

DIN ISO 13643-6

ICS 47.020.70

Ersatz für
DIN 81208-19:2009-08,
DIN 81208-20:2010-10,
DIN 81208-21:2010-10 und
DIN 81208-22:2010-10

**Schiffe und Meerestechnik –
Manövrierbarkeit von Schiffen –
Teil 6: Modellversuchs-Besonderheiten (ISO 13643-6:2013)**

Ships and marine technology –
Manoeuvring of ships –
Part 6: Model test specials (ISO 13643-6:2013)

Navires et technologie maritime –
Manoeuvres des navires –
Partie 6: Spécificités des essais sur modèle (ISO 13643-6:2013)

Gesamtumfang 49 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	24
6 Versuch 6.1 – Planar-Motion-Versuch	25
6.1 Allgemeines	25
6.2 Beschreibung	27
6.3 Auswertung und Darstellung von Ergebnissen eines Planar-Motion-Versuchs	28
6.3.1 Versuche in der horizontalen Bewegungsebene	28
6.3.2 Versuche in der vertikalen Bewegungsebene (nur für Uboote)	34
6.3.3 Versuch für Drehbewegung um x -Achse (Rollversuch)	37
6.4 Bezeichnung eines Planar-Motion-Versuchs	38
6.4.1 Bezeichnung eines Planar-Motion-Versuchs in der horizontalen Bewegungsebene (H)	38
6.4.2 Bezeichnung eines Planar-Motion-Versuchs in der vertikalen Bewegungsebene (V)	39
6.4.3 Bezeichnung eines Planar-Motion-Versuchs für die Rollbewegung (R)	39
7 Versuch 6.2 – Rundlaufversuch	39
7.1 Allgemeines	39
7.2 Beschreibung	40
7.3 Auswertung und Darstellung von Ergebnissen eines Rundlaufversuchs	40
7.4 Bezeichnung eines Rundlaufversuchs	41
8 Versuch 6.3 – Schrägschlepp- oder Schräganströmungsversuch	43
8.1 Allgemeines	43
8.2 Beschreibung	44
8.3 Auswertung und Darstellung von Ergebnissen eines Schrägschlepp- oder Schräganströmungsversuchs	44
8.4 Bezeichnung eines Schrägschlepp- oder Schräganströmungsversuchs	45
9 Versuch 6.4 – Windkanalversuch	47
9.1 Allgemeines	47
9.2 Beschreibung	47
9.3 Auswertung und Darstellung von Ergebnissen eines Windkanalsversuchs	47
9.4 Bezeichnung eines Windkanalversuchs	48

Nationales Vorwort

Diese Dokument (ISO 13643-6:2013) 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 81208-19:2009-08, DIN 81208-20:2010-10, DIN 81208-21:2010-10 und DIN 81208-22:2010-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Teile 19, 20, 21 und 22 der DIN 81208 wurden zusammengefasst;
- b) Verweisungen auf nationale durch Internationale Normen bzw. durch beschreibenden Text ersetzt;
- c) die sich bei der Internationalen Bearbeitung ergebenen Änderungen (redaktionell und technisch) eingepflegt.

Frühere Ausgaben

VG 81208-19: 1987-05, 1991-08
 VG 81208-20: 1987-05, 1991-08
 VG 81208-21: 1987-05, 1991-08
 VG 81208-22: 1987-05, 1991-08
 DIN 81208-19: 2009-08
 DIN 81208-20: 2010-10
 DIN 81208-21: 2010-10
 DIN 81208-22: 2010-10

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 6: Modellversuchs-Besonderheiten

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 13643 definiert Formelzeichen und Benennungen und liefert Richtlinien für die Durchführung von Versuchen zur Ermittlung der hydrodynamischen Kräfte und Momente infolge von vorgegebenen Bewegungen an einem Planar-Motion-, einem Rundlauf- oder einem Schrägschlepp- bzw. Schräganströmungssystem für Modelle von Überwasserschiffen und Ubooten. Er definiert außerdem Formelzeichen und Benennungen und liefert Richtlinien für die Durchführung von Versuchen in einem Windkanal. Es ist vorgesehen, dass er in Verbindung mit 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 Begriffe.

3.1

Planar-Motion-Versuch

Manövrierversuch zur Bestimmung der hydrodynamischen Kräfte und Momente als Funktionen der Seitengeschwindigkeit und -beschleunigung sowie der Winkelgeschwindigkeit und -beschleunigung um die z - bzw. y -Achse

3.2

Rundlaufversuch

Manövrierversuch zur Bestimmung der hydrodynamischen Kräfte und Momente als Funktion der Winkelgeschwindigkeit, für Überwasserschiffe vornehmlich um die z -Achse, für Uboote vornehmlich um die z -Achse als auch um die y -Achse

3.3

Schrägschlepp- oder Schräganströmungsversuch

Manövrierversuch zur Bestimmung der hydrodynamischen Kräfte und Momente als Funktion des Driftwinkels und der Einstellung der Manöviereinrichtungen sowie im Fall von Ubooten auch als Funktion des Anstellwinkels und Tiefenruderwinkel, in einem Schleppkanal, einem Umlauftank oder einem Windkanal

3.4

Windkanalversuch

Versuch zur Bestimmung der aerodynamischen Kräfte und Momente, die auf den Überwasserteil des Schiffs wirken als Funktion der relativen Anströmung

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Windkanal kann auch für den Unterwasserrumpf verwendet werden.

3.5

Manöviereinrichtung

Ruder, Azimut-Strahler, Tiefenruder, Zykloidalpropeller oder äquivalentes System zum Manövrieren eines Schiffs

4 Versuchsbezogene physikalische Größen

Versuchsbezogene physikalische Größen sind nach Tabelle 1. Allgemeine Größen und Begriffe sind nach ISO 13643-1.

Tabelle 1 — Versuchsbezogen physikalische Größen

Formelzeichen	CC-Zeichen	SI-Einheit	Begriff	
			Benennung	Definition oder Erläuterung
A_{LV}	ALV	m^2	Überwasserlateralfläche	(Siehe ISO 13643-1)
A_{XV}	AXV	m^2	Lufthauptspantfläche	Auf die yz -Ebene projizierte Querschnittsfläche des Schiffs oberhalb DWL, im allgemeinen ohne Takelage, Reling und dergleichen
AP	AP	—	Hinteres Lot	(Siehe ISO 13643-1)
a_0	A0PMM	m	Bewegungsamplitude des Modells	—

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Formel- zeichen	CC- Zeichen	SI-Einheit	Begriff	
			Benennung	Definition oder Erläuterung
C	CWI	N	Querkraft	Kraft senkrecht zur relativen Windrichtung
C_C	CC	1	Querkraftbeiwert	$2C/(\rho_A V_{\text{WRA}}^2 A_{\text{LV}})$
C_D	CD	1	Widerstandsbeiwert	$2D/(\rho_A V_{\text{WRA}}^2 A_{\text{LV}})$
C_{DAX}	CDAX	1	Widerstandsbeiwert	$2D/(\rho_A V_{\text{WRA}}^2 A_{\text{XV}})$, auf Lufthauptspantfläche bezogen
C_K	CK	1	Rollmomentenbeiwert	$2K/(\rho_A V_{\text{WRA}}^2 A_{\text{LV}} L_{\text{OA}})$
C_N	CN	1	Beiwert des Moments um z -Achse	$2N/(\rho_A V_{\text{WRA}}^2 A_{\text{LV}} L_{\text{OA}})$
C_X	CX	1	Längskraftbeiwert	$2X/(\rho_A V_{\text{WRA}}^2 A_{\text{LV}})$
C_{XAX}	CXAX	1	Längskraftbeiwert	$2X/(\rho_A V_{\text{WRA}}^2 A_{\text{XV}})$, auf Lufthauptspantfläche bezogen
C_Y	CY	1	Seitenkraftbeiwert	$2Y/(\rho_A V_{\text{WRA}}^2 A_{\text{LV}})$
D	DWI	N	Widerstand	Kraft in Richtung, in die der relative Wind bläst
DWL	DWL	—	Konstruktionswasserlinie	(Siehe ISO 13643-1)
FP	FP	—	Vorderes Lot	(Siehe ISO 13643-1)
F_T	FTWI	N	Resultierende Kraft	$\sqrt{C^2 + D^2}$ bzw. $\sqrt{X^2 + Y^2}$
F_n	FN	1	Froude-Zahl	(Siehe ISO 13643-1)
F_{n0}	FN0	1	(Bezugs-) Froude-Zahl	$V_0 / \sqrt{gL}$
$\overline{\text{GM}}$	GM	m	Metazentrische Höhe	(Siehe ISO 13643-1)
H_{LM}	HLM	m	Mittlere Höhe der Überwasserlateralfäche	$A_{\text{LV}} / L_{\text{OA}}$
I_{xx}	IXX	kg m ²	Trägheitsmoment des Modells um x -Achse	(Siehe ISO 13643-1)
I_{yy}	IYY	kg m ²	Trägheitsmoment des Modells um y -Achse	(Siehe ISO 13643-1)
I_{zx}	IZX	kg m ²	Zentrifugalmoment des Modells	(Siehe ISO 13643-1)
I_{zz}	IZZ	kg m ²	Trägheitsmoment des Modells um z -Achse	(Siehe ISO 13643-1)
K	MX	N m	Rollmoment	Moment um x -Achse Auf schiffsfestes Achsensystem bezogen

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Formelzeichen	CC-Zeichen	SI-Einheit	Begriff	
			Benennung	Definition oder Erläuterung
$K_{\phi \text{ stat}}$	DKDPST	N m rad ^{-1a}	—	$\left. \frac{\partial K}{\partial \phi} \right _{V=0}$ aus statischem Versuch oder Rechnung
K'	MXS	1	Dimensionsloses Rollmoment	Insbesondere für Uboote: $\frac{K}{\frac{\rho}{2} L^3 V^2}$ wobei $K(u, v, w, p, q, r, \dot{v}, \dot{w}, \dot{p}, \dot{q}, \dot{r}, \phi, \theta)$
				Nur für Überwasserschiffe: $\frac{K}{\frac{\rho}{2} L^3 V_0^2}$ wobei $K(V_0, \Delta u, v, w, p, q, r, \dot{v}, \dot{w}, \dot{p}, \dot{q}, \dot{r}, \phi, \theta)$
K'_{in}	MXINS	1	Teil des dimensionslosen Rollmoments in Phase mit der Bewegung	$\frac{2}{nT} \int_t^{t+nT} K'(t) \sin \omega t \, dt$
K'_{out}	MXOUTS	1	Teil des dimensionslosen Rollmoments, 90° gegenüber der Bewegung phasenverschoben	$\frac{2}{nT} \int_t^{t+nT} K'(t) \cos \omega t \, dt$
K'_p	DKDPS	1	—	$\left. \frac{\partial K'}{\partial p} \right _{K'=\hat{K}_0}$
$K'_{\dot{p}}$	DKDPTS	1	—	$\left. \frac{\partial K'}{\partial \dot{p}} \right _{K'=\hat{K}_0}$
$K'_{\ddot{p}}$	DKDP3TS	1	—	$\left. \frac{\partial K'}{\partial \ddot{p}} \right _{K'=\hat{K}_0}$
K'_r	DKDRS	1	Steigung im Nullpunkt von K' über r'	$\left. \frac{\partial K'}{\partial r} \right _{K'=\hat{K}_0}$
$K'_{\dot{r}}$	DKDRTS	1	—	$\left. \frac{\partial K'}{\partial \dot{r}} \right _{K'=\hat{K}_0}$
K'_v	DKDVS	1	Steigung im Nullpunkt von K' über v'	$\left. \frac{\partial K'}{\partial v} \right _{K'=\hat{K}_0}$
$K'_{\dot{v}}$	DKDVTS	1	—	$\left. \frac{\partial K'}{\partial \dot{v}} \right _{K'=\hat{K}_0}$
$\hat{K}'_{pq}$	MXPQS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $p' q'$	—
$\hat{K}'_r$	MXRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $F_{n0} r'$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{K}'_{ur}$	MXURS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $u' r'$	(Insbesondere für Uboote)

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

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Formel- zeichen	CC- Zeichen	SI-Einheit	Begriff	
			Benennung	Definition oder Erläuterung
$\hat{K}'_{uu}$	MXUUS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von u'^2	(Insbesondere für Uboote)
$\hat{K}'_{uu\delta R}$	MXUUDRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $u'^2 \delta_R$	(Insbesondere für Uboote)
$\hat{K}'_{uu\delta\delta R}$	MXUUDR3S	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $u'^2 \delta_R^3$	(Insbesondere für Uboote)
$\hat{K}'_{uv}$	MXUVS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $u' v'$	(Insbesondere für Uboote)
$\hat{K}'_{uv\delta R}$	MXUVDRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $u' v' \delta_R$	(Insbesondere für Uboote)
$\hat{K}'_v$	MXVS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $F_{n0} v'$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{K}'_{vv}$	MXV3S	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $v' v' \sqrt{v'^2 + w'^2} F_{n0}$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{K}'_{v v }$	MXVVAS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $v' \sqrt{v'^2 + w'^2}$	—
$\hat{K}'_{v\delta R}$	MXVDRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $F_{n0} v' \delta_R$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{K}'_{wp}$	MXWPS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $w' p'$	—
$\hat{K}'_{wr}$	MXWRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $w' r'$	—
$\hat{K}'_{\Delta u}$	MXDUS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $\Delta u'$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{K}'_{\Delta uv}$	MXDUVS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $\Delta u' v'$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{K}'_{\Delta\Delta u}$	MXDU2S	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $(\Delta u')^2$	(Nur für Überwasserschiffe)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Formelzeichen	CC-Zeichen	SI-Einheit	Begriff	
			Benennung	Definition oder Erläuterung
$\hat{K}'_{\delta R}$	MXDRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $F_{n0}^2 \delta_R$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{K}'_{\delta\delta\delta R}$	MXDR3S	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' als Funktion von $F_{n0}^2 \delta_R^3$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{K}'_0$	MX0S	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von K' , wenn Anstellwinkel α , Driftwinkel β , Manöviereinrichtungs- und Tiefenruderwinkel Null sind	—
$\tilde{K}'_\phi$	MXOPHS	1	Dimensionsloser oszillatorischer Rollkoeffizient	—
L	L	m	Modelllänge	Bezugslänge (siehe ISO 13643-1)
L_{OA}	LOA	m	Länge über alles	Länge zwischen dem hintersten und vordersten Punkt des Schiffs, einschließlich fester Ausrüstung, parallel zur DWL gemessen
M	MY	N m	Moment um y -Achse	Auf schiffsfestes Achsensystem bezogen
MA	MAX	—	Hauptachse	(Siehe ISO 13643-1)
$M_{\theta stat}$	DMDTST	N m rad ^{-1a}	—	$\left. \frac{\partial M}{\partial \theta} \right _{V=0}$ aus statischem Versuch oder Rechnung
M'	MYS	1	Dimensionsloses Moment um y -Achse	Insbesondere für Uboote: $\frac{M}{\frac{\rho}{2} L^3 V^2}$, wobei $M(u, v, w, p, q, r, \dot{v}, \dot{w}, \dot{p}, \dot{q}, \dot{r}, \phi, \theta)$
				Nur für Überwasserschiffe: $\frac{M}{\frac{\rho}{2} L^3 V_0^2}$, wobei $M(V_0, \Delta u, v, w, p, q, r, \dot{v}, \dot{w}, \dot{p}, \dot{q}, \dot{r}, \phi, \theta)$
M'_{in}	MYINS	1	Teil des dimensionslosen Moments um y -Achse in Phase mit der Bewegung	$\frac{2}{nT} \int_t^{t+nT} M'(t) \sin \omega t dt$
M'_{out}	MYOUTS	1	Teil des dimensionslosen Moments um y -Achse, 90° gegenüber der Bewegung phasenverschoben	$\frac{2}{nT} \int_t^{t+nT} M'(t) \cos \omega t dt$
M'_q	DMDQS	1	Steigung im Nullpunkt von M' über q'	$\left. \frac{\partial M'}{\partial q'} \right _{M'=\hat{M}'_0}$
$M'_{\dot{q}}$	DMDQTS	1	—	$\left. \frac{\partial M'}{\partial \dot{q}'} \right _{M'=\hat{M}'_0}$

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

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Formel- zeichen	CC- Zeichen	SI-Einheit	Begriff	
			Benennung	Definition oder Erläuterung
$M'_{\ddot{q}}$	DMDQ3TS	1	—	$\left. \frac{\partial M'}{\partial \ddot{q}'} \right _{M'=\hat{M}_0}$
M'_w	DMDWS	1	Steigung im Nullpunkt von M' über w'	$\left. \frac{\partial M'}{\partial w'} \right _{M'=\hat{M}_0}$
$M'_{\dot{w}}$	DMDWTS	1	—	$\left. \frac{\partial M'}{\partial \dot{w}'} \right _{M'=\hat{M}_0}$
M'_θ	DMDTHS	rad ^{-1a}	—	$\left. \frac{\partial M'}{\partial \theta} \right _{M'=\hat{M}_0}$
$\hat{M}'_{pp}$	MYPPS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von p^2	—
$\hat{M}'_{pr}$	MYPRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von $p' r'$	—
$\hat{M}'_q$	MYQS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von $u' q'$	—
$\hat{M}'_{q q }$	MYQQAS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von $q' q' $	—
$\hat{M}'_{q \delta_S}$	MYQADSS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von $u' q' \delta_S$	—
$\hat{M}'_{rr}$	MYRRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von r'^2	—
$\hat{M}'_{uu}$	MYUUS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von u'^2	—
$\hat{M}'_{vp}$	MYVPS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von $v' p'$	—
$\hat{M}'_{vr}$	MYVRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von $v' r'$	—
$\hat{M}'_w$	MYWS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von $u' w'$	—
$\hat{M}'_{ww}$	MYWWS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von $ w' \sqrt{v'^2 + w'^2}$	—
$\hat{M}'_{w w }$	MYWWAS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von $w' \sqrt{v'^2 + w'^2}$	—

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

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Formel- zeichen	CC- Zeichen	SI-Einheit	Begriff	
			Benennung	Definition oder Erläuterung
$\hat{M}'_{ w }$	MYWAS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von $u' w' $	—
$\hat{M}'_{ w q}$	MYWAQS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von $q' \sqrt{v'^2 + w'^2}$	—
$\hat{M}'_{\delta B}$	MYDBS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von $u'^2 \delta_B$	—
$\hat{M}'_{\delta S}$	MYDSS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' als Funktion von $u'^2 \delta_S$	—
$\hat{M}'_0$	MY0S	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von M' , wenn Anstellwinkel α , Driftwinkel β , Manöviereinrichtungs- und Tiefenruderwinkel Null sind	—
$\tilde{M}'_{\theta}$	MYOTHS	1	Dimensionsloser oszillatorischer Koeffizient um y -Achse	—
m	MA	kg	Modellmasse	—
N	MZ	N m	Moment um z -Achse	Auf schiffsfestes Achsensystem bezogen
$N_{\phi \text{ dyn}}^{N1)}$	DNDPDYS	rad ⁻¹ a	—	$\left. \frac{\partial N'}{\partial \phi} \right _{N'=\hat{N}'_0} - \frac{N_{\phi \text{ stat}}}{\frac{\rho}{2} L^3 v'^2}$
$N_{\phi \text{ stat}}$	DNDPST	N m rad ⁻¹ a	—	$\left. \frac{\partial N'}{\partial \phi} \right _{v=0}$ aus statischem Versuch oder Rechnung
N'	MZS	1	Dimensionsloses Moment um z -Achse	Insbesondere für Uboote: $\frac{N}{\frac{\rho}{2} L^3 v'^2}$, wobei $N(u, v, w, p, q, r, \dot{v}, \dot{w}, \dot{p}, \dot{q}, \dot{r}, \phi, \theta)$
				Nur für Überwasserschiffe: $\frac{N}{\frac{\rho}{2} L^3 V_0^2}$, wobei $N(V_0, \Delta u, v, w, p, q, r, \dot{v}, \dot{w}, \dot{p}, \dot{q}, \dot{r}, \phi, \theta)$
N'_{in}	MZINS	1	Anteil des dimensionslosen Moments um z -Achse in Phase mit der Bewegung	$\frac{2}{nT} \int_t^{t+nT} N'(t) \sin \omega t \, dt$

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

N1) Nationale Fußnote: Hier liegt ein Fehler in der ISO vor, es muss heißen $N'_{\phi \text{ dyn}}$.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Formel- zeichen	CC- Zeichen	SI-Einheit	Begriff	
			Benennung	Definition oder Erläuterung
N'_{out}	MZOUTS	1	Anteil des dimensionslosen Moments um z -Achse, 90° phasenverschoben gegenüber der Bewegung	$\frac{2}{nT} \int_t^{t+nT} N'(t) \cos \omega t \, dt$
N'_p	DNDPS	1	—	$\left. \frac{\partial N'}{\partial p'} \right _{N'=\hat{N}_0}$
$N'_{\dot{p}}$	DNDPTS	1	—	$\left. \frac{\partial N'}{\partial \dot{p}'} \right _{N'=\hat{N}_0}$
$N'_{\ddot{p}}$	DNDP3TS	1	—	$\left. \frac{\partial N'}{\partial \ddot{p}'} \right _{N'=\hat{N}_0}$
N'_r	DNDRS	1	Steigung im Nullpunkt von N' über r'	$\left. \frac{\partial N'}{\partial r'} \right _{N'=\hat{N}_0}$
$N'_{\dot{r}}$	DNDRTS	1	—	$\left. \frac{\partial N'}{\partial \dot{r}'} \right _{N'=\hat{N}_0}$
N'_v	DNDVS	1	Steigung im Nullpunkt von N' über v'	$\left. \frac{\partial N'}{\partial v'} \right _{N'=\hat{N}_0}$
$N'_{\dot{v}}$	DNDVTS	1	—	$\left. \frac{\partial N'}{\partial \dot{v}'} \right _{N'=\hat{N}_0}$
$\hat{N}'_{pq}$	MZPQS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $p' q'$	—
$\hat{N}'_{qr}$	MZQRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $q' r'$	—
$\hat{N}'_r$	MZRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $F_{n0} r'$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{N}'_{r r }$	MZRRAS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $r' r' $	—
$\hat{N}'_{r\delta\delta R}$	MZRDDS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $F_{n0} r' \delta_R^2$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{N}'_{ r \delta R}$	MZRADS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $F_{n0} r' \delta_R$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{N}'_{ur}$	MZURS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $u' r'$	(Insbesondere für Uboote)
$\hat{N}'_{ur\delta\delta R}$	MZURDDS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $u' r' \delta_R^2$	(Insbesondere für Uboote)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Formel- zeichen	CC- Zeichen	SI-Einheit	Begriff	
			Benennung	Definition oder Erläuterung
$\hat{N}'_{u r \delta R}$	MZURADS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $u' r' \delta_R$	(Insbesondere für Uboote)
$\hat{N}'_{uu}$	MZUUS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von u'^2	(Insbesondere für Uboote)
$\hat{N}'_{uu\delta R}$	MZUUDS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $u'^2 \delta_R$	(Insbesondere für Uboote)
$\hat{N}'_{uu\delta\delta\delta R}$	MZUUD3S	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $u'^2 \delta_R^3$	(Insbesondere für Uboote)
$\hat{N}'_{uv}$	MZUVS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $u' v'$	(Insbesondere für Uboote)
$\hat{N}'_v$	MZVS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von v'	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{N}'_{vq}$	MZVQS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $v' q'$	—
$\hat{N}'_{vrr}$	MZVRRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $F_{n0} v' r'^2$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{N}'_{vvr}$	MZVVRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $F_{n0} v'^2 r'$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{N}'_{vvv}$	MZV3S	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $v'^2 \sqrt{v'^2 + w'^2} F_{n0}$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{N}'_{v v }$	MZVVAS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $v' \sqrt{v'^2 + w'^2}$	—
$\hat{N}'_{v r}$	MZVARS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $r' \sqrt{v'^2 + w'^2}$	—
$\hat{N}'_{wp}$	MZWPS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $w' p'$	—
$\hat{N}'_{wr}$	MZWRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $w' r'$	—

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Formelzeichen	CC-Zeichen	SI-Einheit	Begriff	
			Benennung	Definition oder Erläuterung
$\hat{N}'_{\Delta u}$	MZDUS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $\Delta u'$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{N}'_{\Delta u v}$	MZDUVS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $\Delta u' v'$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{N}'_{\Delta \Delta u}$	MZDU2S	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $(\Delta u')^2$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{N}'_{\delta R}$	MZDRS	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $F_{n0}^2 \delta_R$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{N}'_{\delta \delta \delta R}$	MZDR3S	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' als Funktion von $F_{n0}^2 \delta_R^3$	(Nur für Überwasserschiffe)
$\hat{N}'_0$	MZ0S	1	Dimensionsloser Koeffizient zur Darstellung von N' , wenn Anstellwinkel α , Driftwinkel β , Manöviereinrichtungs- und Tiefenruderwinkel Null sind	—
$\tilde{N}'_\phi$	MZOPHS	1	Dimensionsloser oszillatorischer Koeffizient um z -Achse	—
n	N	1	—	Anzahl der Perioden für Fourierintegral
	NWI	1	Exponent	—
p	OMX	rad s ^{-1a}	Rollgeschwindigkeit	$-V/R \sin \theta_S$ Winkelgeschwindigkeit um x -Achse
p'	OXS	1	Dimensionslose Rollgeschwindigkeit	$p L/V_0$
$\dot{p}$	OXRT	rad s ^{-2a}	Rollbeschleunigung	Winkelbeschleunigung um x -Achse
$\dot{p}'$	OXRTS	1	Dimensionslose Rollbeschleunigung	$\dot{p} L^2/V_0^2$
$\ddot{p}$	OXR3T	rad s ^{-4a}	3. Ableitung der Rollgeschwindigkeit	—
$\ddot{p}'$	OXR3TS	1	Dimensionslose 3. Ableitung der Rollgeschwindigkeit	$\ddot{p} L^4/V_0^4$
q	OMY	rad s ^{-1a}	Winkelgeschwindigkeit um y -Achse	$V/R \sin \phi_S \cos \theta_S$ Auf schiffsfestes Achsensystem bezogen
q'	OYS	1	Dimensionslose Winkelgeschwindigkeit um y -Achse	$q L/V_0$

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