

Kurzbeschreibung der Masterarbeit Titel: *Energieeffiziente Niederschlagsvorhersage mittels Deep Learning.*

1. Ausgangssituation und Motivation

Niederschlagsmessungen sind für meteorologische Anwendungen und das Umweltmonitoring essenziell. Klassische Niederschlagssensoren müssen jedoch kontinuierlich betrieben werden, was zu einem hohen Energieverbrauch führt. In batteriebetriebenen Messsystemen ist dieser Energiebedarf problematisch. Eine Möglichkeit zur Energieeinsparung besteht darin, den Niederschlagssensor nicht sekundlich zu aktivieren. Dadurch entstehen jedoch große zeitliche Lücken in der Regennessung, die eine direkte Nutzung der Daten erschweren.

2. Zielsetzung der Arbeit

Ziel der Masterarbeit ist die Entwicklung eines Deep-Learning-basierten Verfahrens, das trotz seltener Niederschlagsmessungen eine hochaufgelöste und präzise Niederschlagsvorhersage ermöglicht. Dazu sollen kontinuierlich verfügbare meteorologische Messgrößen (z. B. Temperatur, Luftdruck, Feuchte, Windgeschwindigkeit) genutzt werden, um zukünftigen Niederschlag vorherzusagen (Forecasting) und gleichzeitig den Energieverbrauch des Gesamtsystems zu reduzieren.

3. Methodik

Es werden zwei realistische Szenarien betrachtet:

von **30-s-Messung 5-min-Vorhersage** oder von **1-s-Messung 10-s-Vorhersage**, Durch die seltenere Aktivierung des Niederschlagssensors kann der Energieverbrauch im betrachteten Szenario um rund 90 % gesenkt werden.

Die Modelle werden hinsichtlich Genauigkeit, Robustheit und Energieeffizienz bewertet. Zusätzlich wird untersucht, wie stark verschiedene meteorologische Variablen zur Regenvorhersage beitragen.

4. Erwarteter wissenschaftlicher Beitrag

Die Arbeit soll zeigen:

- wie gut sich Niederschlag aus anderen meteorologischen Größen ableiten lässt,
- welche Modellarchitekturen sich für energieeffiziente Sensorik besonders eignen,
- wie stark der Messintervall des Regensensors reduziert werden kann, ohne die Prognosequalität wesentlich zu verschlechtern,
- und wie Deep-Learning-Modelle zur Optimierung energiearmer Messsysteme beitragen können.