

ECS

Electronic Charting System

Elektronische Navigation



Thomas Gantioler

April 2012

Autor

Thomas Gantioler
Mooshöfe 8b
6074 Rinn
Austria
Mobil: +43-676-9463908
thomas@gantioler.at
www.gantioler.at



Abb. 1: Gantioler

Zur Verwendung an Bord sind in jedem Fall aktuelle und originale Seekarten sowie Softwarepakete einzusetzen.

Die hier beschriebene Navigation ist ausschließlich begleitend zu amtlich anerkannten Mitteln anzuwenden. Jede Haftung für eventuell daraus entstehende direkte oder indirekte Schäden wird ausgeschlossen.

Da ich keinerlei Einfluss auf gelinkte Seiten habe distanziere ich mich hiermit ausdrücklich von deren Inhalten und Gestaltung.

Nur zur privaten Verwendung.

Alle Rechte vorbehalten.

Titelbild: Gantioler

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	4
1.1	Funknavigation	4
1.2	Elektronische Navigation	5
2	Stromversorgung	6
2.1	Landstrom	6
2.2	Bordstrom	7
3	Global Positioning System GPS	8
3.1	GPS Satelliten	8
3.2	GPS Empfänger	9
3.3	Uhrenfehler im GPS Satelliten	10
3.4	Assisted AGPS	10
3.5	Differential DGPS	11
4	Navigationssoftware	16
4.1	Programme	16
4.2	Digitale Seekarten	17
4.3	Navigieren	22
4.4	Gezeiten	25
4.5	Wetterdaten GRIB	26
5	Automatic Identification System AIS	27
5.1	Nautische Informationssysteme	27
5.2	AIS Sender und Empfänger	28
5.3	Kollisionsverhütung IRPCS	30

6	Schiffsdaten	31
6.1	Datengeber - Sensoren	31
6.2	Datenvisualisierung	32
6.3	Stellglieder - Aktoren	32
7	Übungen	33
	Abkürzungen	34

1 Grundlagen

1.1 Funknavigation

Entwicklung der Navigation mittels Funksignalen:

1. Peilverfahren Richtungsmessung
Radio Direction Finding RDF 1930-2000
 - Seefunkfeuer
Non Directed Beacon NDB (Rundstrahl)
 - CONSOL-Funkfeuer
Directed Beacon DB (Leitstrahl)

2. Hyperbelverfahren Zeitdifferenzmessung
Time Difference TD 1940-2010
 - LORAN (Europa, Amerika)
 - ALPHA (Russland)
 - DECCA (Nord- und Ostsee)
 - OMEGA (weltweit)

3. Satellitenverfahren Zeitdifferenzmessung
Navigation Satellite Timing And Ranging 1980-dato
NAVSTAR
 - TRANSIT (USA)
 - GPS (USA)
 - GLONASS (Russland)
 - GALILEO (Europa)
 - COMPASS / BeiDou (China)

1.2 Elektronische Navigation

Kombinierte Anzeige von elektronischer Seekarte, aktueller Position, Schiffsinformationssystem AIS, Radarbild, Echolot, usw.

1.2.1 Electronic Chart Display and Information System ECDIS

Elektronisches Navigationssystem für nach SOLAS (Safety Of Life At Sea) Kapitel V (Safety of Navigation) ausrüstungspflichtige Handelsschiffe.

ECDIS

www.ecdis.com

Fürstenberg

www.fuerstenberg-dhg.de

International Maritime Organisation IMO

www.imo.org

1.2.2 Electronic Charting System ECS

Elektronisches Navigationssystem für nicht ausrüstungspflichtige Schiffe wie beispielsweise Yachten.

An Bord von Sportbooten sind, anders als beim Einsatz im Büro, zusätzliche Belastungen (Vibrationen, Feuchtigkeit, Salzwasser) für Computer zu erwarten.

Panasonic

www.toughbook.eu

Kartenplotter sind für diese Anwendung angepasste Computer.

2 Stromversorgung

2.1 Landstrom

2.1.1 Netzspannungen

Weltweit gibt es viele verschiedene Stromversorgungssysteme:

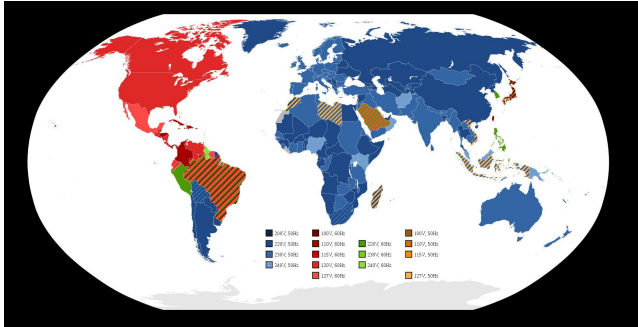


Abb. 2: Wikipedia: Netzspannungen

Europa: $230V_{AC}$ Wechselspannung 50Hz

Netzteil für Laptop: Weitbereichseingang $190 - 270V_{AC}$

Ausgang je nach Hersteller und Type $16 - 22V_{DC}$ Gleichspannung

2.1.2 Steckersysteme

Verschiedene Steckersysteme in den Nationen:



Typ F Schutzkontakt „Schuko“ (IEC 60309)
Deutschland, Finnland, Kroatien, Niederlande, Österreich, Portugal, Schweden, Slowenien, Spanien, ...

Abb. 3:

Wikipedia:

Adapter für das Herstellungsland (Wertstandort) und für das Gastland (Seeanrainerstaat) nicht vergessen.

2.2 Bordstrom

Versorgung: Batterie, Lichtmaschine, Photovoltaik, ...

Sportboote: $12V_{DC}$ (größere $24V_{DC}$) Gleichspannung

2 verschiedene Steckersysteme: Achtung Stromverbrauch

1. Zigarettenanzünder (ANSI/SAE J563) ϕ 21mm
2. Bordspannungsdose (ISO 4165) ϕ 12mm

2 Möglichkeiten an das Bordspannungssystem anzuschließen:

1. Universell aber mit schlechtem Wirkungsgrad:
 - (a) Wechselrichter von $12/24V_{DC}$ auf $230V_{AC}$ Inverter
 - (b) Original Netzteil des Computers
2. Energiesparend aber meist nur speziell für einen Laptop:
 - (a) Umrichter von $12/24V_{DC}$ auf $16 - 22V_{DC}$
 - (b) DC Hohlstecker (EIAJ, DIN) am Laptop
Unüberschaubare Anzahl verschiedener Stecker
 - i. Innendurchmesser 0,70-4,3mm
 - ii. Außendurchmesser 2,35-7,0mm

Manche Hersteller liefern ein KombiNetzteil für $230V_{AC}$ und $12/24V_{DC}$ am Eingang.

3 Global Positioning System GPS

3.1 GPS Satelliten

GPS Satelliten kreisen in 6 polaren Umlaufbahnen in 20200km Höhe um die Erde, ein Umlauf dauert 12 Stunden. Von Boden aus ist ein Satellit ca. 2h lang in Sicht.

Standard Positioning Service SPS L1 = 1,57542GHz
Pseudo Random Noise PRN Signale: Aktualisierung

- Coarse Aquisition CA 1ms
- Universal Time Co-ordinated UTC 30s
- Ephemeriden - genaue Satelliten Bahndaten 30s
- Almanach - ungenaue Bahndaten aller Satelliten 12,5min

Um zu jeder Tages- und Jahreszeit 99,9% der Erdoberfläche mit mindestens 4 Satelliten in Sicht versorgen zu können sind insgesamt mindestens 24 Satelliten notwendig.

Derzeit sind 31 Satelliten aktiv PRN01 - PRN31
und einige in Reserve.

Nach dem Abschuss eines Zivilflugzeuges 1983 wurde das System für die kostenlos zivile Nutzung frei gegeben.

Die künstliche Verschlechterung der Genauigkeit SA wurde am 2. Mai 2000 aus strategischen Gründen abgeschaltet.

Naval Oceanography Portal www.usno.navy.mil

3.2 GPS Empfänger

3.2.1 Position UTC, LAT, LON, ALT

Der Empfänger berechnet seinen Abstand zum Satelliten über die Signallaufzeit mit nahezu Lichtgeschwindigkeit 300.000km/s. Ein Uhrzeitfehler von $1\mu\text{s}$ ergibt einen Positionsfehler von 300m. Zur Korrektur der Uhr werden daher zweier Satellitensignale benötigt.

Satelliten	Standlinie
2	Kugeloberfläche (gleicher Abstand vom Satellit)
3	Kreisumfang (Schnittlinie zweier Kugeloberflächen)
4	2 Punkte (einer davon im Weltraum)
5	1 Punkt (ideal), Fehlerdreieck (real)
≥ 6	1 Punkt (ideal), Punktehaufen (real)

Dauer bis zum ersten Position, dem Fix:

12,5min	kein Almanach, oder letzter Fix $\geq 300\text{km}$ entfernt
45s	lange Unterbrechung, letzter Fix $\geq 2\text{h}$ alt
5s	kurze Unterbrechung, Antennenabdeckung

Fehler der Positionsberechnung DOP (Standardabweichung):

DOP	Position	Genauigkeit
≤ 1	perfect	Maximum
2-3	excellent	Genau
4-6	good	Mindestanforderung
7-8	moderate	schlecht
9-20	fair	grob
≥ 21	poor	unbrauchbar

Genauigkeit: 95% innerhalb $R \leq 9m \cdot \text{DOP}$

Positionsangabe im Kartenbezugssystem (Chart Datum).

WGS84 gilt heute als weltweiter Standard in der Seefahrt.

3.3 Uhrenfehler im GPS Satelliten

Uhrenfehler im GPS Satelliten führen zu falschen Positionsrechnungen im Empfänger. Dieser Fehler bleibt bis zur Abschaltung durch die Bodenkontrolle unbemerkt und kann innerhalb eines Zeitraumes von 2h bis zu 10sm Abweichung bringen!

ECDIS Systeme der Handelsschiffahrt sind in der Lage eine Warnung der Kontrollstation via INMARSAT-EGC oder NAVTEX zu berücksichtigen, ECS Systeme der Sportschiffahrt nicht.

3.4 Assisted AGPS

Die genauen Bahndaten aller Satelliten und Zeitkorrektursignale werden von UKW Rundfunkstationen oder von WLAN Internetknoten ausgesendet. Dazu wird ein integrierter oder externen AGPS Empfänger mit eigener Antenne benötigt.

Dadurch kann eine sehr schnelle erste Positionsberechnung nach einem Signalverlust durch Abdeckung (Berge) erfolgen.

3.5 Differential DGPS

3.5.1 Ground Based Augmentation System GBAS

Die Fehlerkorrekturdaten werden über Funkstellen an Land ausgesendet, dadurch kann die Genauigkeit auf unter 3m erhöht werden. Der GPS Empfänger muss die Korrekturdaten verarbeiten können und benötigt einen integrierten oder externen DGPS Funkempfänger mit eigener Mittelwellenantenne.

Effective Solutions www.effective-solutions.co.uk

DGPS Empfänger:	DGPS beacon receiver
Geneq	www.geneq.com
Furuno	www.furuno.com
Japan Radio Company JRC	www.jrc.co.jp
Trimble	www.trimble.com

3.5.2 Satellit Based Augmentation System SBAS

Die Fehlerkorrekturdaten werden von geostationären Satelliten in 36.000km Höhe über dem Äquator in Form von Pseudo GPS Satellitensignalen auf der GPS Frequenz ausgesendet. Dadurch kann die Genauigkeit auf unter 3m erhöht werden.

System	Gebiet
EGNOS	Europa
GAGAN	Indien
MSAS	Japan
WAAS	Nordamerika

Der Empfänger muss zusätzlich die Signale dieser Pseudosatelliten (Pseudoliten) mit PRN >32 auswerten können.

3.5.4 Kommunikationsschnittstellen

Datenkommunikation mit GPS Empfängern:

- RS232: Sender ↔ Empfänger ($\pm 15V$)
 - COM: PC Communication Port COM 01-99
- RS422: Sender → mehrere Empfänger ($\pm 5V$)
National Marine Electronic Association www.nmea.org
 - Garmin www.garmin.com
 - NMEA
 - * 0180: 1200Bit/s (1980)
 - * 0183: 4800Bit/s (1983)
 - * 0183 HS: 38.400Bit/s (High Speed)
 - SeaTalk
 - * 4800Bit/s www.raymarine.com
 - * HS: 38400Bit/s (High Speed)
 - SiRF www.sirf.com
 - ublox www.u-blox.com
- CAN: mehrere Sender ↔ mehrere Empfänger ($\pm 2,5V$)
 - NMEA 2000: 250kBit/s (2000)
 - SeaTalk 2000 NG: 250kBit/s (Next Generation)

Brookhouse www.brookhouseonline.com

Raymarine www.raymarine.com

Shipmodul www.shipmodul.com

TackTick www.tacktick.com

Thomas Knauf www.thomasknauf.de

3.5.5 Schnittstellenkonverter

Emulation Serieller Schnittstellen:

- Universal Serial Port USB
IFTTools www.ifttools.de
- Blue Tooth (UHF Funk auf 2,4GHz) BT
- Wireless Local Area Network (2,4GHz, 5GHz) WLAN

Treiber:

FTDI www.ftdichip.com

Prolific www.prolific.com.tw

Siliconlabs www.silabs.com

u-blox www.u-blox.com

3.5.6 Springender Mauszeiger

Windows interpretiert GPS Empfänger als Ball Point Mouse.
Das führt fallweise zum „springenden Mauszeiger“.

- Gerätemanager → Eigenschaften Arbeitsplatz / Computer
- Mäuse → Microsoft BallPoint Mouse → deaktivieren

3.5.7 GPS Software

Eterlogic	www.eterlogic.com
Franson GPS Gate	www.franson.com
GARtrip	www.gartrip.de
GPSData	www.mhampicke.de
GPS Track Analyse	www.gps-freeware.de
Null-Modem Emulator	com0com.sourceforge.net
N8VB vCOM	www.warseeker.com
Sailsoft	www.sailsoft.nl
TrackMaker	www.gpstm.com
VisualGPS	www.visualgps.net

3.5.8 Hersteller und Lieferanten

Hersteller:

EverMore	www.emt.com.tv
Garmin	www.garmin.com
Navilock	www.navilock.de
Trimble	www.timble.com
Variotek	www.variotek.de

Lieferanten:

Amazon	www.amazon.de
Conrad Electronic	www.conrad.at
ELV	www.elv.at
Neuhold Elektronik	www.neuhold-elektronik.at
Perl	www.perl.de
Pollin	www.pollin.de
Reichelt Elektronik	www.reichelt.de
RS-Components	www.rs-components.at

4 Navigationssoftware

4.1 Programme

CAPN	www.thecapn.com
CAPCODE	sourceforge.net
Coastal Explorer	rosepointnav.com
ENC Viewer	www.sevencs.com
Fugawi	www.fugawi.com
GlobalMapper	www.globalmapper.com
GPSNavX MacENC	www.gpsnavx.com
Maptech	www.maptech.com
MaxSea (Furuno)	www.maxsea.fr
NavimaQ	www.barcosoft.com
NavPak	www.globenav.com
NavSim	www.navsim.com
Nobeltec	nobeltec.com
OpenCPN	www.opencpn.org
Oziexplorer	www.oziexplorer.com
PC-Navigo	www.noordersoft.com
PolarView	www.polarnavy.com
RayTech RNS	www.raymarine.com
SeaClear	www.sping.com
SeaNav	www.seanav.com
SeaPro	www.euronav.co.uk
SeeMyENC	www.sevencs.com
TIKI Navigator	www.tiki-navigator.com
Touratech QV	www.ttqv.com
Vistanaut, Yacht-, Binnennavigator	www.delius-klasing.de

4.2 Digitale Seekarten

Kartenbezugssystem (WGS84) der digitalen Seekarte muss jenem des GPS Empfängers entsprechen. Wenn nicht, dann entstehen zusätzliche Fehler in von bis zu mehreren Seemeilen!

Inkompatibilitäten:

- keine Software unterstützt alle Kartenformate
- nicht für alle Gebiete sind alle Kartenformate erhältlich
- viele Seekarten sind verschlüsselt
- einige nur gemeinsam mit Navigationssoftware nutzbar

Darstellung der Daten mittels Ebenen (Layers).

4.2.1 Kartenausrichtung

- | | |
|---|-----------|
| 1. Norden N (Kartenoriginal) | North-Up |
| 2. Kurs über Grund COG (GPS) | Course-Up |
| 3. Kompasskurs HDG (elektronischer Kompass) | Head-Up |

4.2.2 Bewegungsdarstellung

- | | |
|------------------------------------|-----------------|
| 1. Schiff steht, Karte bewegt sich | Relative Motion |
| 2. Karte steht, Schiff bewegt sich | True Motion |

4.2.3 Rasterkarten RNC

- Darstellung von gescannten Papierkarten
- Maßstab durch Zoomen nicht veränderbar
- Unterschiedliche Karten auf verschiedenen Layern

Übliche Formate:

Datei	verschlüsselt	Bemerkung
ARCS	ja	British Admiralty Raster Chart Service
CHS	ja	Canadian Raster Charts
HDR	nein	sehr altes Bildformat
KAP		BSB Electronic Inc. , Maptech, NOAA
	nein	Version 3
	ja	Version 4 und 5
NV	ja	Nautik Verlag Deutschland

4.2.4 Vektorkarten ENC

- Darstellung von Objekten
- Maßstab durch Zoomen veränderbar
- Unterschiedliche Objekte auf verschiedenen Layern

Übliche Formate:

Datei	verschlüsselt	Bemerkung
CM93		C-Map
	nein	Version 2
	ja	Version 3
ENC		Electronic Navigation Chart
	nein	US NOAA
	ja	EU Primar
DNC	nein	US Department of Defense
Garmin	ja	Hardware notwendig
I-ENC		Inland ENC
Navionics	ja	eigener Flashkartenleser notwendig
S-57s	nein	IMO Vektor Standard
S-63s	ja	IMO Vektor Standard
Transas	ja	

4.2.5 Binnenkarten

kostenlos:

Belgien	nts.flaris.be
Bulgarien	www.appd-bg.org
Deutschland	www.elwis.de
Frankreich	www.vnf.fr
Niederlande	www.risserver.nl
Kroatien	www.crup.hr
Österreich	www.doris.bmvit.gv.at
Rumänien	www.afdj.ro
Schweiz	port-of-switzerland.ch
Serbien	www.plovput.rs
Slowakei	www.svp.sk
Tschechien	www.lavdis.cz
Ungarn	www.annonris.hu
USA	www.agc.army.mil/echarts/

4.2.6 Seekarten

kostenlos:

Asien	scsenc.eahc.asia
Australien Beispiele	www.hydro.gov.au
Brasilien	www.mar.mil.br
Kolumbien Beispiele	www.cioh.org.co
Neuseeland Beispiele	www.linz.govt.nz
OpenNautical	sourceforge.net/projects/opennautical
OpenSeaMap	www.openseamap.org
Süd Chinesisches Meer	scsenc.eahc.asia
USA	www.nauticalcharts.noaa.gov

Diverse:

AMSL Shop	www.amslshop.de
Free nautical charts	freenauticalcharts.com
Garmin	www.garmin.com
Managing the Waterway	www.managingthewaterway.com
Navionics	www.navionics.com
Primar	www.primar.no
Skipper Udo	www.skipper-wws.de
World nautical charts	www.worldnauticalcharts.com

4.3 Navigieren

4.3.1 Position LAT, LON

Das skalierbare Schiffssymbol wird in der Seekarten auf der im GPS Empfänger berechneten Position eingezeichnet.

Montageort der GPS Antenne an Bord beachten.

- Position = Fix Symbol aktiv
- Position \neq Fix inaktiv

Ein DOP Kreis kann die Genauigkeit anzeigen.

4.3.2 Bewegung COG, SOG

Ein Pfeil kann die Bewegungsdaten anzeigen:

- Pfeilrichtung Kurs über Grund COG
- Pfeillänge Geschwindigkeit (mal Zeit) über Grund SOG

4.3.3 Peilung BRG, DST

Peilungen werden mit einem Cursor durchgeführt:

- Rechtweisende Peilung true bearing BRG
- Entfernung über Grund distance DST

4.3.4 Markierungen POI

Besondere Orte wie beispielsweise Ankerplätze, Häfen, Marinas, usw. werden in der Karte durch spezielle Symbole markiert.

4.3.5 Spur - Track

Die Spur ist eine Liste aus vergangenen Positionen.
Gespeichert wird nach Zeit oder Weg oder beidem.

Datenformate:

- GPS Exchange Format GPX
- Keyhole Markup Language KML

GoogleEarth	earth.google.com
GPS Babel	www.gpsbabel.org
GPX Editor	www.softpedia.com

4.3.6 Digitales Logbuch

Die Aufzeichnung des Tracks erfüllt in vielen Teilen auch gleichzeitig die Anforderungen an ein digitales Logbuch. Viele Navigationsprogramme haben die Logbuchfunktion integriert.

Eigenständige Logbuchsoftware:

easyais	www.easyais.de
Nav-logbuch	bec-marine.de
NautLog	www.fstsoft.de
ships log	www.crystalship.com
Tripcon	www.tripcon.de

4.4 Gezeiten

Daten der Gezeiten:

- Gezeitenhöhe
 - Höhe der Gezeit height of tide
 - Verlauf der Gezeit tidal graph
- Gezeitenströmung
 - Richtung der Strömung current direction
 - Strömungsgeschwindigkeit current speed

Diese Informationen können in eigenen Layern dem Seekartenbild überlagert werden. Quellen:

- Vektorkarten selbst
- Import in die Navigationssoftware
- Externe Software

WXTide

www.wxtide32.com

TotalTide

www.ukho.gov.uk

4.5 Wetterdaten GRIB

Gridded Binary GRIB Daten sind vektorielle aktuelle oder prognostizierte Wetterdaten in Form eines Rasters, dem Grid:

- Wind: Richtung und Stärke
- Seegang: Richtung und Stärke
- Luftdruck: absolut
- Regen: Niederschlagsmenge
- Temperatur: absolut

Diese Daten können in eigenen Layern dem Seekartenbild überlagert werden und so die Törnplanung verbessern.

In Kombination mit dem Polardiagramm einer Segeljacht kann die Navigationssoftware auch die optimale Route berechnen.

Airmail (für Amateurfunker)	siriuscyber.net/airmail/
Saildocs	www.saildocs.com
UGrib	www.grib.us
zyGrib	www.zygrib.org

5 Automatic Identification System AIS

5.1 Nautische Informationssysteme

5.1.1 Automatic Identification System AIS

Schiffe und Stationen an Land senden in regelmäßigen Abständen Positionsmeldungen und weitere Informationen zur Verkehrslenkung und -überwachung auf 2 eigenen UKW Seefunkkanälen:

VHF Kanal 87B = 161,975MHz AIS1

VHF Kanal 88B = 162,025MHz AIS2

AIS Live www.ais-live.co.uk

AIS Hub www.aishub.net

Free AIS www.freeais.org

Kiel Monitor www.kielmonitor.de

Marine Traffic www.marinetraffic.com

ShipAIS www.shipais.com

Shipplotter www.shipplotter.com

Vessel Tracker www.vesseltracker.com

5.1.2 Long Range Identification and Tracking LRIT

Zur weltweiten Verkehrskontrolle muss ein SOLAS Schiff mindestens einmal täglich eine Positionsmeldung an eine LRIT Zentrale senden.

Pole Star www.lrit.com

SatPro www.lrit.de

5.2 AIS Sender und Empfänger

5.2.1 AIS Transponder

Sie müssen bei der zuständigen Fernmeldebehörde angemeldet und in der Funkzulassung eingetragen werden.

Arten von AIS Transpondern (TRANSmit + resPOND):

1. Class A vessel ausrüstungspflichtige SOLAS Schiffe
2. Class B vessel nicht ausrüstungspflichtige Schiffe
3. VTS Vessel Traffic Service Vehrkehrslenkung
4. ATN Aid To Navigation Navigationshilfe
5. SAR Serach And Rescue Suche und Rettung

Folgende Informationen werden von Schiffen regelmäßig, je nach Geschwindigkeit alle 2s bis 6min, und auf Anfrage durch eine Station an Land, gesendet:

- Kennung: MMSI, Rufzeichen, Name, ... Funkzulassung
- Bewegung: UTC, LAT, LON, COG, SOG, ...
- Informationen: Navigationsstatus, Schiffstyp, ...

Comar	www.comarsystems.com
Digitalyacht	www.digitalyacht.co.uk
ExNC	www.exnc.at
Furuno	www.furuno.com
Garmin	www.garmin.com
Icom	www.icomeurope.com
Radargadgets	www.radargadgets.com
Raymarine	www.raymarine.com
Simrad	www.simrad.com
WeatherDock	www.easyais.de

5.2.2 AIS SART

Ein AIS Search And Rescue Transponder wird im Seenotfall aktiviert und sendet einen AIS Notalarm mit MMSI und Position.

Das können alle AIS Transponder oder spezielle Geräte (MOB).

WeatherDock

www.easyais.de

McMurdo

www.mcmurdo.co.uk

5.2.3 AIS Empfänger

Datenquelle für AIS NMEA Empfangsdaten NMEA 0183 HS
38.400Bit/s Datenschnittstelle

- AIS Transponder
- AIS Empfänger (anmelde- und gebührenfrei)

AIS VHF Empfangsantenne:

- zusätzliche VHF AIS Antenne möglichst hoch montiert
- Antennensplitter zur vorhandenen VHF Funkantenne

5.3 Kollisionsverhütung IRPCS

5.3.1 Regel 19: verminderte Sicht

Verhalten von Fahrzeugen bei verminderter Sicht:

- Diese Regel gilt für Fahrzeuge, die einander nicht in Sicht haben, wenn sie innerhalb oder in der Nähe eines Gebiets mit verminderter Sicht fahren.
- Jedes Fahrzeug muß mit sicherer Geschwindigkeit fahren, die den gegebenen Umständen und Bedingungen der verminderten Sicht angepaßt ist. Ein Maschinenfahrzeug muß seine Maschinen für ein sofortiges Manöver bereithalten.
- Jedes Fahrzeug muß bei der Befolgung der Regeln des Abschnitts I (Verhalten von Fahrzeugen bei allen Sichtverhältnissen) die gegebenen Umstände und Bedingungen der verminderten Sicht gehörig berücksichtigen.

5.3.2 Nahbereich CPA, TCPA

Berechnung aus den AIS und den GPS Daten:

- Kleinste Näherung Closest Point of Approach CPA
- Zeit zum CPA Time to Closest Point of Approach TCPA

6 Schiffsdaten

6.1 Datengeber - Sensoren

Sensoren dienen zur Erfassung, Verarbeitung und Weitergabe von Messdaten.

- Geschwindigkeit sumlog
 - Geschwindigkeit durchs Wasser boat speed STW
 - zurückgelegte Strecke LOG
- Tiefe depth sounder
 - Wassertiefe water deph
 - Under Keel Clearance UKC
- Wind wahr / scheinbar true / apparent
 - Richtung wind angle
 - Geschwindigkeit wind speed
- Kompasskurs fluxgate compass HDG
 - Rechtweisend / magnet True / Magnetic heading
- Seewassertemperatur
- Motordaten
 - Drehzahl
 - Öldruck, Öltemperatur
 - Kühlwassertemperatur

6.2 Datenvisualisierung

Anzeige von Sensordaten, Trends und berechneten Werten.

- Abdrift, Strömung HDG \neq COG
- Wind: Zielgeschwindigkeit Velocity Made Good VMG
- Radarbild
- DSC, INMARSAT, NAVTEX Meldungen

NavMonPC

www.navmonpc.com

PolarCom

www.polarnavy.com

6.3 Stellglieder - Aktoren

Aktoren dienen zur Ausführung von vorgegebenen Werten.

Autopilot:

1. Bereitschaft standby
2. Kompasskurs halten auto
3. Kurs zum Wind halten wind
4. Route fahren track

Der Autopilot kann einer Route nur folgen, wenn er mit dem Kartenplotter bzw. Computer kommunizieren kann um Kursabweichungen durch Wind und Strömung zu korrigieren.

B&G

www.bandg.co.uk

Garmin

www.garmin.com

NKE

www.nke-corporate.com

Raymarine

www.raymarine.com

7 Übungen

1. GPS

- (a) Treiber USB-Seriell Wandler installieren
- (b) Software VisualGPS installieren
- (c) COM Schnittstelle GPS
- (d) GPS Empfang bewerten

2. Navigation

- (a) Software OpenCPN installieren
- (b) COM Schnittstelle GPS, Position bestimmen
- (c) RNC/ENC Karten installieren
- (d) Kartenausrichtung, Bewegungsdarstellung
- (e) Peilungen, Markierungen, Spur, Route
- (f) Gezeiten bestimmen
- (g) GRIB Daten einbinden

3. AIS

- (a) COM Schnittstelle AIS
- (b) Zielobjekte identifizieren
- (c) Nahbereichssituation bewerten

4. Schiffsdaten

- (a) COM Schnittstelle Schiffsdaten
- (b) COG, HDG bestimmen
- (c) Instrumente (Tiefe, Wind, ...) einbinden

Abkürzungen

2D	2 dimensional
3D	3 dimensional
AC	Alternating Current
AIS	Automatic Identification System
ALT	Altitude
ANSI	American National Standard Institute
ARCS	Admiralty Raster Chart Service
ATN	Aid To Navigation
BRG	Bearing
BSB	BSB Electronic Inc.
CA	Coarse Aquisition
CAN	Controller Area Network
CG	Coast Guard
CHS	Canadian Raster Charts
COG	Course Over Ground
COM	Communication Port
CM93	C-Map vector chart
CPA	Closest Point of Approach
CTS	Course To Steer
DB	Directed Beacon
DC	Direct Current
DECCA	Decca Navigator System
DGPS	Differential GPS
DNC	US Department of Defense raster chart
DOP	Delution of Precision
DR	Dedicated Reckoning
DST	Distance

ECS Electronic Charting System

www.gantioler.at

ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
ECS	Electronic Charting System
EIA	Electronics Industries Association
EIAJ	Electronic Industries Association of Japan
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service
ENC	Electronic Navigational Charts, vector
ETA	Estimated Time of Arrival
ETD	Estimated Time of Departure
ETE	Estimated Time Enroute
GAGAN	GPS Aided Geo Augmented Navigation
GALILEO	Navigationssystem
GBAS	Ground Based Augmentation System
GHz	Giga cycles, 1GHz = 1000MHz
GLONASS	Globalnaja Nawigazionnaja Sputnikowaja Sistema
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
GPX	GPS Exchange Format
GRIB	Gridded Binary
HDG	Heading
HDR	Raster chart format
HDOP	Horizontal Delution of Precision
HS	High Speed
Hz	Hertz
IENC	Inland Electronic Navigational Charts
IEC	International Electrotechnical Commission
IMO	International Maritime Organisation
IRPCS	Internationa Rules for Preventing Collisions at Sea
ISO	International Standard Organisation
ITU	International Telecommunication Union

ECS Electronic Charting System

www.gantioler.at

KAP	→BSB
kHz	Kiloherz, 1kHz = 1000Hz
KML	Keyhole Markup Language
L-Band	1GHz - 2GHz
LAT	Latitude
LON	Longitude
LORAN	Long Range Navigation
LRIT	Long Range Identification and Tracking
LT	Local Time
M	Magnetic
MHz	Mega cycles, 1MHz = 1000kHz
MMSI	Maritime Mobile Service Identification
MSAS	Multi-functional Satellite Augmentation System
NAVSTAR	Navigational Satellite Timing and Ranging
NDB	Non Directed Beacon
NMEA	National Marine Electronic Association
NNSS	Navy Navigation Satellite System
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
OMEGA	Navigationsssystem
PDOP	Position Delution of Precision
POI	Point Of Interest
PPS	Precise Positioning Service
PRN	Pseudo Random Noise
RDF	Radio Direction Finding
RNC	Raster Navigational Charts
RS232	Recommended Standard 232
RTE	Route
RTCM	Radio Technical Commission for Maritime Services

ECS Electronic Charting System

www.gantioler.at

S-57s	IMO vektor chart
S-63s	IMO vektor chart encrypted
S-Band	2-4GHz
SA	Selective Availability
SAE	Society of Automotive Engineers
SART	Search And Rescue Transponder
SBAS	Satellit Based Augmentation System
SeaTalk	Autohelm / Raymarine Bus
SOG	Speed Over Ground
SOLAS	Safety Of Life At Sea
STW	Speed Through Water
SPS	Standard Positioning Service
T	True
TCPA	Time to Closest Point of Approach
TD	Time Difference
TDOP	Time Dilution Of Precision
TTG	Time To Go
UKC	Under Keel Clearance
UTC	Universal Time Co-ordinated
VDOP	Vertical Delution of Precision
WAAS	Wide Area Augmentation System
WGS84	World Geodetic System of 1984
WPT	waypoint
XTE	cross track error