

Hochwasserschutzplan Wümme

Simulation von Hochwasserereignissen im Einzugsgebiet der Wümme, Hamme und Lesum unter Berücksichtigung der Niederschlag-Abfluss-Verhältnisse

1 Aufgabenstellung

Dem Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen wurde am 15.04.2004 vom Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Verden, der Auftrag zur Durchführung eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens als Grundlage für den Hochwasserschutzplan Wümme erteilt.

Dieser wurde im Auftrag des NLWKN Verden, sowie des Senators für Bau, Umwelt und Verkehr Bremen erstellt und ist Teil der Küsten- und Hochwasserschutzprogramme der Länder Bremen und Niedersachsen.

Die Aufgabe des Franzius-Instituts umfasste den Aufbau eines digitalen Geländehöhenmodells, die Erstellung, Kalibrierung und den Betrieb eines eindimensionalen hydrodynamischen Modells und eines Niederschlag-Abfluss-Modells, sowie die Kopplung dieser Modelle zur Beschreibung des komplexen Abflussverhaltens im Einzugsgebiet von Hamme, Wümme und Lesum (Abb. 2).

Im Bearbeitungsgebiet sind weite Flächen während der periodisch wiederkehrenden Hochwasserereignisse überschwemmungsgefährdet (Abb. 1). Im Rahmen der Untersuchungen erfolgte die Ermittlung und Darstellung der maximalen Wasserstände und der resultierenden Überflutungsflächen zur Bestimmung des Gefährdungspotenzials für ein Bemessungshochwasserereignis mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren sowie für ein charakteristisches sommerliches Hochwasserereignis (HQ₅). Die Untersuchung und Simulation von Maßnahmen zum Schutz vor bzw. zur Reduktion von Hochwasser erfolgte in Teileinzugsgebieten sowie für das gesamte Bearbeitungsgebiet. Insbesondere waren die Auswirkungen einer Retention in den oberen Teileinzugsgebieten der Wümme zu untersuchen.



Abb. 1: Überflutete Vorlandbereiche im Einzugsgebiet der Wümme (oben: Nov. 2004, unten: Sept. 2001)

Im Bearbeitungsgebiet sind weite Flächen während der periodisch wiederkehrenden Hochwasserereignisse überschwemmungsgefährdet (Abb. 1). Im Rahmen der Untersuchungen erfolgte die Ermittlung und Darstellung der maximalen Wasserstände und der resultierenden Überflutungsflächen zur Bestimmung des Gefährdungspotenzials für ein Bemessungshochwasserereignis mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren sowie für ein charakteristisches sommerliches Hochwasserereignis (HQ₅). Die Untersuchung und Simulation von Maßnahmen zum Schutz vor bzw. zur Reduktion von Hochwasser erfolgte in Teileinzugsgebieten sowie für das gesamte Bearbeitungsgebiet. Insbesondere waren die Auswirkungen einer Retention in den oberen Teileinzugsgebieten der Wümme zu untersuchen.

2 Durchführung

Abb. 2 zeigt das Bearbeitungsgebiet mit den Teileinzugsgebieten, den Klimastationen und dem modellierten Gewässernetz. Im numerischen Modell wurden sämtliche Wehre, Schleusen und Sohlbauwerke implementiert. Die fließenden Gewässer des Bearbeitungsgebietes entwässern über die Lesum bei Vegesack in die Weser. Das oberirdische Einzugsgebiet hat eine Größe von rd. $A_E = 2190 \text{ km}^2$. Das Niederschlag-Abfluss-Modell mit 150 Teileinzugsgebieten wurde anhand spezifischer Parameter, u.a. Wassergehalt im Oberflächen- und Wurzel-

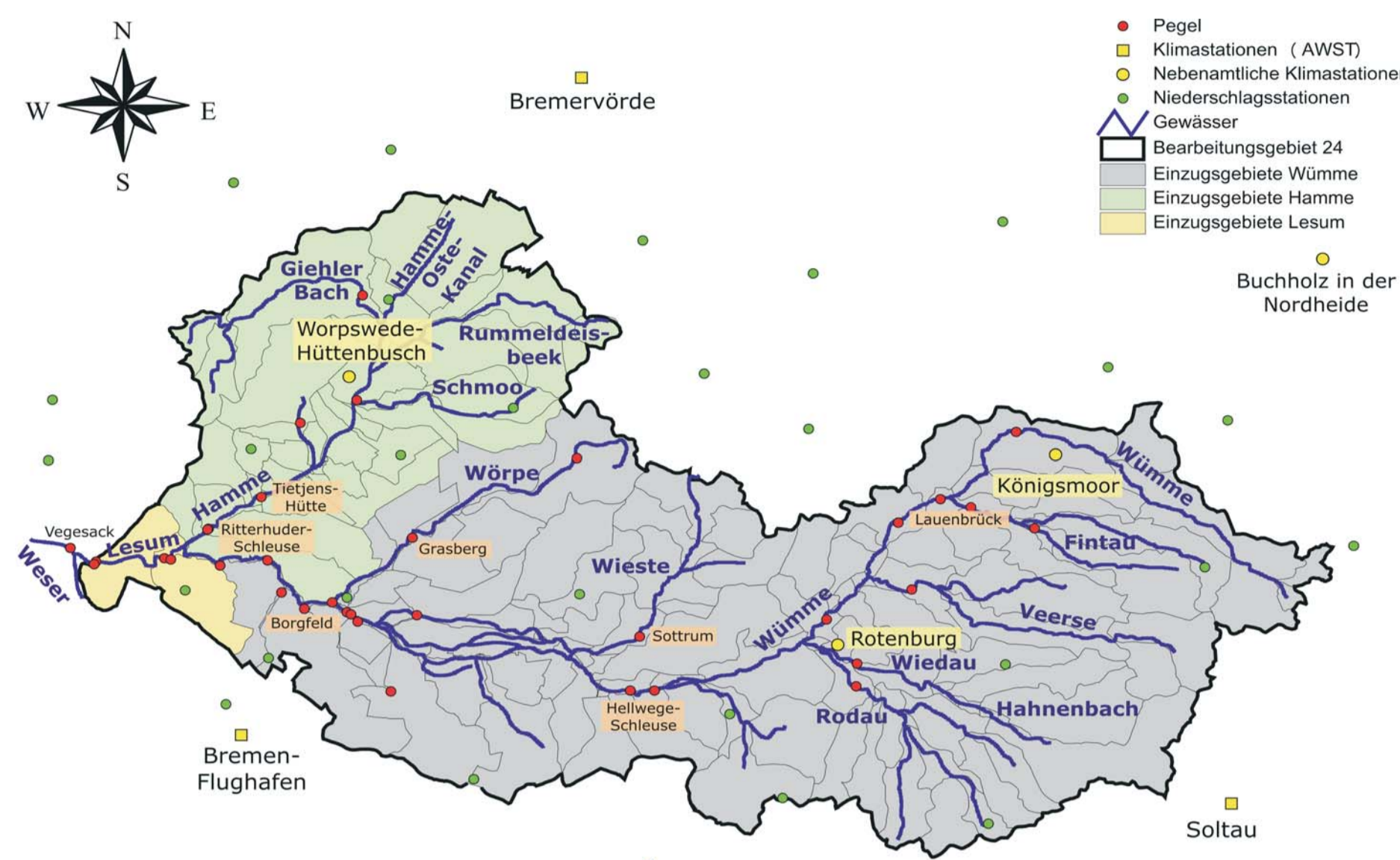
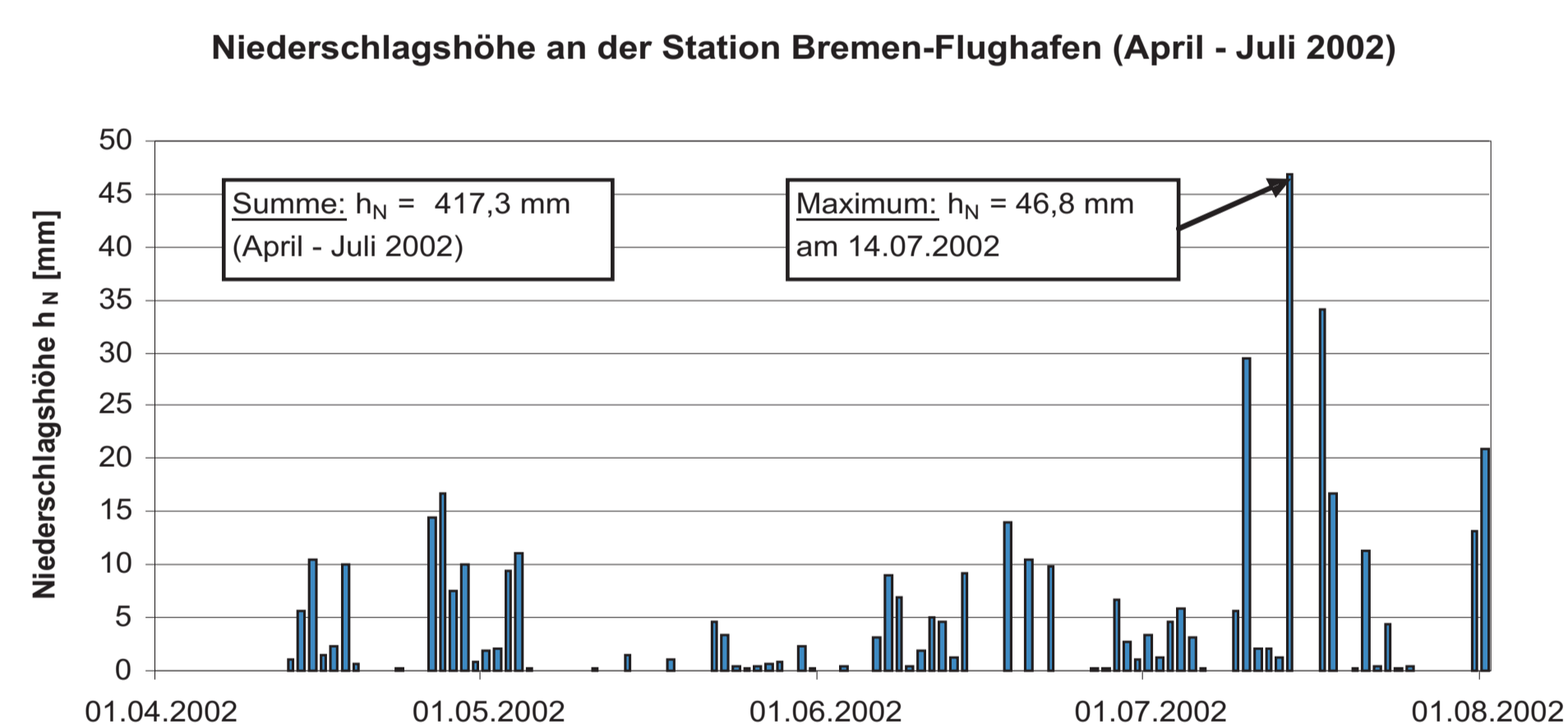


Abb. 2: Teileinzugsgebiete, Pegel sowie Niederschlags- und Klimastationen im Bearbeitungsgebiet

zonenpeicher sowie Oberflächenabflusskoeffizient, kalibriert. Im Modell werden Oberflächen-, Zwischen- und Basisabfluss als Funktionen des Feuchtigkeitsgehaltes in vier verschiedenen Einzelspeichern (Schnee-, Oberflächen-, Wurzelzonen- und Grundwasserspeicher) berechnet.

Als Eingangsdaten dienten u.a. Niederschlags- und Verdunstungsmessungen der Wetterstationen (Abb. 2). Beispielhaft sind die Niederschlagshöhen für die automatische Wetterstation Bremen-Flughafen in Abb. 3 dargestellt. Als Ergebnis stehen Abflussganglinien flächendeckend für alle Teileinzugsgebiete bis in die Quellgebiete der Gewässer zur Verfügung. Die Kalibrierung und Validierung des HD-Modells erfolgte für die Zeiträume Juni-Sept. 2001 sowie April-Juli 2002 mit extremen sommerlichen Hochwasserereignissen.



Niederschlagshöhe an der Station Bremen-Flughafen (April - Juli 2002)

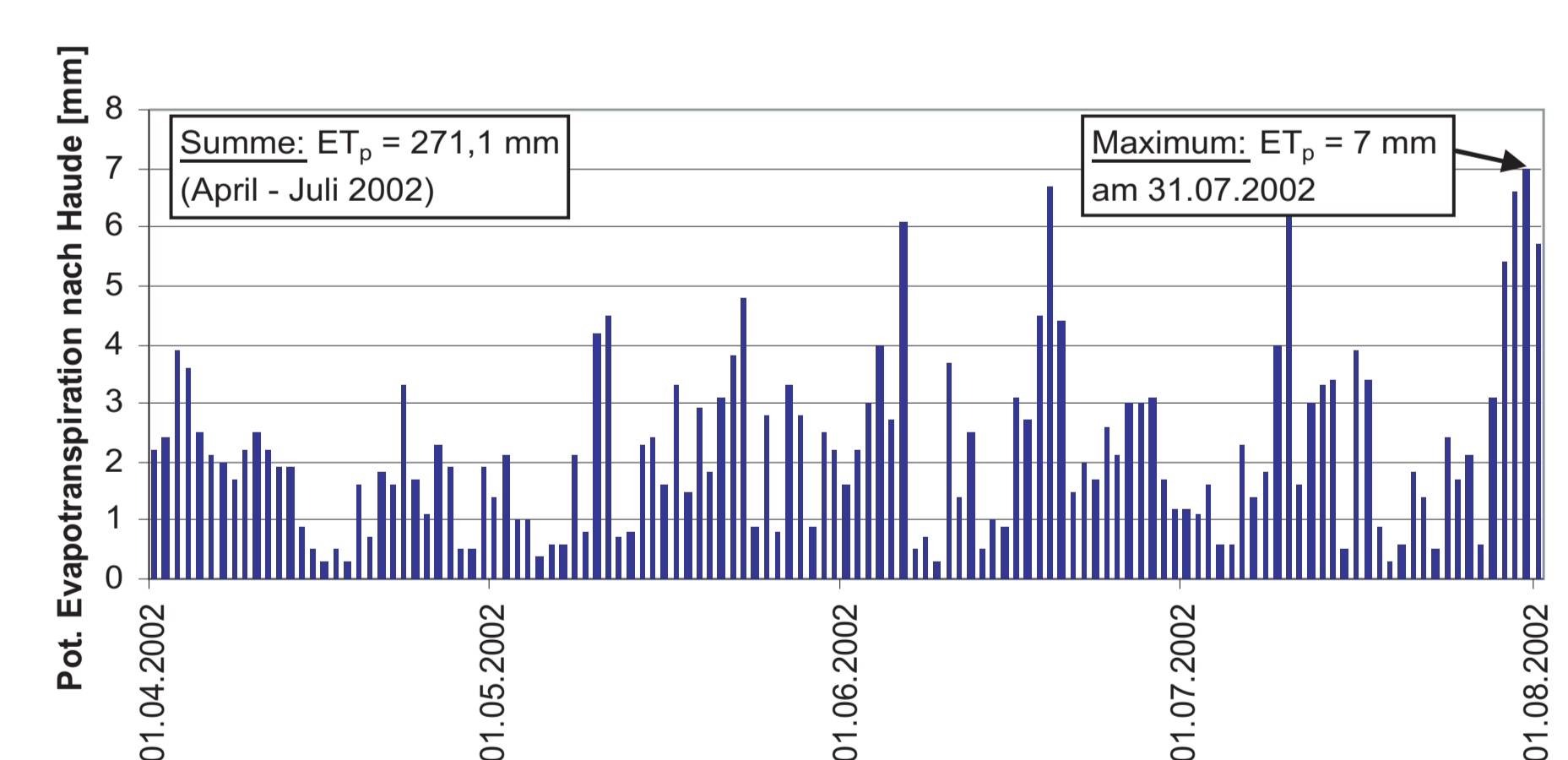


Abb. 3: Niederschlags- und Verdunstungshöhen an der Station Bremen-Flughafen (April - Juli 2002)

3 Ergebnisse

Abb. 4 zeigt beispielhaft Kalibrierungsergebnisse am Pegel Lauenbrück (Fintau). Es ist zu erkennen, dass mit den Ergebnissen der Niederschlag-Abfluss-Modellierung, die das Abflussgeschehen gut nachbildet, gute Ergebnisse im HD-Modell erzielt werden. Abb. 5 zeigt die überschwemmungsgefährdeten Bereiche im Bereich Blockland, welche im Rahmen der Prognoserechnungen (HQ₁₀₀) ermittelt wurden.

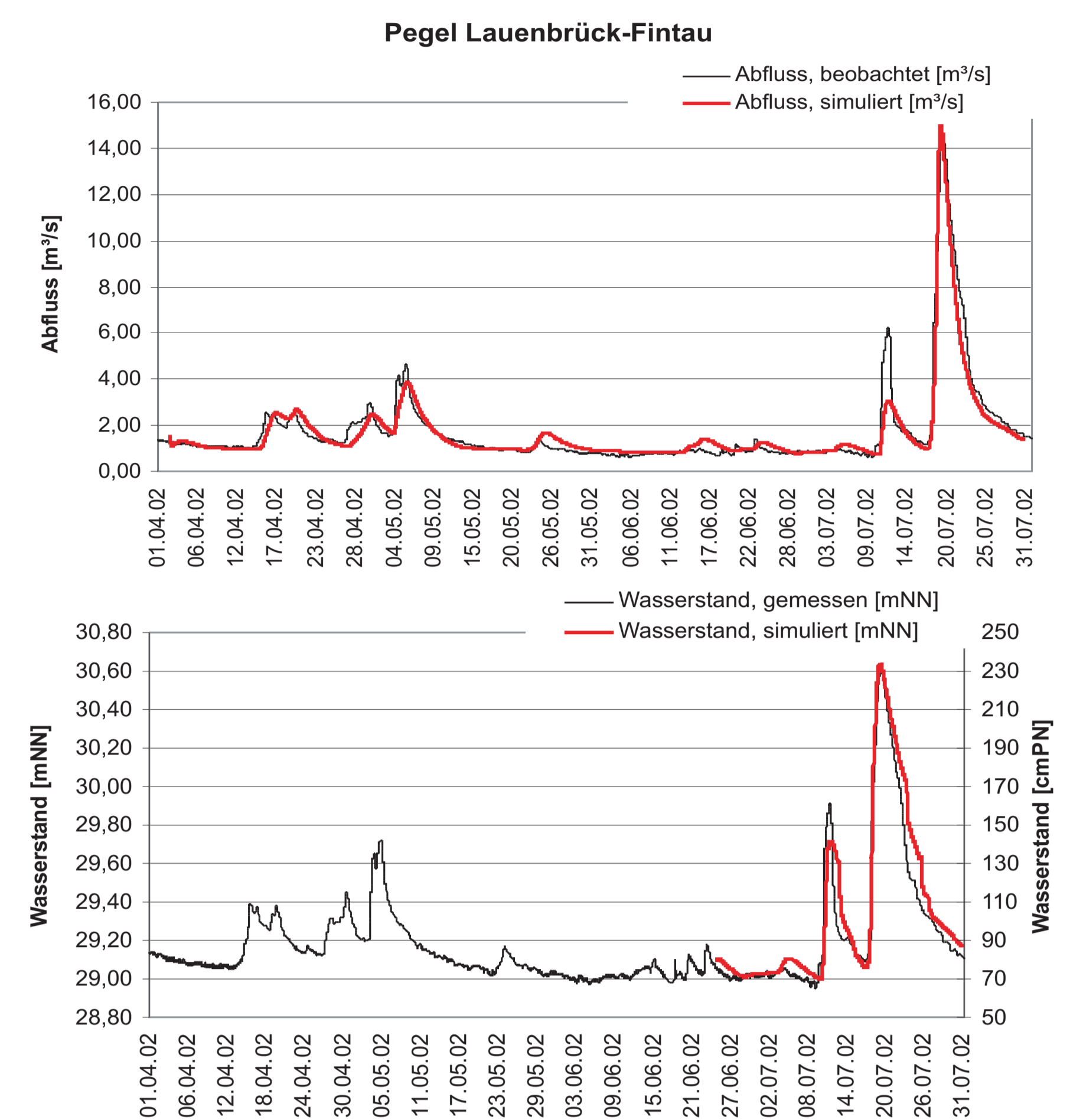


Abb. 4: Ermittelter und simulierter Abfluss sowie gemessener und simulierter Wasserstand am Pegel Lauenbrück-Fintau

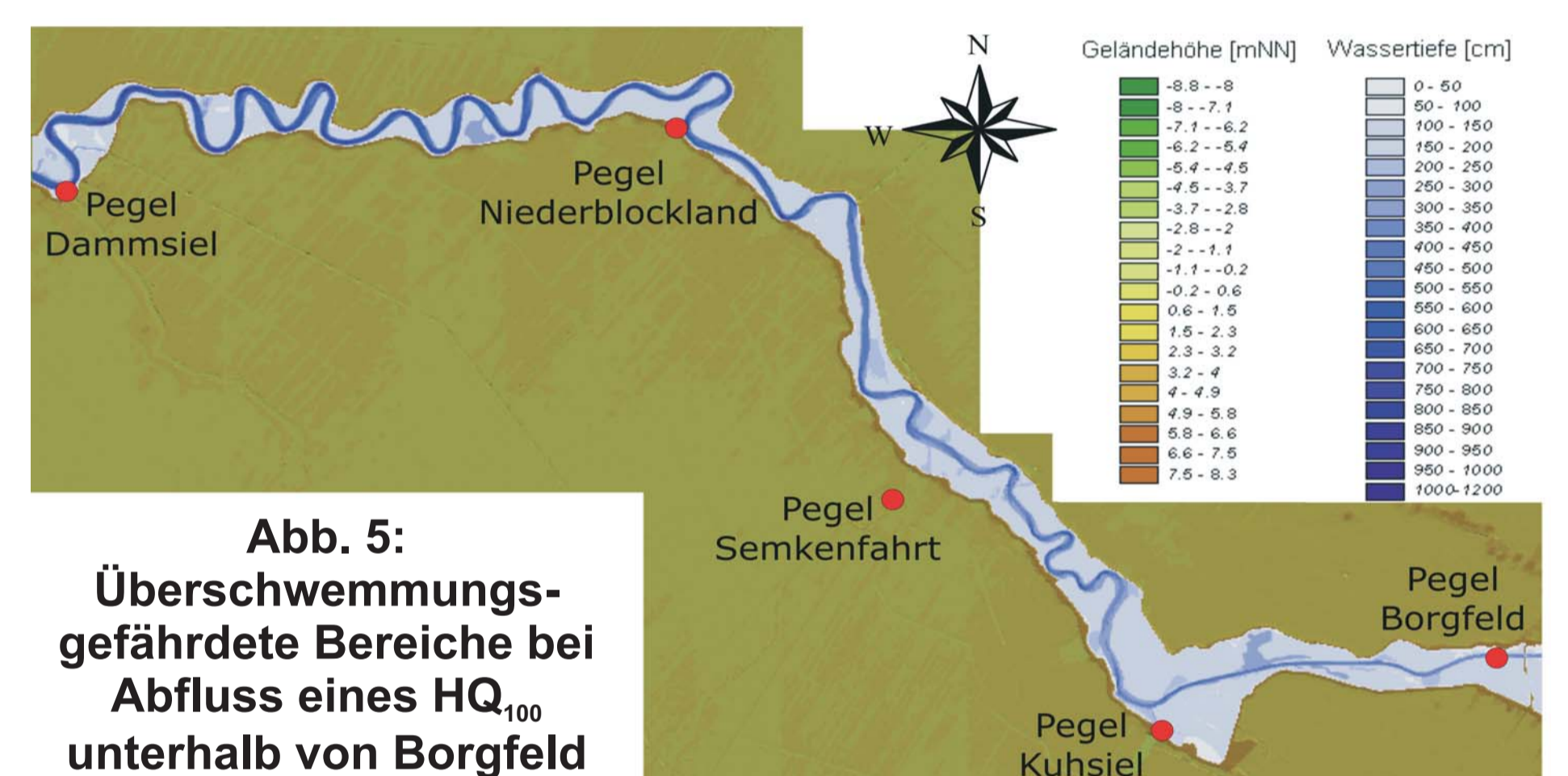


Abb. 5: Überschwemmungsgefährdete Bereiche bei Abfluss eines HQ₁₀₀ unterhalb von Borgfeld

Abb. 6 zeigt beispielhaft eine Hochwasserschutzmaßnahme für den Unterlauf der Wörpe. Durch den Einbau eines Wehres im Oberlauf der Wörpe wurde der Abfluss gedrosselt und die dargestellte Fläche als Retentionsraum genutzt. Ausuferungen unterhalb konnten so deutlich reduziert werden.

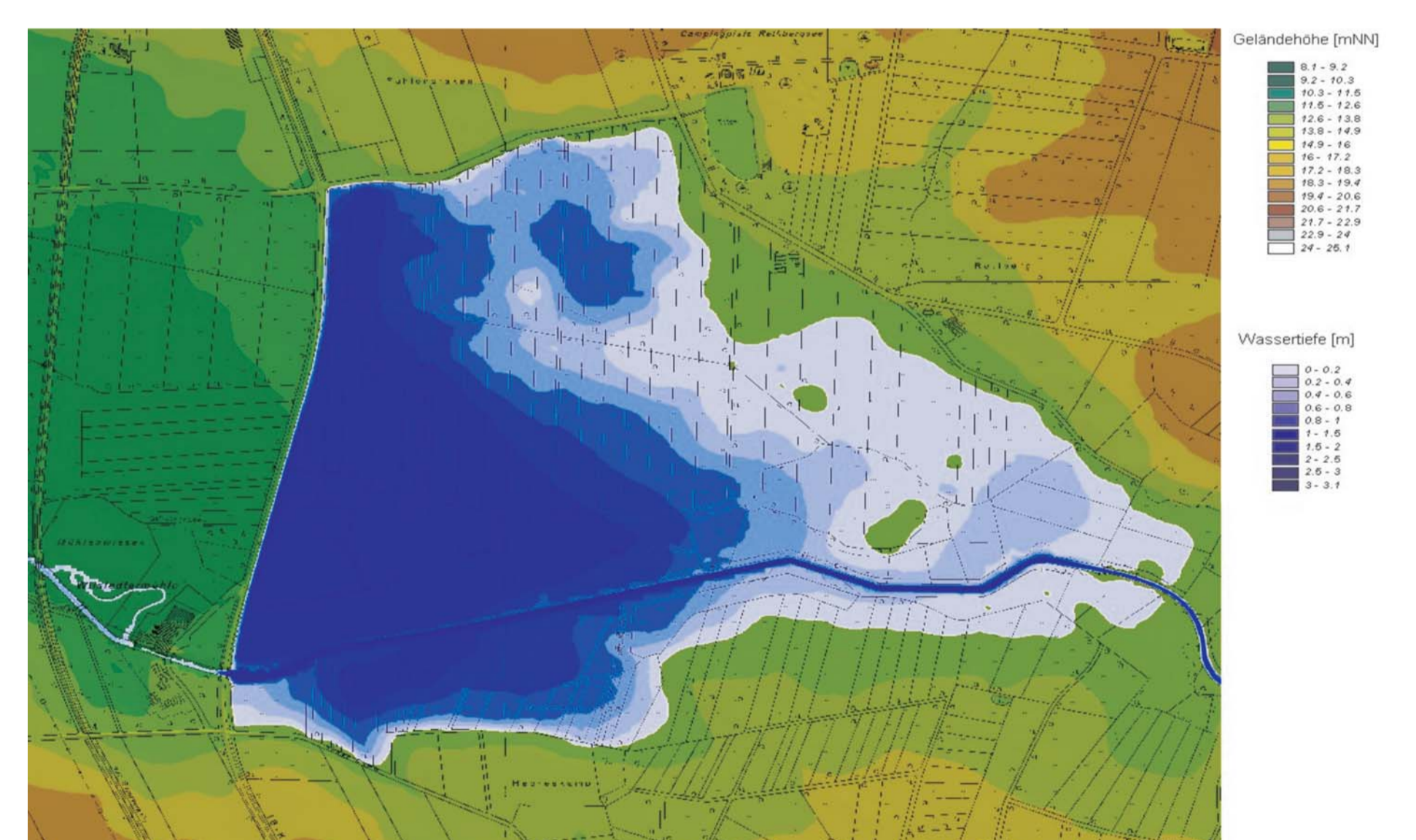


Abb. 6: Retentionsfläche im Bereich der Wilstedter Mühle an der Wörpe bei einem Bemessungshochwasser HQ₁₀₀

Weitere Informationen:

NLWKN: Hochwasserschutzplan Wümme, Schriftenreihe Hochwasserschutz, Band 2, Verden, 2006
Zimmermann, C., Matheja, A., Pohl, C., Schweter, L., Spekker, H.: Hydrodynamisch-numerische Simulation von Hochwasserereignissen im Einzugsgebiet der Wümme, Hamme und Lesum unter Berücksichtigung der Niederschlag-Abfluss-Verhältnisse, Bericht Nr. 685, Franzius-Institut, Hannover, 2006

