

TAGUNGSBERICHT

Langenauer Wasserforum 2019

„Neue Ansätze für die Identifizierung von Spurenstoffen und Mikroorganismen“

Das Langenauer Wasserforum (LWF) ist eine Fachtagung zu trinkwasserrelevanten Fragestellungen, die von der Landeswasserversorgung (LW) alle zwei Jahre veranstaltet wird. Mehr als 300 Teilnehmer aus Praxis und Forschung folgten der Einladung und nahmen am 13. Langenauer Wasserforum teil. Es fand am 11. und 12. November 2019 auf dem Gelände des Wasserwerks Langenau statt und wurde in bewährter Weise vom Laborteam der LW betreut. Das LWF stellt den direkten Bezug zur Labor- und Wasserwerkspraxis her. Die Teilnehmer reisten überwiegend aus Deutschland, Österreich und der Schweiz in das in der Nähe von Ulm gelegene Langenau.



Eine interdisziplinäre Themenmischung bildete das Programm, wobei das bislang auf chemisch-analytische Fragestellungen rund um anorganische und organische Spurenstoffe ausgerichtete LWF erstmals um einen eigenen Vortragsblock zu Themen aus der Trinkwasserhygiene erweitert wurde. 34 Referenten trugen zum Gelingen des LWF mit ihren Keynotes, wissenschaftlichen Vorträgen, Kurzvorträgen oder durch ihre Moderation bei. Eine Ausstellung von rund 25 Postern rundete das wissenschaftliche Programm ab. Es waren 30 Aussteller vertreten, die ihre aktuellen Analysensysteme, Applikationen und Laborprodukte präsentierten.

Eingeleitet wurde das LWF durch einen Vortrag von *Dr. Ivo Schliebner* (Umweltbundesamt) zum Ressourcenschutz unter REACH und der Frage, wie sich Emissionen von polaren Stoffen vermindern lassen. *Dr. Uta Böckelmann* (Berliner Wasserbetriebe) gab anschließend einen Überblick zu modernen mikrobiologischen und molekularbiologischen Verfahren.

Polare Spurenstoffe und Mikroplastik

Mehrere Beiträge waren der weiterhin sehr anspruchsvollen Analytik hochpolarer Stoffe gewidmet. Wir wollten sehen, inwieweit die „analytische Lücke für hochpolare Analyte“ bereits geschlossen werden konnte und wo es noch Herausforderungen gibt. *Prof. Dr. Thorsten Reemtsma* (Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung) definierte zunächst einmal die „analytische Lücke“ und wie sie durch den Einsatz von Hydrophiler Interaktionschromatographie (HILIC), Multimodaler Chromatographie

und Überkritischer Fluidchromatographie (SFC) verkleinert werden kann, aber immer noch offene Punkte bleiben. Es gibt weiterhin keine generische Methode und die Anreicherung der Analyten ist meist schwierig. Gerade für die Wasserversorgung stellen kleine, polare Verbindungen eine enorme Herausforderung dar. Das machte *Dr. Marco Scheurer* (TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser) in seinem Vortrag klar und ging insbesondere auf die Industriechemikalie Amidosulfonat und das aus diversen Quellen stammende Trifluoracetat ein. *Dr. Jörg Baute* (Phenomenex) stellte ergänzend eine Methode für die Bestimmung von Trifluoressigsäure mit einer speziellen Trennsäule vor.

Das Thema Mikroplastik hat in den Medien und der Öffentlichkeit eine große Präsenz erreicht. Wasserversorger werden häufig aus dem Kreis ihrer Kunden mit Fragen hierzu konfrontiert. Deshalb war es wichtig, einmal den aktuellen Kenntnisstand zu Mikroplastik aus fachlicher Sicht aufzugreifen. Mehrere Vorträge und Poster betrachteten Mikroplastik aus analytischer Perspektive und stellten die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Frage nach dem Vorkommen im Oberflächen- und Trinkwasser dar. In einer Studie aus Norwegen konnte gezeigt werden, dass die Messwerte zu Mikroplastikpartikeln in Trinkwasser unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen. *Prof. Dr. Wolfgang Uhl* (Norwegian University of Science and Technology) erläuterte jedoch ebenfalls die Schwierigkeiten bei der Analytik, insbesondere mit Blindwerten.

Auf die Herausforderungen bei der Untersuchung von Proben auf Mikroplastik ging *Barbara Oßmann* (Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit) intensiv ein. Besonders wichtig sind die Vermeidung der Probenkontamination, die vollständige Isolierung des Mikroplastiks aus der Matrix und die eindeutige Identifizierung als Kunststoff. Sie machte deutlich, dass nicht alle Studien diese Anforderungen erfüllten. Mikroplastik konnte in Mineralwasser in allen untersuchten Flaschentypen - auch Glas - gefunden werden und wurde sehr wahrscheinlich bei der Flaschenreinigung eingetragen. Ein alternatives Thermoextraktions-Desorptions-Verfahren, bei dem nicht Mikroplastikpartikel selbst, sondern die Masse von Kunststofftypen ermittelt wird, wurde von *Dr. Oliver Lerch* (Gerstel GmbH & Co. KG) vorgestellt.

Moderne mikrobiologische und molekularbiologische Methoden

Bei der Beurteilung mikrobiologischer Auffälligkeiten im Trinkwassernetz können weitergehende Untersuchungen, u.a. mit biochemischen und massenspektrometrischen Methoden, zur Spezifizierung von Mikroorganismen helfen, Ursachen schneller zu erkennen und die Ergebnisse besser bewerten zu können.

Zunächst wurden die Standarduntersuchungen nach Trinkwasserverordnung von *Dr. Jens Fleischer* (Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg) erläutert, bevor er auf die weitergehende Differenzierung und Identifizierung von Mikroorganismen mittels biochemischer Verfahren einging. Zudem thematisierte Dr. Fleischer den Umgang und die Maßnahmen zu Befunden von coliformen Bakterien im Trinkwasser. Als „Gold-Standard“ der Identifizierung von Mikroorganismen kann die Sequenzierung der Erbsubstanz gesehen werden, die *Dr. Michael Hügler* (TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser) dem massenspektrometrischen Verfahren (MALDI-TOF) gegenüberstellte. Letzteres betrachtete er als schnellere Methode mit großem Zukunftspotential. Die Durchflussszytometrie ist eine schnelle Methode zur Erfassung aller Bakterien in der Wasserprobe. *Thomas Meier* (Hamburg Wasser) präsentierte die aktuellen Arbeiten zur Etablierung der Durchflussszytometrie in der Routine-Betriebsüberwachung der Wasserwerke und Netze. Im zweiten Teil des Vortrags zeigte *Kevin Richter* (Berliner Wasserbetriebe) erste Resultate zu einem durchflussszytometrischen Verfahren zur Quantifizierung von Legionellen in Echtzeit. Weitere Beispiele der Anwendung der Durchflussszytometrie im Trinkwassernetz stellte *Christian Bauer* (Sigrist Photometer GmbH) vor.

Datenauswertung, Prozessbeschreibung und Bewertung

Wie High-end-Labormessgeräte erfolgreich im Feld betrieben werden konnten zeigte *Dr. Michael Stravs* (Eawag). Er stellte Ergebnisse eines Projekts zur Online-Überwachung von Gewässern und Kläranlagen auf Spurenstoffe mittels hochauflösender Massenspektrometrie (LC-HRMS) vor. Die besondere Herausforderung bestand im Betrieb der sensitiven Laborgeräte unter Feldbedingungen, die autonom über mehrere Tagen laufen mussten.

Erfahrungen mit dem Einsatz des Non-Target-Screenings und von Bioassays bei der Überwachung von Roh- und Trinkwasser stellte *Dr. Tobias Bader* (Landeswasserversorgung) vor. Er zeigte, wie die Industriechemikalie 1-Butylpyrrolidin-2-on beim Screening als sogenanntes „Known unknown“ identifiziert werden konnte. *Vanessa Hinnenkamp* (IWW Zentrum Wasser) beleuchtete im zweiten Teil des gemeinsamen Vortrags die Herausforderungen bei der Analytik von „Unknown unknowns“ und die Einbindung von Bioassays, die auch ohne eindeutige Identifizierung der Substanz eine orientierende toxikologische Einschätzung erlaubten. Im Hinblick auf die quantitative Routine-Analytik (LC-MS/MS) von Spurenstoffen in Wasser stellte *Christopher Sowa* (Shimadzu Deutschland GmbH) eine spezielle Messtechnik vor. Diese Technik beinhaltete die Einbindung weiterer Produktionen zur Absicherung der Resultate.

Dr. Michael Petri (Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung) berichtete von seinen Erfahrungen mit dem Einsatz von Screening-Verfahren mittels Gaschromatographie und Massenspektrometrie. Er hatte vergleichbare Herausforderungen wie beim Non-Target-Screening mit der Flüssigkeitschromatographie (LC-HRMS).

Neue Anwendungen der Chromatographie und Massenspektrometrie

Eine feste Größe im Programm sind die neuen Anwendungen der Chromatographie und Massenspektrometrie. Erfahrungen und Applikationen zu einzelnen Stoffen und Stoffgruppen sowie Informationen zur Normung sollen wichtige Impulse geben.

Prof. Dr. Thomas Knepper (Hochschule Fresenius) griff die Thematik (hoch)polarer Stoffe nochmals auf und zeigte rückblickend Beispiele zur Beobachtung dieser Stoffe wie Komplexbildner und anderer Industriechemikalien im Wasserkreislauf. Er berichtete weiterhin von aktuellen Resultaten zum Verhalten kürzlich identifizierter Stoffe wie Diphenylguanidin, Trifluormethansulfonsäure und anderen Halogenmethansulfonsäuren bei der Wasseraufbereitung, wobei Letztere erst bei der Desinfektion von Trinkwasser entstehen. Im Normenausschuss „LC-MS/MS-Verfahren“ wird derzeit die Bestimmung von Estrogenen, die in der sogenannten „EG-Beobachtungsliste“ genannt sind, in Oberflächenwasser standardisiert. *Dr. Joachim Kurz* (BASF) berichtete vom aktuellen Stand der Normung. Eine besondere Herausforderung stellt das Erreichen der im pg/L-Bereich liegenden Bestimmungsgrenzen dar. Eine alternative Methode für die Bestimmung von Estrogenen unter Verwendung der zweidimensionalen Flüssigkeitschromatographie stellte *Dr. Susanne Sölter* (Agilent Technologies) vor. Vorteil der Methode ist die erhöhte Selektivität bei starker Matrixbelastung. *Dr. Claudia Rathmann* (Waters) warb für eine Multimethode für 33 bekannte und 7 neu auftretende kurz- und langkettige Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS). Die Methode umfasst einen Anreicherungsschritt und erreicht Bestimmungsgrenzen im unteren ng/L-Bereich. Obwohl polare Spurenstoffe im Vordergrund stehen, bleibt die Untersuchung von flüchtigen Stoffen weiterhin wichtig. Im diesem Zusammenhang wurde ein Analyseverfahren für semi-flüchtige organische Verbindungen für die Gaschromatographie mit Massenspektrometrie von *Dr. Gordon van 't Slot* (Bruker Daltonik) erläutert.

Begleit- und Rahmenprogramm

Zum Rahmenprogramm gehört seit vielen Jahren das Get-together am Sonntagabend. Gut 140 Teilnehmer nahmen die Möglichkeit zu einer neuerlichen Event-Führung wahr, die es in dieser Form wohl nur im Wasserwerk Langenau gibt. Nach einem „Ozapft is“ zur Begrüßung der Gäste wurden getreu dem Event-Titel „*Die Langenauer Donauwasseraufbereitung: ein sensorischer Erfahrungsaustausch über flüssige und feste Aufbereitungsstoffe, frisches Trinkwasser und wertvolle Nebenprodukte*“ so manch typische Prozesselemente „geschmacklich anschaulich“ erläutert. In entspannter Atmosphäre nutzten die Teilnehmer so die Gelegenheit, das Umfeld im Wasserwerk näher kennen zu lernen und sich mit den Kolleginnen und Kollegen abseits des Fachprogramms zu unterhalten.

Den Abendvortrag zur Abrundung des ersten Vortragstages hatte Sven Plöger übernommen. Sven Plöger ist Diplom-Meteorologe, TV-Moderator, Sachbuchautor und moderiert unter anderem „Das Wetter im Ersten“. Er verstand es, seine Inhalte auf eine sehr ansprechende, spannende und motivierte Art zu transportieren. Sven Plöger erläuterte Hintergründe zu Klimaprognosen und thematisierte insbesondere die Beobachtungen zum Klimawandel. Nach seiner Einschätzung haben wir heute das Klima, das uns vor rund 30 Jahren prognostiziert wurde. Wir können also sicher sein, dass die prognostizierte Richtung beim Klimawandel stimmt. Er bezog eindeutig Position und setzte sich intensiv für den Klimaschutz ein.

Am Montag und Dienstag war Zeit vorgesehen, die Fachausstellung unter Beteiligung von 30 Firmen zu neuesten Analysensystemen und Laborprodukten zu besuchen und direkt mit Vertretern der Gerätehersteller oder Vertriebspartnern ins Gespräch zu kommen. Gleichzeitig bestand die Möglichkeit, sich im Foyer an den rund 25 Postern zu den Themen des Vortragsprogramms fachlich auszutauschen. Die drei besten Poster hinsichtlich Darstellung der Inhalte und thematischer Relevanz wurden prämiert. Die Posterpreisträger des LWF 2019 sind *Dr. Fabian Itzel* (Institut für Energie- und Umwelttechnik) für seinen Beitrag zur Analytik von Hormonen, *Jan Funke* (IWW Zentrum Wasser) für seinen Beitrag zur Analytik von Amidosulfonsäure und *Cordula Witzig* (TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser) für ihren Beitrag zur Analyse von Mikroplastik.



Zum LWF gehörte wiederum die Möglichkeit, das Betriebs- und Forschungslabor der Landeswasserversorgung zu besichtigen. Insbesondere konnte die dafür vorgesehene Zeit genutzt werden, sich zu fünf Schwerpunktthemen zu informieren und mit Fachkollegen ins Gespräch zu kommen. Die Themen waren: 1) Elementspeziesanalytik mittels IC-ICP-MS/MS (*Joachim Männer*, LW), 2) Bestimmung von 1,4-Dioxan mittels SPME-GC-MS (*Sabine Junginger*, LW), 3) Biochemische Identifikation von Bakterien (*Dr. Regine Fischeider*, LW), 4) Analytik von Mikroplastik in Trinkwasser (*Cordula Witzig*, TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser) und 5) FOR-IDENT – Nachhaltigkeit (*PD Dr. Thomas Letzel*, Technische Universität München).

Das LWF wurde inhaltlich durch die inzwischen 4. Ausgabe der Sonderpublikation „WasserFORUM“ ergänzt. Wir danken *Dr. Margareta Dellert-Ritter*, dass sie sich wieder der Erstellung des Hefts angenommen hat. Zum Inhalt gehören Beiträge aus der aktuellen Wasserforschung, die Präsentationen der praxisrelevanten Applikationen der analytischen Technologien und Geräte sowie ein Interview mit *Sven Plöger*.

Ausblick

Bilanzierend lässt sich festhalten: Polare Spurenstoffe können analytisch erfasst werden, allerdings sind immer noch spezielle Methoden und meist ein erhöhter Arbeitseinsatz nötig. Mikroplastik ist nach aktuellem Kenntnisstand kein Trinkwasserthema. Es gibt methodisch noch vieles zu tun, da die Datenbasis immer noch sehr gering ist und weitere Erkenntnisse zu erwarten sind. Nach unserer Einschätzung stellt das Themenfeld der trinkwasserhygienischen Fragestellungen eine Bereicherung für das LWF dar, sodass wir Fragen zur Mikrobiologie und Molekularbiologie beim nächsten Mal gerne wieder aufgreifen werden. Screening-Verfahren mit LC- oder auch GC-HRMS haben mittlerweile Einzug in die Routine gehalten. Dennoch bleiben viele Fragen bei der Auswertung der Daten, der Darstellung und dem Berichtswesen sowie der Qualitätssicherung in der Diskussion. Generell bleibt die Analytik von Spurenstoffen aufgrund des Auftretens neuer Stoffe, neuer methodischer Möglichkeiten oder auch neuer regulatorischer Anforderungen über die EG-Trinkwasserrichtlinie dynamisch.

Wir danken Ihnen für die zahlreichen Rückmeldungen und das überaus positive Feedback. Inspiriert von Ihren Anregungen zu Vortragsthemen nehmen wir die Herausforderung, auch für das nächste LWF ein interessantes und abwechslungsreiches Programm zu gestalten, gerne an. Das 14. Langenauer Wasserforum wird am 15. und 16. November 2021 stattfinden.



AUTOREN

Dr. Wolfram Seitz, Dr. Tobias Bader, Dr. Wolfgang Schulz, Dr. Regine Fischeder
und Dr. Rudi Winzenbacher

Zweckverband Landeswasserversorgung

Betriebs- und Forschungslabor

Am Spitzigen Berg 1

89129 Langenau

www.lw-online.de