

FAST WIE AM HELLLICHTEN TAG

*Was bis vor kurzem der Berufsschifffahrt vorbehalten war, ist inzwischen auch für Yachten verfügbar. **MODERNE RADARGERÄTE** leisten Erstaunliches – wenn sie richtig genutzt werden. Die Technik, die Tücken*

Gestochen scharf. Neueste Hard- und Software kann Echos detailliert darstellen

FOTO: LEON SCHULZ



16

Typischer Anwendungsfall.
Seenebel kann binnen
kurzem jede Sicht nehmen



Vor 30 Jahren galt Radar an Bord als Luxus, vor 15 Jahren immer noch als Ausnahme. Inzwischen aber gibt es kaum noch Gründe, sich dem Mehr an Sicherheit zu verschließen. Es gehört heute quasi schon zu Rundum-Navigationspaket dazu, und so sieht man immer öfter Radom-Antennen in den Riggs oder an Geräteträgern am Heck. Wie oft aber werden sie tatsächlich eingesetzt? Und wie versiert sind Skipper und Crew im Umgang mit der Technik? Und welche Grenzen gilt es, aller Bedienungsfreundlichkeit zum Trotz, zu beachten? Darum soll es in diesem Beitrag gehen, der ganz bewusst auf den letzten, den neusten Stand der Radartechnologie fokussiert. Denn es hat sich extrem viel getan in der Entwicklung und Anwendung für den Yachtsport. Wer mit früheren Gerätegenerationen gearbeitet hat, wird die schwer interpretierbaren, mit Fehl- und Geisterechos versehenen Bilder erinnern, die im Takt der eigenen Schiffsbewegungen mitschwankten. Sie sind inzwischen, zum Glück, Geschichte, auch wenn es nach wie vor noch physikalische

Grenzen der Zielerfassung und Darstellung gibt. Sie zu kennen, ist unerlässlich für das Verständnis der technischen Möglichkeiten.

Ziele werden leider nicht als einzelne Punkte, sondern als mehr oder weniger gebogene Striche abgebildet. Das kommt daher, dass das Radar anders als ein Laser die



KLEINER ÖFFNUNGSWINKEL

Zwei Ziele werden individuell als einzelne Punkte dargestellt



GROSSER ÖFFNUNGSWINKEL

Zwei Ziele werden gleichzeitig gesehen und verschmieren zu einem längsgezogenen Strich

Umgebung in einem mehr oder minder breiten V-förmigen Strahl elektromagnetischer Wellen abtastet. Entscheidend ist dabei der sogenannte Öffnungswinkel. Alles, was sich innerhalb des Kegels befindet, wird als reflektiertes Echo erfasst. Dabei kann es vorkommen, dass ein zweites Ziel in den vorhandenen Öffnungswinkelbereich des Radargerätes eintritt, bevor das erste Target außerhalb des Strahls liegt (s. Illustration u.). Auf dem Bildschirm wird dann eine Art langer Strich statt der zwei zu erwartenden einzelnen Punkte erscheinen. Je kleiner der Öffnungswinkel des Radars, je eher können Targets voneinander differenziert werden, was für die Praxis große Bedeutung hat. So können beispielsweise schmale Hafeneinfahrten auf dem Radarbildschirm erkennbar oder ein Bojenpaar als zwei individuelle Tonnen identifizierbar werden. Ein größerer Öffnungswinkel lässt hingegen alle Ziele breiter erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind, und je weiter entfernt sie liegen, desto mehr verschmelzen sie auf dem Bildschirm.

Daraus folgt, dass der Abstand zu einem Objekt einfacher anzugeben ist als dessen genaue Position (Richtung). Die verschiedenen Radarhersteller wetteifern deshalb um jeden Zehntelgrad des Öffnungswinkels ihrer Geräte.

ellitennavigationssystemen. Jeder dieser Empfänger nimmt die Signale von GPS, QZSS, Glonass und Galileo auf und interpretiert in Sekundenschnelle mit einer Kursgenauigkeit von unter einem Grad und einer Geschwindigkeitsgenauigkeit

STATT EINZELKOMPONENTEN ZÄHLT DAS GESAMTSYSTEM

Die Antenne ist aber nicht der einzige Schlüssel zu einem leistungsfähigen Gesamtsystem. Was hilft es, die einzelnen Sensoren der Bordnavigation mit allen wesentlichen Anzeigen des Schiffes zu vernetzen, wenn etwa der von Schiffsbewegungen und Ablenkung beeinflusste Fluxgate-Kompass als magnetischer Kursgeber unpräzise Daten liefert oder die Geschwindigkeitsmessung nicht korrekt in die Berechnungen einfließt?

Einfach nur ein GPS anzuschließen, das Kurs und Geschwindigkeit über Grund liefert (COG und SOG), reicht leider nicht aus, um brauchbare Informationen aus dem Radar zu bekommen. Denn die Werte müssen in Sekundenbruchteilen um die eigenen Schiffsbewegungen bereinigt werden. Sonst erweisen sich die errechneten oder extrapolierten Positionen von Radarzielen, die auf dem Bildschirm als projizierte Vektoren dargestellt werden als äusserst unzuverlässige Vorhersagen – es wären allenfalls grobe Schätzungen von Kurs- und Geschwindigkeit. Fatal für Kollisionsverhütungsprogramme.

Moderne Radargeräte sind hier entscheidende Schritte weiter. Zum einen haben Solid-state-Antennen den Stromverbrauch sowie die schädliche Strahlung deutlich verringert. Zum anderen erlaubt die Prozessorleistung des Plotters heutzutage eine Vielzahl interessanter simultaner Berechnungen. Einzige Voraussetzung: der Daten-Input muss stimmen.

Um das Radarbild zu stabilisieren, wird statt eines Fluxgate-Kompass ein moderner Satellitenkompass als Kursgeber eingesetzt. Dieser wiegt nicht mal ein Kilogramm und ist für etwas mehr als 1000 Euro erhältlich; er besteht aus bis zu vier Antennen für die verschiedenen Sta-

von bis zu zwei hundertstel Knoten: völlig ohne magnetische Ablenkung oder Abweichung.

Störimpulse wie das Stampfen, Rollen und Neigen des Schiffes werden ebenso wie die ständigen kleinen Kursabweichungen des Bootes herausgerechnet. Das Radarbild erhält dadurch eine extreme Stabilität. Gleichzeitig wird die Erfassung und Verfolgung von Zielen so erst präzise und verlässlich.

Tatsächlich ist der Effekt verblüffend: Die Wiedergabe am Plotter ist inzwischen fast so gestochen scharf wie die Seekarte selbst. ARPA-Daten (Automatic Radar Plotting Aid) anderer Schiffe werden durch Trigonometrie so sauber und klar berechnet, dass sich damit praktisch wie mit AIS navigieren lässt – ein unschätzbbarer Vorteil für den Fall, dass Boote oder Bojen in der Nähe nicht selbst AIS-Daten senden.

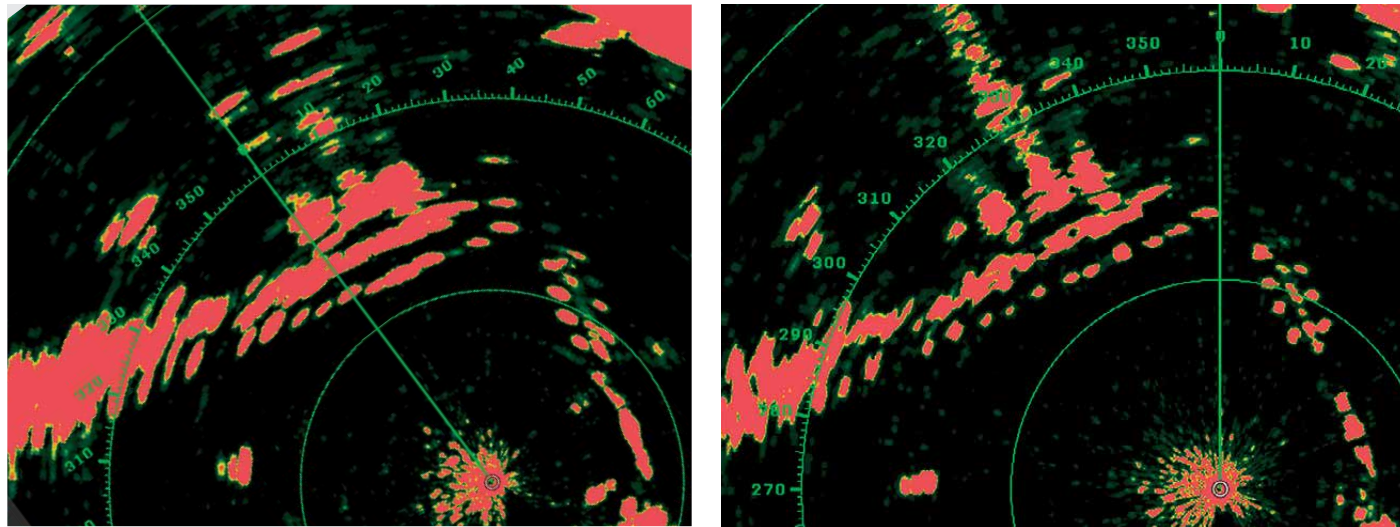
Die Koppelung des Radars mit einem Satellitenkompass ermöglicht aber →



KEIN INTERPRETATIONSSPIELRAUM

Wie gut ein Solid-State-Radar arbeitet, zeigt dieses Overlay von AIS- und ARPA-Daten. Beide zeigen Kurs und Geschwindigkeit über Grund eines Ziels praktisch gleich an – das AIS per Dreieck grün, Radar per Kreis ocker. Auch wenn das Schiff voraus kein AIS hätte, ließe sich eine Kollisionsgefahr also sicher errechnen

FrischPeter_Musto 09.21 –
[2052937]
(id #4457811)
78.0 mm x 280.0 mm



Radarbild ohne (links) und mit algorithmisch verringertem Öffnungswinkel der Radarantenne. Die sogenannte „RezBoost“-Funktion verbessert die Darstellung mitunter erheblich. Im Screenshot rechts sind die Dalben im Hafen einzeln erkennbar; ohne diese Nachschärfung verschwimmen sie zu einem Ziel

noch mehr. Damit stehen plötzlich nicht nur Kurs und Geschwindigkeit anderer Schiffe zur Verfügung; der Plotter errechnet auch eine sichere Vorhersage von CPA (Closest Point of Approach) und TCPA (Time to CPA) aus – also Ort und Zeitpunkt einer Begegnung, was für die Kollisionsverhütung entscheidend ist.

Moderne Doppler-Radaranlagen können sogar noch mehr. Sie kennzeichnen Ziele, die sich auf das eigene Schiff zubewegen, alarmierend rot, alle übrigen in entspanntem Grün. Allerdings: Sobald sich ein Ziel mit weniger als 3 Knoten Geschwindigkeit bewegt, wird es automatisch als „ungefährlich“ angezeigt. Der Dopplereffekt setzt nämlich erst darüber ein.

Bei langsamen Fischerbooten oder Bojen kann diese Kennzeichnung zu einem gefährlichen Trugschluss führen, denn selbst eine Kollision mit einem sehr langsamen oder statischen Hindernis gilt es in jedem Fall zu vermeiden. Besonders Fischerboote, die ständig ihren Kurs wechseln, werden auf dem Dopplerradar häufig unverändert als „ungefährlich“ angezeigt, wenn sie Netze ausbringen oder einholen.

Die „Auto-Acquire-Funktion“ am Radar liefert hingegen sehr hilfreiche Dienste beim Segeln auf offener See. Ein individuell definierbares Gebiet um das Schiff herum wird vom Radar ständig überwacht. Taucht ein Echo immer wieder an der gleichen Stelle auf, wird es als Ziel identifiziert, vom Plotter

automatisch „eingefangen“ und mathematisch als ARPA-Ziel verfolgt. Binnen Sekunden wird ein Vektor vor dem Ziel angezeigt, welcher einem AIS-Vektor sehr ähnlich sieht. Einziger Unterschied: Statt dem jeweiligen Schiffsnamen bekommt das Radarziel hier eine ID-Nummer.

Das definierte Beobachtungsgebiet sollte nicht in unmittelbarer Nähe des eigenen Bootes aktiv sein, denn dann könnten Wellen einen Fehlalarm auslösen. Ein Schiff wird auch nicht plötzlich in der Nähe auftauchen – es sei denn, es ist ein sehr schwaches Echo, etwa von einem kleinen Holzboot. Es gilt also, das Alarmgebiet so nah wie möglich, aber nicht zu nah am Schiff zu aktivieren.



WICHTIGE KOMPONENTE

Ein moderner Satellitenkompass auf einem Geräteträger mit freier Sicht zum Himmel.

Die Radarantenne wird dagegen besser am Mast montiert, um möglichst wenig Geisterechos oder Wellenreflexe zu erhalten.

ren. Ein aktives Gebiet von 0,125 bis 6 Seemeilen hat sich bewährt. Segelt man entlang einer Küste, kann sie aus dem Alarmgebiet gezielt ausgeschlossen werden, damit keine Landsignale eingefangen werden, die dann zu ständigem Alarmsignalen führen. Aber Vorsicht: Was einmal ausgeschlossen ist, wird auch nicht überwacht!

ARPA- und AIS-Alarme werden ebenfalls individuell festgelegt; zum Beispiel so, dass sie getriggert werden, wenn die Projektion eines Ziels näher als eine halbe Meile (CPA) innerhalb der nächsten 10 Minuten (TCPA) kommt. Hier ist es der Projektionsvektor, der den Alarm auslöst, nicht die Bewegungsinformation aus dem Dopplerradar. Daher wird der Skipper selbst vor „grünen Zielen“ gewarnt, obwohl sie sich von ihm weg bewegen oder still liegen. Ziele, die man weit umfährt oder die uns erst in einiger Zeit interessieren, werden zunächst ausgeschlossen, egal ob sie „rot“ oder „grün“ sind.

Wird Alarm ausgelöst, ist oft die erste, fast reflexhafte Handlung, ihn per Knopfdruck zu bestätigen und damit zur Ruhe zu bringen. Zeigt der Alarm an, dass man sich bis auf knapp unter einer halben Meile begegnen wird, kann dies zu einem gefährlichen Trugschluss führen – nämlich, dass man sich näher schon nicht kommt. Während das bei Frachtern meistens stimmt, da sie zumindest auf offener See fast immer Kurs und Geschwindigkeit beibehalten, gilt dies für Fischerboote, andere Segler oder Sportboote nicht unbedingt. Daher gilt es das durch den Alarm angezeigte Schiff nicht

aus den Augen zu verlieren und von dem Alarmierungszeitpunkt an genau zu verfolgen. Ist ein Ziel bereits in den Alarmsektor eingetreten und wurde dieser bestätigt, löst der Alarm nämlich kein zweites Mal aus – selbst wenn das Ziel durch eine Kurs- oder Geschwindigkeitsänderung noch näher kommen würde oder ein zweites Ziel den bestätigten Sektor betritt, welches zuvor nicht detektiert wurde. Mit anderen Worten: Hier ertönt kein Wiederholungs-Alarm und kein Alarm für erhöhtes Risiko. Ein einmal bestätigter, also „weggedrückter“ Alarm bleibt stumm.

Ganz sollte man sich ohnehin nie automatische Systeme verlassen. Schwache Echos wie von kleinen Booten werden manchmal vom Radar übersehen, besonders bei höherem Seegang. Wer gerne mit dem Radar arbeitet, weiß deshalb einen guten Radarreflektor zu schätzen. Segler, die nie oder nur selten Radar benutzen, sind sich oft nicht bewusst darüber, wie „unsichtbar“ Yachten ohne Radarreflektor oftmals auf den Radarschirmen anderer sind.

Mit Radarreflektor ist hier nicht ein im Handel weithin erhältliches, an den Wanten montiertes dünnes Rohr mit Aluwinkeln gemeint, sondern ein am Mast fest montierter grosser und guter, idealer Weise sogar aktiver Reflektor.

Selbst auf Stahlsegelbooten kann so ein Gerät sinnvoll sein, um noch über die Wellenkämme hinaus sichtbar zu bleiben, da der „Wave-Clutter“ am Radargerät alles, was nicht deutlich genug zu sehen ist, sonst schlicht wegfiltert.

BEI ANNÄHERUNGSLARM ZIELE STETS IM AUGE BEHALTEN!

Gain, Wave- und Rainclutter werden oft in Radarkursen beschrieben, aber selten wird auf die Einstellungen modernster Solid-state-Radargeräte eingegangen. Die praktische Funktion „RezBoost“ ist hier beispielsweise sehr hilfreich, besonders um Hafeneinfahrten oder Bojenpaare zu finden. RezBoost simuliert mathematisch einen geringeren Öffnungswinkel

Beispiel: Eine einfache, kleine Radarantenne mit 50 Zentimeter Durchmesser hat

einen Öffnungswinkel von 7 Grad, während eine nur 10 Zentimeter größere moderne 24-Zoll-Radomantenne einen Öffnungswinkel von erstaunlichen 3,9 Grad besitzt. Aber das ist noch nicht alles! Durch die RezBoost-Funktion wird der Öffnungswinkel auf die Hälfte untergerechnet, also auf nur 2 Grad, was eigentlich nur Balkenradarantennen für die Berufsschifffahrt vorweisen können. Jedes einzelne Grad ist für die Navigation Gold wert, denn es resultiert ein erheblich klareres Radarbild, besonders wenn nahe zueinander gelegene Ziele auseinander gehalten werden sollen.

Zu bedenken ist, dass diese deutlich höhere RezBoost-Auflösung nur mathematisch ermittelt wird; sie beruht nicht auf den physikalischen Eigenschaften der Radarantenne. Mit der höheren Auflösung geht eine kleinere und schwächere Darstellung einher. Bei Hafeneinfahrten und wenig Wellen macht das keine Probleme. Bei größerem Seegang können kleine Ziele dabei aber völlig vom Bildschirm verschwinden. Für die Kollisionsverhütung auf offenem Meer ist es deshalb ratsam, die RezBoost-Funktion herunterzufahren oder ganz zu deaktivieren.

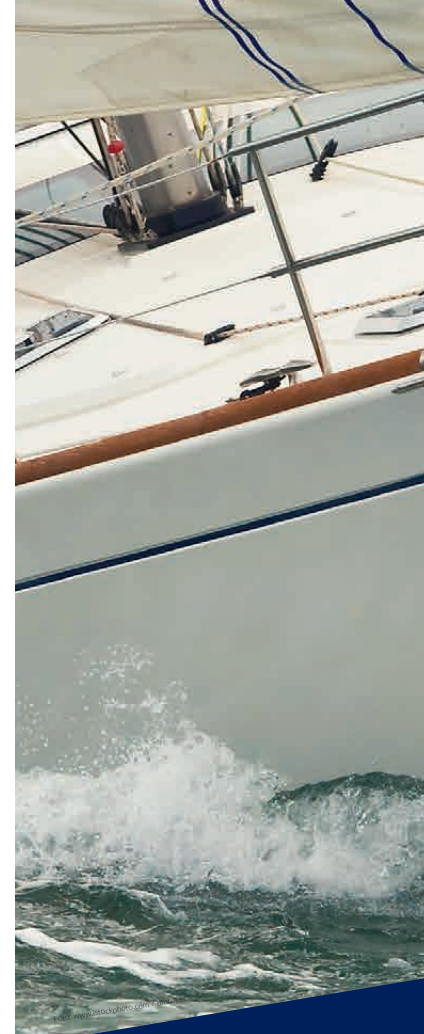
Noch besser ist folgendes Verfahren: Zunächst ohne simuliertem kleinen Öffnungswinkel das Ziel erkennen und erst dann die RezBoost-Funktion soweit hochfahren, bis die Details maximal zu erkennen sind, ohne dass das Ziel ganz verschwindet.

Moderne Radargeräte haben noch andere für Segler mehr oder weniger nützliche Features. Die Vogelerkennung ist in erster Linie wohl eher für Angler von Interesse: denn, wo Vögel sind, sind auch Fische zu erwarten. Der Regenmodus kann hingegen

sehr praktisch sein, um vor Böen, die oft unter Regenwolken vorkommen, gewarnt zu werden oder um einfach nur das Ölzeug beizeiten anzulegen. Einige Radargeräte zeigen den Regen in einer anderen Farbe an, um ihn nicht ganz herauszufiltern. So kann man etwaige Schiffe (z.B. rot oder grün dargestellt) unter den Wolken (blau) noch gut erkennen.

Zusammen mit einem Barographen und der Windanzeige, mit der sich eine plötz-

Der neue Vetus Katalog, über 400 Seiten Yachttechnik



Motoren und Anbauteile - Wellenanlagen - Abgassysteme - Bootsinstrumente - Kraftstoffsysteme - Trinkwassersysteme - Schmutzwassersysteme - Power Hydraulik - Strom an Bord - Hydraulische Lenkung - Bootsfenster - Be- und Entlüftung - Maxwell Ankersysteme - Schlauchboote - Zubehör - Ersatzteile

Gratis Katalog anfordern:
www.vetus.de/katalog



Doppelt hält besser. Position in die Seekarte eintragen (l.), gleichzeitig das Radar für die Nacht korrekt einstellen und im Blick behalten (r.)

liche Änderung der Windrichtung gut erkennen lässt, kann der Regenmodus des Radars den Durchzug einer Kaltfront erstaunlich exakt anzeigen.

Doch bei aller Nützlichkeit und Präzision birgt die neue Technologie auch eine Gefahr – die des blinden Vertrauens. Schon mit der Verbreitung der GPS-Navigation haben die Versicherer nicht etwa einen Rückgang von Grundberührungen verzeichnet, sondern im Gegenteil eine Zunahme der Schadenshöhe. Die Assekuranzen sprechen daher von einer „Risikokompensation“: Weil Segler sich mit dem Plotter im Cockpit in Sicherheit wiegen, verlernen sie nicht nur klassische Navigationsmethoden, sie wagen sich auch näher an Untiefen.

Der „Überglaube“ in die Elektronik stellt heute oft die grösste Gefahr der Seefahrt dar. In Seminaren und ECDIS-Kursen für die Berufsschiffahrt wird immer wieder vor dieser „Over-Reliance“ gewarnt. Denn es ist ja keineswegs so, dass etwas, das auf dem Bildschirm nicht zu sehen ist, auch tatsächlich nicht existieren kann.

Mit immer neuen Funktionen und höherer Genauigkeit verlagert sich die Navigation mehr und mehr von der Realität um uns herum in die virtuelle Welt eines Multifunktionsdisplays. Diese Tendenz ist bei Fahrten-seglern ebenso zu beobachten wie bei Regattaprofis und Berufsfischern. Dabei sollte der Satz „Have a good watch!“ durchaus noch wörtlich genommen werden. Frei übersetzt: Halte gut Ausschau!

AUCH DAS BESTE RADAR IST NUR EIN HILFSMITTEL

Tatsächlich nimmt die Zahl der Unfälle, die durch navigatorische Fehler entstehen, trotz immer besserer Elektronik nicht ab. Die Top-Ten der Haverieursachen, bei denen deutsche Seenotretter auf der Nord- und Ostsee Einsätze fahren, unterstreichen dies: Grundberührungen stehen auf Platz 2, Verreiben auf Platz 3, Orientierungslosigkeit auf Platz 6. Das Problem, den Standort des eigenen Bootes nicht mehr zu kennen, hat

sich in den letzten fünf Jahren sogar verdoppelt – und das trotz GPS und Plotter! Das macht überdeutlich: Elektronisches Gerät ist ein Werkzeug, eine Unterstützung, die weder die Navigation noch Kollisionsverhütung ganz für übernehmen kann.

Gleichwohl gilt natürlich, dass Segler vorhandene Hilfsmittel unbedingt einsetzen sollten, sofern dies sinnvoll ist. Punkt 5 der Kollisionsverhütungsregeln (kurz: KVR) be-

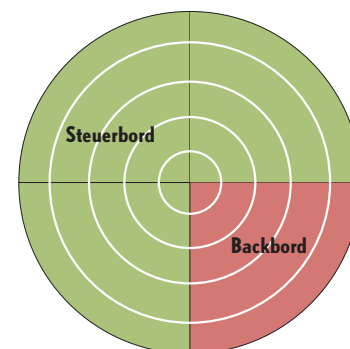
sagt, dass das Radar „jederzeit“ zu besetzen ist, wenn es den gegebenen Umständen und Bedingungen entspricht, um den vollständigen Überblick über Lage und Möglichkeit der Gefahr eines Zusammenstoßes zu haben. Unterbleibt dies, kann es bei der Regulierung von Schäden durch die Versicherung durchaus relevant werden.

Umgekehrt gilt aber auch: Hat er anschließend Radar und andere elektronische

Hilfsmittel sowie automatisierte Warnsignale für die Kollisionsverhütung genutzt, sind die Maßgaben der KVR ebenfalls verletzt. Die Wache darf nach Regel 5 nicht nur auf die Elektronik verlagert werden, denn es heisst, dass der Ausguck jederzeit auch durch Sehen und Hören zu erfolgen hat. Gefragt ist also beides: Mensch und Maschine, klassisches Wachegehen und elektronische Unterstützung.

Bei verminderter Sicht gelten zudem ganz andere Kollisionsverhütungsregeln als sie der Segler bei guter Sicht gewohnt ist (KVR Regel 19). Wenn sich Schiffe nur durch Radar sehen können, verändern sich Wege-recht und Ausweichregeln fundamental. Dann gilt nicht mehr Segelboot vor Motorboot oder unter Seglern Backbordbug vor Steuerbordbug. Wer weiß im Nirgendwo des Nebels schon, wer und was da in der Nähe unterwegs ist, sofern es kein AIS-Signal gibt?

Viele Segler tun sich schwer, Regel 19 richtig zu verstehen. Einfacher geht es, wenn der Skipper sich einen Spickzettel malt, den er als illustrative Darstellung in der Navi-Ecke bereithält (siehe Bild u.): Eine dem Radarbild ähnelnden Scheibe wird in drei der vier Quadranten grün ausgefüllt, und nur der Quadrant von Steuerbord querab bis recht achteraus zeigt eine rote Markierung. Die grüne Fläche kann noch mit S für Kursänderung nach Steuerbord und die rote mit B für ein entsprechendes Ausweichma- ➔



SONDERREGEL

Bei verminderter Sicht gilt die Kollisionsverhütungsregel 19. Sie besagt: Taucht ein Radarziel auf Kollisionskurs im grünen Bereich auf, wird früh und deutlich nach Steuerbord ausgewichen. Nähert es sich hingegen aus dem roten Bereich, muss eine Kursänderung nach Backbord erfolgen.

BAUHAUS[®] NAUTIC[®]

Der Wassersport-Ausrüster



ISO 12402-3

4er-Set

Inkl. 2 Austauschsets

276,-

Marinepool '150N Classic' ISO Automatikweste

Auftrieb 150 N

22945372

29,95

Inline Wasserfilter z.B. 28455790

5 µ, mit Aktivkohle, mit 10 mm oder 13 mm-Ausgang

58,-

Yachtcare Selbstpolierendes Antifouling 'ECO SP'*

z.B. 25778814

Hervorragender Bewuchsschutz im Unterwasserbereich, für Holz, Stahl und GFK-Boote, kompatibel mit den meisten Antifoulingssystemen, nicht für Aluminium geeignet, 2,5l (1l = 23,20)

79,90

Yachtcare Hartantifouling 'Action'*

z.B. 25775392

Verschiedene Farben, Bewuchsschutz im Unterwasserbereich, für Holz, Stahl und GFK-Boote, kompatibel mit den meisten Antifoulingssystemen, nicht für Aluminium geeignet, 2,5l (1l = 31,96)

BAUHAUS informiert:
*Biozidprodukte vorsichtig verwenden. Vor Gebrauch stets Etikett und Produktinformationen lesen.



59,99

Wasserfilter-Set 28473020

filtert zuverlässig Verunreinigungen und Sedimente aus Ihrem Trinkwasser, Set bestehend aus 5" Gehäuse, Filter, Einschraubtüllen passend für 13 mm Schläuche und einer Wandbefestigung, passend dazu

Ersatzfilter 28477022 19,95

13,95

Reinigungsmittel 'PURA TANK'*

Ohne Chlor, zur gründlichen Reinigung von Trinkwassersystemen, aktive Wirkung durch Sauerstoff, 500 ml (1l = 27,90)

10927578

19,95

Yachtcare Antifouling Primer

Haftvermittler für Antifouling, 750 ml (1l = 26,60)

22804570

22,50

Yachtcare Epoxy Primer

Weiß, für Beschichtungen im Über- und Unterwasserbereich geeignet, optimaler Osmoseschutz, geeignet für GFK, Stahl oder Aluminium, 750 ml (1l = 30,-)

26162906

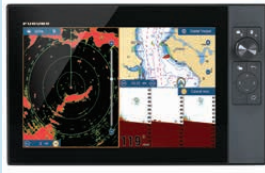
Angebote gültig vom 22.04. bis 19.05.2021

www.bauhaus.info

Gemeinschaftswerbung der B|A|U|H|A|U|S Gesellschaften (vgl. www.bauhaus.info/gesellschaften oder unter Tel. 08 00/3 90 50 00) BAUHAUS Gesellschaft für Bau- und Hausbedarf mbH & Co. KG Rhein-Main-Neckar, Bohnenbergerstr. 17, 68219 Mannheim

KOMPONENTEN & KOSTEN

Beispiele für die **AUFRÜSTUNG** eines bestehenden Navigationssystems um Doppler-Radar

	FURUNO	Preis	RAYMARINE	Preis €
Multi-Funktions-Display (Touch-Screen oder Hybrid)	9" TZT-9F	2.895 Euro	9" Axiom 9 Pro-S	2.850 Euro
	12" TFT-12F	3.810 Euro	12" Axiom 12 Pro-S	4.397 Euro
				
Eingebaute Satellitenortungssysteme	GPS mit WAAS		GPS/GLONASS/Galileo/Beidou	
Positionsgenauigkeit (SBAS)	3 Meter		5 Meter	
Einbauort	Mit freier Sicht zu Satelliten*		Mit freier Sicht zu Satelliten*	
Solid State Doppler-Radar mit 10 m Kabel	DRS4D-NXT	2.899 Euro	Quantum Q24D	2.434 Euro
				
Öffnungswinkel	3.9°		4.9°	
Mit elektronischem RezBoost	2°		nicht möglich	
Fluxgate-Kompass	PG700	598 Euro	AR200	589 Euro
				
Kursgenauigkeit	1°		2°	
Ablenkung (vom Einbauort an Bord abhängig)	über 4°		über 4°	
Eingebaute Satellitenortungssysteme	-		GPS/GLONASS/Galileo/Beidou	
Positionsgenauigkeit (SBAS)	-		5 Meter	
SOG Genauigkeit	-		0,3 Knoten	
Einbauort	Möglichst mit wenig Eisen in der Nähe (Ablenkung!)		Möglichst mit wenig Eisen in der Nähe (Ablenkung!) sowie: mit freier Sicht zu Satelliten*	
Satellitenkompass	SCX-20	1.250 Euro	Bei Raymarine nicht erhältlich	
				
Eingebaute Satellitenortungssysteme	4 x GPS, QZSS, GLONASS, Galileo		-	
Pos. Genauigkeit (SBAS)	3 Meter		-	
Kursgenauigkeit (dynamisch/statisch)	0,5° / 1°		-	
Ablenkung	0°		-	
SOG Genauigkeit	0,02 Knoten		-	
Einbauort	Draußen mit absolut freier Sicht zu Satelliten		-	
Verteiler, Kabel und Konverter, um vorhandene NMEA/Seatalk-Instrumente nutzen zu können	Richtwert	ca. 500 Euro	Richtwert	ca. 500 Euro

* Freie Sicht zu Satelliten (nur) dann wichtig, wenn der hier eingebaute GNSS für Pos/SOG/COG eingesetzt werden soll. Nicht notwendig wenn externer GNSS benutzt wird.

növer nach Backbord gekennzeichnet oder mit Pfeilen versehen werden.

Hauptsache, der Schiffsführer erinnert sich im entscheidenden Moment, wie er reagieren muss: Kommt ein Radarziel aus den grünen Quadranten auf ihn zu, ändert er seinen Kurs frühzeitig und deutlich – nämlich um mehr als 30 Grad – nach Steuerbord. Nur wenn ein gefährliches Ziel im roten Bereich entdeckt wird, ist nach Backbord auszuweichen. Reagieren beide Crews entsprechend, kann eine Kollision zuverlässig verhindert werden.

Regel 19 gilt aber ausschliesslich bei verminderter Sicht und nicht etwa, wenn die Crew bei schönstem Sonnenschein mit dem Radar navigieren übt. Man glaubt ja nicht, was einem auf dem Wasser mitunter so alles begegnet.

Falls die Vielzahl der Funktionen und Sonderfälle der Radarnavigation allzu komplex erscheinen: Sie sind es nicht. Alles, was es braucht, ist gesunder Menschenverstand, die nötige Umsicht und Übung! Letztere nicht nur, was die moderne Technik betrifft, sondern auch in Bezug auf so scheinbar altmodische Fertigkeiten wie mit Papierseekarte und Peilkompass zu arbeiten.

Bei der jüngsten Ausbilder-Konferenz der Royal Yachting Association im Januar 2021 wurde an erster Stelle nochmals auf die Bedeutung des permanenten 360-Grad-Ausgucks hingewiesen. Den gilt es auch unter der Genoa hindurch wie nach hinten und ganz besonders vor einer Kursänderung zu halten. Viele Unfälle, so die RYA, könnten allein dadurch vermieden werden. Am besten nutzt man dafür beide Augen und als drittes das Radar. Warum nicht den Skipper ans Gerät setzen, die Crew ins Cockpit – dann üben sich alle in dem, was Segeln sicher macht.

LEON SCHULZ



Der YACHT- und Buchautor hat sich ganz dem Segeln verschrieben. Als RYA Yachtmaster Ocean Instructor fährt er auf seiner Hallberg-Rassy 46 auch Ausbildungstörns.

FOTOS: HERSTELLER (L.), LEON SCHULZ (R.)

GreenAkku®

Revolutionäre PV-Module für mobile Anwendungen!

GreenAkku® Neptun Solarmodul
Semi-Flexibel - doppel ETFE



30 - 195 Wp
hohe Auswahl an Modulgrößen

Semi-Flexibel
biegsam für gebogene Flächen

Doppel ETFE Beschichtung
widerstandsfähig und langlebig

Maximale Leistung
mit hohem Wirkungsgrad von 22,8%

25 Jahre Leistungsgarantie
5 Jahre Produktgarantie



GreenAkku®
www.greenakku.de