



Im von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten

Sonderforschungsbereich SFB 1701 “Port-Hamiltonian Systems”

ist an der Bergischen Universität Wuppertal zum nächstmöglichen Zeitpunkt befristet bis 31.12.2028

eine Doktorand*innen-Stelle, als wissenschaftliche*r Mitarbeiter*in

mit 75 % der tariflichen Arbeitszeit (Stellenwert: E 13 TV-L) zu besetzen.

Die Stelle befasst sich mit Struktur-erhaltendem Scientific Machine Learning für port-Hamiltonsche gewöhnliche Differentialgleichungen und differential-algebraische Gleichungen.

Port-Hamiltonsche Systeme stellen ein ebenso bedeutendes wie attraktives neues Paradigma für die mathematische Modellierung von gekoppelten dynamischen Systemen dar. Durch eine systematische Verwendung von Ports (Ein- und Ausgänge), können mehrere Systeme gekoppelt oder große Systeme in Subsysteme zerlegt werden ohne die zentralen Eigenschaften zu verlieren.

Der Fokus der Stelle liegt auf dem Lernen der Dynamik von port-Hamiltonschen gewöhnlichen und differential-algebraischen Gleichungen. Gauß-Prozesse können dabei als Surrogatmodelle verwendet werden, die es ermöglichen, nichtlineare Hamilton- oder Effort-Funktionen in port-Hamiltonschen Differentialgleichungen zu behandeln, auch und gerade wenn sie nicht explizit bekannt sind. Insbesondere wird es darum gehen, wie solche Surrogatmodelle auf effiziente Weise aus gemessenen und synthetischen Daten konstruiert werden können, wobei die spezielle Struktur des zugrundeliegenden Systems erhalten bleibt, es handelt sich also um eine speziellere Art von physics-informed maschinellem Lernen.

Das Projekt des Sonderforschungsbereichs steht unter der Leitung von Prof. Dr. Peter Zaspel und Prof. Dr. Michael Günther. Das internationale Team von Prof. Peter Zaspel konzentriert sich auf die Entwicklung von Methoden des maschinellen Lernens, der Unsicherheitsquantifizierung und des Hochleistungsrechnens im Kontext von Anwendungen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften und darüber hinaus. Es ist eingebettet in die Forschungsgruppe Wissenschaftliches Rechnen und High Performance Computing. Für weitere Informationen siehe <https://www.peter-zaspel.de/> und <https://hpc.uni-wuppertal.de>. In seiner Arbeitsgruppe Applied and Computational Mathematics konzentriert sich die Forschung von Prof. Dr. Michael Günther auf Zeitintegrationsmethoden für alle Arten von (gekoppelten) dynamischen Systemen, mit einem Schwerpunkt auf port-Hamiltonschen ODEs, DAEs und PDEs mit Anwendungen von Computational Physics, Computational Finance bis Computational Electronics. Für weitere Einzelheiten siehe <https://acm.uni-wuppertal.de/de/> .

Sie erwartet:

- ein ausgezeichnetes Forschungsumfeld in einem lebendigen interdisziplinären Forschungsverbund,
- internationale Zusammenarbeit und Austausch,
- Forschung, die die Theorie der port-Hamiltonschen Systeme voranbringt,
- Unterstützung, Betreuung und professionelle Weiterbildung, um Sie auf Spitzenleistungen in Ihrer Forschung vorzubereiten, interdisziplinäre Forschung zu fördern und Karriereentwicklungsmöglichkeiten einzubeziehen.

Fachliche und persönliche Einstellungsvoraussetzungen:

Wir suchen hoch motivierte, exzellente und aufgeschlossene Bewerber*innen mit einem abgeschlossenen wissenschaftlichen Hochschulstudium (M.Sc. oder vergleichbar) in Mathematik, Informatik, Physik oder einem verwandten Fachgebiet. Erwartet werden fundierte Kenntnisse in (Scientific) Machine Learning sowie Kenntnisse in numerischer Analysis und numerischer linearer Algebra. Kenntnisse in paralleler Programmierung sind wünschenswert. Vorkenntnisse in differential-algebraischen Gleichungen, Gauß-Prozessen oder Kern-basierten Methoden sind von Vorteil; Programmiererfahrung in Python oder C/C++ wird erwartet. Gute Englischkenntnisse sind unerlässlich, sowohl als lokale Arbeitssprache als auch wegen der internationalen Zusammenarbeit. Wir suchen eine kompetente Persönlichkeit mit Eigeninitiative und Engagement, die in der Lage ist, selbständig und in Kooperationen zu arbeiten.

Aufgaben und Anforderungen:

- Mitarbeit an der Forschung im Projekt „Datengetriebene Surrogatmodellierung für differential-algebraische port-Hamiltonsche Systeme“ des SFB 1701,
- Gemeinsame Entwicklung und Veröffentlichung wissenschaftlicher Artikel, Präsentation der Ergebnisse auf Workshops und Konferenzen,
- Zunehmend eigenständige Entwicklung von Forschungsideen im Bereich des SFB und Anfertigung einer Dissertation,
- Beteiligung an der Vernetzung innerhalb der Mitglieder des SFB, in die Fakultät hinein und die kooperierenden Fakultäten, national und international,
- Teilnahme und Mitwirkung an den Angeboten des strukturierten Doktorandenprogrammes des SFB 1701.

An der Bergischen Universität schätzen wir die Diversität unserer Hochschulangehörigen und versuchen Diskriminierungen jeglicher Art entschieden entgegenzutreten. Wir setzen uns für Gleichstellung, Chancengerechtigkeit und die Vereinbarkeit von Familie und Beruf ein, um unserem Anspruch exzellenter Forschung gerecht werden zu können. Diese Werte sind auch zentraler Bestandteil des SFB 1701.

Wir nehmen uns Zeit für Ihr Ankommen und unterstützen Sie bei der Integration in ein möglicherweise neues kulturelles Umfeld. Individuelle Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten unterstützen Sie in Ihrer persönlichen und beruflichen Entwicklung. Wir bieten ein angenehmes und kollegiales Arbeitsklima, flexible Arbeitszeiten mit ggf. der Option auf anteiliges Homeoffice. Weitere Vorzüge umfassen die zusätzliche Altersvorsorge des öffentlichen Dienstes (VBL), Teilnahme am Hochschulsport und abwechslungsreiche Versorgung in den Campusmensen.

Es handelt sich um Qualifizierungsstellen im Sinne des Wissenschaftszeitvertragsgesetzes (WissZeitVG), die der Durchführung eines drittmittelfinanzierten Forschungsprojektes dient. Die Laufzeit des Arbeitsvertrages wird der angestrebten wissenschaftlichen Qualifizierung angemessen gestaltet.

Kennziffer: 25063

Bewerbungen sind grundsätzlich nur über das Onlineportal der Bergischen Universität Wuppertal möglich: <https://stellenausschreibungen.uni-wuppertal.de>.

Der Bewerbung sind als Unterlagen beizufügen:

1. ein Motivationsschreiben,
2. aktueller Lebenslauf,
3. das Zeugnis des Bachelorabschlusses, einschließlich Diploma Supplement,
4. das Zeugnis des Masterabschlusses, einschließlich Diploma Supplement. Falls das Masterzeugnis noch nicht vorgelegt werden kann, können auch Nachweise über die bisherigen Studienleistungen oder ein vorläufiges Prüfungszeugnis vorgelegt werden.

Bitte verzichten Sie auf ein Foto in Ihren Bewerbungsunterlagen. Für die Auswahl zählen allein ihre Qualifikation und bisherigen Erfahrungen. Unvollständig eingereichte Bewerbungen können nicht berücksichtigt werden!

Ansprechpartner für die Bewerbung sind Prof. Dr. Peter Zaspel und Prof. Dr. Michael Günther.

Wir freuen uns auf Bewerbungen von Menschen jeglichen Geschlechts sowie von Menschen mit Schwerbehinderung und ihnen gleichgestellten behinderten Menschen. Bewerberinnen werden nach Maßgabe des Landesgleichstellungsgesetzes NRW bevorzugt berücksichtigt, sofern nicht in der Person eines Mitbewerbers liegende Gründe überwiegen. Die Rechte von Menschen mit einer Schwerbehinderung, bei gleicher Eignung bevorzugt berücksichtigt zu werden, bleiben unberührt.

Bewerbungsfrist: 08.04.2025

Funded by the German Research Foundation, the

Collaborative Research Center CRC 1701 “Port-Hamiltonian Systems”

is inviting applications for

a doctoral student position, as a research assistant (f/m/d)

located at University of Wuppertal, starting at the earliest possible date with a maximum duration until 31st December 2028 with 75% of the tariff working hours (pay grade: 13 TV-L).

The position covers structure-preserving scientific machine learning for port-Hamiltonian ordinary differential equations and differential-algebraic equations.

Port Hamiltonian systems represent an important and attractive new paradigm for the mathematical modeling of coupled dynamical systems. Through a systematic formulation of the ports (inputs), several systems can be coupled or large systems can be broken down into subsystems without losing their central properties.

The position focuses on learning the dynamics of port-Hamiltonian ordinary differential equations and differential-algebraic equations. Gaussian processes can be used herein as surrogate models that make it possible to treat nonlinear Hamiltonian or effort functions in port-Hamiltonian differential equations, even and especially if they are not explicitly known. The particular work will be on how such surrogate models can be constructed from measured and synthetic data, in an efficient way, while preserving the special structure of the underlying system, hence it is a special stricter kind of being physics-informed.

The project of the Collaborative Research Center is under the supervision of Prof. Dr. Peter Zaspel and Prof. Dr. Michael Günther. The international team of Prof. Peter Zaspel focuses on methods development in machine learning, uncertainty quantification and high performance computing, with context of applications from the natural sciences, engineering and beyond. It is embedded in the research group on Scientific Computing and High Performance Computing. For more details, see <https://www.peter-zaspel.de/> and <https://hpc.uni-wuppertal.de>. In his research group Applied and Computational Mathematics the research of Prof. Dr. Michael Günther focuses on time integration methods for all types of (coupled) dynamical systems, with a focus on port-Hamiltonian ODEs, DAEs and PDEs with applications ranging from Computational Physics, Computational Finance to Computational Electronics. For more details see <https://acm.uni-wuppertal.de/de/>.

You can look forward to:

- an excellent research environment and a vibrant interdisciplinary community,
- international cooperation and exchange,
- research that pushes the boundaries of the theory of port-Hamiltonian systems,
- supportive supervision and professional trainings which prepare you to excel in research, stimulate crossing borders between disciplines, and include transferable skills and career development opportunities.

Professional and personal recruitment requirements:

We are looking for highly motivated, excellent and open-minded applicants with a university degree (M.Sc. or comparable) in mathematics, computer science, physics, or related field. Sound knowledge

in (scientific) machine learning, and knowledge in numerical analysis and numerical linear algebra are expected. Knowledge in parallel programming is desirable. Prior knowledge in differential-algebraic equations, Gaussian processes or kernel based methods is a plus; programming experience in Python or C/C++ is expected. A good command of English is essential, both as the local working language and because of international collaborations. We look for a competent personality with initiative and commitment, who has the ability to work independently and in collaborations.

Responsibilities and duties:

- collaboration in the project “Data-driven surrogate modelling for differential-algebraic port-Hamiltonian systems” of the CRC 1701,
- joint development and publication of scientific articles, presentation of results at workshops and conferences,
- increasingly independent development of research ideas and preparation of a dissertation,
- Participation in networking within the members of the CRC, within the faculty and the cooperating faculties, nationally and internationally,
- participation and involvement in the offers of the structured doctoral program of the CRC 1701.

At the University of Wuppertal, we value the diversity of our university members and try to resolutely counter discrimination of any kind. We are committed to equality, equal opportunities and the compatibility of family and career in order to be able to live up to our claim of excellent research. These values are also central to the CRC 1701.

We provide a welcoming onboarding process and support you to integrate into a possibly new and different cultural environment. Individual trainings and further educational opportunities promote your personal and professional development. We offer a pleasant and collegial working atmosphere, flexible working hours with, if appropriate, the option of partly working from home. Other benefits include the additional pension scheme of the public service (LBV), participation in university sports and varied meal options in the campus canteens.

This is a qualification position within the meaning of the Science Time Contract Act (Wissenschaftszeitvertragsgesetz – WissZeitVG) which serves to carry out a third-party funded research project. The duration of the employment contract shall be appropriate to the scientific qualification sought.

Reference number: 25063

Applications must be submitted via the online portal of the University of Wuppertal:
<https://stellenausschreibungen.uni-wuppertal.de>

The application consists of the following documents:

1. cover letter explaining your motivation,
2. a current curriculum vitae,
3. the Bachelor's degree certificate, including diploma supplement,
4. the Master's degree certificate, including diploma supplement. If the Master's certificate cannot yet be submitted, a proof of current achievements or a provisional examination certificate can also be submitted.

Please do not include a photo in your application documents. Only your qualifications and previous experience count for the selection. Incomplete applications cannot be considered!

The contact persons for the application are Prof. Dr. Peter Zaspel and Prof. Dr. Michael Günther.

The University of Wuppertal is an equal opportunity employer. Applications from persons of any gender and persons with disabilities as well as persons with an equivalent status are highly welcome. In accordance with the Gender Equality Act of North Rhine-Westphalia female applicants will be given preferential consideration unless there are compelling reasons in favour of an applicant who is not female. The same applies to applications from disabled persons, who will be given preference in the case of equal suitability.

Application deadline: 2025-04-08