

5. Prepare for stopping manoeuvre
6. Manoeuvre with care and observe changes of distances.

Der Fall 2 wird auch noch in den Bereich „Kollisionsrisiko entwickelt sich“ ( $dS = 4.56$ ) eingestuft; die Empfehlungen allerdings haben eine andere Priorität und unterscheiden sich wegen anderer Radarmaßwerte und daraus abzuleitender anderer Interaktionen wie folgt:

1. Check last minute manoeuvre
2. Check stopping manoeuvre
3. bis 6. wie Fall 1.

Im Fall 3 wird wegen  $dS = 1.43$  mit einer „WARNUNG“ auf die sich *entwickelnde Kollisionsgefahr* aufmerksam gemacht. Die Fälle 4, 5 und 6 sind wegen  $dS = -0.67$  bzw.  $dS = -2.86$  bzw.  $dS = -4.34$  bereits in der Stufe 5: „Kollisionsgefahr besteht“. Alle von ANRIS bewerteten kritischen Bereiche von RNG, dP, TCPA und CPA sind erreicht bzw. unterschritten.

ANRIS erzeugt die schon bekannten Regeln für diese Zustände (Fälle 3 bis 5). Abschließend sollen einige Fallbeispiele im Betriebszustand „Fahrwasser“ dargestellt werden (Tab. 7).

Die Grenzwerte liegen bei  $CPA < 0.15$  sm;  $TCPA < 7$  min.;  $RNG < 0.4$  sm.

Daraus ergibt sich die in Abb. 5 wieder gegebene Einstufung in die einzelnen Gruppen.

Auch im Betriebszustand „Fahrwasser“ bestätigen sich die in ANRIS festgelegten kritischen Grenzwerte einzelner Parameter und die daraus resultierende interaktive Gefahrenbewertung. Der Einstufung von Hilgert wurden hier ergänzend die beiden Stufen

Stufe 6: „Akute Kollisionsgefahr!!“

und

Stufe 7: „Kollision unvermeidbar!!!“ hinzugefügt.

### Zusammenfassung

In der Studie „Human Error und Risikofrüherkennung“ [2] wurden verschiedene Kollisionen mit Hilfe von ANRIS analysiert und die Gefahrengrenzwerte ermittelt, bei denen, da keine rechtzeitigen Handlungen zur Gefahrenabwehr eingeleitet wurden, die Schiffe tatsächlich kollidiert sind. ANRIS berechnete u. a. den relativen SICHERHEITSWERT und den ALARMWERT.

Der relative Sicherheitswert (SQ) gibt den aktuellen Sicherheitsstatus des Prozesses in Prozent wieder, der, verglichen mit dem unter dem jeweiligen Betriebszustand erreichbaren Status „guter Seemannschaft“, vorliegt.

Für die Prozeßsteuerung gilt:

SQ groß; möglichst nahe 100 %!

Der Alarmwert (AL) ist eine sich dynamisch bildende Sicherheitsgrenze für den Gesamtprozeß. Je größer die Differenz  $dS$  zwischen AL und SQ, desto größer ist die Gefahr.

Für die Prozeßsteuerung gilt:

AL sehr viel kleiner als SQ!

Als Prozeßzustand, bei dem mit großer Wahrscheinlichkeit eine Kollision eintritt, wenn nicht gehandelt wird, konnte ermittelt werden:

$SQ < 96$

$dS < 0$ .

Dieser Punkt lag bezüglich der Zeit in allen Fällen 3-5 Minuten vor einem Seeunfall. Die hier aufgeführten Fallbeispiele und die Ergebnisse der untersuchten Seeunfälle weisen eine hohe Übereinstimmung auf. Die von Hilgert vorgeschlagenen Grenzen bzw. Gefahrenstufen konnten durch ANRIS weitgehend bestätigt werden.

Damit ist es möglich, mit einem einzigen Parameter  $dS$  („Differenzsicherheitswert“) für das gesamte Spektrum von Begegnungssituationen in unterschiedlichen Betriebszuständen aus der Sicht der Warnung vor Kollisionsgefahren eine ab-

Fallbeispiele BZ: Küstennähe	RNG dP TCPA CPA Radar-Meßwerte				SQ CO AL dS ANRIS-Sicherheitsparameter			
	1	0.5	0	8	0.2	98.2	7.0	84.9
2	0.35	0	7	0.19	95.6	19.6	98.0	-2.42
3	0.35	0	12	0.1	96.5	16.6	95.4	1.11
4	0.35	5	12	0.1	98.2	9.6	88.0	10.2
5	0.3	5	7	0.1	97.4	12.6	91.6	5.71
6	0.8	0	7	0.1	96.5	13.9	93.5	2.94
7	0.3	0	5	0.2	96.5	15.7	94.8	1.69
8	0.2	0	3	0.1	94.7	20.1	99.2	-4.53
9	0.2	0	3	0.2	95.6	16.2	96.0	-0.44
10	0.2	0	3	0.0	93.8	20.8	101.0	-6.73
11	0.0	0	1	0.0	93.0	21.7	102.0	-9.09

Tabelle 7: Fallbeispiele im Betriebszustand „Fahrwasser“

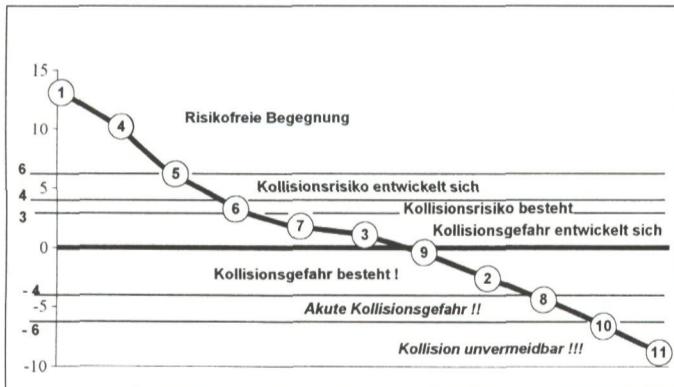


Abb. 5: ANRIS-bewertete Gefahrenstufen im Betriebszustand „Fahrwasser“

# ANCHORS CHAINS

**1/2" up to 4 1/2", U2/U3 from STOCK!**

G. J. Wortelboer jr. B.V.  
P.O. Box 5003  
3008 AA Rotterdam,  
Nederland  
Tel.: 31 10 4292222  
Fax.: 31 10 4296459  
Telex: 28393 GJWNL

# WORTELBOER