

## Presseinformation

# Gemeinsam für Klimaschutz und nachhaltige Energiesysteme

Wärme aus dem Wasser zum Heizen nutzen – könnte das klappen? Im Forschungsprojekt SCET bauen Wissenschaftler\*innen der TH Lübeck ein digitales Modell, in dem der Einsatz von Wärmepumpen in Lübecks Oberflächengewässern untersucht wird.

Wäre es möglich, mit Hilfe von Wärmepumpen den Lübecker Gewässern im Winter Energie zu entnehmen, um zu heizen? Und wie wirkt sich das auf die Qualität der Gewässer aus? Ist das auch verlässlich? Ob und wenn ja wie diese Idee in einem Gesamtsystem funktionieren könnte, will ein Interdisziplinäres Forschungsteam an der Technischen Hochschule Lübeck jetzt untersuchen. Das Projekt SCET (Smart Connected Environments) wird im Rahmen der Maßnahme [HAW-Forschungsraum Qualifizierung](#) mit 3.9 Millionen Euro gefördert vom BMFTR (Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt), der GWK (Gemeinsame Wissenschaftskonferenz) und dem Land Schleswig-Holstein.

Unter der Verantwortung von Vizepräsidentin Prof. Dr. Karen Cabos und der Projektleitung von Prof. Dr. Claas Heymann, Professor für Umwelttechnik und Umweltkybernetik, soll in den nächsten Jahren auf dem Campus der TH Lübeck ein interdisziplinärer Forschungs- und Qualifizierungsraum für datengetriebene Vernetzung in der urbanen Umwelt-, Energie- und Klimaforschung entstehen. Dabei entstehen Echtzeitmodelle, in denen sehr viele Umweltdaten zusammenfließen. Mit Hilfe dieser Daten kann dann über die Zukunft der Energieversorgung in Lübeck besser entschieden werden. Das ehrgeizige Ziel: Der Aufbau einer interdisziplinären Forschungs- und Qualifizierungsplattform an der TH Lübeck für datengetriebene Vernetzung in der urbanen Umwelt-, Energie- und Klimaforschung.

Im Modell werden dann konkrete Daten unter anderem aus den Bereichen Energie, Wetter, Ökologie und später auch Nutzungsverhalten der Menschen gesammelt und aufbereitet. Der

gesellschaftliche Mehrwert ist groß: „Die entwickelten Echtzeitmodelle können einen wesentlichen Beitrag für eine zuverlässige Wärmeversorgung in Lübeck leisten“, so Cabos. „Bei Bedarf können diese Modelle später auch von anderen Regionen übernommen bzw. zur Nutzung angepasst werden.“

### **Moderne Infrastruktur, anwendungsorientierte Forschung und Nachwuchsförderung**

Acht Professoren aus allen vier Fachbereichen der TH Lübeck haben sich zusammengetan, um in den nächsten Jahren gemeinsam diesen wichtigen Beitrag zur Energiewende und der Sicherung des Wirtschaftsstandorts zu leisten. „Unser Projekt ist dreiteilig mit einem starken Anwendungsfokus“, erläutert Heymann. „In allen drei Modulen setzen wir zudem auf die Zusammenarbeit mit vielen Partnern aus unterschiedlichsten Bereichen.“

- Im ersten Modul bauen u.a. die Professoren Horst Hellbrück, Niklas Beuter und André Drews die Daten- und KI- Infrastruktur auf, in der Daten aus dem Wasser-Wärme-Energie-Klima-Nexus eingespeist und auch mit Hilfe von künstlicher Intelligenz aufbereitet werden.
- Das zweite Modul, das Forschungsprojekt SEEN (Smart Environment and Energy Nexus), wird die Infrastruktur aus Modul 1 nutzen, um den Nexus Wasser–Energie–Wärme–Umwelt abzubilden. Insgesamt geht es um die Verbindung von Umwelt-, Energie- und Stadt- und Daten in einem Netzwerk. Hierdurch wird nachhaltige Energieversorgung ermöglicht. Konkret steht die Sicherung der Wärmeversorgung Lübecks auch in Extremszenarien durch intelligente Steuerung unter Berücksichtigung des gesamten Nexus im Vordergrund. Hier engagieren sich vor allem die Professoren Christoph Külls, Christian Töbermann, Maximilian Schüler und Claas Heymann.
- Im dritten Modul steht die Nachwuchsförderung im Vordergrund – Nachwuchswissenschaftler\*innen setzen unter dem Dach des [Promotionszentrums Lübeck](#) eigene Forschungsvorhaben um; auch der Transfer in die Gesellschaft wird hier organisiert.

### **Auch kaltes Wasser enthält Energie, die wir nutzen können**

Die Themen Erneuerbare Energie, Klima und Smart City sind hochaktuell, denn die mittelalterliche Hansestadt steht mit Blick auf die Energiekrise und den Klimawandel vor großen Herausforderungen. Besonders in der Altstadt als Weltkulturerbe ist der Einsatz von „klassischen“ Methoden der Wärmewende wie Gebäudedämmung oder dezentralen Wärmepumpen schwierig. Gleichzeitig erfordert gerade der hohe Energieverbrauch der historischen Gebäude umfangreiche Anpassungen. Daher werden schon lange verschiedene Lösungsmöglichkeiten diskutiert. Der Einsatz von Flusswärmepumpen scheint vielversprechend. „Wasser, auch wenn es kalt ist, enthält immer noch Energie“, so Heymann. „Diese Energie fließt an uns vorbei. Wir können sie nutzen und damit heizen.“

### **Echtzeitmodelle bilden das Gesamtsystem der Stadt ab**

Aber wie genau würde das gehen? Und welche Umweltfolgen zieht das nach sich? An dieser Stelle setzt das neue Forschungsprojekt an. Bereits jetzt werden Daten u.a. an Trave und Wakenitz erhoben. Weitere Messtationen werden dazukommen: Wetterdaten, Pegelstände, Gewässerparameter. „Die lokalen Lübecker Gewässer sind seit mehreren Jahren Forschungsgegenstand verschiedener Arbeitsgruppen an der der TH Lübeck“, so Cabos. „In diesem neuen Projekt wird diese Expertise nun gebündelt. Wir erforschen den sogenannten Nexus Wasser, Energie, Wärme.“ Nexus bedeutet: Im Gesamtsystem können die einzelnen Elemente nicht unabhängig voneinander betrachtet werden. Alles hängt mit allem zusammen. „Ziel ist die Simulation der Auswirkungen einer engmaschigen Hintereinanderschaltung von Oberflächenwasserwärmepumpen auf ausgewählte lokale Gewässerqualitätsparameter“, so Heymann. „Wir betrachten das Gesamtsystem der analogen Lübecker Welt.“

### **Wärmewasserpumpen und gesunde Gewässer**

Aus sehr vielen Daten – Wetterdaten, Pegelständen, Gewässerparametern, wenn möglich auch aus Vorhersagen des Wärmebedarfs der Haushalte - wird dann eine möglichst genaue Echtzeit-Analyse entwickelt. Wann wird wieviel Wärme benötigt? Wie kann diese Wärmemenge entnommen werden, ohne das Gewässer zu stark zu belasten? Wie müssten Wärmespeicher gefüllt werden, um Kaltwetterphasen zu überbrücken? „Das Forschungsprojekt schafft auch Voraussetzungen, um die geplante Wärmeversorgung von Lübeck über Wasserwärmepumpen auch in extremen Situationen zu sichern“, so Heymann.

Im Rahmen des Projektes werden zudem neuartige Messverfahren entwickelt, um biologische Gewässerparameter autonom zu bestimmen. Das Projekt integriert auch ein intelligentes Energiemanagementsystem, das erneuerbare Energien in ein Smart Grid einspeist und diese in Echtzeit auf Basis der Verbrauchsdaten verteilt. Ein Smart Grid (intelligentes Stromnetz) ist ein energetisches Versorgungsnetz, das digitale Kommunikation nutzt, um Erzeugung, Verbrauch und Speicherung in Echtzeit zu koordinieren. Es verbindet dezentrale erneuerbare Energiequellen mit Verbrauchern und Speichern, um die Netzstabilität zu gewährleisten und die Integration grüner Energie zu optimieren. „Mit Hilfe mathematischer Modelle zu Beziehungen zwischen Wetter, Hydrologie, der Hydrodynamik und Energieverbrauchern sind dann auch verbesserte Vorhersagen zur Auswirkung dieser Eingriffe in unsere Lübecker Gewässer möglich,“ hofft Heymann.

### **Forschung von heute mit klarem Fokus auf Herausforderungen unserer Zeit**

Die Forschenden der TH Lübeck haben das Projekt mit klarem Blick auf die drängenden Herausforderungen unserer Zeit konzipiert. Unsere Gewässer werden wärmer, Schwankungen werden größer und extreme Ereignisse werden häufiger. Die Bürger\*innen von Lübeck möchten gesunde Gewässer, aber auch energieschonend verlässlich heizen, möglichst nicht mehr mit fossilen, sondern mit erneuerbaren Energien.

Die enge Zusammenarbeit von Forschenden unterschiedlicher Fachgebiete an der TH Lübeck und deren enge Vernetzung mit Wirtschaft, Politik und Gesellschaft in Lübeck haben die Konzeptionierung dieses großen Projekts ermöglicht. „Die Aufnahme in die Förderung durch das BMFTR ist deutlicher Beweis für das hohe Niveau, auf dem hier geforscht und gearbeitet wird“, so Cabos.

Die Zukunft beginnt jetzt. Der Forschungsraum SCET ist ein Beitrag dazu, um sicherzustellen, dass eine zukünftige Wärmeversorgung von Lübeck über Wärmepumpen für Oberflächengewässer koordiniert und sicher gestaltet werden kann. Und vielleicht auch eine Blaupause für andere Städte.

#### **Beteiligte Professoren:**

Prof. Dr. Niklas Beuter ist seit 2023 Professor für KI und Data Science an der TH Lübeck. Er forscht seit 2007 im Bereich autonomer Systeme mit Fokus auf die Perzeption und Prädiktion sensorischer Daten für intelligente Entscheidungen und bringt mehr als zehn Jahre Erfahrung bei der Robert Bosch GmbH mit, wo er die Forschung, Entwicklung und Leitung interdisziplinärer Teams im Bereich autonomer Fahrzeuge verantwortete.

Prof. Dr. André Drews ist seit 2019 Professor für Wirtschafts-Informatik mit Schwerpunkt Data Science an der TH Lübeck berufen. Er lehrt und forscht im Bereich Wirtschaftsinformatik, Telematik, Data Science und Künstliche Intelligenz und beschäftigt sich dabei mit Datenmanagement, Bild- und Sprachverarbeitung, predictive Maintenance und Generative KI.

Prof. Dr. Horst Hellbrück ist seit 2008 an der TH Lübeck Professor für Kommunikationssysteme und Verteilte Systeme und leitet das 2009 von ihm gegründete Kompetenzzentrum CoSA (Communication Systems and Applications). Er hat an zahlreichen (inter)nationalen Projekten teilgenommen, die die Themen Resilienz kritischer Infrastrukturen, Digitalisierung im Wassermanagement, Smart Cities und digitale Zwillinge für nachhaltige Lösungen adressieren.

Prof. Dr.-Ing. Claas Heymann ist seit 2022 Professor für Umwelttechnik und Umweltkybernetik an der Technische Hochschule Lübeck. Seine Expertise umfasst die Simulation aquatischer

Systeme, aquatische Messtechnik sowie autonomes Monitoring. Zudem leitet er die Labore für Immissionsschutz und Umweltverfahrenstechnik. Es ist Sprecher der Fachgruppe Umwelt- und Klimaschutz, sowie der Fachgruppe Angewandte Wasserforschung an der THL

Prof. Dr. Christoph Külls ist seit 2014 Professor an der TH Lübeck für Hydrologie und internationale Wasserwirtschaft. Er arbeitet in internationalen sowie DFG geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit Schwerpunkt internationale Wasserwirtschaft und Umwelthydrologie. Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Hydrometrie und der Entwicklung innovativer Messverfahren für die Umwelthydrologie und die Wasserwirtschaftliche Planung.

Prof. Dr. Maximilian Schüler kombiniert seit 2021 an der TH Lübeck als Professor für Umweltwissenschaften Umwelttechnik und Umweltmanagement in der Praxis des Life Cycle Engineering. Ein wichtiger Forschungsbereich ist die Entwicklung einer technischen Vision für die Landwirtschaft, die ohne fossile Rohstoffe auskommt. Er bringt umfangreiche Erfahrungen mit in der Ökobilanzierung für die Bioökonomie.

Prof. Dr. Christian Töbermann ist seit 2020 Professor für Intelligente Energiesysteme an der TH Lübeck. Er leitet dort die Forschungsgruppe dezentrale Energieversorgung (dezE). Schwerpunkte liegen zum einen auf innovativen softwarebasierten Lösungen für Netzplanung, Netzbetrieb und Sektorkopplung und zum anderen auf der Energie- und Mobilitätswende mit den Schwerpunkten Hochleistungs-ladesystemen, Hybridspeichersystemen und Energiemanagementlösungen.

### **Hintergrund:**

Die TH Lübeck verfügt bereits seit Jahren über reiche Expertise im Bereich der Gewässerforschung. So werden in der [Fachgruppe Angewandte Wasserforschung](#) alle Aspekte des Wassers untersucht: hydrologische und hydrodynamische Prozesse, chemisch-physikalische Eigenschaften, dem naturnahen Wasserbau, der Siedlungswasserwirtschaft, der Rückgewinnung von Wertstoffen aus Abwasser und der Gewässerökologie. Das [Wissenschaftszentrum für Intelligente Energienutzung](#) befasst sich mit technischen und

wirtschaftlichen Aspekten im Kontext der Energiewende wie Smart Grids, dem Ausbau der Energieinfrastruktur und der regionalen Energienutzung. Mit der [Fachgruppe KIA](#) verfügt die TH Lübeck über exzellente Expertise aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz. Das [Kompetenzzentrum CoSA](#) ist seit über zehn Jahren spezialisiert auf Kommunikationssysteme, verteilte Systeme und deren Anwendungen.

#### Bildunterschrift Gruppenfoto:

Gemeinsamer Start für ein großes Forschungsprojekt: Acht Professoren sowie zahlreiche Mitarbeitende und Studierende aus allen vier Fachbereichen der Technischen Hochschule Lübeck wollen in den nächsten drei Jahren in Lübeck eine digitale Plattform für die Vernetzung von Umwelt-, Energie- und Klimadaten aufbauen. Foto: Lutz Roeßler/TH Lübeck

#### Bildunterschrift Sonde in der Trave:

Projektleiter Prof. Claas Heymann (v.l.), Johanna Scheider, Franz Weinland inspizieren eine WATR Monitor Sonde zur Verfügung gestellt von Ocean Metrics GmbH aus Fockbeck bei Kiel. Die Sonde misst in der Trave Höhe Mediadocks Temperatur, pH-Wert, den gelösten Sauerstoff und die Leitfähigkeit. Diese Daten werden genutzt um Simulationen von Kaltwasserfahnen zu erstellen. Foto: Lutz Roeßler/TH Lübeck

#### Bildunterschrift sieben Professoren des SCET-Projektes:

Professoren Maximilian Schüler, Horst Hellbrück, Christian Töbermann, Claas Heymann, Niklas Beuter und André Drews (von links). Es fehlt Christoph Külls. Foto: Lutz Roessler, TH Lübeck