

## **NFDI Neuroscience (NFDI-Neuro)**

*Sprecher: Prof. Dr. Thomas Wachtler, Department Biologie II,  
Ludwig-Maximilians-Universität München, wachtler@bio.lmu.de*

Die moderne Neurowissenschaft umfasst ein Reihe hochspezialisierter Subdisziplinen welche die Hirnfunktion aus molekularer, zellulärer, systemischer, klinischer, psychologischer und theoretischer Perspektive erforschen. Das Verständnis neuronaler Verarbeitungsprozesse erfordert die Integration von Wissen über raum-zeitliche Skalen hinweg und bedarf komplementärer experimenteller Ansätze und Messmethoden. Die interdisziplinäre, fragmentierte Landschaft an Forschungsansätzen und -methoden (wie beispielsweise Aktivitätsbeschreibungen aus Elektro- und Optophysik, EEG, MEG, (f)MRT und Hirnsimulationen) produziert hochgradig heterogene Daten. Das Zusammenführen dieser Daten durch multidisziplinäre, kollaborative Prozesse für den Erkenntnisgewinn stellt eine konzeptionelle und logistische Herausforderung dar, welche im engen Zusammenspiel mit der Wissenschaftsgemeinde, mit Service- und Infrastrukturanbietern und in Abstimmung mit verwandten Forschungsgebieten bewältigt werden muss.

Neurowissenschaftliche Experimente sind oftmals individuell konzipiert und angepasst, so dass sich Methoden der Datenspeicherung, Datenannotation und Datenverarbeitung von Labor zu Labor stark unterscheiden. Eine einheitliche Beschreibung von Daten und Analyseprozessen ist meist nicht gegeben. Standardisierte Vokabularien oder Ontologien sind nur in einigen wenigen Teilbereichen vorhanden, was die Nachnutzung wertvoller experimenteller Daten, Vergleiche über Studien hinweg oder die Validierung von Modellen erschwert. Darüber hinaus führen technische und methodologische Entwicklungen zu einem rasant wachsenden Datenvolumen, welches ohne entsprechende Weiterentwicklungen im Datenmanagement nicht mehr zu beherrschen ist.

Ziel des geplanten Konsortiums NFDI Neuroscience ist es, die neurowissenschaftliche Community für kompetentes Forschungsdatenmanagement zu sensibilisieren und zu befähigen. Hierbei sollen alle Bereiche des Daten-Lebenszyklus adressiert werden. NFDI-Neuro wird sich vor allem den Bedarfen in den neurowissenschaftlichen Laboren widmen, wo die Datenerhebung und primäre Verarbeitung stattfindet und wo entscheidende Voraussetzungen für die Nachnutzbarkeit der Daten geschaffen werden müssen.

Zu diesem Zweck wird NFDI-Neuro mit Unterstützung der Neurowissenschaftlichen Gesellschaft ([nwg-info.de](http://nwg-info.de)), der Deutschen Gesellschaft für klinische Neurophysiologie ([dgkn.de](http://dgkn.de)) und dem Bernstein Netzwerk für Computational Neuroscience ([bernstein-network.de](http://bernstein-network.de)) ein community-basiertes Informationsnetzwerk einrichten, in dem Nutzer, Entwickler und Infrastruktur-Anbieter zusammenarbeiten, um effizientes Datenmanagement in den Laboren zu etablieren und den Zugang zu Infrastrukturdiensten zu erleichtern. Zur Unterstützung dieses Prozesses werden Teams von Experten eingerichtet, die als direkte Ansprechpartner für effiziente Kommunikation und schnellen Informationsaustausch sorgen, Zusammenarbeiten initiieren, Arbeitsgruppen und Trainingsmaßnahmen koordinieren sowie Verbindungen zu anderen Initiativen herstellen. Wesentliches Instrument des Netzwerks ist die Bildung thematischer Arbeitsgruppen, in denen Nutzer, Entwickler und Dienst-Anbieter gemeinsam Lösungen erarbeiten, die kompatibel mit existierenden Standards sind und von

NeurowissenschaftlerInnen nutzbringend eingesetzt werden können. Für sich zukünftig ergebende Bedarfe werden Mechanismen der Evaluation und der Unterstützung von Projekten zur Realisierung von konkreten Lösungen implementiert. Somit werden Anreize geschaffen, mit aus der Community heraus initiierten Projekten zu einer gemeinsamen Vision eines einheitlichen und interoperablen Forschungsdatenmanagements beizutragen.

Mitglieder des Konsortiums sind seit vielen Jahren in Projekten und Initiativen involviert, deren Ziel die Entwicklung von Methoden, Formaten, Standards, Werkzeugen, Plattformen und Schulungsangeboten im Bereich des Forschungsdatenmanagements neuronaler Daten sind. Durch die Verknüpfung direkter Erfahrung in der Erhebung und Analyse komplexer, hoch-dimensionaler neurowissenschaftlicher Daten mit Kompetenz im Bereich der Informatik und wissenschaftsnahen Softwareentwicklung ist das Konsortium gut aufgestellt, um Nutzer und Anbieter zusammenzubringen und ein an den FAIR Prinzipien orientiertes Datenmanagement praxisnah zu etablieren.

Das Konsortium unterhält bereits enge Kontakte zu vielen Entwicklungen durch internationale Initiativen und existierende Infrastrukturen, etwa dem im Rahmen des *Human Brain Project* entwickelten *EBRAINS* Ökosystems ([www.ebrains.eu](http://www.ebrains.eu)), dem Allen Brain Institute ([alleninstitute.org](http://alleninstitute.org)), der internationalen Neuroinformatik-Community ([incf.org](http://incf.org)), nationalen Hirnforschungsinitiativen in den USA, Kanada, Japan, China und Australien, sowie Projekten in den Bereichen Datenrepositorien (CRCNS.org, GIN.g-node.org, OpenNeuro.org), Datenanalyse ([brainlife.io](http://brainlife.io), [www.cbrain.ca](http://www.cbrain.ca)), neuronale Simulation ([www.OpenSourceBrain.org](http://www.OpenSourceBrain.org), [www.nsgportal.org](http://www.nsgportal.org)), Softwareentwicklung (Neuralensemble.org) und Training ([training.incf.org](http://training.incf.org)). Eine Reihe von relevanten Teilkomponenten dieser neu entstehenden Landschaft aus Werkzeugen, Diensten und Standards sind bereits heute verfügbar, beispielsweise im Bereich der Datenlogistik (DataLad), Metadaten (NIDM, odML), Datenformate (BIDS, NIX, NWB), Datenrepräsentationen (Neo), Datenanalyse (Elephant, FieldTrip, Freesurfer, MNE), und Hirnsimulation (NEST, Neuron). Desweiteren bestehen im Rahmen des Bernstein Netzwerks fachspezifische Dienste wie das Simlab Neuroscience am Jülich Supercomputing Center ([http://www.fz-juelich.de/ias/jsc/EN/Expertise/SimLab/slns/\\_node.html](http://www.fz-juelich.de/ias/jsc/EN/Expertise/SimLab/slns/_node.html)), der nationale Neuroinformatik-Knoten (G-Node, <http://www.g-node.org>), oder die Bernstein Coordination Site (BCOS <https://www.bernstein-network.de/en/the-network/contact>). Viele dieser Komponenten werden von Konsortialpartnern geleitet oder aktiv mitgestaltet. NFDI-Neuro wird diese existierenden Komponenten in einer einheitlichen Datenmanagement-Strategie zusammenführen. Als Brücke zwischen Nutzer- und Entwicklergemeinde unterstützt NFDI-Neuro sowohl den Einsatz und die praxisnahe Nutzarmachung bestehender und in Entwicklung befindlicher Komponenten der Forschungsdateninfrastruktur im Wissenschaftsalltag, als auch die Anbindung oder Integration von community-getriebenen Entwicklungen in übergreifenden Projekten, Diensten oder Plattformen. NFDI-Neuro versteht es als eine vorrangige Aufgabe, Interoperabilität der Komponenten zu gewährleisten und unter NeurowissenschaftlerInnen bekannt und nutzbar zu machen, eine hohe Datenqualität zu fördern, sowie die Integration der Komponenten in bestehende Strukturen, Lehr- und Hilfsangebote voranzutreiben.

Um die Angebote zum Forschungsdatenmanagement nachhaltig und über die Grenzen der Neurowissenschaft hinaus sichtbar zu machen, und um die Anbindung der Entwicklungen an generische Dienste zu gewährleisten, wird NFDI-Neuro eng mit Initiativen der EOSC zusammenarbeiten. Entwicklungen werden im Rahmen von Empfehlungen und Richtlinien durch Initiativen wie GoFAIR oder der RDA abgestimmt. Insbesondere im Verbund mit

anderen NFDI-Konsortien strebt NFDI-Neuro aktiv eine Reihe von synergistischen Entwicklungen an. Hervorzuheben sind hierbei insbesondere Kollaborationen mit den klinisch orientierten Konsortien NFDI4Health und NFDI4Medicine im Bereich des Datenschutzes von Patientendaten, Interaktion mit Konsortien wie NFDI4BIMP oder NFDI4Culture im Bereich der Behandlung von Bilddaten, Abstimmung mit NFDI4Ing in den überlappenden Bereichen zwischen Ingenieurs- und Neurowissenschaften (Robotik, neuromorphe Hardware, Brain-Computer-Interfaces), und Koordination im Bereich genetischer oder molekularer Daten mit den Konsortien NFDI4Mircobiome, DeBioData und GHGA. NFDI-Neuro begrüßt die Begleitung dieser horizontalen Vernetzungsprozesse durch Initiativen wie ForumX für experimentelle Wissenschaften, NFDI4Life für die Lebenswissenschaften und BRIDGE4NFDI für (Meta-)Datendienste.

Die Mehrzahl der in der Leipzig-Berlin-Erklärung (<http://doi.org/10.5281/zenodo.3895208>) erörterten Querschnittsthemen sind für die Neurowissenschaften relevant. Von besonderer Bedeutung sind Fragen im Zusammenhang mit personenbezogenen Daten, die Etablierung von fachübergreifenden Daten- und Metadatenstandards, Best Practices für Forschungsdatensoftware sowie der Zugang zu generischen Datendiensten. NFDI-Neuro wird die Perspektive der Neurowissenschaften in die Diskussionen einbringen und aktiv zu Entwicklungen von Lösungen beitragen. Wesentlicher Bestandteil der Datenmanagement-Strategie von NFDI-Neuro ist die Etablierung von Werkzeugen und Workflows, die einheitlich in allen Teilbereichen der Neurowissenschaften eingesetzt werden können. Aufgrund des heterogenen Charakters der Neurowissenschaften werden diese sich auch auf andere Wissenschaftsbereiche übertragen lassen und das Potential zur Harmonisierung von Methoden über Konsortien Grenzen hinweg bieten.

NFDI-Neuro erhofft sich von der NFDI-Konferenz einen stimulierenden Austausch mit anderen Konsortien über ein gemeinsames und koordiniertes Vorgehen im Bezug auf die anvisierten Querschnittsthemen. Die sich überschneidenden Anforderungen an ein sinnvolles Forschungsdatenmanagement machen die Koordination von Konzepten, Prozessen, Tools und Strategien über die Fachgrenzen hinweg unabdingbar. In diesem Kontext begrüßt NFDI-Neuro die Diskussion über langfristige Strategien zur effektiven Kommunikation zwischen den Konsortien.

**Vorgesehene Mitglieder des Konsortiums (Co-Sprecherinnen/Co-Sprecher und die weiteren, beteiligten Institutionen):**

<b>Co-Sprecher/in</b>	<b>Zugehörige Institution</b>
Dr. Michael Denker Team Leader Data Management for Electro- and Optophysiology m.denker@fz-juelich.de	Forschungszentrum Jülich Inst. of Neuroscience and Medicine (INM-6/INM-10) Wilhelm-Johnen-Str., 52425 Jülich
Prof. Dr. Emrah Düzel Standortsprecher und Leiter der Klinischen Forschung am DZNE Standort Magdeburg emrah.duezel@dzne.de	Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE) Leipziger Str. 44 39120 Magdeburg
Prof. Dr. Sonja Grün Co-Director INM-6 Group Leader Statistical Neuroscience s.gruen@fz-juelich.de	Forschungszentrum Jülich Inst. of Neuroscience and Medicine (INM-6/INM-10) Wilhelm-Johnen-Str., 52425 Jülich
Dr. A. Güllmar Gruppenleiter Daniel.Guellmar@med.uni-jena.de	Universitätsklinikum Jena Medical Physics Group, Philosophenweg 3, 07743 Jena
Prof. Dr. rer. nat. Michael Hanke Gruppenleiter Psychoinformatik m.hanke@fz-juelich.de	Forschungszentrum Jülich Inst. of Neuroscience and Medicine (INM-7) Wilhelm-Johnen-Str., 52425 Jülich
Dr. Jan Klein Mitglied der erweiterten Institutsleitung jan.klein@mevis.fraunhofer.de	Fraunhofer MEVIS, Institut für digitale Medizin Am Fallturm 1, 28359 Bremen
Prof. Dr. D. Kreffting Institutsleitung dagmar.kreffting@med.uni-goettingen.de	Universitätsmedizin Göttingen Institut für Medizinische Informatik Robert Koch Str. 40, 37075 Göttingen
PD Dr.-Ing. habil. Steffen Oeltze-Jafra Group Leader "Medicine and Digitalization" steffen.oeltze-jafra@med.ovgu.de	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg Universitätsklinik für Neurologie Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg
Prof. Dr. F. Rosenow, MHBA Leiter Epilepsiezentrum Frankfurt felix.rosenow@kgu.de	Johann Wolfgang Goethe Universität Klinik für Neurologie Theodor Stern Kai 7, 60590 Frankfurt
Prof. Dr. Stefan Rotter Leiter der Abt. Computational Neuroscience Geschäftsführender Direktor des BCF stefan.rotter@bio.uni-freiburg.de	Bernstein Center Freiburg (BCF) Universität Freiburg Hansastraße 9a 79194 Freiburg
Prof. Dr. med. Hansjörg Scherberger Leiter der Abteilung Neurobiologie hscherberger@dpz.eu	Deutsches Primatenzentrum GmbH - Leibniz-Institut für Primatenforschung Kellnerweg 4, 37077 Göttingen
Prof. Dr. Constanze Seidenbecher Leiterin Wissenschaftsorganisation seidenc@lin-magdeburg.de	Leibniz-Institut für Neurobiologie (LIN) Brenneckestr. 6, 39118 Magdeburg
Prof. Dr. rer. nat. Oliver Speck Leiter der Abteilung Biomedizinische Magnetresonanz oliver.speck@ovgu.de	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg BMMR Leipziger Str. 44, H65 39120 Magdeburg

Dr. Alexandra Stein Leitung Bernstein Koordinationsstelle a.stein@fz-juelich.de	Forschungszentrum Jülich Inst. of Neuroscience and Medicine (INM-6) Wilhelm-Johnen-Str., 52425 Jülich
Prof. Dr. Thomas Wachtler Gruppenleiter, Wissenschaftlicher Leiter des nationalen Neuroinformatik-Knotens wachtler@bio.lmu.de	Ludwig-Maximilians-Universität München Department of Biology II Grosshaderner Str. 2, 82152 Planegg- Martinsried
Prof. Dr. Otto W. Witte Direktor der Klinik Otto.Witte@med.uni-jena.de	Universitätsklinikum Jena Klinik für Neurologie Am Klinikum 1, 07747 Jena