

EMPFEHLUNGEN

ÜBER DIE GRUNDSÄTZLICHEN TECHNISCHEN
UND BETRIEBLICHEN MERKMALE
FÜR RADARANLAGEN IN DER DONAUSCHIFFFAHRT

Donaukommission
Budapest, 2003

EMPFEHLUNGEN

**ÜBER DIE GRUNDSÄTZLICHEN TECHNISCHEN UND BETRIEBLICHEN
MERKMALE FÜR RADARANLAGEN IN DER DONAUSCHIFFFAHRT**

ISBN 963 206 977 3

Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck, auch auszugsweise,
verboten. Kein Teil dieses Werkes darf
ohne schriftliche Einwilligung
des Herausgebers in irgendeiner
Form reproduziert oder verbreitet werden.

Die vorliegenden Empfehlungen über die grundsätzlichen technischen und betrieblichen Merkmale für Radaranlagen in der Donauschifffahrt (Dok. DK/TAG 60/10) wurden mit Beschluss der 60. Jahrestagung der Donaukommission am 23. April 2002 angenommen (Dok. DK/TAG 60/47).

Mit diesem Beschluss wird den zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten der Donaukommission empfohlen, die Empfehlungen ab 1. Januar 2003 anzuwenden.

Mit Inkrafttreten der vorliegenden Empfehlungen verlieren die „Empfehlungen über wesentliche technische Merkmale für Radaranlagen auf Donauschiffen“ (Dok. CD/SES 53/25), angenommen mit Beschluss der 53. Jahrestagung der Donaukommission am 12. April 1995 (Dok. CD/SES 53/32), ihre Gültigkeit.

Kapitel I

ALLGEMEINES

Artikel 1

Grundsätzliches. Verfahren für die Inbetriebnahme von Navigationsradaranlagen an Bord

1.1. Grundsätzliches

- 1.1.1. In den vorliegenden Empfehlungen sind die Mindestanforderungen an die technischen und betrieblichen Merkmale für Radaranlagen jeden Typs in der Donauschifffahrt sowie die Bedingungen, unter denen deren Einhaltung überprüft wird, festgelegt.
- 1.1.2. Radaranlagen sind zum Einbau an Bord von Schiffen nur dann zugelassen, wenn anhand einer genauen Prüfung nachgewiesen wurde, dass sie die in diesen Empfehlungen festgelegten Anforderungen an die technischen und betrieblichen Merkmale erfüllen.
- 1.1.3. Die Anforderungen für Radarreflektoren sind in den Empfehlungen über optimale Typen von Radarreflektoren und die Installation der Reflektoren auf Fahrwasserzeichen auf der Donau, angenommen mit Beschluss der 29. Jahrestagung der Donaukommission (Dok. CD/SES 29/34), geändert mit Beschluss der 47. Jahrestagung (Dok. CD/SES 47/22), enthalten.
- 1.1.4. Alle Typen von Radaranlagen müssen mindestens die gemessenen technischen und betrieblichen Merkmale einhalten, die in der vorliegenden Empfehlung angeführt sind.
- 1.1.5. Das Radarbild jeder zu überprüfenden Radaranlage muss:
 - mit der Position des Schiffes in Bezug auf die Uferkonturen des Flusses, die Betonung und andere über die umgebende Wasseroberfläche hinausragende Gegenstände genau übereinstimmen;
 - die rechtzeitige Erkennung der für die Schifffahrt wesentlichen Wasserbauwerke sowie anderer schwimmender oder stationärer Anlagen ermöglichen;
 - einfach in der Bedienung sein und eine zuverlässige Führung des Schiffes unter eingeschränkten Sichtbedingungen erlauben.

1.2. Zulassung zum Betrieb von Radaranlagen

- 1.2.1. Der Antrag auf Zulassung ist für alle zu prüfenden Radaranlagen schriftlich bei der zuständigen Behörde des Landes zu stellen, die zur Durchführung der Prüfung und zur Erteilung der Zulassung für den Betrieb des jeweiligen Typs der Radaranlage auf der Donau bevollmächtigt ist.
- 1.2.2. Die für Prüfung, Einbau und Austausch der Radaranlage an Bord zuständigen nationalen Behörden sind der Donaukommission bekannt zu geben, die periodisch eine aktuelle Liste dieser Behörden, mit allen notwendigen Angaben erstellt.
- 1.2.3. Die Form des Antrags, das Verfahren und der Verlauf der Antragsstellung sowie die Anzahl und die Art der anzuschließenden Unterlagen werden durch die zuständige Behörde in geeigneter Form festgelegt.
- 1.2.4. Alle juristischen oder physischen Personen, die an der Benutzung von Radaranlagen bzw. an der Führung von Schiffen unter eingeschränkten Sichtbedingungen in Übereinstimmung mit den grundsätzlichen Bestimmungen für die Donauschifffahrt (DFND) interessiert sind, können einen Antrag auf Zulassung einbringen.

1.3. Gültigkeitsdauer der Zulassung

- 1.3.1. Die Zulassung gemäß diesen Empfehlungen wird einmal erteilt. Sie hat eine Gültigkeitsdauer von 10 Jahren und kann einmalig um weitere 10 Jahre verlängert werden. Die Verlängerung wird ausschließlich von der Behörde vorgenommen, die die Zulassung entsprechend Punkt 1.4.1. erteilt hat.
- 1.3.2. Zur Mängelbehebung entsprechend Punkt 1.4.2. wird für die betreffende Radaranlage von der zuständigen Behörde eine neue Zulassung entsprechend Punkt 1.3.1. erteilt, deren Gültigkeitsdauer 10 Jahre nicht überschreiten darf.

1.4. Ablehnung der Zulassung

- 1.4.1. Wenn das Ergebnis der Prüfung der Radaranlage zufriedenstellend ist, erteilt die für die Prüfung zuständige Behörde (berechtigt nach Punkt 1.2.1.) die Zulassung, in der die Zulassungsnummer für diese bestimmte Radaranlage angeführt ist.

Wenn das Ergebnis der Prüfung nicht zufriedenstellend ist, sind dem Antragsteller (nach Punkt 1.2.4.) die Gründe für die Ablehnung der Zulassung schriftlich bekannt zu geben.

- 1.4.2. Jede für die Prüfung und die Zulassung von Navigationsradaranlagen zuständige Behörde ist berechtigt, zusätzliche unangekündigte Kontrollen bei von dieser Behörde zugelassenen Radaranlagen durchzuführen. Ergeben sich bei dieser Kontrollprüfung Mängel, kann die Zulassung bis zur Mängelbehebung widerrufen werden.

- 1.4.3. Zum Widerruf der Zulassung für eine Radaranlage ist nur die Behörde berechtigt, die die Zulassung erteilt hat.

1.5. Erteilung der Zulassungsnummer

- 1.5.1. Auf den einzelnen Geräten der für den Betrieb auf der Donau zugelassenen Radaranlage muss der Name des Herstellers, die Bezeichnung der Anlage, der Gerätetyp, die Seriennummer und die Zulassungsnummer dauerhaft angebracht sein.

- 1.5.2. Die von der zuständigen Behörde erteilte Zulassungsnummer ist dauerhaft am Sichtgerät der Anlage so anzubringen, dass sie auch nach dem Einbau deutlich sichtbar ist und nicht entfernt werden kann.

- 1.5.3. Die Zulassungsnummer darf nur für die Radaranlage verwendet werden, für die die Zulassung ausgestellt wurde.

Für die Anfertigung und das Anbringen der Zulassungsnummer hat der Antragsteller nach Punkt 1.2.4. zu sorgen.

- 1.5.4. Die Zulassungsnummer aller für die Donauschifffahrt bestimmten Radaranlagen ist folgendermaßen zusammengesetzt:

D - N - abc, wobei

- a) **D** = Donau
- b) **N** = Buchstabe oder Buchstabengruppe des Landes der zuständigen Behörde, die die Zulassung für die Radaranlage in Übereinstimmung mit Anhang 1 des DFND erteilt hat.
- c) **a, b, c** = dreistellige, die Radaranlage kennzeichnende, von der Zulassungsbehörde festgelegte Ordnungszahl bzw. numerisches Zeichen.
- 1.5.5. Zu jeder Navigationsradaranlage muss eine Erklärung des Herstellers mitgeliefert werden, in der zugesichert ist, dass die Anlage die Mindestanforderungen der für die Donau gültigen Empfehlungen der Donaukommission erfüllt und dem bei der Prüfung auf Zulassung nach Punkt 1.2. dieses Kapitels vorgestellten Baumuster vollständig baugleich ist.
- 1.5.6. In Übereinstimmung mit Punkt 1.2.1. teilt die zuständige Behörde dem Sekretariat der Donaukommission die Typen der für den Betrieb in der Donauschifffahrt zugelassenen Radaranlagen und die Zulassungsnummer sowie die für den Einbau der Navigationsradaranlage zugelassenen Unternehmen schriftlich mit.

Auf Basis der erhaltenen Informationen erstellt das Sekretariat der Donaukommission eine jeweils aktuelle Liste mit den oben erwähnten Daten (Typen der in der Donauschifffahrt zugelassenen Radaranlagen, ihre Zulassungsnummer, Name des Herstellers, Datum und Ort der Erteilung der Zulassung).

- 1.5.7. Das Sekretariat der Donaukommission verteilt die Listen wie unter 1.2.2. und 1.5.6. angegeben an die zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten der Kommission und auf Anfrage an andere Staaten.
- 1.5.8. Die Namen und die Daten, die in diesen Listen enthalten sind, werden von den zuständigen nationalen Behörden der Mitgliedstaaten der Donaukommission gegenseitig anerkannt.

1.6. Änderungen an Radaranlagen

- 1.6.1. Alle Änderungen an Navigationsradaranlagen, denen eine Zulassung erteilt und eine Zulassungsnummer zugeteilt wurde, führen automatisch zum Erlöschen der Zulassung und zum Einzug der Zulassungsnummer.
- 1.6.2. Allenfalls erforderliche Konstruktionsänderungen an Radaranlagen sind, unabhängig von der Art der Änderung, der zuständigen Behörde, die die Zulassung erteilt hat, im vorhinein schriftlich bekannt zu geben.
- 1.6.3. Die für Durchführung der Prüfung und Erteilung der Zulassung zuständige Behörde entscheidet, ob eine neue Prüfung notwendig ist. In jedem Fall wird jedoch eine neue Zulassungsnummer für die Radaranlage erteilt, die der Donaukommission bekannt zu geben ist.

Kapitel II

GRUNDSÄTZLICHE TECHNISCHE UND BETRIEBLICHE MERKMALE FÜR RADARANLAGEN IN DER DONAUSCHIFFFAHRT

Artikel 1

Grundsätzliche technische Merkmale für Radaranlagen

1.1. Konstruktion, Ausführung

- 1.1.1. Konstruktion und technische Merkmale von Radaranlagen, die in der Donauschiffahrt eingesetzt werden, müssen den Anforderungen und Bedingungen der Donauschiffahrt entsprechen.
- 1.1.2. Die Radaranlagen müssen auch für den Einbau und den Betrieb an Bord von Schiffen, die in der Donauschiffahrt eingesetzt werden, geeignet sein.
- 1.1.3. Konstruktion und Ausführung von Radaranlagen, die in der Donauschiffahrt eingesetzt werden, müssen in mechanischer und elektrischer Hinsicht die in diesen Empfehlungen festgelegten technischen Mindestanforderungen für Radaranlagen in der Donauschiffahrt erfüllen.

- 1.1.4. Soweit in den gültigen Empfehlungen oder Vorschriften für die Donau nicht besonders vorgeschrieben, gelten für die Anforderungen der zuständigen Behörden an die Stromversorgung, die Betriebssicherheit, die gegenseitige Beeinflussung von Bordgeräten, den Kompassschutzabstand, die klimatische Belastbarkeit, die mechanische Belastbarkeit, die Umweltbelastbarkeit, die Lärmemission und die Gerätekennzeichnung die in der "CEI Publication 945 Marine Navigational Equipment General Requirements" (IMO) festgelegten Anforderungen und Messmethoden.

Zusätzlich gelten die Bestimmungen der Vollzugsordnung für den Funkdienst der Internationalen Fernmeldeunion.

- 1.1.5. Alle in diesen Empfehlungen festgelegten grundsätzlichen technischen Merkmale für Navigationsradaranlagen müssen bei Radaranlagen, die für Aufstellung in den inneren Räumen des Schiffes bestimmt sind, bei Umgebungstemperaturen von -10 bis +40 °C und bei Radaranlagen, die für Aufstellung auf offenen Decks bestimmt sind, bei Umgebungstemperaturen von -30 bis +40 °C erfüllt werden.
- 1.1.6. Radaranlagen müssen in der Donauschifffahrt für einen Dauerbetrieb von 24 Stunden geeignet sein.

1.2. Abgestrahlte Funkstörungen und elektromagnetische Verträglichkeit

- 1.2.1. Die Sendefrequenz und die Bandbreite müssen so gewählt werden, dass keine abgestrahlten Funkstörungen in anderen Frequenzbändern verursacht werden.

Der Einbau der Navigationsradaranlage muss so vorgenommen werden, dass andere elektrische Einrichtungen an Bord in ihrer Funktionsweise nicht gestört werden.

- 1.2.2. Die Feldstärke der von Radaranlagen abgestrahlten Funkstörungen darf im Frequenzbereich von 30 MHz bis 2000 MHz den Wert von 500 $\mu\text{V}/\text{m}$ in einer Messdistanz von 3 m zum untersuchten Gerät nicht überschreiten.

In den Frequenzbereichen 156 - 165 MHz, 450 - 470 MHz und 1,53 - 1,544 GHz darf die Feldstärke den Wert von 15 $\mu\text{V}/\text{m}$ in einer Messdistanz von 3 Metern zum untersuchten Gerät nicht überschreiten.

- 1.2.3. Die Geräte müssen so ausgelegt sein, dass die maximale Störleistung (durch die Oberwellen des Senders) den Wert von $1 \cdot 10^{-2}$ Watt nicht übersteigt.

Die Störleistung jeder Nebenaussendung des Senders und der unerwünschten Aussendung des Empfängers dürfen den Wert von $2 \cdot 10^{-9}$ Watt nicht übersteigen.

- 1.2.4. Die Radaranlage muss die Mindestanforderungen bei elektromagnetischen Feldstärken von bis 15 V/m in unmittelbarer Umgebung des Gerätes im Frequenzbereich von 30 MHz bis 2000 MHz erfüllen.

- 1.2.5. Die Bauelemente der Radaranlage müssen mit Aufschriften versehen sein, die ihre Mindestabstände angeben. Diese Abstände verstehen sich vom

Mittelpunkt des Magnetkompasses zum nächsten Punkt eines entsprechenden Bauelementes der Radaranlage.

Die Abstände müssen so sein, dass das entsprechende Bauelement - unter oder ohne Spannung - weder am Haupt- noch am Fahrtkompass eine größere Abweichung als 1 Grad verursacht.

1.3. Entfernungsbereich

1.3.1. Es wird empfohlen, für jede Abtastung (Antennendrehung) den Entfernungsbereich eines Reflektors mit einer äquivalenten Rückstrahlfläche von 1 m^2 durch Annäherung oder Entfernung der Radaranlage oder mit einer ortsfesten Radaranlage nach dem "Ja-Nein"-Prinzip festzulegen. Mit einer aus zumindest 10 vollständigen Antennenumdrehungen bestehenden Serie bestimmt man den Entfernungsbereich eines Standardreflektors mit einer Ortungswahrscheinlichkeit von mindestens 0,8 (8 mal).

Dabei muss die Darstellung des Reflektors am Bildschirm ohne Verschmelzung und Überlagerung des Kreises des Ablenkstrahles klar und eindeutig erkennbar sein.

1.3.2. Die Entfernungsmessungen werden mit Hilfe des variablen Entfernungsmessrings oder der festen Entfernungsmessringe durchgeführt.

Die optimale Abstimmung von Bedienungsvorrichtungen der Radaranlage ist zulässig, wobei die Regler, mit denen die störenden Effekte durch Regen und Wellengang unterdrückt werden können, in Grundstellung sein sollen.

1.3.3. Das minimale Entfernungsauflösungsvermögen der Radaranlage muss 15 m betragen. Das Gerät muss diese Bedingung bis zu einer Entfernung von 1200 m bei zentriertem Bild erfüllen.

1.3.4. Das maximale Entfernungsauflösungsvermögen, gemessen in gleicher Weise, muss mindestens 1200 m betragen. Dies bedeutet, dass der Standardreflektor auf dem Bildschirm in einer Entfernung von 1200 m in allen Entfernungsbereichen erkennbar sein muss.

1.4. Bildaflösungsvermögen

1.4.1. Das Winkelauflösungsvermögen ist vom Messbereich und von der Entfernung abhängig. Unter minimalem Winkelauflösungsvermögen ist der Mindestwinkel zwischen zwei Standardreflektoren zu verstehen, bei dem diese klar und deutlich getrennt am Radarschirm dargestellt sind.

1.4.2. Während der Messung des minimalen Winkelauflösungsvermögens müssen in einer Entfernung von 1200 m von der Antenne zwei 30 m voneinander entfernte Standardreflektoren am zu überprüfenden Bildschirm klar und deutlich voneinander getrennt erscheinen (Anlage 2).

Ein Standardreflektor und ein 18 m von ihm entfernter Reflektor mit einer äquivalenten Rückstrahlfläche von 300 m^2 müssen in einer Entfernung von

300 m von der Antenne ohne Änderung der Einstellung auf dem Radarschirm ebenfalls klar und deutlich getrennt erscheinen (Anlage 3).

- 1.4.3. Die Radaranlage muss diese Bedingungen in allen Entfernungsbereichen von 15 bis 1200 m erfüllen.
- 1.4.4. Das Bildauflösungsvermögen in bezug auf die Entfernung bedeutet, dass zwei 15 m voneinander entfernte Standardreflektoren, die auf gleicher Peilung liegen, am Radarschirm bei allen Entfernungsbereichen von 15 bis 1200 m deutlich getrennt erscheinen.
- 1.4.5. Bedienungsmöglichkeiten, die das Bildauflösungsvermögen verschlechtern können, dürfen in Entfernungsbereichen bis 2000 m nicht schaltbar sein.

1.5. Entfernungsbereiche und feste Messringe

- 1.5.1. Die Radaranlage muss mit den folgenden sequentiell schaltbaren Entfernungsbereichen und entsprechenden festen Messringen ausgestattet sein:
 - a) Bereich 1 bis 500 m - alle 100 m ein Ring
 - b) Bereich 2 bis 800 m - alle 200 m ein Ring
 - c) Bereich 3 bis 1200 m - alle 200 m ein Ring
 - d) Bereich 4 bis 1600 m - alle 400 m ein Ring
 - e) Bereich 5 bis 2000 m - alle 400 m ein Ring
- 1.5.2. Weitere sequentiell schaltbare Entfernungsbereiche sind zulässig.
- 1.5.3. Die Messbereiche, ihre Anzeige sowie die Anzeige der Entfernungsmessung bei variablem Messring sind in Metern (Kilometern) anzugeben.
- 1.5.4. Die Breite der Messringe darf bei normaler Helligkeitseinstellung des Bildschirms nicht mehr als 2 mm betragen.
- 1.5.5. Innerhalb einer Bereichseinstellung dürfen nicht weniger als zwei und nicht mehr als sechs feste Messringe vorhanden sein. Ihre Entfernung im gegebenen Messbereich muss bei einer Genauigkeit von 3% gleich sein.
- 1.5.6. Teilbereichsdarstellungen und Ausschnittsvergrößerungen am Radarschirm sind während der Fahrt auf der Donau nicht zulässig.

1.6. Variabler Entfernungsmessring

- 1.6.1. Zur Entfernungsmessung muss der variable Entfernungsmessring in allen Messbereichen kontinuierlich auf jede mögliche Entfernung einstellbar sein.
- 1.6.2. Der variable Entfernungsmessring muss innerhalb von 5 Sekunden auf jede mögliche Entfernung einstellbar sein.
- 1.6.3. Der unterste Messbereich muss beginnend vom minimalen Entfernungsauflösungsvermögen (15 m) bis zum Messbereich von 1200 m sichergestellt sein. Bis 1200 m werden die Entfernungen klar und

einheitlich in m, mit einer Abstufung von 10 m dargestellt. Über 1200 m beträgt die Abstufung 25 m.

- 1.6.4. Die mit dem variablen Messring eingestellte Entfernung darf sich mit dem Umschalten auf andere Entfernungsmessbereiche nicht ändern.
- 1.6.5. Die Breite des variablen Messringes darf 10 m oder 1,5% des eingestellten Entfernungsmessbereiches nicht überschreiten, wobei der größere der beiden Werte maßgeblich ist.
- 1.6.6. Die numerische Entfernungsanzeige muss drei- oder vierstellig erfolgen. Die Genauigkeit muss im Entfernungsmessbereich bis einschließlich 2000 m nicht weniger als 10 m betragen. Der Radius des festen Messringes muss mit der numerischen Anzeige übereinstimmen.
- 1.6.7. Es muss die praktische Möglichkeit gegeben sein, feste und variable Messringe auszuschalten.

1.7. Vorauslinie

- 1.7.1. Die Vorauslinie muss von dem Punkt, der der Antennenposition entspricht, bis zum äußersten Rand des Radarbildes reichen. Die Vorauslinie muss auf 0° der Winkelskala gelegt werden.
- 1.7.2. Die Vorauslinie darf nicht breiter als 0,5 Grad sein, am äußeren Rand des Radarbildes gemessen.
- 1.7.3. Die Radaranlage muss mit einer Justiermöglichkeit ausgerüstet sein, mit der jeder azimutale Einbauwinkelfehler korrigiert werden kann.
- 1.7.4. Nachdem der Einbauwinkelfehler nach Punkt 1.7.3 korrigiert worden ist, darf nach dem Einschalten der Radaranlage die Abweichung der Vorauslinie von der Schiffslängsachse nicht größer als 0,5 Grad sein.
- 1.7.5. Die Radaranlage muss mit einem entsprechenden Helligkeitsregler und einem Schalter zum vorübergehenden Ausblenden der Vorauslinie ausgerüstet sein.
- 1.7.6. Die Radaranlage muss bei relativer Bewegung arbeiten können.

1.8. Dezentrierte Bilddarstellung

- 1.8.1. Zugunsten einer größeren Voraussicht ist es günstig, wenn die Anlage die Dezentrierung des Radarbildes innerhalb des gegebenen Bereiches um mindestens 1/4 des effektiven Bildschirmdurchmessers ermöglicht.
- 1.8.2. Die Dezentrierung des Radarbildes muss in allen Bereichen nach Punkt 1.5.1. möglich sein. Damit kann der dargestellte Bereich in Fahrtrichtung ausgedehnt werden.
- 1.8.3. Diese Dezentrierung muss mindestens 1/4 und höchstens 1/3 des effektiven Bildschirmdurchmessers erreichen.
- 1.8.4. Bei zu beobachtenden Bereichen mit erweiterter Voraussicht müssen die Entfernungsmessringe gleichzeitig weiter geführt werden.

- 1.8.5. Bei vorstehend angeführter Dezentrierung des Radarbildes muss der variable Entfernungsmessring zusammen mit dem Messbereich weitergeführt und bis zum Maximum des dargestellten Bereiches eingestellt und abgelesen werden können.
- 1.8.6. Die ständige Verschiebung des Radarbildes des beobachteten Bereiches nach diesem Punkt ist nur zulässig, wenn dabei keine Verkleinerung des effektiven Bilddurchmessers entsprechend Punkt 1.9. hervorgerufen wird und die Peilskala so gestaltet ist, dass Peilungen (Messung der Richtung und Entfernung bis zum bestimmten Objekt - Element des Radarbildes) nach Punkt 1.10. möglich bleiben.
- 1.8.7. In diesem Fall ist vorstehend genannte Möglichkeit der Dezentrierung des Radarbildes nicht zwingend erforderlich.

1.9. Effektiver Durchmesser des Bildschirms

- 1.9.1. Der effektive Durchmesser des Bildschirms darf für den zu beobachtenden Bereich um das Schiff nicht kleiner als 270 mm (12") sein.

1.10. Peilskala

- 1.10.1. Die Radaranlage muss mit einer am äußeren Rand des Bildschirms angeordneten deutlich sichtbaren Peilskala ausgerüstet sein.
- 1.10.2. Die Peilskala muss mindestens in 72 Teile zu je 5 Grad unterteilt sein. Die Teilstriche, die jeweils 5 bzw. 10 Grad entsprechen, müssen deutlich unterscheidbar sein.
- 1.10.3. Die Peilskala muss dreistellig von 000 bis 360 Grad im Uhrzeigersinn beziffert sein. Die Bezifferung muss in arabischen Ziffern, alle 10 Grad oder alle 30 Grad, angebracht sein.
- 1.10.4. Die Zahl "000" muss in der Mitte des oberen Bildschirmrandes angeordnet sein. Das Symbol "000" kann durch eine deutlich sichtbare Pfeilmarke ersetzt werden.

1.11. Peilvorrichtungen

- 1.11.1. Spezielle Vorrichtungen für Peilung von Zielen sind erlaubt.
- 1.11.2. Falls solche Peilvorrichtungen verwendet werden, muss ein Ziel innerhalb von 5 Sekunden mit einem maximalen Fehler von ± 1 Grad gepeilt werden können.
- 1.11.3. Wird eine elektronische Peillinie verwendet, muss sie:
 - a) sich deutlich von der Vorauslinie abheben;
 - b) kontinuierlich dargestellt werden;
 - c) über 360 Grad frei links- oder rechtsherum gedreht werden können;

- d) am äußeren Rand des Bildschirms nicht breiter als 0,5 Grad oder $1/720$ des Außenkreises des Radarbildes sein;
- e) vom Ursprung bis zur Peilskala reichen;
- f) mit einer drei- oder vierstelligen Dezimalziffernanzeige in Grad versehen sein;
- g) die Helligkeit der elektronischen Peillinie muss bis zum vollständigen Ausblenden regelbar sein.

1.11.4. Wird eine mechanische Peillinie verwendet, muss sie:

- a) über 360 Grad frei links- oder rechtsherum gedreht werden können;
- b) vom markierten Ursprung bis zur Peilskala reichen;
- c) ohne weitere Markierungen ausgeführt sein;
- d) so ausgeführt sein, dass Echoanzeigen nicht abgedeckt werden.

1.12. Vertikales Strahlungsdiagramm

1.12.1. Die Breite des vertikalen Strahlungsdiagramms darf über der Horizontalebene im Punkt mit einer Feldstärke von 3 dB 15° nicht überschreiten.

1.12.2. Die Forderungen bezüglich Entfernungsbereiche und Bildauflösung wie sie in Punkt 1.3. dargelegt sind, müssen erfüllt werden, auch wenn das Schiff eine Neigung bis zu 15° hat.

1.13. Sendefrequenz

1.13.1. Die Sendefrequenz jeder Radaranlage muss entsprechend Anlage 1 aus dem 9 GHz Frequenzband gewählt werden.

1.13.2. An der Radaranlage muss eine Abstimmanzeige vorhanden sein. Das Anzeigefeld muss mindestens 30 mm lang sein.

1.13.3. Die Abstimmrichtung muss auf allen Entfernungsbereichen funktionieren, auch wenn keine Radarechos vorhanden sind. Sie muss auch funktionieren, wenn die Verstärkung oder die Nachechodämpfung in Betrieb sind.

1.13.4. Ein manuelles Bedienelement zur Korrektur der Feinabstimmung der Betriebsfrequenz der Radaranlage muss vorhanden sein.

1.14. Einrichtungen zur Unterdrückung unerwünschter Echos von Seegang und Regen

1.14.1. Die Radaranlage muss manuell einstellbare Einrichtungen haben, mit denen hydrometeorologisch hervorgerufene störende Effekte (Seegang- und Regenechos) verringert werden können.

1.14.2. Die Seegangechounderdrückung muss im Endanschlag bis zu etwa 1200 m wirksam sein.

1.14.3. Die Aufrüstung der Radaranlage mit automatisch wirkenden Einrichtungen zur Unterdrückung von Seegangs- und Regenechos ist nicht obligatorisch.

1.15. Einrichtung zur Unterdrückung von Störungen durch andere Radaranlagen

1.15.1. Eine einstellbare Einrichtung muss die Unterdrückung von Störungen durch andere Radaranlagen ermöglichen.

1.15.2. Der Betrieb dieser Einrichtung darf die deutliche Darstellung von Nutzziele nicht beeinträchtigen.

1.16. Kompatibilität mit Radarantwortbaken

1.16.1. Signale von Radarantwortbaken entsprechend der IMO Resolution A. 423 (XI) müssen auch bei abgeschalteter Seegangechounderdrückung oder Regenechounderdrückung (FTC) einwandfrei am Radarschirm dargestellt werden.

1.17. Verstärkungseinstellung

1.17.1. Der Variationsbereich der Verstärkungseinstellung muss es erlauben, einerseits im Bereich der abgeklungenen Seegangsenttrübung das Rauschen gerade sichtbar zu machen und andererseits kräftige Radarechos mit einer äquivalenten Rückstrahlfläche von ca. 10.000 m² in beliebigen Entfernungen von der Radaranlage nicht sichtbar zu machen.

Artikel 2

Grundsätzliche Betriebsanforderungen

2.1. Bedienungsanleitung

2.1.1. Zu jeder Radaranlage muss eine ausführliche Bedienungsanleitung geliefert werden. Diese muss in französischer, russischer, deutscher und englischer Sprache erhältlich sein und mindestens folgende Informationen enthalten:

- a) Inbetriebnahme und Bedienung
- b) Wartung und Pflege
- c) Allgemeine Sicherheitsvorschriften
- d) Gesundheitsgefährdung, z. B. Beeinflussung von Herzschrittmachern, des Blutdrucks usw. durch elektromagnetische Strahlung
- e) Hinweise für den technisch einwandfreien Einbau.

2.1.2. Zu jeder Anlage ist eine Kurzbedienungsanleitung in wasserfester und dauerhafter Ausführung zu liefern.

Diese muss in französischer, russischer, deutscher und englischer Sprache erhältlich sein.

2.2. Einbau und Funktionsprüfung

- 2.2.1. Für den Einbau, den Austausch und die Funktionsprüfung jeder Radaranlage gelten die Bestimmungen nach Artikel 1 dieser Empfehlungen.

2.3. Zugriff auf die Radaranlage und ihre Nutzung

- 2.3.1. Zur Bedienung von Navigationsradaranlagen ist jede Person, die die Anforderungen der Empfehlungen der Donaukommission, insbesondere der "Empfehlungen über die Erteilung von Radarführerzeugnissen" (Dok. CD/SES 53/17) erfüllt, berechtigt.
- 2.3.2. Die Bedienung der Radaranlage und die Beobachtung des Bildschirms müssen gleichzeitig möglich sein. Wenn das Bedienteil als abgesetzte Einheit vorhanden ist, müssen sich daran alle Bedienorgane der Radaranlage befinden.
- Drahtlose Fernbedienungen sind nicht erlaubt.
- 2.3.3. Es muss möglich sein, den Bildschirm auch bei hoher Umgebungshelligkeit auszuwerten. Gegebenenfalls erforderliche Sehhilfsvorrichtungen müssen geeignet sein und sich auf einfache Art und Weise an der Anlage anbringen und von der Anlage entfernen lassen. Sehhilfsvorrichtungen müssen auch von Brillenträgern benutzt werden können.
- 2.3.4. Die Einhaltung der technischen Anforderungen muss auch bei Spannungsschwankungen der Stromversorgung von $\pm 10\%$ bzw. bei Batteriebetrieb von $\pm 20\%$ gewährleistet sein.
- 2.3.5. Jede Radaranlage muss über eine separate Speiseleitung (Stromversorgung) versorgt werden.

2.4. Betrieb und Bedienung von Radaranlagen

- 2.4.1. Der Betrieb und die Bedienung jeder Radaranlage muss so einfach wie möglich sein.
- Die Radaranlage muss spätestens vier Minuten nach dem Einschalten betriebsbereit sein.
- 2.4.2. Die Bedienorgane zum Ein- und Ausschalten und zur Regulierung müssen auf der Anzeigeeinrichtung angebracht und mit bei Dunkelheit lesbaren Aufschriften ausgestattet sein.
- 2.4.3. Es sollen nicht mehr Bedienorgane vorhanden sein, als zur ordnungsgemäßen Bedienung erforderlich sind. Alle Bedienungsvorrichtungen müssen leicht zugänglich, bedienungsfreundlich und leicht unterscheidbar sein.

- 2.4.4. Ihre Ausführung, Bezeichnung und Betätigung müssen eine einfache, eindeutige und schnelle Bedienung ermöglichen.
- 2.4.5. Die Vorrichtungen zur Einstellung der Bildqualität müssen mit einer Stufenskala ausgestattet sein. Sie müssen so angeordnet sein, dass Bedienungsfehler nach Möglichkeit vermieden werden.
- 2.4.6. Bedienorgane, die für den Normalbetrieb nicht notwendig sind, dürfen nicht unmittelbar zugänglich sein.
- 2.4.7. Jede Radaranlage muss eine geeignete Einstellvorrichtung und eine Signalisierungseinrichtung zur Kontrolle der Bildqualität und für die Feineinstellung der Radaranlage haben.
- 2.4.8. Alle Bedienorgane und Anzeigen müssen mit Symbolen und/oder Kennzeichen in englischer Sprache beschriftet sein. Die Symbole müssen den in der IMO-Empfehlung Nr. A. 278 (VIII) "Symbols for controls on marine navigational radar equipment" oder in der CEI-Publikation Nr. 417 enthaltenen Bestimmungen entsprechen. Ziffern und Buchstaben müssen mindestens 4 mm hoch sein.

Wenn aus technischen Gründen eine Schriftgröße von 4 mm für bestimmte Bezeichnungen nachweisbar nicht möglich und aus operationeller Sicht eine kleinere Schrift akzeptabel ist, ist eine Reduzierung auf 3 mm erlaubt.
- 2.4.9. Alle Bedienorgane müssen so angebracht sein, dass während ihrer Betätigung keine Anzeige abgedeckt wird und die Radarfahrt ohne Einschränkung erfolgen kann.
- 2.4.10. Bedienorgane der Radaranlage, mit denen die Anlage ausgeschaltet werden oder deren Betätigung zu einer Fehlfunktion führen kann, müssen vor einer unbeabsichtigten Betätigung geschützt sein.
- 2.4.11. Alle Bedienorgane und Anzeigen müssen mit einer blendungsfreien, für alle Lichtverhältnisse geeigneten Beleuchtung ausgerüstet sein, die mit einer unabhängigen Vorrichtung stufenlos bis auf Null eingestellt werden kann.
- 2.4.12. Die folgenden wesentlichen Funktionen müssen eigene Bedienorgane mit unmittelbarem Zugriff haben:
 - a) Stand-by/on
 - b) Range
 - c) Tuning
 - d) Gain
 - e) Seaclutter (STC)
 - f) Rainclutter (FTC)
 - g) Variable range marker (VRM)
 - h) Cursor oder Electronic Bearing Line (EBL)
 - i) Ship's heading marker suppression (SHM)

- 2.4.13. Wenn für die obengenannten Funktionen Drehknöpfe benutzt werden, ist deren konzentrische Anordnung nicht erlaubt.
- Zumindest die Bedienorgane für Verstärkung, Seegangsechounterdrückung und Regenechounterdrückung müssen mit einem Drehknopf verstellbar und in ihrer Wirkung angenähert drehwinkelproportional sein.
- 2.4.14. Der Betätigungssinn von Bedienorganen muss so sein, dass die Betätigung nach rechts oder nach oben eine positive und Betätigungen nach links oder nach unten eine negative Auswirkung auf die Stellgröße haben.
- 2.4.15. Wenn Drucktasten benutzt werden, müssen diese so gestaltet sein, dass sie auch durch Ertasten gefunden und betätigt werden können. Außerdem müssen sie einen deutlich hörbaren Druckpunkt haben.
- 2.4.16. Die jeweiligen Helligkeiten der folgenden Darstellungsgrößen müssen bei ausreichender Helligkeit der Bildschirmumgebung unabhängig voneinander von Null bis zum operationell erforderlichen Wert eingestellt werden können:
- a) Radarbild
 - b) Feste Entfernungsmessringe
 - c) Variable Entfernungsmessringe
 - d) Peilskala
 - e) Peillinie
 - f) Zusätzliche nautische Informationen nach Artikel 2.6., Punkt 2.6.2.

2.5. Radarbild

- 2.5.1. Unter Radarbild versteht man die maßstabgetreue Darstellung der Radarechos der Umgebung auf dem Bildschirm des Sichtgerätes aus einer Antennenumdrehung mit relativer Bewegung zum eigenen Schiff, wobei die Kiellinie des Schiffes und die Vorauslinie einander fest zugeordnet sind.
- 2.5.2. Unter Sichtgerät versteht man den Anlagenteil (Hauptteil der Radaranlage), der den Bildschirm enthält.
- 2.5.3. Unter Bildschirm versteht man den Hauptteil des Sichtgerätes mit reflexionsarmer Anzeige, auf dem entweder nur das Radarbild oder das Radarbild und zusätzliche nautische Informationen entsprechend Artikel 2.6, Punkt 2.6.2 dargestellt werden.
- 2.5.4. Unter dem effektiven Durchmesser des Radarbildes versteht man den Durchmesser des größten (äußeren) darstellbaren vollständig kreisförmigen Radarbildes innerhalb der Peilskala.
- 2.5.5. Unter Raster-Scan-Darstellung versteht man die quasistatische Darstellung des Radarbildes aus einer ganzen Antennenumdrehung in der Art eines Fernsehbildes.

2.6. Zusätzliche nautische Informationen und Hilfslinien am Bildschirm

- 2.6.1. Im betriebsbereiten Radarbild dürfen nur Vorauslinien, Peillinien und Entfernungsmessringe eingeblendet werden.
- 2.6.2. Außerhalb des Radarbildes dürfen neben Informationen über den Betriebszustand der Radaranlage nur nautische Informationen dargestellt werden, wie
- a) Schiffsgeschwindigkeit
 - b) Wendegeschwindigkeit
 - c) Ruderlage
 - d) Wassertiefe
 - e) Kompasskurs
- 2.6.3. Alle Bildschirminformationen außerhalb des Radarbildes müssen quasi-statisch dargestellt werden und ihre Erneuerungsrate muss den operationellen Anforderungen genügen.
- 2.6.4. Die Anforderungen an die Darstellung und Genauigkeit von nautischen Informationen sind dieselben wie die für das entsprechende Hauptgerät.

2.7. Eigenschaften des Radarbildes

- 2.7.1. Der effektive Bilddurchmesser darf 270 mm nicht unterschreiten.
- 2.7.2. Der Durchmesser des äußeren Entfernungsmessringes in den Entfernungsbereichen nach Punkt 1.5.1. muss mindestens 90 % des effektiven Bilddurchmessers betragen.

2.8. Bilderneuerungsrate und -speicherung

- 2.8.1. Die Bilderneuerungsrate muss während des Betriebes der Radaranlage in Abhängigkeit von der Schiffsgeschwindigkeit $\geq 0,4$ Hz sein.
- Bei einer Geschwindigkeit von weniger als 30 km/h muss das vom Sichtgerät dargestellte Radarbild spätestens nach 2,5 Sekunden durch das aktuelle Radarbild erneuert werden.
- Bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h oder mehr muss es spätestens nach einer Sekunde erneuert werden.
- 2.8.2. Die Darstellung des Radarbildes kann auf zwei Arten erfolgen: entweder durch Dauerdarstellung oder durch eine periodische Bildwiederholung. Die periodische Bildwiederholung muss in einer Frequenz von mindestens 50 Hz erfolgen.
- 2.8.3. Jedes Echo am Bildschirm muss mindestens für die Dauer einer Antennenumdrehung gespeichert bleiben, jedoch nicht länger als zwei Antennenumdrehungen.

- 2.8.4. Der Helligkeitsunterschied zwischen dem Schreiben eines Echos und seinem Nachleuchten innerhalb der Zeit einer Antennenumdrehung soll möglichst gering sein.

2.9. Darstellungsfarbe

- 2.9.1. Die Darstellungsfarbe soll nach physiologischen Erkenntnissen gewählt werden.

Wenn auf dem Bildschirm mehrere Farben dargestellt werden können, ist das Radarbild monochrom darzustellen. Andersfarbige Anzeigen dürfen in keinem Bildschirmbereich zu Mischfarben durch Überlagerung führen.

2.10. Linearität der Bilddarstellung

- 2.10.1. Der Linearitätsfehler des Radarbildes darf 5 % nicht überschreiten.
- 2.10.2. In allen Bereichen bis 2000 m muss eine gerade Uferlinie im Abstand von 30 m zur Radarantenne ohne wahrnehmbare Verzerrungen als gerade zusammenhängende Echostruktur dargestellt werden.

2.11. Genauigkeit der Entfernung- und Azimutmessung

- 2.11.1. Die Ermittlung der Entfernung eines Zieles mit den variablen oder festen Entfernungsmessringen muss mit einer Genauigkeit von ± 10 m oder 1,5 % erfolgen, wobei jeweils der größere Wert gilt.
- 2.11.2. Der Winkelwert, unter dem ein Objekt gepeilt wird, darf nicht mehr als ± 1 Grad vom wirklichen Wert abweichen.

2.12. Hilfseinrichtungen

- 2.12.1. Hilfseinrichtungen müssen den diesbezüglichen Anforderungen für Radarfahrtsanlagen vollinhaltlich entsprechen.
- 2.12.2. Unter der Voraussetzung, dass bei einigen Darstellungsgrößen die Helligkeitsunterschiede nur gering und die festen Entfernungsmessringe, die variablen Entfernungsmessringe und die Peillinie unabhängig voneinander abschaltbar sind, können die Darstellungsgrößen in folgender Weise auf drei Helligkeitseinsteller aufgeteilt werden:
- a) Radarbild und Vorauslinie; feste Entfernungsmessringe
 - b) variable Entfernungsmessringe
 - c) Peilskala, Peillinie und nautische Informationen nach Artikel 2.6., Punkt 2.6.2.
- 2.12.3. Die Helligkeit der Vorauslinie muss einstellbar sein und darf nicht bis auf Null vermindert werden können.

- 2.12.4. Zur zeitweiligen Abschaltung der Vorauslinie muss eine Taste mit automatischer Rückstellung vorhanden sein.
- 2.12.5. Die Entrübungseinrichtungen müssen sich stufenlos ab Null einstellen lassen.

Artikel 3

Antenneneigenschaften

3.1. Radarantenne und ihr Sendespektrum

- 3.1.1. Das Antennengetriebe und die Antenne müssen einen einwandfreien Betrieb bei Windgeschwindigkeiten bis zu 100 km/h erlauben.
- 3.1.2. An der Antenneneinheit muss ein Sicherheitsschalter angebracht sein, mit dem der Sender und der Drehantrieb abgeschaltet werden können.
- 3.1.3. Das horizontale Strahlungsdiagramm der Antenne, in einer Richtung gemessen, muss folgenden Anforderungen genügen:
- a) -3 dB-Keulenbreite der Hauptkeule maximal 1,2 Grad
 - b) -20 dB-Keulenbreite der Hauptkeule maximal 3 Grad
 - c) Dämpfung der Nebenzipfel innerhalb ± 10 Grad um die Hauptkeule mindestens ≥ 25 dB.
 - d) Dämpfung der Nebenzipfel außerhalb ± 10 Grad um die Hauptkeule mindestens ≥ 32 dB.
- 3.1.4. Das vertikale Strahlungsdiagramm der Antenne in einer Richtung gemessen, muss folgenden Anforderungen genügen:
- a) -3db-Keulenbreite der Hauptkeule maximal 30 Grad
 - b) das Maximum der Hauptkeule muss auf der horizontalen Achse liegen
 - c) Dämpfung der Nebenzipfel muss über 25 dB liegen
- 3.1.5. Die abgestrahlte Hochfrequenzenergie muss horizontal polarisiert sein.
- 3.1.6. Die Betriebsfrequenz der Radaranlage muss über 9 GHz und in einem nach der geltenden Vollzugsordnung für den Funkdienst für Navigationsradaranlagen der Internationalen Fernmeldeunion (Genf) zugelassenen Frequenzbereich liegen.
- 3.1.7. Das Frequenzspektrum der von der Antenne abgestrahlten Hochfrequenzenergie muss den Forderungen der Vollzugsordnung für den Funkdienst entsprechen.

Kapitel III

PRÜFBEDINGUNGEN UND PRÜFVERFAHREN FÜR RADARANLAGEN

Artikel 1

Prüfbedingungen

1.1. Sicherheit, Belastungsfähigkeit und Störemission

1.1.1. Die Prüfung der Stromversorgung, der Sicherheit, der gegenseitigen Beeinflussung von Bordgeräten, des Kompassschutzabstandes, der klimatischen Belastbarkeit, der mechanischen Belastbarkeit, der Umweltbelastbarkeit und der Lärmemission erfolgt entsprechend der IMO-Publikation "CEI 945 Marine Navigational Equipment; General Requirements".

1.2. Abgestrahlte Funkstörungen und elektromagnetische Verträglichkeit

1.2.1. Die Messungen der abgestrahlten Funkstörungen werden entsprechend der IMO-Publikation "CEI 945 Marine Navigational Equipment Interference", im Frequenzbereich von 30 MHz bis 2000 MHz durchgeführt.

Ferner müssen die Bedingungen nach Kapitel II, Artikel 1.2, Punkt 1.2.2 erfüllt werden.

1.2.2. Die Anforderungen nach Kapitel II, Artikel 1.2., Punkt 1.2.4. an die elektromagnetische Verträglichkeit müssen erfüllt sein.

1.3. Prüfverfahren

1.3.1. Das Messfeld nach Anlage 3 für die Prüfung der Radaranlage wird auf einer mindestens 1,5 km langen und 0,3 km breiten, möglichst ruhigen Wasserfläche oder auf einem Gelände mit äquivalenten Rückstrahleigenschaften eingerichtet.

1.3.2. Als Standardreflektor gilt ein Radarreflektor, der bei einer Wellenlänge von 3,2 cm eine äquivalente Rückstrahlfläche von 10 m^2 aufweist.

Die Berechnung der äquivalenten Rückstrahlfläche (Σ) eines Radarreflektors mit dreieckförmigen Flächen für eine Frequenz von 9 GHz (3,2 cm) erfolgt nach der Formel:

$$\sigma = \frac{4\pi \cdot a^4}{3 \cdot 0,032^2}$$

a = Kantenlänge in m.

Bei einem Standardreflektor mit dreieckförmigen Flächen betragen die Kantenlängen a = 0,222 m.

Die für die Prüfung der Reichweiten und Auflösungsforderungen bei einer Wellenlänge von 3,2 cm festgelegten Abmessungen der Reflektoren werden auch dann benutzt, wenn die zu untersuchende Radaranlage eine andere Wellenlänge als 3,2 cm hat.

- 1.3.3. Es wird je ein Standardreflektor in Entfernungen von 15 m, 30 m, 45 m, 60 m, 85 m, 300 m, 800 m, 1170 m, 1185 m und 1200 m zum Antennenstandort aufgestellt (Anlage 2).
- Neben dem Standardreflektor in 85 m Entfernung werden beidseitig rechtwinklig zur Peilrichtung im Abstand von 5 m Standardreflektoren aufgestellt.
 - Neben dem Standardreflektor in 300 m Entfernung wird rechtwinklig zur Peilrichtung im Abstand von 18 m ein Reflektor mit einer äquivalenten Rückstrahlfläche von 300 m² aufgestellt.
 - Weitere Reflektoren mit einer Rückstrahlfläche von 1 m² und 1000 m² werden mit einem Winkel zueinander von 15 Grad in der gleichen Entfernung von 300 m zur Antenne aufgestellt.
 - Neben dem Standardreflektor in 1200 m Entfernung werden beidseitig rechtwinklig zur Peilrichtung im Abstand von 30 m Standardreflektoren und ein Reflektor mit einer Rückstrahlfläche von 1 m² aufgestellt.
- 1.3.4. Die Radaranlage ist auf beste Bildqualität einzuregeln. Die Verstärkung muss so eingestellt werden, dass in dem Gebiet unmittelbar außerhalb des Wirkungsbereiches der Nachechodämpfung gerade kein Rauschen mehr sichtbar ist.
- Der Einsteller für Seegangechounterdrückung (STC) ist auf „Minimum“ und der für Regenechounterdrückung (FTC) auf „Aus“ zu schalten. Alle Bedienorgane, die einen Einfluss auf die Bildqualität haben, dürfen während der Dauer der Prüfung auf einer bestimmten Antennenhöhe nicht mehr verstellt werden und sind in geeigneter Weise zu fixieren.
- 1.3.5. Die Antenne ist in einer beliebigen Höhe zwischen 5 und 10 m über der Wasseroberfläche oder dem Gelände aufzustellen. Die Reflektoren müssen in einer solchen Höhe über der Wasseroberfläche oder dem Gelände aufgestellt werden, dass ihre effektive Rückstrahlung dem in Punkt 1.3.2. angegebenen Wert entspricht.
- 1.3.6. Alle Reflektoren, die innerhalb des gewählten Bereiches aufgebaut sind, müssen in allen Entfernungen bis einschließlich 1200 m als klar getrennte

Ziele auf dem Bildschirm dargestellt werden, unabhängig von der Zuordnung des Messfeldes zur Vorauslinie.

Signale von Radarantwortbaken nach Kapitel II, Artikel 1.16., Punkt 1.16.1. müssen einwandfrei dargestellt werden.

Alle Anforderungen dieser Empfehlungen müssen bei jeder beliebigen Antennenhöhe zwischen 5 und 10 m erfüllt werden, wobei eventuell erforderliche Einstellungen nur an den Bedienorganen der Radaranlage erlaubt sind.

1.4. Antennenmessungen

Die Messung der Antenneneigenschaften muss nach der Methode der IMO Publikation "CEI 936 Shipborne Radar" durchgeführt werden.

Kapitel IV

Artikel 1.

Mindestanforderungen und Prüfbedingungen für Wendeanzeiger

1.1. Mindestanforderungen für Wendeanzeiger

- 1.1.1. Der Wendeanzeiger hat die Aufgabe, zur Unterstützung der Radarnavigation die Wendegeschwindigkeit des Schiffes nach Backbord und Steuerbord zu messen und anzuzeigen.
- 1.1.2. Wendeanzeiger sind zum Einbau an Bord von Donauschiffen nur dann zugelassen, wenn anhand einer Prüfung nachgewiesen wurde, dass sie die in diesen Empfehlungen festgelegten Mindestanforderungen erfüllen.

1.2. Prüfbedingungen für die Erteilung einer Bewilligung zum Betrieb von Wendeanzeigern

- 1.2.1. Der Antrag auf Prüfung eines Wendeanzeigers ist bei einer zuständigen Prüfbehörde eines Mitgliedstaates der Donaukommission zu stellen.
Die für Prüfung, Einbau und Austausch der Wendeanzeiger zuständigen Behörden sind der Donaukommission bekannt zu geben. Diese erstellt eine Liste der zuständigen Behörden des Donaubeckens mit allen notwendigen Angaben und bewahrt sie auf.
- 1.2.2. Mit dem schriftlichen Antrag sind folgende Unterlagen einzureichen:
 - a) zwei ausführliche technische Beschreibungen des Wendeanzeigers
 - b) zwei komplette Sätze der Schaltungs- und Service-Unterlagen;
 - c) zwei Bedienungsanleitungen

- 1.2.3. Der Antragsteller ist verpflichtet, selbst zu prüfen oder prüfen zu lassen, dass die in diesen Empfehlungen aufgestellten Mindestanforderungen erfüllt sind.
- Der Ergebnisbericht dieser Prüfung und die Messprotokolle über das horizontale und das vertikale Strahlendiagramm der Antenne sind dem Antrag beizufügen.
- Diese Unterlagen und die bei der Prüfung ermittelten Daten werden bei der zuständigen Prüfbehörde aufbewahrt.
- 1.2.4. Im Rahmen der vor Bewilligungserteilung durchzuführenden Prüfung ist unter "Antragsteller" eine juristische oder natürliche Person zu verstehen, die einen Wendeanzeiger betreiben will.

1.3. Zulassung zum Betrieb

- 1.3.1. Nach einer erfolgreichen Prüfung des Wendeanzeigers stellt die Prüfbehörde eine Bescheinigung aus, die die Zulassung bestätigt.
- Bei nicht zufriedenstellendem Prüfungsergebnis wird der Antrag abgelehnt und es wird keine Bescheinigung ausgestellt. Die Ablehnungsgründe werden dem Antragsteller schriftlich mitgeteilt.
- 1.3.2. Jede für die Prüfung und Zulassung von Wendeanzeigern zuständige Behörde teilt die von ihr zugelassenen Geräte schriftlich der Donaukommission mit.
- 1.3.3. Das Sekretariat der Donaukommission erstellt eine Liste der zugelassenen Wendeanzeiger, die bei Bedarf aktualisiert und auf Anfrage allen Interessenten zur Verfügung gestellt wird.
- 1.3.4. Jede Prüfbehörde ist berechtigt, jederzeit stichprobenartig und unangemeldet eine Anlage aus der Serie zur Kontrollprüfung zu entnehmen.
- Ergeben sich bei einer solchen Prüfung Fehler bzw. Mängel, kann die Zulassung von der Behörde bis zur Mängelbehebung entzogen werden.
- Zur Entziehung der Zulassung ist nur die Behörde berechtigt, die die Erstzulassung erteilt hat.
- 1.3.5. Die Erstzulassung hat eine Gültigkeitsdauer von 10 Jahren und kann auf schriftlichen Antrag von der zuständigen Behörde verlängert werden.

1.4. Kennzeichnung der Wendeanzeiger und Zulassungsnummer

- 1.4.1. Die einzelnen Geräte der Anlage sind auf dauerhafte Art und Weise mit dem Namen des Herstellers, dem Typ und der Seriennummer des Gerätes zu versehen.
- 1.4.2. Die von der zuständigen Behörde erteilte Zulassungsnummer ist dauerhaft am Bedienteil der Anlage anzubringen, so dass sie auch nach dem Einbau deutlich sichtbar ist.

1.4.3. Zusammensetzung der Zulassungsnummer:

D - N - d e f, wobei

- D** = Donau
- N** = Buchstabe oder Buchstabengruppe des Landes der zuständigen Behörde, die die Zulassung nach Anlage 1 des DFND erteilt hat.
- d, e, f** = dreistellige Nummer oder Nummerngruppe, die von der ausstellenden Behörde festgelegt ist.

1.4.4. Die Zulassungsnummer darf nur im Zusammenhang mit dem zugehörigen Wendeanzeiger verwendet werden.

Für die Anfertigung und das dauerhafte Anbringen der Zulassungsnummer hat der Antragsteller zu sorgen.

1.4.5. Die zuständige Behörde, die die Prüfung durchgeführt und die Zulassungsnummer für den jeweiligen Wendeanzeiger erteilt hat, informiert das Sekretariat der Donaukommission rechtzeitig schriftlich über die Prüfung unter Angabe der Zulassungsnummer.

1.5. Erklärung des Herstellers

1.5.1. Zu jeder Anlage muss eine schriftliche Erklärung des Herstellers mitgeliefert werden, in der zugesichert ist, dass die Anlage die in diesen Empfehlungen enthaltenen Anforderungen erfüllt und dem bei der Prüfung nach Punkt 1.1 und 1.2 dieses Artikels vorgestellten Baumuster genau baugleich ist.

1.6. Änderungen an zugelassenen Wendeanzeigern

1.6.1. Änderungen am zugelassenen Baumuster führen automatisch zum Erlöschen der Zulassung. Falls Änderungen beabsichtigt sind, sind diese der Prüfbehörde schriftlich mitzuteilen.

1.6.2. Die für Prüfung und Erteilung der Zulassung zuständige Behörde entscheidet, ob die Zulassung verlängert wird, oder ob eine erneute Prüfung der jeweiligen Anlage notwendig ist. Im Falle einer neuerlichen Prüfung des Wendeanzeigers und Erteilung einer neuen Zulassung wird eine neue Zulassungsnummer erteilt.

Artikel 2

Technische Mindestanforderungen für Wendeanzeiger

2.1. Konstruktion, Ausführung

- 2.1.1. Jeder Wendeanzeiger, der an Bord eines Donauschiffes eingesetzt wird, muss den technischen und betrieblichen Mindestanforderungen der vorliegenden Empfehlungen entsprechen.
- 2.1.2. Konstruktion und Ausführung der Anlagen müssen in mechanischer und elektrischer Hinsicht dem Stand der Technik entsprechen.
- 2.1.3. Soweit in den vorliegenden Empfehlungen oder in anderen Vorschriften der Donaukommission nicht besonders vorgeschrieben, gelten für die Stromversorgung, die Sicherheit, die gegenseitige Beeinflussung von Bordgeräten, den Kompassschutzabstand, die klimatische Belastbarkeit, die mechanische Belastbarkeit, die Umweltbelastbarkeit, die Lärmemission und die Gerätezeichnung die in der "ICE Publication 945 Marine Navigational Equipment General Requirements" festgelegten Anforderungen und Messmethoden.

Alle Anforderungen dieser Empfehlungen müssen bei Umgebungstemperaturen der Anlagen von 0 bis +40 °C erfüllt werden.

2.2. Abgestrahlte Funkstörungen und elektromagnetische Verträglichkeit

- 2.2.1. Die Feldstärke der abgestrahlten Funkstörungen darf im Frequenzbereich von 30 MHz bis 2000 MHz 500 $\mu\text{V/m}$ nicht überschreiten.
In den Frequenzbereichen 156 - 165 MHz, 450 - 470 MHz und 1,53 - 1,544 GHz darf die Feldstärke den Wert von 15 $\mu\text{V/m}$ nicht überschreiten. Diese Feldstärken gelten für eine Messdistanz von 3 m zum untersuchten Gerät.
- 2.2.2. Die Anlagen müssen bei elektromagnetischen Feldstärken bis zu 15 V/m in unmittelbarer Umgebung vom untersuchten Gerät im Frequenzbereich von 30 MHz bis 2000 MHz die Mindestanforderungen erfüllen.

2.3. Bedienung

- 2.3.1. Es sollen nicht mehr Bedienorgane vorhanden sein, als zur ordnungsgemäßen Bedienung erforderlich sind. Ihre Ausführung, Bezeichnung und Betätigung müssen eine einfache, eindeutige und schnelle Bedienung ermöglichen. Sie sind so anzuordnen, dass Bedienungsfehler nach Möglichkeit vermieden werden.

Bedienorgane, die für den Normalbetrieb nicht notwendig sind, dürfen nicht unmittelbar zugänglich sein.

- 2.3.2. Alle Bedienorgane und Anzeigen müssen mit Symbolen bezeichnet und/oder in englischer Sprache beschriftet sein. Ziffern und Buchstaben müssen mindestens 4 mm hoch sein.

Wenn aus technischen Gründen eine Schriftgröße von 4 mm für bestimmte Bezeichnungen nachweisbar nicht möglich und aus operationeller Sicht eine kleinere Schrift akzeptabel ist, ist eine Reduzierung der Schriftgröße auf 3 mm erlaubt.

- 2.3.3. Die Anlage muss so ausgeführt sein, dass Bedienungsfehler nicht zum Ausfall der Anlage führen.
- 2.3.4. Funktionen, die über diese Empfehlungen hinausgehen, wie zum Beispiel Anschlussmöglichkeiten für andere Geräte, müssen so beschaffen sein, dass die Anlage unter allen Bedingungen die Mindestanforderungen erfüllt.

2.4. Bedienungsanleitung für Wendeanzeiger

- 2.4.1. Zu jeder Anlage muss eine ausführliche Bedienungsanleitung geliefert werden. Diese muss in französischer, russischer, deutscher und englischer Sprache erhältlich sein und mindestens folgende Informationen enthalten:
- a) Inbetriebnahme und Bedienung
 - b) Wartung und Pflege
 - c) Allgemeine Sicherheitsvorschriften

2.5. Einbau und Funktionsprüfung

- 2.5.1. Für den Einbau, den Austausch und die Funktionsprüfung von Wendeanzeigern gelten die Bestimmungen der vorliegenden Empfehlungen.
- 2.5.2. Am Sorterteil des Wendeanzeigers ist die Einbaurichtung bezogen auf die Kiellinie anzugeben. Einbauhinweise zur Erzielung einer möglichst geringen Empfindlichkeit gegen andere typische Schiffsbewegungen sind mitzuliefern.

Artikel 3

Operationelle Mindestanforderungen an Wendeanzeiger

3.1. Zugriff auf den Wendeanzeiger

- 3.1.1. Der Wendeanzeiger muss spätestens 4 Minuten nach dem Einschalten betriebsbereit sein und innerhalb der geforderten Genauigkeitsgrenzen arbeiten.
- 3.1.2. Die Einschaltung ist optisch anzuzeigen. Die Beobachtung und die Bedienung des Wendeanzeigers müssen gleichzeitig möglich sein.
- 3.1.3. Drahtlose Fernbedienungen sind nicht erlaubt.

3.2. Anzeige der Wendegeschwindigkeit

- 3.2.1. Die Anzeige der Wendegeschwindigkeit muss analog, vorzugsweise auf einer kreisförmigen Skala mit dem Nullpunkt im oberen Teil, oder mit Hilfe einer numerischen Anzeige erfolgen, mit deutlicher Angabe der Wendeseite.
- 3.2.2. Die Anzeigeskala muss mindestens 20 cm lang sein und kann entweder kreisförmig oder gestreckt ausgeführt sein. Gestreckte Skalen dürfen nur horizontal angeordnet sein.

3.3. Messbereiche

- 3.3.1. Wendeanzeiger können mit nur einem oder mit mehreren Messbereichen ausgestattet sein. Folgende Messbereiche werden empfohlen:
 - a) 30 Grad/Minute
 - b) 60 Grad/Minute
 - c) 90 Grad/Minute
 - d) 180 Grad/Minute
 - e) 300 Grad/Minute

3.4. Genauigkeit der angezeigten Wendegeschwindigkeit

- 3.4.1. Der angezeigte Wert darf weder mehr als 2 % des Bereichsendwertes bzw. nicht mehr als 10 % vom wahren Wert abweichen. Der jeweils größere Wert ist zu berücksichtigen (siehe Anlage 4).

3.5. Empfindlichkeit

- 3.5.1. Die Ansprechschwelle darf eine Winkelgeschwindigkeitsänderung von 1 % des eingestellten Bereiches nicht überschreiten.

3.6. Funktionsüberwachung

- 3.6.1. Wenn der Wendeanzeiger nicht innerhalb der geforderten Genauigkeitsgrenzen arbeitet, muss dies durch ein Kontrollsignal angezeigt werden.
- 3.6.2. Wenn ein Kreisel benutzt wird, muss eine kritische Verringerung der Kreiseldrehzahl mit einer Anzeige signalisiert werden. Kritisch ist eine Verringerung der Kreiseldrehzahl, die 10 % Rückgang der Genauigkeit bewirkt.

3.7. Unempfindlichkeit gegen andere typische Schiffsbewegungen

- 3.7.1. Rollbewegungen des Schiffes bis zu 10 Grad bei Wendegeschwindigkeiten bis zu 4 Grad/Sekunde dürfen keine über die Toleranzgrenzen hinausgehenden Messfehler verursachen.

- 3.7.2. Stoßförmige Belastungen, wie sie zum Beispiel beim Anlegen auftreten können, dürfen keine über die Toleranzgrenzen hinausgehenden Messfehler verursachen.

3.8. Unempfindlichkeit gegen magnetische Felder

- 3.8.1. Der Wendeanzeiger muss unempfindlich sein gegen Magnetfelder, die üblicherweise an Bord von Schiffen oder in ihrer Umgebung auftreten können.

3.9. Tochtergeräte

- 3.9.1. Tochtergeräte müssen alle Anforderungen erfüllen, die an Wendeanzeiger gestellt werden.

Artikel 4

Anforderungen an die Konstruktion von Wendeanzeigern

4.1. Betrieb

- 4.1.1. Alle Bedienorgane müssen so angebracht sein, dass während ihrer Betätigung keine Anzeige des Geräts abgedeckt wird und die Radarfahrt ohne Einschränkung möglich bleibt.
- 4.1.2. Alle Bedienorgane und Anzeigen müssen mit einer blendungsfreien, für alle Lichtverhältnisse geeigneten Beleuchtung ausgerüstet sein, die mit einer unabhängigen Einsteller stufenlos bis auf Null eingestellt werden kann.
- 4.1.3. Der Betätigungssinn von Bedienorganen muss so sein, dass Betätigungen nach rechts oder nach oben eine positive und Betätigungen nach links oder nach unten eine negative Auswirkung auf die Stellgröße haben.
- 4.1.4. Wenn Drucktasten benutzt werden, müssen diese so gestaltet sein, dass sie auch durch Ertasten gefunden und betätigt werden können. Außerdem müssen sie einen deutlich hörbaren Druckpunkt haben.

4.2. Dämpfungseinrichtungen

- 4.2.1. Das Sensorsystem muss kritisch bedämpft sein. Die Dämpfungszeitkonstante (63 % des Endwertes) darf 0,4 Sekunden nicht überschreiten.
- 4.2.2. Die Anzeige muss kritisch bedämpft sein. Es darf ein Bedienorgan zur zusätzlichen Vergrößerung der Anzeigebedämpfung vorhanden sein. Keinesfalls darf die Dämpfungszeitkonstante 5 Sekunden überschreiten.

4.3. Anschluss von Zusatzgeräten

- 4.3.1. Wenn der Wendeanzeiger eine Möglichkeit zum Anschluss von Tochteranzeigen oder ähnlichem besitzt, muss das Ausgangssignal der Wendegeschwindigkeit als elektrisches Signal zur Verfügung stehen.
- Das Signal muss galvanisch von Masse getrennt und als Analogspannung mit $20 \text{ mV/Grad} \pm 5 \%$ und einem Innenwiderstand von maximal 100 Ohm verfügbar sein.
- 4.3.2. Die Polarität muss positiv für Steuerborddrehung und negativ für Backborddrehung des Schiffes sein.
- 4.3.3. Die Ansprechschwelle bei Kursänderung darf einen Wert von 0,3 Grad/min nicht überschreiten. Der Nullpunktfehler darf im Temperaturbereich von 0 bis + 40 °C einen Wert von 1 Grad/min nicht überschreiten.
- 4.3.4. Bei eingeschaltetem Wendeanzeiger und bewegungsloser Aufstellung des Sensors darf die Störspannung im Ausgangssignal, gemessen hinter einem Tiefpassfilter mit 10 Hz Bandbreite, 10 mV nicht überschreiten.
- 4.3.5. Das Wendegeschwindigkeitssignal muss mit einer nicht über die Grenzen nach Artikel 4.2., Punkt 4.2.1. hinausgehenden Bedämpfung verfügbar sein.
- 4.3.6. Zum Schalten eines externen Alarms muss ein Schaltkontakt vorhanden sein. Dieser Schaltkontakt muss galvanisch vom Wendeanzeiger getrennt sein.
- 4.3.7. Der externe Alarm muss durch Schließen des Schaltkontakts jeweils aktiviert werden, wenn
- a) der Wendeanzeiger ausgeschaltet ist, oder
 - b) der Wendeanzeiger nicht betriebsbereit ist, oder
 - c) die Funktionsüberwachung wegen eines unzulässig hohen Fehlers (Artikel 3.6, Punkt 3.6.1.) angesprochen hat.

Kapitel V

PRÜFBEDINGUNGEN UND PRÜFVERFAHREN FÜR WENDEANZEIGER

Artikel 1

Prüfbedingungen für Wendeanzeiger

1.1. Sicherheit, Belastungsfähigkeit und Störemissionen

- 1.1.1. Die Prüfung der Stromversorgung, der Sicherheit, der gegenseitigen Beeinflussung von Bordgeräten, des Kompasschutzabstandes, der klimatischen Belastbarkeit, der mechanischen Belastbarkeit, der Umweltbelastung und der Lärmemission erfolgt entsprechend der IMO

Publikation "CEI 945 Marine Navigational Equipment General Requirements".

1.2. Abgestrahlte Funkstörungen und elektromagnetische Verträglichkeit

1.2.1. Die Messungen der abgestrahlten Funkstörungen werden entsprechend der "ICE Publication 945 Marine Navigational Equipment Interference" im Frequenzbereich von 30 MHz bis 2000 MHz durchgeführt.

Ferner müssen alle anderen Anforderungen nach Kapitel IV, Punkt 2.2.1. erfüllt werden.

1.2.2. Die Anforderungen nach Kapitel IV, Punkt 2.2.2. an die elektromagnetische Verträglichkeit müssen erfüllt sein.

1.3. Prüfverfahren

1.3.1. Die Wendeanzeiger werden unter Nennbedingungen und unter Extrembedingungen betrieben und geprüft. Dabei werden die Betriebsspannung und die Umgebungstemperatur bis zu den vorgeschriebenen Grenzen verändert.

Außerdem werden Funksender zur Erzeugung der Grenzfeldstärken in der Umgebung des Wendeanzeigers betrieben.

1.3.2. Unter den Bedingungen nach vorstehendem Punkt 1.3.1. muss der Anzeigefehler innerhalb der in Anlage 4 dargestellten Toleranzgrenzen liegen. Alle anderen Anforderungen müssen ebenfalls erfüllt werden.

Kapitel VI

VORSCHRIFTEN FÜR DEN EINBAU UND DIE FUNKTIONSPRÜFUNG VON NAVIGATIONSRADARANLAGEN UND WENDEANZEIGERN IN DER DONAUSCHIFFFAHRT

Artikel 1

Vorschriften für den Einbau von Navigationsradaranlagen und Wendeanzeigern in der Donauschifffahrt

1.1. Ziel der Vorschriften

1.1.1. Mit diesen Vorschriften soll sichergestellt werden, dass Radaranlagen und Wendeanzeiger im Interesse der Sicherheit und der Gewährleistung von normalen Bedingungen für die Radarfahrt auf der Donau nach optimalen technischen und ergonomischen Gesichtspunkten eingebaut und einer fachgerechten Funktionsprüfung unterzogen werden.

1.2. Zulassung zum Betrieb

- 1.2.1. Um eine sichere Radarfahrt unter beschränkten Sichtverhältnissen auf der Donau zu gewährleisten, dürfen nur Geräte eingebaut werden, die nach den geltenden Vorschriften der Donaukommission zum Betrieb zugelassen sind und eine Zulassungsnummer tragen.

1.3. Anerkannte Fachfirmen

- 1.3.1. Der Einbau oder Austausch, die Reparatur und Wartung von Radaranlagen und Wendeanzeigern darf nur von durch die zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten der Donaukommission anerkannten Fachfirmen erfolgen.
- 1.3.2. Die Anerkennung kann von der zuständigen Behörde befristet ausgesprochen werden. Sie kann (durch dieselbe Behörde) widerrufen werden, wenn die Voraussetzungen nach Artikel 1.1 nicht mehr vorliegen.
- 1.3.3. Die zuständige Behörde teilt der Donaukommission die von ihr anerkannten Fachfirmen (mit Angabe von Adresse, Fax, Telefon, Telex) rechtzeitig schriftlich mit.

1.4. Vorschriften für Bordstromversorgung

- 1.4.1. Die Stromzuführungen für Radaranlagen und Wendeanzeiger müssen jeweils eine eigene Absicherung haben und möglichst ausfallsicher sein.

1.5. Einbau der Radarantenne

- 1.5.1. Die Radarantenne soll so nahe wie möglich über der Schiffslängsachse eingebaut werden. Im Strahlungsbereich der Antenne soll sich kein Hindernis befinden, das Fehlechos oder unerwünschte Abschattungen verursachen kann; gegebenenfalls muss die Antenne auf dem Vorschiff installiert werden. Die Aufstellung und die Befestigung der Radarantenne in der Betriebsposition müssen so stabil sein, dass die Radaranlage mit der geforderten Genauigkeit arbeiten kann.

Die Radarantenne muss so eingebaut werden, dass die Strahlungskeule eine Höhe von 2,5 m über dem Deck des Brückenniveaus oder der für Mannschaft und Passagiere zugänglichen Ebenen, die sich in unmittelbarer Nähe der Radarantenne befinden, nicht unterschreitet.

- 1.5.2. Nachdem der Einbauwinkelfehler korrigiert worden ist, darf nach dem Einstellen des Radarbildes die Abweichung zwischen Vorauslinie und Schiffslängsachse nicht größer als 1 Grad sein.

1.6. Einbau des Radarsichtgerätes und des Bedienteils

- 1.6.1. Radarsichtgerät und Bedienteil müssen im Steuerhaus so eingebaut werden, dass die Auswertung des Radarbildes und die Bedienung der Radaranlage mühelos möglich sind. Die azimutale Anordnung des Radarbildes muss mit

der natürlichen Lage der Umgebung übereinstimmen. Halterungen und verstellbare Konsolen sind so zu konstruieren, dass sie in jeder Lage ohne Eigenschwingung arretiert werden können.

- 1.6.2. Während der Radarfahrt darf künstliches Licht keine Reflexionen in Richtung des Schiffsführers, der mit Radar fährt, hervorrufen.
- 1.6.3. Wenn die Bedienteile nicht im Sichtgerät eingebaut sind, müssen sie sich in einem Gehäuse befinden, das nicht mehr als 1 m vom Bildschirm entfernt angeordnet sein darf. Drahtlose Fernbedienungen sind nicht erlaubt.
- 1.6.4. Falls Tochtergeräte eingebaut werden, unterliegen sie den Anforderungen, die für Navigationsradaranlagen gelten.

1.7. Einbau des Wendeanzeigers

- 1.7.1. Der Sensorteil ist möglichst mittschiffs, horizontal und auf die Schiffslängsachse ausgerichtet einzubauen.
Der Einbauort soll möglichst schwingungsfrei sein und geringen Temperaturschwankungen unterliegen. Das Anzeigegerät ist möglichst über dem Radarsichtgerät einzubauen.
- 1.7.2. Falls Tochtergeräte eingebaut werden, unterliegen sie den Anforderungen, die für Wendeanzeiger gelten.

1.8. Einbau- und Funktionsprüfung

- 1.8.1. Vor der ersten Inbetriebnahme nach dem Einbau, bei Erneuerungen bzw. Verlängerungen des Schiffsattests sowie nach jedem Umbau am Schiff, der die Betriebsverhältnisse dieser Anlagen beeinträchtigen könnte, muss von der zuständigen Behörde oder von einer nach Artikel 1.3. anerkannten Fachfirma eine Einbau- und Funktionsprüfung durchgeführt werden.
- 1.8.2. Dabei müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:
 - a) Die Stromversorgung ist mit einer eigenen Absicherung versehen.
 - b) Die Betriebsspannung liegt innerhalb der Toleranz (siehe Kapitel II, Artikel 2.3. und Kapitel IV Artikel 2).
 - c) Die Kabel und deren Verlegung entsprechen den auf der Donau geltenden technischen Vorschriften.
 - d) Die Antennendrehzahl beträgt mindestens 24 pro Minute.
 - e) Im Strahlungsbereich der Antenne ist an Bord kein Hindernis vorhanden, das die Navigation beeinträchtigt.
 - f) Der Sicherheitsschalter für die Antenne ist betriebsbereit.
Dies gilt nicht für Radaranlagen, die vor dem 01. Januar 1990 zugelassen wurden.
 - g) Sichtgeräte, Wendeanzeiger und Bedienteile sind ergonomisch günstig angeordnet.

- h) Die Vorauslinie am Radarschirm weicht höchstens 1 Grad von der Schiffslängsachse ab.
- i) Die Genauigkeit der Entfernungs- und Azimutdarstellung entspricht den Anforderungen (Messung anhand von bekannten Zielen).
- j) Die Linearität im Nahbereich (Schub- und Schleppbetrieb) ist zufriedenstellend.
- k) Die darstellbare Mindestentfernung beträgt ≤ 15 m.
- l) Der Bildmittelpunkt ist sichtbar und nicht größer im Durchmesser als 1 mm.
- m) Fehlechos durch Reflexionen und unerwünschte Abschattungen im Vorausbereich, die die Sicherheit der Schifffahrt beeinträchtigen können, sind nicht vorhanden ,
- n) Seegangs- und Regenechounterdrückung (STC- und FTC-Regler) und ihre Einstellvorrichtungen sind betriebsbereit.
- o) Die Verstärkerregler sind betriebsbereit.
- p) Bildschärfe und Auflösung entsprechen den Anforderungen.
- q) Die Wenderichtung des Schiffes entspricht der Anzeige auf dem Wendeanzeiger und die Nullstellung bei Geradeausfahrt entspricht der tatsächlichen Lage.
- r) Eine Empfindlichkeit der Radaranlage gegen Aussendungen der Bordfunkanlage oder gegen andere Störquellen an Bord ist nicht vorhanden.
- s) Eine Beeinträchtigung anderer Bordgeräte durch die Radaranlage und/oder den Wendeanzeiger ist nicht gegeben.
- t) Die Mindestgröße des effektiven Bilddurchmessers der Radaranlage beträgt 250 mm.
- u) Die Radaranlage kann bei relativer Bewegung eingesetzt werden.
- v) Die Wendegeschwindigkeit kann numerisch angezeigt werden. Diese Vereinheitlichung ermöglicht es den Firmen, für Fluss-See-Schiffe, darunter auch für Donauschiffe geeignete Radaranlagen herzustellen.

1.9. Bescheinigung über Einbau und Funktion

- 1.9.1. Nach erfolgreicher Prüfung nach Artikel 1.8. stellt die zuständige Behörde (oder die von ihr anerkannte Fachfirma) eine Bescheinigung nach anliegendem Muster (Anlage 5) aus. Diese Bescheinigung ist ständig an Bord mitzuführen.
- 1.9.2. Bei Nichterfüllung der Prüfbedingungen wird eine Mängelliste erstellt. Eine eventuell noch vorhandene Bescheinigung wird eingezogen bzw. durch die anerkannte Fachfirma der zuständigen Behörde übersandt.

GRUNDSÄTZLICHE TECHNISCHE MERKMALE VON RADARANLAGEN IN DER DONAUSCHIFFFAHRT

1) Ausgangsleistung der Radaranlage

Typ	Höchstleistung (kW)
Fluss	<10
Hobby	<5

2) Betriebsfrequenzbereich der Radaranlage

9200-9500 MHz

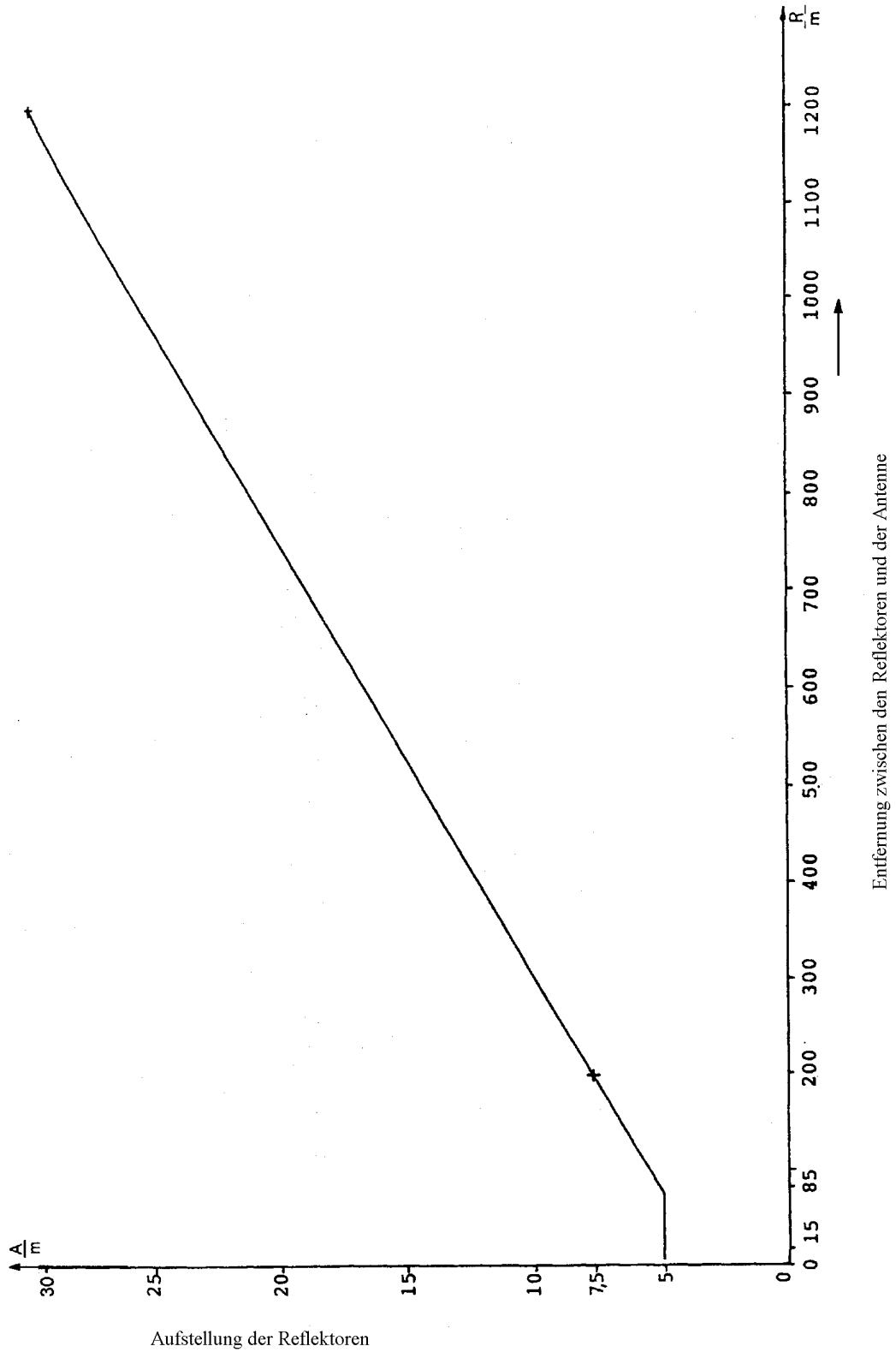
3) Typische technische Merkmale von Bordradaranlagen

Merkmale	Typische Kenndaten
Antenne (Senden/Empfangen)	
Breite der Hauptkeule (- 3 dB) (Grad)	
Waagrecht	0,95
Senkrecht	26,0
Dämpfung der Nebenzipfel (dB)	
innerhalb von $\pm 10^\circ$	>25
außerhalb von $\pm 10^\circ$	>32
Verstärkung (dB)	30
Antennendrehzahl pro Minute	30
Sender	
Höchstleistung (kW)	5
Frequenz (MHz)	9410 \pm 30
Impulslänge (μ sec)	0,05; 0,18; 0,5
Impulsfrequenz (Hz)	1000 - 3000
Empfänger	
Frequenz des Zwischenverstärkers (MHz)	50
Frequenzbereich des Zwischenverstärkers (MHz)	15-25
Geräuschkoeffizient des Empfängers (dB)	6

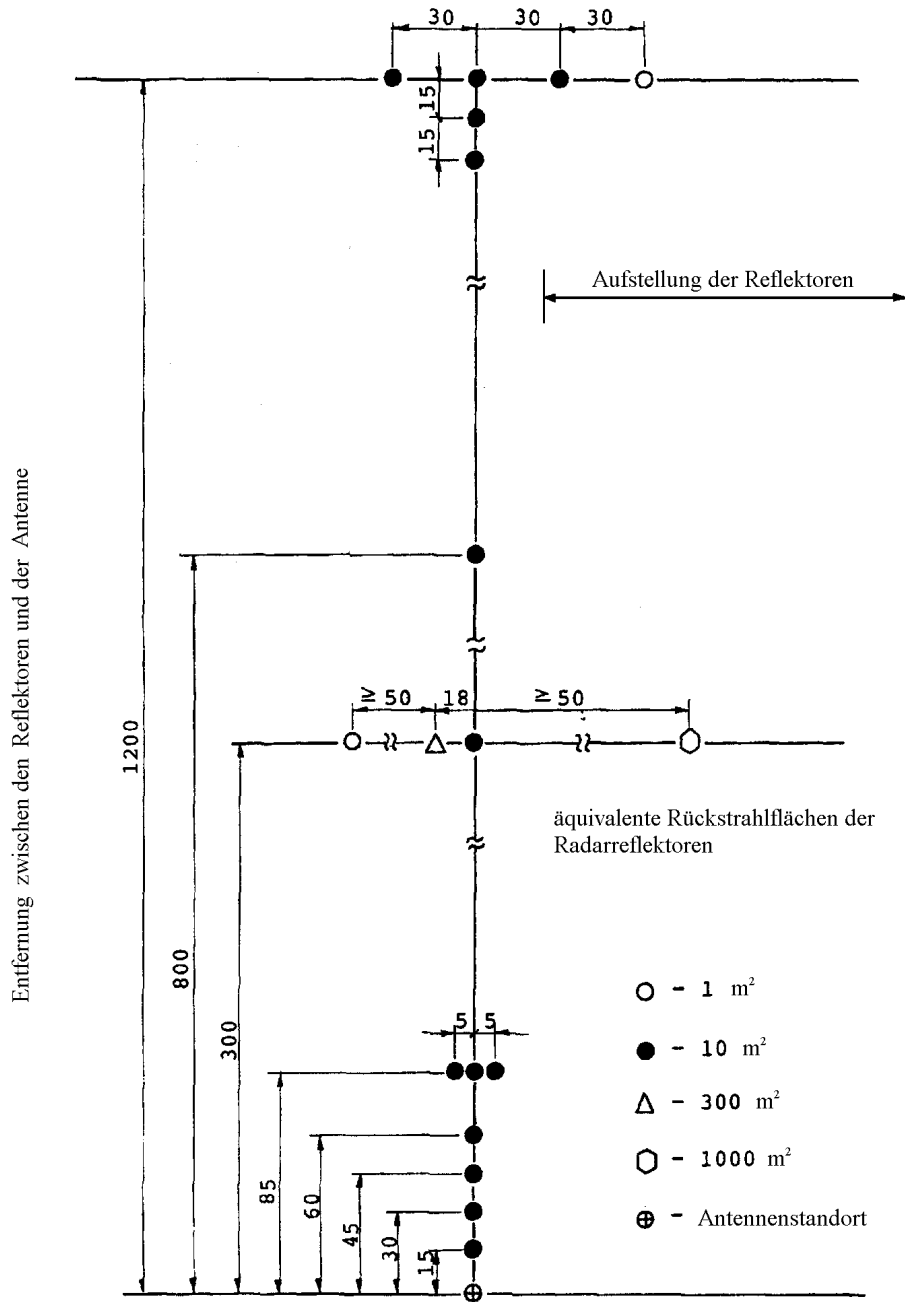
4) Technische Merkmale von Bordradaranlagen für Hobbyzwecke

Merkmale	Höchstwerte	Mindestwerte
<i>Antenne (Senden/Empfangen)</i>		
Breite der Hauptkeule (- 3 dB) (Grad)		
Waagrecht	6,2	1,8
Senkrecht	30	22
Dämpfung der Nebenzipfel (dB)		
innerhalb von $\pm 10^\circ$	27	>20
außerhalb von $\pm 10^\circ$	30	>25
Verstärkung (dB)	27	21
Antennendrehzahl pro Minute	24	24
<i>Sender</i>		
Höchstleistung (kW)	10	1,5
Frequenz (MHz)	$9\,445 \pm 30$	9410 ± 30
Impulslänge (μ sec)	1,2	0,08
Impulsfrequenz (Hz)	3600	375
<i>Empfänger</i>		
Frequenz des Zwischenverstärkers (MHz)	60	45
Frequenzbereich des Zwischenverstärkers (MHz)	25	2,5
Geräuschkoeffizient des Empfängers (dB)	8	4

Winkelauflösungsvermögen in der Messbereichen
bis einschließlich 1.200 m

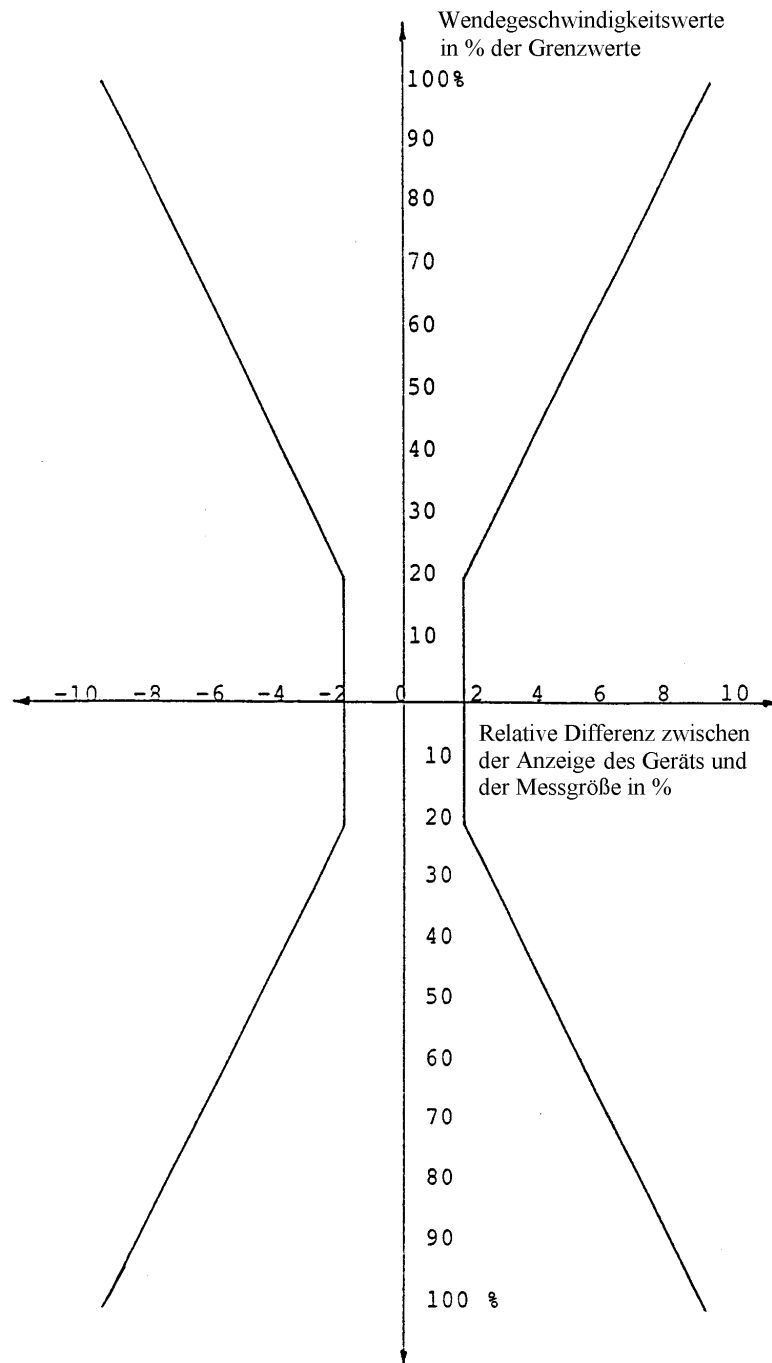


Messfeld für die Bestimmung des Auflösungsvermögens von Radarlagen



Bemerkung: Alle Entfernungen sind in Metern angegeben

Zulässige Grenzwerte der Fehlertoleranz bei
der Anzeige von Wendeanzeigern



**Bescheinigung
über Einbau und Funktion
von Radaranlage und Wendeanzeiger**

Art/Name des Schiffes: _____

Amtliche Schiffsnummer: _____

Schiffseigner: _____

Name: _____

Anschrift: _____

Telefon: _____ Fax: _____

Radargeräte: _____ Anzahl: _____

lfd. Nr.	Bezeichnung	Typ	Zulassungsnummer	Frist	Seriennummer

Wendeanzeiger: _____ Anzahl: _____

lfd. Nr.	Bezeichnung	Typ	Zulassungsnummer	Frist	Seriennummer

Hiermit wird bescheinigt, dass Radaranlagen und Wendeanzeiger dieses Schiffes den Anforderungen an Einbau und Funktion von Navigationsradaranlagen und Wendeanzeigern an Bord von Donauschiffen entsprechen.

Anerkannte Fachfirma

Name: _____

Anschrift: _____

Telefon: _____ Fax: _____

Stempel _____ Ort _____ Datum _____

Unterschrift

Ausstellende Behörde

Name: _____

Anschrift: _____

Telefon: _____ Fax: _____