

307 | 1974

SCHRIFTENREIHE SCHIFFBAU

P. Oltmann

Schrägschleppversuche mit einem Schiffsmodell der Serie 60

TUHH

Technische Universität Hamburg-Harburg

Schrägschleppversuche mit einem Schiffsmodell der Serie 60

P. Oltmann

Hamburg, Technische Universität Hamburg-Harburg, 1974,

© Technische Universität Hamburg-Harburg

Schriftenreihe Schiffbau

Schwarzenbergstraße 95c

D-21073 Hamburg

<http://www.tuhh.de/vss>

Schrägschleppversuche
mit einem Schiffsmodell der Serie 60

von

P. Oltmann, Hamburg

Diese Arbeit ist im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 98
"Schiffstechnik und Schiffbau" - Teilprojekt A "Sicherheit
von Schiffen gegen Kollisionen" - entstanden und wurde unter
Verwendung der ihm von der Deutschen Forschungsgemeinschaft
zur Verfügung gestellten Mittel gedruckt.

Inhaltsübersicht

	Seite
Einleitung	1
Versuchsdurchführung	3
Ergebnisse	5
Vergleich mit anderen Arbeiten	10
Schlußfolgerungen	15
Ausblick	17
Zusammenfassung	18
Schrifttum	19
Bezeichnungen	20
Verzeichnis der Abbildungen	22
Abbildungen	23
Anhang A Tabellierte Meßergebnisse, $U = 2.01$ m/s	55
Anhang B Tabellierte Meßergebnisse, Geschw.reduzierung	85
Anhang C Berechnung von X'_u , X'_{uu} und X'_{uuu}	93

Einleitung

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es zunächst - im Rahmen der zur Zeit in der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt (HSVA) gegebenen versuchstechnischen Möglichkeiten - die hydrodynamischen Koeffizienten eines nichtlinearen Systems von Bewegungsgleichungen für Schiffsmanöver mit Hilfe einer 3-Komponenten-Schrägschleppvorrichtung in Abhängigkeit von der Driftgeschwindigkeit v und von dem Ruderwinkel δ für ein vorhandenes Schiffsmodell der Serie 60 zu bestimmen ¹⁾. Die gleichfalls benötigten Terme in Abhängigkeit von der Drehgeschwindigkeit r einschließlich etwaiger Kopplungsterme der Geschwindigkeitskomponenten v und r konnten aus bekannten Veröffentlichungen, beispielsweise Eda und Crane (1967), entnommen werden. Die gesamten Koeffizienten bildeten dann die Grundlage für ein weiteres Vorhaben, bei dem der Versuch unternommen wurde, diese Koeffizienten der nichtlinearen Bewegungsgleichungen durch die Auswertung von Bahnkurven freifahrender Schiffe bzw. Schiffsmodelle zu ermitteln, und über das bereits an anderer Stelle berichtet wurde, Oltmann (1973).

Natürlich hätten auch einige der durch die Driftgeschwindigkeit v und den Ruderwinkel δ bedingten Terme aus bereits veröffentlichten Arbeiten entnommen werden können. Es zeigte sich jedoch, daß insbesondere über das Verhalten der Längskraftkomponente X nur sehr wenige Informationen zur Verfügung stehen, da die Messung dieses Anteils der hydrodynamischen Kraftwirkungen augenscheinlich doch einige Mühe bereitet. Man begnügt sich deshalb bei der rechnerischen Simulation von Bewegungen im allgemeinen mit Näherungswerten für die betreffenden Koeffizienten, die teilweise aus potentialtheoretischen Überlegungen abgeleitet werden oder unter Verwendung des Propeller-Freifahrt-diagramms sowie ergänzender vereinfachter Annahmen ermittelt werden.

Des weiteren sollte der Einfluß von Änderungen der Geschwindigkeitskomponente u auf die hydrodynamischen Koeffizienten in Anpassung an die speziellen Bedingungen bei freifahrenden

¹⁾ Die Hauptabmessungen des Modells bzw. der entsprechenden Großausführung können beispielsweise Anhang A (S. 55) entnommen werden.

Schiffsmodellen näher untersucht werden. Dieser Einfluß wird in den meisten Fällen vernachlässigt, weil man davon ausgeht, daß sich die hydrodynamischen Kraftwirkungen in erster Näherung mit dem Quadrat der Geschwindigkeit ändern, und er folglich durch die entsprechende Anwendung dimensionsloser Beiwerte berücksichtigt wird. Dies gilt zweifellos für den Schiffsrumpf (ohne Propeller), der als ein zur Längsachse symmetrisches Profil mit kleinem Seitenverhältnis angesehen werden kann. Noch weitgehend offen ist dagegen die Frage, wie die Verhältnisse liegen, wenn der arbeitende Propeller in die Betrachtungen einbezogen wird. Die vorliegenden Versuche sollten deshalb auch zu einer gewissen Klärung dieses Teilaspektes beitragen.

Versuchsdurchführung

Wie bereits einleitend gesagt, steht für die Bestimmung von hydrodynamischen Koeffizienten eines Schiffsmodells in der HSVA im Augenblick lediglich eine Schrägschleppvorrichtung zur Verfügung. Dabei handelt es sich im wesentlichen um ein senkrechtes zylindrisches Rohrstück, dessen oberes Ende an der Meßbühne des großen Schleppwagens der HSVA fest eingespannt wird. Das untere Ende wird am Boden des Modells befestigt. Die Kraftkomponenten X und Y sowie das Moment M werden sodann durch die Verbiegung bzw. Verdrehung des Rohres über Dehnungsmeßstreifen (DMS) ermittelt. Dabei sollte nicht unerwähnt bleiben, daß durch diese Art der Meßanordnung eine Kopplung zwischen den einzelnen Komponenten möglich ist. Die Befestigungsplatte des Modells ist drehbar gelagert, so daß das Modell die Möglichkeit einer freien Vertrimmung besitzt. Bei den vorgenommenen Versuchen stimmte die natürliche Trimmachse des Modells jedoch nicht mit der Versuchseinrichtung überein. Das Modell wurde infolgedessen starr gefesselt, d.h. es waren keine ausgleichenden Trimm- und Tauchbewegungen möglich.

Da im Rahmen der erwähnten Zusatzuntersuchung die Auswertung von Bahnkurven freifahrender Schiffsmodelle vorgesehen war, wurden die Versuchsbedingungen für die Schrägschleppversuche ganz auf diesen Spezialfall zugeschnitten. Das bezieht sich in erster Linie auf die Wahl der Propellerdrehzahl n . Der Antrieb eines freifahrenden Schiffsmodells erfolgt im allgemeinen durch einen E-Motor, und man kann davon ausgehen, daß durch die vorhandenen Leistungsreserven die Drehzahl n bei einem normalen Manöver konstant bleibt. Das wurde auch durch entsprechende Parallelversuche bestätigt. Abb. 4 gibt u.a. den Drehzahlverlauf für ein $20^\circ/20^\circ$ Z - Manöver mit dem untersuchten Modell wieder, und es ist deutlich zu erkennen, daß der tatsächliche Drehzahlabfall in der Größenordnung von maximal 2 % liegt und damit praktisch vernachlässigbar ist. Aus diesem Grunde wurde die Propellerdrehzahl n auch bei einer Reduzierung der Anströmgeschwindigkeit U nicht verändert. Sie entsprach dem Propulsionspunkt unter Modellbedingungen, d.h. ohne Reibungsabzug, bei einer gewählten willkürlichen Ausgangsgeschwindigkeit von $U_0 = 2.01$ m/s ($F_n = 0.30$).

Die eigentliche Durchführung der Schrägschleppversuche wurde in zwei Abschnitten vorgenommen. Im ersten Abschnitt (Messungen vom 21./22.9.72) wurden zunächst nur die drei Komponenten X , Y und N der auf das Schiffsmodell wirkenden hydrodynamischen Kraft ermittelt. Für die sogenannte Ausgangsgeschwindigkeit von $U = 2.01$ m/s erstreckte sich dabei der untersuchte Driftwinkelbereich auf $-12.0^\circ \leq \beta \leq +12.0^\circ$, während im Bereich der reduzierten Geschwindigkeiten, 1.34 m/s $\leq U \leq 1.84$ m/s, aus Zeitgründen lediglich drei Driftwinkel, nämlich $\beta = +4.0^\circ$, $+8.0^\circ$ und $+12.0^\circ$, betrachtet wurden. Der Bereich der jeweils eingestellten Ruderwinkel betrug immer $-35.0^\circ \leq \delta \leq +35.0^\circ$. Die Messung erfolgte über 5kHz-Trägerfrequenz-Meßverstärker mit einer Aufzeichnung auf einem Lichtstrahloszillographen (Visicorder).

Nachdem die Auswertung der Messungen einige Unstimmigkeiten bezüglich der Kraftkomponente Y ergeben hatte, und bei der Längskraft X außerdem einige Effekte aufgetreten waren, die physikalisch zunächst nicht interpretiert werden konnten, wurden die Versuche für die Ausgangsgeschwindigkeit $U = 2.01$ m/s in einem zweiten Abschnitt (Messungen vom 17. und 29.8.73) wiederholt. Ergänzend zu der Messung der drei Komponenten X , Y und N wurde jetzt gleichfalls der jeweilige Schub T und das zugehörige Drehmoment Q des Propellers mit Hilfe der in der HSVA gebräuchlichen Propellerdynamometer erfaßt. Als weitere Veränderung gegenüber dem ersten Versuchsabschnitt ist festzuhalten, daß für die Aufzeichnung anstelle des Lichtstrahloszillographen ein analoges Magnetbandgerät verwendet wurde, was zu einer erheblichen Reduzierung des erforderlichen Aufwandes bei der Auswertung führte ¹⁾.

Ohne bereits an dieser Stelle detailliert auf Ergebnisse einzugehen, ist festzuhalten, daß nach Klärung der genannten Unstimmigkeiten bei der Seitenkraft Y die Übereinstimmung der vergleichbaren Messungen aus beiden Versuchsabschnitten sehr befriedigend war.

¹⁾ Der Berichterstatter möchte an dieser Stelle Herrn Lutz Hoffmann von der HSVA ganz besonders für seine Unterstützung bei der Meßwerterfassung im zweiten Versuchsabschnitt sowie bei der anschließenden Auswertung auf dem Digitalrechner Honeywell H316 danken.

Ergebnisse

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur die wichtigsten Ergebnisse in den Abb. 5 bis 13 zusammengefaßt worden. Ergänzend dazu wurden jedoch in den Anhängen A und B alle angefallenen Meßwerte tabellarisch zusammengestellt. Diese Ergänzung wurde vorgenommen, um dem Leser einen Überblick über die gesamte Datenmenge zu geben und ihm die Möglichkeit zu lassen, eventuelle eigene Schlüsse oder Konsequenzen aus den Meßergebnissen zu ziehen, was bei einer Wiedergabe in Form von Diagrammen mit ausgeglichenen Kurven nicht immer möglich ist.

Es soll zuerst das Verhalten der Seitenkraft Y und des Moments N betrachtet werden, da deren Verhalten, verglichen mit der Längskraft X , am wenigsten problematisch ist, zumal hier auch die geringsten Widersprüche zu allgemein bekannten und vertretenen Auffassungen festzustellen sind.

Der Vorstellung von Abkowitz (1964) folgend, hätte der Seitenkraftbeiwert Y' wegen der vorliegenden Abhängigkeit vom Driftwinkel β bzw. von dem Geschwindigkeitsbeiwert $v' = -\tan(\beta)$ und vom Ruderwinkel δ durch die folgende Parabel dritten Grades dargestellt werden können bzw. müssen.

$$\begin{aligned} Y' = & Y'_0 + Y'_v v' + Y'_{vvv} v'^3 + Y'_{v\delta\delta} v' \delta^2 + \\ & + Y'_\delta \delta + Y'_{\delta\delta\delta} \delta^3 + Y'_{\delta vv} \delta v'^2 \end{aligned} \quad (1)$$

In Anbetracht der heftigen Kontroversen, die über die Darstellung der Seitenkraft Y durch Gl. (1) geführt wurden, s. dazu Oltmann (1972), wurde Gl. (1) um drei Glieder zweiten Grades erweitert.

$$\begin{aligned} Y' = & Y'_0 + Y'_v v' + Y'_{vv} v'^2 + Y'_{vvv} v'^3 + \\ & + Y'_\delta \delta + Y'_{\delta\delta} \delta^2 + Y'_{\delta\delta\delta} \delta^3 + \\ & + Y'_{v\delta} v' \delta + Y'_{v\delta\delta} v' \delta^2 + Y'_{\delta vv} \delta v'^2 \end{aligned} \quad (2)$$

Für den Momentenbeiwert N' gilt eine entsprechende Gleichung.

Die unbekanntenen Koeffizienten der Gl. (2) wurden in einer Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate ermittelt.

Die Abb. 6 und 7 zeigen, daß der Ausgleich mit Hilfe der Gl. (2) die Versuchsergebnisse zufriedenstellend wiedergibt. Weiterhin ergibt sich aus einer Betrachtung der ermittelten Koeffizienten (Anhang A, S. 84), daß die quadratischen Terme der Gl. (2) für den Verlauf der Seitenkraft Y und des Momentes N für das untersuchte Schiffsmodell von untergeordneter Bedeutung sind.

Um auch die Meßwerte, bei denen der Einfluß einer Verminderung der Geschwindigkeitskomponente u gegenüber der Ausgangsgeschwindigkeit berücksichtigt wird, in adäquater Form darzustellen, mußte Gl. (2) entsprechend erweitert werden.

$$\begin{aligned}
 Y' = & Y'_0 + Y'_{\nu} \nu' + Y'_{\nu\nu} \nu'^2 + Y'_{\nu\nu\nu} \nu'^3 + \\
 & + Y'_{\delta} \delta + Y'_{\delta\delta} \delta^2 + Y'_{\delta\delta\delta} \delta^3 + \\
 & + Y'_{\nu\delta} \nu' \delta + Y'_{\nu\delta\delta} \nu' \delta^2 + Y'_{\delta\nu\nu} \delta \nu'^2 + \quad (3) \\
 & + Y'_{\nu u} \nu' \Delta u' + Y'_{\nu u u} \nu' \Delta u'^2 + \\
 & + Y'_{\delta u} \delta \Delta u' + Y'_{\delta u u} \delta \Delta u'^2 + Y'_{\nu \delta u} \nu' \delta \Delta u'
 \end{aligned}$$

Für den Momentenbeiwert N' gilt eine entsprechende Gleichung.

Die aus der Geschwindigkeitsänderung Δu resultierenden Koeffizienten sind im Anhang B (S. 92) wiedergegeben. Der Vergleich zwischen den Meßwerten und den ausgleichenden Kurven für die Beiwerte Y' und N' ist den Abb. 12b und 12c ($U \approx 1.67$ m/s) sowie den Abb. 13b und 13c ($U \approx 1.34$ m/s) zu entnehmen. Wie man an den Koeffizienten (S. 92) deutlich erkennt, ist der Einfluß der Geschwindigkeitsänderung Δu recht erheblich. Er kann bei einer exakten Beschreibung der Vorgänge nicht voll durch die generelle Einführung dimensionsloser Beiwerte kompensiert werden.

Geht man nun bei der numerischen Darstellung der Längskraft X bzw. bei dem Beiwert X' gleichfalls von dem Abkowitzschen Modell (1964) aus, dann müssen die Meßergebnisse dem folgenden Ansatz genügen.

$$X' = X'_0 + X'_{vv} v'^2 + X'_{\delta\delta} \delta^2 + X'_{v\delta} v' \delta \quad (4)$$

Dieser Ansatz setzt voraus, daß der Schiffsrumpf symmetrisch zur x, z -Ebene ¹⁾ ist, und daß demzufolge die Längskraft X im wesentlichen als eine gerade Funktion der Parameter v' und δ dargestellt werden kann. Weiterhin ist vorausgesetzt, daß die durch den arbeitenden Propeller bedingte Unsymmetrie vernachlässigt werden kann.

Betrachtet man jetzt die Meßwerte des Längskraftbeiwertes X' , aufgetragen in Abhängigkeit vom Ruderwinkel δ mit $\beta = \text{const.}$, Abb. 5b, dann zeigt sich, daß für den Ruderwinkel δ die o.g. Symmetriebedingung nahezu erfüllt wird. Anders sieht es dagegen bei dem Parameter $v' = -\tan(\beta)$ aus. Die entsprechenden Ergebnisse für den Ruderwinkel $\delta = 0.0^\circ$ sind in Abb. 5a aufgetragen, und es ist deutlich eine ausgeprägte Unsymmetrie festzustellen, so daß der obige Ansatz, Gl. (4), den Meßwerten nicht gerecht wird. Um dennoch zu einer praktikablen Lösung für die numerische Darstellung der Längskraftbeiwerte X' zu kommen, wurde der gleiche umfassende Ansatz wie für die Beiwerte Y' und N' verwendet.

$$\begin{aligned} X' = & X'_0 + X'_{vv} v'^2 + X'_{\delta\delta} \delta^2 + X'_{v\delta} v' \delta + \\ & + X'_{v^3} v'^3 + X'_{vvv} v'^3 + X'_{v\delta\delta} v' \delta^2 + \\ & + X'_{\delta} \delta + X'_{\delta\delta\delta} \delta^3 + X'_{\delta vv} \delta v'^2 \end{aligned} \quad (5)$$

Wie der Abb. 5a zu entnehmen ist, nähert die durchgezogene Kurve, beruhend auf dem Ansatz der Gl. (5) mit den im Anhang A (S. 84) aufgeführten Koeffizienten, die Meßergebnisse gut an. Man muß sich allerdings darüber im klaren sein, daß der gewählte Ansatz zunächst nur für das betrachtete Schiffsmodell im untersuchten Bereich der Driftwinkel von $-12.0^\circ \leq \beta \leq +12.0^\circ$ gilt. Es ist durchaus denkbar, daß bei anderen, z.B. völligeren Schiffen sowie bei einer Erweiterung des Driftwinkelbereiches ein grundsätzlich verschiedener Verlauf auftritt, der mit dem obigen Ansatz allein nicht mehr erfaßt werden kann.

1) vergl. Abb. 1

Die notwendige Erweiterung von Gl. (5) für die Erfassung der Auswirkungen einer Geschwindigkeitsänderung Δu auf die Beiwerte der Längskraft X' lautete

$$\begin{aligned}
 X' = (X')_0 &+ X'_{vuu} v'^2 \Delta u' + X'_{\delta\delta u} \delta^2 \Delta u' + X'_{v\delta u} v' \delta \Delta u' + \\
 &+ X'_u \Delta u' + X'_{uu} \Delta u'^2 + X'_{uuu} \Delta u'^3 + \\
 &+ X'_{vu} v' \Delta u' + X'_{vuu} v' \Delta u'^2 + \\
 &+ X'_{\delta u} \delta \Delta u' + X'_{\delta uu} \delta \Delta u'^2
 \end{aligned} \tag{6}$$

Dabei berücksichtigt der Term $(X')_0$ die Verhältnisse bei der Ausgangsgeschwindigkeit u_0 , Gl. (5). Er wird als bekannt vorausgesetzt.

Die Ergebnisse der durchgeführten Ausgleichsrechnung sind im Anhang B (S. 92) in tabellarischer Form zusammengefaßt. Eine Gegenüberstellung von Meßwerten und den entsprechenden ausgleichenden Kurven für zwei der untersuchten Modellgeschwindigkeiten kann den Abb. 12a und 13a entnommen werden. Wie man an diesen Beispielen sieht, gibt der in Gl. (6) gemachte Ansatz die vorliegenden Meßergebnisse für die Längskraft X recht genau wieder.

Nachdem bei der Sichtung der Meßwerte aus dem ersten Versuchsschnitt insbesondere bei dem Längskraftbeiwert X' einige Abweichungen gegenüber theoretischen Überlegungen, Abkowitz (1964), aufgetreten waren, für die augenscheinlich der Propeller verantwortlich zu machen ist, wurden im zweiten Teil der Versuche zusätzlich zu den drei Komponenten X , Y und N des Gesamtsystems "Schiffsrumpf + Propeller + Ruder" der Schub T und das Drehmoment Q des Propellers gemessen. Einige Ergebnisse dieser Zusatzmessungen sind in den Abb. 8 und 9 zusammengestellt, wobei ein Schubbeiwert T' , entsprechend den übrigen Kraftbeiwerten X' und Y' , gebildet wurde, während das Drehmoment Q in der üblichen Weise durch den Beiwert K_Q dimensionslos gemacht wurde.

Betrachtet man zunächst in den Abb. 8b und 9b die Abhängigkeit des Schubes T sowie des Drehmoments Q vom Ruderwinkel δ , $\beta = \text{const.}$, dann ist, bezogen auf die Nullage des Ruders, eine eindeutige Symmetrie festzustellen, die durch eine gerade Funktion dargestellt werden könnte. Die Abhängigkeit der Beiwerte T' und K_Q

von der Variablen $v' = -\tan(\beta)$ bei einem Ruderwinkel von $\delta = 0.0^\circ$ dagegen ist nicht so eindeutig, Abb. 8a und 9a. Es sieht vielmehr so aus, als ob eine Beschreibung lediglich abschnittsweise zu erreichen ist.

Geht man einmal von der Hypothese aus, daß vor allem die Wechselwirkung zwischen dem Schiffsrumpf und dem arbeitenden Propeller von entscheidender Bedeutung ist, dann hätte die Differenz von Gesamtkraft X und Propellerschub T , $X_h = X - T$, in erster Näherung den Rumpfteil darstellen und das geforderte symmetrische Verhalten zeigen müssen.

Diese Differenzbildung konnte wegen der vorliegenden Messungen durchgeführt werden, und sie ist in den Abb. 10a und 10b wiedergegeben. Die in Abb. 10b gezeigte Symmetrie in bezug auf den Ruderwinkel δ wurde bereits in den entsprechenden Diagrammen für die beiden Anteile X' und T' beobachtet. Aus Abb. 10a ist ersichtlich, daß auch der Anteil des Rumpfes und des Ruders $X'_h = X' - T'$ bei Ruderwinkel $\delta = 0.0^\circ$ keine Symmetrie in bezug auf den Driftwinkel β bzw. die Driftgeschwindigkeit $v' = -\tan(\beta)$ entsprechend dem Ansatz der Gl. (4) aufweist. Bezüglich einer Darstellung durch eine Ausgleichsfunktion gilt sinngemäß das gleiche wie beim Schubbeiwert T' und beim Drehmomentenbeiwert K_Q .

Die geschilderte Unsymmetrie, die im Gegensatz zu der von Abkowitz (1964) getroffenen Annahme, Gl. (4), steht, soll weiter verdeutlicht werden. Es wurde mit Hilfe des Freifahrtdiagramms für den verwendeten HSVA-Propeller Nr. 764, Abb. 3, die effektive Nachstromziffer - Mittelwert aus Schub- und Momentenidentität - gebildet, Abb. 11a und 11b. Da entsprechende Freifahrtdiagramme für den schräggeströmten Propeller hätten verwendet werden müssen, ist dies genau genommen unkorrekt. Im vorliegenden Falle geht es jedoch in erster Linie um einen qualitativen Vergleich verschiedener Anströmwinkel, so daß die gewählte Vorgehensweise statthaft ist. Setzt man voraus, daß zumindest der axiale Nachstrom eines Schiffes in bezug auf den Driftwinkel β symmetrisch bleibt, dann wird aus Abb. 11a deutlich, daß demgegenüber bei der tangentialen Nachstromverteilung, die gleichfalls das Verhalten eines Propellers beeinflußt, erhebliche Veränderungen auftreten müssen.

Vergleich mit anderen Arbeiten

Die von Eda und Crane (1967) vorgelegten Versuchsergebnisse für mehrere Schiffsmodelle der Serie 60 wurden am Rundlaufgerät des Davidson Laboratory (DL), USA, mit Modellen einer Länge von $L = 5.0 \text{ ft} \hat{=} 1.524 \text{ m}$ gewonnen. Die Versuche wurden in der Weise durchgeführt, daß bei vorgegebener Drehgeschwindigkeit r und vorgegebenem Driftwinkel β durch eine Regulierung der Propellerdrehzahl n die Längskraft X zu Null gemacht wurde. Für die Seitenkraft Y und das Moment N wurde ein kubischer Polynomansatz gewählt, bei dem quadratische Terme nicht berücksichtigt wurden. Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse aus den vorliegenden Schrägschleppversuchen mit dem HSVA-Modell Nr. 1512 und den Ergebnissen der Versuche von Eda und Crane mit der entsprechenden Modellvariante 60B2 wurde in Tabelle 1 vorgenommen.

Koeffizient	Messung Eda/Crane (1967)	Messung Oltmann (1972/73)	Koeffizient	Messung Eda/Crane (1967)	Messung Oltmann (1972/73)
$Y'_0 \times 10^5$	-4.3	-1.0	$N'_0 \times 10^5$	-2.7	1.7
$Y'_v \times 10^5$	-1440.0	-1432.9	$N'_v \times 10^5$	-576.0	-539.1
$Y'_r \times 10^5$	-466.7	--	$N'_r \times 10^5$	-357.3	--
$Y'_{vvr} \times 10^5$	-9066.7	--	$N'_{vvr} \times 10^5$	-8373.3	--
$Y'_{vrr} \times 10^5$	-9706.7	--	$N'_{vrr} \times 10^5$	-1109.3	--
$Y'_{vvv} \times 10^5$	-25386.7	-14526.3	$N'_{vvv} \times 10^5$	-1866.7	-2478.8
$Y'_{rrr} \times 10^5$	-347.2	--	$N'_{rrr} \times 10^5$	-289.6	--
$Y'_\delta \times 10^5$	245.6	263.2	$N'_\delta \times 10^5$	-117.5	-140.4

Tabelle 1

Dabei ist festzustellen, daß trotz der unterschiedlichen Größe der Schiffsmodelle und der Verschiedenartigkeit der Versuchseinrichtungen (Rundlaufgerät bzw. Schrägschleppvorrichtung) besonders bei dem Koeffizienten Y'_v eine gute Übereinstimmung herrscht.

Obwohl in dem Bericht nicht ausdrücklich beschrieben, wurden von Eda und Crane augenscheinlich neben den o.g. Versuchen mit laufendem Propeller noch Zusatzversuche ohne Propeller vorgenommen, um den Einfluß des Driftwinkels β und des Ruderwinkels δ auf die Längskraft X zu erfassen, s. Abb. 16. Man kann auf das Fehlen des Propellers deshalb schließen, weil die jeweiligen Kurven der Längskraftbeiwerte X^* nicht durch den Koordinatenursprung gehen. Zum anderen liegen die aufgetragenen Beiwerte in der gleichen Größenordnung wie die Meßergebnisse aus Widerstandsversuchen mit dem HSVA-Modell Nr. 1512, das ohne Propeller geschleppt wurde, Tabelle 2 (S. 13). Es ist zu berücksichtigen, daß das kleine DL-Modell wegen der niedrigeren Reynolds-Zahlen R_n etwas größere Beiwerte liefern muß. Wie der Abb. 16 zu entnehmen ist, ist die Änderung des Längskraftbeiwertes X^* durch den Driftwinkel β nur geringfügig und könnte in erster Näherung vernachlässigt werden. Dieses Ergebnis wird auch durch Versuche bestätigt, die von Thieme (1962) mit zahlreichen Ruderprofilen durchgeführt wurden. Vereinfachend betrachtet, stellt ein schlanker Schiffskörper ein rückwärtsfahrendes Profil dar. Als ein Beispiel für die zahlreichen Messungen von Thieme (1962) sind in Abb. 15 die Ergebnisse für das NACA-Profil 0015 wiedergegeben. Unter Beachtung der Vorzeichenregel, daß die Längskraft X positiv in Richtung der Profilhase zu zählen ist, ergibt sich im vergleichbaren Driftwinkelbereich eine positive Längskraftkomponente, die nahezu konstant bleibt. Einen sehr ähnlichen Verlauf zeigt der Längskraftbeiwert X^* in Abb. 16.

Eine Parallele für die Unsymmetrien ergibt sich aus der Arbeit von Jørgensen und Prohaska (1966). Dort wurde am Beispiel eines Modells des Standardtyps MARINER gleichfalls gezeigt, daß das Nachstromfeld für einen unter einem Driftwinkel fahrenden Einschrauber nicht symmetrisch ist. Das Schiffsmodell, welches den gleichen Völligkeitsgrad von $C_B = 0.60$ wie das untersuchte HSVA-Modell Nr. 1512 besitzt, wurde mit Hilfe eines PMM ('Planar Motion Mechanism') - Gerätes bei einer Propellerdrehzahl untersucht, die dem Propulsionspunkt der Großausführung entsprach. Der in Abb. 14 gezeigte Verlauf der Nachstromziffer w , der aus der Arbeit von Jørgensen und Prohaska (1966) übernommen wurde, dürfte in gleicher Weise bestimmt worden sein, wie die vorliegenden Er-

gebnisse des Berichters, Abb. 11a. Vergleicht man die beiden Kurven, dann zeigt sich unter Beachtung der Bedingung $v' = -\tan(\beta)$, daß sie im Bereich $-6.0^\circ \leq \beta \leq +10.0^\circ$ einen sehr ähnlichen Verlauf haben. Die jeweils erreichten Werte für die effektive Nachstromziffer müssen nicht identisch sein, da die Anordnung des Hinterschiffes in beiden Fällen verschieden ist. Während das HSVA-Modell Nr. 1512 mit einem konventionellen Ruder einschließlich Ruderhacke ausgerüstet war, Abb. 2, besaß das MARINER-Modell ein Halbschweberuder ohne Hacke.

Es sollte erwähnt werden, daß im Gegensatz zu den vorliegenden Ergebnissen mit Modellen von Einschraubenschiffen die von Abkowitz implizierte quadratische Abhängigkeit der Längskraft X vom Driftwinkel β bei entsprechenden Messungen mit dem Modell eines Zweischraubers bestätigt wurde, Oltmann (1972).

In dem bereits mehrfach zitierten Verhaltensmodell eines nicht-linearen Systems von Bewegungsgleichungen nach Abkowitz (1964) wurde der Einfluß des Propellers und des Antriebsaggregats auf die Bewegungen in drei Koeffizienten der Längskraftgleichung zusammengefaßt. Der entscheidende Ansatz, auf den in der Arbeit von Strøm-Tejsen (1965) noch detaillierter eingegangen wurde, lautet

$$\begin{aligned} X &= T(1-t) - R_T = \\ &= X_u \Delta u + X_{uu} \Delta u^2 + X_{uuu} \Delta u^3 \end{aligned} \quad (7)$$

$$\text{mit } \Delta u = u - u_0$$

Grundlage der durchzuführenden Rechnung bilden das Freifahrt-diagramm des Propellers sowie die Widerstandscharakteristik des Schiffes. Zur Vereinfachung der Rechnung wird außerdem vorausgesetzt, daß die Sogziffer t und die Nachstromziffer w sich während des Manövers nicht verändern. Bei der Beschreibung der Antriebsanlage wird ebenfalls vereinfachend angenommen, daß bei einem Dieselmotor das Drehmoment Q bei konstanter Füllung unabhängig von der Drehzahl n ist, und daß bei einer Turbinenanlage die abgegebene Leistung P_S unverändert bleibt. Eine dritte Möglichkeit, der elektrische Antrieb, wird durch die konstant bleibende Drehzahl n des Propellers realisiert.

Entsprechende Berechnungen wurden für das HSVA-Modell Nr. 1512 unter Verwendung des in Abb. 3 wiedergegebenen Freifahrtendiagramms für den Stockpropeller Nr. 764 und der in Tabelle 2 aufgeführten Widerstandsdaten durchgeführt. Detaillierte Angaben zu den Eingabedaten sowie die Ergebnisse dieser Näherungsrechnung wurden im Anhang C (S. 94) tabellarisch zusammengefaßt.

V_m [m/s]	F_n [1]	$R_n \times 10^{-6}$ [1]	R_T [kp]	$R' \times 10^5$ [1]	$R^* \times 10^3$ [1]	V [kn]	P_E [PS]
0.496	0.074	1.984	0.200	76.26	14.28	6.10	535
0.799	0.119	3.196	0.485	71.26	13.35	9.82	2091
1.098	0.164	4.392	0.870	67.69	12.68	13.50	5155
1.402	0.209	5.608	1.410	67.29	12.61	17.24	10669
1.402	0.209	5.608	1.400	66.81	12.52	17.24	10593
1.605	0.240	6.420	1.850	67.37	12.62	19.73	16025
1.797	0.268	7.188	2.490	72.33	13.55	22.09	24148
1.929	0.288	7.716	3.410	85.96	16.11	23.72	35500
2.009	0.300	8.036	3.890	90.41	16.94	24.70	42177

Tabelle 2

Die mit Hilfe des Ansatzes der Gl. (7) näherungsweise ermittelten Koeffizienten X'_u , X'_{uu} und X'_{uuu} müssen wegen der gewählten Versuchsbedingungen - Messung bei verschiedenen Geschwindigkeiten U , $n = \text{const.}$ - mit den entsprechenden Koeffizienten nach Gl. (6) übereinstimmen. Die Gegenüberstellung der auf unterschiedliche Weise, nach Gl. (7) und durch Schrägschleppversuche, ermittelten Koeffizienten wurde in Tabelle 3 (S. 14) vorgenommen.

Wie man sieht, besteht nicht die geringste Übereinstimmung. Der Grund für diese Diskrepanz ist in der Tatsache zu suchen, daß der Algorithmus von Strøm-Tejsen, Gl. (7), die vorhandenen Wechselwirkungen zwischen Schiffsrumpf, Propeller und Ruder bei

Koeffizient	Algorithmus Strøm-Tejsen (1965)	Messung Oltmann (1972/73)
$X'_u \times 10^5$	-346.5	-569.2
$X'_{uu} \times 10^5$	121.9	-404.1
$X'_{uuu} \times 10^5$	-10.6	-497.4

Tabelle 3

einem manövrierenden Schiff nicht genau genug erfaßt.

Schlußfolgerungen

Die in den vorangegangenen Abschnitten, unter Berücksichtigung der speziellen Versuchsbedingungen beschriebene ausgeprägte, propellerbedingte Unsymmetrie der Längskraft X in bezug auf den Driftwinkel β läßt es ratsam erscheinen, ergänzende Versuche, unterstützt durch theoretische Untersuchungen, zur Erzielung einer befriedigenden Erklärung der aufgetretenen Effekte durchzuführen. Da gleichfalls eine Wechselwirkung zwischen dem Ruder und dem Propeller besteht, s. dazu Isay (1965) oder Weicker (1965), müßten bei diesen weiteren Versuchen zusätzliche Kraftmessungen am Ruder vorgenommen werden, damit beispielsweise die Längskraft X des Gesamtsystems "Schiffsrumpf + Propeller + Ruder" auf die einzelnen Systemkomponenten verteilt werden kann und somit gezielte Aussagen über die verschiedenen Wechselwirkungen im Gesamtsystem möglich werden.

Eine naheliegende wichtige Frage bezieht sich auf etwaige Konsequenzen für das von Abkowitz (1964) vorgelegte nichtlineare System von Bewegungsgleichungen. Der genannte Modellansatz ist, etwas vereinfachend dargestellt, in der Weise entstanden, daß gerade bei der Längskraftkomponente X eine Superposition der Wirkungen eines freifahrenden Schiffsrumpfes, eines freifahrenden Ruders sowie eines Propellers in freier, axialer Anströmung vorgenommen wurde. Die zweifellos bestehenden Wechselwirkungen werden praktisch nur durch die Einführung der Sogziffer t und der Nachstromziffer w , gültig für das mit konstanter Geschwindigkeit V auf geradem Kurs fahrende Schiff, bei der rechnerischen Bestimmung der Differenz zwischen Propellerschub und Schiffswiderstand berücksichtigt. Geht man jedoch realistischerweise davon aus, daß ein manövrierendes Schiff Quer- und Drehbewegungen ausführt, die gleichfalls Wirkungen auf den Propeller ausüben bzw. die Wechselwirkungen zwischen Propeller und Schiffsrumpf sowie zwischen Propeller und Ruder beeinflussen, dann wird klar, daß der Abkowitzsche Ansatz zumindest einer formalen Erweiterung bedarf.

Eine praktikable Lösung des angeschnittenen Problems könnte darin bestehen, den quasi-stationären Modellansatz für das manövrierende Schiff soweit zu verallgemeinern, daß einerseits bei Einschraubern

auch unsymmetrische Terme bezüglich des Driftwinkels β in der Längskraftgleichung zugelassen werden, und daß andererseits der Einfluß der Geschwindigkeitsänderung Δu durch die Einführung zusätzlicher Terme stärker berücksichtigt wird. Die Bestimmung der relevanten Koeffizienten des Gesamtsystems könnte dann wahlweise durch Kraftmessungen an gefesselten Schiffsmodellen oder nach einem vom Berichter vorgestellten Verfahren zur Auswertung von Bahnkurven freifahrender Schiffsmodelle, Oltmann (1973), durchgeführt werden. Dabei ist allerdings zu beachten, daß die Bahnkurven eines Schiffsmodells oder der Großausführung mit relativ hoher Genauigkeit zu ermitteln sind.

Ausblick

In Ergänzung zu den gezogenen Schlußfolgerungen ist weiterhin festzuhalten, daß durch die in naher Zukunft zur Verfügung stehende große PMM - Anlage des SFB 98 die gegebenen Versuchsmöglichkeiten sehr wesentlich erweitert werden. Die Anlage erlaubt zum einen die Messung der hydrodynamischen Gesamtkraft in allen sechs Komponenten an einem gefesselten Schiffsmodell bei erzwungenen Längs-, Quer- und/oder Gierbewegungen (Betriebsart A). Darüber hinaus wird es nach der Verwirklichung einer geplanten Ausbaustufe möglich sein, durch die zusätzliche Messung der Kräfte am Ruder und des Propellerschubes eine eindeutige Aufteilung der hydrodynamischen Gesamtkräfte auf die einzelnen Systemkomponenten Schiffsrumpf, Propeller und Ruder vorzunehmen. Des weiteren besteht die Möglichkeit, die Bahnkurven eines frei manövrierenden Schiffsmodells exakt aufzumessen (Betriebsart B).

Es erscheint außerdem sinnvoll, parallel zu den geplanten versuchstechnischen Untersuchungen, auch weitergehende theoretische Ansätze über die Wechselwirkung zwischen Propeller und Ruder unter Berücksichtigung der veränderten Bedingungen im Nachlauf des manövrierenden Schiffes zu betrachten ¹⁾, da die Ergebnisse derartiger Studien gerade bei der Auswertung von Versuchen durch Hinweise auf die Form der jeweiligen Ausgleichsfunktionen sehr von Nutzen sein können.

¹⁾ Die nominelle Nachstromverteilung in axialer und tangentialer Richtung bei Geradeausfahrt ($\delta=\nu=r=0$) kann der Arbeit von Todd (1963) entnommen werden, s.a. Abb. 17 bis 19.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird über Schrägschleppversuche mit einem vollgefesselten Schiffsmodell der Serie 60 berichtet. Im Vordergrund der Untersuchung stand das Verhalten der Längskraftkomponente X , da in Veröffentlichungen nur spärliche Angaben darüber zu finden sind. Weiterhin wurde der Einfluß von größeren Änderungen der Geschwindigkeitskomponente u auf die hydrodynamischen Kräfte bzw. auf die hydrodynamischen Koeffizienten eines nichtlinearen Verhaltensmodells für manövrierende Schiffe untersucht. Die Versuchsbedingungen waren auf den Spezialfall des freifahrenden Schiffsmodells, Propellerdrehzahl $n = \text{const.}$, zugeschnitten.

Die Messungen machen deutlich, daß auch bei der Seitenkraft Y und bei dem Moment N der Einfluß der Geschwindigkeitsänderung Δu stärker ist, als vielfach angenommen wird. Das ergibt sich daraus, daß er nicht mehr voll durch die Einführung dimensionsloser Beiwerte kompensiert werden kann.

Bei der Darstellung der Längskraft X bzw. des Beiwertes X' wird im allgemeinen vorausgesetzt, daß es sich um eine symmetrische Funktion in bezug auf den Driftwinkel β und den Ruderwinkel δ handelt, und daß die durch den arbeitenden Propeller bedingte Unsymmetrie vernachlässigt werden kann. Die Meßergebnisse zeigen nun, daß die Symmetriebedingung bezüglich des Ruderwinkels δ nahezu erfüllt wird, während gegenüber dem Driftwinkel β eine ausgeprägte Unsymmetrie festzustellen ist, die keinesfalls zu vernachlässigen ist.

Ergänzende Messungen des Propellerschubes T haben außerdem gezeigt, daß neben der Wechselwirkung zwischen Schiffsrumpf und Propeller auch Wechselwirkungen zwischen Propeller und Ruder bzw. Schiffsrumpf und Ruder von gleichrangiger Bedeutung sind.

Schrifttum

1. Abkowitz, M.A.: Lectures on Ship Hydrodynamics -
Steering and Manoeuvrability
HyA-Report No. Hy-5, Dec. 1964
2. Eda, H. and Crane, C.L.: Non-Linear Prediction of Steering
Performance of Series 60 Models
(Part IV of "Research on Ship Controllability")
DL Report No. 1089, June 1967
3. Isay, W.H.: Über die Wechselwirkung zwischen Schiffsruder und
Schraubenpropeller
Schiffstechnik, Bd. 12 (1965), S. 65 - 76
4. Jørgensen, H.D. and Prohaska, C.W.: Wind Resistance
Proceedings 11th ITTC, Tokyo 1966, p. 123 - 126
5. Oltmann, P.: Zur Manövrierfähigkeit von Schiffen
HSVA-Bericht Nr. F21/70, Hamburg, Juni 1972, unveröffentlicht
6. Oltmann, P.: Auswertung von Bahnkurven freifahrender Schiffs-
modelle
IfS-Bericht Nr. 298, Hamburg, Dezember 1973
7. Strøm-Tejsen, J.: A Digital Computer Technique for Prediction
of Standard Maneuvers of Surface Ships
DTMB Report No. 2130, Dec. 1965
8. Thieme, H.: Zur Formgebung von Schiffsrudern
Jahrb. STG, 56. Band (1962), S. 381 - 426
9. Todd, F.H.: Series 60, Methodical Experiments with Models of
Single-Screw Merchant Ships
DTMB Report No. 1712, July 1963
10. Weicker, D.: Die Vortriebswirkung des Schiffsruders im
Propellerstrahl
Schiffbauforschung 4 (1965), S. 193 - 210

Bezeichnungen

<u>Symbol</u>	<u>Bedeutung</u>
A_E	Abgewinkelte und gestreckte Flügelfläche des Propellers
A_O	Propellerkreisfläche $= \pi D^2 / 4$
B	Breite des Schiffes
C_B	Völligkeitsgrad der Verdrängung $= \nabla / L B T$
D	Propellerdurchmesser
F_n	Froude-Zahl $= U / \sqrt{g L}$
J	Fortschrittsziffer des Propellers $= V_A / n D$
K_Q	Drehmomentenbeiwert $= Q / \rho n^2 D^5$
K_T	Schubbeiwert $= T / \rho n^2 D^4$
L	Schiffslänge $(= L_{pp})$
N	Komponente des hydrodynamischen Momentes auf den Schiffskörper, bezogen auf die Körperachse z
P	Propellersteigung
P_E	Schleppleistung $= R_T V$
Q	Propellerdrehmoment
R_n	Reynolds-Zahl $= U L / \nu$
R_T	Gesamtwiderstand
T	Propellerschub
T	Tiefgang des Schiffes
U	Bahngeschwindigkeit des Schwerpunktes $G = \sqrt{u^2 + v^2}$, wenn der Schwerpunkt im Ursprung des körperfesten Koordinatensystems x, y, z liegt
V	Schiffsgeschwindigkeit
V_A	Propellerfortschrittsgeschwindigkeit $= V (1 - w)$
V_m	Geschwindigkeit des Schiffmodells
X, Y	Komponenten der hydrodynamischen Kraft auf den Schiffskörper in Richtung der Körperachsen x und y
X^*	Längskraftbeiwert $= X / (\rho / 2) u^2 L T$
Z	Propellerflügelzahl
g	Erdbeschleunigung
n	Propellerdrehzahl
r	Winkelgeschwindigkeit des Schiffes $= \dot{\psi}$, bezogen auf die Körperachse z
t	Sogziffer $= (T - R_T) / T$
u, v	Komponenten der Körpergeschwindigkeit U in Richtung der Körperachsen x und y

u_0	Geschwindigkeit des Schiffes bei Beginn des Manövers
w	Nachstromziffer $= (V - V_A) / V$
x, y, z	Schiffsfestes Koordinatensystem (Ursprung normalerweise im Schwerpunkt G; x positiv nach vorn, y positiv nach Steuerbord, z positiv nach unten)
x_G, y_G, z_G	Abstand zwischen dem Ursprung des körperfesten Koordinatensystems x, y, z und dem Schwerpunkt G
x_0, y_0, z_0	Raumfestes Koordinatensystem (z_0 positiv nach unten)
Δu	Geschwindigkeitsdifferenz $= u - u_0$
β	Driftwinkel $= - \arctan (v / u)$
δ	Ruderlagenwinkel
η_0	Wirkungsgrad des freifahrenden Propellers
ν	Kinematische Zähigkeit des Wassers
ρ	Dichte des Wassers
ψ	Kurswinkel
∇	Verdrängungsvolumen

Zur Bildung dimensionsloser Kraftbeiwerte, gekennzeichnet durch ein Apostroph, wurden der Staudruck der Geschwindigkeitskomponente in x -Richtung $(\rho/2) u^2$ sowie die Größe L^2 als Bezugsfläche verwendet.

Verzeichnis der Abbildungen

- Abb. 1 Koordinatensystem
- Abb. 2 Spantenriss des HSVA-Modells Nr. 1512 einschl. Seitenansicht
- Abb. 3 Freifahrttdiagramm HSVA-Propeller Nr. 764
- Abb. 4 Verlauf des Ruderwinkels $\delta(t)$, des Kurswinkels $\psi(t)$ und der Propellerdrehzahl $n(t)$ bei einem $20^\circ/20^\circ$ Z-Manöver mit dem HSVA-Modell Nr. 1512
- Abb. 5a Längskraftbeiwert $X' = X'(v')$
- Abb. 5b Längskraftbeiwert $X' = X'(\delta)$
- Abb. 6a Seitenkraftbeiwert $Y' = Y'(v')$
- Abb. 6b Seitenkraftbeiwert $Y' = Y'(\delta)$
- Abb. 6c Seitenkraftbeiwert $Y' = Y'(\delta)$
- Abb. 7a Momentenbeiwert $N' = N'(v')$
- Abb. 7b Momentenbeiwert $N' = N'(\delta)$
- Abb. 7c Momentenbeiwert $N' = N'(\delta)$
- Abb. 8a Schubbeiwert $T' = T'(v')$
- Abb. 8b Schubbeiwert $T' = T'(\delta)$
- Abb. 9a Drehmomentenbeiwert $K_Q = K_Q(v')$
- Abb. 9b Drehmomentenbeiwert $K_Q = K_Q(\delta)$
- Abb. 10a Differenzanteil $T' - X' = f(v')$
- Abb. 10b Differenzanteil $T' - X' = f(\delta)$
- Abb. 11a Effektive Nachstromziffer $w = w(v')$
- Abb. 11b Effektive Nachstromziffer $w = w(\delta)$
- Abb. 12a Längskraftbeiwert $X' = X'(\delta)$ bei $U \approx 1.67$ m/s
- Abb. 12b Seitenkraftbeiwert $Y' = Y'(\delta)$
- Abb. 12c Momentenbeiwert $N' = N'(\delta)$
- Abb. 13a Längskraftbeiwert $X' = X'(\delta)$ bei $U \approx 1.34$ m/s
- Abb. 13b Seitenkraftbeiwert $Y' = Y'(\delta)$
- Abb. 13c Momentenbeiwert $N' = N'(\delta)$
- Abb. 14 Effektive Nachstromziffer $w = w(\beta)$ für ein Modell des Typschiffes MARINER, nach Jørgensen/Prohaska (1966)
- Abb. 15 Strömungskräfte an einem Rechteckruder, nach Thieme (1962)
- Abb. 16 Längskraftbeiwert X in Abhängigkeit vom Driftwinkel β und vom Ruderwinkel δ für die Modellvariante 60B2 der Serie 60, nach Eda/Crane (1967)
- Abb. 17 Definition der Geschwindigkeitskomponenten in der Propellerebene, nach Todd (1963)
- Abb. 18 Komponenten der nominellen Nachstromverteilung für das DTMB-Modell No. 4210, nach Todd (1963)
- Abb. 19 Vektorielle Darstellung der nominellen Nachstromverteilung für das DTMB-Modell No. 4210, nach Todd (1963)

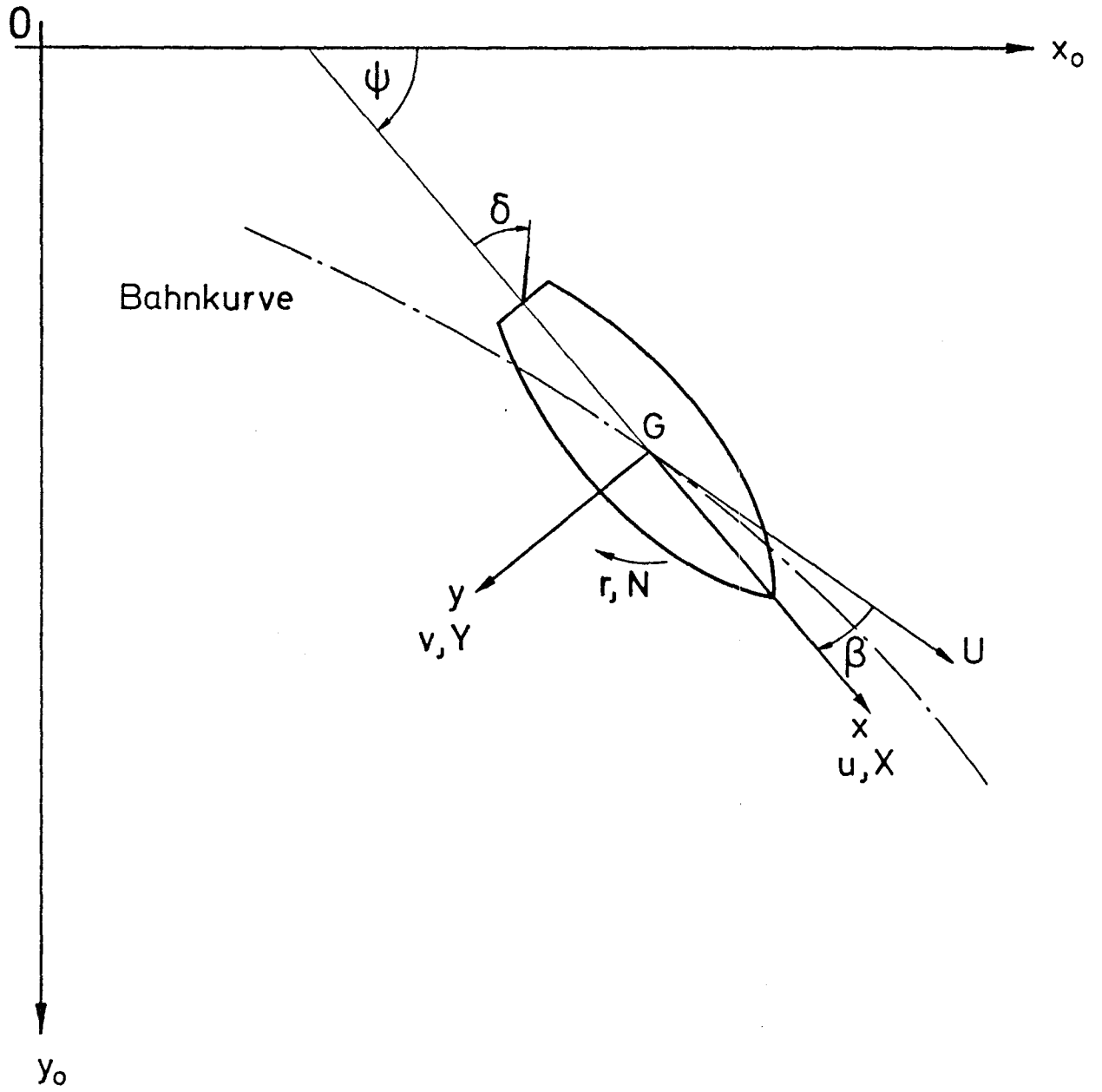


Abb. 1 Koordinatensystem

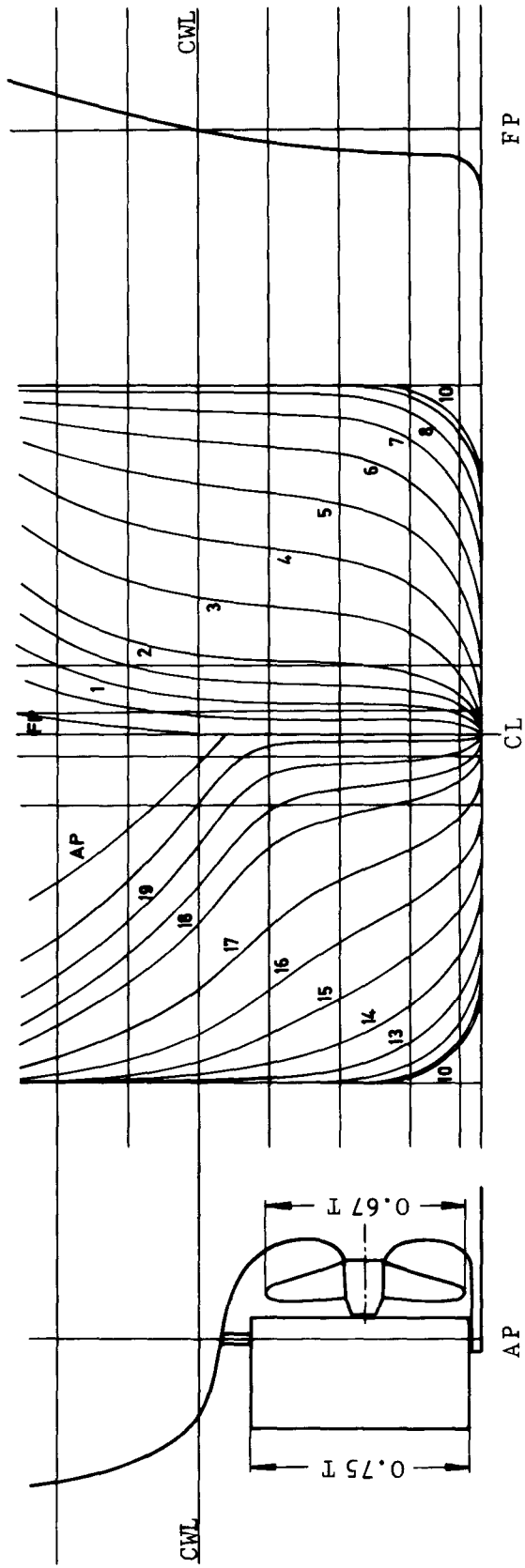


Abb. 2 Spantenriß des HSVA-Modells Nr. 1512 einschl. Seitenansicht.

Propellerdurchmesser $D = 0.1643 \text{ m}$
Steigungsverhältnis $P/D = 1.011$
Flächenverhältnis $A_E/A_0 = 0.840$
Flügelzahl $Z = 4$

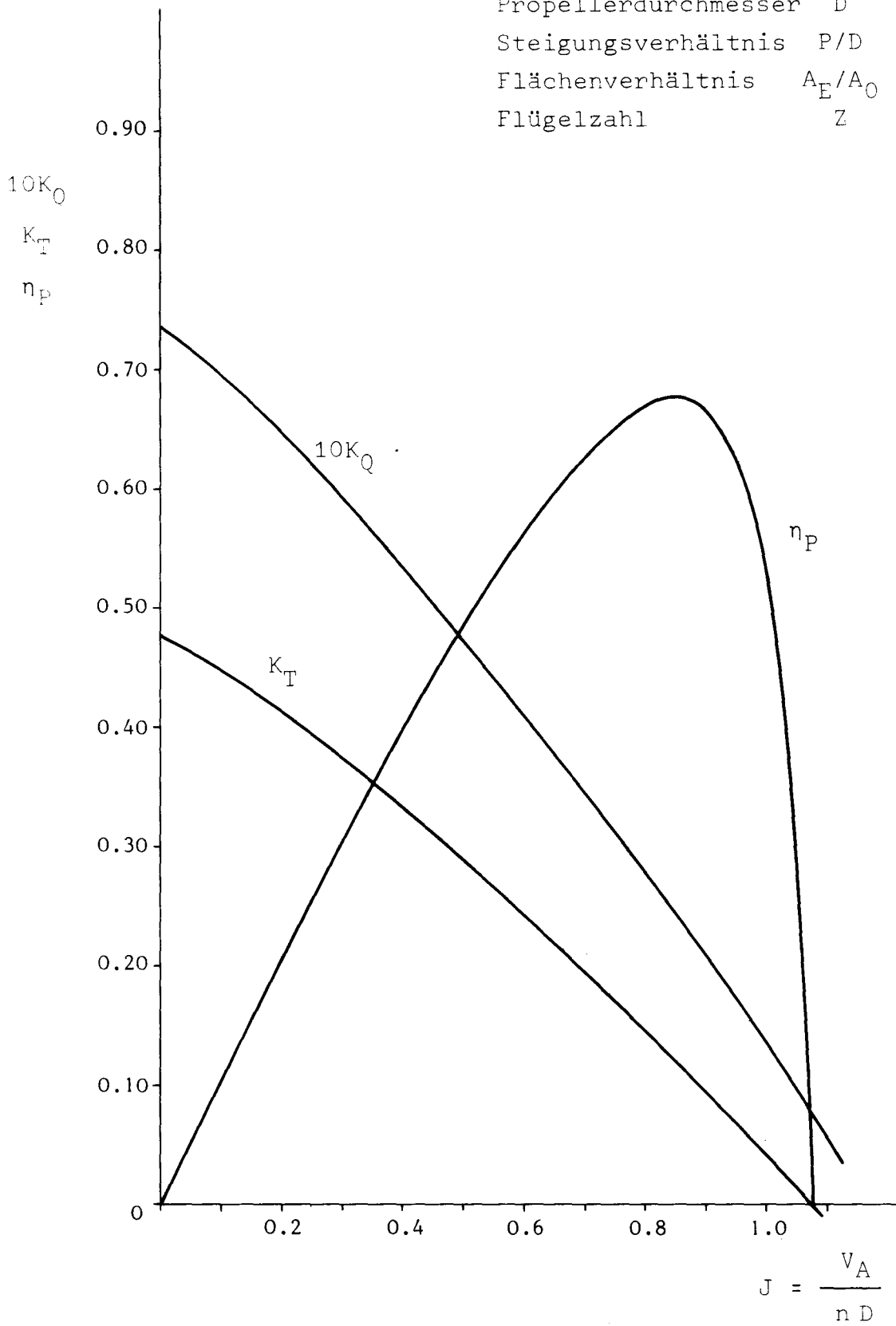


Abb. 3 Freifahrt diagramm HSVA-Propeller Nr. 764

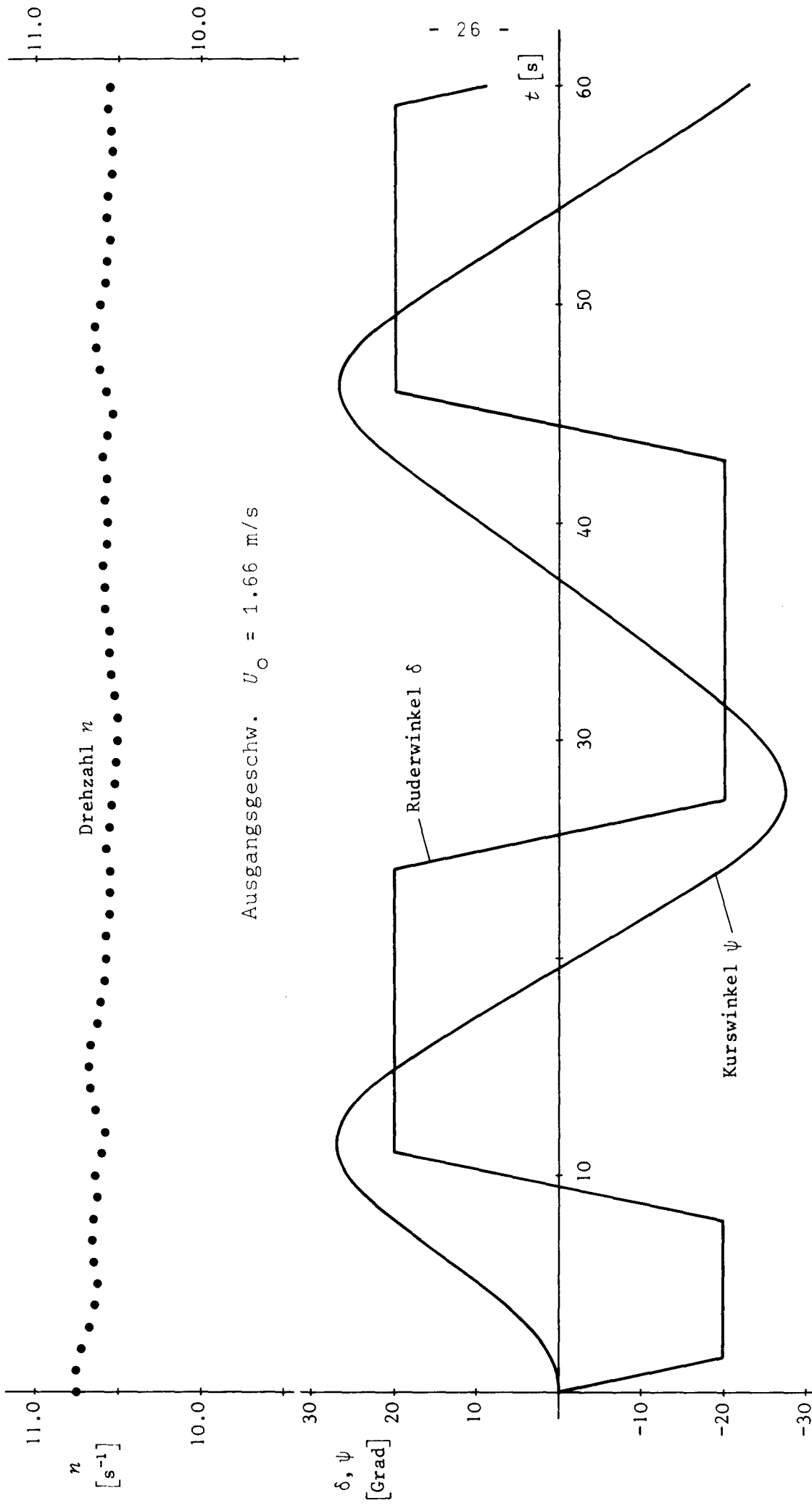


Abb. 4 Verlauf des Ruderwinkels $\delta(t)$, des Kurswinkels $\psi(t)$ und der Propellerdrehzahl $n(t)$ bei einem $20^\circ/20^\circ$ Z - Manöver mit dem HSVA-Modell Nr. 1512

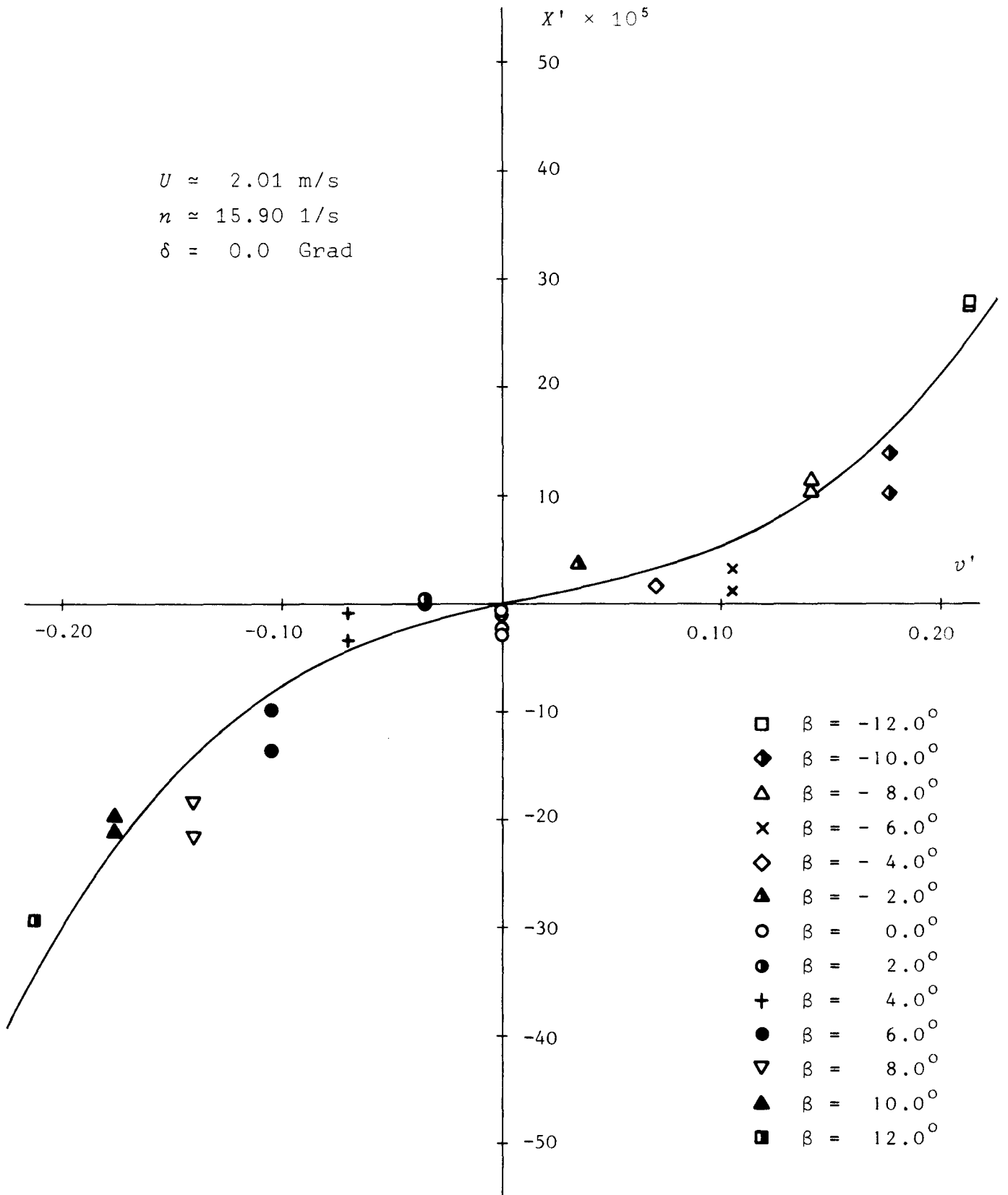


Abb. 5a Längskraftbeiwert $X' = X'(v')$

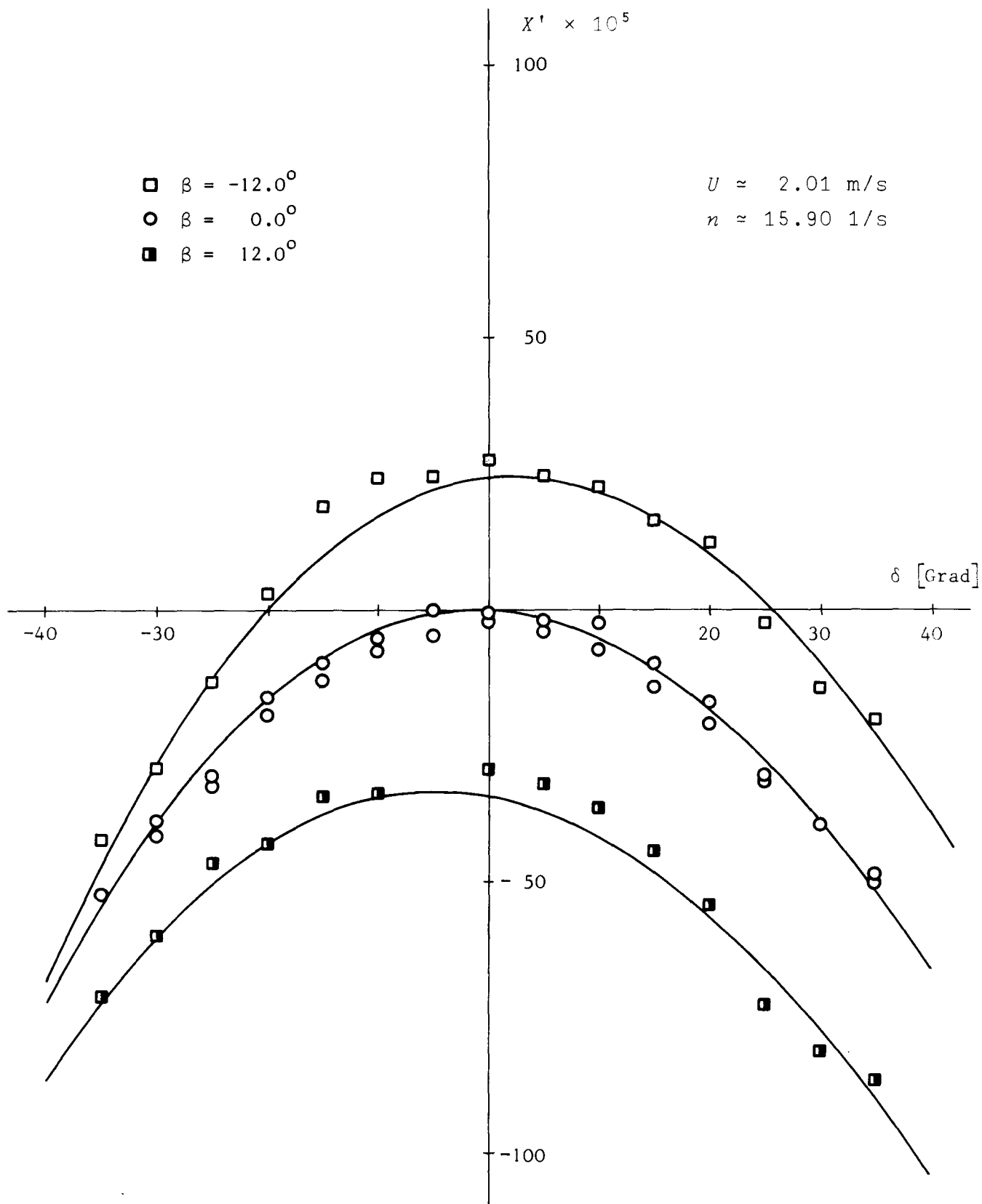


Abb. 5b Längskraftbeiwert $X' = X'(\delta)$

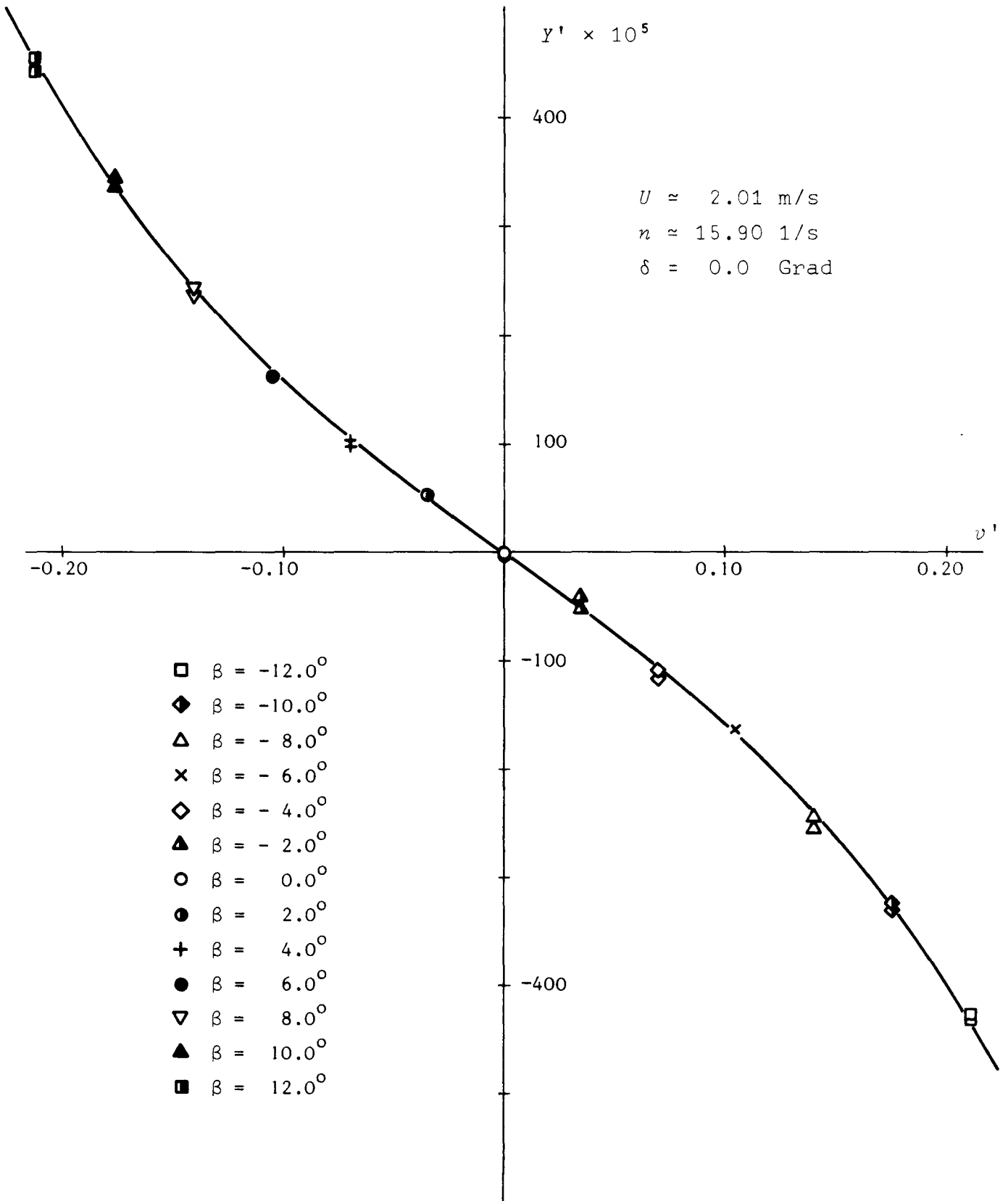


Abb. 6a Seitenkraftbeiwert $Y' = Y'(v')$

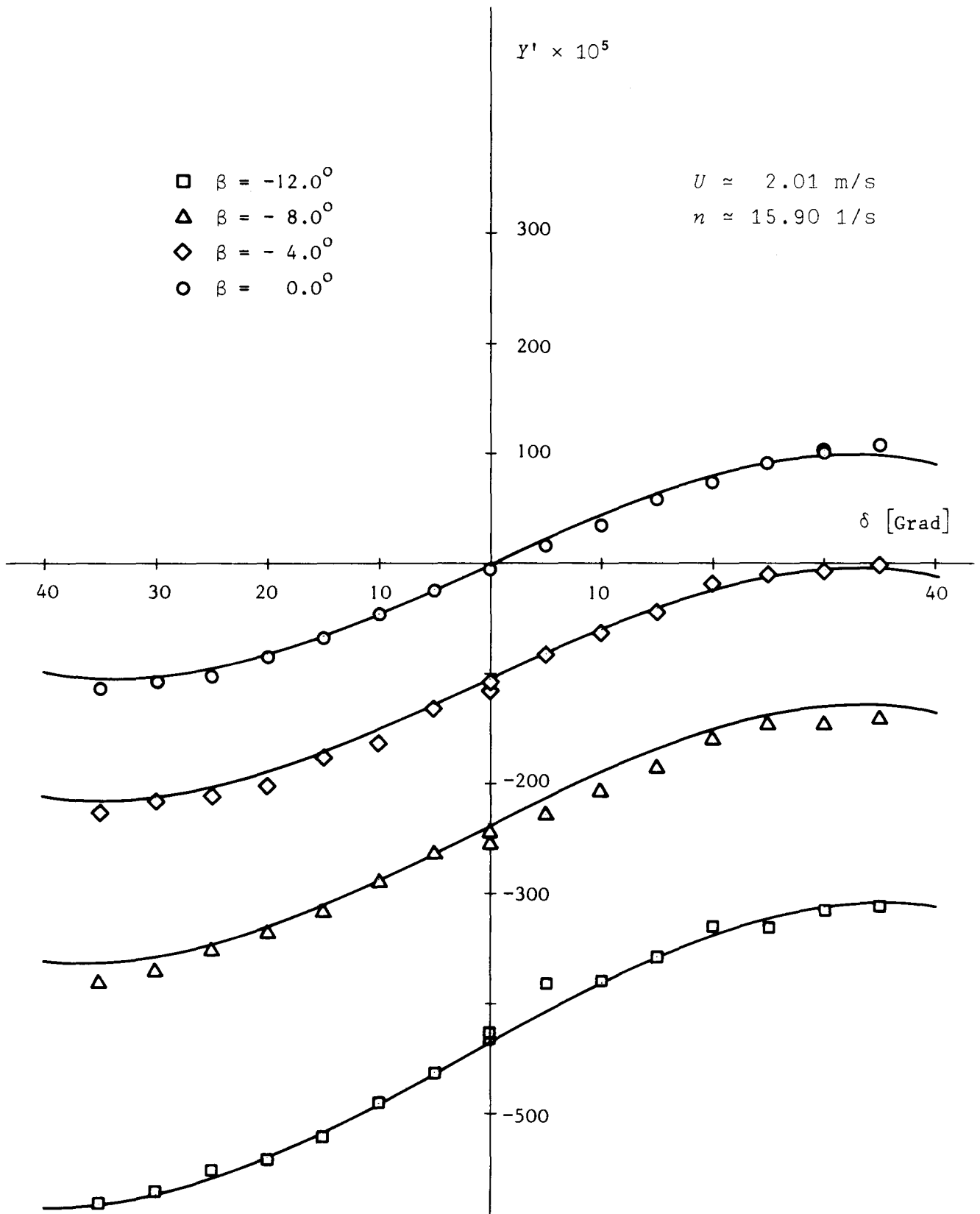


Abb. 6b Seitenkraftbeiwert $Y' = Y'(\delta)$

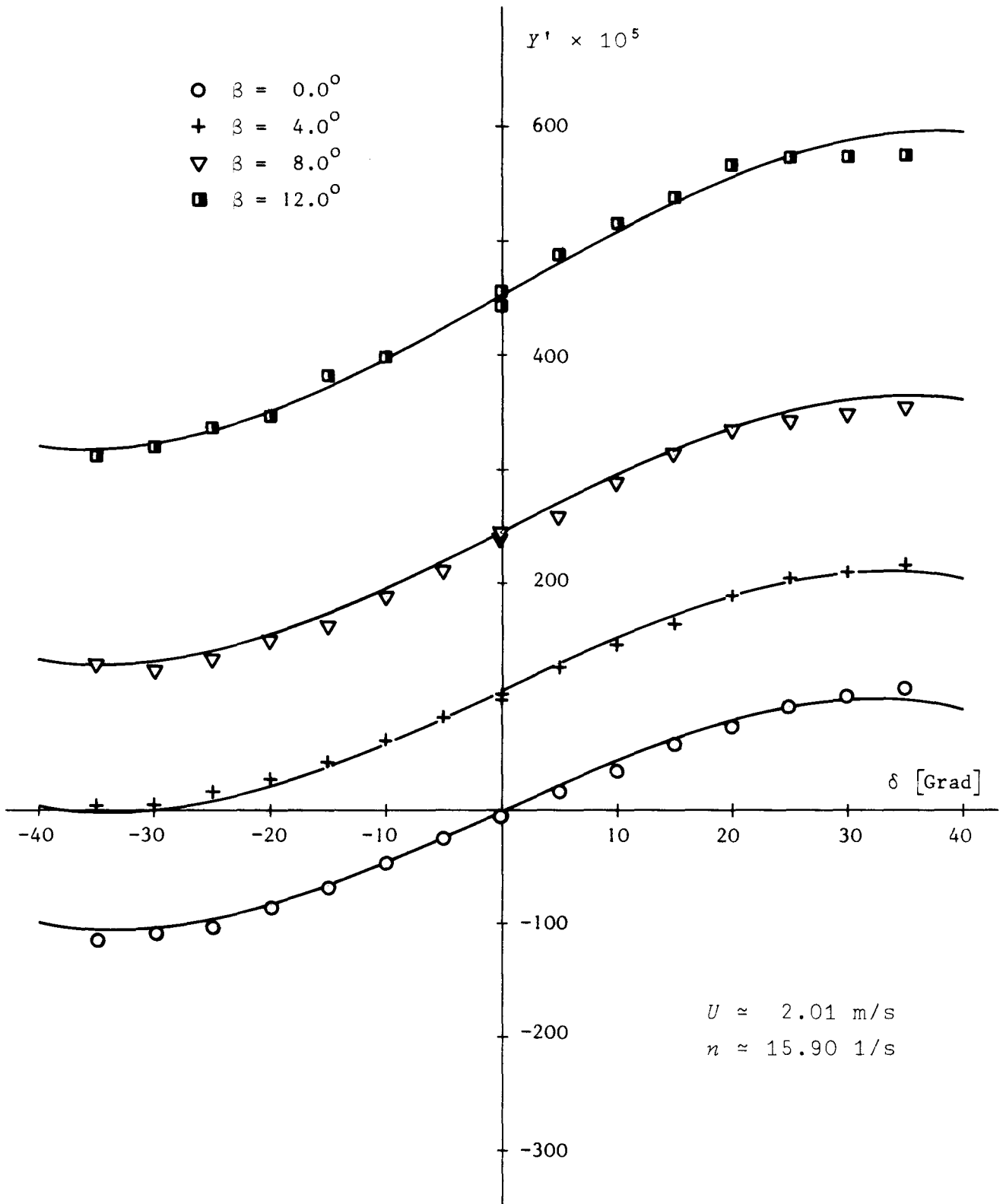


Abb. 6c Seitenkraftbeiwert $Y' = Y'(\delta)$

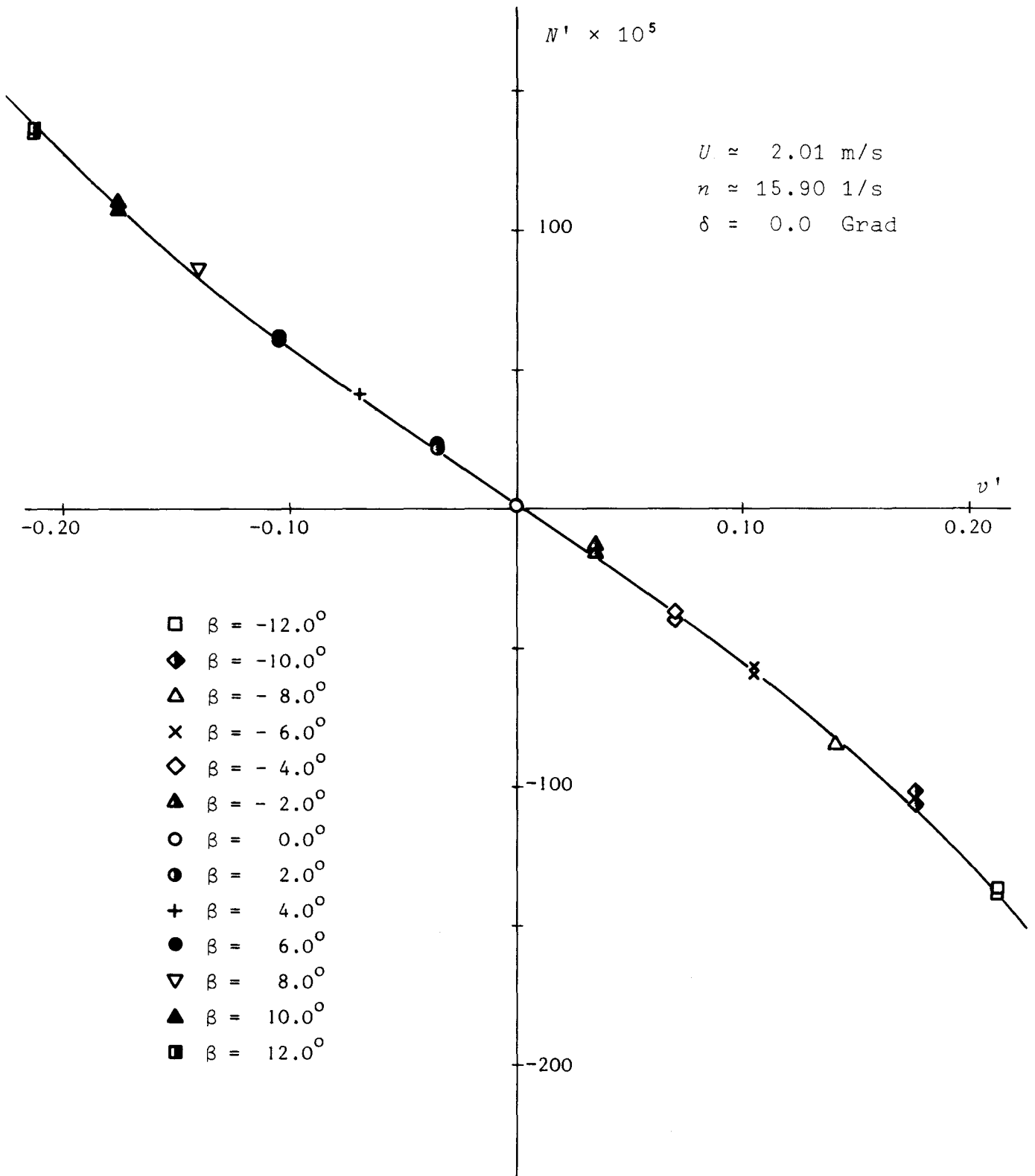


Abb. 7a Momentenbeiwert $N' = N'(v')$

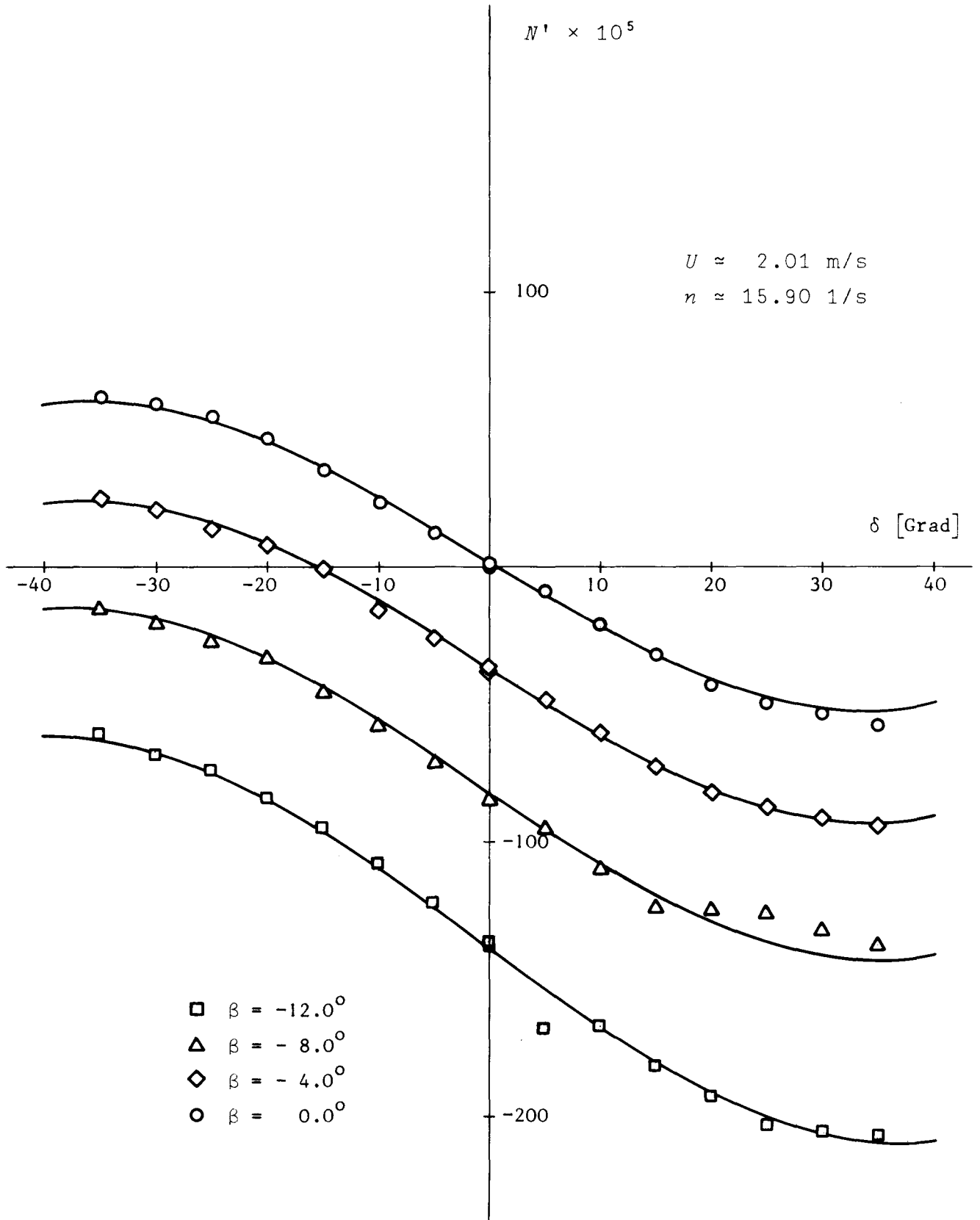


Abb. 7b Momentenbeiwert $N' = N'(\delta)$

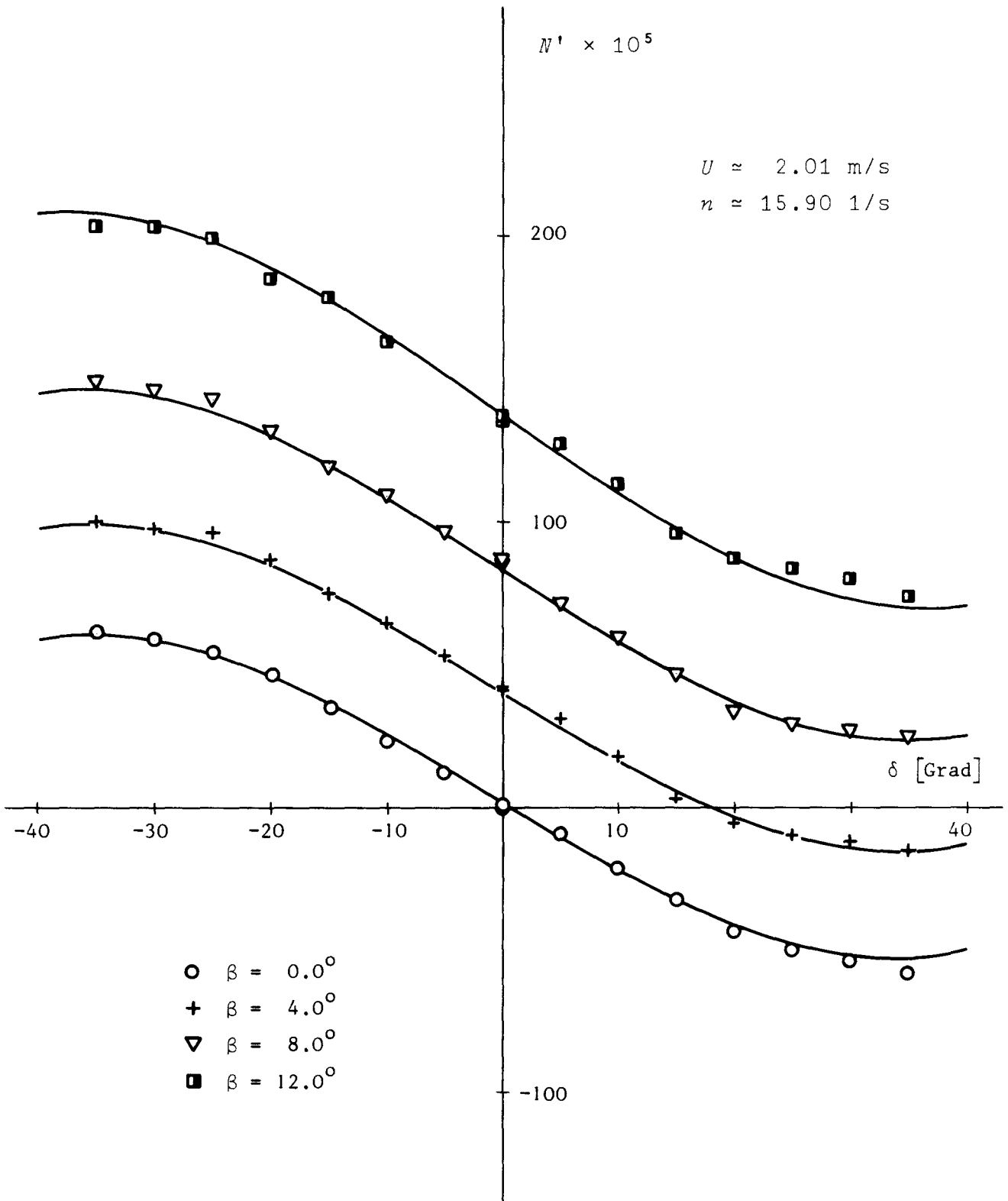


Abb. 7c Momentenbeiwert $N' = N'(\delta)$

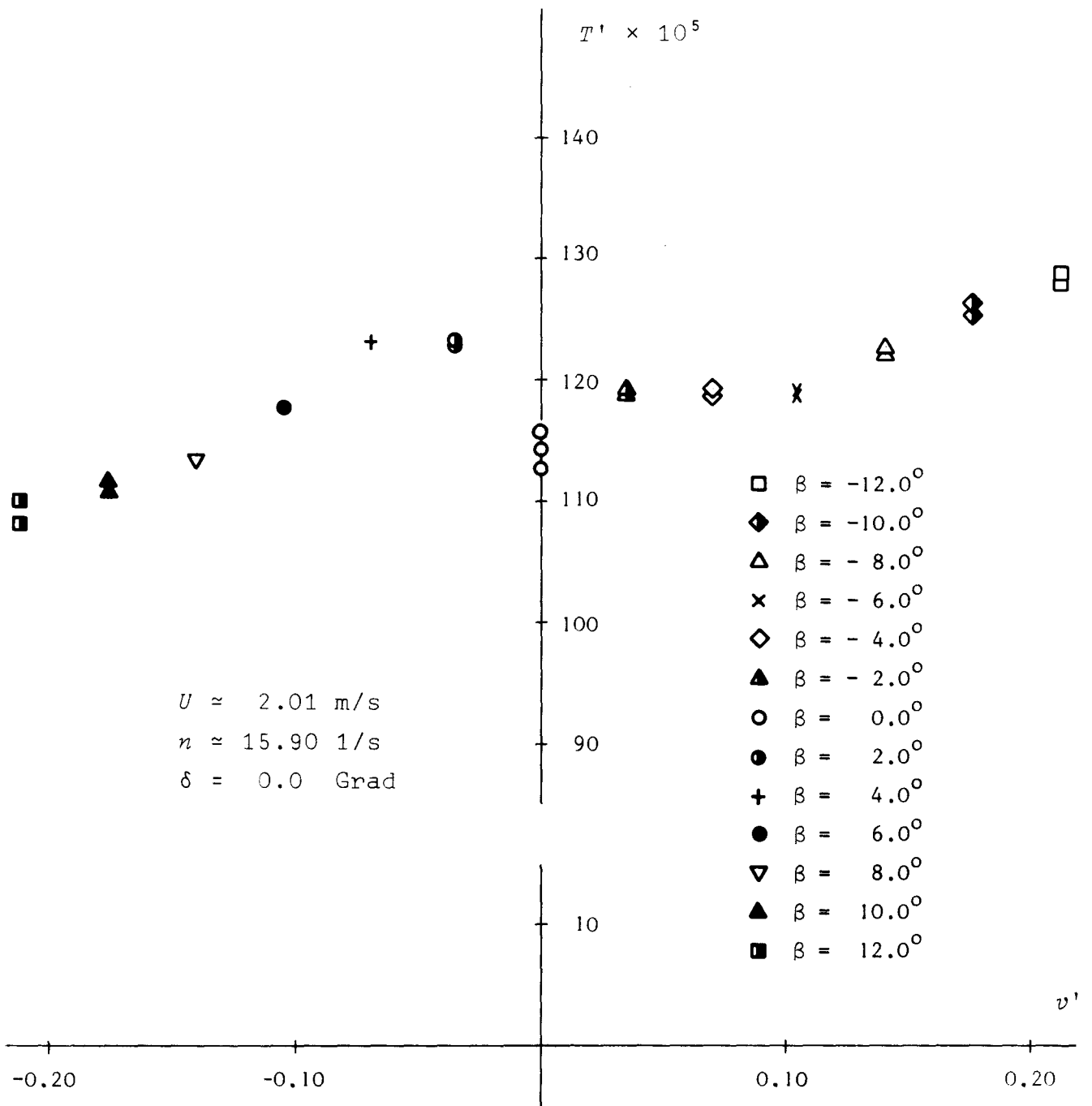


Abb. 8a Schubbeiwert $T' = T'(v')$

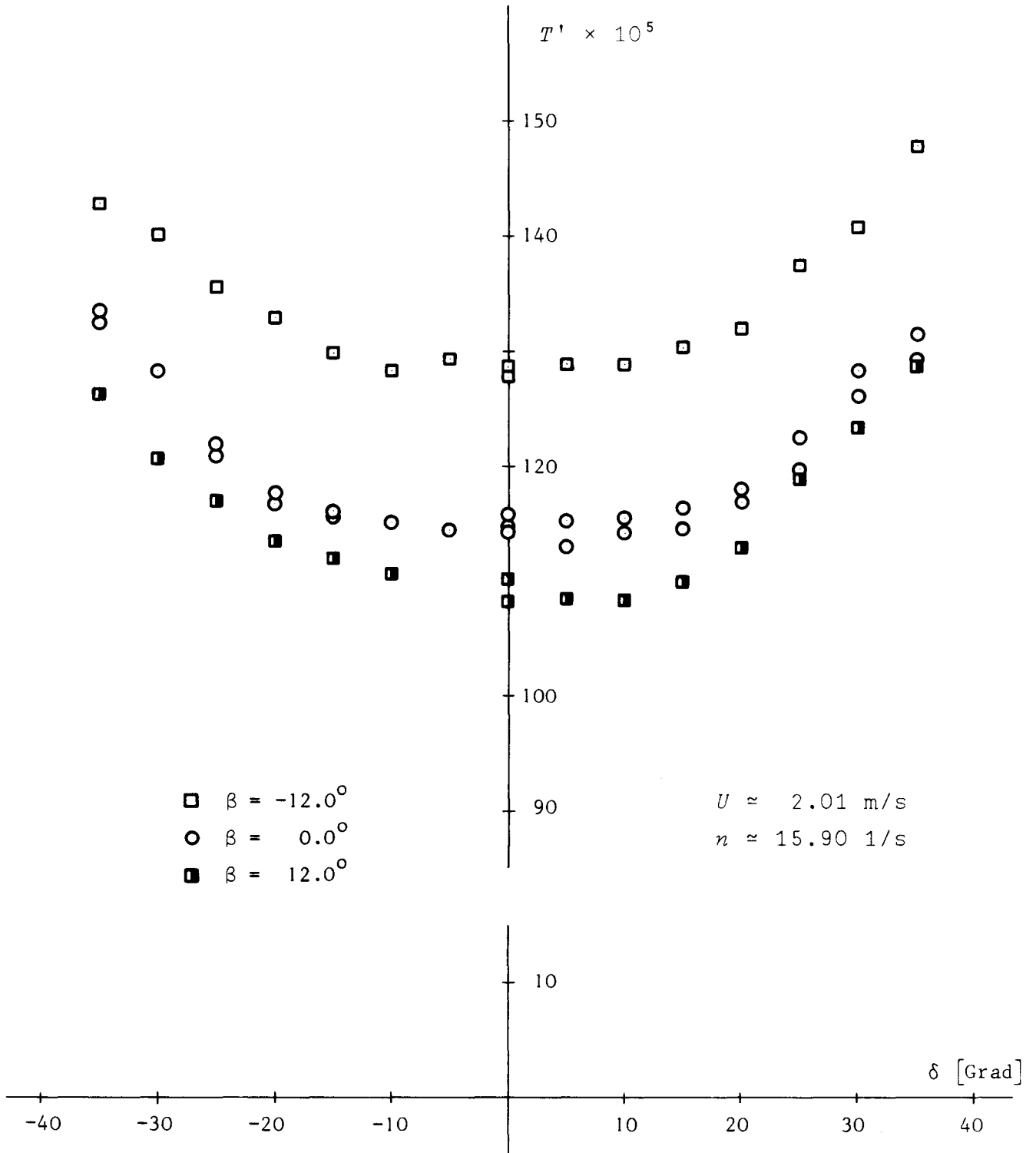


Abb. 8b Schubbeiwert $T' = T'(\delta)$

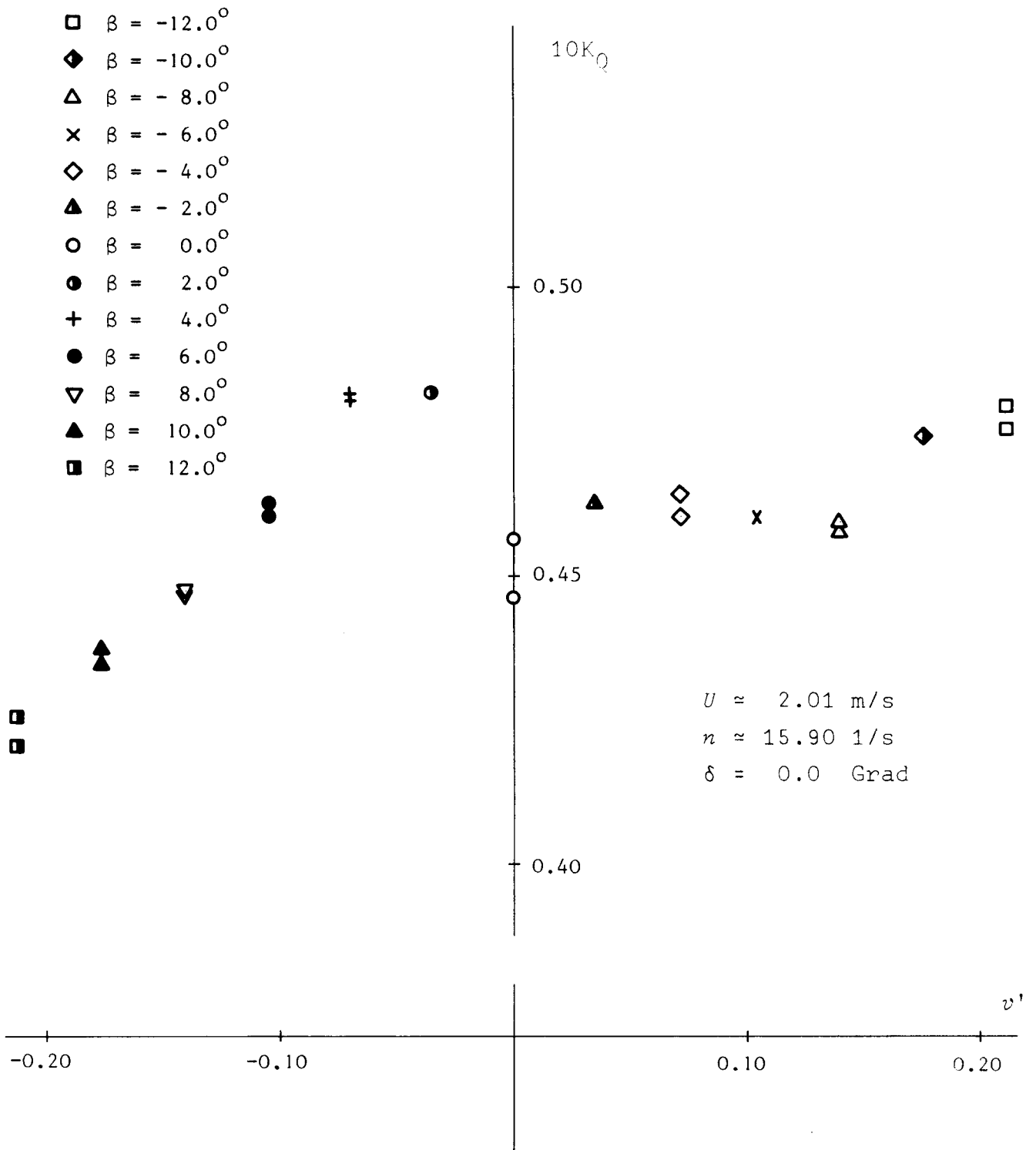


Abb. 9a Drehmomentenbeiwert $K_Q = K_Q(v')$

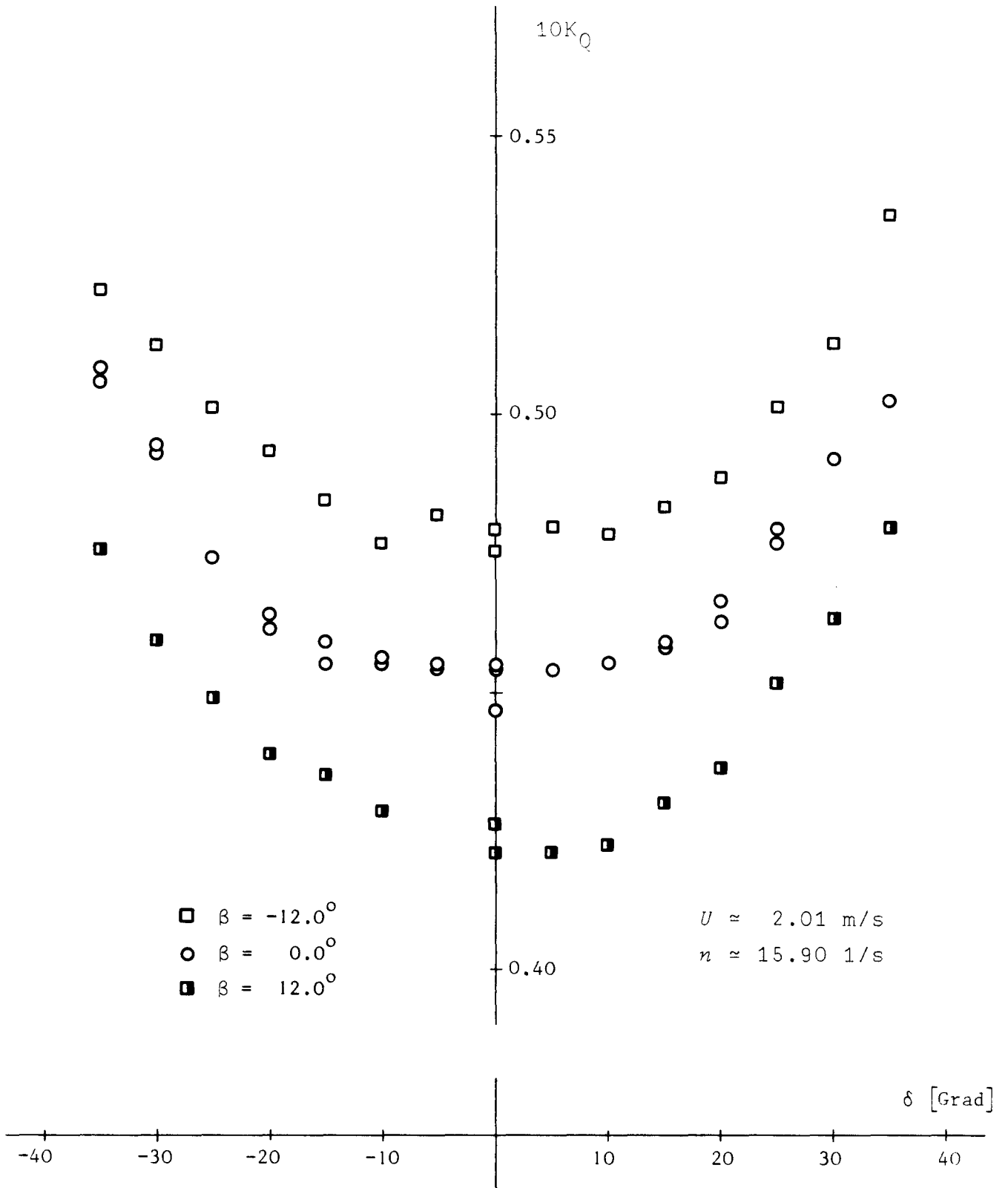


Abb. 9b Drehmomentenbeiwert $K_Q = K_Q(\delta)$

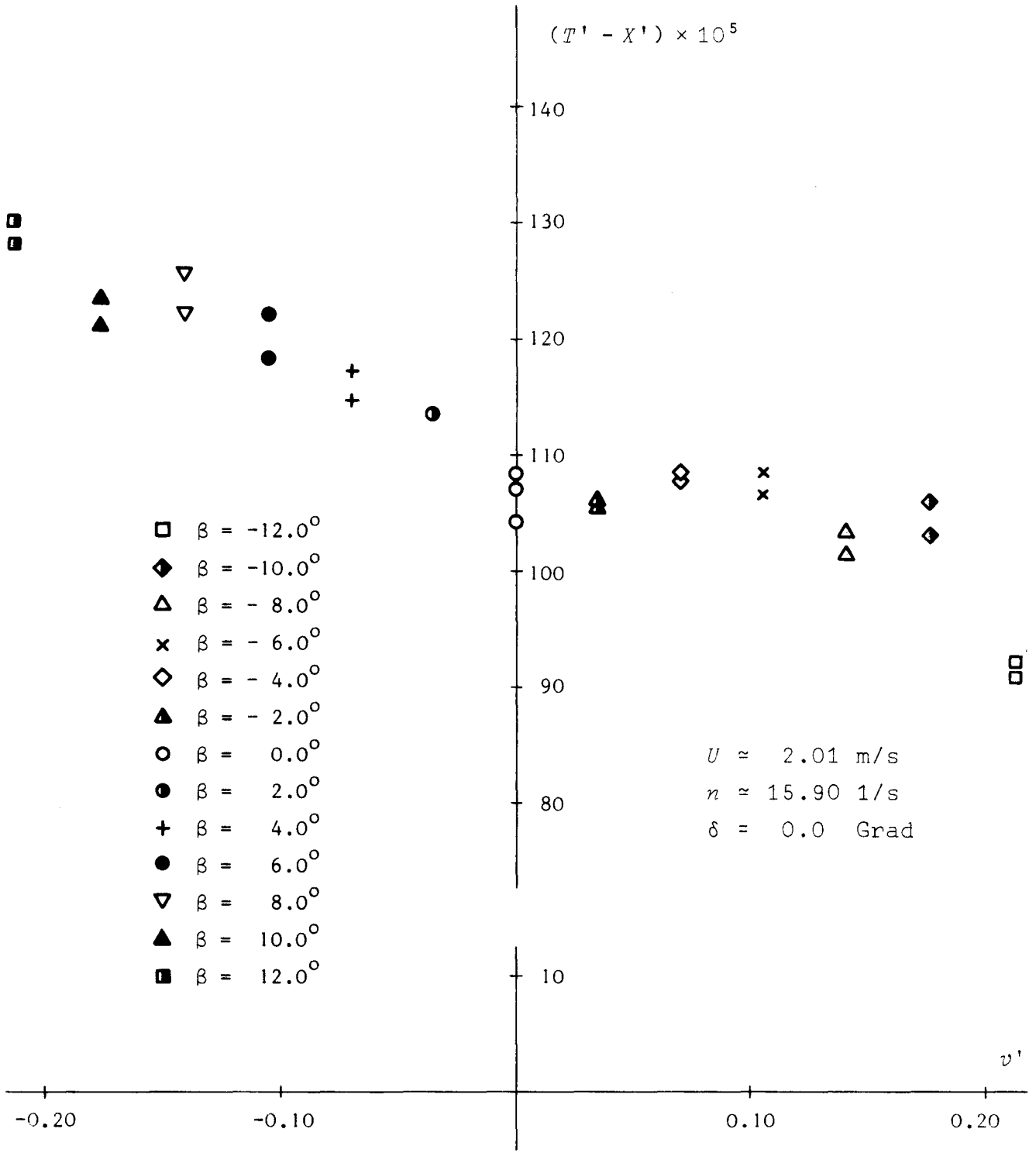


Abb. 10a Differenzanteil $T' - X' = f(v')$

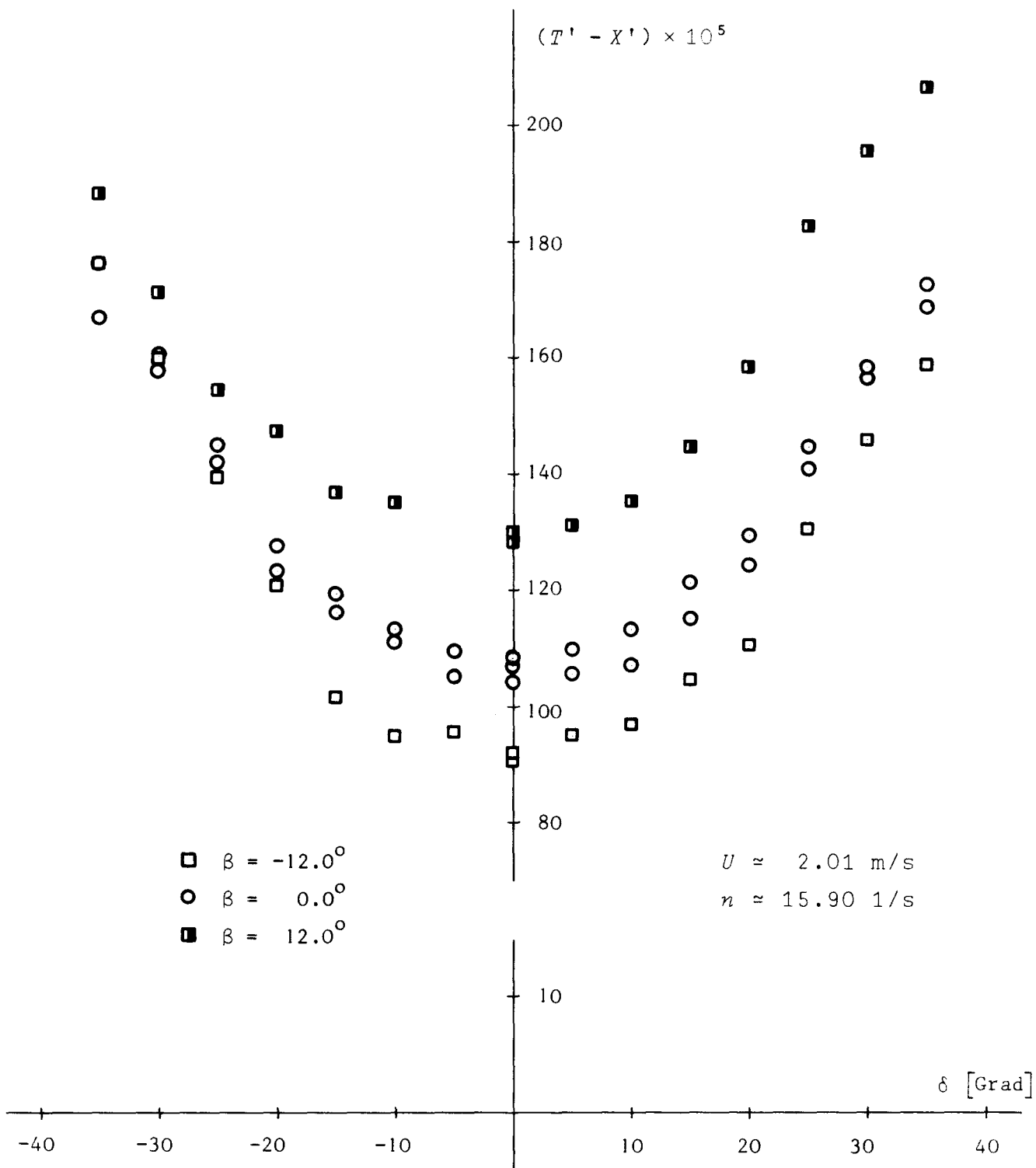


Abb. 10b Differenzanteil $T' - X' = f(\delta)$

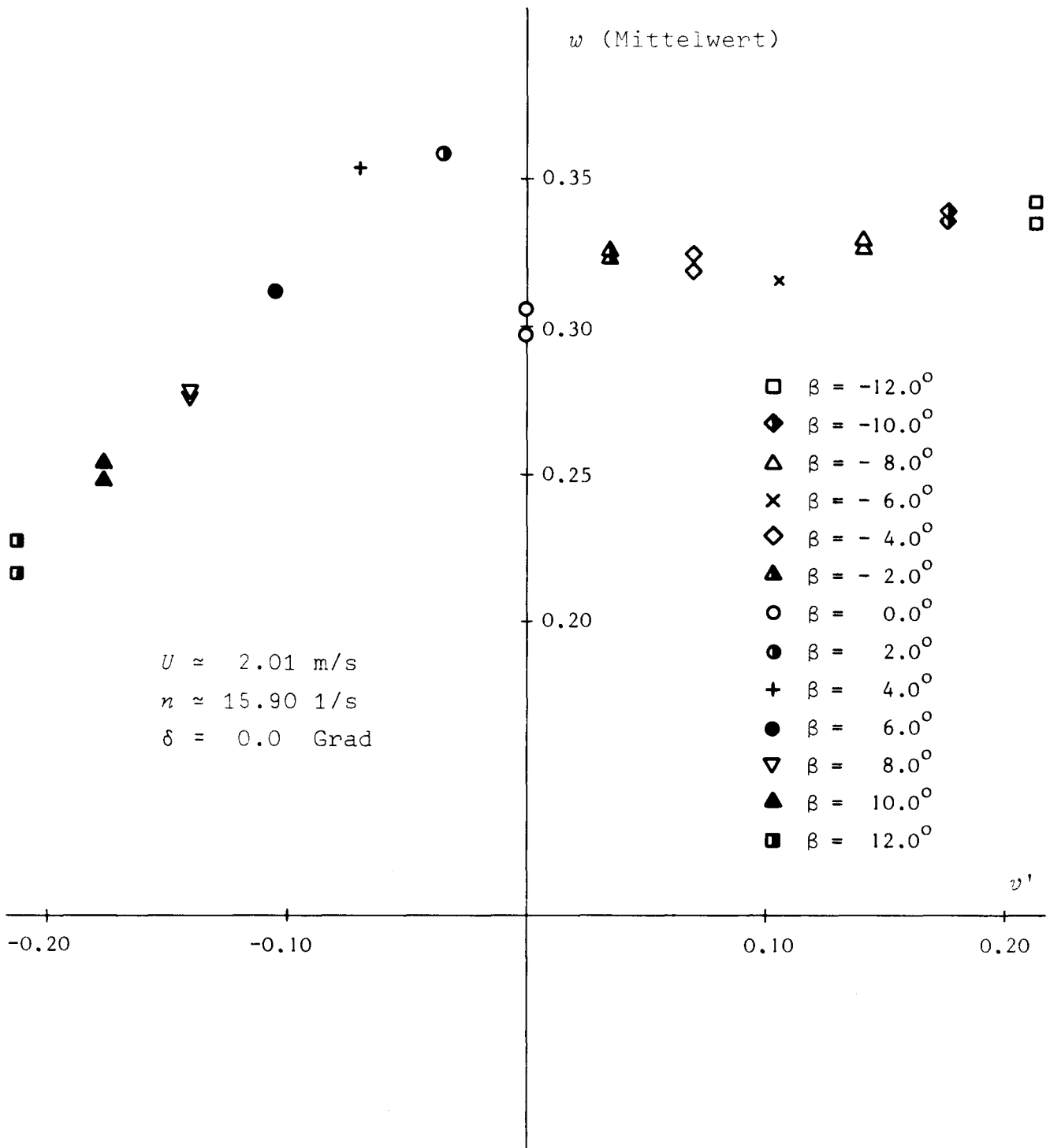


Abb. 11a Effektive Nachstromziffer $w = w(v')$

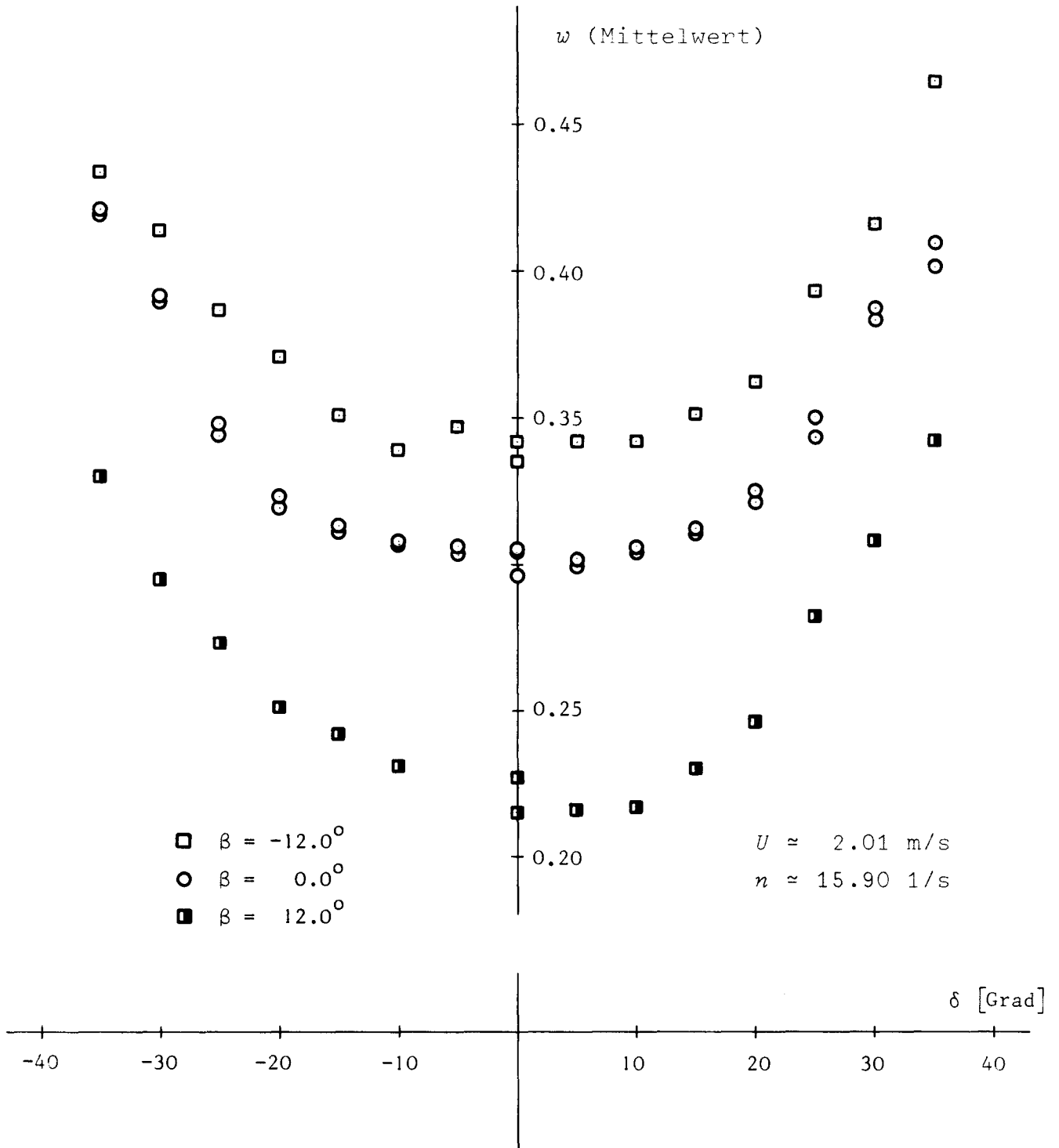


Abb. 11b Effektive Nachstromziffer $w = w(\delta)$

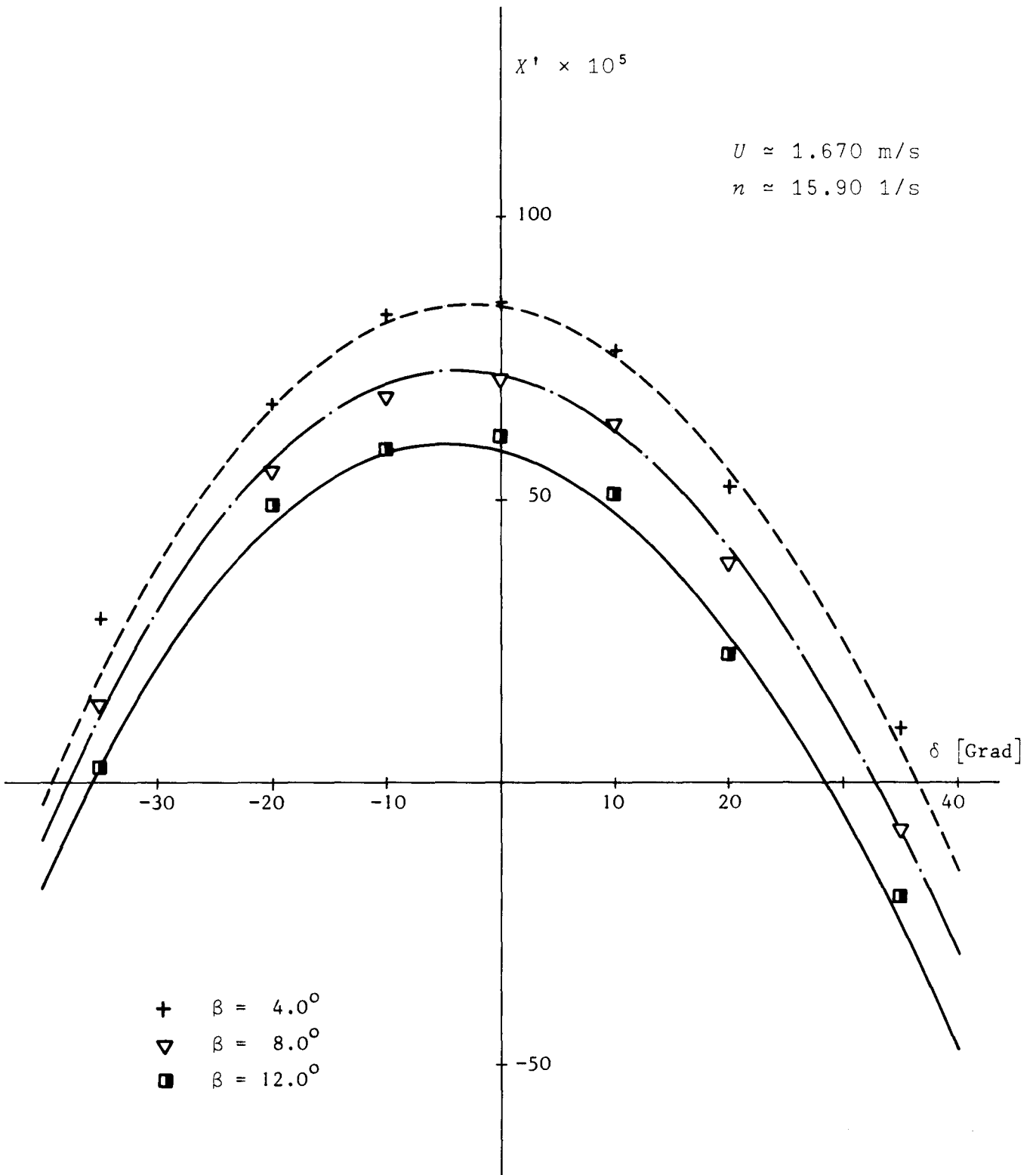


Abb. 12a Längskraftbeiwert $X' = X'(\delta)$

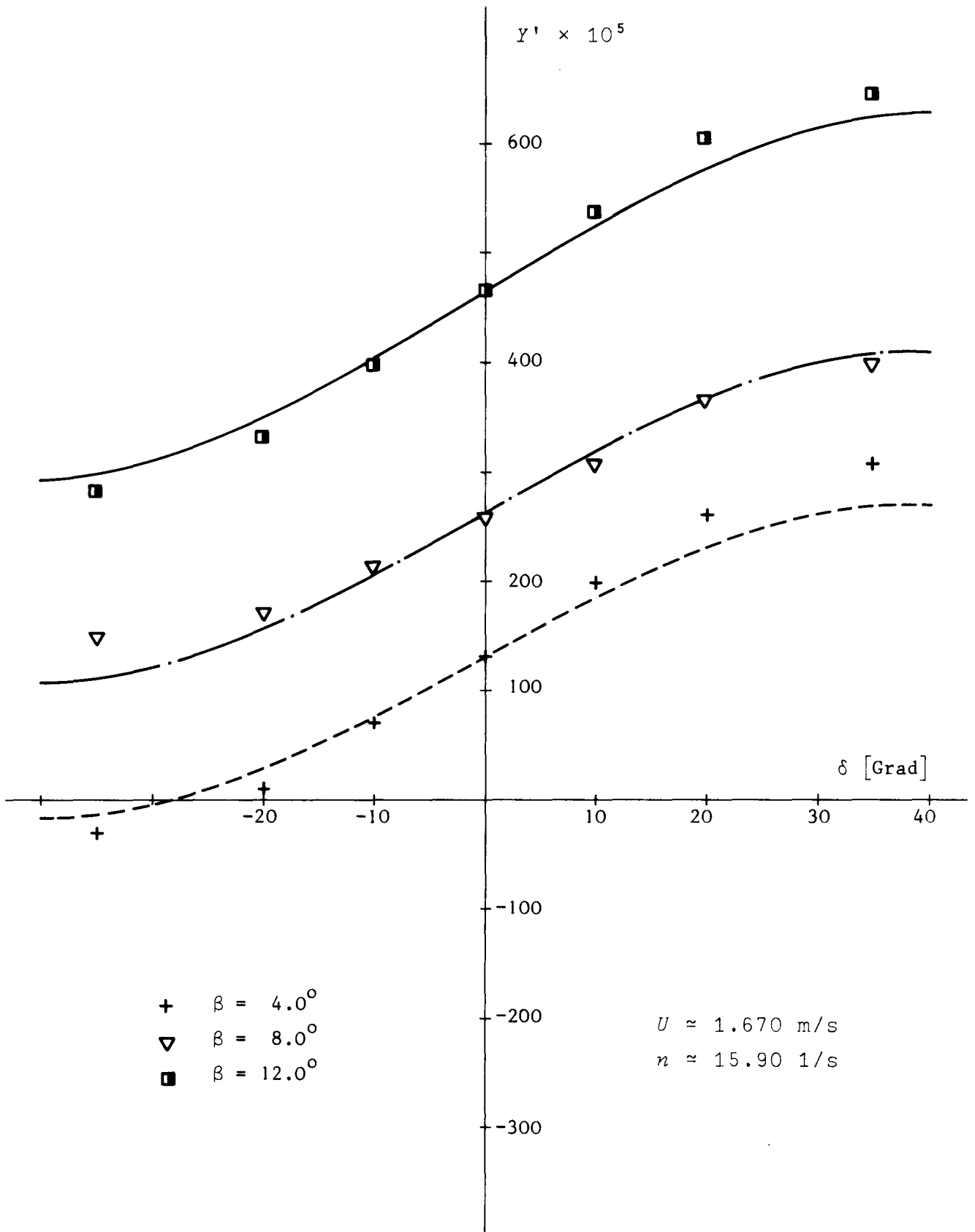


Abb. 12b Seitenkraftbeiwert $Y' = Y'(\delta)$

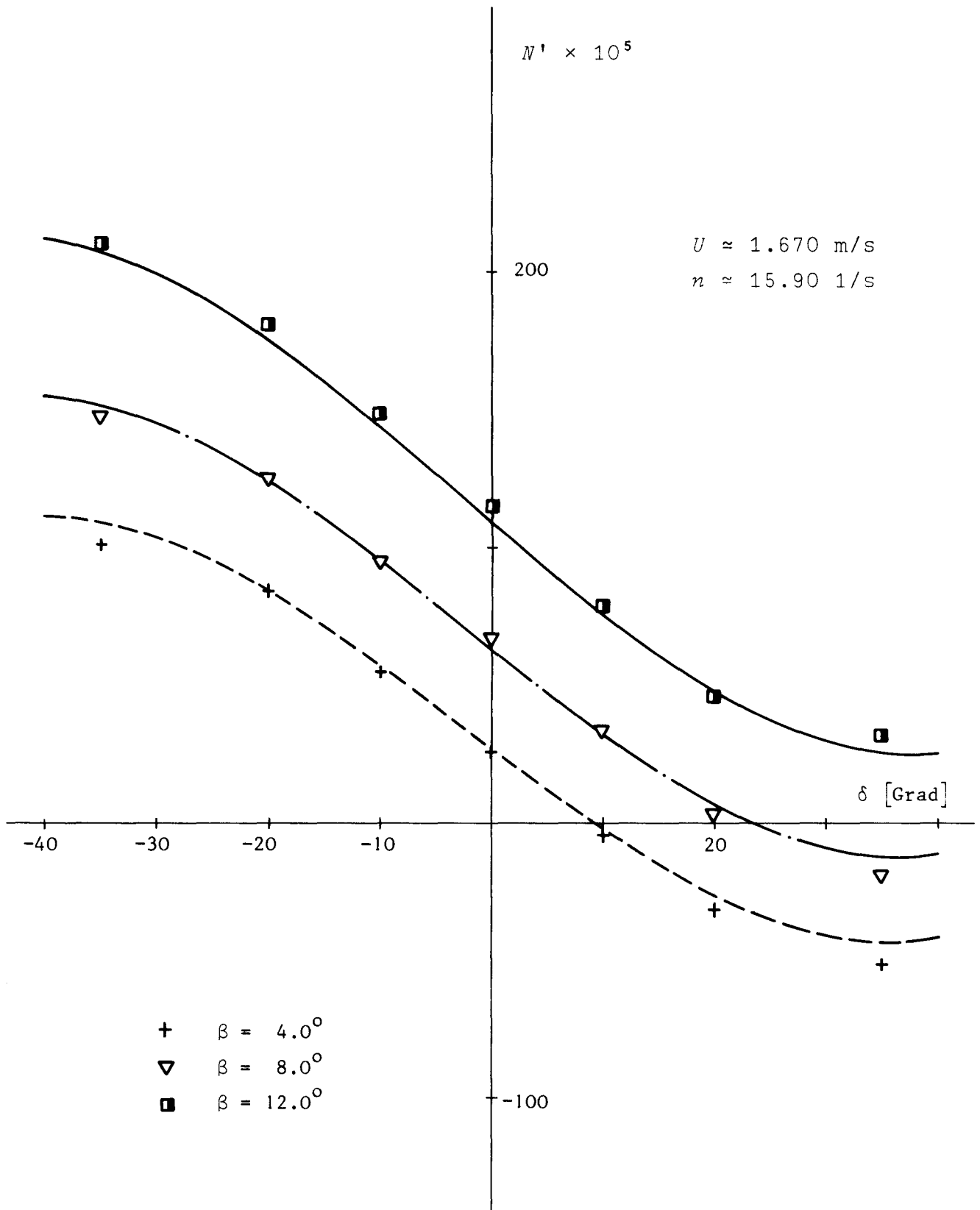


Abb. 12c Momentenbeiwert $N' = N'(\delta)$

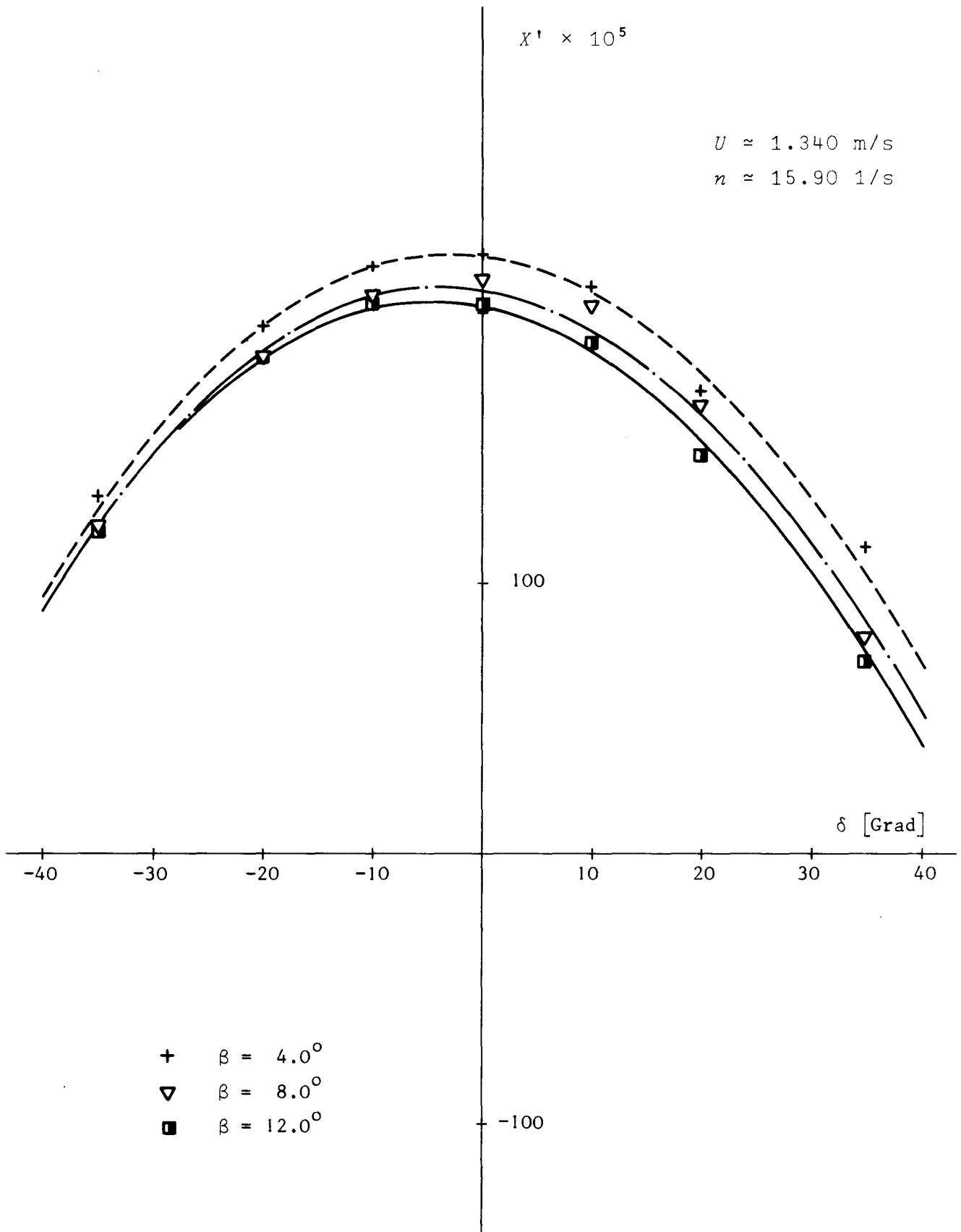


Abb. 13a Längskraftbeiwert $X' = X'(\delta)$

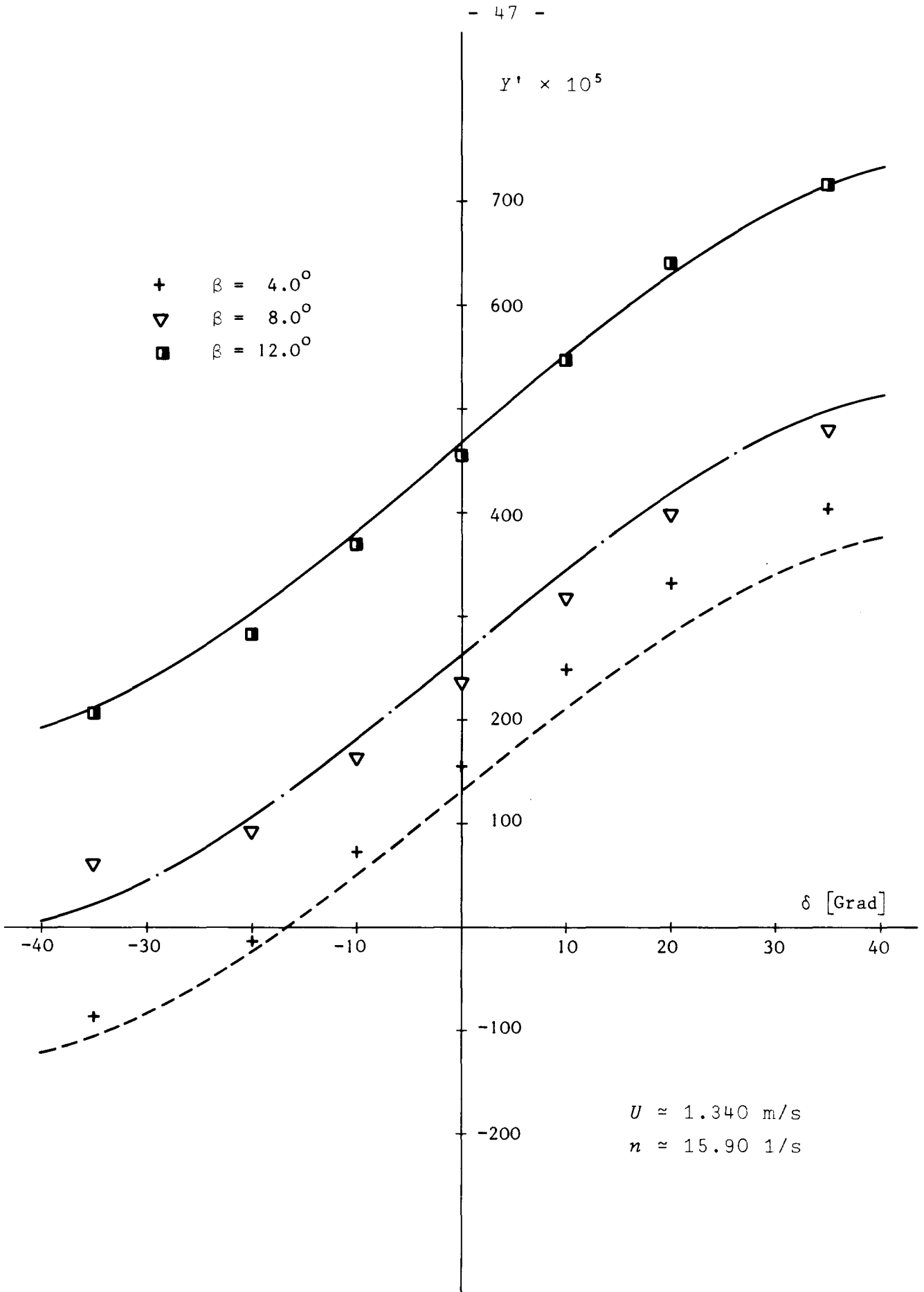


Abb. 13b Seitenkraftbeiwert $Y' = Y'(\delta)$

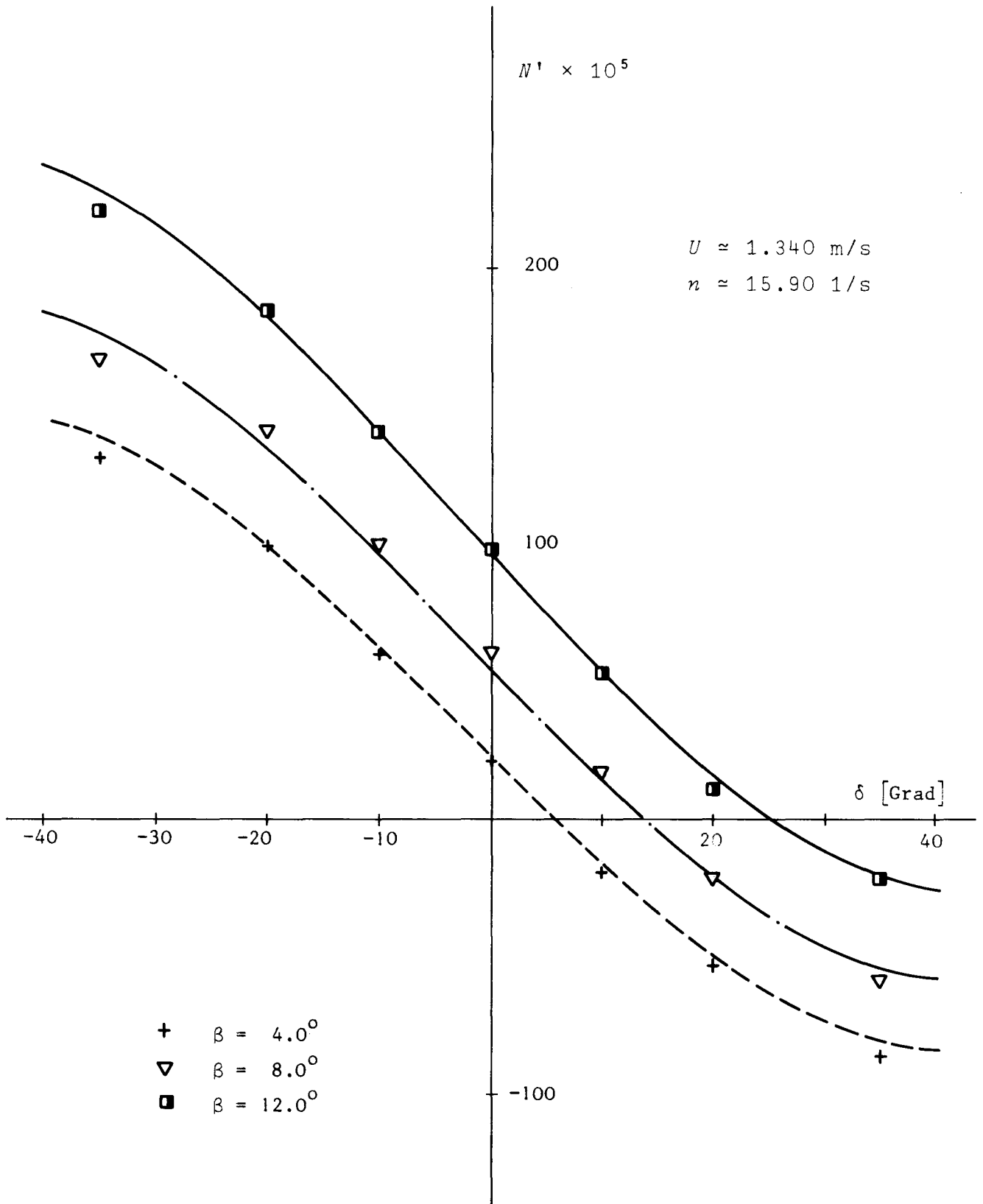


Abb. 13c Momentenbeiwert $N' = N'(\delta)$

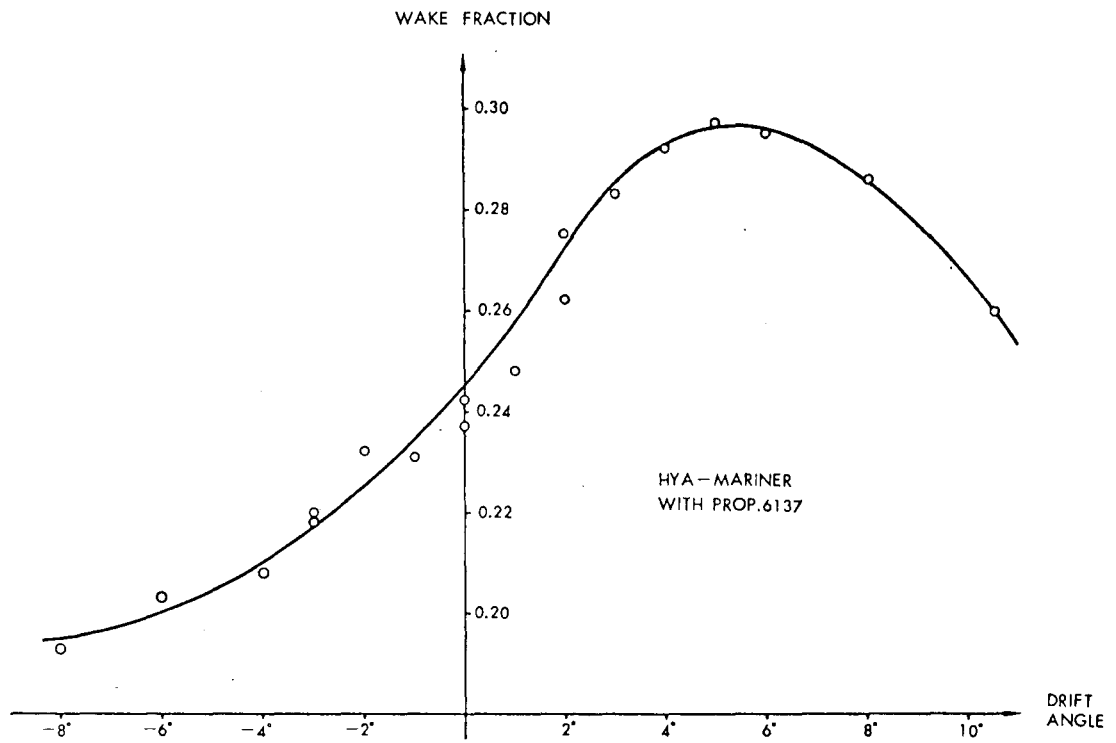


Abb. 14 Effektive Nachstromziffer $w = w(\beta)$ für ein Modell des Typschiffes MARINER, nach Jørgensen/Prohaska (1966)

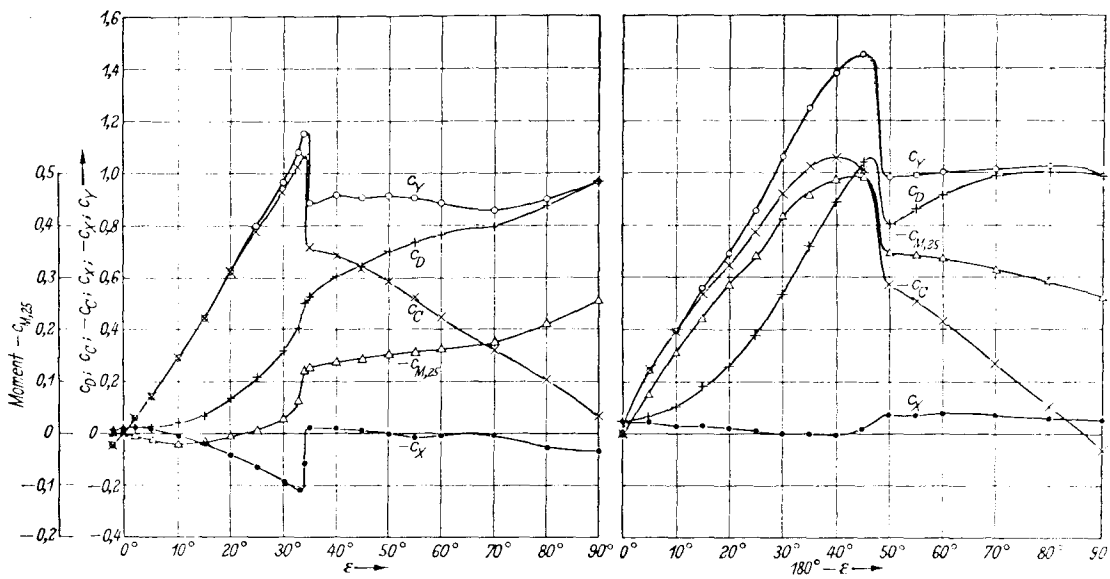
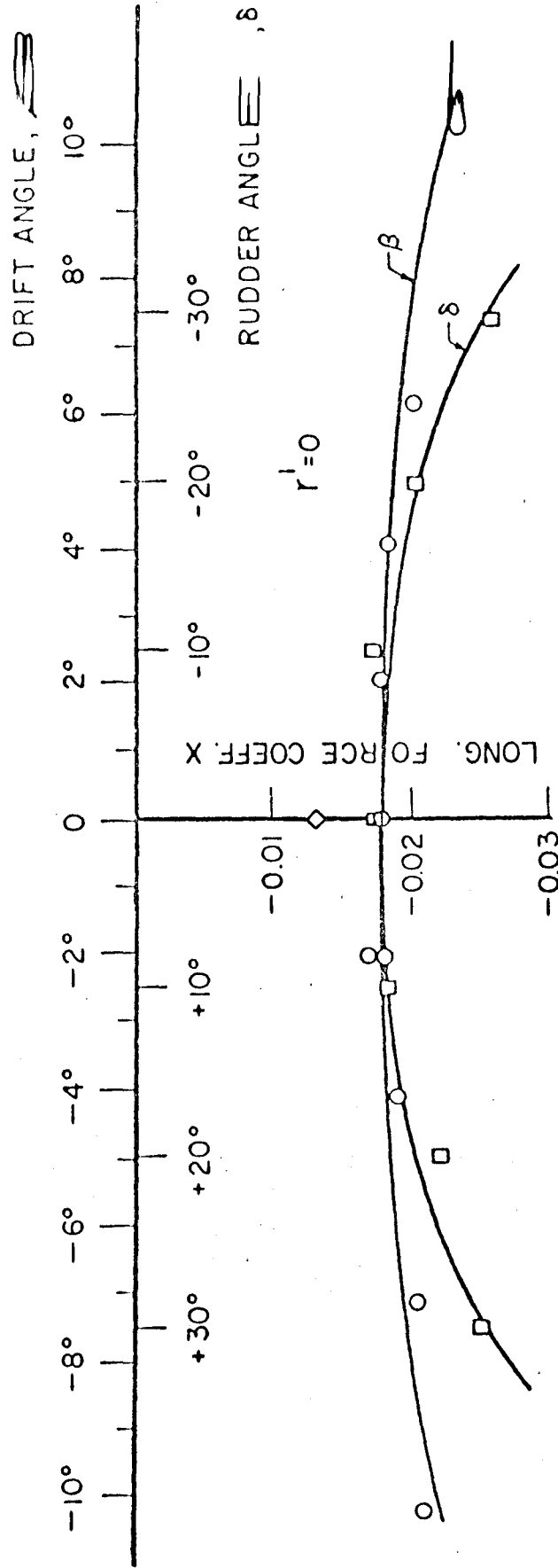


Bild 20. Strömungskräfte am Rechteckruder NACA 0015, $A_R = 1$, $Re = 0,79 \cdot 10^6$, JfS-Windkanalmessung, unkorrigiert, $A_R/A_S = 0,201$. (Zahlenwerte in Tab. 5)

Bild 21. Strömungskräfte am Rechteckruder NACA 0015 bei Rückwärtsfahrt, $A_R = 1$, $Re = 0,56 \cdot 10^6$, JfS-Windkanalmessung, unkorrigiert, $A_R/A_S = 0,201$. (Zahlenwerte in Tab. 5)

Abb. 15 Strömungskräfte an einem Rechteckruder, nach Thieme (1962)



◇ Widerstandsversuch HSVA-Modell Nr. 1512

Abb. 16 Längskraftbeiwert X^* in Abhängigkeit vom Driftwinkel β und vom Ruderwinkel δ für die Modellvariante 60B2 der Serie 60, nach Eda/Crane (1967)

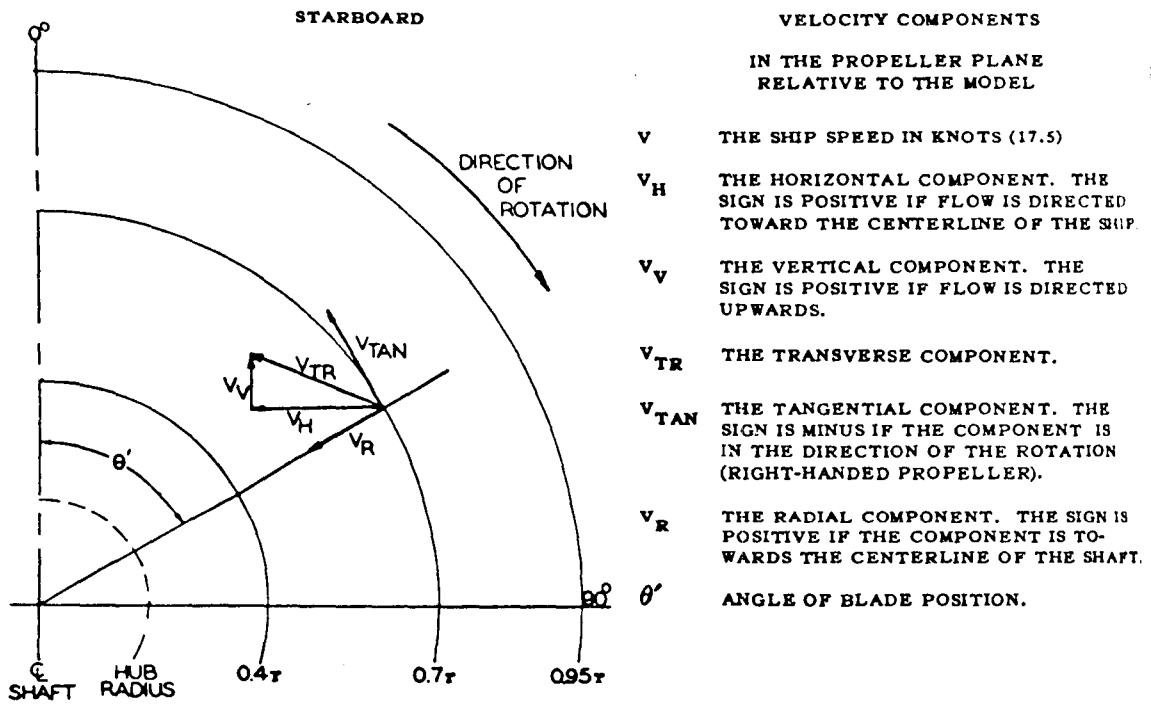


Abb. 17 Definition der Geschwindigkeitskomponenten in der Propellerebene, nach Todd (1963)

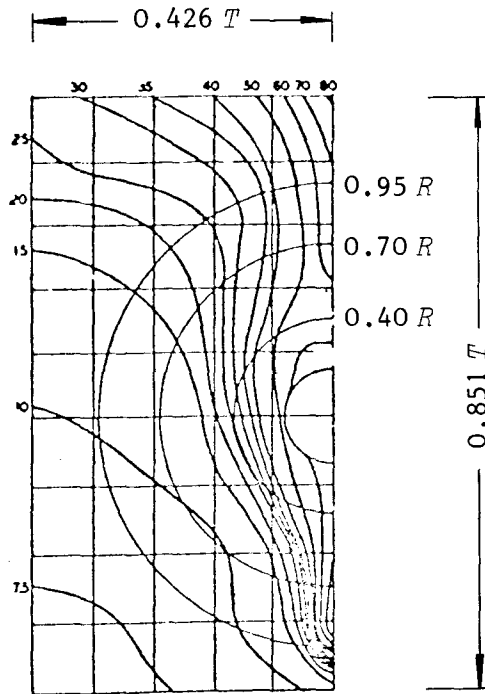


Figure 75a - Model 4210
 $C_B = 0.60$

Axiale Komponente $w_x = \{1 - (V_x/V)\} \times 100$ [%]

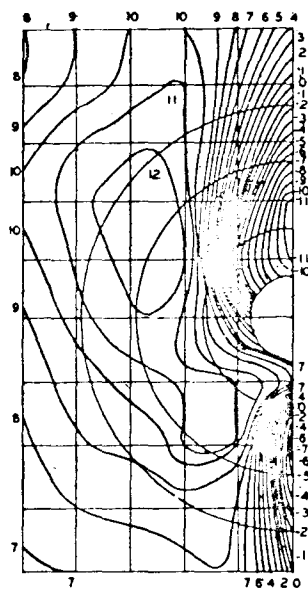


Figure 76a - Model 4210
 $C_B = 0.60$

Vertikale Komponente

$$w_v = (V_v/V) \times 100 \text{ [%]}$$

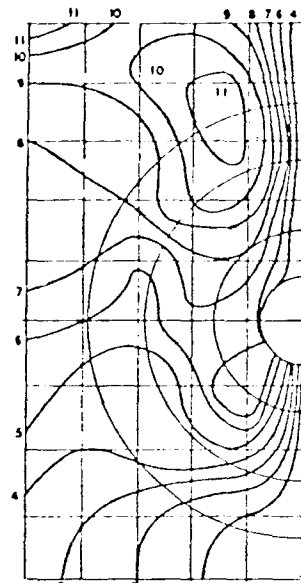


Figure 77a - Model 4210
 $C_B = 0.60$

Horizontale Komponente

$$w_h = (V_h/V) \times 100 \text{ [%]}$$

Abb. 18 Komponenten der nominellen Nachstromverteilung für das DTMB-Modell No. 4210, nach Todd (1963)

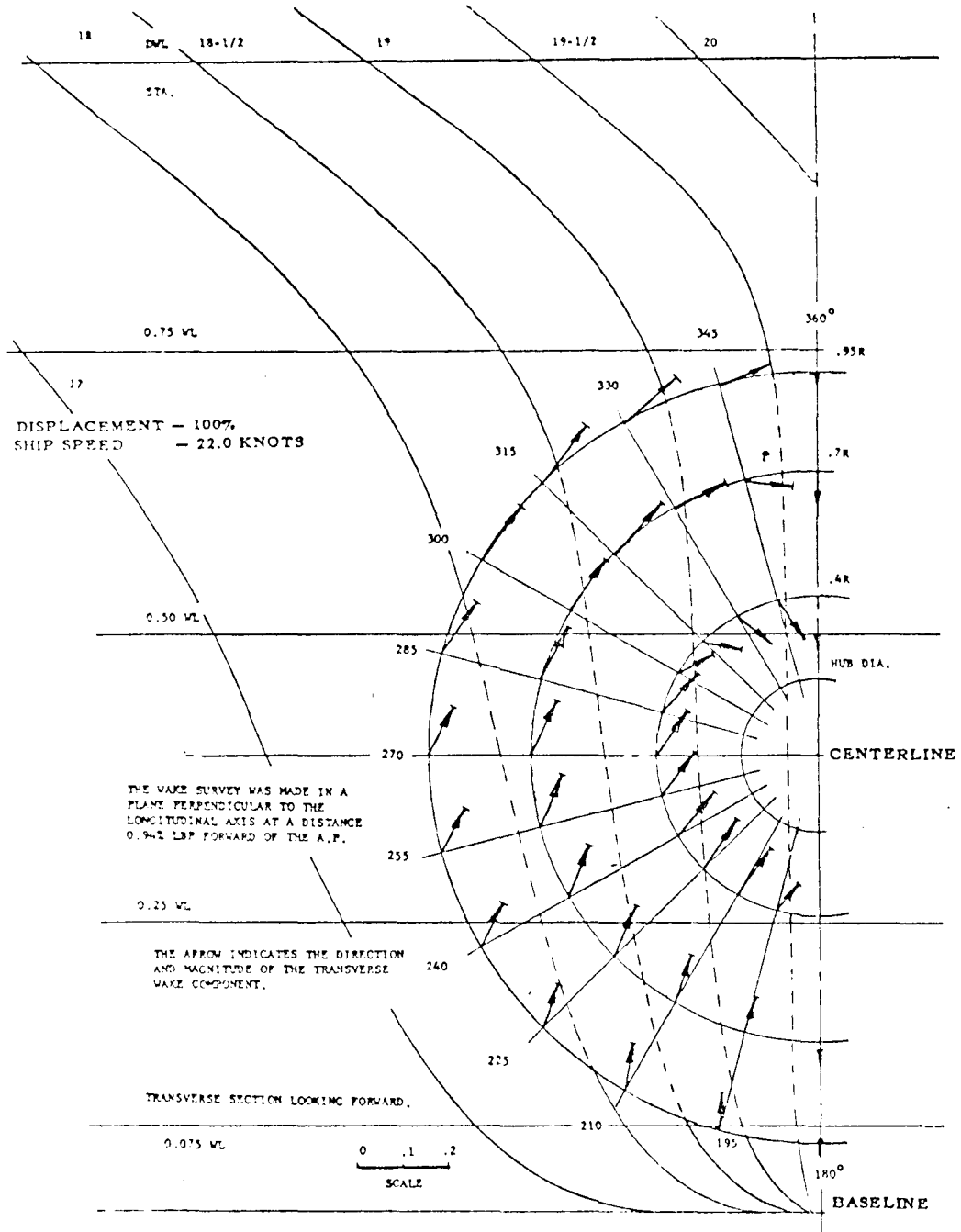


Abb. 19 Vektorielle Darstellung der nominellen Nachstromverteilung für das DTMB-Modell No. 4210, nach Todd (1963)

AUSWERTUNG VON
SCHRAEGSCHLEPPVERSUCHEN

HAUPTABMESSUNGEN

LAENGE ZWISCHEN DEN LOTEN	=	182.880	M
LAENGE IN DER WASSERLINIE	=	185.943	M
BREITE AUF SPANTEN	=	24.384	M
TIEFGANG AM VL	=	9.754	M
TIEFGANG AM HL	=	9.754	M
XG	=	-2.743	M
TRAEGHEITSRADIUS	=	46.817	M
VOELLIGKEITSGRAD CB	=	0.600	
ANZAHL DER PROPELLER	=	1.0	
PROPELLERDURCHMESSER	=	6.571	M
STEIGUNG AM RADIUS R=0.7	=	6.643	M
STEIGUNGSVERHAELTNIS P/D	=	1.011	
FLAECHEVERHAELTNIS AE/A0	=	0.640	
MITTLERE RUDERHOEHE B	=	7.360	M
MITTLERE RUDERBREITE C	=	3.600	M
RUDERFLAECHE	=	26.496	M*#2
RUDER-PFEILWINKEL (1/4-PUNKT-LINIE)	=	0.0	GRAD
AUSANGSGESCHWINDIGKEIT U0	=	24.71	KN
RUDERLEGEZEIT	=	2.0	GRAD/SEC
ZEITVERZOEGERUNG DES RUDERSYSTEMS	=	0.0	SEC
MODELLMASSTAB	=	40.0	
MODELLGESCHWINDIGKEIT	=	2.010	M/SEC
PROPELLER-DREHZAHL	=	15.920	1/SEC

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/79.8.73

FAHRT NR.	U M/S	BETA GRAD	DELTA GRAD	X KP	X1* 10**5	Y KP	Y1* 10**5	N KP*M	N1* 10**5	T-X KP	T1-X1* 10**5
507	2.010	-12.0	-35.0	-1.378	-42.72	-24.026	-583.04	-11.502	-61.05	7.268	176.37
506	2.010	-12.0	-30.0	-0.821	-29.20	-23.543	-571.32	-12.862	-68.27	6.593	159.99
505	2.010	-12.0	-25.0	-0.169	-13.38	-22.809	-553.51	-13.943	-74.01	5.755	139.66
504	2.010	-12.0	-20.0	0.501	2.88	-22.404	-543.68	-15.781	-83.76	4.977	120.78
503	2.010	-12.0	-15.0	1.164	18.97	-21.535	-522.59	-17.984	-95.45	4.187	101.61
502	2.010	-12.0	-10.0	1.378	24.16	-20.224	-490.78	-20.343	-107.98	3.914	94.98
501	2.010	-12.0	-5.0	1.388	24.40	-19.145	-464.59	-23.013	-122.15	3.943	95.68
492	2.010	-12.0	0.0	1.524	27.70	-17.769	-431.20	-25.991	-137.95	3.739	90.73
500	2.010	-12.0	0.0	1.513	27.43	-17.594	-426.95	-25.712	-136.47	3.789	91.95
493	2.010	-12.0	5.0	1.396	24.60	-15.738	-381.91	-31.656	-168.02	3.916	95.03
494	2.010	-12.0	10.0	1.320	22.75	-15.667	-380.19	-31.462	-166.99	3.992	96.87
495	2.010	-12.0	15.0	1.059	16.42	-14.765	-358.30	-34.245	-181.76	4.311	104.62
496	2.010	-12.0	20.0	0.883	12.15	-13.591	-329.81	-36.394	-193.17	4.556	110.56
497	2.010	-12.0	25.0	0.287	-2.32	-13.656	-331.39	-38.284	-203.20	5.377	130.48
498	2.010	-12.0	30.0	-0.212	-14.43	-12.999	-315.45	-38.778	-205.82	6.014	145.94
499	2.010	-12.0	35.0	-0.446	-20.10	-12.840	-311.59	-39.052	-207.28	6.532	158.51
491	2.010	-10.0	-35.0	-1.936	-55.63	-19.614	-469.56	-6.981	-36.55	7.787	186.42
490	2.010	-10.0	-30.0	-1.203	-38.08	-19.032	-455.62	-7.855	-41.13	6.897	165.11
489	2.010	-10.0	-25.0	-0.676	-25.46	-18.382	-440.06	-9.476	-49.62	6.203	148.50
488	2.010	-10.0	-20.0	-0.039	-10.21	-17.602	-421.39	-10.826	-56.69	5.409	129.49
487	2.010	-10.0	-15.0	0.517	3.10	-17.073	-408.73	-13.093	-68.56	4.716	112.90
486	2.010	-10.0	-10.0	0.905	12.38	-15.871	-379.95	-15.500	-81.16	4.367	104.55
485	2.010	-10.0	-5.0	1.139	17.99	-15.094	-361.35	-18.432	-96.51	4.143	99.18
476	2.010	-10.0	0.0	0.810	10.11	-13.505	-323.31	-19.409	-101.63	4.423	105.89
484	2.010	-10.0	0.0	0.969	13.92	-13.659	-327.00	-20.336	-106.48	4.303	103.01
477	2.010	-10.0	5.0	1.093	16.89	-12.538	-300.16	-23.102	-120.97	4.170	99.83
478	2.010	-10.0	10.0	1.018	15.09	-11.299	-270.50	-25.303	-132.49	4.323	103.49
479	2.010	-10.0	15.0	0.768	9.10	-10.358	-247.97	-28.309	-148.23	4.602	110.17
480	2.010	-10.0	20.0	0.337	-1.21	-9.557	-228.79	-31.052	-162.59	5.102	122.14
481	2.010	-10.0	25.0	-1.098	-11.63	-9.097	-217.78	-31.687	-165.92	5.743	137.49
482	2.010	-10.0	30.0	-0.631	-24.39	-8.690	-206.04	-33.274	-174.23	6.462	154.70
483	2.010	-10.0	35.0	-0.906	-30.97	-8.430	-201.81	-33.881	-177.41	6.904	165.28

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	U M/S	BETA GRAD	DELTA GRAD	X KP	X1* 10**5	Y KP	Y1* 10**5	N KP*M	N1* 10**5	T-X KP	T1-X1 10**5
329	2.008	-8.0	-35.0	-1.998	-56.68	-16.130	-382.67	-3.018	-15.66	7.800	185.05
328	2.008	-8.0	-30.0	-1.399	-42.47	-15.676	-371.89	-4.077	-21.16	7.014	166.40
327	2.008	-8.0	-25.0	-0.801	-28.28	-14.873	-352.84	-5.295	-27.48	6.289	149.20
326	2.008	-8.0	-20.0	-0.229	-14.71	-14.151	-335.72	-6.513	-33.80	5.511	130.74
325	2.008	-8.0	-15.0	0.308	-1.97	-13.402	-317.95	-8.896	-46.16	4.847	114.99
324	2.008	-8.0	-10.0	0.625	5.55	-12.225	-290.02	-11.172	-57.97	4.510	106.99
323	2.008	-8.0	-5.0	0.880	11.60	-11.101	-263.36	-13.767	-71.44	4.275	101.42
314	2.007	-8.0	0.0	0.827	10.36	-10.754	-255.38	-16.415	-85.26	4.347	103.23
322	2.008	-8.0	0.0	0.871	11.38	-10.272	-243.69	-16.362	-84.90	4.274	101.40
315	2.007	-8.0	5.0	0.827	10.36	-9.630	-228.69	-18.405	-95.60	4.367	103.71
316	2.007	-8.0	10.0	0.704	7.44	-8.747	-207.72	-21.244	-110.34	4.519	107.31
317	2.007	-8.0	15.0	0.572	4.30	-7.811	-185.49	-23.912	-124.20	4.720	112.09
318	2.007	-8.0	20.0	0.299	-2.18	-6.714	-159.44	-24.092	-125.14	5.081	120.66
319	2.007	-8.0	25.0	-0.299	-16.38	-6.099	-144.84	-24.251	-125.96	5.905	140.23
320	2.007	-8.0	30.0	-0.722	-25.43	-6.126	-145.48	-25.522	-132.56	6.563	155.85
321	2.007	-8.0	35.0	-1.232	-38.54	-5.912	-140.39	-26.581	-138.06	7.220	171.46
475	2.010	-6.0	-35.0	-2.124	-59.14	-11.860	-278.41	1.986	10.20	7.808	183.29
474	2.010	-6.0	-30.0	-1.507	-44.66	-11.186	-262.59	1.514	7.77	7.024	164.88
473	2.010	-6.0	-25.0	-1.075	-34.52	-10.835	-254.35	-0.492	-2.53	6.426	150.85
472	2.010	-6.0	-20.0	-0.300	-16.32	-10.168	-238.69	-1.738	-8.92	5.494	128.97
471	2.010	-6.0	-15.0	0.094	-7.07	-9.505	-223.13	-3.326	-17.08	4.982	116.95
470	2.010	-6.0	-10.0	0.293	-2.40	-8.612	-202.16	-6.091	-31.27	4.774	112.07
469	2.010	-6.0	-5.0	0.410	0.34	-7.470	-175.35	-8.269	-42.46	4.627	108.62
460	2.009	-6.0	0.0	0.534	3.27	-6.936	-162.98	-11.632	-59.78	4.542	106.73
468	2.010	-6.0	0.0	0.446	1.19	-6.881	-161.53	-11.011	-56.53	4.621	108.48
461	2.009	-6.0	5.0	0.485	2.12	-5.725	-134.53	-13.626	-70.03	4.631	108.82
462	2.009	-6.0	10.0	0.349	-1.08	-5.169	-121.46	-16.345	-84.01	4.845	113.85
463	2.009	-6.0	15.0	0.253	-3.34	-4.006	-94.13	-18.431	-94.83	5.029	118.17
464	2.009	-6.0	20.0	-0.070	-12.93	-3.353	-78.79	-21.162	-108.76	5.421	127.38
465	2.009	-6.0	25.0	-0.699	-25.71	-2.829	-66.48	-21.809	-112.19	6.246	146.77
466	2.009	-6.0	30.0	-0.972	-32.12	-2.572	-60.44	-22.343	-114.83	6.734	158.23
467	2.009	-6.0	35.0	-1.373	-41.54	-2.753	-64.69	-22.353	-120.02	7.302	171.58

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VON 17/29.8.73

FAHRT NR.	U	BETA	DELTA	Z	X1*	Y	Y1*	N	N1*	T-X	T-Y1
313	2.009	-4.0	-35.0	-1.945	-54.71	-9.817	-229.27	4.829	24.67	7.845	183.22
312	2.009	-4.0	-30.0	-1.452	-43.19	-9.363	-218.67	3.982	20.34	7.146	165.89
311	2.009	-4.0	-25.0	-0.968	-31.89	-9.122	-213.04	2.690	13.74	6.495	151.69
310	2.009	-4.0	-20.0	-0.308	-16.47	-8.747	-204.28	1.546	7.90	5.571	130.11
309	2.009	-4.0	-15.0	0.044	-8.25	-7.597	-177.43	-0.191	-0.98	5.130	119.81
308	2.009	-4.0	-10.0	0.194	-4.75	-7.035	-164.30	-3.135	-16.01	4.814	112.43
307	2.009	-4.0	-5.0	0.414	0.39	-5.698	-133.08	-5.126	-26.18	4.604	107.53
298	2.010	-4.0	0.0	0.466	1.59	-4.681	-109.22	-7.265	-37.07	4.650	108.49
306	2.009	-4.0	0.0	0.466	1.60	-4.976	-116.21	-7.561	-38.62	4.620	107.90
299	2.010	-4.0	5.0	0.387	-0.25	-3.585	-83.64	-9.552	-48.75	4.748	110.78
300	2.010	-4.0	10.0	0.290	-2.51	-2.675	-62.41	-11.924	-60.85	4.894	114.18
301	2.010	-4.0	15.0	0.070	-7.65	-1.819	-42.44	-14.402	-73.50	5.163	120.46
302	2.010	-4.0	20.0	-0.264	-15.44	-0.776	-18.11	-16.224	-82.79	5.585	130.31
303	2.010	-4.0	25.0	-0.739	-26.52	-0.428	-9.99	-17.262	-88.09	6.325	147.57
304	2.010	-4.0	30.0	-1.056	-33.92	-0.268	-6.25	-18.003	-91.87	6.877	160.45
305	2.010	-4.0	35.0	-1.549	-45.42	0.0	0.0	-18.533	-94.58	7.527	175.62
459	2.010	-2.0	-35.0	-1.519	-44.59	-6.527	-151.73	7.776	39.54	7.399	172.00
458	2.010	-2.0	-30.0	-1.091	-34.64	-6.445	-149.82	7.281	37.02	6.804	158.17
457	2.010	-2.0	-25.0	-0.648	-24.34	-6.107	-141.97	6.903	35.10	6.136	142.64
456	2.010	-2.0	-20.0	0.109	-6.75	-5.792	-134.64	5.325	27.07	5.193	120.72
455	2.010	-2.0	-15.0	0.359	-0.94	-4.741	-110.21	3.674	18.68	4.855	112.86
454	2.010	-2.0	-10.0	0.596	4.57	-4.139	-96.22	1.049	5.33	4.559	105.98
453	2.010	-2.0	-5.0	0.544	3.36	-3.044	-79.76	-1.038	-5.28	4.562	106.05
444	2.009	-2.0	0.0	0.557	3.68	-1.768	-41.14	-2.608	-13.27	4.539	105.62
452	2.010	-2.0	0.0	0.563	3.81	-2.215	-51.49	-3.109	-15.81	4.562	106.05
445	2.009	-2.0	5.0	0.514	2.68	-0.898	-20.90	-5.154	-26.23	4.611	107.30
446	2.009	-2.0	10.0	0.488	2.07	-0.138	-3.21	-7.439	-37.86	4.686	109.04
447	2.009	-2.0	15.0	0.316	-1.93	0.757	17.62	-9.611	-48.92	4.927	114.65
448	2.009	-2.0	20.0	-0.120	-12.28	1.396	32.48	-11.640	-50.24	5.450	126.82
449	2.009	-2.0	25.0	-0.512	-21.20	1.725	40.14	-12.979	-60.06	6.035	130.52
450	2.009	-2.0	30.0	-1.065	-34.06	2.191	50.98	-13.873	-70.61	6.808	143.42
451	2.009	-2.0	35.0	-1.278	-33.02	2.244	52.22	-14.656	-75.59	7.158	166.56

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	U M/S	BETA		DELTA		X KP	X* 10**5	Y KP	Y* 10**5	N KP#M	N* 10**5	T-X KP	T-X* 10**5
		GRAD	GRAD	GRAD	GRAD								
347	2.010	0.0	0.0	-35.0	-35.0	-1.617	-46.82	-4.108	-95.38	11.411	57.95	7.321	159.98
289	2.010	0.0	0.0	-35.0	-35.0	-1.857	-52.40	-4.922	-114.28	12.200	61.96	7.610	176.69
346	2.010	0.0	0.0	-30.0	-30.0	-1.281	-39.02	-3.956	-92.55	10.867	55.19	6.808	158.07
288	2.010	0.0	0.0	-30.0	-30.0	-1.399	-41.76	-4.622	-107.31	11.056	56.15	6.926	163.81
345	2.010	0.0	0.0	-25.0	-25.0	-0.916	-30.55	-3.003	-90.62	10.290	52.26	6.120	142.09
287	2.010	0.0	0.0	-25.0	-25.0	-1.003	-32.57	-4.462	-103.60	10.844	55.07	6.256	145.25
344	2.010	0.0	0.0	-20.0	-20.0	-0.295	-16.13	-3.320	-77.08	8.634	43.85	5.322	123.57
286	2.010	0.0	0.0	-20.0	-20.0	-0.440	-19.50	-3.681	-85.47	9.277	47.11	5.507	127.86
343	2.010	0.0	0.0	-15.0	-15.0	-0.028	-9.93	-2.647	-61.46	6.637	33.70	5.007	116.25
285	2.010	0.0	0.0	-15.0	-15.0	-0.158	-12.95	-2.943	-68.33	6.968	35.39	5.156	119.71
342	2.010	0.0	0.0	-10.0	-10.0	0.177	-5.17	-1.812	-42.07	4.698	23.86	4.782	111.03
284	2.010	0.0	0.0	-10.0	-10.0	0.070	-7.66	-1.990	-46.20	4.660	23.66	4.889	113.51
341	2.010	0.0	0.0	-5.0	-5.0	0.395	-0.11	-0.981	-22.78	2.360	11.98	4.534	105.27
283	2.010	0.0	0.0	-5.0	-5.0	0.194	-4.78	-1.070	-24.84	2.393	12.15	4.726	109.73
332	2.021	0.0	0.0	0.0	0.0	0.373	-0.71	-0.067	-1.54	0.300	1.51	4.537	104.20
340	2.010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.307	-2.15	-0.198	-4.60	0.300	1.52	4.613	107.10
266	2.007	0.0	0.0	0.0	0.0	0.352	-1.08	-0.246	-5.73	0.360	1.83	4.617	107.52
281	2.012	0.0	0.0	0.0	0.0	0.273	-2.96	-0.235	-5.45	0.127	0.64	4.676	108.35
333	2.021	0.0	0.0	5.0	5.0	0.318	-1.98	0.849	19.50	-1.861	-9.35	4.602	105.69
267	2.007	0.0	0.0	5.0	5.0	0.229	-3.95	0.717	16.70	-1.673	-8.52	4.720	109.92
334	2.021	0.0	0.0	10.0	10.0	0.304	-2.30	1.828	41.98	-3.878	-19.48	4.665	107.14
268	2.007	0.0	0.0	10.0	10.0	0.088	-7.23	1.498	34.88	-4.088	-20.82	4.871	113.43
335	2.021	0.0	0.0	15.0	15.0	-0.022	-9.79	2.770	63.62	-6.036	-30.32	5.010	115.06
269	2.007	0.0	0.0	15.0	15.0	-0.211	-14.19	2.525	58.80	-6.248	-31.82	5.209	121.30
336	2.021	0.0	0.0	20.0	20.0	-0.330	-16.86	3.391	77.88	-8.108	-40.73	5.416	124.38
270	2.007	0.0	0.0	20.0	20.0	-0.502	-20.97	3.178	74.01	-8.387	-42.72	5.569	129.69
337	2.021	0.0	0.0	25.0	25.0	-0.921	-30.43	3.819	87.71	-9.307	-46.75	6.135	140.90
271	2.007	0.0	0.0	25.0	25.0	-0.959	-31.61	3.927	91.45	-9.711	-49.46	6.222	144.89
338	2.021	0.0	0.0	30.0	30.0	-1.320	-39.60	4.264	97.93	-10.144	-50.96	6.808	156.35
273	2.012	0.0	0.0	30.0	30.0	-1.204	-39.27	4.344	100.66	-10.378	-52.60	6.831	158.29
339	2.021	0.0	0.0	35.0	35.0	-1.716	-48.67	4.314	99.08	-10.711	-55.80	7.340	148.57
274	2.012	0.0	0.0	35.0	35.0	-1.760	-50.06	4.655	107.87	-11.331	-57.43	7.434	152.26

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VON 17/29.8.73

FAHRT NR.	U M/S	BETA GRAD	DELTA GRAD	K	X'*	Y	V'*	N	N'*	T-X	T'-X'
363	2.009	2.0	-35.0	-1.630	-47.21	-2.119	-49.31	15.340	78.07	7.559	175.89
362	2.009	2.0	-30.0	-1.013	-32.85	-1.258	-29.27	14.679	74.71	6.579	153.56
360	2.009	2.0	-20.0	-0.198	-13.89	-1.089	-25.34	12.379	63.00	5.529	128.66
359	2.009	2.0	-15.0	-0.134	-12.40	-0.263	-6.12	10.585	53.87	5.426	126.26
358	2.009	2.0	-10.0	0.306	-2.16	0.533	12.40	8.519	43.36	4.947	115.11
357	2.009	2.0	-5.0	0.419	0.47	1.458	33.93	6.535	33.26	4.814	112.02
348	2.009	2.0	0.0	0.419	0.47	2.260	52.59	4.281	21.79	4.873	113.39
356	2.009	2.0	0.0	0.400	0.03	2.179	50.70	4.446	22.63	4.882	113.60
349	2.009	2.0	5.0	0.242	-3.65	3.081	71.69	2.208	11.24	5.040	117.28
350	2.009	2.0	10.0	0.209	-4.42	3.995	92.96	-0.115	-0.59	5.073	118.05
352	2.009	2.0	20.0	-0.625	-23.82	5.823	135.50	-4.337	-22.07	6.015	139.97
353	2.009	2.0	25.0	-1.046	-33.62	6.393	148.76	-5.567	-28.33	6.632	154.32
354	2.009	2.0	30.0	-1.680	-48.37	6.626	154.18	-6.073	-30.91	7.511	174.78
355	2.009	2.0	35.0	-1.766	-50.38	6.740	156.84	-7.011	-35.68	7.754	180.43
379	2.009	4.0	-35.0	-1.513	-44.62	0.208	4.86	19.628	100.26	7.520	175.63
378	2.009	4.0	-30.0	-1.120	-35.44	0.215	5.02	19.133	97.74	6.980	163.02
377	2.009	4.0	-25.0	-0.582	-22.87	0.695	16.23	18.803	96.05	6.168	144.05
376	2.009	4.0	-20.0	-0.177	-13.41	1.196	27.93	16.924	86.45	5.596	130.69
375	2.009	4.0	-15.0	0.162	-5.50	1.854	43.30	14.629	74.73	5.208	121.63
374	2.009	4.0	-10.0	0.327	-1.64	2.646	61.80	12.548	64.10	4.985	116.42
373	2.009	4.0	-5.0	0.376	-0.50	3.513	82.05	10.385	53.05	4.906	114.58
364	2.009	4.0	0.0	0.249	-3.47	4.361	101.85	8.078	41.26	5.023	117.31
372	2.009	4.0	0.0	0.356	-0.97	4.213	98.39	8.251	42.15	4.916	114.81
365	2.009	4.0	5.0	0.204	-4.52	5.386	125.79	6.032	30.81	5.088	118.83
366	2.009	4.0	10.0	0.207	-2.11	6.255	146.08	3.486	17.81	5.034	117.57
367	2.009	4.0	15.0	0.252	-3.40	7.040	164.42	0.614	3.14	5.148	120.23
368	2.009	4.0	20.0	-0.394	-18.48	8.122	189.69	-1.094	-5.59	5.784	135.08
369	2.009	4.0	25.0	-0.817	-28.36	8.756	204.49	-1.913	-9.77	6.364	148.63
370	2.009	4.0	30.0	-1.058	-33.99	8.981	209.75	-2.363	-12.07	6.958	162.50
371	2.009	4.0	35.0	-1.652	-47.86	9.239	215.77	-2.941	-15.02	7.679	179.34
395	2.009	6.0	-35.0	-1.893	-53.76	2.090	49.11	23.763	122.03	7.675	180.35
394	2.009	6.0	-30.0	-1.453	-43.42	2.393	54.00	23.340	119.47	7.629	169.17

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSÜCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	U M/S	BETA GRAD	DELTA GRAD	X KP	X1* 10**5	Y KP	Y1* 10**5	N KP*M	N1* 10**5	T-X KP	T1-X1 10**5
393	2.009	6.0	-25.0	-0.914	-50.76	2.522	59.26	22.453	115.40	6.275	147.45
392	2.009	6.0	-20.0	-0.548	-22.16	3.168	74.44	21.056	108.23	5.762	135.39
391	2.009	6.0	-15.0	-0.359	-17.72	4.168	97.94	18.803	96.64	5.533	130.01
390	2.009	6.0	-10.0	-0.037	-10.15	4.906	115.28	16.453	84.56	5.172	121.53
389	2.009	6.0	-5.0	0.021	-8.79	5.876	138.07	14.114	72.54	5.055	118.78
380	2.010	6.0	0.0	-0.184	-13.60	6.856	160.94	11.898	61.09	5.202	122.11
388	2.009	6.0	0.0	-0.029	-9.96	6.903	162.21	12.052	61.94	5.037	118.36
381	2.010	6.0	5.0	-0.139	-12.54	7.925	186.04	9.785	50.24	5.186	121.74
382	2.010	6.0	10.0	-0.274	-15.71	9.029	211.95	6.945	35.66	5.370	125.06
383	2.010	6.0	15.0	-0.692	-25.53	9.939	233.31	4.480	23.00	5.886	138.17
384	2.010	6.0	20.0	-0.866	-29.61	10.919	256.32	2.177	11.18	6.080	142.73
385	2.010	6.0	25.0	-1.512	-44.77	11.618	272.73	1.247	6.40	6.922	162.49
387	2.010	6.0	35.0	-2.220	-61.39	11.887	279.04	0.547	2.81	8.051	188.99
411	2.010	8.0	-35.0	-2.235	-62.20	5.405	127.97	28.847	149.39	7.615	180.30
410	2.010	8.0	-30.0	-1.645	-48.23	5.197	123.05	28.221	146.15	6.839	161.92
409	2.010	8.0	-25.0	-1.145	-36.39	5.597	132.52	27.553	142.69	6.153	145.68
408	2.010	8.0	-20.0	-0.857	-29.57	6.288	148.88	25.444	131.76	5.767	126.54
407	2.010	8.0	-15.0	-0.571	-22.80	6.840	161.95	22.936	118.78	5.393	127.69
406	2.010	8.0	-10.0	-0.457	-20.10	7.944	188.09	21.042	108.97	5.210	123.36
405	2.010	8.0	-5.0	-0.363	-17.88	8.881	210.27	18.574	96.19	5.155	122.05
396	2.010	8.0	0.0	-0.518	-21.55	10.309	244.08	16.586	85.89	5.310	125.72
404	2.010	8.0	0.0	-0.382	-18.33	10.035	237.59	16.645	86.20	5.164	122.27
397	2.010	8.0	5.0	-0.639	-24.41	10.872	257.41	13.823	71.58	5.392	127.66
398	2.010	8.0	10.0	-0.735	-26.68	12.118	286.91	11.525	59.68	5.537	131.10
399	2.010	8.0	15.0	-0.997	-32.89	13.194	312.39	8.937	46.28	5.819	137.77
400	2.010	8.0	20.0	-1.541	-45.77	14.109	334.05	6.523	33.78	6.490	153.66
401	2.010	8.0	25.0	-2.062	-58.10	14.440	341.89	5.658	29.30	7.246	171.56
402	2.010	8.0	30.0	-2.488	-68.19	14.636	346.53	5.136	26.60	7.888	185.76
403	2.010	8.0	35.0	-2.822	-76.33	14.922	353.30	4.721	24.45	8.379	198.39
427	2.010	10.0	-35.0	-2.477	-66.58	9.165	219.41	33.730	176.62	7.749	185.51
426	2.010	10.0	-30.0	-1.855	-53.69	9.294	222.50	33.323	174.49	6.922	165.71
425	2.010	10.0	-25.0	-1.306	-42.56	9.755	233.53	22.216	108.69	6.243	149.15

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	U M/S	BETA GRAD	DELTA GRAD	X KP	X1* 10**5	Y KP	Y1* 10**5	N KP*M	N1* 10**5	T-X KP	T-X1 10**5
424	2.010	10.0	-20.0	-1.090	-35.38	10.651	254.98	20.264	158.47	5.823	139.40
423	2.010	10.0	-15.0	-0.878	-30.30	11.071	265.04	27.668	144.88	5.582	133.63
422	2.010	10.0	-10.0	-0.503	-21.32	12.129	290.37	25.507	133.56	5.187	124.18
421	2.010	10.0	-5.0	-0.663	-25.15	12.925	309.42	22.802	119.40	5.308	127.07
412	2.010	10.0	0.0	-0.497	-21.18	14.438	345.64	21.015	110.04	5.162	123.58
420	2.010	10.0	0.0	-0.441	-19.84	14.071	336.86	20.755	108.68	5.067	121.30
413	2.010	10.0	5.0	-0.325	-17.06	15.488	370.78	17.606	92.19	5.000	119.70
414	2.010	10.0	10.0	-0.505	-21.37	16.744	400.85	15.333	80.29	5.209	124.70
415	2.010	10.0	15.0	-0.829	-29.13	18.040	431.88	13.084	68.51	5.582	133.63
416	2.010	10.0	20.0	-1.224	-38.58	18.845	451.15	10.390	54.40	6.085	145.67
417	2.010	10.0	25.0	-1.855	-53.69	19.557	468.19	9.504	49.76	6.912	165.47
418	2.010	10.0	30.0	-2.301	-64.37	19.345	463.12	8.925	46.73	7.534	180.36
419	2.010	10.0	35.0	-2.619	-71.98	19.627	469.87	8.415	44.06	8.048	192.67
443	2.010	12.0	-35.0	-2.559	-71.38	12.822	311.15	38.358	203.59	7.763	188.38
442	2.010	12.0	-30.0	-2.088	-59.95	13.180	319.84	38.307	203.32	7.057	171.25
441	2.010	12.0	-25.0	-1.547	-46.82	13.847	336.03	37.490	198.99	6.369	154.56
440	2.010	12.0	-20.0	-1.395	-43.13	14.271	346.31	34.767	184.53	6.070	147.30
439	2.010	12.0	-15.0	-1.031	-34.30	15.778	382.89	33.571	178.19	5.647	127.04
438	2.010	12.0	-10.0	-1.015	-33.91	16.445	399.07	30.635	162.60	5.572	135.22
428	2.010	12.0	0.0	-0.826	-29.33	18.779	455.71	25.751	136.68	5.285	128.25
436	2.010	12.0	0.0	-0.830	-29.42	18.268	443.31	25.421	134.93	5.367	130.24
429	2.010	12.0	5.0	-0.940	-32.09	20.124	488.35	24.016	127.47	5.409	131.26
430	2.010	12.0	10.0	-1.116	-36.36	21.210	514.92	21.265	112.87	5.585	135.53
431	2.010	12.0	15.0	-1.437	-44.15	22.148	537.47	18.065	95.88	5.965	144.75
432	2.010	12.0	20.0	-1.864	-54.51	23.299	565.40	16.468	87.41	6.519	158.20
433	2.010	12.0	25.0	-2.620	-72.86	23.602	572.75	15.751	83.60	7.520	182.49
434	2.010	12.0	30.0	-2.963	-81.18	23.631	573.45	15.025	79.75	8.049	195.33
435	2.010	12.0	35.0	-3.190	-86.69	23.687	574.81	13.855	73.54	8.492	206.08

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	U M/S	BETA		DELTA GRAD	X KP	X1*		Y KP	Y1*		N KP/M	N1*		T-X KP	T-X1 10**5
		GRAD	GRAD			10**5	10**5		10**5	10**5					
507	2.010	-12.0	-35.0	-35.0	-1.378	-42.72	-24.926	-583.04	-11.502	-61.05	7.268	176.37			
491	2.010	-10.0	-35.0	-35.0	-1.536	-55.63	-19.614	-469.56	-6.981	-36.55	7.787	186.42			
329	2.008	-8.0	-35.0	-35.0	-1.998	-56.68	-16.130	-382.67	-3.018	-15.66	7.800	185.05			
475	2.010	-6.0	-35.0	-35.0	-2.124	-59.14	-11.860	-278.41	1.986	10.20	7.808	183.29			
313	2.009	-4.0	-35.0	-35.0	-1.945	-54.71	-9.817	-229.27	4.829	24.67	7.845	183.22			
459	2.010	-2.0	-35.0	-35.0	-1.519	-44.59	-6.527	-151.73	7.776	39.54	7.399	172.00			
347	2.010	0.0	-35.0	-35.0	-1.617	-46.82	-4.108	-95.38	11.411	57.95	7.321	169.98			
289	2.010	0.0	-35.0	-35.0	-1.857	-52.40	-4.922	-114.28	12.200	61.96	7.610	176.69			
363	2.009	2.0	-35.0	-35.0	-1.630	-47.21	-2.119	-49.31	15.340	78.07	7.559	175.89			
379	2.009	4.0	-35.0	-35.0	-1.513	-44.62	0.208	4.86	19.628	100.26	7.520	175.63			
395	2.009	6.0	-35.0	-35.0	-1.893	-53.76	2.090	49.11	23.742	122.03	7.675	180.35			
411	2.010	8.0	-35.0	-35.0	-2.235	-62.20	5.405	127.97	28.847	149.39	7.615	180.30			
427	2.010	10.0	-35.0	-35.0	-2.477	-68.58	9.165	219.41	33.730	176.62	7.749	185.51			
443	2.010	12.0	-35.0	-35.0	-2.559	-71.38	12.822	311.15	38.358	203.59	7.763	188.38			
506	2.010	-12.0	-30.0	-30.0	-0.821	-29.20	-23.543	-571.32	-12.862	-68.27	6.593	159.99			
490	2.010	-10.0	-30.0	-30.0	-1.203	-38.08	-19.032	-455.62	-7.855	-41.13	6.897	165.11			
328	2.008	-8.0	-30.0	-30.0	-1.399	-42.47	-15.676	-371.89	-4.077	-21.16	7.014	166.40			
474	2.010	-6.0	-30.0	-30.0	-1.507	-44.66	-11.186	-262.59	1.514	7.77	7.024	164.88			
312	2.009	-4.0	-30.0	-30.0	-1.452	-43.19	-9.363	-218.67	3.982	20.34	7.146	166.89			
458	2.010	-2.0	-30.0	-30.0	-1.091	-34.64	-6.445	-149.82	7.281	37.02	6.804	158.17			
346	2.010	0.0	-30.0	-30.0	-1.281	-39.02	-3.986	-92.55	10.867	55.19	6.808	158.07			
288	2.010	0.0	-30.0	-30.0	-1.399	-41.76	-4.622	-107.31	11.056	56.15	6.926	160.81			
362	2.009	2.0	-30.0	-30.0	-1.013	-32.85	-1.258	-29.27	14.679	74.71	6.599	153.56			
378	2.009	4.0	-30.0	-30.0	-1.120	-35.44	0.215	5.02	19.133	97.74	6.980	163.02			
394	2.009	6.0	-30.0	-30.0	-1.453	-43.42	2.298	54.00	23.246	119.47	7.029	165.17			
410	2.010	8.0	-30.0	-30.0	-1.645	-48.23	5.197	123.05	28.221	146.15	6.839	161.92			
426	2.010	10.0	-30.0	-30.0	-1.855	-53.69	9.294	222.50	33.323	174.49	6.922	165.71			
442	2.010	12.0	-30.0	-30.0	-2.088	-59.95	13.180	319.84	38.307	203.32	7.057	171.25			
505	2.010	-12.0	-25.0	-25.0	-0.169	-13.38	-22.809	-553.51	-13.963	-76.01	5.755	130.66			
489	2.010	-10.0	-25.0	-25.0	-0.676	-25.46	-18.382	-440.06	-9.476	-49.62	6.203	148.50			
327	2.008	-8.0	-25.0	-25.0	-0.801	-28.28	-14.873	-352.84	-5.205	-27.48	6.289	149.20			
473	2.010	-6.0	-25.0	-25.0	-1.075	-34.52	-10.345	-254.35	-0.607	-0.53	6.426	151.85			

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	U M/S	BETA GRAD	DELTA GRAD	X KP	X1* 10**5	Y KP	Y1* 10**5	N KP*#M	N1* 10**5	T-Z KP	I1-X1 10**5
311	2.009	-4.0	-25.0	-0.968	-31.89	-9.122	-213.04	2.690	13.74	6.495	151.69
457	2.010	-2.0	-25.0	-0.648	-24.34	-6.107	-141.97	6.903	35.10	6.136	142.64
345	2.010	0.0	-25.0	-0.916	-30.55	-3.903	-90.62	10.290	52.26	6.120	142.09
287	2.010	0.0	-25.0	-1.003	-32.57	-4.462	-103.60	10.844	55.07	6.256	145.25
377	2.009	4.0	-25.0	-0.582	-22.87	0.695	16.23	18.803	96.05	6.168	144.05
393	2.009	6.0	-25.0	-0.914	-30.76	2.522	59.26	22.453	115.40	6.275	147.45
409	2.010	8.0	-25.0	-1.145	-36.39	5.597	132.52	27.553	142.69	6.153	145.68
425	2.010	10.0	-25.0	-1.390	-42.56	9.755	233.53	32.216	168.69	6.241	149.41
441	2.010	12.0	-25.0	-1.547	-46.82	13.847	336.03	37.490	198.99	6.369	154.56
504	2.010	-12.0	-20.0	0.501	2.88	-22.404	-543.68	-15.781	-83.76	4.977	120.78
488	2.010	-10.0	-20.0	-0.039	-10.21	-17.602	-421.39	-10.826	-56.69	5.409	129.49
326	2.008	-8.0	-20.0	-0.229	-14.71	-14.151	-335.72	-6.513	-33.80	5.511	130.74
472	2.010	-6.0	-20.0	-0.300	-16.32	-10.168	-238.69	-1.738	-8.92	5.494	128.97
310	2.009	-4.0	-20.0	-0.308	-16.47	-8.747	-204.28	1.546	7.90	5.571	130.11
456	2.010	-2.0	-20.0	0.109	-6.75	-5.792	-134.64	5.325	27.07	5.193	120.72
344	2.010	0.0	-20.0	-0.295	-16.13	-3.320	-77.08	8.634	43.85	5.322	123.57
286	2.010	0.0	-20.0	-0.440	-19.50	-3.681	-85.47	9.277	47.11	5.507	127.86
360	2.009	2.0	-20.0	-0.198	-13.89	-1.089	-25.34	12.379	63.00	5.529	128.66
376	2.009	4.0	-20.0	-0.177	-13.41	1.196	27.93	16.924	86.45	5.596	130.69
392	2.009	6.0	-20.0	-0.548	-22.16	3.168	74.44	21.058	108.23	5.762	135.39
408	2.010	8.0	-20.0	-0.857	-29.57	6.288	148.88	25.444	131.76	5.767	136.54
424	2.010	10.0	-20.0	-1.090	-35.38	10.651	254.98	30.264	158.47	5.823	139.40
440	2.010	12.0	-20.0	-1.395	-43.13	14.271	346.31	34.767	184.53	6.070	147.30
503	2.010	-12.0	-15.0	1.164	18.97	-21.535	-522.59	-17.984	-95.45	4.187	101.61
487	2.010	-10.0	-15.0	0.517	3.10	-17.073	-408.73	-13.093	-68.56	4.716	112.90
325	2.008	-8.0	-15.0	0.308	-1.97	-13.402	-317.95	-8.896	-46.16	4.847	114.99
471	2.010	-6.0	-15.0	0.001	-7.07	-9.505	-223.13	-3.326	-17.08	4.982	116.95
309	2.009	-4.0	-15.0	0.044	-8.25	-7.597	-177.43	-0.191	-0.98	5.130	119.81
455	2.010	-2.0	-15.0	0.369	-0.94	-4.741	-110.21	3.674	18.68	4.855	112.86
343	2.010	0.0	-15.0	-0.028	-0.93	-3.607	-61.46	6.637	33.70	5.007	116.25
285	2.010	0.0	-15.0	-0.158	-12.95	-3.643	-68.33	6.968	35.39	5.156	119.71
359	2.009	2.0	-15.0	-0.130	-12.40	-0.243	-50.13	11.585	61.87	5.476	116.26

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	U M/S	BETA		DELTA	X	X1*	Y	Y1*	N	N1*	T-X	T-X1
		GRAD	GRAD									
375	2.009	4.0	-15.0	0.162	-5.50	1.254	43.30	14.629	74.73	5.208	121.63	
391	2.009	6.0	-15.0	-0.359	-17.72	4.168	97.94	18.803	96.64	5.533	130.01	
407	2.010	8.0	-15.0	-0.571	-22.80	6.840	161.95	22.936	118.78	5.393	127.69	
423	2.010	10.0	-15.0	-0.878	-30.30	11.071	265.04	27.668	144.88	5.582	133.63	
439	2.010	12.0	-15.0	-1.031	-34.30	15.778	382.89	33.571	178.19	5.647	137.04	
502	2.010	-12.0	-10.0	1.378	24.16	-20.224	-490.78	-20.343	-107.98	3.914	94.98	
486	2.010	-10.0	-10.0	0.905	12.38	-15.871	-379.95	-15.500	-81.16	4.367	104.55	
324	2.008	-8.0	-10.0	0.625	5.55	-12.225	-290.02	-11.172	-57.97	4.510	106.99	
470	2.010	-6.0	-10.0	0.293	-2.40	-8.612	-202.16	-6.091	-31.27	4.774	112.07	
308	2.009	-4.0	-10.0	0.194	-4.75	-7.035	-164.30	-3.135	-16.01	4.814	112.43	
454	2.010	-2.0	-10.0	0.596	4.57	-4.139	-96.22	1.049	5.33	4.559	105.98	
342	2.010	0.0	-10.0	0.177	-5.17	-1.812	-42.07	4.698	23.86	4.782	111.03	
284	2.010	0.0	-10.0	0.070	-7.66	-1.990	-46.20	4.660	23.66	4.889	113.51	
358	2.009	2.0	-10.0	0.306	-2.16	0.533	12.40	8.519	43.36	4.947	115.11	
374	2.009	4.0	-10.0	0.327	-1.64	2.646	61.80	12.548	64.10	4.985	116.42	
390	2.009	6.0	-10.0	-0.027	-10.15	4.906	115.28	16.453	84.56	5.172	121.53	
406	2.010	8.0	-10.0	-0.457	-20.10	7.944	188.09	21.042	108.97	5.210	123.36	
422	2.010	10.0	-10.0	-0.503	-21.32	12.129	290.37	25.507	133.56	5.187	124.18	
438	2.010	12.0	-10.0	-1.015	-33.91	16.445	399.07	30.635	162.60	5.572	135.22	
501	2.010	-12.0	-5.0	1.388	24.40	-19.145	-464.59	-23.013	-122.15	3.943	95.68	
485	2.010	-10.0	-5.0	1.139	17.99	-15.094	-361.35	-18.432	-96.51	4.143	99.18	
323	2.008	-8.0	-5.0	0.880	11.60	-11.101	-263.36	-13.767	-71.44	4.275	101.42	
469	2.010	-6.0	-5.0	0.410	0.34	-7.470	-175.35	-8.269	-42.46	4.627	108.62	
307	2.009	-4.0	-5.0	0.414	0.39	-5.698	-133.08	-5.126	-26.18	4.604	107.53	
453	2.010	-2.0	-5.0	0.544	3.36	-3.044	-70.76	-1.038	-5.28	4.562	106.05	
341	2.010	0.0	-5.0	0.395	-0.11	-0.981	-22.78	2.360	11.98	4.534	105.27	
283	2.010	0.0	-5.0	0.194	-6.78	-1.070	-24.84	2.393	12.15	4.726	109.73	
357	2.009	2.0	-5.0	0.419	0.47	1.458	33.93	6.535	33.26	4.814	112.02	
373	2.009	4.0	-5.0	0.276	-0.50	3.513	82.05	10.385	53.05	4.906	114.58	
389	2.009	6.0	-5.0	0.021	-8.79	5.876	138.07	14.114	72.54	5.055	118.78	
405	2.010	8.0	-5.0	-0.363	-17.88	8.881	218.27	18.471	96.19	5.155	121.95	
421	2.010	10.0	-5.0	-1.563	-36.15	12.935	309.42	22.802	115.60	5.308	127.27	

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	U M/S	BETA GRAD	DELTA GRAD	K	K*	Y	YI*	N	N*	T-X	II-YI
				KP	10**5	KP	10**5	KP**M	10**5	KP	10**5
492	2.010	-12.0	0.0	1.524	27.70	-17.769	-431.20	-25.901	-137.95	3.739	99.73
500	2.010	-12.0	0.0	1.513	27.43	-17.594	-426.95	-25.712	-136.47	3.789	91.95
476	2.010	-10.0	0.0	0.810	10.11	-13.505	-323.31	-19.409	-101.63	4.423	105.89
484	2.010	-10.0	0.0	0.969	13.92	-13.659	-327.00	-20.236	-106.48	4.303	103.01
314	2.007	-8.0	0.0	0.827	10.36	-10.754	-255.38	-16.415	-85.26	4.347	103.23
322	2.008	-8.0	0.0	0.871	11.38	-10.272	-243.69	-16.362	-84.90	4.274	101.40
460	2.009	-6.0	0.0	0.534	3.27	-6.935	-162.98	-11.632	-59.78	4.542	106.73
468	2.010	-6.0	0.0	0.446	1.19	-6.881	-161.53	-11.011	-56.53	4.621	108.48
298	2.010	-4.0	0.0	0.466	1.59	-4.681	-109.22	-7.265	-37.07	4.650	108.49
306	2.009	-4.0	0.0	0.466	1.60	-4.976	-116.21	-7.561	-38.62	4.620	107.90
444	2.009	-2.0	0.0	0.557	3.68	-1.768	-41.14	-2.608	-13.27	4.539	105.62
452	2.010	-2.0	0.0	0.563	3.81	-2.215	-51.49	-3.109	-15.81	4.562	106.05
332	2.021	0.0	0.0	0.373	-0.71	-0.067	-1.54	0.300	1.51	4.537	104.20
340	2.010	0.0	0.0	0.307	-2.15	-0.198	-4.60	0.300	1.52	4.613	107.10
266	2.007	0.0	0.0	0.352	-1.08	-0.246	-5.73	0.360	1.83	4.617	107.52
281	2.012	0.0	0.0	0.273	-2.96	-0.235	-5.45	0.127	0.64	4.676	108.35
348	2.009	2.0	0.0	0.419	0.47	2.260	52.59	4.281	21.79	4.873	113.39
356	2.009	2.0	0.0	0.400	0.03	2.179	50.70	4.446	22.63	4.882	113.60
364	2.009	4.0	0.0	0.249	-3.47	4.361	101.85	8.078	41.26	5.023	117.31
372	2.009	4.0	0.0	0.356	-0.97	4.213	98.39	8.251	42.15	4.916	114.81
380	2.010	6.0	0.0	-0.184	-13.60	6.856	160.94	11.898	61.09	5.202	122.11
388	2.009	6.0	0.0	-0.029	-9.96	6.993	162.21	12.052	61.94	5.037	118.36
396	2.010	8.0	0.0	-0.518	-21.55	10.309	244.08	16.586	85.89	5.310	125.72
404	2.010	8.0	0.0	-0.382	-18.33	10.035	237.59	16.645	86.20	5.164	122.27
412	2.010	10.0	0.0	-0.497	-21.18	14.438	345.64	21.015	110.04	5.162	123.58
420	2.010	10.0	0.0	-0.441	-19.84	14.071	336.86	20.755	108.68	5.067	121.30
428	2.010	12.0	0.0	-0.826	-29.33	18.779	455.71	25.751	136.68	5.285	128.25
436	2.010	12.0	0.0	-0.830	-29.42	18.268	443.31	25.421	134.93	5.367	130.24
493	2.010	-12.0	5.0	1.396	24.60	-15.738	-381.91	-31.656	-169.02	3.916	95.03
477	2.010	-10.0	5.0	1.193	15.89	-12.542	-310.16	-23.102	-120.97	4.170	99.83
315	2.007	-8.0	5.0	0.827	10.36	-9.620	-228.69	-18.405	-95.60	4.367	103.71
461	2.009	-6.0	5.0	0.485	3.12	-5.715	-74.53	-12.626	-70.03	4.631	103.82

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	U M/S	BETA		DELTA	K	X1*		Y	Y1*		N	N1*		Gamma-X	Gamma-Y
		GRAD	GRAD			10**5	KP		10**5	KP**M		10**5	KP		
299	2.010	-4.0		5.0	0.347	-0.25		-3.585	-83.64	-9.552		-18.75		4.748	110.78
445	2.009	-2.0		5.0	0.514	2.68		-0.898	-20.90	-5.154		-26.23		4.611	107.30
333	2.021	0.0		5.0	0.318	-1.98		0.849	19.50	-1.861		-9.35		4.602	105.69
267	2.007	0.0		5.0	0.229	-3.95		0.717	16.70	-1.673		-8.52		4.720	109.92
349	2.009	2.0		5.0	0.242	-3.65		3.081	71.69	2.208		11.24		5.040	117.28
365	2.009	4.0		5.0	0.204	-4.52		5.386	125.79	6.032		30.81		5.088	118.83
381	2.010	6.0		5.0	-0.139	-12.54		7.925	186.04	9.785		50.24		5.186	121.74
397	2.010	8.0		5.0	-0.639	-24.41		10.872	257.41	13.823		71.58		5.392	127.66
413	2.010	10.0		5.0	-0.325	-17.06		15.488	370.78	17.606		92.19		5.000	119.70
429	2.010	12.0		5.0	-0.940	-32.09		20.124	488.35	24.016		127.47		5.409	131.26
494	2.010	-12.0		10.0	1.320	22.75		-15.667	-380.19	-31.462		-166.99		3.992	96.87
478	2.010	-10.0		10.0	1.018	15.09		-11.299	-270.50	-25.303		-132.49		4.323	103.49
316	2.007	-8.0		10.0	0.704	7.44		-8.747	-207.72	-21.244		-110.34		4.519	107.31
462	2.009	-6.0		10.0	0.349	-1.08		-5.169	-121.46	-16.345		-84.01		4.845	113.85
300	2.010	-4.0		10.0	0.290	-2.51		-2.675	-62.41	-11.924		-60.85		4.894	114.18
446	2.009	-2.0		10.0	0.488	2.07		-0.138	-3.21	-7.439		-37.86		4.686	109.04
334	2.021	0.0		10.0	0.304	-2.30		1.828	41.98	-3.878		-19.48		4.665	107.14
268	2.007	0.0		10.0	0.088	-7.23		1.498	34.88	-4.088		-20.82		4.871	113.43
350	2.009	2.0		10.0	0.209	-4.42		3.995	92.96	-0.115		-0.59		5.073	118.05
366	2.009	4.0		10.0	0.307	-2.11		6.255	146.08	3.486		17.81		5.034	117.57
382	2.010	6.0		10.0	-0.274	-15.71		9.029	211.95	6.945		35.66		5.370	126.06
398	2.010	8.0		10.0	-0.735	-26.68		12.118	286.91	11.525		59.68		5.537	131.10
414	2.010	10.0		10.0	-0.505	-21.37		16.744	400.85	15.333		80.29		5.209	124.78
430	2.010	12.0		10.0	-1.116	-36.36		21.219	514.92	21.265		112.87		5.585	135.53
495	2.010	-12.0		15.0	1.059	16.42		-14.765	-358.30	-34.245		-181.76		4.311	104.62
479	2.010	-10.0		15.0	0.768	9.10		-10.358	-247.97	-28.309		-148.23		4.602	110.17
317	2.007	-8.0		15.0	0.572	4.30		-7.811	-185.49	-23.912		-124.20		4.720	112.09
463	2.009	-6.0		15.0	0.253	-3.34		-4.006	-94.13	-18.451		-94.83		5.029	118.17
301	2.010	-4.0		15.0	0.070	-7.65		-1.819	-42.44	-14.402		-73.50		5.163	120.46
447	2.009	-2.0		15.0	0.316	-1.93		0.757	17.62	-9.611		-48.92		4.927	114.65
335	2.021	0.0		15.0	-0.022	-9.79		2.770	63.62	-6.036		-30.32		5.010	115.06
260	2.007	0.0		15.0	-0.211	-14.19		2.525	58.80	-6.348		-31.82		5.209	121.30

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	U M/S	BETA GRAD	DELTA GRAD	K KP	X1* 10**5	Y KP	Y1* 10**5	N KP* μ	N1* 10**5	T-X KP	T1-X1 10**5
367	2.009	4.0	15.0	0.252	-3.40	7.040	164.42	0.614	3.14	5.148	120.23
383	2.010	6.0	15.0	-0.692	-25.53	9.939	233.31	4.480	23.00	5.886	138.17
399	2.010	8.0	15.0	-0.997	-32.89	13.194	312.39	8.937	46.28	5.819	137.77
415	2.010	10.0	15.0	-0.829	-29.13	18.040	431.88	13.084	68.51	5.582	133.63
431	2.010	12.0	15.0	-1.437	-44.15	22.148	537.47	18.065	95.88	5.965	144.75
496	2.010	-12.0	20.0	0.883	12.15	-13.591	-329.81	-36.394	-193.17	4.556	110.56
480	2.010	-10.0	20.0	0.337	-1.21	-9.557	-228.79	-31.052	-162.59	5.102	122.14
318	2.007	-8.0	20.0	0.299	-2.18	-6.714	-159.44	-24.092	-125.14	5.081	120.66
464	2.009	-6.0	20.0	-0.070	-10.93	-3.353	-78.79	-21.162	-108.76	5.421	127.38
302	2.010	-4.0	20.0	-0.264	-15.44	-0.776	-18.11	-16.224	-82.79	5.585	130.31
448	2.009	-2.0	20.0	-0.129	-12.28	1.396	32.48	-11.640	-59.24	5.450	126.82
336	2.021	0.0	20.0	-0.330	-16.86	3.391	77.88	-8.108	-40.73	5.416	124.38
270	2.007	0.0	20.0	-0.502	-20.97	3.178	74.01	-8.387	-42.72	5.569	129.69
352	2.009	2.0	20.0	-0.625	-23.82	5.823	135.50	-4.337	-22.07	6.015	139.97
368	2.009	4.0	20.0	-0.394	-18.48	8.122	189.69	-1.094	-5.59	5.784	135.08
384	2.010	6.0	20.0	-0.866	-29.61	10.919	256.32	2.177	11.18	6.080	142.73
400	2.010	8.0	20.0	-1.541	-45.77	14.109	334.05	6.523	33.78	6.490	153.66
416	2.010	10.0	20.0	-1.224	-38.58	18.845	451.15	10.390	54.40	6.085	145.67
432	2.010	12.0	20.0	-1.864	-54.51	23.299	565.40	16.468	87.41	6.519	158.20
497	2.010	-12.0	25.0	0.287	-2.32	-13.656	-331.39	-38.284	-203.20	5.377	130.48
481	2.010	-10.0	25.0	-0.098	-11.63	-9.097	-217.78	-31.687	-165.92	5.743	137.49
319	2.007	-8.0	25.0	-0.299	-16.38	-6.099	-144.84	-24.251	-125.96	5.905	140.23
465	2.009	-6.0	25.0	-0.699	-25.71	-2.829	-66.48	-21.829	-112.19	6.246	146.77
303	2.010	-4.0	25.0	-0.739	-26.52	-0.428	-9.99	-17.262	-88.09	6.325	147.57
449	2.009	-2.0	25.0	-0.512	-21.20	1.725	40.14	-12.979	-66.06	6.039	140.52
337	2.021	0.0	25.0	-0.921	-30.43	3.819	87.71	-9.307	-46.75	6.135	140.90
271	2.007	0.0	25.0	-0.959	-31.61	3.927	91.45	-9.711	-49.46	6.222	144.89
353	2.009	2.0	25.0	-1.046	-33.62	6.393	148.76	-5.567	-28.33	6.632	154.32
369	2.009	4.0	25.0	-0.817	-28.36	8.756	204.49	-1.913	-9.77	6.364	148.63
385	2.010	6.0	25.0	-1.512	-44.77	11.618	272.73	1.247	8.40	6.922	152.49
401	2.010	8.0	25.0	-2.062	-58.10	14.440	341.89	5.658	29.30	7.246	171.56
417	2.010	10.0	25.0	-1.864	-53.69	19.557	458.10	9.534	49.76	6.933	155.47

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	U M/S	BETA GRAD	DELTA GRAD	Z KP	X1* 10**5	Y KP	Y1* 10**5	N KP#M	N1* 10**5	T-X KP	T-X1 10**5
433	2.010	12.0	25.0	-2.620	-72.86	23.602	572.75	19.731	83.60	7.520	132.49
498	2.010	-12.0	30.0	-0.212	-14.43	-12.999	-315.45	-38.778	-205.82	6.014	145.94
482	2.010	-10.0	30.0	-0.631	-24.39	-8.690	-208.04	-33.274	-174.23	6.462	154.70
320	2.007	-8.0	30.0	-0.722	-26.43	-6.126	-145.48	-25.522	-132.56	6.563	155.85
466	2.009	-6.0	30.0	-0.972	-32.12	-2.572	-60.44	-22.343	-114.83	6.734	158.23
304	2.010	-4.0	30.0	-1.056	-33.92	-0.268	-6.25	-18.003	-91.87	6.877	160.45
450	2.009	-2.0	30.0	-1.065	-34.06	2.191	50.98	-13.873	-70.61	6.808	158.42
338	2.021	0.0	30.0	-1.320	-39.60	4.264	97.93	-10.144	-50.96	6.808	156.35
273	2.012	0.0	30.0	-1.294	-39.27	4.344	100.66	-10.378	-52.60	6.831	158.29
354	2.009	2.0	30.0	-1.680	-48.37	6.626	154.18	-6.073	-30.91	7.511	174.78
370	2.009	4.0	30.0	-1.058	-33.99	8.981	209.75	-2.363	-12.07	6.958	162.50
402	2.010	8.0	30.0	-2.488	-68.19	14.636	346.53	5.136	26.60	7.888	186.76
418	2.010	10.0	30.0	-2.301	-64.37	10.345	463.12	8.925	46.73	7.534	180.36
434	2.010	12.0	30.0	-2.963	-81.18	23.631	573.45	15.025	79.75	8.049	195.33
499	2.010	-12.0	35.0	-0.446	-20.10	-12.840	-311.59	-39.052	-207.28	6.532	158.51
483	2.010	-10.0	35.0	-0.906	-30.97	-8.430	-201.81	-33.881	-177.41	6.904	165.28
321	2.007	-8.0	35.0	-1.232	-38.54	-5.912	-140.39	-26.581	-138.06	7.220	171.46
467	2.009	-6.0	35.0	-1.373	-41.54	-2.753	-64.69	-23.353	-120.02	7.302	171.58
305	2.010	-4.0	35.0	-1.549	-45.42	0.0	0.0	-18.533	-94.58	7.527	175.62
451	2.009	-2.0	35.0	-1.278	-39.02	2.244	52.22	-14.656	-74.59	7.158	166.56
339	2.021	0.0	35.0	-1.715	-48.67	4.314	99.08	-10.711	-53.80	7.340	168.57
274	2.012	0.0	35.0	-1.760	-50.06	4.655	107.87	-11.331	-57.43	7.434	172.26
355	2.009	2.0	35.0	-1.766	-50.38	6.740	156.84	-7.011	-35.68	7.754	180.43
371	2.009	4.0	35.0	-1.652	-47.86	9.239	215.77	-2.941	-15.02	7.679	179.34
387	2.010	6.0	35.0	-2.220	-61.39	11.887	279.04	0.547	2.81	8.051	188.99
403	2.010	8.0	35.0	-2.832	-76.33	14.922	353.30	4.721	24.45	8.379	198.39
419	2.010	10.0	35.0	-2.619	-71.98	19.627	469.87	8.415	44.06	8.048	192.67
435	2.010	12.0	35.0	-3.100	-85.69	23.687	574.81	13.855	73.54	8.492	206.08

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/79.8.73

FAHRT NR.	BETA		DELTA	U	T	T** 10**5	KT	J'	VE	Q	10KQ	J'	VE
	GRAD	GRAD											
507	-12.0	-35.0	1.966	5.890	142.93	0.3129	0.441	1.153	0.16179	0.5231	0.410	1.171	
506	-12.0	-30.0	1.966	5.772	140.07	0.3066	0.455	1.190	0.15863	0.5129	0.426	1.115	
505	-12.0	-25.0	1.966	5.586	135.56	0.2967	0.477	1.247	0.15508	0.5014	0.445	1.163	
504	-12.0	-20.0	1.966	5.478	132.93	0.2910	0.489	1.279	0.15271	0.4938	0.457	1.196	
503	-12.0	-15.0	1.966	5.351	129.85	0.2842	0.504	1.318	0.14995	0.4848	0.472	1.233	
502	-12.0	-10.0	1.966	5.292	128.42	0.2811	0.511	1.335	0.14758	0.4772	0.484	1.265	
501	-12.0	-5.0	1.966	5.331	129.37	0.2832	0.506	1.324	0.14916	0.4823	0.476	1.244	
492	-12.0	0.0	1.966	5.263	127.72	0.2796	0.514	1.344	0.14719	0.4759	0.486	1.271	
500	-12.0	0.0	1.966	5.302	128.66	0.2816	0.510	1.332	0.14837	0.4797	0.480	1.255	
493	-12.0	5.0	1.966	5.312	128.91	0.2822	0.508	1.329	0.14837	0.4797	0.480	1.255	
494	-12.0	10.0	1.966	5.312	128.91	0.2822	0.508	1.329	0.14798	0.4785	0.482	1.260	
495	-12.0	15.0	1.966	5.370	130.31	0.2852	0.502	1.312	0.14955	0.4836	0.474	1.239	
496	-12.0	20.0	1.966	5.439	131.99	0.2889	0.494	1.291	0.15113	0.4887	0.465	1.217	
497	-12.0	25.0	1.966	5.664	137.45	0.3009	0.468	1.223	0.15508	0.5014	0.445	1.163	
498	-12.0	30.0	1.966	5.802	140.80	0.3082	0.451	1.180	0.15863	0.5129	0.426	1.115	
499	-12.0	35.0	1.966	6.086	147.69	0.3233	0.418	1.092	0.16573	0.5359	0.389	1.017	
491	-10.0	-35.0	1.979	5.851	140.07	0.3108	0.446	1.165	0.15863	0.5129	0.426	1.115	
490	-10.0	-30.0	1.979	5.694	136.31	0.3024	0.464	1.214	0.15626	0.5052	0.439	1.147	
489	-10.0	-25.0	1.979	5.527	132.32	0.2936	0.484	1.264	0.15271	0.4938	0.457	1.196	
488	-10.0	-20.0	1.979	5.370	128.56	0.2852	0.502	1.312	0.14916	0.4823	0.476	1.244	
487	-10.0	-15.0	1.979	5.233	125.28	0.2780	0.517	1.353	0.14679	0.4746	0.488	1.276	
486	-10.0	-10.0	1.979	5.272	126.21	0.2800	0.513	1.342	0.14719	0.4759	0.486	1.271	
485	-10.0	-5.0	1.979	5.282	126.45	0.2806	0.512	1.339	0.14719	0.4759	0.486	1.271	
476	-10.0	0.0	1.979	5.233	125.28	0.2780	0.517	1.353	0.14679	0.4746	0.488	1.276	
484	-10.0	0.0	1.979	5.272	126.21	0.2800	0.513	1.342	0.14679	0.4746	0.488	1.276	
477	-10.0	5.0	1.979	5.263	126.00	0.2796	0.514	1.344	0.14758	0.4772	0.484	1.265	
478	-10.0	10.0	1.979	5.341	127.86	0.2837	0.505	1.321	0.14837	0.4797	0.480	1.255	
479	-10.0	15.0	1.979	5.370	128.56	0.2852	0.502	1.312	0.14916	0.4823	0.476	1.244	
480	-10.0	20.0	1.979	5.439	130.21	0.2889	0.494	1.291	0.15074	0.4874	0.467	1.223	
481	-10.0	25.0	1.979	5.645	135.14	0.2998	0.470	1.229	0.15468	0.5001	0.447	1.169	
482	-10.0	30.0	1.979	5.831	139.59	0.3097	0.448	1.171	0.15902	0.5142	0.424	1.109	
483	-10.0	35.0	1.979	5.998	143.59	0.3186	0.428	1.119	0.16197	0.5269	0.403	1.055	

HSVA-MODELL NR. 1512, VEKSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	BETA	DELTA	U	T	T1*	KT	J1	VE	Q	10KQ	J1	VE
	GRAD	GRAD	M/S	KP	10**5	-	-	M/S	KP*M	-	-	M/S
329	-8.0	-35.0	1.988	5.302	137.65	0.3082	0.451	1.180	0.15863	0.5129	0.426	1.115
328	-8.0	-30.0	1.988	5.615	133.21	0.2982	0.473	1.238	0.15508	0.5014	0.445	1.163
327	-8.0	-25.0	1.988	5.488	130.20	0.2915	0.488	1.276	0.15310	0.4950	0.455	1.190
326	-8.0	-20.0	1.988	5.282	125.31	0.2806	0.512	1.339	0.14719	0.4759	0.486	1.271
325	-8.0	-15.0	1.988	5.155	122.30	0.2738	0.526	1.377	0.14600	0.4721	0.492	1.287
324	-8.0	-10.0	1.988	5.135	121.82	0.2728	0.529	1.383	0.14482	0.4683	0.498	1.302
323	-8.0	-5.0	1.988	5.155	122.30	0.2738	0.526	1.377	0.14521	0.4695	0.496	1.297
314	-8.0	0.0	1.987	5.174	122.87	0.2748	0.524	1.371	0.14521	0.4695	0.496	1.297
322	-8.0	0.0	1.988	5.145	122.06	0.2733	0.528	1.380	0.14482	0.4683	0.498	1.302
315	-8.0	5.0	1.987	5.194	123.34	0.2759	0.522	1.365	0.14521	0.4695	0.496	1.297
316	-8.0	10.0	1.987	5.223	124.03	0.2774	0.519	1.356	0.14640	0.4734	0.490	1.281
317	-8.0	15.0	1.987	5.292	125.67	0.2811	0.511	1.335	0.14798	0.4785	0.482	1.260
318	-8.0	20.0	1.987	5.380	127.76	0.2858	0.501	1.309	0.14955	0.4836	0.474	1.239
319	-8.0	25.0	1.987	5.606	133.13	0.2978	0.474	1.240	0.15429	0.4989	0.449	1.174
320	-8.0	30.0	1.987	5.841	138.71	0.3103	0.447	1.168	0.15981	0.5167	0.420	1.099
321	-8.0	35.0	1.987	5.988	142.20	0.3181	0.429	1.123	0.16376	0.5295	0.399	1.044
475	-6.0	-35.0	1.999	5.684	133.43	0.3019	0.465	1.217	0.15508	0.5014	0.445	1.163
474	-6.0	-30.0	1.999	5.517	129.51	0.2930	0.485	1.268	0.15113	0.4887	0.465	1.217
473	-6.0	-25.0	1.999	5.351	125.61	0.2842	0.504	1.318	0.14719	0.4759	0.486	1.271
472	-6.0	-20.0	1.999	5.194	121.93	0.2759	0.522	1.365	0.14482	0.4683	0.498	1.302
471	-6.0	-15.0	1.999	5.076	119.16	0.2696	0.535	1.400	0.14245	0.4606	0.510	1.335
470	-6.0	-10.0	1.999	5.067	118.95	0.2691	0.536	1.403	0.14206	0.4593	0.512	1.340
469	-6.0	-5.0	1.999	5.037	118.24	0.2675	0.540	1.412	0.14206	0.4593	0.512	1.340
460	-6.0	0.0	1.998	5.076	119.28	0.2696	0.535	1.400	0.14245	0.4606	0.510	1.335
468	-6.0	0.0	1.999	5.067	118.95	0.2691	0.536	1.403	0.14245	0.4606	0.510	1.335
461	-6.0	5.0	1.998	5.116	120.22	0.2717	0.531	1.388	0.14324	0.4631	0.506	1.324
462	-6.0	10.0	1.998	5.194	122.05	0.2759	0.522	1.365	0.14403	0.4657	0.502	1.313
463	-6.0	15.0	1.998	5.282	124.12	0.2806	0.512	1.339	0.14719	0.4759	0.486	1.271
464	-6.0	20.0	1.998	5.351	125.74	0.2842	0.504	1.318	0.14916	0.4823	0.476	1.244
465	-6.0	25.0	1.998	5.547	130.34	0.2946	0.481	1.258	0.15192	0.4912	0.461	1.207
466	-6.0	30.0	1.998	5.762	135.39	0.3061	0.456	1.193	0.15745	0.5091	0.432	1.131
467	-6.0	35.0	1.998	5.929	139.32	0.3149	0.426	1.141	0.16060	0.5193	0.416	1.088

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	BETA		DELTA		U		T		T*		KT		J1		VE		Q		10KQ		J1		VE	
	GRAD	GRAD	GRAD	GRAD	M/S	M/S	KP	10**5	-	-	-	-	M/S	M/S	-	-	10KQ	KP*M	-	-	-	-	M/S	M/S
313	-4.0	-35.0	2.004	5.900	137.79	0.3134	0.440	1.150	0.16021	0.5180	0.418	1.193												
312	-4.0	-30.0	2.004	5.694	132.98	0.3024	0.464	1.214	0.15547	0.5027	0.443	1.158												
311	-4.0	-25.0	2.004	5.527	129.08	0.2936	0.484	1.264	0.15271	0.4938	0.457	1.196												
310	-4.0	-20.0	2.004	5.263	122.92	0.2796	0.514	1.344	0.14600	0.4721	0.492	1.287												
309	-4.0	-15.0	2.004	5.174	120.84	0.2748	0.524	1.371	0.14482	0.4683	0.498	1.302												
308	-4.0	-10.0	2.004	5.008	116.96	0.2660	0.543	1.420	0.14363	0.4644	0.504	1.319												
307	-4.0	-5.0	2.004	5.018	117.19	0.2665	0.542	1.417	0.14363	0.4644	0.504	1.319												
298	-4.0	0.0	2.005	5.116	119.36	0.2717	0.531	1.388	0.14363	0.4644	0.504	1.319												
306	-4.0	0.0	2.004	5.086	118.78	0.2701	0.534	1.397	0.14245	0.4606	0.510	1.335												
299	-4.0	5.0	2.005	5.135	119.81	0.2728	0.529	1.383	0.14363	0.4644	0.504	1.319												
300	-4.0	10.0	2.005	5.184	120.95	0.2754	0.523	1.368	0.14403	0.4657	0.502	1.313												
301	-4.0	15.0	2.005	5.233	122.09	0.2780	0.517	1.353	0.14561	0.4708	0.494	1.292												
302	-4.0	20.0	2.005	5.321	124.15	0.2826	0.507	1.327	0.14837	0.4797	0.480	1.255												
303	-4.0	25.0	2.005	5.586	130.33	0.2967	0.477	1.247	0.15310	0.4950	0.455	1.190												
304	-4.0	30.0	2.005	5.821	135.81	0.3092	0.449	1.174	0.15784	0.5104	0.430	1.126												
305	-4.0	35.0	2.005	5.978	139.48	0.3175	0.430	1.126	0.16100	0.5206	0.414	1.082												
459	-2.0	-35.0	2.009	5.880	136.69	0.3123	0.442	1.156	0.15823	0.5116	0.428	1.120												
458	-2.0	-30.0	2.009	5.713	132.81	0.3035	0.462	1.208	0.15468	0.5001	0.447	1.169												
457	-2.0	-25.0	2.009	5.488	127.58	0.2915	0.488	1.276	0.15074	0.4874	0.467	1.223												
456	-2.0	-20.0	2.009	5.302	123.25	0.2816	0.510	1.332	0.14679	0.4746	0.488	1.276												
455	-2.0	-15.0	2.009	5.214	121.21	0.2769	0.520	1.359	0.14403	0.4657	0.502	1.313												
454	-2.0	-10.0	2.009	5.155	119.83	0.2738	0.526	1.377	0.14363	0.4644	0.504	1.319												
453	-2.0	-5.0	2.009	5.106	118.70	0.2712	0.532	1.391	0.14285	0.4619	0.508	1.329												
444	-2.0	0.0	2.008	5.096	118.58	0.2707	0.533	1.394	0.14324	0.4631	0.506	1.324												
452	-2.0	0.0	2.009	5.125	119.14	0.2722	0.530	1.380	0.14324	0.4631	0.506	1.324												
445	-2.0	5.0	2.008	5.125	119.26	0.2722	0.530	1.386	0.14363	0.4644	0.504	1.319												
446	-2.0	10.0	2.008	5.174	121.40	0.2748	0.524	1.371	0.14442	0.4670	0.500	1.308												
447	-2.0	15.0	2.008	5.243	122.00	0.2785	0.516	1.350	0.14600	0.4721	0.492	1.287												
448	-2.0	20.0	2.008	5.321	123.82	0.2826	0.507	1.327	0.14758	0.4772	0.484	1.265												
449	-2.0	25.0	2.008	5.527	128.61	0.2936	0.484	1.264	0.15192	0.4912	0.461	1.207												
450	-2.0	30.0	2.008	5.743	133.64	0.3050	0.458	1.198	0.15547	0.5027	0.443	1.158												
451	-2.0	35.0	2.008	5.880	134.82	0.3123	0.442	1.156	0.15863	0.5129	0.426	1.115												

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VDM 17/29.8.73

FAHRT NR.	BETA		DELTA	U	I	T** 10**5	KT	J1	VE	Q	10KQ	T1	VE
	GRAD	GRAD											
347	0.0	-35.0	2.010	5.764	132.44	0.3030	0.463	1.210	0.15784	0.5104	0.430	1.126	
289	0.0	-35.0	2.010	5.753	133.57	0.3056	0.457	1.195	0.15745	0.5091	0.432	1.131	
346	0.0	-30.0	2.010	5.527	128.33	0.2936	0.484	1.264	0.15389	0.4976	0.451	1.180	
288	0.0	-30.0	2.010	5.527	128.33	0.2936	0.484	1.264	0.15310	0.4950	0.455	1.190	
345	0.0	-25.0	2.010	5.204	120.83	0.2764	0.521	1.362	0.14679	0.4746	0.488	1.276	
287	0.0	-25.0	2.010	5.253	121.96	0.2790	0.515	1.347	0.14679	0.4746	0.488	1.276	
344	0.0	-20.0	2.010	5.027	116.72	0.2670	0.541	1.415	0.14324	0.4631	0.506	1.324	
286	0.0	-20.0	2.010	5.067	117.65	0.2691	0.536	1.403	0.14363	0.4644	0.504	1.319	
343	0.0	-15.0	2.010	4.979	115.60	0.2645	0.546	1.429	0.14206	0.4593	0.512	1.340	
285	0.0	-15.0	2.010	4.998	116.04	0.2655	0.544	1.423	0.14206	0.4593	0.512	1.340	
342	0.0	-10.0	2.010	4.959	115.14	0.2634	0.549	1.435	0.14166	0.4580	0.515	1.346	
284	0.0	-10.0	2.010	4.959	115.14	0.2634	0.549	1.435	0.14127	0.4568	0.517	1.351	
341	0.0	-5.0	2.010	4.929	114.44	0.2618	0.552	1.444	0.14166	0.4580	0.515	1.346	
283	0.0	-5.0	2.010	4.920	114.23	0.2613	0.553	1.446	0.14087	0.4555	0.519	1.357	
332	0.0	0.0	2.021	4.910	112.76	0.2608	0.554	1.449	0.13811	0.4466	0.533	1.395	
340	0.0	0.0	2.010	4.920	114.23	0.2613	0.553	1.446	0.14127	0.4568	0.517	1.351	
266	0.0	0.0	2.007	4.969	115.72	0.2639	0.548	1.432	0.14087	0.4555	0.519	1.357	
281	0.0	0.0	2.012	4.949	114.68	0.2629	0.550	1.438	0.14087	0.4555	0.519	1.357	
333	0.0	5.0	2.021	4.920	112.99	0.2613	0.553	1.446	0.13850	0.4478	0.531	1.389	
267	0.0	5.0	2.007	4.949	115.25	0.2629	0.550	1.438	0.14048	0.4542	0.521	1.362	
334	0.0	10.0	2.021	4.969	114.12	0.2639	0.548	1.432	0.13969	0.4517	0.525	1.373	
268	0.0	10.0	2.007	4.959	115.48	0.2634	0.549	1.435	0.14087	0.4555	0.519	1.357	
335	0.0	15.0	2.021	4.988	114.55	0.2649	0.545	1.426	0.14048	0.4542	0.521	1.362	
269	0.0	15.0	2.007	4.998	116.39	0.2655	0.544	1.423	0.14206	0.4593	0.512	1.340	
336	0.0	20.0	2.021	5.086	116.80	0.2701	0.534	1.397	0.14166	0.4580	0.515	1.346	
270	0.0	20.0	2.007	5.067	118.00	0.2691	0.526	1.403	0.14442	0.4670	0.500	1.308	
337	0.0	25.0	2.021	5.214	119.74	0.2769	0.520	1.359	0.14521	0.4695	0.496	1.297	
271	0.0	25.0	2.007	5.263	122.56	0.2796	0.514	1.344	0.14758	0.4772	0.484	1.265	
338	0.0	30.0	2.021	5.488	126.04	0.2915	0.488	1.276	0.15113	0.4887	0.465	1.217	
272	0.0	30.0	2.012	5.537	128.30	0.2941	0.482	1.261	0.15192	0.4912	0.461	1.207	
339	0.0	35.0	2.021	5.625	129.18	0.2988	0.472	1.235	0.15350	0.4963	0.453	1.185	
274	0.0	35.0	2.012	5.574	131.48	0.3014	0.466	1.220	0.15547	0.5027	0.443	1.158	

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VDM 17/29.8.73

FAHRT NR.	BETA	DELTA	U	T	T*	KT	J1	VE	Q	10KQ	J'	VE
	GRAD	GRAD	M/S	KP	10**5	-	-	M/S	KP*%M	-	-	M/S
363	2.0	-35.0	2.008	5.929	137.96	0.3149	0.436	1.141	0.16218	0.5244	0.408	1.066
362	2.0	-30.0	2.008	5.586	129.98	0.2967	0.477	1.247	0.15508	0.5014	0.445	1.163
360	2.0	-20.0	2.008	5.331	124.05	0.2832	0.506	1.324	0.14995	0.4848	0.472	1.233
359	2.0	-15.0	2.008	5.292	123.14	0.2811	0.511	1.335	0.14955	0.4836	0.474	1.239
358	2.0	-10.0	2.008	5.253	122.23	0.2790	0.515	1.347	0.14916	0.4823	0.476	1.244
357	2.0	-5.0	2.008	5.233	121.77	0.2780	0.517	1.353	0.14837	0.4797	0.480	1.255
348	2.0	0.0	2.008	5.292	123.14	0.2811	0.511	1.335	0.14916	0.4823	0.476	1.244
356	2.0	0.0	2.008	5.282	122.91	0.2806	0.512	1.339	0.14916	0.4823	0.476	1.244
349	2.0	5.0	2.008	5.282	122.91	0.2806	0.512	1.339	0.14876	0.4810	0.478	1.249
350	2.0	10.0	2.008	5.282	122.91	0.2806	0.512	1.339	0.14876	0.4810	0.478	1.249
352	2.0	20.0	2.008	5.390	125.42	0.2863	0.499	1.306	0.15113	0.4887	0.465	1.217
353	2.0	25.0	2.008	5.586	129.98	0.2967	0.477	1.247	0.15508	0.5014	0.445	1.163
354	2.0	30.0	2.008	5.831	135.68	0.3097	0.448	1.171	0.16060	0.5193	0.416	1.088
355	2.0	35.0	2.008	5.988	139.34	0.3181	0.429	1.123	0.16297	0.5269	0.403	1.055
379	4.0	-35.0	2.004	6.007	140.29	0.3191	0.427	1.117	0.16415	0.5308	0.397	1.039
378	4.0	-30.0	2.004	5.860	136.86	0.3113	0.444	1.162	0.16139	0.5218	0.412	1.077
377	4.0	-25.0	2.004	5.586	130.46	0.2967	0.477	1.247	0.15587	0.5040	0.441	1.153
376	4.0	-20.0	2.004	5.419	126.56	0.2878	0.496	1.297	0.15232	0.4925	0.459	1.201
375	4.0	-15.0	2.004	5.370	125.42	0.2852	0.502	1.312	0.15113	0.4887	0.465	1.217
374	4.0	-10.0	2.004	5.312	124.06	0.2822	0.508	1.329	0.15034	0.4861	0.470	1.228
373	4.0	-5.0	2.004	5.282	123.36	0.2806	0.512	1.339	0.14955	0.4836	0.474	1.239
364	4.0	0.0	2.004	5.272	123.13	0.2800	0.513	1.342	0.14916	0.4823	0.476	1.244
372	4.0	0.0	2.004	5.272	123.13	0.2800	0.513	1.342	0.14876	0.4810	0.478	1.249
365	4.0	5.0	2.004	5.292	123.59	0.2811	0.511	1.335	0.14955	0.4836	0.474	1.239
366	4.0	10.0	2.004	5.341	124.74	0.2837	0.505	1.321	0.14995	0.4848	0.472	1.233
367	4.0	15.0	2.004	5.400	126.12	0.2868	0.498	1.303	0.15153	0.4900	0.463	1.212
368	4.0	20.0	2.004	5.390	125.88	0.2863	0.499	1.306	0.15271	0.4938	0.457	1.196
369	4.0	25.0	2.004	5.547	129.55	0.2946	0.481	1.258	0.15547	0.5027	0.443	1.158
370	4.0	30.0	2.004	5.900	137.79	0.3134	0.440	1.150	0.16179	0.5231	0.410	1.071
371	4.0	35.0	2.004	6.027	140.76	0.3201	0.425	1.110	0.16455	0.5321	0.395	1.033
395	6.0	-35.0	1.998	5.782	135.86	0.3071	0.454	1.186	0.16060	0.5193	0.416	1.088
394	6.0	-30.0	1.998	5.576	131.02	0.2967	0.458	1.210	0.15587	0.5040	0.440	1.157

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17.09.8.73

FAHRT NR.	BETA	DELTA	U	T	T*	KT	J'	VE	G	10KQ	J'	VF
	GRAD	GRAD	M/S	KP	10**5	-	-	M/S	KP*M	-	-	M/S
393	6.0	-25.0	1.998	5.361	125.97	0.2848	0.503	1.315	0.15074	0.4874	0.467	1.223
392	6.0	-20.0	1.998	5.214	122.52	0.2769	0.520	1.359	0.14876	0.4810	0.478	1.249
391	6.0	-15.0	1.998	5.174	121.58	0.2748	0.524	1.371	0.14876	0.4810	0.478	1.249
390	6.0	-10.0	1.998	5.135	120.66	0.2728	0.529	1.383	0.14600	0.4721	0.492	1.287
389	6.0	-5.0	1.998	5.076	119.28	0.2696	0.535	1.400	0.14561	0.4708	0.494	1.292
380	6.0	0.0	1.999	5.018	117.80	0.2665	0.542	1.417	0.14245	0.4606	0.510	1.335
388	6.0	0.0	1.998	5.008	117.68	0.2660	0.543	1.420	0.14324	0.4631	0.506	1.324
381	6.0	5.0	1.999	5.047	118.48	0.2681	0.539	1.409	0.14285	0.4619	0.508	1.329
382	6.0	10.0	1.999	5.096	119.63	0.2707	0.533	1.394	0.14561	0.4708	0.494	1.292
383	6.0	15.0	1.999	5.194	121.93	0.2759	0.522	1.365	0.14837	0.4797	0.480	1.255
384	6.0	20.0	1.999	5.214	122.40	0.2769	0.520	1.359	0.14876	0.4810	0.478	1.249
385	6.0	25.0	1.999	5.410	127.00	0.2874	0.497	1.300	0.15310	0.4950	0.455	1.190
387	6.0	35.0	1.999	5.831	136.88	0.3097	0.448	1.171	0.16179	0.5231	0.410	1.071
411	8.0	-35.0	1.990	5.380	127.38	0.2858	0.501	1.309	0.15153	0.4900	0.463	1.212
410	8.0	-30.0	1.990	5.194	122.98	0.2759	0.522	1.365	0.14719	0.4759	0.486	1.271
409	8.0	-25.0	1.990	5.008	118.57	0.2660	0.543	1.420	0.14363	0.4644	0.504	1.319
408	8.0	-20.0	1.990	4.910	116.25	0.2608	0.554	1.449	0.14206	0.4593	0.512	1.340
407	8.0	-15.0	1.990	4.822	114.17	0.2561	0.564	1.475	0.13969	0.4517	0.525	1.373
406	8.0	-10.0	1.990	4.753	112.53	0.2525	0.572	1.495	0.13890	0.4491	0.529	1.384
405	8.0	-5.0	1.990	4.792	113.46	0.2545	0.567	1.484	0.13811	0.4466	0.533	1.395
396	8.0	0.0	1.990	4.792	113.46	0.2545	0.567	1.484	0.13811	0.4466	0.533	1.395
404	8.0	0.0	1.990	4.782	113.22	0.2540	0.569	1.487	0.13850	0.4478	0.531	1.389
397	8.0	5.0	1.990	4.753	112.53	0.2525	0.572	1.495	0.13811	0.4466	0.533	1.395
398	8.0	10.0	1.990	4.802	113.70	0.2551	0.566	1.481	0.13850	0.4478	0.531	1.389
399	8.0	15.0	1.990	4.822	114.17	0.2561	0.564	1.475	0.13890	0.4491	0.529	1.384
400	8.0	20.0	1.990	4.949	117.18	0.2629	0.550	1.438	0.14127	0.4568	0.517	1.351
401	8.0	25.0	1.990	5.184	122.74	0.2754	0.523	1.368	0.14600	0.4721	0.492	1.287
402	8.0	30.0	1.990	5.400	127.85	0.2868	0.498	1.303	0.15153	0.4900	0.463	1.212
403	8.0	35.0	1.990	5.547	131.33	0.2946	0.481	1.258	0.15389	0.4976	0.451	1.180
427	10.0	-35.0	1.979	5.272	126.21	0.2800	0.513	1.249	0.14876	0.4810	0.478	1.249
426	10.0	-30.0	1.979	5.067	121.30	0.2691	0.536	1.405	0.14521	0.4695	0.496	1.297
425	10.0	-25.0	1.979	4.851	116.13	0.2577	0.561	1.465	0.13900	0.4491	0.529	1.384

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	BETA		DELTA	U	T	T* 10**5	KT	J1	VE	Q	10KQ	J2	E
	GRAD	GRAD											
424	10.0	-20.0		1.979	4.733	113.31	0.2514	0.574	1.501	0.13732	0.4440	0.538	1.106
423	10.0	-15.0		1.979	4.704	112.61	0.2499	0.577	1.510	0.13614	0.4402	0.544	1.122
422	10.0	-10.0		1.979	4.684	112.13	0.2488	0.580	1.516	0.13574	0.4389	0.546	1.128
421	10.0	-5.0		1.979	4.645	111.20	0.2467	0.584	1.527	0.13535	0.4376	0.548	1.133
412	10.0	0.0		1.979	4.665	111.68	0.2478	0.582	1.521	0.13535	0.4376	0.548	1.133
420	10.0	0.0		1.979	4.626	110.75	0.2457	0.586	1.523	0.13456	0.4351	0.552	1.144
413	10.0	5.0		1.979	4.575	111.92	0.2483	0.581	1.518	0.13574	0.4389	0.546	1.128
414	10.0	10.0		1.979	4.704	112.61	0.2499	0.577	1.510	0.13614	0.4402	0.544	1.122
415	10.0	15.0		1.979	4.753	113.79	0.2525	0.572	1.495	0.13811	0.4466	0.533	1.135
416	10.0	20.0		1.979	4.861	116.37	0.2582	0.560	1.464	0.13969	0.4517	0.525	1.137
417	10.0	25.0		1.979	5.057	121.06	0.2686	0.538	1.406	0.14363	0.4644	0.504	1.119
418	10.0	30.0		1.979	5.233	125.28	0.2780	0.517	1.353	0.14679	0.4746	0.488	1.127
419	10.0	35.0		1.979	5.429	129.97	0.2884	0.495	1.294	0.15153	0.4900	0.463	1.121
443	12.0	-35.0		1.966	5.204	126.29	0.2764	0.521	1.362	0.14719	0.4759	0.486	1.271
442	12.0	-30.0		1.966	4.969	120.58	0.2639	0.548	1.432	0.14206	0.4593	0.512	1.340
441	12.0	-25.0		1.966	4.822	117.02	0.2561	0.564	1.475	0.13890	0.4491	0.529	1.384
440	12.0	-20.0		1.966	4.675	113.45	0.2483	0.581	1.518	0.13574	0.4389	0.546	1.428
439	12.0	-15.0		1.966	4.616	112.02	0.2452	0.587	1.535	0.13456	0.4351	0.552	1.444
438	12.0	-10.0		1.966	4.557	110.58	0.2421	0.594	1.553	0.13259	0.4287	0.563	1.471
428	12.0	0.0		1.966	4.459	108.21	0.2368	0.605	1.581	0.13022	0.4211	0.575	1.504
436	12.0	0.0		1.966	4.537	110.10	0.2410	0.596	1.558	0.13180	0.4262	0.567	1.482
429	12.0	5.0		1.966	4.469	108.45	0.2374	0.603	1.578	0.13022	0.4211	0.575	1.504
430	12.0	10.0		1.966	4.469	108.45	0.2374	0.603	1.578	0.13061	0.4223	0.573	1.499
431	12.0	15.0		1.966	4.528	109.88	0.2405	0.597	1.561	0.13298	0.4300	0.561	1.466
432	12.0	20.0		1.966	4.655	112.96	0.2473	0.583	1.524	0.13495	0.4363	0.550	1.139
433	12.0	25.0		1.966	4.900	118.91	0.2603	0.555	1.452	0.13969	0.4517	0.525	1.137
434	12.0	30.0		1.966	5.086	123.42	0.2701	0.534	1.397	0.14324	0.4631	0.506	1.124
435	12.0	35.0		1.966	5.302	128.66	0.2816	0.510	1.332	0.14837	0.4797	0.480	1.125

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	BETA		DELTA		U M/S	T KP	T** 10**5	KT	J*	VE M/S	Q KP* π	LOKQ	J'	VE M/S
	GRAD	GRAD	GRAD	GRAD										
507	-12.0	-35.0	1.966	5.890	142.93	0.3129	0.441	1.153	0.16179	0.5231	0.410	1.071		
491	-10.0	-35.0	1.979	5.851	140.07	0.3108	0.446	1.165	0.15863	0.5129	0.426	1.115		
329	-8.0	-35.0	1.988	5.802	137.65	0.3082	0.451	1.180	0.15863	0.5129	0.426	1.115		
475	-6.0	-35.0	1.999	5.684	133.43	0.3019	0.465	1.217	0.15508	0.5014	0.445	1.163		
313	-4.0	-35.0	2.004	5.900	137.79	0.3134	0.440	1.150	0.16021	0.5180	0.418	1.093		
459	-2.0	-35.0	2.009	5.880	136.69	0.3123	0.442	1.156	0.15823	0.5116	0.428	1.120		
347	0.0	-35.0	2.010	5.704	132.44	0.3030	0.463	1.210	0.15784	0.5104	0.430	1.126		
289	0.0	-35.0	2.010	5.753	133.57	0.3056	0.457	1.195	0.15745	0.5091	0.432	1.131		
363	2.0	-35.0	2.008	5.929	137.96	0.3149	0.436	1.141	0.16218	0.5244	0.408	1.066		
379	4.0	-35.0	2.004	6.007	140.29	0.3191	0.427	1.117	0.16415	0.5308	0.397	1.039		
395	6.0	-35.0	1.998	5.782	135.86	0.3071	0.454	1.186	0.16060	0.5193	0.416	1.088		
411	8.0	-35.0	1.990	5.380	127.38	0.2858	0.501	1.309	0.15153	0.4900	0.463	1.212		
427	10.0	-35.0	1.979	5.272	126.21	0.2800	0.513	1.342	0.14876	0.4810	0.478	1.249		
443	12.0	-35.0	1.966	5.204	126.29	0.2764	0.521	1.362	0.14719	0.4759	0.486	1.271		
506	-12.0	-30.0	1.966	5.772	140.07	0.3066	0.455	1.190	0.15863	0.5129	0.426	1.115		
490	-10.0	-30.0	1.979	5.694	136.31	0.3024	0.464	1.214	0.15626	0.5052	0.439	1.147		
328	-8.0	-30.0	1.988	5.615	133.21	0.2982	0.473	1.238	0.15508	0.5014	0.445	1.163		
474	-6.0	-30.0	1.999	5.517	129.51	0.2930	0.485	1.268	0.15113	0.4887	0.465	1.217		
312	-4.0	-30.0	2.004	5.694	132.98	0.3024	0.464	1.214	0.15547	0.5027	0.443	1.158		
458	-2.0	-30.0	2.009	5.713	132.81	0.3035	0.462	1.208	0.15468	0.5001	0.447	1.169		
346	0.0	-30.0	2.010	5.527	128.33	0.2936	0.484	1.264	0.15389	0.4976	0.451	1.180		
288	0.0	-30.0	2.010	5.527	128.33	0.2936	0.484	1.264	0.15310	0.4950	0.455	1.190		
362	2.0	-30.0	2.008	5.586	129.98	0.2967	0.477	1.247	0.15508	0.5014	0.445	1.163		
378	4.0	-30.0	2.004	5.860	136.86	0.3113	0.444	1.162	0.16139	0.5218	0.412	1.077		
394	6.0	-30.0	1.998	5.576	131.02	0.2962	0.478	1.250	0.15626	0.5052	0.439	1.147		
410	8.0	-30.0	1.990	5.194	122.98	0.2759	0.522	1.365	0.14719	0.4759	0.486	1.271		
426	10.0	-30.0	1.979	5.067	121.30	0.2691	0.536	1.403	0.14521	0.4695	0.496	1.297		
442	12.0	-30.0	1.966	4.969	120.58	0.2639	0.548	1.432	0.14206	0.4593	0.512	1.340		
505	-12.0	-25.0	1.966	5.586	135.56	0.2967	0.477	1.247	0.15508	0.5014	0.445	1.163		
489	-10.0	-25.0	1.979	5.527	132.32	0.2936	0.484	1.264	0.15271	0.4938	0.457	1.196		
327	-8.0	-25.0	1.988	5.488	130.20	0.2915	0.488	1.276	0.15310	0.4950	0.455	1.190		
473	-6.0	-25.0	1.999	5.351	125.61	0.2842	0.514	1.311	0.14719	0.4759	0.486	1.271		

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	BETA		DELTA		U M/S	T KP	T* 10**5	KT	J1	VE M/S	Q KP*M	10KQ	J2	E M/S
	GRAD	GRAD	GRAD	GRAD										
311	-4.0	-25.0	2.004	5.527	129.08	0.2936	0.484	1.264	0.15271	0.4938	0.457	1.196		
457	-2.0	-25.0	2.009	5.488	127.58	0.2915	0.488	1.276	0.15074	0.4874	0.467	1.223		
345	0.0	-25.0	2.010	5.204	120.83	0.2764	0.521	1.362	0.14679	0.4746	0.488	1.276		
287	0.0	-25.0	2.010	5.253	121.96	0.2790	0.515	1.347	0.14679	0.4746	0.488	1.276		
377	4.0	-25.0	2.004	5.586	130.46	0.2967	0.477	1.247	0.15587	0.5040	0.441	1.153		
393	6.0	-25.0	1.998	5.361	125.97	0.2848	0.503	1.315	0.15074	0.4874	0.467	1.223		
409	8.0	-25.0	1.990	5.008	118.57	0.2660	0.543	1.420	0.14363	0.4644	0.504	1.319		
425	10.0	-25.0	1.979	4.851	116.13	0.2577	0.561	1.467	0.13890	0.4491	0.529	1.384		
441	12.0	-25.0	1.966	4.822	117.02	0.2561	0.564	1.475	0.13890	0.4491	0.529	1.384		
504	-12.0	-20.0	1.966	5.478	132.93	0.2910	0.489	1.279	0.15271	0.4938	0.457	1.196		
488	-10.0	-20.0	1.979	5.370	128.56	0.2852	0.502	1.312	0.14916	0.4823	0.476	1.244		
326	-8.0	-20.0	1.988	5.282	125.31	0.2806	0.512	1.339	0.14719	0.4759	0.486	1.271		
472	-6.0	-20.0	1.999	5.194	121.93	0.2759	0.522	1.365	0.14482	0.4683	0.498	1.302		
310	-4.0	-20.0	2.004	5.263	122.92	0.2796	0.514	1.344	0.14600	0.4721	0.492	1.287		
456	-2.0	-20.0	2.009	5.302	123.25	0.2816	0.510	1.332	0.14679	0.4746	0.488	1.276		
344	0.0	-20.0	2.010	5.027	116.72	0.2670	0.541	1.415	0.14324	0.4631	0.506	1.324		
286	0.0	-20.0	2.010	5.067	117.65	0.2691	0.536	1.403	0.14363	0.4644	0.504	1.319		
360	2.0	-20.0	2.008	5.331	124.05	0.2832	0.506	1.324	0.14995	0.4848	0.472	1.233		
376	4.0	-20.0	2.004	5.419	126.56	0.2878	0.496	1.297	0.15232	0.4925	0.459	1.201		
392	6.0	-20.0	1.998	5.214	122.52	0.2769	0.520	1.359	0.14876	0.4810	0.478	1.249		
408	8.0	-20.0	1.990	4.910	116.25	0.2608	0.554	1.449	0.14206	0.4593	0.512	1.340		
424	10.0	-20.0	1.979	4.733	113.31	0.2514	0.574	1.501	0.13732	0.4440	0.538	1.406		
440	12.0	-20.0	1.966	4.675	113.45	0.2483	0.581	1.518	0.13574	0.4389	0.546	1.428		
503	-12.0	-15.0	1.966	5.351	129.85	0.2842	0.504	1.318	0.14995	0.4848	0.472	1.233		
487	-10.0	-15.0	1.979	5.233	125.28	0.2780	0.517	1.353	0.14679	0.4746	0.488	1.276		
325	-8.0	-15.0	1.988	5.155	122.30	0.2738	0.526	1.377	0.14600	0.4721	0.492	1.287		
471	-6.0	-15.0	1.999	5.076	119.16	0.2696	0.525	1.400	0.14245	0.4606	0.510	1.335		
309	-4.0	-15.0	2.004	5.174	120.84	0.2748	0.524	1.371	0.14482	0.4683	0.498	1.302		
455	-2.0	-15.0	2.009	5.214	121.21	0.2769	0.520	1.359	0.14403	0.4657	0.502	1.313		
343	0.0	-15.0	2.010	4.979	115.60	0.2645	0.546	1.429	0.14206	0.4593	0.512	1.340		
285	0.0	-15.0	2.010	4.998	116.04	0.2655	0.544	1.422	0.14206	0.4593	0.512	1.340		
350	0.0	-15.0	2.008	5.055	113.14	0.2811	0.511	1.325	0.14055	0.4836	0.474	1.270		

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/9.8.73

FAHRT NR.	BETA		DELTA		U M/S	T KP	T* 10**5	KT	J'	VE M/S	Q KP*M	10KQ	J'	VE M/S
	GRAD	GRAD	GRAD	GRAD										
375	4.0	-15.0	2.004	5.370	125.42	0.2852	0.502	1.212	0.15113	0.4887	0.465	1.217		
391	6.0	-15.0	1.998	5.174	121.58	0.2748	0.524	1.371	0.14876	0.4810	0.478	1.249		
407	8.0	-15.0	1.990	4.822	114.17	0.2561	0.564	1.475	0.13969	0.4517	0.525	1.373		
423	10.0	-15.0	1.979	4.704	112.61	0.2499	0.577	1.510	0.13614	0.4402	0.544	1.422		
439	12.0	-15.0	1.966	4.616	112.02	0.2452	0.587	1.535	0.13456	0.4351	0.552	1.444		
502	-12.0	-10.0	1.966	5.292	128.42	0.2811	0.511	1.335	0.14758	0.4772	0.484	1.265		
486	-10.0	-10.0	1.979	5.272	126.21	0.2800	0.513	1.342	0.14719	0.4759	0.486	1.271		
324	-8.0	-10.0	1.988	5.135	121.82	0.2728	0.529	1.383	0.14482	0.4683	0.498	1.302		
470	-6.0	-10.0	1.999	5.067	118.95	0.2691	0.536	1.403	0.14206	0.4593	0.512	1.340		
308	-4.0	-10.0	2.004	5.008	116.96	0.2660	0.543	1.420	0.14363	0.4644	0.504	1.319		
454	-2.0	-10.0	2.009	5.155	119.83	0.2738	0.526	1.377	0.14363	0.4644	0.504	1.319		
342	0.0	-10.0	2.010	4.959	115.14	0.2634	0.549	1.435	0.14166	0.4580	0.515	1.346		
284	0.0	-10.0	2.010	4.959	115.14	0.2634	0.549	1.435	0.14127	0.4568	0.517	1.351		
358	2.0	-10.0	2.008	5.253	122.23	0.2790	0.515	1.347	0.14916	0.4823	0.476	1.244		
374	4.0	-10.0	2.004	5.312	124.06	0.2822	0.508	1.329	0.15034	0.4861	0.470	1.228		
390	6.0	-10.0	1.998	5.135	120.66	0.2728	0.529	1.383	0.14600	0.4721	0.492	1.287		
406	8.0	-10.0	1.990	4.753	112.53	0.2525	0.572	1.495	0.13890	0.4491	0.529	1.384		
422	10.0	-10.0	1.979	4.684	112.13	0.2488	0.580	1.516	0.13574	0.4389	0.546	1.428		
438	12.0	-10.0	1.966	4.557	110.58	0.2421	0.594	1.553	0.13259	0.4287	0.563	1.471		
501	-12.0	-5.0	1.966	5.331	129.37	0.2832	0.506	1.324	0.14916	0.4823	0.476	1.244		
485	-10.0	-5.0	1.979	5.282	126.45	0.2806	0.512	1.339	0.14719	0.4759	0.486	1.271		
323	-8.0	-5.0	1.988	5.155	122.30	0.2738	0.526	1.377	0.14521	0.4695	0.496	1.297		
469	-6.0	-5.0	1.999	5.037	118.24	0.2675	0.540	1.412	0.14206	0.4593	0.512	1.340		
307	-4.0	-5.0	2.004	5.018	117.19	0.2665	0.542	1.417	0.14363	0.4644	0.504	1.319		
453	-2.0	-5.0	2.009	5.106	118.70	0.2712	0.532	1.391	0.14785	0.4619	0.508	1.329		
341	0.0	-5.0	2.010	4.929	114.44	0.2618	0.552	1.444	0.14166	0.4580	0.515	1.346		
283	0.0	-5.0	2.010	4.920	114.23	0.2613	0.553	1.446	0.14087	0.4555	0.519	1.357		
357	2.0	-5.0	2.008	5.233	121.77	0.2780	0.517	1.353	0.14837	0.4797	0.480	1.255		
373	4.0	-5.0	2.004	5.282	123.36	0.2806	0.512	1.339	0.14955	0.4836	0.474	1.239		
389	6.0	-5.0	1.998	5.076	119.28	0.2696	0.535	1.400	0.14561	0.4708	0.494	1.292		
405	8.0	-5.0	1.990	4.792	113.46	0.2545	0.567	1.484	0.13811	0.4466	0.533	1.395		
421	10.0	-5.0	1.979	4.645	111.29	0.2467	0.584	1.525	0.13535	0.4377	0.548	1.433		

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	BETA GRAD	DELTA GRAD	U M/S	r KP	T1* 10**5	KT -	J1 -	VE M/S	Q KP*M	10KQ -	J2 -	VE M/S	10KQ	
													Q	VE
492	-12.0	0.0	1.966	5.263	127.72	0.2796	0.514	1.344	0.14719	0.4759	0.486	1.271	0.4759	1.271
500	-12.0	0.0	1.966	5.302	128.66	0.2816	0.510	1.322	0.14837	0.4797	0.480	1.255	0.4797	1.255
476	-10.0	0.0	1.979	5.233	125.28	0.2780	0.517	1.353	0.14679	0.4746	0.488	1.276	0.4746	1.276
484	-10.0	0.0	1.979	5.272	126.21	0.2800	0.513	1.342	0.14679	0.4746	0.488	1.276	0.4746	1.276
314	-8.0	0.0	1.987	5.174	122.87	0.2748	0.524	1.371	0.14521	0.4695	0.496	1.297	0.4695	1.297
322	-8.0	0.0	1.988	5.145	122.06	0.2733	0.528	1.380	0.14482	0.4683	0.498	1.302	0.4683	1.302
460	-6.0	0.0	1.998	5.076	119.28	0.2696	0.535	1.400	0.14245	0.4606	0.510	1.335	0.4606	1.335
468	-6.0	0.0	1.999	5.067	118.95	0.2691	0.536	1.403	0.14245	0.4606	0.510	1.335	0.4606	1.335
298	-4.0	0.0	2.005	5.116	119.36	0.2717	0.531	1.388	0.14363	0.4644	0.504	1.319	0.4644	1.319
306	-4.0	0.0	2.004	5.086	118.78	0.2701	0.534	1.397	0.14245	0.4606	0.510	1.335	0.4606	1.335
444	-2.0	0.0	2.008	5.096	118.58	0.2707	0.533	1.394	0.14324	0.4631	0.506	1.324	0.4631	1.324
452	-2.0	0.0	2.009	5.125	119.14	0.2722	0.530	1.386	0.14324	0.4631	0.506	1.324	0.4631	1.324
332	0.0	0.0	2.021	4.910	112.76	0.2608	0.554	1.449	0.13811	0.4466	0.533	1.395	0.4466	1.395
340	0.0	0.0	2.010	4.920	114.23	0.2613	0.553	1.446	0.14127	0.4568	0.517	1.351	0.4568	1.351
266	0.0	0.0	2.007	4.969	115.72	0.2639	0.548	1.432	0.14087	0.4555	0.519	1.357	0.4555	1.357
281	0.0	0.0	2.012	4.949	114.68	0.2629	0.550	1.438	0.14087	0.4555	0.519	1.357	0.4555	1.357
348	2.0	0.0	2.008	5.292	123.14	0.2811	0.511	1.335	0.14916	0.4823	0.476	1.244	0.4823	1.244
356	2.0	0.0	2.008	5.282	122.91	0.2806	0.512	1.339	0.14916	0.4823	0.476	1.244	0.4823	1.244
364	4.0	0.0	2.004	5.272	123.13	0.2800	0.513	1.342	0.14916	0.4823	0.476	1.244	0.4823	1.244
372	4.0	0.0	2.004	5.272	123.13	0.2800	0.513	1.342	0.14876	0.4810	0.478	1.249	0.4810	1.249
380	6.0	0.0	1.999	5.018	117.80	0.2665	0.542	1.417	0.14245	0.4606	0.510	1.335	0.4606	1.335
388	6.0	0.0	1.998	5.008	117.68	0.2660	0.543	1.420	0.14324	0.4631	0.506	1.324	0.4631	1.324
396	8.0	0.0	1.990	4.792	113.46	0.2545	0.567	1.484	0.13811	0.4466	0.533	1.395	0.4466	1.395
404	8.0	0.0	1.990	4.782	113.22	0.2540	0.569	1.487	0.13850	0.4478	0.531	1.389	0.4478	1.389
412	10.0	0.0	1.979	4.665	111.68	0.2478	0.582	1.521	0.13535	0.4376	0.548	1.433	0.4376	1.433
420	10.0	0.0	1.979	4.626	110.75	0.2457	0.586	1.523	0.13456	0.4351	0.552	1.444	0.4351	1.444
428	12.0	0.0	1.966	4.459	108.21	0.2368	0.605	1.581	0.13022	0.4211	0.575	1.504	0.4211	1.504
436	12.0	0.0	1.966	4.537	110.10	0.2410	0.596	1.558	0.13180	0.4262	0.567	1.482	0.4262	1.482
493	-12.0	5.0	1.966	5.312	126.91	0.2822	0.508	1.320	0.14837	0.4797	0.480	1.255	0.4797	1.255
477	-10.0	5.0	1.979	5.263	126.00	0.2796	0.514	1.344	0.14758	0.4772	0.484	1.265	0.4772	1.265
315	-8.0	5.0	1.987	5.194	123.34	0.2759	0.522	1.365	0.14521	0.4695	0.496	1.297	0.4695	1.297
461	-6.0	5.0	1.998	5.116	120.22	0.2717	0.531	1.388	0.14324	0.4631	0.506	1.324	0.4631	1.324

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	BETA	DELTA	U	T	T1*	KT	J'	VE	Q	IOKQ	J''	VE
	GRAD	GRAD	M/S	KP	10**5	-	-	M/S	KP*M	-	-	M/S
299	-4.0	5.0	2.005	5.135	119.81	0.2728	0.529	1.383	0.14363	0.4644	0.504	1.319
445	-2.0	5.0	2.008	5.125	119.26	0.2722	0.530	1.386	0.14363	0.4644	0.504	1.319
333	0.0	5.0	2.021	4.920	112.99	0.2613	0.553	1.446	0.13850	0.4478	0.531	1.389
267	0.0	5.0	2.007	4.949	115.25	0.2629	0.550	1.438	0.14048	0.4542	0.521	1.362
349	2.0	5.0	2.008	5.282	122.91	0.2806	0.512	1.339	0.14876	0.4810	0.478	1.249
365	4.0	5.0	2.004	5.292	123.59	0.2811	0.511	1.335	0.14955	0.4836	0.474	1.239
381	6.0	5.0	1.999	5.047	118.48	0.2681	0.539	1.409	0.14285	0.4619	0.508	1.379
397	8.0	5.0	1.990	4.753	112.53	0.2525	0.572	1.495	0.13811	0.4466	0.533	1.395
413	10.0	5.0	1.979	4.675	111.92	0.2483	0.581	1.518	0.13574	0.4389	0.546	1.428
429	12.0	5.0	1.966	4.469	108.45	0.2374	0.603	1.578	0.13022	0.4211	0.575	1.504
494	-12.0	10.0	1.966	5.312	128.91	0.2822	0.508	1.329	0.14798	0.4785	0.482	1.260
478	-10.0	10.0	1.979	5.341	127.86	0.2837	0.505	1.321	0.14837	0.4797	0.480	1.255
316	-8.0	10.0	1.987	5.223	124.03	0.2774	0.519	1.356	0.14640	0.4734	0.490	1.281
462	-6.0	10.0	1.998	5.194	122.05	0.2759	0.522	1.365	0.14403	0.4657	0.502	1.313
300	-4.0	10.0	2.005	5.184	120.95	0.2754	0.523	1.368	0.14403	0.4657	0.502	1.313
446	-2.0	10.0	2.008	5.174	120.40	0.2748	0.524	1.371	0.14442	0.4670	0.500	1.308
334	0.0	10.0	2.021	4.969	114.12	0.2639	0.548	1.432	0.13969	0.4517	0.525	1.373
268	0.0	10.0	2.007	4.959	115.48	0.2634	0.549	1.435	0.14087	0.4555	0.519	1.357
350	2.0	10.0	2.008	5.282	122.91	0.2806	0.512	1.339	0.14876	0.4810	0.478	1.249
366	4.0	10.0	2.004	5.341	124.74	0.2837	0.505	1.321	0.14995	0.4848	0.472	1.233
382	6.0	10.0	1.999	5.096	119.63	0.2707	0.533	1.394	0.14561	0.4708	0.494	1.292
398	8.0	10.0	1.990	4.802	113.70	0.2551	0.566	1.481	0.13850	0.4478	0.531	1.389
414	10.0	10.0	1.979	4.704	112.61	0.2499	0.577	1.510	0.13614	0.4402	0.544	1.422
430	12.0	10.0	1.966	4.469	108.45	0.2374	0.603	1.578	0.13061	0.4223	0.573	1.499
495	-12.0	15.0	1.966	5.370	130.31	0.2852	0.502	1.312	0.14955	0.4836	0.474	1.239
479	-10.0	15.0	1.979	5.370	128.56	0.2852	0.502	1.312	0.14916	0.4823	0.476	1.244
317	-8.0	15.0	1.987	5.292	125.67	0.2811	0.511	1.335	0.14798	0.4785	0.482	1.260
463	-6.0	15.0	1.998	5.282	124.12	0.2806	0.512	1.320	0.14719	0.4759	0.486	1.271
301	-4.0	15.0	2.005	5.233	122.09	0.2780	0.517	1.353	0.14561	0.4708	0.494	1.292
447	-2.0	15.0	2.008	5.243	123.00	0.2785	0.516	1.350	0.14600	0.4721	0.492	1.287
335	0.0	15.0	2.021	4.988	114.55	0.2649	0.545	1.476	0.14048	0.4542	0.521	1.362
269	0.0	15.0	2.007	4.998	116.39	0.2655	0.544	1.473	0.14000	0.4534	0.512	1.347

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	BETA		DELTA	U	T	T1* 10**5	KT	J'	VE	Q	10KQ	J'	VE
	GRAD	GRAD											
367	4.0	15.0	2.004	5.400	126.12	0.2868	0.498	1.303	0.15153	0.4900	0.463	1.212	
383	6.0	15.0	1.999	5.194	121.93	0.2759	0.522	1.365	0.14637	0.4797	0.480	1.255	
399	8.0	15.0	1.990	4.822	114.17	0.2561	0.564	1.475	0.13890	0.4491	0.529	1.384	
415	10.0	15.0	1.979	4.753	113.79	0.2525	0.572	1.495	0.13811	0.4466	0.533	1.395	
431	12.0	15.0	1.966	4.528	109.88	0.2405	0.597	1.561	0.13298	0.4300	0.561	1.466	
496	-12.0	20.0	1.966	5.439	131.99	0.2889	0.494	1.291	0.15113	0.4887	0.465	1.217	
480	-10.0	20.0	1.979	5.439	130.21	0.2889	0.494	1.291	0.15074	0.4874	0.467	1.223	
318	-8.0	20.0	1.987	5.380	127.76	0.2858	0.501	1.309	0.14955	0.4836	0.474	1.239	
464	-6.0	20.0	1.998	5.351	125.74	0.2842	0.504	1.318	0.14916	0.4823	0.476	1.244	
302	-4.0	20.0	2.005	5.321	124.15	0.2826	0.507	1.327	0.14837	0.4797	0.480	1.255	
448	-2.0	20.0	2.008	5.321	123.82	0.2826	0.507	1.327	0.14758	0.4772	0.484	1.265	
336	0.0	20.0	2.021	5.086	116.80	0.2701	0.534	1.397	0.14166	0.4580	0.515	1.346	
270	0.0	20.0	2.007	5.067	118.00	0.2691	0.536	1.403	0.14442	0.4670	0.500	1.308	
352	2.0	20.0	2.008	5.390	125.42	0.2863	0.499	1.306	0.15113	0.4887	0.465	1.217	
368	4.0	20.0	2.004	5.390	125.88	0.2863	0.499	1.306	0.15271	0.4938	0.457	1.196	
384	6.0	20.0	1.999	5.214	122.40	0.2769	0.520	1.359	0.14876	0.4810	0.478	1.249	
400	8.0	20.0	1.990	4.949	117.18	0.2629	0.550	1.438	0.14127	0.4568	0.517	1.351	
416	10.0	20.0	1.979	4.861	116.37	0.2582	0.560	1.464	0.13969	0.4517	0.525	1.373	
432	12.0	20.0	1.966	4.655	112.96	0.2473	0.583	1.524	0.13495	0.4363	0.550	1.439	
497	-12.0	25.0	1.966	5.664	137.45	0.3009	0.468	1.223	0.15508	0.5014	0.445	1.163	
481	-10.0	25.0	1.979	5.645	135.14	0.2998	0.470	1.229	0.15468	0.5001	0.447	1.169	
319	-8.0	25.0	1.987	5.606	133.13	0.2978	0.474	1.240	0.15429	0.4989	0.449	1.174	
465	-6.0	25.0	1.998	5.547	130.34	0.2946	0.481	1.258	0.15192	0.4912	0.461	1.207	
303	-4.0	25.0	2.005	5.586	130.33	0.2967	0.477	1.247	0.15310	0.4950	0.455	1.190	
449	-2.0	25.0	2.008	5.527	128.61	0.2936	0.484	1.264	0.15192	0.4912	0.461	1.207	
337	0.0	25.0	2.021	5.214	119.74	0.2769	0.520	1.359	0.14521	0.4695	0.496	1.297	
271	0.0	25.0	2.007	5.263	122.56	0.2796	0.514	1.344	0.14758	0.4772	0.484	1.265	
353	2.0	25.0	2.008	5.586	129.98	0.2967	0.477	1.247	0.15508	0.5014	0.445	1.163	
369	4.0	25.0	2.004	5.547	129.55	0.2946	0.481	1.255	0.15547	0.5027	0.443	1.158	
385	6.0	25.0	1.999	5.410	127.00	0.2874	0.497	1.300	0.15310	0.4950	0.455	1.190	
401	8.0	25.0	1.990	5.124	122.74	0.2754	0.523	1.368	0.14600	0.4721	0.492	1.287	
417	10.0	25.0	1.979	5.100	121.06	0.2686	0.538	1.406	0.14363	0.4644	0.504	1.319	

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 17/29.8.73

FAHRT NR.	BETA	DELTA	U	I	T* 10**5	KT	J'	VE	Q	10KQ	J'	VE
	GRAD	GRAD	M/S	KP	-	-	-	M/S	KP#M	-	-	M/S
433	12.0	25.0	1.966	4.900	118.91	0.2603	0.555	1.452	0.13969	0.4517	0.525	1.373
498	-12.0	30.0	1.966	5.802	140.80	0.3082	0.451	1.180	0.15863	0.5129	0.426	1.115
482	-10.0	30.0	1.979	5.821	139.59	0.3097	0.448	1.171	0.15902	0.5142	0.424	1.109
320	-8.0	30.0	1.987	5.841	138.71	0.3103	0.447	1.168	0.15981	0.5167	0.420	1.099
466	-6.0	30.0	1.998	5.762	135.39	0.3061	0.456	1.193	0.15745	0.5091	0.432	1.131
304	-4.0	30.0	2.005	5.821	135.81	0.3092	0.449	1.174	0.15784	0.5104	0.430	1.126
450	-2.0	30.0	2.008	5.743	133.64	0.3050	0.458	1.198	0.15547	0.5027	0.443	1.158
338	0.0	30.0	2.021	5.488	126.04	0.2915	0.488	1.276	0.15113	0.4887	0.465	1.217
273	0.0	30.0	2.012	5.537	128.30	0.2941	0.482	1.261	0.15192	0.4912	0.461	1.207
354	2.0	30.0	2.008	5.831	135.68	0.3097	0.448	1.171	0.16060	0.5193	0.416	1.088
370	4.0	30.0	2.004	5.900	137.79	0.3134	0.440	1.150	0.16179	0.5231	0.410	1.071
402	8.0	30.0	1.990	5.400	127.85	0.2868	0.498	1.303	0.15153	0.4900	0.463	1.212
418	10.0	30.0	1.979	5.233	125.28	0.2780	0.517	1.353	0.14679	0.4746	0.488	1.276
434	12.0	30.0	1.966	5.086	123.42	0.2701	0.534	1.397	0.14324	0.4631	0.506	1.324
499	-12.0	35.0	1.966	6.086	147.69	0.3233	0.418	1.092	0.16573	0.5359	0.389	1.017
483	-10.0	35.0	1.979	5.998	143.59	0.3186	0.428	1.119	0.16297	0.5269	0.403	1.055
321	-8.0	35.0	1.987	5.988	142.20	0.3181	0.429	1.123	0.16376	0.5295	0.399	1.044
467	-6.0	35.0	1.998	5.929	139.32	0.3149	0.436	1.141	0.16060	0.5193	0.416	1.088
305	-4.0	35.0	2.005	5.978	139.48	0.3175	0.430	1.126	0.16100	0.5206	0.414	1.082
451	-2.0	35.0	2.008	5.880	136.82	0.3123	0.442	1.156	0.15863	0.5129	0.426	1.115
339	0.0	35.0	2.021	5.625	129.18	0.2988	0.472	1.235	0.15350	0.4963	0.453	1.185
274	0.0	35.0	2.012	5.674	131.48	0.3014	0.466	1.220	0.15547	0.5027	0.443	1.158
355	2.0	35.0	2.008	5.988	139.34	0.3181	0.429	1.123	0.16297	0.5269	0.403	1.055
371	4.0	35.0	2.004	6.027	140.76	0.3201	0.425	1.110	0.16455	0.5321	0.395	1.033
387	6.0	35.0	1.999	5.831	136.88	0.3097	0.448	1.171	0.16179	0.5231	0.410	1.071
403	8.0	35.0	1.990	5.547	131.33	0.2946	0.481	1.258	0.15389	0.4976	0.451	1.180
419	10.0	35.0	1.979	5.429	129.97	0.2884	0.495	1.294	0.15153	0.4900	0.463	1.212
435	12.0	35.0	1.966	5.302	128.66	0.2816	0.510	1.332	0.14837	0.4797	0.480	1.255

HYDRODYNAMISCHE KOEFFIZIENTEN:

X'0 = 9.28E-5
X'VV = -110.18E-5
X'DD = -141.69E-5
X'VD = 80.53E-5
X'V = 44.24E-5
X'VVV = 2084.50E-5
X'D = -5.08E-5
X'DDD = 19.55E-5
X'VDD = -78.50E-5
X'VVD = 11.03E-5

Y'0 = -0.97E-5
Y'V = -1432.86E-5
Y'VV = 203.80E-5
Y'VVV = -14526.32E-5
Y'D = 263.22E-5
Y'DD = -8.32E-5
Y'DDD = -260.39E-5
Y'VD = -1.21E-5
Y'VDD = -88.39E-5
Y'VVD = 1323.76E-5

N'0 = 1.71E-5
N'V = -539.07E-5
N'VV = -55.67E-5
N'VVV = -2478.81E-5
N'D = -140.40E-5
N'DD = 6.20E-5
N'DDD = 128.38E-5
N'VD = -16.70E-5
N'VDD = 9.10E-5
N'VVD = -530.22E-5

A U S W E R T U N G V O N
S C H R A E G S C H L E P P V E R S U C H E N

H A U P T A B M E S S U N G E N

LAENGE ZWISCHEN DEN LOTEN	=	182.880	M
LAENGE IN DER WASSERLINIE	=	185.943	M
BREITE AUF SPANTEN	=	24.384	M
TIEFGANG AM VL	=	9.754	M
TIEFGANG AM HL	=	9.754	M
XG	=	-2.743	M
TRAEGHEITSRADIUS	=	46.817	M
WUELLIGKEITSGRAD CB	=	0.600	
ANZAHL DER PROPELLER	=	1.0	
PROPELLERDURCHMESSER	=	6.571	M
STEIGUNG AM RADIUS R=0.7	=	6.643	M
STEIGUNGSVERHAELTNIS P/D	=	1.011	
FLAECHEVERHAELTNIS AE/A0	=	0.640	
MITTLERE RUDERHOEHE B	=	7.360	M
MITTLERE RUDERBREITE C	=	3.600	M
RUDERFLAECHE	=	26.496	M ²
RUDER-PFEILWINKEL (1/4-PUNKT-LINIE)	=	0.0	GRAD
AUSGANGSGESCHWINDIGKEIT U0	=	24.71	KN
RUDERLEGEZEIT	=	2.0	GRAD/SEC
ZEITVERZOEGERUNG DES RUDERSYSTEMS	=	0.0	SEC
MODELLMASSTAB	=	40.0	
MODELLGESCHWINDIGKEIT	=	2.010	M/SEC
PROPELLER-DREHZAHL	=	15.920	1/SEC

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VDM 21/22.9.72

FAHRT NR.	U M/S	BETA GRAD	DELTA GRAD	X KP	X1* 10**5	Y KP	Y1* 10**5	N KP**	N1* 10**5
167	1.337	4.0	-35.0	2.515	132.62	-1.623	-85.58	11.408	121.58
166	1.513	4.0	-35.0	1.507	62.05	0.090	3.71	12.226	110.11
153	1.674	4.0	-35.0	0.867	29.16	-0.876	-29.47	13.776	101.35
152	1.850	4.0	-35.0	-0.531	-14.62	1.417	39.03	14.465	87.14
168	1.337	4.0	-20.0	3.707	195.48	-0.258	-13.60	8.610	99.30
165	1.513	4.0	-20.0	2.721	112.04	0.696	28.66	9.772	88.01
154	1.674	4.0	-20.0	1.995	67.11	0.309	10.39	11.451	84.25
151	1.850	4.0	-20.0	0.705	19.42	2.029	55.88	11.839	71.32
169	1.337	4.0	-10.0	4.119	217.20	1.391	73.35	5.209	60.08
164	1.513	4.0	-10.0	3.176	130.78	1.880	77.41	6.285	56.61
155	1.674	4.0	-10.0	2.461	82.78	2.125	71.48	7.448	54.80
150	1.850	4.0	-10.0	1.192	32.83	3.220	88.68	8.007	48.23
170	1.337	4.0	0.0	4.195	221.21	3.040	160.30	1.851	21.35
163	1.513	4.0	0.0	3.360	138.36	3.065	126.21	2.626	23.65
156	1.674	4.0	0.0	2.526	84.97	3.916	131.72	3.530	25.97
149	1.850	4.0	0.0	1.442	39.72	4.476	123.28	4.262	25.67
171	1.337	4.0	10.0	3.978	209.77	4.727	249.26	-1.679	-19.36
162	1.513	4.0	10.0	3.111	128.10	4.572	188.26	-1.748	-11.24
157	1.674	4.0	10.0	2.276	76.56	5.938	199.74	-0.603	-4.44
148	1.850	4.0	10.0	1.225	33.74	6.086	167.62	0.129	0.78
172	1.337	4.0	20.0	3.252	171.48	6.298	332.11	-4.563	-52.63
161	1.513	4.0	20.0	2.374	97.75	5.848	240.80	-4.477	-40.32
158	1.674	4.0	20.0	1.561	52.51	7.741	260.39	-4.262	-31.36
147	1.850	4.0	20.0	0.455	12.53	7.631	210.17	-3.530	-21.26
173	1.337	4.0	35.0	2.157	113.74	7.651	403.45	-7.448	-85.90
160	1.513	4.0	35.0	1.171	48.22	6.801	280.05	-6.974	-62.81
159	1.674	4.0	35.0	0.293	9.86	9.158	308.05	-6.974	-51.31
146	1.850	4.0	35.0	-0.957	-27.46	8.436	232.34	-5.984	-36.05
180	1.340	8.0	-35.0	2.287	121.83	1.146	61.05	14.379	167.54
181	1.509	8.0	-35.0	1.244	56.46	1.378	57.89	17.306	159.01
194	1.675	8.0	-35.0	0.401	13.67	4.347	148.21	19.846	148.11
195	1.844	8.0	-35.0	-0.943	-24.53	4.225	118.85	23.462	146.36

HSVA-MODELL NR. 1512 • VERSUCHREIHE VOM 21/22.9.72

FAHRT NR.	U M/S	BETA GRAD	DELTA GRAD	X	X1* 10**5	Y KP	Y1* 10**5	N KP*#M	N1* 10**5
179	1.340	8.0	-20.0	3.458	184.22	1.726	91.95	12.140	141.45
182	1.509	8.0	-20.0	2.612	109.73	2.628	110.40	14.551	133.70
193	1.675	8.0	-20.0	1.615	55.06	4.991	170.16	16.833	125.53
196	1.844	8.0	-20.0	0.336	9.45	5.654	159.05	20.018	123.17
178	1.340	8.0	-10.0	3.881	206.75	3.078	163.97	8.610	100.32
183	1.509	8.0	-10.0	2.970	124.76	4.456	187.19	10.547	96.91
192	1.675	8.0	-10.0	1.995	68.02	6.279	214.08	12.743	95.03
197	1.844	8.0	-10.0	0.683	19.21	7.651	215.23	15.584	95.89
177	1.340	8.0	0.0	3.989	212.50	4.444	236.74	5.252	61.20
184	1.509	8.0	0.0	3.068	128.88	6.285	264.02	6.759	62.10
191	1.675	8.0	0.0	2.092	71.33	7.535	256.90	8.954	66.77
198	1.844	8.0	0.0	0.737	20.73	9.724	273.55	10.935	67.28
176	1.340	8.0	10.0	3.816	203.29	5.963	317.66	1.507	17.56
185	1.509	8.0	10.0	2.808	117.96	8.295	348.46	2.626	24.13
190	1.675	8.0	10.0	1.854	63.21	8.984	306.30	4.494	33.51
232	1.845	8.0	10.0	0.607	17.06	10.529	295.87	6.458	39.69
175	1.340	8.0	20.0	3.111	165.73	7.496	399.33	-1.808	-21.07
186	1.509	8.0	20.0	2.016	84.69	10.072	423.11	-0.861	-7.91
189	1.675	8.0	20.0	1.138	38.80	10.723	265.59	0.499	3.72
231	1.845	8.0	20.0	-0.238	-6.69	12.268	344.74	1.937	11.91
174	1.340	8.0	35.0	1.496	79.70	9.016	480.30	-4.994	-58.19
187	1.509	8.0	35.0	0.553	23.23	12.094	508.05	-4.176	-38.37
188	1.675	8.0	35.0	-0.249	-8.49	11.689	398.53	-2.566	-19.14
230	1.845	8.0	35.0	-1.518	-42.66	13.234	371.89	-0.129	-0.79
223	1.338	12.0	-35.0	2.190	119.93	3.800	208.10	18.512	221.74
222	1.509	12.0	-35.0	1.051	45.25	6.955	299.45	22.773	214.46
209	1.670	12.0	-35.0	0.076	2.67	8.018	281.87	27.466	211.19
208	1.845	12.0	-35.0	-1.247	-35.92	11.334	326.44	21.943	201.23
224	1.338	12.0	-20.0	3.371	184.61	5.184	283.90	15.655	185.12
221	1.509	12.0	-20.0	2.417	104.07	7.728	332.72	19.157	181.41
210	1.670	12.0	-20.0	1.298	49.15	9.435	321.68	23.591	181.39
207	1.845	12.0	-20.0	-0.043	-1.24	12.558	341.69	28.240	177.93

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 21/22.9.72

FAHRT NR.	U M/S	BETA GRAD	DELTA GRAD	X KP	X1* 10**5	Y KP	Y1* 10**5	N KP#N	N1* 10**5
225	1.338	12.0	-10.0	3.718	203.61	6.762	370.32	11.796	141.29
220	1.509	12.0	-10.0	2.677	115.26	9.048	389.57	15.283	143.92
211	1.670	12.0	-10.0	1.680	59.06	11.334	398.44	19.373	148.95
206	1.845	12.0	-10.0	0.369	10.63	13.814	397.86	23.419	147.53
226	1.338	12.0	0.0	3.718	203.61	8.340	456.73	8.223	98.50
219	1.509	12.0	0.0	2.753	118.53	10.465	450.58	11.365	107.03
212	1.670	12.0	0.0	1.745	61.34	13.266	466.35	15.024	115.52
205	1.845	12.0	0.0	0.379	10.92	15.520	447.00	18.770	118.24
227	1.338	12.0	10.0	3.458	189.37	9.982	546.66	4.477	53.63
218	1.509	12.0	10.0	2.526	108.76	12.107	521.27	7.405	69.73
213	1.670	12.0	10.0	1.453	51.08	15.295	537.68	10.332	79.44
204	1.845	12.0	10.0	0.152	4.38	17.324	498.96	13.604	85.70
228	1.338	12.0	20.0	2.699	147.81	11.689	640.14	0.947	11.34
217	1.509	12.0	20.0	1.789	77.03	13.814	594.77	3.401	32.03
214	1.670	12.0	20.0	0.640	22.50	17.227	605.60	5.984	46.01
203	1.845	12.0	20.0	-0.672	-19.35	19.095	549.97	9.127	57.50
229	1.338	12.0	35.0	1.312	71.85	13.073	715.93	-1.808	-21.66
216	1.509	12.0	35.0	0.358	15.41	14.844	639.12	0.947	8.92
215	1.670	12.0	35.0	-0.585	-20.57	18.354	645.22	4.176	32.11
202	1.845	12.0	35.0	-1.875	-54.00	19.739	568.51	8.093	50.98

HSVA-MODELL NR. 1512* VERSUCHSREIHE VJM 21/22.9.72

FAHRT NR.	U M/S	BETA		DELTA		X KP	X1* 10**5	Y KP	Y1* 10**5	N KP**	N1* 10**5
		GRAD	GRAD	GRAD	GRAD						
167	1.337	4.0	4.0	-35.0	-35.0	2.515	132.62	-1.623	-85.58	11.408	131.58
166	1.513	4.0	4.0	-35.0	-35.0	1.507	62.05	0.090	3.71	12.226	110.11
153	1.674	4.0	4.0	-35.0	-35.0	0.867	29.16	-0.876	-29.47	13.776	101.35
152	1.850	4.0	4.0	-35.0	-35.0	-0.531	-14.62	1.417	39.03	14.465	87.14
180	1.340	8.0	8.0	-35.0	-35.0	2.287	121.83	1.146	61.05	14.379	167.54
181	1.509	8.0	8.0	-35.0	-35.0	1.344	56.46	1.378	57.89	17.306	159.01
194	1.675	8.0	8.0	-35.0	-35.0	0.401	13.67	4.347	148.21	19.846	148.00
195	1.844	8.0	8.0	-35.0	-35.0	-0.943	-26.53	4.225	118.85	23.462	144.36
223	1.338	12.0	12.0	-35.0	-35.0	2.190	119.93	3.800	208.10	18.512	221.74
222	1.509	12.0	12.0	-35.0	-35.0	1.051	45.25	6.955	299.45	22.773	214.46
209	1.670	12.0	12.0	-35.0	-35.0	0.076	2.67	8.018	281.87	27.466	211.19
208	1.845	12.0	12.0	-35.0	-35.0	-1.247	-35.92	11.334	326.44	31.943	201.23
168	1.337	4.0	4.0	-20.0	-20.0	3.707	195.48	-0.258	-13.60	8.610	99.30
165	1.513	4.0	4.0	-20.0	-20.0	2.721	112.04	0.696	28.66	9.772	88.01
154	1.674	4.0	4.0	-20.0	-20.0	1.995	67.11	0.309	10.39	11.451	84.25
151	1.850	4.0	4.0	-20.0	-20.0	0.705	19.42	2.029	55.88	11.839	71.32
179	1.340	8.0	8.0	-20.0	-20.0	3.458	184.22	1.726	91.95	12.140	141.45
182	1.509	8.0	8.0	-20.0	-20.0	2.612	109.73	2.628	110.40	14.551	133.70
193	1.675	8.0	8.0	-20.0	-20.0	1.615	55.06	4.991	170.16	16.833	125.53
196	1.844	8.0	8.0	-20.0	-20.0	0.336	9.45	5.654	159.05	20.018	123.17
224	1.338	12.0	12.0	-20.0	-20.0	3.371	184.61	5.184	283.90	15.455	185.12
221	1.509	12.0	12.0	-20.0	-20.0	2.417	104.07	7.728	332.73	19.157	180.41
210	1.670	12.0	12.0	-20.0	-20.0	1.398	49.15	9.435	331.68	23.591	181.39
207	1.845	12.0	12.0	-20.0	-20.0	-0.043	-1.24	12.558	361.69	28.240	177.93
169	1.337	4.0	4.0	-10.0	-10.0	4.119	217.20	1.391	73.35	5.209	60.08
164	1.513	4.0	4.0	-10.0	-10.0	3.176	130.78	1.880	77.41	6.285	56.61
155	1.674	4.0	4.0	-10.0	-10.0	2.461	82.78	2.125	71.48	7.448	54.30
150	1.850	4.0	4.0	-10.0	-10.0	1.192	32.83	3.220	88.68	8.007	48.03
178	1.340	8.0	8.0	-10.0	-10.0	3.881	206.75	3.078	163.97	8.610	100.32
183	1.509	8.0	8.0	-10.0	-10.0	2.970	124.76	4.456	187.19	10.547	96.01
192	1.675	8.0	8.0	-10.0	-10.0	1.995	68.02	6.270	214.08	12.743	95.03
197	1.844	8.0	8.0	-10.0	-10.0	0.033	10.21	7.651	315.22	15.894	81.03

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 21/22.9.72

FAHRT NR.	U M/S	BETA GRAD	DELTA GRAD	X KP	X1* 10**5	Y KP	Y1* 10**5	N KPM	N1* 10**5
225	1.338	12.0	-10.0	3.718	203.61	6.762	370.22	11.796	141.29
220	1.509	12.0	-10.0	2.677	115.26	9.048	369.57	15.283	143.92
211	1.670	12.0	-10.0	1.680	59.06	11.334	398.44	19.373	148.96
206	1.845	12.0	-10.0	0.369	10.63	13.814	397.86	23.419	147.53
170	1.337	4.0	0.0	4.195	221.21	3.040	160.30	1.851	21.35
163	1.513	4.0	0.0	3.360	138.36	3.065	126.21	2.626	23.65
156	1.674	4.0	0.0	2.526	84.97	3.916	131.72	3.530	25.97
149	1.850	4.0	0.0	1.442	39.72	4.476	123.28	4.262	25.67
177	1.340	8.0	0.0	3.989	212.50	4.444	236.74	5.252	61.20
184	1.509	8.0	0.0	3.068	128.88	6.285	264.02	6.759	62.10
191	1.675	8.0	0.0	2.092	71.33	7.535	256.90	8.954	66.77
198	1.844	8.0	0.0	0.737	20.73	9.724	273.55	10.935	67.28
226	1.338	12.0	0.0	3.718	203.61	8.340	456.73	8.223	98.50
219	1.509	12.0	0.0	2.753	118.53	10.465	450.58	11.365	107.03
212	1.670	12.0	0.0	1.745	61.34	13.266	466.35	15.024	115.52
205	1.845	12.0	0.0	0.379	10.92	15.520	447.00	18.770	118.24
171	1.337	4.0	10.0	3.978	209.77	4.727	249.26	-1.679	-19.36
162	1.513	4.0	10.0	3.111	128.10	4.572	188.26	-1.248	-11.24
157	1.674	4.0	10.0	2.276	76.56	5.938	199.74	-0.603	-4.44
148	1.850	4.0	10.0	1.225	33.74	6.086	167.62	0.129	0.78
176	1.340	8.0	10.0	3.816	203.29	5.963	317.66	1.507	17.56
185	1.509	8.0	10.0	2.808	117.96	8.295	348.46	2.626	24.13
190	1.675	8.0	10.0	1.854	63.21	8.984	306.30	4.494	33.51
232	1.845	8.0	10.0	0.607	17.06	10.529	295.87	6.458	39.69
227	1.338	12.0	10.0	3.458	189.37	9.982	546.66	4.477	53.63
218	1.509	12.0	10.0	2.526	108.76	12.107	521.27	7.405	69.73
213	1.670	12.0	10.0	1.453	51.08	15.295	537.68	10.332	79.44
204	1.845	12.0	10.0	0.152	4.38	17.324	408.66	13.664	85.70
172	1.337	4.0	20.0	3.252	171.48	6.298	332.11	-4.563	-51.63
161	1.513	4.0	20.0	2.374	97.75	5.848	240.80	-4.477	-40.32
154	1.674	4.0	20.0	1.541	52.51	7.741	163.39	-4.262	-31.36
147	1.850	4.0	20.0	0.455	12.53	7.631	311.17	-3.530	-21.26

HSVA-MODELL NR. 1512, VERSUCHE VOM 21/22.9.72

FAHRT NR.	U M/S	BETA GRAD	DELTA GRAD	X KP	X1* 10**5	Y KP	Y1* 10**5	N KP*M	N1* 10**5
175	1.340	8.0	20.0	3.111	165.73	7.498	359.33	-1.808	-21.07
186	1.509	8.0	20.0	2.016	84.69	10.072	423.11	-0.861	-7.91
189	1.675	8.0	20.0	1.138	38.80	10.723	365.59	0.499	3.72
231	1.845	8.0	20.0	-0.238	-6.69	12.268	344.74	1.937	11.91
228	1.338	12.0	20.0	2.699	147.81	11.689	640.14	0.947	11.34
217	1.509	12.0	20.0	1.789	77.03	13.814	594.77	3.401	32.03
214	1.670	12.0	20.0	0.640	22.50	17.227	605.60	5.984	46.01
203	1.845	12.0	20.0	-0.672	-19.35	19.095	549.97	9.127	57.50
173	1.337	4.0	35.0	2.157	113.74	7.651	403.45	-7.448	-85.90
160	1.513	4.0	35.0	1.171	48.22	6.801	280.05	-6.974	-62.81
159	1.674	4.0	35.0	0.293	9.86	9.158	308.05	-6.974	-51.31
146	1.850	4.0	35.0	-0.997	-27.46	8.436	232.34	-5.984	-36.05
174	1.340	8.0	35.0	1.496	79.70	9.016	480.30	-4.994	-58.19
187	1.509	8.0	35.0	0.553	23.23	12.094	508.05	-4.176	-38.37
188	1.675	8.0	35.0	-0.249	-8.49	11.689	398.53	-2.566	-19.14
230	1.845	8.0	35.0	-1.518	-42.66	13.234	371.89	-0.129	-0.79
229	1.338	12.0	35.0	1.312	71.85	13.073	715.93	-1.808	-21.66
216	1.509	12.0	35.0	0.358	15.41	14.844	639.12	0.947	8.92
215	1.670	12.0	35.0	-0.585	-20.57	18.354	645.22	4.176	32.11
202	1.845	12.0	35.0	-1.875	-54.00	19.739	568.51	8.093	50.98

HYDRODYNAMISCHE KOEFFIZIENTEN:

X'VVU = -1843.76E-5
X'VDU = 297.85E-5
X'UUU = -131.89E-5
X'UU = -569.21E-5
X'UU = -404.11E-5
X'UUU = -497.36E-5
X'VU = -862.86E-5
X'UUU = -490.15E-5
X'DU = 3.19E-5
X'DUU = -27.01E-5

Y'VU = -589.09E-5
Y'VVU = -835.83E-5
Y'DU = -219.02E-5
Y'DUU = 446.91E-5
Y'VDU = -376.33E-5

N'VU = -524.77E-5
N'VVU = -434.94E-5
N'DU = 120.99E-5
N'DUU = -87.53E-5
N'VDU = 38.03E-5

Anhang C

B E R E C H N U N G E N Z U R
L A E N G S K R A F T K O M P O N E N T E X

H A U P T A B M E S S U N G E N

LAENGE ZWISCHEN DEN LÖTEN	=	182.880	M
LAENGE IN DER WASSERLINIE	=	185.943	M
BREITE AUF SPANTEN	=	24.384	M
TIEFGANG AM VL	=	9.754	M
TIEFGANG AM HL	=	9.754	M
XG	=	-2.743	M
TRÄGHEITSRADIUS	=	46.617	M
WIDELIGKEITSGRAD CB	=	0.600	
ANZAHL DER PROPELLER	=	1.0	
PROPELLERDURCHMESSER	=	6.571	M
STEIFUNG AM RADIUS R=0.7	=	6.043	M
STEIFUNGSVERHÄLTNIS P/D	=	1.011	
FLÄCHENVERHÄLTNIS AE/AD	=	0.640	
AUSGANGSGESCHWINDIGKEIT UO	=	24.71	KN
RUDERLEGEWIT	=	1.2	GRAD/SEC
ZEITVERZÖGERUNG DES RUDERSYSTEMS	=	0.0	SEC
MODELLMASSSTAB	=	40.0	
MODELLGESCHWINDIGKEIT	=	2.010	M/SEC
MODELLDREHZAHL	=	15.920	1/SEC
SDGZIFFER F	=	0.173	
NACHSTROMZIFFER W	=	0.250	

DIE PROPELLERDREHZAHL BLEIBT WAHREND DES MANOEUVERS KONSTANT

PROPELLER-FREIFAHRT-CHARAKTERISTIK (EINGABEDATEN)

FORTSCHR. ZIFFER	SCHUB BEIWERT	MOMENT BEIWERT
J	KT	KQ

0.300	0.374	0.0589
0.350	0.352	0.0560
0.400	0.331	0.0529
0.450	0.308	0.0498
0.500	0.286	0.0467
0.550	0.263	0.0437
0.600	0.239	0.0406
0.650	0.217	0.0377
0.700	0.193	0.0345
0.750	0.169	0.0312
0.800	0.145	0.0279
0.850	0.122	0.0243
0.900	0.096	0.0207
0.950	0.070	0.0172
1.000	0.044	0.0135
1.050	0.017	0.0096

PE-EINGABEDATEN			PROPELLER			DREHZ	X	DELTA	X	X*10-5
U	PE	WIDERS	SCHUB	MOMENT	X					
KM	PS	*10-5 KP	*10-5 KP	*10-5 KPM	UPM	*10-5 KP	0-DIM	*10-5 0-DIM	0-DIM	
24.7	42258.	2.4937	3.0154	3.3293	151.0					
6.1	535.	0.1280	5.2254	5.2837	151.0	4.1933	-3.053	2498.5	2498.5	
9.8	2091.	0.3105	4.8437	4.9611	151.0	3.6953	-1.516	848.30	848.30	
13.5	5155.	0.6569	4.4313	4.5958	151.0	3.1077	-0.831	377.81	377.81	
17.2	10631.	0.8994	3.9756	4.1769	151.0	2.3884	-0.434	178.08	178.08	
19.7	16025.	1.1843	3.6541	3.8910	151.0	1.8376	-0.252	104.56	104.56	
22.1	24148.	1.5940	3.3604	3.6221	151.0	1.1851	-0.119	53.70	53.70	
23.7	35500.	2.1829	3.1487	3.4427	151.0	0.4211	-0.042	16.58	16.58	
24.7	42177.	2.4902	3.0170	3.3307	151.0	0.0049	-0.000	0.18	0.18	

KOEFFIZIENTEN (DIM.LOS)

XU	-346.5E-5
XUU	121.9E-5
XUUU	-10.6E-5