

## **AUFGABENSTELLUNG WISSENSCHAFTLICHER MITARBEITER**

### **Projekt:**

„Datengrundlage zur autarken Bewässerung urbaner Bepflanzungen“ (AirWaterHarvest)

Klimawandelbedingtes Extremwetter sorgt immer öfter für deutschland- und europaweite Dürreperioden und in urbanen Regionen zu Wassermangel. Daher sind Bestrebungen groß, Balkone und Fassaden zu begrünen, um der städtischen Erwärmung entgegen zu wirken. Die künstliche und energieaufwendige Trinkwasser-Bewässerung urbaner Bepflanzungen kann den Wassermangel verstärken. Besonders problematisch ist die Begrünung von Bestandsgebäuden, da hier eine zusätzliche Bewässerungsinfrastruktur nachgerüstet werden muss.

Die Atmosphäre enthält 0,001% des Süßwassers - daher ist die Nutzung des Wassergehalts der Umgebungsluft zur Bewässerung naheliegend. Eine Möglichkeit ist die Kondensation von Wasser an der kalten Oberfläche eines solarenergieversorgten Peltierelements. Das Vorhabensziel ist somit die Untersuchung der Grundlagen zur Umsetzung solcher autarken Wassergewinnungssysteme. Zudem sollen Randbedingungen zum Einsatz der Systeme im Bestand als ressourcenschonender und nachrüstbarer Ansatz definiert werden.

Dafür soll eine Datengrundlage (Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Druck, Sonneneinstrahlung) nahe der Gebäudeaußenhaut in Abhängigkeit der Höhe, der Ausrichtung (Himmelsrichtung), der Bebauungssituation, der Uhrzeit und der Jahreszeit entstehen. Zur Erfassung kommt ein kabelloses Sensornetzwerk zum Einsatz. Diese Daten bilden, gemeinsam mit einem mathematischen Modell, die Basis zur Berechnung des Wasserertrags eines energieautarken Wassergewinnungssystems. Die Simulationsergebnisse zum Wasserertrag werden mit einem Funktionsmuster des Wassergewinnungssystems evaluiert.

Die Aufgabenschwerpunkte werden von einem wissenschaftlichen Mitarbeiter übernommen:

- Definition des AWH-Potentials und applikationsspezifische Aufgabenpräzisierung
- Aufbau und Inbetriebnahme der verteilten Messsysteme als Sensornetzwerk
  - Bestimmung der Messtechnikausstattung und Festlegung des Autonomiegrads
  - Datenhaltung/-weiterleitung in der Liegenschaft und an der HTWK Leipzig (Server)
  - Aufbau der Schnittstellen vor Ort (Sensorsysteme und Datenzentralisierung in der Liegenschaft sowie zwischen der Datenzentralisierung und dem Messdatenserver)
- Durchführung der Messuntersuchungen
  - Auswahl der Liegenschaft und Messstellen in Abstimmung mit d. assoziierten Partner
  - Messtechnikinstallation unter Beachtung der Anforderungen der späteren Nutzung des AWH-Systems und der Messtechnik
  - Betreuung der Messkampagnen, um Messsystemausfälle – aufgrund von Verschmutzungen und Umwelteinflüsse – zu beseitigen
- Simulationsuntersuchungen zum theoretischen Wasserertrag
  - Modellbildung und Weiterentwicklung relevanter Komponenten des AWH-Systems
  - Validierung der Teilkomponenten und des gesamten Simulationsmodells auf Basis der Messdaten des Sensornetzwerks
- Messdatenanalyse
  - strukturierte Ablage der Messdaten in einem proprietären Datenhaltungssystem (Web- bzw. Datenserver, Datenbank, Benutzeroberfläche)
  - Analyse des Mikroklimas und Plausibilisierung der Messdaten

- Korrelation des auf Basis der Messdaten simulierte Wasserertrag mit dem des Funktionsmusters eines AWH-Systems
- Aufbau eines Funktionsmusters eines AWH-Systems
  - (Weiter-)Entwicklung und Umsetzung des mechatronischen AWH-Prototyps
  - Durchführung labortechnischer Versuche zur Absicherung der techn. Zuverlässigkeit
  - Spezifizierung für den praktischen Einsatz an einer geeigneten Applikationsstelle

**Anforderungen:**

- erfolgreich abgeschlossenes technisch-naturwissenschaftliches Bachelor- oder Masterstudium folgender Fachrichtungen (wenn thematisch passend, dann auch andere möglich): Maschinenbau, Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Bauingenieurwesen, Physik
- Bereitschaft zur Durchführung eines Promotionsverfahrens
- Programmierkenntnisse in einer der folgenden Programmiersprachen: R, Python, MatLab, C, C++, C#
- Erste Erfahrungen im Umgang mit Datenbanken
- Fundierte Kenntnisse in der Messtechnik, Schaltungstechnik, Thermodynamik und Mikrokontroller-Programmierung
- Kenntnisse in der softwaretechnischen Modellierung von thermischen und elektrischen Systemen
- hohes Engagement, Eigenverantwortung, Teamfähigkeit, Flexibilität
- sichere Beherrschung der englischen und deutschen Sprache in Wort und Schrift

**Stellenumfang:**

1,0 VZÄ (E13), ggf. Teilzeit möglich

**Zeitraum:**

01.01.24 bis 31.12.25

**Ansprechpartner:**

Prof. Dr.-Ing. M. Rudolph

Tel. 0341 3076-4150

E-Mail: [mathias.rudolph@htwk-leipzig.de](mailto:mathias.rudolph@htwk-leipzig.de)