

The **Chair of Renewable and Sustainable Energy Systems (ENS)** at the Technical University of Munich (TUM) deals with the modeling and optimization of energy systems on different temporal and spatial scales.

For our **Research Group Applied Optimization** we are looking for a

PhD student: New Deep Learning - based Framework for Energy Modelling: Combination of Energy and Environmental Models

starting immediately, in full-time. The doctoral position (scholarship) is part of the International Project Team OptiEnv, which is funded by the International Graduate School of Science and Engineering (IGSSE) at TUM: [link](#).

Research topic:

Energy system models play a crucial role when it comes to designing future sustainable and resilient energy systems. Climate change and geopolitical issues require a rapid transformation of the system, but many uncertainties remain. Reducing uncertainties is imperative as the scale of investment required is very high and the phase-in time of new infrastructure is years, if not decades. The combination of conventional linear optimization energy models, which cover for the major part of the system, and the inclusion of partial differential equations (PDE) in the model to describe either environmental influences or a more detailed component behavior offers a possible solution to this challenge. The goal of the project is to develop first steps towards a new deep learning-based framework for energy modeling and optimization that combines the open-source energy model generator [urbs](#) with environmental models described by PDEs. Due to the computational complexity of climate models, these will be replaced by physics-informed deep learning surrogates in the aforementioned model coupling. The project will initially focus on one main application: urban energy models and the urban heat island effect.

Tasks:

- Work in a team on an international collaborative research project, which deals with the development of the new energy modelling framework.
- You will be responsible for developing solutions in terms of methodology (theory) and implementation (application) of the new approach.
- Coordination of the cooperation with the project partners
- Publication of results in peer-reviewed journals and presentation at international conferences

Requirements:

- Above average Master's degree in engineering, applied mathematics, physics or computational science
- Good knowledge of energy system modelling or climate modelling
- Good knowledge of deep learning, PDEs or mathematical/numerical optimization methods
- Enthusiasm for challenging problems and interdisciplinary collaboration
- Relevant experience with programming languages (preferably Python)
- You work independently, in a structured and reliable manner.
- You are communicative, flexible and able to work under pressure.
- Fluency in English language (writing/speaking)
- Applicants who are already pursuing or hold a doctorate will be automatically disqualified

We offer

- An interesting and challenging job in an international and dynamic team at TUM's Garching site
- Flexible working hours
- Individual opportunities for further training

Hinweis zum Datenschutz:

Im Rahmen Ihrer Bewerbung um eine Stelle an der Technischen Universität München (TUM) übermitteln Sie personenbezogene Daten. Beachten Sie bitte hierzu unsere [Datenschutzhinweise gemäß Art. 13 Datenschutz-Grundverordnung \(DSGVO\) zur Erhebung und Verarbeitung von personenbezogenen Daten im Rahmen Ihrer Bewerbung](#). Durch die Übermittlung Ihrer Bewerbung bestätigen Sie, dass Sie die Datenschutzhinweise der TUM zur Kenntnis genommen haben.



- You will receive a scholarship from TUM IGGSE (2000 € per month stipend) + mobility funding
- Enrollment as a doctoral candidate in TUM IGGSE, with extensive training program

People with a severe disability will be given preferential treatment if their suitability and qualifications are essentially the same. TUM aims to increase the proportion of women, so applications from qualified women are expressly welcomed.

Interested?

Then we look forward to receiving your application; please send them by e-mail to jobs.ens@ed.tum.de with **“PhD application – City climate” in the subject**. Please include the following documents as a **single PDF file titled “PhD_IGSSE_YourFirstName_FamilyName”**: detailed CV, cover letter, full academic transcript (Bachelor and Master). Please **do not include any other documents** in the PDF file. If you have any further questions, please do not hesitate to contact Mr. Smajil Halilović (smajil.halilovic@tum.de). **The position remains open until filled.**

Hinweis zum Datenschutz:

Im Rahmen Ihrer Bewerbung um eine Stelle an der Technischen Universität München (TUM) übermitteln Sie personenbezogene Daten. Beachten Sie bitte hierzu unsere [Datenschutzhinweise gemäß Art. 13 Datenschutz-Grundverordnung \(DSGVO\) zur Erhebung und Verarbeitung von personenbezogenen Daten im Rahmen Ihrer Bewerbung](#). Durch die Übermittlung Ihrer Bewerbung bestätigen Sie, dass Sie die Datenschutzhinweise der TUM zur Kenntnis genommen haben.

Der **Lehrstuhl für Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme** (ENS) an der Technischen Universität München (TUM) beschäftigt sich mit der Modellierung und Optimierung von Energiesystemen auf verschiedenen zeitlichen und räumlichen Skalen.

Für unsere **Forschungsgruppe Angewandte Optimierung** suchen wir ab **sofort** eine/n

Doktorand*in: Neuer Deep Learning-basierter Rahmen für die Energiemodellierung: Kombination von Energie- und Umweltmodellen

in Vollzeit. Die Doktorandenstelle (Stipendium) ist Teil des internationalen Projektteams OptiEnv, das von der International Graduate School of Science and Engineering (IGSSE) an der TUM gefördert wird: [link](#).

Forschungsthema:

Energiesystemmodelle spielen eine entscheidende Rolle, wenn es um die Gestaltung künftiger nachhaltiger und zuverlässiger Energiesysteme geht. Der Klimawandel und geopolitische Fragen erfordern eine rasche Umgestaltung des Systems, doch bleiben viele Unsicherheiten bestehen. Die Verringerung der Unsicherheiten ist unbedingt erforderlich, da der Umfang der erforderlichen Investitionen sehr hoch ist und die Einführungszeit neuer Infrastrukturen Jahre, wenn nicht Jahrzehnte beträgt. Die Kombination aus konventionellen linearen Optimierungsenergiemodellen, die den größten Teil des Systems abdecken, und der Einbeziehung von partiellen Differentialgleichungen (PDE) in das Modell, um entweder Umwelteinflüsse oder ein detaillierteres Komponentenverhalten zu beschreiben, bietet eine mögliche Lösung für diese Herausforderung. Ziel des Projekts ist es, erste Schritte in Richtung eines neuen Deep-Learning-basierten Rahmens für die Energiemodellierung und -optimierung zu entwickeln, der den Open-Source-Energiemodellgenerator [urbs](#) mit durch PDEs beschriebenen Umweltmodellen kombiniert. Aufgrund der Rechenkomplexität von Klimamodellen werden diese in der oben erwähnten Modellkopplung durch physikinformierte Deep-Learning-Surrogate ersetzt. Das Projekt wird sich zunächst auf eine Hauptanwendung konzentrieren: städtische Energiemodelle und den städtischen Wärmeinseleffekt.

Aufgaben:

- Arbeit in einem Team an einem internationalen Verbundforschungsprojekt, das sich mit der Entwicklung des neuen Rahmens für die Energiemodellierung befasst.
- Sie sind verantwortlich für die Entwicklung von Lösungen in Bezug auf die Methodik (Theorie) und die Umsetzung (Anwendung) der neuen Ansätze
- Koordinierung der Zusammenarbeit mit den Projektpartnern
- Publikation der Ergebnisse in begutachteten Fachzeitschriften und Präsentation auf internationalen Konferenzen

Ihr Anforderungsprofil:

- Überdurchschnittlicher Master-Abschluss in Ingenieurwissenschaften, angewandter Mathematik, Physik oder Computational Science
- Gute Kenntnisse der Modellierung von Energiesystemen oder der Klimamodellierung
- Gute Kenntnisse von Deep Learning, PDEs oder mathematisch/numerischen Optimierungsmethoden
- Begeisterung für anspruchsvolle Probleme und interdisziplinäre Zusammenarbeit
- Einschlägige Erfahrung mit Programmiersprachen (vorzugsweise Python)
- Sie arbeiten selbstständig, strukturiert und zuverlässig.
- Sie sind kommunikativ, flexibel und können auch unter Druck arbeiten.
- Fließende englische Sprachkenntnisse (schriftlich/sprachlich)

Hinweis zum Datenschutz:

Im Rahmen Ihrer Bewerbung um eine Stelle an der Technischen Universität München (TUM) übermitteln Sie personenbezogene Daten. Beachten Sie bitte hierzu unsere [Datenschutzhinweise gemäß Art. 13 Datenschutz-Grundverordnung \(DSGVO\) zur Erhebung und Verarbeitung von personenbezogenen Daten im Rahmen Ihrer Bewerbung](#). Durch die Übermittlung Ihrer Bewerbung bestätigen Sie, dass Sie die Datenschutzhinweise der TUM zur Kenntnis genommen haben.

- Bewerber*innen, die bereits eine Promotion begonnen oder abgeschlossen haben, werden automatisch ausgeschlossen.

Wir bieten:

- Eine interessante und anspruchsvolle Tätigkeit in einem internationalen und dynamischen Team am Standort Garching der TUM
- Flexible Arbeitszeiten
- Individuelle Weiterbildungsmöglichkeiten
- Sie erhalten ein Stipendium von TUM IGGSE (2000 € pro Monat) + Mobilitätsmittel
- Promotion an der TUM IGGSE, mit umfangreichem Trainingsprogramm

Schwerbehinderte Bewerber*innen werden bei im Wesentlichen gleicher Eignung und Qualifikation bevorzugt eingestellt. Die TUM strebt eine Erhöhung des Frauenanteils an, daher werden Bewerbungen von qualifizierten Frauen ausdrücklich begrüßt.

Interessiert?

Dann freuen wir uns auf Ihre Bewerbung, die Sie bitte per E-Mail an jobs.ens@ed.tum.de mit dem **Betreff "PhD application – City climate"** senden. Bitte fügen Sie folgende Dokumente als eine **einzige PDF-Datei mit dem Titel "PhD_IGSSE_IhrVorname_Familiennamen"** bei: ausführlicher Lebenslauf, Bewerbungsschreiben, vollständiges akademisches Leistungsnachweis (Bachelor und Master). Bitte **keine anderen Dokumente in die PDF-Datei** einfügen. Für weitere Fragen steht Ihnen Herr Smajil Halilović (smajil.halilovic@tum.de) jederzeit gerne zur Verfügung. **Die Ausschreibung bleibt offen, bis die Stelle besetzt ist.**

Hinweis zum Datenschutz:

Im Rahmen Ihrer Bewerbung um eine Stelle an der Technischen Universität München (TUM) übermitteln Sie personenbezogene Daten. Beachten Sie bitte hierzu unsere [Datenschutzhinweise gemäß Art. 13 Datenschutz-Grundverordnung \(DSGVO\) zur Erhebung und Verarbeitung von personenbezogenen Daten im Rahmen Ihrer Bewerbung](#). Durch die Übermittlung Ihrer Bewerbung bestätigen Sie, dass Sie die Datenschutzhinweise der TUM zur Kenntnis genommen haben.