

DIN ISO 13643-5

ICS 47.020.70

Ersatz für
DIN 81208-15:2006-12,
DIN 81208-16:2006-12,
DIN 81208-17:2007-11 und
DIN 81208-18:2006-12

**Schiffe und Meerestechnik –
Manövrieren von Schiffen –
Teil 5: Uboot-Besonderheiten (ISO 13643-5:2013)**

Ships and marine technology –
Manoeuvring of ships –
Part 5: Submarine specials (ISO 13643-5:2013)

Navires et technologie maritime –
Manoeuvres des navires –
Partie 5: Spécificités des sous-marins (ISO 13643-5:2013)

Gesamtumfang 26 Seiten

DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Versuchsbezogene physikalische Größen	6
5 Allgemeine Versuchsbedingungen	10
6 Versuch 5.1 – Mäanderversuch	10
6.1 Beschreibung	10
6.2 Auswertung und Darstellung der Ergebnisse eines Mäanderversuchs	12
6.2.1 Auswertung bei unterkritischer Dämpfung	12
6.2.2 Dämpfungsverhältnis	12
6.3 Auswertung für überkritische oder hohe Dämpfung	13
6.4 Auswertung der Halbwertszeit	14
6.5 Bezeichnung eines Mäanderversuchs	14
7 Versuch 5.2 – Überschwingversuch in der vertikalen Ebene	15
7.1 Beschreibung	15
7.2 Auswertung und Darstellung der Ergebnisse eines Überschwingversuchs in der vertikalen Ebene	15
7.3 Bezeichnung eines Überschwingversuchs in der vertikalen Ebene	16
8 Versuch 5.3 – Versuch zur Bestimmung der auftriebs- und momentenfreien Fahrt	17
8.1 Beschreibung	17
8.1.1 Modellversuch (M)	17
8.1.2 Versuch mit der Großausführung (S)	17
8.2 Auswertung und Darstellung der Ergebnisse eines Versuchs zur Bestimmung der auftriebs- und momentenfreien Fahrt	19
8.2.1 Modellversuch	19
8.2.2 Versuch mit der Großausführung	20
8.3 Bezeichnung eines Versuchs zur Bestimmung der auftriebs- und momentenfreien Fahrt	22
8.3.1 Bezeichnung eines Versuchs zur Bestimmung der auftriebs- und momentenfreien Fahrt mit dem Modell (M)	22
8.3.2 Bezeichnung eines Versuchs zur Bestimmung der auftriebs- und momentenfreien Fahrt mit der Großausführung (S)	22
9 Versuch 5.4 – Versuch zur Bestimmung der kritischen Geschwindigkeit	23
9.1 Allgemeines	23
9.2 Beschreibung	23
9.3 Auswertung und Darstellung der Ergebnisse eines Versuchs zur Bestimmung der kritischen Geschwindigkeit	23
9.4 Bezeichnung eines Versuchs zur Bestimmung der kritischen Geschwindigkeit	25
Literaturhinweise	26

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (ISO 13643-5:2013) wurde vom Unterkomitee SC 6 „Navigation and ship operations“ im ISO/TC 8 „Ships and marine technology“ dessen Sekretariat vom (SAC) gehalten wird, erarbeitet. Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 132-01-01 AA „Schiffstheorie“ der DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN ISO 13643 *Schiffe und Meerestechnik — Manövrieren von Schiffen* besteht aus:

- *Teil 1: Allgemeine Begriffe, Größen und Versuchsbedingungen*
- *Teil 2: Drehen und Stützen*
- *Teil 3: Gierstabilität und Steuern*
- *Teil 4: Stoppen, Beschleunigen, Traversieren*
- *Teil 5: Uboot-Besonderheiten*
- *Teil 6: Modellversuchs-Besonderheiten*

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm verwiesen:

ISO 13643-1 siehe DIN ISO 13643-1

Änderungen

Gegenüber DIN 81208-15:2006-12, DIN 81208-16:2006-12, DIN 81208-17:2007-11 und DIN 81208-18:2006-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Teile 15 bis 18 der DIN 81208 wurden zusammengefasst;
- b) Verweisungen auf nationale durch Internationale Normen bzw. durch beschreibenden Text ersetzt;
- c) die sich aus der Internationalen Bearbeitung ergebenden Änderungen (redaktionell und technisch) wurden eingepflegt.

Frühere Ausgaben

VG 81208-15: 1986-08, 1991-12
 VG 81208-16: 1986-08, 1991-12
 VG 81208-17: 1986-08, 1991-09
 VG 81208-18: 1986-08, 1991-09
 DIN 81208-15: 2006-12
 DIN 81208-16: 2006-12
 DIN 81208-17: 2007-11
 DIN 81208-18: 2006-12

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 13643-1, *Schiffe und Meerestechnik — Manövrieren von Schiffen — Teil 1: Allgemeine Begriffe, Größen und Versuchsbedingungen*

Schiffe und Meerestechnik — Manövrieren von Schiffen — Teil 5: Uboot-Besonderheiten

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der DIN ISO 13643 definiert Formelzeichen und Benennungen und gibt Richtlinien für die Durchführung von Versuchen, mit denen die Manövrierfähigkeit von Ubooten und Modellen in der vertikalen Ebene aufgezeigt wird. Es ist vorgesehen, dass er in Verbindung mit DIN ISO 13643-1 gelesen wird.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 13643-1, *Ships and marine technology — Manoeuvring of ships — Part 1: General concepts, quantities and test conditions*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Benennungen und Definitionen.

3.1

Mäanderversuch

Manövrierversuch zur Bestimmung der Manövriereigenschaften eines Uboots und zum Nachweis der dynamischen Stabilität eines Uboots in der vertikalen Ebene

3.2

Überschwingversuch in der vertikalen Ebene

Manövrierversuch zur Bestimmung der Wirksamkeit der Tiefenruder beim Einleiten und Beenden von Tauchtiefen-Änderungen

3.3

Versuch zur Bestimmung der auftriebs- und momentenfreien Fahrt

Manövrierversuch zur Bestimmung des Trimmwinkels und der Tiefenruderwinkel, bei denen das Uboot in Unterwasserfahrt bei allen Geschwindigkeiten konstante Tauchtiefe einhält

Anmerkung 1 zum Begriff: Auftriebs- und momentenfreie Fahrt wird erreicht:

- bei Ubooten mit eingezogenen Tiefenrudern vorn durch einen bestimmten Trimmwinkel und eine bestimmte Anstellung der Tiefenruder hinten, und
- bei Ubooten mit nicht einziehbaren Tiefenrudern vorn durch bestimmte Anstellungen der Tiefenruder vorn und hinten für beliebige Trimmwinkel (vorzugsweise $\theta_S = 0^\circ$).

3.4

Versuch zur Bestimmung der kritischen Geschwindigkeit

Manövrierversuch zur Bestimmung der Geschwindigkeit, bei der sich in Unterwasserfahrt die Wirkung der Tiefenruder umkehrt

4 Versuchsbezogene physikalische Größen

Versuchsbezogene physikalische Größen sind in Tabelle 1 aufgelistet. Allgemeine Größen und Begriffe zum Manövrieren von Schiffen entsprechen ISO 13643-1.

Tabelle 1 — Versuchsbezogene physikalische Größen

Formelzeichen	CC-Zeichen	SI-Einheit	Begriff	
			Benennung	Definition oder Erläuterung
a_1	—	$\text{rad m}^2 \text{s}^{-2a}$	Koeffizient	Für Regression
a_2	—	$\text{m}^2 \text{s}^{-2}$	Koeffizient	Für Regression
b_1	—	$\text{rad m}^2 \text{s}^{-2a}$	Koeffizient	Für Regression
b_2	—	$\text{m}^2 \text{s}^{-2}$	Koeffizient	Für Regression
^a Für Winkel kann die Einheit ° (Grad) verwendet werden				

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Formelzeichen	CC-Zeichen	SI-Einheit	Begriff	
			Benennung	Definition oder Erläuterung
C_c	CCR	1	Dämpfungsverhältnis	Verhältnis der Dämpfungskonstante $\ln 2/t_{1/2}$ und der Eigenfrequenz $2\pi/T_0$ der ungedämpften Schwingung
c_1	—	$\text{rad m}^2 \text{s}^{-2a}$	Koeffizient	Für Regression
d_1	—	$\text{rad m}^2 \text{s}^{-2a}$	Koeffizient	Für Regression
F_V	FVC	N	Vertikalkraft	—
MA	MAX	—	Hauptachse	(Siehe ISO 13643-1)
M_T	MYT	Nm	Trimmmoment	—
T	TIP	s	Schwingungsperiode	Periode der gedämpften Schwingung, Mittelwert der Zeiten $[t_{A(i+1)} - t_{Ai}]$
T_0	TIP0	s	Schwingungsperiode	Periode der ungedämpften Schwingung
t_A	TIA	s	Anschwenkzeit	Für Mäanderversuch: Zeiten bis zum Erreichen der Trimmamplituden θ_{Ai} , $i = 1, 2, 3, \dots$
				Für Überschwingversuch in der vertikalen Ebene: Zeit für Trimmwinkeländerung um $\Delta\theta_E$
t_C	TIC	s	Überschwingzeit	Zeit vom Gegensteuern der Tiefenruder hinten bis zum Erreichen des maximalen Trimmwinkels
t_t	TIT	s	Abfangzeit	Zeit vom Gegensteuern der Tiefenruder hinten bis zum Erreichen der maximalen Tauchtiefenänderung
$t_{1/2}$	TI05	s	Halbwertszeit	Zeit, bevor die Hüllkurve des zeitlichen Trimmwinkelverlaufs auf die Hälfte abgenommen hat
V_{CR}	VCR	m s^{-1b}	Kritische Geschwindigkeit	Geschwindigkeit, bei der sich die Wirkung der Tiefenruder umkehrt
V_F	VF	m s^{-1b}	Endgeschwindigkeit	Geschwindigkeit am Ende des Versuchs (Durchgangs)
V_0	V0	m s^{-1b}	Anfangsgeschwindigkeit	(Siehe ISO 13643-1)
V_{0i}	V0I	m s^{-1b}	Anfangsgeschwindigkeit	Für Versuch zur Bestimmung der auftriebs- und momentenfreien Fahrt und Überschwingversuch in der vertikalen Eben: Für individuelle Durchgänge des Versuchs
V_{0m}	V0M	m s^{-1b}	Mittlere Versuchsgeschwindigkeit	—
z_0	Z0	m	Tauchtiefe	Vertikale Koordinate des Ursprungs des Uboots im erdfesten Achsensystem (siehe ISO 13643-1 Tabelle 2) zu beliebiger Zeit

^a Für Winkel kann die Einheit ° (Grad) verwendet werden.

^b Die in der Schifffahrt gebräuchliche Einheit kn kann verwendet werden.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Formelzeichen	CC-Zeichen	SI-Einheit	Begriff	
			Benennung	Definition oder Erläuterung
z_{00}	Z00	m	Anfangstauchtiefe	Zu Beginn des Versuchs (Durchgangs)
$\dot{z}_{0F}$	DZDTF	m s ^{-1b}	Tiefenänderungsgeschwindigkeit	Wenn konstanter Trimmwinkel θ_E erreicht ist
Δz_{0E}	DZ0E	m	Anschwenktiefenänderung	Änderung der Tauchtiefe gegenüber z_{00} bei Trimmwinkeländerung um $\Delta\theta_E$
Δz_{0F}	DZ0F	m	Endgültige Tauchtiefenänderung	Bei Erreichen des stationären Endzustandes, nur für dynamisch stabiles Boot definiert
Δz_{0M}	DZ0M	m	Abfangtiefenänderung	Maximale Tiefenänderung gegenüber $z_{00} + \Delta z_{0E}$
$\Delta\delta_{Si}$	DANSI	rad ^a	Versuchs-Tiefenruderwinkel hinten	Gegenüber δ_{S0} , gegebenenfalls ist ein äquivalenter Tiefenruderwinkel anzugeben, z. B. für Uboote mit X-Rudern: $\frac{1}{4} (\Delta\delta_{Ai1} + \Delta\delta_{Ai2} + \Delta\delta_{Ai3} + \Delta\delta_{Ai4})$
$\Delta\theta_E$	DTETPE	rad ^a	Schaltwinkel	Für Mäanderversuch: $\theta_E - \theta_{S0}$ Vorgegebene Änderung des Trimmwinkels gegenüber θ_{S0} , bei der die Tiefenruder in die Ausgangsstellung δ_{S0} zurückgesetzt werden
				Für Überschwingversuch in der vertikalen Ebene: $\theta_E - \theta_{S0}$ Vorgegebene Änderung des Trimmwinkels gegenüber θ_{S0} , bei der die Tiefenruder in die entgegengesetzte Richtung (δ_{Si}) gelegt werden
δ_B	ANB	rad ^a	Tiefenruderwinkel vorn	(Siehe ISO 13643-1)
δ_{B0}	ANB0	rad ^a	Anfangstiefenruderwinkel vorn	Für Mäanderversuch, Überschwingversuch in der vertikalen Ebene und Versuch zur Bestimmung der kritischen Geschwindigkeit: Tiefenruderwinkel vorn zu Beginn des Versuchs (gültig für auftriebs- und momentenfreie Fahrt)
			Tiefenruderwinkel vorn für auftriebs- und momentenfreie Fahrt	Ergebnis des Versuchs zur Bestimmung der auftriebs- und momentenfreien Fahrt
δ_S	ANS	rad ^a	Tiefenruderwinkel hinten	(Siehe ISO 13643-1)
δ_{SX}	ANSX	rad ^a	Winkel der Stabilisierungsflosse oder des festen Kopfteils der Tiefenruder hinten	Gegenüber der Horizontalebene in MA gemessen, positiv, wenn Vorderkante nach oben

^a Für Winkel kann die Einheit ° (Grad) verwendet werden.

^b Die in der Schifffahrt gebräuchliche Einheit kn kann verwendet werden.