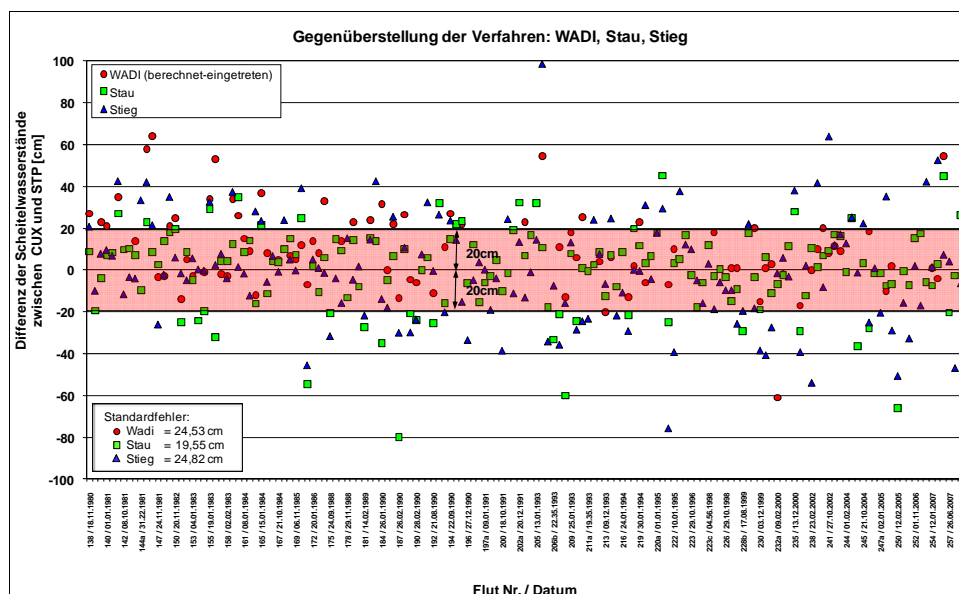


Empirische Studien zur Stauentwicklung in der Tideelbe

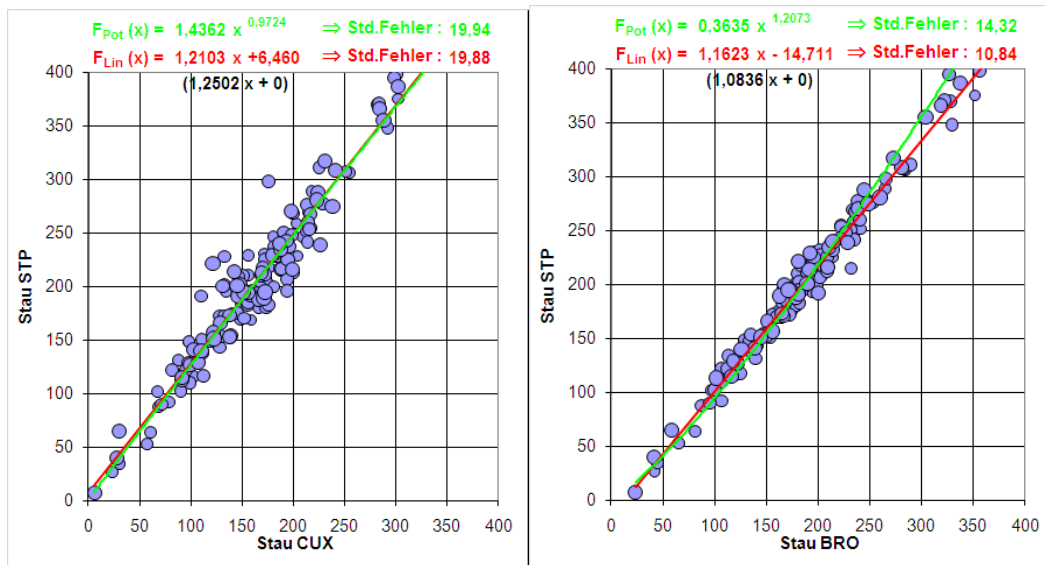
Die Hamburg Port Authority (HPA) führt im Rahmen des KFKI-Projektes OPTEL (Windstaudstudien und Entwicklung eines Operationellen Tideelbe-Modells) empirisch-statistische Analysen von Sturmfluten durch.

Um eine grundsätzliche Einschätzung über die Güte der Ergebnisse existierender Übertragungsverfahren zu erhalten, wurden zunächst drei verschiedene empirisch-statistische Ansätze zur Sturmflutvorhersage im Elbeästuar überprüft. Für eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse wurde hier ausschließlich mit den Scheitelwerten und Eintrittszeiten der Sturmfluten gearbeitet. In diesen Werten finden sich die dominierenden Einflussgrößen auf den Stau wieder, z.B. Oberwasserabfluss, astronomische Wasserstände, Wind, aber auch Fernwellen. Von besonderem Interesse für den Hamburger Sturmflutwarndienst WADI (HPA-Einrichtung) ist die Übertragbarkeit der Sturmflutscheitelwasserstände von Cuxhaven nach Hamburg St. Pauli und deren Eintrittszeit.

Die Gegenüberstellung der drei betrachteten Verfahren – für ca. 150 in OPTEL als Sturmflut definierte Ereignisse – gibt Auskunft über die Standardfehler und welches Verfahren sich für weitere Betrachtungen am besten eignet. In Grafik 1 ist zu sehen, dass sich ein wesentlicher Anteil der Abweichungen der Ergebnisse in einem Bereich von ± 20 cm befindet. Das ist der Toleranzbereich für die Vorhersagen des WADI zum Zeitpunkt des Hochwassereintritts in Cuxhaven. Trotzdem sind einige, teilweise gravierende Ausreißer erkennbar, die deutlich machen, dass mit den bisher berücksichtigten Einflussfaktoren nicht alle Sturmflutscheitelereignisse in der benötigten Zuverlässigkeit übertragen werden können.



Grafik 1: Gegenüberstellung Ergebnisse der unterschiedlichen Verfahren



Grafik 2: Vergleichende Darstellung der Scatter-Diagramme zur Übertragung von Wasserständen von Cuxhaven nach St. Pauli (links) und von Brokdorf nach St. Pauli (rechts)

Der Standardfehler der vorhergesagten Wasserstände von Brokdorf nach Hamburg ist kleiner als 10 cm. Da dieser Zeitpunkt zu spät für die Einleitung von Katastrophenabwehrmaßnahmen ist, konzentrieren sich nun die weiteren Untersuchungen auf das Mündungsgebiet der Tideelbe, um die Vorhersage für Brokdorf zu verbessern. Dass im Bereich der Deutschen Bucht vor allem beständiger Wind aus einer Richtung von 285° hohe Wasserstände verursacht, ist bereits aus früheren Untersuchungen bekannt. In OPTEL liegt nun ein besonderes Augenmerk auf der Windwirkung im Bereich des Ästuars zwischen Cuxhaven und Brokdorf in einem Zeitfenster um den Sturmflutscheitelwasserstand Cuxhaven. Durch die Berücksichtigung der lokalen Windmessstationen Scharhör, Cuxhaven und Brunsbüttel soll ein besseres Verständnis für die hydrodynamischen Prozesse der Wassermengen im Mündungsbereich erreicht werden. Bisher sind vor allem Untersuchungen zu den stauwirksamsten Windrichtungen an diesen Messstationen vorgenommen worden. Die bisherigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass hier vor allem westsüdwestliche Winde (250°-265°) Einfluss auf die Stauentwicklung zwischen Cuxhaven und Brokdorf nehmen.

In Anlehnung an Grafik 1 ist eine weitere wichtige Aufgabe die Einzelbetrachtung von Sturmfluten – vornehmlich derer, die in den Verfahren als Ausreißer auffallen. Dazu werden festgelegte Parameter für den Verlauf von Sturmfluten festgelegt, die eine Katalogisierung der Sturmfluten und ihrer dominierenden Einflussgrößen zulassen. Lassen sich die Ausreißer nicht mit diesen Parametern beschreiben, unterliegen sie besonderen Umständen, die dann zusätzlich Berücksichtigung finden müssen. In diesem Zuge sollen für die Ausreißer Ausnahmeregeln formuliert werden, die besonders den WADI bei der Vorhersage von Sturmflutwasserständen in Hamburg unterstützen können.

Autoren: Caroline Radegast, Thomas Strotmann

Hamburg Port Authority, Neuer Wandrahm 4, 20535 Hamburg
caroline.radegast@hpa.hamburg.de, Tel: 040-42847-2456, Fax: 040-42847-2705
thomas.strotmann@hpa.hamburg.de, Tel: 040-42847-2801, Fax: 040-42847-2705