Hochgenaue Seekarten als Beitrag zur Digitalisierung in der Schifffahrt

Arne Lamm

Ist Zustand

Aktueller Standard zur Beschreibung von Seekarten

> S-57/S-63 (verschlüsselt)

> S-101 (in Arbeit) + S XXX Produktspezifikationen

Anwendungsfall

> Menschenleserliche Darstellung für nautische Belange

Nachteil

> Aktuelle (elektronische) Seekarten sind für hochgenaue Positionierung und Umfelderkennung mittels Sensorik nicht ausreichend

Soll Zustand

Nutzung von Seekarten für autonome (Binnen-)Schiffe/Digitalisierung in der Binnenschifffahrt

- Automatische Manöverplanung, wie Kollisionsvermeidung
- Durchführung von Planungs-aufgaben, wie
  - Routenplanung und
  - Planung von Anlege-manövern
- Hochgenaue Positionierung und Steuerung

Anwendungsfall autonomes Binnenschiff

Hochgenaue Positionierung

- GPS weist eine Ungenauigkeit von einigen Metern auf (für autonome Binnenschiffe zu ungenau)
- Für die Manövrierung in beschränkten Gewässern, Schleuseneinfahrten und Brücken zu ungenau
- Ansätze wie resilient PNT (Position, Navigation and Timing) oder RTK (Real-Time Kinematic) greifen auf Beschleunigungssensorik (z.B. Inertial Measurement Units; IMUs) an Bord zurück
- Zum Abgleich können auch hochgenau positionierte natürliche oder künstliche Landmarken (z.B. ArUco Maker) verwendet werden, um den Fehler des GPS zu bestimmen und die Positionsgenauigkeit zu erhöhen
- Zudem Sensor Unterstützung an Land

Anwendungsfall autonomes Binnenschiff

Verkehrsmanagement

- Abmaße und Positionierung der Verkehrsteilnehmer für Situationseinschätzungen zu ungenau
- Austausch von Verkehrsinformationen bislang kein Standard

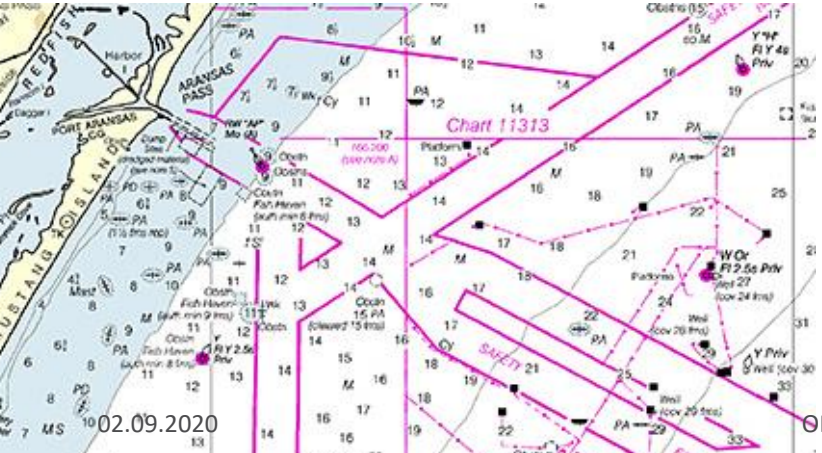
Anwendungsfall autonomes Binnenschiff

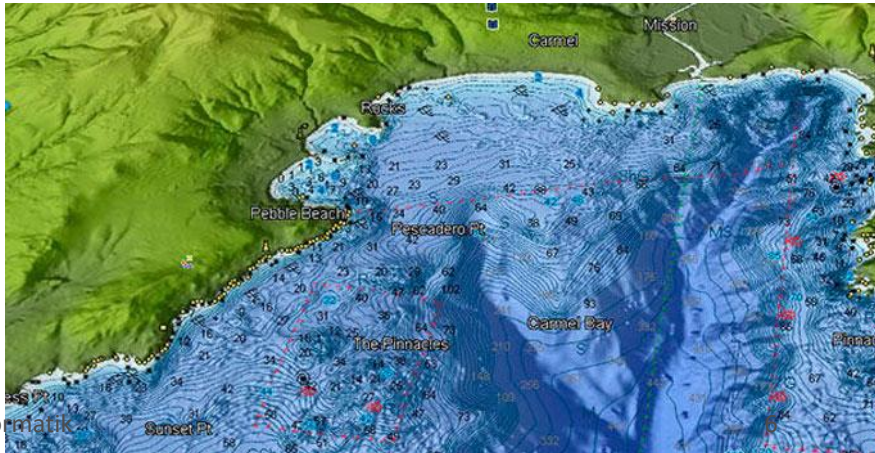
(Hydro-)dynamische Umgebung

> Tiefenangaben geben nicht die aktuelle Wassertiefe wieder

  > Der aktuelle Wasserstand (durch Schwankungen) wird auf Seekarten nicht dargestellt werden (nur die minimale Wassertiefe)

> Den Standards fehlen für die autonome Schifffahrt notwendige „Features“



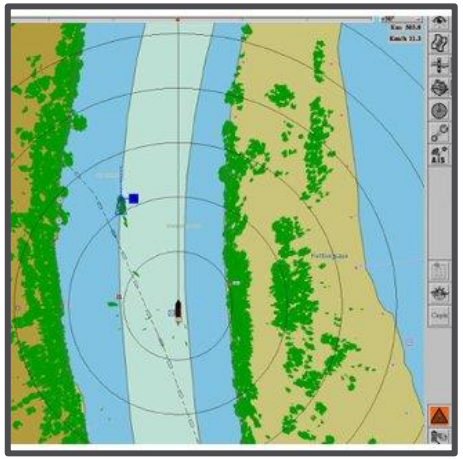


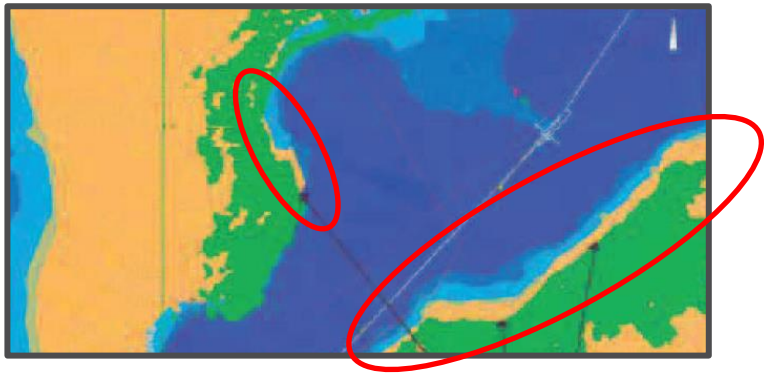
Anwendungsfall autonomes Binnenschiff

Änderung der Umgebungsbeschaffenheit

> Hindernisse, wie Bojen bewegen sich zum Teil in einem Radius von mehreren Metern, um die in den Karten angegebene Position

> Abtrag der Küstenlinien durch Strömungen und Wellen





Lösungsvorschlag/Anregungen

Landmarken (maschinenverarbeitbares Format) in den Seekarten und an den Flüssen ergänzen

- Notwendig zur Positionierung auf dem Wasser

Zeitabhängige Seekarteninformationen wie es bereits in dem S-101 vorgeschlagen wird

- Änderungen von Betonnung während Regatten kann bereits Zeitabhängig in S-101 Karten angegeben werden
- Dieser Ansatz kann auch für die Tiefeninformationen genutzt werden
  - Durch den Einsatz von Wasserstandsmodellen (für Seeschifffahrt Gezeitenmodelle) ließen sich die Tiefeninformationen für einen bestimmten Zeitpunkt genauer Angeben

Schiffe teilen Kartenabweichungen (Änderungen von Küstenverläufen oder Tiefenänderungen) ähnlich wie bei AIS mit anderen Verkehrsteilnehmern aus

- Abgleich zwischen Seekarte und Radar/Laserscanner oder Echolot

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Axel Hahn

Arne Lamm

E-Mail:

axel.Hahn@offis.de
arne.lamm@offis.de

OFFIS e. V.
Escherweg 2
26121 Oldenburg
Telefon +49 441 9722-0