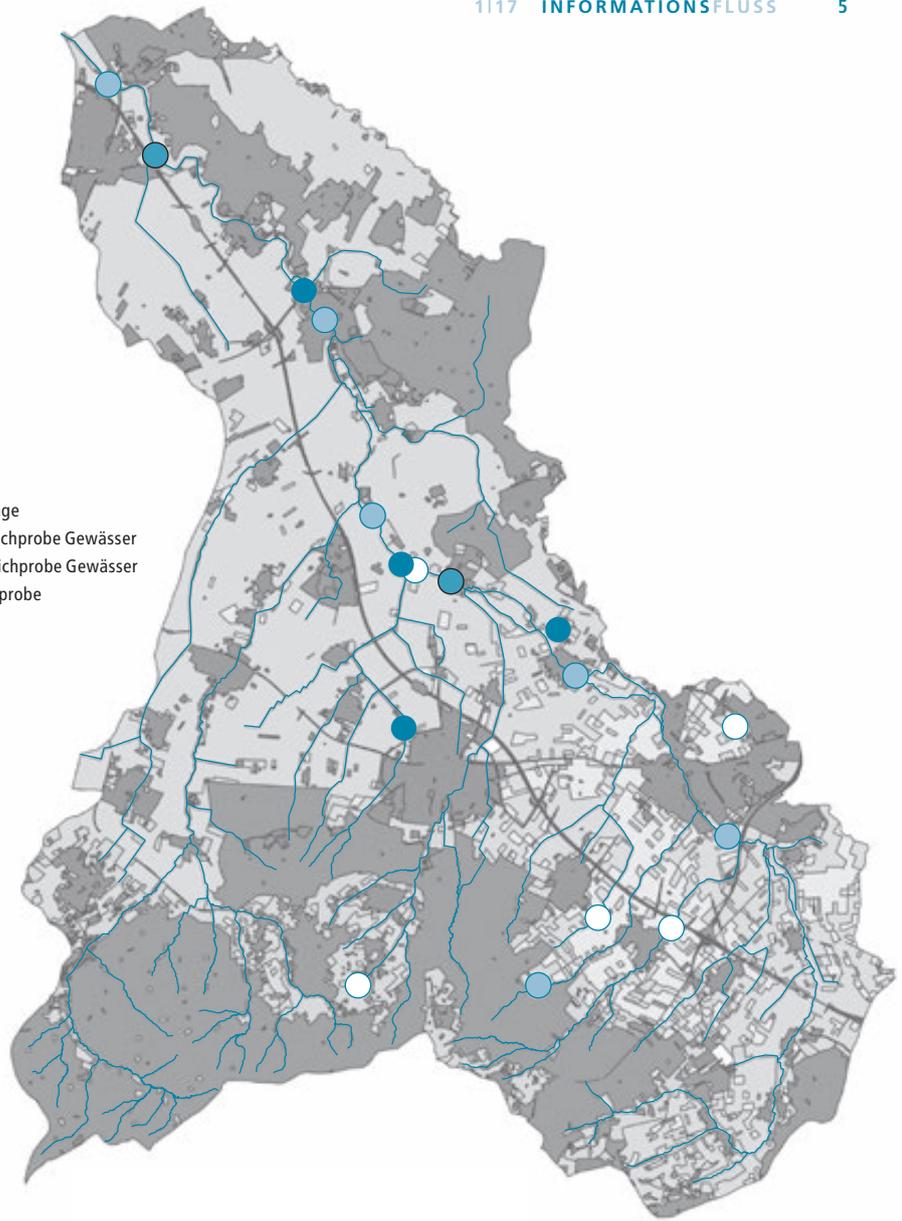
Forschungsprojekt HyReKA

Erftverband wirkt an bundesweitem Forschungsprojekt zur Ausbreitung multiresistenter Keime mit

■ Antibiotika-resistente Keime sind ein wachsendes Problem bei der Behandlung bakteriell verursachter Krankheiten und Infektionen. Im besonderen Maße gilt dies für Bakterien, die gleich gegen mehrere oder sogar gegen alle gebräuchlichen Antibiotika Resistenzen entwickelt haben (Multiresistenz). In steigendem Maß breiten sich resistente Erreger mittlerweile auch außerhalb von Krankenhäusern aus und können von dort zurück auf den Menschen übertragen werden. Eine entscheidende Rolle spielen dabei das Abwasser und die aquatische Umwelt. Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Forschungsprojekt HyReKA geht unter anderem der Frage nach, aus welchen Quellen und über welche Pfade Bakterien, Resistenzgene und Antibiotikarückstände in die aquatische Umwelt und von dort weiter zum Menschen gelangen.

Der Erftverband ist an diesem bundesweiten Verbundprojekt als Partner beteiligt. In enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit (IHPH) der Universität Bonn wird der Erftverband im Einzugsgebiet der Swist über einen Zeitraum von zwei Jahren regelmäßig Proben nehmen: Das Monitoringprogramm umfasst dabei sowohl die Zu- und Abläufe der vier Kläranlagen im Gebiet (Rheinbach, Flerzheim, Miel, Heimerzheim) als auch ausgewählte Stellen in der Swist und ihren Nebengewässern. Zusätzlich werden in Folge von Regenereignissen auch Proben von Mischwasserentlastungen, Niederschlagswassereinleitungen, Retentionsbodenfiltern sowie Einträgen aus dem Landschaftswasserhaushalt (Oberflächenwasserabfluss, Bodenwasserabfluss) genommen. Anschließend werden die genommenen Proben im Labor des Erftverbandes chemisch-physikalisch und im Labor des IHPH mikrobiologisch untersucht. Ein Hauptaugenmerk bei den chemisch-physikalischen Unter-

- Kläranlage
- 24h-Mischprobe Gewässer
- Qual. Stichprobe Gewässer
- Ereignisprobe



Einzugsgebiet der Swist mit den geplanten Probennahmestellen

suchungen wird die Bestimmung von Antibiotika-Konzentrationen sein, um deren Einfluss auf die bakteriellen Lebensgemeinschaften im Wasser abschätzen zu können. Hierbei geht es insbesondere um die Frage, inwieweit die in die Umwelt eingebrachten Antibiotika die weitere Ausbreitung von Resistenzen fördern können, indem sie die Lebensbedingungen der nicht-resistenten Keime in der Umwelt verschlechtern. Für ein umfassendes Bild werden auch die Gehalte weiterer Stoffe ermittelt, die die bakteriellen Lebensbedingungen im Wasser beeinflussen (z. B. Schwermetalle, verschiedene Biozide). Die mikrobiologischen Untersuchungen am IHPH haben das Ziel, die in den Eintragspfaden und im Gewässer vorhandenen (resistenten) Bakterien zu bestimmen.

Das gesamte Projekt erstreckt sich über einen Förderzeitraum von drei Jahren bis zum 31. Januar 2019. Über diesen Zeitraum erhält der Erftverband mit einer Förderquote von

80 % einen Gesamtbetrag von rund 280.000 € vom Projektträger. Das gesamte Fördervolumen beläuft sich auf ca. 7,5 Mio. €. Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse sollen helfen, effiziente (auch technische) Maßnahmen zur Ausbreitungskontrolle resistenter Keime und Krankheitserreger zu entwickeln. Der Wasserwirtschaft kommt hierbei eine tragende Rolle zu.

Text: Alexander Ahring, Andrea Franziska Brunsch, Dr. Franz-Michael Mertens und Dr. Ekkehard Christoffels

HyReKA: Biologische bzw. hygienisch-medizinische Relevanz und Kontrolle Antibiotika-resistenter Krankheitserreger in klinischen, landwirtschaftlichen und kommunalen Abwässern und deren Bedeutung in Rohwässern

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

SCHWERPUNKT

Innovation durch praxisorientierte Forschung und Entwicklung

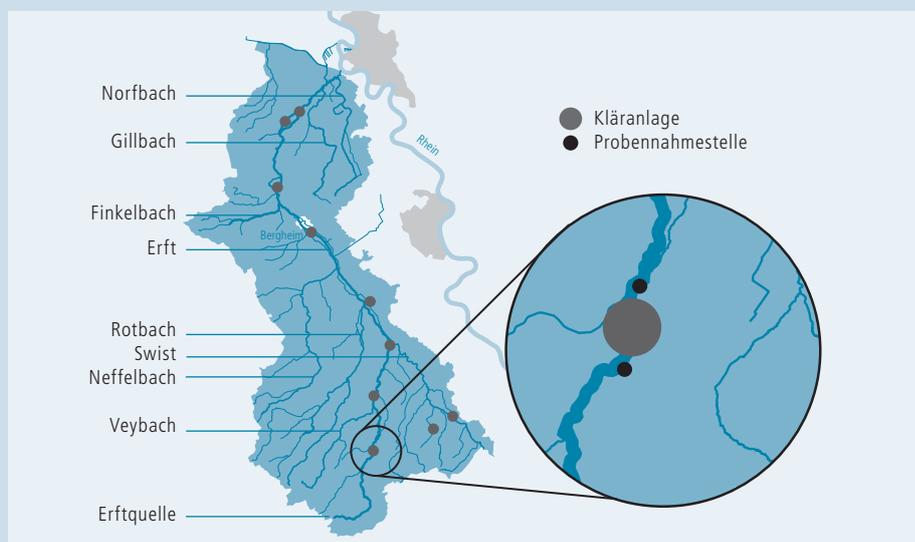
Der Erftverband entwickelt und erprobt eine Vielzahl von Technologien

■ Die Entwicklung neuer Verfahren in der Wasserwirtschaft erfolgt häufig über eine praxisorientierte Forschung und Entwicklung. Die großtechnische Einführung neuer Technologien auf Basis vorangegangener Grundlagenforschung, aber auch halbtechnischen Versuchen ist die Voraussetzung nachfolgender flächendeckender Anwendung. Der Erftverband hat insbesondere in den vergangenen Jahren eine Vielzahl von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben initiiert und durchgeführt. Dies ist nur möglich, weil das Land, der Bund oder die EU dies finanziell unterstützen.

Membrantechnik

Mit der Inbetriebnahme der ersten Membranbelebungsanlagen im kommunalen Bereich hat der Erftverband richtungweisende Fundamente zur Etablierung der Membrantechnik gesetzt. Nach Inbetriebnahme der Anlagen wurden in großtechnischen Forschungsvorhaben die Techniken weiterentwickelt. Hierdurch konnte der Energieverbrauch deutlich gesenkt werden und die Nutzungsdauer der Membrane auf heute mehr als zwölf Jahre erhöht werden. In planungsbegleitenden Untersuchungen wurden auch Bemessungsparameter für die zukünftig eingesetzte Kombination aus Schlammfäulung und Membrantechnik abgeleitet.

Spurenstoff-Probennahme an Erft und Nebengewässern



Kanalnetzsteuerung

Die Steuerung von Regenbecken innerhalb des Einzugsgebiets einer Kläranlage wurde in den vergangenen Jahren in einzelnen Forschungsvorhaben erprobt. Eine flächendeckende Umsetzung hat bisher nicht stattgefunden, weil sich keine Steuerungssoftware etablieren konnte. Mit dem Forschungsvorhaben »Kanalnetzsteuerung am Beispiel des Einzugsgebiets GW Kenten« hat der Erftverband mit Verbundpartnern aus Industrie und Wissenschaft ein praxisorientiertes Steuerungsmodul erprobt und eingesetzt. Mit der Standardsoftware werden Wetterprognosen und Niederschlagsdaten über marktgängige Niederschlagsabflussmodelle zu Steuerungsgrößen verarbeitet. Dies reduziert die Belastung der Gewässer bei bestehenden Netzen oder das notwendige Gesamtvolumen beim Bau neuer Regenbecken.

Drosselkalibrierung

Das Verbindungsglied zwischen Kanalnetz und der Kläranlage ist die Drossel am Ende eines Regenüberlaufbeckens. Die Abflusscharakteristik des Drosselorgans bestimmt maßgeblich das Betriebsverhalten des Regenbeckens bzw. der vor- und nachgeschalteten Anlagen. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht kommt diesen Einrichtungen eine hohe Bedeutung zu. Werden Drosseleinrichtungen nicht nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet und betrieben, ist zum Teil ein deutlich überhöhter bzw. reduzierter Zufluss zur Behandlungsanlage oder zum Gewässer zu erwarten. Die bisherige Auswer-

tung von Kontrollmessungen der Prüfstelle des Instituts für unterirdische Infrastruktur (IKT) ergab hohe Fehlerquoten. Erftverband und IKT haben ein Forschungsprojekt zur Prüfung der Eigenschaften von marktgängigen hydromechanischen Drosseleinrichtungen initiiert. Mit zehn weiteren Betreibern wird ein sogenannter Warentest durchgeführt.

Pilotprojekt Messdatenmanagement

Mit Inkrafttreten der neuen Selbstüberwachungsverordnung Abwasser (SüwVO Abw) im Jahr 2013 sind nunmehr alle Regenüberlaufbecken im Mischsystem messtechnisch zu überwachen und deren Daten auszuwerten. Messdaten haben nur dann einen Wert, wenn sie in effizienter Weise verarbeitet, ausgewertet und genutzt werden. Aus diesem Grund haben die Stadt Bielefeld und der Erftverband ein Vorhaben zum Messdatenmanagement zur effizienten Umsetzung der Anforderungen zur Selbstüberwachung initiiert. Mit Unterstützung von Ingenieurbüros soll ein System entwickelt werden, dass eine automatisierte und zielgerichtete Datenaufbereitung, Speicherung und Nutzung ermöglicht.

Spurenstoffagenda Erft

Spurenstoffe werden durch Kläranlagen aber auch diffuse Quellen in Gewässer eingetragen. Deshalb untersucht der Erftverband die Abläufe von zehn Kläranlagen an der Erft sowie das Gewässer selbst oberhalb und unterhalb der Einleitstelle. Mit diesen Daten und ergänzenden Untersuchungen der Nebengewässer wird ein Stoffstrommodell für die Erft entwickelt. Mit Bedarfs- und Effizienzanalysen soll untersucht werden, ob eine Spurenstoffelimination auf einer Kläranlage notwendig ist und welche Auswirkungen eine solche vierte Reinigungsstufe hätte. Biologische Untersuchungen am Gewässer begleiten die Studien. Mit Abschluss des Vorhabens ist eine grundsätzliche Basis für weitere Fachdiskussionen zur Notwendigkeit einer Spurenstoffelimination geschaffen.

Spurenstoffelimination in Membranbelebungsanlagen

Großtechnische Versuche in konventionellen Kläranlagen haben bestätigt, dass mit Aktivkohle oder Ozon Spurenstoffe adsorptiv oder oxidativ entfernt werden können. Das in den Membrananlagen des Erftverbandes biologisch gereinigtes Abwasser ist nahezu feststofffrei. Es ist zu erwarten, dass hierdurch optimale Voraussetzungen für eine anschließende Elimination von Mikroschadstoffen vorliegen. Aus diesem Grund wird der Erftverband den Einsatz von granulierter Aktivkohle in druckbetriebenen Behältern auf der Membranbelebungsanlage Glessen untersuchen. Mit höheren Standzeiten des Aktivkohlefilters würden sich die Betriebskosten reduzieren.

Auf dem Gruppenklärwerk Nordkanal soll, begleitend durch ein Forschungsvorhaben, Pulveraktivkohle in das Belebungsbecken dosiert werden. Der Vorteil dieser Anwendung ist der Verzicht auf eine separate und zusätzliche Filtration. Bei erfolgreichem Betrieb würde sich die Membrantechnik auch in dieser Fragestellung bestätigen.

Spurenstoffelimination in Retentionsbodenfiltern

Retentionsbodenfilter dienen dem Rückhalt von abfiltrierbaren Stoffen, Stickstoff und Phosphor in der Niederschlagswasserbehandlung. Nur bei stärkeren Niederschlägen werden Retentionsbodenfilter beaufschlagt. Zur weiteren Nutzung des Retentionsbodenfilters auch in Trockenwetterzeiten wird der Erftverband untersuchen, ob und unter welchen Randbedingungen der Ablauf einer Kläran-

MEINE MEINUNG

Bedeutung der praxisorientierten Forschung und Entwicklung



im Kontext ökologischer Ziele im Gewässerschutz

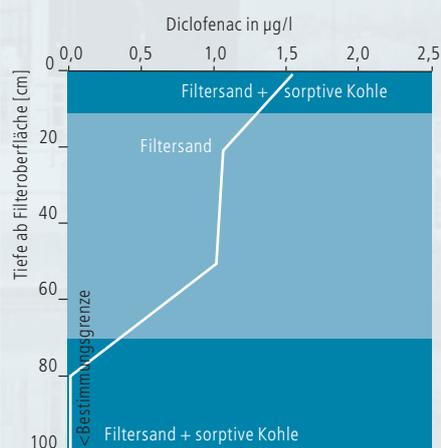
Arnold Schmidt

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW, Referat IV-7 Abwasserbeseitigung

Die Bewältigung der komplexen Zusammenhänge in Oberflächengewässern stellt vor dem Hintergrund der Zielerreichung Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und Wasserhaushaltsgesetz (WHG) für Abwasserbeseitigungspflichtige und Wasserbehörden eine erhebliche Herausforderung dar. Lösungen von der Stange liegen für viele Problemstellungen noch nicht vor oder erfordern nicht

(Fortsetzung auf der folgenden Seite)

Rückhalt des Schmerzmittels Diclofenac im Retentionsbodenfilter mit Zuschlagsstoffen



Median aus 20 Untersuchungen von April 2014 bis Juni 2015

lage im Retentionsbodenfilter weitergehend behandelt werden kann. Hierzu wird der Retentionsbodenfilter für die Mischwasserbehandlung in drei Segmente aufgeteilt. Abwechselnd wird ein Segment zur Behandlung des Kläranlagenablaufs herangezogen. Untersuchungen zeigen, dass in Bodenfiltern auch Spurenstoffe teilweise zurück gehalten werden. Ein deutlich weitergehender Rückhalt ist möglich, wenn zusätzlich Aktivkohle im Filtersand untergemischt wird. Dies wird der Erftverband großtechnisch auf der Kläranlage Rheinbach errichten und innerhalb eines Forschungsvorhabens weiter untersuchen. Bei entsprechender Bestätigung bisheriger Ergebnisse wäre eine 4. Reinigungsstufe des Ablaufs einer Kläranlage auch durch einen betriebskosteneinsparenden Retentionsbodenfilter möglich.

Text: Heinrich Schäfer
Hintergrund: Kläranlage Bergheim-Glessen
© Erftverband/Jörg Seiler

MEINE MEINUNG

zuletzt aus Sicht der Betreiber Optimierungen in ökonomischer und betrieblicher Sicht.

Die Entwicklung neuer Technologien in der Wasserwirtschaft erfolgt häufig über eine praxisorientierte Forschung und Entwicklung. Aus Sicht des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW (MKULNV) kommt gerade der praxisorientierten Forschung und Entwicklung durch Betreiber von Abwasseranlagen eine besondere Bedeutung zu, da nicht nur eine Praxisorientierung gewährleistet ist, sondern auch Ergebnisse schnell und zielführend umgesetzt werden können. Dass dies keineswegs im Widerspruch zu einer wissenschaftlichen Forschung von Instituten steht, zeigen verschiedene Vorhaben des Erftverbandes, in die jeweils Fachinstitute maßgeblich mit einbezogen wurden.

Seitens des MKULNV werden beide Ansätze unterstützt: Für die institutionelle Förderung sieht die Förderrichtlinie Ressourceneffiziente Abwasserbeseitigung (RESA) einen

Die Entwicklung neuer Technologien in der Wasserwirtschaft erfolgt häufig über eine praxisorientierte Forschung und Entwicklung.

eigenen Abschnitt vor, der auch bei der turngemäßen Fortschreibung ab 2017 weitergeführt werden soll. Über Einzelanträge von Kommunen und Verbänden zur praxisbezogenen Forschung und Entwicklung im Abwasserbereich entscheidet das MKULNV bedarfsgerecht unter Einbeziehung der zuständigen Wasserbehörden vor Ort sowie fallweise des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV).

Zurück zur Zielerreichung nach WRRL und WHG: Der Erftverband hat in der Vergangenheit gezeigt, dass praxisbezogene Forschung und Entwicklung durch einen Verband sich sowohl auf neue Technologien als auch auf Fortschritte bei der Beurteilung von Zusammenhängen der Gewässer beziehen kann. Zu nennen sind hier die in der Fachwelt bestens bekannten Entwicklungen der Membrantechnologie kommunaler Kläranlagen einerseits als auch die umfangreichen Untersuchungen über Eintragspfade und Rückhaltepotenziale von anthropogenen Spurenstoffen in der Swist andererseits.

In gleicher Richtung stehen nun weitere Projekte wie die Spurenstoffelimination in Retentionsbodenfiltern auf der Kläranlage Rheinbach sowie die Spurenstoffagenda Erft an. Bei der Spurenstoffagenda Erft steht eine ganzheitliche Betrachtung des Hauptgewässers Erft im Mittelpunkt, bei der neben Untersuchungen im Gewässer auch die zehn dort vorhandenen Kläranlagen eingehend betrachtet werden. Während landesweit die Machbarkeit einer 4. Reinigungsstufe für über 100 Kläranlagen bereits ingenieurmäßig erarbeitet wurde, besteht im Erftgebiet aktuell noch eine Lücke. Diese wird geschlossen, indem nun für zehn Kläranlagen Machbarkeit und Notwendigkeit gemeinsam untersucht werden.

Das MKULNV wird den Erftverband auch künftig bei praxisorientierter Forschung und Entwicklung gerne unterstützen, wenn weiterhin Untersuchungen und Bau von Anlagen im gebotenen Einklang stehen.

Text: Arnold Schmidt

AKTUELL

Erftverband-Zukunftspreis geht an zwei Preisträger

Moritz Krohn und die Schülerinitiative »Wassertröpfchen« erhalten die mit insgesamt 1.000 Euro dotierte Auszeichnung



Moritz Krohn und die Schülerinitiative »Wassertröpfchen« mit dem Zukunftspreis 2016 ausgezeichnet

Der Zukunftspreis des Erftverbandes 2016 geht an zwei Preisträger: Moritz Krohn, Absolvent der Fachhochschule Aachen, erhält den Preis für seine Masterarbeit zum Thema »Energieeffizienz von Abwasserpumpwerken«. Die Masterarbeit ist ein wichtiger Baustein zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit dieser abwassertechnischen Anlagen.

Auch die Schülerinnen und Schüler der Initiative »Wassertröpfchen« an der Wilhelm-von-Humboldt-Gesamtschule Grevenbroich werden ausgezeichnet. Sie erhalten den Zukunftspreis für ihre Spendenaktionen zur Finanzierung von Wasserpumpen in Afrika und das damit verbundene hohe soziale Engagement und ökologische Bewusstsein.

Der Erftverband-Zukunftspreis ist mit insgesamt 1.000 € dotiert und wird zwischen den beiden Preisträgern geteilt. Der Verbandsratsvorsitzende Dr. Uwe Friedl und Vorstand Norbert Engelhardt verliehen die Auszeichnung am 28. Oktober im Rahmen des Wasserwirtschaftssilvesters des Erftverbandes auf Burg Geretzhoven in Bergheim. Die Auszeichnung würdigt das Engagement von Kindern und Jugendlichen für Umwelt, Gesellschaft, Naturwissenschaft und Technik.

Text: Luise Bollig



3. Wasserwirtschaftlicher Informationstag in Bergheim

AKTUELL

Über 50 Teilnehmer beim 3. Wasserwirtschaftlichen Informationstag

■ Am 4. November 2016 fand der 3. Wasserwirtschaftliche Informationstag statt, zu dem der Erftverband seine Mitglieder eingeladen hatte. Zunächst berichtete Justitiar Per Seeliger über das neue Landeswassergesetz und seine Folgen für die Wasserwirtschaft in der Region. Anschließend berichteten die Bereichsleiter Dr. Bernd Bucher und Heinrich Schäfer über den Umsetzungsstand von Renaturierungsmaßnahmen im Verbandsgebiet sowie neue Entwicklungen in der Abwassertechnik, bspw. die kommende Pflicht zur Phosphorrückgewinnung. Schließlich stellte Jennifer Schäfer-Sack, Geschäftsführerin der Arbeitsgemeinschaft der Wasserwirtschaftsverbände agw, den Stand der wasserwirtschaftlichen Diskussionen in Brüssel und Berlin vor. Die über 50 Teilnehmer nutzten die Gelegenheit zu Fragen an die Referenten und zur Diskussion.

Der 4. Wasserwirtschaftliche Informationstag ist bereits in Planung. Er findet statt am 10. November 2017.

Text: Per Seeliger

AUS DER GESETZGEBUNG

Zur Revision der Wasserrahmenrichtlinie

■ Die Wasserrahmenrichtlinie ist die zentrale europäische Bestimmung zum Schutz der Gewässer. Sie trat Ende 2000 in Kraft und schützt die Gewässer u. a. durch Begrenzungen der Schadstoffkonzentrationen in Abwassereinleitungen und durch Qualitätsziele, denen die Gewässer künftig entsprechen müssen. Es ist abzusehen, dass der gute Zustand der Oberflächengewässer bis zum Ende des Jahres 2027 in weiten Teilen Europas, auch in Deutschland, nicht erreicht sein wird.

Die Wasserrahmenrichtlinie sieht vor, dass bis Ende des Jahres 2019 Bilanz über ihre Erfolge und ihren Änderungsbedarf zu ziehen ist, sogenannte Revisionsklausel (Art. 19, Abs. 2). Zwei Jahre vor diesem Datum überlegen die Europäische Kommission, die Politik in Europa und Deutschland, Wasserbehörden des Bundes und der Länder, aber auch Industrie- und Umweltverbände, wie sie sich in diese Diskussion einbringen. Auch der Erftverband wird sich an dieser Diskussion beteiligen.

Vorüberlegungen für eine Revision

Zunächst ist festzustellen, dass die Wasserrahmenrichtlinie zeitlich nicht befristet ist. Sie gilt auch über das Jahr 2027 hinaus. Auch die zur Wasserrahmenrichtlinie erlassenen sogenannten Tochterrichtlinien wie die Grundwasserrichtlinie oder Richtlinien zum Festlegen sogenannter prioritärer Stoffe bleiben in Kraft, bis sie aufgehoben werden. Das bedeutet, dass wesentliche Elemente der Wasserrahmenrichtlinie, wie zum Beispiel das Verschlechterungsverbot oder das Verbesserungsgebot, die Berichtspflichten der Mitgliedstaaten oder die Pflicht zum Darstellen der Gewässergüte auch nach dem Jahr 2027 weiterhin zu beachten sind. Lediglich der dritte Bewirtschaftungszeitraum endet mit Ablauf des Jahres 2027. Da die Art und Weise der Durchsetzung dieser Ziele auch in den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen niederzulegen sind, werden sich hier Vollzugsfragen stellen.

Die Europäische Kommission wird zunächst eine Bestandsaufnahme der Erfolge und Misserfolge der Wasserrahmenrichtlinie in Europa durchführen. Wichtig ist, dabei die Erfolge der Richtlinie in den Blick zu nehmen. In vielen Mitgliedsstaaten der Europäischen

Union hat die Wasserrahmenrichtlinie Erfolge beim Gewässerschutz herbeigeführt, die im nationalen Recht so nicht zu erreichen gewesen wären. Das ist zunächst einmal ein großer Erfolg der Wasserrahmenrichtlinie. Daher sollte eine erste Bewertung der Wasserrahmenrichtlinie positiv ausfallen. Probleme, die nach dem Verständnis der Europäischen Kommission allein im nationalen Vollzug der Mitgliedstaaten wurzeln, sind nicht zu berücksichtigen.

Mögliche Änderungen

Eine geänderte Richtlinie sollte mehr Flexibilität für die Definition des guten Zustands der Gewässer (z. B. für Ausnahmen oder ubiquitäre Stoffe) und auch eine längere Dauer der über 2027 hinaus fortzuschreibenden Bewirtschaftungspläne ermöglichen (bisher sechs Jahre, künftig länger). Auch die Darstellung der erreichten Ziele, für die in der Regel sehr viel Geld ausgegeben wurde, sollte nicht am Prinzip »one out – all out« und an einem in den Karten rot einzuzeichnenden Gewässerzustand scheitern. Eine europäische Definition von Begriffen wie Kostendeckung oder Verschlechterungsverbot sollte gegen den den Mitgliedstaaten vorbehaltenen Spielraum bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie abgewogen werden, immerhin handelt es sich auch nach der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) um eine Rahmenrichtlinie. Die jüngere Rechtsprechung des EuGH bestätigt dies.

Wir werden unsere Mitglieder vom Fortgang des Revisionsprozesses unterrichten.

Text: Per Seeliger

AUS DEM ARCHIV

Das Ringen um die Mödrather Mühle

Die Mühle soll im Zuge der Melioration 1861 kassiert werden

■ Mit der Gründung der »Genossenschaft für die Melioration der Erftniederung vom Einflusse des Rothbaches bis zur Mündung der Erft in den Rhein« im Jahre 1859 werden auch im Bereich der Mödrather Mühle Gewässeränderungen geplant. Die Mühle selbst soll weichen. Am 14. Mai 1861 schreibt der königliche Wasserbaumeister Wernekinck diesbezüglich an Regierungsrat Lettow: »Die mittelst geehrter Verfügung vom 24. April 1861 mir vorgelegte Frage, ob ich es für einen Vortheil im Interesse der Melioration halte, wenn die Moedrath Mühle kassiert würde, kann ich nur mit »Ja« beantworten. Die Antwort auf die involvierte Frage, ob die Kosten des Ankaufs der Mühle durch Ersparnisse im Bau aufgehoben werden können, glaube ich ebenso entschieden mit »Nein« beantworten und deshalb von dem Ankauf abrathen zu müssen. Ich werde mir erlauben dieses nachstehend näher zu begründen. Nachdem genehmigten Project soll die Moedrath Mühle bestehen bleiben und deren Versorgung mit Wasser nicht eingeschränkt werden. Die für diesen Zweck aufzuwendenden Kosten sind im Anschlag nur zum Theil berechnet [...].« Es folgt eine detaillierte Aufzählung der möglichen Kosten u. a. für »den Aquaduct über den Erftflutkanal« (5000 Taler), »Entschädigung für die Einziehung des Wassers vom Türnicher Mühlengraben« (2000 Taler) oder Kosten für »etwaige Störungen des Mühlensbetriebs« (247 Taler). Insgesamt führt Wasserbaumeister Wernekinck eine Gesamtsumme von 8500 Taler auf als »Preis, um welche die Moedrath Mühle erhalten werden kann«.

»Ein Vortheil für die Beseitigung der Moedrath Mühle«, so schreibt der Wasserbaumeister weiter, »würde die größere Senkung des Wasserspiegels sein. Die umliegenden Parzellen wären jedoch durch Austrocknung nicht mehr so ertragreich. Es müsste somit an der Stelle des geplanten Aquaducts ein Wehr für 2500 Taler mit Stauschleuse errichtet werden, um die Bewässerung der Wiesen sicherzustellen.«

Bereits im Jahr 1856 gab es Pläne, die Mödrath Mühle zu beseitigen. Dieser Plan scheiterte möglicherweise am hohen Kaufpreis von 11000 Talern für die Mühle. Wasserbaumeister Wernekinck dazu im Jahr 1861: »Ob man nun der gestellten hohen Forderung wegen von dem Ankauf der Mühle Abstand nahm oder nicht, vermag ich nicht anzugeben. Es gibt aber einen sehr triftigen Grund [...] für die Beibehaltung des Mühlenskanals [...]. Es können nämlich die Fluthen welche die Cöln-Dürener Straße zu passieren haben, wegen der bestehenden Brücken nicht ungetheilt abgeführt werden, es müssen vielmehr wie ich durch Rechnung nochmals geprüft habe, die sämtlichen drei Brückenöffnungen für die Abführung der Hochfluthen benutzt werden und dieserhalb ist es nothwendig einen Flutkanal in der Richtung der kleinen Erft bei zu behalten. Darum wie sich von selbst versteht in dem Falle, daß die Mühle nicht da wäre, tiefer als jetzt angelegt werden müßte. Wenn sonach im Allgemeinen die Beseitigung der fraglichen Mühlen vortheilhaft erscheint, so ist dies doch wohl nur dann der Fall, wenn die Kosten des Ankaufs die Summe von 8500 Talern nicht erreichen und weil für diesen Preis die Mühle keinesfalls feil ist, wird auch jetzt von deren Ankauf Abstand genommen werden müssen.



Mödrath Mühle um 1920
unten: Bootsfahrt auf dem
Mühlenteich um 1920

Ich bitte demnach die Inangriffnahme des bei Moedrath zu erbauenden Aquaducts recht bald verfügen zu wollen, damit dessen Vollendung noch in der guten Bauzeit möglich ist.«

Die Farb- und Mahlmühle in Mödrath wird ab 1861 zum Eisendrahtwerk mit 22 männlichen und acht weiblichen Arbeitern, in dem Nadeln aller Art produziert werden. Ab ca. 1875 wird die Mühle zur Nadelfabrik und fertig mit 24 Arbeitern und vier Arbeiterinnen Stecknadeln. Im Jahr 1900 kauft Ernst Henckels die Mühle und lässt zwischen 1905 und 1907 eine Turbine einbauen, die Mühle und Burg Mödrath bis 1935 mit Gleichstrom versorgt. Im Zuge der Umsiedlung Mödraths im Jahr 1963 für den Braunkohlentagebau wird die Mühle schließlich doch abgerissen. Am damaligen Standort steht jetzt eine Informationstafel.

Text: Karin Beusch
Fotos: Stadtarchiv Kerpen (ca. 1920)
Pläne: Archiv Erftverband
Übersichtsplan Jahr 1865 sign.4511/5.5
Lageplan Jahr 1905 des unterirdischen
Kabels für Lichtzwecke sign.4511/5.12
Literatur: Susanne Sommer (1991),
Mühlen am Niederrhein

KLIMASTATION BERGHEIM

Witterungsverlauf 4. Quartal 2016

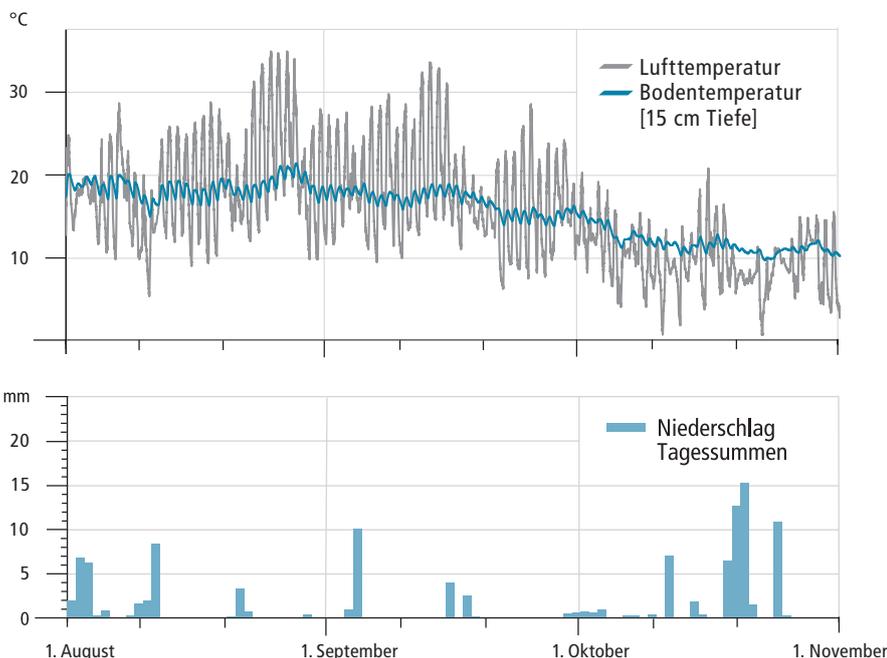
	Aug 2016	Sept 2016	Okt 2016	Sommerhalbj.
Lufttemperatur				
Min.	5,5 °C	6,4 °C	0,8 °C	0,8 °C
Max.	34,8 °C	33,5 °C	20,8 °C	36,5 °C
Mittel	19,0 °C	17,9 °C	9,8 °C	16,5 °C
20-jähriges Mittel 1971/90	17,5 °C	14,5 °C	10,6 °C	15,0 °C
Bodentemperatur Mittel	18,5 °C	16,8 °C	11,8 °C	16,6 °C
Niederschlag Summe	32 mm	18 mm	58 mm	334 mm
20-jähriges Mittel 1971/90	60 mm	53 mm	48 mm	361 mm
Wasserwirtschaftsjahr 2016		30-jähriges Mittel 1961/90		
Niederschlag Summe	712 mm		664 mm	
Lufttemperatur im Mittel	11,9 °C		9,8 °C	

■ Nach relativ kühlem und feuchtem Beginn setzte sich im August zunehmend trockenes und v. a. im letzten Monatsdrittel auch sonniges und sehr warmes Wetter durch. Insgesamt war der August etwa ein Grad wärmer als im 30-jährigen Mittel. Die Niederschlags-summen an der Station Bergheim betragen mit 32 mm nur etwa die Hälfte des Durchschnittswerts, wobei es v. a. im südwestlichen Verbandsgebiet noch deutlich trockener war. Im September setzte sich die warme und trockene Spätsommerphase fort. An einigen Stationen im nördlichen Verbandsgebiet wurden weniger als 10 mm Niederschlag registriert. Gleichzeitig waren die Monatsmittel-temperaturen im September 2016 nach 1999 und 2006 die dritthöchsten seit 1948.

Mit Beginn des Oktobers war es mit den sommerlichen Temperaturen zu Ende und es dominierten Tiefdruckgebiete mit überwiegend wolkenreicher und kühler Witterung. Insgesamt war der Oktober kühler und trüber als gewöhnlich, die Regenmengen bewegten sich mit knapp 50 mm im Norden (Glehn) und über 80 mm im Süden (Eicherscheid) etwas über dem langjährigen Mittel.

Durch die Trockenperiode in August und September reduzierte sich der Niederschlags-überschuss des Wasserwirtschaftsjahrs, der Anfang Juli an vielen Stationen noch bei über 30 % lag, auf nur noch ca. 10 %. Gleichzeitig war das Jahr nach 1995 und 2007 das dritt-wärmste seit 1948.

Text: Dr. Tilo Keller



AUTOREN DER AUSGABE



Alexander Ahring



Karin Beusch



Luise Bollig



Andrea Franziska Brunsch



Dr. Ekkehard Christoffels



Dr. Tilo Keller



Katharina Knorz



Dr. Franz-Michael Mertens



Heinrich Schäfer



Per Seeliger

IMPRESSUM

Herausgegeben vom Erftverband · Verantwortlich für den Inhalt: Norbert Engelhardt, Vorstand · Redaktion: Luise Bollig · Gestaltung: www.mohrdesign.de
 Druck: www.zimmermann-medien.de
 Titelbild © Bolle GmbH/Achim Pohl

Am Erftverband 6, 50126 Bergheim
 Tel. (02271) 88-0, Fax (02271) 88-1210
 info@erftverband.de · www.erftverband.de

WASSERLANDSCHAFTEN

Das Gruppenklärwerk Kessenich



Faulturm der Kläranlage und Vorklärbecken

■ Das Gruppenklärwerk Kessenich befindet sich im gleichnamigen Ortsteil Kessenich der Kreisstadt Euskirchen. Mit einer Ausbaugröße von 132.000 Einwohnerwerten ist sie die größte Kläranlage des Erftverbandes und reinigt mehr als 8,7 Millionen Kubikmeter Abwasser der Kreisstadt Euskirchen sowie einiger Ortsteile von Mechernich, Rheinbach und Zülpich.

Das Abwasser wird nach der mechanischen Vorbehandlung biologisch gereinigt. Dabei werden Kohlenstoffverbindungen sowie Stickstoff und Phosphat entfernt. Abschließend werden Reststoffe in der Flockungsfiltration zurückgehalten. Das gereinigte Abwasser fließt in die Erft, deren Gewässergüte sich durch die hohe Reinigungsleistung der Anlage deutlich verbessert hat.

Der bei der Abwasserreinigung anfallende Schlamm wird in einem Faulbehälter gesammelt und »ausgefault«. Bei den hiermit verbundenen chemischen Prozessen entsteht Methangas, mit dem in Blockheizkraftwerken auf der Kläranlage Strom und Wärme erzeugt wird. Hierdurch werden zirka 30 Prozent der für den Reinigungsprozess notwendigen Energie bereitgestellt. Darüber hinaus nutzt der Erftverband mit Installationen von Fotovoltaik weitere Energiequellen.

Damit die Erft bei starken Niederschlägen nicht durch verschmutztes Regenwasser aus der Kanalisation belastet wird, hat der Erftverband auf dem Kläranlagengelände ein Retentionsbodenfilterbecken errichtet. Das mit Schmutzwasser vermischte Regenwasser, das nicht in der Kläranlage mitbehandelt wird,

Damit die Erft bei starken Niederschlägen nicht durch verschmutztes Regenwasser aus der Kanalisation belastet wird, hat der Erftverband auf dem Kläranlagengelände ein Retentionsbodenfilterbecken errichtet.

durchströmt ein 1.400 m² großes Filterbecken, das mit Schilf bepflanzt ist. Das Wasser wird zunächst zwischengespeichert und bei der Passage durch die Bodenschicht zusätzlich von festen und gelösten Stoffen befreit.

Das Gruppenklärwerk Euskirchen-Kessenich ist auch Standort der Gewässermeisterei Kessenich, deren Mitarbeiter rund 150 Kilometer Gewässer im Einzugsgebiet von Swist, Erft, Rotbach und Bleibach pflegen. Insgesamt unterhält der Erftverband rund 1.300 km Gewässer.

Text: Heinrich Schäfer
aus »Wasserlandschaften
entlang der Erft«
J.P. Bachem Verlag,
Hrsg. Erftverband