

Navigation

Begriffe, Abkürzungen, Formelzeichen, graphische Symbole

DIN
13 312

Navigation; concepts, abbreviations, letter symbols, graphical symbols

Ersatz für Ausgabe 12.83

Diese Norm wurde in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Hamburg, dem Deutschen Wetterdienst, Seewetteramt Hamburg, der Deutschen Gesellschaft für Ortung und Navigation e.V. (DGON), Düsseldorf, dem Marineunterstützungskommando, Abt. Betrieb und Technik, Wilhelmshaven, der Verkehrsfliegerschule der Deutschen Lufthansa AG, Bremen, und Dozenten der nautischen Lehranstalten in der Bundesrepublik Deutschland aufgestellt.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	9 Zeitbegriffe	20
2 Zweck	2	9.1 Allgemein gebräuchliche Zeitbegriffe	20
3 Besondere Einheiten in der Navigation	2	9.2 Für die Navigation gebräuchliche weitere Zeitbegriffe	21
3.1 Längeneinheit	2	9.3 Angabe und Schreibweise von Zeitpunkten und Zeitspannen	22
3.2 Geschwindigkeitseinheit	2	10 Astronomische Navigation	23
3.3 Winkleinheit	2	10.1 Himmelskoordinaten; Punkte, Linien und Winkel an der Himmelskugel	23
4 Bezugsrichtungen, Kurse, Peilungen, Beschickungen	3	10.2 Astronomische Höhenbeobachtungen	27
4.1 Bezugsrichtungen	3	10.3 Graphische Symbole und Abkürzungen für Gestirne, Sextantablesungen und Kimmabstände	29
4.2 Kurse	3	10.4 Schreibweise von Breiten und Längen, Deklinationen und Stundenwinkeln sowie von Höhen und Azimuten	30
4.3 Peilungen	5	11 Radarzeichnen, Plotten in der Seefahrt	31
4.4 Beschickungen	6	11.1 Zeichen der durch Echoanzeigen erfaßten Objekte	31
5 Einfluß von Wind und Strom in der Seefahrt ...	9	11.2 Zeitangaben im Radarbild	31
5.1 Vektoren der Luft- und Wasserströmung sowie der Schiffsbewegung	9	11.3 Kurse und Geschwindigkeiten im Radarbild ..	31
5.2 Beträge von Geschwindigkeiten	10	11.4 Graphische Symbole für Objektbewegungen in der zeichnerischen Auswertung des Radarbildes	32
5.3 Richtungen	10	11.5 Kleinster Abstand (Passierabstand)	32
5.4 Distanzen	11	12 Kompaßlehre	33
6 Winddreiecke in der Luftfahrt	11	12.1 Kreiselkompaß	33
6.1 Beträge von Geschwindigkeiten, Richtungen ..	11	12.2 Richtunghaltender Kreisel	33
6.2 Winkel	11	12.3 Magnetkompaß	34
6.3 Distanzen	12	13 Gezeiten	35
6.4 Komponenten am Winddreieck	12	13.1 Allgemeine Begriffe	35
6.5 Eckpunkte des Winddreiecks	12	13.2 Tiefenangaben	35
6.6 Graphische Symbole im Winddreieck	12	13.3 Mondphasen und Alter der Gezeit	35
7 Geographische Koordinaten, Orte, Distanzen und Linien; graphische Symbole	13	13.4 Gezeitenhöhen und -zeiten	36
7.1 Geographische Koordinaten eines Ortes, Distanzen	13	14 Besondere Benennungen und Abkürzungen für den Navigationsflugplan	37
7.2 Orte und Linien auf der Erdkugel und in Navigationskarten	15	14.1 Masse	37
7.3 Graphische Symbole für Standlinien und Positionen	17	14.2 Kraftstoffmenge	37
8 Für die Reise bedeutsame Begriffe	18	14.3 Flughöhe	37
8.1 Orte auf der Erdoberfläche	18	14.4 Flugzeit	38
8.2 Distanzen	18	14.5 Weitere Benennungen für die Flugplanung ...	38
8.3 Kurse	18	Zitierte Normen und andere Unterlagen	39
8.4 Versetzungen	18	Stichwortverzeichnis	40
8.5 Wegpunktnavigation	19		

Fortsetzung Seite 2 bis 45

Normenausschuß Einheiten und Formelgrößen (AEF) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT) im DIN
Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN

1 Anwendungsbereich

Diese Norm ist für die Navigation in der See- und Luftfahrt anzuwenden. Sie kann auch für die Navigation in der Raumfahrt und im Landverkehr angewendet werden.

Unter Navigation werden Maßnahmen zur Fahrzeugführung verstanden – Beobachtungen, Messungen und Auswertungsmethoden –, mit deren Hilfe ermittelt wird,

- a) wo sich das Fahrzeug befindet,
- b) wohin das Fahrzeug gelangen würde, wenn keine seine Bewegung verändernden Maßnahmen ergriffen werden, und
- c) was zu tun ist, um ein gewünschtes Ziel sicher zu erreichen, gegebenenfalls auf einem vorgegebenen Weg.

2 Zweck

Die Norm enthält Begriffe, Abkürzungen und graphische Symbole, die in der See- und Luftfahrt angewendet werden, für ausgewählte physikalische Größen auch Formelzeichen.

Abkürzungen sind in der Navigation üblich und dienen der vereinfachten Darstellung der Begriffe. Sie sollen durch diese Norm vereinheitlicht werden.

Da Abkürzungen meistens aus mehreren Buchstaben bestehen, sind sie nur in wenigen Fällen auch als Formelzeichen geeignet. Ist eine Abkürzung für eine Größenbenennung mit dem Formelzeichen identisch, wird nur dieses angegeben. Im übrigen werden Formelzeichen neben den Abkürzungen dort aufgeführt, wo sie für mathematische Ausdrücke benötigt werden.

Für die Seefahrt werden deutsche und englische Benennungen und Abkürzungen aufgeführt. Gegenstand der Norm sind hier nur die der deutschen Sprache entnommenen Benennungen und Abkürzungen.

ANMERKUNG: Die (kursiv gesetzten) englischen Benennungen und Abkürzungen für die Seefahrt dienen nur der Information. Sie sind englischen und amerikanischen Navigationslehrbüchern und dem Hydrographic Dictionary der International Hydrographic Organization (IHO) entnommen.

Die für die Luftfahrt geltenden Benennungen und Abkürzungen werden englisch und, soweit vorhanden, deutsch aufgeführt. In der Verkehrsflughahrt werden nur englische Benennungen und Abkürzungen verwendet.

3 Besondere Einheiten in der Navigation

Nr	Benennung	Einheiten- zeichen	Definition, Bemerkungen
3.1	Längeneinheit Seemeile <i>(international) nautical mile</i>	sm NM	1 sm = 1852 m Die Seemeile ist keine gesetzliche Einheit, in der See- und Luftfahrt wegen internationaler Vereinbarungen aber zugelassen (Gesetz über Einheiten im Meßwesen vom 22. Febr. 1985).
3.2	Geschwindigkeitseinheit Knoten <i>knot, knots</i>	kn kt, kts	$1 \text{ kn} = 1 \text{ kt} = 1 \frac{\text{sm}}{\text{h}} = 1852 \frac{\text{m}}{\text{h}}$ Der Knoten ist keine gesetzliche Einheit, in der See- und Luftfahrt wegen internationaler Vereinbarungen aber zugelassen (Gesetz über Einheiten im Meßwesen vom 22. Febr. 1985).
3.3	Winkleinheit Grad <i>degree</i> Minute <i>minute</i>	° ° ' '	$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$ $1' = \frac{1^\circ}{60}$ Siehe DIN 1301 Teil 1 und DIN 1315 Es wird empfohlen, in der Navigation Winkel in Grad und dezimal unterteilten Minuten anzugeben (siehe Nr 10.4).

4 Bezugsrichtungen, Kurse, Peilungen, Beschickungen

Nr	Seefahrt		Luftfahrt			Definition, Bemerkungen
	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen
4.1 Bezugsrichtungen						
4.1.1	Nordrichtungen					Nordrichtungen sind horizontale Bezugsrichtungen.
4.1.1.1	rechtweisend Nord <i>true north</i>	rwN <i>TN</i>		True North rechtweisend Nord	TN rwN	Geographische Nordrichtung
4.1.1.2	mißweisend Nord <i>magnetic north</i>	mwN <i>MN</i>		Magnetic North mißweisend Nord	MN mwN	Richtung der Horizontalkomponente des erdmagnetischen Feldes
4.1.1.3	Magnetkompaß-Nord <i>compass north</i>	MgN <i>CN</i>		Compass North Kompaß-Nord	CN KN	In die Horizontalebene projizierte Richtung des Strahls vom Mittelpunkt der Kompaßrosenteilung zu ihrem Nordpunkt
4.1.1.4	Kreiselkompaß-Nord <i>gyro north</i>	KrN <i>GyN</i>				In die Horizontalebene projizierte, vom richtungsuchenden Kreiselssystem eingenommene Nordrichtung
4.1.1.5	Gitter-Nord <i>grid north</i>	GiN <i>GN</i>		Grid North Gitter-Nord	GN GiN	In der Projektionsebene: Richtung der Gitterlinien parallel zum Bezugsmeridian mit dessen nördlicher Orientierung
4.1.2	Rechtvorausrichtung <i>dead ahead</i>	rv				In die Horizontalebene projizierte, nach vorn orientierte Richtung der Fahrzeuflängsachse
4.2 Kurse						
Kurs ist ein in der Horizontalebene gemessener Winkel. Er wird von einer der unter Nr 4.1.1 angegebenen Bezugsrichtungen aus im Uhrzeigersinn von 000° bis 360° gezählt und in ganzen Graden dreistellig geschrieben (z. B. 075°).						
4.2.1	rechtweisender Kurs <i>true course</i> ¹⁾ <i>true heading</i> ¹⁾	rwK <i>TC</i> <i>TH</i>	α_{rw}	True Heading rechtweisender Steuerkurs	TH rwSK	Winkel zwischen rechtweisend Nord (True North) und der Rechtvorausrichtung des Fahrzeugs
4.2.2	mißweisender Kurs <i>magnetic course</i>	mwK <i>MC</i>	α_{mw}, z'	Magnetic Heading mißweisender Steuerkurs	MH mwSK	Winkel zwischen mißweisend Nord (Magnetic North) und der Rechtvorausrichtung des Fahrzeugs
4.2.3	Magnetkompaßkurs <i>compass course</i>	MgK <i>CC</i>	α_{Mg}, z	Compass Heading Kompaßkurs	CH KK	Winkel zwischen Magnetkompaß-Nord (Compass North) und der Rechtvorausrichtung des Fahrzeugs
4.2.3.1	Steuerkompaßkurs <i>steering compass course</i>	STK				Magnetkompaßkurs am Steuerkompaß
¹⁾ In der Seefahrt bedeutet „ course “ (C) den Soll-Kurs, „ heading “ (H) den jeweils augenblicklich anliegenden Kurs (Ist-Kurs).						

Nr	Seefahrt			Luftfahrt			Definition, Bemerkungen
	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	
4.2.3.2	Regelkompaßkurs <i>standard compass course</i>	RgK					Magnetkompaßkurs am Regelkompaß
4.2.3.3	Peilkompaßkurs <i>bearing compass course</i>	PIK					Magnetkompaßkurs am Peilkompaß
4.2.4	Kreiselkompaßkurs <i>gyro course</i>	KrK	α_{Kr}				Winkel zwischen Kreiselkompaß-Nord und der Richtung des Fahrzeugs
4.2.5				Grid Heading Gittersteuerkurs	GH GSK		Winkel zwischen Grid North und der Richtvorausrichtung des Fahrzeugs
4.2.6	Kurs durchs Wasser gekoppelt: <i>course to steer</i> beobachtet: <i>course steered</i>	KdW CTW	α_{Wa}				Winkel zwischen rechtweisend Nord und der Richtung des Weges durchs Wasser (siehe Nr 5.3.7)
4.2.7	Kurs über Grund <i>course over ground</i>	KÜG COG	α_G				Winkel zwischen rechtweisend Nord und der Richtung des Weges über Grund (siehe Nr 5.3.9)
4.2.7.1	Koppelkurs über Grund <i>course to make good, course of advance</i>	KÜG _k COA	α_k				Winkel zwischen rechtweisend Nord und der beabsichtigten Richtung des Weges über Grund
4.2.7.2	Kartenkurs <i>track</i>	KaK TR		True Course Kartenkurs	TC rwKaK		Winkel zwischen rechtweisend Nord (True North) und der der Navigationskarte entnehmbaren beabsichtigten Richtung des Weges über Grund
4.2.7.3	beobachteter Kurs über Grund <i>course made good, true track</i>	KÜG _b CMG TT	α_b	True Track rechtweisender Kurs über Grund	TT rwKÜG		Winkel zwischen rechtweisend Nord (True North) und der ermittelten Richtung des Weges über Grund
4.2.8				Magnetic Course geplanter mißweisender Kurs	MC mwKaK		Winkel zwischen Magnetic North und der beabsichtigten Richtung des Weges über Grund
4.2.9				Magnetic Track mißweisender Kurs über Grund	MT mwKÜG		Winkel zwischen Magnetic North und der ermittelten Richtung des Weges über Grund
4.2.10				Grid Course geplanter Gitterkurs	GC GKaK		Winkel zwischen Grid North und der beabsichtigten Richtung des Weges über Grund

Nr	Seefahrt			Luftfahrt			Definition, Bemerkungen
	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	
4.2.11				Grid Track Gitterkurs über Grund	GT GKÜG		Winkel zwischen Grid North und der ermittelten Richtung des Weges über Grund
4.3 Peilungen Peilung ist ein in der Horizontalebene gemessener Winkel. Er wird von einer der in Abschnitt 4.1 angegebenen Bezugsrichtungen aus im Uhrzeigersinn von 000° bis 360° gezählt und dreistellig geschrieben. Er wird auch noch halb- oder viertelkreisig gezählt (siehe Nr 10.4.3).							
4.3.1	Optische Peilungen						
4.3.1.1	rechtweisende Peilung <i>true bearing</i>	rwP					Winkel zwischen rechtweisend Nord und der in die Horizontalebene projizierten Richtung zum Objekt
4.3.1.2	mißweisende Peilung <i>magnetic bearing</i>	mwP					Winkel zwischen mißweisend Nord und der in die Horizontalebene projizierten Richtung zum Objekt
4.3.1.3	Magnetkompaßpeilung <i>compass bearing</i>	MgP					Winkel zwischen Magnetkompaß-Nord und der in die Horizontalebene projizierten Richtung zum Objekt
4.3.1.4	Kreiselkompaßpeilung <i>gyro bearing</i>	KrP					Winkel zwischen Kreiselkompaß-Nord und der in die Horizontalebene projizierten Richtung zum Objekt
4.3.1.5	Seitenpeilung <i>relative bearing</i>	SP					Winkel zwischen der Rechtsvorausrichtung des Fahrzeugs und der in die Horizontalebene projizierten Richtung zum Objekt; mit dem Zusatz Steuerbord (Stb) oder Backbord (Bb) ist halbkreisige Zählung (000° bis 180°) zulässig.
4.3.2	Funkpeilungen		<i>q</i>				
4.3.2.1	abgelesene Funkseitenpeilung <i>relative radio bearing</i>						Winkel zwischen der Rechtsvorausrichtung des Fahrzeugs und der vom Funkpeiler angezeigten Richtung, aus der die Funkwelle einzufallen scheint
4.3.2.2	beschickte Funkseitenpeilung <i>corrected relative radio bearing</i>		<i>p</i>	Relative Bearing Funkseitenpeilung	RB	<i>p</i>	Winkel zwischen der Rechtsvorausrichtung des Fahrzeugs und der Richtung, aus der die Funkwelle einfällt: $p = q + f$ (f siehe Nr 4.4.11).
4.3.2.3	abgelesene Kreisel-Funkpeilung <i>gyro radio bearing</i>	KrFuP					Summe aus KrK und abgelesener Funkseitenpeilung

ANMERKUNG: Wird am Fahrzeug gepellt, so handelt es sich um eine Eigenpeilung (bearing to station), peilt eine Station das Fahrzeug, so handelt es sich um eine Fremdpeilung (bearing from station).

Schreibweise: Im Bordbetrieb sowie in handschriftlichen Aufzeichnungen kann statt P das graphische Symbol $\nearrow$, bei Funkpeilungen das graphische Symbol $\nearrow$ verwendet werden.

Nr	Seefahrt		Luftfahrt			Definition, Bemerkungen
	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen
4.3.2.4	rechtweisende Funkpeilung ²⁾ <i>true radio bearing</i>	rwFuP		True Bearing rechtweisende Funkpeilung	TB P	Winkel zwischen rechtweisend Nord (True North) und der Richtung, aus der die Funkwelle einfällt
4.3.2.5				Magnetic Bearing mißweisende Funkpeilung	MB mwP	Winkel zwischen Magnetic North und der Richtung, aus der die Funkwelle einfällt
4.3.2.6				Compass Bearing Kompaßpeilung	CB KP	Winkel zwischen Compass North und der Richtung, aus der die Funkwelle einfällt
4.3.2.7				Grid Bearing Gitterpeilung	GB GP	Winkel zwischen Grid North und der Richtung, aus der die Funkwelle einfällt
4.3.2.8	Radar-Seitenpeilung <i>relative radar bearing</i>	RaSP		Relative Radar Bearing Radar-Seitenpeilung	RRB RaSP	Winkel zwischen Vorausanzeige und Peilstrahl auf dem Bildschirm des Radargerätes; halbkreisige Zählung (000° bis 180°) mit dem Zusatz Steuerbord (Stb) oder Backbord (Bb) ist zulässig.
4.3.2.9	Radar-Kreiselpoilung <i>radar bearing</i>	RaKrP				Winkel zwischen Kreiselkompaß-Nordanzeige und Peilstrahl auf dem Bildschirm des Radargerätes
4.4 Beschickungen	Beschickungen sind Korrekturen, um die die jeweils gemessenen Werte berichtet werden müssen, um erfaßbare systematische Abweichungen auszuschalten. Die Vorzeichen der Beschickungen sind so anzugeben, daß die Summe aus Meßwert und Beschickung den richtigen Wert ergibt (siehe DIN 1319 Teil 3).					
4.4.1	Mißweisung ³⁾ <i>variation</i>	Mw Var		Variation Mißweisung	Var Mw	Winkel zwischen rechtweisend Nord (True North) und mißweisend Nord (Magnetic North), ausgehend von rechtweisend Nord nach Osten mit der Benennung E (Vorzeichen plus), nach Westen mit der Benennung W (Vorzeichen minus)
4.4.2	Magnetkompaßablenkung Magnetkompaßdeviation <i>deviation</i>	Abl Dev	δ_{Mg}	Deviation Deviation	Dev Dev	Winkel zwischen mißweisend Nord (Magnetic North) und Magnetkompaß-Nord (Compass North), ausgehend von mißweisend Nord nach Osten mit der Benennung E (Vorzeichen plus), nach Westen mit der Benennung W (Vorzeichen minus)
²⁾ Auch Funkazimut (FuAz) genannt						
³⁾ In der Geophysik Deklination (D) genannt (siehe DIN 1304 Teil 2/09.89, Nr 7.2.6)						

ANMERKUNG: Wird am Fahrzeug gepellt, so handelt es sich um eine Eigenpeilung (bearing to station), peilt eine Station das Fahrzeug, so handelt es sich um eine Fremdpeilung (bearing from station).

Schreibweise: Im Bordbetrieb sowie in handschriftlichen Aufzeichnungen kann statt P das graphische Symbol $\nearrow$, bei Funkpeilungen das graphische Symbol $\nearrow$ verwendet werden.

Nr	Seefahrt			Luftfahrt			Definition, Bemerkungen
	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	
4.4.3	Kreisel-R	KrR					Berichtigung des jeweils beobachteten Anzeigefehlers des Kreiselkompasses, die Fahrfehlerberichtigung ausgenommen; Kreisel-R ist Kreiselkompaßfehlerweisung abzüglich Fahrfehlerberichtigung.
4.4.4	Kreisel-A	KrA					Berichtigung des konstanten Anteils des Anzeigefehlers des Kreiselkompasses; Mittelwert des Kreisel-R
4.4.5	Fahrfehlerberichtigung Kreiselkompaßdeviation speed error (correction)	Ff	δ_{kr}				Berichtigung des breiten-, richtungs- und geschwindigkeitsabhängigen Anteils des Anzeigefehlers des Kreiselkompasses
4.4.6	Fehlweisung	Fw					Winkel zwischen rechtweisend Nord und Magnetkompaß-Nord bzw. Kreiselkompaß-Nord, ausgehend von rechtweisend Nord nach Osten mit Vorzeichen plus, nach Westen mit Vorzeichen minus
4.4.6.1	Magnetkompaßfehlerweisung compass error (correction)	MgFw CE					Summe aus Magnetkompaßablenkung und Mißweisung
4.4.6.2	Kreiselkompaßfehlerweisung gyro error (correction)	KrFw GE					Summe aus Kreisel-A, Fahrfehlerberichtigung (soweit nicht schon vom System berücksichtigt) und weiteren von System und Umwelt abhängigen Ablenkungen; Summe aus Kreisel-R und Fahrfehlerberichtigung
4.4.7				Grivation	GV		Winkel zwischen Grid North und Magnetic North, ausgehend von Grid North nach Osten mit der Benennung E (Vorzeichen plus), nach Westen mit der Benennung W (Vorzeichen minus)
4.4.8	Beschickung für Wind leeway correction	BW	β_{wi}				Winkel zwischen der Rechtsvorrichtung des Fahrzeugs und der tatsächlichen oder beabsichtigten Bewegungsrichtung des Fahrzeugs durchs Wasser ANMERKUNG: Kurs durchs Wasser (siehe Nr 4.2.6) ist Summe aus rechtweisendem Kurs (siehe Nr 4.2.1) und Beschickung für Wind: $\alpha_{Wa} = \alpha_{rw} + \beta_{wi}$.
4.4.9	Beschickung für Strom correction for current	BS	β_{st}				Winkel zwischen der Bewegungsrichtung des Fahrzeugs durchs Wasser und der tatsächlichen oder beabsichtigten Bewegungsrichtung des Fahrzeugs über Grund ANMERKUNG: Kurs über Grund (siehe Nr 4.2.7) ist Summe aus Kurs durchs Wasser (siehe Nr 4.2.6) und Beschickung für Strom: $\alpha_G = \alpha_{Wa} + \beta_{st}$.

Nr	Seefahrt		Luftfahrt			Definition, Bemerkungen
	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen
4.4.10	Beschickung für Wind und Strom <i>leeway and current correction angle</i>	BWS	β			
4.4.11	Funkbeschickung <i>Funkdeviation radio deviation</i>		f			
4.4.12	Loxodrombeschickung <i>conversion angle</i>		u	Conversion Angle Loxodrombeschickung	CA	u

Winkel zwischen der Rechtvorsrichtung des Fahrzeugs und der tatsächlichen oder beabsichtigten Bewegungsrichtung des Fahrzeugs über Grund; Summe aus Beschickung für Wind und Beschickung für Strom:
 $\beta = \beta_{wi} + \beta_{st}$.

ANMERKUNG: Kurs über Grund (siehe Nr 4.2.7) ist Summe aus rechtweisendem Kurs (siehe Nr 4.2.1) und Beschickung für Wind und Strom:
 $\alpha_G = \alpha_{rw} + \beta$.

Winkel zwischen der Richtung, aus der die Funkwelle einfällt, und der Richtung, aus der sie einzufallen scheint

Winkel zwischen Großkreis und Loxodrome, die zwei Punkte auf der Erdoberfläche verbinden

5 Einfluß von Wind und Strom in der Seefahrt

Als Wind wird die Bewegung von Luft, als Strom die Bewegung von Wasser bezeichnet.

Die Richtungswinkel werden von rWN aus im Uhrzeigersinn von 000° bis 360° gezählt und in ganzen Graden dreistellig geschrieben.

Als Windrichtung wird diejenige Richtung bezeichnet, aus der der Wind kommt. Die Richtung der Luftströmung ist dieser Richtung entgegengesetzt. In dieser Norm gibt der Vektor u die Strömungsgeschwindigkeit des Windes nach Richtung und Betrag an. Zum Beispiel wird ein Ostwind (Windrichtung 090°) der Geschwindigkeit $20 \frac{m}{s}$ angegeben durch den Vektor u seiner Strömungsgeschwindigkeit in Richtung 270° mit dem Betrag $20 \frac{m}{s}$.

Als Stromrichtung wird diejenige Richtung bezeichnet, in die der Strom setzt.

Schiffe werden nicht nur vom Strom, sondern auch vom Wind versetzt. Die Richtung der Versetzung durch Windeinfluß entspricht etwa der Richtung, in die der Wind weht; sie kann hiervon jedoch bei Segelschiffen und bei Schiffen mit hohen Bordwänden und Decksaufbauten erheblich abweichen.

In Stromaufgaben werden im voraus Soll-Kurs und Geschwindigkeit des Schiffes unter Berücksichtigung des zu erwartenden Stromes ermittelt, oder es wird nachträglich der durchschnittliche Strom während einer bestimmten Fahrzeit mittels des tatsächlich erreichten Standorts bestimmt.

Sofern bei Stromaufgaben zwischen einer im voraus angenommenen Größe und einer nach einer bestimmten Fahrzeit durch Beobachtung ermittelten gleichartigen Größe unterschieden werden muß, sind die Abkürzung und das Formelzeichen dieser Größe mit dem Index k (für gekoppelt) oder b (für beobachtet) zu versehen.

Nr	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	Definition, Bemerkungen
5.1 Vektoren der Luft- und Wasserströmung sowie der Schiffsbewegung (siehe auch Bild 1)				
5.1.1	Wind über Grund (wahrer Wind)		u_G	Vektor der Luftströmungsgeschwindigkeit über Grund
5.1.2	Fahrtwind		u_F	Vektor der durch die Geschwindigkeit des Schiffes über Grund (siehe Nr 5.1.9) entstehenden Luftströmung: $u_F \approx -v_G$. Der Fahrtwind kann am Ort der Messung von der Form des Schiffes und seiner Aufbauten beeinflusst werden.
5.1.3	Wind an Bord (scheinbarer Wind)		u_B	Vektor der an Bord eines fahrenden Schiffes meßbaren Geschwindigkeit der Luftströmung: $u_B \approx u_G + u_F$. Siehe Bemerkung zu Nr 5.1.2
5.1.4	Wind über dem Wasser		u_{Wa}	Vektor der Luftströmungsgeschwindigkeit relativ zum Wasser: $u_{Wa} = u_G - v_{St}$ (v_{St} siehe Nr 5.1.8).
5.1.5	Eigengeschwindigkeit des Schiffes		v_E	Vektor der Geschwindigkeit des Schiffes aufgrund des eigenen Antriebs (Maschine oder Segel) in Rechtvorausrichtung ohne Berücksichtigung der nicht beeinflussbaren Wirkungen von Wind, Seegang und Strom
5.1.6	Versetzungsgeschwindigkeit durch Wind		v_{Wi}	Vektor der nicht beeinflussbaren Versetzungsgeschwindigkeit des Schiffes durch Windwirkung
5.1.7	Geschwindigkeit des Schiffes durchs Wasser <i>velocity through the water</i>		v_{Wa}	Vektor der unter Berücksichtigung des Schiffsantriebs und des Windes ermittelten Geschwindigkeit des Schiffes relativ zum Wasser: $v_{Wa} = v_E + v_{Wi}$.
5.1.8	Stromgeschwindigkeit <i>velocity of the current</i>		v_{St}	Aus Unterlagen ermittelter Erwartungswert für den Vektor der Stromgeschwindigkeit oder nachträglich ermittelter Wert dieses Vektors während einer bestimmten Fahrzeit
5.1.9	Geschwindigkeit des Schiffes über Grund <i>velocity over the ground</i>		v_G	Im voraus bestimmter oder nach einer bestimmten Fahrzeit ermittelter Vektor der Geschwindigkeit des Schiffes bezüglich des Meeresgrundes: $v_G = v_{Wa} + v_{St}$.

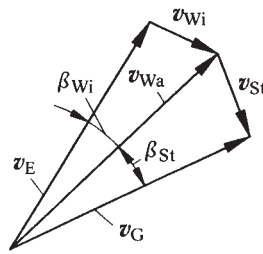
 β_{Wi} : siehe Nr 4.4.8 β_{St} : siehe Nr 4.4.9

Bild 1: Wind- und Stromversetzung

Nr	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	Definition, Bemerkungen
5.2 Beträge von Geschwindigkeiten				
5.2.1	Windgeschwindigkeit über Grund (wahre Windgeschwindigkeit)		u_G	Betrag von u_G
5.2.2	Fahrtwindgeschwindigkeit		u_F	Betrag von u_F
5.2.3	Windgeschwindigkeit an Bord (scheinbare Windgeschwindigkeit)		u_B	Betrag von u_B
5.2.4	Windgeschwindigkeit über dem Wasser		u_{Wa}	Betrag von u_{Wa}
5.2.5	Eigengeschwindigkeitsbetrag		v_E	Betrag von v_E
5.2.6	Winddrift (Betrag der Versetzungsgeschwindigkeit durch Wind)		v_{Wi}	Betrag von v_{Wi}
5.2.7	Fahrt durchs Wasser <i>speed through the water</i>	FdW STW	v_{Wa}	Betrag von v_{Wa}
5.2.8	Betrag der Stromgeschwindigkeit <i>drift</i>	StG	v_{St}	Betrag von v_{St}
5.2.9	Fahrt über Grund gekoppelt: <i>speed of advance</i> beobachtet: <i>speed over the ground</i>	FüG SOA SOG	v_G	Betrag von v_G
5.3 Richtungen (ausgedrückt durch den Winkel gegen rechtweisend Nord, siehe Nr 4.1.1.1)				
5.3.1	Strömungsrichtung des Windes (wahre Luftströmungsrichtung)		γ_{Wi}	Richtung von u_G
5.3.2	Strömungsrichtung des Fahrtwindes		γ_F	Richtung von u_F : $\gamma_F \approx \alpha_G + 180^\circ$ (α_G siehe Nr 5.3.9).
5.3.3	Strömungsrichtung des Windes an Bord (scheinbare Luftströmungsrichtung)		γ_B	Richtung von u_B
5.3.4	Strömungsrichtung des Windes über dem Wasser		γ_{Wa}	Richtung von u_{Wa}
5.3.5	Eigenrichtung	rwK	α_{rw}	Richtung von v_E ; identisch mit dem rechtweisenden Kurs (siehe Nr 4.2.1)
5.3.6	Windset (Versetzungsrichtung durch Wind)	WiS	α_{WS}	Richtung von v_{Wi}
5.3.7	Bewegungsrichtung durchs Wasser	KdW	α_{Wa}	Richtung von v_{Wa} ; identisch mit Kurs durchs Wasser (siehe Nr 4.2.6)
5.3.8	Stromrichtung <i>set</i>	StR	α_{St}	Richtung von v_{St} ; Richtung, in die der Strom setzt
5.3.9	Bewegungsrichtung über Grund	KüG	α_G	Richtung von v_G ; identisch mit Kurs über Grund (siehe Nr 4.2.7)

Nr	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	Definition, Bemerkungen
5.4 Distanzen				
5.4.1	Distanz durchs Wasser gekoppelt: <i>distance to steam</i> beobachtet: <i>distance steamed</i>	DdW	d_W	Vom Schiff relativ zum Wasser zurückzulegende oder zurückgelegte Strecke
5.4.2	Betrag der Stromversetzung <i>drift distance</i>	DSt	d_{St}	Distanz vom Loggeort bis zum Koppelort bzw. bis zum beobachteten Ort (siehe Nr 7.2.1 bis 7.2.3)
5.4.3	Distanz über Grund gekoppelt: <i>distance to make good</i> beobachtet: <i>distance made good</i>	DüG	d_G	Vom Schiff über Grund zurückzulegende oder zurückgelegte Distanz

6 Winddreiecke in der Luftfahrt

Mit Hilfe der Winddreiecke wird entweder der Einfluß des Windes auf die Richtung und Geschwindigkeit über Grund bestimmt oder die Windrichtung und -stärke.

Nr	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	Definition, Bemerkungen
6.1 Beträge von Geschwindigkeiten, Richtungen (Siehe auch ISO 1151 Teil 1 und Teil 2)				
6.1.1	True Air Speed wahre Eigengeschwindigkeit	TAS	v_E	Betrag der Eigengeschwindigkeit des Flugzeugs relativ zur Luft
6.1.2	Ground Speed Grundgeschwindigkeit	GS	v_G	Betrag der Geschwindigkeit des Flugzeugs über Grund
6.1.3	True Air Speed effective	TAS _{eff}		Betrag der Komponente der Eigengeschwindigkeit in Richtung der Fortbewegung des Flugzeugs über Grund
6.1.4	Wind Speed Windgeschwindigkeit		v_{Wi}	Betrag der Windgeschwindigkeit
6.1.5	Wind Direction Windrichtung			Winkel zwischen True North und der Richtung, aus der der Wind kommt; von True North aus im Uhrzeigersinn von 000° bis 360° angegeben (Vektor der Luftströmungsgeschwindigkeit siehe Nr 6.6.3)
6.2 Winkel				
6.2.1	Wind Correction Angle Luvwinkel	WCA L		Winkel zwischen der Richtung des beabsichtigten Weges über Grund und der Vorausrichtung der Flugzeuglängsachse; von der Richtung des beabsichtigten Weges über Grund aus nach rechts mit dem Vorzeichen plus, nach links mit dem Vorzeichen minus
6.2.2	Drift Angle Abtritt	DA D	α_{Wi}	Winkel zwischen der Vorausrichtung der Flugzeuglängsachse und der tatsächlichen Richtung des Weges über Grund; von der Vorausrichtung aus nach rechts mit dem Zusatzzeichen R, nach links mit dem Zusatzzeichen L
6.2.3	Drift Additional zusätzliche Abtritt	D _a D _z	α_z	Winkel zwischen der Richtung des beabsichtigten Weges über Grund und der Richtung des tatsächlichen Weges über Grund; von der Richtung des beabsichtigten Weges über Grund aus nach rechts mit dem Zusatzzeichen R, nach links mit dem Zusatzzeichen L

Nr	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	Definition, Bemerkungen
6.2.4	Wind Angle Windwinkel	ww		Winkel zwischen der Richtung des beabsichtigten Weges über Grund oder des tatsächlichen Weges über Grund und der Richtung, aus der der Wind kommt; von der Richtung des beabsichtigten oder tatsächlichen Weges über Grund ausgehend nach rechts oder links bis maximal 180° zählend
6.2.5	Relative Wind Angle Windeinfallwinkel	we		Winkel zwischen der Vorausrichtung der Flugzeuglängsachse und der Richtung, aus der der Wind kommt; von der Vorausrichtung aus nach links und rechts bis maximal 180° zählend
6.3 Distanzen				
6.3.1	Ground Distance Distanz über Grund		d_G	Distanz über Grund; Angabe in Nautical Miles (NM)
6.3.2	Still Air Distance Distanz in der Luft		d_L	Distanz relativ zur Luft; zur Unterscheidung gegenüber Nr 6.3.1 in Nautical Air Miles (NAM) angegeben: 1 NAM = 1 NM.
6.4 Komponenten am Winddreieck				
6.4.1	Cross Wind Component Querwindkomponente	CWC QWKp		Senkrecht zur Richtung des Weges über Grund stehende Komponente des Windes
6.4.2	Head Wind Component Gegenwindkomponente	HWC GWKp		Längs des Weges über Grund stehende Komponente des Windes bis zu einem Windwinkel von maximal 90°
6.4.3	Tail Wind Component Rückenwindkomponente	TWC RWKp		Längs des Weges über Grund stehende Komponente des Windes bei einem Windwinkel zwischen 90° und 180°
6.4.4	Equivalent Wind Component äquivalente Windkomponente	EWC		Differenz zwischen Ground Speed und True Air Speed
6.5 Eckpunkte des Winddreiecks				
6.5.1	Air Position Windstillepunkt			Position des Flugzeugs relativ zur umgebenden Luft nach einer bestimmten Flugzeit (graphisches Symbol siehe Nr 7.3.2)
6.5.2	Dead Reckoning Position Koppelort	DR-Pos O_k		Voraussichtliche Position des Flugzeugs über Grund nach einer bestimmten Flugzeit unter Berücksichtigung des angenommenen Windes (siehe Nr 7.2.2, graphisches Symbol siehe Nr 7.3.4)
6.5.3	Fix beobachteter Ort, Standort	Fix		Ermittelte Position des Flugzeugs über Grund (graphisches Symbol siehe Nr 7.3.3)

6.6 Graphische Symbole im Winddreieck

Nr	Graphisches Symbol	DIN 30 600 Reg.-Nr	Bedeutung
6.6.1		05806 A	Dreieckseite True Heading – True Air Speed (siehe Nr 4.2.1 und 6.1.1)
6.6.2		05807 A	Dreieckseite True Course – Ground Speed bzw. True Track – Ground Speed (siehe Nr 4.2.7.2 bzw. Nr 4.2.7.3 und Nr 6.1.2)
6.6.3		05808 A	Dreieckseite Wind Direction – Wind Speed (siehe Nr 6.1.4 und Nr 6.1.5) ANMERKUNG: Die Pfeilspitzen weisen in die Richtung der Luftströmung.

7 Geographische Koordinaten, Orte, Distanzen und Linien⁴⁾; graphische Symbole

Nr	Seefahrt		Luftfahrt			Definition, Bemerkungen
	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen
7.1 Geographische Koordinaten eines Ortes, Distanzen						
7.1.1	geographische Breite ⁴⁾ <i>latitude</i>	<i>Lat</i>	φ	Latitude geographische Breite	Lat	φ
7.1.2	geographische Länge ⁴⁾ <i>longitude</i>	<i>Lon</i>	λ	Longitude geographische Länge	Lon	λ
7.1.3	geodätische Breite (ellipsoidische Breite) <i>geodetic latitude</i>		φ, B	Geodetic Latitude geodätische Breite		φ B
7.1.4	geodätische Länge (ellipsoidische Länge) <i>geodetic longitude</i>		λ, L	Geodetic Longitude geodätische Länge		λ L
7.1.5	geozentrische Breite <i>geocentric latitude</i>		φ_c	Geocentric Latitude geozentrische Breite		φ_c

Winkel, den die Normale durch den betrachteten Punkt auf der Bezugsfläche (z. B. Erdkugel) mit der Äquatorebene bildet; Zählung polwärts von 00° bis 90°, für die Nordhalbkugel mit dem Zusatzzeichen N oder mit Vorzeichen plus, für die Südhalbkugel mit dem Zusatzzeichen S oder mit Vorzeichen minus (siehe DIN V 18 709 Teil 1/08.82 Nr 4.6.1.1)

Winkel, den die Meridiane durch den betrachteten Punkt auf der Bezugsfläche (z. B. Erdkugel) mit der Ebene des Nullmeridians bildet; Zählung halbkreisig vom Nullmeridian ($\lambda = 000^\circ$) nach Osten mit dem Zusatzzeichen E oder mit Vorzeichen plus, nach Westen entsprechend mit dem Zusatzzeichen W oder mit Vorzeichen minus (siehe DIN V 18 709 Teil 1/08.82 Nr 4.6.1.2)

Bei besonderen Anwendungen wird die geographische Länge auch vollkreisig vom Nullmeridian positiv nach Westen gezählt.

Winkel, den die Ellipsoidnormale durch den betrachteten Punkt auf dem Ellipsoid mit der Ebene des geodätischen Äquators bildet; Zählung wie bei Nr 7.1.1 (nach DIN V 18 709 Teil 1/08.82 Nr 4.6.1.4)

Winkel, den die Meridiane durch den betrachteten Punkt auf dem Ellipsoid mit der Ebene des Nullmeridians auf dem Ellipsoid bildet; Zählung wie bei Nr 7.1.2; unter Meridiane eines Ortes versteht man hier die Ebene durch die Ellipsoidnormale und die Rotationsachse des Ellipsoids (geodätische Meridiane) (nach DIN V 18 709 Teil 1/08.82 Nr 4.6.1.5).

Winkel am Mittelpunkt eines Referenzellipsoids zwischen der Äquatorebene und der Verbindungslinie vom Mittelpunkt des Referenzellipsoids zum betrachteten Punkt auf dem Ellipsoid

⁴⁾ Bei manchen Navigationsproblemen muß, je nach verwendetem Bezugssystem, zwischen geodätischen, geozentrischen und astronomischen Koordinaten unterschieden werden (siehe DIN 1304 Teil 2). Wenn eine derartige Unterscheidung nicht notwendig ist, spricht man von geographischer Breite und Länge und bezieht sich auf eine Kugel mit einem Großkreisumfang von 21 600 sm.

Nr	Seefahrt				Luftfahrt			Definition, Bemerkungen
	Benennung	Abkürzung	Formelzeichen		Benennung	Abkürzung	Formelzeichen	
7.1.6	geozentrische Länge <i>geocentric longitude</i>		λ_c		Geocentric Longitude geozentrische Länge		λ_c	Wie unter Nr 7.1.4
7.1.7	astronomische Breite <i>astronomic latitude</i>		φ_a		Astronomic Latitude astronomische Breite		φ_a	Winkel, den die Lotrichtung durch den betrachteten Punkt mit einer Normalebene zur Rotationsachse der Erde bildet; Zählung wie bei Nr 7.1.1 (nach DIN V 18 709 Teil 1/08.82 Nr 4.6.1.7; dort wird das Formelzeichen ϕ benutzt)
7.1.8	astronomische Länge <i>astronomic longitude</i>		λ_a		Astronomic Longitude astronomische Länge		λ_a	Winkel, den die Meridianebene durch den betrachteten Punkt mit der Ebene des Nullmeridians bildet; Zählung wie bei Nr 7.1.2; unter Meridianebene eines Ortes versteht man hier die Ebene durch die Lotrichtung und eine Gerade parallel zur Rotationsachse der Erde (astronomische Meridianebene) (nach DIN V 18 709 Teil 1/08.82 Nr 4.6.1.8; dort wird das Formelzeichen λ benutzt)
7.1.9	Breitenunterschied <i>difference of latitude</i>	<i>DLat</i>	$\Delta\varphi$		Difference of Latitude Breitenunterschied	<i>DLat</i>	$\Delta\varphi$	Differenz der geographischen Breiten zweier Orte (Winkel)
7.1.10	Breitendistanz <i>distance of latitude</i>		b		Distance of Latitude Breitendistanz		b	Distanz auf einem Meridian zwischen den Breitenparallelen zweier Orte
7.1.11	Längenunterschied <i>difference of longitude</i>	<i>DLon</i>	$\Delta\lambda$		Difference of Longitude Längenunterschied	<i>DLon</i>	$\Delta\lambda$	Differenz der geographischen Längen zweier Orte (Winkel)
7.1.12	Äquatormeridiantdistanz <i>distance of longitude on equator</i>		l		Distance of Longitude on Equator Äquatormeridiantdistanz		l	Distanz zwischen zwei Meridianen auf dem Äquator
7.1.13	Mittelbreite <i>mean latitude</i>	L_m	φ_m		Mean Latitude Mittelbreite	L_m	φ_m	Mittelwert der geographischen Breiten zweier Orte
7.1.14	Abweitung <i>departure</i>		a		Departure Abweitung		a	Distanz zwischen zwei Meridianen auf einem Breitenparallel bzw. auf der Loxodrome zwischen zwei Orten gutgemachte Distanz in östlicher oder westlicher Richtung
7.1.15	vergrößerte Breite <i>meridional parts</i>	<i>MPLat</i>	ϕ					Verhältnis des Abstandes eines Breitenparallels vom Äquator in der Mercatorkarte zum Meridionalteil; als Meridionalteil gilt der Abstand zweier Meridiane mit einem Längenunterschied $\Delta\lambda = 1'$ in der Mercatorkarte.