

Bericht zur Ausfahrt L19-09

01.07. - 12.07.2019

Die Ausfahrt L19-09 fand im Rahmen des Forschungsprojekts FAUST statt, einer Kooperation zwischen der CAU (AG Winter, Küstengeologie und Sedimentologie) und der Bundesanstalt für Wasserbau, und war Teil einer größeren Messkampagne (MEPHISTO) mit weiteren Partnern (s.u.). Das FAUST Projekt befasst sich grundsätzlich mit dem Einfluss der Bodenrauheit auf ästuarine Dynamik und auf die entsprechenden Sedimenttransportprozesse. Fokusgebiet des Projekts ist das Weserästuar. Die Bodenrauheit wird hier zu einem großen Teil durch Form und Verteilung von Unterwasserdünen bestimmt. Zur Erfassung der Bathymetry und interner Strukturen (Subbottom) wurden Messungen mit Fächerecholot (MBES) und Sedimentecholot (SES) durchgeführt. Gleichzeitig wurden Strömungsgeschwindigkeiten und Dichteschichtung in der Wassersäule gemessen (ADCP, CTD).

Der beschriebene Zeitraum im Sommer wurde gewählt, um die ästuarine Dynamik im Weserästuar während niedrigem Oberwasserabfluss zu erfassen. Dazu wurde an drei verschiedenen Lokationen stationär gemessen, zunächst zu Beginn der Ausfahrt während Springtide. Die Messungen umfassten jeweils einen Tidezyklus, sukzessiv bei Nordenham (NHM) am 03. Juli, bei Blexen (BLX) am 4. Juli und in der Nähe von Containerterminal 4 (CT4) am 5. Juli.

Jede Tidemessung (vor Anker auf Reede, dicht am Fahrwasser) bestand aus einer 13 h Zeitreihe vertikal profilierender Fierrahmen-Messungen (Intervall 15 min von Stauwasser zu Stauwasser). Der Rahmen (Bild 1) war mit folgenden Geräten ausgestattet: CTD, ADV (hydroakustische Punktmessung, Turbulenz), PCAM (Fotokamera, Partikelform und -größenverteilung), OBS (Trübung, bzw. Sedimentkonzentration) und LISST (Laserdiffraktion, Partikelgrößenverteilung). Gleichzeitig wurden von LITTORINA Strömungsgeschwindigkeiten (downlooking ADCP) gemessen.

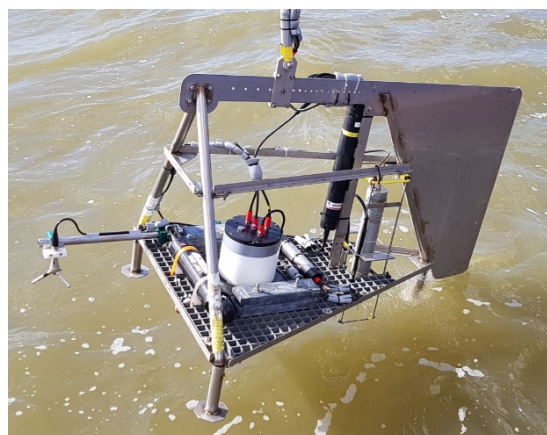


Bild 1: Fierrahmen für Vertikalprofile.

Durch die hohe Frequenz der Fierprofile pro stationärer Messung wurde die Tidedynamik der Dichteschichtung gut erfasst (Bild 2). Dies ermöglicht später die Analyse der Periodizität der Schichtung, die einen signifikanten Einfluss auf das residuelle Strömungsprofil hat und dadurch die Ausbildung der Trübungszone beeinflusst. Eigenschaften des suspendierten Materials können aus den PCAM und LISST Messungen bestimmt werden.

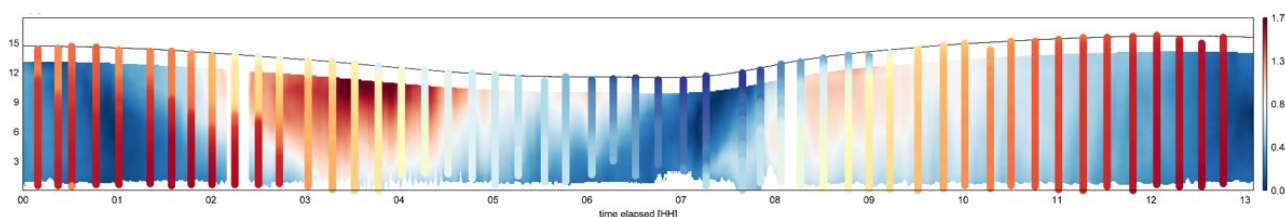


Bild 2: Salinität (CTD) und Strömungsgeschwindigkeit (ADCP), Blexen Reede, 4. Juli.

Die stationären Messungen wurden während Nipptide gegen Ende der Messfahrt wiederholt, jeweils am 9. Juli (NHM), 10. Juli (BLX) und am 11. Juli (CT4). Um diese Punktmessungen im Flussquerschnitt einhängen zu können, wurde neben jeder stationären Messungen eine Zeitreihe von ADCP-Querprofilen mit einem zweiten Messschiff erhoben (beauftragt von der BAW). Um die längerfristige Variabilität der von LITTORINA aus hochfrequent gemessenen Parameter bestimmen zu können, wurden im Vorfeld der Ausfahrt mit Unterstützung vom WSA Bremerhaven (Messschiff TIDE) Verankerungen ausgebracht. An den genannten Stationen wurden über einen längeren Zeitraum (zwei Nipp-Spring-Zyklen) Strömungen gemessen (uplooking ADCP). Jede Verankerung war zusätzlich mit 2 CTDs (boden- und oberflächennah, plus OBS) ausgestattet, zur Approximation der Dichteschichtung.

In der Zeit zwischen Spring- und Nipptide wurden drei verschiedene Dünenfelder entlang des Ästuars mit MBES, SES und ADCP vermessen, eine Strecke bei Flusskilometer 80 am 6. Juli (Länge 3 km), eine Strecke auf Höhe der Strohauser Plate am 7. Juli (Länge 3.5 km), und eine weitere Strecke bei Sandstedt am 8. Juli (Länge 3.5 km). Die Vermessung jeder Strecke ergab eine 18 h lange Zeitreihe von Längsprofilen. Mit Hilfe der MBES und ADCP Daten können bathymetrische Veränderungen im Verhältnis zur Strömungsgeschwindigkeit dargestellt werden. Der Grund für die 18 h (drei Tiden) umfassende Zeitreihen liegt in der täglichen Ungleichheit der Tide, deren Einfluss auf Strömungsgeschwindigkeiten, und in der Ausrichtung der Dünen. Ausgehend von der Annahme, dass bodennaher Sedimenttransport z.B. im Fall ebbgerichteter Dünen hauptsächlich während der Ebbe stattfindet, erlaubt die Messungen von zwei aufeinanderfolgenden Ebbtiden die Analyse des Einflusses der täglichen Ungleichheit auf die Dünenmigration. Dementsprechend wurden im Fall flutgerichteter Dünen stromab von CT4 zwei aufeinanderfolgende Fluttiden vermessen.

Ein weiterer Aspekt der Untersuchungen ist die Interaktion der Dünen mit suspendiertem Material im Tidezyklus. Stromauf der mittleren Lage der Trübungszone kommt es während Hochwasser zur Ausbildung bodennaher Dichteschichtung durch schnelles Absinken großer Schlickflocken. Das Material sammelt sich in den Dünentälern und wird erst später im Tidezyklus wieder in die Wassersäule eingemischt (Entrainment). Während der Längsprofilfahrten bei der Strohauser Plate wurde diese Dichteschichtung in Dünentälern mit dem SES gemessen (Bild 3).

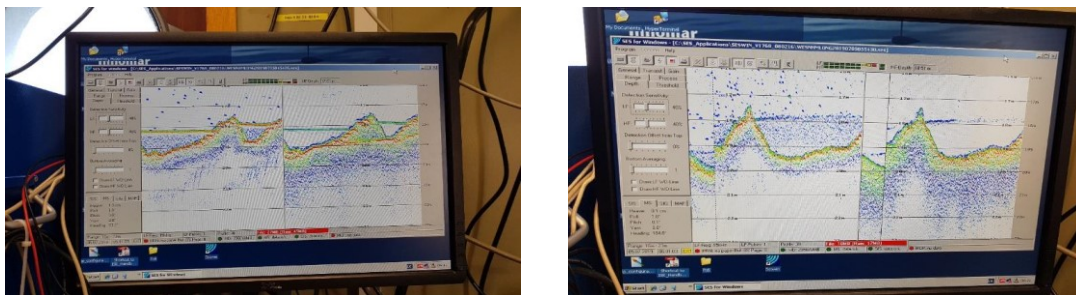


Bild 3: Dichteschichtung (Sediment) in Dünentälern (SES), links: Stauwasser, rechts: Entrainment.

Fr., 12.07.2019

Marius Becker

Christian-Albrechts-Universität Kiel

Institut für Geowissenschaften

AG Küstengeologie und Sedimentologie