



admodus® *USP pro*



admodus® *SONAR*

# Hydrographie gewinnt an Bedeutung

## Sicherheit für Schiffsverkehr und Hafен



Der Welthandel boomt und mit ihm die Schifffahrt. Angesichts der stetig zunehmenden Anzahl von Transporten und der Vergrößerung von Hafenstandorten steigen auch die Anforderungen an die sichere Instandhaltung der Wasserstraßen und Hafenbecken.

In vielen der weltgrößten Häfen setzen die als Fluid-Mud suspendierten Schwebstoffe sowie Sedimente in Form von mehr oder weniger verfestigtem Schlack eine adäquate hydrographische Überwachung voraus, wenn die Baggerkosten zur Aufrechterhaltung einer ausreichenden nautischen Sohle<sup>[1]</sup> in einem wirtschaftlich sinnvollen Rahmen gehalten werden sollen.

Durch Maßnahmen zur Sicherstellung der vorgeschriebenen Wassertiefen fallen alleine in Deutschland jährlich etwa 45 Mio. m<sup>3</sup> Baggergut an, deren Entsorgung mit hohem finanziellen Aufwand und Belastungen der Umwelt verbunden ist. Eine präzise Bestimmung der nautischen Sohle ermöglicht eine erhebliche Reduktion der Betriebskosten, indem Baggerarbeiten gezielter und effizienter durchgeführt werden können.

[1] Die nautische Sohle wird definiert als derjenige Horizont, von dem ab die physikalischen Eigenschaften des Bodens einen kritischen Grenzwert erreichen, jenseits dessen eine Grundberührung des Schiffskiels entweder Schäden am Schiff oder nicht tolerierbare Wirkungen auf die Steuerbarkeit und Manövrierfähigkeit verursacht.

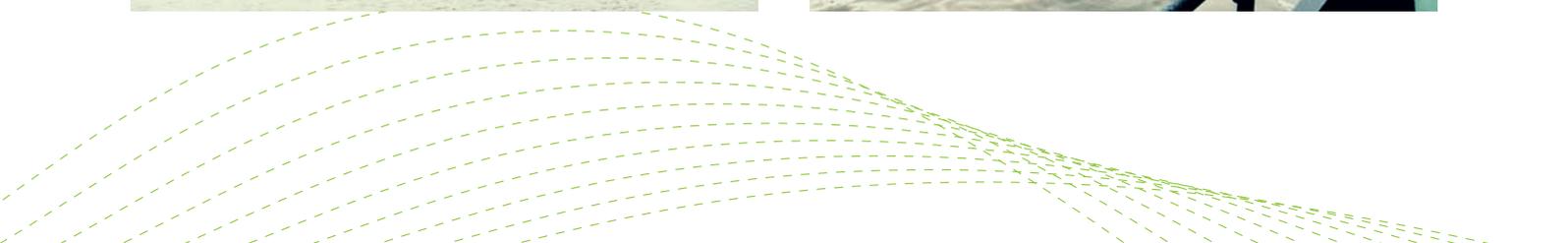
(Joint PIANC-IAPH Report on Approach Channels: A Guide for Design, Vol.2, 1997)

# admodus®- Lösungen für wirtschaftliches Fahrwassermanagement

Ein weltweit anerkanntes Verfahren zur Ermittlung der Gewässertiefe ist die Echolotung. Zweifrequenz Echolote wie das admodus®**SONAR** arbeiten mit Signalen unterschiedlicher Frequenz. Bei festem Untergrund liefern beide Signale übereinstimmende Tiefenwerte, welche in diesem Fall mit der nautischen Sohle übereinstimmen. Driften die Werte jedoch auseinander, ist dies ein Indiz für das Vorhandensein einer Sedimentsuspension: Während das hochfrequente Signal schon an Schichten geringer Dichte gestreut wird, durchdringt das niederfrequente Signal fast vollständig die Suspension und wird erst an tieferliegenden festeren Schichten reflektiert. Auch wenn mit diesem Verfahren eine Identifizierung von dünnflüssigen Suspensions- und Fluid-Mud-Anlagerungen gelingt, ist eine Aussage über die exakte Position der nautischen Sohle nicht möglich. Hierzu bedarf es einer zusätzlichen „in situ“ Analyse.

Eine noch häufig eingesetzte, jedoch zeit- und kostenintensive Analyse-Methode ist die Probenahme mit anschließender Offline-Auswertung im Labor. Eine innovative und wesentlich kostengünstigere Möglichkeit ist die hochgenaue Online-Charakterisierung von Suspensionen und Sedimenten mit Hilfe der tiefenprofilierenden Messsonde admodus®**USP pro**. Die Sonde wird vom Schiff aus abgesenkt und erfasst hierbei in Echtzeit, neben weiteren rheologisch interessanten Parametern, das Dichteprofil der durchdrungenen Schichten. Anhand dieses Profils kann die nautische Sohle direkt vor Ort und mit hoher Genauigkeit ermittelt werden<sup>[2]</sup>.

[2] Die nautische Sohle kann revierabhängig durch eine Grenzdicke von etwa  $\rho=1,20 \text{ g/cm}^3$  definiert werden.  
(Ermittlung der Nautischen Sohle, Markus Jänen)



# Ermittlung der nautischen Tiefe in Echtzeit



- Überwachung der Schiffbarkeit von Häfen und Wasserstraßen
- Messtechnische Unterstützung von intelligentem Bagger-Management
- Schlick- und Sediment Charakterisierung
- Analyse von Fluid-Mud-Schichten (z.B. in Ästuaren)
- Monitoring in Absetzbecken
- Untersuchungen von Sediment-Transport
- Online-Analyse statt aufwendiger Probenahme

Das admodus® **USP pro** ist eine innovative „in situ“ Messsonde zur Online-Überwachung der nautischen Sohle in Häfen und Wasserstraßen. Das System liefert schnell und zuverlässig ein tiefenabhängiges Dichteprofil sowie eine Vielzahl weiterer Messgrößen zur Charakterisierung von Schwebstoffen und Sedimenten.

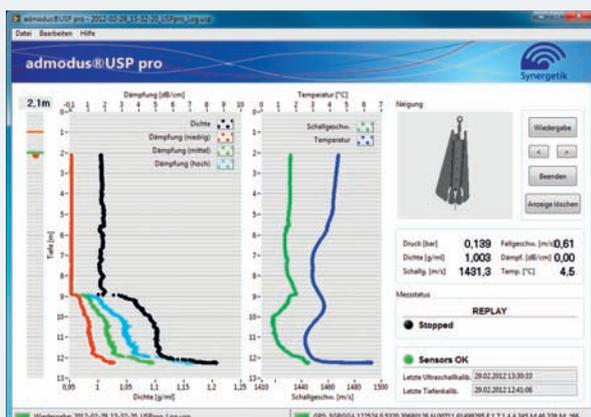
Die aus seewasserfestem Edelstahl gefertigte Sonde ist ein robustes und einfach zu bedienendes Gerät, das durch sein hohes Eigengewicht selbst bei extremen Strömungsverhältnissen eingesetzt werden kann.

Das admodus® **USP pro** wird über Highspeed-Ethernet mit einem PC verbunden, der sämtliche Messdaten übersichtlich in Echtzeit darstellt, speichert und bei Bedarf als PDF-Report exportiert. Die Anwender-Software verfügt über einen automatischen Aufzeichnungsmodus, der Serienmessungen ohne Interaktionen gestattet.

Während des Absenkvorgangs erfasst die Sonde kontinuierlich die Tiefe, ihre Neigung sowie Dichte, frequenzabhängige akustische Dämpfung, Schallgeschwindigkeit und Temperatur des Mediums.

Die ermittelten Messwerte können zusammen mit GPS-Daten eines externen Empfängers gespeichert werden, so dass eine exakte Lokalisierung der Messorte sowie eine Korrelation mit Echolotpeilungen problemlos möglich ist.

Die hochgenauen punktuellen Messungen mittels admodus® **USP pro** liefern in Kombination mit den flächig erfassten Daten des Zweifrequenz Echolots admodus® **SONAR** eine der zurzeit präzisesten Möglichkeiten der hydrographischen Vermessung.



# Erfassung von Sediment-Schichten



- Hydrographische Vermessung von Häfen, Wasserstraßen und küstennahen Gebieten
- Flächige Überwachung von Fluid-Mud und Schlick-Schichten
- Messtechnische Unterstützung von intelligentem Bagger-Management
- Erstellung von digitalen Geländemodellen
- Digitalisierung bestehender Analog-Echolotsysteme

Das Zweifrequenz Echolot admodus®**SONAR** eignet sich in besonderer Weise für hydrographische Vermessungen von Häfen, Wasserstraßen und küstennahen Gebieten.

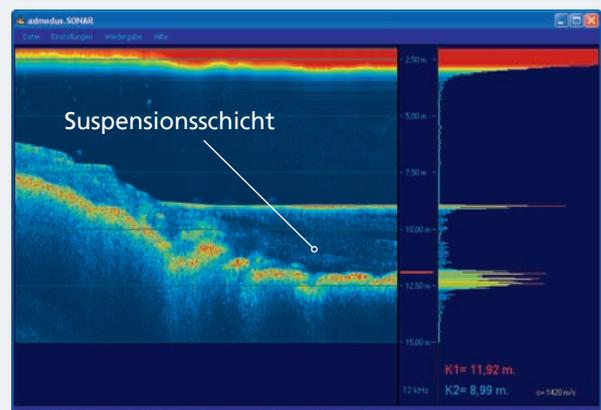
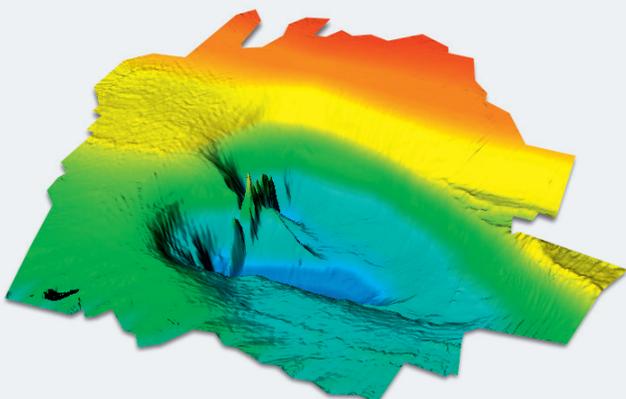
Das admodus®**SONAR** kann als eigenständiges Echolot mit einer Vielzahl unterschiedlicher Schwinger betrieben werden. Des Weiteren ist der Einsatz als passive digitale Ergänzung zu bereits bestehenden analogen Echolotsystemen möglich.

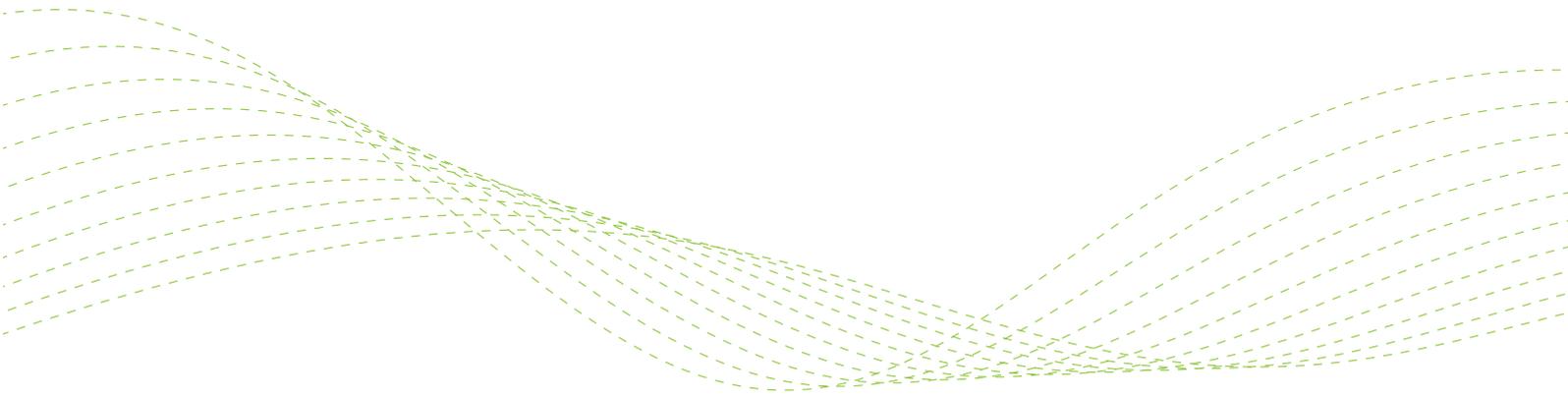
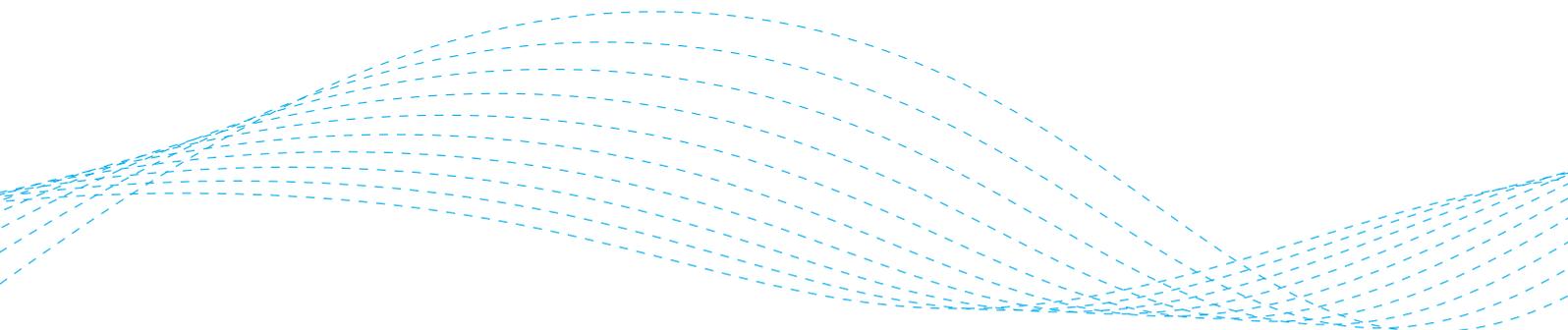
Das Single-Beam-Verfahren mit zwei Frequenzen ermöglicht eine effektive Erfassung der Bodenbeschaffenheit sowie unterschiedlicher Schichtbildungen von Suspensionen und Sedimenten - beginnend bei Fluid-Mud bis hin zu stark konsolidiertem Schlick.

Alle Daten werden in Echtzeit via Ethernet zu einem Rechner übertragen, visualisiert und gespeichert. Die Anwender-Software des admodus®**SONAR** bietet darüber hinaus eine Schnittstelle zu verbreiteten Vermessungsprogrammen wie QINSy, WinProfil oder Profil2000, so dass die ermittelten Horizonte auch extern protokolliert und weiterverarbeitet werden können.

Auf Grund der kompakten Abmessungen sowie der spritzwassergeschützten Ausführung des Gehäuses eignet sich das System auch hervorragend für mobile Außeneinsätze.

Die flächig erfassten Daten des Zweifrequenz Echolots admodus®**SONAR** liefern in Kombination mit den hochgenauen punktuellen Messungen mittels admodus®**USP pro** eine der zurzeit präzisesten Möglichkeiten der hydrographischen Vermessung.





Eine Marke der  
Synergetik Gesellschaft  
für Industriesensorik mbH  
Am Nußkopf 20  
66578 Schiffweiler

Tel: +49 (0) 6821-40172-0  
Fax: + 49 (0) 6821-40172-11  
Mail: [info@admodus.de](mailto:info@admodus.de)  
Web: [www.admodus.de](http://www.admodus.de)

