

1 Radar - Navigation

1.1 Erläutern Sie das Radarprinzip.

Elektromagnetische Impulse werden mit Lichtgeschwindigkeit ausgesendet und an einem radarauffälligen Objekt reflektiert.
Über die Laufzeit (Abstand) und die Stellung der Antenne (Peilung) wird das Objekt als Punkt (mit Impulslänge und Keulenbreite) dargestellt.

1.2 Welche Radardarstellungsarten kennen Sie?

Relativ vorausorientiert (head up), relativ kursstabilisiert, relativ nordstabilisiert (north up), True Motion (Absolutdarstellung)

1.3 In welchen Wellenbereichen arbeiten Radargeräte?

Radargeräte arbeiten im 3 cm-Wellenbereich, dem sog. X-Band und im 10 cm-Wellenbereich, dem sog. S-Band.

1.4 Was versteht man bei der Anzeige auf dem Radarschirm allgemein unter Auflösung?

Die getrennte Darstellung von Radarzielen auf dem Radarschirm.

1.5 Was versteht man unter Impulsfolgefrequenz?

Impulsfolgefrequenz ist die Anzahl der in 1 Sekunde ausgestrahlten Wellenimpulse.

1.6 Nennen Sie die beiden wesentlichen, wetterbedingten "Störquellen" die das Radarbild bei Sportschiffen mit 3-cm Radargeräten stören. Beschreiben Sie kurz die "Störung"

Die Wettereinflüsse auf dem Radarbild sind **Seegang** und **Regen**.

Seegang: Seegang ruft Echoanzeigen (Seegangsreflexe) hervor, in Abhängigkeit von der Stärke des Seegangs, der Antennenhöhe und den Eigenschaften der Radaranlage.

Regen: Regen erscheint als großflächige Anzeige auf dem Bildschirm. Radarziele sind in starkem Regen häufig auch nicht in der Nähe nicht zu sehen.

1.7 Durch welche Bedienelemente kann der Radarbeobachter Störungen unterdrücken, die durch Regen und/oder Seegang verursacht werden und wie sie zu bedienen sind

Die durch Regen verursachten Störungen können durch die Regenenttrübung (FTC=Fast-Time-Control) gemindert werden.

Die durch Seegang verursachten Störungen können durch die Seegangsenttrübung (STC=Sensitivity-Time-Controll) unterdrückt werden.

Durch Betätigung von FTC und STC werden nicht nur Störechos, sondern auch andere Anzeigen (Fahrzeuge, Tonnen, Land usw.) unterdrückt. Deshalb sind **FTC und STC sehr feinfühlig** zu bedienen.

1.8 Wie sollte die Enttrübung bedient werden, wenn man ein zuverlässiges Racon-Signal empfangen will?

Um ein zuverlässiges Racon-Signal auf dem Bildschirm zu empfangen, ist die Enttrübung zurückzufahren bzw. zumindest sehr sensibel zu bedienen.

1.9 Welche Störungen von außen werden auf dem Bildschirm sichtbar?

Regen, Seegang und fremde Radaranlagen verursachen Störungen auf dem Bildschirm.

Autor: Manfred Gatti

1.10 Durch welche Bedienelemente können die Störungen von außen gemindert werden?

Störungen durch Regen werden durch die Funktion Regenenttrübung gemindert bzw. unterdrückt.

Störungen durch Seegang werden durch die Funktion Seegangsentrübung gemindert.

Die durch fremde Radaranlagen erzeugten Bildstörungen (Interferenzen) werden durch Reject/Interferenz unterdrückt.

1.11 Worauf sollte der Radarbeobachter beim Einschalten des Radargerätes hinsichtlich der, Störungen von außen, erwähnten Bedienelemente achten?

Beim Einschalten des Radargerätes sollten alle 3 Bedienelemente auf Null/Aus gestellt werden, um zunächst entsprechende Störungen zu erkennen. Bei Wachablösung sollte der die Wache Übergebende darauf hinweisen, dass gegebenenfalls eine Enttrübung wegen der jeweiligen Störungen eingestellt ist.

1.12 In welchem Entfernungsbereich ist die Störung durch Seegang am auffälligsten?

Seegang stört besonders im Entfernungsbereich bis 3 sm.

1.13 Mit welchem Bedienelement können Sie die durch Seegang verursachten Störungen (im manuellen Betrieb) reduzieren?

Auf der Ostsee sind durch die kurzen und steilen Wellen Seegangsreflexe besonders stark ausgeprägt. Die durch Seegang verursachten Störungen können durch die „Seegangsentrübung“ (STC=sensitive time control) oder Sea Clutter (Anti Clutter Sea) unterdrückt werden.

1.13.1 Welche Probleme ergeben sich dabei?

Dieses Bedienelement reduziert nicht nur die Seegangsreflexe, sondern schwächt auch Nutzechos (z. B. kleine Fahrzeuge, Tonnen, usw.), die dadurch unter Umständen gar nicht mehr angezeigt werden.

1.13.2 Welche Probleme ergeben sich dabei?

Dieses Bedienelement reduziert nicht nur die Seegangsreflexe, sondern schwächt auch Nutzechos (z. B. kleine Fahrzeuge, Tonnen, usw.), die dadurch unter Umständen gar nicht mehr angezeigt werden.

Doppel- bzw. Mehrfachechos entstehen, wenn ein Teil des Sendeimpulses erst nach mehrmaligem Durchlaufen des Weges zwischen Radarziel und Eigenschiff von der Radarantenne aufgefasst wird.

Zusätzlich zu dem Echo des direkt aufgefassten Zieles werden dann auf dem Bildschirm ein oder mehrere Echos in derselben Peilung, aber mit doppeltem oder mehrfachem Abstand dargestellt.

1.14 Welches sind die grundsätzlichen Eigenschaften der relativen Darstellungsart?

Für die relative Darstellungsart gilt grundsätzlich:

- das Eigenschiff (Schiff des Beobachters) bleibt stets im Mittelpunkt des Bildschirmes, welcher Kurs und welche Geschwindigkeit auch immer
- feststehende Objekte - wie Tonnen, Feuerschiffe und Küsten- wandern parallel und entgegengesetzt zum Kurs des Eigenschiffes mit dessen Geschwindigkeit aus
- wenn das Eigenschiff gestoppt liegt, dann werden die Bewegungen anderer beweglicher Ziele als wahre Bewegungen dargestellt.

Autor: Manfred Gatti

1.15 Welches sind die speziellen Kriterien für die Darstellungsart relativ voraus orientiert (Head up)?

Darstellungsart relativ voraus orientiert (Head up):

- das Radarbild ist nicht stabilisiert (ohne Kompass); es ist auf die Längsrichtung des Schiffes bezogen
- die Vorauslinie zeigt auf dem Bildschirm nach oben auf 000 ° der Peilskala, nicht nach Norden
- das Radarbild entspricht dem Blick von der Brücke bzw. vom Ruderstand
- bei einer Kursänderung oder beim Gieren bleibt die Vorauslinie auf 000° stehen, aber die Ziele wandern entgegengesetzt zur Kursänderung aus, führt zum Verschmieren bei großflächigen Echos
- alle Peilungen sind Radarseitenpeilungen (RaSP). Dies bedeutet, dass zu jeder Peilung zeitgleich der anliegende Kurs abgelesen werden muss
- alle Ziele bewegen sich relativ auf das Eigenschiff bezogen

1.16 Die Radardarstellungsart relativ nordstabilisiert (north up) ist mit Vor- und Nachteilen zu beschreiben.

Relativ nordstabilisiert (north up):

- Voraussetzung: Radargerät muss nach Kompass-Nord ausgerichtet sein
- Vorausanzeige in Kursrichtung

Vorteile:

- Darstellung entspricht dem Bild in der Seekarte
- alle Echos bewegen sich relativ zum Eigenen Schiff
- Alle Peilungen können als Kompasspeilungen abgelesen werden.
- Gieren und Kursänderungen des Schiffes verändern die Kompass-Peilung nicht, also auch kein "Verschmieren" der Echos

Nachteile:

gewöhnungsbedürftig wegen der Verdrehung des Bildes gegenüber dem optischen Bild (bei Südkurs fahren auf dem Bildschirm nach unten)

1.17 Wie wirkt sich Gieren des Bootes auf die Anzeige von Zielen bei der Darstellungsart "relativ vorausorientiert" aus?

Die Ziele bewegen sich entgegen der jeweiligen Gierbewegung. Es kommt zum "Verschmieren" der Anzeige.

1.18 Durch welche Maßnahme kann das "Verschmieren" des Bildes vermieden werden?

Der Anschluss eines Kompass-Signals ermöglicht eine Kursstabilisierte oder auch nordstabilisierte Darstellung des Radarbildes ohne "Verschmieren" durch Gierbewegungen des Bootes.

1.19 Welches Bedienelement ist an den Radargeräten vorhanden, um ein durch die Vorauslinie verdecktes Objekt sofort zu erkennen?

Das Bedienelement besteht aus einem federnd gelagerten Drehknopf, durch dessen Bedienung die Vorauslinie ausgeblendet wird. Sobald man loslässt, federt der Knopf in die ursprüngliche Lage zurück, d.h. die Vorauslinie wird automatisch wieder eingeblendet.

1.20 Mit welchem Bedienelement können Sie die Seegangsreflexe im manuellen Betrieb reduzieren und welche Probleme ergeben sich?

Mit der Seegangsentrübung (anti cluttering sea) kann man die Seegangsechos unterdrücken. Da diese Seegangsentrübung eine Art Dämpfung des Radarsignals bewirkt, besteht die Gefahr, dass auch alle anderen Echos (Tonnen, Schiffe) unterdrückt werden, wenn man den Regler zu weit aufdreht.

1.21 Durch eine Radarortung eines Objektes erhalten Sie zur gleichen Zeit 2 Standlinien. Welche 2 Arten von Standlinien erhalten Sie?

Durch Radarbeobachtungen erhält man 2 Standlinien zu gleicher Zeit: Die eine Standlinie ist eine Gerade (Peilstrahl), die andere Standlinie ist ein Kreis (Distanz).

Autor: Manfred Gatti

- 1.22 Wovon ist die Zuverlässigkeit einer Radarseitenpeilung und deren Auswertung in der Seekarte abhängig, wenn in relativ voraus-orientierter Darstellung (Head up) gefahren wird und kein Peilfehler vorliegt?**

Die Zuverlässigkeit ist dann nur abhängig vom anliegenden Kompasskurs.

- 1.23 In Seekarten findet man häufig in dicht befahrenen Gewässern z.B. an wichtigen Seezeichen u. a. Ansteuerungstonnen, Tonnen an Kursänderungspunkten, folgende Eintragungen "Racon".**

Was versteht man darunter? Auf welchem Gerät auf Ihrer Yacht erfolgt eine entsprechende Anzeige und wie erfolgt diese Anzeige?

Als Racon bzw. Raconbaken z.B. auf Tonnen bezeichnet man Radar-Antwortbaken, die nur dann Radarimpulse aussenden, wenn sie vom Sendeimpuls einer Schiffsradaranlage getroffen werden. Sendeimpulse von Racon-Baken sind häufig zur Unterscheidung mit einer Morse-Buchstaben-Kennung versehen.

Die Anzeige erfolgt auf dem Radarbildschirm.

Durch das Signal entsteht auf dem Radar-Bildschirm vom Ort der Racon-Bake ein radial nach außen gerichtetes Echozeichen, dessen Fußpunkt die Position der Racon-Bake ist. Dadurch können Abstand und Peilung der Tonne/Bake eindeutig bestimmt werden.

- 1.24 Was ist ein Racon? Wer bzw. was ist damit ausgestattet? Nennen Sie den Grund für die Ausstattung.**

Wie wirkt es im X-Band (3cm) und wie wird es auf dem Bildschirm dargestellt?

Racon = Radarantwortbake.

Mit Racon sind bestimmte Seezeichen und Leuchtf Feuer ausgestattet, um diese zu identifizieren und um ihren Standort auf dem Bildschirm eines sich nähernden Schiffes zu kennzeichnen.

Der Empfänger des Racons's durchläuft periodisch im Rhythmus der Wiederkehr die möglichen Frequenzen von 9300 bis 9500 MHz im x-Band.

Immer wenn der Impuls des Schiffsradars das Racon trifft, sendet dieses einen Antwortimpuls. Der Racon-Impuls wird als breiter Strich radial vom Seezeichen nach außen dargestellt.

- 1.25 Im Bereich der Sportschifffahrt werden fast ausschließlich 3 cm-Radargeräte gefahren. Diese unterliegen in besonderen Maßen Wettereinflüssen.**

Nennen Sie die beiden wesentlichen wetterbedingten Störquellen, die das Radarbild negativ beeinflussen können und beschreiben Sie kurz die Art der Störung.

Regen erscheint als großflächige Anzeige auf dem Bildschirm. Radarziele sind in starkem Regen häufig nicht zu sehen, auch nicht in der Nähe.

Seegang ruft Echoanzeigen hervor, die sog. Seegangsreflexe, abhängig von der Stärke des Seegangs, der Antennenhöhe und den elektrischen Eigenschaften der Radaranlage (Sendeleistung).

- 1.26 Geben Sie an, welche Bedienelemente Ihnen gegebenenfalls helfen können, die für Sie wichtigen Anzeigen trotz dieser Störechos besser erkennbar zu machen.**

Jedes Radargerät besitzt ein Bedienelement, mit dem die Regenanzeige beeinflusst werden kann, Regenentrübung (FTC=Fast-Time-Constant): Durch Betätigen der Regenentrübung kann die Anzeige erheblich reduziert werden.

Jedes Radargerät besitzt ein Bedienelement, mit dem die Seegangsanzeige beeinflusst werden kann. Durch Betätigen der Seegangsentrübung (STC) kann die Anzeige erheblich reduziert werden.

Autor: Manfred Gatti

1.26.1 Was muss beim Umgang mit diesen Bedienelementen bedacht werden?

Da bei der Betätigung von FTC und STC nicht nur Störechos, sondern auch Anzeigen von anderen Fahrzeugen, Tonnen usw. unterdrückt werden können, müssen FTC und STC sehr feinfühlig bedient werden.

1.27 Beschreiben Sie die Radardarstellungsart "relativ vorausorientiert" (head up) mit Ihren Vor- und Nachteilen.

Relativ vorausorientiert (head up): Die Vorausanzeige ist nach vorn bzw. oben gerichtet ($SP = 0^\circ$). Die Darstellung entspricht der Umgebung des Schiffes. Alle Peilungen sind Seitenpeilungen, alle Ziele bewegen sich relativ zum eigenen Schiff. Gieren des eigenen Schiffes bewirkt eine Veränderung der SP aller Ziele. Das Schiff steht im Bildmittelpunkt (sofern nicht dezentriert geschaltet wurde).

1.28 Beschreiben Sie die Radardarstellungsart "relativ nordstabilisiert" (north up) mit Ihren Vor- und Nachteilen.

Relativ nordstabilisiert (north up): Diese Anzeige setzt voraus, dass das Radargerät mit einer Kreiseltochter bzw. einem elektronischen Magnetkompass (Fluxgate) ausgerüstet und das Radarbild nach Kompassnord ausgerichtet ist. Die Vorausanzeige zeigt in die Richtung des jeweiligen Kurses. Alle Peilungen sind Kompasspeilungen, alle Ziele bewegen sich relativ zum Schiff. Beim Gieren des eigenen Bootes bewegt sich nur der Vorausstrich, nicht aber die angezeigten Ziele.

1.29 Wie entstehen auf dem Radarbildschirm gelegentlich auftretende Doppel- bzw. Mehrfachechos?

Doppel- (bzw. Mehrfach-) Echos entstehen, wenn ein Teil des Sendeimpulses erst nach mehrmaligem Durchlaufen des Weges zwischen Radarziel und Eigenschiff von der Radarantenne aufgefasst wird.

Zusätzlich zum Echo des direkt aufgefassten Zieles werden dann auf dem Bildschirm ein oder mehrere Echos in derselben Peilung, aber mit doppelter oder mehrfachem Abstand dargestellt.

1.30 Welche Formen der "Auflösung" unterscheidet man bei einem Radargerät?
Nahauflösung, radiale Auflösung (Entfernungsauflösung) und azimutale Auflösung (Peilungsauflösung)

1.31 Wie weit müssen zwei Punktziele radial (unterschiedliche Entfernung bei gleicher Peilung) oder azimutal (gleiche Entfernung bei unterschiedlicher Peilung) auseinander liegen, um vom Radargerät als zwei getrennte Echos angezeigt zu werden?

Zwei Ziele in gleicher Peilung, aber mit unterschiedlicher Entfernung, müssen weiter als halbe Impulslänge voneinander entfernt sein, um getrennt angezeigt zu werden.

Zwei Ziele in gleicher Entfernung, aber unterschiedlicher Peilung müssen weiter als die Keulenbreite voneinander entfernt sein, um getrennt angezeigt zu werden.

1.32 Wie kann man eventuell verhindern, dass sich Echoanzeigen von Zielen, z.B. 2 Tonnen oder 2 Molenköpfe überlappen?
Überlappen kann man durch kürzere Impulslängen im kleineren Messbereich verkleinern.

1.33 Erläutern Sie das Entfernungsverhältnis des optischen Horizontes (Kimm) zum Radarhorizont.

Bei normaler Strahlenbrechung erfassen die Radarstrahlen noch ein Echo, das hinter der Kimm des optischen Beobachters liegt. Die Radarreichweite übertrifft die optische Reichweite um etwa 6% des Zahlenfaktors 2,075 (Zahlenfaktor der Radarreichweite = 2,23).

Copyright: Die Aufgaben sind teils selbst erstellt, teils aus anderen Quellen (u.a. Notizen aus Prüfungen). Es ist nicht beabsichtigt, ein eventuell bestehendes Copyright zu verletzen. Sollten Sie dies feststellen, informieren Sie bitte den Autor.

Disclaimer: Die Aufgaben und Lösungen wurden mit Sorgfalt zusammengestellt, dennoch kann keine Gewähr für die Richtigkeit übernommen werden.

Autor: Manfred Gatti

1.34 Wovon hängt der Radarhorizont ab und wie groß ist er als Formel?

Der Radarhorizont ist abhängig von der Antennenhöhe und der Objekthöhe.

Distanz in Seemeilen = $2,23 \cdot (\sqrt{\text{Antennenhöhe}} + \sqrt{\text{Objekthöhe in Metern}})$

1.35 Radarhorizont (Radarkimm) und optischer Horizont (Kimm) liegen nicht zusammen.

Wie ist das zu erklären?

Lichtstrahlen werden nicht so stark gebrochen wie die längerwelligen Radarstrahlen.

Kimmabstand (optischer Horizont) = 2,075 mal Wurzel aus Augenhöhe

Radarkimm Abstand (Radarhorizont) = 2,23 mal Wurzel aus Antennenhöhe

1.36 Wie groß ist der Radarhorizont? Wie weit kann man z.B. ein 1 m hohes Objekt im Radar sehen, wenn die Radarantenne in 6 m Höhe auf der Segelyacht angebracht ist, normales Wetter vorausgesetzt?

Der Radarhorizont hängt von der Antennenhöhe und der Objekthöhe ab.

$d \text{ (sm)} = 2,23 \cdot (\sqrt{\text{Antennenhöhe}} + \sqrt{\text{Objekthöhe jeweils in m}})$

$d = 2,23 \cdot (\sqrt{6} + \sqrt{1}) = 7,7 \text{ sm}$

1.37 Radarziele haben unterschiedliche Rückstrahl- bzw. Echofähigkeiten.

Geben Sie eine Aufzählung der Einflüsse:

- Größe, Material, Anstrich und Form des Radarziels
- die Oberflächenbeschaffenheit und die Stellung zum Radarstrahl
- atmosphärische Bedingungen wie Regenreflexe und Seegangsreflexe

1.38 Was verstehen Sie unter Überreichweiten? Unter welchen Bedingungen ist mit Überreichweiten zu rechnen?

Ziele hinter dem Radarhorizont werden auf dem Bildschirm dargestellt, obschon sie sich weit hinter dem Radarhorizont befinden.

Bei Inversionswetterlagen werden Radarimpulse von Wolken und Wasseroberfläche mehrfach reflektiert, sie können dadurch der Erdkrümmung erheblich weiter folgen als bei normaler Refraktion und reichen so über den Radarhorizont hinaus.

1.39 Erläutern Sie das Auftreten von Überreichweiten beim Radargerät.

Überreichweiten können auftreten, wenn sich wärmere trockene Luft über kälteren und feuchteren Luft befindet. Derartige Bedingungen sind insbesondere im mittleren und niedrigen Breiten zu finden wie Mittelmeer, rotes Meer. Die Radarstrahlen (Wellen) werden von der wärmeren Luftschicht reflektiert, zur Wasseroberfläche abgelenkt und von dort erneut zur Inversionsschicht abgelenkt. Diese Ausbreitungsart der wiederholten Reflektion der Radarwellen führt zu Überreichweiten, so dass Schiffsziele über eine Entfernung von bis zu 100 sm beobachtet werden.

1.40 Welche Gefahr besteht bei der Radarnavigation (hier: Ortsbestimmung), wenn sich Höhenzüge hinter einer flachen Küste befinden?

Da das Radargerät die flache Küste nicht orten kann, erscheinen die Höhenzüge dahinter als Küstenlinie auf dem Radarbildschirm. So erscheint die Küste weiter entfernt als sie eigentlich ist.

1.41 Wie erscheint ein Racon bestücktes Schiffsfahrtszeichen auf dem Radarbildschirm?

Der Ort des Schiffsfahrtszeichen erscheint als normales Radarecho. Zusätzlich erscheint radial hinter dem Echo das Bild eines Morsebuchstabens. Welcher Buchstabe dargestellt wird steht in der Seekarte bei der Kennung des Seezeichens.

1.42 Wann sendet eine mit Racon ausgerüstete Radarantwortbake?

Eine Radarantwortbake sendet nur, wenn sie von einem anderen Radarimpuls angeregt wird (das heißt, sie antwortet einem mit Radar arbeitendem Fahrzeug).

Autor: Manfred Gatti

1.43 Wozu dient die Raconausrüstung?

Die Raconausrüstung dient dem Ziel der Identifizierung von bestimmten, wichtigen Seezeichen aus einer Ansammlung von Radarechos.

1.44 Sie finden in (deutschen) nautischen Unterlagen Informationen über „Racon“ und dabei eine mit „Wiederkehr“ bezeichnete Angabe. Was ist unter „Wiederkehr“ zu verstehen?

Die Wiederkehr bei Racon kennzeichnet den Zeitraum, nach dessen Verlauf man in der Regel mit einer neuen Anzeige des Racon-Signals auf dem Radarbildschirm rechnen kann.

1.45 Welcher Zusammenhang besteht zwischen Impulslänge, Impulsfolgefrequenz und Messbereich?

Um ein Optimum aus Tragweite und radialer Auflösung zu erhalten muss die Impulslänge dem Messbereich angepasst werden.

Da die Antenne vom Senden zum Empfangen umgeschaltet und die Dauer der Pausen zwischen den einzelnen Impulsen variiert, muss auch die Impulsfolgefrequenz auch an den Messbereich angepasst werden.

Bei den meisten Geräten erfolgt diese Anpassung automatisch beim Umschalten des Messbereichs.

1.46 Von welchen Faktoren ist die Rückstrahlfähigkeit eines Radarzieles abhängig?

Größe, Form Material und Anstrich des Radarzieles.
Oberflächenbeschaffenheit, Stellung zum Radarziel.
Atmosphärische Bedingungen, Regen- und Seegangsreflexe.

1.47 Was versteht man beim Radar grundsätzlich unter dem Begriff "Auflösung"?

Unter Auflösung versteht man die getrennte Darstellungsfähigkeit von Radarzielen durch die Radaranlage.

1.48 Geben Sie verschiedene Auflösungsformen an und erläutern Sie kurz ihre Bedeutung.

Es werden drei Formen bei der Beschreibung für die Auflösung unterschieden.

- Nahauflösung: Nahauflösung ist eine Angabe für die kürzeste Entfernung zur Radarantenne, in der noch Radarziele aufgefasst und angezeigt werden können.
- Radiale Auflösung: Die Radiale Auflösung kennzeichnet den Mindestabstand den zwei hintereinander liegende Peilziele haben müssen, damit sie auf dem Radarbildschirm getrennt erscheinen können.
- Azimutale Auflösung: Die azimutale Auflösung kennzeichnet den Winkelabstand den zwei nebeneinander liegende Punktziele haben müssen damit ihre Echoanzeige bei gleicher Entfernung auf dem Radarschirm getrennt angezeigt werden können.

1.49 Beschreiben Sie in Kurzform, wovon die radiale und die azimutale Auflösung einer Radaranlage abhängen.

Die radiale Auflösung hängt ab von der Impulsdauer (Impulslänge).

Der Abstand zweier Punkte in gleicher Peilung muss größer sein als die halbe Impulslänge, wenn sie getrennt angezeigt werden sollen.

Das Azimutale Auflösungsvermögen hängt ab von der Horizontalen Bündelung des Radarstrahls (Keulenbreite).

Zwei Punktziele in gleichem Abstand werden nur dann getrennt angezeigt, wenn sich ihre Peilungen um mehr als den Winkel der Keulenbreite unterscheiden



Autor: Manfred Gatti

1.50 Sie finden in der technischen Beschreibung Ihrer Radaranlage die Angabe: Keulenbreite 5°. Was bedeutet das für Ihre Radarnavigation?

Die Keulenbreite ist Messgröße für die azimutale Auflösung. Bei einer Keulenbreite von 5° müssen zwei Radarziele bei gleicher Entfernung mehr als 5° horizontal voneinander entfernt liegen um noch getrennt angezeigt werden zu können.

1.51 Wodurch können Radarechos von kleinen Fahrzeugen oder Tonnen verschwinden?

Durch Seegang / Niederschlag
Falsche Bedienung
Zu große Entfernung
Gieren des eigenen Fahrzeugs bei „Head up“ Darstellung.

1.52 In welchem Entfernungsbereich ist die Störung durch Seegang am auffälligsten?

Seegang stört besonders im Entfernungsbereich bis 3 sm.

1.53 Warum werden auf dem Radarschirm punktförmige Objekte in radialer und horizontaler Richtung vergrößert dargestellt?

Wegen der radialen- (Impulslänge), und der azimutalen- (Öffnungswinkel der Antenne) Verzerrung wird ein punktförmiges Objekt vergrößert dargestellt.

1.54 Wie ist zu erklären, das man beim Racon in etwas größeren Distanzen zunächst nur das Racon-Signal und erst bei größerer Annäherung auch den Racon-Träger (Großtonne, Feuerschiff) auf dem Bildschirm erkennen?

Die Sendeimpulse der Radaranlage brauchen nur bis zum Racon zu gelangen um das System auszulösen. Dann sendet der Racon-Sender seinerseits ein kräftiges Signal aus, das unsere Anlage in genügender Stärke erreicht.

Für die Anzeige der Großtonne auf dem Radarschirm beispielsweise müssen dagegen die zum Radargerät zurückkehrenden Echoimpulse noch so stark sein, dass sie auf dem Bildschirm erkennbar sind. Im ersten Fall ist also sozusagen nur der "Hinweg", im zweiten Fall dagegen "Hin- und Rückweg" von den Radarimpulsen zu bewältigen.

Wenn die Sendeimpulse der Radaranlage auf das Racon treffen wird dort ein eigenes starkes Sendesignal ausgelöst, das unsere Anlage erreicht. So werden auf dem Bildschirm zwei starke Signale aufgezeichnet.

Das Signal braucht also nicht zwischen Schiff und Racon hin und her zu laufen, bevor es aufgezeichnet wird.

1.55 Warum lassen sich auf einem Sportfahrzeug nicht so viele Details erkennen wie bei einer professionellen Anlage?

Ursache ist vor allem die relativ große Keulenbreite der Radargeräte auf Sportschiffen. Das hängt aber von der Länge der Scanner ab. Aus Kosten- Platz und Gewichtsgründen müssen Kompromisse gemacht werden.

Die Keulenbreite bestimmt direkt das azimutale Auflösungsvermögen.

Zwei Ziele in gleicher Peilung, aber mit unterschiedlicher Entfernung, müssen weiter als halbe Impulslänge voneinander entfernt sein, um getrennt angezeigt zu werden.

Zwei Ziele in gleicher Entfernung, aber unterschiedlicher Peilung müssen weiter als die Keulenbreite voneinander entfernt sein, um getrennt angezeigt zu werden.

1.56 Nennen Sie die Voraussetzungen für ein zuverlässiges Plotergebnis.

- das Eigenschiff während des Plottens (im Mittel) Kurs und Geschwindigkeit beibehält,
- für das Plotten ein angemessener Zeitraum zur Verfügung steht,
- mindestens drei Ortungen vorgenommen wurden.

1.57 Nennen Sie die Werte, die man durch Plotten ermitteln und vorhersagen kann.

Durch Plotten kann man ermitteln:

Autor: Manfred Gatti

- die unmittelbare Kollisionsgefahr
- die relative Bewegung des Gegners: Kurs (KBr) und Fahrt (vBr)
- die absolute Bewegung des Gegners: Kurs (KB) und Fahrt (vB)
- Zeitpunkt (TCPA → TCA), Peilung (PCPA und SPCPA) und Abstand (CPA) der größten Annäherung,
- den Abstand beim Passieren der Kurslinie voraus oder achteraus (auch Zeitpunkt)
- die Wirkung der vorgesehenen eigenen Kursänderung gegenüber anderen Fahrzeugen
- die Maßnahmen anderer Fahrzeuge (Kursänderung, Fahrtänderung).

Copyright: Die Aufgaben sind teils selbst erstellt, teils übernommen sie aus anderen Quellen (u.a. Notizen aus Prüfungen).
Es ist nicht beabsichtigt, ein eventuell bestehendes Copyright zu verletzen. Sollten Sie dies feststellen, informieren Sie bitte den Autor.

Disclaimer: Die Aufgaben und Lösungen wurden mit Sorgfalt zusammengestellt,
dennoch kann keine Gewähr für die Richtigkeit übernommen werden.