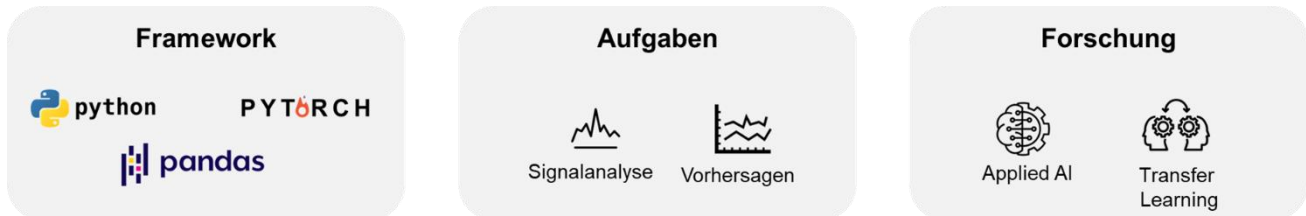


# Masterarbeit

## Evaluierung von Time Series Foundation Modellen für Hochwasservorhersagen



### Ausgangssituation

Zunehmende Überschwemmungen aufgrund des Klimawandels erfordern verbesserte Vorhersagemethoden. Traditionelle hydrologische Modelle weisen Einschränkungen in Bezug auf Skalierbarkeit, Datenintegration und Echtzeit-Performance auf. Rechtzeitige und genaue Hochwasservorhersagen sind für den Katastrophenschutz von entscheidender Bedeutung.

### Problemstellung

Aktuelle Hochwasservorhersagemodelle haben Schwierigkeiten mit der Generalisierbarkeit über verschiedene Regionen hinweg, der Integration unterschiedlicher Datenquellen, der Bereitstellung von Echtzeitprognosen und der Quantifizierung von Vorhersageunsicherheiten. Time Series Foundation Models (TSFMs), die auf umfangreichen Zeitreihendaten vortrainiert wurden, bieten einen vielversprechenden, aber noch unerforschten Ansatz zur Bewältigung dieser Einschränkungen im Kontext der Hochwasservorhersage. Diese Masterarbeit untersucht das Potenzial von TSFMs zur Verbesserung der Hochwasservorhersage anhand von Daten des lokalen Flusses Wupper.

### Methoden und erwartete Ergebnisse

Die Forschung umfasst eine umfassende Literaturrecherche zu TSFMs und bestehenden Hochwasservorhersagemethoden. Vielversprechende TSFM-Architekturen werden ausgewählt oder angepasst, wobei möglicherweise hydrologisches Fachwissen einbezogen wird, und für die Hochwasservorhersage feintuning unterzogen. Diese Modelle werden dann trainiert und anhand von Metriken wie RMSE mit etablierten Basismodellen verglichen, wobei ein Schwerpunkt auf der Quantifizierung der Vorhersageunsicherheit liegt. Der gesamte Prozess, einschließlich Methodik, Ergebnisse und Schlussfolgerungen, wird in einer schriftlichen Masterarbeit dokumentiert und in einer Abschlusspräsentation zusammengefasst.

### Ansprechpartner

Yannik Hahn | **E-Mail:** [yhahn@uni-wuppertal.de](mailto:yhahn@uni-wuppertal.de)

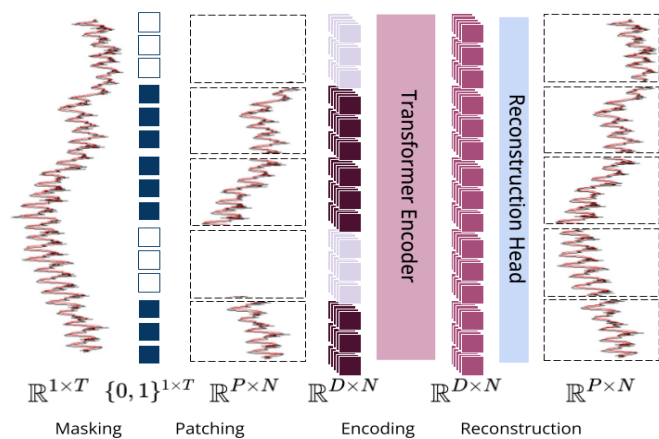


Figure 1: Goswami, Mononito, et al. "Moment: A family of open time-series foundation models."

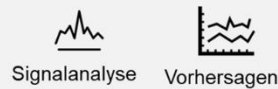
Master's thesis

# Evaluation of Time Series Foundation Models for Flood Predictions

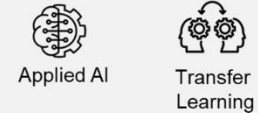
## Framework



## Aufgaben



## Forschung



## Initial Situation

Increased flooding due to climate change necessitates improved prediction methods. Traditional hydrological models have limitations in scalability, data integration, and real-time performance. Timely and accurate flood forecasts are critical for disaster preparedness.

## Problem Definition

Current flood prediction models struggle with generalizability across regions, incorporating diverse data sources, providing real-time forecasts, and quantifying prediction uncertainty. Time Series Foundation Models (TSFMs), pre-trained on vast time series data, offer a promising but unexplored avenue for addressing these limitations in the context of flood prediction. This thesis investigates the potential of TSFMs to improve flood forecasting on data from the local river Wupper.

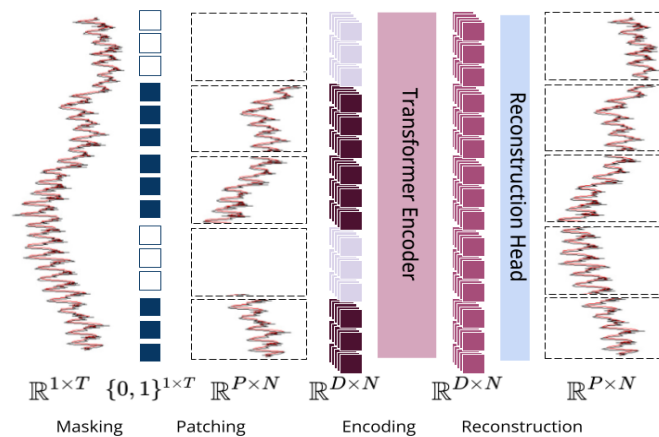


Figure 2: Goswami, Mononito, et al. "Moment: A family of open time-series foundation models."

## Methods and Expected Results

This thesis explores the potential of Time Series Foundation Models (TSFMs), pre-trained on massive time series datasets, to overcome these limitations and improve flood forecasting. The research will involve a comprehensive literature review of TSFMs, existing flood prediction method. Promising TSFM architectures will be selected or adapted, potentially incorporating hydrological domain knowledge, and fine-tuned for flood prediction. These models will then be trained and evaluated against established baselines using metrics such as RMSE, with a focus on quantifying prediction uncertainty. The entire process, including methodology, results, and conclusions, will be documented in a written thesis and summarized in a final presentation.

## Contact Person

Yannik Hahn | E-Mail: [yhahn@uni-wuppertal.de](mailto:yhahn@uni-wuppertal.de)