

Vorhersagemodellierung Modellierung der O₂-Freisetzung unter variierenden Umweltbedingungen

Hintergrund/Motivation

Die kontrollierte Freisetzung von Sauerstoff spielt eine entscheidende Rolle in chemisch gesteuerten Aktuatoren und Umweltüberwachungsanwendungen. Ein genaues Verständnis und eine präzise Vorhersage dieser Sauerstofffreisetzung unter variierenden Bedingungen (Druck, Absorption, Temperatur) sind essenziell für die Entwicklung optimierter Systeme. Die Sauerstoffdetektion basiert typischerweise auf optischer Absorption und Druckmessungen. Die Integration dieser Methoden mit maschinellen Lernmodellen (ML) kann jedoch die Genauigkeit und Anpassungsfähigkeit verbessern und eine breitere Anwendbarkeit ermöglichen.

Diese Masterarbeit konzentriert sich auf die Entwicklung eines computergestützten Modells zur Vorhersage der Dynamik der Sauerstofffreisetzung unter Nutzung von optischen und drucksensitiven Messdaten in Kombination mit ML-gestützter Vorhersagemodellierung.

Aufgaben & Verantwortlichkeiten

Dabei übernimmst du folgende Aufgaben:

- Anwendung von Rauschunterdrückungstechniken (z. B. Wavelet-Denoising, Kalman-Filter) zur Extraktion relevanter Merkmale.
- Entwicklung eines Vorhersagemodells zur Bestimmung der Sauerstofffreisetzungsdynamik.
- Implementierung und Vergleich von ML-Modellen (z. B. XGBoost, LS-SVM, Neuronale Netze) zur Analyse experimenteller Daten.
- Validierung des Modells, Optimierung der Leistung (z. B. durch Bayes'sche Hyperparameteroptimierung) und Anpassung für reale Anwendungen.

Qualifikationen & Anforderungen

Wir suchen einen/motivierten Masterstudent*in mit folgenden Qualifikationen:

- Hintergrund in Informatik, Elektrotechnik, Computational Science, Angewandter Physik oder einer verwandten Disziplin.
- Programmierkenntnisse: Erfahrung mit Python (scikit-learn, TensorFlow/PyTorch).
- Kenntnisse in ML & Datenanalyse (Regressionsmodelle, Neuronale Netze, Bayes'sche Optimierung).
- Vertrautheit mit Signalverarbeitung (Wavelet-Transformation, PCA, Kalman-Filter zur Merkmalsextraktion).

Diese Arbeit bietet eine einzigartige Gelegenheit, Erfahrungen in experimentellem Design, prädiktiver Modellierung und interdisziplinärer Zusammenarbeit zu sammeln. Erfahrungen mit Simulationswerkzeugen wie COMSOL oder ANSYS sind von Vorteil. Neben Experimentierfreude erwarten wir eine selbstständige und neugierige Arbeitsweise sowie die Bereitschaft, sich in neue Themengebiete einzuarbeiten.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Interessierte Kandidat*innen sollten ihren Lebenslauf, ein Motivationsschreiben und ihren Notenspiegel in einer einzigen PDF-Datei per E-Mail mit dem Betreff "Masterthesis_O2sense_" einreichen.

Kontakt:

Abhishek Sharma
IMTEK & livMatS, Universität Freiburg
abhishek.sharma@livmats.uni-freiburg.de

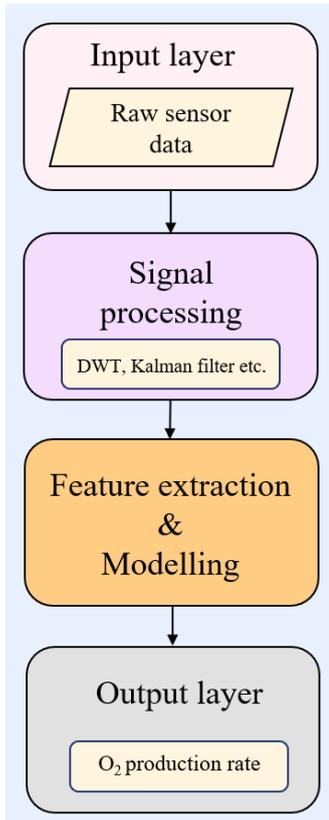


Fig: Datenverarbeitungspipeline von Rohsensordaten zur prädiktiven Modellierung der O₂ Freisetzung.

Unser Profil

Der Exzellenzcluster livMatS ist in Zusammenarbeit mit dem IMTEK Lehrstuhl der Universität Freiburg ein führendes Zentrum für Forschung an bioinspirierten Materialien und adaptiven Energiesystemen. Unsere Forschung am IMTEK verbindet Mikrosystemtechnik, maschinelles Lernen und optische Sensorik, um intelligente Sensor Technologien für Umwelt Überwachung, Energiegewinnungssysteme und kontrollierte Aktuierung zu entwickeln. Die Integration neuartiger Materialien mit adaptiven Eigenschaften steht im Einklang mit der livMatS Vision, nachhaltige und interaktive Materialsysteme für reale Anwendungen zu schaffen.