



THEMEN FÜR ABSCHLUSSARBEITEN

SOMMERFEST DER FAKULTÄT CHEMIE *digital*

2020/21



INHALTSVERZEICHNIS

ANORGANISCHE CHEMIE	1
Arbeitskreis Schulz	2
Arbeitskreis Epple	7
PHYSIKALISCHE CHEMIE	8
Arbeitskreis Mayer	9
Arbeitskreis Schlücker	11
Arbeitskreis Gutmann	12
ORGANISCHE CHEMIE	13
Arbeitskreis Giese	14
Arbeitskreis Niemeyer	15
Arbeitskreis Schrader	16
TECHNISCHE CHEMIE	19
Arbeitskreis Barcikowski	20
Arbeitsgruppe Reichenberger	20
Arbeitsgruppe Rehbock	21
Arbeitskreis Gökce	23
Arbeitskreis Ulbricht	24
ANALYTISCHE CHEMIE	37
Instrumentelle Analytische Chemie - Arbeitskreis Schmidt	38
Angewandte Analytische Chemie - Arbeitskreis Schmitz	40
MIKROBIOLOGIE	42
Aquatische Mikrobiologie - AG Meckenstock	43
Aquatische Mikrobielle Ökologie - AG Probst	45
Arbeitskreis Siebers	47
PHYSIOLOGIE	49
Arbeitskreis Fandrey	50
Arbeitskreis Ferenz	52

VORWORT DES FACHSCHAFTSRATES

Liebe Studierende,

hinter uns liegt ein ereignisreiches und oft schwieriges Jahr. Mit Beginn der weltweiten Covid-19-Pandemie und den damit einhergehenden Einschränkungen des sozialen Lebens und des universitären Lehrbetriebes kamen viele Veränderungen auf uns zu. Alle Vorlesungen wurden auf digitale Plattformen verlegt, selbst die Praktika wurden eingeschränkt oder sogar ganz online durchgeführt. Viele von uns haben die Kommiliton:innen nur noch als kleine Kacheln auf dem Bildschirm sehen können. Auch für uns als Fachschaftsrat hat sich die Arbeit grundlegend verändert. Unsere Sitzungen finden digital statt, Präsenzveranstaltungen müssen ausfallen und auch das Konzept für die Orientierungswoche musste grundlegend verändert werden.

Eine der bedauernswertesten Einschränkungen unserer Arbeit ist mit Sicherheit der Ausfall des traditionellen Sommerfestes des Fachschaftsrates. Auf dem Sommerfest genießen wir nicht nur jährlich Speis und Trank, sondern haben auch immer spannende Vorträge der einzelnen Arbeitsgruppen, die sich und ihre Projekte vorstellen, erleben dürfen. Damit fällt also nicht nur ein toller Abend mit Freund:innen und Kommiliton:innen weg, sondern auch eine wichtige Entscheidungshilfe bei der Suche nach "der perfekten Arbeitsgruppe" für die eigene Abschlussarbeit oder Forschungspraktika. Um Euch bei der Entscheidung dennoch zur Seite zu stehen, haben wir für Euch eine Sommerfestbroschüre zusammengestellt. Wir haben dafür alle Arbeitsgruppen unserer Fakultät und angrenzender Bereiche, die für Medizinisch-biologische Chemie oder Water Science interessant sein könnten, angefragt und uns eine kurze Beschreibung ihrer Gruppen zukommen zu lassen. Ihr habt also die Chance, digital durch die Arbeitsgruppen zu stöbern - bei Fragen zögert bitte nicht, die genannten Kontaktpersonen einfach anzusprechen!

Und auch wir stehen Euch selbstverständlich für Fragen weiterhin jederzeit per Mail und Social Media zur Verfügung. Da mit dem Sommerfest nicht nur die Arbeitskreisvorstellung, sondern auch unsere Fachschaftsratswahl ausgefallen ist, bleiben wir auch weiterhin für Euch im Amt - zumindest solange bis Neuwahlen in einem corona-konformen Setting wieder durchgeführt werden können.

Wir wünschen Euch ein erfolgreiches Semester und viel Spaß beim Durchstöbern der Broschüre. Bleibt gesund und passt gut auf Euch auf!

Euer Fachschaftsrat Chemie & Biotechnik

ANORGANISCHE CHEMIE

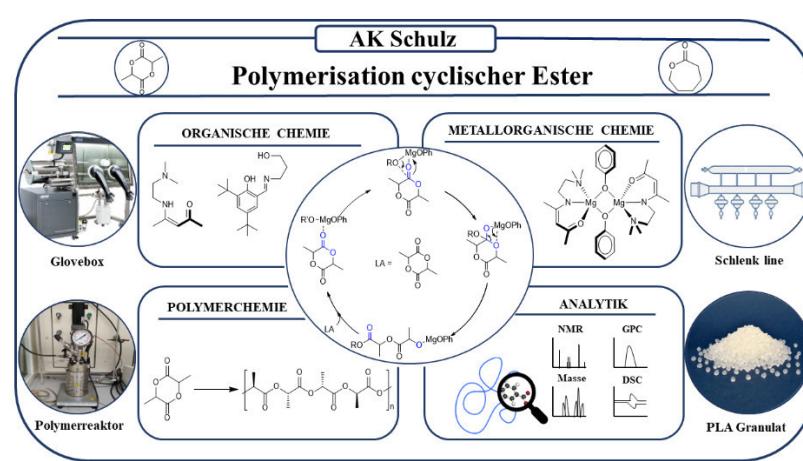
Arbeitskreis Schulz

Katalyse

Interessiert an einer Abschlussarbeit im Bereich der Homogenkatalyse? Der Arbeitskreis Schulz bietet diese Möglichkeit für den Bachelor- und Master-Studiengang Chemie mit dem Fokus auf der Ringöffnungspolymerisation (ROP) cyclischer Ester.

Im Arbeitskreises Schulz werden biologisch abbaubare Polymere, die z.B. in der Verpackungsindustrie, Pharmazie, sowie der Medizintechnik (Implantate zur Fixierung von Knochen- und Gelenkfrakturen) Anwendung finden, durch Ringöffnungspolymerisation (ROP) cyclischer Ester hergestellt. Hierzu werden

hochselektive Magnesium- und Zinkkatalysatoren entwickelt,[1,2] mit denen Polymere mit definierter Mikrostruktur erhalten werden. Durch Variation der Mikrostruktur werden mechanische und physikalische Eigenschaften - z.B. Kristallinität,



Schmelzpunkt, Verformbarkeit und Lebensdauer des Polymers - beeinflusst. Ziel unserer Arbeiten ist die Entwicklung von hochaktiven und gleichzeitig hochselektiven Katalysatoren. Hierzu variieren wir gezielt die Ligandenstruktur, das Metallzentrum und den Initiator, um zentrale elektronischen Eigenschaften, z.B. die Lewis-Acidität des Metallzentrums und die Nucleophile des Initiators, sowie sterische Effekte einzustellen. Die anschließenden Polymerisationsversuche werden sowohl in Lösung als auch unter industriell relevanten Bedingungen in der Schmelze in entsprechenden Polymerisationsreaktoren durchgeführt und die resultierenden Polymere eingehend analytisch untersucht.

Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in der organischen/metallorganischen Synthesen unter Inertgasbedingungen (Schlenktechnik, Glovebox), mit denen sie bereits im Synthesepraktikum des Bachelorstudienganges Kontakt hatten. Zudem erwerben sie grundlegende Kenntnisse in zentralen analytischen Methoden, insbesondere in der NMR- und Massenspektrometrie sowie der Thermoanalyse (DSC, TGA/DTA).

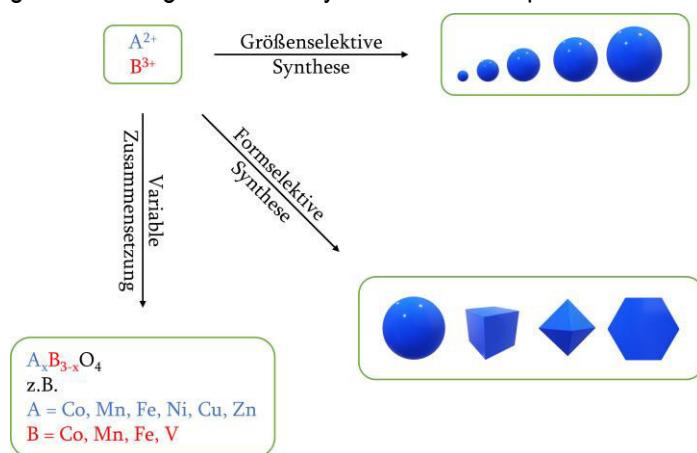
[1] S. Ghosh, C. Wölper, A. Tjaberings, A. H. Gröschel, S. Schulz, *Dalton Trans.* **2020**, 49, 375.

[2] S. Ghosh, P. M. Schäfer, D. Dittrich, C. Scheiper, P. Steiniger, G. Fink, A. N. Ksiazkiewicz, A. Tjaberings, C. Wölper, A. H. Gröschel, A. Pich, S. Herres-Pawlis, S. Schulz, *ChemistryOpen* **2019**, 8, 951.

Nanopartikel

Interessiert an einer Abschlussarbeit im Bereich der Nanopartikelforschung? Der Arbeitskreis Schulz bietet genau diese Möglichkeit für den Bachelor- und Master-Studiengang Chemie. Gefördert durch den CRC/TRR 247 liegt der Fokus auf die Synthese von Spinell-Nanopartikeln für deren Anwendung in der Elektrokatalyse (OER) und der Oxidationskatalyse (Alkoholoxidation).

Der präparative Bereich umfasst die form- und größenselektive Synthese von Spinellen der Form AB_2O_4 . Hierbei wird vorzugsweise $CoFe_2O_4$ und Co_3O_4 untersucht, jedoch werden zukünftig auch andere zweiwertige (A) und dreiwertige (B) Übergangsmetalle eingesetzt. Zur Synthese der Nanopartikel werden einerseits metallorganische Verbindungen thermolysiert, andererseits kommen etablierte solvothermale Ansätze zum Einsatz. Da sich Nanopartikel desselben Materials grundlegend durch ihre Form in Bezug auf die Oberflächenterminierung unterscheiden, sind in der Katalyse unterschiedliche



Ergebnisse zu erwarten. Aktuelle Studien zeigen beispielsweise die größere Aktivität hexagonaler Plättchen von Co_3O_4 gegenüber Würfeln, Kugeln und Oktaedern in der elektrokatalytischen Sauerstoff-Oxidation.[1] Darüber hinaus kann durch eine Verringerung der Partikelgröße und die daraus resultierende Erhöhung des Oberfläche- zu Volumenverhältnisses eine gestiegene katalytische Aktivität erwartet werden.[2] Darüber hinaus spielt die Zusammensetzung oder das Auftreten von Defekten eine entscheidende Rolle für die Aktivität und Selektivität der Katalysatoren.

Im Rahmen einer Abschlussarbeit erlernen Studierende verschiedene Verfahren zur Nanopartikelsynthese und erwerben fundierte Kenntnisse in elementaren Charakterisierungsmethoden, wie z.B. der Pulverröntgenbeugung (PXRD) und der Elektronenmikroskopie (SEM + EDX). Darüber hinaus werden die synthetisierten Nanopartikel in der elektrokatalytischen Sauerstoff-Oxidation an unserem CVC-Messstand untersucht. Die Arbeiten finden im Umfeld des Transregios CRC/TRR 247 statt, und es gibt intensive Kooperationen mit anderen Arbeitsgruppen an der UDE, der RUB und dem MPI CEC.

[1] S. Saddeler, U. Hagemann, S. Schulz *Inorg. Chem.* **2020**, 59, 10013-10024.

[2] K. Chakrapani, G. Bendt, H. Hajiyani, I. Schwarzrock, T. Lunkenbein, S. Salamon, J. Landers, H. Wende, R. Schlögl, R. Pentcheva, M. Behrens, S. Schulz *ChemCatChem* **2017**, 9, 2988.

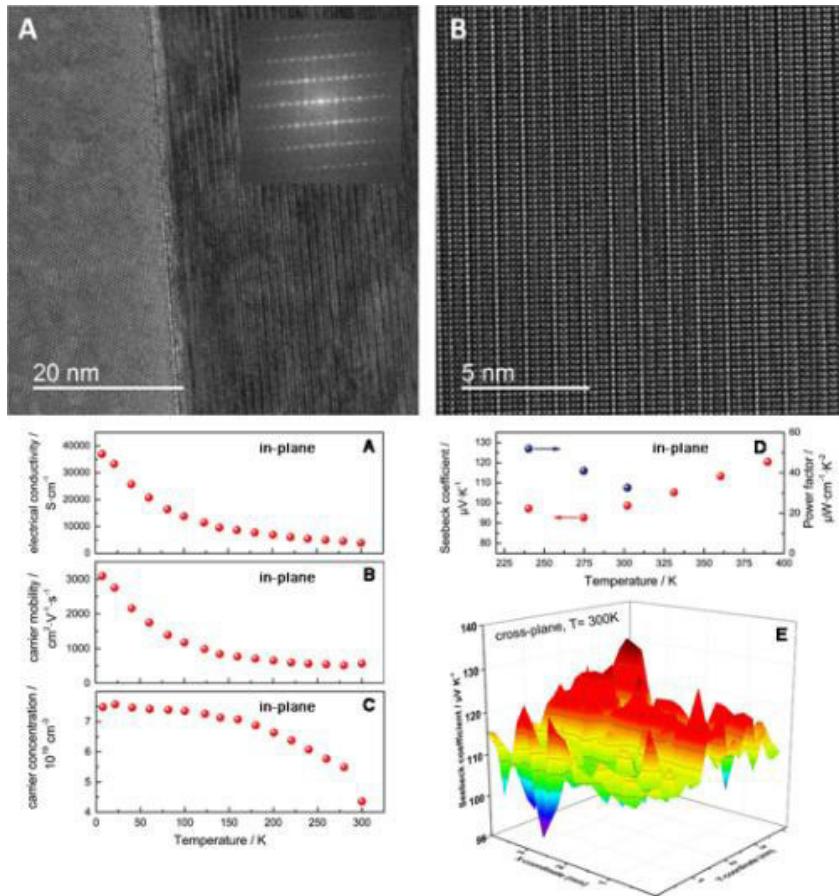
Materialfilme

Interessiert an einer Abschlussarbeit im Bereich der Herstellung von Materialfilmen? Der Arbeitskreis Schulz bietet genau diese Möglichkeit für den Bachelor- und Master-Studiengang Chemie.

Wir stellen Materialfilme unter Verwendung von gasphasenbasierten Prozessen her, wobei neben der chemischen (CVD) und physikalischen Gasphasenabscheidung (PVD) auch die Atomlagenabscheidung (ALD) zur Abscheidung (epitaktischer) Materialfilme. Hierbei liegt unser Fokus auf Halbleitermaterialien, insbesondere thermoelektrische Materialien wie Sb_2Te_3 oder Bi_2Te_3 und Metalloxide.[1,2] Wir verfügen über eine ganze Reihe an Reaktoren, mit denen die verschiedenen Prozessparameter eingestellt verwendet werden können und die für den Einsatz fester oder flüssiger Startverbindungen

(Precursoren), die zum größten Teil selber synthetisiert werden, optimiert sind.

Im Rahmen einer Abschlussarbeit vertiefen Studierende ihre metallorganischen Synthesekenntnisse.



Darüber hinaus erwerben sie fundierte Kenntnisse in der Abscheidung von Materialfilmen und deren Charakterisierung, insbesondere mittels Röntgenbeugung (XRD), Elektronenmikroskopie (SEM + EDX) und anderer Methoden, die im ICAN zur Verfügung stehen (XPS, Auger-Spektroskopie, Tof-SIMS, ...). Darüber hinaus werden Spinellfilme in der elektrokatalytischen Sauerstoff-Oxidation untersucht (CV), während die elektrische und thermische Leitfähigkeit sowie die Seebeck-Koeffizienten der Thermoelektrika von Kooperationspartnern bestimmt werden.

- [1] F. Rieger, V. Roddatis, K. Kaiser, G. Bendt, S. Schulz, C. Jooss, *Phys. Rev. Mater.* **2020**, 4, 025402.
 [2] G. Bendt, S. Gassa, F. Rieger, C. Jooss, S. Schulz, *J. Cryst. Growth* **2018**, 490, 77.

KONTAKT:

GEORG BENDT



GEORG.BENDT@UNI-DUE.DE

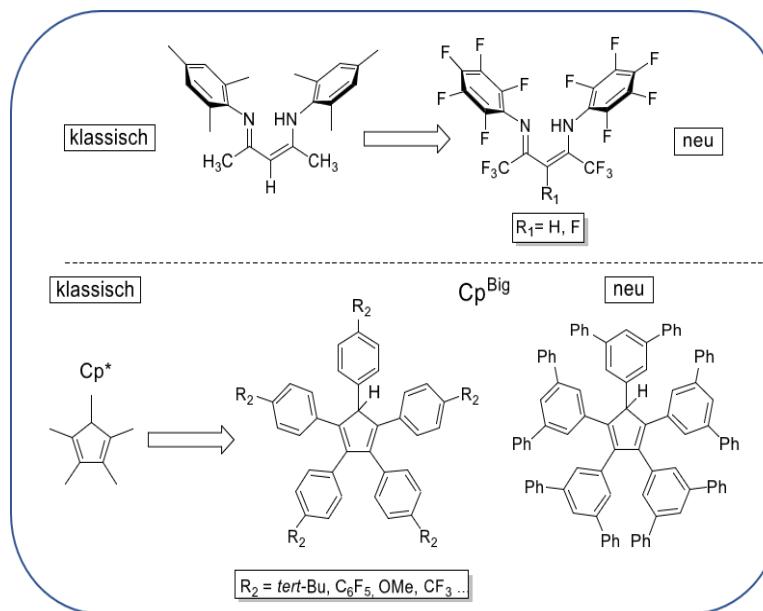


0201-1836152

Ligandendesign

Interessiert an einer Abschlussarbeit im Bereich des Ligandendesigns? Der Arbeitskreis Schulz betritt gleich in zwei Richtungen Neuland im Bereich neuartiger Ligandsysteme mit faszinierenden Eigenschaften. Die Möglichkeit zur Mitarbeit in diesem Bereich besteht für Studierende der Bachelor- und Master-Studiengänge Chemie.

Die Eigenschaften vom Metallkomplexen werden durch die elektronischen und sterischen Eigenschaften



der Liganden beeinflusst. Durch Einführung sehr großer Liganden konnten in der Vergangenheit unbekannte Bindungsmotive stabilisiert werden, inklusive einwertige Mg(1)-Verbindungen, eine Cr-Cr-Fünffachbindung oder stabile Silylene. In unserem Arbeitskreis wurden insbesondere Verbindungen mit π -Bindungen, Radikale oder Silicium-

Carbonylkomplexen hergestellt.

Im Bereich des Ligandendesigns konzentrieren wir uns auf perfluorierte NacNac-Liganden und pentaarylierte Cyclopentadienylliganden, wobei die Einführung elektronenziehender Fluorsubstituenten zu schwächeren Elektronendonoren führt – was z.B. Kupfercarbonylkomplexe an die Grenze zu nichtklassischen Carbonylkomplexen bringt^[1] – während die Pentaarylierung zu unterschiedlichen sterischen und elektronischen Eigenschaften der Liganden führt.^[2]

Durch die Mitarbeit an unserem Projekt bieten wir den Studierenden die Möglichkeit, ihre Fähigkeiten in der organischen und metallorganischen Synthese zu vertiefen. Zudem werden grundlegende Kenntnisse in analytischen Methoden, wie der NMR- und Massenspektroskopie, sowie der Einkristall-Röntgendiffraktometrie erworben.

[1] a) K.; Huse, C. Wölper, S Schulz, *Eur. J. Inorg. Chem.* **2018**, 3472–3480, b) K. Huse, H. Weinert, C. Wölper, S. Schulz, *Dalton Trans.* **2020**, 49, 9773–9780.

[2] a) Y. Schulte, C. Stienen, C. Wölper, S. Schulz, *Organometallics* **2019**, 38, 2381; b) Y. Schulte, H. Weinert, C. Wölper, S. Schulz, *Organometallics* **2020**, 39, 206.

KONTAKT:

KEVIN HUSE
YANNICK SCHULTE



KEVIN.HUSE@UNI-DUE.DE
YANNICK.SCHULTE@UNI-DUE.DE

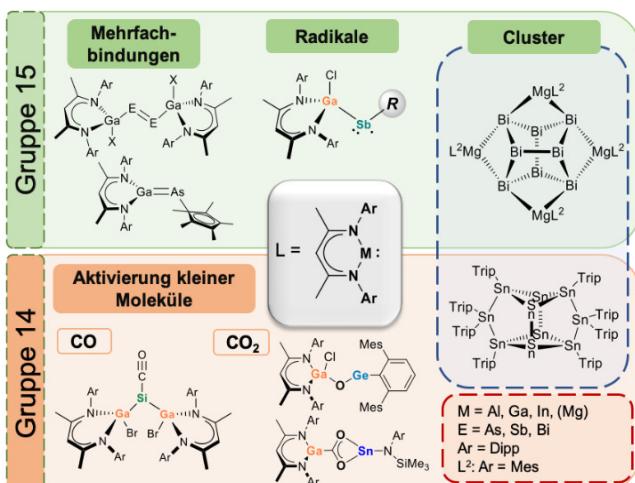


0201-1834313
0201-1834313

Niedervalente Verbindungen

Du magst präparatives Arbeiten, aber das Säulen in der organischen Chemie hat dir noch nie so richtig gefallen? Reaktionen unter normalen Bedingungen durchzuführen reicht dir nicht und du hast eine Faszination für Kristalle und ihr Wachstum? Dann bist du bei UNS genau richtig!

Die von uns synthetisierten luft- / wasserempfindlichen Verbindungen handhaben wir ausschließlich unter Argon an der Schlenkline oder in der Glovebox. Dabei stehen niedervalente Verbindungen der 2. (Mg)



und 13. Gruppe (Al, Ga, In) in der Oxidationsstufe I im Vordergrund, die typischerweise eine erhöhte Reaktivität aufweisen. So konnten wir eine Reihe an Gruppe 15 Doppelbindungen $[LGa(X)E]_2$, Gruppe 13/15 Doppelbindungen $LGa=ER$ ($E = As, Sb$), größere Sb_8 - und Bi_8 -Cluster aber auch Radikale der Gruppe 15 $LGa(Cl)SbR$ synthetisieren und die zugrundeliegenden

Reaktionsmechanismen durch die Stabilisierung und Isolierung reaktiver Intermediate aufklären.^[1]

Zudem beschäftigen wir uns mit den Elementen der 14. Gruppe, wobei derzeit Untersuchungen zur Reaktivität eines intermediär gebildeten Silylens bezüglich der Bindungsaktivierung kleiner Moleküle (wie H₂, CO₂, CO und P₄) im Mittelpunkt stehen, wobei wir den ersten raumtemperaturstabilen Silicium-Carbonylkomplex $[LGa(Br)]_2SiCO$ herstellen konnten.^[2] Für die Fixierung oder Aktivierung von CO₂ sind darüber hinaus auch Lewis-Säure-Base-Addukte $LGa-M(Cl)R$ ($M = Ge, Sn$) geeignet.

In allen Forschungsfeldern erlernst du neue Arbeitsmethoden, welche zum Beispiel auch Reaktionen mit (reaktiven) Gasen oder bei tiefen Temperaturen beinhalten. Zudem vertiefst du deine Kenntnisse in modernen analytischen Methoden wie der NMR- und IR-Spektroskopie und der Röntgenbeugung oder auch in quantenchemischen Rechnungen. Falls wir dein Interesse für präparative metallorganische Chemie geweckt haben, melde dich bei uns!

[1] a) C. Helling, S. Schulz, *Eur. J. Inorg. Chem.* **2020**, 3209; b) C. Helling, C. Wölper, Y. Schulte, G. Cutsail III, S. Schulz, *Inorg. Chem.* **2019**, 58, 10323; c) J. Krüger, C. Wölper, S. Schulz, *Inorg. Chem.* **2020**, 59, 11142; J. Krüger, C. Ganesamoorthy, L. John, C. Wölper, S. Schulz, *Chem. Eur. J.* **2018**, 24, 9157.

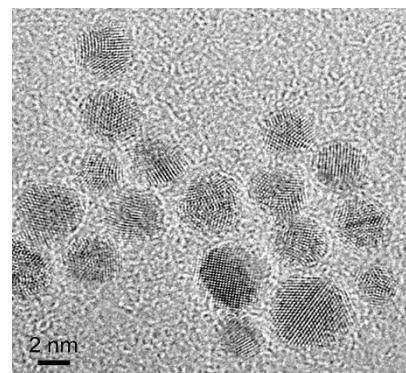
[2] C. Ganesamoorthy, J. Schoening, C. Wölper, L. Song, P. R. Schreiner, S. Schulz, *Nat. Chem.* **2020**, 12, 608.

KONTAKT:	JULIA KRÜGER	JULIA.KRUEGER@UNI-DUE.DE	0201-1836014
	JULIANE SCHOENING	JULIANE.SCHOENING@UNI-DUE.DE	0201-1836141
	CHRISTOPH HELLING	CHRISTOPH.HELLING@UNI-DUE.DE	0201 - 1834313
	ANNA BÜCKER	ANNA.BUECKER@UNI-DUE.DE	0201 - 1836014

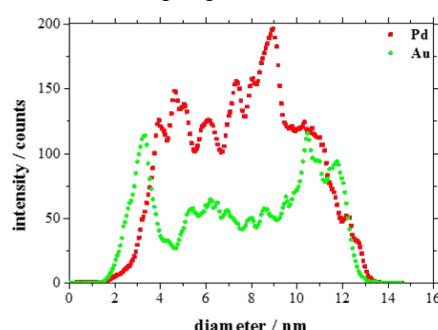
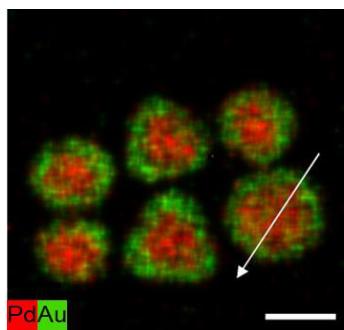
Arbeitskreis Epple

Zu den folgenden Forschungsthemen werden derzeit Abschlussarbeiten angeboten:

- Synthese von Wirkstoff-beladenen anorganischen Nanopartikeln (z.B. Calciumphosphat). Optimierung für den biomedizinischen Einsatz (Nanomedizin). Hier werden in enger Kooperation mit Kollegen aus Medizin und Biologie Anwendungen für die kontrollierte Wirkstofffreisetzung (Drug Delivery), für die Immunisierung und für die Bildgebung (Imaging) entwickelt.
- Synthese von metallischen und bimetalлических Nanopartikeln der Münzmetalle und der Platinmetalle. Aufklärung der inneren Struktur (z.B. Kern-Schale oder legiert) und der kristallographischen Eigenschaften mittels Elektronenmikroskopie und Röntgenbeugung
- Biologische Effekte von metallischen und keramischen Nanopartikeln, z.B. Untersuchung der Freisetzung biologisch aktiver Ionen (z.B. Silber) aus metallischen Nanopartikeln in Abhängigkeit von den Partikeleigenschaften
- Synthese von ultrakleinen metallischen Nanopartikeln und deren Oberflächenfunktionalisierung zur selektiven Adressierung von Proteinen (im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 1093)
- Strukturanalyse und chemische Analyse von Biomineralien und von fossilen Proben, z.B. Knochen und Zähnen



Bei der Bearbeitung der Themen stehen chemisch-präparative und analytisch-chemische Aspekte im Vordergrund. Dazu stehen Syntheselabors und eine Vielzahl von spektroskopischen, mikroskopischen und kolloidchemischen Methoden zur Verfügung.



Die Angebote sind in erster Linie für Studierende der Studiengänge B.Sc. Chemie und M.Sc. Chemie geeignet. Bei entsprechendem Interesse sind aber auch Themen möglich, die

für Studierende aus dem Studiengang Water Science, aus dem Bereich Lehramt oder anderen Fachrichtungen passend sind.

KONTAKT: PROF. DR. MATTHIAS EPPLER  MATTHIAS.EPPLER@UNI-DUE.DE  0201-1832413

Homepage: http://www.uni-due.de/chemie/ak_epple/

PHYSIKALISCHE CHEMIE

Arbeitskreis Mayer

Derzeit bearbeiten wir zwei Themenschwerpunkte, auf die sich unsere Ressourcen in etwa gleichmäßig verteilen:

Nanokapseln für medizinische Anwendungen

Dieses zentrale Thema unserer aktuellen Forschung befasst sich mit der Einkapselung von Wirkstoffen in polymere Nanopartikel. Solche Systeme, zu denen sowohl Nanosphären als auch Nanokapseln gehören, können beispielsweise als Träger pharmazeutischer Wirkstoffe oder von genetischem Material dienen.

Ein zentrales Projekt mit wachsender Bedeutung beschäftigt sich mit der Herstellung von Nanokapseln als künstliche Sauerstoffträger, welche die Funktion roter Blutkörperchen ersetzen sollen und in wässriger Dispersion als Blutersatz eingesetzt werden können. Diese Arbeiten werden derzeit in Kooperation mit den Instituten für Physiologie und Physiologische Chemie durchgeführt. Zur funktionellen Prüfung solcher Kapseln haben wir spezielle Methoden der "Pulsed field gradient"-Kernresonanzspektroskopie (PFG-NMR) entwickelt, die vielfältige Informationen zur Struktur, Dynamik und zu den physikalisch-chemischen Eigenschaften kleiner Kapseln, Vesikel, Mikroemulsionen und auch lebender Zellen liefern. Das Ziel besteht in jedem Fall in der Entwicklung eines problemlos anwendbaren Blutersatzsystems, dass im Notfall die Sauerstofftransportfunktion des Bluts übernehmen kann.

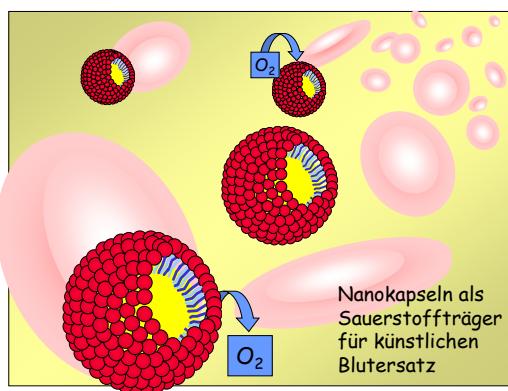


Abb. 1: Nanokapseln als künstliche Sauerstoffträger

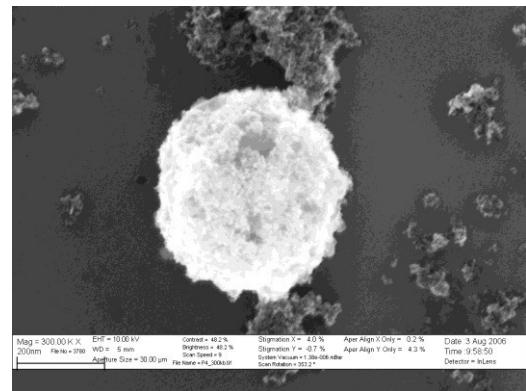


Abb. 2: REM-Aufnahme einer Nanokapsel

Experimentelle Untersuchungen zur präbiotischen Evolution

Gemäß einer gemeinsamen Theorie zum Ursprung des Lebens wird die fluide Umgebung in tiefreichenden tektonischen Störungszonen der ersten Kontinente als ideales Umfeld für frühe Evolutionsprozesse angesehen.

In einer Tiefe von etwa einem Kilometer bilden sich unter dem Einfluss von Druckschwankungen in periodischen Prozessen zellähnliche Vesikel, in deren Membranoberfläche Peptide angereichert werden. Diese Vorgänge werden in einer Hochdruckanlage experimentell nachvollzogen.

Es konnte bereits gezeigt werden, dass sich über mehrere Hundert Vesikelgenerationen hinweg komplexe, funktionale Peptide bilden. In Verbindung mit den selektierten Vesikeln entstehen so selbsttätig Strukturen mit immer komplexeren Funktionen. Diese Prozesse könnten zu einer Vorstufe der ersten lebenden Zellen geführt haben.

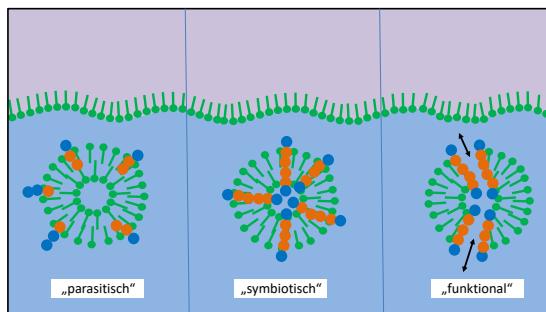


Abb. 3: Stadien der strukturellen Vesikelevolution



Abb. 4: Anlage zur Simulation von bis zu 10 km Tiefe

Das Ziel besteht in der experimentellen Reproduktion eines Evolutionsprozesses, der als Modell für die Entstehung der ersten Protozellen dienen kann.

Daneben bieten sich im Zusammenhang mit kurzfristig geplanten Kooperationen weitere Themenstellungen, die vor allem im Bereich der Feldgradienten-NMR liegen.

KONTAKT: PROF. DR. CHRISTIAN MAYER CHRISTIAN.MAYER@UNI-DUE.DE 0201-1832570

Homepage: <http://relaxation.chemie.uni-due.de/index.php>

Arbeitskreis Schlücker

Wir sind die Arbeitsgruppe Schlücker aus der physikalischen Chemie an der UDE. Unser Forschungsschwerpunkt sind molekular funktionalisierte Edelmetall-Nanopartikel und deren besondere physiko-chemische Eigenschaften. Letztere machen sie interessant für biomedizinische, spektroskopische und katalytische Anwendungen, die unsere Forschungsschwerpunkte darstellen. In den letzten beiden Jahrzehnten fanden Produkte der Nanotechnologie mehr und mehr Einzug in unseren Alltag, wie z.B. Nanopartikel-basierte ultra-sensitive diagnostische Tests (Schwangerschaftstest), Krebstherapien mit Nanopartikeln als diagnostisches und therapeutisches Mittel, als auch als effiziente Katalysatoren (chemische Industrie). Aber was bedeutet der Begriff NanoBioPhotonik überhaupt? Er setzt sich zusammen aus dem altgriechischen Präfix „Nano“ (νᾶνος, *nanos*), welcher Zwerg bedeutet, dem Feld der Biologie und schlussletztlich der Photonik, welche die Wechselwirkung von Photonen mit Materie umfasst. Zusammengesetzt behandelt die NanoBioPhotonik also die Wechselwirkung von Photonen mit nanoskopischen Objekten und wie diese Wechselwirkung in einem biologischen Zusammenhang genutzt werden kann. Insbesondere auf der Nano-Ebene verändern Materialien, wie auch Gold, ihre makroskopischen physikochemischen Eigenschaften, was sich bereits an der charakteristischen roten Farbe eines Kolloides sphärischer Gold-Nanopartikel erkennen lässt. Einige von Euch kennen das bereits aus dem physikalisch-chemischen Grundpraktikum.

Für interessierte Studierende besteht immer die Möglichkeit, in der Arbeitsgruppe Bachelor- bzw. Masterarbeiten anzufertigen. Dabei kann entsprechend der persönlichen Interessengebiete zwischen den vielseitigen Fragestellungen aus dem Bereich der NanoBioPhotonik gewählt werden, die nachfolgend kurz erwähnt werden, um einen Überblick zu ermöglichen. Die Möglichkeit für eine Promotion ist ebenfalls gegeben. Hierbei ergibt sich aber die Themenvergabe am Bedarf der über Drittmittel geförderten Forschungsprojekte. Eine Einarbeitung und Betreuung durch erfahrene Mitarbeiter/innen ist gewährleistet.

Folgende Themenfelder werden in der Arbeitsgruppe bearbeitet:

- (1) NanoBioPhotonik/NanoDiagnostik/NanoTherapie: molekular funktionalisierte Goldnanopartikel für die Biomedizin/Krebsdiagnostik/-therapie (Fixierte Zellen, klinische Proben). Dies umfasst die Synthese verschiedenster Goldnanopartikel (Kolloid-Chemie), die Biokonjugation der hergestellten Strukturen (Funktionalisierung z.B. mit DNA oder Antikörpern), uvm.
- (2) Energiekonversion / Katalyse mit Licht und Edelmetallnanopartikeln.
- (3) Einzelpartikelspektroskopie an molekular verbrückten Goldnanopartikeln (u.a. Dimeren).

KONTAKT:

PROF. DR. SEBASTIAN
SCHLÜCKER



SCHLUECKER-OFFICE@UNI-DUE.DE



0201-1836843

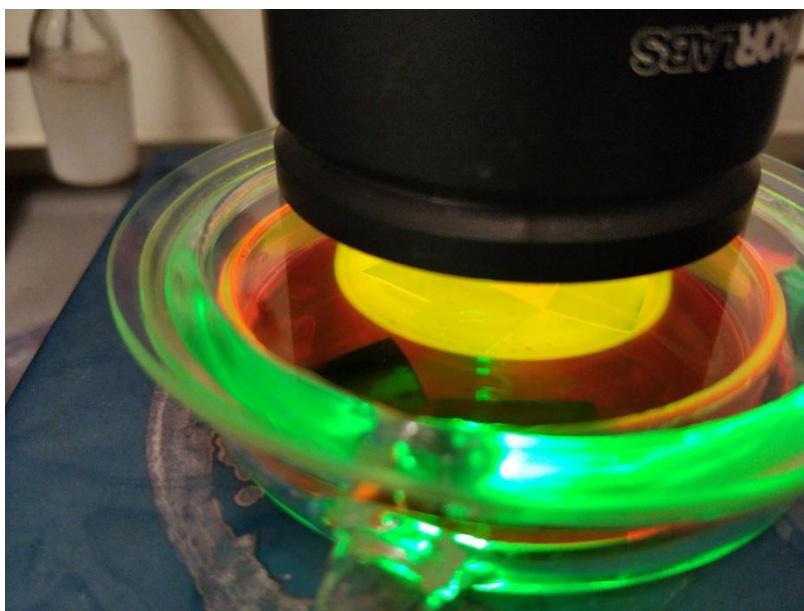
Arbeitskreis Gutmann

Strukturierte Oberflächen durch Photochemische Klick-Reaktionen

Im AK-Gutmann beschäftigen wir uns mit der Funktionalisierung von Oberflächen. Die für uns interessanten Oberflächen reichen dabei von anorganischen Festkörperoberflächen wie SiO_2 oder TiO_2 bis hin zu Polymeren wie Cellulose oder PET. Um besonders stabile Schichten zu erhalten ist es uns dabei wichtig eine möglichst kovalente Bindung zu erreichen.

Im Prinzip braucht daher jede Oberfläche eine eigene Kopplungschemie. Daher gehen wir zweigeteilt vor:

Wir binden eine Art „Haftvermittler“ an die Oberfläche an, der die Oberfläche mit einer Art von



Funktionellen Gruppen versieht.

In diesem Schritt werden aus diversen Oberflächen nun einheitlich reaktive.

An diese nun chemisch einheitlichen Oberflächen binden wir nun die eigentliche funktionale Schicht an.

Da dieser Ansatz funktioniert haben wir an vielen Oberflächen gezeigt. Nun wollen wir die Methode auf die nächste Stufe

heben. Wir wollen die Funktionalisierung lokal kontrolliert erreichen, um so chemische Muster in die Oberfläche einzuschreiben.

Hierzu wollen wir eine photochemische Click-Reaktion nutzen. Im Rahmen der Arbeit müssten einige Funktionale Moleküle synthetisiert werden (die Chemie ist bekannt) und dann auf die Oberfläche aufgebracht werden. Die Strukturierung erreichen wir dabei mit Masken aus dem 3D-Drucker. Nach dem Belichten werden die Schichten dann mit Rasterkraftmikroskopie, Ellipsometrie und Kontaktwinkelmessungen charakterisiert.

FORMAT: B.Sc oder M.Sc. Arbeit. Grundsätzlich auch für Lehramt geeignet.

KONTAKT:

PROF. DR. JOCHEN S.
GUTMANN



JOCHEN.GUTMANN@UNI-DUE.DE



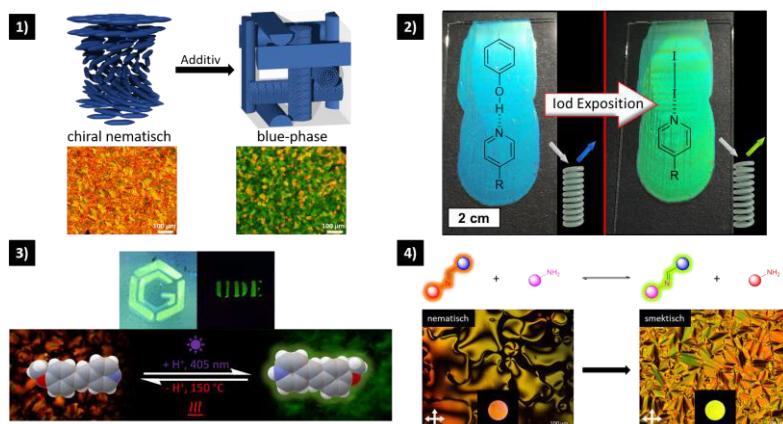
0201-1832566

ORGANISCHE CHEMIE

Arbeitskreis Giese



Supramolekulare Chemie, von Jean-Marie Lehn auch als „Chemie über das Molekül hinaus“ bezeichnet, ist in der Natur all gegenwärtig, wie beispielsweise in der DNA oder in der Aggregation von Lipiden zu Zellmembranen. In den letzten Jahren gewann sie immer mehr an Bedeutung, da es eine schnelle und effektive Möglichkeit bietet funktionelle Materialen herzustellen. Die nicht kovalenten Bindungen erlauben, durch Bindungsspaltung und -bildung, eine Neustrukturierung der Moleküle, wodurch selbstheilende und selbstorganisierte Prozesse ermöglicht werden. Im Hinblick auf die supramolekulare Chemie beschäftigt sich unser Arbeitskreis insbesondere mit flüssigkristallinen Materialen, Polymeren und Gelen. Die nachfolgenden vier Themen sind derzeit die Schwerpunkte unserer Forschung und bieten die Möglichkeit für Bachelor-, Vertiefungs- und Masterarbeiten, welche für Studierende der Fächer Chemie, Water-Science und Chemie auf Lehramt geeignet sind.

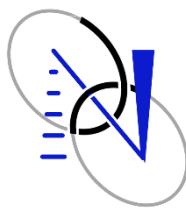


1) Stabilisierung von „blue phases“: Hier sollen Systeme so manipuliert werden, dass diese besondere chirale flüssigkristalline Phase stabilisiert wird, um neue Anwendungsbereiche zu erschließen.

- 2) Photonische Sensoren: Chirale flüssigkristalline Phasen werden verwendet um Sensoren zu entwickeln, welche ihre strukturelle Farbe durch äußere Einflüsse, wie Temperatur oder verschiedene Analyten, verändern.
- 3) Lumineszente Flüssigkristalle: Sie sind von besonderer Bedeutung für LCDs und „gängige“ Fluoreszenz geht oftmals in der Flüssigkristallinen Phase verloren. Daher werden andere Fluoreszenz Mechanismen genutzt um lumineszierende Flüssigkristalle herzustellen.
- 4) Adaptive Flüssigkristalle mittels dynamisch kovalenter Chemie: Die thermodynamische Stabilität verschiedener Verbindungen in einem Gleichgewicht soll genutzt werden, um die Eigenschaften des Materials *in situ* zu manipulieren. Hierdurch sollen neue Eigenschaften, wie Fluoreszenz oder Chiralität, in ein bereits etabliertes System eingeführt werden.

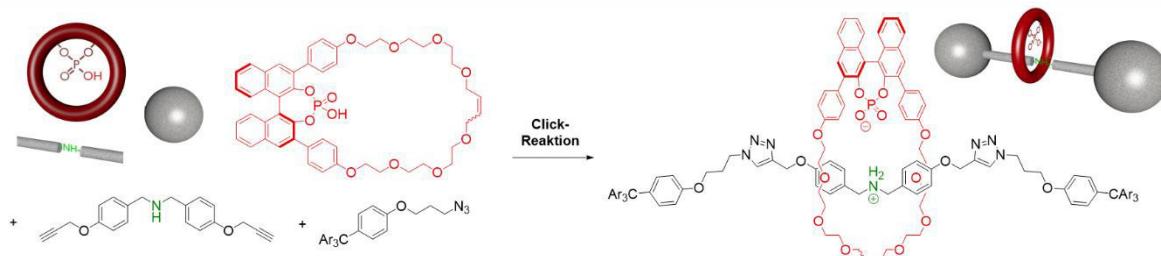
Weitere Informationen findet ihr unter www.gieselab.de. Bei Interesse könnt ihr euch sowohl bei den Mitarbeiter*innen als auch bei Michael Giese telefonisch oder per E-Mail melden.

Arbeitskreis Niemeyer



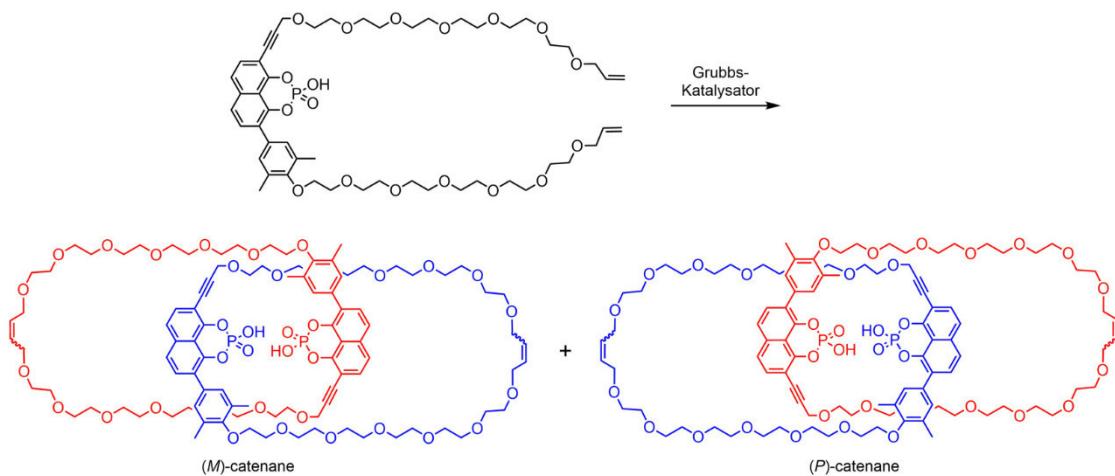
Thema 1: Chirale Rotaxane als Organokatalysatoren

Im Rahmen dieses Projektes sollen mechanisch verzahnte Moleküle, in diesem Falle sogenannte Rotaxane synthetisiert werden. Dabei sollen zunächst die entsprechenden Synthesevorläufer hergestellt werden, welche dann in das Rotaxan überführt werden. Das Rotaxan-System wird zunächst vollständig charakterisiert (1D- und 2D-NMR, MS, HPLC, IR, ggf. X-ray) und anschließend in der Anwendung als Organokatalysator getestet.



Thema 2: Mechanisch-chirale Catenane

Im Rahmen dieses Projektes sollen chirale Catenane hergestellt und in der Organokatalyse eingesetzt werden. Das besondere an diesen Catenanen ist ihre mechanische Chiralität: Obwohl beide Makrozylen achiral sind ist das Catenan-System aufgrund der Verzahnung der beiden Ringe chiral. Ziel ist zunächst die Herstellung und Charakterisierung des Catenans (1D- und 2D-NMR, DOSY-NMR, MS/MS) und die Trennung der Enantiomere mittels chiraler HPLC. Anschließend soll die Anwendung in der stereoselektiven Organokatalyse untersucht werden.



KONTAKT:

PROF. DR. JOCHEN
NIEMEYER



JOCHEN.NIEMEYER@UNI-DUE.DE

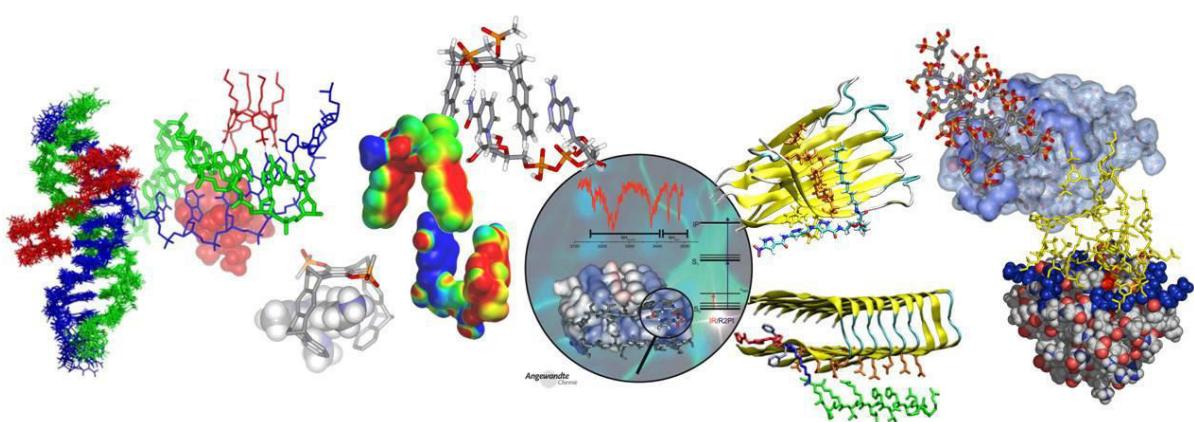


0201-1833148

Arbeitskreis Schrader

Überblick: Unsere Arbeitsgruppe arbeitet auf dem Gebiet der Supramolekularen Chemie – ein junger Zweig der Chemie, der schwache nichtkovalente Anziehungskräfte zwischen Molekülen erforscht. Solche Kräfte liegen fast allen biologischen Vorgängen zugrunde und halten u. a. auch die DNA und Proteine zusammen. Wenn es gelingt, neue maßgeschneiderte Moleküle zu entwerfen, die mit solchen Anziehungskräften zwischen einem natürlichen Wirt und Gast spezifisch konkurrieren können, kann man sehr milde in biologische Vorgänge eingreifen und unbekannte Mechanismen aufklären bzw. pathologische Vorgänge verhindern. Genau das tun wir im AK Schrader: wir entwerfen am Computer neue Liganden für Biomoleküle, synthetisieren sie in unserem Labor und testen sie in enger Zusammenarbeit mit Biologen und Medizinern. Auf diese Weise haben wir bereits hochaktive Wirkstoffe entdeckt, die im Tierversuch bei Alzheimer, Parkinson und Diabetes mellitus erfolgreich sind. Auch virale Infektionen können wir mit unseren supramolekularen Wirkstoffen bekämpfen: HIV, ZIKA, Ebola, SARS-CoV-2. In einem eigenen SFB zum Thema „Supramolekulare Chemie an Proteinen“ arbeiten wir eng mit Arbeitskreisen aus der Chemie und Biologie in Essen zusammen, um neue Werkzeuge für die Aufklärung und Kontrolle von Proteinfunktionen zu schaffen.

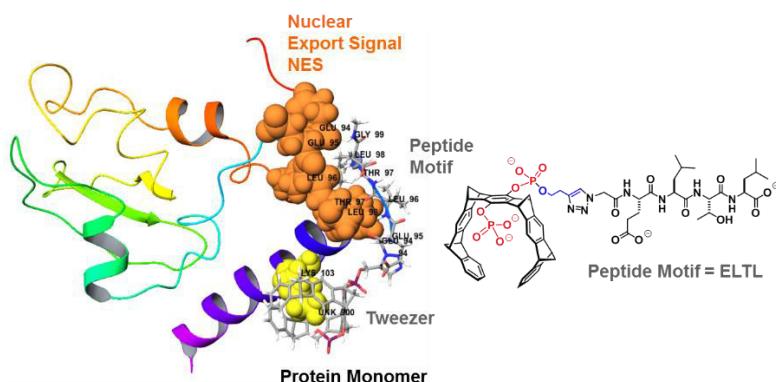
Alle Projekte haben also eines gemeinsam: sie beginnen mit einer ganz normalen Organischen Synthese von Wirkstoffen, bleiben aber dort nicht stehen, sondern untersuchen die Bindung der neuen Moleküle an Proteine, DNA oder ganze Zellen und die Wirkung auf biologische Prozesse. In einigen Fällen führen diese Arbeiten zur Entwicklung von neuen Wirkstoffen gegen unheilbare Krankheiten. Dafür ist eine Bereitschaft zur engen Zusammenarbeit mit Biologen und Medizinern natürlich ganz wichtig.



Auf den nächsten Seiten stellen wir unsere drei Hauptprojekte vor!

Molekulare Pinzetten

Unsere molekulare Pinzetten sind wasserlösliche Verbindungen mit einer Form wie ein Serviettenring und schließen in ihrem Hohlraum kationische Molekülteile ein. Dadurch werden die Aminosäuren Lysin und Arginin sehr selektiv gebunden, auch auf Proteinoberflächen. Im Labor hängen wir durch sogenannte Click-Reaktionen alle möglichen zusätzlichen Einheiten an diese Pinzetten und machen sie dadurch selektiv für bestimmte Proteine, fluoreszierend oder membranaktiv.



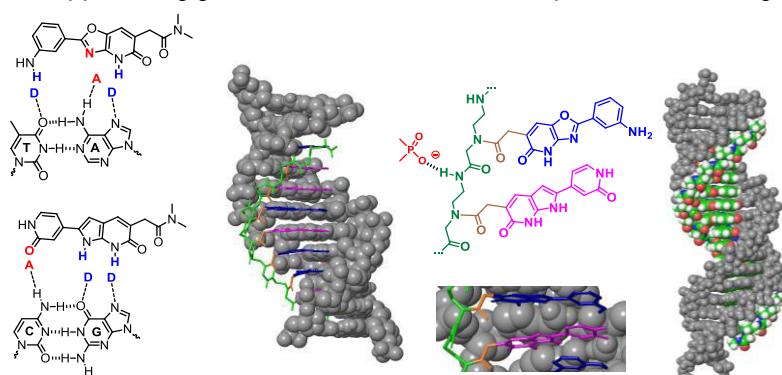
Dadurch können diese Pinzetten z. B. die Aggregation von Proteinen verhindern (Alzheimer'sche und Parkinson'sche Krankheit) oder auch die Oberflächenspannung von Viren heraufsetzen und diese zum Platzen bringen (breit

wirkende antivirale Hemmstoffe).

In diesem Projekt können wir nach Absprache Bachelor- und Masterarbeiten auskoppeln, die vor allem aus der Synthese einer neuen Pinzette bestehen. Idealerweise schließt sich eine kurze gemeinsame Testphase der biologischen Eigenschaften zusammen mit einem befreundeten Arbeitskreis aus der Biologie oder Medizin an.

Sequenzselektive DNA-Binder

Verschiedene beschädigte Gene sind verantwortlich für Erbkrankheiten, weil sie beschädigte Proteine hervorbringen. Wenn man ihre Genexpression spezifisch verhindert, könnte man Erbkrankheiten verhindern. Wir entwickeln gegenwärtig ein Baukastensystem von Heterozyklen, die ganze Basenpaare in doppelsträngiger DNA erkennen und wie Peptide aneinander gehängt werden können. Mit ihrer Hilfe



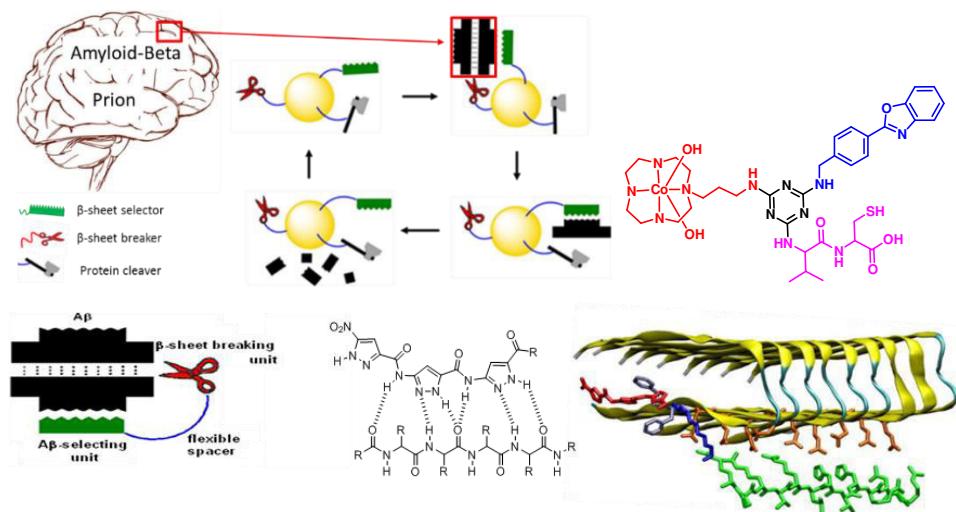
wollen wir in die große Furche der DNA binden und Gene abschalten. In diesem Projekt können wir nach Absprache Bachelor- und Masterarbeiten auskoppeln, die vor allem aus der Synthese eines neuen

DNA-Binders bestehen. Idealerweise schließt sich eine kurze gemeinsame Testphase der biologischen Eigenschaften zusammen mit einem befreundeten Arbeitskreis aus der Biologie an.

Aminopyrazole als β -Sheetbreaker

Viele Probleme entstehen, wenn Proteine sich spontan zu β -Faltblättern umfalten und aggregieren. Wir haben bestimmte Aminopyrazole entwickelt, die diesen Prozess umkehren können, weil sie überlegene Wasserstoffbrücken zu Peptidsträngen ausbilden. Diese Moleküle kombinieren wir nun mit künstlichen Proteasen (Cobalt-Komplexe), um die fehlgefalteten Proteine gleich auch zu schneiden. Dadurch wollen wir eine kleine Maschine konstruieren, die solche Prozesse sehr effizient umkehrt und verhindert.

In diesem Projekt können wir nach Absprache Bachelor- und Masterarbeiten auskoppeln, die vor allem aus der Synthese eines neuen Aminopyrazols oder Cobaltkomplexes bestehen. Idealerweise schließt sich eine kurze gemeinsame Testphase der biologischen Eigenschaften zusammen mit einem befreundeten Arbeitskreis aus der Biologie an.



KONTAKT:

PROF. DR. THOMAS
SCHRADER



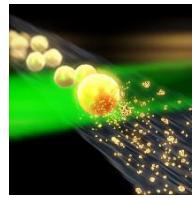
THOMAS.SCHRADER@UNI-
DUE.DE



0201-1833081

TECHNISCHE CHEMIE

Arbeitskreis Barcikowski



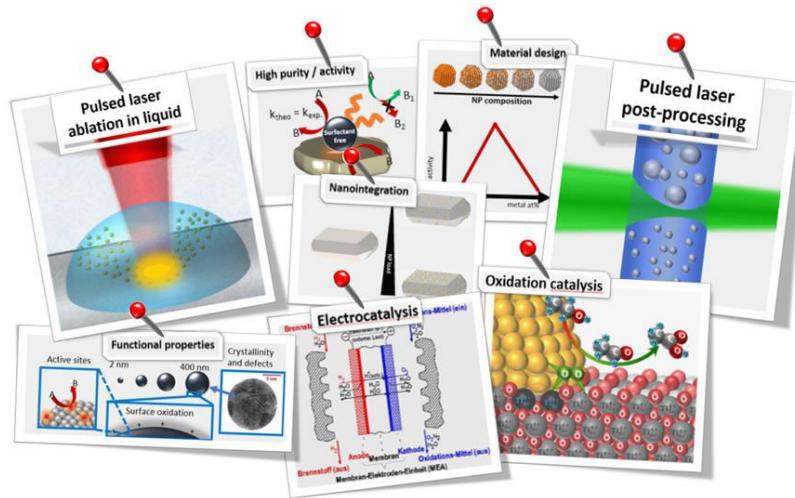
Arbeitsgruppe Reichenberger

Laser-based synthesis and development of heterogeneous catalysts for oxidation and electrocatalysis

Nanoparticles obtain a central role in modern science and technology. One of the most important applications for nanostructured materials is heterogeneous catalysis, which provides great economic potential and has broad relevance for our modern society. Due to the demand for renewable energy technologies and sustainable chemical processes to tackle the challenges of climate change, there is a constant need for new tailor-made, high purity, and catalytically active nanomaterials. To address this demand, we employ and further develop modern and sustainable laser-based nanoparticle synthesis and post-processing methods to design and prepare new heterogeneous catalysts for renewable energy applications.

Within this group, the offered projects involve a broad range of topics such as laser-based synthesis and laser-post processing of nanoparticles with different compositions (metals, oxides, alloys) and functional properties (crystallinity, defects, surface oxidation), their nanointegration with catalytically-relevant

support materials, and their testing in heterogeneous catalytic reactions (see Fig. 1). The given projects reach from fundamental investigations of laser-material interactions to applicatory studies such as the development of electrocatalysts for fuel cells and electrolyzers and/or catalysts for selective

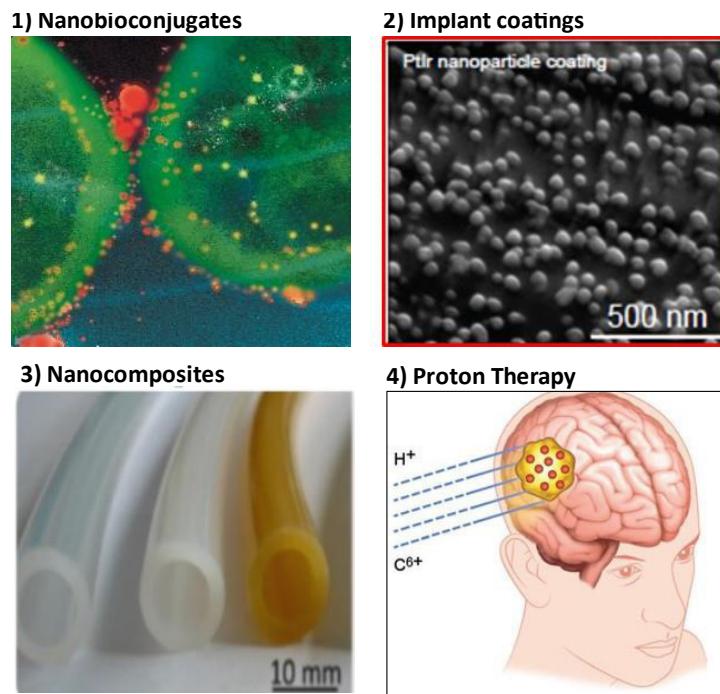


Overview over the relevant research activities of the Reichenberger junior research group. oxidation reaction and exhaust gas treatment. Offered projects further include nanotechnological characterization techniques to determine the particle size distribution, optical and vibrational properties, and surface chemical properties of heterogeneous catalysts.

Arbeitsgruppe Rehbock

Laser-fabricated nanoparticles for biomedical applications

Nanotechnology is an emerging field and closely linked to biomedicine as a multitude of biomolecule-cell interactions take place on the nanoscale. In my group we use metallic nanoparticles (e.g. Ag, Au, Fe, Pt and their alloys) synthesized by a modern laser ablation in liquids approach for applications in biomedical research. Here, you will get an interesting insight into the fascinating field laser synthesis and processing of colloids in liquids, this means producing complex nanostructures with three surprisingly simple ingredients: 1) Metal targets, 2) Water, and 3) Light, a method you will be able to use within 1-2 weeks, even if you have never seen a laser before. With these nanoparticles in hand you will explore their “bio-nano-integration”, which means their utilization in applications with a biological and/or clinical perspective. The following sub-topics are currently available:



Nano-bio-conjugates:

Here, you will use your nanoparticles as platforms for functional biomolecules, e.g. peptides or DNA, which you will conjugate to the metal particle via thiol chemistry. Main applications will be new probes for in vitro diagnostics as well as smart antimicrobial agents to target specific bacteria and hence help to battle multi-resistant germs on implant surfaces.

Implant coatings

You will use electrophoretic deposition to coat implant surfaces with metal nanoparticles, mainly brain electrodes used for the treatment of movement disorders and Parkinson's disease. Here, we aspire improved electrophysiological properties to enhance the stimulation performance and improve the wellbeing of patients using these implants.

Nanocomposites for medical devices and tissue engineering

We will improve the properties of medically relevant polymers by embedding of metal nanoparticles, which impacts surface properties e.g. roughness but also promotes release of relevant metal ions. Here we aspire to improve medical devices and implants, with a special focus on tissue engineering and 3D bioprinting.

Sensitizers for proton therapy

Proton therapy is primarily used to treat solid tumors. As it is less invasive than other irradiation techniques it is particularly useful for the treatment of sensitive patients e.g. children. In this project you will help to explore how metal nanoparticles can improve proton therapy, this will include particle design as well as irradiation experiments at proton beam sources.

Further information about the group and topics can be found at:

www.uni-due.de/barcikowski

www.uni-due.de/chemie/rehbock-group

<http://youtube.com/nanofunction>

KONTAKT: DR. CHRISTOPH REHBOCK  CHRISTOPH.REHBOCK@UNI-DUE.DE  0201-1833040

ART DER ARBEIT: Bachelorarbeit /Masterarbeit/ Praktikum Chemie, Water Science, Lehramt

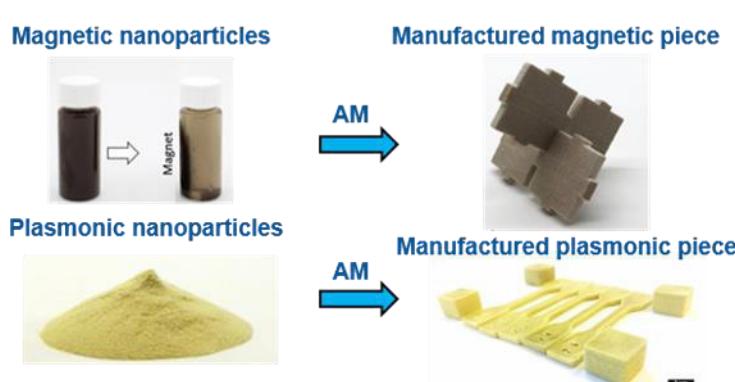
Arbeitskreis Gökce



Modification of materials for additive manufacturing by laser-generated nanoparticles

Additive manufacturing (AM) techniques are revolutionizing the generation of complex objects, allowing the fabrication of polymer and metal custom pieces. In order to modify the properties of the generated pieces, laser processing and synthesis of colloids can be used to generate plasmonic (Au, Ag), magnetic (FeRh, Fe₃O₄) and a wide variety (ZrB₂, Y₂O₃, YIG...) of nanoparticles and to improve the processing of the AM base powders and/or modify the final properties of the generated objects.

Within the frame of this topic, projects are offered related to the synthesis of plasmonic and magnetic nanoparticles, nanoparticle addition to polymer and metal powders to achieve the modification of optical,



Example of the possibilities that controlled addition of laser generated nanoparticles to AM base powders can provide to modify the properties of the manufactured objects. Top part, manufacture by laser powder bed fusion of a magnetic object by the addition of laser generated Fe₂O₃ nanoparticles to the base polymer powder. Bottom, modification of the optical absorption of the powder by the addition of Ag nanoparticles.

mechanical and magnetic properties of additive manufactured objects, and nanoparticle inks preparation and processing. In addition to a tailored synthesis of the particles, the work projects include the study of the influence of particle size distribution and elementary composition. Besides, a complete characterization of the generated

nanoparticles, the powders after nanoparticle addition and the manufacturing and characterization of the final samples can be required in the development of the project. To allow it, the group offers access to several characterization devices as well as laser systems, such as dynamic light scattering, analytical disc centrifugation, UV-Vis spectroscopy, transmission and scanning electron microscopy or a laser powder bed fusion system for powder processing.

KONTAKT:

PRIV.-DOZ. DR. BILAL
GÖKCE



BILAL.GÖKCE@UNI-DUE.DE



0201-1833146

Arbeitskreis Ulbricht

Stickstoffreiche, kohlenstoffbasierte Materialien für die Sauerstoff-Reduktions-Reaktion (ORR), synthetisiert aus umweltfreundlichen Ausgangsstoffen

Das Hauptziel in der vorliegenden Arbeit ist die Entwicklung eines Verfahrens, das die Umwandlung der umweltfreundlichen und erneuerbaren Biopolymere Zellulose und Chitosan in stickstoffdotierte Kohlenstoffmaterialien mit guter katalytischer Aktivität im ORR ermöglicht. Unser Ziel ist es die Pyrolyseverfahren so durchzuführen, dass der Einsatz von Additiven minimiert und die Emissionen korrosiver, toxischer Gase in die Atmosphäre verringert werden, um dadurch die Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren. Die biopolymerbasierten Vorstufen werden durch Imprägnieren kommerzieller poröser Cellulose-Wattepads mit chitosanhaltigen Lösungen erhalten. Die Modifikation mit Chitosan dient dazu, den Stickstoffgehalt in der Vorstufe zu erhöhen. Stickstoffreiche Additive wie Ammoniak oder Melamin können in Kombination mit den Biopolymeren verwendet werden, um den Stickstoffgehalt im pyrolysierten Endprodukt zu erhöhen, während andere Additive verwendet werden können, um die spezifische Oberfläche der Materialien zu vergrößern. Ziel ist es, die optimalen Pyrolysebedingungen in Bezug auf die Zusammensetzung der Vorstufen, die Aufheizrate, die maximale Temperatur und die Pyrolysedauer zu finden, die die Synthese von stickstoffdotierten Kohlenstoffen mit einer hohen Anzahl von graphitischen und pyrrolischen Stellen kombiniert mit einer optimierten Porenstruktur, um somit eine hohe katalytische Aktivität zu ermöglichen.

Der Abbau von Biopolymervorstufen wird durch thermische Analyse unter N_2 untersucht. Basierend auf den Ergebnissen der Thermoanalyse werden am besten geeigneten thermischen Behandlungsprogramme ausgewählt, die für die Pyrolyse der Biopolymere angewendet werden sollen. Jeder Präcursor wird bei mindestens drei unterschiedlichen Temperaturen pyrolysiert und für die entstehenden kohlenstoffbasierten Materialien wird die Struktur und die Morphologie mittels Rasterelektronenmikroskopie (REM) und spezifische Oberflächenanalyse (BET) untersucht. Die Zusammensetzung der pyrolysierten Materialien wird mittels CHNO Analyse ermittelt.

Für ausgewählte, vielversprechend karbonisierte Proben wird die Charakterisierung der Bindungseigenschaften mittels XPS-Spektroskopie durchgeführt.

Sofern möglich wird für ausgewählte Proben mit großem Potential zusätzlich auch die ORR Aktivität bestimmt (Kooperation mit AK Andronescu).

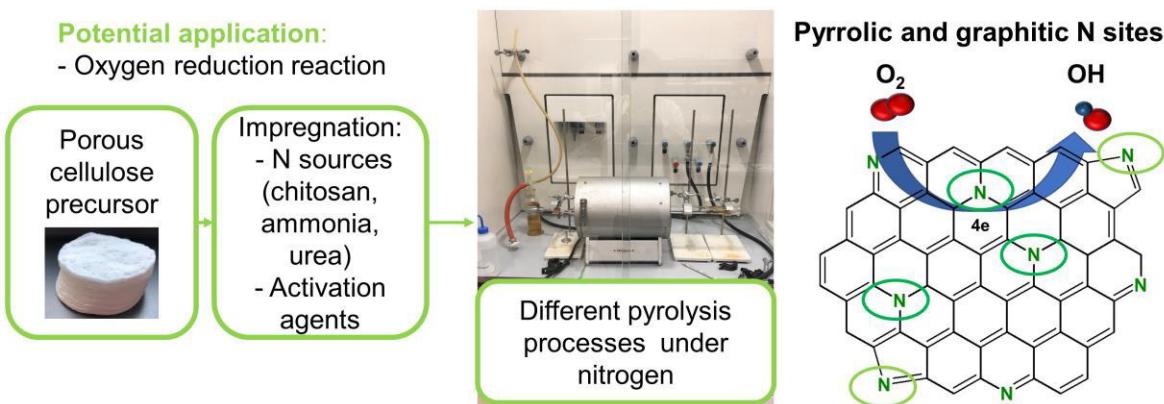


Abbildung 1. Herstellung stickstoffreicher, kohlenstoffbasiert Materialien

KONTAKT: DR. ALEXANDRA WITTMAR  ALEXANDRA.WITTMAR@UNI-DUE.DE  0201-1836159
0203-3798226

ART DER ARBEIT: Vertiefung- oder Masterarbeit

SPRACHE: Deutsch (Englisch auch möglich)

Adsorption verschiedener Schadstoffe an porösen, Bentonit-dotierten Cellulose-Chitosan-Partikeln

Von sehr hohem Interesse ist die Entwicklung neuer und effizienter Adsorber auf der Basis erneuerbarer und biologisch abbaubarer Biopolymere die zur Entfernung verschiedener Schadstoffe wie toxischer Schwermetalle, Farbstoffe, Düngemittel oder phenolische Verbindungen aus dem Wasser dienen sollen. Die im Projekt verwendeten Materialien oder Verarbeitungshilfsmittel sollen hauptsächlich auf erneuerbaren Biopolymeren (Cellulose, Chitosan), gut etablierten funktionellen Partikeln (z.B. Bentonite) und umweltfreundlichen Lösungsmitteln (ionische Flüssigkeiten, Wasser) basieren.

Das Ziel dieser Arbeit ist es den Einfluss der Porenstruktur des Chitosangehalts sowie des Dotierstoffgehalts (Bentonite) auf die Adsorptionseigenschaften einer Reihe von porösen Cellulose-Chitosan-basierten Kugeln zu untersuchen. Für die Experimente in diesem Projekt sollen zwei Gruppen von porösen Kugeln auf Biopolymerbasis, jeweils mit folgenden Zusammensetzungen verwendet werden: Cellulose/Chitosan = 100/0; 75/25 und 50/50, mit und ohne Bentonite. Die Kugeln in der ersten Gruppe werden durch Phasentrennung in Wasser aus 4 gw % Biopolymerlösungen und die in der zweiten Gruppe durch Phasentrennung aus 5 gw % Biopolymerlösungen. Die Verwendung des Chitosans in der Mischung sollte die Absorption der Metallionen und die Dotierung mit Bentonite die Adsorption der organischen Schadstoffe (z.B. Farbstoffe) verbessern.

Für die Adsorptionstests sollen die Kugeln in nasser Form, wie sie nach dem Phasentrennungsprozess und Waschen erhalten wurden, verwendet werden. Für die Charakterisierung der porösen Struktur der Adsorbermaterialien soll ein Teil jedes Kugeltyps durch Gefriertrocknung getrocknet werden.

Die Struktur und Morphologie der getrockneten Sphären, hergestellt mit unterschiedlichen Zusammensetzungen

und aus Polymerlösungen unterschiedliche Konzentration, werden mit den folgenden Charakterisierungsmethoden untersucht:

- Rasterelektronenmikroskopie (REM) zur Beschreibung der Morphologie,
- FT-IR-Spektroskopie, um die Zusammensetzung zu bestimmen (Verhältnis Cellulose/Chitosan),
- Spezifische Oberfläche (BET) und Porengrößenverteilung (BJH) aus Stickstoffadsorption als quantitative Messgrößen für Porosität.

Adsorbereigenschaften: Die Auswirkungen der Kontaktzeit (0-300 min, Anfangskonzentration 100 mg/L) und der Anfangskonzentrationen (50 - 300 mg/L; 24 h, Adsorptionsisothermen) von Cu^{2+} und Farbstoff (Rhodamin B oder Methylen Blau) auf die Adsorption an die nassen Biopolymerkugeln sollen untersucht werden.

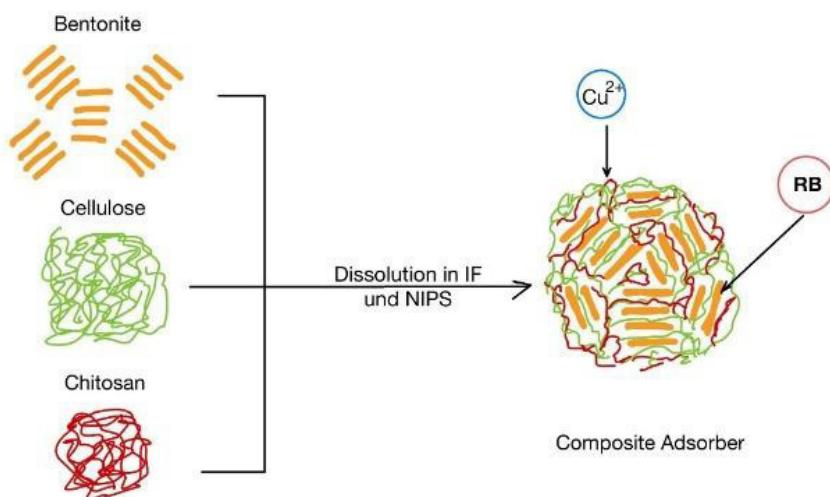


Abbildung 1. Herstellung von Biopolymer-basierten Kompositadsorber

KONTAKT: DR. ALEXANDRA WITTMAR  ALEXANDRA.WITTMAR@UNI-DUE.DE  0201-1836159
0203-3798226

ART DER ARBEIT: Bachelor- oder Vertiefungsarbeit

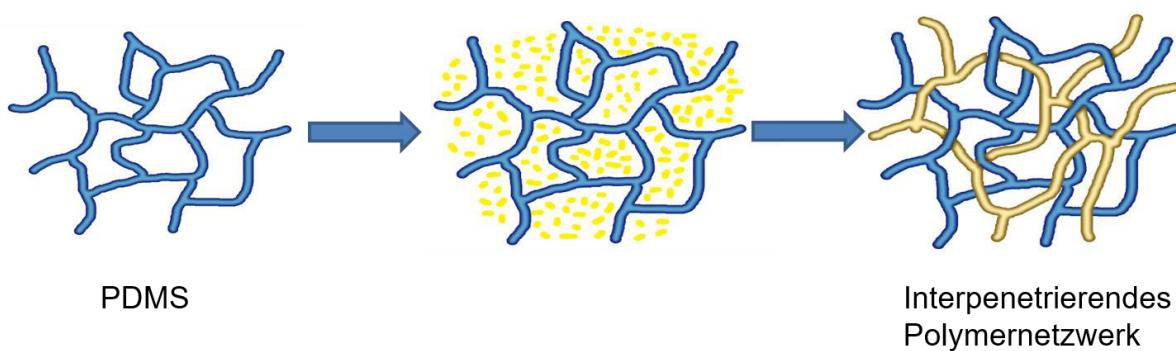
SPRACHE: Deutsch (Englisch auch möglich)

Herstellung und Charakterisierung von Dünnfilmkompositmembranen aus PDMS auf PAN und deren Funktionalisierung zu interpenetrierenden Polymernetzwerken

Hintergrund und Motivation

Lösemittelabfälle in der chemischen und pharmazeutischen Industrie werden, vor allem aus Kostengründen, nur zu geringen Anteilen wiederverwertet. Um die Wiedergewinnung bereits verwendeter Lösemittel attraktiver zu machen, ist es notwendig, Alternativen zu thermischen Trennverfahren zu finden. Eine Möglichkeit bietet hierbei die Membrantechnik. Für die Verwendung von Membranen in organischen Lösungsmitteln werden besondere Anforderungen an das Membranmaterial gestellt. Ein Material, welches für den Einsatz in organischen Lösungsmitteln bereits weit verbreitet ist, ist Polydimethylsiloxan (PDMS). Allerdings ist wegen der eindeutig hydrophoben Eigenschaften von PDMS der Einsatzbereich entsprechender Membranen begrenzt, z.B. für die Nanofiltration von Lösungen in aliphatischen Kohlenwasserstoffen. Auf PDMS basierende Dünnfilmkomposit (TFC) Membranen mit einer Trennschicht mit segregierten Mikrophasen zeigen dagegen vielversprechende, variierbare Eigenschaften. Solche Strukturen können durch die Herstellung von amphiphilen interpenetrierenden Polymer-Netzwerken (IPN) aus unpolarem PDMS und einem polaren Copolymer erzeugt werden, wobei auch hier verschiedene Klassen an Copolymeren unterschieden werden können (IPN, semi-IPN), welche sich durch ihre Herstellungsweise und Netzwerkstruktur unterscheiden. In der Literatur sind IPN bereits seit langem bekannt und finden in den verschiedensten Bereichen Anwendung.

Im derzeit laufenden Forschungsvorhaben sollen TFC-Membranen mit IPNs auf Basis von jeweils vernetztem PDMS und Poly(2-dimethylaminoethylmethacrylat) PDMAEMA als Trennschicht auf einem porösen Support aus Polyacrylonitril (PAN) hergestellt werden.



Aufgabenstellung

In der Bachelor-Arbeit sollen dünne PDMS-Schichten auf verschiedene PAN-Stützstrukturen aufgebracht werden. Dabei sollen kommerzielle PAN-Membranen als Support verwendet und mithilfe verschiedener Siloxane beschichtet werden. Hierzu werden Siloxane verschiedener Kettenlängen verwendet um die

Eigenschaften des Films zu variieren. Zusätzlich sollen verschiedene Verhältnisse Hydrid-Terminierter-PDMS und Vinyl-Terminierter-PDMS verwendet werden. Die Charakterisierung erfolgt über verschiedene Methoden (IR, Kontaktwinkel etc.), wobei die Ermittlung der Permeabilitäten und der Rückhalte bei verschiedenen Lösemitteln im Vordergrund stehen. Im nächsten Schritt sollen die PDMS-TFC-Membranen zum IPN umgewandelt werden. Dazu werden die Membranen für variable Zeitdauern in einer Mischung aus DMAEMA, Ethylenglycoldimethacrylat (EGDMA) und dem Photoinitiator Irgacure 651 quellen gelassen und anschließend unter UV-Bestrahlung radikalisch vernetzend copolymerisiert. Die so hergestellten Membranen sollen dann mit den zuvor hergestellten PDMS-TFC-Membranen verglichen werden.

KONTAKT: MARCEL MATTHIAS  MARCEL.MATTHIAS@UNI-DUE.DE  0201-1833038

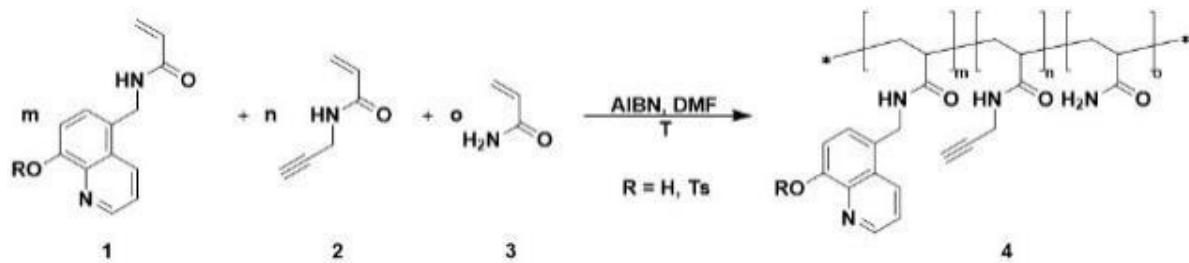
ART DER ARBEIT: Bachelor- oder Vertiefungsarbeit

SPRACHE: Deutsch

Eigenschaften reaktiver und funktionaler Acrylamid-Copolymere als Metalladsorber-Baustein für Trennmembranen

Der (Ab-)Wasseraufbereitung wird heutzutage aufgrund steigender Schadstoffbelastung zunehmend eine hohe Wichtigkeit zugesprochen. Besonders die Wasserkontamination mit Schwermetallen ist eines der größten Probleme, vor denen die Gesellschaft steht. Aufgrund ihrer teils hohen Toxizität ist es daher von Nöten, ebendiese durch selektive Fällung, Adsorption oder Filtration zu entfernen. Daher wird eine Kombination aus Adsorbermaterialien und Filtrationsmembranen für eine effektivere Schwermetallentfernung angestrebt.

Gegenstand dieser Arbeit ist die Herstellung von Acrylamid-Copolymeren und die Untersuchung hinsichtlich sowohl ihrer Wasserlöslichkeiten als auch ihrer Molmasse. Dafür werden drei verschiedene Acrylamide mittels freier radikalischer Polymerisation (FRP) copolymerisiert. Durch Variation der Einbauverhältnisse und gewisser Reaktionsparameter können Wasserlöslichkeit und Molmasse der entstehenden Copolymeren verändert werden.



1 = 5-(Acrylamido)methyl-8-hydroxychinolin (AAMQ), 2 = N-(Propargyl)acrylamid (PgAAm),
 3 = Acrylamid (AAm), 4 = Poly(AAMQ-co-PgAAm-co-AAm)

Um eine Copolymerisation der drei Monomere zu ermöglichen, ist es nötig, das AAMQ (R = H) mit einer Tosylat-Gruppe (Ts) zu schützen. Die Variation der Monomerverhältnisse erfolgt hauptsächlich zwischen dem AAMQ und dem AAm. Das Verhältnis des PgAAm soll dabei möglichst geringgehalten werden (~ 10 %), da es später als „Click“-Funktionalität für das Einbringen in eine Membran dient. Bei der Copolymerisation werden Initiatormenge (AIBN) und Reaktionstemperatur variiert, um den Einfluss auf sowohl Molmasse des Copolymers als auch dessen Wasserlöslichkeit herauszustellen. Nach erfolgreicher Entschützung des Copolymers sollen demnach Wasserlöslichkeitstests durchgeführt und die Molmassen mittels GPC bestimmt werden. Die Copolymeren sollen außerdem mittels ¹H-NMR-Spektroskopie charakterisiert werden. Für eine Bestimmung der Einbauverhältnisse sind UV-Vis-Messungen nötig. Dadurch kann mit Hilfe einer entsprechenden Kalibration jeweils der Einbau des AAMQ und – nach zusätzlicher „Click“-Reaktion mit einem azidierten Diazofarbstoff – auch der Einbau an PgAAm ermittelt werden. Mittels dieser zu variiierenden Parameter soll ein breites Spektrum an Metallkomplexierenden Copolymeren hergestellt werden.

KONTAKT: SEBASTIAN BUCHHOLZ 

SEBASTIAN.BUCHHOLZ@UNI-DUE.DE  0201-1836170

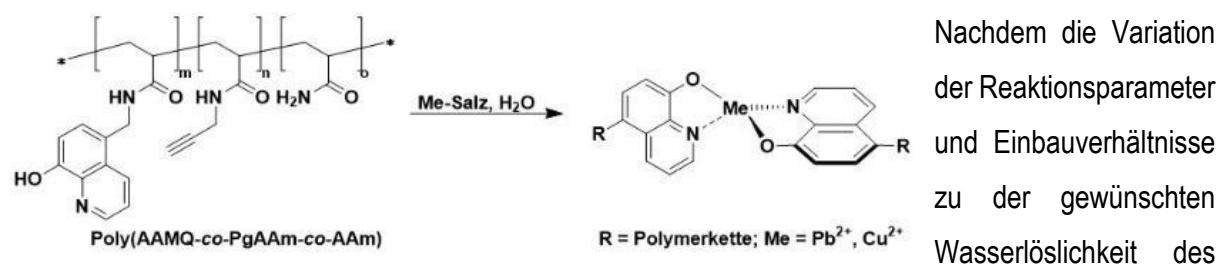
ART DER ARBEIT: Bachelorarbeit

SPRACHE: Deutsch

Verwendung von reaktiven und funktionalen Acrylamid-Copolymere als Metalladsorber für Trennmembranen

Der (Ab-)Wasseraufbereitung wird heutzutage aufgrund steigender Schadstoffbelastung zunehmend eine hohe Wichtigkeit zugesprochen. Besonders die Wasserkontamination mit Schwermetallen ist eines der größten Probleme, vor denen die Gesellschaft steht. Aufgrund ihrer teils hohen Toxizität ist es daher von Nöten, ebendiese durch selektive Fällung, Adsorption oder Filtration zu entfernen. Daher wird eine Kombination aus Adsorbermaterialien und Filtrationsmembranen für eine effektivere Schwermetallentfernung angestrebt.

Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung der Komplexierung von Acrylamid-Copolymeren mit ausgewählten Schwermetallen (vorzugsweise Pb^{2+} und Cu^{2+}). Dafür werden drei verschiedene Acrylamide mittels freier radikalischer Polymerisation (FRP) copolymerisiert. Durch Variation der Einbauverhältnisse und gewisser Reaktionsparameter können Wasserlöslichkeit und Molmasse der entstehenden Copolymeren verändert werden.



Copolymers geführt haben, sollen mit ihnen Adsorptions- und Desorptionsmessungen mit wässrigen Metalllösungen (Pb^{2+} , Cu^{2+}) durchgeführt werden. Der Nachweis für eine erfolgreiche Komplexierung erfolgt zunächst mittels 1H -NMR- und UV-Vis-Spektroskopie bzw. Photometer. Dafür werden die Lösungen mit jeweils einem Metallsalz und gegebenenfalls mit einer Mischung aus beiden Metallsalzen untersucht. Des Weiteren werden die Komplexierungseigenschaften in Abhängigkeit des pH-Wertes der entsprechenden Lösung untersucht. Dadurch soll herausgestellt werden, wie stark die Komplexierung der jeweiligen Metallionen durch den Liganden ist. Die Metallionen-Konzentration soll dann zusätzlich mittels Atom-Absorptions-Spektrometrie (AAS) ermittelt werden. Zusätzlich kann auch der Einfluss weiterer Schwermetalle in den Lösungen analysiert werden, um so weitere Aussagen über die bevorzugt komplexierten Schwermetalle treffen zu können.

KONTAKT: SEBASTIAN BUCHHOLZ 

SEBASTIAN.BUCHHOLZ@UNI-DUE.DE



0201-1836170

ART DER ARBEIT: Vertiefungsarbeit

SPRACHE: Deutsch

Switchable Membranes in Oil Water Emulsion Separation

Introduction

Many industries produce massive volumes of oily wastewater, which has become an extremely common pollutant all over the world, and is now a serious global environmental concern. There are a lot of conventional technologies to address the oil water mixtures, such as oil skimmers, but they require an input of energy or high pressure to operate.

Compared with conventional technologies, membrane separation technology triggers a great interest in oil water emulsion separation, due to its low energy consumption, high permeation efficiency and no chemicals required. In particular, membrane could be an efficient method in the treatment of oil water emulsion.

There are two types of oil water emulsion: oil-in-water emulsion and water-in-oil emulsion. While the surface wettability is a significant property for the oil water emulsion separation, superhydrophilicity and superhydrophobicity show water-removing and oil-removing properties respectively, therefore the two types of membrane could be utilized in the different oil water emulsion. However, it is inconvenient to replace the membrane. And the membranes are susceptible to fouling when used for oil/water separation, which would lead to continuous decline of flux over time and severely decreases the efficiency of filtration. Stimuli-responsive membrane switches between superhydrophilicity and superhydrophobicity is an attractive strategy for membrane preparation with anti-fouling property, and it is also no need to replace the membrane during dealing with different types of oil water emulsions.

Owing to its outstanding anti-oxidation activity, excellent chemical resistance and thermal stability, wide processing temperature, and pliability, highly organic selectivity, good mechanical forming strength, polyvinylidene fluoride (PVDF) is chosen as the membrane materials for oil water emulsion separation. Poly(N-isopropylacrylamide) (PNIPAAm) is a typical example of a thermally responsive polymer that has a lower critical solution temperature (LCST) of about 32–33 °C. On a PNNIPAAm-modified flat substrate, the surface could show more or less hydrophilic as the temperature passed through the LCST, which is the result of the competition between intra- and intermolecular hydrogen bonding.

It has been found through research that dopamine exactly has catechol groups and amino functionalities of mussel adhesive proteins, which can form polydopamine by self-polymerization under mild moist condition, adhere to the surface of different types of inorganic and organic substrates. Adding functional molecules to the dopamine solution and depositing them on the surface of the substrate along with the oxidation deposition process of dopamine, which is called dopamine co-deposition, and it could integrate

the two processes of deposition and functionalization into one step. Therefore, PNIPAM could be introduced on the PVDF membrane via dopamine co-deposition in this work.

In this project, stimuli-responsive PVDF membrane switches between superhydrophilicity and superhydrophobicity would be prepared by dopamine co-deposition with PNIPAAm, and it is a facile and widely practical methodology to acquire a PVDF membrane applied in both water-in-oil and oil-in-water emulsion separation.

Tasks

1. Fabricating the PVDF membrane via vapor induced phase separation.
2. Synthesis of PNIPAAm by free radical polymerization.
3. Introducing PNIPAAm into surfaces of PVDF membranes via dopamine co-deposition.
4. Filtration and fouling test of PVDF membrane would be performed.

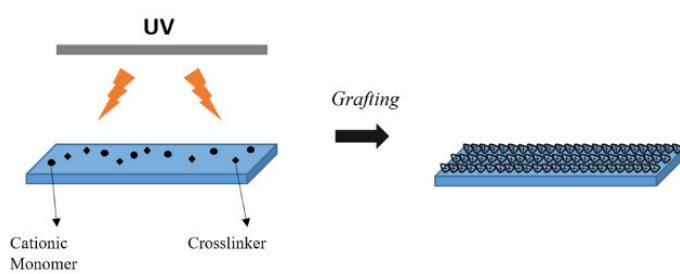
KONTAKT: CHEN XIONG  CHEN.XIONG@UNI-DUE.DE  0201-1836168

ART DER ARBEIT: Bachelorarbeit

SPRACHE: Englisch

UV-Photografting of Cationic Monomer for Tailored Nanofiltration Membrane

Using UV-Photografting for surface functionalization had been tested previously by Ulbricht et al., (1998) applying 2-trimethylammonium-ethyl methacrylate chloride (AmEMA) as positively charged monomer resulting in separation properties of polyacrylonitrile (PAN) ultrafiltration (UF) membrane changed to nanofiltration (NF) capability.



In this project, another commercially available cationic monomer with crosslinker monomer will be grafted through UV-Photografting on polyethersulfone (PES) UF membrane.

Thereafter, the modified membrane will be tested for the Degree Grafting (DG) in gravimetric as well as spectrometric (ATR-IR) to identify the surface functionalization. For determination of the separation properties towards NF capability, the filtration test will be conducted using variants of salts (monovalent

and bivalent), sucrose as well as arsenic salts. The salt concentration will be measured using conductometry, total organic carbon (TOC) measurement for sucrose concentration and UV-Vis spectrophotometer for determination of arsenic concentration.

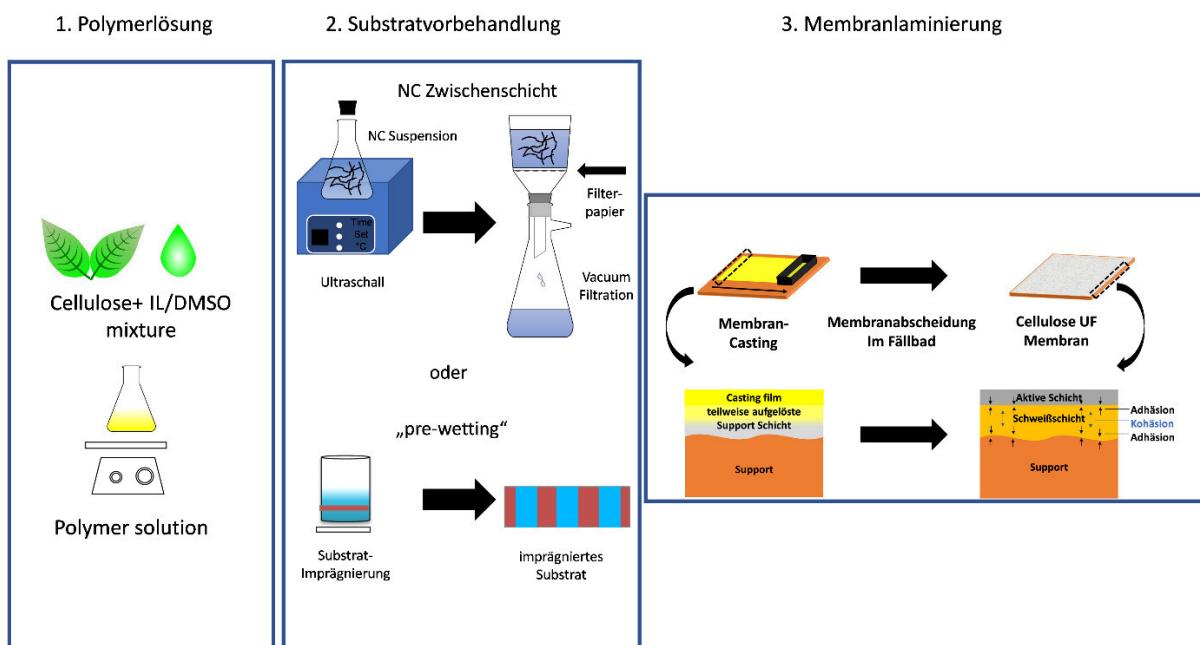
KONTAKT: AISHA SEAN JURNALIS  AISHA.JURNALIS@UNI-DUE.DE  0201-1833943

ART DER ARBEIT: Masterarbeit

SPRACHE: Englisch oder Deutsch

Herstellung von Cellulose-Cellulose Kompositmembranen für Ultrafiltrationsanwendungen

Aufgrund der starken Verschmutzung der Umwelt durch Industrialisierung ist Wasserknappheit zu einem ernsthaften Problem geworden. Membrantrennverfahren sind unerlässlich und Stand der Technik.



Mithilfe der Ultrafiltration (UF) lassen sich Bakterien und Viren meist ohne Zugabe von Chemikalien und geringem Energieverbrauch effektiv entfernen. Insbesondere für Regionen mit fehlender Infrastruktur kann die sofortige Wassergewinnung an der Entnahmestelle durch biobasierte Einwegfilter eine Alternative darstellen. Cellulose ist ein erneuerbares und bioabbaubares Material und zugleich eine unerschöpfliche günstige Ressource; sie kann sich daher als ein zukunftsweisendes Material herausstellen.

Kompositmembranen haben sich hierbei bewährt, da die Membranleistung von der trennaktiven Schichtdicke abhängt, welche zusätzlich durch eine poröse Trägerschicht stabilisiert werden muss. Die Cellulose-Membranherstellung mittels Phaseninversion wurde bislang durch die schwere Löslichkeit von Cellulose in üblichen Lösungsmitteln sowie der Verwendung von toxischen und umweltgefährdenden Lösungsmitteln erschwert. Im Rahmen dieser Arbeit sollen vollständig bioabbaubare Cellulose-Cellulose Kompositmembranen mit möglichst hoher UF-Trennleistung und Stabilität durch direkte Verarbeitung von Cellulose auf Basis von ionischen Flüssigkeiten als Lösungsmittel, sowie der Verwendung eines porösen Filterpapiers als Trägermaterial hergestellt werden. Die Herstellung der Membran kann in drei Teilabschnitten untergliedert werden:

- 1) Herstellung der Gießlösungen aus Cellulose in EmimOAc/BmimOAc und DMSO bei erhöhter Temperatur
- 2) Substratvorbehandlung mittels Vorimprägnierung oder Einlagerung einer Nanocellulose Zwischenschicht zur Vorbeugung der Porenpenetration der Polymerlösung während der Membranherstellung
- 3) Membranlaminierung durch Auftragung der Polymerlösung definierter Dicke auf einem Trägermaterial und anschließender Abscheidung im Fällbad

Schwerpunkt dieser Arbeit ist die Aufklärung des Laminiermechanismus, um das Zusammenspiel zwischen Adhäsion und Leistung zu verstehen. Hierzu sollen Experimente bezüglich der Gießlösungs zusammensetzung; Optimierung der Substratvorbehandlung, insbesondere durch Einstellung der Zwischenschicht oder Vorimprägnierung durch Auswahl der Imprägnierlösung sowie der Oberflächentrocknung des imprägnierten Substrates, und Parameter beim NIPS Prozess zur Einstellung der Schichtdicke und Porengröße der selektiven Trennschicht (Rakelmesserdicke, Temperatur, Fällbadzusammensetzung) vorgenommen werden. Die Umsetzung auf einem Substrat mit ähnlichen Eigenschaften wie z.B. hydrophiliertes PP soll für die weitere Erkenntniszunahme des Laminiermechanismus beitragen. Wasserpermeabilitäts & Dextran-Rückhaltsmessungen, Adhäsionstests und Rasterelektronenmikroskopie Aufnahmen können hier als Hauptanalysemethoden genannt werden.

KONTAKT: DUC HOA TRAN  DUC.TRAN@UNI-DUE.DE  0201-3798228

ART DER ARBEIT: Bachelor-, Vertiefungsprojekt, Masterarbeit

SPRACHE: Deutsch

Effect of magnetic nanoparticles on membrane hydrogel pore-filling of mixed matrix membranes

Polymeric membranes lie at the heart of many applications. For a porous polymeric membrane, membrane average pore diameter can be tailored to fit for the release of therapeutic macromolecules. Typical membrane could allow the slow diffusion of a therapeutic molecule; however, such diffusion will continue with a decay in the diffusion rate. Consequently, the therapeutic effective dose could be difficult to maintain. Besides, it allows no control over the time for dosing or dose adjustment. On the other hand, stimuli-responsive (smart) membranes permit a more advanced utilization of those porous structures. One promising application is the controlled temporal release of small macromolecules such as some therapeutic proteins.

This project aims at the fabrication of magneto-responsive membranes. It starts with the fabrication of porous polymeric mixed-matrix membrane via phase separation of the polymer solution that contains magnetic nanoparticles. During phase separation, different parameters can tailor the properties of the final porous structure. Once prepared, the functional material (thermoresponsive hydrogel) is added through *in-situ* photo-induced free radical polymerization inside the membrane pores. The magnetic nanoparticles will act as localized heaters once subjected to an alternating magnetic field. This heat generated causes the hydrogel to undergo phase transition creating more channels; hence, increasing the membrane permeability of the macromolecule.

The objective of the current project is to studying the effect of nanoparticles concentration on the consequent pore-filling of mixed matrix membranes. Mixed matrix membranes with various nanoparticles concentrations will be fabricated under various conditions to adjust the membrane porosity, pore diameter and thickness. Then specific conditions will be used for pore-filling process to study the effect of prepared membranes on the final performance.

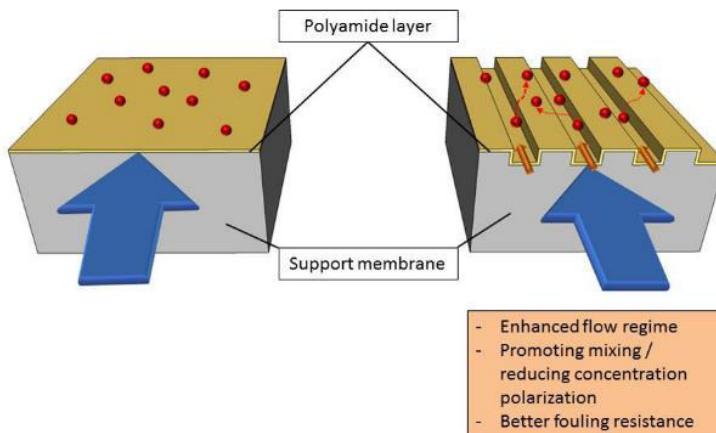
In this project you will gain experience in mixed matrix membrane fabrication and characterization. This entails understanding the factors affecting phase separation toward porous polymer membrane formation and the utilization of a variety of characterization methods, such as capillary flow porometry, scanning electron microscopy, dead-end filtration experiments, Fourier-transform infrared spectroscopy among others. Furthermore, the synthesis, characterization and testing of magnetic nanoparticles. In addition, you will gain the skills for membrane pore-filling with thermo-responsive hydrogels using photopolymerization, and testing the resulting membranes potential towards macromolecules release.

KONTAKT: MOHAMED ELLEITHY  MOHAMED.ELLEITHY@UNI-DUE.DE  0201-1834625

ART DER ARBEIT: Masterarbeit **SPRACHE:** Englisch oder Deutsch

Fabrication and evaluation of patterned thin film composite membrane

Reverse osmosis (RO) process is one of the established process in desalination process. From perspective of process design, RO is already close to its thermodynamic limitation, especially for well optimized large-scale RO plants. However, there are still challenges, mainly in regards of permeability, concentration polarization, and fouling of the membrane. Current researches have been focused on membrane development, such as module design, novel material development with improved properties, etc. One of the promising methods to improve membrane properties is through patterning of the membrane surface.



Previous studies have shown that the patterning of thin-film composite (TFC) membranes surface has improved membranes performance in regards of increasing permeance and reducing concentration polarization and fouling. Most of the done studies fabricated patterned

TFC membrane using either nano- or micro-imprinting lithography followed by interfacial polymerization reaction (IP), or by direct imprinting of commercial TFC membranes with nanoscale pattern. The aims of this study are to fill the knowledge gaps regarding scope and mechanisms of micro-imprinting lithography and its combination with IP and to investigate the potential of direct patterning TFC membranes with microscale pattern.

The tasks for the project include:

1. Filtration test: pure water permeability, salt rejection test for TFC membrane
2. Calculation and interpretation of filtration tests results
3. Interfacial polarization reaction on patterned base membranes
4. For later stages of the research, concentration polarization and fouling test would be also performed

KONTAKT: ELIEZER JUSTINUS KURNIA  ELIEZER.KURNIA@UNI-DUE.DE  0201-1833943

ART DER ARBEIT: Bachelor-, Vertiefungs- oder Masterarbeit

SPRACHE: Englisch oder Deutsch

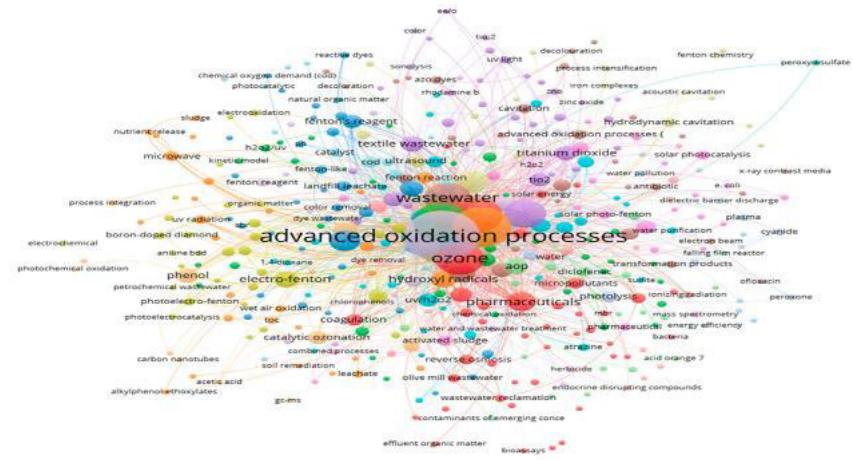
ANALYTISCHE CHEMIE

Instrumentelle Analytische Chemie - Arbeitskreis Schmidt



Application of Oxidative Processes in Mixed Water Matrix

With a research expertise in Oxidative Processes, a group in Instrumental Analytical Chemistry has been working on investigating a fundamental mechanism of oxidative wastewater treatment processes. With a clear idea about the poor quality of surface and ground water, non-pointed wastewater disposal and inefficient treatment efficiencies of existing wastewater treatment plants, the group is working on development and critical assessment of different oxidants, applications for pollutant degradation and studies on reaction pathways in pollutant degradation and by-product formation. These aspects are challenging, multi-disciplined and are in great demand across academia and industries.



A guest-scientist sponsored by Alexander von Humboldt Foundation has recently joined this group and is currently working on the yields of oxidants in oxidative processes and their applications on the degradation of micropollutant

pollutants (MPs). In a continuation to current research activities, there is an exciting research opportunity with the focus on the targeted screening of transformation products produced as a result of oxidative degradation of MPs in pure and mixed water matrix. The special challenge here would be to develop a standard approach to evaluate the degradation patterns of MPs in the presence of water matrix.

The success of this work requires clever selection of appropriate analytical or instrumental approach and understanding the data evaluation software for process evaluation. It doesn't matter whether you are familiar with these approaches or not but will surely be developed with time. Therefore, if you are enthusiastic and curious to have hands-on experience in oxidative processes and analytical instruments like liquid chromatography and mass spectroscopy, then it would be a great learning opportunity. We mainly offer final theses for Bachelor and Master's degrees and will be happy to provide you with specific topics on request.



Datenprozessierung in der Instrumentellen Analytischen Chemie



Innerhalb des Arbeitskreises *Instrumentelle Analytische Chemie* entsteht gerade eine neue Nachwuchsforscher-Gruppe, die sich mit der *Entwicklung und Anwendung neuer Algorithmen zur Datenauswertung in der Instrumentellen Analytik* befasst. Dieser Themenschwerpunkt ist dabei hochaktuell und im Zuge der Digitalisierung, des Internets der Dinge oder von Big Data fach- und branchenübergreifend sehr gefragt. Hier ergeben sich spannende und zukunftsweisende Fragestellungen, z.B., wie könnte künstliche Intelligenz eingesetzt werden, um Analyseverfahren zu verbessern oder eine Automatisierung zu realisieren? Wie können Datensätze mit mehreren Millionen Datenpunkten möglichst effektiv und nahezu in Echtzeit ausgewertet werden? Welche Dateiformate eignen sich am besten für den wissenschaftlichen Austausch und zur nachhaltigen Archivierung? Welche Darstellung ist am besten für die Visualisierung von Messdaten und Ergebnissen geeignet? Unsere Arbeit stützt sich stets auf ein stark verzahntes Wechselspiel zwischen angewandter Instrumenteller Analytik und angewandter Chemoinformatik. Daher ist unser Arbeitsumfeld sehr vielfältig und sowohl am Computer als auch im Labor angesiedelt.

In einem der ersten Projekte geht es um die Entwicklung einer intelligenten und automatisierbaren Auswertungsmethode für Datensätze der hochauflösenden Massenspektrometrie. Im konkreten Fall werden Analysen von Gewässerproben verschiedenster Flüsse und unterschiedlichster Wasserqualität betrachtet. Die besondere Herausforderung: Die Datensätze beinhalten pro Analyse fast 50'000'000 Einzelpunkte, von denen nur ein Bruchteil eines Bruchteils für das spätere Analysenergebnis relevant ist. Es gilt also, mit cleveren Ideen neue Methoden zu entwickeln, solche Datensätze praktikabel und robust auszuwerten.



Das Projekt richtet sich in erster Linie an alle Chemometrie begeisterten und diejenigen, die es werden wollen. Dabei ist egal, ob ihr bereits Erfahrungen in Programmiersprachen oder Programmen wie Python, R, Matlab oder julia habt – denn entscheidend für gute Algorithmen ist eine kreative Idee. Wer also Interesse hat, sich in unserer neuen Nachwuchsforscher-Gruppe einzubringen, wer neue chemometrische Methoden von der Entwicklung bis zur Anwendung begleiten möchte, wer sein Wissen in Programmiersprachen aufbauen und vertiefen will, wer neugierig und bereit ist, über den Tellerrand zu blicken, der sollte sich bei uns melden. Wir bieten vor allem Abschlussarbeiten für Bachelor und Master im Naturwissenschaftlichen Bereich an, grundsätzlich sind die Fragestellungen auch für das Lehramtsstudium geeignet. Konkrete Themen stellen wir Euch gerne auf Anfrage zur Verfügung.

KONTAKT:

GERRIT RENNER



GERRIT.RENNER@UNI-DUE.DE



0201-1836779

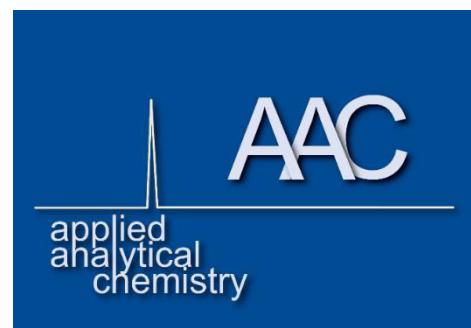
Angewandte Analytische Chemie - Arbeitskreis Schmitz

In der Angewandten Analytischen Chemie (AAC) beschäftigen wir uns mit vier verschiedenen Themen:

- Ionenquellenentwicklung (von der Idee bis zur Marktreife)
- Entwicklung neuer multidimensionaler Trennmethoden zur Analyse von komplexen Proben
- Metabolomics und Lipidomics von unterschiedlichen Proben (z. B. chinesische Heilpflanzen, Zellkulturen, Bakterien, Archaeen und Tier- und Humanproben)
- Origin-of-Life

Zu diesem Zweck arbeiten wir mit internationalen Konzernen z.

B. Agilent (Deutschland und USA) und Hitachi High-Tech in Japan eng zusammen. So werden wir seit 2018 als eines von weltweit fünf world-class Centers of Excellence bei der Firma Agilent geführt und arbeiten eng an der Weiterentwicklung von Geräten und Software mit Agilent zusammen. Ein Schwerpunkt



ist hierbei die Entwicklung von neuen Ionenquellen (z.B. GC-APCI, GC-APPI, LC-LTP, GC-LTP etc.) und sogenannte Combi-Quellen, bei denen zwei Ionisierungsarten kombiniert werden. Darüber hinaus entwickeln wir neue zweidimensionale Chromatographiemethoden und koppeln diese an die Ionenmobilitäts-Massenspektrometrie, um detaillierte Analysen von sehr komplexen Proben realisieren zu können. Zudem versuchen wir Wege zu finden, um die Datenanalyse zu vereinfachen und zu standardisieren.

Mit der Uniklinik Essen und dem ISAS in Dortmund haben wir intensive Kooperationen mit verschiedenen Arbeitsgruppen im Bereich der Biomarkeridentifizierung (Metabolomics), der Metastasenbildung (Lipidomics) und der Beeinflussung des Bakterioms bei Hautkrebs. Aber auch DFG-, BMBF- und VW-



Stiftungs-Projekte über das Metabolom/Lipidom von Bakterien und Archaeen werden bei uns bearbeitet. Diese Projekte finden in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von Prof. Siebers und PD Telgheder statt.

Im Bereich Origin-of-Life arbeiten wir eng zusammen mit Prof. Schreiber und Prof. Mayer. Hier analysieren wir neben Gesteinsproben (Flüssigkeinschlüsse in Quarzen, die über 3 Milliarden Jahre alt sind oder Bohrkerne aus 1000 m Tiefe etc.) auch Peptide, die unter Bedingungen, die in tektonischen Störzonen herrschen, gebildet werden können.

Zu all diesen Themen bieten wir ganzjährig Abschlussarbeiten an (manche sind auch fürs Lehramt geeignet). Lediglich durch die Corona-Limitierungen haben wir zurzeit eine begrenzte Aufnahmekapazität.

KONTAKT: PROF. OLIVER J. SCHMITZ  OLIVER.SCHMITZ@UNI-DUE.DE www.uni-due.de/aac

MIKROBIOLOGIE

Aquatische Mikrobiologie - AG Meckenstock

Anaerober Abbau von Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAKs)

PAKs gehören zu den häufigsten und gefährlichsten Umweltschadstoffen und akkumulieren in Sedimenten und in der Nahrungskette. PAKs können mit Hilfe von Sauerstoff relativ gut abgebaut werden. Bei hoher Belastung mit organischen Substanzen wird der wenige, gelöste Sauerstoff jedoch schnell verbraucht und der Hauptteil des mikrobiellen Abbaus muss anaerob erfolgen.

Wir untersuchen die Abbauwege von Naphthalin und Methylnaphthalin als einfache Modellsubstanzen für PAKs. Als ersten anaeroben Abbauweg von PAKs überhaupt, haben wir den Abbau von 2-Methylnaphthalin weitgehend aufgeklärt (Meckenstock and Mouttaki, Curr. Opp. Biotechnol. 2011). Derzeit arbeiten wir an der detaillierten Aufklärung des Naphthalinabbauweges sowie an neuen Kulturen, die Phenanthren abbauen können.

Bachelor and master projects:

* Characterization and description of a pure culture of groundwater cable bacteria

Mikrobielle Ökologie und Schadstoffabbau in der Umwelt

Wir haben Leben im Öl entdeckt, was einen Extremstandort auf der Erde darstellt (Meckenstock et al., Science 2014). Am weltgrößten Teersee der Erde, dem Pitch Lake in Trinidad and Tobago, haben wir winzige Wassertröpfchen (1-3 µl) im Öl gefunden. Im Rahmen eines kürzlich verliehenen ERC-Advanced Grants (EcOILogy) wollen wir herausfinden, ob das Leben im Öl eine generelle Eigenschaft von Ölreservoirs ist und ob die Mikroorganismen in den Wassertröpfchen signifikant zum Abbau der Ölreservoirs beitragen. Weiterhin nutzen wir die Wassertröpfchen als Miniökosysteme um zu erforschen, wie sich Ökosysteme generell bilden und zusammensetzen.



In kontaminierten Grundwasserleitern (Aquiferen), geht der mikrobielle Abbau im Wesentlichen anaerob vonstatten, da auch hier der wenige, gelöste Sauerstoff schnell verbraucht ist. Wir haben mit Hilfe von hochauflösender Probenahme gefunden, dass eine wesentliche Limitierung des Schadstoffabbaus in der räumlichen Trennung von Schadstoffen in der Fahne und gelösten Elektronenakzeptoren (Sulfat, Nitrat, Sauerstoff) am Fahnenrand besteht („Plume Fringe Concept“, Meckenstock et al., Environ. Sci. Technol. 2015). Wir untersuchen in diesem Zusammenhang auch Long-Distance-Elektron-Transfer, bei dem filamentöse Mikroorganismen Elektronen aus der Oxidation von Sulfiden über Entfernung von 1-2 cm leiten können um am anderen Ende des Filaments Sauerstoff zu Wasser zu reduzieren (Atmung).

Bachelor and master projects:

- * Effect of habitat selectivity and dispersal on the taxonomic predictability of microbial communities – a meta-analysis
- * A theoretical investigation of the core microbial community as a measure of community similarity
- * Quantifying the spatial scale of microbial interaction in the subsurface

Umweltbiotechnologie für Schadstoffabbau

Wir arbeiten daran die Elektronenakzeptorlimitierung im Grundwasser zu beheben. Dazu haben wir neue Eisenoxid-Nanopartikel entwickelt, die wir in den Untergrund injizieren können. Hier fallen die Partikel aus und überziehen das Sediment mit einer Eisenoxidschicht, die als Elektronenakzeptor für Eisenreduzierende Mikroorganismen dienen kann.

Ähnliche Partikel setzen wir auch ein um Schwermetalle zu adsorbieren oder Cyanide zu komplexieren. Durch das Injizieren der Eisenoxide können wir eine Adsorptionsbarriere im Untergrund erzeugen, an der die Schwermetalle bzw. Cyanide binden und damit immobilisiert werden.

Weitere Biotechnologische Entwicklungen beschäftigen sich mit der Entfernung von Grundwasserkontaminationen aus Grundwasser durch Bioelektrische Systeme.

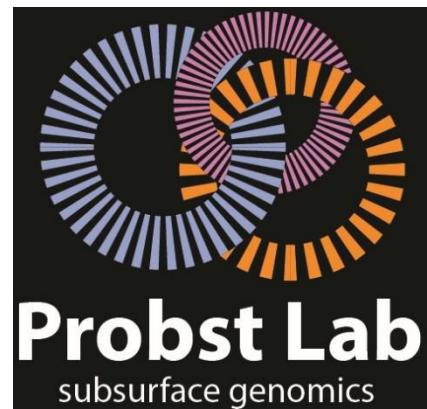
Bachelor and master projects:

- * Detailed characterization of anodic and cathodic microbial communities in bioelectrochemical systems in water-conducting sediments for in situ bioremediation
- * Optimization of particle mobility for nanoremediation of unsaturated zone

Aquatische Mikrobielle Ökologie - AG Probst

Mikrobielle Interaktionen in der tiefen Biosphäre

Etwa 70% der Mikroorganismen unseres Planeten leben im Untergrund der Erde, jedoch sind die meisten von Ihnen und ihre Gemeinschaften noch größtenteils unerforscht. Gleichzeitig haben diese Organismen aber auch erheblichen Einfluss auf biogeochemische Kreisläufe auf der Erde. Unser Ziel in mehreren Projekten gefördert von NRW Rückkehrer, DFG, BMBF und Alexander von Humboldt ist es, die Interaktionen und die Gemeinschaften von Mikroorganismen in der terrestrischen tiefen Biosphäre besser zu verstehen. Dabei entdeckten und analysieren wir nicht nur symbiotische Mikroorganismen von extrem kleiner Größe, sondern auch die molekularen Interaktionen dieser Organismen. Wir nutzen CO₂-getriebene Geysire als Model(öko)systeme (siehe Abbildung).



Potentielle Projekte für Abschlussarbeiten:

- Analyse des Proteoms von Wirt-Symbiont Interaktionen*
- Interaktion von Bakterien basierend auf CRISPR-Cas Systemen*
- Evolutionäre Dynamiken von Mikroorganismen in der tiefen Biosphäre*

Viren und ihr molekulares Potential für mikrobielle Gemeinschaften

Viren sind die häufigsten biologischen Einheiten auf unserem Planeten. Sie sind bekannt dafür mikrobielle Gemeinschaften zu manipulieren, entweder indem sie ihre Wirte töten oder aber auch durch horizontalen Gentransfer. In vier geförderten Projekten (DFG, DLR/BMBF, DOE/JGI, Industrieprojekt) analysieren wir Viren von Mikroorganismen in Grundwasserleitern, in der Eiswüste der Antarktis, in der hyperariden Atacama-Wüste sowie in Öl vorkommen in der tiefen Biosphäre. Unsere Fragen fokussieren sich dabei auf der Entdeckung neuer Viren von Archaeen sowie der Verbreitung von wichtigen metabolischen Genen durch Viren.

Potentielle Projekte für Abschlussarbeiten:

- Konkurrenz von Viren und Co-Infektionen im Grundwasserleiter
- Interaktion von Megaviren und anderen Viren im Grundwasserleiter*

Entwicklung von Verfahren zum Studium mikrobieller Gemeinschaften

Unsere Gruppe ist auch sehr daran interessiert, akkurate Vorhersagen in der mikrobiellen Ökologie zu machen. Dabei nutzen wir neueste Methoden der Bioinformatik und entwickeln dazu auch eigene



Abbildung: Der CO₂-getriebene Geysir Wallenborn ist eines unserer Modellsysteme zum Studium von Mikroorganismen aus der tiefen Biosphäre.

Verfahren. Diese Verfahren testen wir dann anhand von TB öffentlicher Daten und validieren sie entsprechend. Derzeitige potentielle Abschlussarbeiten wären denkbar in:

- Automatisierung von phylogenetischen Analysen um die mikrobielle Diversität zu studieren*
- Automatisierung von Marker-Gen Analysen in Shotgun Metagenomen um mikrobielle Gemeinschaften zu analysieren*

**Für diese Abschlussarbeiten empfehlen wir das Praktikum „Ecology and Bioinformatics“ erfolgreich absolviert zu haben.*

KONTAKT: PROF. DR. ALEXANDER PROBST  ALEXANDER.PROBST@UNI-DUE.DE

Arbeitskreis Siebers

Molekulare Enzymtechnologie und Biochemie (MEB) – Umweltmikrobiologie und Biotechnologie (UMB)



Das ERA-CoBiotech-Projekt **HOT-Solute** entwickelt thermophile *in-vitro*-Enzymkaskaden sowie zwei neue Zellchassis, das thermophile Bakterium *Thermus thermophilus* (65-75°C, pH 7,0) und das thermoacidophile Archaeon *Sulfolobus acidocaldarius* (75-80°C, pH 2-4), die als thermophile, bakterielle und archaeale Plattformen für die *in-vivo*-Synthese neuartiger Produkte genutzt werden können. Im Vordergrund steht hierbei die Herstellung sogenannter „Extremolyte“. Diese kleinen organischen, besonders wasserlöslichen Verbindungen zählen zu den kompatiblen Soluten, welche ubiquitär verbreitet sind und in allen drei Domänen des Lebens vorkommen. Angereichert werden kompatible Solute als Reaktion und Stressantwort auf verschiedene Umweltbelastungen (z.B. Hitze, Kälte, oder osmotischer Stress). Die Zellen können unter diesen suboptimalen Wachstumsbedingungen hohe Konzentrationen dieser Verbindungen speichern, ohne dass diese den Zellstoffwechsel beeinträchtigen, weshalb man sie auch als „kompatibel“ bezeichnet. „Extremolyte“ sind kompatible Solute die von Mikroorganismen synthetisiert werden, die nur an extremen Standorten vorkommen und ihren Wirten dort ermöglichen rau Umweltbedingungen zu überleben, indem sie biomolekulare Strukturen, wie RNA, DNA, Proteine und Zellmembranen, stabilisieren und sie so schützen. Aufgrund dieser positiven Eigenschaften bieten „Extremolyte“ einen hohen Mehrwert für die kommerzielle Anwendung in verschiedenen industriellen Zweigen, wie z.B. in der Medizin & Pharma-, Kosmetik-, und Biotech- Industrie.

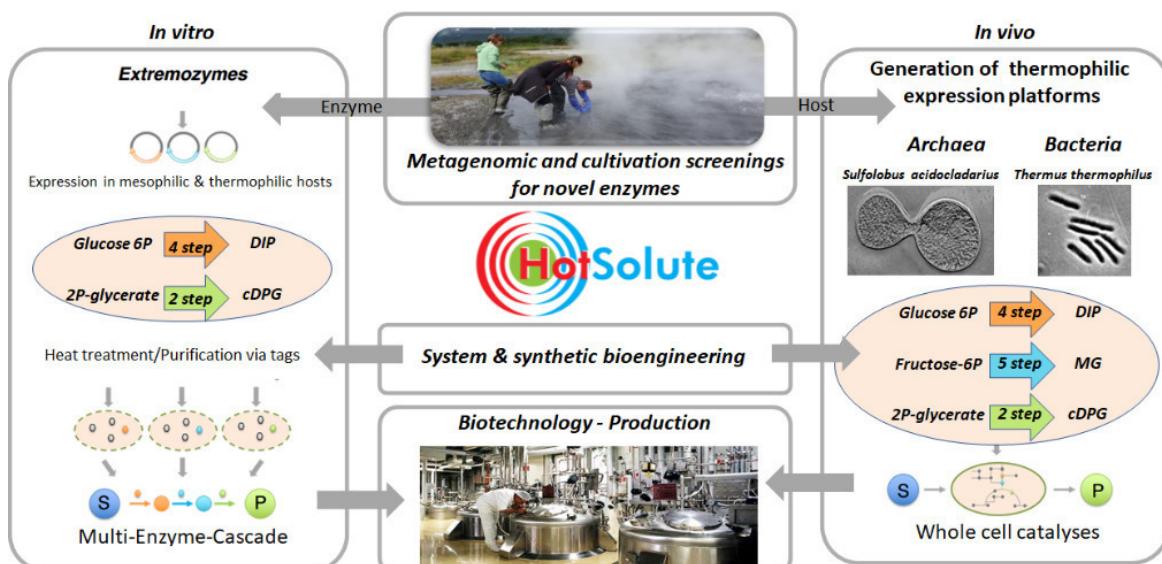


Abbildung: Wissenschaftliches Konzept des HotSolute Projekts. Übersicht der beiden Projektansätze unter Verwendung von Multi-Enzym-Kaskaden und Ganzzellbiokatalyse mittels thermophiler „Zellfabriken“.

Bisher ist die Extremolytproduktion in üblichen mesophilen Organismen, wie Hefe oder *Escherichia coli* nicht erfolgreich, denn der hyperthermophile Ursprung der jeweiligen Biosynthesewege erfordert eine thermophile "Zellfabrik". Diese Aufgabe sollen die beiden neuartigen "Zellfabriken" *T. thermophilus* und *S. acidocaldarius* übernehmen, welche für die Herstellung von drei unterschiedlichen Extremolyten (cyclischem 2,3-di-Phosphoglycerat (cDPG), di-myo-1,1-Inositolphosphat (DIP) und Mannosylglycerat (MG)) genutzt werden. Zudem werden im Rahmen des Projektes Multi-Enzym-Kaskaden etabliert, um die drei „Extremolyte“ auch *in vitro* synthetisieren zu können.

Im Rahmen einer Abschlussarbeit bietet die Abteilung für Molekulare Enzymtechnologie und Biochemie eine Vielzahl von interessanten Perspektiven. Besonders die Erforschung hyperthermophiler Organismen bildet einen wesentlichen Schwerpunkt der Arbeitsgruppe. Dabei können unter anderem verschiedene Kultivierungsmethoden erlernt werden und Einblicke in die oftmals einzigartige Stoffwechsel-Physiologie gewonnen werden. Des Weiteren stehen im Rahmen von Abschlussarbeiten die Anwendung von verschiedenen molekularbiologischen Methoden im Vordergrund, welche erlernt oder auch vertieft werden können, inklusive verschiedener PCR-Methoden, Klonierungen und generell das Arbeiten mit DNA, RNA, und die Charakterisierung von Enzymen.

KONTAKT: PROF. DR. BETTINA SIEBERS  BETTINA.SIEBERS@UNI-DUE.DE  0201-1837061

Homepage: www.uni-due.de/physiologie

ART DER ARBEIT: Bachelor- oder Masterarbeit

PHYSIOLOGIE

Arbeitskreis Fandrey

Wenn die Luft knapp wird...

... oder wie die Verfügbarkeit von Sauerstoff unsere Zellen beeinflusst

Alle Zellen unseres Körpers sind zur Generierung von Energie auf eine ausgewogene Sauerstoffversorgung angewiesen. Wann auch immer diese knapp wird - bei Aufenthalt in großer Höhe sowie Erkrankungen, die die Atmung beeinträchtigen, aber auch lokal begrenzt durch Gefäßverschlüsse (z.B. beim Schlaganfall oder Herzinfarkt, auch durch Ödem- oder Plaquebildung bei entzündlichen Erkrankungen) oder bei Tumorerkrankungen - kann es zu einer Minderversorgung des umliegenden Gewebes mit Sauerstoff kommen. Diese Gegebenheiten stellen wir im Labor nach und können so zell- und tiermodellspezifisch untersuchen, welche Konsequenzen dies hat und wie man diese möglicherweise therapeutisch beeinflussen könnte.

Im Zentrum unserer Analysen steht die Transkriptionsfaktorfamilie der Hypoxie-induzierbaren Faktoren (HIFs), für deren Entdeckung, das Verständnis ihrer Regulation und sowie ihre therapeutische Beeinflussbarkeit im letzten Jahr der Nobelpreis für Medizin vergeben wurde. HIFs bestehen aus zwei Proteinuntereinheiten, einer regulierten α -Untereinheit, die beständig immer im Zytosol der Zelle synthetisiert und dort sofort sauerstoffabhängig abgebaut wird, sowie einer β -Untereinheit, die im Zellkern vorliegt. Nur, wenn der Sauerstoffpartialdruck in der Zelle sinkt, wird die α -Untereinheit innerhalb von Minuten stabilisiert und gelangt in den Zellkern. Dort dimerisiert sie mit der β -Untereinheit und bindet zusammen mit Kofaktoren an die DNA bestimmter Zielgene, die den Metabolismus der Zelle an eine sauerstoffunabhängige Generierung von Energie anpassen. All diese Vorgänge sind in körpereigenen, gesunden Zellen unerlässlich um den Zellmetabolismus flexibel an die geforderten Gegebenheiten anzupassen. In Tumorzellen jedoch können sie sich als fatal herausstellen: Normalerweise begrenzt die Verfügbarkeit von Sauerstoff das Wachstum eines Tumors. Können die Tumorzellen sich jedoch mit den oben beschriebenen Mechanismen an eine sauerstoffarme Umgebung anpassen und nicht nur weiter proliferieren, sondern auch noch besser ins umliegende Gewebe einwandern oder Metastasen bilden, ist dies für den Patienten mit einer deutlich verschlechterten Prognose verbunden. Aus diesem Grund und um herauszufinden, welche Rolle HIFs bei Schlaganfallmodellen, der Gehirnentwicklung, (chronischer) Entzündung, Virusinfektionen, Schilddrüsenerkrankungen und vielen weiteren Szenarien spielen, untersuchen wir die Regulation der Transkriptionsfaktoren und die ihrer Zielgene auf Protein- und RNA-Ebene, in Zellkultur und Maus- bzw. humanem Gewebe. Als Auswertungsmethoden werden hierbei klassische molekularbiologische Untersuchungen herangezogen wie Immunoblots und quantitative PCR, aber auch (Fluoreszenz-)mikroskopische Verfahren und eine *in vivo* Protein-Protein-Interaktion über FRET (Fluoreszenzresonanz-Energietransfer).

DR. RER. NAT. SANDRA

KONTAKT:

WINNING



SANDRA.WINNING@UNI-DUE.DE



0201-7234601

PROF. DR. JOACHIM

JOACHIM.FANDREY@UNI-DUE.DE

FANDREY

HOME PAGE: www.uni-due.de/physiologie

ART DER ARBEIT: Bachelor-, Vertiefungs- oder Masterarbeit; bei uns sind auch Lehramtsstudierende, die eine experimentelle Arbeit anfertigen möchten, herzlich willkommen, Laborerfahrung ist toll aber keine Voraussetzung, um bei uns zu arbeiten. Wir sind sehr breit aufgestellt und arbeiten momentan im Labor mit Chemikern, Biochemikern, Biologen und (Zahn-)Medizinern sowie technischen Angestellten. Wir sprechen alle Deutsch & Englisch.

Arbeitskreis Ferenz

Künstliche Sauerstoffträger als Ersatz für rote Blutkörperchen

Bluttransfusionen stellen nach wie vor eine überlebenswichtige Maßnahme in der modernen Medizin dar. Allerdings ist die Verfügbarkeit von Blutkonserven limitiert, zudem sind sie mit potentiellen Infektionsrisiken und Immunmodulationsphänomenen assoziiert und verändern sich während der Lagerung. Die Etablierung blutsparender Maßnahmen reicht noch immer nicht aus, um die limitierte Verfügbarkeit von Blutkonserven auszugleichen, die durch demografische Veränderungen und die sinkende Spenderbereitschaft verursacht wird. Hier könnten künstliche Sauerstoffträger in Plasma-ähnlichem Medium eine sinnvolle Alternative zu Blutkonserven darstellen. In einigen Ländern wie z.B. Russland, Ukraine (Perftoran®, Perfluorcarbon-basiert) sowie Südafrika und Russland (Hemopure®, Hämoglobin-basiert) sind künstliche Sauerstoffträger bereits in der Klinik verfügbar, wohingegen Zulassungsbehörden in Europa, Japan oder den USA aufgrund des aktuellen Nutzen/Risiko-Profils solche Substanzen aktuell nicht zugelassen haben. Dabei sind insbesondere künstliche Sauerstoffträger auf Perfluorcarbonbasis (im Gegensatz zu Hämoglobinbasierten Produkten) nicht nur zur Überbrückung bei hohen Blutverlusten, sondern auch zur Behandlung der Taucherkrankheit oder Rauchvergiftungen einsetzbar, da Perfluorcarbonen auch in Anwesenheit von Rauchgasen wie z.B. CO weiterhin Sauerstoff transportieren können. Zur intravenösen Anwendung müssen Perfluorcarbonen allerdings prozessiert werden, um Kompatibilität mit dem wässrigen Medium Blut herzustellen, da sie zugleich sehr hydrophob sowie lipophob sind. In meiner Arbeitsgruppe designen wir künstliche Sauerstoffträger auf Perfluorcarbonbasis, indem wir Perfluorcarbonen mit verschiedenen Hüllmaterialien einkapseln. Wir führen *in vitro* Charakterisierungen dieser Sauerstoffträger durch, ebenso wie *in vivo* Evaluationen, um die Wirksamkeit und Verträglichkeit unserer Sauerstoffträger in verschiedensten Situationen zu beweisen. Hierzu arbeiten wir auch eng mit dem Arbeitskreis von Prof. Mayer zusammen.

Wir bieten Ihnen medizinisch-naturwissenschaftliche Projekte u.a. mit folgenden Methoden: Photometrie, Dynamische Lichtstreuung, Dunkelfeldmikroskopie, Partikelsynthese mittels Ultraschall / mittels Hochdruckhomogenisator, Mikroskopie, O₂-Messungen mit verschiedenen Verfahren, Zellkultur, Perfusion isolierter Organe, Histologie, Immunhistochemie, in vivo Modelle. Bei uns können Sie Ihre chemischen Kenntnisse in die Medizin übertragen und z. B. steriles Arbeiten mit Zellkulturen, die Färbung spezifischer Proteine in Gewebeabschnitten oder auch das Designen und Durchführen enzymatischer Assays lernen. Aktuelle Projekte, in denen Sie für Abschlussarbeiten oder Praktika herzlich willkommen sind, sind (i) Entwicklung künstliche Sauerstoffträger auf Perfluorcarbonbasis mit neuen Hüllmaterialien, (ii) künstliche Sauerstoffträger auf Perfluorcarbonbasis als künstlicher Blutersatz sowie (iii) künstliche Sauerstoffträger auf Perfluorcarbonbasis zur Qualitätsverbesserung/Verlängerung der Transportzeitfenster von Spenderorganen vor Transplantation.

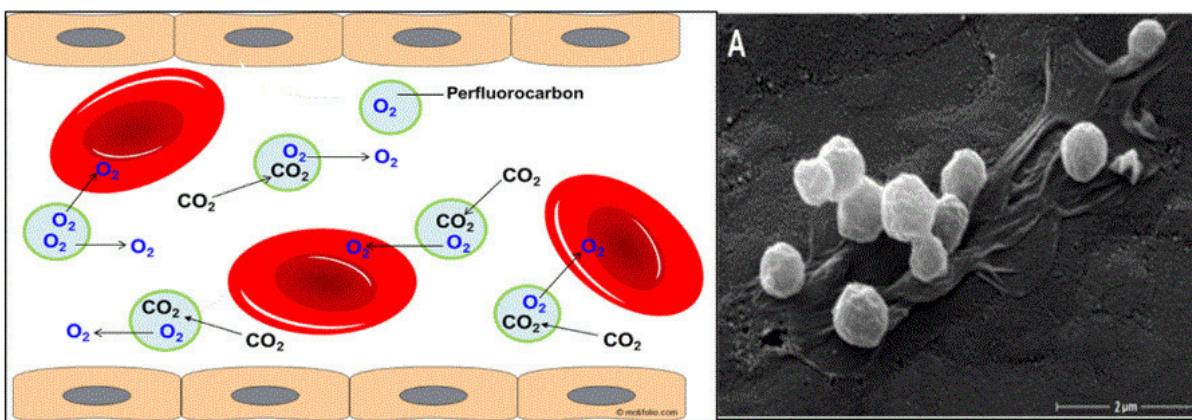


Abbildung: Konzept der A-AOCs. Schema Gasaustausch zwischen einem Sauerstoffträger und Erythrozyten in einem Blutgefäß (links) sowie REM-Aufnahme eines künstlichen Sauerstoffträgers (rechts).

KONTAKT: JUN.PROF. DR. RER. NAT. KATJA.FERENZ@UNI-DUE.DE, KATJA.FERENZ@UK-ESSEN.DE **0201-7234609**

HOME PAGE: www.uni-due.de/physiologie

ART DER ARBEIT: Bachelor-, Vertiefungs- oder Masterarbeit; bei uns sind auch Lehramtsstudierende, die eine experimentelle Arbeit anfertigen möchten, herzlich willkommen, Laborerfahrung ist toll aber keine Voraussetzung, um bei uns zu arbeiten. Wir sind sehr international ausgerichtet, aktuell kommen meine Mitarbeiter aus Deutschland, der Türkei, Italien, Kamerun und Pakistan. Neben unserer Muttersprache sprechen wir alle Deutsch & Englisch.