Hubert Ober

hubert.ober@yachtelektronik.at

Sinnvolle Bordelektronik für‘s Blauwassersegeln

- GPS/Kartenplotter/Radargeräte
- AIS, Personal AIS
- EPIRB, PLB, SART sowie UKW-Funk (DSC)
- Autopilot, Instrumentierung
- Navtex

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

…kurz zu meiner Person…

- Ich bin seit 1985 in der Marine-Elektronik tätig , als ich in der Firma meines Vaters angefangen habe, die ich 1996 mit meinem Bruder übernommen habe;
- wir planen Yachtelektroniksysteme, verkaufen und reparieren Marine-Elektronik;
- wir beliefern und unterstütze Charterfirmen, Werften und Skipper seit vielen Jahren rund um den Globus bei Marineelektronikfragen, Problemen und Reparaturen;
- ich selbst segle seit über 45 Jahren und bin zahlreiche Törns und Regatten in England, an der Ostsee, im Mittelmeer (Kroatien, Türkei, Griechenland) sowie an der Atlantikküste gefahren und segle oft meinem Boot am Bodensee.

Bei modernen Yachten ist die Elektronik genauso wie in fast allen anderen Bereichen des Lebens zu einem fixen Bestandteil geworden. Dabei gibt es verschiedenste Zugangsweisen zur Elektronik. Für manche Puristen ist es „unnützer Schnick-Schnack“ und für technikverliebte Skipper kann es nicht genug sein. Ein ausgewogenes Maß an für die entsprechende Anwendung angepasste Elektronik ist aber sinnvoll und nützlich, speziell was Sicherheit und Bequemlichkeit betrifft. Da heute fast jeder, der größere Stecken segelt, dies zu seinem Vergnügen tut, sind Erleichterungen und Sicherheit absolut zulässige und gewünschte Aspekte. Die dabei aus meiner Erfahrung sinnvollsten Geräte möchte ich heute hier kurz beschreiben.

Beginnen wir mit den am häufigsten verwendeten Geräten:

GPS: GPS-Systeme sind heute preisgünstig zu erwerben und einfach zu bedienen. Wichtig dabei ist, dass es sich beim Hersteller des Gerätes um ein Unternehmen handelt, das im Marinebereich „zuhause“ ist. Bei manchen Geräten ist die Benutzersoftware von Outdoor- oder Straßen-GPS umgeschrieben und es sind Anwendungen, die am Wasser wirklich wichtig sind, in hinteren Ebenen „versteckt“. In einer Stress-Situation werden diese dann nicht sofort gefunden, um rasch verwendet werden zu können. Besonders wichtig ist neben der Software auch die Ablesbarkeit bei Sonnenlicht, eine gut dimmbare Beleuchtung für Nachtbetrieb, ein robustes Gehäuse und ausreichend Schnittstellen für die Verbindung mit anderen Geräten. Heute gibt es aber praktisch kaum mehr reine GPS-Geräte sondern sogenannte Multifunktionsdisplays mit GPS/Kartenplotter/AIS/Radar… die einen hochwertigen Bildschirm für alle Anwendungen kombiniert sind.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

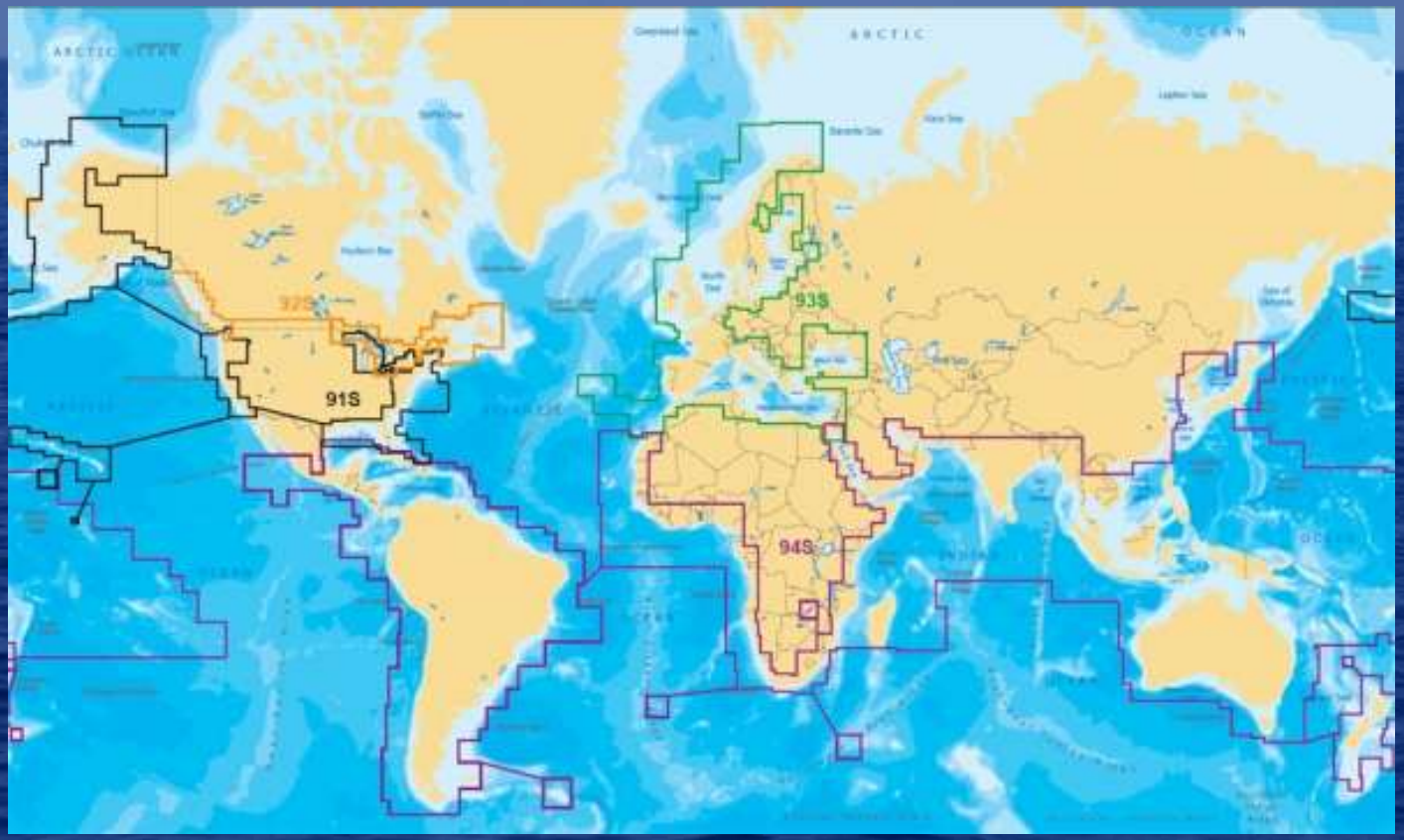
Damit sind wir bei den Kombigeräten, den **Kartenplottern**.

Neben den selben Punkten, die auch beim reinen GPS wichtig sind, ist hier besonderes Augenmerk auf die Kompatibilität der Kartenmodule zu legen. Es gibt verschiedene Hersteller elektronischer Kartenchips. Hier sind Navionics, C-Map und NOAA (LightHouse) die größten Anbieter, die auch die beste Abdeckung bieten. Speziell für Blauwassersegler, die große Gebiete befahren, machen die Navionics Silver Karten Sinn. Diese sind SEHR preisgünstig (60 Euro) aber können NUR mit einem Neugerät erworben werden. Dabei gibt es z.B. eine Karte die alle europäischen Küsten abdeckt.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

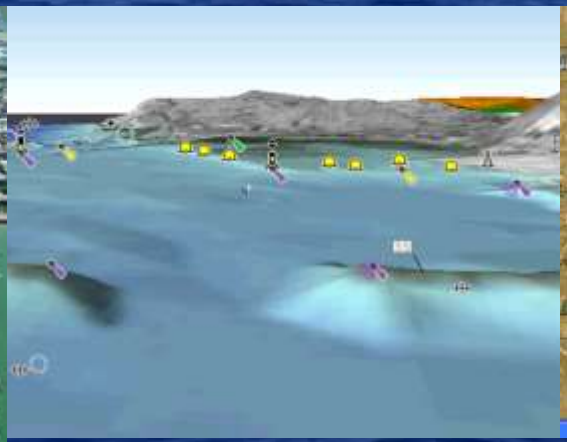
Hier sehen Sie die Navionics Silver Abdeckung.

Diese Karten beinhalten alle navigationsrelevanten Details. Allerdings sind KEINE Hafenpläne und „nur“ Tiefenlinien von 0 – 10m eingezeichnet.



© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Welche Karten Sie verwenden möchten, hängt vom Budget und vom verwendeten Kartenplotter ab. Die aktuellen Raymarine-Geräte können z.B. Navionics, C-Map und NOAA-Lighthouse-Karten verwenden. Dabei gibt es natürlich auch Kartenmodule mit verschiedenen Zusatzfunktionen wie Satelliten-Bilder, die als Overlay mit der Seekarte kombiniert werden können oder 3D-Unterwasserdarstellungen sowie Panorama-Bilder von Marinas und Buchten.



© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

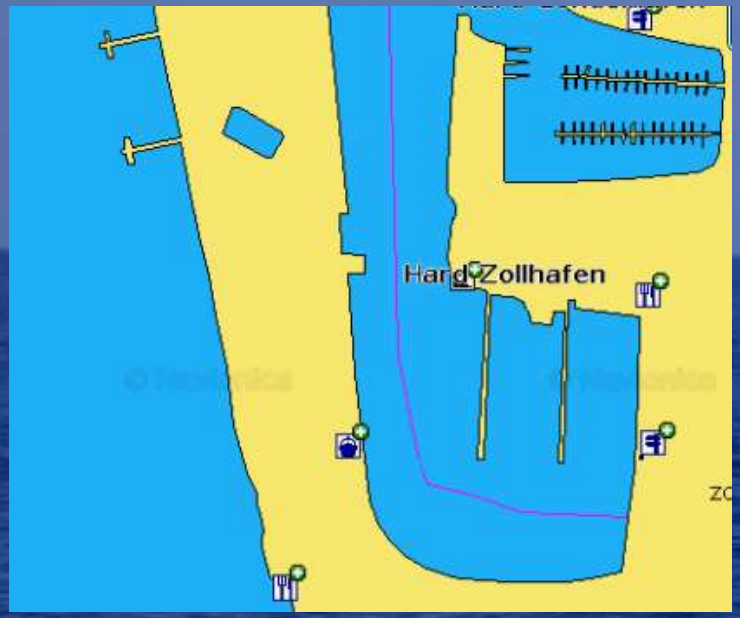
Kartenchips können natürlich auch aktualisiert werden. Oft ist dies im ersten Jahr gratis. Aus meiner Sicht reicht aber eine Aktualisierung alle paar Jahre. Inseln, Untiefen und Durchfahrten usw. bleiben natürlich gleich und ob jeder neue Steg in einer Marina eingezeichnet sein muss, darf in Frage gestellt werden.

Zu Vorsicht rate ich bei Geräten, die nur „Eigenkarten“ verwenden können. Dort begibt man sich natürlich in ein Abhängigkeitsverhältnis, das definitiv nicht positiv ist.

Es gibt aber auch Funktionen wie „Auto-Routing“, „Easy-Route“, „Dock-to-Dock“ und viele mehr, die für Blauwassersegler unwichtig sind. Diese Funktionen sind schöne Gags am Messestand aber sie spielen bei wirklicher Navigation kaum eine Rolle. Es gibt aber auch nützliche Funktionen wie das Sonar-Logging. Dabei schreibt das angeschlossene Echolot laufend die tatsächlich gemessene Tiefe in einen speziellen Karten-Layer (Sonar-Chart) und zeichnet selbständig Tiefenlinien. Speziell in schlecht vermessenen Gebieten wie in der Südsee oder den Malediven werden diese Karten laufend verbessert. Die so ermittelten Daten können über das Internet mit anderen Nutzern geteilt werden und damit sind Sonar-Charts in Gebieten verfügbar, die bisher nur wenige befahren haben.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Normale Seekarte



Sonar-Chart

Hier sehen Sie die exakt selbe Position VOR und NACH dem Abfahren mit der Live Sonar-Chart Funktion.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Die Wetterfunktion auf modernen Kartenplottern ist ebenfalls hilfreich, aber nur wenn ein Internet-Zugang besteht. Hier können Grib-Files von Theyr (Wetterdatenanbieter, ca. 20$/Monat) heruntergeladen werden und die Wetterkarte wird direkt am Plotter angezeigt.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

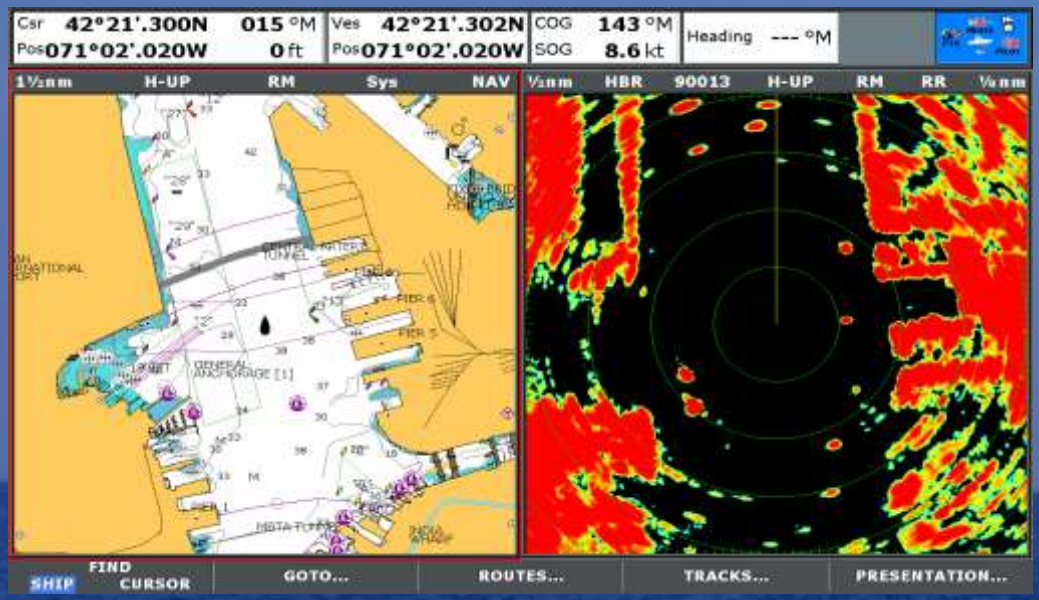
Schlussendlich muss zu Kartenplottern gesagt werden, dass auch auf den Kartenchips – genau so wie auf Papierkarten – Fehler sein können und IMMER der Skipper letztverantwortlich für eine sichere Navigation bleibt. Es ist natürlich sinnvoll, regelmäßig die Position in eine Papierseekarte einzutragen….

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

MFD mit Radar

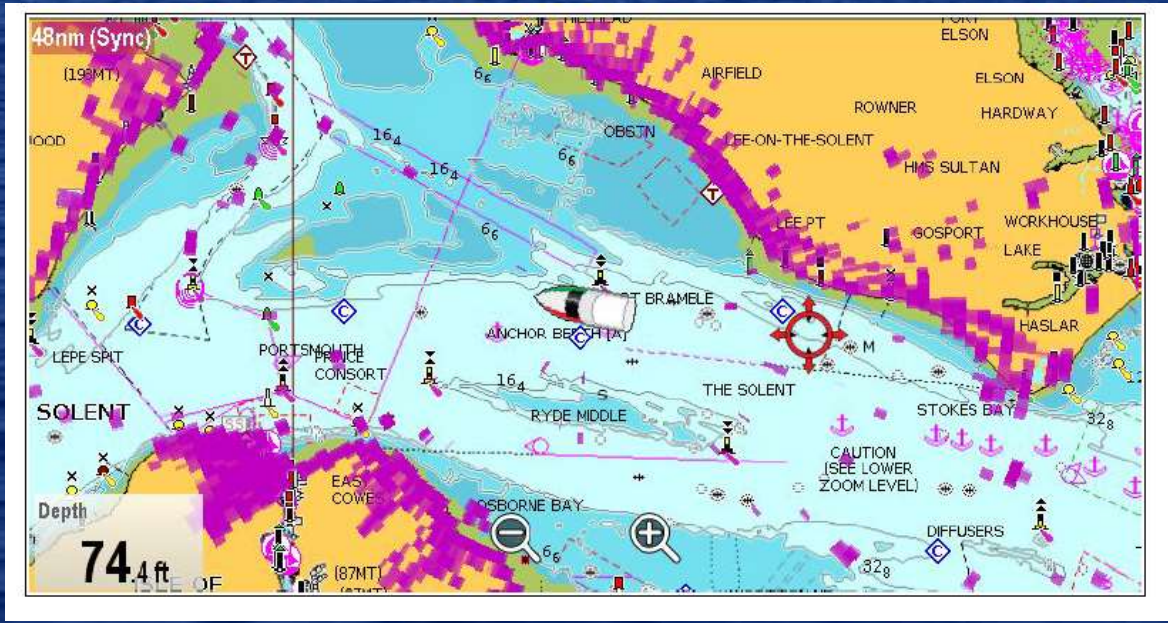
Moderne Kartenplotter sind aber – wie bereits erwähnt – sogenannte Multifunktionsdisplays, an denen auch eine Radarantenne angeschlossen werden kann. Dadurch ist die Kombination der Seekartendarstellung und des Radarbildes die logische und auch sinnvolle Folge. Wenn ein guter, elektronischer Kompass im System ist, kann das Radarbild direkt in die Seekarte eingeblendet werden. Die Transparenz des Radarbildes ist dabei frei wählbar, damit sowohl die Seekarte mit allen Bezeichnungen UND die Radarechos deutlich gesehen werden. Das Radarbild wird damit praktisch „beschriftet“ und ist besonders leicht zu „lesen“.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik



Im nachfolgenden Beispiel sehen Sie ein „normales“ Radarbild sowie eine „Overlay“ Darstellung. Hier ist deutlich erkennbar, wie leicht das Radarbild zugeordnet und interpretiert werden kann.

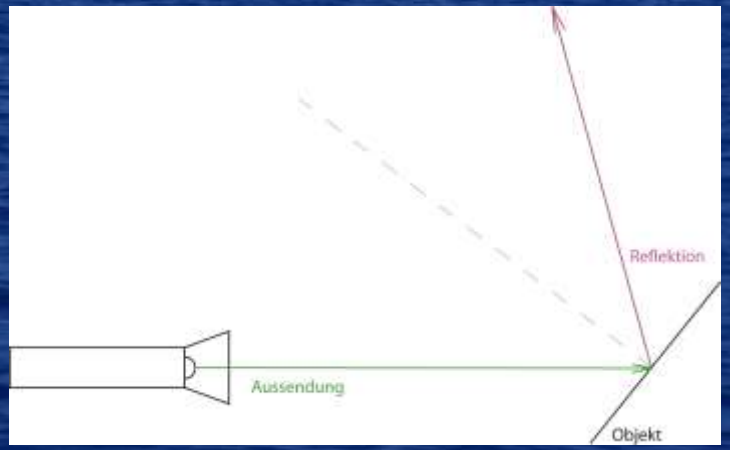
Overlay-Darstellung,
violett = Radarechos



© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Um mit einem Radar richtig umgehen zu können, sind einige elementare Informationen wichtig:

Im Radar werden Mikrowellen erzeugt. Diese Mikrowellen werden ausgesendet und von Objekten, auf welche diese treffen, reflektiert (wie der Lichtkegel einer Taschenlampe). Die „Echos“ werden vom Radargerät wieder empfangen und in das Radarbild umgewandelt.



© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Um ein 360° Rundumbild erzeugen zu können die Antenne. Die Pulslänge ist je nach eingestelltem Radarbereich unterschiedlich und für die Detail-Auflösung mitentscheidend. Je mehr Pulslängen verfügbar sind, desto besser arbeitet das Radar.

Der Radarstrahl breitet sich mit Lichtgeschwindigkeit aus. Die Lichtgeschwindigkeit beträgt 300.000 km pro Sekunde oder 300.000.000 Meter pro Sekunde. Daher ist das Radarbild sozusagen in „Echtzeit“! Im Vergleich dazu beträgt die Schallgeschwindigkeit ca. 330 Meter pro Sekunde.

Bei den Reichweiten der Radargeräten gibt es zwei große Unterscheidungen:

Radargeräte die im X-Band (9,3 – 9,5 GHz, das entspricht einer Wellenlänge von ca. 3cm) arbeiten, beziehungsweise Geräte die am S-Band (2,9 – 3,1 GHz) arbeiten. Die X-Band Geräte sind für die Sportschifffahrt oder für kleinere Schiffe in Verwendung. Die S-Band Radaranlagen sind zusätzlich zum X-Band auf sehr großen Schiffen, die eine große Reichweite (mehrere hundert Seemeilen) erreichen müssen, konzipiert.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Wie überall, gibt es aber auch bei Radaranlagen zwei Seiten:

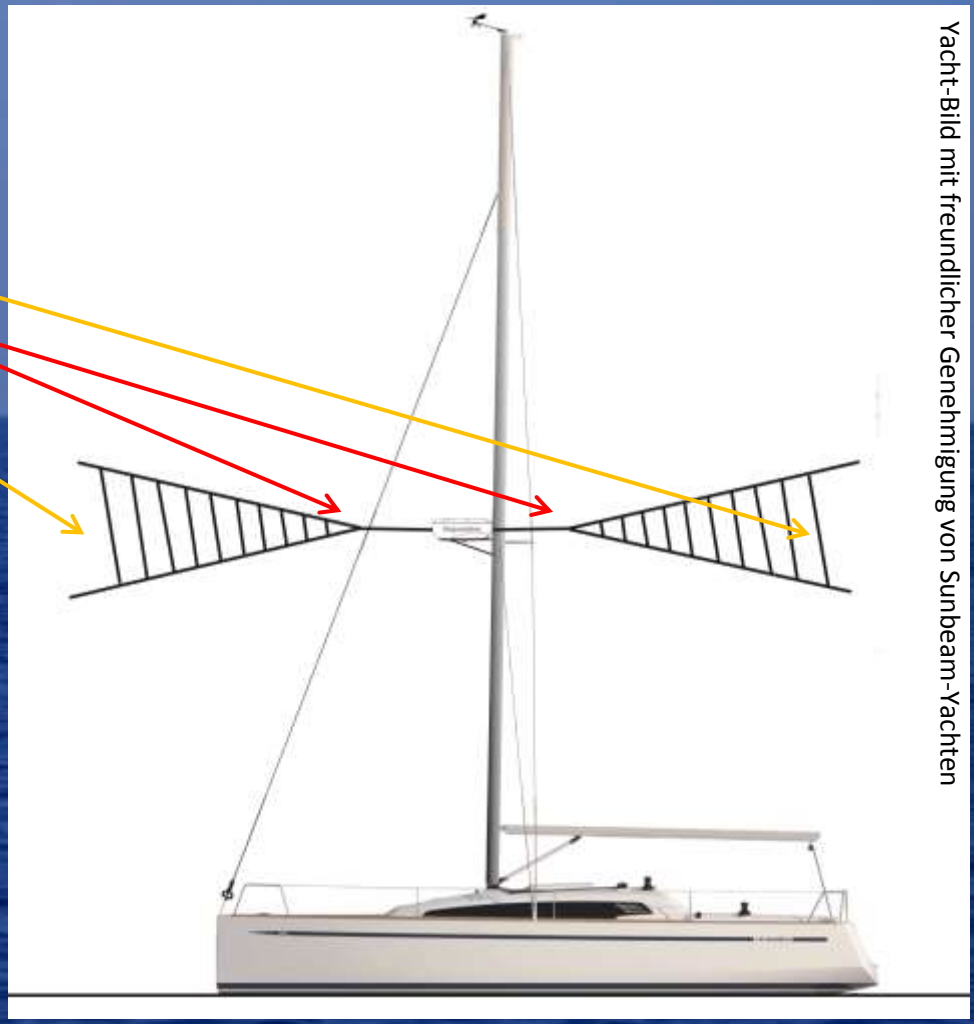
Prinzipiell ist ein konventionelles Radar ein Mirowellensender der ein Magnetron verwendet, wie es auch in einem Mikrowellenherd eingebaut ist.

Die Mikrowellen werden gebündelt und als kurzer (variabler) Puls gesendet und haben auch ein gewisses Gefahrenpotential.

Es MÜSSEN daher bei der Montage einer Radarantenne unbedingt die im Handbuch angegebenen Richtlinien eingehalten werden, damit niemand von der Crew im „Sendekegel“ der Radarantenne stehen kann.

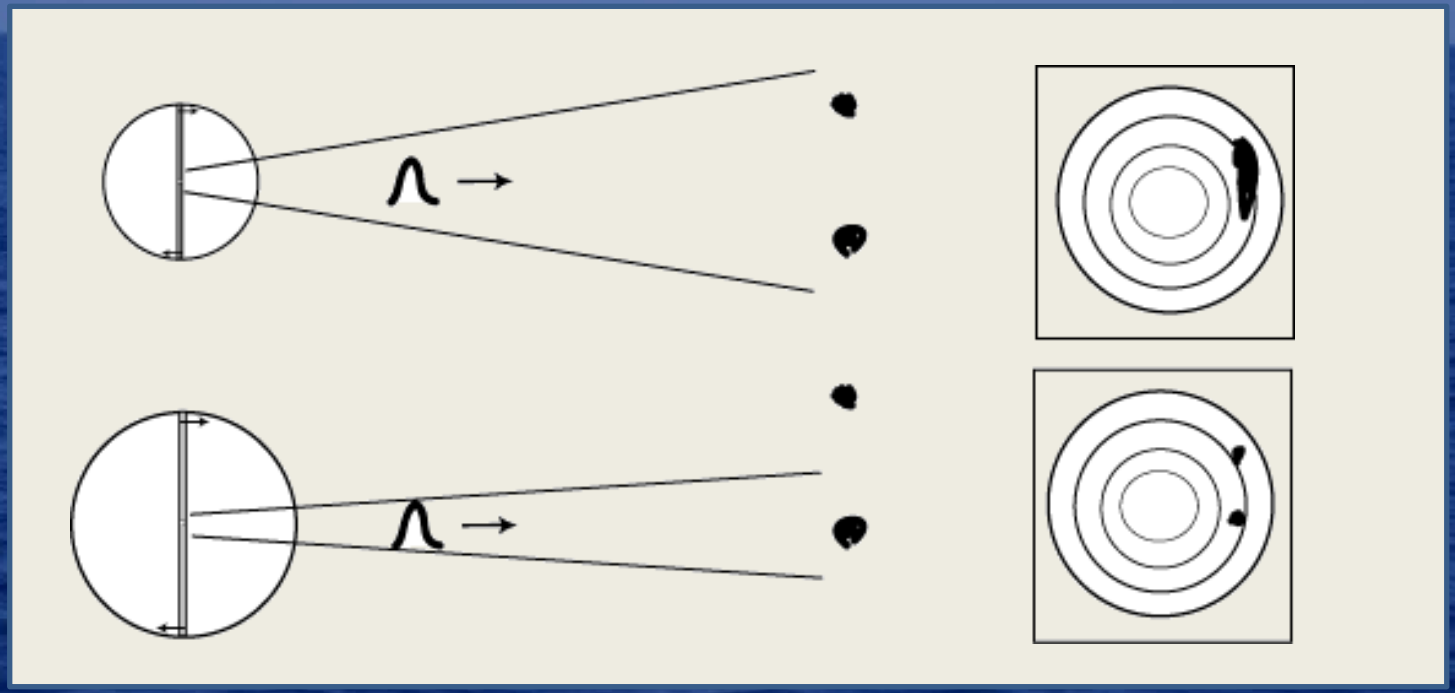
© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Der typische, vertikale Sendekegel einer Radarantenne beträgt zirka 20° - 25°. Der Fokuspunkt an dem die höchste Mikrowellenkonzentration auftritt , ist je nach Antennentype unterschiedlich und im Handbuch beschrieben. Die häufigste Montageposition einer Radarantenne ist am Mast auf Höhe der ersten Saling. Bei einer Montage am Heck auf einem Mast mss dieser ausreichend hoch sein.



Yacht-Bild mit freundlicher Genehmigung von Sunbeam-Yachten

Einer der für die Qualität des Radars ebenfalls wichtigsten Punkte ist die vertikale Peilstrahlbreite. Je geringer dieser Winkel, desto besser ist die Auflösung des Radars. Dieser Winkel kann zwischen 1° und 9° liegen.



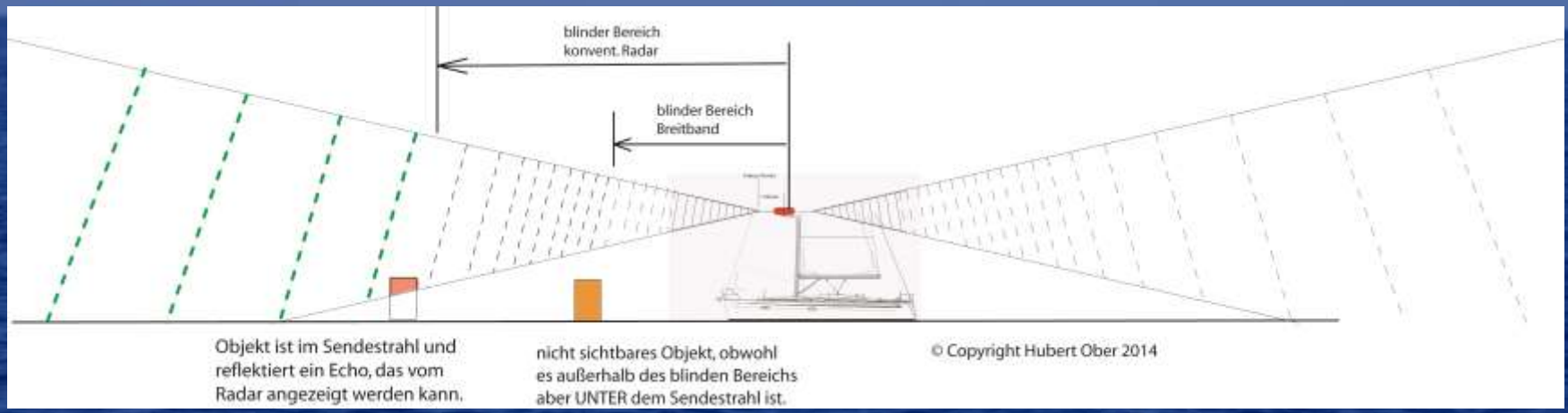
Neben den bisher beschriebenen konventionellen Radarsystemen gibt es auch das Breitband-Radar und das neue Puls-Kompressionsradar.

Breitband-Radar:

Hier wird mit einer deutlich geringeren Sendeleistung und einem Breitband-Spektrum gesendet. Damit wird ein deutlich kleinerer Nahbereich ermöglicht und die Strahlungsgefährdung ist auch geringer. Der große Nachteil von Breitband-Systemen mit der geringeren Sendeleistung ist die verringerte „Durchdringungskraft“ durch sehr feuchte Luft wie bei Nebel, Regen oder Schneefall. Daher sind solche Radaranlagen im Fernbereich nicht sehr gut. Diese Geräte sind hauptsächlich für Nachtfahrten bei schönen Wetter zu empfehlen und werden meistens auf Motoryachten eingesetzt. Motoryachten können bei drohendem Regen einfach schnell in den nächsten Hafen laufen und benötigen kaum ein „Allwetter-Radar“. Für den Blauwasserbereich sind diese Geräte aus meiner Sicht nur bedingt tauglich.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Hilfreich ist natürlich – speziell auf kleinen Yachten – der kurze, kleinste Auflösungsbereich. Bei konventionellen Radaranlagen endet dieser bei rund 20m von der Antenne entfernt. Beim Breitband-Radar liegt er bei ca. 9m, beim Puls-Kompressionsradar bei ca. 6m.



Wie Sie aus dieser Grafik sehen, ist aber speziell bei einem Segelboot, wo die Radarantenne meist auf Höhe der ersten Saling montiert wird, der Nahbereich relativ unwichtig.

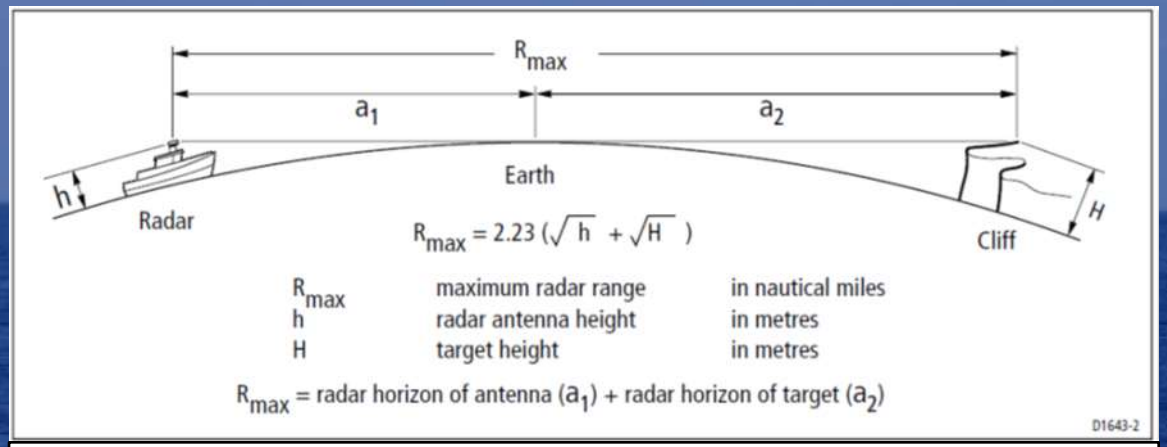
Beim Puls-Kompressionsradar werden 16 (!) verschiedene Pulslängen verwendet. Damit ist die Auflösung sowohl im Nahbereich UND im Fernbereich sehr gut. Auch bei Regen, Schneefall oder Nebel arbeiten diese Geräte gut. Diese Technologie ist aber sehr neu und es gibt noch keine echten Erfahrungswerte über die Langlebigkeit.

Der SEHR kleine, kürzeste Bereich mit ca. 6m ist – wie schon vorher kurz besprochen - keine entscheidende Größe bei Segelyachten.

Diese Radaranlagen können mit dem Bildschirm über W-LAN kommunizieren. Dies ist bei der Installation, speziell beim Nachrüsten, ein großer Vorteil. Bei einer Neuinstallation würde ich aber immer eine Kabelverbindung vorziehen.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Unabhängig welche Art von Radar verwendet wird, ist die maximale Reichweite eines Radars ebenfalls nur eine theoretische Größe. Hier macht uns die Erdkrümmung einen Strich durch die Rechnung:



Antennenhöhe	Objekthöhe	Sichtbarkeit
3m	3m	7.8 nm
3m	10m	10.9 nm
5m	3m	8.9nm
5m	10m	12.0nm

Wenn das Radar z.B. auf einer Höhe von 5m (1. Saling) montiert ist, wird eine Yacht mit 3m Höhe erst auf ca. 9 Seemeilen gesehen, auch wenn das Radar leistungsmäßig 72 Seemeilen Reichweite hat.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Ein weiterer, wichtiger Punkt der bei Langzeitfahrt mit einem Radar beachten werden muss, ist der Stromverbrauch. Wichtig ist dabei, dass die verwendete Radaranlage eine sogenannte „Timed-Function“ hat.

Bei dieser Funktion läuft das Radar im Standby und schaltet selbständig alle 3, 5 oder 10 Minuten ein und sendet/überwacht für 5, 10 oder 15 Umdrehungen. Wenn nun dabei ein Objekt im aktivierten „Guard“-Kreis um das eigene Schiff erkannt wird, ertönt der Alarm und Sie können reagieren.

Bei einer Einstellung TX alle 5 Minuten mit jeweils 10 Umdrehungen läuft das Radar dann nur noch 7 Minuten pro Stunde im effektiven Sendebetrieb und 53 Minuten im Standby.

Typisch bei einem konventionellen 4kW Radar sind ca. 40W (~3,5A/12V) im Sendebetrieb und rund 20W (~1,6A/12V) im Standby.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Auch in den Bereich RADAR gehören aktive Radar-Reflektoren. Im Gegensatz zum passiven Radarreflektor, der aus vielen, reflektierenden Flächen besteht reagiert der aktive Radarreflektor auf ein auftreffendes Radarsignal und gibt einen akustischen Alarm ab. Zudem wird das empfangene Signal verstärkt und zurück gesendet. Damit erscheint Ihre Yacht auch als deutliches Radarecho auf dem Radar am anderen Schiff.

Typisch reagiert ein aktiver Radarreflektor auf ca. 4 Seemeilen auf ein 4kW Radar, auf 10 Seemeilen auf ein 5kW Radar und auf 15-30 Seemeilen auf ein 10/25kW Radar. Solche Geräte arbeiten entweder nur am X-Band oder am X-Band UND am S-Band. Der Preisunterschied beträgt rund 200€ womit aus meiner Sicht die Wahl klar ist.

Der Stromverbrauch liegt bei diesen Geräten im Überwachungsmodus bei nur rund 25mA !

Diese Geräte sind sicherlich ein preisgünstiges Backup, wenn das Radar bei kleiner Crew als „Ausguck“ verwendet wird.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Ein weiteres, sehr wirkungsvolles und dabei relativ preisgünstiges System stellen die AIS-Geräte dar:

Dabei gibt es Transponder (Sender UND Empfänger) oder einfach nur Empfänger. Ein beinahe funktionsgleiches System ist in der Luftfahrt - auch bei Sportflugzeugen (sogar Segelflugzeugen) - seit vielen Jahren üblich und in Verwendung!

AIS Transponder sind auf vielen Gewässern für gewerbliche Schiffe verpflichtend und daher schon sehr gut verbreitet.

Sportbooten steht es international frei, AIS zu verwenden. Die Türkei überlegt eine Verpflichtung für AIS auch für Sportboote, in Thailand ist dies bereits der Fall. Mit einem AIS-Empfänger werden all jene Schiffe in der Umgebung erfasst, die mit einem AIS-Transponder ausgestattet sind. Wenn nun so ein Schiff auf Kollisionskurs ist oder gefährlich Nahe kommt, wird ein Alarm ausgelöst und das Schiff – je nach Plotter der als Anzeige verwendet wird – Rot blinkend dargestellt. Wenn ein Transponder (Sender & Empfänger) montiert ist, werden auch Sie von den anderen Schiffe gesehen und bei Kollisionsgefahr ertönt auch dort ein Alarm.

Speziell bei kleiner Crew ist diese Überwachung sehr effektiv und benötigt sehr wenig Strom!

Es kann jedes mit AIS ausgestattete Wasserfahrzeug leicht geortet und identifiziert werden. Neben der aktuellen Position wird auch der Schiffsname, das Funk-Rufzeichen, die MMSI-Nr. (eine Kennung, die jedem Schiff von den nationalen Fernmeldebehörden zugewiesen wird) sowie die aktuelle Geschwindigkeit und der Kurs gesendet.

Was ist technisch für AIS nötig?

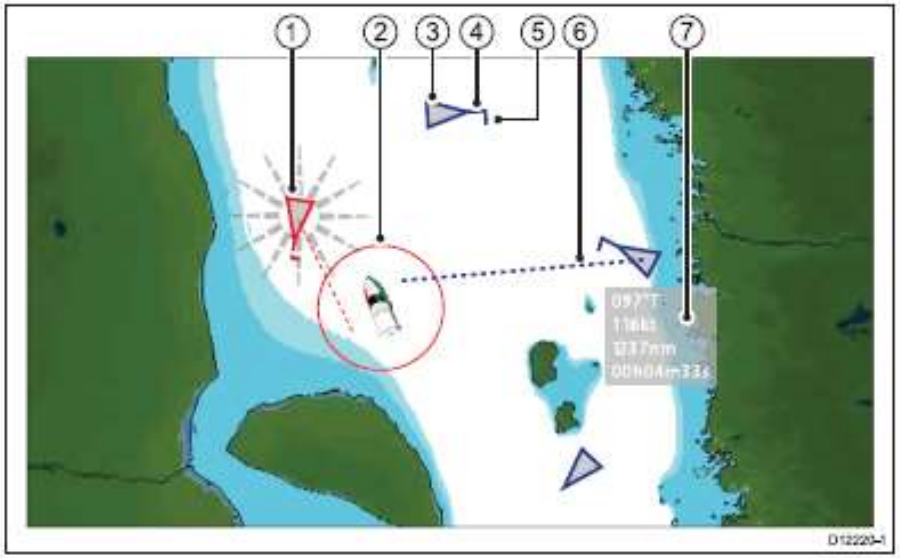
Ein Transponder besteht aus einem UKW Sender, einem UKW-AIS Empfänger, einer UKW-Funk-Antenne (oder einem Splitter, der die Antenne zwischen AIS und Funk „teilt“), einem GPS und einer Schnittstelle zu einem Anzeigegerät.

Ein AIS-Empfänger besteht aus dem UKW-AIS-Empfänger, einer UKW-Funk-Antenne (oder einem Splitter, der die Antenne zwischen AIS und Funk „teilt“) und ebenfalls aus einer Schnittstelle zu einem Anzeigegerät.

Als Anzeigegerät wird heute immer ein MFD (GPS/Plotter/Radar) verwendet.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

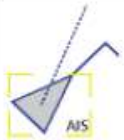
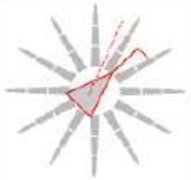
Hier sehen Sie die Darstellung von anderen Schiffen auf einem Navigationsbildschirm. Durch „anklicken“ der jeweiligen Schiffe werden weitere Informationen des Schiffes aufgerufen. Natürlich können die AIS-Symbole auch in den Radarbildschirm eingeblendet werden.



Nr.	Beschreibung
1	Gefährliches Ziel (blinkt)
2	Sicherheitszone (nach Zeit oder Entfernung definiert)
3	AIS-Zielschiff
4	Kurs
5	Drehgeschwindigkeit
6	COG/SOG-Vektor
7	Sicherheitsrelevante AIS-Daten

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Je nach Objekt wird ein unterschiedliches AIS-Signal gesendet und natürlich auch angezeigt. In einigen Fahrtengebieten werden Bojen bereits durch virtuelle AIS-Bojen ersetzt. Das heißt, es ist im Fahrwasser KEINE Boje mehr vorhanden sondern es wird von einer Sendestation am Land ein Signal mit der Bojen-Position gesendet. Nebenstehend finden Sie einige verschiedene AIS-Symbole, wie diese am Plotter angezeigt werden.

Zieltyp	Beschreibung	Symbol
Sendendes Ziel	Ziel ist in Bewegung oder liegt vor Anker (Ziel ist nicht aktiviert, gefährlich oder verloren).	
Aktiviertes Ziel	Ziel ist aktiviert, d. h. der AIS-Vektor wird angezeigt. Die Vektorlinie (optional) zeigt die vorhergesagte Distanz an, die innerhalb einer vorgegebenen Zeit zurückgelegt wird.	
Ausgewähltes Ziel	Ein Ziel, das mit dem Cursor ausgewählt wurde. Detaildaten können angezeigt werden.	
Gefährliches Ziel	Ein Ziel innerhalb eines festgelegten Radius (CPA) oder einer bestimmten Zeit (TCPA). Der Alarm für gefährliches Ziel ertönt, falls aktiviert. Das Ziel erscheint rot und blinkt.	
AToN (Aid To Navigation)-Ziel (echt)	Das AtoN-Ziel ist AN Position.	
AToN (Aid To Navigation)-Ziel (echt)	Das AtoN-Ziel ist NICHT AN Position.	
AToN (Aid To Navigation)-Ziel (virtuell)	Das AtoN-Ziel ist AN Position.	
AToN (Aid To Navigation)-Ziel (virtuell)	Das AtoN-Ziel ist NICHT AN Position.	
Landstationsziel	Das Landstationsziel ist ONLINE.	
SARTS-Ziel	Such- und Rettungs-Transponder	

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

AIS arbeitet auf dem UKW-Band
AIS 1 – 161,975 MHz (Kanal 87-B), AIS 2 – 162,025 MHz (Kanal 88-B)

Damit es zu keiner „Kollision der Funksignale“ kommt, ermittelt jeder Transponder vor dem ersten Senden einen freien Sendeplatz. Jede Minute besteht aus 2250 Timeslots zu je 26,67 ms und jeder Timeslot ist für einen AIS-Bericht (bis zu 256 Bits mit 9.6 kbps) ausreichend. Die Timeslots werden über das GPS System synchronisiert. Es ist daher das GPS für den AIS Transponder sehr wichtig.

Für das erste Senden wird ein freier Timeslot verwendet. Es wird dann entsprechend der Sendevorschriften ein Timeslot reserviert. Ein „ausrüstungspflichtiges“ Schiff mit 23 Kts (ca. 43 km/h) Geschwindigkeit muss International alle 2 Sekunden senden und reserviert damit einen „Sendeplatz“ alle 75 „Slots“. Alle AIS Stationen synchronisieren sich ständig zueinander, sodass es zu keinen „Funkkollisionen“ kommt. Auch der Wechsel des zugewiesenen Slots wird gegenseitig abgesichert, sodass auch neue Schiffe, die plötzlich in der Funkreichweite auftauchen, entsprechend Platz finden.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Die Sendeleistung bei AIS-Geräten differiert zwischen den einzelnen Systemen:

Klasse A – Transponder:
Sendeleistung: 12,5 Watt / Reichweite ca. 25 Seemeilen (rund 45 km)
Sendeintervall: 2 Sekunden

Klasse B – Transponder:
Sendeleistung: 2 Watt / Reichweite ca. 5 Seemeilen (rund 8 km)
Sendeintervall: 3 Minuten bei Geschwindigkeit < 2 Knoten (rund 4 km/h)
30 Sekunden bei Geschwindigkeit > 2 Knoten

Personal AIS:
Sendeleistung: 2 Watt / Reichweite ca. 2 Seemeilen (rund 3,7 km)
Sendeintervall: erste Sendung nach 18 Sekunden, dann alle 60 Sekunden

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Personal AIS:

Hier sehen Sie ein „Personal-AIS“ an einer automatischen (selbstaufblasenden) Schwimmweste. Wenn die Person über Bord geht und die Schwimmweste sich automatisch aufbläst, wird das „Personal AIS“ eingeschaltet. Das Gerät ermittelt dann sofort über das eingebaute GPS die aktuelle Position und sendet diese laufend über UKW aus.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Ein Personal AIS ist für mich ein unverzichtbares Sicherheitsteil, das bei keiner Langstreckenfahrt, speziell mit kleiner Crew, fehlen sollte. Bei einer Mann-über-Bord Situation wird die Position des verunglückten am Plotter mit AIS-Empfänger angezeigt und laufend aktualisiert. Dabei werden die Peilung und die Entfernung zum Verunglückten sowie die Geschwindigkeit mit der er abtreibt angegeben. Weiter erhalten Sie die Zeit, bis Sie an dieser Position eintreffen.

Bei herkömmlichen Mann-über-Bord Tasten wird einfach die Unglücksstelle markiert. Obwohl diese mitgekoppelt werden kann muss das nicht unbedingt der Position des Verunglückten entsprechen. Zudem kann davon ausgegangen werden, dass kaum jemand bei flachem Wasser und wenig Wind über Bord geht. Bei rauen Verhältnissen ist es umso wichtiger, die verunglückte Person laufend zu beobachten.

Bei sehr kleiner Crew kann das eben der Plotter mit AIS-Empfänger übernehmen.

EPIRB

Wenn Hilfe vom eigenen Schiff nicht möglich ist, hilft ein EPIRB (EMERGENCY POSITION INDICATING RADIO BEACON) bzw. ein PLB. Das sind Geräte, die mit einem 406MHz Sender ausgestattet sind und im Seenotfall über Satellit (Cospas/Sarsat) ein Notsignal senden. Im EPIRB ist je nach Ausstattung auch ein GPS eingebaut. Damit sendet das EPIRB die genau Position mit. Bei Geräten ohne GPS wird diese durch die Satelliten ermittelt und ist auf ca. 2 Seemeilen genau. Das EPIRB wird von Ihrem Händler mit der MMSI-Nr. Ihres Schiffes programmiert. Die MMSI Nummer wird von den Nationalen Fernmeldebehörden vergeben und ist weltweit einzigartig.

MMSI Nummern österreichischer Yachten beginnen z.B.

IMMER mit 203, dem Ländercode für Österreich gefolgt von einer 6-stelligen Zahl. Ein EPIRB muss mindestens 48 Stunden lang senden und schwimmen.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Wenn ein EPIRB im Seenotfall aktiviert wird, laufen folgende Schritte ab:

1. Das EPIRB wird aktiviert.
2. Das EPIRB sendet das Notsignal mit MMSI-Nr. und GPS-Position an die Cospas/Sarsat Satelliten. Dieses Signal wird von den Satelliten zum LUT (Local User Terminal) gesendet.
3. Die LUTs berechnen die Position des EPIRBS, bevor die Meldung an das entsprechende Mission Control Center (MCC) gesendet wird.
4. Das MCC sammelt die Daten aller LUTs und der anderen MCCs und gibt den Alarm an die entsprechenden Rettungs-Koordinierungs-Zentren (RCC) weiter.
5. Das RCC verständigt die Rettungsteams und/oder Schiffe in der Nähe des Unglücksorts.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Neben dem 406MHz Sender ist auch ein Blitzlicht und ein 121,5MHz „Homefinding“ Sender im EPIRB eingebaut. Der 121,5MHz Sender kann von allen SAR-Kräften empfangen werden, um das Auffinden des EPIRBs auch bei schwerer See zu erleichtern. Wenn deie Yacht aufgegeben werden muss,wird das EPIRP frei schwimmend mit der Leine an der Rettungsinsel befestigt.

Ein EPIRB ist ein höchst effektives und einfaches Gerät, mit dessen Hilfe weltweit schon unzähligen Menschen das Leben gerettet werden konnte. Beachten Sie aber, das irrtümliches oder fahrlässiges Auslösen des EPIRBs hohe Kosten nach sich ziehen kann.

Aus diesem Grund arbeitet der führende Hersteller bereits an der nächsten Generation von EPIRBs, bei dem eine einfache Kommunikation mit dem MCC möglich sein wird.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

PLB:

Ein PLB funktioniert wie ein EPIRB über Cospas/Sarsat und ist aber deutlich kleiner gebaut, damit es z.B. an einer Schwimmweste befestigt werden kann. Speziell für Einhandsegler ist ein PLB ein unverzichtbares Gerät. Da dieser keine Hilfe vom eigenen Schiff erwarten kann, ist das PLB das einzig sichere Alarmierungssystem, wenn man sich ich wenig befahrenen Gebieten bewegt und über Bord geht.

SART:

Der Vollständigkeit halber möchte ich noch SART-Geräte erwähnen. Dies sind portable Radar-Transponder, welche primär für die Rettungsinsel konzipiert sind und helfen, auf sich aufmerksam zu machen. Wenn der SART eingeschaltet wird, sendet er ein Signal aus, das auf den Radargeräten der Schiffe in der Umgebung zu einen speziellen Bild führt.

Auf dem Radarbildschirm erscheint ein „Kegel“ aus Linien, der zur Position der Rettungsinsel führt.

Ein SART ist je nach Fahrten-Bereich ebenfalls laut Ausrüstungsliste verpflichtend.

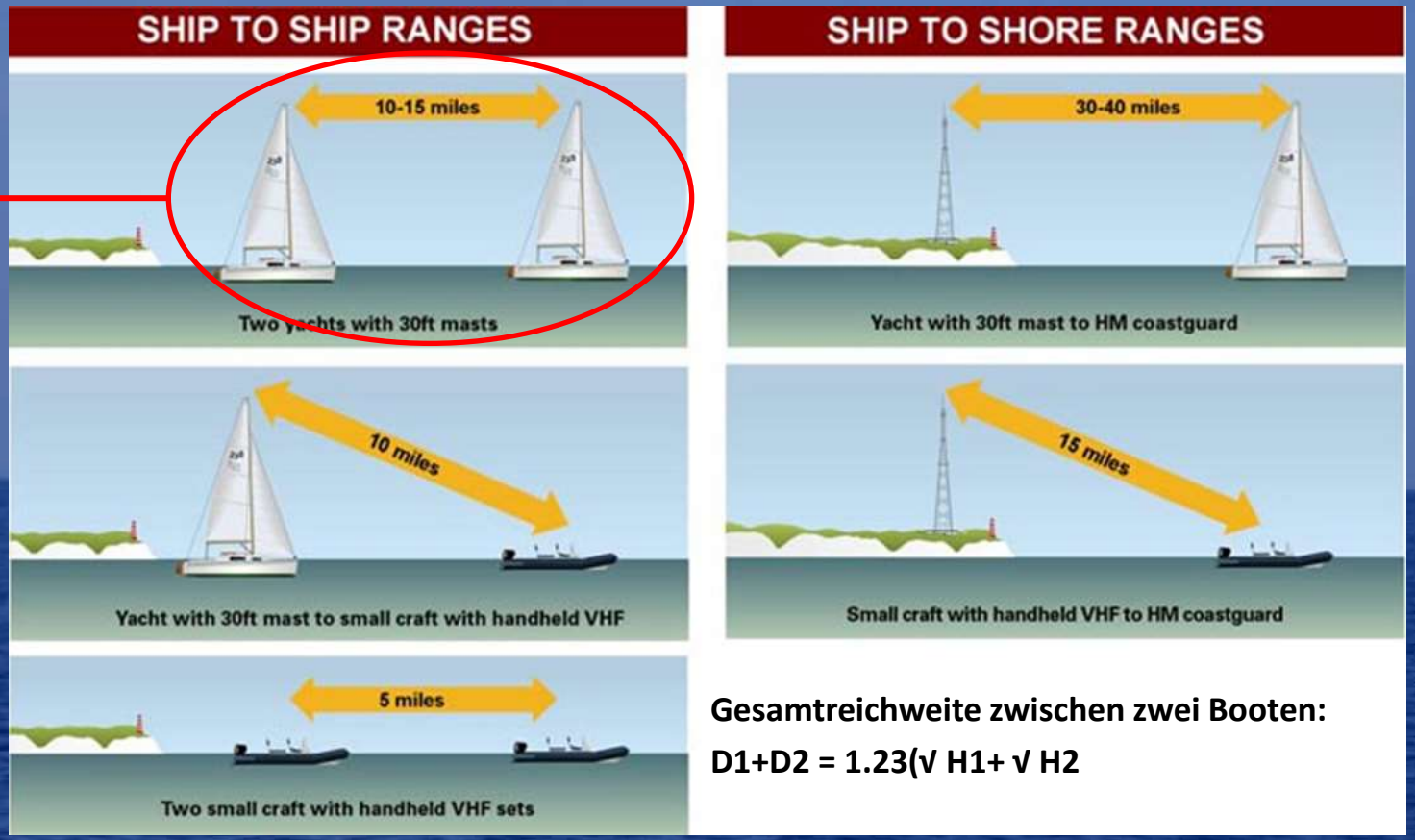
© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

UKW-Funk:

Ein UKW-Funk ist die einfachste und kostengünstigste Möglichkeit, vom Schiff aus mit anderen Schiffen oder Landstationen zu kommunizieren. Heute haben alle UKW-Funkgeräte die DSC-Funktion. Mit dieser Funktion können vordefinierte Notrufe automatisch abgesetzt werden. Der Notruf erfolgt digital (auf Kanal 70) und sendet die MMSI-Nr. sowie die Art der Notsituation mit. Diese Aussendung erfolgt so lange, bis eine andere Station darauf reagiert. Damit ist kein Crewmitglied damit blockiert, Mayday zu funken. Da UKW-Funkwellen NICHT von der Erdoberfläche oder der Ionosphäre reflektiert werden, ist die Reichweite im Gegensatz zur Kurzwelle sehr beschränkt. So kann in etwa die Reichweite eines UKW-Funkgerätes berechnet werden, was ungefähr der Sichtweite entspricht.

Distanz (nm) = √(1.42 x Antennenhöhe in Fuss)
Wenn eine Antenne auf einem 30 Fuss hohen Mast ist:
√(1.42 x 30) = 6.5 Seemeilen (ungefähr)

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik



Gesamtreichweite zwischen zwei Booten:

D1+D2 = 1.23(√ H1+ √ H2

D1+D2 (Gesamtdistanz zwischen zwei Booten) = 1.23(√H1+√H2), H ist die Antennenhöhe in Fuss.

Also beim ersten Bild mit zwei Antennen auf jeweils 30 Fuss hohen Masten ist die Gesamtdistanz zwischen beiden Booten 1.23(√30+√30) = 13 Seemeilen (ungefähr)

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Mehrere Faktoren beeinflussen ebenfalls die Reichweite eines UKW-Funkgerätes:

Sendeleistung: Diese ist bei Marinefunkgeräten mit 25 Watt beschränkt, bei Handfunkgeräten mit 6W.

Antenne: Es ist sehr wichtig, dass die Antenne ein gutes „Gegengewicht“ hat. Damit ist die Erdung des Schiffes gemeint.

Antennenkabel, Stecker und Anschlüsse: Hier muss – je nach Kabellänge – ein entsprechendes Kabel verwendet werden, damit der Sendeleistungsverlust über die Kabellänge möglichst gering bleibt. Das oft verwendete RG58U/50Ω ist nur bis maximal 10 m Kabellänge geeignet. Für größere Distanzen muss ein CO100, ein Aircell7 oder ein RG11 verwendet werden.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Sinnvoll ist auch ein zusätzliches Handfunkgerät. Dieses kann zur Kommunikation zwischen Beiboot und Schiff verwendet werden und auch als Not-Backup dienen, falls das eingebaute Funkgerät ein Problem hat. Es ist auch praktisch, wenn beim Einlaufen in einen Hafen aus dem Cockpit gefunkt werden muss.

Bei der Anschaffung eines Handfunkgerätes ist die Robustheit sicherlich der wichtigste Punkt. Moderne Geräte verfügen auch über einen Ladezyklen-Zähler. Damit kann vor einer längeren Fahrt der Batteriezustand kontrolliert und gegebenen Falls eine Ersatzbatterie mitgenommen werden.

Wie auch das eingebaute Funkgerät und das EPIRB, SART etc. MUSS auch das Handfunkgerät angemeldet werden. Zuständig ist jeweils die Fernmeldebehörde jenes Landes, unter dem das Schiff läuft.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

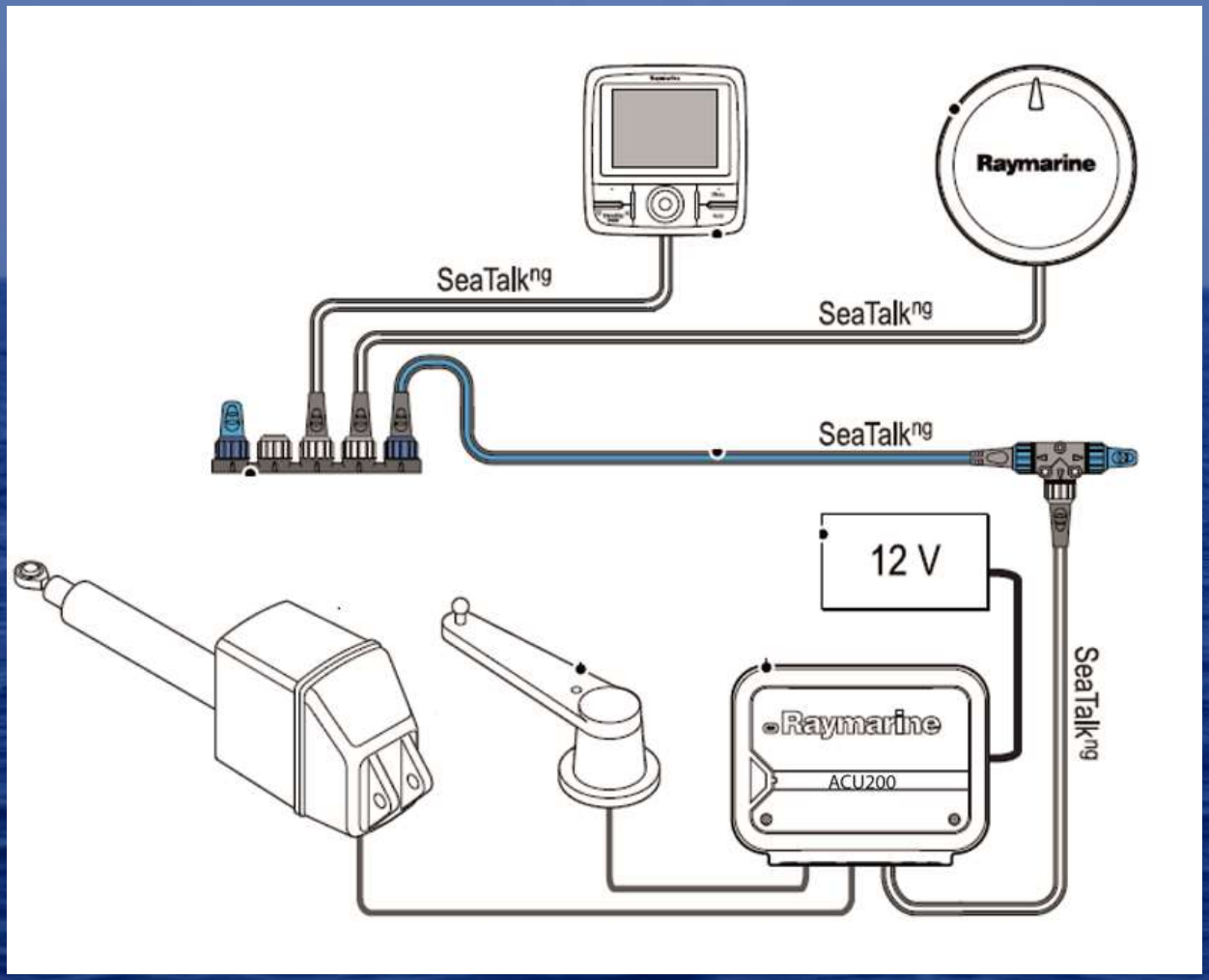
Autopilot:

Ein gut arbeitender und richtig dimensionierter Autopilot ist ohne Zweifel ein Gerät, das am meisten Komfort bietet. Dabei ist es ausgesprochen wichtig, dass der Autopilot perfekt eingebaut ist. Schon kleine Fehler können sich fatal auswirken, wenn z.B. eine Patenthalse gefahren wird, weil der Autopilot den Kurs nicht halten kann oder versagt.

Der Autopilot ist auf weite Strecken der Steuermann und muss 100%ig gut arbeiten.

Besonders wichtig für die Funktionalität und die Kurstreue bei einem Autopiloten ist der dabei verwendete Kompass-Sensor. Geräte mit Gyro-Sensoren sind hier deutlich überlegen. Speziell bei achterlichen Wellen auf Raumschot-Kursen macht sich das bemerkbar. Moderne Autopiloten messen auch die Krängung sowie die Gier- und Rollbewegung des Schiffes und verwenden auch diese Parameter zum steuern.

Hier sehen Sie ein Beispiel eines typischen Segelyacht Autopiloten mit allen erforderlichen Komponenten:



Selbstverständlich wird der Autopilot auch mit den Instrumenten an Bord (Logge, Windinstrument….Plotter) verbunden, und kann damit auch nach Windfahne steuern. Dabei behält der Autopilot aber auch den Kompasskurs im „Hinterkopf“ und wenn der Wind mehr als um den eingestellten Wert (Werkseinstellung ist meistens 15°) dreht, gibt der Autopilot einen Alarmton ab, damit Sie reagieren können.

Wenn Sie sich einen Autopiloten anschaffen möchten, nehmen Sie Kontakt mit Ihrem Händler auf und lassen Sie sich beraten. Vor Käufen im Internet rate ich bei so wichtigen Komponenten dringend ab da nur persönlicher Kontakt wirklich Aufschluss darüber gibt, was der Autopilot leisten können muss.

Ein Autopilot hat – wie jedes technische Gerät – auch Verschleißteile. Für Blauwasserfahrt stelle ich meinen Kunden immer ein Ersatzteilpaket mit den entsprechenden Einbauanleitungen für die Selbsthilfe zusammen.

Instrumente:

Heute ist praktisch jede Yacht mit Echolot, Logge und Windinstrument ausgestattet. Hier ist nur wichtig, dass die Instrumente korrekt geeicht sind. Eine falsche Tiefenangabe ist z.B. deutlich schlechter als keine, da mit einem falschen Wert eine womöglich nicht vorhandene Sicherheit vorgegaukelt wird.

Ob die Instrumente mit Zeiger (analog) oder mit Digitalanzeige ausgeführt sind, hängt nur vom Geschmack des Eigers ab. Natürlich können moderne Instrumente miteinander vernetzt werden und errechnen zusätzliche Daten wie den wahren Wind, die Krängung, die Abdrift und die Missweisung des Kompass und können AIS, GPS und Motordaten anzeigen.

Die letztendlich aber entscheiden wichtigen Punkte wie die aktuelle Tiefe oder die Windgeschwindigkeit bleiben immer gleich.

Hier sehen Sie ein Beispiel eines modernen Digitalinstruments, das eine Vielzahl an Anzeigen liefern kann:

Hier sind die „klassischen“ Instrumente, wo jedes Gerät einer Funktion zugeordnet ist:

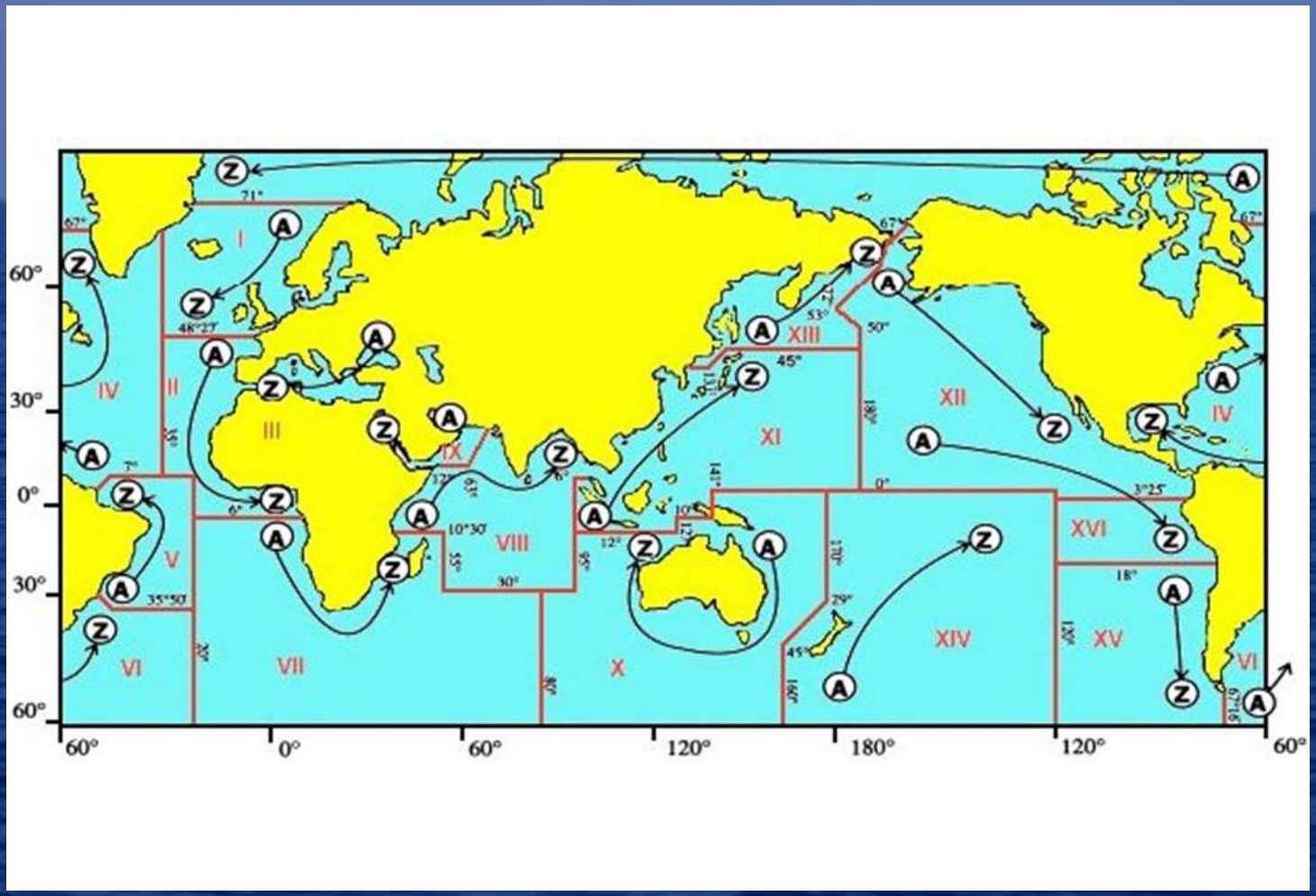
NAVTEX:

Navtex ist ein für die Berufsschifffahrt erstellter Nachrichtendienst. Dabei werden von regionalen Sendestationen alle 4 Stunden Meldungen ausgesendet, die für die Schifffahrt wichtig sind. Neben Meldungen über Defekte an Leuchtfeuern oder Hafensperren, werden auch Meldungen über treibende Container, Wettermeldungen oder z.B. Meldungen über militärische Übungen und damit gesperrte Fahrtengebiete übertragen. Die Meldungen werden in englischer Sprache auf 518 kHz bzw. auf 490 kHz in Landessprache gesendet und sind für die Sportschifffahrt gebührenfrei.

Die Stationen haben eine Reichweite von
85 – 300 Seemeilen (je nach Stationsdichte)
und senden zeitversetzt, damit es keine Konflikte beim Empfang gibt. Wenn ein GPS am Navtex angeschlossen ist, wählt dieses automatisch die Sendestation aus dem aktuellen Fahrtengebiet.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Nachfolgend finden Sie eine Karte mit den verschiedenen „Navigationsgebieten“ und den Sendestationen.



Das ist als Beispiel die Liste der Sendestationen aus dem Mittelmeer:

Kenn.	Bezeichnung	Lat	Lon	Sendezeiten	Reichweite	aktiv
A	Novorossiysk (RUS)	44° 36' N	37° 58' E	03:00, 07:00, 11:00, 15:00, 19:00, 23:00	300	ja
B	Algier (ALG)	36° 44' N	03° 10' E	00:10, 02:10, ..., 22:10 (alle 2 Stunden)	150	ja
B	Kerch (UKR)	45° 23' N	36° 28' E	01:00, 05:00, 09:00, 13:00, 17:00, 21:00	120	ja
C	Odessa (UKR)	46° 29' N	30° 44' E	02:30, 06:30, 10:30, 14:30, 18:30, 22:30	280	ja
D	Istanbul (TUR)	41° 04' N	28° 57' E	00:30, 04:30, 08:30, 12:30, 16:30, 20:30	250-400	ja
E	Samsun (TUR)	41° 23' N	36° 11' E	00:40, 04:40, 08:40, 12:40, 16:40, 20:40	250-400	ja
F	Antalya (TUR)	36° 09' N	32° 26' E	00:50, 04:50, 08:50, 12:50, 16:50, 20:50	250-400	ja
H	Iraklio (GRC)	35° 20' N	25° 07' E	01:10, 05:10, 09:10, 13:10, 17:10, 21:10	280	ja
I	Izmir (TUR)	38° 16' N	26° 16' E	01:20, 05:20, 09:20, 13:20, 17:20, 21:20	250-400	ja
J	Warna (BUL)	43° 04' N	27° 46' E	01:30, 05:30, 09:30, 13:30, 17:30, 21:30	350	ja
K	Kerkyra (GRC)	39° 37' N	19° 55' E	01:40, 05:40, 09:40, 13:40, 17:40, 21:40	280	ja
L	Limnos (GRC)	39° 52' N	25° 04' E	01:50, 05:50, 09:50, 13:50, 17:50, 21:50	280	ja
M	Zypern (CYP)	35° 03' N	33° 17' E	02:00, 06:00, 10:00, 14:00, 18:00, 22:00	200	ja
N	Alexandria (EGY)	31° 12' N	29° 52' E	02:10, 06:10, 10:10, 14:10, 18:10, 22:10	350	ja
O	Malta (MLT)	35° 49' N	14° 32' E	02:20, 06:20, 10:20, 14:20, 18:20, 22:20	400	ja
P	Haifa (ISR)	32° 49' N	35° 00' E	00:20, 04:20, 08:20, 12:20, 16:20, 20:20	200	ja
Q	Split (HRV)	43° 30' N	16° 29' E	02:40, 06:40, 10:40, 14:40, 18:40, 22:40	85	ja
R	Rom (ITA)	41° 48 'N	12° 31' E	02:50, 06:50, 10:50, 14:50, 18:50, 22:50	320	ja
T	Cagliari (ITA)	39° 14' N	09° 14' E	03:10, 07:10, 11:10, 15:10, 19:10, 23:10	320	ja
U	Triest (ITA)	45° 41' N	13° 46' E	03:20, 07:20, 11:20, 15:20, 19:20, 23:20	320	geschlossen
V	Augusta (Sizilien) (ITA)	37° 14' N	15° 14' E	03:30, 07:30, 11:30, 15:30, 19:30, 23:30	320	ja
W	Cross La Garde (FRA)	43° 06' N	05° 59' E	03:40, 07:40, 11:40, 15:40, 19:40, 23:40	250	ja

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

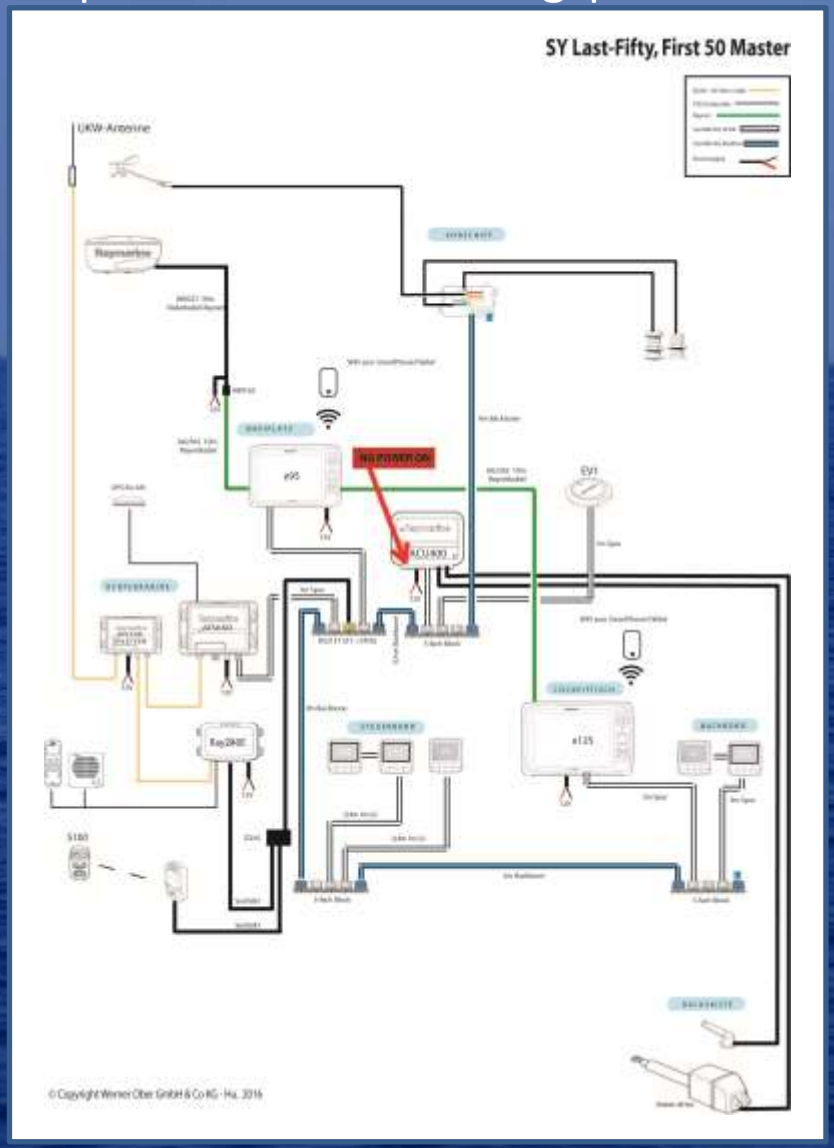
Speziell für Langstreckenfahrt gibt es noch zusätzlich das „Long-Range Navtex“. Diese Geräte haben eine zusätzliche Frequenz (4209,5 kHz) und empfangen damit Navtex-Meldungen auf große Entfernungen. Diese Geräte sind meistens auch SOLAS zertifiziert und mit der „Wheelmark“ für gewerbliche Schifffahrt versehen.

© Hubert Ober, Werner Ober GmbH & Co KG - Yachtelektronik

Die wichtigste Punkte bei jeder Art von Elektronik, die für Blauwasserfahrt verwendet wird, sind folgende:

- Vernünftige Auswahl der Geräte mit guter Beratung eines Fachmannes.
- Sorgfältige Installation, wobei die Kabel gut gesichert und offene Anschlüsse gut abgedichtet werden müssen. Hier hilft der Trick mit Kerzenwachs sehr gut!
- Die Stromversorgung muss für das System ausreichend dimensioniert sein.
- Erwerben Sie nur Geräte, bei denen Sie ein gutes Service im Hintergrund haben. Auch das beste Gerät kann einen Defekt haben und eine Reparatur benötigen.
- Lassen Sie sich einen kompletten Verdrahtungsplan für Ihre Elektronik erstellen.

Hier sehen Sie ein Beispiel eines Verdrahtungsplanes:



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Foto: Markus Vetter 2016