



## Portrait der AG Umweltchemie, Institut für Biologie und Chemie, Universität Hildesheim



Dr. Jan Hinrichs

### Profil und Schwerpunkte

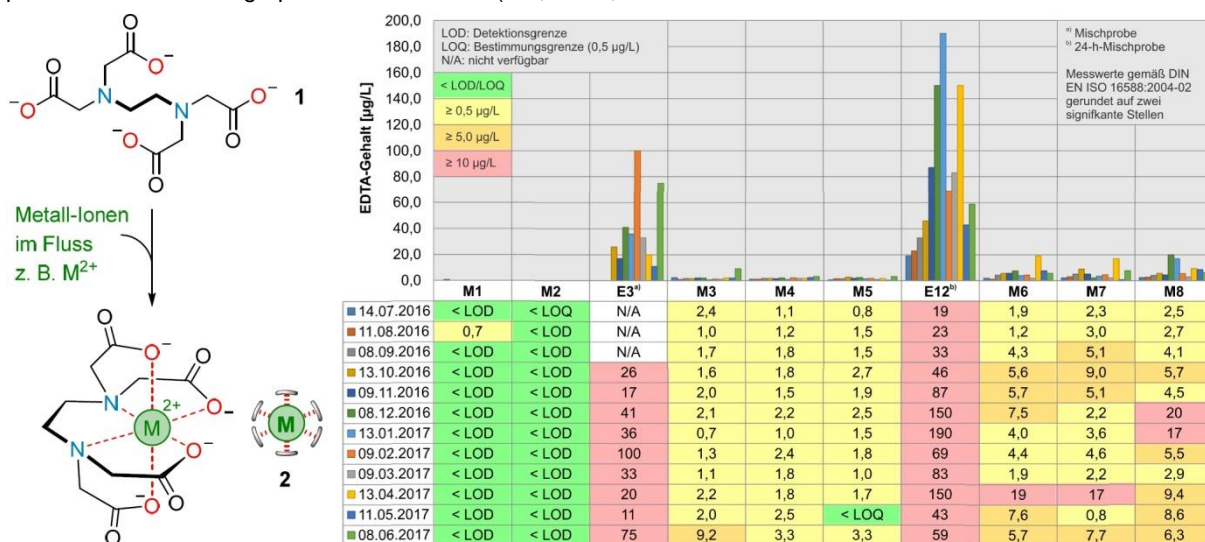
Die Arbeitsgruppe Umweltchemie wurde 2016 von Herrn Dr. Hinrichs und seinem Team am Institut für Biologie und Chemie der Universität Hildesheim infolge der fachlichen Neuausrichtung der Abteilung Chemie hin zu umwelt- und nachhaltigkeitsbezogenen Themenschwerpunkten und zur Stärkung einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Lehramtsausbildung gegründet.

Herr Hinrichs ist Organiker, war zuvor im Bereich der Wirkstoffforschung tätig und erlangte dort u. a. eine profunde Expertise in der Analytik organischer Moleküle, v. a. mittels spektroskopischer und chromatographischer Methoden (MS, NMR, UV/

Vis, IR, GC und LC). Aufgrund seiner tiefen Verbundenheit zur Organik und Analytik einerseits und zur Natur und Umwelt andererseits entwickelt er in der AG Umweltchemie umweltchemische und -analytische Fragestellungen zum anthropogenen Eintrag organischer Spurenstoffe in die Umwelt und dessen Auswirkungen auf die Gewässergüte. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Untersuchung lokaler Umweltbelastungen.

### Analytische Ausstattung

Zur Untersuchung der Fragestellungen initiierte Herr Hinrichs den Aufbau eines bis dahin an der Universität Hildesheim nicht vorhandenen, umweltsanalytischen Forschungslabors für die organische Spurenanalytik, dessen Leitung und stetigen Ausbau er übernahm. In diesem Zuge wurden ein Gaschromatograph mit stickstoff- und phosphorsensitivem Detektor (GC-NPD) und ein GC-MS in Betrieb genommen. Darüber hinaus wurde die Ausstattung u. a. um Fließgewässer-Probenahmegeräte wie einen Mischprobenehmer zur Ermittlung von Stofffrachten oder Sedimentationskästen für die Schwebstoffanalytik erweitert. Für die Elementanalytik steht mittlerweile zusätzlich ein HR-CS-Atomabsorptionsspektrometer zur Verfügung.



**Abb.1.** Ergebnisse der monatlichen Messungen zum EDTA-Gehalt ( $\mu\text{g/L}$ ) an ausgewählten Messpunkten und Einleitern entlang der Innerste innerhalb eines Jahres sowie Struktur von EDTA (1) und einem Metall-EDTA-Komplex 2.

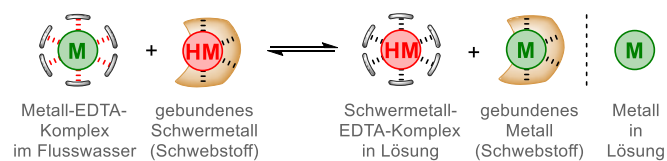
### Eintrag des Komplexbildners EDTA in den Fluss Innerste und Remobilisierung von Schwermetallen

In einem ersten Projekt im Verbund mit dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) und mit finanzieller Unterstützung des

Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz konnte u. a. gezeigt werden, dass der in Detergenzien (sowohl für Haushalts- als auch Industriezwecke) eingesetzte organische Komplexbildner Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA, 1) im Jahresverlauf in beachtlichen Mengen

(bis zu 190 µg/L, Frachten bis zu 4,8 kg/d) im Abwasser der beiden größten kommunalen Kläranlagen (E3 und E12, siehe Abbildung 1) entlang des Flusses Innerste nachweisbar ist. Dies hatte einen signifikanten Anstieg der EDTA-Konzentrationen im Flusswasser unterhalb beider Kläranlagen (M3 bis M8) zur Folge.

Neben dem EDTA-Eintrag in Gewässer steht das Potential des Komplexbildners zur Remobilisierung von Schwermetallen aus verschiedenen gewässerrelevanten, festen Matrices (z.B. Schwebstoffen) bei umweltrelevanten Konzentrationen im Fokus der Forschung (Abbildung 2).



**Abb. 2.** Vereinfachtes Schema zur Remobilisierung von (an Schwebstoffen oder Sedimenten) gebundenen Schwermetallen durch EDTA bzw. im Flusswasser vorliegende Metall-EDTA-Komplexe.

In Hinblick auf die bereits bedenkliche Schwermetallbelastung der Innerste aufgrund des ehemaligen Harzer Bergbaus und der damit verbundenen Altlasten könnte eine zusätzliche Remobilisierung von, z. B. in Schwebstoffen und Sedimenten, gebundenen Metallen durch Komplexbildner wie EDTA eine bislang unterschätzte, negative Beeinflussung der Gewässergüte des Flusses zur Folge haben.

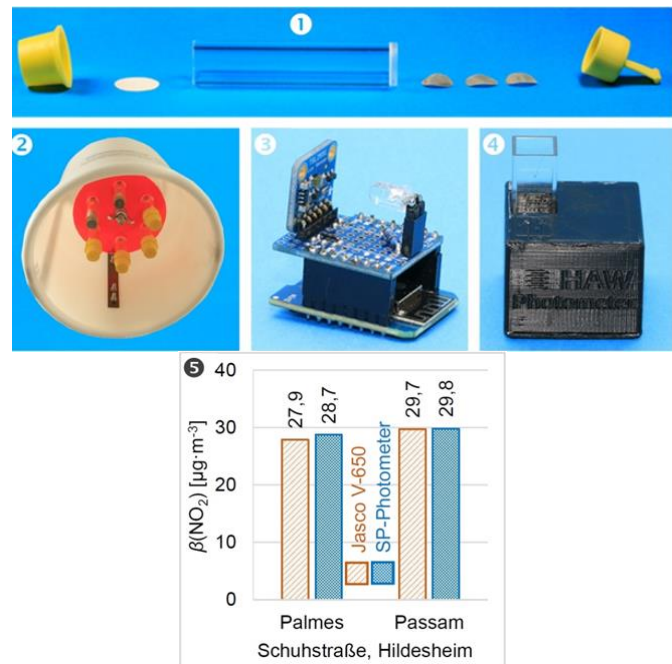
Welche Faktoren die Remobilisierung unter den gegebenen Umweltbedingungen beeinflussen (z.B. EDTA- und Schwebstoff-Gehalte, pH oder ursprüngliche EDTA-Spezierung), ist Gegenstand der aktuellen Forschung der AG Umweltchemie. Daneben werden in der Arbeitsgruppe gaschromatographische Methoden zur stickstoffsensitiven Bestimmung anderer organischer Spurenstoffe (v. a. Arzneistoffe und Pflanzenbehandlungsmittel) weiterentwickelt und optimiert.

## Lehre

Die Forschungsergebnisse der AG Umweltchemie finden immer wieder Eingang in Lehrveranstaltungen, die im Lehrbereich des polyvalenten Zwei-Fächer-Bachelorstudiengangs, in der definierten Studienvariante „Umweltsicherung“ sowie im Masterstudiengang „Umwelt, Naturschutz und Nachhaltigkeit“ verortet sind. Hierbei werden die Grundlagen analytischer Methoden und umweltchemischer Sachverhalte mit starkem Praxisbezug vermittelt.

Ebenfalls werden in studentischen Projekten und Abschlussarbeiten als Teil der Lehrer/-innenausbildung umwelt-analytische Messmethoden für die Vermittlung umweltbezogener Kontexte im sekundären und tertiären Bildungsbereich genutzt und einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. So konnten z. B. durch Kombination von eigens angefertigten Passivsammlern zur Stickoxid-Immissionsmessung (Palmes,

E. D. et al.; Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 1976, 37, 570-577) und eines an der HAW Hamburg entwickelten und mittels 3D-Drucker selbst hergestellten Smartphone-Photometers Messungen zur Stickoxidbelastung der Hildesheimer Innenstadt realisiert werden. Dies geschah in engem Austausch mit der Lufthygienischen Überwachung Niedersachsen (LÜN). Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen bei Verwendung kommerziell erhältlicher Passivsammler (Passam) in Kombination mit einem herkömmlichen UV/Vis-Spektrometer (Jasco V-650) (Abbildung 3).



**Abb 3.** Aufbau eines Palmes-Passivsammlers zur Stickoxidbestimmung (1), Passivsammler im Wetterschutzgehäuse (2), technisches Innenleben des Smartphone-Photometers (3), Küvette im 3D-gedruckten Gehäuse (4) und Messergebnisse im Vergleich mit einem kommerziell erhältlichen Passivsammlertyp (Passam) und einem UV/Vis-Spektrometer (5).

Die AG Umweltchemie möchte mit derartigen Projekten junge und technisch interessierte Menschen für umweltchemische und -analytische Fragestellungen begeistern und das Bewusstsein für umwelt- und nachhaltigkeitsbezogene Themen stärken.

## Kontakt und Homepage

Dr. Jan Hinrichs  
 Institut für Biologie und Chemie / Abteilung Chemie  
 Universität Hildesheim  
 Universitätsplatz 1  
 31141 Hildesheim  
 Tel.: 05121/883-40764  
 E-Mail: [jan.hinrichs@uni-hildesheim.de](mailto:jan.hinrichs@uni-hildesheim.de)  
 Homepage:

<https://www.uni-hildesheim.de/fb4/institute/biologie/abteilung-chemie/schwerpunkte/ag-umweltchemie/>