

SCHRIFTEN DES
DEUTSCHEN VEREINS FÜR INTERNATIONALES SEERECHT
REIHE A: BERICHTE UND VORTRÄGE

HEFT 75

Dr. Peter Holtappels

**Beschreibung von Geschwindigkeit und Verbrauch
von Seeschiffen in Zeitcharter**

HAMBURG 1990

BESCHREIBUNG VON GESCHWINDIGKEIT UND VERBRAUCH
VON SEESCHIFFEN IN ZEITCHARTER

Vortrag
von
Dr. Peter Holtappels

gehalten vor dem
Deutschen Verein für Internationales Seerecht
am 5. Dezember 1989

Hamburg 1990

Beschreibung von Geschwindigkeit und Verbrauch von Seeschiffen in Zeitcharter

Basis der folgenden Ausführungen ist ein Vortrag, den der Verfasser am 05.12.1989 vor den Mitgliedern und Gästen des Vereins für Internationales Seerecht gehalten hat. Der Inhalt des Vortrages wurde bereits während der Veranstaltung intensiv diskutiert und sodann nochmals der Kritik von Technikern aus Wissenschaft und Praxis unterworfen. Er wurde dementsprechend korrigiert¹.

Während des IX. Internationalen Kongresses der Seeschiedsrichter, der vom 19. - 21. September 1989 in Hamburg stattfand, waren die Consumption Claims eines der Hauptthemen. Das Headpaper zu diesem Thema lieferte der amerikanische Rechtsanwalt Howard M. McCormack. Nach 51 Seiten interessanter Ausführungen zu einer ganzen Reihe - jedoch keineswegs aller - Probleme, die sich unter diesem Theman vereinigen, kommt er zu folgendem Ergebnis:

¹ Der Verfasser dankt Prof. Dr. Poehls, Dr. W. Grabellus, Kapt. Dipl.-Ing. Kleinwächter, Dipl.-Ing. K. Sander und Dipl.-Ing. W. Zehm für ihre ungemein wertvollen Anregungen.

We continue to remain optimistic about a solution being found to these never-ending problems of consumption claims.

Und:

It is strongly suggested that the parties attempt to resolve these matters by a fuller understanding of the technical issues involved concerning fuel, consumption and the operation of the vessel.

Dieser nachdrücklichen Anregung zu folgen, ist das Ziel dieses Versuches. Der Verfasser beabsichtigt mithin keineswegs, die Leser nochmals mit dem "Trolley-Track-Syndrom"² oder gar mit der Frage zu langweilen, ob Mehrverbräuche auf See mit Minderverbräuchen im Hafen verrechnet werden können. Es geht ihm vielmehr darum, den technischen Sachverhalt zu erklären, der der vertraglichen Vereinbarung über Geschwindigkeit und Verbrauch zugrunde liegt, und daraus Schlußfolgerungen für die Formulierung solcher Vereinbarungen zu ziehen.

Vorab sei jedoch eine Bemerkung zum wirtschaftlichen Hintergrund dieser Bemühung gestattet:

² McCormack glossierte die Vorstellung mancher Zeitcharterer, man könne die Geschwindigkeit eines Schiffes durch das Wasser dadurch ermitteln, daß man die geographische Distanz durch die Zeit dividiere, die das Schiff zu deren Bewältigung verbraucht habe, als ob es sich um eine Straßenbahn handele.

Es entspricht weitverbreiteter Ansicht, die Speed and Consumption Claims würden abnehmen, weil die Bunkerpreise sich international zur Zeit auf einem niedrigen Niveau bewegen. Letzteres ist zwar richtig, die daraus gezogene Schlußfolgerung aber wohl falsch. Dies aus folgendem Grund: Die überwiegende Anzahl der heute auf den Weltmeeren verkehrenden Handelsschiffe verbrennen in ihren Hauptmaschinen Erdölderivate hoher Viskosität. Hierbei handelt es sich um das Endprodukt in der Ausbeutung des gewonnenen Erdöls. Die Mineralölfirmen bezeichnen unsere Bunker - völlig zutreffend - als "left-overs" und kennzeichnen damit den Sachverhalt exakt: **Die internationale Seeschifffahrt ist zum Abfallbeseitigungsunternehmen für die Mineralölindustrie geworden.** In den "left-overs" nämlich findet sich noch all das, was man in den leichteren Derivaten des Erdöls nicht haben wollte, wie Schwefel, Chrom, Nickel, Zinn, Vanadium und andere Schwermetalle, und zwar in Konzentrationen, die weit über das hinausgehen, was nach deutschen oder anderen nationalen Vorschriften für die Verfeuerung von Brennstoffen im Inland zulässig ist. Diese Brennstoffbestandteile, deren umweltschädigende Wirkungen seit geraumer Zeit bekannt sind, werden in den Hauptmaschinen der Handelsschifffahrt auch nicht umgewandelt, sondern verlassen die Schiffe durch deren Schornsteine. Abgasfilteranlagen sind in der Handelsschifffahrt nicht üblich.

Daß diese konstante Umweltverschmutzung größten Ausmaßes in absehbarer, wenn nicht sehr kurzer Zeit international unterbunden werden wird, erscheint jedoch ebenso wahrscheinlich wie zwingend notwendig. Das aber bedeutet, daß die internationale Handelsschiffahrt zum Antrieb ihrer Schiffe die sauberen, aber jetzt bereits teureren, leichteren Ölderivate verwenden müssen. Deren Preis aber wird sich weiter erheblich erhöhen, weil die Ölgesellschaften in Zukunft nicht nur auf den Erlös aus dem Verkauf ihres Abfalles werden verzichten, sondern darüber hinaus erhebliche Kosten werden aufwenden müssen, um sich desselben zu entledigen. Diese zusätzlichen Kosten aber, sowie der Fortfall des nicht mehr erzielbaren Erlöses aus dem Verkauf der schweren Bunker, müssen den Preisen für die leichteren Derivate zwangsläufig zugeschlagen werden, um Vollkostendeckung zu erreichen.

Das Problem ist selbstverständlich in der Mineralölindustrie nicht unbekannt. Man rechnet dort mit einer "Gnadenfrist" von noch ca. 3 bis 5 Jahren.

Wenn der geneigte Leser bis hierher gefolgt ist, wird er es möglicherweise auch in der Schlußfolgerung tun: **Wir stehen nicht am Ende, sondern überhaupt erst am Anfang der Problematik um die Speed and Consumption Claims.**

Am Beginn eines jeden Versuches, den technischen Sachverhalt mit dem oben beschriebenen Ziel zu erklären, steht der **Propeller** des Schiffes. Dieser sollte als selbständiges Triebwerk gedacht werden. Unter Verwendung des auf ihn übertragenen Drehmoments der Hauptmaschine erzeugt der Propeller Differenzen im Druck des Wassers, das ihn anströmt, und dem "hinter" ihm. Diese Druckdifferenzen erzeugen den Schub, der das Schiff vorantreibt. Die exakten physikalischen Vorgänge, die sich hierbei abspielen, sind außerordentlich komplex und können hier deshalb nicht dargestellt werden.

Zur Erklärung der Wirkungsweise des Propellers wird deshalb eine Beschreibung benutzt, die zwar von der Wissenschaft nicht mehr, von den Praktikern der Seefahrt aber noch als hinreichend genau anerkannt wird und die zudem den Vorteil hat, aufgrund ihrer einfachen Bildhaftigkeit die Diskussion um die Verbesserung der vertraglichen Vereinbarungen zu Geschwindigkeit und Verbrauch voranzutreiben.

Der Leser stelle sich also bitte vor, er wolle eine einfache Holzschraube in Holz drehen. Bei diesem Vorgang legt die Schraube einen bestimmten Weg zurück. Dieser wird allein durch die Steigung des Gewindes der Schraube bestimmt.

Der Leser stelle sich nunmehr bitte vor, der Schiffspropeller, der ja auch Schiffsschraube genannt wird, bewege sich ebenfalls durch ein festes Medium. Im Gegensatz zur Holzschraube hat der Schiffspropeller - aufgrund der Gestaltung seiner Flügel - jedoch sich kontinuierlich ändernde Steigungen, die von der Narbe zu den Propellerspitzen abnehmen. Gleichwohl kann daraus eine mittlere Propellersteigung errechnet werden. Diese - in der englischen Sprache "pitch" genannt - wird in metrischer Längeneinheit (Millimeter oder Meter) gemessen und bezeichnet den Weg, den der Schiffspropeller - in der theoretischen Annahme, er bewege sich durch ein festes Medium - bei einer Umdrehung zurücklegt.

Multiplizieren wir diese Kennzahl mit den Umdrehungen des Propellers, so wissen wir, welchen theoretischen Weg der Propeller - in festem Medium - zurückgelegt hätte.

Multiplizieren wir die mittlere Propellersteigung mit den Umdrehungen pro Minute, so sind wir auf der Geschwindigkeitsachse und erkennen den theoretischen Weg pro Zeiteinheit Minute, also die theoretische Fortschrittsgeschwindigkeit des Propellers.

In der tatsächlichen Welt legt der Propeller jedoch einen anderen Weg zurück. Dies schon deshalb, weil er sich nicht in einem festen Medium, sondern in Wasser bewegt.

Das Verhältnis zwischen dem theoretischen Weg und dem effektiven Weg nennt man den "slip". Er wird in Prozenten vom theoretischen Weg angegeben.

Die Wissenschaft vom Schiffbau verwendet die Begriffe "scheinbarer", "nomineller" oder "ideeller" Slip. Der "scheinbare" Slip ist auf die Geschwindigkeit des Schiffes durch das Wasser bezogen, der "nominelle" auf die Propelleranströmgeschwindigkeit des Wassers und der "ideelle" auf den Nachstrom. In der Schifffahrtspraxis sind die Bezugsgrößen dieser wissenschaftlichen Begriffe jedoch nicht mit hinreichender Genauigkeit oder gar nicht meßbar. Die Messung von Geschwindigkeit durch das Wasser durch Logs ist unzuverlässig und die Anströmgeschwindigkeit des Propellers kann die Schiffsleitung so wenig messen wie den Nachstrom. Was sie aber - mit Hilfe der allgemein eingeführten Satellitennavigation - exakt messen kann, ist die geographische Distanz, die das Schiff zurückgelegt hat. Der effektive Weg ist deshalb für diesen Versuch definiert als die geographische Distanz und der "slip" als das Verhältnis zwischen theoretischem und diesem effektivem Weg.

In den "slip" gehen eine Fülle von Faktoren ein, die der Verfasser jedenfalls andeutungsweise und nur insoweit, als sie zur

Formulierung eines juristischen Tatbestandes relevant sind, darzulegen haben wird. Vorab sei jedoch bemerkt, daß sie alle eines gemeinsam haben: Sie stellen alle **Widerstände** dar, die der Propeller zu überwinden hat.

Dargestellt nach ihrer Bedeutung für den "slip" ergeben sich diese Widerstände aus folgendem:

- der Form und Fläche des Unterwasserschiffes,
- dem Seegang,
- dem Wind in Stärke und Richtung,
- dem Bewuchs,
- dem Trimm des Schiffes,
- der Rauigkeit des Propellers.

Dazu im einzelnen:

- a) Der Widerstand, den das Unterwasserschiff bei stromlosem, ruhigem, tiefem Wasser dem Propeller bietet, läßt sich durch eine Schleppversuchsserie auf verschiedenen Tiefgängen und entsprechenden optimalen

Trimmlagen³ theoretisch ermitteln und sodann auf den ersten Fahrten des neuen Schiffes in der Praxis in aller Regel verifizieren⁴. Werden diese Werte festgehalten, so haben wir einen "slip" unter diesen Bedingungen, den wir hinfort den **"Nullslip"** nennen.

- b) Die Erhöhung des Widerstandes und damit des "Nullslips", die der Seegang verursacht, ist ebenso bedeutend wie schwierig zu quantifizieren. Zum einen werden sie entscheidend durch die Größe des Schiffes bestimmt. So können kleine Schiffe, die vom Seegang stark beeinträchtigt werden, zusätzlichen Widerstand von bis zu 100 % erfahren, was dazu führen kann, daß sie trotz voller Leistung der Hauptmaschine auf den Propeller "auf der Stelle treten", also keine Vorwärtsbewegung durch das Wasser mehr erzielen, während bei voll abgeladenen

³ Sofern die Schleppversuche auch bei verschiedenen Trimmlagen durchgeführt worden sind.

⁴ Zutreffend ist, daß bei der Übertragung von Modellversuchen auf die Großausführung Diskrepanzen vorhanden sind. Deren Größenordnung dürfte aber empirisch erfaßbar sein.

Supertankern sich bei gleichem Seegang der "Nullslip" kaum verändern kann. Zum anderen aber ist die Stärke, die Richtung und die Art des Seeganges (insbesondere die Wellenlänge) von entscheidender, aber hier im einzelnen nicht darzulegen-der, weil außerordentlich komplexer Bedeutung. (Den Herren Befrachtern sei bei dieser Gelegenheit ins Stammbuch geschrieben, daß man Seegang nicht nach der Beaufort-Skala, sondern nach der Douglas-Skala bemißt.)

- c) Die Widerstandserhöhung durch den Wind ist insbesondere dann von entscheidender Bedeutung, wenn es sich um seitlich angreifenden Wind handelt. Dabei drückt dieser das Schiff um seine - gedachte - Mittelhochachse. Dieses Giermoment muß durch Gegensteuern ausgeglichen werden, um das Schiff auf Kurs zu halten. Unmittelbar einsichtig ist, daß das schräg gelegte Ruder den Widerstand, den der Propeller zu überwinden hat - und damit den "Nullslip" - erhöht.

- d) Eine sehr gravierende und zudem völlig unkalkulierbare Widerstandserhöhung folgt aus dem Bewuchs eines Schiffes. Diese Tatsache ist jedoch allgemein bekannt, weshalb der Bewuchs von jeder Inspektion mit Nachdruck bekämpft wird.

- e) Selbstverständlich beeinflußt auch der Trimm des Schiffes den Widerstand. Jedes Schiff hat bei jedem Beladungszustand und jeder Geschwindigkeit einen optimalen Trimm. Jede Abweichung davon stellt deshalb eine Erhöhung des Widerstandes dar.

- f) In ihrer Bedeutung Überwiegend unterschätzt wird die Widerstandserhöhung durch die mit der Alterung des Schiffes zunehmende Rauigkeit des Unterwasserschiffskörpers. Ihre Ursache liegt in Elektrolysefraß (pittings), Unebenheiten im Schiffsboden durch Grundberührungen, Unebenheiten im Unterwasserschiff durch das Auswechseln von Platten oder das Ausbessern von Unterwasseranstrichen und dergleichen mehr.

- g) Die Rauigkeit des Propellers ist dagegen ein häufig überschätzter Faktor. Zumal die immer häufiger verwendeten Propeller aus Ni-Al-Bronze - wie Versuchsreihen ergeben haben - nach längerem Betrieb teilweise glattere Oberflächen aufweisen als im Neuzustand.

Bewerten wir die gegenüber dem "Nullslip" entstehenden Erhöhungen des Widerstandes nach unseren juristischen Kriterien, so stellen wir fest, daß sie, soweit sie durch Seegang oder Wind verursacht worden sind, alleine in den Verantwortungsbereich des **Charterers**

fallen, während sie alleine dem **Reeder** zuzuordnen sind, soweit sie durch Bewuchs, Rauigkeit der Unterwasseraußenhaut oder Rauigkeit des Propellers entstanden sind. Solche Widerstandserhöhungen zu vermeiden, ist der Reeder nämlich nach den üblichen Maintenance-Klauseln verpflichtet.

Beim Trimm des Schiffes wird die Abweichung von der optimalen Trimmlage in der Regel durch die Beladung des Schiffes verursacht, ist also dem **Charterer** zuzurechnen. Eine Ausnahme erfährt dieser Grundsatz jedoch, wenn es der Schiffsleitung möglich gewesen wäre, den Trimm durch die Aufnahme von Wasserballast wiederum zu optimieren, sie dies aber ohne triftigen Grund unterlassen hat, was vorkommen soll. Der Reeder ist nämlich verpflichtet, mit den Brennstoffen des Charterers so sparsam wie möglich umzugehen. Verstößt er schuldhaft gegen diese vertragliche Nebenpflicht, so hat er dem Charterer den diesem dadurch erwachsenen Schaden zu ersetzen.

Die obigen Ausführungen gelten uneingeschränkt nur für den **Festpropeller**. Für diesen gilt, daß er bei jeder Drehzahl einen bestimmten, konstanten Wirkungsgrad hat und daß jede durch Widerstandserhöhung entstehende übermäßige Belastung der Maschine durch eine Reduktion seiner Drehzahl ausgeglichen wird.

Für den Verstellpropeller gilt dagegen, daß dessen "pitch" heruntergeregelt wird, wenn er der Maschine zur Überwindung von Widerständen mehr Kraft abfordert, als diese abgeben soll. Dies deshalb, weil der Verstellpropeller das Kind des Wellengenerators ist, der eingeführt wurde, weil man glaubte, die Brennstoffökonomie gebiete es, den an Bord notwendigen Strom unter Verwendung von billigerem Schweröl zu erzeugen. Dazu war aber bisher eine gleichmäßige Drehzahl des Wellengenerators - und damit des Propellers - erforderlich, weil nur derart eine konstante Frequenz erzeugt werden konnte. In der Zwischenzeit ist die Entwicklung von thyristorgesteuerten Wellengeneratoren, die Strom konstanter Frequenz auch bei schwankender Drehzahl erzeugen können, so weit fortgeschritten, daß diese im Verbund mit Festpropellern an Boden gewinnen, wozu auch beiträgt, daß ihr Preis erheblich nachgegeben hat. Eine Festpropelleranlage mit thyristorgesteuertem Wellengenerator ist heute etwa gleich teuer wie eine Verstellpropelleranlage mit einem "einfachen" Generator. Der wesentlich bessere optimale Wirkungsgrad des Festpropellers verbunden mit erheblich geringerem Wartungsaufwand dürfte deshalb dazu führen, daß die Verwendung von Verstellpropellern wieder rückläufig wird.

Wird der "pitch" des Verstellpropellers heruntergeregelt, so verringert sich sein Wirkungsgrad entsprechend. Für diese Betrachtung

tung wird jedoch von der - wohl realistischen - Annahme ausgegangen, auch eine Verstellpropelleranlage werde in der Regel auf offener See unter normalen Bedingungen möglichst nahe am Auslegungspunkt des Propellers, d. h. im Bereich von dessen optimalem Wirkungsgrad, gefahren. Einzuräumen ist dabei allerdings, daß bei bestimmten und hier im einzelnen nicht weiter zu erläuternden Konfigurationen der Steuerung eines Verstellpropellers diese Annahme unrichtig sein kann.

Es war der Altmeister der internationalen Seeschiedsgerichtsbarkeit, Cedric Barclay, der ja bekanntlich auch Ingenieur war, der zum ersten Mal die Idee entwickelt hat, man solle Geschwindigkeitsvereinbarungen in Charterparties gar nicht mehr treffen, sondern vielmehr den "pitch" des Propellers, dessen Umdrehung pro Minute und den "Null-slip" festlegen. Er fährt sodann fort: "The slip-factor will automatically take care of weather. Perusal of the engine-logs will immediately show any deficiencies".⁵

⁵ Das Zitat stammt aus einem gedruckten Vortrag Barclay's, von dem der Verfasser jedoch nicht feststellen konnte, wann er ihn wo gehalten hat.

Aus dem oben gesagten ergibt sich, daß diese Schlußfolgerung von Cedric Barclay nicht ganz richtig ist. Widerstandserhöhungen ergeben sich eben nicht nur aus dem Wetter. Gleichwohl bietet diese Idee einen Ansatzpunkt für eine Vereinbarung in Charterparties, die dem ihr zugrunde liegenden Sachverhalt jedenfalls annäherungsweise gerecht wird und zudem von objektiven und Reeder wie Charterer gleichermaßen bekannten Fakten ausgeht.

Der Reeder eines jeden Schiffes kann nicht mehr "liefern" - **und sollte grundsätzlich deshalb auch nicht mehr zusagen** - als eine bestimmte Anzahl von Umdrehungen seines Propellers in einer bestimmten Zeit mit einer festgelegten mittleren Propellersteigung. Der Charterer dagegen will wissen, unter welchen Umweltbedingungen auf See der Reeder seine versprochene Leistung erbringen kann. Diese Bedingungen wiederum können vereinbart werden und der Reeder, der das Verhalten seines Schiffes ja kennt (jedenfalls aber kennen muß), vermag sein grundsätzliches Versprechen dementsprechend zu qualifizieren. Dies geschieht, indem er auf Basis der vereinbarten Umweltbedingungen auf See den "Null-slip" errechnet und mit dem Charterer vereinbart.

Auf dieser Basis läßt sich sodann der vertraglich geschuldete effektive Weg des Schiffes mit hinreichender Genauigkeit

ermitteln, soweit die Umweltbedingungen auf See nicht von denen abweichen, die vertraglich vereinbart und deshalb für die Ermittlung des "Nullslips" verwendet wurden.

Die vertraglich vereinbarte Geschwindigkeit des Schiffes unter diesen Bedingungen berechnet sich sodann nach der Formel:

$$V = \frac{S \times NS}{t \times 100}$$

V = vertraglich vereinbarte Geschwindigkeit

S = theoretischer Weg

t = Zeit

NS = "Nullslip" in Prozent

Jede Veränderung des Widerstandes führt primär zu einer Veränderung des Slips und erst im Prozeß der Umrechnung zu einer Veränderung der Geschwindigkeit. Untersucht man aber zuerst die primäre Veränderung, so läßt sich **aus dem Ergebnis dieser Untersuchung** - wie oben dargelegt - schon schließen, wem sie - nach juristischen Kriterien - zuzurechnen ist.

Versuchen wir die oben gewonnenen Erkenntnisse in eine Vertragsklausel für eine Zeitcharterpartie zusammenzufassen, so müßte

diese wohl wie folgt lauten:

"The pitch of the propeller of the vessel is ... meters. Owners warrant ... rpm of the propeller, subject to head winds not exceeding Bft. ... and sea not exceeding Douglas ... The vessel's slip in calm, deep, currentless water with head winds not exceeding Bft. 4 and/or sea not exceeding Douglas 3 and with a draft of ... m on even keel is ... %, resulting in a speed of the vessel under said conditions of ... kn."

Dazu im einzelnen:

1) **The pitch of the propeller of the vessel is ... meters.**

Bei Festpropellern ist in diesem ersten Satz der Klausel die mittlere Propellersteigung einzusetzen. Bei Verstellpropellern die mittlere Propellersteigung im Auslegungspunkt, wobei - wie bereits erwähnt - hier davon ausgegangen wird, daß die Auslegung der Antriebsanlage des Schiffes derart erfolgt, daß der Verstellpropeller durch dessen Steuerung während normaler Seebedingungen möglichst lange in dieser Steigung, d. h. bei seinem optimalen Wirkungsgrad, "festgehalten" wird.

2) **Owners warrant ... rpm of the propeller, subject to head winds not exceeding Bft. ... and sea not exceeding Douglas ...**

Bei den Angaben zur Drehzahl pro Minute, zu Wind und Seegang im zweiten Satz der Klausel, sind jene Werte einzusetzen, bei denen die durch Wind und Seegang verursachten Widerstände nach der Auslegung der Antriebsanlage eine Reduktion der Propellerdrehzahl beim Festpropeller und eine Veränderung des "pitch" beim Verstellpropeller noch nicht erforderlich machen.

3) The vessel's slip in calm, deep, currentless water with head winds not exceeding Bft. 4 and/or sea not exceeding Douglas 3 and with a draft of ... m on even keel is ... %.

Dieser erste Teil des letzten Satzes der Klausel beschreibt den "Nullslip" unter den Bedingungen, die in der Seeschifffahrt allgemein üblich sind. Dabei muß der Tiefgang und der Trimm natürlich dem entsprechen, der sich aus den Schleppversuchen und deren späterer Verifikation mit dem Schiff ergibt. Die vorgeschlagene Klausel geht zum Trimm davon aus, daß bei dem angegebenen Tiefgang die Trimm-lage "ebener Kiel" die optimale ist.

Die Umdrehungen pro Minute, die Wind- und Seegangsverhältnisse, bei denen noch mit voller Drehzahl gefahren werden kann, sowie den "Nullslip" hat - wie bereits gesagt - die technische Inspektion des Readers festzulegen. Sie hat dabei jede Möglichkeit, aus dem Betrieb des Schiffes gewonnene Erkennt-

nisse zu berücksichtigen. So kann sie z. B. den "aging factor" des Schiffes durch eine Veränderung des "Nullslips" ebenso berücksichtigen, wie einen Alterungsprozeß der Maschine durch Veränderung der Drehzahl.

4) Resulting in a speed of the vessel under said conditions of ... kn.

Dieser letzte Halbsatz der vorgeschlagenen Klausel stellt klar, daß die vertraglich vereinbarte Geschwindigkeit nichts anderes ist, als die theoretische Fortschrittsgeschwindigkeit des Schiffes multipliziert mit dem vereinbarten "Nullslip" und daß sie nur unter den vereinbarten Bedingungen vom Reeder "geschuldet" wird.

Wie wendet man die Klausel nun in der Praxis an?

In einer 24-Stunden-Periode, bei der die Wind- und Seeverhältnisse in etwa denen entsprechen, die im ersten Teil des letzten Satzes der Klausel beschrieben sind, werden die Umdrehungen des Propellers (**nicht die Umdrehungen pro Minute**) vom Drehzahlmesser an der Hauptmaschine abgelesen und festgehalten. Sie werden sodann mit dem "pitch" in Metern multipliziert. Daraus ergibt sich der theoretische Weg, den der Propeller bei Bewegung in festem Medium zurückgelegt haben müßte.

Dieses Ergebnis wird unter Zuhilfenahme des vereinbarten "Nullslips" nunmehr korrigiert. Sodann ist durch 1852 zu teilen, um den Propellerweg auf Seemeilen umzurechnen. Der derart ermittelte Wert ist mit dem effektiven Weg zu vergleichen, den das Schiff in den genannten 24 Stunden zurückgelegt hat. Diese Berechnung muß die Schiffsleitung ohnehin durchführen, da der "slip" von ihr in das Tagebuch einzutragen ist.

Ergibt sich bei dem Vergleich zwischen dem effektiven Weg und dem unter Verwendung des "Nullslips" errechneten theoretischen Weg, daß die letztere größer und damit der "slip" höher war, so kann die Schiffsleitung am ehesten aufgrund der ihr bekannten Bedingungen von Schiff und Umwelt Gründe für die Erhöhung des "slips" feststellen. Da die Erkennbarkeit dieser Gründe in der Sphäre des Reeders und nicht des Charterers liegt, fällt dem Reeder auch die Pflicht zu, objektive Gründe für eine Minderung der von ihm geschuldeten - weil vereinbarten - Leistung darzulegen und im Zweifel zu beweisen. Zuzugeben ist allerdings, daß dies mit vollständiger Exaktheit nicht geschehen kann, weil es den Schiffsleitungen an Meßmöglichkeiten für Widerstandserhöhungen fehlt. Diese können also nur geschätzt und dementsprechend zugeteilt werden. Barclay ist deshalb der zutreffenden Ansicht, es müsse eine Meßtoleranz von 2 - 3%

der geographischen Distanz zugestanden werden.

Somit ergibt sich folgende Formel:

$$\frac{R \times P}{1852} - NS \leq S_m + 3\%$$

R = effektive Umdrehungen in 24 Stunden
P = mittlere Propellersteigung ("pitch")
in Metern
NS = "Nullslip" in Prozent
S_m = effektiver Weg in 24 Stunden in
nautischen Meilen.

Entsprechen sich die beiden Seiten der Formel bei den mit der Klausel vereinbarten Wind- und Seebedingungen - jedoch unter Berücksichtigung der Strömung - nicht und befindet sich das Schiff in optimaler Trimmlage, so spricht eine nahezu unwiderlegliche Vermutung dafür, daß die weiteren Widerstandserhöhungen, die zu diesem Ergebnis geführt haben, zu Lasten des Reeders gehen.

Der Charterer kann mit Hilfe der Formel relativ schnell und einfach überprüfen, ob das von ihm gecharterte Schiff den vereinbarten Zusagen des Reeders entspricht. Er braucht sich nämlich lediglich vom Kapitän in regelmäßigen Abständen die Umdrehungszahl (**nicht die Umdrehungen pro Minute**) während 24 Stunden guten Wetters (maximal Bft. 4 von vorne bzw. Douglas 3) und den während dieser

Zeit zurückgelegten effektiven Weg aufgeben und bestätigen zu lassen, daß der Fortschritt des Schiffes von Strömungen nicht beeinflußt war. Er fügt die Werte sodann in die Formel ein und kann damit selber feststellen, ob das Schiff den vertraglichen Bedingungen entspricht. Sollte das Schiff gegen eine Strömung angefahren sein, so ist deren Geschwindigkeit über Grund mal 24 von 97% der geographischen Distanz zu subtrahieren. Gegenteilig ist zu rechnen, wenn die Strömung mit dem Schiff lief.

Einige Beispiele aus der Praxis:

Schiffsdaten (z.B. OBO)

NS = 5,5 %

P = 4,45 m

1. Beispiel

R = 145070, Sm = 321

$$\begin{array}{r} 145070 \times 4,45 \\ \hline 1852 \end{array} - 5,5\% = 329,4 \text{ sm} \\ \text{=====}$$
$$321 + 3\% = 330,6 \text{ sm} \\ \text{=====}$$

329,4 < 330,6, also ist die Klausel erfüllt.

2. Beispiel

R = 144180, Sm = 335

$$\begin{array}{r} 144180 \times 4,45 \\ \hline 1852 \end{array} - 5,5\% = 327,4 \text{ sm} \\ \text{=====}$$
$$335 + 3\% = 345,1 \text{ sm}$$

327,4 \leq 345,1, der theoretische Weg ist kleiner als der effektive, also ist die Klausel erfüllt.

3. Beispiel

R = 138050, Sm = 284

$$\begin{array}{r} 138050 \times 4,45 \\ \hline 1852 \end{array} - 5,5\% = 313,5 \text{ sm} \\ \text{=====}$$

$$284 \text{ sm} + 3\% = 292,5 \text{ sm} \\ \text{=====}$$

313,5 sm nicht \leq 292,5 sm, also ist die Klausel nicht erfüllt und der Charterer hat Anlaß, den Reeder nach der Ursache zu befragen.

Darauf hinzuweisen ist, daß die mit der Klausel vereinbarte Geschwindigkeit eine Ableitung aus vereinbarten Parametern (Seegang, Wind, Tiefgang, Trimm) ist. Daraus folgt - wie dargelegt -, daß jede Verschlechterung dieser Bedingungen zu Lasten des Charterers geht, jede Verbesserung jedoch zu Gunsten des Reeders. Ist dagegen eine Minderung der Geschwindigkeit nicht auf eine Verschlechterung der vereinbarten Parameter zurückzuführen, so geht sie - wie ebenfalls bereits dargelegt - ausschließlich zu Lasten des Reeders.

Der Vorteil der Klausel liegt darin, daß sie objektive und sachgerechte Tatsachen zur Grundlage der Vereinbarung erhebt. Wir nehmen also bewußt Abschied von jenen heute noch gebräuchlichen Charterklauseln zu Geschwin-

digkeit und Verbrauch, die Brockmann⁶ kürzlich zu dem völlig berechtigten Ausruf veranlaßt haben: **"Welcher Unsinn!"**

Diese Qualifikation juristisch kaufmännischer Beschreibungen durch den Techniker Brockmann bezog sich auch auf Bunkerklauseln, und sie ist auch insoweit zutreffend.

Noch einmal sei ein Ausflug in das Reich der Technik gestattet. Der spezifische Kraftstoffverbrauch des Hauptmotors wird auf dem Prüfstand unter ISO-Bedingungen gemessen. Es handelt sich dabei um optimale Bedingungen, die in aller Regel während des normalen Seebetriebs unterschritten werden, was zur Folge hat, daß der spezifische Brennstoffverbrauch für die Erzielung derselben Motorleistung steigt. Der spezifische Brennstoffverbrauch wird in Gramm pro KW oder PS gemessen. Er läßt sich damit leicht auf Tonnen pro Tag umrechnen, jedoch sollte dabei der eben als erforderlichlich bezeichnete Zuschlag für effektive Bedingungen auf See nicht vergessen werden, was jedoch häufig geschieht.

⁶ Hansa 1989/156/158

Entscheidend ist jedoch der Heizwert des Brennstoffes, denn nur dieser bringt Leistung. Der Standardheizwert wird in Kilojoule pro Kilogramm gemessen und beträgt 42.700 kj/kg. Der üblicherweise von den Bunkerlieferanten gelieferte schwere Brennstoff ("left-overs") hat jedoch nur einen Heizwert (calorific value) von 90 - 95% der Norm von 42.700 kj/kg.⁷ Diese Tatsache ist bei der Angabe des Reeders zum Verbrauch "seiner" Maschinenanlage zu berücksichtigen, wird jedoch häufig übersehen.

Schließlich ist zu berücksichtigen, daß die von den Bunkerlieferanten gelieferten schweren Brennstoffe heute in nicht unerheblichem Ausmaß Wasser (bis zu 1%) und Teile enthalten, die in den Brennstoffaufbereitungssystemen ausgesondert werden müssen, weil sie einem Dieselmotor nicht zuträglich sind. Dazu gehören alle Anteile, die ein spezifisches Gewicht von mehr als 1 haben, sowie Metalloxyde, die als Rückstände des katalytischen Raffinierungsprozesses im "left over" verbleiben, sowie schließlich anderer

⁷ Er ist nicht an Bord, sondern nur durch Analysen im Labor festzustellen, denen die Bunkerproben vom Reeder übersandt werden.

Schmutz, der sich in diesem Brennstoff findet. Zusammengefaßt wird dies allgemein unter dem Begriff "sludge", und die Erfahrung lehrt, daß bei schweren Brennstoffen - abhängig von der Intensität der Brennstoffaufbereitung an Bord - bis zu 3% der gelieferten Menge aus solchem "sludge" bestehen.

Bei MDO entspricht der Heizwert fast immer der Norm und "sludge" ist in diesem leichteren Mineralölprodukt grundsätzlich überhaupt nicht enthalten. Das Problem liegt also ausschließlich bei den heute verwendeten schweren Brennstoffen. Es ist nach Ansicht des Verfassers nur dadurch zu lösen, daß Eigner und Charterer sich auf eine bestimmte Brennstoffspezifikation einigen, und der Charterer verpflichtet wird, nur Brennstoff solcher Spezifikation zu liefern.

Solche Standardspezifikation steht seit 1987 mit dem Iso-Standard 8217 zur Verfügung. Er legt verbindlich fest, daß es sich bei dem gelieferten Brennstoff lediglich um Mischungen (blends) aus dem Raffinierungsprozeß von Erdöl handeln darf. Damit ist ausgeschlossen, daß Brennstoff zur Verbesserung der Viskosität z. B. mit Lösungsmitteln versetzt wird, oder daß andere Materie - wie z. B. Abfallhydrauliköl - durch Vermischung mit schwerem Brennstoff "beseitigt" wird. Darüber hinaus - und entscheidend - legt dieser Standard die zugelassenen Maximalanteile von

Wasser, Schwefel, Vanadium und Metalloxyden sowie die Testmethoden für deren Ermittlung fest. Er bestimmt auch die Berechnungsmethode für den Heizwert und stellt sie tabellarisch dar.

Der Iso-Standard 8217 klassifiziert die üblichen Brennstoffe mit einem Code aus Buchstaben und Ziffern.

Der Brennstoffverbrauch wird von der Leistung der Hauptmaschine bestimmt. Diese wiederum aber richtet sich nach den Anforderungen, die der Propeller an sie richtet. Vorgeschlagen wird, als Referenzgröße hier jene Umweltbedingungen festzulegen, die sich im zweiten Satz der Geschwindigkeitsklausel finden. Bis zu den dort beschriebenen Seegangs- und Windverhältnissen kann der Propeller seine normale Drehzahl halten, ohne der Maschine mehr Leistung abzufordern, als diese nach Festlegung des Reeders abgeben soll. Auf diese Leistung aber läßt sich der Brennstoffverbrauch mit einiger Genauigkeit berechnen.

Ich schlage deshalb folgende Bunkerklausel vor:

"Under conditions as described in clause ... , second sentence, the vessel will consume ... mts of fuel per 24 hours. The Charterer warrants, however, that the fuel delivered to the vessel complies with ... of the Iso-Standard 8217."

Bei der Verbrauchsangabe ist der Anteil "sludge" zu berücksichtigen, d. h. prozentual aufzuschlagen. Gleichermaßen ist zu verfahren, wenn der Reeder nur die Verbrauchsangaben des Motorherstellers nimmt, der sich nach dem Iso-Standard 8217 ergebende Heizwert aber geringer ist als 42.700 kj/kg.

Einzufügen ist schließlich die Klassifikation des Brennstoffes nach dem Iso-Standard 8217.

Abschließend sei noch ein Hinweis gestattet: Wo immer in Zusammenhang mit Geschwindigkeits- oder Brennstoffklauseln Begriffe wie MCR (Maximum Continuous Rating) oder sea-margin oder BHP (Break horse power) oder dergleichen gefunden wird, ist äußerste Vorsicht geboten. Sämtliche dieser Begriffe sind nämlich Kriterien für die Auslegung der Antriebsanlage eines Schiffes vor dessen Bau. Im effektiven Betrieb des Schiffes ist für dessen Vortrieb allein entscheidend der **Propeller**, und dessen Leistung wird nach dem hier vorgestellten Denkmodell ausschließlich durch seine mittlere Steigung bestimmt.

Der Brennstoffverbrauch der Hauptmaschine wird ausschließlich durch die von ihr abgeforderte Leistung bestimmt. Zwischen dieser und der des Propellers bestehen jedoch eine Fülle von Korrelationen, deren Bestimmung wir Juristen aber besser den fachkundigen Technikern überlassen.