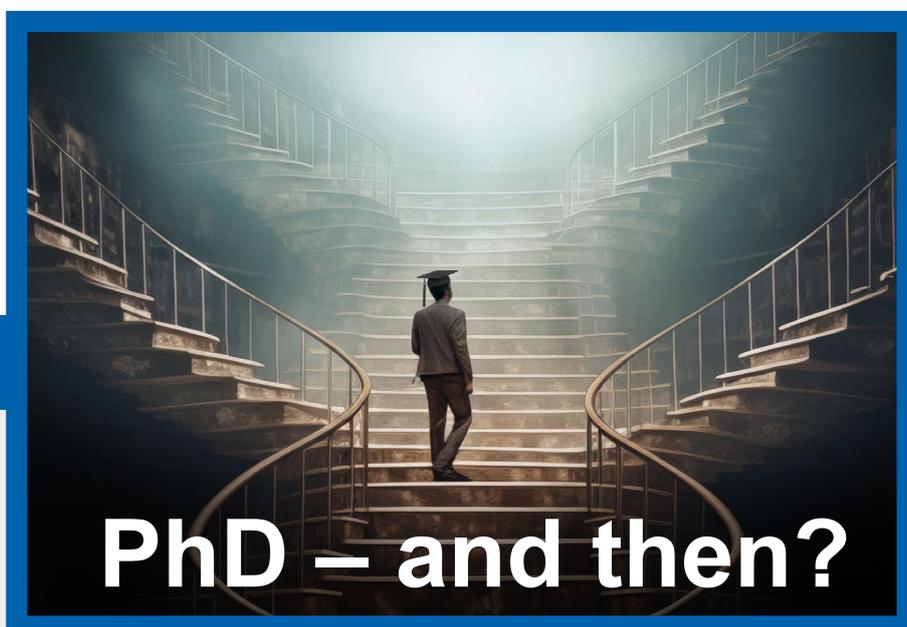


Bunsen-Magazin

Zeitschrift der Deutschen Bunsen-Gesellschaft
für physikalische Chemie



PhD – and then?

PhD – and then?

Themenschwerpunkt

- Vom ersten Eindruck bis zur Gehaltsverhandlung: Tipps von den Evonik HR-Experten
- yPC hat nachgefragt: Was für Erwartungen haben eigentlich Führungskräfte an neue Mitarbeiter:innen?
- Vom Postdoc zur Professur – wie die DFG wissenschaftliche Karrieren unterstützt
- Fostering Diversity in STEM

Editorial

PhD – and then? Der schwierige nächste Schritt nach der Promotion

Haben wir bereits Ihre E-Mail-Adresse?

Wir möchten klimafreundlich arbeiten und Sie gerne auf dem neuesten Stand halten und Ihnen aktuelle Informationen und Neuigkeiten zur **physikalischen Chemie und aus der DBG** liefern.

Dafür brauchen wir Ihre E-Mail-Adresse!

Und so funktioniert's:

Schreiben Sie uns eine Mail an geschaeftsstelle@bunsen.de oder gehen Sie auf www.bunsen.de unter [Login](#) und geben Sie Ihre Mitgliedsnummer und Passwort an. Unter [Meine Mitgliedsdaten](#) tragen Sie Ihre E-Mail-Adresse ein.

Kennen Sie den DBG-Stellenmarkt?

Nutzen Sie für Ihre Stellenausschreibung bunsen.de oder das Bunsen-Magazin

Ihre Vorteile sind:

- Gezielte Ansprache von Fachkräften aus der Physikalischen Chemie
- Kostenfreier Online-Stellenmarkt für Promotionen, Postdocs und Nachwuchsgruppenleitungen

Preise und Formate finden Sie auf www.bunsen.de/stellenmarkt

Sprechen Sie uns gerne an – Sie erreichen uns unter geschaeftsstelle@bunsen.de oder **069 7917-363**

IMPRESSUM

Bunsen-Magazin

Heft 1 Jahrgang 26

Gasteditoren:

Simon Sprengel
simon.sprengel@uol.de
Noah Al-Shamery
noah.al.shamery@gmail.com
Mathias Micheel
mathias.micheel@posteo.de
Katharina Meyer
katharina.meyer@outlook.de

Herausgeber:

Vorstand der Deutschen
Bunsen-Gesellschaft
Ralf Ludwig
Robert Franke
Ulrich Ott

Schriftleitung:

Katharina Al-Shamery
Institute of Chemistry,
School of Mathematics and Natural Sciences
Carl von Ossietzky University Oldenburg
P.O. Box 2503
D-26111 Oldenburg, Germany
Phone (fax): +49-441-798-3853 (-3089)
Email: katharina.al.shamery@uol.de

Geschäftsführerin der Deutschen Bunsen-Gesellschaft

Elisabeth Kapatsina
Varrentrappstr. 40-42
D-60486 Frankfurt
Tel.: 069 / 79 17 363
Fax: 069 / 79 17 1363
E-Mail: geschaeftsstelle@bunsen.de

Technische Herstellung:

die printzen GmbH
Gewerbepark 21
D-92289 Ursensollen
Tel.: +49 9628 / 924 89-0
Fax: +49 9628 / 924 89-10
E-Mail: info@dieprintzen.de

Das Bunsen-Magazin
wurde auf recyceltem
Papier gedruckt.



Zum Titelbild:

Der Karriereweg von Physikochemiker:innen ist nach dem PhD noch lange nicht vorbei und der weitere Verlauf ist so vielseitig wie verunsichernd. Die yPC versuchen Licht ins Dunkel zu bringen und haben in dieser Ausgabe des Bunsen-Magazins einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten zusammengestellt. © Titelbild Simon Sprengel.

Mathias Micheel, Katharina Meyer

PhD – and then? Der schwierige nächste Schritt nach der Promotion

“And what’s your plan after finishing your PhD?” Probably every PhD student has been asked this question at least once, from colleagues, family, or friends, and the answer is most often: “I just don’t know” or “I don’t want to talk about it”. But what are the options? Maybe continuing research as a postdoc? But is that the right choice though? Of course, there is the possibility of going to industry - but what are employers even looking for and am I qualified enough? Explore your options is what people say - but what are my options? The looming question every PhD student faces is in essence “**PhD – and then?**”

Both of us can highly relate to that feeling of uncertainty with regard to what comes after the PhD, as we were facing similar questions this past year. Katharina returned from a Postdoc abroad and started working in industry, and Mathias was equally faced with exploring job opportunities in industry. As the young Physical Chemists (yPC), we are not only representing the interest of the young members in the Bunsen Society, but we also organise events to help (PhD) students navigate the transition. We regularly organise the “yPC meets Industry” events, to which we invite industry experts to share their experience on transitioning from academia to industry, tell us about their career and work, and give us advice on how to succeed in that transition. We also organise “yPC meets Science” events, focussed on exciting research from early career group leaders, as well as networking evenings at the Bunsen-Tagung for the young members to be able to come together and share their experiences. At all of those events, similar questions and concerns are being raised with respect to what comes after the PhD. That’s why we have decided to dedicate this issue of the Bunsen-Magazin to provide some answers to those questions.

This issue is broadly divided into two parts, each dealing with different aspects of career planning. However, we want to emphasise that they are not mutually exclusive, but each part is complementing the other. A huge part of career planning involves knowing your options - even (or especially!) the options you do not want to choose. In the first part, we elucidate the progression from your PhD to an industry position. We have incorporated as many different aspects as possible which may become relevant at different stages of your thought process. We start with what qualifications you might be aiming at during your PhD and transition to more practical aspects

of the recruitment process itself. To get a good overview of different perspectives, you will find advice from people who just very recently started their industry positions, as well as advice from employers themselves. We even interviewed an executive from Bosch on the application process and his advice on it. We hope that these perspectives will help you to get a better idea of starting a position in industry and guide you through finding the right one. After all, life after your PhD will be exciting and full of challenges, and we hope that you will find a position where you can apply the skill set that you have acquired during your PhD.

Even though the majority of PhD students in Physical Chemistry will eventually work in industry positions, there are many among you that might want to explore an academic position, which both of us also did. For this reason, the second part of this issue includes information about fellowship programs from the DFG that will support you on this career path. These fundamental insights into the German research landscape are flanked by two excellent research articles by early career researchers and short interviews with established professors contemplating about their motivation to join academia, how it changed over the years, their advice for early career researchers, and what their plans are after retirement - a “Professor – and then?”, if you will.

We curated this Bunsen-Magazin issue with the hopes that it includes valuable advice to any early career researcher, but we cannot overemphasise the importance of networking and communication in your (early) career planning. The Bunsen Society is a great starting point for this, and we as the yPC are always open to questions and initiatives directly from you. So why don’t you use the next Bunsen-Tagung not only for scientific exchange, but also to ask all the questions you might have on career planning because there are many people that can help you with that: Go to the DFG booth and ask about the funding opportunities that fit you; go to the industry booths to learn about the available job openings and the kind of work that you could do at these companies; and have a friendly chat with any yPC member you encounter and join us at our networking evening. Because it’s exactly these discussions that will help you figure out what you want to do after your PhD.

We can’t wait to talk to you,

Dr. Mathias Micheel, Dr. Katharina Meyer
Speakers of the young Physical Chemists (yPC)
mathias.micheel@posteo.de
katharina.meyer@outlook.de



Editorial	Mathias Micheel, Katharina Meyer PhD – and then? Der schwierige nächste Schritt nach der Promotion	1
Von der Promotion in die Industrie	Robert Franke Die Suche nach dem Neuen	3
	Patrick Koy Harte Schale, weicher Kern – Welche Soft Skills wichtig sind	4
	Monika Puls-Rademacher Bewerbungsunterlagen – der erste Kontakt zum Arbeitgeber	6
	Ilham Jiri, Pia Michels Vom ersten Eindruck bis zur Gehaltsverhandlung: Tipps von den Evonik-HR-Experten	8
	Holger Reinshagen yPC hat nachgefragt: Was für Erwartungen haben eigentlich Führungskräfte an neue Mitarbeiter:innen?	10
	Ludwig Schwiedrzik, Sebastian Weber, Elisabeth Hofmeister, Bianca Seidler, Christine Brülke Kurzinterviews mit Berufseinsteiger:innen – Wie war der Berufseinstieg für Euch?	13
	Pascal Böwer, Tim Thiedemann, Melanie Walther und Michael Wark Gründung eines Chemie Start-Ups – BionicFuel	17
Von der Promotion zur Professur – Karrierewege in der Wissenschaft	Charlotte Gallenkamp, Dmitriy Borodin, Sabine Matsyik, Henry Reynolds Nana Benyin Enniful Agnes Pockels Finalists 2023	20
	Wolfgang Wachter Vom Postdoc zur Professur – wie die DFG wissenschaftliche Karrieren unterstützt	23
	Katharina Meyer Von der Promotion zum Postdoc – Erfahrungsbericht zum Walter Benjamin-Stipendium	25
	Klaus Boldt Vom Postdoc zur Professur – Erfahrungsbericht zum Heisenberg-Programm	27
	Katharina Kohse-Höinghaus, Karl Kleinermanns, Ralf Ludwig, Gereon Niedner-Schatteburg Gespräche mit vier erfahrenen Wissenschaftler:innen	29
	Kirill Monakhov In Search of Molecular Compounds for Revolutionary Hybrid Semiconductors and Diagnostic Solutions for Biomedicine	32
	Sandra Eibenberger-Arias Controlling the Internal States of Chiral Molecules	37
	Juan Castillo, Jovan Dragelj Fostering Diversity in STEM	41
Award	Sebastian Schlücker SAS Fellows Award für Prof. Schlücker	43
Jahresbericht yPC	Noah Al-Shamery, Simon Sprengel, Mathias Micheel, Katharina Meyer yPC Report 2023	44
Your Publications: Communicated!	Noah Al-Shamery, Christina M. Tonauer Your Publications: Communicated!	46
Nachrichten	Personalia, DBG-Veranstaltungen, Ausschreibungen Einladung zur DBG-Mitgliederversammlung 2024	47 48

Robert Franke

Die Suche nach dem Neuen

Das Studium ist abgeschlossen, die Spezialisierung ist gewählt; es ist die Physikalische Chemie geworden und nun ist man in der Phase, auf die so lange hingearbeitet wurde, man ist endlich wissenschaftlich tätig und trägt zur Erweiterung des Standes des Wissens bei. Nicht selten werden bei dieser Entscheidung wohl neben persönlichen fachlichen Leidenschaften und gewissen weiteren kontingenten Bedingungen, in die man eingebettet ist, auch Überlegungen zum nächsten Schritt der Berufslaufbahn eine Rolle gespielt haben. In diesem Beitrag soll nun versucht werden, die eine oder andere Ergänzung zu solchen Überlegungen vorzulegen.

Die Physikalische Chemie mit ihrer Lokalisierung im Grenzgebiet der Chemie und Physik bereitet auf eine ausgesprochen breite Einsatzfähigkeit in der Industrie vor, wobei keinesfalls nur die chemische angesprochen ist. Statistisch ist das gar nicht einfach zu belegen, denn viel aussagekräftiges Datenmaterial dazu gibt es wohl nicht. Einsatzfelder sind beispielsweise in den Materialwissenschaften, die in vielen Industrien wesentlich sind. Neben den klassischen Segmenten besonders in dem zunehmend wichtiger werdenden Feld der Energiekonversion mit Themen aus der Elektro-, der Photo- und der Photoelektrochemie sowie den hier wichtigen spektroskopischen und analytischen Methoden scheinen physikalische Chemikerinnen und Chemiker ideale Voraussetzungen für den Berufseinstieg mitzubringen. Man sollte aber nicht erwarten, dass in Stellenausschreibungen dieses dann auch explizit so formuliert ist. Und da nicht nur wie im Beispiel der Materialwissenschaften in der Industrie oftmals interdisziplinäre Aufgaben zu bearbeiten sind, werden häufig auch Physiker und Ingenieure neben Chemikern angesprochen. Deshalb ist es notwendig, „zwischen den Zeilen zu lesen“ und zusätzlich dazu eine Art Angebotsprofil zu erarbeiten, welches auf den eigenen Fähigkeiten und Wissensgebieten beruht. Besonders wichtig wird das, wenn man Initiativbewerbungen vorbereitet, die nicht selten die Eintrittskarte in ein Unternehmen darstellen.

Gar nicht wenigen ist nicht bewusst, wie breit das Berufsfeld der Physikalischen Chemie ist. Ich kenne Kolleginnen und Kollegen aus der Physikalischen und der Theoretischen Chemie, die in fast allen Bereichen der Wirtschaft arbeiten. Die Beschäftigung mit unserem Fach stellt besondere Ansprüche an mathematische, analytische und kreative Fähigkeiten. Und diese sind selbstverständlich in der Wirtschaft allgemein nachgefragt. Öffnet man seine Perspektive beispielsweise in die Tätigkeitsfelder der Wirtschaft, die gegenwärtig unter „Digitalisierung“ zusammengefasst sind, ergeben sich vielfältige weitere Anknüpfungspunkte für Bewerbungen.

Naturgemäß hat man bis zur Promotion – Ausnahmen wie eine Industriepromotion bestätigen die Regel – den besten Einblick und

vielfältige Kontakte in die Hochschulwelt. Für den Fall, dass man sich nicht für den Versuch einer Hochschulkarriere entschieden hat, sollte man deshalb möglichst frühzeitig Anknüpfungen an Wirtschaft oder öffentlichen Dienst suchen, um den Schritt aus der Hochschule vorzubereiten. Und hier geht es nicht unwesentlich um Eigeninitiative. Praktisch alle Unternehmen und auch der öffentliche Dienst stehen vor einer Herausforderung, die es so bisher selten oder noch gar nicht gegeben hat und die gemeinhin unter dem Begriff „Fachkräftemangel“ diskutiert wird. Es gibt ein Grundinteresse an den sogenannten „Talenten“. Machen Sie sich bekannt! Sprechen Sie aktiv Personen an, die Sie kennen. Versuchen Sie, Kontakte zu Menschen in Unternehmen und Einrichtungen aufzubauen, wo Sie Ihren „Traumjob“ vermuten und erforschen Sie durch „Messungen“, ob Ihre Hypothese zutrifft. Ein natürlicher Startpunkt bei der Entwicklung Ihres Netzwerkes ist hier die Bunsen-Gesellschaft.

Ohne Frage ist der nächste Schritt nach der Promotion mit Belastungen vielfältiger Art verbunden. Es ist mitunter also „keine Freude“; es gibt Rückschläge bei dem „Projekt“ der Verwirklichung seiner Berufsziele. Aber man sollte auch sehen, dass man bei der Suche nach dem Neuen im Berufsleben auf vielfältige Weise belohnt wird. Gehen Sie es doch so ähnlich wie ein neues Forschungsprojekt an. Sie wissen ja, wie das geht und was da auf Sie zukommen kann.

Prof. Dr. Robert Franke

Robert Franke studierte von 1984 bis 1990 Chemie mit den Schwerpunkten Technische Chemie und Theoretische Chemie an der Ruhr-Universität in Bochum. Von 1990 bis 1994 promovierte er in Theoretischer Chemie bei Prof. Werner Kutzelnigg. Anschließend begann er seine eigene unabhängige Forschung auf dem Gebiet der Theoretischen Chemie, die er 2002 mit einer Habilitation abschloss. Im Jahr 2011 wurde er zum außerplanmäßigen Professor an der Ruhr-Universität Bochum ernannt. 1998 trat er in die Abteilung Prozesssimulation der Verfahrenstechnik der ehemaligen Hüls AG, einer Vorläufergesellschaft der Evonik Industries AG, ein und durchlief danach verschiedene Stationen in Forschung und Entwicklung. Seit 2009 ist er Leiter Innovationsmanagement Hydroformylierung. Im Jahr 2023 wurde er zum Evonik Senior Fellow ernannt. Robert Frankes Forschungsschwerpunkte liegen in der Entwicklung von Katalysatoren und Verfahren im Bereich der Carbonylierungschemie, der Prozessintensivierung und der computergestützten Chemie.



Prof. Dr. Robert Franke
Innovation Hydroformylation, Performance Intermediates
Evonik Oxeno GmbH & Co. KG
Paul-Baumann-Straße 1, 45772 Marl, Deutschland
robert.franke@evonik.com

Patrick Koy

Harte Schale, weicher Kern – Welche Soft Skills wichtig sind

Dass „exzellente Kenntnisse in MS Office“ heutzutage kein besonderes Alleinstellungsmerkmal mehr im Lebenslauf sind, sondern für fast alle akademischen Berufe vielmehr eine absolute Notwendigkeit, ist eigentlich allen Studierenden bekannt. Was jedoch vielen nicht bewusst ist: wie sehr sich der Fokus von den *Hard Skills* (also beispielsweise der Fähigkeit, mit einer bestimmten Software umzugehen) auf die *Soft Skills* erweitert (also, sehr kurz gesagt, die Fähigkeit, mit anderen Menschen, sozialen Interaktionen und kognitiven Herausforderungen umzugehen). Eine Studie mit deutschen und italienischen Teilnehmenden zeigte beispielsweise, dass Studierende die generelle Relevanz von Soft Skills geringer einschätzen als die ebenfalls befragten Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber. Auch bei den konkreten Fähigkeiten waren sich die Gruppen nicht immer einig: Während die HR-Manager etwa Teamarbeit und Berufsethik als besonders wichtig einstufen, lagen bei Studierenden das Netzwerken sowie Konfliktmanagement-Skills weit vorne [1]. Diese Diskrepanzen können dazu führen, dass Absolventinnen und Absolventen letztendlich nicht mit den gesuchten Fähigkeiten ausgestattet sind, wenn sie in den Arbeitsmarkt eintreten möchten. Worauf sollten sie also beim Thema Soft Skills achten, um bei der Industriebewerbung punkten zu können?

Zunächst einmal: Was genau sind Soft Skills?

Im Gegensatz zu Hard Skills – also Fachkompetenzen, die man im Laufe der (akademischen) Ausbildung erwirbt und die klassischerweise mit Zeugnissen oder Zertifikaten nachgewiesen werden können – sind Soft Skills nicht so leicht greifbar. Grundsätzlich können sie in drei Kategorien eingeteilt werden: persönliche, soziale und methodische Soft Skills [2]. Die erste Kategorie bezieht sich auf individuelle Charaktereigenschaften, die die eigene Arbeitsweise beeinflussen, also beispielsweise Belastbarkeit, Selbstsicherheit oder Eigeninitiative. Die zweite Kategorie bezieht sich auf Charaktereigenschaften, die die Zusammenarbeit mit anderen beeinflussen, wie die Kommunikations- und Teamfähigkeit, das Durchsetzungsvermögen oder das Führungspotenzial. Der dritten Kategorie sind die Skills zuzuordnen, die man benötigt, um Probleme zu lösen und effektiv an Projekten zu arbeiten, also etwa Anpassungsfähigkeit, Recherche- und Medienkompetenz oder ergebnisorientiertes Arbeiten [1, 3].

Patrick Koy
MLP Finanzberatung SE
Herrlichkeit 4, D-28199 Bremen
patrick.koy@mlp.de
<https://mlp-financify.de/bremen/team/profile/patrick-koy/>

Welche Soft Skills sind am wichtigsten?

Die Liste der „weichen“ Eigenschaften und Fähigkeiten, die Absolvierende theoretisch in ihrem Lebenslauf anpreisen könnten, ist lang. Doch welche werden von Arbeitgeberinnen und Arbeitgebern überhaupt als relevant angesehen? Der Jobmonitor der Bertelsmann Stiftung, der laufend mehrere Millionen geschaltete Jobinserate analysiert, kann einen klaren Spitzenreiter nennen: Im August 2023 wurde in über der Hälfte aller untersuchten Anzeigen von Bewerberinnen und Bewerbern Einsatzbereitschaft eingefordert, erst mit etwas Abstand folgten Teamfähigkeit und Selbstständigkeit auf den Plätzen zwei und drei [4]. Im Zeitverlauf kann sich die Bedeutung bestimmter Kompetenzen durchaus wandeln: So haben beispielsweise Verhandlungsgeschick und Präsentationsfähigkeit in den letzten Jahren an Bedeutung verloren, während – unter anderem auch durch globale Krisen und vermehrtes Arbeiten aus dem Homeoffice – Frustrationstoleranz, Vertrauenswürdigkeit und der souveräne Umgang mit Datensicherheit vermehrt nachgefragt werden [5]. Bei der Auswahl passender Soft Skills für den Lebenslauf lohnt sich auch ein Blick auf die eigene Berufsgruppe, denn die Priorisierung bestimmter Fähigkeiten ist stark branchenabhängig. Eine Chemikantin oder ein Chemikant sollte beispielsweise Problemlösekompetenz und analytische Denkfähigkeit auf fortgeschrittenem Level mitbringen [6], wohingegen für einen Sales Manager Kommunikationstalent und Menschenkenntnis eine größere Rolle spielen [7].

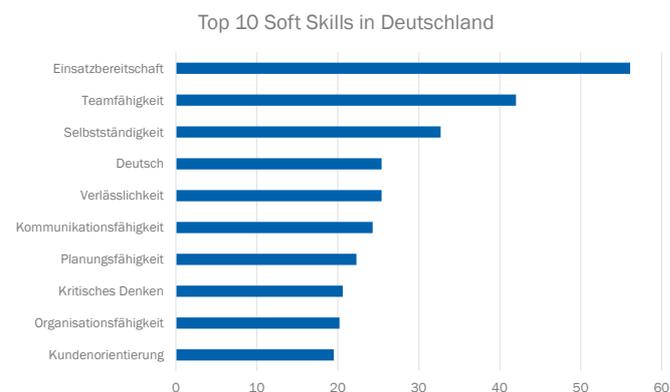


Abb. 1: Eigene Darstellung, Quelle: Jobmonitor.de

Welche Rolle spielt die Selbsteinschätzung?

Der Blick auf die Wandelbarkeit und berufsabhängige Heterogenität der Soft Skills zeigt: Es ist nicht angeraten, nach dem Gießkannenprinzip sämtliche Fähigkeiten in den Lebenslauf aufzunehmen, die potenzielle Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber

möglicherweise interessant finden könnten. Das wirkt unglaublich und kann sich später rächen, wenn man im Ernstfall doch nicht mit dem versprochenen Skill aufwarten kann. Viele Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber scheinen in der Tat das Gefühl zu haben, dass Absolvierende hinsichtlich der Soft Skills nicht gut auf die ausgeschriebenen Stellen vorbereitet sind und attestieren ihnen außerdem eine unzureichende Selbsteinschätzung ihrer Stärken und Schwächen [1]. Diese Beobachtung könnte ein wichtiger Ansatzpunkt für Studierende sein – schließlich hilft ein realistisches Selbstbild dabei, Entwicklungsmöglichkeiten und berufliche Perspektiven zu erkennen und seine eigenen Kompetenzen gegenüber anderen präsentieren zu können. Entscheidend für den beruflichen und persönlichen Erfolg ist auch, dass die eigenen Fähigkeiten und Talente zum beruflichen Aufgabenprofil passen. Um vorhandene Potenziale zu erkennen und gezielt zu fördern, bieten sich Potenzialanalysen wie etwa mit AECdisc® [8] an. Auch praktisch für einen besseren Überblick über die eigenen Stärken ist ein sogenanntes Erfolgstagebuch, in dem man festhalten kann, wenn man eine Aufgabe gut gemeistert oder von anderen anerkennende Worte erhalten hat [9]. Diese Übung ist gleichzeitig ein wertvoller Motivations- und Selbstwertbooster und ein guter Weg, den eigenen Fokus von den oft überbewerteten Defiziten stattdessen auf die persönlichen Stärken zu lenken.

Handlungsempfehlung

Untersuchungen legen nahe, dass Soft Skills in der Zukunft noch wichtiger sein werden – vor allem solche, die dem Bereich Persönlichkeit oder Emotionale Intelligenz (z. B. Selbstwahrnehmung, Empathie etc.) zuzuordnen sind [10]. Absolventinnen und Absolventen sind also gefragt, vor allem diese Kompetenzen auszubauen. Auch hier kann das Erfolgstagebuch helfen: Auf die Ist-Analyse der eigenen Stärken und Schwächen kann eine Zielsetzung folgen, welche Skills kurz- und langfristig erreicht werden sollen – entweder selbstständig, durch den Besuch von Seminaren oder mithilfe eines Coaches [11]. Auch wenn Hard Skills natürlich weiterhin das Grundgerüst einer jeden Stellenausschreibung sein werden, sollten Studierende im Kopf behalten, dass Soft Skills durchaus in der Lage sein können, fehlende Fachkenntnisse zu kompensieren. Es ist also oft einen Versuch wert, sich auf eine Stelle zu bewerben, bei deren Anforderungsprofil man zwar alle *Must-haves*, aber nicht alle *Nice-to-haves* abhaken kann – und dann stattdessen im persönlichen Gespräch mit den entsprechenden Soft Skills zu überzeugen.

Referenzen

- [1] Chiara Succi, Magali Canovi: Soft Skills to Enhance Graduate Employability: Comparing Students and Employers' Perceptions, *Studies in Higher Education* 2020, **45:9**, 1834-1847. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1585420>.
- [2] David Haselberger, Petra Oberhuemer, Eva Perez, Maria Cinque, Fabio Capasso: Mediating Soft Skills at Higher Education Institutions Guidelines for the Design of Learning Situations Supporting Soft Skills Achievement, *Handbook of ModEs Project, Life Long Learning Programme* 2012. https://www.researchgate.net/publication/259870844_Mediating_Soft_Skills_at_Higher_Education_Institutions_Guidelines_for_the_design_of_learning_situations_supporting_soft_skills_achievement.
- [3] 10 wichtige Soft Skills für Bewerbung & Joballtag, *MLP* 22.10.2021. <https://mlp.de/lebenssituationen/beruf/10-wichtige-soft-skills-fuer-bewerbung-und-joballtag/>
- [4] Top 10 Soft Skills in Deutschland, *Jobmonitor* August 2023. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung. <https://jobmonitor.de/soft-skills/top-ten>.
- [5] Martin Noack, Matthias Ziegler, Johannes Müller: Kompetenzwandel in Krisenzeiten – Welche Soft Skills jetzt zählen, 2022. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung. https://www.bertelsmannstiftung.de/fileadmin/files/user_upload/220927_BST-Studie_Kompetenzwandel-in-Krisenzeiten_ID1585_screen_FINAL.pdf.
- [6] Bundesarbeitgeberverband Chemie e.V., Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (Hrsg.): Zukünftige Berufsprofile. Future Skills Report Chemie, *HRForecast* 2021. <https://future-skills-chemie.de/wp-content/uploads/2021/03/Zuku%CC%88nftige-Berufsprofile-6.pdf>.
- [7] Soft Skills – Bewerbung gekonnt aufpeppen, *Stepstone* 31.03.2021. <https://www.stepstone.at/Karriere-Bewerbungstipps/soft-skills/>.
- [8] Coaching – sich selbst und andere besser verstehen, *AECdisc* n.d. <https://www.aec-disc.de/coaching/>.
- [9] Was ist ein Erfolgstagebuch?, *Indeed* 18.09.2023. <https://de.indeed.com/karriere-guide/karriereplanung/erfolgstagebuch>
- [10] Regina Haberfellner, René Sturm: HochschulabsolventInnen und Soft Skills aus Arbeitsmarktperspektive, *AMS Report* 2018 No. 134. Wien: Arbeitsmarktservice Österreich (AMS). <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/206692/1/1049128206.pdf>.
- [11] Maximilian Keil: Soft Skills: So trainieren & erweitern Sie Ihre Fähigkeiten, *Hubspot* 19.01.2023. <https://blog.hubspot.de/sales/soft-skills>.

Patrick Koy



Patrick Koy ist Finanzberater bei MLP. Der studierte Betriebswirt machte 2015 an der MLP Corporate University seinen Abschluss als Financial Consultant. Seitdem hat er sich in verschiedenen Bereichen weitergebildet, unter anderem zu den Themen Immobilien und betrieblicher Altersvorsorge, und einen Master in Business Management mit der Spezialisierung auf Financial Planning absolviert. Seit 2017 ist er MLP Senior Financial Consultant und Leiter des MLP Hochschulteams Bremen. Als Berater für Studierende und Berufseinsteiger weiß er, welche Themen diese Zielgruppe beschäftigen, und unterstützt sie mit seinen Erfahrungen auf dem Weg ins Berufsleben, beispielsweise auch durch kostenfreie Potenzialanalysen mit AECdisc® im Rahmen eines Bewerbercoachings. Dieses Wissen gibt er seit 2019 auch als Dozent an der MLP Corporate University an andere Consultants weiter.

Monika Puls-Rademacher

Bewerbungsunterlagen – der erste Kontakt zum Arbeitgeber

Erfolgreich bewerben

Keine Bewerbung ohne Bewerbungsunterlagen. In der Regel sind die Bewerbungsunterlagen der erste Schritt in einem Vorstellungsprozess. Daher sollten die Unterlagen mit größter Sorgfalt erstellt werden. Sie sind quasi Ihre „Visitenkarte“ für den potenziellen künftigen Arbeitgeber. Wichtig ist, dass die erstellte Bewerbung konkret zu den beschriebenen Anforderungen der Stellenbeschreibung passt. Sofern es sich um eine Initiativbewerbung handelt, sollte man Bezug zu den potentiell vorhandenen Positionen beim jeweiligen Unternehmen nehmen.

Eine Bewerbung ist damit immer eine sehr individuelle Präsentation des aktuellen professionellen Profils und der beruflichen Ziele. Entsprechend gibt es auch kein für alle Fälle passendes Bewerbungsschreiben. Solche vorformulierten Beispiele klingen zwar oft sehr eindrucksvoll, passen aber nirgendwo richtig. Damit öffnen sich dann meist keine Türen zum Vorstellungsgespräch.

Das Anschreiben

Das Bewerbungsschreiben richtet sich an die Person, die in der Stellenausschreibung genannt wird. Findet sich dort kein Name, so wird die Bewerbung an die genannte Abteilung adressiert. Wenn Sie eine Initiativbewerbung schreiben möchten, ist es ratsam, diese an eine namentlich genannte Person zu adressieren, die Sie zum Beispiel anlässlich einer Jobmesse kennengelernt haben. Darüber hinaus können Sie meistens auch Initiativbewerbungen über das Karriereportal an das jeweilige Unternehmen senden.

Die Struktur des Anschreibens könnte wie folgt aussehen: In einem ersten Absatz des Anschreibens ließe sich darstellen, warum Sie sich gerade bei diesem Unternehmen bewerben. Ein Blick auf die Website des Unternehmens bietet hierzu eine ganze Reihe von Anknüpfungspunkten, die sich für einen Einstieg eignen.

In einem zweiten Absatz kann man nun auf die Darstellung der individuellen professionellen Entwicklung und der beruflichen Ziele eingehen. Auch erste berufliche Tätigkeiten, Vorträge,

Auslandseinsätze und gegebenenfalls Auszeichnungen haben hier einen Platz.

Danach schließt sich ein weiterer Absatz mit der Beschreibung von Schlüsselqualifikationen an. Damit sind diejenigen Qualifikationen gemeint, die neben der fachlichen Expertise den beruflichen Erfolg wesentlich mitbestimmen. Das sind zum Beispiel Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit, Zielstrebigkeit, Engagement oder Belastbarkeit. Ein Hinweis auf den möglichen Eintrittstermin und ein abschließender Satz runden das etwa einseitige Schreiben ab.

Der Lebenslauf (Curriculum Vitae)

Der Lebenslauf gibt einen schnellen und gut strukturierten Überblick über Ihre persönlichen Daten und den aktuellen Stand Ihrer fachlichen Qualifikation. Relevant sind daher alle wichtigen Meilensteine, die zu Ihrer aktuellen Professionalität geführt haben. Dies sind neben den Hinweisen zum Studium und zu den Abschlüssen auch Informationen zu längeren Auslandsaufenthalten, Auslandssemestern, (Zusatz-)Ausbildungen, gegebenenfalls ehrenamtlichen und sozialen Tätigkeiten. Für das Auflisten der Meilensteine Ihrer bisherigen Entwicklung hat sich die angelsächsische Form durchgesetzt. Konkret heißt das: Sie beginnen mit der aktuellsten Station und folgen dann chronologisch der rückläufigen Reihung. Im deutschsprachigen Raum ist es üblich, den Bewerbungsunterlagen ein Foto beizufügen. Dies ist allerdings nicht verpflichtend. Wenn beigelegt, sollte das Foto professionell erstellt sein.

Kompetenzprofil

Es kann hilfreich sein, das persönliche Kompetenzprofil auf einer Seite übersichtlich zusammenzufassen und dem CV beizufügen. Die Liste der Publikationen und Konferenzbeiträge (Poster Präsentationen, Vorträge und Lehrveranstaltungen) kann Bestandteil des Lebenslaufs sein. Sollte die Auflistung bereits eine eigene Seite füllen, ist ein separates Dokument hilfreich, um die Übersichtlichkeit des Lebenslaufs zu erhalten.

Zusammenfassung der Doktor-/Masterarbeit

Die Zusammenfassung Ihrer Doktor-/Masterarbeit sollte eine kurze Übersicht Ihrer professionellen Expertise und Methodenkompetenz geben.

Dipl.-Psych. Monika Puls-Rademacher
AKADA Weiterbildung Bayer Leverkusen e. V.
Rathenaustraße 70, D-51373 Leverkusen
monika.puls@t-online.de

Eine Bewerbung enthält:

- Anschreiben
- Lebenslauf/Curriculum Vitae (CV)
- Zusammenfassung der Doktor-/Masterarbeit
- Liste der Publikationen/Konferenzbeiträge
- Zeugnis über Studienabschlüsse, Abiturzeugnis, andere Zeugnisse, Zertifizierungen und Empfehlungen

Das Anschreiben sollte:

- Ihren Namen und Ihre Kontaktdaten enthalten
- Sich auf die ausgeschriebene Stelle und ihre Anforderungen beziehen und darlegen, warum Sie an der Stelle und am Unternehmen interessiert sind
- Ihre fachlichen Kompetenzen und Stärken präsentieren
- Ihre beruflichen Wünsche herausstellen
- Ihre individuellen Schlüsselqualifikationen darlegen
- Leicht lesbar und übersichtlich sein
- Einen Hinweis zum möglichen Eintrittstermin im Unternehmen geben
- Eine Länge von circa einer Seite nicht überschreiten

Monika Puls-Rademacher

ist Diplom Psychologin und Diplom Pädagogin, Unternehmensberaterin, Trainerin und Coach.

Sie hat über 20 Jahre Berufserfahrung in leitender Funktion der Personalwirtschaft in einem internationalen Großkonzern der Life Science Branche, verantwortlich u. a. für Personalentwicklung und Recruiting.

Seit 10 Jahren ist sie selbständige Unternehmensberaterin für Personal- und Organisationsentwicklung sowie Dozentin an Hochschulen. Sie berät Unternehmen und Führungskräfte, zu Fragen der Stellenbesetzung, der Nachwuchsförderung, der Personalführung und Qualifizierung sowie zur Weiterentwicklung der Organisation.

Zugleich ist Frau Puls-Rademacher Mitglied in der Hochschulkommission des Verbandes Angestellter Akademiker (www.vaa.de). Der VAA unterstützt als Berufsverband junge Akademiker beim Einstieg in den Beruf, z.B. durch Prüfung von Anstellungsverträgen, und bietet einen Tarifvertrag mit attraktiven Mindestjahresbezüge.

**Tipp**

*Es ist sehr zu empfehlen, Ihre Bewerbungsunterlagen vor dem Absenden von einer erfahrenen Person durchsehen zu lassen, sodass gegebenenfalls bestehende Verbesserungsmöglichkeiten rechtzeitig erkannt werden können. Wenn Sie zu Ihren Bewerbungsunterlagen den professionellen Rat einholen möchten, so können Sie hierzu den **BewerbungsCheck** des VAA (*Führungskräfte Chemie: VAA-Bewerbungs-Check*) nutzen.*

Als Physikochemiker in der Produktentwicklung

Als Projektleiter in der Produktentwicklung beschäftige ich mich bei VDM Metals, einem Tochterunternehmen der Acerinox Gruppe, mit der Entwicklung und Ertüchtigung von Fertigungswegen für neue Legierungen und Produktformen. Hierbei liegt mein aktueller Aufgabenschwerpunkt im Bereich des Umschmelzens von Hochleistungs-Nickel-Basis-Legierungen mittels Vacuum-Arc-Remelting (VAR) und Electro-Slag-Remelting (ESR). Sowohl die Planung von Versuchs- und Fertigungsparametern als auch die Modellierung der Prozesse fällt in meinen Tätigkeitsbereich. Nur durch das Zusammenspiel zwischen Modellbildung, Simulation und großtechnischen Versuchen ist die Fertigung von anspruchsvollen neuen Werkstoffen möglich. Insbesondere das ESR-Verfahren stellt eine Herausforderung für die Modellbildung dar. Diverse Teilgebiete der physikalischen Chemie und anderer Disziplinen müssen hierbei berücksichtigt werden, wie z.B. Reaktionskinetik, Thermodynamik, Elektrochemie, Metallurgie, Magneto-Hydrodynamik oder Elektro- und Regelungstechnik. Viele Fragestellungen aus den genannten Prozessen sind Gegenstand aktueller Forschung, daher gehört die Koordination von Forschungsprojekten mit Hochschulinstituten ebenfalls zu meinen Aufgaben.

Durch meine Promotion in der physikalischen Chemie habe ich viel über die Auslegung von Experimenten und die Beschreibung der Ergebnisse durch physikalisch-chemische Modelle gelernt. Dies hilft mir ungemein bei der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung großtechnischer Versuchsreihen.

**Dr. Stephan Knop**

VDM Metals International GmbH
Forschung und Entwicklung / Produkt-Entwicklung
Kleffstraße 23, D-58762 Altena
Stephan.knop@vdm-metals.com
<https://www.vdm-metals.com>

Ilham Jriri, Pia Michels

Vom ersten Eindruck bis zur Gehaltsverhandlung: Tipps von den Evonik-HR-Experten

Bewerbungen erstellen ist nicht immer einfach. Daher haben wir zwei Expertinnen befragt, die für die Evonik Oxeno GmbH & Co. KG Fachkräfte in der Chemiebranche einstellen. Ilham Jriri und Pia Michels berichten, wie ein Bewerbungsverfahren ablaufen kann und geben hilfreiche Tipps, damit es zum Erfolg führt.

Wie sieht ein klassischer Bewerbungsprozess aus und worauf sollte man bei den jeweiligen Schritten achten?

Pia Michels: Zunächst ist es wichtig, Interesse an den Aufgaben der jeweiligen Stelle mitzubringen. Im Recruiting-Prozess merken wir sehr schnell, ob jemand sich wirklich mit den in der Stellenausschreibung genannten Aufgaben und unserem Unternehmen identifizieren kann – oder sich lediglich auf alle verfügbaren Stellen auf dem Markt bewirbt, um möglichst schnell eine Anstellung zu finden.

Ilham Jriri: Der erste und wichtigste Schritt ist also, Stellen zu finden, die mit den eigenen Qualifikationen und Interessen übereinstimmen.

Sind Nachfragen beim Unternehmen erwünscht?

Pia Michels: Ja, sehr gerne sogar! In der Regel findet man in Stellenanzeigen immer einen Ansprechpartner mit Kontaktdaten. Bewerber:innen können sich gerne vorab über die Stelle informieren und auch während des Prozesses Informationen zum aktuellen Stand einholen.

Was passiert nach dem Absenden der Bewerbung?

Pia Michels: Bis eine Rückmeldung durch das Unternehmen erfolgt, kann es ein bisschen dauern. Unterlagen werden zunächst ausführlich geprüft, bevor es im besten Fall zu einer oder auch mehreren Vorstellungsrunden kommt.

Ilham Jriri: Wenn die Chemie zwischen Unternehmen und Bewerber:innen stimmt, folgt ein Vertragsangebot, welches alle Rahmenbedingungen der potenziellen neuen Stelle beinhaltet.

Wie sieht die ideale Bewerbung aus, die zu einer Einladung führt?

Ilham Jriri: Schön ist es natürlich, wenn die Bewerbungsunterlagen vollständig sind. Dazu gehören ein Lebenslauf, ein

Anschreiben sowie alle Zeugnisse. Das ist aber kein Muss! Für uns reicht zunächst ein gut gestalteter und ausführlicher Lebenslauf. Falls gefordert, können ein auf die Stelle und das Unternehmen zugeschnittenes Anschreiben sowie die Zeugnisse nachgereicht werden.

Pia Michels: Im Lebenslauf sollten vor allem Kontaktdaten, der berufliche und akademische Werdegang sowie die Fähigkeiten, Weiterbildungen und besondere Qualifikationen genannt werden, gerne auch in dieser Reihenfolge.

Gibt es auch absolute No-Gos?

Pia Michels: Leider ja! Besonders negativ fallen Anschreiben und Lebensläufe auf, die an das falsche Unternehmen gerichtet sind. Auch Bewerbungen an „Max Mustermann“ haben uns schon erreicht – und Fälle wie diese sind leider nicht selten. Rechtschreib- und Grammatikfehler sollten natürlich ebenfalls vermieden werden. Ein No-Go im Lebenslauf sind außerdem nicht wahrheitsgetreue Angaben der Bewerber:innen. Diese lassen sich schnell aufdecken und führen direkt zum Ausschluss aus dem Bewerbungsverfahren.

Ilham Jriri: Noch ein kleiner Tipp: Das Anschreiben sollte keine Wiederholung des Lebenslaufs sein. Vielmehr sollte es einen Mehrwert und Motivation bieten, so dass wir uns die Bewerber:innen auf der Position vorstellen können.

Worauf achten Sie bei einem Bewerbungsgespräch?

Welche Eigenschaften und welches Auftreten hinterlassen einen positiven Eindruck?

Pia Michels: Am wichtigsten ist, dass man authentisch ist! Ein ehrliches und offenes Auftreten kommt am besten an. Wenn die Bewerber:innen sich zudem gut auf das Gespräch vorbereitet haben, ist das für mich die halbe Miete. Dabei hilft ein Blick auf die Unternehmenswebsite und in die Details der Stellenausschreibung.

Ilham Jriri: Eine beliebte Frage ist zum Beispiel, warum man sich auf den Job beworben hat. Darauf erwarte ich eine plausible Antwort.

Pia Michels: Zudem sollte man sich darauf vorbereiten, dass wir als Recruiter sowohl fachliche Fragen stellen als auch soziale Kompetenzen abfragen. Denn nicht nur die fachliche Eignung spielt bei der Besetzung einer Stelle eine Rolle, sondern auch, ob die Bewerber:innen ins Team passen.

Ilham Jriri, Msc., Pia Michels, Msc.
Evonik Oxeno GmbH & Co. KG
Paul-Baumann-Straße 1, 45772 Marl
ilham.jriri@evonik.com
pia.michels@evonik.com
<https://c4-chemicals.evonik.com>

Wie können Bewerber:innen am besten mit dem Thema Gehalt umgehen?

Wie kann man sich zum Beispiel über Richtwerte informieren, um eine angemessene Gehaltsvorstellung nennen zu können?

Pia Michels: Im Internet gibt es hierzu umfangreiche Informationen. Auf Seiten wie Absolventa, Kununu oder Glassdoor findet man Gehaltsspannen zu verschiedensten Positionen. Diese Plattformen helfen bei einem ungefähren Eindruck. Auch Tarif tabellen, sofern diese öffentlich zugänglich sind, können einen Anhaltspunkt geben, um sich zu orientieren. Nichtsdestotrotz sollten Bewerber:innen die Erwartungen natürlich an das persönliche Profil, z. B. den eigenen Abschluss und die gesammelte Berufserfahrung, anpassen.

Und wie kann man sich eine Gehaltsverhandlung vorstellen?

Ilham Jiri: Bei Evonik Oxeno werden die Bewerber:innen in der Regel zunächst im persönlichen Gespräch nach den eigenen

Vorstellungen gefragt. Bei dem Angebot kommt es dann auf die Art der Beschäftigung an. Wenn es sich um eine tarifgebundene Stelle handelt, ist das Gehalt an die Berufserfahrung und den Abschluss gebunden, sodass eine Verhandlung nicht möglich ist. Das Gehalt ist hier klar durch den Tarifvertrag geregelt. Bei außertariflichen Stellen haben wir schon etwas mehr Spielraum, uns unter Berücksichtigung der Qualifikationen an den Vorstellungen der Bewerber:innen zu orientieren.

Pia Michels: Im Grunde ist das Bewerbungsverfahren ein Kennenlernen, vor dem die Bewerber:innen keine Scheu haben sollten. Es geht um einen Austausch auf Augenhöhe, bei dem im Idealfall eine Basis für eine erfolgreiche Zusammenarbeit gefunden wird.

Für weitere Informationen zu Evonik Oxeno besuchen Sie uns auf unserer Website <https://c4-chemicals.evonik.com>.

Ilham Jiri



Ich absolvierte meinen Master in Management and Economics an der Ruhr-Universität Bochum mit dem Schwerpunkt Personalmanagement. 2022 startete ich als Recruiting Service Manager bei der Evonik Industries AG und war für die Koordination der Bewerbungen zuständig. Mit dem Wechsel zur Evonik Oxeno GmbH & Co. KG im Februar 2023 hatte ich die Möglichkeit, mich im Evonik-Konzern weiterzuentwickeln. Als HR-Managerin betreue ich nun zusammen mit meiner Kollegin Pia unter anderem das Recruiting.

Pia Michels



Nach meinem Bachelor im Fach Sozialwissenschaft begann ich neben meinem Masterstudium meine Karriere im Recruiting eines großen Einzelhandels. Nach zweieinhalb Jahren wurde es im November 2022 dann Zeit für eine Veränderung und ich fand bei der Evonik Industries AG meinen Weg in die Chemie-Branche. Dort startete ich als Talent Acquisition Manager und entschied mich im Februar 2023, in den Bereich der Evonik Oxeno GmbH & Co. KG zu wechseln. Hier betreue ich zusammen mit Ilham seitdem das Thema Recruiting, habe zudem aber auch die Möglichkeit, weitere Bereiche der Personalarbeit kennenzulernen.

We want you for yPC!

Do you like to work in a team?
Are you creative or like to connect to others?
Then join the yPC team!

Free DBG membership for
(PhD) students

www.bunsen.de/mitgliedschaft



Keep in touch with yPC!

The easiest way to stay informed
about yPC activities?

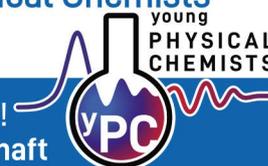
Follow us on social media!

 @ypc_bunsen

 physchem.science@ypc

 young Physical Chemists

Become a yPC member now!
www.bunsen.de/mitgliedschaft



Holger Reinshagen

yPC hat nachgefragt: Was für Erwartungen haben eigentlich Führungskräfte an neue Mitarbeiter:innen?



Simon Sprengel



Katharina Meyer

In jedem Wintersemester veranstalten wir, die *young Physical Chemists* (kurz yPC), die Vortragsreihe *yPC meets Industry*. In diesen online Veranstaltungen stellen Industrievorteiler:innen ihr Tätigkeitsfeld und ihren Arbeitsalltag vor, beantworten Fragen zu ihrem Berufseinstieg und geben Karrieretipps. Ein Event ist uns dabei besonders in Erinnerung geblieben, welches auch unter den Teilnehmenden durchweg positive Resonanz hervorrief. Dr. Holger Reinshagen (Robert Bosch GmbH) hat uns zur Einschätzung unseres eigenen Kompetenzprofils angeregt: „Bin ich eher kreativ, innovativ, zahlenorientiert oder doch kommunikativ?“ Mit diesem Blickwinkel sind wir vorher an unsere Karriereplanung zugegebenermaßen nicht herangegangen, unser Fokus lag auf der Suche nach Stellen, die irgendwie zu unserem wissenschaftlichen Hintergrund passen. Was wir dabei nicht bedacht haben, ist, dass unsere fachliche Kompetenz nicht alles ist, was wir als Berufseinsteiger:innen mitbringen. Daher haben wir, Simon Sprengel und Katharina Meyer als yPC Vertreter:innen, Herrn Reinshagen noch einmal zum Gespräch eingeladen und nachgefragt, was für Erwartungen eigentlich Führungskräfte wie er an Berufseinsteiger:innen haben.

Kurze Vorstellung als Führungskraft



Es hat mich sehr gefreut, bei Euch den kurzen Vortrag halten zu dürfen und noch mehr, dass ich damit ein paar Gedanken und Reflektionen bewirkt habe. Das folgt meinem Motto: „enrich the team, be accountable and positive“. Bereichere das Team durch deine Persönlichkeit

Dr. Holger Reinshagen
Abteilungs- und Projektleiter, Entwicklung und Industrialisierung
keramischer Brennstoffzellen (SOFC)
Robert Bosch GmbH
Am Börstig 2, 96052 Bamberg
Holger.Reinshagen@de.bosch.com

und natürlich auch Kompetenz. Dabei denke ich persönlich häufig an eine Sportmannschaft, die ich coachen darf. Mein Ziel ist es, dass jeder weiß, mit welcher Taktik heute gespielt werden soll und dass jeder auf der Position steht, wo er den optimalen Beitrag leistet. In der Summe sollen alle mit Freude dabei sein.

Dabei kommt es viel mehr darauf an, wer du bist und weniger was du bist. Als ich in meinem Vortrag darauf eingegangen bin, dass Ihr mit Eurem Werkzeugkoffer an Kompetenzen so ziemlich jede denkbare Aufgabe annehmen könnt, ging es genau darum. Vom Forscher bis zum Fertigungsleiter kommt es auf Euch und Eure Persönlichkeit an.

Der Mindset hat sich natürlich über die Jahre entwickelt und egal, ob es sich um eine Abteilung oder ein Projektteam handelt, passt das wohl ganz gut. Und wie bei jedem Team kann man nicht immer gewinnen. Dann heißt es sortieren und weitermachen. Dass wir den Auftrag haben, mit der Entwicklung und Industrialisierung der SOFC (Solid Oxide Fuel-Cell) die Zukunft gestalten zu dürfen, kommt als Motivation natürlich hinzu. Da ist es recht einfach, dem Team einen Spirit und ein „Warum wir das machen“ zu geben.

Planung einer neuen Stelle



Zunächst ist die Planung einer Stelle für mich eine freudige Aufgabe. Denn es bedeutet, dass man das Team gestalten darf. Dabei kommt es darauf an, welche Vorstellung man hat und wie die Realität aktuell davon abweicht:

- Welche Aufgaben werden wir bewältigen müssen?
 - Wie möchte ich diese bewältigen? (Das „ich“ habe ich absichtlich gewählt, denn das „Wie“ ist meine Verantwortung)
 - Welche Kompetenzen brauchen wir dazu?
 - Wo haben wir gerade Lücken in der Mannschaftsaufstellung?
- Und das ist es auch schon.

Dann kommt ein Prozess, der mir eher fern ist:

- Erarbeitung der offiziellen Stellenbeschreibung,
- Bewerten der Stelle bzgl. des möglichen Entgelts,
- Genehmigungsprozess für das Besetzen und Ausschreiben der Stelle,
- und zum Schluss das Ausschreiben der Stelle selbst.

Kurzum, wenn Ihr eine Anzeige von uns lest, ist das vom Praktikanten bis zum promovierten Akademiker ein wohlüberlegter Vorgang. Wir benutzen das „Du“ in den Stellenausschreibungen. In mutigen Bewerbungen werden wir dann auch geduzt. Ich gebe zu, das war am Anfang ungewohnt.

Anschreiben



So, jetzt seid Ihr dran. Und noch schlimmer, ich kann Euch keinen wirklich guten Tipp geben, denn da tickt wohl jeder etwas anders. Vielleicht hilft es, wenn ich Euch ein Bild vermittele, wie das ungefähr bei mir am Schreibtisch abläuft. Die Bewerbung kommt im Bewerberportal an und ist neben all den anderen gelistet. Stellt Euch vor, da sind 50 Bewerber – wie würdet Ihr vorgehen, wenn Ihr z. B. ein neues WG-Mitglied sucht. Ich klicke die Bewerbung an und schaue mir das Anschreiben an. Wenn ich die Begeisterung für das Unternehmen oder die Stelle spüre, ist das ein gutes Zeichen. „Immer wenn ich S-Bahn fahre und die gleichmäßige Beschleunigung spüre, begeistert mich Strom als Energiequelle ...“, ein solcher Satz lockert die Bewerbung auf und schon hat man mich ein wenig gewonnen. Kurz und knapp gesagt, was macht Dich aus, was begeistert Dich und wieso brennst Du genau für diese Stelle. Du siehst, so kann man sich ein Bild machen, ob der oder diejenige in die WG oder das Team passt.

Beim Lebenslauf muss ich zugeben, schaue ich auf die Optik und Gestaltung, ggf. eine Marotte von mir. Die Noten, die passen meistens schon. Ein Blick auf die Hobbies verrät etwas über die Person. Seid da ruhig etwas kreativ. Bei mir ein Easy Win Interesse an der Person zu wecken.

Im Endeffekt dauert das nicht länger als geschätzte 2-3 Minuten und man hat den ersten Eindruck. Also mal als Test querchecken: Kann man Deine Unterlagen in 2 Minuten lesen? Und kommt in den 2 Minuten das rüber, was Dich ausmacht?

Bewerbungsgespräch



Ich habe vorher von Verantwortung geredet und wieder ist es meine Verantwortung (unterstützt von der Personalabteilung), den richtigen Kandidaten oder die richtige Kandidatin auszuwählen. Also, Ihr könnt es eigentlich entspannt angehen und am besten ist es, Ihr selbst zu sein. Ich gebe zu, dass ich selbst wenig Erfahrung als Bewerber habe. Die Statistik ist dabei ausgeglichen. Zweimal habe ich die Stelle bekommen und zweimal bin ich vermutlich mehr über mich selbst gestolpert als über meinen Mangel an Kompetenz.

Heute freue ich mich immer, wenn ich Bewerbungsgespräche führen darf. Man lernt Leute kennen, bekommt Schilderungen aus der Wissenschaft, und man darf auch über die eine oder andere Geschichte schmunzeln. Wir interviewen dabei so, dass wir nach Situationen im Leben fragen, die zum Beispiel

Euch als Teamplayer, Organisator, Treiber oder Problemlöser zeigen. Dann heißt es nur noch reden und ehrlich sein.

Mir wurde widergespiegelt, dass ich sehr stark nach- und hinterfrage oder auch mal einen gedanklichen Klimmzug mache. Das ist keine Absicht und es gibt für mich keine richtigen oder falschen Antworten, nur welche, die ich nicht auf Anhieb verstehe. Im Endeffekt wollen wir Dich als Mensch kennenlernen. Denn eine Besetzung, die nicht passt, macht im Endeffekt alle unglücklich.

Was bringt mir denn meine fachliche Qualifikation?

Viele sind verwundert, dass es keine oder wenig fachlichen Fragen gibt. Das hängt auch stark von der Stelle ab. Bei uns ist der wissenschaftliche Teil untergeordnet. Ich habe mit meinem Studium vor 20 Jahren abgeschlossen und mich macht nicht der Physiker oder Chemiker aus, sondern vielmehr die Kompetenz, Herausforderungen zu abstrahieren und einem Team oder Vorgesetzten einfach zu beschreiben. Außerdem versuche ich gerne, Organisationen und Vorgängen eine Struktur zu geben. So habe ich es früher zu dem einen oder anderen Patent geschafft. Ich hielt das für kreativ. Wenn man kreative Menschen kennt, dann war es genau das Gegenteil, eine an Zahlen, Daten und Fakten orientierte Arbeit. Außerdem ist das Verständnis von wissenschaftlichen Zusammenhängen elementar. Ich denke, das haben wir alle im Studium trainiert. Ein Blick in die PC-Bücher ist immer noch hilfreich, Erfahrungen und Methodenkompetenzen, die man sich erwirbt, sind aber unersetzlich.

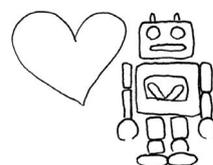
Was erwartet mich in der Einarbeitungsphase?



Willkommen an Bord! Wir haben bei uns ein On-Boarding Programm, das gleich am ersten Tag beginnt. Das erleichtert den Einstieg. Natürlich gibt es auch einen Einarbeitungsplan für die Schulungen und das Kennenlernen der für Dich wichtigen Schnittstellen.

Der dauert etwa ein halbes Jahr. Wir interviewen die neuen Mitarbeiter:innen nach dieser Zeit persönlich, aber auch in einer anonymen Abfrage. Das Feedback, das wir bekommen, ist zum Glück sehr positiv. Erfolgsfaktoren für die Einarbeitung sind unter anderem die gute Bindung im Team und ein persönlicher Ansprechpartner, den wir Buddy nennen. Da kann man auch die Herausforderung, die ein Großkonzern mit seinen Regeln bringt, leichter meistern. Gleichzeitig bekommt man schon die ersten Aufgaben, die man natürlich mit Unterstützung angeht.

Wie kann ich mich selbst gut einschätzen?



Mal vor ab, ich finde eine gewisse Selbstreflexion wichtig und hilfreich. Wenn man sich mit seinen Stärken und Kompetenzen beschäftigt, kann man sich vermutlich auch besser verkaufen. Aber es macht keinen anderen

Menschen aus Dir. Da gibt es unterschiedliche Modelle und ich denke da immer in einfachen Schubladen:

- **Organisation und Gestaltung:**
Wie führe ich ein Vorhaben und was ist mein Beitrag zum Erfolg?
- **Führung:**
Kann ich andere Menschen führen, woran sieht man das, und was ist mein Erfolgsgeheimnis?
- **Kommunikation:**
Wie kommuniziere ich in Wort und Bild?
Dahinter steckt die Frage, ob und wie ich andere für meine Ideen gewinnen kann.
- **Fach- und Methodenkompetenz:**
Da Ihr alle Fachexpertinnen und Fachexperten seid, lohnt sich schon der Blick in Richtung Methodenkompetenz. Dazu zählen zum Beispiel Problemlösungsmethoden, Projektmanagement, aber auch Kreativtechniken.

Erstellt doch mal ein Bild von Euch mit dem, was Euch treibt und was Euch auszeichnet. Unterhaltet Euch darüber und Ihr werdet sehen, wie es sich mit der Zeit verfeinert, aber auch verändern wird. Ihr werdet Kompetenzen aufbauen und Eure Interessen werden sich ändern. Übertreibt es nicht und reflektiert Eure Ideen mit anderen. Offenes Feedback einholen ist nicht einfach. Aber es gilt: „Wenn mir keiner was sagt, verändere ich mich nicht“ und das wäre nicht gut.

Es gibt aber Dinge, die werden sich vermutlich weniger ändern:

- Benötigt Ihr Harmonie und arbeitet Ihr gerne mit Menschen?
- Sind Euch Ordnung und klare Verhältnisse wichtig?
- Ist es Euch wichtig, Ziele im Plan auch gegen Widerstände zu erreichen?
- Arbeitet Ihr gerne kreativ und das Ergebnis der Arbeit entwickelt sich aus der Arbeit selbst?

Du kennst dich selbst am besten und so solltest Du Dir auch immer trauen. Aber alles kannst Du nicht gleichzeitig erfüllen.

Was für einen Rat würden Sie Bewerbenden / Studierenden im Bewerbungsprozess auf den Weg geben?



Nicht nur Du findest die Stelle, sondern auch die Stelle findet dich

- Sei authentisch: einfach reden und offen sein,
- Es gibt keine falschen Antworten,
- Und in der Bewerbungsmappe ist weniger häufig mehr.

Du bist als Bewerber:in wertgeschätzt und Du bringst unglaublich viel mit:

- Dich, Deine Persönlichkeit und Dein Wissen,
- Dein Wunsch zu arbeiten, etwas zu bewegen und Teil eines Teams zu werden.

Ich wünsche Euch allen viel Erfolg.



Dr. Holger Reinshagen

Der Grundstein für die berufliche Laufbahn wurde mit dem Chemiestudium an der Justus-Liebig-Universität in Gießen gelegt. Nach der Promotion im Bereich der Festkörperelektrochemie als Stipendiat der Fonds der Chemischen Industrie (FCI) war die erste berufliche Station im Bereich der keramischen Abgassensoren bei der Firma BOSCH in Stuttgart. Später kamen Batterie- und Brennstoffzellen in das Produktportfolio hinzu, begleitet von einer Entsendung nach Süd-Korea und Kooperationen in Japan und England. Bis heute ist die Aufgabe, neue Produkt- und Prozesstechnologien zu entwickeln und in Serie zu bringen. Das Wissen um die physikalisch-chemischen Zusammenhänge ist dabei elementar. Bei den unterschiedlichen Herausforderungen als Entwickler, Projektleiter und Abteilungsleiter hilft stets der analytische Blick, die Reduktion auf das Wesentliche und die Freude an der Gestaltung motivierter Teams.

yPC meets Industry!

Our online career interview series returns again in January 2024!

Each month we will interview one industry expert on career planning, the transition from academia to industry and more! Our first guest:

**Dr. Alexander Schiller
(Schiller & Mertens GbR)**

How does an idea become a successful company? What hurdles need to be overcome and what key moments characterise the path to your own business?

**Join the discussion!
January 15, 10 am CET
(Online)**



More Info on
www.bunsen.de/yPC

Ludwig Schwiedrzik, Sebastian Weber, Elisabeth Hofmeister, Bianca Seidler, Christine Brülke

Kurzinterviews mit Berufseinsteiger:innen – Wie war der Berufseinstieg für Euch?

Beim Berufseinstieg nach der Promotion oder dem Studium gibt es viele Unbekanntes. Das fängt schon damit an, dass man gar nicht weiß, was es für Karrieremöglichkeiten für Physikochemiker:innen in der Industrie überhaupt gibt, und es geht weiter mit Fragen, wie der Arbeitsalltag aussehen könnte und welche Unternehmen Physikochemiker:innen einstellen. Um ein bisschen Licht ins Dunkel zu bringen, haben wir mit fünf Berufseinsteiger:innen in verschiedenen Tätigkeitsfeldern über den Übergang in ihren ersten Job gesprochen.

Jeden Tag eine neue Herausforderung

Was war der Schwerpunkt deiner wissenschaftlichen Arbeit vor dem Berufseinstieg?

Ich habe im Rahmen meines Doktorats Wasserspaltungskatalysatoren mithilfe computergestützter Methoden erforscht. Dabei ging es hauptsächlich um die theoretische Modellierung katalytischer Zyklen von Übergangsmetallkomplexen mit mehreren Metallzentren und Polyoxometalat-Liganden mittels Dichtefunktionaltheorie.

Was gefällt dir an deinem Berufsalltag am meisten?

Ich bin jeden Tag mit neuen und kniffligen Herausforderungen konfrontiert - Berater werden eher nicht für Aufgaben eingesetzt, die man leicht selbst erledigen könnte. Dabei stehen (im Gegensatz zur universitären Forschung) immer die Kunden im Vordergrund; ich möchte etwas abliefern, was sie zufriedenstellt und ihnen weiterhilft.

Was ist die größte Herausforderung bei deinem Berufseinstieg?

Ich habe nach dem Ende meines Vertrages an der Uni einige Monate gebraucht, um eine Folgeanstellung zu finden. Diese Zeit war von erfolglosen Bewerbungen und langem Warten auf Rückmeldungen gekennzeichnet und hat mir ziemlich aufs Gemüt geschlagen. Ich habe großes Glück, nach relativ kurzer

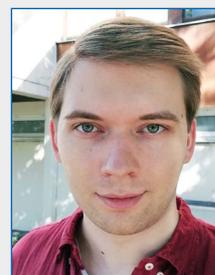
Zeit einen Job gefunden zu haben, mit dem ich auch noch sehr zufrieden bin - manche Kolleg:innen aus dem Doktorat haben deutlich länger suchen müssen, bevor sie etwas Passendes gefunden haben. Mir hat ein Karrieretraining, was im Rahmen unseres Doktoratsprogramms angeboten wurde, sehr geholfen. Ich kann nur empfehlen, ähnliche Angebote zu nutzen, wenn man die Chance dazu hat!

Was für einen Rat würdest du einem anderen Berufseinsteiger geben?

Uniabsolvent:innen sind hoch qualifiziert und am Jobmarkt sehr gefragt - das klingt zwar trivial, aber ich hatte während des Studiums keine Vorstellung, was ich als praxisferner theoretischer Chemiker außerhalb der Uni anfangen könnte. Es hat einige Zeit gebraucht, bis ich mich mit der Idee anfreunden konnte, etwas anderes als einen Postdoc nach dem Doktorat zu machen. Umso glücklicher bin ich jetzt, einen Job gefunden zu haben, in dem meine im Studium erlernten Fähigkeiten von Nutzen sind: Programmieren, Präsentieren, Projektmanagement, ... Ich kann also aus eigener Erfahrung sagen: Man kann außerhalb der Uni jede Menge spannender, herausfordernder (und gut bezahlter) Jobs finden, wenn man einen Blick über den Tellerrand wagt. Und die beste Zeit, damit anzufangen, ist während des Studiums!

Dr. Ludwig Schwiedrzik

Dr. Ludwig Schwiedrzik ist Berater bei d-fine.



Dr. Ludwig Schwiedrzik
ludwig.schwiedrzik@univie.ac.at

Dr. Sebastian Weber
Sebastian.weber@hte-company.de

Elisabeth Hofmeister
Elisabethhofmeister@gmail.com

Dr. Bianca Seidler

Dr. Christine Brülke
c.bruecke@alphaquest.de

Den Blick aufs große Ganze legen

Was war der Schwerpunkt deiner wissenschaftlichen Arbeit vor dem Berufseinstieg?

Die Charakterisierung von Katalysatoren mittels orts- und zeit aufgelöster Synchrotrontechniken. Dies beinhaltete verschiedene harte Röntgennanotomographie, Beugungs- und Spektroskopiemethoden, sowohl ex situ als auch in situ/operando zur Ableitung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen.

Was gefällt dir an deinem Berufsalltag am meisten?

Jeden Tag sich neuen wissenschaftlichen Herausforderungen zu stellen und etwas mehr zu lernen sowie dieses Wissen dann auch an Studierende weiterzugeben. Den Blick auch mehr auf das große Ganze legen und nicht nur auf das Detail.

Was ist die größte Herausforderung bei deinem Berufseinstieg?

Sich vom Perfektionismus und Detailgrad der akademischen Grundlagenforschung umzustellen auf die parallele Betreuung mehrerer Projekte in verschiedenen Themengebieten der industriellen Forschung.

Was für einen Rat würdest du einem anderen Berufseinsteiger geben?

Offen sein für Neues und Altes hinterfragen. Gerade am Anfang des Berufseinstiegs sich die Frage stellen, wohin möchte ich mich entwickeln, was möchte ich erreichen und was macht mir Spaß, dabei auch regelmäßig Rat einholen von Freunden, Kollegen und Mentoren.

Dr. Sebastian Weber

Dr. Sebastian Weber ist Post-Doc bei hte GmbH.



Jobs bei Fördergebern aufmerksam geworden und habe dann gezielt in die Richtung gesucht. Beim Einstieg war dann am schwierigsten für mich, dass es jetzt ein Job ist, in dem ich durchgehend sitze und nicht mehr im Labor hin und herlaufe. Aber daran gewöhnt man sich mit der Zeit.

Was für einen Rat würdest du einem anderen Berufseinsteiger geben?

Mein wichtigster Tipp ist das Networking. Für mich war es ein Mentoring-Programm und das JCF. Ich habe an einem Mentoring-Programm teilgenommen, wobei mir mein Mentor durch gezielte Fragen sehr gut geholfen hat herauszufinden, wo meine Interessen liegen. Über dieses Mentoring Programm habe ich dann auch die aktuelle Stelle gefunden. Durch mein Engagement im JCF habe ich viele Personen kennengelernt, die einen unterschiedlichen Bezug zur Chemie haben, entweder als Kontaktpersonen in Firmen oder Ehemalige des JCFs. Als mir klarer wurde, wo meine Interessen und Stärken liegen, bin ich auch mehr auf Personen zugegangen, die einen Job haben, bei dem ich dachte, der könnte mich interessieren. Das habe ich sowohl einfach per LinkedIn gemacht und Leute angeschrieben, als auch im Rahmen einer JCF Führung bei Merck oder auch in meinem Mentoring Programm.

Elisabeth Hofmeister

Elisabeth Hofmeister ist Projektmanagerin für Förderprojekte bei K&S Projektmanagement GmbH.

**Die eigenen Interessen entdecken****Was war der Schwerpunkt deiner wissenschaftlichen Arbeit vor dem Berufseinstieg?**

Die photokatalytische Herstellung von Wasserstoff, erst in der Synthese von Katalysatoren, dann in der Spektroskopie mit dem Schwerpunkt zeitaufgelöster Spektroskopie.

Was gefällt dir an deinem Berufsalltag am meisten?

Dass ich immer noch Bezug zur Forschung habe, sowohl Grundlagen- als auch angewandter Forschung. Durch verschiedene Projekte ist der Alltag auch abwechslungsreich, da sowohl nationale als auch internationale Projekte mit Bezug zur akademischen Wissenschaft und Industrie unsere Schwerpunkte sind. Die Projekte sind immer unter dem Aspekt Nachhaltigkeit, wobei sowohl Wasserstoff, Batterie, Digitalisierung, KI und weitere Themen behandelt werden.

Was ist die größte Herausforderung bei deinem Berufseinstieg?

Meine größte Herausforderung war, erst mal für mich selbst herauszufinden, was mich außerhalb der wissenschaftlichen Laborarbeit interessiert. Ich wusste, dass ich nicht in der Industrie forschen möchte. Durch Zufall bin ich dann erst auf

Machen, was einen begeistert**Was war der Schwerpunkt deiner wissenschaftlichen Arbeit vor dem Berufseinstieg?**

Die Untersuchung der Photophysik von neuartigen metallorganischen Cu(I)-Komplexen mittels zeitaufgelöster und elektrochemischer Spektroskopiemethoden.

Was gefällt dir an deinem Berufsalltag am meisten?

Mir gefällt am meisten die Vielseitigkeit der Aufgaben. Ebenfalls sehr spannend und neu für mich ist der häufige Kundenkontakt. Allgemein kann ich sagen, dass es dort nie langweilig wird, da man immer wieder etwas Neues erlebt.

Was ist die größte Herausforderung bei deinem Berufseinstieg?

Zu Beginn wurde bei mir eine sehr schnelle Einarbeitung in alle neuen Tätigkeiten und Themengebiete gefordert. Als größte Herausforderung würde ich den Kundenkontakt und das unerwartet hohe Ausmaß an Emails nennen. Ich musste mich an die Umstellung von einer Labortätigkeit an einen kompletten Bürojob gewöhnen.

Was für einen Rat würdest du einem anderen Berufseinsteiger geben?

Lass dich niemals entmutigen, wenn nicht alle Punkte bei einer Stellenbeschreibung auf dich passen. Bewirb dich einfach trotzdem, wenn dich die Stelle interessiert und fasziniert. Mach das, was dich persönlich begeistert, woran du Spaß hast und wo du voll dahinter stehst.

Dr. Bianca Seidler

Dr. Bianca Seidler ist Project Manager im Bereich Project & Service Analytics bei Vetter Pharma.



„Einfach mal machen!“

Was war der Schwerpunkt deiner wissenschaftlichen Arbeit vor dem Berufseinstieg?

Für meine Masterarbeit und Promotion habe ich in der Oberflächen-Forschung gearbeitet. In meiner Arbeit ging es um die Fähigkeit von einlagigem hexagonalem Bornitrid, ein organisches Molekül von einer Kupferoberfläche zu entkoppeln. Dies umfasste strukturelle und spektroskopische Untersuchungen im Ultrahochvakuum.

Was gefällt dir an deinem Berufsalltag am meisten?

Mein Berufsalltag ist abwechslungsreich. Unsere Kunden haben ständig neue und sich wandelnde Anforderungen, für die wir Lösungen finden und umsetzen müssen. Dies erfordert oft, neue Methoden oder Tricks zu lernen, auf die man dann später wieder zurückgreifen kann. So kann man richtig spüren, wie von Projekt zu Projekt die eigenen Fähigkeiten wachsen, was sehr motivierend ist. Neben der Projektarbeit sind Support und organisatorische Arbeiten, wie das Moderieren von Meetings, Teil meines Alltags. Das sind die kleinen Dinge, mit denen ich die Arbeit meiner Kollegen und Kunden etwas einfacher oder besser machen kann, was mir große Freude bereitet.

Was ist die größte Herausforderung bei deinem Berufseinstieg?

Die größte Herausforderung beim Berufseinstieg war meine totale Ahnungslosigkeit. Ich bin eher durch Zufall im IT-Bereich gelandet. Ich hatte noch nie eine Programmiersprache gelernt und die meisten Fachbegriffe hatte ich noch nie zuvor gehört. Das war etwas einschüchternd und überwältigend. Aber ich bin in unserer Firma nicht die einzige Quereinsteigerin und das Erlernen neuer Skills gehört hier immer dazu, auch noch nach Jahren.

Was für einen Rat würdest du einem anderen Berufseinsteiger geben?

Einfach mal machen. Ich finde, die wichtigsten Fähigkeiten, die wir uns als Forschende aneignen, sind Durchhaltevermögen und den Mut, einfach mal was Neues auszuprobieren. Das sollten wir auch mit in den Beruf bringen. Man kann alles lernen. Die wichtigere Frage ist dann: Macht es uns auch Spaß? Das erfährt man nur, wenn man es ausprobiert. Vor drei Jahren hätte mir niemand sagen müssen, dass ich im Schnitt fünf Meetings in der Woche leite und den Rest der Zeit Code programmiere. Klang nicht nach mir. Aber es hat sich herausgestellt, dass das genau mein Ding ist.

Dr. Christine Brülke

Dr. Christine Brülke ist IT-Beraterin bei der alphaQuest GmbH in Ulm.



yPC goes Bunsen-Tagung!

We are happy to present you again a great yPC program at Bunsen-Tagung 2024 in Aachen!

Workshops

Salary Negotiation & Interviewing (German)
Introduction to Academic Publishing

Workshop registration during Bunsen-Tagung registration - workshops take place after DBG general assembly

Social Networking Evening

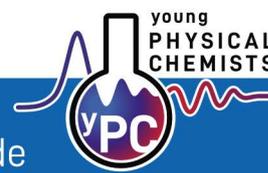
We invite you to a nice evening in a relaxed atmosphere - perfect for informal exchange with other Early Career Scientists!

Tuesday, March 26 - Location will be announced closer to Bunsen-Tagung

yPC Forum - «PhD -and then?»
Industry experts will share their experience and opinion and answer all your questions about career planning!

yPC general assembly directly after yPC Forum

Up-to date info on
www.bunsentagung.de



Discover Market-leading Streak Cameras

NEW C16910 series

Universal Streak Camera

Unsurpassed temporal
resolution

- Wide wavelength range: UV - NIR
- Extreme low dark noise: internal MCP

Temporal
resolution
< 800 fs



Dynamic range
10 000:1

C13410 series

High Dynamic Range Streak Camera

Capture ultra-fast phenomena
in a single-shot

- High temporal resolution: 5 ps
- Large cathode: 17 mm



HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

Scan the QR-Code
to learn more



Pascal Böwer, Tim Thiedemann, Melanie Walther und Michael Wark

Gründung eines Chemie Start-Ups – BionicFuel

Nach einer erfolgreichen Promotion müssen sich die Doktorand:innen über die vielseitigen beruflichen Möglichkeiten Gedanken machen. Die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) hat 2022 in ihrer jährlichen Studie zu dem Thema Statistik der Chemiestudiengänge eine Umfrage zum Verbleib der promovierten Chemiker:innen unternommen. Die meisten entscheiden sich nach erfolgreichem Abschluss der Promotion für einen Beruf in der chemischen oder pharmazeutischen Industrie (44,4 %). Jeder sechste Absolvent beginnt einen Postdoc an einer inländischen Hochschule bzw. Forschungsinstituts [1]. Diese Bereiche sind mit einem Angestelltenverhältnis verbunden und können mitunter nur begrenzt zu einer freien Entfaltung von Forschungsvorlieben oder eigenen Projekten führen.

Eine weitere, aber schwierigere Möglichkeit nach der Promotion stellt die Gründung eines eigenen Start-Ups im Bereich der Chemie dar. In der erwähnten Umfrage der GDCh fallen diese unter anderem in die Kategorie Sonstige mit 1,2 % [1]. Laut einer von dem Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI) in Auftrag gegebenen Studie sind in Deutschland derzeit ca. 350 Start-Ups im Bereich Chemie tätig. Des Weiteren kommen jedes Jahr weitere 25 bis 30 neu gegründete Start-Ups im Bereich der Chemie hinzu [2].

Der Weg zum eigenen Start-Up

Der Weg zum eigenen Chemie Start-Up ist lang und es können viele Hindernisse auftreten. Deshalb sind eine gute Planung und Vorbereitung empfehlenswert, um die erforderlichen Schritte durchzuführen. In Deutschland gibt es deshalb an vielen Hochschulen die Möglichkeit einer Gründungsberatung, um potentiellen Gründern bei den ersten Schritten zu helfen und über dieses unübliche Berufsfeld aufzuklären. Beispielsweise unterstützen diese bei der Findung der Idee, der Entwicklung des Geschäftsmodells, oder der Formulierung und Stellung von Förderanträgen. Des Weiteren können sie mit ihren regionalen oder bundesweiten Netzwerken in der Start-Up Szene und darüber hinaus den Gründerinnen und Gründern erste Kontakte und eine andere Perspektive liefern.

Dr. Pascal Böwer, M.Sc. Tim Thiedemann, Prof. Dr. Michael Wark
Institute of Chemistry, Industrial Chemistry I
Carl-von-Ossietzky-Straße 9-11, 26129 Oldenburg
pascal.boewer@uol.de
tim.thiedemann@uol.de
michael.wark@uol.de

Dr. Melanie Walther
Institute for Analytical and Organic Chemistry, AK Staubitz
Leobener Straße 7, 28359 Bremen
melanie.walther@uni-bremen.de

Beispiel einer Gründung im Chemie Sektor

Unsere Gesellschaft steht derzeit vor einigen großen Herausforderungen. Eine dieser Herausforderungen ist die drastische Reduzierung der Emissionen des Treibhausgases Kohlenstoffdioxid (CO₂), um eine weitere anthropogene Erwärmung des Planeten zu verhindern [3]. Im Jahr 2021 wurden laut dem *Global Carbon Project 2021* rund 36 Gigatonnen CO₂ emittiert [4]. Eine Quelle dieser Emissionen stellt der Transportsektor dar, welcher vorwiegend mineralöhlhaltige Kraftstoffe nutzt [5]. Eine Möglichkeit der CO₂-Emissionsreduzierung stellt die Nutzung von nachhaltig produzierten Biokraftstoffen dar. Entscheidend ist mitunter das verwendete Substrat. Biokraftstoffe der 1. Generation verwenden Nahrungsmittel oder als Nahrungsmittel geeignete Substrate. Sinnvoll wird demnach die Verwendung von Substraten wie organische Abfälle (2. Generation) oder gar von Algen (3. Generation) [6]. Diese Prozesse haben jedoch den Nachteil, dass sie meist nicht hinreichend effektiv, beziehungsweise ökonomisch rentabel sind, um mit konventionellen Kraftstoffen zu konkurrieren. Zudem spielt die Verwendbarkeit des Substrates eine Rolle. Dieses kann zum Beispiel durch Pyrolyse aufgeschlossen werden und dann in aufwändigen Prozessen wie einem Fischer-Tropsch-(FT)-Verfahren zu Kraftstoffen und anderen Produkten umgewandelt werden. Dies benötigt aber viel Energie, ist aufwändig und damit kostspielig. Ein anderes Verfahren wären die Fermentationsprozesse, wobei hier Probleme wie geringe Produktionsraten, eine selten mögliche kontinuierliche Prozessführung, geringe Produktkonzentrationen in dem Fermentationsgemisch, Trennprobleme mit Wasser wie Azeotrope und die energie- beziehungsweise kostenintensive Aufreinigung der Produkte aus der Fermentationsbrühe auftreten.

Wir, das Team BionicFuel, als ein Ausgründungsvorhaben der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, gehen mit einem von uns neu entwickelten Prozess genau diese Probleme an. Unser Ziel ist die Produktion eines Biokraftstoffs der 2. Generation mit negativer CO₂-Bilanz als ökologischen Ersatz für die konventionellen Ottokraftstoffe und einem Energieüberschuss in der Produktion.

Unser Prozess besteht aus wenigen Teilschritten. Wir nutzen den bereits bekannten Aceton, Butanol und Ethanol (ABE)-Fermentationsprozess und eine von uns eigens entwickelte innovative Aufreinigungstechnologie. Diese Technologie ist als Plattformtechnologie generell für Fermentationsprozesse geeignet. Zudem haben wir hinsichtlich der Punkte Energie, CO₂-Emissionen, Ökonomie und Flexibilität den gesamten Prozess optimiert. Dies ermöglicht es uns, die Investitions- sowie Betriebskosten unserer Anlage massiv zu senken, den Prozess kontinuierlich zu betreiben und damit unseren Biokraftstoff



Abb. 1: Schema des BionicFuel Prozess mit innovativer Aufreinigungstechnologie.

konkurrenzfähig zu konventionellen Kraftstoffen zu produzieren. Dabei nutzen wir ausschließlich organische Reststoffe, die nicht zur Nahrungsmittelproduktion geeignet sind, wie beispielsweise Stroh, kommunale Abfälle aus Biotonnen, Grünschnitte oder Gehölzer.

Im Sinne der Nachhaltigkeit verwerten wir auftretende Nebenprodukte wie das biogene CO₂ aus der Fermentation und die festen nicht fermentierbaren Rückstände wie Mineralien, Fette, Proteine und Lignin. Das biogene CO₂ können wir nach weiterer Aufreinigung an die Lebensmittelindustrie verkaufen. Die nicht fermentierbaren Rückstände verwerten wir thermisch in einem Blockheizkraftwerk (BHKW), um dem Prozess die nötige Wärme und den notwendigen Strom bereitzustellen. Darüber hinaus produziert die thermische Verwertung genügend Strom im Grundlastbereich, um bereits mit unserer geplanten Pilotanlage mehr als 2.300 Vier-Personen-Haushalte mit nachhaltigem Strom zu versorgen. Bei der Verwertung bleibt als Rückstand ein mineralhaltiger Grundstoff für die Düngerproduktion zurück, welchen wir unseren Substratlieferanten zur Verfügung stellen, um eine Kreislaufwirtschaft zu ermöglichen. Das bei der Verbrennung anfallende technische CO₂ werden wir durch *carbon capture and storage* (CCS)-Technologien endlagern. Dadurch können wir pro Jahr 7.286 Tonnen CO₂ aus dem Prozess entfernen, welches unter der Berücksichtigung aller Transportwege eine negative CO₂-Bilanz von -2.046 Gramm CO₂ pro Liter ABE Biokraftstoff ermöglicht.

Im Sinne der Kreislaufwirtschaft haben wir prozessintern einen CO₂-Kreislauf etabliert, der bei der Aufreinigung des entstehenden CO₂ einen kleinen Teil in Algen umwandelt. Das so prozessintern produzierte Substrat ermöglicht eine großtechnische Herstellung eines Biokraftstoffes der 3. Generation.

Unterstützt werden wir neben der Universität durch ein breites Spektrum an Kooperationspartnern vom Garten- und Landschaftsbauer über Städte und Kommunen bis hin zu DAX-Konzernen.

Erfahrungsbericht

Gründen zu wollen ist zurzeit noch ein untypischer Berufsweg, insbesondere als Einstieg. Wie bei nahezu jedem Berufsfeld gibt es Vor- und Nachteile.

Die Ergebnisse der eigenen Promotion in die Anwendung zu bringen, der hohe Grad an Freiheiten, viel Abwechslung und Selbstverwirklichung machen eine Gründung als Berufseinstieg sehr spannend. Dem gegenüber stehen eine hohe Belastbarkeit, einige Risiken und eine schlechte Planbarkeit. Wir arbeiten nun schon seit Jahren an unserem Projekt BionicFuel und haben bereits einige Anstrengungen hinter uns. Es gab viele

Hochs, aber auch manche kritische Tiefs. Für uns war es die richtige Entscheidung: Die Sinnstiftung der eigenen Arbeit, die Möglichkeit bei der Bewältigung verschiedener Herausforderungen unserer Gesellschaft mitzuwirken, auch eine Aussicht auf finanziellen Erfolg sowie viel Abwechslung sind diesbezüglich die wesentlichen Punkte. Zusammenfassend haben wir eine sehr gute Beratung in den Bereichen der Gründung erfahren und konnten mit Hilfe unserer Berater weitreichende Entscheidungen treffen. Die Fördermöglichkeiten für Start-Ups sind umfangreich und in den verschiedenen Phasen eines Start-Ups wie der Ideenfindung, der Geschäftsmodellentwicklung und der Unternehmensgründung sowie darüber hinaus sehr hilfreich. Die Kontakte, von der Akademie über die Industrie bis hin zur Politik, die wir auf unserem bisherigen Weg knüpfen konnten, werden uns auch in Zukunft helfen, unsere Ziele zu erreichen.

Wir möchten aber darauf hinweisen, dass wir einen Prozess neu entwickelt haben und diesen jetzt skalieren müssen. Das bedingt einen hohen Arbeitsaufwand und bringt gesonderte Notwendigkeiten wie eine zwingende Förderung mit sich. Demgegenüber sind uns auch Ausgründungen in der Chemie bekannt, beispielsweise in der Digitalisierung, die deutlich schneller zum Erfolg führen und daher einfacher in der Umsetzung sind.

Referenzen

- [1] Gesellschaft Deutscher Chemiker: (<https://www.gdch.de/service-information/downloads.html>), 12.11.2023.
- [2] Chemie Technik: (<https://www.chemietechnik.de/markt/zweitritt-drittel-der-chemie-start-ups-fehlen-finanzierungsmittel-349.html>), 12.11.2023.
- [3] IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.
- [4] Global Carbon Project (<https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/index.htm>) 10.11.2023
- [5] Nejat, P.; Jomehzadeh, F.; Taheri, M. M.; Gohari, M.; Majid, M. Z. A., *Renewable and Sustainable Energy Rev.*, 2015, **43**, 843-862.
- [6] Stephen, J. L.; Periyasamy, B., *Fuel*, 2018, **214**, 623-633.

Dr. Pascal Böwer

Pascal Böwer schloss 2016 ein Studium der Chemie mit Schwerpunkt der Technischen Chemie in Oldenburg ab. Von 2017 bis 2021 promovierte er auf dem ABE-Fermentationsprozess und entwickelte zusätzlich die Aufreinigungstechnologie als Plattformtechnologie für Fermentationsprozesse. Zudem stellte er das Gesamtkonzept für das Ausgründungsvorhaben mit dem Namen BionicFuel auf. Seit August 2021 leitet Pascal Böwer an der Universität Oldenburg den Forschungsbereich der Prozessentwicklung, Thermodynamik und Simulation sowie das Ausgründungsvorhaben BionicFuel. Seit über 8 Jahren lehrt Pascal Böwer an der Universität Oldenburg und in Industriekursen.

**Dr. Melanie Walther**

Melanie Walther studierte Wirtschaftskemie an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und promovierte im Anschluss im Bereich der Organischen Chemie über die Modifizierung von molekularen Schaltern. Sie verfügt damit sowohl über fundierte chemische als auch betriebswirtschaftliche Kenntnisse. Aufgrund ihres langjährigen Engagements innerhalb der Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V. (GDCh) besitzt sie ein exzellentes Netzwerk zu der Chemieindustrie sowie zu angrenzenden Industrien. So ist sie aktuell Vorstandsmitglied der GDCh-Fachgruppe Vereinigung für Chemie und Wirtschaft (VCW).

**Tim Thiedemann**

Tim Thiedemann schloss 2022 sein Masterstudium im Bereich der Technischen Chemie in Oldenburg ab. Während seiner Masterarbeit beschäftigte er sich mit der Simulation und Modellierung von Biogasanlagen sowie der Kinetik von anaeroben Fermentationsprozessen. Als zweiter Teil seiner Arbeit forschte er an verschiedenen Aufarbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten des Biogases sowie der Abtrennung von CO₂. Derzeit arbeitet er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe Photokatalyse und nachhaltige Rohstoffnutzung an der Carl von Ossietzky Universität in Oldenburg. Seine primären Forschungsgebiete sind Verfahrenstechnik, Prozesssimulation, Thermodynamik und bio-basierte Kraftstoffalternativen.

**Prof. Dr. Michael Wark**

Michael Wark ist ordentlicher Professor für Technische Chemie und Leiter der Forschungsgruppe Photokatalyse und nachhaltige Rohstoffnutzung im Institut für Chemie der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Seit 2019 ist er zusätzlich Dekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät. Er studierte Chemie an der Universität Bremen und promovierte dort im Jahr 1993. Sein Forschungsinteresse gilt Materialien für Anwendungen auf mehreren Gebieten der erneuerbaren Energien, mikro- und mesoporösen Strukturen, geordneten mesoporösen Dünnschichten und anorganisch-organischen Hybridstrukturen.



Charlotte Gallenkamp, Dmitriy Borodin, Sabine Matysik, Henry Reynolds Nana Benyin Enninfu

Agnes Pockels Finalists 2023

Since 2020, the German Bunsen Society awards the annual Agnes Pockels PhD Award for the best PhD thesis in Physical Chemistry. These are the four finalists that were invited to present their work at the Bunsen-Tagung 2023. Congratulations go to Charlotte Gallenkamp for her winning presentation!



yPC speakers Mathias Micheel (left) and Katharina Meyer (right) together with (from left to right) Dmitriy Borodin, Charlotte Gallenkamp, and Henry Enninfu at the Bunsen-Tagung 2023 in Berlin. Sabine Matysik could unfortunately not participate due to complications with her flight.

FeNC Catalysts for Oxygen Reduction Reaction: A Computational Spectroscopy Study - Charlotte Gallenkamp

Iron and nitrogen doped carbon (FeNC) catalysts show high activity towards the oxygen reduction reaction (ORR) and are

Dr. Charlotte Gallenkamp
Technische Universität Darmstadt
Theoretische Chemie
Peter-Grünberg-Straße 4, 64287 Darmstadt
charlotte.gallenkamp@tu-darmstadt.de

Dr. Dmitriy Borodin
Max-Planck-Institut für Multidisziplinäre Naturwissenschaften
Am Faßberg 11, 37077 Göttingen
dborodi@mpinat.mpg.de

Dr. Sabine Matysik
d-fine GmbH
An der Hauptwache 7, 60313 Frankfurt
scm81@cantab.ac.uk

Henry Reynolds Nana Benyin Enninfu
Universität Leipzig
Angewandte Magnetische Resonanz
Linnéstraße 5, 04103 Leipzig
henry.enninfu@physik.uni-leipzig.de

thus potential substitutes for more expensive platinum-based catalysts in fuel cell applications. In FeNC catalysts, iron is thought to be atomically dispersed as pseudo-molecular active centers coordinated by nitrogen atoms which are embedded in an amorphous carbon matrix. Since FeNC catalysts are prepared via pyrolysis, their structure is highly amorphous and can contain multiple iron phases, which makes them difficult to characterize structurally and spectroscopically. Consequently, the exact nature of the active site in terms of iron spin and oxidation states and its precise coordination environment remains to be clarified. By combining results from ^{57}Fe -Mössbauer spectroscopy with computational predictions for potential active sites, it was possible to determine the structural motifs responsible for ORR activity in FeNC catalysts. We have furthermore developed a reliable protocol for the prediction of spectroscopic properties for FeN_4 environments as well as a library of computational models that encompasses different structural motifs and electronic structures.

Dr. Charlotte Gallenkamp

Charlotte Gallenkamp initially studied chemistry as part of the German-French study program at Bielefeld University and the University of Paris Diderot. After completing her Master's degree at the Technical University of Darmstadt, she obtained her doctorate there in 2022 in the groups of Prof. Ulrike I. Kramm and Prof. Vera Krewald and then continued her research as a postdoc.



Making Kinetics at Surfaces a More Exact Science - Dmitriy Borodin

Quantifying the rates of chemical reactions at surfaces is essential for heterogeneous catalysis. To do so, one has to determine the elementary rate constants for all underlying processes – adsorption, diffusion, reaction and desorption – from precise experiments or theory. Today, we discover new catalysts with *in silico* modeling, where elementary rate constants are predicted *ab initio*. For heterogeneous catalysis, this usually means using density functional theory (DFT) at the level of generalized gradient approximation (GGA) and transition state

theory (TST). Unfortunately, GGA-DFT based binding energies and reaction barriers are only accurate within – far away from chemical accuracy. In addition, simplifying approximations are employed when TST rate constants are calculated, e.g., making use of harmonic and classical approximations for reactant and transition state entropies. These theoretical methods, despite becoming a common practice in surface chemistry, uniformly lack validation from precise experiments. Given that our decision making for new industrial processes will rely on these untested methods, we urgently desire precise experiments allowing us to benchmark theoretical predictions in surface chemistry at the level of elementary rates.

Hydrogen atom recombination at Pt is certainly the simplest possible surface reaction, however previous work has failed to provide precise rate constants for this reaction. One of the reasons is that determination of second order rate constants requires knowledge of absolute reactant concentrations – challenging for most kinetics experiments. Taking full advantage of our Velocity Resolved Kinetics (VRK) method, we have established a molecular beam calibration procedure allowing us to access initial reactant concentrations. This is crucial for the determination of elementary rate constants for H-atom recombination at Pt. Most importantly, the precise rate constants (~20% uncertainty) allowed us to critically test the methods for adsorbed H-atom partition function. It turned out that established methods for characterization of H-atoms partition function at the surface fail by at least one order of magnitude even at temperatures close to 1000 K and predict a wrong temperature dependence. To improve the experiment-theory agreement, we have introduced a partition function model which accounts for the full anharmonic potential of the H-Pt interaction and explicitly counts the nuclear eigenstates of the adsorbed H-atoms. In addition, we find clear evidence that electron spin of adsorbed H-atoms contributes to the rate. This contribution results from four degenerate spin wave functions of two H-atoms, from which only one combination will form a stable H₂ bond. In a way the molecule filters the degenerate spin states of metal-bound adsorbates. While this effect is well-known for gas-phase reactions, this is the first experimental evidence for the importance of electron spin for a reaction on a metal surface.

Dr. Dmitriy Borodin

Dmitriy Borodin studied chemistry at the University of Göttingen and spent a research period at the German Aerospace Center in Stuttgart. He completed his PhD with Alec M. Wodtke at the MPI for Multidisciplinary Sciences in 2021. Dmitriy Borodin is currently a Feodor-Lynen postdoc fellow with Andreas J. Heinrich at the Center for Quantum Nanoscience (QNS) in Seoul, South Korea.



Dynamics of Adsorption and Desorption on Chiral Surfaces - Sabine Matysik

My thesis delves into the complex relationship between structural chirality and chiral motion, an area often lacking clear understanding due to differences in length scales. Our study employs dispersion-corrected density functional theory to investigate the dissociative adsorption of small molecules on both chiral and achiral surfaces. Ab-initio molecular dynamics simulations were started from the transition state of the respective dissociative adsorption reaction and the subsequent desorption was analysed, emphasizing the evolution of rotational momenta. Different molecules with varying degrees of rotational symmetry (methane, ethane, formic acid and alanine) were chosen as model systems. As symmetry decreases, the influence of chiral surfaces on the rotational behaviour upon desorption becomes more distinct, particularly notable with formic acid on the chiral Cu{531} surface. This suggests that rotational asymmetry is a robust feature of the associative desorption process on chiral surfaces. The study also reveals diastereomeric effects when both enantiomers of alanine desorb from R-Cu{531}, hinting at potential applications in chiral recognition or resolution processes. Furthermore, the thesis explores the application of the intermediate axis phenomenon to non-rigid, vibrating molecules, finding that the equations describing this phenomenon for rigid, often macroscopic bodies also approximate the behaviour of molecules. However, there are unique deviations specific to molecules and their vibrations.

In essence, the thesis establishes a novel link between structural chirality and chiral motion through dynamic enantiomeric and diastereomeric effects on molecular rotations during desorption from a chiral surface. These computational insights aim to inspire experimental verification and enhance the practical application of chiral surfaces in chemical systems.

Dr. Sabine Matysik

Sabine Matysik studied chemistry at the Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. She then completed her doctorate in theoretical surface chemistry at the University of Cambridge. She currently works as a consultant at d.fine.



Advanced Kernel-Based NMR Cryoporometry Characterization of Mesoporous Solids - Henry Reynolds Nana Benyin Enniful

Beneficial surface and transport properties have put mesoporous materials into immense uses in many different fields, including catalysis, sensing, molecular separations, and energy and gas storage, among others. While the objective of achieving higher ef-

iciencies has been the focus for many researchers, the underlying structure-property-function relations of these materials which result in the obtained performances are not fully understood. In fact, a well-developed characterization toolbox for gas sorption analysis has been developed for geometrically-ordered materials which fails in its application to geometrically-disordered ones which are the majority of mesoporous solids found in nature and industry.

Indeed, Thermoporometry or NMR Cryoporometry utilizes the differences in nuclear spin relaxation times of liquid and solid phases in pores to discriminate between them for pore space characterization. Recent advances in understanding solid-liquid phase transitions in the confinements of mesoporous materials have led to substantial improvements in their porosimetries. These improvements include the consideration of;

1. Cooperativity effects in phase transitions arising from pore interconnectivity.
2. The effects of thermal fluctuations present at the solid-liquid interface which eliminates metastability in very small pores at very low temperatures.
3. A variable non-frozen layer thickness whose variability depends on surface curvature and temperature.
4. The adoption of kernels which fully describe the phase states in pores at different thermodynamic pathways.

With these improvements, more accurate structural characterization of mesoporous silica materials such as MCM-41, SBA-15,

FDU-12, KIT-5 and random porous glasses have been made. The developed approach has also provided fundamental understanding of phase behaviour in these materials and the observed counter-intuitive transitions seen in most mesoporous materials. With these essential and significant improvements made to the Thermoporometry technique, a more accurate characterization for materials, particularly, wet and soft materials which cannot be characterized by the standard gas sorption technique is now possible. The described approach for characterization of disordered materials can be utilized in gas sorption and mercury intrusion measurements for more accurate results as well.

Dr. Henry Reynolds Nana Benyin Enniful

Henry received his PhD at the Felix Bloch Institute of Solid State Physics, Leipzig University in 2022. He now works as a Walter Benjamin and DAAD PRIME Fellow at the Leipzig University, Friedrich Schiller University, Jena and Cambridge University, UK.



Heute Lösungen entwickeln, die Technologien von morgen ermöglichen.

Forschung und
Entwicklung bei ZEISS



Seeing beyond



www.zeiss.de/nawis

Wolfgang Wachter

Vom Postdoc zur Professur – wie die DFG wissenschaftliche Karrieren unterstützt

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ist die Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft in Deutschland. Sie dient der Wissenschaft und fördert Forschung höchster Qualität in allen ihren Formen und Disziplinen; der Schwerpunkt liegt dabei auf aus der Wissenschaft selbst entwickelten Vorhaben im Bereich der erkenntnisgeleiteten Forschung. Zu den wesentlichen Rahmenbedingungen für herausragende Forschung gehört jedoch ein breites und vielfältiges Ideenspektrum. Um ein solches Forschungsklima der Vielfalt bestmöglich zu unterstützen, gilt die besondere Aufmerksamkeit der DFG – so ist es auch in ihrer Satzung festgehalten – der Förderung internationaler Zusammenarbeit, der Gleichstellung sowie der Diversität in der Wissenschaft und insbesondere auch der Förderung von Forscherinnen und Forschern in frühen Karrierephasen.

Daher bietet die DFG Fördermöglichkeiten für alle Phasen zwischen Promotion und Professur: für frisch Promovierte, für etablierte Postdocs und für berufbare Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Hierbei haben Sie grundsätzlich drei Möglichkeiten: Erstens, Sie bewerben sich auf Ausschreibungen und freie Stellen, um in DFG-geförderten Projekten oder Verbänden mitzuarbeiten. Zweitens, Sie stellen selbst einen Antrag in einem der Programme zur Personalförderung. Diese Förderprogramme haben zum Ziel, Ihre wissenschaftliche Karriere bestmöglich zu unterstützen. Drittens können Sie Anträge zur Projektförderung oder zur Vernetzung mit anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern stellen.

Mitarbeit in einem DFG-geförderten Projekt

Als Postdoc können Sie als Mitarbeiterin oder Mitarbeiter in einem der zahlreichen bewilligten DFG-finanzierten Projekte aus der Einzelförderung oder Verbände wie Sonderforschungsbereiche, Graduiertenkollegs, Forschungsgruppen oder Schwerpunktprogramme mitwirken. Ihr Vorteil ist die gesicherte Qualität: Das Projekt bzw. der Verbund, die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie das Umfeld wurden zuvor begutachtet, im Vergleich mit anderen Vorhaben bewertet und ausgewählt. Diese Option mag gerade in der frü-

hen Postdoc-Phase interessant sein, bietet sie Ihnen doch die Möglichkeit, in einem hervorragenden wissenschaftlichen Umfeld weitere Forschungserfahrung zu sammeln und das eigene Profil weiterzuentwickeln.

Personalförderung: Walter Benjamin-, Emmy Noether- und Heisenberg-Programm

Eine attraktive Alternative zur Mitarbeit in einem bereits bewilligten Projekt ist natürlich die Möglichkeit, einen eigenen DFG-Antrag einzureichen. Diese steht Ihnen offen, sobald Sie Ihre Promotion abgeschlossen haben. Speziell für Postdocs bietet die DFG – neben den Möglichkeiten der Projektförderung – drei maßgeschneiderte Programme der Personalförderung an, die Sie auf den einzelnen Etappen von der Promotion bis zur Professur bestmöglich unterstützen sollen.

Das Walter Benjamin-Programm richtet sich an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Anschluss an die Promotion und bietet Ihnen die Möglichkeit, ein eigenes und unabhängiges Forschungsvorhaben für die Dauer von bis zu zwei Jahren an einem Ort Ihrer Wahl durchzuführen. Ziel des Programms ist es, den Grundstein für Ihre weitere, zunehmend eigenverantwortliche wissenschaftliche Laufbahn zu legen und gleichzeitig die in dieser Karrierephase besonders relevante Mobilität, thematische Weiterentwicklung und Erweiterung Ihres eigenen Netzwerkes zu unterstützen. Daher wird in der Regel ein Wechsel der Einrichtung, an der Sie bisher geforscht haben, vorausgesetzt. Gerade in der Chemie, aber auch in vielen anderen Fächern wird das Walter Benjamin-Programm häufig genutzt, um einen Forschungsaufenthalt im Ausland realisieren zu können; die Förderung erfolgt hier über ein Stipendium. Aber auch ein Forschungsaufenthalt in Deutschland (gefördert über eine Postdoc-Stelle) oder eine Kombination von einem Auslandsaufenthalt und einer Phase im Inland sind möglich. Geflüchteten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler steht die Inlandskomponente des Walter Benjamin-Programms in allen Karrierephasen offen; hier steht das Ziel der weiteren Etablierung im Wissenschaftssystem über ein eigenständiges Projekt im Vordergrund.

Das Emmy-Noether-Programm ist wahrscheinlich das bekannteste Programm der DFG-Personalförderung. Es richtet sich an besonders qualifizierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem In- und Ausland mit mindestens zwei und in der Regel maximal vier Jahren Postdoc-Erfahrung, wobei für Kinderbetreuungszeiten Fristverlängerungen gewährt werden. Wenn Sie in das Programm aufgenommen werden, können Sie

Dr. Wolfgang Wachter
Physik und Chemie
Koordination Internationale Forschungsförderung
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Kennedyallee 40, 53175 Bonn
wolfgang.wachter@dfg.de
www.dfg.de



Abb. 1: Die Förderprogramme der DFG zur Personenförderung. © DFG.

sich sechs Jahre lang gemeinsam mit einer von Ihnen geleiteten Nachwuchsgruppe an einem Ort Ihrer Wahl in Deutschland Ihrem eigenen Forschungsprojekt widmen. Die Förderung umfasst Ihre Stelle als Nachwuchsgruppenleiterin oder -leiter sowie Personal-, Sach- und ggf. auch Investitionsmittel für Ihre Arbeitsgruppe. Ziel des Emmy Noether-Programms ist es, dass Sie zügig alle Voraussetzungen für eine Professur oder eine andere wissenschaftliche Leitungsfunktion erfüllen. Zu den Antragsvoraussetzungen gehören neben herausragenden bisherigen wissenschaftlichen Leistungen auch substantielle internationale Forschungserfahrung.

Wenn Sie bereits alle Voraussetzungen erfüllen, um auf eine Professur berufen zu werden, bietet Ihnen die DFG das Heisenberg-Programm an. Während Sie sich weiterhin auf eine wissenschaftliche Leitungsfunktion vorbereiten, fördern wir

Sie bis zu fünf Jahre, damit Sie an einem Ort Ihrer Wahl Ihre hochkarätigen Projekte fortsetzen und Ihre wissenschaftliche Reputation weiter steigern können. Das Programm gibt es in vier Finanzierungsvarianten: Stipendium, Stelle, Rotationsstelle und Professur. Mit Ihrem Antrag bewerben Sie sich zunächst um die Aufnahme in das Heisenberg-Programm; erst nach einer Bewilligung müssen Sie sich zwischen diesen Varianten entscheiden.

Projektförderung

Neben diesen spezifisch auf einzelne Karrierephasen zugeschnittenen Programmen der Personenförderung stehen Ihnen als Postdoc natürlich auch die Optionen der DFG-Projektförderung offen. Deren bekanntestes Programm ist sicherlich die Sachbeihilfe, ein sehr vielseitiges Förderformat, das die DFG seit ihrer Gründung anbietet. Die Sachbeihilfe-Förderung ermöglicht es Ihnen, Ihre eigene Forschungs idee als ein einzelnes, thematisch und zeitlich begrenztes Projekt an einer Forschungseinrichtung in Deutschland umzusetzen. Zusätzlich zu den Projektmitteln können Sie bei Bedarf für Ihre Projektleitungsposition das Modul „Eigene Stelle“ beantragen. Die Förderdauer beträgt in der Regel drei Jahre, wobei die Möglichkeit besteht, nach Ende der Laufzeit einen Fortsetzungsantrag zu stellen.

Neben der Sachbeihilfe gibt es zahlreiche weitere Programme der DFG-Projektförderung, die für Sie als Postdoc vielleicht von Interesse sein können. Alle Details dazu sind auf unserer Webseite www.dfg.de verfügbar. Dort finden Sie natürlich auch die Kontaktdaten der DFG-Geschäftsstelle. Zögern Sie bitte nicht, uns zu schreiben oder anzurufen, wenn Sie konkrete Fragen haben oder einfach nur etwas Beratung angesichts all der vielfältigen Förderangebote brauchen. Zusammen mit meinen Kolleginnen und Kollegen stehe ich Ihnen sehr gerne zur Verfügung!

Dr. Wolfgang Wachter

Wolfgang Wachter hat 2007 an der Universität Regensburg im Fach Physikalische Chemie promoviert. Nach einem Postdoc-Aufenthalt arbeitet er seit 2010 in der DFG-Geschäftsstelle, wo er seit 2015 das Fach Physikalische Chemie betreut. Gleichzeitig ist er Mitglied des interdisziplinären Teams *Internationale Forschungsförderung*, wo er sich schwerpunktmäßig mit Kooperationen mit der Region Asien/Pazifik beschäftigt.



Katharina Meyer

Von der Promotion zum Postdoc – Erfahrungsbericht zum Walter Benjamin-Stipendium

Die Begeisterung für Grundlagenforschung wurde bei mir früh geweckt. Meine erste Vorlesung im Studium war Einführung in die Physikalische Chemie, die von meinem späteren Doktorvater Martin Suhm gehalten wurde. Seine Vorlesung war für mich der erste Moment, bei dem ich dachte, dass ich im Bereich Physikalische Chemie forschen möchte. Dieser Wunsch hat sich während der Bachelor- und Masterarbeit sowie eines Forschungsaufenthaltes in Großbritannien verstärkt. Etwa zur Hälfte meiner Promotion habe ich nach Gesprächen mit meinem Doktorvater begonnen, mir Gedanken zu machen, wie es für mich nach der Promotion weitergehen soll. Für mich war der nächste logische Schritt der Postdoc. Aber wie sollte es inhaltlich weitergehen?

Mir wurde häufig nahegelegt, dass man für den Postdoc etwas Neues machen und sich thematisch verbreitern sollte. Mir war allerdings klar, dass ich durch und durch Schwingungsspektroskopikerin bin und bleiben möchte, aber inhaltlich neue Herausforderungen suche und neue Techniken kennenlernen möchte. Um all dies miteinander zu vereinbaren, hat mir mein Doktorvater geraten, mich auf ein Postdoc-Stipendium zu bewerben, da mir damit viele Möglichkeiten offenstehen. Um eine passende Forschungsgruppe, ein Thema sowie eine Mentorin oder einen Mentor zu finden, hatte ich das Glück, durch DFG und DAAD finanziert, an einigen internationalen Konferenzen teilnehmen zu können. So konnte ich viele Gespräche mit Forschenden auf verschiedensten Gebieten führen. Einer davon, Etienne Garand, ein Professor in den USA, war für mich nach langer Suche schnell die erste Wahl als Postdoc-Mentor. Er untersucht mit Schwingungsspektroskopie Wasseraggregate und nutzt dafür eine Wirkungsspektroskopie, die auf Massenspektrometrie basiert. Damit konnte ich meine Erfahrung in der Molekülspektroskopie von kleinen neutralen Clustern auf Ionen ausweiten, was technisch deutlich komplizierter ist, und größere, biologisch relevantere Aggregate untersuchen. Zudem entwickelt seine Gruppe auch apparativ neue Techniken, was ich sehr spannend fand. Nach der Wahl der Forschungsrichtung war der nächste Schritt die Frage, wie der Forschungsaufenthalt finanziert werden soll. Meine Wahl ist dabei auf das Walter Benjamin-Stipendium der DFG gefallen, welches ich für eine

Dauer von zwei Jahren beantragen wollte, um genügend Zeit zu haben, mein Forschungsvorhaben durchführen zu können. Die Antragsstruktur ist sehr ähnlich einem DFG-Fördergeldantrag, an dem ich während meiner Promotion schon mitarbeiten durfte. Daher waren mir einige Punkte im Antrag schon geläufig, was ich sehr hilfreich fand.

Was die Antragstellung angeht, habe ich rückblickend den Aufwand unterschätzt, mich in ein neues Thema einzulesen, eine Forschungsidee zu entwickeln und einen Antrag auf Förderung zu stellen, während ich gleichzeitig noch meine Promotion abschließen musste, also Paper schreiben, Projekte beenden, allerletzte Messdaten aufnehmen und dann die Doktorarbeit fertigstellen. Im Nachhinein hätte ich vermutlich Zeit sparen können, wenn ich mich mit meinem Antrag erst nach Abgabe der Doktorarbeit und dann intensiver beschäftigt hätte, anstatt schon währenddessen damit anzufangen, aber dafür muss jede und jeder ihren/seinen eigenen Rhythmus finden.

Die Begutachtung meines Antrags ging sehr schnell, nach weniger als drei Monaten hatte ich schon meinen positiven Bescheid. Antreten konnte ich mein Walter Benjamin-Stipendium durch die COVID-19-Pandemie aber erst nach etwas mehr als einem Jahr nach der Bewilligung aufgrund von Einreisebeschränkungen in die USA.

Während meiner Postdoc-Zeit in den USA konnte ich zwei Jahre lang ungestört an einem Thema forschen, was ich sehr spannend fand, konnte eine komplett neue Technik, ein anderes Wissenschaftssystem, andere Denk- und Arbeitsweisen kennenlernen und meine Erfahrung an Promovierende weitergeben. Es gab auch Rückschläge, mit denen nicht zu rechnen war, aber ich hatte wissenschaftlich viele Freiheiten, die ich sehr genossen habe. Die lange Vorbereitungszeit auf die Antragstellung hat mir bei der Bearbeitung meines Themas sehr geholfen, da ich mich schon intensiv mit der Literatur beschäftigte und mir so schon einen guten Überblick über den aktuellen Forschungsstand verschafft hatte, was das Einordnen meiner eigenen Forschung in einen größeren Kontext sowie auch das Schreiben von Publikationen vereinfacht hat. Zusätzlich zum Forschungsaufenthalt in den USA hat mir das Walter Benjamin-Stipendium auch ermöglicht, meine wissenschaftlichen Kontakte nach Deutschland zu pflegen durch die Möglichkeit, einen Antrag auf Erstattung von Reisekosten für die Teilnahme an einer Konferenz in Deutschland zu stellen. So konnte ich jedes Jahr zur Bunsen-Tagung nach Deutschland kommen,

Dr. Katharina Meyer
University of Wisconsin-Madison
1101 University Avenue
Madison, Wisconsin, 53706
katharina.meyer@outlook.de

meine Forschung vorstellen und mich mit Kolleginnen und Kollegen austauschen, was sonst sicherlich nicht möglich gewesen wäre. Insgesamt war meine Postdoc-Zeit in den USA, finanziert durch das Walter Benjamin-Stipendium der DFG, für mich persönlich eine sehr spannende, abwechslungsreiche und bereichernde Zeit, in der ich viel gelernt habe und die ich nicht missen möchte. Ich kann allen, die darüber nachdenken nach der Promotion eine wissenschaftliche Karriere anzustreben, nur empfehlen, sich über Finanzierungsmöglichkeiten der DFG zu informieren.

Dr. Katharina Meyer



Katharina Meyer hat zur FTIR und Raman-Spektroskopie von wasserstoffbrückengebundenen Carbonsäureaggregaten sowie cis-trans Isomerisierung in Überschallexpansionen in Göttingen promoviert und hat als Postdoc in der Gruppe von Etienne Garand an der University of Wisconsin-Madison den Einfluss von Metallionen auf die Solvatation von Peptiden untersucht.

That's yPC!

Meet our two latest additions to the yPC team!

I am excited to join yPC and being a part of this amazing network dedicated to young Physical Chemists like myself!

Abha Valavalkar is a 2nd year PhD student at the Leibniz Institute of Photonic Technology Jena. Her PhD project involves transient absorption spectroscopy for cells for biologically relevant molecules.



© Leibniz-IPHT

I am looking forward to being part of the young Physical Chemists and to connect and work together.

Florian Schneider is a first-year PhD student at Bielefeld University. In his research, he investigates the dynamics of molecules on insulators in an ultrahigh-vacuum environment.



Physikochemikerin als Leiterin der Forschung und Entwicklung für zukünftige Displaytechnologien

Bereits während meines Studiums der Chemie an der Technischen Universität Kaiserslautern hat mich die faszinierende Welt der Flüssigkristalle begeistert. Nach meiner Promotion hatte ich das Glück, diese Leidenschaft in meiner beruflichen Laufbahn bei Merck in Darmstadt weiter verfolgen zu dürfen und war an der Entwicklung neuer Flüssigkristalle für Flachbildschirme (LCDs) beteiligt. Für unsere Arbeiten erhielten wir den Deutschen Zukunftspreis – Preis des Bundespräsidenten für Technik und Innovation.

Heute arbeite ich als Leiterin der Forschung und Entwicklung für zukünftige Displaytechnologien weiterhin auf diesem hochinteressanten Gebiet, das mir erlaubt, an neuesten wissenschaftlichen Fragestellungen zu forschen und diese Erkenntnisse in innovativen Produkten für den Display- und Elektronikmarkt zur Anwendung zu bringen. Dabei kommen vielfältige physikalische und elektro-optische Messmethoden zum Einsatz. Die Entwicklung neuer, anwendungsspezifischer Methoden zur Charakterisierung unserer Materialien stellt einen weiteren interessanten Aspekt unserer Arbeit dar. Insbesondere macht mir die interdisziplinäre Arbeit mit Materialwissenschaftler:innen, Chemiker:innen, Physiker:innen und Ingenieur:innen, aber auch der direkte Austausch mit unseren Kundinnen und Kunden, die die Endprodukte entwickeln, auch nach 25 Jahren noch sehr viel Spaß.



Dr. Melanie Klasen-Memmer

Head of R+D Future Display
Merck Electronics KGaA
Frankfurter Str. 250, 64293 Darmstadt
melanie.klasen-memmer@merckgroup.com
www.merckgroup.com

Become a yPC member now!
www.bunsen.de/mitgliedschaft



Klaus Boldt

Vom Postdoc zur Professur – Erfahrungsbericht zum Heisenberg-Programm

Für die Qualifikation zur Professur gibt es in Deutschland zurzeit viele verschiedene Modelle: Juniorprofessuren (mit und ohne Tenure Track), Emmy-Noether-Stellen und die klassische Habilitation. Ich habe meine Arbeitsgruppe mit Hilfe eines Liebig-Stipendiums vom Fonds der Chemischen Industrie an der Universität Konstanz aufgebaut, die mich zusätzlich durch ein 5-Year-Research-Fellowship des Zukunftskollegs Konstanz unterstützt hat. Nicht immer führt so ein Weg unmittelbar zu einer Professur. Dazu gehören neben einer geeigneten Kandidatin oder einem Kandidaten und einer zu besetzenden Stelle auch die Passfähigkeit, eine Portion Geschick und am Ende auch Glück. Für den Personenkreis der Noch-nicht-Berufenen bietet die DFG das Heisenberg-Programm an, das sich an berufbare Wissenschaftler ohne feste Professur richtet. Bei erfolgreicher Antragstellung bietet es zwei mögliche Wege: Zum einen gibt es die Heisenberg-Professur, bei der man durch ein reguläres Berufungsverfahren auf eine W2- oder W3-Professur berufen wird, die aber für fünf Jahre von der DFG finanziert wird. Dies geschieht oft als vorgezogene Nachbesetzung und kann direkt zu einer Dauerstelle führen, oder nach der Zwischenevaluierung nach 3 Jahren oder dem Ablauf der Heisenberg-Förderung nach 5 Jahren verstetigt werden. Dies hängt sicher vom Verhandlungsgeschick ab, aber auch von den Möglichkeiten der Universität. Alternativ kann die Förderung als Heisenberg-Stelle¹ gestaltet werden, die nach TV-L E 15 vergütet wird und nicht automatisch verstetigt wird. Die Suche nach einer festen Professur hört in diesem Fall also nicht auf. Mein Eindruck ist, dass sich die Heisenberg-Geförderten etwa zu gleichen Teilen auf diese beiden Modalitäten verteilen. Wichtig für das eigene Selbstverständnis ist, dass beide Optionen für Universitäten attraktiv sind: man bringt nicht nur seine eigene Stelle, sondern wird auch ausführlich begutachtet und für berufbar befunden!

Dies bringt mich zu der Frage, welche Voraussetzungen man für eine erfolgreiche Antragstellung mitbringen muss und wann ein guter Zeitpunkt für die Antragstellung ist. Die generelle Voraussetzung ist die Berufbarkeit. Es ist auf jeden Fall gut, sich schon auf Professuren beworben zu haben und auch schon einmal eingeladen worden zu sein. Eine Habilitation ist nicht zwingend nötig; heute kann man mit habilitationsäquivalenten Leistun-

gen berufen werden. Was diese sind, hängt aber stark von der Fächerkultur und auch den Landesgesetzen und Universitäten ab. Ich habe auf jeden Fall zeitgleich mit meinem Antrag an die DFG auch meine Habilitationsschrift eingereicht und die erfolgreiche Habilitation später an die Geschäftsstelle nachgemeldet. Ob dies zwingend notwendig war, vermag ich nicht zu sagen, aber die abgeschlossene Habilitation teile ich mit 91% der Geförderten aller Fachgebiete. Die Förderquote schwankte in den letzten 10 Jahren stark zwischen 27 und 57%. Das Durchschnittsalter der Geförderten lag bei 40 Jahren.

Im Antrag habe ich meine bisherige, eigenständige Forschungsleistung, meine Lehrerfahrung, meine eingeworbenen Drittmittel, Aktivitäten in der akademischen Selbstverwaltung und Gremienarbeit sowie mein Netzwerk dargestellt. Hier sollte man zu allen Punkten etwas sagen können. Anschließend habe ich drei geplante Projekte, die ich im Rahmen meiner Förderung durchführen will, auf breite, übersichtliche und verknüpfende Weise vorgestellt. Eines der Projekte habe ich als Sachbeihilfe parallel beantragt. Dies wurde ebenfalls bewilligt. Ich kenne aber auch Fälle, bei denen die zusätzliche Sachbeihilfe nicht bewilligt wurde. Die Anzahl der beschriebenen Projekte im Heisenberg-Antrag ist nicht festgeschrieben, insgesamt sollte der Umfang der Projekte aber in 5 Jahren realistisch machbar sein. Die Merkblätter der DFG geben hier gut Auskunft.

Wichtig ist, den Antrag für ein breites Fachpublikum verständlich zu schreiben, schließlich bewirbt man sich quasi um eine Professur und wird nach solchen Kriterien beurteilt. Entsprechend breit gefächert war der Kreis der Gutachter: Ich bin im Bereich der Nanowissenschaften tätig und wurde von Gutachtern aus den Bereichen Physikalische Chemie, Materialwissenschaften und Festkörperphysik bewertet.

Auch sollte man genügend Zeit vor Auslaufen der eigenen Stelle einplanen. Der Begutachtungsprozess dauert die üblichen 6-9 Monate. Anschließend liegen positiv bewertete Anträge allerdings noch zur Einsicht aus, bevor der Senat der DFG final über eine Förderung entscheidet. Man sollte also mindestens ein Jahr einplanen. Anschließend bekommt man noch 6 Monate Zeit, die Modalitäten der Förderung mit der Universität zu klären, an der man gefördert wird. Ich habe das Glück, dass ich dies im Rahmen einer Heisenberg-Professur tun kann. Der Organisationsaufwand dafür ist aber nicht unerheblich: Die Professur muss ausgeschrieben werden, und auch wenn in einigen Bundesländern beschleunigte Verfahren für Heisenberg-Professuren möglich sind, lagen zwischen dem positiven Bescheid von der DFG und meiner Berufung am Ende noch 19 Monate!

Prof. Dr. Klaus Boldt
University of Rostock
Institute of Chemistry
Albert-Einstein-Straße 27, 18059 Rostock
klaus.boldt@uni-rostock.de

¹ Auf das Heisenberg-Stipendium und die Heisenberg-Rotationsstelle gehe ich hier nicht ein, da sie für Physikochemiker nicht so relevant sind.

Was ich mit Bestimmtheit sagen kann, ist, dass ein gutes Netzwerk und Unterstützer an der Zieluniversität für ein erfolgreiches Heisenberg-Programm unabdingbar sind. Mein Engagement in der Bunsen-Gesellschaft und der yPC hat entschieden dazu beigetragen, dass ich jetzt in einer sicheren Stelle angekommen bin. Aber auch, wenn es nicht gleich mit der Professur klappt, bietet die DFG größtmögliche Flexibilität. So kann man die Mittel auch an einen neuen Standort mitnehmen und sich damit attraktiv machen, von einer anderen Universität berufen zu werden. Die Statistik für das Heisenberg-Programm ist dabei sehr positiv und zeigt, dass 73% der Geförderten nach drei Förderjahren eine Professur erhalten haben, bei längerer Zeit steigt die Erfolgsquote in den Naturwissenschaften auf 87%.

Prof. Dr. Klaus Boldt



Klaus Boldt ist seit 2022 Heisenberg-Professor für Physikalische Chemie an der Universität Rostock. Zuvor hat er 7 Jahre die Arbeitsgruppe Nanochemie am Fachbereich Chemie der Universität Konstanz geleitet. Seine Forschung konzentriert sich auf die rationale Synthese komplexer Nanopartikel sowie gerichtete Prozesse, die durch diese Strukturen ermöglicht werden.

Publish in PCCP and thus strengthen your DBG!

Physical Chemistry Chemical Physics (PCCP) is an international journal for the publication of cutting-edge original work in physical chemistry, chemical physics and biophysical chemistry. The paper appears in 48 issues per year. In 2020 PCCP had the second largest market share of international journals for physical chemistry.

PCCP was founded in 1999 by the Bunsen Society together with 18 other European specialist societies and is published by the Royal Society of Chemistry (RSC). As a co-owner, the DBG benefits from the publications by German authors in the magazine.

Current articles and information on submission can be found at www.rsc.li/pccp



Deutsche Bunsen-Gesellschaft
für physikalische Chemie

PCCP



ROYAL SOCIETY
OF CHEMISTRY

Katharina Kohse-Höinghaus, Karl Kleinermanns, Ralf Ludwig, Gereon Niedner-Schatteburg

Gespräche mit vier erfahrenen Wissenschaftler:innen

Katharina Kohse-Höinghaus

1. Wann haben Sie für sich entschieden, dass eine Professur der richtige Karriereweg ist und gab es auf dem Weg Stolpersteine?

Ich fand eine Karriere in der Wissenschaft bereits als Diplomandin attraktiv. Richtig angefangen, mich auf eine Professur vorzubereiten (mit der Habilitation), habe ich nach einem Auslandsaufenthalt in Stanford, mehrere Jahre nach der Promotion. Daraufhin fand ich die immer wieder neue Arbeit mit Studierenden attraktiver als die in den langfristigen Programmen der Großforschung. Stolpersteine gab es etliche. Für eine Frau meiner Generation mit einem wenig akademisch geprägten Hintergrund war schon ein Studium nicht vorgezeichnet. Und auf dem weiteren Weg gab es für mich als „Pionierfrau“ immer wieder Hindernisse, erst recht mit Familie. Rollenvorbilder haben mir zu Beginn meiner Karriere gefehlt.

2. Was würden Sie jungen Nachwuchswissenschaftlern raten, die eine Karriere in der Wissenschaft anstreben?

Verfolgen Sie Ihre Ziele. Lassen Sie sich nicht entmutigen. Suchen Sie sich Unterstützung - bei Freund:innen, Kolleg:innen, Organisationen. Seien Sie offen für Neues. Manövrieren Sie sich nicht in Sackgassen. Ab und zu geht etwas schief - das ist normal, werfen Sie nicht deswegen das sprichwörtliche Handtuch. Für wenig aussichtsreiche berufliche Situationen ist es gut, einen Plan B (und notfalls auch noch Plan C) zu haben.

3. Wissen Sie schon, was Sie nach Ihrer Emeritierung machen wollen, wenn es dann so weit ist?

Ich bin bereits seit mehr als sechs Jahren Seniorprofessorin und arbeite immer noch wissenschaftlich. Das ändert sich auch noch nicht so schnell. Gern bin ich auch noch Mentorin für jüngere Wissenschaftler:innen und bringe als „Critical friend“ meine Erfahrungen in wissenschaftlichen Kooperationen und Beratungsgremien ein. Privat habe ich natürlich, wie zuvor, auch einige Aktivitäten, die mir Freude bereiten - Leute treffen, draußen sein, lesen, Neues sehen, ...

Prof. Dr. Katharina Kohse-Höinghaus:
kkh@uni-bielefeld.de

Prof. Dr. Karl Kleinermanns
shangrila1@icloud.com

Prof. Dr. Ralf Ludwig
Ralf.Ludwig@uni-rostock.de

Prof. Dr. Dr. Gereon Niedner-Schatteburg
gns@chemie.uni-kl.de

Prof. Dr. Katharina Kohse-Höinghaus



Katharina Kohse-Höinghaus ist seit 1994 Professorin für Physikalische Chemie an der Universität Bielefeld und wurde 2017 zur Seniorprofessorin ernannt. Ihre Forschung zielt auf die Verbrennungschemie und -diagnostik mit einem multidisziplinären Ansatz, der Aspekte der Chemie, Physik, Materialwissenschaft und Technik umfasst.

Karl Kleinermanns

1. Wann haben Sie für sich entschieden, dass eine Professur der richtige Karriereweg ist und gab es auf dem Weg Stolpersteine?

Nach meinem Postdoc bei IBM/San Jose in Kalifornien 1980 bekam ich von Prof. Jürgen Wolfrum das Angebot, mit ihm nach Heidelberg zu gehen, um dort seinen Arbeitskreis mit aufzubauen und mich zu habilitieren. Trotz der Risiken einer zeitlich befristeten Stelle fand ich die Aussicht auf selbstbestimmtes wissenschaftliches Arbeiten attraktiver als eine Stelle in der Industrie. Nach Verleihung des Heinz Maier-Leibnitz-Preises habe ich eigene DFG-Anträge gestellt und Projekte durchgeführt.

2. Was würden Sie jungen Nachwuchswissenschaftlern raten, die eine Karriere in der Wissenschaft anstreben?

Postdoktor im Ausland in einem guten Arbeitskreis, in dem schon die Grundlagen für die späteren eigenen Arbeiten gelegt werden können. Danach Bewerbung z.B. im Emmy-Noether-Programm, Heisenberg-Stipendium oder ähnlicher Programme, um sich mit im Wesentlichen eigenem Geld an einem guten Institut mit passender Infrastruktur (Analytik, Großgeräte, ...) ein eigenes Arbeitsgebiet mit selbstständigen Publikationen aufzubauen.

3. Wissen Sie schon, was Sie nach Ihrer Emeritierung machen wollen, wenn es dann so weit ist?

Nach meiner Emeritierung habe ich Doktoranden im Arbeitskreis von Prof. William Martin am Institut für molekulare Evolution der Universität Düsseldorf betreut. Thema: Synthese organischer Moleküle aus Wasserstoff und Kohlendioxid unter den geologischen Bedingungen der frühen Erde, insbesondere Hydrothermalquellen. Daraus ist zusammen mit Prof. Martin das Lehrbuch „Geochemical Origin of Microbes“ entstanden, das im Frühjahr 2024 bei CRC Press erscheint. Ansonsten reise ich gerne, segle mit „Auf und Davon“ in der Türkei und Griechenland, spiele Tennis und seit neuestem auch wieder Tischtennis im Verein, und male (<https://www.kleinermanns.com/>).

Prof. Dr. Karl Kleinermanns

Karl Kleinermanns war von 1989 bis 2013 Professor an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Zudem war er Lehrstuhlinhaber des Lehrstuhls für Molekülspektroskopie und Nanosysteme am Institut für Physikalische Chemie. Seine Forschungsschwerpunkte waren unter anderem die Laserspektroskopie komplexer Moleküle in Gas-, Flüssigphase und biologischer Systeme sowie Licht-Energie-Konversion auf Basis anorganischer Nanopartikel.



Ralf Ludwig

1. Was hat Sie zur Wissenschaft gebracht?

Die Naturwissenschaften haben mich früh fasziniert. In der gymnasialen Oberstufe wählte ich deshalb Leistungskurse in Chemie und Physik: Viel Arbeit und wenig Punkte. Eigentlich wollte ich nach meinem Zivildienst Bergbau studieren. Drei meiner Onkel mussten „Unter Tage“ schuften und ich wollte auch in die Kohle. Dazu kam es nicht: Aus gesundheitlichen Gründen konnte ich die geforderten 110 Tage im Steinkohlebergbau nicht antreten, so dass ich in Aachen alternativ das Physikstudium aufnahm. Dabei bin ich geblieben. Das parallel bestrittene Magisterstudium Philosophie, Physik und Geschichte musste ich letztlich wegen des fehlenden Großen Latinums aufgeben.

2. Wann haben Sie für sich entschieden, dass eine Professur der richtige Karriereweg ist und gab es auf dem Weg Stolpersteine?

Der Karriereweg war häufig kurvenreicher und steiniger als sich das in der Retrospektive betrachtet. Lange Zeit konnte ich mich nicht zwischen Wissenschaft und Politik entscheiden. Zwischen 1988 und 1993 war ich Mitglied des Bundesvorstands der Jungsozialist:innen in der SPD, davon die letzten beiden Jahre als erster gesamtdeutscher Vorsitzender. Im Parteivorstand durfte ich die SPD-Vorsitzenden Hans-Jochen Vogel, Björn Eng-

holm, Johannes Rau und Rudolf Scharping erleben. Mit dem Ehrenvorsitzenden Willy Brandt diskutierten wir die Bedeutung von Blauhelmeinsätzen der Vereinten Nationen in der Welt. Da blieb wenig Zeit für die Forschung. Gelingen konnte der Spagat nur, weil die RWTH Aachen nicht weit von der damaligen Bundeshauptstadt Bonn entfernt lag. Während der Promotion und der Postdoc-Zeit musste ich zwischen 14 und 18 Stunden arbeiten, um wissenschaftlich am Ball zu bleiben. Over-Night Measurements waren mir also bereits aus Aachen bekannt. Die Postdoc-Zeit an der University of Wisconsin Madison (USA) bei Tom Farrar und Frank Weinhold öffneten mir endgültig die Augen für die Wissenschaft. In meinem Tun habe ich mich nie wieder so frei gefühlt wie damals. Neugierig und außerordentlich motiviert kehrte ich zurück nach Deutschland in den Arbeitskreis von Alfons Geiger an der TU Dortmund. Ein kleiner Stolperstein war, dass dort nicht alle Kollegen davon überzeugt waren, dass ein ehemaliger Juso-Bundesvorsitzender überhaupt ein gescheiter Wissenschaftler sein könne. Nun, die Überzeugungsarbeit gelang, die ersten erfolgreichen DFG-Anträge wurden geschrieben und die Habilitationsschrift verfasst. Dennoch musste ich noch fünf Jahre auf den Ruf an die Universität Rostock warten. Warum die lange Wartezeit? Vermutlich war mein Forschungsthema nicht hip genug. Zudem wurde man als Grenzgänger zwischen Theorie und Experiment von keiner Seite für voll genommen. Heute profitiert meine Arbeitsgruppe sehr davon, dass wir in Theorie, Simulation und Experiment breit aufgestellt sind.

3. Was würden Sie jungen Nachwuchswissenschaftler:innen raten, die eine Karriere in der Wissenschaft anstreben?

Neugierig zu sein, etwas verstehen zu wollen. Freude an Forschung und Lehre zu haben. Sich nicht zu sehr Trends anzupassen, auch mal gegen den Strich zu bürsten und dabei mutig zu seinen Ideen und Überzeugungen zu stehen. Während meiner Zeit als Postdoc habe ich erlebt, wie beispielsweise die NMR oder Molekulardynamischen Simulation in Richtung Biologie und Materialwissenschaften abdrifteten und in der Physikalischen Chemie die chemische Umwandlung von Materie und Energie an Oberflächen und Grenzflächen bestimmend war. Nicht ins Profil gepasst oder ‚altmodischen‘ Methoden gebröckelt zu haben, machte eine wissenschaftliche Karriere steinig. Da hilft es nur, sich treu zu bleiben und konsequent eigenen Überzeugungen zu folgen.

4. Wissen Sie schon, was Sie nach Ihrer Emeritierung machen wollen, wenn es denn dann so weit ist?

Ist dies die Frage danach, ob bald eine Stelle frei wird? Im Ernst: meine Emeritierung steht in etwa fünf Jahren an. Als älteres Semester (ab 60) wird man häufiger gefragt, Ämter und Funktionen in Institutionen und Gesellschaften zu übernehmen. Vielen dieser Anfragen bin aus Überzeugung erlegen. Die Forschung und Lehre möchte ich darüber aber nicht vernachlässigen. Die vielen Bälle versuche ich nun halbwegs elegant in der Luft zu halten. Nach der Emeritierung ist Schluss und der Fokus liegt auf dem Privatleben und Hobbies, die ich ein halbes Jahrhundert vernachlässigen musste. Unabhängig von Alter und Karrierestufen sollten wir die Grundlagenforschung hochhalten und evidenzbasierte Wissenschaft gegen jeden Populismus verteidigen.

Prof. Dr. Ralf Ludwig

Ralf Ludwig wurde 2004 als Professor für Physikalische und Theoretische Chemie an die Universität Rostock berufen. Seit 2012 leitet er dort die Abteilung Physikalischen Chemie. Seine wichtigsten wissenschaftlichen Aktivitäten liegen auf dem Gebiet der Cluster, Flüssigkeiten und Lösungen.

**Gereon Niedner-Schatteburg****1. Wann haben Sie für sich entschieden, dass eine Professur der richtige Karriereweg ist und gab es auf dem Weg Stolpersteine?**

Ich wollte immer schon Moleküle verstehen und fragte mich irgendwann, nach Promotion in Göttingen als PostDoc in Berkeley, wie es weitergehen soll, also: Industrie oder Universität? Meine Frau hatte dazu eine eindeutige Meinung: „Du wirst Professor!“ Als Handwerkersohn hatte ich da gewisse Selbstzweifel, die wir im Gespräch ausräumen konnten. „Du kannst das!“ Holprig und stolprig war der weitere Weg schon, aber ich hatte Glück mit einer Habilitationsstelle (6 Jahre) plus anschließender Qualifikationsstelle (weitere 4 Jahre) an der TU München, bis es kurz vor Schluss zu einem Ruf auf einen Lehrstuhl in Kaiserslautern kam. Plan B war es, Lehrer zu werden. Das hätte mir auch gefallen.

2. Was würden Sie jungen Nachwuchswissenschaftler:innen raten, die eine Karriere in der Wissenschaft anstreben?

Nach der Promotion unbedingt einen PostDoc Aufenthalt im Ausland anstreben. Dort eigene Ideen suchen und finden. Damit anfangen, diese zu einem eigenen „Markenzeichen“ zu machen. Dann einen Standort, Mentor und Finanzierung für eine Juniorprofessur finden. Sich unbedingt vernetzen und gut kommunizieren. Schließlich eine ehrliche Selbstevaluation vornehmen:

1. Bin ich neugierig und fokussiert, so dass ich meine eigenen Forschungsideen auf lange Sicht und mit Herzblut möglichst erfolgreich nachverfolgen will? Brenne ich für meine Themen? Halte ich Rückschläge aus und bin bereit, auch daraus zu lernen?
2. Liebe ich die Lehre? Will ich im Hörsaal stehen und ebenfalls mit Herzblut um die Aufmerksamkeit der Hörer werben?
3. Bin ich bereit, für eine Professur einen Ortswechsel in Kauf zu nehmen? Zieht meine Familie/Partner mit?

3. Wissen Sie schon, was Sie nach Ihrer Emeritierung machen wollen, wenn es dann so weit ist?

Ein paar Jahre habe ich noch. Danach wird mir wohl nicht der Stuhl vor die Tür gestellt. Also werde ich als „Post-Prof“ freischaffend weitermachen können. In Absprache mit meiner Frau. Und da ist noch diese Idee für einen Zukunftsroman. Mal seh'n.

Prof. Dr. Gereon Niedner-Schatteburg

Gereon Niedner-Schatteburg ist seit 2000 Professor für Physikalische Chemie an der jetzigen RPTU Kaiserslautern-Landau, vormals TU Kaiserslautern. Er ist promovierter Physiker und habilitierter Chemiker. Seine Forschung kreist um die Struktur und Reaktivität gröÙenselektierter Übergangsmetallcluster und um kooperative Effekte in heterometallischen Komplexen. Er war 12 Jahre lang Sprecher des Transregio-SFBs 3MET.de und steht der Sektion SAMOP in der DPG vor.

**Als Physikochemiker in der Product Compliance**

Als Head of Global Product Compliance für Unilever leite ich ein internationales Team, das weltweit die Gesetzeskonformität von Kosmetika, Reinigungsprodukten und Lebensmitteln sicherstellt. Das beinhaltet die Registrierung von Inhaltsstoffen und Produkten, die Erstellung von Produktinformationen *on pack* sowie *off pack* und zunehmend die Digitalisierung dieser Prozesse.

Nach meiner Promotion im Grenzbereich von Spektroskopie, Oberflächenchemie und Computational Chemistry begann ich bei Unilever als Analytiker, wurde dann aber sehr bald technischer Projektleiter für Kosmetikprodukte. Meine fachliche Expertise und die Erfahrung in der Produktentwicklung halfen mir dann bei meiner nächsten Station: Die europaweite Umsetzung der Chemikalienregistrierung REACH. Durch die Erweiterung auf weitere Produkte und Gesetzesbereiche weltweit entstand daraus dann meine heutige Position.

**Dr. Peter Freunsch**

Head of Global Product Compliance
Unilever Regulatory Affairs
peter.freunsch@unilever.com

Kirill Monakhov

In Search of Molecular Compounds for Revolutionary Hybrid Semiconductors and Diagnostic Solutions for Biomedicine

Integrating the fields of semiconductors and biomedicine through the development of multi-tasking hybrid materials paves the way for green information technologies and rapid diagnostic sensors. Data memories, sensors, or in-memory computing – these applications typically rely on the functional, responsive low-dimensional solid-state material, which defines their physicochemical characteristics. At the Leibniz Institute of Surface Engineering (IOM) in Leipzig, my group “Switchable Molecularly Functionalized Surfaces” develops molecular compounds that can combine in one material the necessary properties to perform both logic and sensing operations under ambient conditions. This requires truly multidisciplinary work, ranging from the chemical synthesis of molecules with redox- and spin-specific properties to the scanning probe microscopy (SPM) studies of the underlying functions of their composition-structure-property relationships on electrically conducting, semiconducting, and insulating surfaces.

The compounds we are interested in are, in particular, metal-oxo clusters (so-called polyoxometalates, shortly POMs) comprising non-magnetic vanadium(V) centers ($[\text{Ar}]3\text{d}^04\text{s}^0$, $S = 0$), which can be reduced to magnetic vanadium(IV) centers ($[\text{Ar}]3\text{d}^44\text{s}^0$, $S = \frac{1}{2}$) by chemical or physical stimuli [1]. In recent years, doctoral students and postdocs of the group have synthesized a wide range of various functionalized derivatives of these fully-oxidized, mixed-valent and fully-reduced POMs with plenary, [2-4] lacunary, [5] or wheel [6] structures and applied them in the rational design of switching nano-systems on metallic and non-metallic surfaces [7]. The POMs we study typically contain tris(alkoxo) ligands (Fig. 1A), which can be organically derivatized by using, e.g., esterification, amidation, or azide-alkyne cycloaddition reactions. But also other types of POM augmentation by synthetic macrocyclic ligands like phthalocyanines provide responsive molecular functionalization of surfaces (Fig. 1B).

Characteristic changes in the color of the reaction mixture (e.g., from orange to dark green) tell us about the redox transformations of dissolved vanadium oxoanions. Since POMs are polyoxoanions, their molecular charge is balanced by cations

(e.g., Na^+ or H_4N^+), which control the POM solubility in organic solvents and water. Our POMs are stable in air and exhibit thermal stability up to ca. 200 °C, they show the direct correlation between ‘charge state $\leftrightarrow V^V : V^IV$ ratio (redox) \leftrightarrow spin state’ and are, thus, electronically programmable. Depending on the type of substituents at the periphery of the tris(alkoxo) ligands and the water content in organic solvents, these POMs can exhibit complex hierarchical self-assembly in solution and on surfaces, which can be probed by SPM in combination with small-angle X-ray scattering [8]. The POM core itself is chaotropic, whereas attached organic ligands are often hydrophobic. This characteristic regulates interactions of the POM anion with the molecular and electrode surrounding [9]. In addition, the biocompatibility of our POMs, e.g., with human epithelial cells of a cervix carcinoma (HeLa cells) strongly depends on ligands [10].

Why do we put so much effort into researching POM-based technologies? In 2018, we reported on Lindqvist-type POM structures, namely thioether-augmented hexavanadates with a diamagnetic $\{\text{V}_6\text{O}_{19}\}$ core, that are capable of storing up to 2 bits of information via 4 electrically generated logic states at room temperature and low potentials below 2 volts (Fig. 1C) [11]. These POMs were immobilized as intact anions along with counteranions from solution on the Au(111) surface, maintaining their structural integrity and pristine valence states of the metal centers. When a negative tip potential is applied, electrons are injected from the STM tip into the POM compound and a multi-level switching with no structural changes of the POM is observed. This property is unique in molecular chemistry, and appropriate design and processing of a single POM should turn it into a powerful memristive element in the future. Together with Dr. Jonas Warneke, a specialist in mass-selective ion soft-landing and a Freigeist Fellow of the Volkswagen Foundation at the Wilhelm-Ostwald-Institute for Physical and Theoretical Chemistry at Leipzig University, we investigate the behavior of our POMs deposited on surfaces without their counterions from solution as well as formation mechanisms of new POM structures in the gas phase [12]. These studies are performed in the JointLab “Surface Engineering with Mass-Selected Molecular Ions” at the IOM in Leipzig.

Our greatest motivation is the urgent need for innovative materials and methods to achieve a sustainable transition over the next decade from the current micro- and nanofabrication of computer chips to responsible bioinspired electronic devices

Dr. Kirill Monakhov
Leibniz Institute of Surface Engineering (IOM)
Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, Germany
kirill.monakhov@iom-leipzig.de
www.iom-leipzig.de

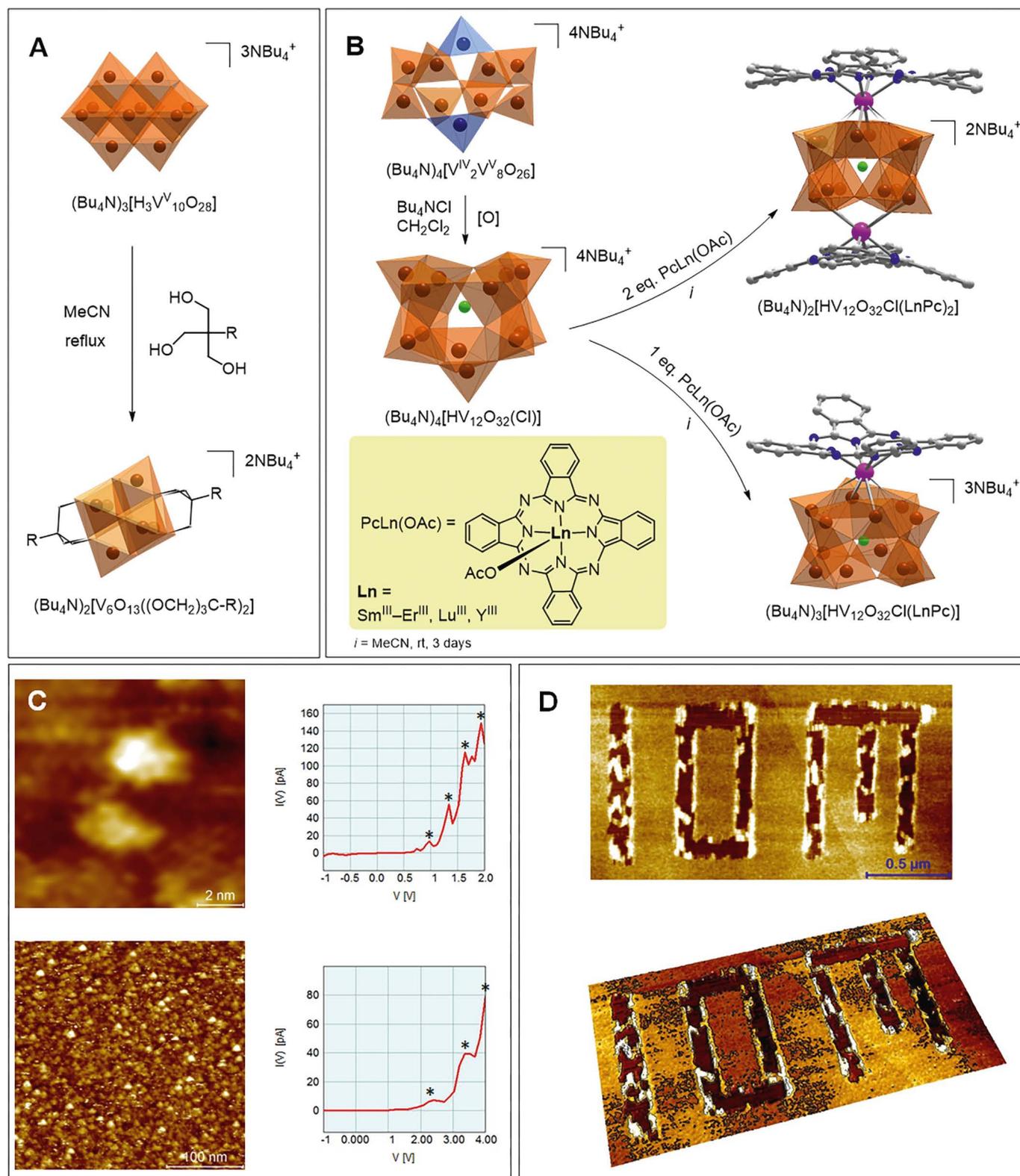


Fig. 1: A) Synthesis of the Lindqvist-type hexavanadate (V_6 -nuclearity POM) from a decavanadate precursor. B) Synthesis of a tubular dodecavanadate (V_{12} -nuclearity POM) functionalized covalently with a lanthanide-phthalocyanine complex. C) Top: Two single γ -cyclodextrin-functionalized V_6 -nuclearity POM anions immobilized on Au(111) with the corresponding I - V curve. Bottom: Monolayer consisting of $(n\text{Bu}_4\text{N})_2\text{V}_6$ POMs coordinated to dysprosium-phthalocyanine complexes ('mono-(DyPc) V_6 -POM', see Fig. 1B) on a highly oriented pyrolytic graphite (HOPG) surface with the corresponding I - V curve. D) The STM-machined graffiti "IOM" of the POM-coated Au(111) surface with an overall size of 2.17 Micron \times 1.18 Micron. The immobilized molecules were synthesized by Irina Werner and the STM-based fabrication process was performed by Marco Moors. All are research scientists in the group "Switchable Molecularly Functionalized Surfaces". The figure was prepared by Stanislav Petrovskii and Marco Moors.

and their manufacturing. The implementation of solution-processable switching compounds such as POMs [12] in the bottom-up complementary metal-oxide semiconductor (CMOS) processes and their pairing with electron-transport 2D materials might lead to reduced energy consumption and improved chemical waste management. Ultimately, the development of POM-reinforced electronic materials for industry 4.0 should result in new molecular-driven nanophysics and lead us to the creation of natural interfaces inspired by bioelectronics. This is in line with the Silicon Technology Roadmap offered by the Japan Society of Applied Physics. Details of the roadmap can be found on the website <https://www.jsap.or.jp/english/activities/academic-roadmap>.

To solve these global challenges of tomorrow from the bottom up, our research activities are accompanied by three pillars: I) automation of chemistry laboratories towards continuous flow synthesis, II) 3D printing of electronic components towards prototyping of structures from macro to submicron precision, and III) macroscopic *I*-*V* characterization based on static and dynamic pulse measurements to determine technically relevant memory cell parameters such as switching speed, endurance, and retention times. The electrical contacting of molecular compounds at the nanoscale by using a macroscopic external voltage source is one of the biggest challenges in molecular electronics. Unlike conventional oxides with extended solid-state structures, the materials functionalized by OD POM molecules or 2D POM layers with discrete energy levels should not face the problem of increasing leakage currents as the feature size decreases. Together with IOM scientists and my national and international partners from academic and research institutions, we want to translate innovations created at the fundamental level of in-house developed and proprietary materials into real-world applications. Due to the stimuli-responsive physicochemical properties of our POM compounds, we consider their application as switching elements for in-memory computing and neuromorphic computing, as well as sensors for biomedicine.

Since the first discovery of potential-induced staircase conductance transitions in the current-voltage profiles of single POM molecules by the tip of a scanning tunneling microscope under ultra-high vacuum conditions, we have learned (i) how to increase the electron capacity of this redox-controlled switching through a post-functionalization of a plenary V_6 -nuclearity POM by organogold(I) complexes (work by Dr. Stanislav Petrovskii [13, 14]), (ii) what role POM counterions can play in the process of potential-induced electron transfer, [10, 15] (iii) how these POMs behave without counterions in the gas phase and on surfaces (work by Fangshun Yang [12]), (iv) how programming biomaterials such as DNA origami with our molecular oxides can lead to a synaptic-like behavior at low operating voltages (work by Eric Vogelsberg [10]), (v) how POMs can change the electronic properties of organic polymers and form electronically transparent multi-level switching compounds (work by Jonas Lorenz [16]), and (vi) why morphology and topography of the substrate surface is important to controlling POM orientation, creating robust monolayers [17] and converting them into structured patterns stable to ambient conditions by using STM nano-machining (work by Dr. Marco Moors [18], see Fig. 1D).

It is important to note that the characterization of POMs with vanadium centers, especially on surfaces, is far from a routine task and requires an effective combination of experimental and theoretical methods. Due to the common electron hopping effects in reduced polyoxovanadates, [19, 20] their spectroscopy (especially X-ray photoelectron spectroscopy [21]) can be very intricate. We work closely together with theoretical chemists, physicists, and engineers to shed light on POM-based charge and spin transfer processes in solution, in the gas phase, and on surfaces [22-24]. Indeed, the possibility of using machine learning approaches for the prediction and training of SPM imaging on surfaces in the future will help us more effectively tailor POM properties to specific applications.

Currently, we investigate how to improve stability and give rise to reversible discharge of switched states in polyoxovanadates, to build up crossbar structures and determine switching speeds and lifetime of model memory cells, to induce controlled supramolecular chemistry [25] and molecular dimensionality between '0D (molecule) → 1D (polymer) → 2D (layer) → 3D (network)' on templated surfaces (incl. studies of a potential Stranski-Krastanov growth of thin films), and to find out whether or not quenching of switched states occurs during intermolecular crosstalk on surfaces. By developing environmental-friendly approaches to prepare switching materials and prototype hybrid devices outside cleanroom conditions, we want to support the European Chips Act and the Sustainable Development Goals of the United Nations (in particular, Goal 9: Industry, Innovation, and Infrastructure).

References

- [1] M. Stuckart, K. Y. Monakhov, Vanadium: Polyoxometalate chemistry. In *Encyclopedia. Inorg. Bioinorg. Chem.* (Ed.: R. A. Scott), 2018, 1–19.
- [2] O. Linnenberg, A. Kondinski, C. Stöcker, K. Y. Monakhov, The Cu(I)-catalysed Huisgen 1,3-dipolar cycloaddition route to (bio-)organic functionalisation of polyoxovanadates. *Dalton Trans.* 2017, **46**, 15636–15640.
- [3] O. Linnenberg, L. Mayerl, K. Y. Monakhov, The Heck reaction as a tool to expand polyoxovanadates towards thiol-sensitive organic-inorganic hybrid fluorescent switches. *Dalton Trans.* 2018, **47**, 14402–14407.
- [4] R. Pütt, P. Kozłowski, I. Werner, J. Griebel, S. Schmitz, J. Warneke, K. Y. Monakhov, $\{P_2V_3W_{13}\}$ -polyoxometalates functionalized with phthalocyaninato Y and Yb moieties. *Inorg. Chem.* 2021, **60**, 80–86.
- [5] I. Werner, J. Griebel, A. Masip-Sánchez, X. López, K. Załęski, P. Kozłowski, A. Kahnt, M. Boerner, Z. Warneke, J. Warneke, K. Y. Monakhov, Hybrid molecular magnets with lanthanide- and counter-cation-mediated interfacial electron transfer between phthalocyanine and polyoxovanadate. *Inorg. Chem.* 2023, **62**, 3761–3775.
- [6] M. Stuckart, N. V. Izarova, M. Glöß, J. Klose, C. Schmitz-Antonniak, P. Kögerler, B. Kersting, K. Y. Monakhov, Insertion of V^{IV} ions into the polyoxotungstate archetype $\{As_4W_{40}\}$. *Inorg. Chem.* 2021, **60**, 8437–8441.
- [7] M. Moors, J. Warneke, X. López, C. de Graaf, B. Abel, K. Y. Monakhov, Insights from adsorption and electron modification studies of polyoxometalates on surfaces for molecular memory applications. *Acc. Chem. Res.* 2021, **54**, 3377–3389.

- [8] M. Glöß, R. Pütt, M. Moors, E. Kentzinger, W. Pyckhout-Hintzen, K. Y. Monakhov, Interplaying the amphipathic polyoxometalate interactions in solution and at solid–liquid interfaces: A toolbox for the technical application. *Nanoscale* 2019, **11**, 4267–4277.
- [9] M. Glöß, R. Pütt, M. Moors, E. Kentzinger, S. Karthäuser, K. Y. Monakhov, Exploring the ligand functionality, electronic band gaps, and switching characteristics of single Wells–Dawson-type polyoxometalates on gold. *Adv. Mater. Interfaces* 2022, **9**, 2200461.
- [10] E. Vogelsberg, M. Moors, A. S. Sorokina, D. A. Ryndyk, S. Schmitz, J. S. Freitag, A. V. Subbotina, T. Heine, B. Abel, K. Y. Monakhov, Solution-processed formation of DNA-origami-supported polyoxometalate multi-level switches with countercation-controlled conductance tunability. *Chem. Mater.* 2023, **35**, 5447–5457.
- [11] O. Linnenberg, M. Moors, A. Notario-Estévez, X. López, C. de Graaf, S. Peter, C. Bäumer, R. Waser, K. Y. Monakhov, Addressing multiple resistive states of polyoxovanadates: Conductivity as a function of individual molecular redox states. *J. Am. Chem. Soc.* 2018, **140**, 16635–16640.
- [12] F. Yang, M. Moors, D. Hoang, S. Schmitz, M. Rohdenburg, H. Knorke, A. Charvat, X.-B. Wang, K. Y. Monakhov, J. Warneke, On-surface single-molecule identification of mass-selected cyclodextrin-supported polyoxovanadates for multistate resistive-switching memory applications. *ACS Appl. Nano Mater.* 2022, **5**, 14216–14220.
- [12] K. Y. Monakhov, M. Moors, E. Vogelsberg, J. Lorenz, J. Warneke, F. Yang, Solution-processable molecular oxides for integrated memories. 2023 *IEEE International Interconnect Technology Conference (IITC) and IEEE Materials for Advanced Metallization Conference (MAM)(IITC/MAM)*, Dresden, Germany, 2023, pp. 1–3.
- [13] S. K. Petrovskii, V. V. Khistiaeva, A. A. Sizova, V. V. Sizov, A. V. Paderina, I. O. Koshevoy, K. Y. Monakhov, E. V. Grachova, Hexavanadate–organogold(I) hybrid compounds: Synthesis by the azide–alkyne cycloaddition and density functional theory study of an intriguing electron density distribution. *Inorg. Chem.* 2020, **59**, 16122–16126.
- [14] S. K. Petrovskii, M. Moors, S. Schmitz, E. V. Grachova, K. Y. Monakhov, Increasing the redox switching capacity of Lindqvist-type hexavanadates by organogold post-functionalisation. *Chem. Commun.* 2023, **59**, 9517–9520.
- [15] K. Y. Monakhov, Implication of counter-cations for polyoxometalate-based nano-electronics. *Comments Inorg. Chem.* 2023, DOI: 10.1080/02603594.2022.2157409.
- [16] J. Lorenz, Polyoxovanadate – Poly(methyl methacrylate) composite materials as potential resistive switching materials: a study on structural and electronic effects. Master Thesis 2023, Leipzig University.
- [17] R. Pütt, X. Qiu, P. Kozłowski, H. Gildenast, O. Linnenberg, S. Zahn, R. C. Chiechi, K. Y. Monakhov, Self-assembled monolayers of polyoxovanadates with phthalocyaninato lanthanide moieties on gold surfaces. *Chem. Commun.* 2019, **55**, 13554–13557.
- [18] M. Moors, I. Werner, J. Bauer, J. Lorenz, K. Y. Monakhov, Multistate switching of scanning tunnelling microscopy machined polyoxovanadate–dysprosium–phthalocyanine nanopatterns on graphite. *Nanoscale Horiz.*, DOI: 10.1039/D3NH00345K.
- [19] O. Linnenberg, P. Kozłowski, C. Besson, J. van Leusen, U. Englert, K. Y. Monakhov, A V_{16} -type polyoxovanadate structure with intricate electronic distribution: Insights from magnetochemistry. *Cryst. Growth Des.* 2017, **17**, 2342–2350.
- [20] P. Kozłowski, A. Notario-Estévez, C. de Graaf, X. López, K. Y. Monakhov, Reconciling valence state with the magnetism in mixed-valent polyoxometalates: The case of $\{VO_2F_2@V_{22}O_{54}\}$ cluster. *Phys. Chem. Chem. Phys.* 2017, **19**, 29767–29771.
- [21] O. Linnenberg, M. Moors, A. Solé-Daura, X. López, C. Bäumer, E. Kentzinger, W. Pyckhout-Hintzen, K. Y. Monakhov, Molecular characteristics of a mixed-valence polyoxovanadate $\{V^{IV/V}_{18}O_{42}\}$ in solution and at the liquid-surface interface. *J. Phys. Chem. C* 2017, **121**, 10419–10429.
- [22] A. Notario-Estévez, P. Kozłowski, O. Linnenberg, C. de Graaf, X. López, K. Y. Monakhov, Decoding the role of encapsulated ions in electronic and magnetic properties of mixed-valent polyoxovanadate capsules $\{X@V_{22}O_{54}\}$ ($X = ClO_4^-, SCN^-, VO_2F_2^-$): A combined theoretical approach. *Phys. Chem. Chem. Phys.* 2018, **20**, 17847–17858.
- [23] A. Solé-Daura, A. Notario-Estévez, J. J. Carbó, J. M. Poble, C. de Graaf, K. Y. Monakhov, X. López, How does the redox state of polyoxovanadates influence the collective behavior in solution? A case study with $[@V_{18}O_{42}]^{q-}$ ($q = 3, 5, 7, 11$ and 13). *Inorg. Chem.* 2019, **58**, 3881–3894.
- [24] A. S. Sorokina, D. A. Ryndyk, K. Y. Monakhov, T. Heine, What is the maximum charge uptake of Lindqvist-type polyoxovanadates in organic–inorganic heterostructures? *Phys. Chem. Chem. Phys.* 2022, **24**, 26848–26852.
- [25] M. Stuckart, K. Y. Monakhov, Polyoxometalates as components of supramolecular assemblies. *Chem. Sci.* 2019, **10**, 4364–4376.

Dr. Kirill Monakhov



Kirill Monakhov (*1985) holds a Group Leader position for „Switchable Molecularly Functionalized Surfaces“ at the Leibniz Institute of Surface Engineering (IOM) in Leipzig since 2018. He received his PhD in Chemistry from the Heidelberg University in 2010 and spent several years as a postdoctoral fellow at the Universities of Strasbourg and RWTH Aachen. Dr. Monakhov is the recipient of the Academia Europaea Burgen Scholarship in 2011 and the DFG Emmy Noether Fellowship in 2015. He was one of fifty top young talents in the field of science, business, politics, culture, and sports invited to the „Young European Talent“ (YET) project to Limburg (the Netherlands) in 2017. He is now a mentor in the mentoring program of the International Younger Chemists Network (IYCN). His work focuses on molecular synthesis, surface chemistry, and nanophysics of stimuli-responsive redox- and spin-active coordination compounds for semiconductor and biomedical technologies. His group is involved in the International Research Network „Polyoxometalates: Smart Molecular Oxides“ (IRN-POM, CNRS, <https://www.irn-pom.uvsq.fr/>) and in the Collaborative Research Center (SFB/TRR 386) on „Hyperpolarization in Molecular Systems – Polarization, Transport, Reactivity“ (HYP*MOL, DFG, <https://www.hypmol.net/>).

Interview with Kirill Monakhov

1. What inspired you to pursue an academic career and when did you know that is what you wanted to do?

I guess my curiosity about nature, my passion for continuous learning and the thrill of developing unexplored ideas from scratch. I enjoyed connecting dots between the findings, making a bigger picture of these, traveling to other countries to research a specific problem, and discussing the results with my supervisors, mentors, and colleagues during my doctoral and postdoctoral years. All these factors gave me the impetus to pursue my career as a scientist. The stimulating, international, and multidisciplinary academic environment in which I worked in Heidelberg, Strasbourg, and Aachen-Jülich was crucial for me to continue and be at the forefront of science. Based on the superposition of these motivating factors, I built up my group at the IOM in Leipzig.

2. How did you come up with your research topic?

Well, I liked synthesizing new metal complexes, modeling their molecular structures and studying their electronic properties. I was intuitively attracted to molecular electronics already at the stage of my PhD. However, it took me a while to crystallize the research questions I would like to answer in terms of the global technological challenges of today and tomorrow. It was important for me to first understand the different languages of chemists, physicists, and engineers because molecular electronics is a very multidisciplinary field. Since the compounds we currently explore in Leipzig have many useful properties, we have recently started developing them further for diagnostic sensors together with colleagues from biophysics and clinical chemistry.

3. Why did you decide for this particular funding body and what was the application process like?

At the point where I felt I had enough interesting results that could be assembled into a strong story with long-term vision and impact, after consulting with my mentor and colleagues I applied to the DFG Emmy Noether Program. I knew that this is a very challenging program, and the competition is very tough. But it was a great opportunity to start an independent research career in the academy. I wrote a research proposal, it was fully based on my expertise and knowledge, it was reviewed and then I received an invitation to Berlin to present my project in person to the DFG review board. The entire process took about one year.

4. What advice would you give to someone wanting to stay in academia at the beginning of their PhD?

Ask yourself why you do the research and what problem you would like to solve with it. Stay focused but be willing to engage with new ideas. Scientific research is very dynamic. Don't be afraid to fail in your research, it's ok. Look left and right, a multidisciplinary approach is important. Respect the work of your peers and learn from your supervisors and mentors.

Als Physikochemiker in der Formulierungsentwicklung

Während meines Chemiestudiums hatte sich schnell herausgestellt, dass sowohl die organische als auch die anorganische Chemie nicht meine finale Heimstätte werden würden. So entwickelte sich (trotz PC-Vorlesungen) die physikalische Chemie schnell zum spannendsten Bereich für mich. Meine Diplomarbeit an der Uni Köln und Dissertation an der TU Berlin habe ich dann im Bereich der Kolloidchemie abgeschlossen, nicht direkt das Kerngebiet der PC, über das viel in der Grundvorlesung gesprochen wurde. Nach einem Post-doc Aufenthalt in Wellington (NZ) begann ich bei der Bayer AG in Leverkusen in einer Zentralfunktion (damals Bayer Technology Services) im Bereich der Grenzflächenphysik/Nanotechnologie/Produkt-Design, was tatsächlich sehr nah an meinem Ausbildungsprofil lag. Dort haben wir sowohl mit allen Bereichen innerhalb der Firma, aber auch mit vielen externen Firmen zusammengearbeitet und Fragen im Bereich der Grenzflächenchemie bearbeitet.

Nach ca. 10 Jahren bin ich intern in die Formulierungsentwicklung von Crop Science gewechselt. Dort betreue ich heute als Laborleiter die Entwicklung neuer Insektizid-Formulierungen. Wir bekommen den Wirkstoff ins Labor und kümmern uns um die Entwicklung der finalen Formulierung, bis wir sie schließlich zur Produktion in die Formulierbetriebe übergeben. Dabei ist es u. a. wichtig, den Wirkstoff in den verschiedenen Produkttypen zu stabilisieren, gleichzeitig eine einfache Anwendung des Produktes zu gewährleisten, die Bioverfügbarkeit im Feld zu garantieren und dabei auch alle regulatorischen Anforderungen zu erfüllen. Insbesondere für die Auswahl der geeigneten Hilfsmittel, die beispielsweise zum Stabilisieren von Partikeln in hochbeladenen Suspensionen, dem Benetzen des Produktes mit sehr hydrophoben Wirkstoffen beim Einbringen ins Wasser, oder für die geeignete Trocknungskinetik beim Herstellen von Feststoffgranulaten nötig sind, nutze ich mein Know-how aus der Kolloidchemie. Auch wenn die Aufgaben im Laufe der Zeit deutlich breiter geworden sind, sind die im Studium erworbenen Kenntnisse für meine tägliche Arbeit nach wie vor relevant.



Dr. Holger Egger

Bayer AG – Crop Science Division
Formulation Technology
Alfred-Nobel-Str. 50, D-40789 Monheim
holger.egger@bayer.com
www.bayer.com

Sandra Eibenberger-Arias

Controlling the Internal States of Chiral Molecules

Chiral molecules are important in many biological and chemical processes. Their two non-superimposable mirror image versions called enantiomers share many physical properties, which makes distinguishing enantiomers in the gas phase intrinsically difficult. There are still open fundamental questions regarding chiral molecules. For example, it is still unknown what the origin for the so-called homochirality in living systems is. Also, parity violation in chiral molecules has yet to be experimentally measured, despite being predicted for many decades [1]. Standard methods to measure chiral molecules enantiomer-specifically usually employ circularly polarized light [2, 3]. They inherently rely on the weak interaction of molecules with the magnetic field of the light and therefore yield weak signals which demand a high sample density or very long optical path lengths [4]. Only recently, new methods have been developed that rely solely on electric-dipole interactions. These methods therefore feature much bigger measurable effects and have significantly impacted basic research on chiral molecules over the last years. The new techniques include photoelectron circular dichroism [5, 6], Coulomb explosion imaging [7], and microwave three-wave mixing [8, 9].

A particularly intriguing implementation of microwave three-wave mixing is enantiomer-specific state transfer (ESST). In ESST, the application of three mutually orthogonally polarized, resonant microwave fields yields enantiomer-specific population control in a

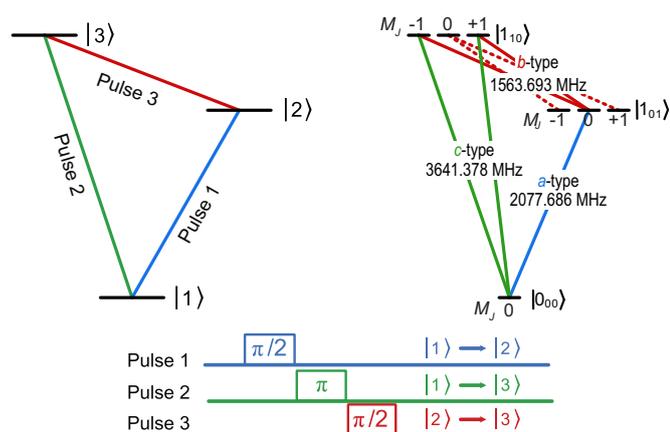


Fig. 1: Level scheme for enantiomer-specific state transfer. Left: Three-level system. Right: Triad of rotational states including M_J sub-levels for 1-indanol.

Dr. Sandra Eibenberger-Arias
Abteilung Molekülphysik
Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft
Faradayweg 4-6, D-14195 Berlin
eibenberger@fhi-berlin.mpg.de
<https://www.fhi.mpg.de/209403/Eibenberger>

chosen rotational state. This relies on a spectroscopic property of chiral molecules – they have closed triads of electric-dipole-allowed transitions between rotational states, such as depicted in Figure 1. ESST has the potential of being the key starting point for spatial separation of enantiomers in the gas phase. It also shows high promise of facilitating an actual measurement of parity violation by providing an efficient preparation step of an enantiopure rotational level starting from a racemic sample. These applications call for (close to) perfect ESST in order to be successful.

The first demonstrations of ESST yielded rather modest state-specific enantiomeric enrichment of up to a few percent [10, 11]. The transfer efficiency was fundamentally limited mainly due to two reasons. First, the initial thermal population in all involved rotational states is far from zero for all currently experimentally accessible molecular temperatures. This prevails even for low temperatures around 1 Kelvin. Another limitation is the degeneracy of the rotational states with respect to the orientational quantum number M_J , which plays a role whenever the initial state is not the absolute ground state.

Overcoming the limitations due to thermal population

There are different practical approaches to overcome the limitation of the ESST efficiency due to initial thermal population, some are described in the following. When solely applying microwave fields, complex microwave pulse sequences can alter the initial population distribution prior to ESST. This approach yielded state-specific enantiomeric enrichment of up to ~40% [12]. However, this is likely not promising to be scalable to perfect (100%) state-specific enantiomeric enrichment. Another proposed approach is targeting a triad of rotational states, where the two upper states are within a vibrationally excited level [13]. When initially only the ground vibrational level is occupied – which is in principle possible in a supersonic expansion of molecules – a combination of infrared and microwave pulses drives transitions between the involved states. The experimental implementation of this approach is still pending.

In our group, we pursue an approach where we combine optical methods with ESST [14, 15]. Within the ground vibrational level, we first empty the target rotational state using resonant UV light, fill the state up with a microwave ESST pulse sequence, and then probe the population with the same laser that was initially used for depletion. With this approach we have shown that the limitation due to thermal population can be largely overcome. This approach is in principle scalable to perfect ESST and is described in more detail below.

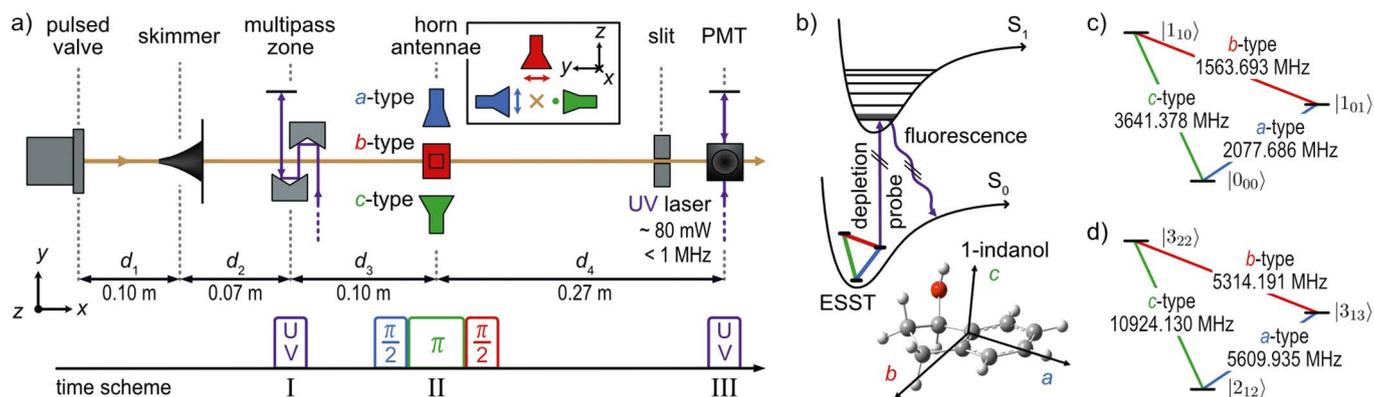


Fig. 2 (from [14]) a) Sketch of the experimental setup. Jet-cooled molecules traverse three interaction regions. I. Resonant UV light depletes the target rotational state. II Three microwave pulses with mutually orthogonal polarizations are applied for ESST. III Light from the same UV laser is used for fluorescence excitation. The total laser-induced fluorescence intensity is measured with a photomultiplier tube. b) Scheme of the electronic excitation and emission processes. The most stable conformer of 1-indanol is depicted together with the inertial axis system. c) & d) two studied triads of rotational states of 1-indanol.

A novel experimental approach to ESST

In our experiments, we quantitatively study ESST using an experimental setup as schematically depicted in Figure 2. Molecules are cooled to low rotational temperatures (~ 1 K) using a supersonic jet expansion from a pulsed valve with neon as carrier gas. After a skimmer, the molecular beam traverses three interaction regions. In the first interaction region, all M_J components of the target state are emptied via rotational state-selective optical pumping on an $S_1 \leftarrow S_0$ transition [16]. For this, we use a continuous-wave UV laser with a bandwidth that is less than the natural linewidth of the transition (~ 5 MHz). In the second interaction region further downstream, we apply three consecutive resonant MW pulses with controlled phase, frequency, polarization, and duration for ESST. Two of the driving phases are fixed while the third phase is being varied. In the third interaction region, the population of the originally depleted target rotational level is monitored via laser-induced fluorescence detection. For detection, we use the same laser as for the depletion process. The detecting light is aligned parallel to the depletion light path and the fluorescence signal is detected using a photo-multiplier tube (PMT).

By incorporating three separate interaction areas, a number of studies become possible. For example, we perform controlled measurements of the Rabi oscillations for each rotational transition, that allow for accurate determination of π - or $\pi/2$ -pulse conditions. This knowledge is vital for optimum ESST and for a quantitative study thereof. In ESST, the information on the enantiomeric excess is “stored” in the population within a rotational state, and these are long-lived if there are no collisions. Therefore, we can measure the state population further downstream using laser-induced fluorescence as opposed to having to rely on the detection of free induction decay, when only microwaves are applied. Laser-induced fluorescence is much more sensitive and allows for detection in a dilute, skimmed molecular beam.

High contrast, quantitatively understood ESST

We performed ESST measurements using the chiral molecule 1-indanol. Measurements, as published in reference [14], are

shown for the *S*- and *R*-enantiomers in Figure 3. For comparison, the same measurement was performed for a sample with initial thermal population by not depleting the target state prior to ESST. Our experimental approach incorporating target state depletion prior to ESST yielded state-specific enantiomeric enrichment $\varepsilon = A/\mu$ of approximately 50%, where A is the amplitude and μ is the mean value of the sine curve. This is more than a factor 15 improvement over previous experiments. In our experiments it was possible – for the first time – to perform a quantitative study of ESST, explicitly including the role of the M_J -levels. In the experimental curve in Figure 3, there is an approximately 20% deviation between theory and experiment. This is mainly due to imperfect microwave field polarization and recent efforts of our group have lead to almost full agreement between theory and experiment [15].

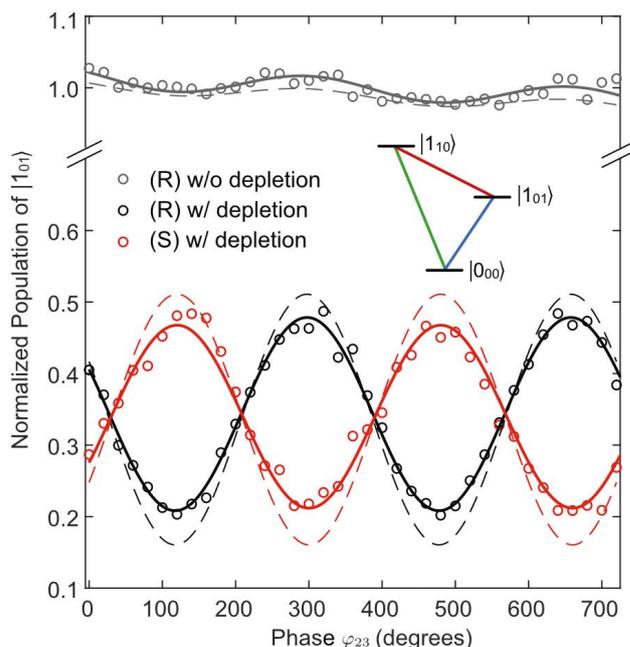


Fig. 3 (from [14]) ESST measurements of the simplest triad of rotational states of 1-indanol. The population of the target state is normalized to its original population and plotted as a function of the microwave field phase φ_{23} . Predicted and experimentally measured ESST results with UV depletion are shown in red and black. The ESST measurement is also performed without depletion as depicted in gray.

Our experimental approach has the potential of yielding perfect ESST, when the depletion step is extended to two states. This can either be achieved by applying a second laser resonant to a transition from the second upper state or by combining microwave driving and UV depletion. Like this, (almost) perfect ESST can be accomplished for the simplest triads of rotational states, the ones connected to the absolute ground state.

Overcoming the limitations due to spatial degeneracy

Even if both upper states are initially empty, perfect ESST is not possible with a three-pulse scheme of linearly polarized microwave fields for triads of rotational states that are not connected to the absolute ground state. This is due to the orientational degeneracy of rotational states, where each rotational state has $2J+1$ M_J levels. Rabi oscillations are therefore characterized by the contribution of multiple Rabi frequencies, which fundamentally limits the ESST efficiency when using conventional microwave pulse conditions. However, recent theoretical studies predict full controllability despite M_J degeneracy when using sophisticated pulse sequences [17]. Future experiments will show the practical applicability of these schemes which have the potential of achieving a molecular beam with an enantiopure rotational state even for higher J values.

The new experimental methods in chiral research have rejuvenated the field. Enantiomer-specific state transfer is in its early stages but has the potential to enable perfect state-specific enantiomeric enrichment starting from a racemic sample. Over the next years, we envision that there will be a number of interesting studies which will extend our knowledge of the spectroscopy and control of chiral molecules.

Acknowledgements

Experimental research is a team effort and our work has only been possible due to the contributions of many different people. Therefore, I am grateful for the contributions of my current group members, JuHyeon Lee, Elahe Abdiha, Johannes Bischoff, Nadia Gonzalez-Rodriguez, Shilpa Yadav and Daniel Fontoura Barroso, all past group members, our regular collaborator Boris Sartakov, the department director Gerard Meijer, and the technical staff at the Fritz Haber Institute. We acknowledge funding by the European Union (ERC, COCOCIMO, 101116866).

References

- [1] V. S. Letokhov, *On difference of energy levels of left and right molecules due to weak interactions*. *Physics Letters A*, 1975. **53**(4): p. 275-276.
- [2] Laurence A. Nafie, Rina K. Dukor, and Teresa B. Freedman, *Vibrational Circular Dichroism*, in *Handbook of Vibrational Spectroscopy*. 2001.
- [3] Yanan He, Bo Wang, Rina K. Dukor, and Laurence A. Nafie, *Determination of Absolute Configuration of Chiral Molecules Using Vibrational Optical Activity: A Review*. *Applied Spectroscopy*, 2011. **65**(7): p. 699-723.
- [4] Thomas Müller, Kenneth B. Wiberg, and Patrick H. Vaccaro, *Cavity Ring-Down Polarimetry (CRDP): A New Scheme for Probing Circular Birefringence and Circular Dichroism in the Gas Phase*. *The Journal of Physical Chemistry A*, 2000. **104**(25): p. 5959-5968.
- [5] Ivan Powis, *Photoelectron Spectroscopy and Circular Dichroism in Chiral Biomolecules: L-Alanine*. *The Journal of Physical Chemistry A*, 2000. **104**(5): p. 878-882.
- [6] Laurent Nahon, Gustavo A. Garcia, Chris J. Harding, Elisabeth Mikajlo, and Ivan Powis, *Determination of chiral asymmetries in the valence photoionization of camphor enantiomers by photoelectron imaging using tunable circularly polarized light*. *The Journal of Chemical Physics*, 2006. **125**(11): p. 114309.
- [7] Martin Pitzer, Maksim Kunitski, Allan S. Johnson, Till Jahnke, Hendrik Sann, Felix Sturm, . . . Markus S. Schöffler, *Direct Determination of Absolute Molecular Stereochemistry in Gas Phase by Coulomb Explosion Imaging*. *Science*, 2013. **341**(6150): p. 1096-1100.
- [8] David Patterson, Melanie Schnell, and John M. Doyle, *Enantiomer-specific detection of chiral molecules via microwave spectroscopy*. *Nature*, 2013. **497**: p. 475.
- [9] David Patterson and John M. Doyle, *Sensitive Chiral Analysis via Microwave Three-Wave Mixing*. *Physical Review Letters*, 2013. **111**(2): p. 023008.
- [10] Sandra Eibenberger, John Doyle, and David Patterson, *Enantiomer-Specific State Transfer of Chiral Molecules*. *Physical Review Letters*, 2017. **118**(12): p. 123002.
- [11] Cristóbal Pérez, Amanda L. Steber, Sérgio R. Domingos, Anna Krin, David Schmitz, and Melanie Schnell, *Coherent Enantiomer-Selective Population Enrichment Using Tailored Microwave Fields*. *Angewandte Chemie International Edition*, 2017. **56**(41): p. 12512-12517.
- [12] Himanshi Singh, Freya E. L. Berggötz, Wenhao Sun, and Melanie Schnell, *Chiral Control of Gas-Phase Molecules using Microwave Pulses*. *Angewandte Chemie International Edition*, 2023. **62**(27): p. e202219045.
- [13] Monika Leibscher, Thomas F. Giesen, and Christiane P. Koch, *Principles of enantio-selective excitation in three-wave mixing spectroscopy of chiral molecules*. *The Journal of Chemical Physics*, 2019. **151**(1): p. 014302.
- [14] JuHyeon Lee, Johannes Bischoff, A. O. Hernandez-Castillo, Boris Sartakov, Gerard Meijer, and Sandra Eibenberger-Arias, *Quantitative study of enantiomer-specific state transfer*. *Phys. Rev. Lett.*, 2022. **128**: p. 173001.
- [15] Ju Hyeon Lee, Johannes Bischoff, A. O. Hernandez-Castillo, Elahe Abdiha, Boris G. Sartakov, Gerard Meijer, and Sandra Eibenberger-Arias, *The influence of microwave pulse conditions on enantiomer-specific state transfer*. *arXiv:2310.11120*, 2023.
- [16] A. O. Hernandez-Castillo, Johannes Bischoff, Ju Hyeon Lee, Jennifer Langenhan, Mallikarjun Karra, Gerard Meijer, and Sandra Eibenberger-Arias, *High-resolution UV spectroscopy of 1-indanol*. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 2021. **23**(12): p. 7048-7056.
- [17] Monika Leibscher, Eugenio Pozzoli, Cristobal Pérez, Melanie Schnell, Mario Sigalotti, Ugo Boscaïn, and Christiane P. Koch, *Full quantum control of enantiomer-selective state transfer in chiral molecules despite degeneracy*. *Commun. Phys.*, 2022. **5**: p. 110.

Dr. Sandra Eibenberger-Arias

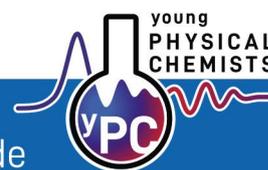
Sandra Eibenberger-Arias is the leader of the “Controlled Molecules” research group at the Fritz Haber Institute of the Max Planck Society in Berlin. Her group studies spectroscopy and control of cold molecules in the gas phase – with a special focus on chiral molecules. She obtained her PhD in physics studying quantum interference of large organic molecules at the University Vienna. Supported by an Erwin Schrödinger fellowship, she was a postdoctoral research fellow at the physics department of Harvard University where she investigated spectroscopy of cryogenically buffer gas cooled molecules. She was recently awarded an ERC Starting grant for studying coherent control of chiral molecules.

**Agnes Pockels Award 2024**

Each year, DBG and yPC award the **Agnes Pockels Award for Best PhD Thesis in Physical Chemistry!** Don't miss the lectures of the 4 finalists at Bunsen-Tagung 2024!



More info on
www.bunsentagung.de

**Interview with Sandra Eibenberger-Arias****1. What inspired you to pursue an academic career and when did you know that is what you wanted to do?**

This has been a process. During my undergraduate studies I enjoyed the philosophic perspectives on the big questions of physics and I was impressed by the big names in science who made such an impact on our understanding of the world. I also found out that I love experimental physics and really enjoy working in the lab and discussing with colleagues. Measuring something in the lab that you know from a textbook has quite a fascination for me. And the perspective of measuring something new, and explaining something that hasn't been explained before is just amazing. And the more I got involved in active research the more I knew that this is a place for me and that I will take opportunities to pursue an academic career.

2. How did you come up with your research topic?

This has been a process that started during my PhD in the group of Markus Arndt at the University of Vienna. My PhD work was on quantum interference experiments with large organic molecules and I was member of a doctoral program called CoQuS (Complex Quantum Systems). This allowed me to do a secondment at Harvard University with John Doyle and David Patterson. It was in the year when they first published the work on microwave three-wave mixing, which they developed together with Melanie Schnell. I found this very intriguing and so innovative and I wanted to become a part of it. This secondment led to my postdoc work at Harvard, where we did the first demonstration of enantiomer-specific state transfer. I knew – this has so much potential and I really wanted to get to the limits of the technique and also find some applications for it. So when I started my group at the Molecular Physics

department of the Fritz Haber Institute I wanted to build a new experiment with the goal of creating ideal experimental conditions for studying and manipulating chiral molecules since they are so interesting and important. And with the expertise from my PhD, I can also apply other experimental techniques that have the potential of further developing the control of cold molecules.

3. Why did you decide for this particular funding body and what was the application process like?

I applied for an ERC Starting Grant because it supports fundamental and high risk - high gain research. When granted it gives you generous and flexible funding, so it's extremely desirable. Applying for it was quite labor-intensive and in the beginning it was also challenging to navigate the online submission system. But it was totally worth it! I thought that my research plan was innovative and risky, yet still realistic, so I might have a chance. Thankfully I was not disappointed.

4. What advice would you give to someone wanting to stay in academia at the beginning of their PhD?

I believe that the ways we make decisions are highly individual, so it is difficult to give any blanket advice. What has worked for me until now, is making decisions based on my current interests, to give my best at any current task at hand and not to shy away from methods/questions/work that I don't have much experience with yet. There is always so much to learn and curiosity is a fantastic driver in science. I find it also important to always have the big picture in mind – why is it/do I find it interesting what I am doing. At the same time, it is important to dig deep into the research questions at hand. Specifically in the beginning of the PhD - but probably always - it is a great goal to become THE expert in the research topic that one is pursuing.

Juan Castillo, Jovan Dragelj

Fostering Diversity in STEM

Introduction

The scientific workplace, like many other sectors, benefits immensely from diversity. A diverse workplace should host individuals with different backgrounds, perspectives, and experiences. In the context of science, this diversity plays a pivotal role in driving innovation, enhancing problem-solving abilities, and ultimately advancing the field.

A diverse work environment means an environment that supports equal opportunities for women, as well as for people from different ethnicities, nationalities, religious backgrounds, persons with disabilities and individuals of the LGBTQI+ (Lesbian, Gay, Bisexual, Trans, Queer, and the '+' stands for the myriad of other identities not specifically covered by the initial letters, acknowledging the wide diversity in sexual orientations and gender identities) community. However, discussions regarding the nurturing of a supportive work environment for LGBTQI+ individuals in STEM are ongoing mostly in an isolated bubble in the anglosphere, while for example in continental Europe, said topic barely plays a role in the language of funding agencies and policy makers, and most initiatives have started as bottom-up initiatives from grassroot student organizations. One of those grassroot movements is LGBTQ STEM Berlin (logo seen in Fig. 1).

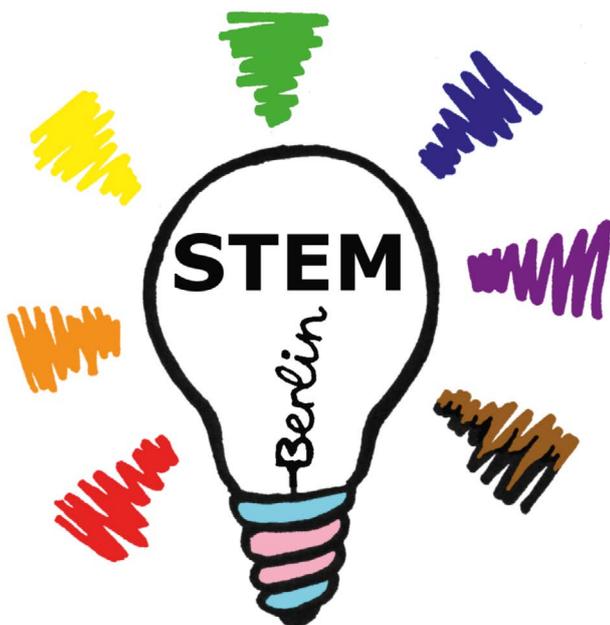


Fig. 1: Logo of LGBTQ STEM Berlin (Copyright: LGBTQ STEM Berlin).

Dr. Juan Castillo and Dr. Jovan Dragelj
LGBTQ STEM Berlin
lgbtqstemberlin@gmail.com

LGBTQ STEM Berlin aims to enrich the Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) fields with greater representation of the LGBTQ+ community. Co-founded by a group of individuals in 2019, this collective is a response to the need for visibility and support within these traditionally less diverse disciplines. Nestled in Berlin's forward-thinking and eclectic milieu, the initiative leverages the city's cultural openness to promote public outreach, and to cultivate a supportive network.

European diversity policy in STEM

Currently, diversity policies of funding agencies in continental Europe focus mostly on the highly important issues of equality of women in the workplace and the fostering of a family friendly work environment. However, other aspects of a diverse workspace are often given less attention.

On a positive note, Horizon Europe (the European research and innovation funding programme until 2027) includes a chapter about gender equality and inclusiveness in its programme guide [1], and in addition also offers a nuanced approach to gender and sexuality issues, as well as racial diversity, as a guideline for applicants.

However, an official position article from the German Ministry of Education and Research (Bundesministerium für Bildung und Forschung) from 2023 with the (translated) title 'Equality and diversity are definitive quality attributes and competitive factors in the scientific system' [2] does not even mention LGBTQ+, ethnic, or religious diversity once.

A truly inclusive diversity policy extends beyond merely achieving gender equality in the workplace to encompass a spectrum of family-friendly initiatives. Crucially, it fosters an environment where individuals of all gender identities, including non-binary and transgender persons feel welcome and thrive. Such a workplace culture also ensures that every employee feels safe and respected when sharing aspects of their personal lives, such as discussing their significant other without fear of judgment. Furthermore, it addresses the precarious nature of academic employment, offering stability to PhD students and post-doctoral researchers from a range of nationalities and ethnicities who often face the dual challenges of short-term contracts and the looming insecurity of visa renewals.

Policy makers should enhance initiatives to draw marginalized groups, which includes immigrants and refugees, and especially young people, into STEM careers.

Unique Challenges

Furthermore, LGBTQ+ individuals face unique challenges that must be addressed. Coming out at the study- or workplace can be a very stressful situation. This is especially true for young students or researchers without a large support network, which may be a result of their immigrant status. Fear of discrimination puts an unimaginable psychological burden on many of them. Institutional support should be readily available to respond to cases of discrimination, offering psychological and emergency financial assistance to all affected marginalized groups.

LGBTQ+ individuals also face different health related challenges compared to the general population. Their perspective and input is therefore highly relevant in research initiatives to address those specific issues. Their representation in the medical scientific community is therefore a must. This also echoes the push for more racial diversity in medical research, as more ethnic diverse teams can help bridge gaps that often lead to racial bias, and the experience of international researchers can put the highlight on conditions traditionally ignored by conventional medical research.

For all these reasons, and more, it is important to cultivate workplaces where everyone, including the LGBTQ+ individuals, can fully express themselves [3 – 5]. Institutions should listen to individuals and believe them, researchers should make their best effort to use unbiased data, and create change at institutional level. Examples of such changes include using gender-neutral language, respecting preferred pronouns, and explicitly showing support and allyship to foster an inclusive environment.

Such change does not come by itself. In order to make their voices heard, LGBTQ+ individuals in STEM must join together and speak with a united voice, making the establishment of LGBTQ+ Grassroots organizations a high priority.

Grass-root movements and LGBTQ+ STEM Berlin

The catalyst behind the work of LGBTQ+ STEM Berlin is a dedication to broadening inclusivity within STEM fields. Our purpose is not simply to be present but to be actively integrated into the scientific dialogue. Inspired by the unique journeys and backgrounds of its members, LGBTQ+ STEM Berlin aims to enrich the STEM community with their diverse perspectives. The group endeavors to create a setting where LGBTQ+ individuals in STEM are recognized and celebrated for their achievements. Through events, partnerships, and social media engagement, it builds a community that supports and advocates for queer people and STEM. We are driven by the hope of not only connecting queer individuals within STEM but also influencing the institutions and policies that shape these disciplines.

Our events like LGBTQ+ STEM Tisch provide a forum for community engagement, fostering dialogue with industrial and academic institutions to inspire change. In our events, historical LGBTQ figures in STEM, such as Lynn Conway or Alan Turing are also highlighted, acknowledging their contributions and reinforcing the community's longstanding presence in all life

aspects. LGBTQ+ STEM Kultur event extends this engagement to Berlin's cultural scene, through visits to museums or exhibitions where we can connect in a casual meetup setting.

In our public outreach, we have collaborated with a variety of academic and non-academic institutions to elevate queer and trans* scientists. For instance, initiatives like the „Live Talks: Diverse Science“ series, co-hosted with the Berlin Museum of Natural History (Naturkunde Museum), and our ongoing partnerships with Soapbox Science Berlin for Berlin Science Week, exemplify our dedication to amplifying diverse voices within the scientific community.

Connecting the Global Community

Visibility serves as the bedrock for progress toward more inclusive STEM environments, both within Berlin and worldwide. By highlighting queer professionals as role models, LGBTQ+ STEM Berlin fortifies the community's internal bonds and our connection with the broader scientific world. As part of an international network of similar initiatives, we contribute to a joint effort to foster inclusivity in STEM. On the 18th of November, we celebrate LGBTQ+ STEM Day in solidarity with Pride in STEM in the UK and many other initiatives around the globe, marking an international day of visibility for LGBTQ+ individuals in STEM fields.

LGBTQ+ STEM Berlin represents more than a group; it is a movement—a declaration that in the realms of science and technology, everyone should have the freedom to participate fully and authentically. We hope that as this movement grows, we can nurture an environment where every member of the STEM community can thrive.

Together, we need to dismantle barriers and construct a future where the diversity of society is mirrored in the diversity of its science and technology sectors. Otherwise, we may run into the risk of turning 'diversity' into just an empty word.

Referenzen

- [1] Horizon Europe Programme Guide: V1.2 – 04.10.2021 (<https://www.kowi.de/Portaldata/2/Resources/heu/HE-programme-guide.pdf>)
- [2] https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/gleichstellung-und-vielfalt-im-wissenschaftssystem/gleichstellung-vielfalt-wissenschaftssystem_node.html
- [3] Powell, K., Terry, R. & Chen, S. How LGBT+ scientists would like to be included and welcomed in STEM workplaces. *Nature* **586**, 813–816 (2020).
- [4] Lerback, J. C. et al. Community voices: Achieving real diversity in STEM requires the ability to transform institutions. *Nat. Commun.* **13**, 1684 (2022).
- [5] Barres, B., Montague-Hellen, B. & Yoder, J. Coming out: the experience of LGBT + people in STEM. *Genome Biol.* **18**, 62 (2017). 4. Mattheis, A., De Arellano, D. C. & Yoder, J. B. A Model of Queer STEM Identity in the Workplace. *J Homosex.* **67**, 1839–1863 (2020).

Dr. Juan Castillo

Originally from Colombia, Juan Castillo studied chemistry at the Free University of Berlin, did his PhD in Radiochemistry and further specialized in this field throughout his career. Today, Juan Castillo works in the pharmaceutical industry, focusing on the clinical development of radiopharmaceuticals, and is an active member of LGBTQ Stem Berlin.

**Dr. Jovan Dragelj**

Originally from Serbia, Jovan Dragelj completed his undergraduate and Master's studies in chemistry in Belgrade, where he also worked as a chemistry teacher. In 2019, he earned his PhD in computational chemistry from Freie Universität Berlin and then pursued postdoctoral studies at Technische Universität Berlin. In 2023, he moved into the biotech industry, where he works on computational drug discovery. In spring 2019, alongside a group of like-minded individuals, Jovan co-founded LGBTQ STEM Berlin. This initiative is dedicated to promoting visibility and representation of LGBTQ+ individuals in STEM fields (Science, Technology, Engineering, and Mathematics).



SAS Fellows Award für Prof. Schlücker

Professor Sebastian Schlücker, Lehrstuhl Physikalische Chemie I der Universität Duisburg-Essen (UDE), wurde auf der 50. FACSS/SciX-Konferenz im US-amerikanischen Reno/Nevada für seine Beiträge zur Förderung der Spektroskopie und ihrer Anwendungen von der Society of Applied Spectroscopy (SAS) mit einem SAS Fellow Award ausgezeichnet. Neben ihm als einzigem Europäer erhielten eine US-Amerikanerin und ein Australier

diese Auszeichnung. Das Hauptarbeitsgebiet der Arbeitsgruppe Schlücker ist die Molekülspektroskopie. Bei der Entwicklung und Anwendung innovativer laserspektroskopischer Methoden für die Grundlagenforschung und angewandte Forschung stehen Techniken der Schwingungs-Raman-Spektroskopie und Mikroskopie/Bildgebung mit hohem molekularem Informationsgehalt, dem sog. „molekularen Fingerabdruck“, im Vordergrund.



SAS FELLOW AWARD

Recognizing individual members for their outstanding service to the field of spectroscopy and the Society for Applied Spectroscopy

SEBASTIAN SCHLÜCKER

Sebastian Schlücker (born 1973) is a professor of physical chemistry at the University of Duisburg-Essen (UDE) in Essen, Germany. He studied chemistry at the University of Würzburg where he also obtained his PhD in the field of linear and nonlinear spectroscopy. After postdoctoral work at the laboratory of chemistry at the NIH in Bethesda on Raman imaging in biomedical research and at the University of California at Berkeley on experimental physics at the University of California at Berkeley in 2008 before joining UDE in 2012.

His research interests are the development and applications of innovative spectroscopic techniques with a focus on selectivity and sensitivity in the study of molecularly functionalized plasmonic nanoparticles and their applications in biomedicine (diagnostics and therapy) and chemical conversion (catalysis, plasmonic chemistry). Sebastian received the SAS Fellow Award for his scientific work.

Noah Al-Shamery, Simon Sprengel, Mathias Micheel, Katharina Meyer

yPC Report 2023

2023 has been another busy year for the young Physical Chemists (yPC).

The Team

Currently, we are a core team of five members, and just had another member join us, welcome to the team, Christina Tonauer! We are always looking for more people to join us, so don't hesitate to get in contact with us.

TEAM



Katharina Meyer Mathias Micheel



Noah Al-Shamery Carolin Müller Simon Sprengel

yPC meets Industry and Science

We continued our successful *yPC meets Industry* series in the 2022/23 winter term. We had some amazing invited speakers from the fields of Artificial Intelligence, Startups, Polymer Science, Optics, and Hydrogen Technology. We want to thank all speakers and attendees that joined and contributed to our meetings! yPC values a strong connection between early career researchers and industry representatives and your combined feedback to our yPC meets Industry sessions inspired us to dedicate this issue of Bunsen-Magazin (and our yPC Forum discussion at Bunsen-Tagung) to career perspectives in Physical Chemistry.

Noah Al-Shamery, BSc
noah.al.shamery@gmail.com

Simon Sprengel, MSc
simon.sprengel@uol.de

Dr. Mathias Micheel,
mathias.micheel@posteo.de

Dr. Katharina Meyer
katharina.meyer@outlook.de

yPC team

In addition to our industry talks, we also organised a new event called *yPC meets Science*. Every year, yPC cooperates with the *Nachrichten aus der Chemie*, the periodical of the GDCh, in the *Trendberichte Physikalische Chemie*, an annual article series where early career researchers talk about their field of research. All *Trendberichte* are published open access and you can read them in the issue 5 2023 of *Nachrichten aus der Chemie*. In 2023, Jun. Prof. Jennifer Meyer (RPTU Kaiserslautern-Landau), Prof. Henrike Müller-Werkmeister (Uni Potsdam), and Dr. Silvia Spezzano (MPI for Extraterrestrial Physics in Munich) were chosen by us to showcase their work.

To promote their excellent research, we decided to invite all three authors for an online lecture about their research, which was a huge success with large participation and we are planning to resume this format in 2024. We are also planning further events with young emerging investigators aimed at an academic audience, so make sure to follow our news on social media and our newsletter so that you don't miss any announcements!

Bunsen-Tagung 2023

Like every year, the biggest highlight for the German Physical Chemistry community was this year's Bunsen-Tagung in Berlin. Katharina spoke at the opening ceremony addressing our work as the yPC. For the conference, we have organised a workshop aimed at early career researchers. In cooperation with JCF Berlin and JCF Team StartUp, the industry initiative chemstars informed the participants how entrepreneurship enables innovation and sustainable Chemistry and gave advice on how (and why!) you should start your own company. We received very positive feedback from participants and are looking forward to providing pre-conference workshops on all future Bunsen-Tagungen!



Left: Katharina giving a speech at the opening ceremony of the Bunsen-Tagung in Berlin. © DBG/Tom Wagner
Right: Katharina and Mathias with former yPC speaker Prof. Dr. Maria Wächter (left) at the Bunsen-Tagung in Berlin. © DBG/JS Deutschland GmbH.



yPC Forum at the Bunsen-Tagung in Berlin. © yPC/Carolin Müller.

In addition, we organised the annual *yPC Forum*, our very own panel discussion, this time under the theme “PhD – and then?”. We invited speakers from industry who talked about the challenges of transitioning from academia to industry and what skills companies are looking for in applicants. Thanks to Dr. Bernard von Vacano (BASF), Arman Samary (MLP), as well as the whole team of Zeiss for sharing their insights! We are extremely happy about the active participation from the audience. A lot of questions were asked about career paths, pitfalls to avoid, and general advice. Because of the immensely positive feedback and the obvious need for more discussions on the topic, we will focus all future *yPC Forum* discussions on early career planning. If you have any suggestions for topics to cover or speakers to invite, please get in contact with us!

One of our most exciting events at the Bunsen-Tagung 2023 was the Agnes Pockels PhD Award session where four recent PhDs were presenting their exciting work and one was selected best PhD thesis in Physical Chemistry. You can read more about the finalists and their topics in this issue – one participant unfortunately could not make it in person because of problems with her plane ride. Still, we experienced very strong contributions and nice scientific debates and want to congratulate Charlotte Gallenkamp for her winning entry! If you are a PhD student who has just finished their thesis or if you are already in your third year or later, look out for the Agnes Pockels Award 2025 announcement later this year!

Lastly, during our *yPC* General Assembly, Katharina Meyer was re-elected as *yPC* spokesperson. Congratulations Katharina! At the next Bunsen-Tagung in Aachen, Mathias’ 2 year term will come to an end and *yPC* will elect the next speaker.

yPC joins EYCN and other networking events

yPC has also been making strides in international relations. From August 18th to 20th, delegates from chemical societies across Europe gathered at The World Congress in The Hague, Netherlands, for the Delegate Assembly of the European Young Chemists’ Network (EYCN) under the European Chemical Society (EuChemS), followed by the IUPAC|Chains 2023 conference. Recognizing the benefits of EYCN participation, Noah Al-Shamery was sent to The Hague to introduce *yPC* to EYCN delegates. After discussions with the IUPAC, EuChemS, and RSC presidents, the delegates unanimously welcomed *yPC* into the EYCN! Currently, Carolin Müller and Noah Al-Shamery serve as *yPC* delegates with Simon Sprengel par-

ticipating as an additional representative, starting from January 2024. Post-elections, Noah secured the position of EYCN Communication Team Lead, overseeing the newsletter and social media.

Following the EYCN Delegate Assembly, *yPC* made their presence known at the Klausurtagung 2023 of the German Young Chemists Network (JCF) in Wuppertal, Germany, where Noah inspired new students to join the DBG and attended diverse workshops and talks by industry experts. Finally, Noah Al-Shamery represented *yPC* in the gather.town conference “Net-Zero Carbon Industry by 2050: Myth or Reality?”. There, he had the opportunity to discuss with a diverse cast of industry representatives how their sustainability goals can be communicated more clearly and effectively. We are thankful for all the great connections made and are looking forward to joint EYCN and *yPC* events in the future!



The newly elected Communication Team for the EYCN led by Noah Al-Shamery (center), featuring Patrick Fritz (left) and David Möhringer (right). © EYCN Communication Team

yPC on social media

2023 also saw a turbulent year for *yPC* on social media! We actively accompanied this year’s Bunsen-Tagung on our Twitter, Mastodon, and Instagram accounts under #bunsentagung2023 and had some great discussions on- and off-line about *yPC* activities! With the decline of Twitter (now X), we decided to fully switch to Mastodon, where we host our own server under <https://physchem.science>. Every interested physical chemist is invited to join, even though our capacities at the moment are still limited. Additionally, you can find us on Instagram (@ypc_bunsen) and we recently also opened a page on LinkedIn. We hope to connect with all of you on the platforms that you are using most and in person at the next Bunsen-Tagung!

We need YOU at yPC!

Another successful year over, a new one just begun – this is probably the best way to summarise 2023 and we are glad that we could offer so many different and (hopefully) interesting events for you! *yPC* is constantly looking for new members that want to help in the organisation of events, social media accounts, or outreach. We are always open for suggestions and ideas, even if they are small. You have expertise in graphic design – then why not join us and help us design flyers for our events. You like to talk with loads of different people – then hosting a *yPC* meets Industry event might be perfect for you. If you are interested in our activities and how to participate, don’t hesitate to contact us via e-mail, social media, or talk to us directly at the upcoming Bunsen-Tagung!

Noah Al-Shamery, Christina M. Tonauer

Your Publications: Communicated!

Welcome to “your Publications: Communicated!”, a new Bunsen-Magazin category in which we invite you to briefly summarize your cool science! Are you an early career researcher and just published a really cool paper which you want to share with the community? Then send us a short one paragraph summary and we will gladly share it here in the Bunsen-Magazin and on our yPC social media channels!

MelaGel – Using Melanin-Based Composite Materials in Sensing and Energy Storage

Noah Al-Shamery *et al.* Melanin and Polypyrrole-Coated Nanocellulose Hydrogel Networks for Environmental Sensing and Energy Storage. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 2023, **15** (21), 25966–25979. doi: [10.1021/acsami.3c03337](https://doi.org/10.1021/acsami.3c03337).

Eumelanin, an intriguing polyindolequinone inherent to the human body, has garnered attention as a functional material owing to its captivating electrochemical attributes, allowing for applications in energy storage and biosensors. A central challenge lies in achieving homogeneous bulk materials of eumelanin for these applications due to its insolubility in common organic solvents and water. A previous approach involved utilizing cellulose nanofibrils, derived from plant biomass, as a dispersing agent for eumelanin in water. Our work demonstrates that vapor polymerization of pyrrole, atop of eumelanin-coated fibrils, can give a multifunctional composite named “MelaGel”. This composite exhibits strength in pH and metal ion sensing, along-

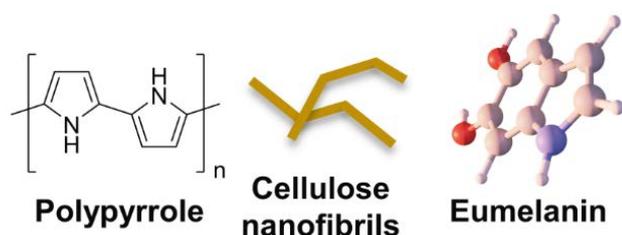


Fig. 1: Schematic showcasing the three main components in the “MelaGel” composite material. © 2023 American Chemical Society

Noah Al-Shamery
School of Materials Science and Engineering
Nanyang Technological University Singapore
50 Nanyang Ave, #01-30 General Office, Block N4.1, Singapore 639798
noah.al.shamery@gmail.com

Christina M. Tonauer
Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY
Notkestraße 85, D-22607 Hamburg
Institut für Physikalische Chemie, Leopold-Franzens Universität Innsbruck
Innrain 52c, A-6020 Innsbruck
christina.tonauer@desy.de

side enhanced redox center accessibility in energy storage applications, attributable to the added conductive polypyrrole network. Comprehensive characterization, from proposing a potential structure of the composite to successful electrochemical tests, can be found in this recent paper of ours.

How to Deal with Frustrated Crystals?

Christina M. Tonauer *et al.* Strategies to Obtain Highly-Ordered Deuterated Ices Presented on the Example of Ice XIV. *PNAS Nexus* 2023, pgad418 doi: [10.1093/pnasnexus/pgad418](https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgad418).

The crystalline water ices which form directly from the liquid phase show a periodic arrangement of the oxygen atoms but disordered hydrogen atoms. At lower temperatures, ice polymorphs with ordered hydrogen atoms are thermodynamically favored but the process of ordering is often geometrically frustrated. This is especially a problem for the preparation of ordered D₂O-ices which are necessary for structure determination by neutron diffraction. Based on the deuterated ice XII-XIV pair, we demonstrate powerful strategies for overcoming geometric frustration. This includes the introduction of isotope defects in addition to ionic & Bjerrum point defects, isothermal pressure annealing and long-time storage. With the new procedure a tripling of the degree of order relative to the previously known weakly ordered ice XIV is observed. Data from calorimetry, X-ray diffraction, volumetry and dielectric spectroscopy provide clues that highly ordered ice XIV represents a distinct ice polymorph.

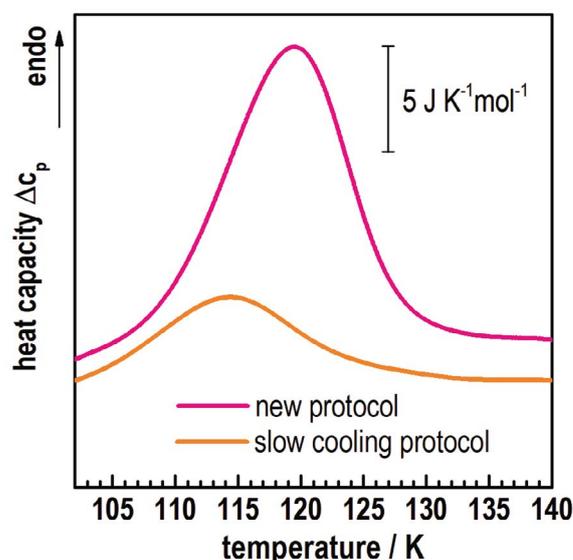


Fig. 2: Calorimetric scans comparing the newly developed preparation protocol with the previously used slow cooling method. The peak area is proportionate to the degree of order present in ice XIV. © C.M.Tonauer

Geburtstage im Februar 2024

Peter Vöhringer, Prof. Dr.

Alf Mews, Prof. Dr.

Bernd Reck, Dr.

Ulrich Maas, Prof. Dr.

Kurt Witan, Dr.

Robert Schlögl, Prof. Dr.

Jürgen Garcke, Prof. Dr.

Uwe Günter Krüger, Dr.

Uwe Kreibitz, Prof. Dr.

Gerd Sandstede, Dr.

Geburtstage im März 2023

Simone Wiegand, Dr.

Herbert Over, Prof. Dr.

Ulrich Künzelmann, Dr.

Diether Rüppel, Dr.

Erwin Neher, Prof. Dr.

Günter Gauglitz, Prof. Dr.

Erich Knözinger, Prof. Dr.

Klaus Scherzer, Prof. Dr.

Das Bunsen-Magazin dokumentiert Geburtstage der DBG-Mitglieder in Fünfjahresritten – beginnend mit dem 60. Geburtstag. Mitglieder, die keine Veröffentlichung ihres Geburtstags wünschen, teilen dies bitte der DBG-Geschäftsstelle mit: geschaeftsstelle@bunsen.de.

Neuanmeldungen zur Mitgliedschaft

Alexander K. Büll, Prof. Dr.

Felix Byn

Manu Diedrich

Jannes Hasselhorn

Eaindra Mo Moh Lwin

Oliver Pichl

Felix Plamper, Prof. Dr.

Henning Windeck

Verstorben

Walter Stilz, Dr.

im Alter von 94 Jahren

Michael Katz, Dr.-Ing.

im Alter von 79 Jahren

Veranstaltungen**Deutsche Bunsen-Gesellschaft****Bunsen-Tagung 2024**

High-Resolution Structural Methods in Material and Life Sciences

25.-27. März 2024, Aachen

www.bunsentagung.de

International Bunsen Discussion Meeting: Solid State Batteries VI

13.-15. November 2024, Frankfurt am Main

Weitere Veranstaltungen**50th German Liquid Crystal Conference 2024**

13.-15. März 2024, Duisburg-Essen

<https://www.uni-due.de/chemie/ak-giese/glcc2024.php>

EuChemS Chemistry Congress 2024

07.-11. Juli 2024, Dublin

www.euchems2024.org

18th International Congress on Catalysis (ICC)

14.-19. Juli 2024, Lyon

www.icc-lyon2024.fr

Ausschreibungen**Preise befreundeter Gesellschaften**

PCCP Emerging Investigator Lectureship

Einsendeschluss: 01. April 2024

www.bunsen.de/ausschreibungen

Verschiedenes

PCCP Emerging Investigator Lectureship

The PCCP Emerging Investigator Lectureship was established to recognise early career scientists in physical chemistry, chemical physics, and biophysical chemistry, and to act as a platform for early career physical chemists to showcase their research to the wider scientific community. The winner receives a £1000 contribution towards travel and accommodation costs to attend and present a lecture based on their research at a leading international meeting.

Nomination deadline is April, 1st, 2024.

For more details visit <https://www.rsc.org/journals-books-databases/about-journals/pccp/emerging-investigator-lectureship-award/>



Deutsche Bunsen-Gesellschaft
für physikalische Chemie

Einladung zur DBG-Mitgliederversammlung

Gemäß § 10 der DBG-Satzung berufe ich hiermit die Mitgliederversammlung 2024
unserer Gesellschaft für

Montag, 25. März 2024, 13.30 Uhr

nach Aachen ein.

Die Mitgliederversammlung findet statt im Hörsaalzentrum C.A.R.L der RWTH Aachen

Raum H06, Claßenstraße 11, 52072 Aachen.

Tagesordnung

1. Bericht des Vorstandes über das abgelaufene Geschäftsjahr
2. Feststellung der Jahresrechnung, Bericht des Schatzmeisters über den Jahresabschluss und über das laufende Geschäftsjahr
3. Entgegennahme und Genehmigung des Berichts der Rechnungsprüfer:innen
4. Entlastung des Vorstandes und der Geschäftsführung
5. Vornahme der erforderlichen Wahlen
6. Festsetzung des Jahresbeitrages
7. Beschlussfassung über Ort und Zeit der nächsten Hauptversammlungen (Bunsen-Tagungen)
8. Beschlussfassung über eingegangene Anträge
9. Verschiedenes

Diese Einladung richtet sich nur an Mitglieder der DBG.

Anträge aus der Mitgliedschaft (TOP 8) müssen gemäß § 10 Abs. 4 der DBG-Satzung einschließlich einer kurzen Begründung mindestens vier Wochen vor der Mitgliederversammlung, d.h. spätestens am **26. Februar 2024**, dem 1. Vorsitzenden vorliegen. Anträge sind mit entsprechender Begründung an Prof. Dr. Ralf Ludwig, geschaeftsstelle@bunsen.de, zu senden.

Prof. Dr. Ralf Ludwig
Erster Vorsitzender der DBG 2023/2024



ANTRAG AUF MITGLIEDSCHAFT ÄNDERUNGSMITTEILUNG Mitgliedsnummer: _____

in der **Deutschen Bunsen-Gesellschaft für physikalische Chemie e. V.**

	Jahresbeitrag
<input type="checkbox"/> persönliches, studentisches Mitglied ^{1,2} (Bunsen-Magazin nur online)	0,- €
<input type="checkbox"/> persönliches, studentisches Mitglied ^{1,2} (Bunsen-Magazin gedruckt)	40,- €
<input type="checkbox"/> persönliches Jungmitglied ² (bis zu 3 Jahren nach Studienabschluss)	75,- €
<input type="checkbox"/> persönliches Doppelmitglied (Mitgliedschaft bei DECHEMA, DPG, GDCh oder GBM; Mitglieds-Nr.: _____)	110,- €
<input type="checkbox"/> persönliches, ordentliches Mitglied	140,- €
<input type="checkbox"/> nichtpersönliches Mitglied (Institute, Bibliotheken, Firmen usw.)	650,- €

in der **Deutschen Flüssigkristall-Gesellschaft (DFKG)**

<input type="checkbox"/> persönliches, studentisches Mitglied ¹	0,- €
<input type="checkbox"/> persönliches, ordentliches Mitglied	25,- €
<input type="checkbox"/> persönliches, ordentliches Mitglied (keine DBG-Mitgliedschaft)	40,- €
<input type="checkbox"/> institutionelle Mitglieder	150,- €

in der **AG Theoretische Chemie (AGTC)**

<input type="checkbox"/> persönliches, ordentliches Mitglied	20,- €
Ich bin Mitglied der folgenden Trägergesellschaft:	
DBG / DPG / GDCh	
Mitgliedsnummer: _____	

¹ Studienbescheinigung erforderlich, ² inkl. Mitgliedschaft bei der young Physical Chemists (yPC, Nachwuchsorganisation der DBG)

Daten zur Person

Titel/Vorname/Name _____ Geburtsdatum _____
(TT/MM/JJJJ)

Privat Dienstlich

Institution/ Firma _____

Adresszusatz _____

Straße _____

PLZ/Ort/Land _____

Telefonnummer _____

E-Mail _____

Datenschutzhinweise / Einwilligungserklärung

Ihre personenbezogenen Daten werden von der Deutschen Bunsen-Gesellschaft (DBG) gemäß der europäischen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) und dem deutschen Datenschutzrecht (BDSG) für die Begründung und Verwaltung Ihrer Mitgliedschaft erhoben, verarbeitet und genutzt. Im Rahmen dieser Zweckbestimmungen werden Ihre Daten ausschließlich zur Erfüllung der satzungsgemäßen Aufgaben (<https://bunsen.de/wir-ueber-uns/satzung>) und der Mitgliederbetreuung an diesbezüglich besonders Beauftragte weitergegeben und genutzt. Sie können jederzeit Auskunft über Ihre personenbezogenen Daten erhalten sowie die Berichtigung, Löschung oder Sperrung für die Zukunft vornehmen. Weitere Hinweise zum Datenschutz finden Sie unter <https://bunsen.de/datenschutzerklaerung>.

Ich willige ein, dass mein Geburtsdatum in die im Bunsen-Magazin veröffentlichte Geburtstagsliste aufgenommen wird.

ja nein

Ich willige ein, dass mein Geburtsdatum und meine Adress- und Kommunikationsdaten in Onlinemitgliederverzeichnisse der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für physikalische Chemie aufgenommen werden.

ja nein

Hiermit erkläre ich meinen Beitritt zur DBG/ zeige Änderungen meiner Daten an³ und nehme die Datenschutzhinweise sowie die Satzung zur Kenntnis.

Ort/Datum _____

Unterschrift _____

³zutreffendes bitte ankreuzen

Erteilung eines SEPA-Lastschriftmandats

Deutsche Bunsen-Gesellschaft für physikalische Chemie e.V.
Gläubiger-Identifikationsnummer: DE 15ZZZ00000522723
Mandatsreferenz = Mitgliedsnummer

Titel/Vorname/Name _____

Ich ermächtige die DBG meine Mitgliedsbeiträge zu Lasten des angegebenen Kontos einzuziehen. Zugleich weise ich mein Kreditinstitut an, die von der DBG auf mein Konto gezogenen Lastschriften einzulösen.

Straße und Hausnummer _____

PLZ/Ort _____

Hinweis: Ich kann innerhalb von acht Wochen, beginnend mit dem Belastungsdatum, die Erstattung des belasteten Betrages verlangen. Es gelten dabei die vom Kreditinstitut vereinbarten Bedingungen. Einen Wechsel oder Löschen des Kontos teile ich der DBG unverzüglich mit.

IBAN _____

Kreditinstitut _____

BIC _____

Ort/ Datum _____

Unterschrift _____

