

# Variationelle quantitative Niederschlagsschätzung auf Grundlage von polarimetrischen Radardaten

*A variational approach to quantitative precipitation estimation on the basis of polarimetric radar measurements*

**Masterarbeit von:** Kristin Haßelbusch

**betreut von:** Prof. Dr. Jan Lellmann, MIC Lübeck

**in Kooperation mit:** Dr. Thomas Einfalt, hydro + meteo GmbH

**Kurzfassung** Messungen mit Niederschlagsradarsystemen ermöglichen die Schätzung von Niederschlagsmengen. Moderne Radarsysteme mit dualer Polarisationstechnik erfassen zusätzliche Radarvariablen, die Aussagen über die Form und Art des Niederschlags zulassen. In dieser Arbeit wird ein Variationsansatz untersucht, bei dem diese zusätzlichen Informationen zur Verbesserung der Mengenschätzung eingesetzt werden. Die Niederschlagsschätzung wird als inverses Problem betrachtet, bei dem die jeweiligen Unsicherheiten der Messungen berücksichtigt werden. Es werden zwei Varianten der Methode implementiert und anhand von Radardaten des thailändischen Royal Rainmaking Department evaluiert. Die untersuchten Methoden demonstrieren das Potential von Variationsansätzen zur quantitativen Niederschlagsschätzung.

**Abstract** Measurements of weather radar systems can be used for the estimation of precipitation quantities. Using polarimetric radar technology, additional radar variables can be measured that contain information about the shape and type of precipitation. In this thesis a variational approach is investigated that leverages the additional information to improve the precipitation estimation. The estimation problem is treated as an inverse problem, which incorporates the measurement uncertainties inherently. Two variants of the methods are implemented and evaluated on radar data from the Thai Royal Rainmaking Department. The assessed methods demonstrate the potential of variational approaches for quantitative precipitation estimation.

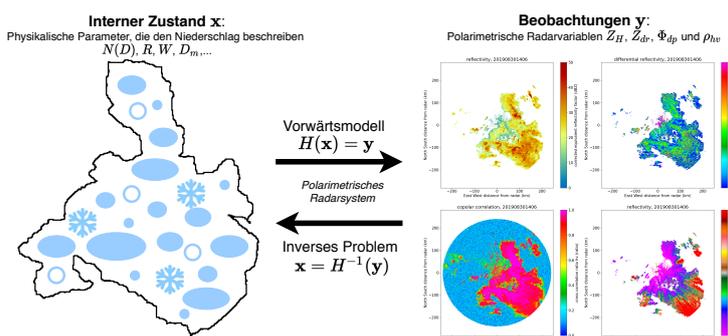


Abbildung 1: Aus physikalischen Parametern, die den Niederschlag beschreiben, können über ein Vorwärtsmodell die von Radarsystemen beobachteten Radarvariablen abgeleitet werden. Die Bestimmung dieser internen Zustandsparameter aus Radarmessungen kann also als inverses Problem betrachtet werden<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Nach Abb. 4 in: Guifu Zhang u. a. *Current Status and Future Challenges of Weather Radar Polarimetry: Bridging the Gap between Radar Meteorology/Hydrology/Engineering and Numerical Weather Prediction*. In: *Advances in Atmospheric Sciences* 36.6 (Juni 2019)