

Nicole Jung, Steffen Neumann, Oliver Koepler, Felix Bach, Christian Popp, Sonja Herres-Pawlis, Johannes Liermann, Matthias Razum, Christoph Steinbeck

# NFDI4Chem – Infrastruktur für den digitalen Wandel in der Chemischen Forschung

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) wählten in 2020 die ersten Konsortien zum Aufbau der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) aus. Zu den neun Konsortien, die in der ersten Projektphase gefördert werden, gehört das Fachkonsortium Chemie, NFDI4Chem.<sup>1,2</sup> Das Konsortium hat zum Ziel, ein ganzheitliches Konzept für die Erfassung von und den Zugang zu Forschungsdaten aus dem Fachbereich Chemie aufzubauen und zu etablieren. Ein wesentlicher Bestandteil des Auftrags der NFDI4Chem ist die Förderung von Forschungsdatenmanagement (FDM) und Open Science in Übereinstimmung mit den FAIR (findable, accessible, interoperable, re-usable)-Data Prinzipien.<sup>3</sup> Innovative und einfach zu nutzende Dienste sowie neue wissenschaftliche Ansätze sollen die Wiederverwendung von Forschungsdaten ermöglichen.

Die Vision der NFDI4Chem ist die Digitalisierung aller wichtigen Schritte in der chemischen Forschung, um Wissenschaftler bei der Erhebung, Speicherung, Verarbeitung, Analyse, Veröffentlichung und Wiederverwendung von Forschungsdaten bestmöglich zu unterstützen. NFDI4Chem will alle Disziplinen der Chemie in der Wissenschaft vertreten. In der Anfangsphase wird sich NFDI4Chem hauptsächlich auf Daten zu Molekülen und Reaktionen, einschließlich Daten für ihre experimentelle und theoretische Charakterisierung konzentrieren. Im Oktober 2020 hat die NFDI4Chem mit fünf inhaltlichen Arbeitsbereichen zu Digitalisierung und Forschungsdatenmanagement die aktive Projektarbeit aufgenommen. Die Arbeitsbereiche der ersten Projektphase und ihre Kernthemen sollen im Folgenden vorgestellt werden.

## Das Smart Lab als Konzept zur Digitalisierung von Prozessen im experimentellen Arbeitsumfeld

Ziel des Arbeitsbereichs „Smart Lab“ ist die Entwicklung und Bereitstellung von Konzepten, Diensten und Software zum Aufbau einer virtuellen Laborumgebung. Es sollen jene technologischen Herausforderungen gelöst werden, die derzeit die digitale Verfügbarkeit, Speicherung und nahtlose Weitergabe von

Daten in Chemielaboren behindern. Ein Schlüsselaspekt zur Etablierung digitalisierter Workflows ist ein möglichst modulares Softwaredesign mit offenen Schnittstellen, sodass eine flexible Kombination mit verschiedenen Diensten erleichtert wird. Zur Realisierung dieses Ziels werden Projekte in den Bereichen Geräteintegration, elektronische Laborbücher (kurz ELN für engl. Electronic Lab Notebook) und Erstellung von Software-Tools umgesetzt. Arbeiten zur Geräteintegration werden sich mit der Einbindung von Messgeräten und Instrumenten in die virtuelle Arbeitsumgebung der Wissenschaftler auseinandersetzen. Hierfür wird sowohl die Zusammenarbeit mit Geräteherstellern, als auch mit Wissenschaftlern aus Industrie und Akademie angestrebt. Daten, die durch eine erfolgreiche Integration von Geräten erfasst werden, sollen in elektronischen Laborbüchern verwaltet und wenn möglich auch verarbeitet werden können. Die NFDI4Chem strebt an, verschiedene elektronische Laborjournale<sup>4</sup> durch Einbindung in die NFDI4Chem-Prozesse zu unterstützen, zur aktiven Weiterentwicklung wurde in der ersten Förderperiode das ELN Chemotion<sup>5</sup> als Referenzimplementierung ausgewählt. Zu den Funktionen, die durch ein ELN unterstützt werden, gehört neben der Dokumentation der Forschungsprozesse auch die Erfassung von Metadaten sowie die Verwaltung und Analyse von Daten zu deren späterer Nachnutzung. Damit bildet das ELN aus Sicht der NFDI4Chem ein geeignetes Instrument, um die Vorbereitung von Daten für die weitere Speicherung in Repositorien (siehe Abbildung 1) oder eine Veröffentlichung in wissenschaftlichen Zeitschriften zu erleichtern. Unterstützt werden die Funktionen des ELNs durch die Entwicklung von weiteren Software-Tools. Diese können durch Lösung fachspezifischer Problemstellungen, entweder unabhängig oder aber in Kombination mit anderen Infrastrukturen der NFDI4Chem, einen wesentlichen Beitrag für eine erfolgreiche Digitalisierungsstrategie bilden.

## Repositorien und deren Funktion als zentrale Infrastruktur

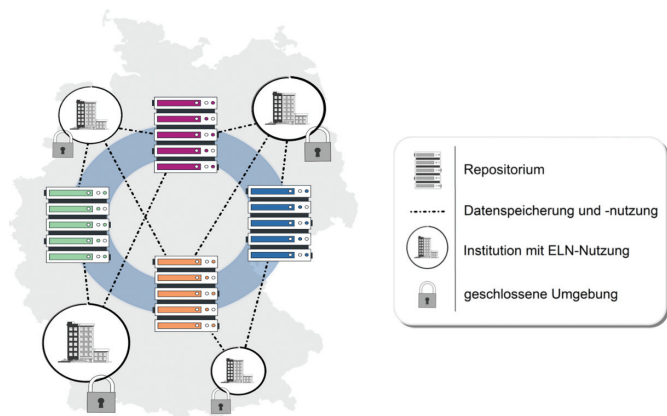
Ein wichtiger Aspekt der NFDI4Chem-Infrastruktur sind ausgewählte fachspezifische Forschungsdatenrepositorien, die in Zukunft für die Publikation, langfristige Speicherung und Bereitstellung von Forschungsdaten ausgebaut werden sollen. Die im Arbeitsbereich SmartLab/ELN erarbeiteten Entwicklungen sollen als dezentrale Infrastruktur die Nutzung der zentral bereitgestellten Repositorien unterstützen (Abbildung 1). In Deutschland ist die Verfügbarkeit und Nutzung von Chemie-Repositorien derzeit noch nicht breit etabliert.<sup>6</sup> Die meisten Repositorien erfüllen noch nicht die gängigen Kriterien wie Zertifizierung oder die Verwendung von persistenten Identifikatoren. Gleichzeitig spielen Repositorien eine immer wichtigere Rolle in allen For-

Nicole Jung, Steffen Neumann, Oliver Koepler, Felix Bach, Christian Popp, Sonja Herres-Pawlis, Johannes Liermann, Matthias Razum, Christoph Steinbeck

### Kontakt:

Christoph Steinbeck  
Institute for Analytical Chemistry  
Lessingstr. 8, 07743 Jena  
christoph.steinbeck@uni-jena.de

schungsfeldern und deren Bereitstellung und zukunftsweisende Ausrichtung ist eine wichtige Aufgabe in der nationalen und internationalen Forschungslandschaft. Repositorien, die in der ersten Förderphase der NFDI4Chem im Fokus stehen, wurden nach der Abdeckung fachspezifischer Anforderungen ausgewählt und werden in den nächsten 5 Jahren zu einer dezentralen, föderalen Infrastruktur entwickelt. Für die interoperable Anbindung der Entwicklungen im Bereich Smart Lab und eine nahtlose Übergabe der Forschungsdaten an die Repositorien-Dienste sowie die Kommunikation der Repositorien untereinander spielt insbesondere die Entwicklung von geeigneten, offenen Schnittstellen eine wesentliche Rolle. Alle Repositorien der NFDI4Chem sollen dahingehend gefördert werden, dass sie das Sammeln, Speichern, Verarbeiten, Analysieren, Offenlegen und Wiederverwenden von Forschungsdaten ermöglichen. Es wird Unterstützung bei der Konvergenz zu nachhaltigen und interoperablen Diensten, der Implementierung von Standards bezüglich Metadaten und APIs, sowie von Vokabularen und Ontologien geleistet. Insbesondere sollen Repositorien dabei unterstützt werden, FAIRe Daten in allen wichtigen Bereichen der Chemie zu bereitstellen. Hierzu berücksichtigen Repositorien idealerweise Prozesse zur Qualitätskontrolle von Daten und Metadaten und beinhalten alle notwendigen Funktionen, um Forschungsdaten zu beschreiben und zu bewerten sowie langfristig auffindbar, zugänglich, interoperabel, wiederverwendbar sowie reproduzierbar zu halten. Hierzu tragen auch die Einhaltung von Standards für Datenformate und Metadaten sowie kontrollierte Vokabulare und Ontologien bei.



**Abb. 1:** Elektronische Laborjournale als Teil einer dezentral nutzbaren Infrastruktur und deren Anbindung an eine Föderation von Forschungsdaten-Repositorien bilden ein Teil der Digitalisierungsstrategie der NFDI4Chem.

Die Abbildung wurde innerhalb des Projektes Dora4KIT (Dr. Carolin Henken, Manuela Schmidt) am Zentrum für Mediales Lernen (ZML) des KIT erstellt, Bilder unterstützt durch Freepik Storyset: <https://storyset.com/internet>, <https://storyset.com/online>, <https://storyset.com/web>, <https://storyset.com/city>.

## Standardisierung und Metadaten

Die NFDI4Chem wird in einem eigenen Arbeitsbereich die (Weiter)Entwicklung von Standards voran bringen. Dies ist insbesondere für die Archivierung, den Austausch sowie die Wiederverwendung von Daten und Metadaten zur Charakterisierung von Molekülen und Reaktionen von großer Bedeutung. Die Aktivitäten der NFDI4Chem werden in Abstimmung mit internationalen Initiativen wie der IUPAC oder domänenspezifischen

Projekten durchgeführt. Vorbilder sind hier z.B. die Metabolomics Standards Initiative (MSI).<sup>7</sup> Aus dem Arbeitsbereich heraus sollen Minimum Information (MI) Standards für Daten und maschinenlesbare Metadaten definiert werden. Diese führen innerhalb der NFDI4Chem zu kohärenten und interoperablen Standards und werden als Vorschlag in internationale Diskussionen zur Definition von domänenspezifischen Standards eingebracht. Die Erzeugung von standardisierten Metadaten soll auch die Beschreibung von Forschungsdaten in Verbindung mit Metadaten-Standards, die bei der Generierung von Persistent Identifiern (PIIDs) wie DOIs bedeutsam sind, verbessern und deren Erstellung erleichtern. Die Interoperabilität der Metadaten soll auf lange Sicht durch Standard-Vokabulare und Links zu anderen PIIDs im Metadatensatz einer PIID unterstützt werden. Ontologien werden als integraler Bestandteil der Standards verwendet wo immer dies möglich ist, und fehlende terminologische Artefakte werden erstellt und über die NFDI4Chem-Terminologiedienste verfügbar gemacht. Für die Spezifikation und Vereinbarung von minimalen Berichtsstandards wird das Konsortium NFDI4Chem auf erfolgreich etablierten Prozessen wie z. B. den Minimum Information for Biological and Biomedical Investigations (MIBBI)<sup>8</sup> und Berichtsstandards für (bio)chemische Reaktionen aufbauen. Große Herausforderungen im Arbeitsbereich Standardisierung ergeben sich mit Sicht auf die erforderliche Strategie zur Definition von offenen, maschinenlesbaren Dateiformaten, die z.B. bei der Erfassung von Messdaten anfallen. Neben der Nutzung und Weiterentwicklung der aktuell bereits verfügbaren Formate werden innerhalb der NFDI4Chem Möglichkeiten für eine weitere Standardisierung und Vereinfachung untersucht und mit der Community erarbeitet.

## NFDI4Chem – gemeinsam mit und in der Gemeinschaft

Die Entwicklung der durch die NFDI4Chem bereitgestellten Infrastruktur und Dienste erfolgt von Anfang an bedarfsorientiert und unter enger Beteiligung der Gemeinschaft der Chemiker. Studierende und Forschende in der Chemie werden in die Maßnahmen der NFDI4Chem direkt einbezogen, damit Forschungsdatenmanagement zu einem selbstverständlichen Teil der Forschungsarbeit werden kann. Bislang sind die Möglichkeiten und Vorteile von systematischem Forschungsdatenmanagement für Forschende wenig präsent und Forschungsdatenmanagement wird häufig als unerwünschte Verpflichtung wahrgenommen, die zusätzlich zur Forschungsarbeit geleistet werden soll. So ist es nicht verwunderlich, dass bestehende FDM-Werkzeuge wie z.B. Repositorien noch nicht flächendeckend bekannt sind und nicht in die alltäglichen Forschungsabläufe eingebunden werden. Die Implementierung einer nationalen FDM-Infrastruktur beinhaltet daher einen mutigen Kulturwandel und eine gemeinschaftliche Anstrengung, die durch effiziente Systeme und Software getrieben werden. In diesem Zusammenhang bieten elektronische Laborbücher und die Vorhaben im Bereich SmartLab eine große Chance, da sie die Wissenschaftlern vor Ort in ihrer täglichen Arbeit unterstützen. Unterstützende Maßnahmen begleiten diesen Prozess des weitreichenden Umdenkens, wie es im Zuge einer umfassenden Digitalisierung im experimentellen Umfeld notwendig ist. Innerhalb der NFDI4Chem sind daher intensive Schulungen der Beteiligten in der chemischen Forschung auf

allen Ebenen, von der Gruppenleitung bis zu den Doktoranden vorgesehen. Auch Studierende können so früh wie möglich in den verschiedenen Bereichen des Forschungsdatenmanagements geschult werden, um nachhaltiges Forschen im Bewusstsein der kommenden Generationen von Wissenschaftlern verankern zu können. NFDI4Chem wird gemeinsam mit den chemischen Fachgesellschaften auch die Diskussion für eine Erweiterung des Curriculums um Forschungsdaten-Kompetenzen in Angriff nehmen. Der Erfolg der NFDI4Chem wird stark davon abhängen, ob Bedarfe der Forschenden adressiert und Mehrwerte erzeugt werden können. Die spezifischen Bedarfe für die chemische Forschung werden daher kontinuierlich erhoben und in Anforderungen an die gesamte NFDI4Chem Infrastruktur zusammengefasst.

### NFDI4Chem als Teil eines nationalen und internationalen Kulturwandels

Die Herausforderungen der NFDI4Chem müssen in weiten Teilen disziplinspezifisch gelöst werden, allerdings sind die Fragestellungen und Lösungsansätze anderer Disziplinen in vielen Punkten sehr ähnlich. Eine gemeinsame Erarbeitung von Konzepten bei Kern-Metadaten, Technologie-Plattformen, Lizenzfragen, rechtlichen Rahmenbedingungen von Datenpublikationen oder Schulungskonzepten kann weitreichende Synergien erzeugen. Die große Chance für die NFDI insgesamt wird daher in der Schaffung von interdisziplinären Ansätzen und Diensten gesehen. Gemeinsame Strategien für Querschnittsthemen werden kontinuierlich in Konsortien-übergreifenden Arbeitsgruppen erarbeitet. NFDI4Chem sieht Moleküle und jegliche Forschungsdaten, die über das Molekül als zentrale Information erhoben werden, als verbindende Elemente in den Datensammlungen der NFDI. So spielen in vielen Fachkonsortien Moleküle als Basis für die weitere Forschung eine große Rolle und sind Teil interdisziplinärer Forschungsfragen. Beispiele sind die Biologie, Lebenswissenschaften allgemein, Ingenieurwissenschaften, Materialwissenschaften oder auch Geowissenschaften. Um Forschungsdaten konsortienübergreifend auffindbar zu machen, entwickelt NFDI4Chem einem Suchdienst, der u.a. einen semantisch harmonisierten Datenkatalog aller NFDI4Chem-Repositoryn und Datenquellen zur Verfügung stellt. Neben einer Integration der NFDI4Chem in die NFDI als nationale Infrastruktur, wird die Zusammenarbeit der NFDI4Chem mit vielen weiteren internationalen Akteuren, z.B. bei der Entwicklung von Standards koordiniert und die Vorgehensweise abgestimmt. Die NFDI4Chem begreift sich als Konsortium, das nur durch Einbindung und Abstimmung mit bereits bestehenden Diensten und Infrastrukturen langfristig erfolgreich sein kann. Insbesondere die Koordinierung der Repositoryn-Dienste mit bereits erfolgreichen Infrastrukturen wie der CSD (Cambridge Structural Database)<sup>9</sup>, die Beteiligung an Arbeitsgruppen der internationalen RDA (Research Data Alliance)<sup>10</sup> und IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry)<sup>11</sup>, sowie die Mitwirkung an Projekten zur Standardisierung und Weiterentwicklung von chemie-spezifischen Tools und Software sind ein besonderes Anliegen des Konsortiums. Die NFDI4Chem strebt eine offene Kommunikation mit und wenn möglich die Unterstützung von Fachgemeinschaften an, sodass die Digitalisierung gemeinsam gestaltet werden kann.

### Die nächsten Schritte und Veranstaltungen der NFDI4Chem

Bereits seit Sommer 2020 bietet die NFDI4Chem verschiedene Veranstaltungen für die deutsche chemische Community an. Die Ankündigungen finden sich auf der Homepage<sup>1</sup> und dem Twitter Account @NFDI4Chem. Langfristige Ankündigungen und weitere Informationen werden über den vierteljährlichen Newsletter versendet, für den man sich auf der Homepage anmelden kann. Aktuelle Kampagnen sind die DataPledge<sup>12</sup>, der ELN-Stammtisch und der Ontologie-Workshop. Durch die DataPledge wird Hilfe angeboten, Daten zu aktuellen (oder zukünftigen) Publikationen so aufzubereiten, dass ihr Wert über die üblichen Supplemental Information PDF-Dokumente hinaus geht. Der ELN-Stammtisch trifft sich einmal im Monat mit immer neuen interessierten Wissenschaftlern, um neue Ideen und Anregungen rund um ELNs im Allgemeinen und das ELN Chemotion im Speziellen zu sammeln. Innerhalb des Ontologie-Workshops treffen sich Ontologie-Experten und Chemikerinnen gemeinsam, um die Wissensdomäne der Chemie rund um Forschungsdaten formalisiert zu beschreiben und so die Grundlage für semantisch annotierte und damit maschineninterpretierbare Daten zu schaffen.

### Referenzen

- [1] Chemistry Consortium in the National Research Data Infrastructure – Chemistry Consortium in the National Research Data Infrastructure. <https://nfdi4chem.de/>.
- [2] Christoph Steinbeck, Oliver Koepler, Felix Bach, Sonja Herres-Pawlis, Nicole Jung, Johannes C. Liermann, Steffen Neumann, Matthias Razum, Carsten Baldauf, Frank Biedermann, Thomas W. Bocklitz, Franziska Boehm, Frank Broda, Paul Czodrowski, Thomas Engel, Martin G. Hicks, Stefan M. Kast, Carsten Kettner, Wolfram Koch, Giacomo Lanza, Andreas Link, Ricardo A. Mata, Wolfgang E. Nagel, Andrea Porzel, Nils Schlörer, Tobias Schulze, Hans-Georg Weing, Wolfgang Wenzel, Ludger A. Wessjohann, Stefan Wulle: NFDI4Chem - Towards a National Research Data Infrastructure for Chemistry in Germany, *Research Ideas and Outcomes*. 2020 **6**, e55852. <https://doi.org/10.3897/rio.6.e55852>.
- [3] Mark D. Wilkinson, Michel Dumontier, IJbrand Jan Aalbersberg, Gabrielle Appleton, Myles Axton, Arie Baak, Niklas Blomborg, Jan-Willem Boiten, Luiz Bonino da Silva Santos, Philip E. Bourne, Jildau Bouwman, Anthony J. Brookes, Tim Clark, Mercè Crosas, Ingrid Dillo, Olivier Dumon, Scott Edmunds, Chris T. Evelo, Richard Finkers, Alejandra Gonzalez-Beltran, Alasdair J.G. Gray, Paul Groth, Carole Goble, Jeffrey S. Grethe, Jaap Heringa, Peter A.C. 't Hoen, Rob Hooft, Tobias Kuhn, Ruben Kok, Joost Kok, Scott J. Lusher, Maryann E. Martone, Albert Mons, Abel L. Packer, Bengt Persson, Philippe Rocca-Serra, Marco Roos, Rene van Schaik, Susanna-Assunta Sansone, Erik Schultes, Thierry Sengstag, Ted Slater, George Strawn, Morris A. Swertz, Mark Thompson, Johan van der Lei, Erik van Mulligen, Jan Velterop, Andra Waagmeester, Peter Wittenburg, Katherine Wolstencroft, Jun Zhao, Barend Mons: The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Sci Data* 2016 **3**, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>.
- [4] Beatrix Adam, Birte Lindstädt: Elektronische Laborbücher im Kontext von Forschungsdatenmanagement und guter wissenschaftlicher Praxis - ein Wegweiser für die Lebenswissenschaften. (2020) doi:[10.4126/FRL01-006422868](https://doi.org/10.4126/FRL01-006422868).

- [5] Pierre Tremouilhac, An Nguyen, Yu-chieh Huang, Serhii Kotov, Dominic S. Lütjohann, Florian Hübsch, Nicole Jung, Stefan Bräse: Chemotion ELN: an Open Source electronic lab notebook for chemists in academia, *J. Cheminform.* 2017 **9**, 54. <https://doi.org/10.1186/s13321-017-0240-0>.
- [6] Eine weltweite Übersicht über Datenbanken und Repositorien findet sich unter [re3data.org](http://re3data.org).
- [7] Reza M. Salek, Steffen Neumann, Daniel Schober, Jan Hummel, Kenny Billiau, Joachim Kopka, Elon Correa, Theo Reijmers, Antonio Rosato, Leonardo Tenori, Paola Turano, Silvia Marin, Catherine Deborde, Daniel Jacob, Dominique Rolin, Benjamin Dartigues, Pablo Conesa, Kenneth Haug, Philippe Rocca-Serra, Steve O'Hagan, Jie Hao, Michael van Vliet, Marko Sysi-Aho, Christian Ludwig, Jildau Bouwman, Marta Cascante, Timothy Ebbels, Julian L. Griffin, Annick Moing, Macha Nikolski, Matej Oresic, Susanna-Assunta Sansone, Mark R. Viant, Royston Goodacre, Ulrich L. Günther, Thomas Hankemeier, Claudio Luchinat, Dirk Walther, Christoph Steinbeck: COordination of Standards in Metabolomics (COSMOS): facilitating integrated metabolomics data access. *Metabolomics* 2015 **11**, 1587–1597 (2015). <https://doi.org/10.1007/s11306-015-0810-y>.
- [8] Chris F Taylor, Dawn Field, Susanna-Assunta Sansone, Jan Aerts, Rolf Apweiler, Michael Ashburner, Catherine A Ball, Pierre-Alain Binz, Molly Bogue, Tim Booth, Alvis Brazma, Ryan R Brinkman, Adam Michael Clark, Eric W Deutsch, Oliver Fiehn, Jennifer Fostel, Peter Ghazal, Frank Gibson, Tanya Gray, Graeme Grimes, John M Hancock, Nigel W Hardy, Henning Hermjakob, Randall K Julian Jr, Matthew Kane, Carsten Kettner, Christopher Kinsinger, Eugene Kolker, Martin Kuiper, Nicolas Le Novère, Jim Leebens-Mack, Suzanna E Lewis, Phillip Lord, Ann-Marie Mallon, Nishanth Marthandan, Hiroshi Masuya, Ruth McNally, Alexander Mehrle, Norman Morrison, Sandra Orchard, John Quackenbush, James M Reecy, Donald G Robertson, Philippe Rocca-Serra, Henry Rodriguez, Heiko Rosenfelder, Javier Santoyo-Lopez, Richard H Scheuermann, Daniel Schober, Barry Smith, Jason Snape, Christian J Stoeckert Jr, Keith Tipton, Peter Sterk, Andreas Untergasser, Jo Vandesompele & Stefan Wiemann: Promoting coherent minimum reporting guidelines for biological and biomedical investigations: the MIBBI project. *Nat. Biotechnol.* 2008 **26**, 889–896. <https://doi.org/10.1038/nbt.1411>.
- [9] Home - The Cambridge Crystallographic Data Centre (CCDC). <https://www.ccdc.cam.ac.uk/>.
- [10] RDA. <https://www.rd-alliance.org/>.
- [11] International Union of pure and applied chemistry. <https://iupac.org/> (2015).
- [12] Neumann, S. Data pledge: Let's lead-by-example ! <https://www.nfdi4chem.de/index.php/2020/11/13/data-pledge-lets-lead-by-example/> (2020).



Universität Regensburg

In der Fakultät für Chemie und Pharmazie ist eine

## Professur der Besoldungsgruppe W 2 für Chemie

im Beamtenverhältnis auf Lebenszeit zum nächstmöglichen Zeitpunkt zu besetzen.

Die Bewerberin/Der Bewerber (m/w/d) soll auf dem Gebiet der Theoretischen Chemie, speziell der Untersuchung chemischer Prozesse in kondensierter Phase, die angeregte Zustände einschließen, mit Hilfe quantenmechanischer Methoden, wissenschaftlich ausgewiesen sein. Die Professur beteiligt sich an der Lehre des Instituts für Physikalische und Theoretische Chemie in den Bachelor- und Masterstudiengängen der Chemie. Das Lehrangebot der Theoretischen Chemie wird von der neuen Professur mitgestaltet. Eine Mitwirkung an den strukturierten Forschungsschwerpunkten und Verbundprojekten der Fakultät für Chemie und Pharmazie sowie im Regensburg Center for Ultrafast Nanoscopy (RUN) ist ausdrücklich erwünscht.

Einstellungsvoraussetzungen sind neben den allgemeinen dienstrechtlichen Voraussetzungen ein abgeschlossenes Hochschulstudium, pädagogische Eignung, besondere Befähigung zu wissenschaftlicher Arbeit, die in der Regel durch die Qualität einer Promotion nachgewiesen wird, sowie zusätzliche wissenschaftliche Leistungen, die durch eine Habilitation oder gleichwertige wissenschaftliche Leistungen, die auch außerhalb des Hochschulbereichs erbracht sein können, nachgewiesen oder im Rahmen einer Juniorprofessur erbracht werden.

Die Vereinbarkeit von Familie und Beruf ist der Universität Regensburg ein besonderes Anliegen (nähere Infos unter: [www.uni-regensburg.de/chancengleichheit](http://www.uni-regensburg.de/chancengleichheit)). Um den Gleichstellungsauftrag zu erfüllen und die Zahl ihrer Professorinnen zu erhöhen, fordert sie qualifizierte Wissenschaftlerinnen ausdrücklich zur Bewerbung auf.

Schwerbehinderte werden bei im Wesentlichen gleicher Eignung bevorzugt berücksichtigt.

Die beamtenrechtlichen Voraussetzungen für eine Ernennung richten sich nach den Bestimmungen des BayBG und des BayHSchPG. Die Altersgrenze des Art. 10 Abs. 3 BayHSchPG ist zu beachten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen (Lebenslauf, Zeugnisse, Urkunden, Publikationsliste, Angabe zur bisherigen Lehrtätigkeit, Darstellung der wissenschaftlichen Arbeitsgebiete, Drittmittelerwerbungen) sowie Sonderdrucke der drei wichtigsten wissenschaftlichen Publikationen sind vorzugsweise elektronisch

**bis zum 16. April 2021**

an den Dekan der Fakultät für Chemie und Pharmazie, Herrn Prof. Jörg Heilmann, der Universität Regensburg, D-93040 Regensburg, [fakultaet.chemie@verwaltung.uni-regensburg.de](mailto:fakultaet.chemie@verwaltung.uni-regensburg.de) zu richten.

Hinweise zum Datenschutz finden Sie unter:  
<https://www.uni-regensburg.de/datenschutz/>