

Aufgabenstellung einer Master-Arbeit

zu dem Thema

Untersuchung und Optimierung einer Flussregelungsmaßnahme am Niederrhein mittels numerischer Modellierung

Veranlassung und Thema

Der Rhein ist von seinen Mündungsarmen bis Basel durchgehend schiffbar und zählt zu den bedeutendsten Wasserstraßen Europas. Er verbindet zentrale Industrie- und Hafenstandorte und stellt damit eine unverzichtbare Lebensader für die europäische Wirtschaft dar. Im Rahmen der Abladeverbesserung soll die Fahrrinnentiefe zwischen Krefeld und Neuss auf 2,80 m unter GIW (Gleichwertiger Wasserstand) freigegeben werden. Um dieses Ziel zu erreichen, werden gezielte flussbauliche Maßnahmen umgesetzt. Beispielsweise im Bereich des Rheinknies bei Düsseldorf gilt es, die Bildung eines zukünftig abladerelevanten Mittelgrundes zu verhindern oder zumindest deutlich abzuschwächen. Hierzu soll das bestehende Flussregelungssystem angepasst werden, sodass die erforderliche Fahrrinnentiefe langfristig gewährleistet bleibt.



Abbildung 1: Rhein bei Düsseldorf-Lausward (links), Ergebnis einer numerischen Simulation (rechts)

Neben verkehrlichen Anforderungen müssen diese Maßnahmen zugleich ökologisch verträglich und hochwasserneutral gestaltet sein. Die Komplexität dieser Anforderungen macht den Einsatz numerischer Modellierungen unverzichtbar.

Im Rahmen der Abschlussarbeit sollen mit Hilfe numerischer Modelle die Auswirkungen bereits grob konzipierter flussbaulicher Maßnahmen auf den Mittelgrund bei Düsseldorf-Lausward untersucht und im Hinblick auf die geforderten Zielgrößen optimiert werden.

Bearbeitungsschritte

- Die Abschlussarbeit soll die folgenden Aktivitäten umfassen:
- Literaturrecherche und Einarbeitung in die Themen Flussmorphologie und Geschiebetransport mit Schwerpunkt auf Mittelgründen (Entstehung, Problematik, Gegenmaßnahmen) sowie auf das Projektgebiet (Niederrhein, Flusskrümmung Düsseldorf-Lausward).
- Einarbeitung in die zu verwendende Software (z.B. Janet, Telemac)
- Einarbeitung in die Theorie der numerischen Methoden (wichtige Gleichungen, Randbedingungen etc.).
- Analyse des Ist-Zustandes (HN-Simulation und Peilungen)
- Analyse der geplanten flussbaulichen Anpassungen (HN-Simulationen, stationär)
- Entwicklung und Optimierung der Maßnahmenvarianten
- Einbau der Optimierungen in das Berechnungsgitter und Durchführung numerischer Untersuchungen
- Analyse der Simulationsergebnisse und Beurteilung der optimierten Maßnahmen in Bezug auf hydraulische, morphologische, ökologische und verkehrliche Kriterien.

Die Masterarbeit wird in Kooperation mit der BAW (Bundesanstalt für Wasserbau) in Karlsruhe statt

Kontakt:

Dr.-Ing Peter Oberle (KIT): peter.oberle@kit.edu

Dr. Kilian Mouris (BAW): kilian.mouris@baw.de