



Forschungsbericht

Prof. Dr. Michaela Wirtz
2018



**Hochschule
Bonn-Rhein-Sieg**
University of Applied Sciences

Prof. Dr. Michaela Wirtz

*Prof.'in für Chemie, insbesondere
Instrumentelle Analytik und
Physikalische Chemie
&
Institut für Detektionstechnologien*



Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Rheinbach

Von-Liebig-Strasse 20

53359 Rheinbach

Raum G 125

Tel.: +49 2241 865 9723

michaela.wirtz@h-brs.de

An dieser Stelle möchte ich die Gelegenheit nutzen, mich bei allen Mitarbeiterinnen, Mitarbeitern, Kolleginnen und Kollegen sowohl des Fachbereichs als auch denen im Präsidium und der Verwaltung in St. Augustin für die herzliche Unterstützung zu bedanken.

Ich wünsche uns allen eine erfolgreiche Zusammenarbeit.

Rheinbach, im März 2018



Foto: Eric Lichtenscheidt

Angewandte Forschung im Dienste einer offenen und sicheren Gesellschaft

*Stoffwissen erlangen, Szenarien
verstehen, Technik entwickeln –
Prozesse, die Ideen erfolgreich in
Produkte umsetzen*

Die Sicherheitsforschung ist ein eigenständiger wichtiger Forschungsbereich und das Thema Zivile Sicherheit – hier die Bedrohungen durch Terrorismus - fester Bestandteil der Hightech-Strategie der Bundesregierung. Für den Standort Deutschland als größten europäischen Industriestaat und Transitland im Zentrum von Europa ist eine umfassende Kompetenz im Bereich der Sicherheitstechnologien - hierzu zählt auch das Themengebiet Detektionstechnologien - von essentieller Bedeutung.

In 2010 wurden verschiedene Forschungsaktivitäten der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg im neu gegründeten Institut für Detektionstechnologien (IDT) gebündelt. ***"Gefahren sichtbar machen, Gefahren abwenden"*** ist die Leitlinie unserer Anstrengung in Forschung und Lehre.

Die Entwicklung und Bewertung von neuen chemischen Sensoren und Detektionsverfahren zur Identifizierung und Lokalisierung von Gefahrstoffen und Gegenständen mit Gefahrstoffen - hier insbesondere von Explosivstoffen, Drogen, Minen und Sprengvorrichtungen - ist im Rahmen der Abwehr von Bedrohungen für Personen und Einrichtungen ein zentrales Arbeitsgebiet des Institutes für Detektionstechnologien (IDT).

Umfangreiche Forschungsprojekte auf den Themengebieten Sensorik, Analytik und der Detektion von Explosivstoffen wurden in den zurückliegenden Jahren durchgeführt. Besonders im Bereich der Bewertung von Sensoren und Detektoren sowie der Entwicklung und Anwendung von Verfahren im Bereich der Spurenanalytik konnten spezifische Kernkompetenzen aufgebaut werden.

Zitat: www.h-brs.de/de/idt

weitere Ansprechpartner:

Prof. Dr. Gerhard Holl

Prof. Dr. Peter-Michael Kaul

Wegweiser

Inhalt

Aktivitätsfelder	1
Forschungsbestrebungen:	2
Abgeschlossene Forschungsprojekte 2017:	7
Laufende „in-house“-Forschungsprojekte:	9
In der Beantragung befindliche Forschungsprojekte:	11
Kooperationspartner	12

Aktivitätsfelder



Produkt-/ Umweltsicherheit, Verbraucherschutz: Gesundheit

- Methoden- und Technologieentwicklung zur Labor- und Prozessanalytik von gesundheitsschädlichen Stoffen und unerwünschten NebenkompONENTEN
- Methylierung als Biomarker in der chemischen Kanzerogenese

canine Krebs- und Stoffwechselerkrankungen:

- Untersuchung alternativer Heilverfahren - pflanzliche Wirkstoffe / Toxine ...
- Atemgasdiagnostik

Sparte: Kosmetik

- Produktwirkungsuntersuchung Haut
- Entwicklung von in vitro Hauttestmodellen
- Untersuchungsmethoden für ein Produkttuning

Forschungsbestrebungen:

Erkennen, Bewerten & Vermeiden von Risiken durch gesundheitsgefährdende Spurenstoffe (Umwelt-, Lebensmittel- und Produktgifte) am Beispiel der Targetanalyten N-Nitrosamine (Abkürzung NNO)

N-Nitrosamine sind organische Stickstoffverbindungen, die unter bestimmten Bedingungen aus nitrosierenden Agenzien und nitrosierbaren sekundären Aminen gebildet werden können. Die Nitrosamine entstehen in technischen Prozessen z.T. unvermeidbar als unerwünschte Nebenprodukte oder Verunreinigungen, häufig im Spuren bis Ultraspurenbereich (ppm bis ppb Level). Sie geraten aufgrund ihres kanzerogenen Potentials immer wieder in öffentliche Diskussionen, u.a. in Nahrungs- und Genussmitteln im Zusammenhang mit Herbizid-verwendung (Glyphosat), in Kosmetika, Bedarfsgegenständen aus Latex (Babynuckel, Luftballons). Für diese Kanzerogene kann kein unmittelbarer, sicherer toxikologischer Schwellenwert abgeleitet werden (BfR, Bundesinstitut für Risikobewertung) und deshalb gilt das Bestreben, zum Schutz der Verbraucher die Exposition gegenüber N-Nitrosaminen so weit wie möglich zu minimieren. Teilweise wird versucht, über Grenzwertdefinitionen den Verbraucherschutz zu gewährleisten. Die Grenzwerte beziehen sich allerdings häufig auf wesentliche und gängige Leitsubstanzen und erfassen in der Regel nicht alle Nitrosamine, die in technischen Prozessen entstehen können. Daher liegt die Verantwortung bei den Herstellern für die Verkehrsfähigkeit ihrer Produkte. Die sichere Einhaltung dieser Grenzwerte sowie die Gewährleistung eines umfassenden Produktschutzes, in dem auch Nitrosamine erfasst und bewertet werden können, die nicht gesetzlich reguliert sind, stellt sowohl Produzenten als auch Testinstitute immer wieder vor analytische Herausforderungen. Die Vielseitigkeit an möglichen Reaktionsbedingungen für eine Nitrosaminbildung in Kombination mit mehr oder minder „risikobehafteten“ Nachweismethoden erschwert erheblich eine erfolgreiche Qualitätssicherung und in noch stärkerem Maße eine zuverlässige Risikovermeidungsstrategie für die Produkthersteller. Die Risikobehaftung liegt einerseits daran, dass sich die Spurengehalte teilweise den bisher etablierten Verfahren in ihrer Nachweisfähigkeit entziehen können, während andererseits auch Überbefunde auftreten können. In den letzten 20 Jahren wurden verschiedene Analyseverfahren für N-Nitrosamine entwickelt und etabliert, spezifische und nicht spezifische Methoden. Die spezifischen Methoden lassen die selektive Bestimmung einzelner, definierter Nitrosamine zu und arbeiten mit hinreichender Empfindlichkeit auch sehr gut in „idealeren, einfacheren“ Probenmatrices (z.B. Wasser oder wässrige Lösungen). In komplexeren, nicht wässrigen Probenmatrices jedoch erfordern die Methoden ein zunehmendes Maß an vorgeschalteter manueller Probenvorbereitung (z.B. Säulenchromatographie, Flüssig-Flüssig Extraktion, Ionen-chromatographie). Dadurch wird die Nachweisempfindlichkeit reduziert, und es steigt erheblich das Risiko falsch negativer Resultate aufgrund sinkender Wiederfindungsraten bis hin zur Unmöglichkeit der Bestimmung. Zudem wächst der Analysenumfang bei gleichzeitig abnehmender Robustheit des Verfahrens. Ein unspezifisches Verfahren, die sogenannte Totalnitrosaminmethode (oder auch ATNC-Methode für = Apparent Total N-nitroso group Content), kann diese Nachteile zwar teilweise lösen, dafür besteht hier aber ein nicht unerhebliches Risiko von falsch positiven Resultaten. Zudem besitzen alle bis dato vorhandenen Verfahren keine Eignung zur direkten Prozessüberwachung in Form von prozessintegrativer Analytik.

An diesen Punkten setzen die geplanten NNO Forschungsvorhaben an mit der allgemeinen Zielrichtung, möglichst universelle, robuste Testsysteme bzw. Verfahren mit breiter Anwendbarkeit und hoher Empfindlichkeit zu entwickeln und diese applikativ auszureifen für den Einsatz in QC Laboren und Testinstituten. Ferner sollen mit solchen Systemen in enger Kooperation mit

Industriepartnern spezifische Bildungsszenarien untersucht werden, um effektive, prozessorientierte Risikopräventionen ableiten zu können. Besonderer Wert wird dabei auch auf eine Integrationsfähigkeit in vernetzte IT Systeme im Kontext der industriellen Digitalisierungsbestrebungen (→ Industrie 4.0) oder digitalisierte Analysenlabore gelegt. Darüber hinaus besteht die Zielsetzung, geeignete Verfahren zur Implementierung in chemische Produktions- oder Logistikprozesse weiterzuentwickeln (Miniaturisierung, Sonden und Sensoren Technologie).

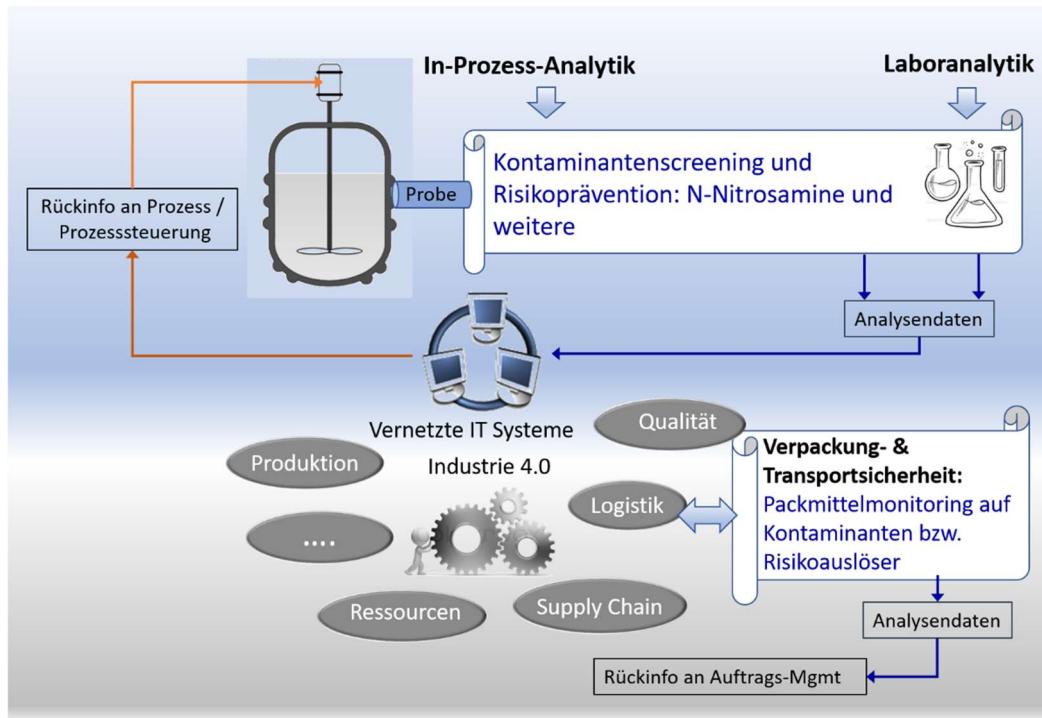


Abb. F&E 1.1: Schematische Einbettung der Spurenanalyse von Kontaminanten wie N-Nitrosamine als Laboranalytik, Prozessüberwachung und Verpackungsmonitoring in die bidirektionale Kopplung der physischen und virtuellen Umgebung im Sinne von Industrie 4.0

Neben den N-Nitrosaminen stehen noch weitere Kontaminanten im Fokus, beispielsweise Mineralölrückstände, PAKs, Pestizide ...

Die Aktivitäten der Spurenanalyse von Kontaminanten werden integriert in die F&E-Aspekte des Instituts für Detektionstechnologien (Gefahrstoffdetektion).

Forschungsbestrebung:

Erkennen, Bewerten & Vermeiden von Risiken durch unerwünschte Nebenkomponenten (Abkürzung NKS)

In nahezu jedem Herstellprozess entstehen neben den Hauptproduktkomponenten auch weitere Nebenkomponenten (NK), die einerseits typisch sein können für das Produkt und den technischen Produktionsprozess sowie andererseits auch atypisch, z.B. bei unvorhergesehenen Prozessbedingungen. Letztere NK können auch z.B. durch Kreuzkontaminationen auftreten in industriellen Prozessen, bei denen Multipurpose Reaktoren zum Einsatz kommen. In der Qualitätskontrolle ist man in der Regel auf die Analyse der produkttypischen Spezifikationen - Haupt- und Nebenkomponenten und den vorhersehbaren Prozesseinflüssen und -änderungen im Rahmen von change control Prozeduren fokussiert. Unvorhergesehene NK liegen häufig außerhalb des Routinebetrieb-Blickwinkels, können jedoch im Produkt selbst oder bei der Weiterverwendung zu unplanmäßigen Qualitätsabweichungen führen. Wenn in GMP-regulierten Umfeldern die Analytik sogar ausschließlich durch Monographien bestimmt wird, kann das Risiko u.U. sogar noch höher sein, da eine Monographiemethode nicht selten einzelne Komponenten überdeckt. Stetig wird in entsprechenden Gremien an der Verbesserung der Monographien gearbeitet, allerdings bei der Vielzahl der Methoden braucht dies einige Zeit. Im Routinealltag von Industrien bleibt für ein systematisches Nebenkomponentenscreening entlang ihres gesamten Produktportfolios und der kompletten Wertschöpfungskette oft keine Zeit. Hier bestehen daher in Kooperation mit der Hochschule, die einen stark applikativen Fokus aufweist und sehr industrienah ausgerichtet ist, für Industriepartner attraktive Möglichkeiten.

Die F&E Vorhaben: Nebenkomponentenscreening - NKS - setzen hier an mit ihren jeweiligen o.a. Zielen. Im engen Kooperationsverbund kann die Methodenentwicklung und das NKS an der Hochschule systematisch erfolgen und die wesentlichen Resultate reintegriert werden in den industriellen Routinealltag.

Forschungsbestrebung:

Evidenzen zur Wirkung naturheilkundlicher und ernährungsunterstützender Lösungen in der caninen Krebstherapie (Abkürzung VETKanz)

Etwa jeder 5. Hund erkrankt heutzutage an einer der zahlreich möglichen Krebsformen. Wie beim Menschen auch nimmt das Risiko dieser Erkrankung beim Hund mit steigendem Alter zu. Aufgrund der deutlichen Fortschritte in der medizinischen Versorgung im Veterinärbereich steigt auch die durchschnittliche Lebenserwartung eines Hundes, und daher treten auch zunehmend Fälle von Krebserkrankungen in Erscheinung. Auch ist umstritten, ob die starke Industrialisierung des Futters und einiger medizinischer Vorsorgepräparate auf das Erkrankungsrisiko einen erhöhten Einfluss haben kann.

Die „klassischen“ Behandlungsformen wie Chirurgie, Strahlen- und Chemotherapie sind als adäquate Behandlung anerkannt und daher am meisten verbreitet. Es gibt hierbei jedoch auch Krebserkrankungen, die mit Blick auf die etablierten Verfahren als medizinisch austherapiert bzw. nicht sinnvoll therapierbar gelten. Bei der Behandlung solcher Fälle ebenso wie zur adjuvanten Therapie mittels naturheilkundlicher Verfahren, z.B. mit sekundären Pflanzenstoffen oder Ophiotoxinen klafft eine deutliche Lücke sowohl im allgemeinen Wissenstand als auch nachfolgend im Verbreitungsgrad der Therapieansätze. Seit etwa 15 Jahren sind einzelne wissenschaftliche Untersuchungen zu diesem Thema publiziert und auch Therapiefälle bekannt, mit z.T. sehr hoffnungsvollen Resultaten. Die meisten dokumentierten Fälle basieren allerdings auf Empirie, flächendeckende Evidenzen liegen hierbei noch nicht vor. Eine systematische Aufklärungsarbeit, sowohl in der analytischen Untersuchung verschiedener Präparate der derzeit bekannten Therapieansätze als auch die Korrelation mit therapeutischen Daten, molekularbiologischen Studien sollen hierbei helfen, Evidenzen zu schaffen. Auch ernährungsphysiologisch-diätetisches Vorgehen zur Therapieunterstützung, wie z.B. kohlenhydratarmer Kost ist ein sehr interessanter Aspekt, der weiterer Untersuchungen bedarf. Ziele sollen dabei sein, die Verbreitung und Zugänglichkeit naturheilkundlicher Verfahren maßgeblich zu unterstützen und als Basis zur Entwicklung moderner Krebsmedikamente dienen.

Aufbauend auf bisherigen Erkenntnissen und Erfahrungen möchten wir in einem Kollegenkreis aus Chemie und Biologie betreffender Institute der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg zusammen mit Veterinärmedizinkollegen sowie Kollegen aus dem Institut für Pharmazie und Biochemie der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz systematisch und interdisziplinär arbeiten.



„Mitarbeiter“ des VETKanz-Forscherteams der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Forschungsbestrebung:

Lösungen zur Leistungsprüfung dermal wirkender Produkte (Abkürzung DERMA)

Neben dem pharmazeutischen Sektor können auf dem Gebiet dermalen Applikationen auch für kosmetische oder kosmetopharmazeutische Firmen zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit ihrer Produkte geeignete, standardisierbare *in vitro* Testsysteme, deren Ergebnisse einer *in vivo* Übertragung standhalten, wichtig sein.

Wichtige Bestandteile solcher Testsysteme sind neben dem Wirknachweis auch die Verfügbarkeit von geeigneten dermalen Modellen/Substraten und geeignete Nachweis-verfahren, die Aussagen über die Produktlokalisierung, -anhaftung und -verteilung machen können. Die Entwicklung von Modellsubstraten auf künstlicher und z.T. natürlicher Basis sowie mit Analyseverfahren zur Produktbeobachtung sind Foki dieser Forschungsbestrebung. Hier bestehen in Anknüpfung zu anderen Arbeitskreisen der Biomaterialforschung und der Werkstoffprüfung an der Hochschule sehr wertvolle weitere Kompetenzen.

Forschungsbestrebung:

Produkttuning: Organische polymere Mischkristalle (Abkürzung OMi)

Die OMi Forschungsvorhaben konzentrieren sich auf die Entwicklung von Produktkonzepten im Bereich organischer Mischkristalle (solid solutions) aus Polymeren auf Basis nachwachsender Rohstoffe. Organische solid solutions sind bereits bei Dispersionsfarbstoffen patentiert. Für Emulgatoren basierend auf veredelten Produkten z.B. auf pflanzlicher Basis könnte man sich ebenso ein patentierbares Potential für Industrien auf dem Agro-, Pharma-, Personal Care- oder Home Care-Sektor vorstellen. In Kooperation mit der Solid Chem GmbH in Bochum und weiterer Industriepartner mit Interesse an den Produktkonzepten wollen wir gemeinsam diese Forschung vorantreiben.

Abgeschlossene Forschungsprojekte 2017:

Titel: NNO-Initial

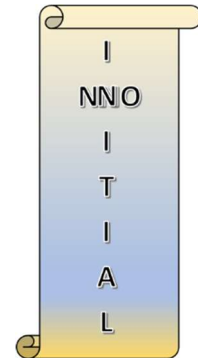
Projektleitung: **Prof. Dr. Michaela Wirtz**

Mitarbeiter: **MSc Gerrit Winter**

Fachbereiche und Institute: Angewandte Naturwissenschaften, Institut für Detektionstechnologien (IDT)

Zeitraum: 01.01.2017-31.12.2017

Förderungsart: Öffentlich - Hochschulstarterförderung HEP2



Das Projekt NNO-Initial beschäftigte sich mit der Machbarkeitsstudie zur Eignung der Ionenmobilitätsspektroskopie zur hochsensitiven Detektion von N-Nitrosaminen in polarer Matrix.

Feasibility Study – Analysis of N-Nitrosamines via Headspace – Gas Chromatography – Ion Mobility Spectrometry (HS-GC-IMS)

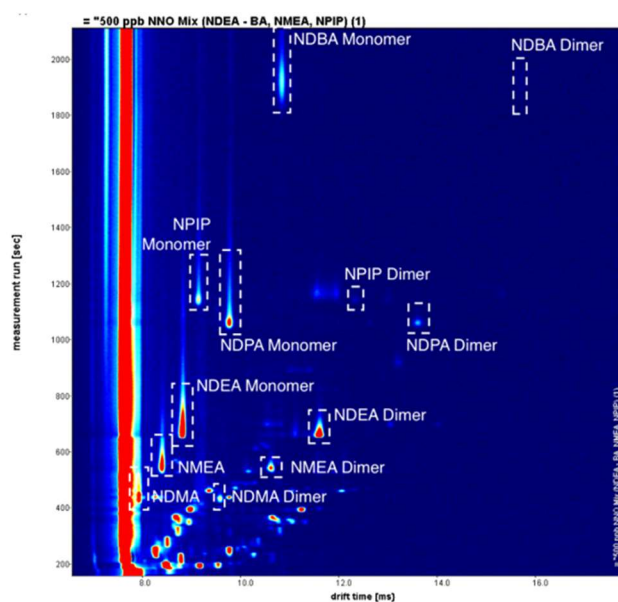
Gerrit Winter, Kai Pieper, Prof. Dr. Michaela Wirtz

N-Nitrosamines are carcinogenic substances with high potential of being present in a wide range of matrices in trace or ultra-trace levels (ppb to ppt), such as cosmetics, food, rubber and agricultural products as well as waste or even drinking water.

There are several techniques to analyze N-Nitrosamines, for example using a selective detection of the NNO-group functionality with the so called Thermal Energy Analyzer (TEA), either as a standalone technique or coupled to GC- or LC systems. Moreover, chromatographic systems coupled to a mass spectrometer are also in use. Combined with the analytical measurement, a labor-intensive sample preparation procedure is often necessary, depending on the matrix. In addition, the techniques either have high initial and operating costs and are non-portable for in situ on-site analysis or are not selective and sensitive enough for several matrices.

In this project a basic feasibility study was done to investigate the potential of a compact GC-IMS (ion mobility spectrometry) system with headspace injection for the analysis of volatile nitrosamines in polar matrices like water. The GC-IMS system has several advantages compared to GC-MS, e.g. much lower initial and operating costs, easy portability and full operation under atmospheric conditions.

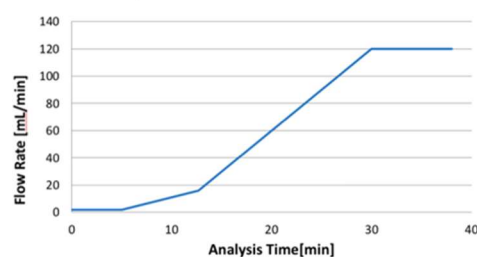
Within the scope of this project, 6 different nitrosamines in aquatic solution could be detected down to the lower ppb-range (cf. table 2). As the GC in this compact system used can only operate isothermally, a carrier gas flow gradient was developed to provide optimum separation. For all detectable nitrosamines parameters such as optimum incubation time and temperature for headspace injection, sample volume and water purity were investigated experimentally.



picture 1 - 2D plot (drift time vs. retention time) of all detectable nitrosamines

GC-IMS parameter	quantity
Incubation temperature/ time/ sample volume	70 °C/ 30 min/ 5 mL
Injection volume	1.0 mL (headspace)
GC column	FS-SE-54-CB 1, 15 m
GC temperature	40 °C isothermal
IMS-Drift tube temperature	45 °C
IMS drift gas flow	150 mL/min

table 1 - method parameter; GC-IMS system:
G.A.S FlavourSpec® with CTC PAL 3



picture 2 - final carrier gas flow for optimum
separation of all 6 nitrosamines (see picture 1)

Nitrosamine	Retention time [s]	Drift time mono-/dimer [ms (RIP-rel)]	LOD [ppb]
N-Nitrosodimethylamine	435	1,034 / 1,250	4
N-Nitrosomethylethylamine	545	1,095 / 1,385	3
N-Nitrosodiethylamine	670	1,150 / 1,512	3
N-Nitrosodipropylamine	1055	1,275 / 1,775	8
N-Nitrosopiperidine	1135	1,192 / 1,605	120
N-Nitrosodibutylamin	1910	1,413 / 2,045	21

table 2 – retention and drift times such as limits of detection

The GC-IMS reveals good potential for the development of a sensitive and compact technique, especially in terms of on-site analysis. Further optimizations have to be done like combination with automated enrichment techniques, use of thermal-gradient GC-IMS systems and method development with respect to different matrices requirements.

funded by Hochschule Bonn-Rhein Sieg (Starterförderung)
supported by G.A.S Gesellschaft für analytische Sensorsysteme, Dortmund

Laufende „in-house“-Forschungsprojekte:

Kurztitel: NNO-RefAs:

Projektleitung: **Prof. Dr. Michaela Wirtz**

Mitarbeiter: **Hendrik Sakowsky**

Fachbereiche und Institute: Angewandte Naturwissenschaften, Institut für Detektionstechnologien (IDT)

Zeitraum: 01.04.2017-31.12.2017

- Systematische Untersuchung der ESI- und APCI-Ionisationseffizienz von N-Nitrosaminen und Aufbau einer LC-MS Methode

Kurzbeschreibung:

Im Rahmen dieses Projektes möchten wir systematisch die Ionisierbarkeit verschiedener N-Nitrosamine mittels ESI und APCI untersuchen und mit den dann gewonnenen Erkenntnissen eine LC-MS Methode aufbauen und validieren. Diese Methode soll im späteren Verlauf der Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet als eine Referenzmethode dienen, zur analytisch-technologische Neuentwicklung mit direkter Vor-Ort Einsatzfähigkeit, insbesondere für nicht volatile N-Nitrosamine. Ebenso sollen im Verlauf der Arbeit auch weitere technologische Neuentwicklungen, z.B. im Bereich der Ionenquellen erschlossen und vergleichend zur ESI und APCI evaluiert werden.

Projektleitung: **Prof. Dr. Michaela Wirtz**

Mitarbeiter: **Katja Laschke**

Fachbereiche und Institute: Angewandte Naturwissenschaften, Institut für Detektionstechnologien (IDT)

Zeitraum: 01.04.2017-31.12.2017

- Evaluierung verschiedener Anreicherungsverfahren in Kombination mit TD-GC-MS zwecks Aufbau einer Referenzanalytikmethode zur Spurenanalytik volatiler N-Nitrosaminen in verschiedenen Matrices

Kurzbeschreibung:

Je nach Matrix werden unterschiedliche Anforderungen in Bezug auf Selektivität und Sensitivität des Analyseverfahrens gesetzt. So sind z.B. im Bereich der Wasseranalytik wie auch im Bereich der Untersuchung kosmetischer Produkte oft Anreicherungsverfahren notwendig, um in der Ultraspurenanalyse den unteren ppb bis ppt Bereich zugänglich zu machen. Im Rahmen dieses Projektes möchten wir systematisch die Möglichkeiten der Kopplung aus Thermodesorption und GC-MS zur Analyse der N-Nitrosamine ausloten und hinsichtlich Selektivität und Sensitivität für unterschiedliche Matrices bewerten. Als Anreicherungstechniken sollten hierbei sogenannte Stir Bar Sorptive Extraktionsmethoden (abgekürzt: Twister) untersucht werden neben weiteren Sorptiv- oder Mikroextraktionsverfahren wie z.B. SPME. Im Anschluss an eine systematische Untersuchung verschiedener Anreicherungsmedien und Optimierung der Kopplungsparameter soll eine Methodenentwicklung und -validierung stattfinden mit dem Ziel, diese Methode als weitere Referenzanalytik einsetzbar zu gestalten für den späteren Verlauf der Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet.

Kurztitel: VETKanz I:

Projektleitung: **Prof. Dr. Michaela Wirtz**

Mitarbeiter: **Mariia Biehunova**

Fachbereiche und Institute: Angewandte Naturwissenschaften, Institut für Detektionstechnologien (IDT) und weitere der Hochschule Bonn-Rhein Sieg

Zeitraum: 01.04.2017-31.12.2017

- Analytik von Präparaten zur alternativen Heilbehandlung caniner Krebserkrankungen sowie chronischen Stoffwechselerkrankungen im veterinärmedizinischen Bereich (Fokus: Hund)

Kurzbeschreibung:

Diese Arbeit soll einen Grundstein zum Einstieg in eine systematische, interdisziplinäre Aufklärung naturheilkundlicher Behandlungsmethoden in der Krebstherapie bei Hunden liefern. Hierdurch soll die Schaffung von Evidenzen zur Wirkung naturheilkundlicher und ernährungsunterstützender Lösungen in der caninen Krebstherapie unterstützt werden mit dem Ziel, Wissenslücken zu schließen und den Verbreitungsgrad dieser Therapieformen zu fördern bzw. als Basis zur Entwicklung moderner Krebsmedikamente zu dienen (*s. Beschreibung Forschungsbestrebung VETKanz*)

In der Beantragung befindliche Forschungsprojekte:

- **Entwicklung von Verfahren zur Bestimmung und Elimination von Nitrosaminen bei der (Ab-)Wasseraufbereitung mittels Ozon (Nitr-O-zon)**

Forschungsvorhaben im Rahmen der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) der beiden Institute:

- **IUTA (Institut für Energie- und Umwelttechnik e. V., Duisburg)**
- **IDT (Institut für Detektionstechnologien der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg)**

Projektleitung IDT: **Prof. Dr. Michaela Wirtz**

In diesem Projekt soll auf Basis der Machbarkeitsstudie im Rahmen von NNO-Initial ein sensitives, ausreichend selektives, ökonomisches und Vor-Ort-einsatzfähiges Analysenverfahren aufgebaut werden mit möglichst hoch automatisierbarer Probenvorbereitung für den Ultraspurennachweis von N-Nitrosaminen in (Ab)Wässern. Hier werden Nachweisgrenzen im 1-2-stelligen ppt-Bereich benötigt und im Rahmen des Projektes angestrebt. Daneben soll geprüft werden, ob das entwickelte Verfahren auch auf ein branchenübergreifendes, breites Spektrum an Produktmatrices zuverlässig anwendbar ist. Im zweiten Forschungsaspekt soll intensiv die Eliminierung von N-Nitrosaminen im Anschluss an die vierte Reinigungsstufe mit dem oxidativen Verfahren Ozon untersucht werden und mit den gewonnen Erkenntnissen aus beiden Forschungsaspekten die Behandlung von Abwässern in Bezug auf die Nitrosaminbildung verbessern.

Das Projekt ist auf ein branchenübergreifendes Nutzungspotential ausgelegt, z.B. für Hersteller von Analysensystemen und automatisierten Lösungen, Klärwerke, Produzenten in der Abwassertechnik, analytische Fachlaboratorien, chemische, pharmazeutische und agrarkulturelle Industrie sowie Nahrungsmittelindustrie.

Kooperationspartner

Henkel AG & Co KGaA

Abteilung: Zentrale Analytik
Henkelstraße 67
D - 40191 Düsseldorf

Ansprechpartner:
Dr. Matthias Frischmann
Rolf Herrmann

Institut für Energie- und Umwelttechnik e. V.

Bliersheimer Str. 58 – 60
47229 Duisburg
Germany

Ansprechpartner:
Dr. Thorsten Teutenberg
Dr. Jochen Türk

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

Alte Heerstraße 111
53757 Sankt Augustin

Ansprechpartner:
Prof. Dr. Dietmar Breuer

Axel Semrau GmbH & Co. KG

Stefansbecke 42
45549 Sprockhövel

Ansprechpartner:
Dr. Andreas Bruchmann
Sonja Augustin

solid-chem GmbH

Universitätsstraße 136
44799 Bochum

Ansprechpartner:
Prof. Dr. Roland Boese, FRSC
Dr. Carsten Schauerte

G.A.S. Gesellschaft für analytische Sensorsysteme mbH

Otto-Hahn-Straße 15
44227 Dortmund

Ansprechpartner:
Thomas Wortelmann
Dr. Christopher Rosin

Hochschule Hamm-Lippstadt

Instrumentelle und analytische
Sensortechnik

Ansprechpartner:
Prof. Dr. Stefanie Sielemann

Schumann Analytics

Grimsehlstrasse 62
37574 Einbeck

Ansprechpartner:
Dr. Achim Schumann

Sequip S + E GmbH

Angermunder Str. 22
40489 Düsseldorf

Ansprechpartner:
Friedel H. Schwartz

RESTEK GmbH

Niederrheinallee 284
47506 Neukirchen-Vluyn

Ansprechpartner:
Dr. Hansjoerg Majer

ION-GAS GmbH

Konrad-Adenauer-Allee 11
44263 Dortmund

Ansprechpartner:
Dr. Wolfgang Vautz

