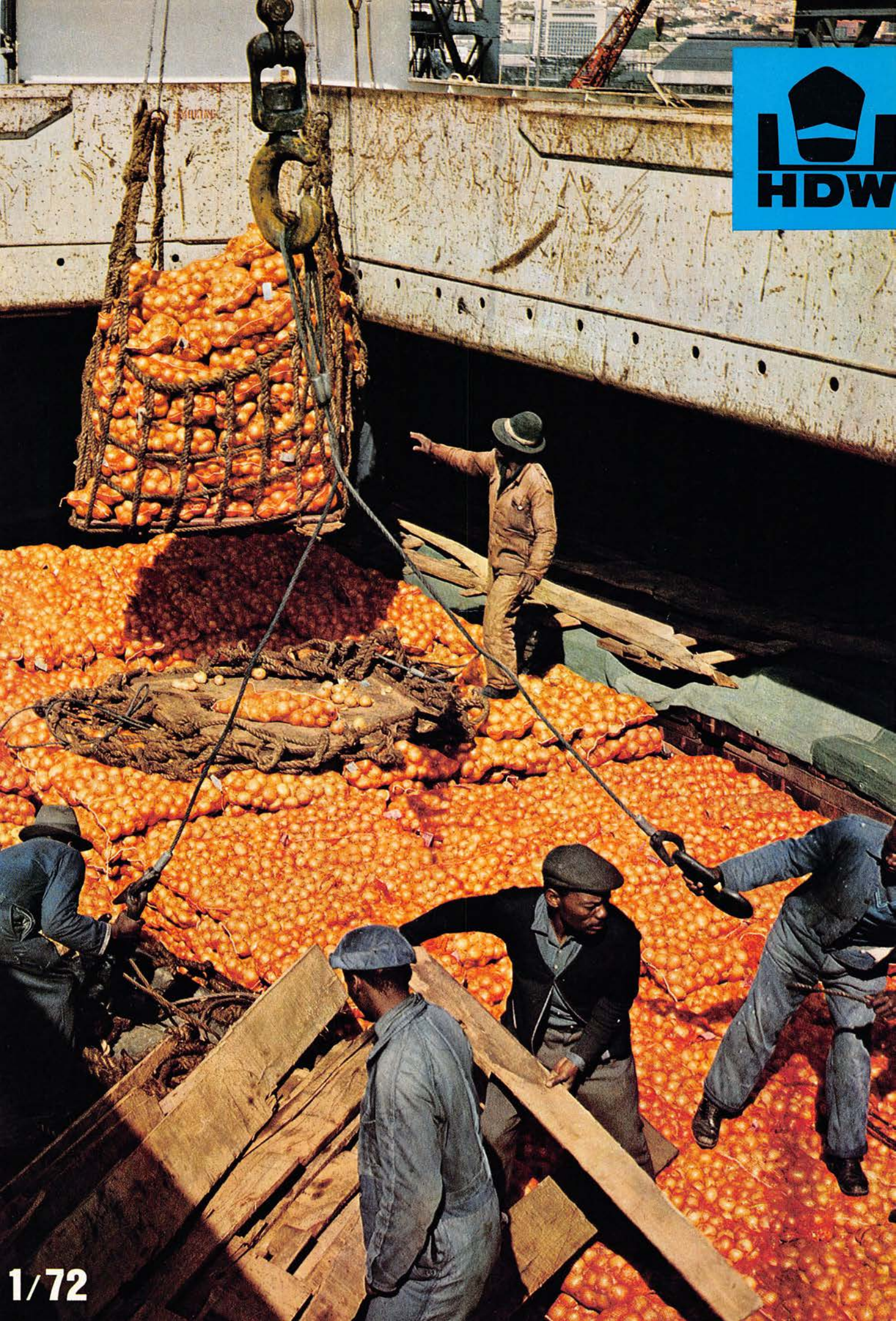
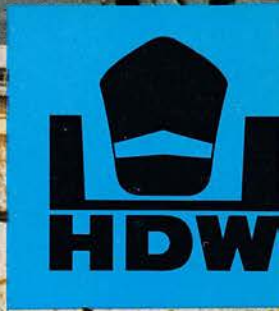




1/72

HOWALDTSWERKE - DEUTSCHE WERFT

AKTIENGESELLSCHAFT HAMBURG UND KIEL



WERKZEITUNG 1 · 1972

AUS DEM INHALT

	Seite
Grünes Licht für Investitionen	1
Hafenmelodie . . .	2—5
Ministerpräsident Dr. Stoltenberg besucht die HDW	6
Vier Jahreszeiten	8—11
Wie entsteht ein Schiff?	12—17
Kurs Ostafrika	18—23
Hol nieder Flagge . . .	26—31
125 Jahre HAPAG	32—38
12. Kongreß für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Düsseldorf	39
Zum Thema Rettungswesten	40—41
Was ist bei der Einführung der neuen metrischen Einheiten in die Praxis zu beachten?	42—48

Titelbild: Übernahme einer Zwiebelladung in
einem afrikanischen Hafen.
Zum Artikel „Kurs Ostafrika“
von H. G. Prager.

Rückseite: Auf Probefahrt; ein Blick durch die
Klüse.
Foto Gerhard Grotz.

Herausgeber:

Howaldtswerke-Deutsche Werft
Aktiengesellschaft Hamburg und Kiel
2 Hamburg 11, Postfach 11 1480
23 Kiel 14, Postfach 6309

Verantwortlich für Öffentlichkeitsarbeit:
Dr. Norbert Henke

Redaktion Hamburg: Wolfram Claviez,
Telefon 7 43 61, Apparat 680,
Durchwahl 7 43 66 80

Redaktion Kiel: Hellmut Kleffel,
Telefon 70 21, Apparat 620,
Durchwahl 70 26 20

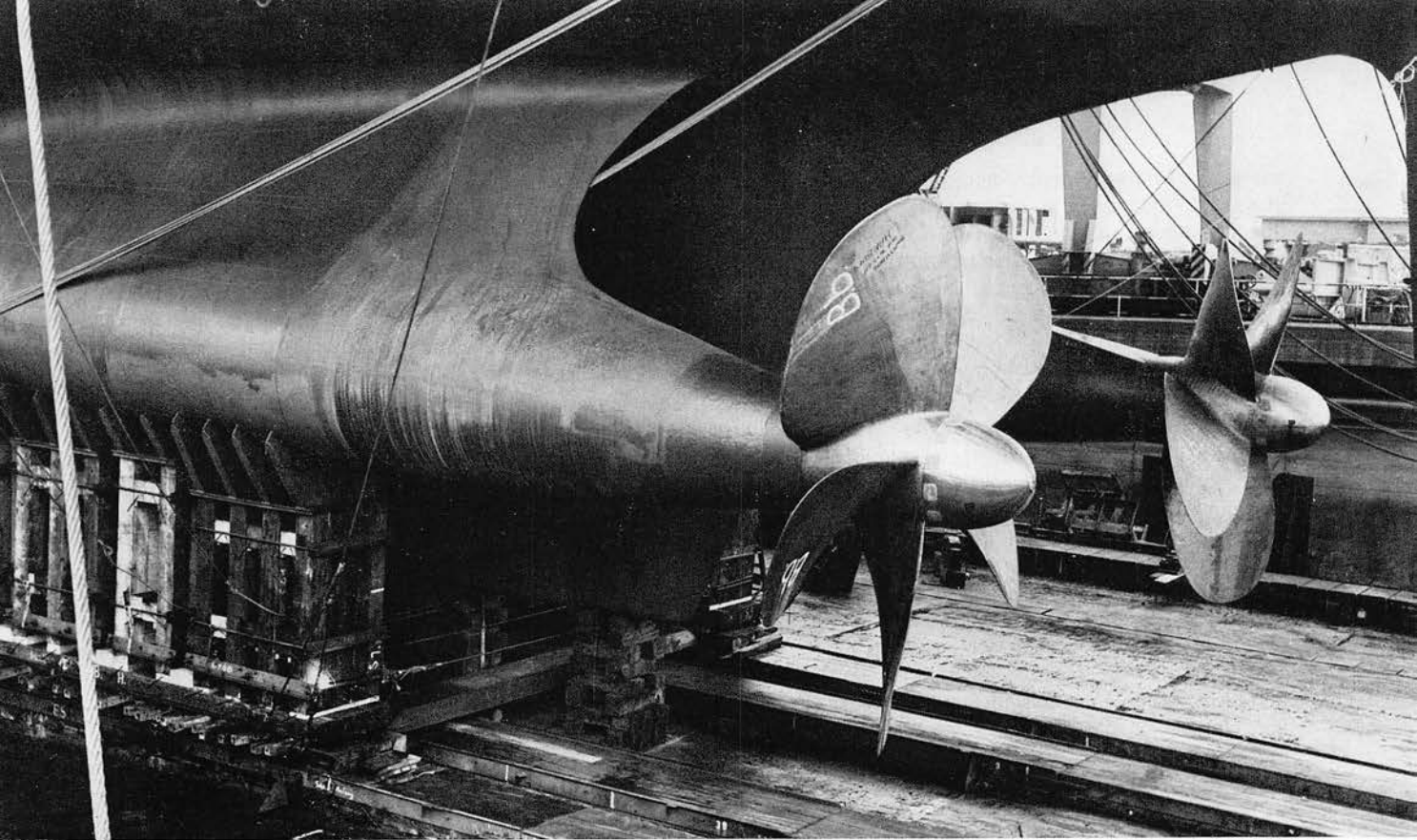
Druck:

we-druck Karl Heinz Wedekind, Hamburg

Die Werkzeitung erscheint vierteljährlich und
wird kostenlos an alle Betriebsangehörigen
versandt

Auflage: 26 800

Nachdruck nur mit Genehmigung der
Redaktion. Für unverlangt eingesandte Bilder
oder Manuskripte wird keine Haftung
übernommen.



Grünes Licht für Investitionen

Rund 70 Millionen Mark sollen in den nächsten Jahren investiert werden. Für das Jahr 1972 sind über die Ersatzinvestitionen hinaus 27 Millionen Mark vorgesehen. Mit der Bewilligung dieser Investitionen sind die Voraussetzungen für eine Sicherung unserer Arbeitsplätze geschaffen worden.

Die betriebliche Neuordnung im Hamburger Bereich wurde nach dem Abschluß der Verhandlungen über die Neuordnung der Besitzverhältnisse an der HDW in der Aufsichtsratssitzung vom 16. Februar beschlossen.

Das Ergebnis der monatelangen Verhandlungen über die Neuordnung der Besitzverhältnisse der HDW und das vom neuen Aufsichtsrat gebilligte Unternehmenskonzept wurden der Belegschaft am 16. Februar nach der Aufsichtsratssitzung durch das Informationsblatt „HDW aktuell“ bekanntgegeben. Auf den Betriebsversammlungen in Hamburg und Kiel Anfang März faßten der Vorstandsvorsitzende Dr. Manfred Lennings und Vorstandsmitglied Klaus Neitzke die Verhandlungsergebnisse und Aufsichtsratsbeschlüsse wie folgt zusammen:

Die Salzgitter AG und die Deutsche Werft AG (GHH) haben ihre Verhandlungen

abgeschlossen. Das bisher von der HDW gepachtete Anlagevermögen der Deutsche Werft AG geht auf die HDW über, ihr Geschäftsanteil wird von der Salzgitter AG übernommen. Die Salzgitter AG wird zunächst alleiniger Eigentümer der HDW.

Zu einem noch festzusetzenden Zeitpunkt wird sich das Land Schleswig-Holstein mit 25,1 Prozent an unserem Unternehmen beteiligen. Diese Beteiligung wird auf dem Wege einer Kapitalerhöhung erfolgen, so daß die zufließende Bareinzahlung von 31 Millionen Mark die Eigenmittel der HDW bei einem Grundkapital von 100 Millionen Mark auf 144 Millionen Mark erhöhen wird. Bei den Verhandlungen ist deutlich geworden, daß sich das Land Schleswig-Holstein auch für den Hamburger Bereich der HDW mitverantwortlich fühlt.

Hans Birnbaum, Vorsitzender des Vorstandes der Salzgitter AG, hat den Vorsitz im Aufsichtsrat der HDW übernommen. Dr. Werner Lamby, Ministerialdirektor im Bundeswirtschafts- und Finanzministerium, und der Hamburger IG Metall-Bezirksleiter Heinz Scholz, wurden zu stellvertretenden Aufsichtsratsvorsitzenden gewählt.

Ziel der geplanten betrieblichen Neu-

ordnung ist in Kiel die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit im Schiffsneubau durch Rationalisierungsinvestitionen, in Hamburg Rationalisierung durch Zusammenfassung der Fertigung in den Werken Ross und Reiherstieg. Hier sollen die Neubaukapazitäten bei wesentlich gesteigerten Reparaturleistungen und einer wachsenden Nebenfertigung im Rahmen der Möglichkeiten des Marktes schwerpunktmäßig genutzt werden.

Für das Werk Finkenwerder werden alle notwendigen Vorbereitungen zur geplanten Aufnahme des Stahlwasserbaus getroffen.

Nach dem Auslaufen der stahlschiffbaulichen Arbeiten an den Containerschiffen werden im Werk Kiel, Ende 1972 beginnend, acht 230 000-t-Tanker gebaut. Zur Zeit ist es möglich, in den Gaardener Docks vier Schiffe dieser Größenordnung pro Jahr zu bauen. Durch die Zulieferung von je fünf im Werk Ross gefertigten, komplett ausgerüsteten Aufbauten und etwa 300 Meter langen Schiffsböden soll ermöglicht werden, in Zukunft fünf Großtanker jährlich zu bauen.

Die Zulieferungen umfassen einen jährlichen Stahldurchsatz von etwa 50 000 t bei rund 1,5 Millionen Arbeitsstunden im Schiffsneubau. Die Produktion der Hin-

tersteven, Simplex-Compact-Abdichtungen, Stabilisatoren u. a. umfassenden Sonderfertigung soll einen Umfang von etwa 1,7 Millionen Arbeitsstunden aufweisen, während die Stundenzahl im Reparaturgeschäft bei einem jährlichen Stahldurchsatz von etwas 20 000 t auf rund 4,5 Millionen hochgefahren werden soll.

Neben der Zulieferung von Großsektionen für die Kieler Werke sollen je nach Marktlage und Beschäftigungsauslastung im langfristig geplanten, ausrüstungsintensiven Reparaturbereich geeignete Schiffsneubauten (wie etwa Versorgungsschiffe für Bohrseln oder Fähren) im Werk Ross gebaut werden. Für die Verwirklichung dieser Vorhaben stehen 12 Millionen Mark zur Verfügung. Für Investitionen in Kiel sind für 1972 fünfzehn Millionen Mark bereitgestellt;

die mittelfristige Planung sieht hier jedoch Investitionen von insgesamt 56 Millionen Mark vor. Fertigung und Reparatur sollen hier bei einem jährlichen Stahldurchsatz von 100 000 bis 120 000 t einen Umfang von etwa 10,8 Millionen Arbeitsstunden haben. Der Anteil der Reparaturstunden wird dabei kaum ins Gewicht fallen.

Zu den geplanten Investitionen in Kiel gehören der Neubau der Rohrbearbeitungswerkstätten und einer mit einer Schiffsschlosserei kombinierten Rohrgruppenmontagewerkstatt, eine mechanisierte Paneelstraßenfertigung sowie eine mechanisierte oder teilmechanisierte Rahmenträgerfertigung im Werk Gaarden. Und schließlich gehören zu den Investitionen in Hamburg und Kiel auch beachtliche Aufwendungen im sozialen Bereich.

Zur Frage einer Verschmelzung unseres Unternehmens mit Blohm + Voss stellte Dr. Lennings fest, daß die Salzgitter AG der Bildung einer Arbeitsgruppe zugestimmt habe, die alle Möglichkeiten einer Zusammenarbeit prüfen soll; er selbst sehe noch keinen Weg, durch eine Fusion zu einem größeren wirtschaftlichen Erfolg zu kommen.

In diesem Zusammenhang stellte Dr. Lennings auf den Betriebsversammlungen der HDW folgendes klar: Das im September 1971 vorgetragene Konzept für den Ausbau des Werkes Roß ist nicht aufgrund der Absage des Hamburger Senats gekürzt sondern als Investitionsprogramm vom Gesellschafter nicht bewilligt worden. Selbst bei einer Beteiligung von Hamburg hätte dieses Konzept reduziert werden müssen.

Hafenmelodie ...

Am 17. Februar wurde im Regionalprogramm des norddeutschen Sendgebietes (NDR/RB) die Fernsehsendung „Hafenmelodie im Duett“ ausgestrahlt. Thema dieser 25-Minuten-Sendung war der winterliche Schiffbau in Hamburg und Kiel, unter besonderer Berücksichtigung der Neuordnung der Besitzverhältnisse unseres Unternehmens.

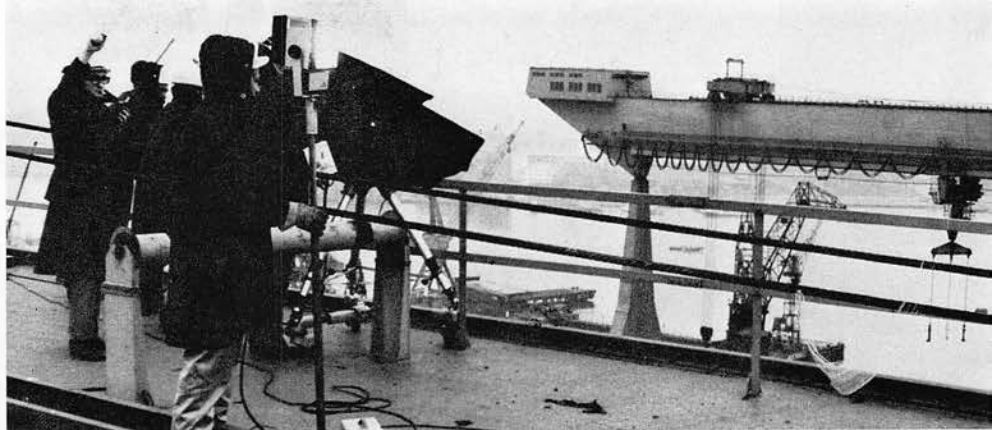


Die Aufzeichnungen von Wolfgang Christian Seiffert und seinem NDR-Team wurden im Werk Kiel-Gaarden und im Hamburger Werk Ross der HDW gemacht.

Gesprächspartner der Reporter Hermann Rockmann und Christian Müller waren der schleswig-holsteinische Ministerpräsident Dr. Gerhard Stoltenberg, der Hamburger Bürgermeister und Wirtschaftssenator Helmuth Kern, der Vorstandsvorsitzende der Salzgitter AG Hans Birnbaum und der HDW-Vorstandsvorsitzende Dr. Manfred Lennings. Werkarzt Dr. Gerhard Lütjen und Betriebsingenieur Fritz Petersen standen der Reporterin Katrin Brigl auf betriebsnahe Fragen Rede und Antwort, während die zuweilen in einem Förderkorb in luftigen Höhen schwebende Reporterin Annette Dietrich feuilletonistisch aufbereitete Fakten zum harten Reparaturgeschäft gab.

Christian Müller informierte vor dem im Dock 8 liegenden OCL-Containerschiff (Neubau Nr. 26) über das Werftgeschäft in der Welt und den Schiffbau in Kiel. Was der Kameramann auf Anweisung der Regie mit der elektronischen Kamera „einfing“, verfolgten die „Techniker“ im Ü-Wagen an den Monitoren und zeichneten es auf.



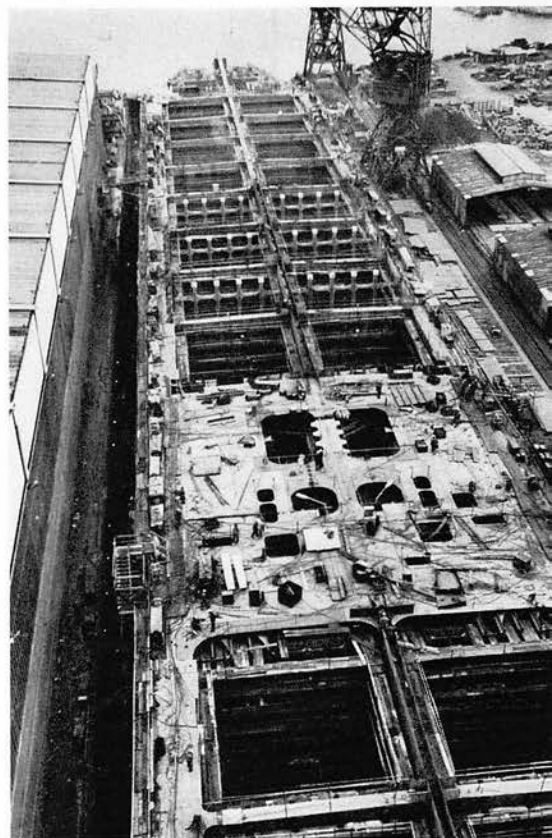


„Totalen“ und Teilbereich-„Einstellungen“ vom Werftgelände. Nach einem von uns nicht im Bild festgehaltenen „Take“ von Christian Müller über den Großsektionsbau in der Halle 7 erläuterte Betriebsingenieur Fritz Petersen im Maschinenraum-Bereich des im Dock 7 aus rund 300 Sektionen entstehenden BEN LINE-Containerschiffes Neubau Nr. 43 die Vorausrüstung. Dr. Lütjen gab Auskunft über die Einflüsse des winterlichen Wetters auf unsere Mitarbeiter, von denen die meisten inzwischen „unter Dach“ arbeiten.

Die auf dem 62 Meter hohen Portalkran installierte Kamera 2 „schoß“ farbige Bilder vom gegenüberliegenden Förderer und sorgte für die notwendigen

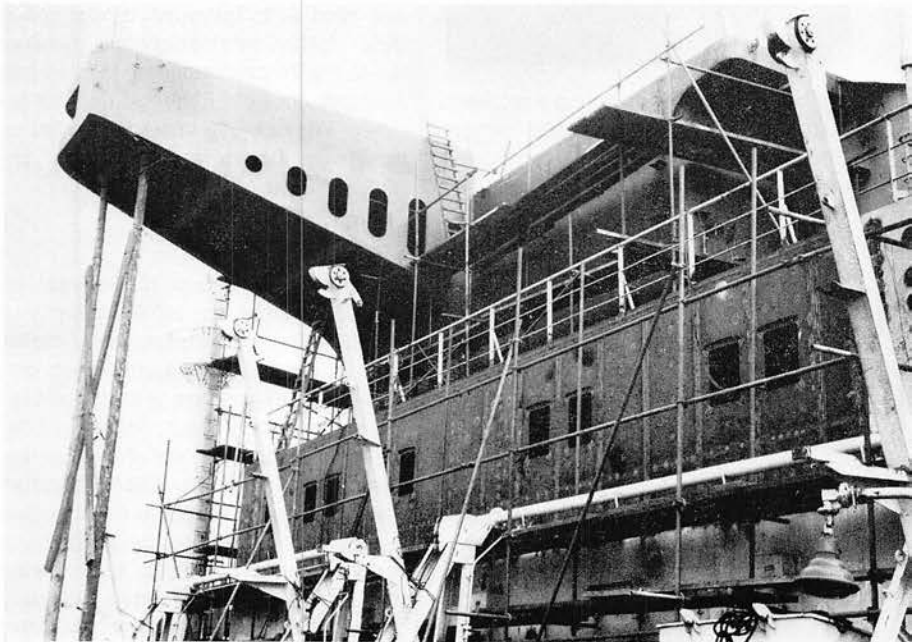
* * *

Ministerpräsident Dr. Gerhard **Stoltenberg** betonte in dem am 10. Februar im Kieler Funkhaus aufgenommenen Interview, daß der Betrieb der HDW für Kiel und Schleswig-Holstein eine Schlüsselrolle habe. Neben den fast zehntausend Arbeitsplätzen in Kiel gäbe es mehrere Zehntausend, die durch Zulieferbetriebe von dieser Werft abhängig sind. „Von daher leiten wir eine allgemeine wirtschaftspolitische Verpflichtung ab, die wir auch bisher wahrgenommen haben“, sagte Dr. Stoltenberg. Aber — durch die ungewöhnliche Verschlechterung der Wettbewerbsbedingungen als Folge der Wechselkursänderungen der Bundesrepublik zögerten oder weigerten sich jetzt die privaten Anteilseigner, bei der HDW die notwendigen Investitionen vorzunehmen. Deshalb ergäbe sich die weitergehende Frage, sich zumindest für eine längere Zeit auch als Gesellschafter zu beteiligen. Es sei keine leichte Entscheidung für ein finanzschwaches Land mit vielen anderen Aufgaben und Sorgen. Dennoch seien nach gründlicher Prüfung die zuständigen Minister ermächtigt worden, mit dem Partner Salzgitter, mit der Bundesregierung und — wenn dort ein Interesse besteht — auch mit Hamburg die Frage einer Landesbeteiligung zu erörtern. Dies setze voraus, daß ein vom Vorstand und von Fachleuten konzipiertes Investitionskonzept in Kiel verwirklicht werden kann, gegebenenfalls abgestimmt mit Überlegungen und Notwendigkeiten in Hamburg, um diese Arbeitsplätze gegenüber den großen Anstrengungen der internationalen Konkurrenz auch in Zukunft sicher zu machen.





Reporterin Annette Dietrich berichtete über die oft harte Arbeit „rund um die Uhr“ an Bord von Reparaturschiffen. Auf dem 43 329 BRT großen OBO-Carrier „Heythrop“ der britischen Reederei P & O habe es vor Afrika eine schwere Explosion gegeben. Das Schiff habe die Reparaturwerft dennoch mit eigener Kraft erreicht. Jetzt seien mehr als 800 t



Stahl zur Wiederherstellung des von der Explosion zerstörten Laderaums und der ausgebrannten Teile der angrenzenden Brücke erforderlich. Der Gesamtumfang der Reparaturarbeiten an diesem Schiff habe einen Wert von etwa 8 Millionen Mark.

*

Bürgermeister Helmuth Kern begrüßte für Hamburg die Entscheidung der Kieler Landesregierung. Sie sei nur logisch aus der Konsequenz des HDW-Konzeptes, das ja auch die entscheidende Entwicklung der Werft nach Kiel verlagerte. Ebenso logisch sei die Entscheidung Hamburgs, sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht an den HDW zu beteiligen. Er meinte, daß es zur Strukturverbesserung im Gesamttraum kommen könnte, wenn die beiden Großwerften HDW und Blohm+Voss zueinander fänden. Darum würde sich Hamburg bei einer solchen Entwicklung der Mitwirkung nicht entziehen. Er forderte die Gesellschafter der beiden Werften auf, darüber in Verhandlungen einzutreten.



Zur wirtschaftlichen Situation unserer Werft und zur schwierigen Lage im deutschen Schiffbau sagte Dr. Manfred Lennings, daß wir in letzter Zeit gute Erfolge in der Akquisition (im Hereinnehmen) von Reparaturen gehabt hätten. Dabei ginge es nicht um Pfennigbeträge, sondern um Millionenbeträge. Wir sind auch im Neubau voll beschäftigt. Aber das bedeute keineswegs, daß wir frei von Sorgen wären. Dr. Lennings sagte:

„Im Schiffbau liegen etwa drei Jahre zwischen Auftragserteilung und Ablieferung. D. h., daß wir jetzt Schiffe abliefern, die wir vor drei Jahren in einer schlechten Marktsituation zu Festpreisen hereingenommen haben. Darüber hinaus haben wir die größten Sorgen mit Währungsproblemen. Im Mai letzten Jahres wurden für eine Zeit von über einem halben Jahr die Wechselkurse freigegeben, was dazu geführt hat, daß praktisch keine deutsche Großwerft in



Die Vorstandsvorsitzenden von HDW und Salzgitter, Dr. Lennings und Hans Birnbaum

diesem Zeitraum einen nennenswerten Auftrag buchen konnte. In unserem Un-

ternehmen sind 18 000 Beschäftigte von dieser Entwicklung betroffen. Im deutschen Schiffbau sind es 80 000.

Darüber hinaus sind die Impulse der Schiffbaubetriebe auf andere Industrien beträchtlich. Das Zuliefervolumen im deutschen Schiffbau beträgt rund 2,5 Mrd. D-Mark.“

Auf die Frage des NDR-Reporters Hermann Rockmann, ob sich im Rahmen der Neuordnung der Besitzverhältnisse der HDW so etwas wie eine unter Länderbeteiligung im Bundesbesitz befindliche Staatswerft entwickle, antwortete der Vorstandsvorsitzende der Salzgitter AG Hans Birnbaum:

„Eine Staatswerft nur für eine Übergangszeit. Die Länder steigen nur ein, weil sich keine Alternative bietet. Das Land Schleswig-Holstein hat den Wunsch, nach spätestens acht Jahren wieder auszusteigen. Nach acht Jahren wird die wirtschaftliche Konsolidierung der Werft auch mit Sicherheit durchgeführt sein. Es wird dann sicherlich möglich sein, privates Kapital hier zu finden. Das Ziel unserer Unternehmenspolitik, d. h. das Ziel der Salzgitter AG ist lediglich eine Mehrheit von 52 Prozent.“

Die Frage, ob die — inzwischen beschlossene — Lösung optimal sei oder ob in fernerer oder näherer Zukunft damit zu rechnen sei, daß ein größerer Wertverband, möglicherweise unter Einschluß von Blohm + Voss geschaffen werde, beantwortete Hans Birnbaum mit den Worten:

„Dies ist die optimale Lösung. Ob morgen eine größere, eine bessere Lösung möglich ist, d. h. im Zusammengehen mit Blohm + Voss, prüfen wir jetzt. Ich halte es für möglich, daß diese Überlegungen bis Ende des Jahres zu einem Ergebnis kommen.“





Ministerpräsident Dr. Stoltenberg besuchte die HDW

„Die Entscheidung der Landesregierung, durch eine Beteiligung an der HDW wesentliche Voraussetzungen für die Verwirklichung des neuen Investitionsprogramms zu schaffen, unterstreicht die besondere Bedeutung, die wir auch in Zukunft dem Schiffbau und der Schifffahrt als Schlüsselbereichen der Wirtschaft unseres Landes zumessen.“

Mit diesen Worten eröffnete der schleswig-holsteinische Ministerpräsident Dr. Gerhard Stoltenberg ein Gespräch mit etwa zweihundert Mitarbeitern unseres Kieler Werkes zum Abschluß seines Besuches am 24. Februar.

Der Aufsichtsratsvorsitzende der HDW, Salzgitterchef Hans Birnbaum, und der Vorstand der HDW begrüßten den Mi-

nisterpräsidenten und seine Begleiter, den schleswig-holsteinischen Wirtschaftsminister Dr. Karl-Heinz Narjes und Staatssekretär Hans Nebel, im kleinen Speiseraum des Turmgebäudes im Werk Gaarden. Sodann erläuterte Vorstandsmitglied Klaus Neitzke anhand von Karten und Plänen die Organisation und den Arbeitsablauf des Schiffsneubaus und wies auf die im Laufe der Verwirklichung des neuen Konzeptes zu erwartenden Verbesserungen im Fertigungsablauf hin.

Die anschließende Besichtigung von Brenn- und Montagehallen sowie vier Containerschiffen in verschiedenen Baustadien in den Docks und an den Liegeplätzen in den Werken Gaarden und Dietrichsdorf führte den Gästen die „in-

dustrielle Produktion“ eines Schiffes in moderner Bauweise eindrucksvoll vor Augen. Der Ministerpräsident, der großes technisches Interesse auch im Detail zeigte, sprach wiederholt mit einzelnen Mitarbeitern am Arbeitsplatz.

Beim Abschlußgespräch, an dem auch Staatssekretär Hans Nebel, der Vorstandsvorsitzende der Salzgitter AG Hans Birnbaum und Mitglieder der Unternehmensleitung der Salzgitter AG teilnahmen, stellte sich Dr. Stoltenberg den Fragen des Vorstandes der HDW, des Betriebsrates und der Vertrauensleute sowie weiterer Mitarbeiter aus allen Bereichen des Kieler Werkes.

Er nannte die Beteiligung des Landes an der HDW eine richtige und zukunftsweisende Entscheidung zur langfristigen Sicherung der Arbeitsplätze im Schiffbau. Doch seien darüber hinaus ergänzende wirksame Maßnahmen des Bundes zur Verringerung der Wettbewerbsbenachteiligungen der deutschen Wertindustrie erforderlich. So sollten z. B.

die bisherigen Hilfen auf dem Gebiet der Exportfinanzierung (Werfthilfeprogramme) fortgesetzt werden und Investitionshilfen zur Finanzierung notwendiger Investitionen im Rahmen eines von allen Beteiligten getragenen Konzepts gewährt werden.

Der Ministerpräsident wies in diesem Zusammenhang darauf hin, daß nach Meinung von Fachleuten der Investitions-Nachhol-Bedarf zur Schließung vorhandener Investitionslücken allein bei den fünf Großwerften rund 500 Millionen Mark betrage.

Zur Frage des Zusammenschlusses der HDW mit Blohm+Voß sagte Dr. Stoltenberg, daß die Landesregierung dem Gedanken einer weiteren Fusion mit Zurückhaltung gegenüberstehe. Denkbar seien auch andere Formen der Zusammenarbeit.

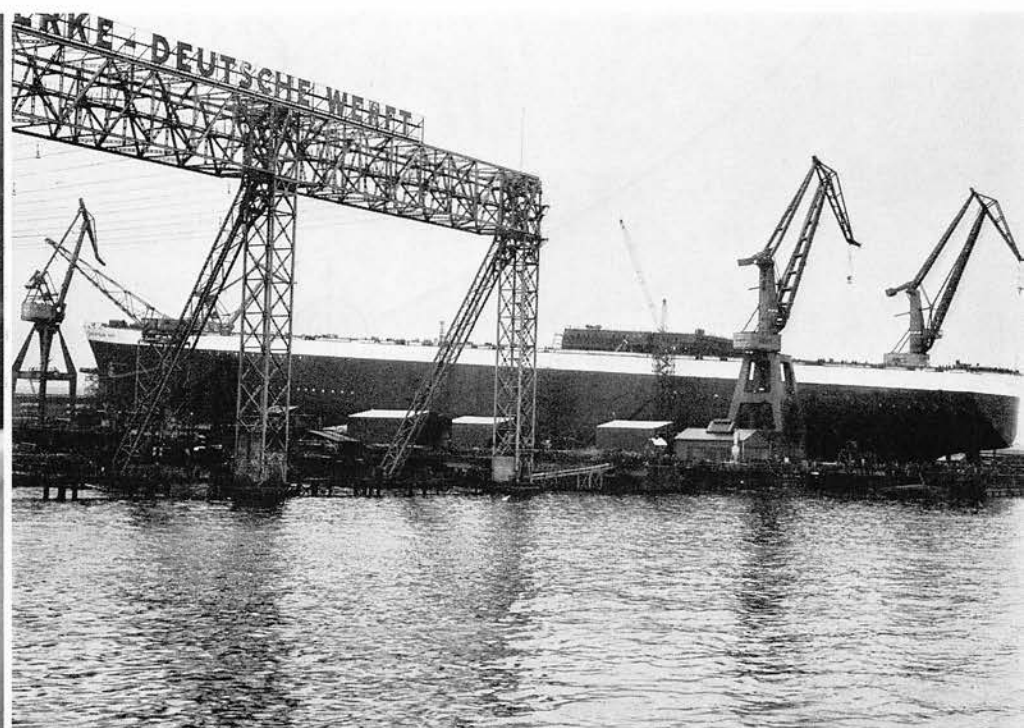
Unsere vier Containerschiffe für die OCL.

Links Bau Nr. 25,

rechts Bau Nr. 26.

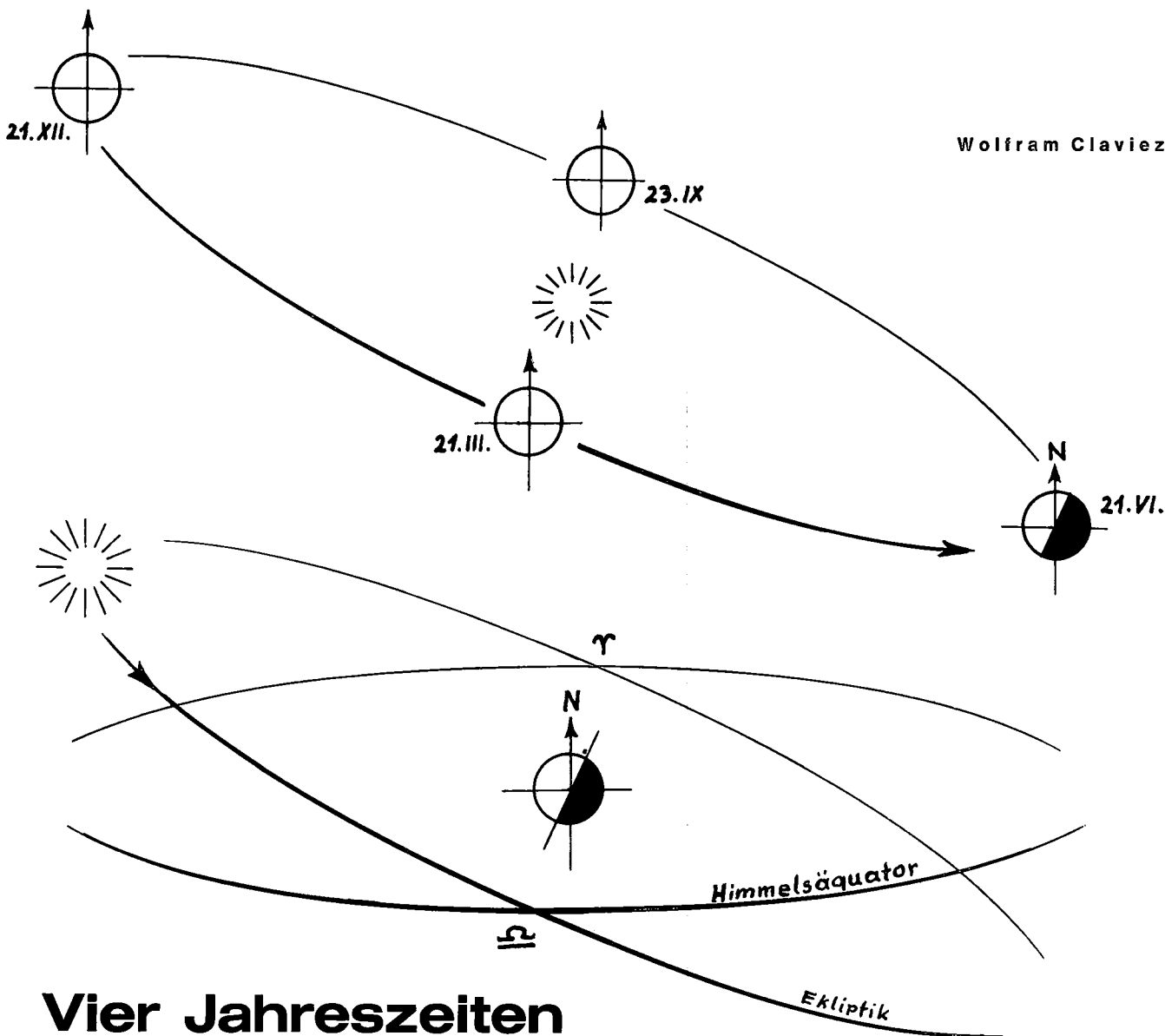
Rechte Seite: Bau Nr. 27 und 24 („Tokyo Bay“).





Oben: Lady Nicholson taufte die „Cardigan Bay“ am 28. Februar — aber wochenlang war zu wenig Wasser für den Ablauf. Erst am 17. März frühmorgens um 5.55 Uhr konnte das Schiff seinem Element übergeben werden.
Unten: Probefahrt der „Tokio Bay“.





Vier Jahreszeiten

Als noch Jahr für Jahr ein bis zwei Dutzend Schiffe in Hamburg gebaut wurden, traf man sich wohl ebenso oft in dem in aller Welt berühmten Hotel „Vier Jahreszeiten“, um den jeweiligen Stapellauf feierlich zu begießen. Aber diese „Vier Jahreszeiten“ sind hier nicht gemeint. Auch nicht die von Antonio Vivaldi, mit ihrer unbegreiflichen, unzerstörbaren Ausstrahlungskraft, die uns heute in ihren Bann ziehen wie die Menschen nun seit 250 Jahren. Über die ganz realen Jahreszeiten möchte ich etwas sagen – und zwar nicht unter lyrischen Aspekten, etwa wie deprimierend ein Hamburger Winter ist, wie schön ein Frühling im Gebirge oder ein Sommer auf See, wie stimmungsvoll ein Herbst in der Toscana sein kann, – wir wollen die Jahreszeiten mit der gleichen Sachlichkeit unter die Lupe nehmen wie im vorletzten Heft das Jahr¹⁾. Knüpfen wir da an, wo unsere Betrachtungen über die Zeit aufgehört haben. Wir hatten das tropische

Jahr als Basis für die Ableitung der Zeiteinheit Sekunde erörtert und gesehen, daß damit den Genauigkeitsansprüchen unserer Zeit immer noch nicht Genüge getan war; doch ist das tropische Jahr dasjenige, das für unsere Zeiteinteilung auf der Erde bestimmend ist. Es wurde definiert als die Zeitspanne zwischen zwei aufeinander folgenden Durchgängen der Sonne durch den Frühlingspunkt. Der Frühlings- oder Widderpunkt ist einer der beiden Schnittpunkte von Ekliptik und Himmelsäquator, und zwar derjenige, der im Altertum im Sternbild Widder lag, aus dem er infolge der Präzessionsbewegung der Erde im Lauf der Jahrhunderte herausgewandert ist; er liegt heute im Sternbild der Fische.

Natürlich kennt jedermann das Zustandekommen von Frühling, Sommer, Herbst und Winter. Es beruht darauf, daß die Erdachse nicht senkrecht auf ihrer Bahnebene steht. Sie ist gegen diese geneigt, und zwar um $23^{\circ} 27'$. (Daß dieser Winkel infolge der Präzessions- und Nutationsbewegung der Erde im Lauf der Zeit geringfügig

schwankt, ist für uns belanglos.) Diese Neigung der Erdachse gegen ihre Bahnebene wirkt sich für den Beobachter auf der Erde so aus, daß die scheinbare Sonnenbahn, die Ekliptik, diesen Winkel von $23^{\circ} 27'$ mit dem Himmelsäquator bildet, jenem imaginären Kreis, den die ins Unendliche erweiterte Äquatorebene der Erde an der scheinbaren Himmelskugel erzeugt. Die Schiefe der Ekliptik ist also die Ursache dafür, daß wir die Sonne von Tag zu Tag in einer anderen Höhe beobachten, und daß die Tage verschiedenen lang sind, je nachdem, ob die Sonne sich gerade im über dem Himmelsäquator liegenden Teil der Ekliptik befindet oder in der anderen Hälfte – mit anderen Worten, welche Halbkugel der Erde, die nördliche oder die südliche, der Sonne zu- bzw. abgewandt ist.

Es ergeben sich aus dieser Bahnbewegung die vier Abschnitte, die wir die Jahreszeiten nennen. Sie sind durch die Äquinoktialpunkte (Nachtgleichen) und die um 90° zu diesen versetzten Solstitialpunkte (Sonnenwendpunkte)

¹⁾ Siehe W. Claviez: „m—kg—sec“, Heft 3/71, S. 16 ff.

Für sämtliche Punkte des Äquators sind Tag und Nacht stets gleich lang, und an zwei Tagen im Jahr trifft das auch für alle übrigen Orte der Erde zu: in den Äquinoktien am 21. März und 23. September. Dann steht die Sonne im Frühlingspunkt bzw. im Herbstpunkt. Die Erdachse steht dann so, daß weder der Nordpol noch der Südpol der Erde zur Sonne hingeneigt ist; der Verbindungsstrahl Sonne—Erde trifft die Erdachse im rechten Winkel.

melskugel, an denen die Sonne ihre Bahn wendet (daher Wendekreise), und die Sternbilder, in denen die Sonne zu dem jeweiligen Zeitpunkt der Bahnwende steht, gab diesen Kreisen ihre Namen.

Soviel zu den Zusammenhängen hinsichtlich der Entstehung der Jahreszeiten. Nun ist dies ganze natürlich nur das theoretische Gerüst; inwieweit sich die tatsächlichen Jahreszeiten, wie wir sie erleben an die vorgeschriebenen Zeiten halten, ist von Jahr zu Jahr verschieden und hängt von Wetterlage und anderen Faktoren ab. Die Frage ist, unter welchem Gesichtspunkt man sich mit solchen Fragen beschäftigt, welche Auswirkungen und Bedeutung eine Jahreszeitenfestlegung haben kann – zum Beispiel für die Schifffahrt!

Jedes unserer Schiffe trägt an der Außenhaut in Höhe der Tiefladelinie das hier abgebildete Zeichen, die Freibordmarke; sie gibt an, wie weit ein Schiff unter verschiedenen Voraussetzungen eintauchen darf. Es kann ge-

TF	.	.	.	.	Tropen – Frischwasser
F	.	.	.	.	Frischwasser
T	.	.	.	.	Tropen
S	.	.	.	.	Sommer
W	.	.	.	.	Winter
WNA	.	.	.	.	Winter – Nordatlantik

Zwei Jahreszeiten werden genannt, Sommer und Winter, und es versteht sich von selbst, was damit gemeint ist: die Gliederung des Jahres in eine für die Schifffahrt gefährlichere und eine harmlosere Zeit. Für eine solche vereinfachte, praktischen Bedürfnissen dienende Jahreszeitenfestlegung waren begreiflicherweise nicht die aus astronomischen Zusammenhängen errechneten Daten maßgebend, sondern die seemannische Praxis, die langen Erfahrungen, welche unzählige Schiffe über lange Zeiten auf allen Meeren zusammengetragen haben, und da gibt es relativ friedliche und bösartigere Meere. So ist der Kalender der jahreszeitlichen Zonen für die Schifffahrt ein höchst individueller und gar nicht unkompli-

Technical drawing of a circular table with a glass top and a metal base. The drawing shows the table from the side and top. The top view shows a circular glass top with a diameter of 300 mm. The side view shows the table's profile with a total height of 540 mm. The base consists of a central column and four legs. The distance between the legs is 230 mm. The table is labeled with 'G' for glass and 'L' for metal. Dimensions are given in mm.

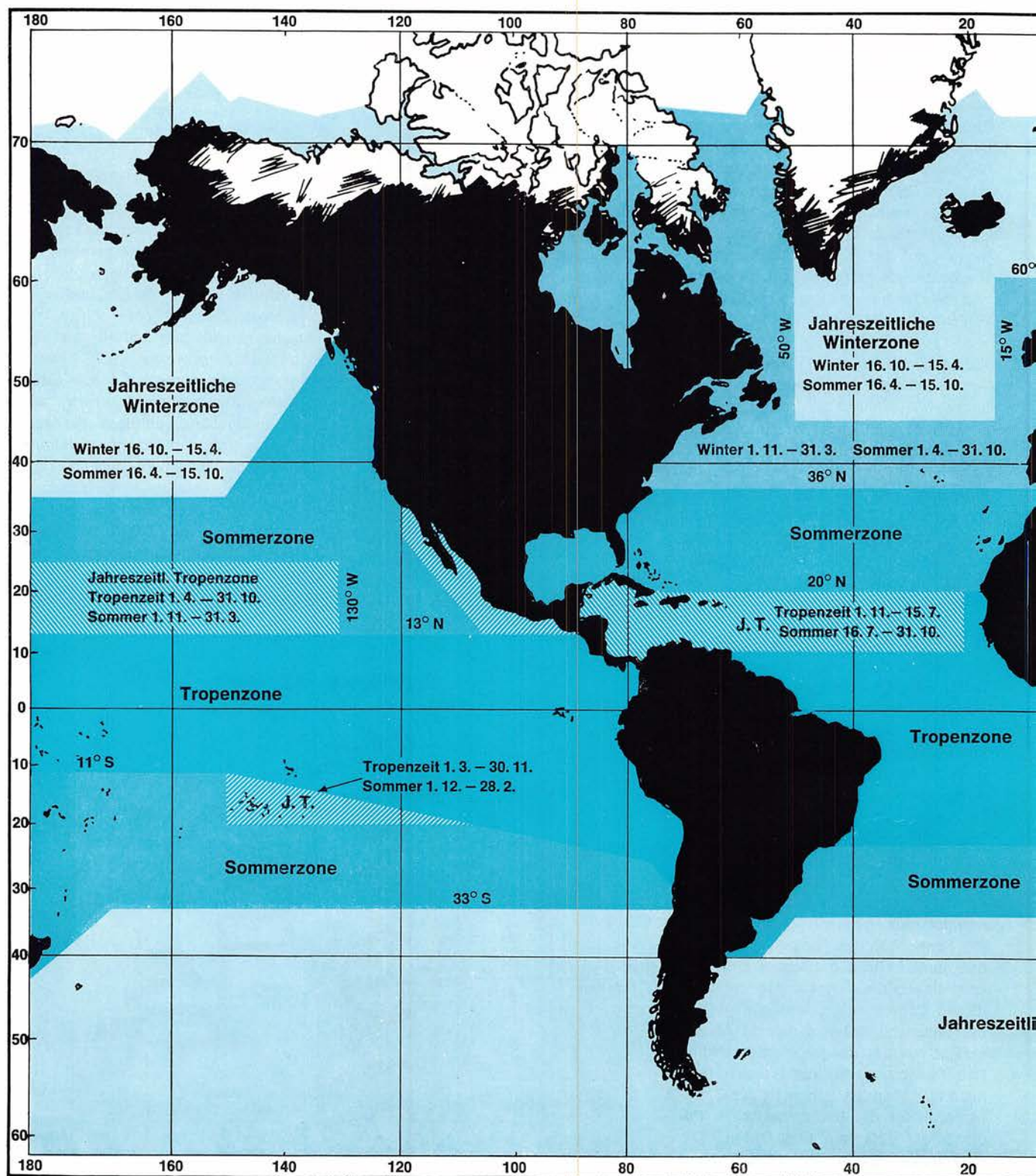
Dimensions and labels:

- Top view: 300 mm (diameter of glass top)
- Side view: 540 mm (total height)
- Base width: 230 mm (distance between legs)
- Labels: G (Glass), L (Metal)
- Other labels: Deckstrich, Sommer-Freibord, erteiler, Obarkante Strich, Mitte Kreis, TF, T, S, W, WNA

Das Zeichen GL heißt lediglich „Germanischer Lloyd“ und betrifft den hier erörterten Zusammenhang nicht. Aber

Für die Ostsee, die Nordsee und Randzonen des Atlantischen Ozeans ist Winter vom 1. November bis zum 31. März, dann folgt der Sommer vom 1. April bis zum 31. Oktober.

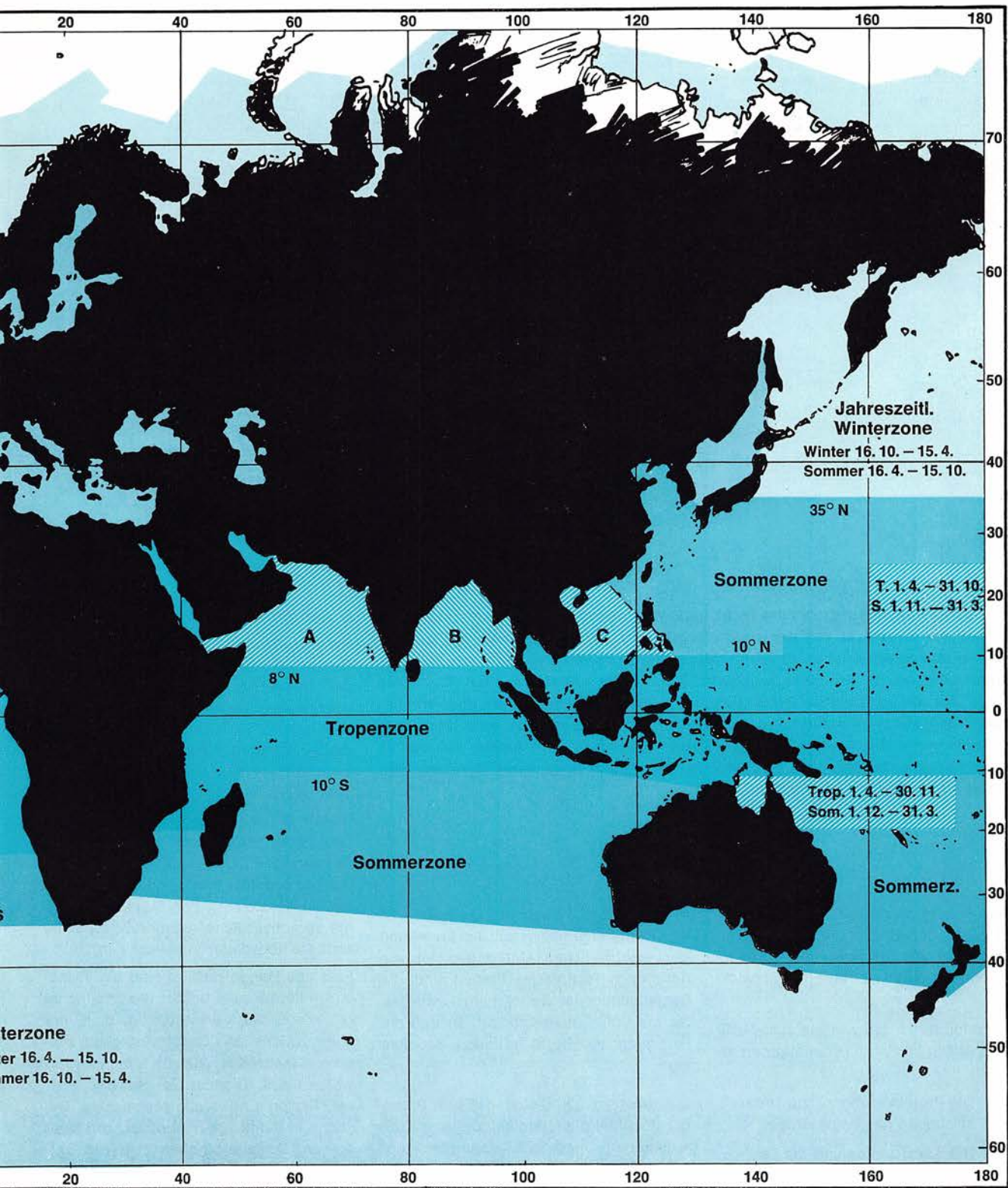
9



Meer ist der Winter kürzer; er dauert nur vom 16. Dezember bis zum 15. März, der Sommer also vom 16. März bis zum 15. Dezember. Für den Nordatlantik und den Nordpazifik ist der Winter am längsten. Für den Atlantik zwischen 15° W und 50° W nördlich von 45° N gilt, ebenso wie für den Pazifik nördlich 35° N, Winter vom 16.

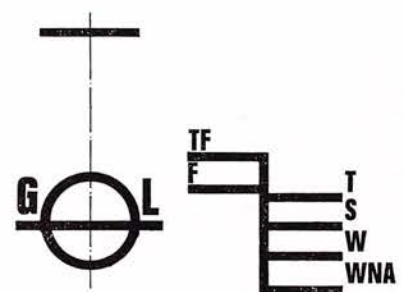
Oktober bis zum 15. April, Sommer vom 16. April bis 15. Oktober. Diese Daten gelten auch für die südliche Winterzone, die mit geringen Abweichungen im allgemeinen südlich 35° S liegt, nur daß da natürlich Winter und Sommer vertauscht sind; also Winter 16. April bis 15. Oktober, Sommer 16. Oktober bis 15. April.

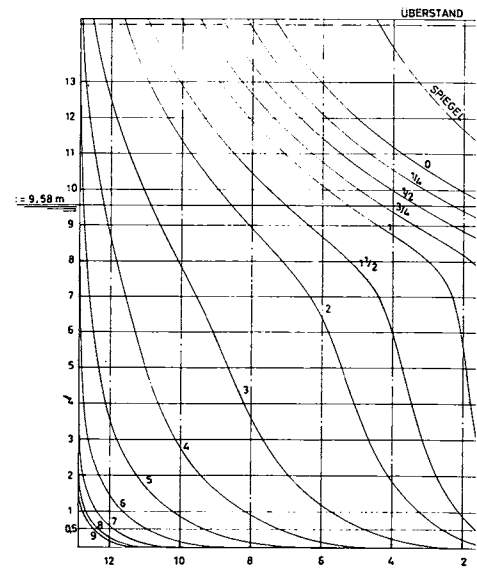
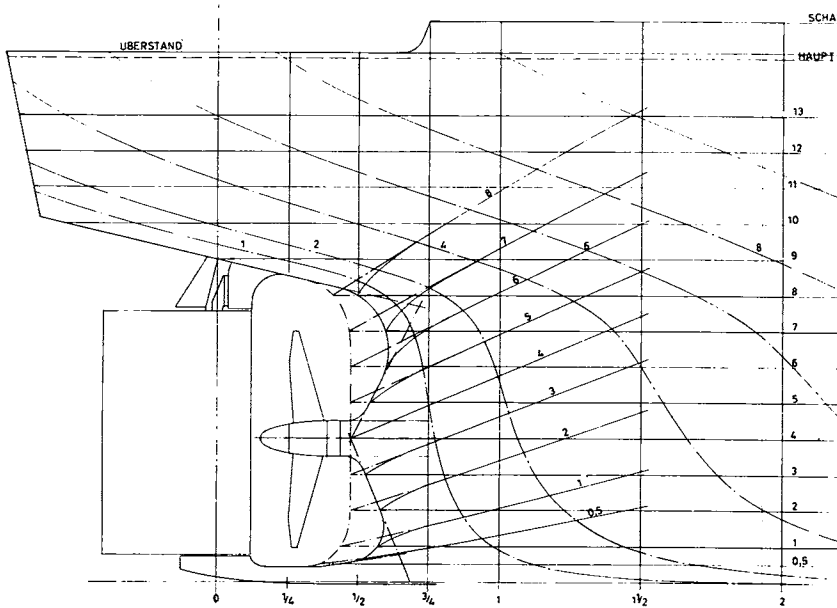
Zwischen dieser Zonengrenze auf 35° S und 35° N liegen die dauernde Sommerzone, die dauernde Tropenzone und die jahreszeitlichen Tropenzone. Darunter versteht man Gebiete, in denen die Jahreszeiten aus einer Sommerzeit und einer Tropenzeit bestehen, wie dies in einigen Gebieten der Ozeane der Fall ist und in obiger Karte



ersichtlich ist. Das trifft u. a. auch für die mit A, B und C bezeichneten Meere zu. Für diese gilt A (Arabisches Meer südlich 24° N): Tropenzeit 1. Dezember bis 20. Mai und 16. September bis 15. Oktober; Sommer 21. Mai bis 15. September und 16. Oktober bis 30. November. B (Golf von Bengalen): Tropenzeit 16. Dezember bis 15. April; Sommer 16.

April bis 15. Dezember. C (Südchinesisches Meer): Tropenzeit 21. Januar bis 30. April; Sommer 1. Mai bis 20. Januar. Die Karte zeigt die Begrenzung der verschiedenen Zonen und verrät einem Schiff, wann es sich wo in welcher Jahreszeit befindet, und das heißt: wieviel es laden darf.





Die meisten von uns haben eine recht gute Vorstellung von der Fertigung eines Schiffes; der Bauablauf von der ersten Bearbeitung einer Stahlplatte bis zur Ablieferung des Schiffes ist im großen und ganzen bekannt. Was indessen vor dem Fertigungsbeginn in der Halle geschieht, das wissen selbst auf einer Werft nur wenige, nur die unmittelbar Beteiligten. Doch Projekt, Konstruktion und Arbeitsvorbereitung sind – wie bei jeder industriellen Fertigung – auch beim Bau eines Schiffes wesentliche Bestandteile des Gesamtprozesses. Wir wollen mit der in dieser Ausgabe beginnenden Artikelserie den Werdegang eines Schiffes vom Entwurf bis zur Fertigung darstellen.

* * *

Am Anfang aller schiffbaulichen Tätigkeit steht der Entwurf, der ausgelöst wird durch die Anfrage des Reeders oder durch eine werftinterne Entwicklung.

Die Periode vom Entwurf bis zum Fertigungsbeginn läßt zwei Hauptetappen erkennen:

1. Die Projektierung bis zur Unterzeichnung des Bauvertrages
2. Die Konstruktion und die Fertigstellungsvorbereitung.

Man kann diese Zeitspanne auch als Vorfertigungsperiode bezeichnen.

Während der Projektierungsphase wird der von der Werft dem Reeder zu unterbreitende Lieferumfang des Angebotes technisch und preislich festgelegt. Reederei und Werft stehen sich hier als Partner gegenüber. Aus den gemeinsamen Verhandlungen resultieren der Bauvertrag und die technischen Vertragsunterlagen wie Bauvorschrift und Generalplan.

In der Konstruktionsphase verlagert sich das Hauptaugenmerk auf die Erstellung der erforderlichen Unterlagen für die Fertigung. Technische Fragen und die Bestellungen der Zulieferungen werden bis ins Detail ausgearbeitet, so daß die Fertigung möglichst rationell arbeiten kann.

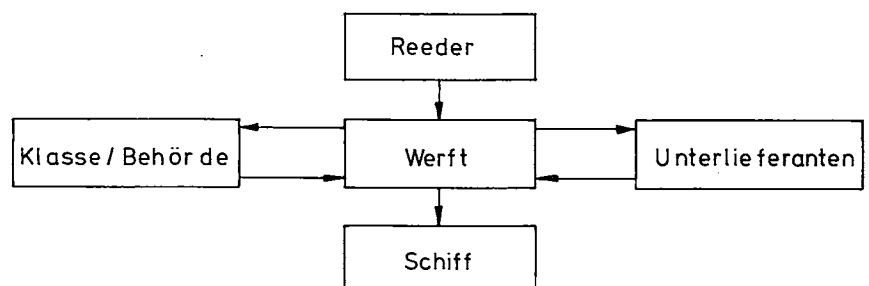
Die Reederei sollte sich in dieser Phase nur noch auf die Genehmigung der Konstruktionen und Zulieferungen beschränken.

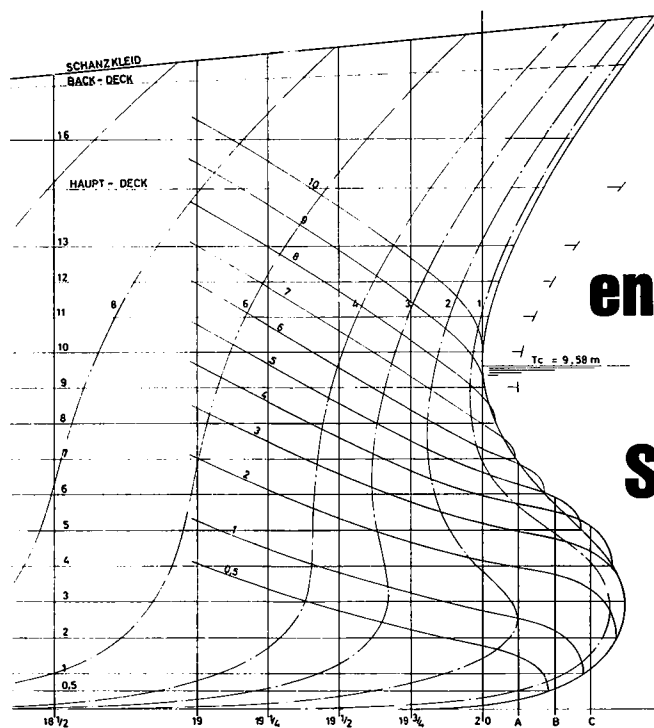
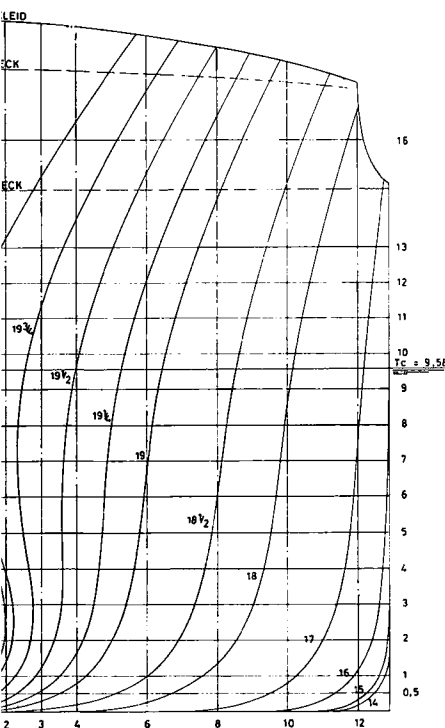
A. Der Schiffsentwurf

Aufgabe des Entwurfs ist es, die Forderungen, die an das Schiff gestellt werden, mit einem technischen Konzept zu beantworten. Dabei kommt es darauf an, eine technische Lösung zu finden, die die gestellten Forderungen bei geringstem Aufwand für Reederei und Werft optimal erfüllt.

Unten ist das Zusammenwirken der Beteiligten vereinfacht dargestellt. Die Reederei stellt zwar die Aufgabe, letztlich hat aber die Werft den Haupteinfluß auf die Gestaltung des Schiffes, da sie die verantwortliche Ausführung und die zentrale Koordination übernimmt.

Fast alle Handelsschiffe sind als Transportmittel für eine bestimmte Ladung zu verstehen, die kostengünstig, d. h. mit einer rationellen Geschwindigkeit zwischen mehreren Plätzen transportiert werden soll. Diesem Hauptzweck müssen letzten Endes alle technischen Systeme in möglichst ökonomischer Weise dienen. Daraus ergeben sich die Entwurfsbedingungen.





Wie entsteht ein Schiff?

Zu den Hauptentwurfsbedingungen gehören Angaben über

1. den Schiffstyp
2. die Größenordnung
3. das Antriebssystem
4. die Geschwindigkeit.

Die Frage nach dem Schiffstyp wird beantwortet durch die Art der zu transportierenden Ladung. Dabei ist zu unterscheiden, ob nur ein bestimmtes oder aber verschiedenartige Ladungsgüter transportiert werden sollen.

Hier einige Haupttypen auf dem Gebiet der Frachtschiffahrt:

Tanker	Ölprodukte
Bulk-Carrier	Bulkladung bzw. Schüttgut (Kohle, Getreide etc.)
Erz-Schiffe	schwere Erze
Erz-Öl-Schiffe	Erz/Öl
OBO-Carrier	Erz/Bulk/Öl
Gastanker	flüssiges Erdgas
Stückgutschiffe	Stückgut aller Art
Kühlschiffe	Kühlladung
Containerschiffe	Ladung in Norm-Containern
Barge-Carrier	Ladung in Norm-Schuten

Spezialtransporter Autos etc.

Die Schiffsgröße hängt ab vom Ladungsaufkommen des Einsatzgebietes und vom wirtschaftlichsten Ladungstransport.

Auch Hafen- und Fahrwasserbeschränkungen spielen dabei eine wichtige Rolle.

Wirtschaftlich bedingte Entwicklungstendenzen sind bei der Festlegung der Schiffsgröße ebenfalls zu berücksichtigen. So ist zum Beispiel bei Tankern, Massengutfrachtern und auch Containerschiffen ein Trend zum größeren Schiff unverkennbar, während Stückgutfrachter und Kühlschiffe in ihrer Größe nahezu konstant geblieben sind.

Antriebssystem und Geschwindigkeit sind wiederum abhängig vom Schiffstyp und der Schiffsgröße. Schließlich kommt es darauf an, die erforderliche Antriebsleistung mit möglichst wirtschaftlichen Mitteln zu erreichen.

Der Reeder formuliert seine Entwurfsbedingungen und Forderungen in der Anfrage.

Sie sind das Ergebnis von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, die reedereiseitig angestellt werden müssen, um in der Schifffahrtskonkurrenz zu bestehen.

Wir wollen einmal annehmen, die Werft erhalte die Anfrage für einen Groß-Tanker. Der Tiefgang ist wegen gewisser Fahrwassertiefen begrenzt. Außerdem wird die Geschwindigkeit des beladenen Schiffes vorgeschrieben.

Die Ausgangswerte für den Entwurf liegen damit fest, und die Frage lautet: Welche weiteren Entwurfswerte lassen sich daraus ableiten und welche Zusammenhänge führen schließlich zur Bestimmung der Hauptabmessungen?

1. Bestimmung des Displacements

Der Begriff „Displacement“ steht in diesem Zusammenhang für das Gewicht des beladenen Schiffes. Ein schwimmender Körper wiegt bekanntlich soviel, wie das von ihm verdrängte Seewasser. Das Displacement ist also auch die Verdrängung des Schiffes im Seewasser.

Ausgehend von der geforderten Tragfähigkeit muß zunächst das Gewicht des beladenen Schiffes bestimmt werden. Dieses ergibt sich aus der Summe von Leerschiffsgewicht und Tragfähigkeit. Da jedoch das Leerschiffsgewicht zu Beginn der Rechnung nicht bekannt ist, ermittelt man im ersten Überschlagn das Gewicht des beladenen Schiffes aus einem Verhältniswert $tdw/D = \text{Tragfähigkeit/Displacement}$ nach entsprechend bekannten Vergleichsschiffen.

Der tdw/D -Faktor liegt bei einem Tankerschiff der angenommenen Größe etwa bei 0,85. Die Tragfähigkeit dividiert durch 0,85 ergibt also das erste Entwurfs-Displacement.

Das tdw/D -Verhältnis liegt bei großen Schiffen höher als bei kleinen; ein großes Schiff weist also auch einen höheren Tragfähigkeitsanteil am Gesamtgewicht auf. Dies ist mit einer Erklärung für den Trend zum Großschiffbau.

2. Bestimmungen der Hauptabmessungen

Hat man das Displacement bestimmt, ergeben sich die übrigen Hauptabmessungen

gen über die sogenannte Displacement-formel

$$D = L \times B \times T \times \delta \times 1,029$$

Danach ist das Displacement gleich dem Produkt aus Länge, Breite, Tiefgang, Völligkeit und Außenhautfaktor mal dem spezifischen Gewicht des Seewassers. Durch diese Abmessungen und Faktoren wird das Schiff in seiner Unterwasserform im wesentlichen beschrieben.

Völligkeitsfaktor

Eine besondere Bedeutung kommt dem Völligkeitsfaktor zu, der ein Maß für die Schlankheit des Schiffes darstellt. Der Völligkeitsfaktor $\delta = 1$ ergibt einen Kasten oder Ponton mit den Seiten L, B und T. Da jedoch das Schiff zumindest an den Enden eine Zuspitzung aufweist zur Erzielung günstiger Widerstands- und Vortriebsbedingungen, ist δ immer kleiner als 1.

Der Entwurfsingenieur wird natürlich bestrebt sein, die Völligkeit so hoch wie möglich anzusetzen, um die Hauptabmessungen bei vorgegebenem Displacement aus Kostengründen klein zu halten. Der Schiffslinienentwurf, der letzten Endes die Schiffsförm bestimmt, setzt jedoch der Völligkeit Grenzen:

$\delta \approx 0,60$ beim schnellen Containerschiff
 $\delta \approx 0,85$ beim langsamen Großtanker

Länge, Breite, Tiefgang

Da in der Displacementformel selbst bei festgelegter Völligkeit noch die drei Hauptabmessungen als Veränderliche auftreten können, gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, das geforderte Displacement zu erfüllen. Eine gewisse Einschränkung bringen hier Grenzwerte, die sich aus Baudock- und Kanalabmessungen sowie aus beschränkten Fahrwassertiefen ergeben. Zum andern gibt es gewisse Grenzen durch Verhältniswerte der Hauptabmessungen zueinander, die sich nach der Erfahrung als günstig für das Widerstands- und Stabilitätsverhalten erwiesen haben. Sie liegen bei großen Tankern wie folgt:

$$L/B = 6,0 \text{ } \nearrow \text{ } 7,0$$

$$B/T = 2,3 \text{ } \nearrow \text{ } 2,7$$

Natürlich lassen auch diese Verhältniswerte noch einen weiten Spielraum, so daß die endgültigen Abmessungen meist erst nach mehreren Rechnungsgängen unter Abwägung aller Bedingungen festgelegt werden können. Dafür werden in zunehmendem Maße auch Computerprogramme eingesetzt.

In unserem Beispiel müßte der Tiefgang als Grenzwert der Fahrwasserbeschränkung voll ausgenutzt werden, während Länge und Breite als Veränderliche über Verhältniswerte bestimmt werden.

3. Seitenhöhe und Freibord

Als letzte Hauptabmessung fehlt noch die Seitenhöhe. Das Mindestmaß für die Seitenhöhe wird bei einem vorgegebenen Tiefgang bestimmt durch die internationale Freibordvorschrift. Für jede Schiffsgröße läßt sich nach den Freibordvorschriften unter Berücksichtigung gewisser Kriterien der Freibord bestimmen. Der Freibord ist das Maß von der Wasserlinie des beladenen Schiffes bis zum Hauptdeck und daraus folgt:

$$\text{Seitenhöhe} = \text{Tiefgang} + \text{Freibord}$$

Nun kann es sein, daß nicht die Freibordvorschrift die Seitenhöhe bestimmt, sondern gewisse Raumforderungen, die durch das spezifische Gewicht der Ladung an den Laderaum gestellt werden.

Dann ergibt sich aus dem geforderten Volumen des Laderaumes eine größere Seitenhöhe als die vorgeschriebene Mindest-Freibordhöhe. Dies ist zum Beispiel bei spezifisch leichten und raumaufwendigen Ladungen der Fall. Extreme Beispiele hierfür sind Containerschiffe, Autotransporter und Gastanker. Bulk-Carrier sind meistens für einen bestimmten Freibord ausgelegt. Das gleiche gilt mit Einschränkungen auch für Tanker.

Fracht- und Kühlschiffe fahren zum Teil als Wechselschiffe, d. h. bei einer festgelegten Seitenhöhe sind mehrere Tiefgänge unter bestimmten Bedingungen je nach Art der Ladung zugelassen.

4. Gewichtsüberschlag für das leere Schiff

Nach der Festlegung der vorläufigen Hauptabmessungen kann nun in einem ersten Gewichtsüberschlag das Leerschiffsgewicht bestimmt werden. Hierfür hat sich folgende Gliederung als zweckmäßig erwiesen:

1. Stahlgewicht
2. Ausrüstung und Einrichtung
3. Maschinenantriebsanlage und E-Anlage
4. Ladeöl bzw. Ballastsysteme
5. Baureserve

Die Summe dieser 5 Gruppen ergibt das Leerschiffsgewicht.

Als Ordnungsprinzip gilt hier das sogenannte Baugruppenverzeichnis, das sowohl für die Kalkulation als auch später für Konstruktion und Fertigung die Richtschnur bildet.

Bei der Bewertung der einzelnen Hauptgruppen ist zu berücksichtigen, welcher Anteil am Gesamtgewicht dargestellt wird. So ist zum Beispiel bei einem Großtanker die Gruppe Stahl mit ca. 85–88 % am Leerschiffsgewicht beteiligt. Es muß also auf eine möglichst genaue Abschätzung in dieser Gruppe besonderer Wert

gelegt werden. Die Methode zur Bestimmung des Stahlgewichtes spielt bereits beim Entwurf eine entscheidende Rolle. In der ersten Annahme wird man das Stahlgewicht über Raumfaktoren aus entsprechenden Vergleichsschiffen ermitteln. Es ist jedoch unbedingt erforderlich, so früh wie möglich eine genauere Gewichtsrechnung zumindest für den Laderaumbereich nach entsprechender Stahldimensionierung über den Hauptspantquerschnitt vorzunehmen. Die Schiffsenden können zunächst weiter über Faktoren bestimmt werden.

Für die Ausrüstung, Maschinenanlage usw. genügt es, für die ersten Annahmen Erfahrungswerte gebauter Schiffe heranzuziehen. Einen genaueren Wert erhält man später anhand der Gewichte aus der Vorkalkulation. Eine Baureserve für das Leerschiff wird für bestehende Unsicherheiten eingesetzt.

Tragfähigkeit und Nutzladung

Nach der Grundformel

$$\text{Leerschiff} + \text{Tragfähigkeit} = \text{Displacement}$$

wird das Gewicht des beladenen Schiffes kontrolliert und gegebenenfalls eine Korrektur der Formwerte und Hauptabmessungen vorgenommen.

Beschäftigen wir uns noch etwas mit der Tragfähigkeit.

Die Tragfähigkeit wird in der internationalen Schifffahrt auch heute noch in Longtons (ts) zu 1016 kg angegeben. Für die Gewichtsrechnung ist also eine Umrechnung auf das metrische System (1 t = 1000 kg) erforderlich.

Tragfähigkeit stellt das Gewicht dar, das ein Schiff zusätzlich zu seinem Eigengewicht transportieren kann. Nun ist die Tragfähigkeit jedoch nicht identisch mit dem Gewicht der zu transportierenden Ladung. Brennstoffvorräte, Proviant und Besatzung gehören ebenfalls zur Tragfähigkeit eines Schiffes, so daß für die Ladungsfahrt gilt:

$$\text{Tragfähigkeit} = \text{Nutzladung} + \text{Vorräte.}$$

Der Anteil **Nutzladung**, auch **Zuladung** genannt, ist für den Reder der gewinnbringende Teil der Tragfähigkeit. Zur Bestimmung der Zuladung wird von der Tragfähigkeit das Gewicht der Vorräte abgezogen.

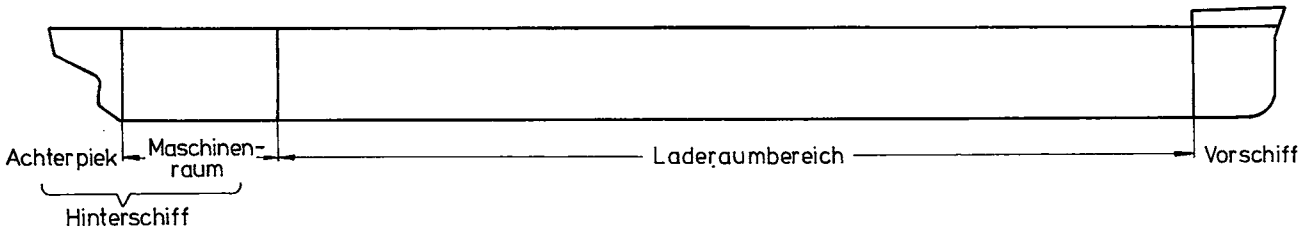
Das Ladungsgewicht ist also auch von der Vorratsmenge, insbesondere von den Brennstoffvorräten, und damit vom Aktionsradius, für den das Schiff ausgelegt wurde, abhängig. Der Aktionsradius wird wiederum von der Fahrtroute und den Bunkermöglichkeiten bestimmt. Jeder Reeder wird bestrebt sein, nicht mehr Vorräte als notwendig zu fahren, um die Zuladung optimal auszunutzen.

Für die Entwurfsauslegung wird meistens die Hälfte der möglichen Gesamt-Vorräte von der Tragfähigkeit abgezogen und so die Zuladung bestimmt.

5. Schiffsraum und Schiffseinteilung

Die in der Entwurfsrechnung bestimmte Ladungsmenge stellt je nach dem spezifischen Gewicht der Ladung eine gewisse Forderung an den Laderauminhalt, der in den gewählten Schiffsabmessungen unterzubringen ist. Gelingt dies nicht, so ist eine Korrektur der Hauptabmessungen auch von dieser Seite erforderlich.

Der Schiffsraum setzt sich zusammen aus dem Nutzraum für die Unterbringung der Ladung und den Nebenräumen für Antriebsanlage, Vorrats- und Ballast-tanks. So ist zum Beispiel für einen Tanker oder Bulk-Carrier folgende Schiffsunterteilung üblich: Achterpiek und Maschinenraum bilden zusammen das Hinterschiff, es folgt der Laderaubereich und schließlich das Vorschiff.



Prinzipiell ist die Schiffsraumausnutzung um so günstiger, je größer der Anteil des Laderaubereichs an der Schiffslänge ist. Dies trifft ganz besonders bei Schiffen mit raumaufwendiger Ladung zu.

Während die Hinterschiffslänge durch Schiffsform, Propellerlage und Länge des Maschinenraumes (bei Tankern einschließlich Pumpenraum) bestimmt wird, ergibt sich die Vorschiffsmindestlänge entsprechend den Vorschriften über die Lage des vorderen Kollisionsschottes. Außerdem übernimmt das Vorschiff die Funktion einer Schwimmblase, die verhindert, daß das Schiff bei gefüllten Laderäumen vorn zu tief eintaucht, d. h. kopflastig trimmt.

6. Schwerpunktlage
Trimm und Stabilität

Aus der Längsunterteilung des Schiffes wird verständlich, daß nicht allein die Summierung der Gewichte sondern auch ihre Lage zu einander beim Entwurf eine entscheidende Rolle spielen.

Deshalb wird eine Schwerpunktsrechnung durchgeführt, nach der die Lage des Gesamtschwerpunktes aus den Einzelgruppen bestimmt wird. Der Gewichtsschwerpunkt des beladenen Schiffes und der Verdrängungs- oder Auftriebsschwerpunkt müssen übereinander liegen damit das Schiff auf ebenem Kiel schwimmt. Generell gilt:

- Gewichtsschwerpunkt hinter Verdrängungs-Schwerpunkt
– hecklastiger Trimm
- Gewichtsschwerpunkt vor Verdrängungs-Schwerpunkt
– kopflastiger Trimm.

Daneben spielt auch die Höhenlage des Schwerpunktes eine wichtige Rolle. Aus ihr läßt sich die Stabilität des Schiffes ableiten. Unter Stabilität im Sinne der Schiffstheorie versteht man die Fähigkeit eines Schiffes, einer erzwungenen Neigung, hervorgerufen durch Wind oder Seegang usw., ein aufrichtendes Moment entgegenzusetzen

und dadurch ein Kentern zu verhindern. Während beim Entwurf zunächst Überschlagsformeln einen Orientierungswert liefern, werden später die Stabilitätskennwerte nach den Schiffsformwerten berechnet.

7. Schiffslinien

Nach Festlegung der Hauptabmessungen und Überprüfung der Schwerpunktlage wird die Schiffsform im Linienentwurf festgehalten. Der Linienriß ist die Darstellung der Schiffsform in 3 Schnittebenen: Spantenriß, Wasserlinienriß und Längsriß. Die berechnete Verdrängung ist in eine möglichst widerstandsgünstige Form zu bringen, wobei die Lage des Verdrängungsschwerpunktes zu beachten ist.

Es ist heute bereits möglich, Linienrisse nach Computerprogrammen zu bestimmen, jedoch setzt dies die Speicherung einer Anzahl von Grundformen mit allen Kenndaten voraus. So ist beim ersten

Entwurf der Linienpezialist immer noch unentbehrlich. Dagegen werden beim Ausstraken von Bauspantenrissen und bei der Tabellierung von Aufmaßbüchern ausschließlich Computer eingesetzt. Diese Daten bilden dann später die Grundlage für den Einsatz automatischer Brennschneidemaschinen.

8. Kurvenblatt und Formwerte

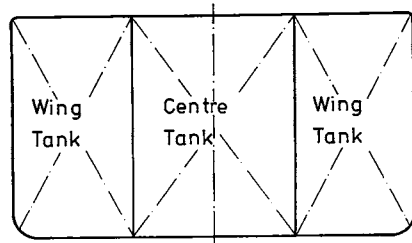
Im Kurvenblatt werden die aus der Schiffsform berechneten Werte aufgetragen, die für die weiteren schiffstheoretischen Berechnungen notwendig sind. Auch diese Berechnungen werden heute fast ausnahmslos über Computerprogramme durchgeführt.

9. Laderaumunterteilung
Laderaumhauptspant

Zurück zur Schiffseinteilung. Der Laderaubereich wird bei fast allen Schiffen durch Schotte in Einzelräume oder Tanks unterteilt. Für diese Unterteilung sind verschiedene Gesichtspunkte zu

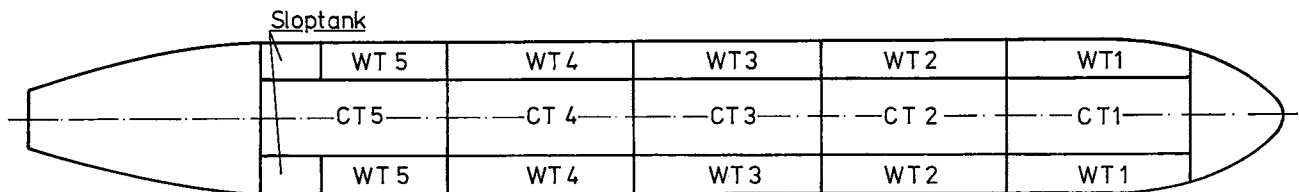
beachten; zum Beispiel Abgrenzung verschiedener Ladungsarten, günstige Be- und Entladung, Querfestigkeit und Sicherheit bei Kollisionen. Fertigungsgründe sprechen für eine sinnvolle Teilung in möglichst gleichlange Sektionen. Die maßgebenden Gesichtspunkte der Laderaumunterteilung sind bei den einzelnen Schiffstypen verschieden.

Hier einige typische Beispiele:



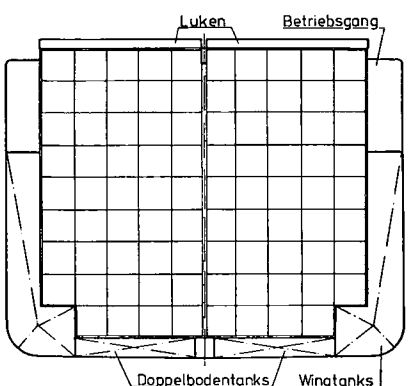
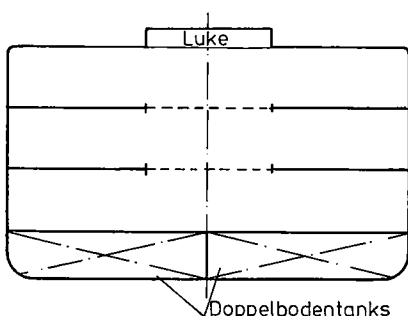
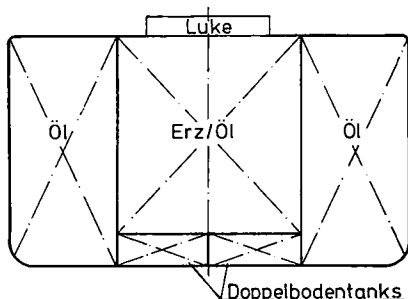
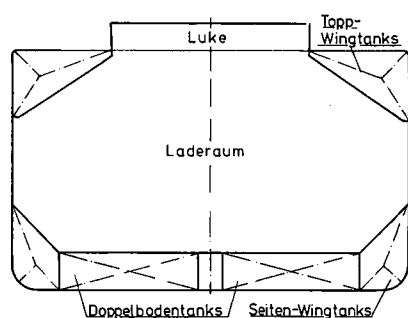
Tanker

Der Tankerquerschnitt zeigt eine volle Ausnutzung für die Ladung. Dabei hat sich die Dreiteilung des Querschnittes



	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	Bulk/Erz	Bulk	Bulk/Erz	Bulk/Ballast	Bulk/Erz	Bulk/Ballast	Bulk/Erz	Bulk	Bulk/Erz	

durch 2 Längsschotte aus Festigkeits- und Stabilitätsgründen als günstig erwiesen. Die Tankgrößen werden neuerdings nach oben begrenzt durch international vereinbarte Empfehlungen mit der Absicht, die Gefahr von Ölverschmutzungen im Kollisionsfall zu verringern.



Die Anordnung einer Cleanballasttankgruppe im Ladetankbereich, die während der Ladungsfahrt leer bleibt, bringt Vorteile für die Längsfestigkeit des Schiffes.

Bulk-Carrier oder Massengutfrachter

Die Querschnittsgestaltung des Bulk-Carriers läßt ihren Ursprung in der Bedienung des Laderaumes mit Greifergeschirr erkennen. Die unzugänglichen Ecken sind als Ballasttank ausgebildet, wobei der Neigungswinkel der Toppwingtanks nach dem Böschungswinkel der Schüttladung ausgelegt wird. Die Doppelbodenkonstruktion wird aus Festigkeitsgründen und wegen des glatten Innenbodens vorgesehen. Eine Lukenbreite von etwa halber Schiffsbreite ist üblich. In der Längsunterteilung wird heute bei großen Bulk-Carriern eine ungerade Anzahl gleichlanger Räume vorgesehen. Wegen des hohen spezifischen Gewichtes wird in der Erzfahrt nur jeder zweite Laderaum beladen, was sich wiederum vorteilhaft für die Festigkeitsauslegung des Schiffes auswirkt. Das Bild oben zeigt die übliche Laderaumteilung. Beim Mehrzweck OBO-Schiff kann in allen Räumen zusätzlich Öl gefahren werden.

Erz-Öl-Schiff

Der Querschnitt des Erz-Öl-Schiffes ist vom Tanker abgeleitet. Die Mitteltanks sind als Erzräume umgestaltet und mit Doppelboden und Luken versehen. Auch in der Längsaufteilung sind Tanker und Erz-Öl-Schiff einander ähnlich.

Stückgutfrachter und Kühlschiff

Die Laderäume sind durch Zwischendecks unterteilt für die Stauung von Stückgut oder Kühlfracht. Im Hinblick auf schnelles Be- und Entladen geht die Entwicklung zu größeren Lukenöffnungen. Die Zwischendeckluken sind als Glatteckluken für das Befahren mit Gabelstaplern ausgelegt.

Containerschiff

Beim Containerschiff wird der Laderaum-Querschnitt durch das Container-raster bestimmt.

Die Gesamt-Lukenöffnung entspricht der Laderaumbreite.

Die doppelte Außenhaut und Querriegel zwischen den Laderäumen sind für die Festigkeitsauslegung erforderlich.

Die Längsunterteilung des Laderaumbereiches wird ebenfalls durch Container-Einheitsmaße bestimmt. So werden die Laderaumlängen für zwei 20-Fuß- oder einen 40-Fuß-Container einschließlich Führungsgerüst ausgelegt.

Für den Entwurf gilt es eine Laderaumunterteilung zu finden, die für alle Bedingungen, die sich nach dem Verwendungszweck des Schiffes und der rationalen Fertigung ergeben, die günstigste Lösung darstellt. Hier muß der Entwurfsingenieur besonderes Geschick entwickeln, da eine kostengünstige Konstruktion nur auf einer günstigen Schiffseinteilung aufgebaut werden kann. Gleiche Sektionen und Bauteile bei günstiger Materialausnutzung werden wesentlich durch die im Entwurf festgelegte Einteilung bestimmt.

Bruttovolumen/Nettovolumen

Das aus dem Laderaumquerschnitt und der Gesamtladeraumlänge ermittelte Bruttovolumen ist noch nicht identisch mit dem für die reine Ladung nutzbaren Nettovolumen. Die Abzüge vom Bruttovolumen sind bedingt durch Materialdicken, Einbauten, Hohlräume (Kofferdämme, Leerzellen), Isolierungen und Wegerungen.

Diese Abzüge werden beim Entwurf zunächst durch Erfahrungswerte aus Umrechnungsfaktoren berücksichtigt. Je nach Schiffstyp schwanken die Faktoren Netto/Brutto zwischen 0,998 beim Tanker und 0,65–0,70 beim Kühlschiff.

Da der erforderliche Nettoraum gemäß dem spezifischen Gewicht der zu transportierenden Ladung bekannt ist, wird der für den Schiffsentwurf bestimmende Bruttoraumbedarf über den Umrechnungsfaktor ermittelt.

Vorrattanks

Im Schiffsrumpf ist außer dem Laderaum auch ein gewisser Raum für die Brennstoff-Vorrattanks vorzusehen. Hier wird die Kapazität nach dem Aktionsradius, der Geschwindigkeit und dem spezifischen Brennstoffverbrauch der Antrieb-anlage bestimmt.

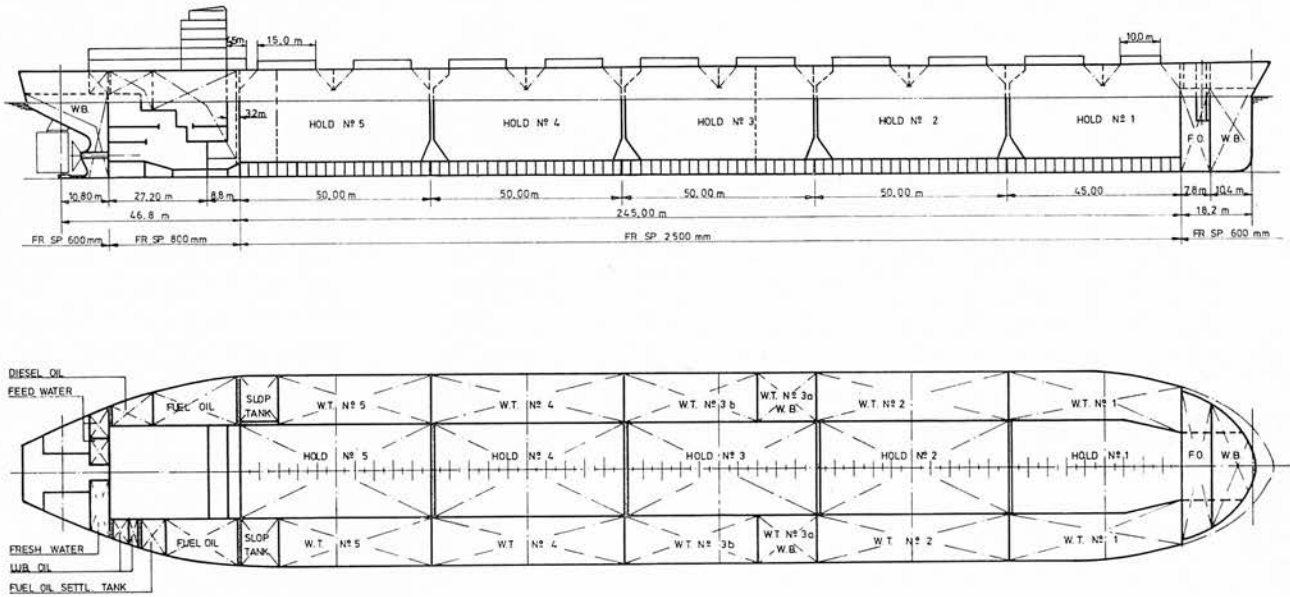
Im Großschiffbau lassen sich die erforderlichen Vorrattanks meist ohne

Schwierigkeiten im Maschinenraumbereich oder Vorschiff bzw. im Doppelboden unterbringen, so daß von dieser Seite keine zusätzlichen Entwurfsbedingungen bezüglich Schiffsraum bestehen. Für die Trimmlage und die Stabilität kann die Lage der Brennstofftanks jedoch von entscheidender Bedeutung sein.

Entwurfs und bildet zusammen mit der zu erstellenden Bauvorschrift die technische Grundlage für das Angebot an den Reeder.

Zieht man nach dieser kurzen Betrachtung eine Zwischenbilanz, so erkennt man, daß bereits nach Behandlung der wesentlichen Gewichts- und Raumfragen eine Vielzahl von Abhängigkeiten und

wäre der Aufwand für Eingabe, Rechnung und Auswertung nicht unerheblich. Beim Entwurf wird neben der logischen Rechenfolge vor allem auch die Entscheidung nach Prioritäten verlangt. Letzteres ist für einen Computer schwierig, daher wird der zukünftige Einsatz der EDV-Anlage für den Entwurf im sinnvollen Zusammenspiel von Compu-



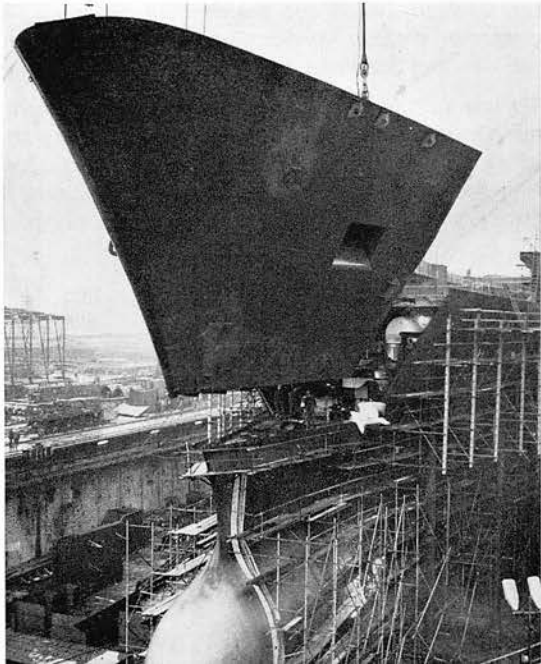
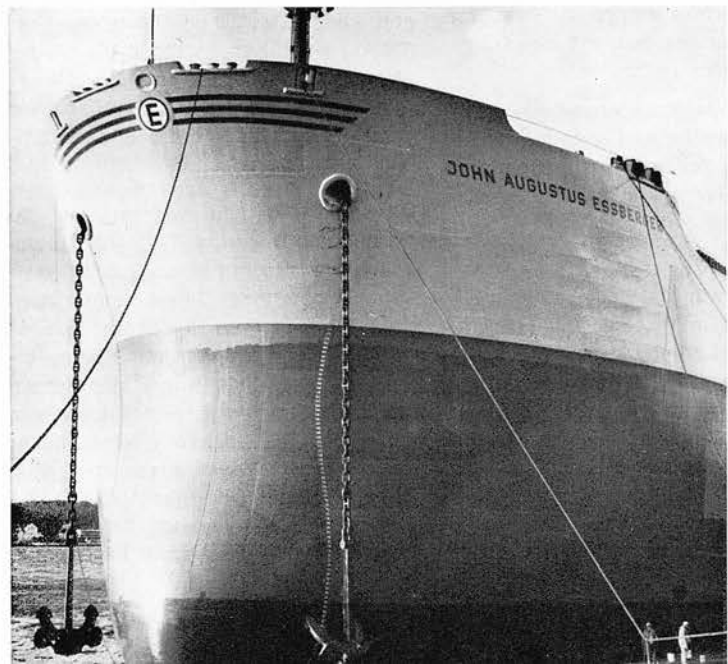
Als Ergebnis der Untersuchungen und Berechnungen für die Raumauflegung des Entwurfes wird eine erste Querschnittsskizze und Längsunterteilung des Schiffes angefertigt. Derartige Skizzen bilden die Grundlage für die Ausarbeitung der ersten Stahlpläne, die sogenannten Klassepläne und für den Entwurf des Generalplanes. Der Generalplan ist das zusammengefaßte Endprodukt des schiffbaulichen

Variationen besteht, die eine Behandlung des Themas „Schiffsentwurf“ nach einer Art Kochrezept unmöglich machen. Damit ist auch gesagt, wie schwierig und aufwendig die Erstellung des gesamten Entwurfes mittels eines Computerprogramms zu erfüllen ist. Zwar läßt der Computer eine entsprechende Anzahl von Variationen und Rechenschleifen zu, so daß ein umfassendes Entwurfsprogramm denkbar ist, jedoch

terteilprogrammen und Ingenieurs-Erfahrungen bestehen. Während bisher die Ermittlung der Hauptabmessungen und wesentliche Fragen der Entwurfsauslegung betrachtet wurden, sollen in einem folgenden Artikel weitere Bereiche der Projektierung wie Antriebsanlage, Schiffsfestigkeit, Deckshauseinrichtung und Ladesysteme behandelt werden.

Fr.-K. Meyer

Gegensätzliche Vorschiffsformen zweier HDW-Schiffe: 15,7 kn - Schiff und 26 kn - Schiff.





Port Elizabeth, Republik Südafrika

schaft ist einigermaßen verwirrend. Das südliche Mozambique ist eine weitgehend ursprünglich gebliebene tropische Szenerie mit lianenverstrüpften Riesenazaleen, Eisenholz-, Cashew- und Kapokbäumen, Elefanten-Wildwechsellern und Kralldörfern. Wer beispielsweise auf der 630 km langen Bahnstrecke Johannesburg – Lourenço Marques reist, erlebt sein Abteiffenster als „Cinemascope-Leinwand“. Südmozambique ist Ostafrika wie im Bilderbuch.

Von L. M. ist es nur ein Katzensprung nach Villa Louisa am Rio Incomati. Dort liegen Motorboote zur Flußpferd-Safari bereit. Man wähnt sich an den oberen Kongo versetzt. Freilich ist hier die üppig wuchernde Wildnis vielfach durchbrochen von Zuckerrohrplantagen, Edelholz- und Erdnußpflanzungen.

Lourenço Marques liegt an der 80 km breiten Delagoabucht (Baia da Lagoa), die Anfang des 16. Jahrhunderts entdeckt und 1544 von dem portugiesischen Kaufmann Lourenço Marques näher erforscht wurde. Die heutigen Eisenbahnverbindungen nach Transvaal, Rhodesien und ins Swasiland verleihen dem Hafen L. M. eine besondere Bedeutung. An einer neuen Erzpier können Bulk Carrier bis zu 70 000 t dw Tragfähigkeit Swasi-Eisenerze laden. Auf der fast drei Kilometer langen Stückgutpier arbeiten rund 60 Kaikräne, die sämtlich „made in Germany“ sind. Seine technische Ausrüstung macht L. M. zum führenden Hafen des Landes Mozambique. Der Jahresumschlag hat längst zehn Millionen Tonnen überschritten.

Eines Abends leuchtet ein hell angestrahelter gelber Schornstein mit den schwarz-weiß-rot-weiß-schwarzen Ringen der Deutschen Ostafrika-Linie (DOAL) weit über die Stadt, bis hin zur „Avenida 18 de Maio“ und dem „Praça 7 de Março“ mit seinen touristischen Müßiggängern und Feierabend-Spaziergängern.

Mit dem Abendhochwasser ist die 13 550 t dw tragende TALANA hereingekommen, die von einem 9600 PS starken Sechszylinder-Diesel angetrieben wird. Der hellgraue Rumpf läßt auch in der Nacht die Bauart des Schiffes erkennen: TALANA und ihre vier Schwesterschiffe haben je fünf Laderäume, von denen vier vor und einer hinter dem Maschinenraum angeordnet sind. Zwei eingebaute, bei der Ausreise von Europa nach Afrika auch für Stückgut nutzbare Süßöl-Ladetanks in Raum 5

Kurs Ostafrika

Mit MS „TALANA“ auf Großer Fahrt

von Hans Georg Prager

Das Quintett der fünf Rundreisefrachter TABORA, TALANA, TAVETA, SWELLEN-DAM und STELLENBOSCH entstand in den Jahren 1965–67 auf den Helgen der Deutschen Werft in Finkenwerder. Diese an die Deutschen Afrika-Linien abgelieferten 18,5 Knoten-Schiffe wurden für ihr Fahrtgebiet „maßgeschneidert“. Sie gelten als glücklicher Wurf und sind noch immer die modernsten, leistungsfähigsten Frachter des Fahrtgebietes der Deutschen Ost-Afrika-Linie, unter deren Kontorflagge und Schornsteinfarben sie laufen. Sie wurden so konzipiert, daß sie auf jeder Reise den gesamten Schwarzen Erdteil umrunden und nach dem planmäßigen Anlaufen von 12–16 Bestimmungshäfen zwischen Walvis Bay und Aden durch den Suezkanal heimkehren konnten. Seit dem Junikrieg 1967 und dem dadurch verursachten Ausfall des Kanals sind die Rundreisefrachter vorerst zu Pendlern geworden, die den Nordkontinent (die Nordseehäfen) via Kaproute mit den Häfen von Ost- und Südafrika, im Bedarfsfalle auch Südwestafrika, verbinden.

Für uns Wertleute sind die Schiffe im allgemeinen mit der Ablieferung aus unserem Gesichtskreis verschwunden. Von dem, was ihr eigentliches Leben ausmacht, hören wir wenig. So wird der Bericht von H. G. Prager, der im vergangenen Jahr eine Reise auf einem unserer Schiffe mitgemacht hat, für uns alle von Interesse sein. Prager schiffte sich in Lourenço Marques ein.

Lourenço Marques, die Hauptstadt von Mozambique oder Portugiesisch-Ostafrika, ist ein Phänomen. Diese Metropole hat sich binnen 15 Jahren zu einem „Paris von Ostafrika“ entwickelt. Wer den im Kolonialstil erbauten Bahnhof verläßt, traut zunächst seinen Augen nicht: er betritt eine europäisch anmutende City mit Hochhäusern und mondänen Einkaufsstraßen. Das gegenwär-

tige „L. M.“, wie die Stadt bei allen Afrikanern und in der gesamten Schifffahrt kurz und bündig genannt wird, ist Einkaufszentrum für weite Teile von Mozambique, zugleich aber auch Badeort und Vergnügungsstadt für zahlreiche Feriengäste und Wochenendbesucher aus dem südafrikanischen Transvaal geworden.

Der Kontrast zur umgebenden Land-

sowie acht Ladekühlkammern für Kühl- und Tiefkühlladung, zwanzig Ladebäume aller Kaliber – vom Zweitonner bis zum Schwergutbaum mit 150 t Tragkraft sowie komfortable Fahrgasteinrichtungen für zwölf Passagiere bilden die etatmäßige Ausstattung aller fünf Schiffe dieses Typs; doch wird auch bei den Deutschen Afrika-Linien Mitte 1972 der Fahrgastdienst eingestellt, trotz guter Ausbuchung der beliebten Schiffe. Die Kostensituation ist so absurd geworden, daß sich eine Fahrgastmitnahme beim besten Willen nicht mehr rentiert.

Das Betreten des Hafens von Lourenço Marques ist problematisch, weil die Behörden angesichts der UNO-Sanktionen gegen Rhodesien keine Späher in den Kaischuppen wünschen. Meine Einschiffungskarte macht allerdings das Passieren des Hafenhaupttores reibungslos möglich. Kapitän Heinz Elson begrüßt mich herzlich an Bord. Die gediegene Inneneinrichtung des Schiffes und der Komfort meiner Kabine heimeln nach monatelanger Überseereise, mit durchaus variablem Wohnstandard, besonders an. Die edelholzgetäfelte Bar wurde von dem phantasiebegabten Ersten Steward Pfuhlendorf höchst originell ausgestaltet. Sie genießt als „Phuhlis Inn“ zwischen Walvis Bay und Mombasa einen guten Ruf.

Das Motorschiff TALANA, Unterscheidungssignal DAFP, hat 41 Mann Besatzung, darunter zwei philippinische Offiziere. Die übrige Crew besteht erstaunlicherweise ausschließlich aus Deutschen – eine in der deutschen Handelschiffahrt selten gewordene Konstellation.

Wir liegen insgesamt drei Tage in Lourenço Marques, das vor dem Zweiten Weltkrieg übrigens Endhafen der beiden 16 000 BRT großen via Kap verkehrenden Fahrgastschiffe WINDHUK und PRETORIA war.

Die TALANA hat aus Hamburg Walzstahl, Papier, Oxydfarben, Chemikalien und diverse Verbrauchsgüter mitgebracht. In L. M. nimmt sie 203 t Kupferoxyd in Säcken, 4300 Sack Asbest, 78 t Vanadium, 32 t Nickel, Wolframmerz, mehrere Partien Vermiculit (ein im Leichtbau verwendetes, isolierendes Tonmaterial), 10 t Orangenkonzentrat, ferner Kaliglimmer, Parkettholz und Tee an Bord.

Dann heißt es: Luken dicht! Das Schiff macht seeklar zur Küstenreise nach Beira in Mozambique.

Schließlich legt die TALANA vom Cais Gorjao ab, schert geschickt zwischen einem schwedischen Frachter und einem

portugiesischen Fahrgastschiff ins freiere Wasser, dreht mit Schlepperassistenz „auf dem Teller“ und wendet den Vorsteven seewärts. Das Schiff muß noch die Sandbarre in der Delagoa-Bucht, die Düneninseln Xefina und Baixa Ribeiro passieren, bevor es draußen auf dem Indischen Ozean den Lotsendampfer trifft. Unweit von dessen Position, auf einer vorgeschobenen Reede, warten mehrere Ankerlieger auf Einlauf-erlaubnis, auf einen freien Platz am Kai. Während der Revierfahrt wurde der landschaftlich schönste Teil von Lourenço Marques präsentiert. Das Grün von Palmen und Flamboyantbäumen, die Eleganz von Villen und Hotels geben dem seeseitigen Teil der Stadt den Charakter eines Kurortes. Ein weitläufiger Badestrand, durch Haifischzäune gesichert, vervollkommen diesen Eindruck.

Bei der Insel Inhaca am Ausgang der Delagoa-Bucht, vor der das rostende Wrack eines zerschellten Überseefrachters liegt, ändert die TALANA ihren Kurs um mehr als 90 Grad, in nordöstliche Richtung. Zwei Stunden später erreicht das Schiff die Mündung des Limpopo. Die See ist leicht bewegt, von Südosten läuft eine mittelhohe Dünung heran. Um nicht an Fahrt zu verlieren, hält Kapitän Elson das Schiff zeitweilig dicht unter der Küste, immer auf dem Schelfrand. Auf diese Weise meidet der Frachter die Gegenströmung im Mozambique-Kanal, der Madagaskar vom Festlande trennt. Später, während der Heimreise, wird MS TALANA auf derselben Route anders steuern. Das Schiff wird sich weit ab vom Lande halten

und sich dabei vom Strom schieben lassen. Die moderne Technik ändert nichts daran, daß meteorologisch und hydrographisch durchdachte Navigation einen spürbaren betriebswirtschaftlichen Effekt erzielen.

Am nächsten Nachmittag stehen wir vor Beira, der zweitgrößten Geschäfts- und Industriestadt von Mozambique. Der Hafen ist Endpunkt von Bahnlinien und Straßen aus dem Landesinnern, aus Rhodesien und Malawi. Beira hat als zeitweiliger Haupteinfuhrhafen für Rhodesien besondere Aufmerksamkeit erregt. Der UNO-Bojkott Rhodesiens hat zu einer Blockade dieses Hafens geführt, die von Kriegsschiffen der Royal Navy ausgeübt wird. Bis zur Stunde ergibt sich das Kuriosum, daß britische Fregatten vor dem Hafen ihres NATO-Partners Beira kreuzen und jedes aufkommende Schiff anmorsen. Mehr kommt bei dieser gewiß nur halbherzig durchgeführten „Blockade“ kaum heraus, denn auch die Briten wissen sehr wohl, daß Südafrika längst seine Häfen für den Rhodesienverkehr geöffnet hat. Die hier kreuzenden Fregatten sind eine Art Konzession gegenüber Schwarzafrika. Die britischen Marineoffiziere haben sich längst daran gewöhnt, daß sie auf die Morselampen-Anfrage „What ship? What cargo?“ nur frozzelnde Antworten bekommen – und doch nichts an der Sachlage eines regen Schiffsverkehrs nach Beira ändern können, wahrscheinlich auch gar nicht wollen. Wir „mixin“ artig hinüber: „Haben an Bord Schwergutpulver, Volkswagen in Tuben und Moskitofelle.“

Auf dem Indischen Ozean





Nur in einem Punkt hatte die Beira-Blockade Erfolg: der Tankerverkehr kam weitgehend zum Erliegen. Die Pipeline Beira-Rhodesien ist nicht in Betrieb gekommen. Aber auch die Ölversorgung Rhodesiens wurde längst durch die Republik Südafrika sichergestellt.

Unsere Ankunftszeit in Beira bestimmt das Tidehochwasser. Nur auf der Flutwelle reitend kann TALANA ungefährdet die Sandbarre vor dem Hafen passieren. Beira ist nicht leicht anzusteuern. Die Schiffe müssen einen unbequemen Zickzackkurs laufen, denn die Seekarte zeigt im seichten Wasser weite Sandflächen an, über die man hinwegwaten könnte. Dennoch wird dieser Hafen an der fast 2800 Kilometer langen Küste von Mozambique allgemein sehr geschätzt.

Auch Beira, dessen Kaiplätze sämtlich belegt sind, hat eine explosionsartige Entwicklung hinter sich. Ganz neue Stadtteile sind hinzugekommen, das Baufieber herrscht weiter. Sogar ein Stahlwerk wird hier entstehen.

Damit die Liegeplätze möglichst bald wieder frei werden, wird trotz der Feiertage „rund um die Uhr“ durchgearbeitet. Sieben Kräne und sieben Stauereigangs machen sich über die TALANA her. Auch nachts palavern und schnatzen die schwarzen Männer der Lukengangs in unveränderter Lautstärke; die Lukenvizen verständigen sich durch

rhythmisches Klopfen mit dem Signalstock gegen das Lukensüll mit ihrem zuständigen Kranführer. Ein an Bord befindlicher Hamburger Senator, mit allerlei Mutterwitz begabt, hat deshalb die Lukenvizen mit dem Scherznamen „Herr Klopstock“ belegt. Tatsächlich ist das unausgesetzte Klopfen der Vizen für



europäische Ohren ein bißchen strapaziös. Bisweilen begleitet auch melodischer Gesang die Arbeit der schwarzen Stauer, alles vermischt mit dem Lärm der Kräne und dem Poltern der Hieven.

Das lehmgraue Wasser des Rio Pungwe wird von mehreren Sonnenbrennern an der Bordwand taghell erleuchtet. Das

ist für die einheimischen Hafentarbeiter eine willkommene Gelegenheit zum Lichtangeln. Die Beute ist beträchtlich. Ab und an taucht der Kopf eines gewaltigen Barracuda unter den elektrischen Lampen auf.

Über der mondschimmernden, stromklingelnden Wasserfläche tanzt allerlei Ungeziefer. In der Laube auf dem Bootsdeck hat sich eine Gottesanbeterin festgesetzt. Sie und andere Fangheuschrecken veranstalten an Bord ein vielstimmiges Zirpkonzert, das bisweilen sogar das Geratter der „Klopstöcke“ über-tönt. Die unbewohnten Mangroveninseln Utanha und Chisangua liegen dunkel und menschenfeindlich in dem reißenden Pungwe.

Den Hauptanteil der in Beira übernommenen Güter bilden 325 t Kupferprodukte, deren Rohstoff in den reichhaltigen Kupferminen von Phalaborwa (Palabora) gewonnen wurde. Diese Bergbaustadt liegt im nordöstlichen Grenzgebiet von Transvaal, unmittelbar am Krüger-Nationalpark. Zu diesen Kupferprodukten unter den Ladungsgütern der TALANA zählen Elektrolyt-Kupfer in Form von gebündelten Kathodenplatten, Spezialbarren für die Drahtindustrie und Kupferschlacke in Trommeln. Ferner werden große Partien Parkethölzer und Bohlen aus tropischen Edelhölzern, Tabak aus Malawi, Tee aus Quelima/Mozambique sowie Schrott in Fässern geladen.

In Beira löscht die TALANA 1400 Tonnen und nimmt insgesamt 1995 Tonnen Ladung an Bord. In der Nacht zum Ostersonntag wird ins Schiffstagebuch eingetragen: „24.00 Uhr Ende der Ausreise. Beginn der Heimreise Nr. 19 B.“

Eine solche Eintragung freut nun mal jeden Seemann.

Aber zuvor erleben wir Tage, bei denen man sich an ein Wort von T. E. Lawrence erinnert: „Die Sonne fährt auf uns nieder wie ein Schwert aus der Scheide.“ Es sind die heißesten Ostertage meines Lebens. Aber das Klima hält mich nicht davon ab, an einer Fotosafari ins 3200 Quadratkilometer große Gorongosa-Tierreservat nahe der rhodesischen Grenze teilzunehmen. Die Gorongosa ist schon von der Landschaft her faszinierender als der Ohm-Krüger-Nationalpark von Südafrika. Sie steht der Serengeti von Tansania kaum nach. Die ganze Tierwelt Ostafrikas, nicht zuletzt Löwen und Elefanten, bleibt dort erhalten. Im Safari-Camp ist es der Mensch und nicht das Tier, der vorsorglich eingepfercht wird. Wer dort übernachtet, hört die Stimmen der Wildnis in unvergeßlicher Vielzahl.

Der portugiesische Seefahrer Vasco da Gama, Entdecker des Seeweges nach Indien, passierte auf seiner ersten Reise 1498 die arabische Handelsstadt Sofala in der Nähe von Beira. Er ging aber, trotz der Empfehlungen seines Landmannes Peter de Covilhan — der schon vor ihm, als Gesandter Portugals, Sofala über Kairo und Athen erreicht hatte, in Mozambique nicht an Land. Erst auf seiner zweiten Indienreise (1502–1503) tauschte Vasco da Gama mit dem König von Sofala Geschenke aus und schloß mit ihm einen Freundschaftsvertrag. Sofala war der äußerste Punkt, den die arabischen Segelschiffe mit Hilfe des Nordost-Monsuns zu erreichen vermochten. Im 16. Jh. war Sofala als Ausfuhrhafen für hochwertiges, bearbeitetes Eisen bekannt, außerdem für das im Lande des Monotopa gewonnene Gold. Jener Monotopa war „Herr der Minen“, Häuptling des Schonavolkes Bakaranga, dessen Machtbereich sich einst vom Limpopo bis zum Sambesi erstreckte.

Nach Vasco da Gamas Landung in Sofala besetzten die Portugiesen im Laufe der Zeit alle arabischen Niederlassungen an der Küste von Mozambique und drangen auch ins Sambesital vor. Mozambique wurde Kolonie, die 1951 den Status einer mit dem Mutterland gleichgestellten überseeischen Provinz erhielt.

Diesmal ist Beira der afrikanische Endhafen für MS TALANA. Auf der nächsten Ausreise wird es wieder Mombasa in Kenya sein, von dem Allan Villiers mal gesagt hat, daß einen dieser Hafen „förmlich überfällt, wenn man von Norden kommt. Dieser gute Hafen versteht es wirklich, sich effektiv voll zu verstecken.“ Tatsächlich bleibt Kenyas wichtigster Hafen unsichtbar, bis das einlaufende Schiff das Riff passiert hat. Die Stadt liegt in einer tief eingeschnittenen Bucht auf einer Koralleninsel, deren nördlicher und südlicher Sund prächtige Naturhäfen bilden. Das alte Gemäuer des ehemaligen portugiesischen Forts Jesus beherrscht die Szenerie dieser orientalistisch anmutenden Stadt. Der Nordsund, Mombasa Harbour, ist der Alte Hafen, hier liegen auch heute noch unzählige arabische Dhauen vor Anker, die teilweise — in den Monaten Januar-April — mit dem Monsum vom Persischen Golf oder von Südarabien hergesegelt sind, wie ihre Vorfahren es vermutlich schon vor Christi Geburt getan haben. Im 8. Jh. nach Chr. zeichnete ein arabischer Kaufmann eine für damalige Verhältnisse beachtlich exakte Karte des Indischen Ozeans. Die arabische Dhauschiffahrt nach Mombasa, Sansibar, Dar-es-Salaam,

ins Rufidji-Delta und bis nach Sofala hat eine Tradition, die das Fahrtgebiet der Deutschen Ostafrika-Linie zu einem der ältesten Linienfahrtgebiete der Menschheit macht.

Die moderne Großschiffahrt sucht heute Mombasas neuen Kilindini Harbour auf. Bei der Ansteuerung fährt das Schiff dicht an farbenfroh bemalten Häusern, Bungalows und Palmenhainen vorbei. Es scheint sich einem tropischen Badeort zu nähern. Erst kurz vor den Kais werden die Kräne und Schuppen des Hafens sichtbar. Mit dem Bau der Uganda-Bahn (1895–1901), die Mombasa ein weites Hinterland erschloß, wurde die Stadt der bedeutendste Handelsplatz von Afrika. Mombasa ist heute der Hafen für Uganda, Ruanda, Kenya und das nördliche Tansania zugleich. Seine Hauptausfuhrsgüter sind Kaffee, Zement, Pottasche, rohe Halbedelsteine und Sisal aus Kenya; Kaffee, Baumwolle, Kupfer, Tee, Ölsaaten und Häute aus Uganda sowie Kaffee, Zinn, Baumwolle, Ölfrüchte und Tabak aus Ruanda. Die selbständigen Kleinstaaten Ruanda und Burundi liegen tief im Binnenlande, zwischen Tansania und der Republik Kongo.

Neben Kenya gehört auch Tansania, einst Kernland von Deutsch-Ostafrika, zum Fahrtgebiet der Deutschen Ostafrika-Linie. Ihre Schornsteinfarben erfreuen sich in diesem maoistisch orientierten Staat nach wie vor großer Beliebtheit, sie sind ein Stück Landesgeschichte. Seit 1890 gehören sie geradezu zum Bild der Häfen. Die Hauptstadt von Tansania ist Dar-es-Salaam, das früher auch Hauptstadt von Deutsch-Ostafrika war. Immer noch erinnert mancherlei in der Innenstadt, mit ihren Regierungs- und Wohnvierteln, an die Deutschenzeit. Die 278 000 Einwohner zählende Stadt liegt an einer großen Naturhafenbucht. Die Kais dienen hauptsächlich dem Kupfer- und Sisalumschlag. Die Republik Kongo unterhält dort eine eigene Kai-Exklave. Eine Bahnlinie führt über Tabora ins Hinterland nach Kigoma am Tanganjika-See, dessen Westufer zur Kongo-Republik gehört.

So wie Mombasa einst durch den Bau der Uganda-Bahn ein Hafenplatz erster Ordnung wurde, so soll nunmehr auch die Leistungsfähigkeit von Dar-es-Salaam durch den Bau einer neuen Bahn ins Landesinnere, Richtung Sambia (das Grenznachbar ist) weiter gesteigert werden, insbesondere wegen der großen Kupfervorkommen von Sambia. Das Land Sambia, bislang angewiesen auf die durch Rhodesien und Mozambique zum Indischen Ozean führenden Eisen-



Löwe in freier Wildbahn.
(Gorongosa, Mozambique)

bahnlinien, gewinnt dadurch einen weiteren Zugang zur Küste. Der Bau dieser von der Volksrepublik China finanzierten und tatkräftig geförderten Bahn ist geheimnisumwittert. Er ist Chinas größtes Entwicklungsprojekt, das zu allerlei politischen Mutmaßungen über das rotchinesische Engagement in Ostafrika Anlaß gibt.

Die TALANA ist nicht nur in Dar-es-Salaam, sondern auch im Reedeafen von Sansibar des öfteren Gast, um dort Kokosnüsse, Kopraschnitzel, Baumwollballen und Gewürznelken zu laden.

Die „United Republic of Tanzania“ entstand 1964 durch Vereinigung des Agrarlandes Tanganyika mit der kommunistischen Volksrepublik Sansibar. Das landwirtschaftlich orientierte Tansania und die Somalische Demokratische Republik gehören zur Gruppe der „sozialrevolutionären“ Staaten. Wie in Europa, stehen also auch in Afrika östliche und westliche Wirtschaftssysteme einander gegenüber. Die Deutsche Ostafrika-Linie verbindet diese „Blöcke“. Für ihre Schiffe gibt es keinen „Eisernen Vorhang“ zwischen dem Norden und dem Süden der ostafrikanischen Küste — mit einer Einschränkung freilich: von tansanischen Häfen aus laufen die heimreisenden DOAL-Schiffe direkt nach Europa und nicht nach Südafrika zurück.

Auf unserer Reise ist das anders. Wir haben ja in Beira umgedreht und steuern nach dem Verlassen des Rio Pungwe einen südlichen Kurs. In der zweiten Nacht stampft die TALANA in mittelhoher Dünung. Der Indische Ozean wabert

im Silberglanz eines Vollmondes, der das „Kreuz des Südens“ überstrahlt. Nur selten sehen wir den Widerschein eines Leuchtfuers. Unser Abstand vom Lande ist diesmal ziemlich groß.

Am Morgen des zweiten Reisetages brechen die Hochhäuser von Durban aus dem Dunst hervor. Durban, das einstige Port Natal, ist zur Zeit mit einem Jahresumschlag von 22 Millionen Tonnen Afrikas bedeutendster Hafen. Längst hat er Alexandria überrundet. Durban ist nicht nur der Haupthafen für das industrialisierte Transvaal und dessen Zentrum, den „Witwatersrand“ rund um Johannesburg – sondern auch für die Agrarprovinz Natal mit ihren riesigen Zuckerrohr- und Maisfeldern.

Morgens gegen sieben Uhr ankern wir auf der Reede. Mit uns warten 28 weitere Schiffe auf einen Kaiplatz. Durban Hafen ist mit seinen neun Kilometer langen Kaianlagen in den letzten Jahren für den ständig wachsenden Schiffsverkehr zu eng geworden, er soll in Bälde beträchtlich erweitert werden und dabei sogar einen Container Terminal bekommen.

Wir verbringen den ganzen Tag auf der Reede, neugierig beäugt von den Fahrgästen der Rundfahrtboote, die in der Dünung des Ozeans tänzeln. Einige Walfangdampfer mit jeweils mehreren erlegten Walen im Schlepp kommen an

unserem Liegeplatz vorbei. Die Wale werden in einer Landstation abgespeckt und verarbeitet.

Neben der Hafeneinfahrt schimmert ein weißer Signalturm über dem üppig wuchernden Tropengrün des Kaps Natal. In dieser Gegend segelte Vasco da Gama auf seiner ersten Indienreise dicht unter das schützende Land, nachdem er schwere Stürme abreiten mußte. Der Landfall Vasco da Gamas geschah am 25. Dezember 1497. Deshalb nannte der Entdecker diesen Küstenstreifen Terra natalis, nach dem portugiesischen Wort „natal“ für Weihnachten.

Kurz nach Mitternacht beginnt man auf der Back der TALANA mit dem Ankerhieven. Um ein Uhr kommt der Lotse an Bord. Mit Schlepperhilfe werden wir bald durch die nur 250 Meter breite Hafeneinfahrt zwischen den Halbinseln Bluff und Point hindurchbugsiert, dann machen wir zunächst an einer Spezial-Verladebrücke von Island Viev fest. Morgens erscheint ein Trupp schwarzer Hafenarbeiter, der mit Beiholern und viel Palaver das Fallrohr der Verladebrücke in Luke 4 einfährt. Dann werden als weißstaubende Schiffsladung 700 t Hominy Chops (Maiskleie) für die Herstellung von Futtermitteln übernommen. Binnen kurzem sind alle Mann von dem Negertrupp schneeweiß. Mit ihren Schutzbrillen sehen die dick verstaub-

ten Männer so abenteuerlich aus wie Gestalten aus einem Horrorfilm. Und wir erfahren, daß das Schiff anderntags weitere 300 t Maiskleie in Säcken laden wird.

In Durban wird vier Tage lang in Früh- und Spätschichten gearbeitet, bis rund 3000 t Ladung im Schiff sind. Dazu gehören mehrere hundert Tonnen Kupferplatten, Elektro-Mangan in Fässern, Nickelbriketts, Wattle-Extrakt, Schafsfelle, Wolle, Cadmium-Rückstände, Därme in Fässern, Kaliglimmer, eine große Menge Granit in Blöcken sowie rund 6000 Sack Erdnüsse.

Gleich nach Ladeschluß wird wieder seelklar gemacht. Wir bleiben 45 Stunden auf See, weil die Häfen East London und Port Elizabeth bereits auf der Ausreise bedient worden sind. In der ersten Nacht beginnt es stärker aus Südwest zu wehen, und bald haben wir Windstärke 6. Auf der Höhe von Port Hamburg – es liegt zwischen East London und Port Elizabeth, stampft die TALANA heftig in der groben See. Wir bolzen mit Westsüdwest-Kurs vierkant gegenan. Unser Frachter erweist sich dabei als glänzendes Seeschiff.

Anderntags benimmt sich die TALANA wieder manierlich. Sie rollt nur noch mit weichen Bewegungen in mäßigem Seegang. Nachts haben wir die ihrer Austern wegen weltberühmte Mossel Bax passiert, in der zur Zeit ein neuer Hafen gebaut wird. Diese „Muschelbucht“ spielte für den portugiesischen Seefahrer Bartolomeu Diaz, der im Auftrage seines Königs die Südspitze von Afrika umrunden sollte, eine erlösende Rolle. Beim Versuch, das Kap zu bezwingen, waren seine Schiffe weit nach Westen in den Atlantik vertrieben worden. Unverzagt ging Diaz jedoch wieder auf Ostkurs, drehte schließlich nach Norden ab und erreichte die Mossel Bay. Damit war die Südspitze Afrikas tatsächlich umrundet.

Gegen 8.30 Uhr morgens peilen wir den Leuchtturm von Kap Agulhas in 6,7 Seemeilen Abstand und passieren damit die eigentliche Südspitze Afrikas. Bis heute hat sich überall auf der Welt der Irrtum erhalten, daß das Kap der Guten Hoffnung die Südspitze des Schwarzen Kontinents sei. Diese falsche Vorstellung ist auf einen Navigationsfehler von Bartolomeu Diaz zurückzuführen, der das Kap für den Südpol hielt. Er landete neben dem „Cape“ in einer kleinen Bucht und gab dem heutigen „Kap der Guten Hoffnung“ den Namen „Cabo tor-



Das Kap der Guten Hoffnung

mentoso“, das stürmische Kap. Als die Hoffnung auf Entdeckung des Seeweges nach Indien wuchs, taufte der König von Portugal das Kap der Stürme in „Cabo da boa esparanza“ um, Kap der Guten Hoffnung. Der Süzipfel von Afrika ist und bleibt aber dennoch das weniger bekannte Kap Agulhas, das 150 Kilometer östlich liegt.

Wir haben heute das Glück, beide Kaps bei völlig dunstfreiem Himmel wie auf dem Präsentierteller dargeboten zu bekommen. Derart günstiges Wetter ist in dieser Zone des Zusammentreffens von Indischem und Atlantischem Ozean ausgesprochen selten.

Bald erscheinen an Steuerbord die berühmten weiteren Landmarken der Kaphalbinsel: die rotgrauen Felsen von Stony Point, Olifant Bosch und vom Slangkop Point. Beim Signal Hill umrunden wir schließlich – dicht unterm Ufer – eine häuserbesäte Landnase. Wir bekommen daraufhin freien Blick auf die Tafelbucht. Golden schimmert der ausnahmsweise völlig wolkenfreie Tafelberg (1080 m) über dem Häusermeer von Kapstadt, das sich an seinem Ostrand und zwischen den Hängen höher und höher staffelt.

Um 15.45 Uhr fällt unser Backbordanker auf der Reede von Kapstadt, das neben Hongkong und Rio zu den landschaftlich schönsten Häfen der Welt gehört. Alte Chroniken sagen aus, daß schon die ersten holländischen Siedler unter Jan van Riebeeck das grandiose Panorama dieser Bucht „tief ergriffen“ betrachtet haben, als 1632 ihr Schiff DRO-MEDAR hier ankerte.

Kapstadt ist Sitz des Parlaments der Republik Südafrika. Die Regierung amtiert allerdings in Pretoria. Kapstadt mit seinen rund 800 000 Einwohnern hat eine ausgesprochen kosmopolitische Atmosphäre. Hier leben Holländer, Briten, Portugiesen, Deutsche, Afrikaner verschiedener Hautfarbe, Inder, Malaien und Chinesen. Hinzu kommen Sailors aus allen fünf Kontinenten.

Cape Town ist Höhepunkt der Reise Nr. 19 B des Motorschiffs TALANA. Am nächsten Morgen um sechs Uhr wird das Schiff zum Liegeplatz „L“ des Duncan Docks verholt. In diesem geräumigen neuen Hafen laden wir mit sieben Gangs und sieben Kränen aus Güterzügen Obst, Südfrüchte und Gemüse aus der südlichen Kap-Provinz und der Kleinen Karroo. Diese liegt an der weltberühmten Garden Route zwischen Kapstadt und Port Elizabeth.

Für Hamburg sind tiefgekühltes Gemüse, 40 t Lupinen in Säcken, 51 t Trockenobst und 576 t Obstkonserven bestimmt. Tiefgekühlte Avocados und Äp-

fel sowie eine Riesenmenge Zwiebeln in roten Netzsäcken vervollständigen die Ladung.

Am dritten Hafentag werden die Luken geschlossen und seefest gemacht. Im Schiff befinden sich rund 1300 t „Frucht“. Insgesamt hat die TALANA jetzt 7 300 t Ladung aus Mozambique und Südafrika an Bord.

Um 15.00 Uhr werden die Kommando-Elemente überprüft. Um 15.24 Uhr beginnt laut Logbuch die Reise. Der Lotse ist an Bord, die Leinen werden aufgekürzt. Wenig später kommt das Kommando „Alle Leinen los und ein!“

Einer von den großen Dampfschleppern der „South African Railways“, der auch alle Seehäfen und überdies die Fluggesellschaft „South African Airways“ unterstützen, assistiert beim Wenden im Hafenbecken. Dann schäumt TALANA allein durch die Ausfahrt seewärts und begrüßt mit dem Kompagniesignal ihr draußen auf der Reede wartendes Schwesterschiff TAVETA, das sich auf der Ausreise nach Ostafrika befindet. Die TAVETA wird gleich den freigewordenen Liegeplatz der TALANA einnehmen. Ich habe beim Auslaufen des Schiffes auf dem Molenkopf gestanden und dem schönen Schiff noch lange nachgewinkt. Jetzt, beim Auslaufen der TALANA, zeigt sich die Großstadt am Südende von Afrika in der Schönheit eines sonnigen

Herbstnachmittags. Wir haben Ende April, auf der Südhalkugel ist das die Zeit der Traubenlese. Der Tafelberg trägt nun wieder, wie zumeist, sein berühmtes „Table cloth“, sein Wolken-tischtuch. Für die an Deck Stehenden auf der TALANA wird diese schneeweiße Wolkenkappe kleiner und kleiner.

Die Maschine läuft auf vollen Touren ... vor dem hellgrauen Motorschiff liegen 6800 Meilen Seetörn bis zum Heimat-hafen Hamburg, der auch die Geburts-stätte dieses Schiffes war.

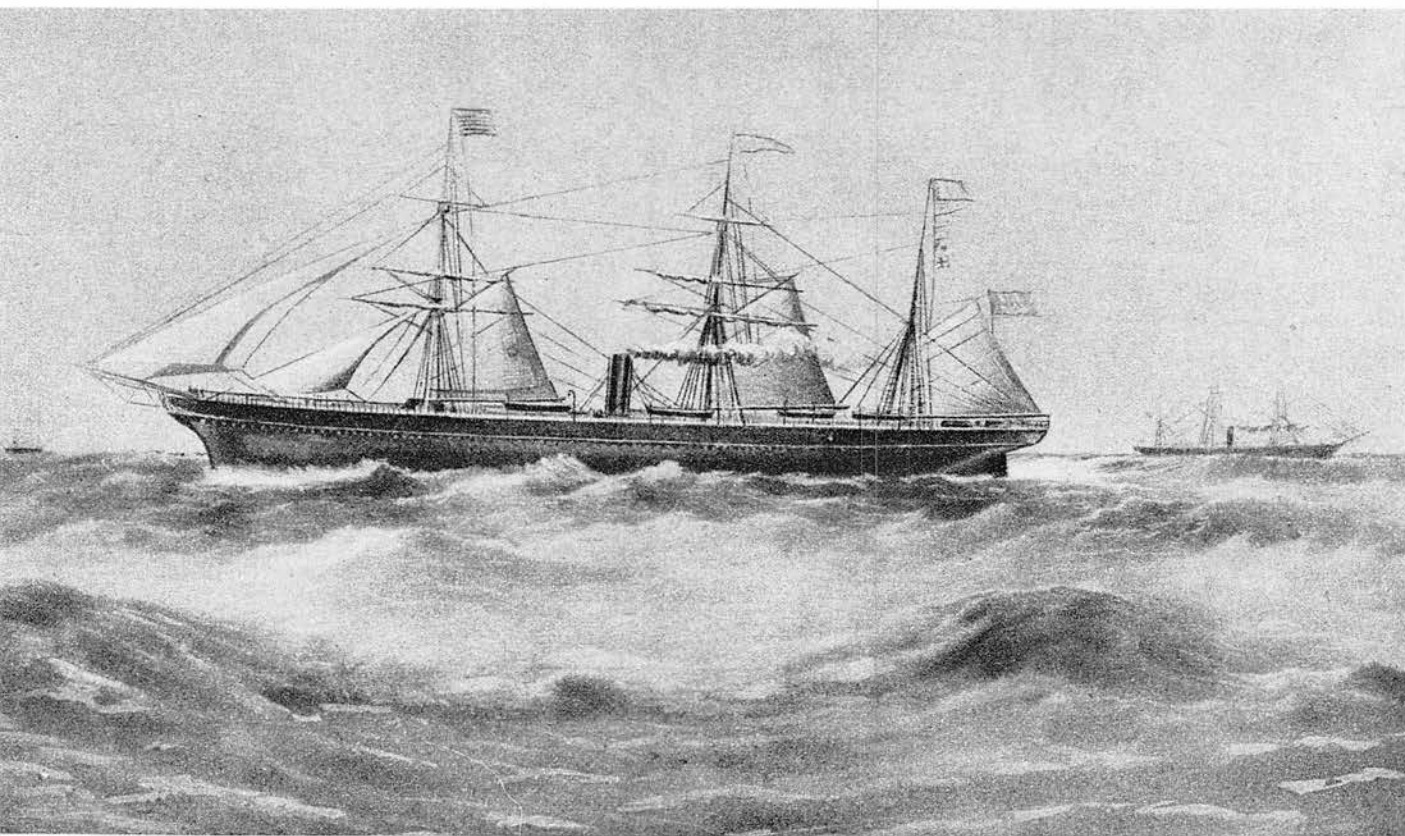


Unterhalb der „Zwölf Apostel“ bei Kapstadt.









Erster Lloydampfer „Bremen“, 1857/58 in Greenock gebaut

Hol nieder Flagge ...

Kurze Geschichte der fünf Lloyd-Schiffe, die den Namen „Bremen“ trugen

Im Juli 1971 gab die Hapag-Lloyd AG ihren Entschluß bekannt, ab 1972 den Nordatlantik-Passagierdienst einzustellen. Nur wenige Monate später, im Oktober 1971, folgte die Nachricht vom Verkauf des größten deutschen Passagierschiffs, der BREMEN, nach Griechenland.

Für aufmerksame Beobachter der Schifffahrtsszene bedeuteten beide Meldungen kaum eine Überraschung. Die Agonie der nordatlantischen Linien-Passagierschiffahrt ist eine seit langen Jahren bekannte Tatsache, aus der man jetzt in Hamburg und Bremen die Konsequenzen ziehen mußte. Und die Hoffnung, daß die über 30 Jahre alte BREMEN als Kreuzfahrtschiff unter deutscher Flagge rentabel fahren könne, war angesichts der Situation in der deutschen Seeschiffahrt und der wachsenden Konkurrenz im internationalen Kreuzfahrtgeschäft illusionär. So mußten zwangsläufig zwei Ereignisse zusammenfallen, die einen wohl leider endgültigen Schlußstrich un-

ter das glanzvollste Kapitel der deutschen Schifffahrtsgeschichte bedeuten.

Es ist der Hapag-Lloyd AG sicher nicht leicht gefallen, ihre Fahrgastschiffe vom Nordatlantik abzuziehen und damit einen Geschäftszweig aufzugeben, mit dem einst der Weg der Hamburg-Amerika Linie und des Norddeutschen Lloyd in die Spitzengruppe der Weltreedereien begann. Deutsche Passagierschiffe spielten auf dem Nordatlantik Jahrzehnte hindurch eine dominierende Rolle. Der Name BREMEN, den das jetzt verkaufte Hapag-Lloyd-Flaggschiff trug, gehört zu den berühmtesten Schiffsnamen. Hier soll noch einmal der Lebensweg der fünf Dampfer nachgezeichnet werden, die unter diesem Namen für den Norddeutschen Lloyd fuhren.

Am 20. Februar 1857 wurde in Bremen der Norddeutsche Lloyd gegründet. Zweck der Gesellschaft war die Errichtung einer regelmäßigen Dampfschiffsverbindung zwischen Bremen und New York. Die schottische Werft Caird & Co.

in Greenock wurde mit dem Bau der ersten Schiffe für diesen Dienst beauftragt, die nach den Endpunkten der geplanten Linie BREMEN und NEW YORK heißen sollten.

Die BREMEN lief am 1. Februar 1858 vom Stapel und wurde am 12. Juni nach erfolgreicher Probefahrt feierlich in Dienst gestellt. Mit ihren 2674 BRT rangierte sie unter den damals größten Dampfern. Die Niederdruck-Verbundmaschine leistete 700 PSi, was für eine Dienstgeschwindigkeit von 10 Knoten reichte. Maximal erreichte die BREMEN unter günstigen Bedingungen mit Hilfssegeln 11,5 Knoten. Zum Vergleich: den damaligen Atlantik-Rekord hielt mit 14 Knoten Durchschnittsgeschwindigkeit der Cunard-Liner PERSIA. Die Passagiereinrichtungen der BREMEN (56 I. Klasse, 105 II. Klasse und 430 Zwischendeckpassagiere) entsprachen dem international üblichen Standard; man war stolz darauf, ein Piano, zwei Badekammern und eine Bibliothek an Bord zu haben. Mit

115 Passagieren und 150 t Ladung eröffnete die BREMEN am 19. Juni 1858 den New York-Dienst der neuen Reederei. Reisedauer Bremen – New York: 14 bis 15 Tage.

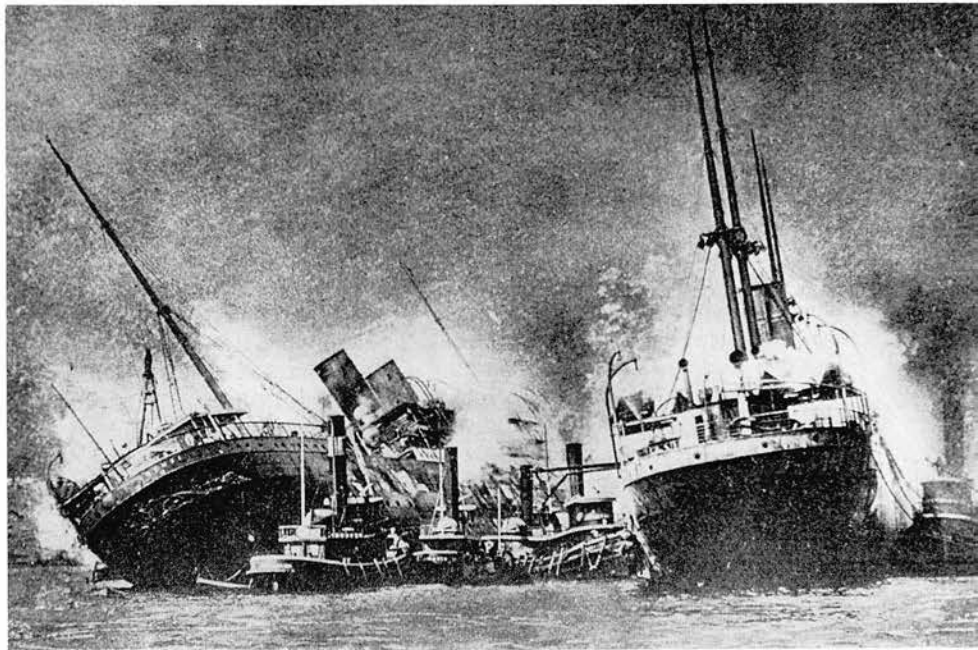
Im Januar 1860 brach der BREMEN auf der Heimreise von New York die Schraubenwelle. Das Schiff konnte seine Reise unter Segeln beenden, mußte jedoch anschließend für 6 Monate in die Werft. Ab 1869 wurde der Dampfer überwiegend auf der neueröffneten Linie nach New Orleans und Havanna eingesetzt, ehe er am 5. November 1873 die letzte Rundreise Bremen – New York – Bremen antrat. Der Lloyd hatte sich inzwischen zu einer Großreederei entwickelt und allein in den Jahren 1871–74 14 neue Schiffe in Dienst gestellt. Die alternde BREMEN wurde nicht mehr gebraucht. 1874 verkaufte man sie an die Firma Edward Bates & Co. in Liverpool. Nach Ausbau der Maschine und der Passagiereinrichtungen wurde das Schiff zum Segler umgebaut und als Vollschiiff unter dem alten Namen in der Kohlenfahrt von Liverpool nach San Francisco eingesetzt. Am 16. Oktober 1882 stand die BREMEN 30 Meilen vor ihrem Zielhafen San Francisco, als sie in dichtem Nebel auf die Felsen vor den Farrallone Inseln auflief. Das mit 2700 t Kohle beladene Schiff begann sofort gefährlich zu arbeiten. Die Besatzung befürchtete nicht zu Unrecht ein Auseinanderbrechen des Rumpfes und ging ungeachtet der Proteste des Kapitäns in die Boote. Drei Stunden später fügte sich auch der Kapitän in die Hoffnungslosigkeit der Lage und verließ das Schiff. Das Wrack zerbrach tatsächlich kurz darauf und die BREMEN mußte als Totalverlust abgeschrieben werden. Die zweite BREMEN des NDL lief erst 22 Jahre nach dem Verkauf der ersten vom Stapel. Der Lloyd war inzwischen zu einer der größten Reedereien der Welt geworden mit Liniendiensten nach Mittel- und Südamerika, Ostasien, Australien und, natürlich, nach den USA. Für den Nordatlantikdienst hatte sich der Lloyd in den Jahren von 1881 bis 1891 elf (!) Schnelldampfer bauen lassen, die jedoch alle das erstrebte „Blaue Band“ um einen Knoten verfehlten. Man besaß jetzt die größte Schnelldampferflotte, die je eine Reederei unter ihrer Flagge hatte. Allerdings hätte der Lloyd die beiden letzten dieser Einschrauben-Schnelldampfer gar nicht mehr in Auftrag geben dürfen. Die Konkurrenz baute seit 1887 Zweischraubenschiffe, die größer, schneller und sicherer waren und natürlich vom Reisepublikum bevorzugt wurden. Die Schnelldampfer des NDL waren noch vor Indienstellung der letzten Einheiten von der technischen Entwicklung überholt worden und der Lloyd sah sich

jäh aus der ersten Reihe der Nordatlantik-Reedereien verdrängt. Seinen Platz nahm jetzt der Hamburger Rivale ein, die Hapag, die in den 90er Jahren in allen Fahrtgebieten eine für den Lloyd besorgniserregende Expansion betrieb. Die Bremer standen vor der schweren Entscheidung, entweder für unbestimmte Zeit als zweit- oder drittrangige Reederei weiterzumachen, oder aber mit einer ungeheuren finanziellen Anstrengung für alle Linien neues, leistungsfähiges Schiffsmaterial zu bestellen. Der NDL entschied sich für das letztere: er wagte die Flucht nach vorn und gewann. Für den Nordatlantik wurden neue Schnelldampfer bestellt, deren erster, KAISER WILHELM DER GROSSE, 1897 als erstes deutsches Schiff das „Blaue Band“ errang. Und für den Reichspostdampfer-Dienst nach Australien und Ostasien entwickelte man die universell verwendbaren Schiffe der BARBAROSSA-Klasse, die nach ihrem Typschiff so genannt wurden.

Die zweite BREMEN lief als viertes Schiff dieser Klasse am 14. November 1896 bei der Danziger Schichau-Werft vom Stapel und wurde am 26. Mai 1897 an den NDL abgeliefert. Ihre technischen Hauptdaten: 10 552 BRT; 167,6 m Länge

York. Wie ihre Schwesterschiffe fuhr die BREMEN im Sommer auf der New York-Route und im Winter nach Australien.

Eine Brandkatastrophe hätte am 30. Juni 1900 ums Haar die Karriere des erst drei Jahre alten Schiffes beendet. Die BREMEN hatte an den Kaianlagen des Lloyd in New York festgemacht. In einem der hölzernen Schuppen entzündete sich ein Baumwollballen, das Feuer breitete sich in kürzester Zeit über die gesamte Anlage aus und griff jetzt auch auf die Schiffe über. Der Schnelldampfer KAISER WILHELM DER GROSSE konnte als einziges Schiff mit nur leichten Beschädigungen rechtzeitig aus dem Gefahrenbereich bugsiert werden. Die drei anderen Schiffe standen schon in hellen Flammen, als es den Schleppern endlich gelang, sie ins freie Wasser zu ziehen. Der alte Schnelldampfer SAALE brannte total aus. Die erst zwei Monate zuvor in Dienst gestellte MAIN und die BREMEN trieben schwer beschädigt auf Grund. Dieser Großbrand forderte über 300 Menschenleben. Die Kaianlagen des Lloyd wurden total zerstört. Die BREMEN wurde in New York provisorisch instandgesetzt und ging dann in die Stettiner „Vulcan“-Werft, wo sie repariert und gleichzeitig umgebaut wurde. Nach



Die zweite „Bremen“ (links) und die „Main“ bei dem Brand in New York am 30. Juni 1900

ü. A.; 18,4 m Breite; 250 Mann Besatzung; Passagiere: 230 I. Klasse, 250 II. Klasse, 1850 Zwischendeck; 10 900 t Tragfähigkeit; Antrieb: zwei Vierfach-Expansionsmaschinen mit 6900 (max. 7900) PSi für 14,5 Kn Dienstgeschwindigkeit (max. 15,5 Kn); 2 Schrauben.

Am 5. Juni 1897 verließ das Schiff Bremerhaven zur Jungfernnreise nach New

Verlängerung um 8 m kehrte das jetzt 11 540 BRT große Schiff erst im Oktober 1901 wieder in den Dienst ihrer Reederei zurück. Vier Jahre später hatte sie abermals Pech. Mitten im Atlantik brach die Backbord-Schraubenwelle mit solcher Wucht, daß auch die Steuerbordschraube unbrauchbar wurde. Die manövrierfähige BREMEN mußte nach Halifax einge-

schleppt werden und fiel wieder für längere Zeit aus.

Im Dezember 1908 befand sich der Dampfer im Mittelmeer. Auf die Nachricht vom Ausbruch des Ätna wurde Kurs auf Sizilien genommen. In Messina nahm die BREMEN 600 Flüchtlinge an Bord und brachte sie nach Neapel.

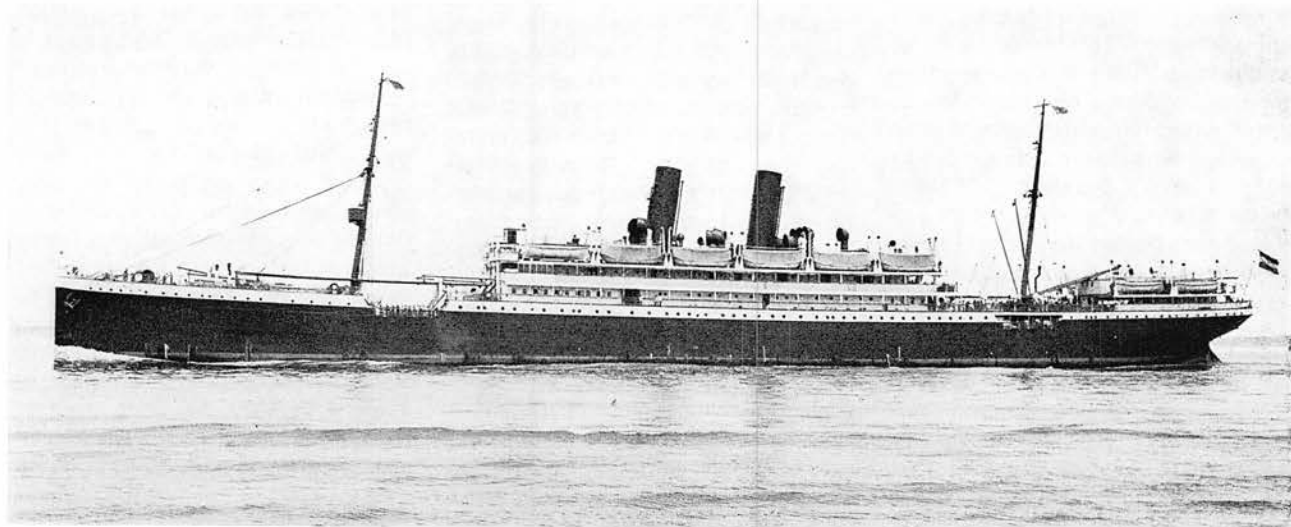
Bei Ausbruch des Ersten Weltkrieges war das Schiff in Bremerhaven und ver-

ü. A.; 18,3 m Breite; 230 Mann Besatzung; 268 I. Klasse, 132 II. Klasse und 1954 Zwischendeckpassagiere; 10 600 t Tragfähigkeit; zwei Vierfach-Expansionsmaschinen leisteten 8000 (max. 9000) PSI für 15,2 (max. 16) Kn; 2 Schrauben.

1903 wurde PRINZESS IRENE von der Ostasien-Route abgezogen und in den Mittelmeer—New York-Dienst eingestellt. Im April 1904 rettete sie die Besatzung

Bremerhaven ein. Nach einer Generalüberholung ging sie am 7. April 1923 als dritte BREMEN auf ihre erste Bremerhaven—New York-Reise.

Für eine hochdramatische Rettungsaktion wurde die BREMEN 1926 ausgezeichnet. Das britische Board of Trade übersandte dem Kapitän als dankende Anerkennung einen Silberpokal. Folgendes war geschehen: 25. Januar 1926. Um 19.12 Uhr



Die dritte „Bremen“ hatte bereits ein 23jähriges, wechselvolles Leben hinter sich, als sie 1923 beim Norddeutschen Lloyd in Dienst gestellt wurde.

ließ diesen Hafen erst wieder am 1. April 1919, um an die Siegermächte ausgeliefert zu werden. Der britische Shipping Controller übernahm die BREMEN, die von der Londoner P & O Line für den Australiendienst gechartert wurde. 1921 kaufte die Byron S. N. Co. in London das Schiff und setzte es unter dem neuen Namen CONSTANTINOPLE im Piräus — New York-Dienst ein. 1923 ließ die Reederei den Dampfer in Griechenland für die National S. N. Co. of Greece registrieren und benannte ihn um in KING ALEXANDER. Nach weiteren 6 Jahren Nordatlantik-Dienst wurde die ehemalige BREMEN 1929 in Italien abgewrackt.

Die dritte BREMEN des NDL hatte bereits ein 23jähriges, wechselvolles Leben hinter sich, als sie 1923 in Dienst gestellt wurde. Sie war praktisch ein Schwesterschiff der zweiten BREMEN und gehörte zur etwas schnelleren zweiten Bauserie der BARBAROSSA-Klasse. Als PRINZESS IRENE war sie am 19. Juni 1900 bei der Stettiner „Vulcan“-Werft für den Norddeutschen Lloyd vom Stapel gelaufen. Am 3. November 1900 trat sie ihre Jungferntour Bremerhaven—Ostasien an. In den technischen Daten unterschied sie sich nur unwesentlich von der zweiten BREMEN: 10 881 BRT, 164,6 m Länge

des sinkenden österreichischen Schoners MARIJE und im Juni 1909 übernahm sie 104 Passagiere des vor den Azoren gestrandeten Cunard-Dampfers SLAVONIA. Der Erste Weltkrieg überraschte die PRINZESS IRENE in New York, wo sie im August 1914 interniert wurde. Am 6. April 1917 traten die USA in den Krieg gegen Deutschland ein. Alle deutschen Schiffe in den US-Häfen wurden beschlagnahmt. PRINZESS IRENE erhielt den Namen POCAHONTAS und beförderte als Transporter der US Navy Truppen und Kriegsmaterial nach Frankreich. 1919 gab die Marine das Schiff an die US Schifffahrtsbehörde, die es 1920 nach kurzer Auftriebszeit an die US Mail S. S. Co. vercharterte. Die POCAHONTAS erhielt Einrichtungen für ca. 600 Passagiere der Kabinen- und III. Klasse und wurde im Februar 1921 auf der New York—Mittelmeer-Route in Dienst gestellt. Schon nach wenigen Reisen blieb das Schiff mit Maschinenschaden in Gibraltar liegen. Die US Mail S. S. Co. ging in Liquidation. Der NDL, der noch kein großes Schiff wieder zur Verfügung hatte und dessen Nachkriegsbauprogramm gerade erst angelaufen war, nutzte die Möglichkeit, seinen alten Dampfer zurückzukaufen. Im Herbst 1922 traf die POCAHONTAS im Schlepp in

empfang BREMEN einen SOS-Ruf. Der britische Frachter LARISTAN, 4293 BRT, war in einem schweren Schneesturm manövrierunfähig geworden und drohte zu sinken. Man nahm sofort Kurs auf den Havaristen. Am folgenden Morgen um 5 Uhr kam LARISTAN in Sicht. Das schwere Wetter machte ein Aussetzen von Booten unmöglich. BREMEN versuchte, so dicht wie möglich an den Havaristen heranzukommen, um dann eine Leinenverbindung herzustellen. Nach zwölfstündigem Kampf gelang das. 6 Schiffbrüchige konnten auf die BREMEN herübergezogen werden, ein weiterer wurde unterwegs in die See geschleudert und ertrank. Unmittelbar darauf riß die Verbindung. Trotz aller Anstrengungen gelang es in der inzwischen hereinbrochenen Dunkelheit nicht mehr, erneut an das Wrack heranzukommen. LARISTAN trieb ab und ging mit den 25 an Bord gebliebenen Seeleuten unter.

Im Januar 1928 wurde die BREMEN in KARLSRUHE umbenannt. Den Namen BREMEN sollte der neue Schnelldampfer bekommen, dessen Stapellauf bevorstand. Die KARLSRUHE fuhr noch bis 1932 auf dem Nordatlantik und machte einige Mittelmeer-Kreuzfahrten, ehe sie 1932 abgewrackt wurde.

Die hektischen 20er Jahre hatten mit ihrem Nebeneinander von wirtschaftlicher Scheinblüte, gnadenlosen Konkurrenzkämpfen, Konkursen und Fusionen die deutsche Schifffahrtsszene grotesk verändert. Fast die gesamte deutsche Seeschifffahrt wurde von den beiden Giganten Hapag und Norddeutscher Lloyd kontrolliert, die sich auf allen Routen nach Kräften Konkurrenz machten. Einschichtige Köpfe auf beiden Seiten versuchten immer wieder, ein freundschaftliches Nebeneinander vertraglich zu fixieren, scheiterten aber stets an Grundsatz- oder Detailfragen. Der tiefere Grund allerdings war die alte Rivalität der beiden Hansestädte. Ein funktionierender Betriebsvertrag kam jedenfalls nicht zustande, demzufolge auch keine gemeinsame Planung bei Neubauten.

1925 hatte der Lloyd sein erstes Nachkriegs-Bauprogramm abgeschlossen. Die Nordatlantik-Flotte bestand jetzt aus dem 30 000 Tonner COLUMBUS, 18 Kn, dem 15 000 Tonner BERLIN, 16 Kn, den beiden 13 000 Tonnen großen STUTTGART und MÜNCHEN, 15 Kn, und zwei 11 000 Tonnern, BREMEN, 15 Kn, und SIERRA VENTANA, 14 Kn. Eine wahrlich nicht besonders homogene Flotte. Die ersten Gedanken an neue Schnelldampfer kamen auf und nahmen schnell Gestalt an. Ende 1926 wurden die Bauaufträge für zwei Schnelldampfer vergeben, die 46 000 BRT groß und 27 Knoten schnell sein sollten. Man rechnete mit Baukosten in Höhe von 50 Millionen Mark pro Schiff (tatsächlich kosteten beide Schiffe zusammen dann 128 Mio. Mark). Finanzierungsschwierigkeiten wurden durch eine 20 Mio. Dollar-Anleihe in den USA behoben. Der Weg für die vierte BREMEN war frei.

Reichspräsident von Hindenburg taufte das Schiff, das am 16. August 1928 bei

der zum Deschimag-Konzern gehörenden A. G. „Weser“ in Bremen vom Stapel lief. Am 24. Juni 1929 verließ die BREMEN ihre Bauwerft und war nach Absolvierung der Probefahrten Mitte Juli klar zur Jungferreise. Das Schiff war 51 656 BRT groß, 286 m ü. A. lang, 31,1 m breit. Die Getriebeturbinenanlage des Vierschraubenschiffes leistete 105 000 PSw für die Dienstgeschwindigkeit von 27 Kn. Maximal wurden 135 000 PSw für 28,5 Knoten erreicht. 990 Mann Besatzung. Passagiereinrichtungen: 800 I. Klasse, 500 II. Klasse, 300 Touristenklasse, 600 III. Klasse.

Die BREMEN lief am 16. Juli 1929 zur Jungferreise nach New York aus und holte sich auf Anhieb das „Blaue Band“. 1907 hatte der Lloyd-Dampfer KAISER WILHELM II diese imaginäre Trophäe an die Cunard-Liner LUSITANIA und MAURETANIA verloren. Die MAURETANIA war 20 Jahre lang ununterbrochen der schnellste Liner der Welt gewesen. Für ein Dreivierteljahr war es jetzt die BREMEN. Im März 1930 errang die Europa, das in Hamburg gebaute Schwesterschiff der BREMEN, auf ihrer Jungferreise trotz ungünstiger Wetterbedingungen das „Blaue Band“. Drei Jahre später, im Juni 1933, wurde die BREMEN noch einmal auf Rekordjagd geschickt. Man hatte durch Verstärkungen im Achterschiff störende Vibration beseitigt und die Maschinenanlage auf Hochleistung getrimmt. Die BREMEN unterbot den Rekord der EUROPA und gewann noch einmal das „Blaue Band“, das sie dann wenige Wochen später an die italienische REX abgeben mußte.

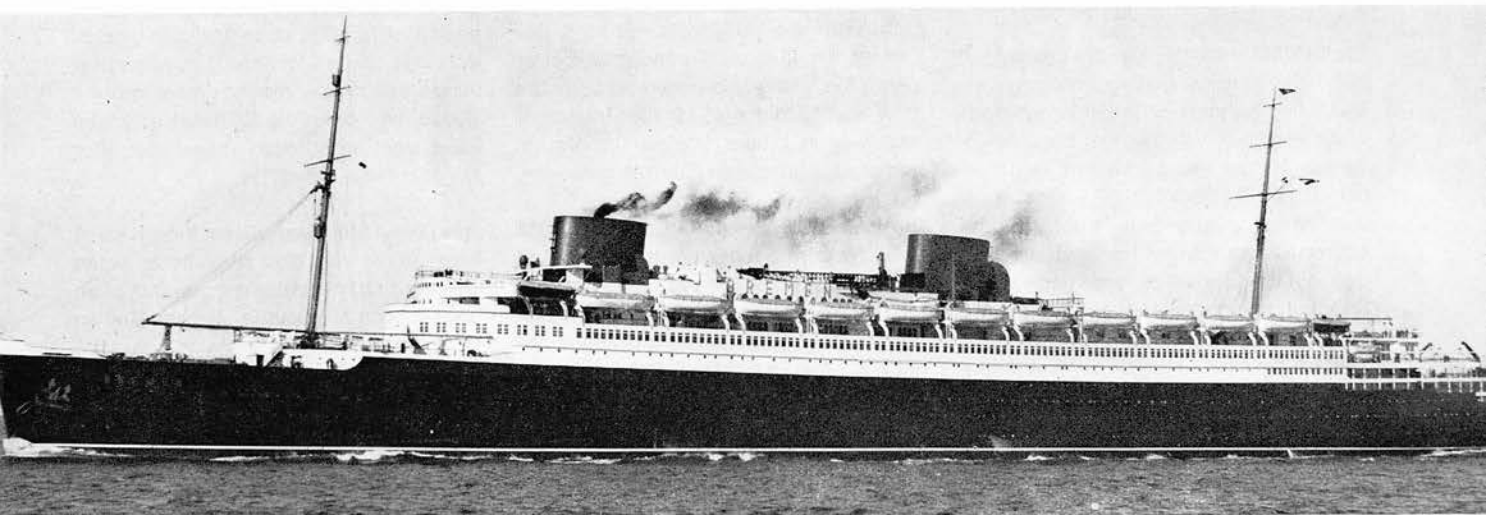
Der Lloyd hatte mit BREMEN und EUROPA noch einmal einen internationalen Run auf das „Blaue Band“ provoziert. Noch war das Flugzeug keine Konkur-

renz. Das Schiff war das einzige interkontinentale Verkehrsmittel und die Faszination des Schnelldampfers war ungebrochen. Ebenso ungebrochen waren Nationalstolz und das Prestigedenken in vielen Reedereikontoren. Und so baute man in Italien, in Frankreich und in England noch größere und noch schnellere Schiffe. Der Steuerzahler hatte zu subventionieren, denn an einen wirtschaftlichen Einsatz dieser Superschiffe war nicht zu denken. Das „Blaue Band“ war vollends zu einem Aushängeschild nationalen Prestigedenkens geworden.

Der NDH hat, solange er die BREMEN und EUROPA besaß, nie eine Dividende erwirtschaften können. Die für 1930 gezahlten 6 % waren eine mühselig zusammengekratzte Prestige-Dividende. Es wäre allerdings ungerecht, den leitenden Männern des Lloyd die Alleinschuld am wirtschaftlichen Mißerfolg der Schnelldampfer zu geben. Viele Faktoren der kommenden Entwicklung waren nicht voraussehbar. Zum Beispiel das Ausmaß der Weltwirtschaftskrise, in die BREMEN und EUROPA mit Volldampf hineinsegelten. Dabei konnten sie sich hier auf Grund ihres frischen Ruhms noch recht gut halten. Weit negativer und nachhaltiger wirkte sich die Etablierung des Dritten Reiches auf den deutschen Passagierverkehr aus. Das ausländische Reisepublikum boykottierte spürbar die deutschen Schiffe. Erst nach Hitlers olympischer Public Relations Show in Berlin 1936 stiegen die Passagierzahlen wieder leicht an. Doch dann war bald wieder Krieg.

Am 28. August 1939 war die BREMEN in New York eingelaufen. Wegen der politischen Hochspannung jener Tage sollte das Schiff nach Ausklarierung der Passagiere und Ergänzung des Brennstoffs

Die vierte „Bremen“, die 1929 fertig wurde, holte sich das Blaue Band auf ihrer ersten Reise.



sofort nach Deutschland zurücklaufen. Dieser Plan wurde von den amerikanischen Behörden vereitelt, die schon damals erkennen ließen, mit welcher Seite sie im Falle eines Konflikts sympathisieren würden. Formell war die jetzt angeordnete zollamtliche Durchsuchung des Schiffes korrekt, in der Praxis hatte man allerdings noch nie ein internationales Spitzenpassagierschiff zwei Tage lang durchsucht. Daß man die nebenan liegende französische NORMANDIE der gleichen Prozedur unterzog, konnte die Deutschen kaum trösten. Die NORMANDIE hatte nämlich Order, in New York zu bleiben und ruhigere Zeiten abzuwarten. Erst am 30. August konnte die BREMEN auslaufen. Sie hatte das Glück keinem britischen Kriegsschiff zu begegnen. Damals war es auch noch nicht Sitte, daß deutsche Blockadebrecher von US Kriegsschiffen begleitet wurden, die so lange munter funkten, bis zufällig ein britisches Kriegsschiff erscheint, wie es einige Monate später der COLUMBUS widerfuhr.

Die BREMEN verließ also New York und dampfte mit Höchstfahrt nach Osten. Die am 3. September ausgesprochene britisch-französische Kriegserklärung an Deutschland zerstörte die Hoffnung, noch vor Kriegsausbruch einen deutschen Hafen zu erreichen. Damit wurde für die BREMEN der für diesen Fall vereinbarte Ausweichkurs nach Murmansk akut. Am 6. September wurde dieser sowjetische Hafen an der Barents-See erreicht, in dem damals auch die bekannten Hapag-Passagierschiffe NEW YORK und ST. LOUIS Zuflucht gesucht hatten. In Deutschland wurde die Überführung dieser Schiffe in die Heimat vorbereitet. Die BREMEN lief am 10. Dezember aus Murmansk aus und traf wenig später unbehelligt in Bremerhaven ein. In der deutschen Presse löste dieser Blockade-durchbruch einen Sturm der Begeisterung aus.

Die BREMEN wurde jetzt als Wohnschiff der Kriegsmarine in Bremerhaven vertäut. Im Rahmen des Unternehmens „See'öwe“, der geplanten England-Invasion, hatten findige Militärs den Einfall, BREMEN und EUROPA als Supertransporter einzusetzen, wobei in den oberen Decks Panzer transportiert werden sollten. Hinweise von Fachleuten, daß bei solcher Beladung die Schiffe beim geringsten Seegang unweigerlich kentern würden, fanden vorerst keine Beachtung. Erst als man in Hamburg, wohin beide Schiffe zwecks Umrüstung gebracht worden waren, Krängungsversuche anstellte, erkannten die militärischen Stellen die Berechtigung dieser

Einwände. BREMEN und EUROPA gingen als Wohnschiffe nach Bremerhaven zurück, wo die BREMEN bald ein ruhmloses Ende fand. Aus Rache für eine Ohrfeige zündete ein Schiffsjunge einen Stapel Matratzen an. Es war der 16. März 1941; ein Sonntag. Ein großer Teil der Besatzung war an Land. Ehe das Feuer bemerkt wurde und wirkungsvolle Gegenmaßnahmen eingeleitet werden konnten, war es schon zu spät. Die BREMEN brannte vollständig aus. Als ausgeglühtes Wrack sank sie an ihrem Liegeplatz und mußte verschrottet werden.

Wochenlang untersuchte die Gestapo den Fall. Ausländische Agenten oder deutsche Widerstandsgruppen wurden als Hintermänner der Brandstiftung vermutet. Der Schiffsjunge wurde schließlich zum Tode verurteilt.

Vier Jahre später hatte Deutschland den Zweiten Weltkrieg verloren. Anders als nach dem verlorenen Ersten Weltkrieg schien es diesmal überhaupt keine Aussicht auf einen Wiederbeginn der deutschen Seeschifffahrt zu geben. Es dauerte sechs Jahre, bis deutsche Schiffe wieder unter deutscher Flagge fahren durften. Und erst 10 Jahre nach Kriegsende stellte der Norddeutsche Lloyd wieder ein Passagierschiff, die 18 000 BRT große BERLIN, in Dienst. Der neue Start auf dem Nordatlantik gelang über Erwarten gut und der Lloyd sah sich nach Möglichkeiten um, ein weiteres Schiff für diesen Dienst zu kaufen. 1957 war es so weit. Der französische Truppentransporter PASTEUR stand zum Verkauf. Der NDL machte das günstigste Angebot, aber es dauerte Wochen, ehe der Verkauf zustande kam. Die Absicht der französischen Regierung, die PASTEUR an die Deutschen zu verkaufen, hatte in Teilen der französischen Öffentlichkeit noch einmal nationale Emotionen mobilisiert.

Gerade dieses Schiff wollte man nicht unter deutscher Flagge sehen. Fünf Jahre lang hatte die PASTEUR während des Krieges als alliierter Truppentransporter gegen die Deutschen gekämpft und man hatte dem Schiff erst kürzlich, nicht zuletzt wegen dieser Meriten in diesem Kampf, das „Croix de Guerre“ verliehen.

Die PASTEUR war am 15. Februar 1938 in St. Nazaire bei der Werft Ch. et A. de St. Nazaire (Penhoet) vom Stapel gelaufen und wurde im August 1939 an die Cie. de Nav. Sud-Atlantique in Bordeaux abgeliefert. Mit 29 253 BRT, 212,4 m Länge ü. A. und 26,8 m Breite war sie das größte Schiff ihrer Reederei. Ihre 60 000 PS machten das Vierschrauben-Turbinenschiff mit 26 Knoten zum schnellsten Schiff der Route Europa-Südamerika,

für die die PASTEUR vorgesehen war. Die Jungferntour war auf den 10. September angesetzt. Der inzwischen ausgebrochene Krieg intervenierte, das Schiff blieb im Hafen. Als sich Ende Mai 1940 der französische Zusammenbruch abzuzeichnen begann, übernahm die PASTEUR in Brest den französischen Goldschatz und lief damit am 2. Juni nach Halifax in Kanada aus. Im August 1940 wurde die PASTEUR unter britischer Flagge als Truppentransporter in Dienst gestellt. Das schnelle Schiff gehörte zu den wertvollsten Einheiten der alliierten Transportflotte. Am 11. April 1946 gaben die Briten das Schiff an die französische Regierung zurück, für die es zehn weitere Jahre als Truppentransporter fuhr, meistens nach Indochina. Im Juli 1956, nach 16 Jahren Dienst als Truppentransporter, wurde die PASTEUR in Brest aufgelegt und schließlich zum Verkauf gestellt. Der Kaufvertrag mit dem Lloyd konnte am 18. September 1957 unterschrieben werden und zehn Tage später machte das Schiff in Bremerhaven fest.

Aus der PASTEUR sollte die fünfte BREMEN werden. Dieser Name weckte die Erinnerungen an die unvergessene vierte BREMEN und brachte rührige Werbemanager im Verein mit wackeren Memoirenschreiberinnen und nachmals bekannten Fernsehjournalisten auf die Idee, den Schiffsnamen BREMEN zum symbol- und geschichtsträchtigen Traditionsnamen emporzustilisieren. Da die historischen Fakten diesem Vorhaben beharrlich im Wege standen, entschloß man sich zu einer gründlichen Überarbeitung der Geschichte. Gerade rechtzeitig zur Indienststellung der fünften BREMEN konnten Reederei und Verlage der Öffentlichkeit Broschüren und Bücher mit der Mär vom Traditionsnamen BREMEN präsentieren. Der stauende Leser erfährt hier, wie der Lloyd unter den Augen der gebannt nach Bremen blickenden Welt einhundert Jahre lang mit Superschiffen namens BREMEN neue Maßstäbe setzt. Verbürgt ist die Story von dem Mann, der nach der Lektüre dieser Werke gefragt wurde, wer denn die Seefahrt erfunden habe, und der spontan antwortete: „Der Norddeutsche Lloyd!“

Man brauchte über diese literarischen Erzeugnisse kein Wort zu verlieren, wenn ihr Inhalt nicht inzwischen von fast allen Redaktionen aller publizistischen Medien für die Wahrheit gehalten würde, wie unzählige Nachrufe auf die jüngst verkaufte fünfte BREMEN beweisen.

Kehren wir zu dieser fünften BREMEN zurück. Im Januar 1958 begann der Bremer Vulkan mit dem gründlichen Umbau

des Schiffes, der die Erneuerung der Kessel und fast des gesamten Innenausbau umfaßte. Äußerlich wurde, abgesehen von dem Schornstein, nur wenig verändert. Am 9. Juli 1959 verließ die BREMEN die Columbuskaje in Bremerhaven zur ersten New York-Reise. Das Schiff war nach dem Umbau 32 336 BRT groß und hatte Einrichtungen für 216 Passagiere I. Klasse und 906 Touristen. Die Besatzung bestand aus 544 Personen. Außer im Nordatlantikdienst wurde die BREMEN, besonders im Winter, für Kreuzfahrten eingesetzt. Das traditionelle Renommé des NDL als Passagierschiffsreederei wirkte sich sehr positiv aus. Die BREMEN war durchweg befriedigend ausgelastet. Das ermutigte den NDL 1965, ein drittes Schiff anzukaufen, die KUNGSHOLM, die 1966 als EUROPA in Dienst gestellt wurde. Dieser Ankauf ersetzte die mittlerweile 40 Jahre alte BERLIN, die im Oktober 1966 außer Dienst gestellt wurde. Die Spitzenpassa-

gierschiffe des Lloyd hießen jetzt wieder BREMEN und EUROPA, wie in den 30er Jahren. Und wie damals begann auch jetzt wieder die Passagierschiffahrt als Liniendienst unrentabel zu werden. 1956/57 waren zum ersten Mal mehr Fluggäste über den Atlantik gereist als Schiffspassagiere. Seitdem wurde die Bilanz für die Passagierschiffahrt immer negativer. Von Jahr zu Jahr zogen sich mehr Reedereien aus der Linien-Passagierschiffahrt zurück oder schränkten sie drastisch ein. Der Norddeutsche Lloyd allerdings brauchte die Entscheidung über die Einstellung seines Nordatlantik-Passagierdienstes nicht mehr zu fällen. 1970 führten die Fusionsgespräche mit der Hapag zu dem Ergebnis, daß man sich in einer Vernunfttete zusammenfinden wolle, nachdem es zu einer Liebesheirat nicht reichte. Am 1. September 1970 trat der Fusionsvertrag in Kraft. Die Hapag-Lloyd AG, wie die neue Gesellschaft heißt, faßte dann den unvermeid-

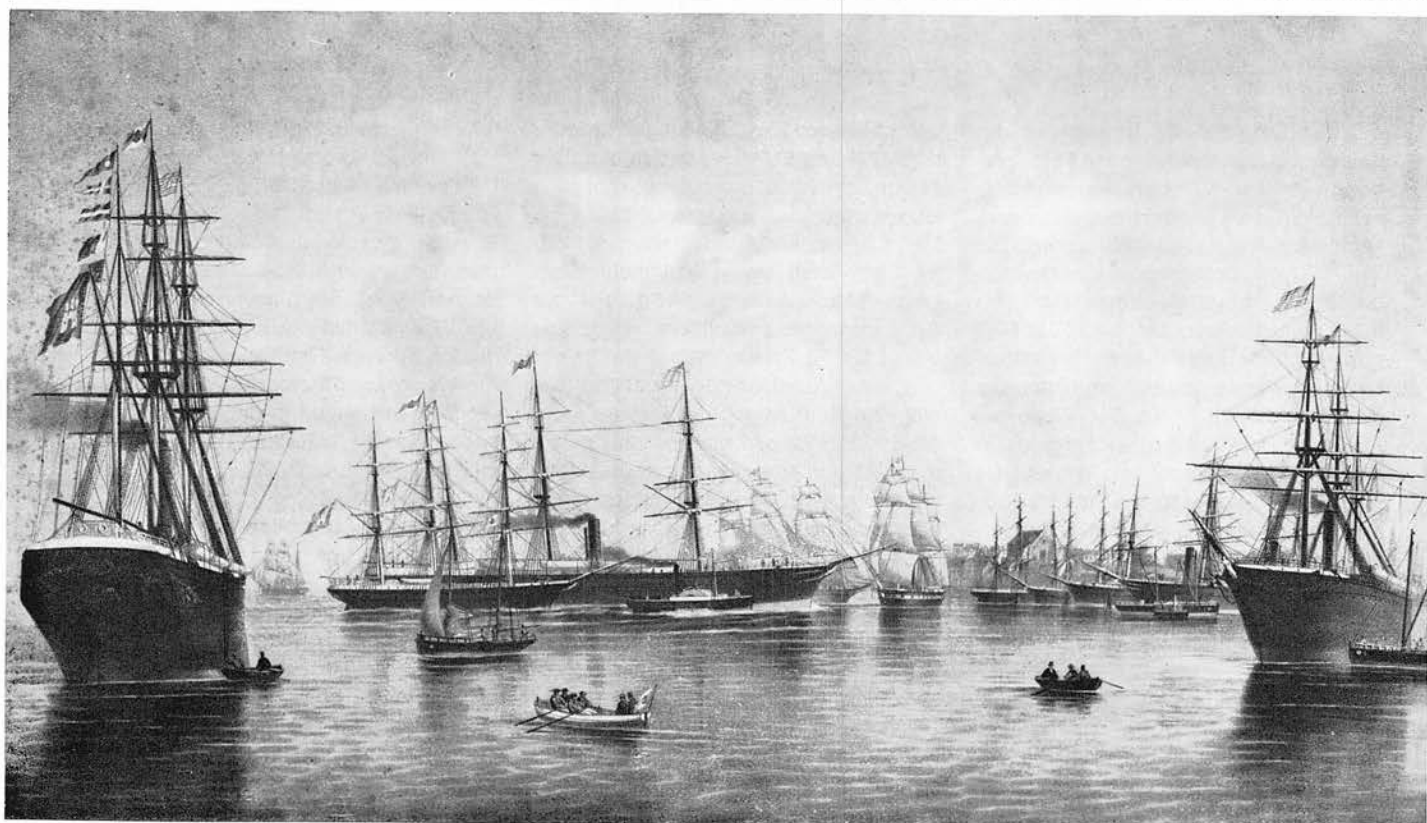
lichen Entschluß: Einstellung des Passagierdienstes Bremerhaven—New York. Mit der Ankunft der BREMEN an der Columbus-Kaje am 21. Dezember 1971 endete die Geschichte der deutschen Linien-Passagierschiffahrt nach überseeischen Häfen. They'll never sail again — Die BREMEN lief noch einmal aus. Zur großen Silvester-Kreuzfahrt nach Dakar. Am 12. Januar 1972 machte sie zum letzten Male in Bremerhaven fest und damit endete das fünfte Kapitel des Schiffsnamens BREMEN.

Unter ihrem klangvollen neuen Namen REGINA MAGNA wird die BREMEN künftig für den griechischen Reeder Dimitri Chandris auf Kreuzfahrt gehen. Sie wird dann das Flaggschiff des griechischen Cruise-Königs sein, dessen zahlreiche Passagierschiffe sämtlich, wie die ehemalige BREMEN, in den Liniendiensten weltbekannter Reedereien fuhren.

Arnold Kludas

Die fünfte „Bremen“, ex „Pasteur“, wurde 1957 vom Lloyd erworben, 1958 in Bremen umgebaut, 1959 in Dienst gestellt und vor einem Vierteljahr nach Griechenland verkauft.





Saxonia 2000 T.

Die 400 T.

Deutschland 1100 T.

Hammonia 2000 T.

Schulau 200 T.

Main 1200 T.

Oder 900 T.

Donau 700 T.

Neckar 1000 T.

Frutona 2400 T.

Borussia 2000 T.

Ravaria 2400 T.

DIE FLOTTILLE

der Hamburg-Amerikanischen Packetf.-Actien-Gesellschaft

125 JAHRE HAPAG

von Gerhard Rohbrecht

Hamburg-Amerikanische Packetfahrt Actien-Gesellschaft (oder kurz HAPAG) und Hamburg-Amerika-Linie sind eins. Hinter diesen Bezeichnungen, heute Teil des gemeinsamen Firmennamens HAPAG/Lloyd AG, verbirgt sich Deutschlands größte Reederei. Sie, deren weltweite Schifffahrtslinien längst den einst gezogenen Rahmen gesprengt haben und deren Schiffe heute nicht nur in Nordamerika, sondern fast in allen Häfen der Welt zu finden sind, wird in diesen Tagen 125 Jahre alt. Grund genug, der Reederei einen Glückwunsch und ein kurzes Gedenken zu widmen, um so mehr, als die vergangenen Jubiläen, insbesondere der 100. Geburtstag, in Perioden fielen, in denen zum Feiern kein Anlaß war. Es ist kaum mehr als hundert Jahre her, daß nur kleine Segelschiffe die Möglichkeit boten, eine Reise von einem Kontinent zum anderen zu unternehmen. Dennoch setzte damals ein starker Passagierstrom von Europa nach Amerika ein, der in erster Linie aus Auswanderern bestand. Man wollte die enge Heimat ge-

gen das weite, freie Amerika eintauschen. Dieser Personenverkehr ging, wie auch der Warenverkehr, um die Mitte des vorigen Jahrhunderts noch weitgehend an Hamburg vorüber, da es hier an einer leistungsfähigen Linienverbindung mit den aufstrebenden Vereinigten Staaten fehlte. Vom Erkennen zum Handeln war indessen nur ein kleiner Schritt, und so fanden sich auf Initiative des Kaufmannes und Reeders August Bolten am 27. Mai 1847 Hamburger Kaufleute zusammen, die die „Hamburg-Amerikanische Packetfahrt Actien-Gesellschaft“ gründeten. Die Bezeichnung „Hamburg-Amerika Linie“ wurde erst viel später offiziell verwendet. Sofort aber setzte sich im Hafen und bei den Hamburgern die Abkürzung HAPAG durch. Man gebrauchte auch einfach die Bezeichnung „Packetfahrt“ und jeder wußte, wer gemeint war. Mit „Packetfahrt“ bezeichnete man damals eine regelmäßige Postverbindung nach Übersee. Von der Gründungsversammlung wurden die Herren Laeisz, Merck und Godeffroy als Direktorium berufen, Namen,

die in Hamburg einen Ruf haben. Adolf Godeffroy übernahm den Vorsitz, den er bis 1880 behielt.

Noch im Gründungsjahr wurden bei Hamburger Werften drei Segler in Auftrag gegeben, die mit etwa 550 BRT vermessen waren. Von diesen Schiffen kam 1848 die „Deutschland“ als erstes Schiff der neuen Gesellschaft in Fahrt. Mit 220 Passagieren an Bord trat die „Deutschland“ am 15. Oktober 1848 als erstes HAPAG-Schiff die Reise von Hamburg nach New York an. Die Segler „Rhein“ und „Nordamerika“ folgten in kurzen Abständen.

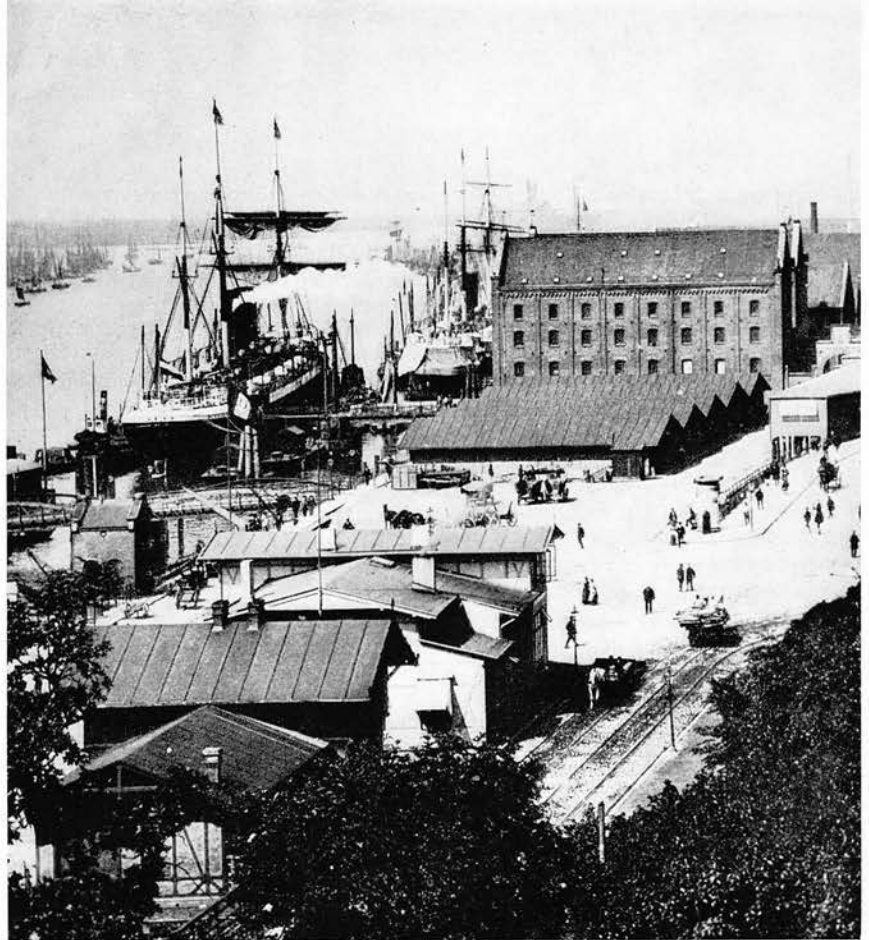
Die bei der Gründung gehegten Erwartungen erfüllten sich, so daß bis 1852 drei weitere Segelschiffe gebaut werden konnten und man sich 1853 entschloß, zwei Dampfer in England bauen zu lassen. Man wollte nicht den Anschluß an die Entwicklung im Ausland verpassen. 1856 trat dann als erster Dampfer die „Borussia“ ihre Jungferreise an, die „Hammonia“ folgte kurz darauf und 1862 standen den sechs Seglern bereits sechs Dampfer gegenüber. Der Aufschwung

hielt an, die HAPAG erhielt auch das amerikanische Postprivileg und 1865 konnte der Fahrplan auf wöchentliche Abfahrten verdichtet werden. Im Jahre 1866 wurde eine erste zusätzliche Linie nach New Orleans eingerichtet, die aber bald wieder aufgegeben wurde. Mehr Erfolg hatte nach Anfangsschwierigkeiten der 1871 eingerichtete Westindiendienst, der 1878 auf Mexico ausgedehnt wurde, und der heute noch besteht.

Auf der Stammstrecke nach New York kam es in den Jahren 1873/74 zu einem ersten Frachtratenkrieg mit der neugegründeten Adler-Linie, deren sieben neue Schiffe eine schwere Konkurrenz für die HAPAG bedeuteten. Godeffroy erkannte die Gefahr und nach langen Verhandlungen kam es 1875 zur Fusion. Die „Dichter“-Schiffe – alle sieben hatten Namen bekannter deutscher Dichter – wurden in die HAPAG-Flotte eingereiht, die sich dadurch mit einem Schlage fast verdoppelte.

1880 schied Godeffroy aus. Wenn auch die bald einsetzende Aera Ballin besonders durch die noch heute in der Erinnerung fortlebenden großen Fahrgastschiffe glanzvoller war als die Aera Godeffroy, muß man dennoch bei einem solchen Rückblick sagen, daß ohne Godeffroys jahrzehntelange Vorarbeit die Aera Ballin nie so glanzvoll hätte werden können, wie sie es dann durch die Tatkraft dieses Mannes wurde.

Godeffroys Nachfolger übernahmen einen für damalige Zeiten modernen Schiffspark, wenn auch die Größe der Schiffe um 1880 die 3500 BRT-Grenze noch nicht überschritt. Sie übernahmen



eine gute Organisation und ausreichende Landeplätze in Hamburg, in New York und in Westindien. In Hamburg sei die Landungsstelle am Jonas erwähnt, die später mit den heutigen Landungsbrücken verschmolz.

Mitte der achtziger Jahre machte sich neben der ohnehin ständigen ausländischen und Bremer Konkurrenz erneut eine Hamburger Konkurrenz unliebsam bemerkbar. Die Carr Linie betrieb eine im Auswanderergeschäft stark beschäf-

igten Linie von Hamburg nach New York, die der HAPAG einen fast ruinösen Wettbewerb lieferte. Um gegen die mächtige HAPAG bestehen zu können, hatte Carr sich 1884 mit Sloman zu der erheblich leistungs- und finanzstärkeren Union Linie zusammengeschlossen. Jetzt

oben: Die Anlagen der HAPAG am Jonas in Hamburg mit dem Schnelldampfer „Hammonia“ (1883)

unten: HAPAG-Kaianlagen in New York (1905)



besann man sich bei der HAPAG wieder auf das bereits einmal erfolgreich angewandte Rezept. Man verhandelte. So kam es 1886 zu einem Poolvertrag über die New York-Fahrt. Die HAPAG übernahm die Schiffe der Carr Linie und der Auswandereragent der Union Linie wurde Leiter der Passageabteilung des gemeinschaftlichen Dienstes.

Dieser Mann war der 1857 geborene Albert Ballin, mit dessen Eintritt der Weg der HAPAG zur internationalen Großreederei begann. Gleich nach der Fusion begann Ballin die Passage-Raten wieder in den Griff zu bekommen. Hierbei mußte er sich mit der Hauptkonkurrenz arrangieren, mit den Engländern. Das gelang. Unter der Androhung einer Linie Skandinavien—New York, damals eine Domäne der englischen Reedereien, waren die Engländer bereit, ihre Aktivitäten im Auswanderergeschäft in Hamburg einzuschränken. Sie begnügten sich künftig mit 33 % der über Hamburg abgefertigten Fahrgäste. Ein neues Rattenniveau konnte festgelegt werden.

In den achtziger Jahren hatte der Norddeutsche Lloyd mit seinen Fahrgastschiffen der sogenannten „Flüsse-Klasse“ auf dem Nordatlantik einen beträchtlichen Vorsprung errungen. Die Gefahr für die HAPAG erkannte Ballin und so gab die HAPAG vier rund 8000 BRT große Fahrgastschiffe in Auftrag — zwei in England, zwei in Deutschland — die 1889/1890 geliefert wurden. Diese Schiffe der „Augusta Victoria“-Klasse setzten den Maßstab für die weiteren Bauten. Sie waren ein erster Höhepunkt im Hinblick auf Schnelligkeit, Sicherheit und Komfort. Sie waren die ersten echten Schnelldampfer, mit denen ein

wöchentlicher Expressdienst von hoher Pünktlichkeit durchgeführt werden konnte. Mit den frei gewordenen Postdampfern wurden neue Linien nach Baltimore und Philadelphia eingerichtet.

Die folgenden 25 Jahre bis zum ersten Weltkrieg standen weitgehend im Zeichen der Ausdehnung der Linienschiffahrt, damit eine breitere Basis für Krisenzeiten geschaffen wurde. Daß eine solche nicht in ausreichendem Maße vorhanden war, hatte sich besonders im Cholerajahr 1892 als Mangel erwiesen, als die Auswandererfahrten fast zum Erliegen kamen. Für die Expansion, die unter Ballins Leitung stattgefunden hat, mögen einige Zahlen sprechen: während es 1890 nur vier Nordatlantikenlinien der HAPAG gab, umspannte 1913 ein engmaschiges Netz von HAPAG-Linien die ganze Erde. 1890 hatte die HAPAG 42 Schiffe mit 123 000 BRT, 1900 waren es bereits 113 Schiffe mit 585 000 BRT und 1913 schließlich wurde der absolute Höhepunkt in der Reedereigeschichte erreicht: 194 Schiffe mit 1 307 400 BRT! Die HAPAG war die größte Reederei der Welt geworden.

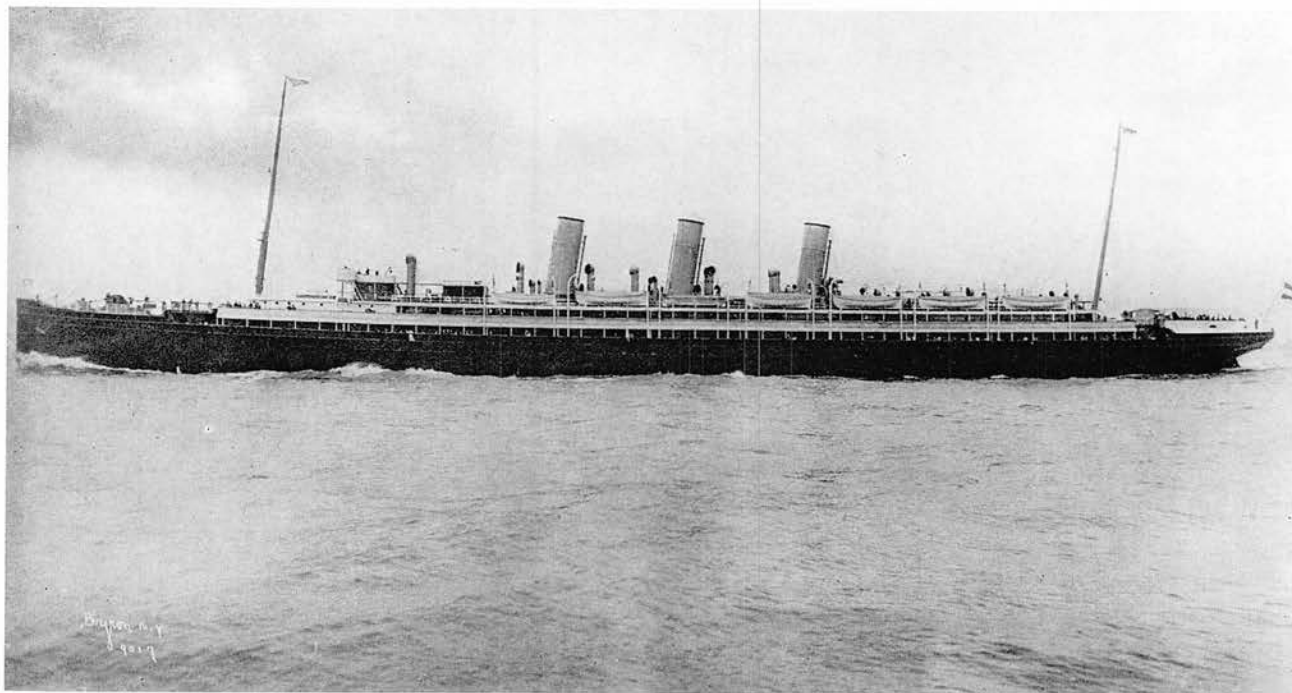
Lag bisher das Hauptgewicht in der Passagierfahrt, richteten sich die Augen mit der fortschreitenden Industrialisierung auch auf die stark steigende Handelsschiffahrt. Kombischiffe für Auswanderer mit großer Frachtkapazität wurden gebaut. Der Höhepunkt dieser Schiffe der „P“-Klasse war die 13 330 BRT große „Pennsylvania“. Sie wurde 1897 in Dienst gestellt. Weitere Schiffe folgten, von denen die letzten als „B“-Klasse („Bulgaria“ etc.) bekannt wurden.

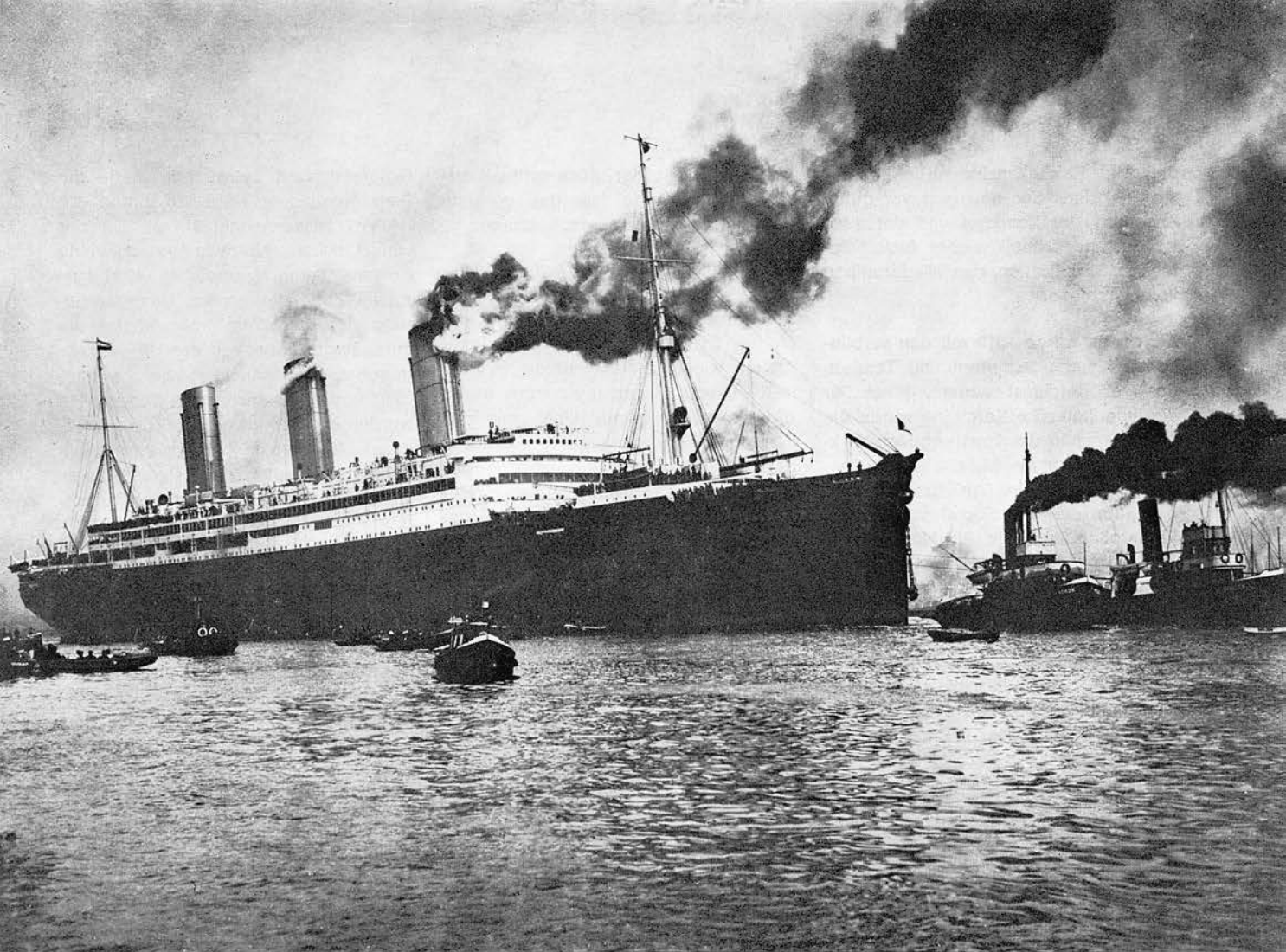
In den neunziger Jahren ging es dann Schlag auf Schlag weiter in der Errichtung neuer Liniendienste: 1891 nach New Orleans, 1896 Genua—La Plata, 1901 Hamburg—Brasilien in Gemeinschaft mit der Hamburg-Süd, seit 1897 in Gemeinschaft mit der Kosmos Linie zur Westküste Südamerikas, 1898 Frachtdienst von Hamburg nach Ostasien nach Übernahme der Kingsin Linie, 1900 Postdampferdienst mit dem Norddeutschen Lloyd nach Ostasien, der aber 1903 dem Lloyd allein überlassen wurde, die HAPAG behielt den Frachtdienst. Ferner folgten 1903 eine neue Linie nach Wladiwostok, 1900 die Linie New York—Ostasien und Küstenlinien an der chinesischen Küste, Levantedienst und Rheinseediens.

Für diese zahlreichen Linien brauchte die Gesellschaft Schiffe, Frachter und Fahrgastschiffe aller Größen. Es verging kaum ein Monat, in dem nicht ein neues Schiff in Dienst gestellt wurde. Hier sei als Höhepunkt der damaligen Zeit nur der Schnelldampfer „Deutschland“ (1900) mit 16 500 BRT erwähnt, der der erste Träger des Blauen Bandes unter deutscher Flagge war.

Mit dem Ende des vorigen Jahrhunderts begann die HAPAG auch einen Geschäftszweig, der gerade in unseren Tagen zu der großen Überlebenschance der Passagierschiffahrt wurde: die Kreuzfahrt. Bereits im Januar 1891 machte die „Auguste Victoria“ ihre erste Vergnügungsreise. Sie war ein großer Erfolg. 1892 folgte eine Nordlandreise

HAPAG-Schnelldampfer „Auguste Victoria“ (1889)





und 1896 eine Westindienreise. Im Jahre 1900 wurde schließlich mit der „Prinzessin Victoria Luise“ der erste reine Kreuzfahrtdampfer in Dienst gestellt. 1903 folgte die „Meteor“. Von nun an standen Vergnügsreisen ständig im Programm.

Mit der wachsenden Zahl der Schiffe mußten auch die Hafenanlagen Schritt halten. Die bisherigen Anlagen waren den Anforderungen nicht mehr gewachsen, sie mußten dringend ausgebaut werden. Für die großen Fahrgastschiffe wurde in Cuxhaven der Steubenhöft in Betrieb genommen, in Hamburg wurden bis 1903 der Ellerholz- und der Kaiser-Wilhelm-Hafen gebaut, die zuerst fast allein von der HAPAG benutzt wurden. 1901 waren auf der Veddel Auswandererhallen entstanden. Auch die Verwaltung wuchs. Das erste Kontorhaus an der Deichstraße war längst zu klein geworden, um alle Abteilungen des Unternehmens aufzunehmen. 1890 wurde ein neues Haus am Dovenfleet bezogen, das aber auch nach wenigen Jahren schon wieder zu klein war. An der Alster wurden Grundstücke erworben und dort 1903 ein Neubau bezogen, der noch heute der Hamburger Sitz der Reederei ist. Im neuen Jahrhundert expandierte die Reederei weiter. Zahl und Größe der Schiffe stieg ständig. Auf der Parade-

route nach New York kamen die großen Liner „Amerika“ und „Kaiserin Auguste Victoria“ mit rund 25 000 BRT in Fahrt, denen dann in den Jahren kurz vor Ausbruch des ersten Weltkriegs die Giganten der „Imperator“-Klasse folgten, von denen allerdings nur „Imperator“ und „Vaterland“ in Fahrt kamen. Die „Bismarck“ wurde erst nach dem Kriege fertiggestellt und dann an die englische White Star Line abgeliefert. Diese drei Schiffe waren damals mit Abstand die größten Schiffe der Welt.

Erwähnt werden sollen aber auch die zahlreichen nicht so berühmten Fahrgastschiffe der anderen Fahrtbereiche und der Auswandererfahrt. „President Lincoln“, „President Grant“, „Cincinnati“ und „Cleveland“, Schiffe von 16–18 000 BRT, die in den Jahren 1907/1909 gebaut wurden, dann die zahlreichen königlichen und kaiserlichen Hoheiten! Wer kennt heute noch all die Namen der „Prinzen“ und „Könige“? Last not least der Seebäddienst nach Helgoland und Sylt, der in den ersten Jahren unseres Jahrhunderts groß in Mode kam, und in dem die HAPAG bis zum zweiten Weltkrieg führend beschäftigt war. Wer von den älteren Lesern erinnert sich nicht noch an „Silvana“, „Prinzessin Heinrich“, „Kaiser“, „Cobra“ und schließlich die „Königin Luise“?

Die „Imperator“ läuft zur Probefahrt aus. Das Schiff hatte ca. 52 000 BRT (1913)

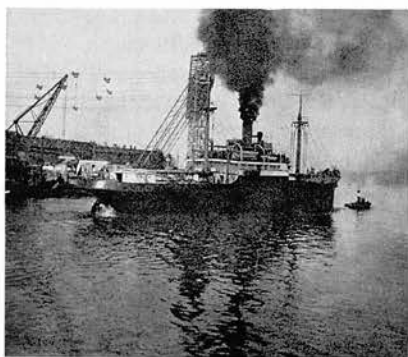
Weitere Linien wurden eröffnet. 1907 einigte sich die HAPAG mit Woermann und bildete ein Hamburger Pendant zur Bremer Gruppe Norddeutscher Lloyd/Hamburg-Bremer Afrika Linie in der Afrikafahrt. 1906 war bereits eine Linie in den Persischen Golf vorangegangen. Der Ausbruch des Weltkrieges setzte dem Aufstieg der HAPAG vorerst ein Ende. 175 Seeschiffe waren auf 74 Linien beschäftigt. 1,3 Millionen BRT betrug die Tonnage der Reederei, das war mehr, als zu jener Zeit etwa die Niederlande und Italien besaßen. Von dieser Flotte verblieb der Reederei nach dem Kriege nur ein verschwindend kleiner Teil, man mußte wieder von vorne anfangen, jetzt jedoch unter neuer Leitung, denn Albert Ballin überlebte den Untergang seines Lebenswerkes nicht. Am 9. 11. 1918, dem Tag des Kriegsendes, schied er aus dem Leben. Hier sei nur noch kurz auf sein Mitwirken bei der Gründung der Deutschen Werft hingewiesen, das Wolfram Claviez in seinem Buch „50 Jahre Deutsche Werft“ ausführlich beschrieben hat.

Nachfolger Ballins wurde Dr. Wilhelm Cuno, der 1922/23 auch für kurze Zeit

deutscher Reichskanzler wurde. Ihm gelang es, dank des nach wie vor guten Ansehens der Reederei und der auch im Ausland schnell wieder funktionierenden Organisation, den Wiederaufbau voranzutreiben.

Als erstes wurde 1919 mit den verbliebenen kleinen Dampfern und Tendern der Seebäddienst wieder eröffnet. Für die amerikanische Kerr Line wurde die Abfertigung in der Hamburg-New-York-Fahrt übernommen. Mit englischen Reedereien wurde ein ähnliches Arrangement für die Ostasienfahrt getroffen. Ein großer Schritt in Richtung auf die Passagierschiffahrt war das 1922 geschlossene Abkommen mit Harriman. Harriman hatte die Schiffe, zum Teil ehemalige HAPAG-Liner, die HAPAG die Organisation. So ergänzte man sich gegenseitig. Aber auch die HAPAG war nicht müßig. So schnell wie möglich wurden neue Schiffe gebaut. 1921 bereits kamen die Kombischiffe der „Bayern“-Klasse in Fahrt, die einstige „Deutschland“ wurde zurückgekauft und nach Umbau als „Hansa“ eingesetzt. 1923 folgten mit der „Albert Ballin“ und der „Deutschland“ die ersten echten Fahrgastschiffe. 1926 und 1927 folgten die „Hamburg“ und die „New York“. Auf den Bau von Supern-Linern als Nachfolger der „Imperator“-Klasse wurde bewußt verzichtet, das hätte die Kraft der Reederei überstiegen.

Noch vor der New York-Fahrt war bereits seit April 1920 mit Charterschiffen der Cuba/Mexico-Dienst wieder eröff-



net worden. In der Levante- und Afrika-fahrt wurden die ersten Nachkriegsbauten beschäftigt. Es waren die kleinen Frachtdampfer der „Alesia“-Klasse. „Alesia“, „Andalusia“, „Arabia“ waren die ersten auf der Deutschen Werft in Finkenwerder gebauten Schiffe, 1921, noch auf dem Vorland I. Sie hatten die Baunummern 3–5. 1921 kam es zur Neuerrichtung des Gemeinschaftsdienstes HAPAG/Norddeutscher Lloyd nach Ostasien und zur Eröffnung der Linie nach Westindien und durch den Pana-

ma-Kanal nach der Südamerika-Westküste. 1924 wurde fast das gesamte Vorkriegsliniennetz wieder befahren.

Einen Höhepunkt in der Nachkriegsentwicklung bildete das Jahr 1926. Zwei Ereignisse waren es, die den Blick der an der Seefahrt interessierten Öffentlichkeit wieder einmal auf die HAPAG lenkten: vom Harriman-Konzern wurde die United American Lines mit drei Fahrgastschiffen „Reliance“, „Resolute“ (je 20 000 BRT) und „Cleveland“ (16 500 BRT) erworben, alles ehemalige HAPAG-Schiffe, die nun unter deutscher Flagge wieder zur See fuhren; noch bedeutender war das zweite Ereignis, nämlich die Übernahme der Kosmos Linie, der Deutsch-Australischen Dampfschiffs-Gesellschaft und der Hugo-Stinnes Linien. Mit dieser großen Reedereifusion wurde der weltweit bekannte Schornstein geboren: der gelbe Schornstein mit schwarz-weiß-roter Schornstein-kappe.

Durch die Übernahme der Harriman-Schiffe verfügte die HAPAG nunmehr nach Fertigstellung der letzten Schiffe der „Albert Ballin“-Klasse über genügend Passagierschiffsraum, so daß die Wiederaufnahme des Kreuzfahrtverkehrs möglich wurde. Die Umsätze stiegen, die Flotte wuchs. Die Tonnage, die sich durch die Fusion von 1926 verdoppelt hatte, überschritt 1928 wieder die 1 Million BRT-Grenze. Fünfzehn weitere Schiffe befanden sich im Bau, darunter die bekannten Fahrgastschiffe „St. Louis“ und „Milwaukee“. Alles hatte sich auf eine ständige Erweiterung des Seeverkehrs eingestellt. Aber es kam anders.

Die 1929 hereinbrechende Weltwirtschaftskrise warf alle Prognosen über den Haufen. Auf Einzelheiten soll hier nicht eingegangen werden. Die Krise brachte jedenfalls neben vielen anderen Reedereien auch die HAPAG an den Rand des Zusammenbruchs. Auch eine Verständigung der Konkurrenten HAPAG und Norddeutscher Lloyd konnte den Abstieg nicht aufhalten. Auf fast allen Linien wurden die Abfahrten radikal reduziert. Ende 1931 lag ein Viertel der HAPAG-Flotte auf. Zahlreiche Schiffe wurden verkauft oder verschrottet. Die Aktienmehrheit ging in Besitz des Deutschen Reichs über, die HAPAG hatte ihre Unabhängigkeit verloren.

1933 machte sich wieder ein leichter Anstieg bemerkbar. Nach der Sanierung durch Kapitalerhöhung und Übernahme der Aktienmajorität durch das Reich folgte die Reorganisation, die nicht allein die HAPAG sondern alle

Großreedereien betraf. Man hatte die Passagierdienste des Lloyd und der HAPAG zusammengefaßt, um auf der verlustreichen Nordatlantikroute eine Kostensenkung zu erreichen. 1935 wurde im Zuge der großen Umorganisation der deutschen Seeschiffahrt die europäische Fahrt von der HAPAG abgetrennt, die Afrikafahrt, die Levante-fahrt und die Dienste nach Südamerika wurden den für diese Bereiche zuständigen Reedereien überlassen. Viele Schiffe wechselten die Reedereifarben. Die HAPAG-Flotte schrumpfte zusammen auf 102 Schiffe mit 714 200 BRT.

Nur wenige neue Schiffe kamen in Fahrt. Die Westindien-Fahrgastschiffe „Cordillera“ und „Caribia“ waren 1933 die großen Ausnahmen. Erst 1936 ging die HAPAG daran, wieder ein langfristiges Neubauprogramm aufzustellen, dessen teilweise Verwirklichung vor dem Kriege 1938 als Höhepunkt die Indienststellung der rund 16 000 BRT großen „Patria“ aufwies. Das auf der Deutschen Werft gebaute Diesel-Elektroschiff war der erste Fahrgastschiffneubau nach fünf Jahren und stellte das Modernste dar, was in der Passagierschiffahrt geboten wurde.

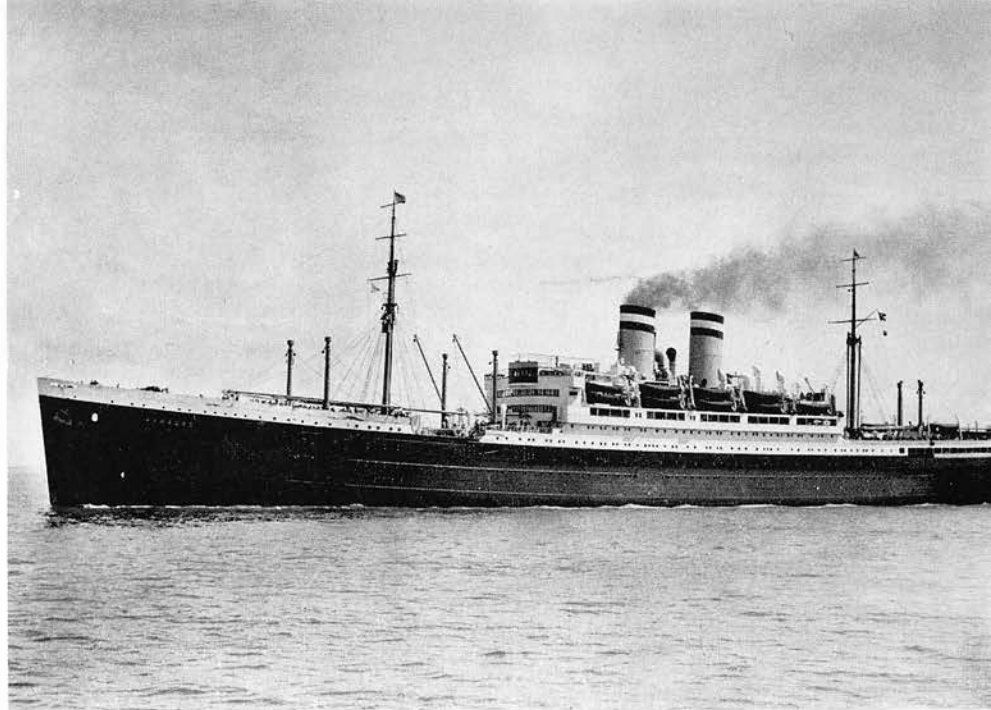
Bevor das neue Programm abgewickelt wurde, brach im September 1939 der zweite Weltkrieg aus, der für die HAPAG erneut innerhalb eines Vierteljahrhunderts den gesamten Verlust der Flotte bedeutete.

Im Kriegsjahr 1941 war die Reprivatisierung der Gesellschaft erfolgt. Gleichzeitig wurde für die Zeit nach dem „Endsieg“ die Nordatlantikfahrt umorganisiert: unter der Bezeichnung „Deutsche Amerika Linie“, an der die HAPAG und der Norddeutsche Lloyd beteiligt waren, wurden die noch verbliebenen Fahrgastschiffe der „Albert Ballin“-Klasse sowie die „St. Louis“ und vier große Lloyd-Schiffe zusammengefaßt. Etwas voreilig, der Kriegsverlauf ließ diese Pläne bleiben.

Der Wiederaufbau nach dem zweiten Weltkrieg war noch erheblich schwieriger und dauerte länger als der nach 1918. Die Nachkriegsgeschichte ist noch in frischer Erinnerung, sie soll deshalb nur skizzenhaft umrissen werden.

Mit einem verbliebenen Tender wurde der Seebäddienst wieder aufgenommen. 1950 wurde der Überseedienst nach Mittelamerika/Westindien von neuem eröffnet. Die ersten Neubauten, die kleine „Hamburg“, die spätere „Coburg“, und die Schwesterschiffe „Spree-wald“ und „Odenwald“ wurden von den Howaldtswerken Hamburg gebaut. Als

die Beschränkungen im Schiffbau fortfielen ging es Schlag auf Schlag und Schiff auf Schiff kam zur Ablieferung. Es waren Bauserien, an denen die Deutsche Werft und die Howaldtswerke Hamburg in besonderem Maße beteiligt waren. Den Turbinenfrachtern der Jahre 1953/54 folgten unmittelbar die Schiffe der „Hamburg“-Klasse, Kombischiffe für 85 Passagiere, mit denen in der Ostasienfahrt wieder ein erster Schritt in die Fahrgastfahrt gemacht wurde. Diese schönen Schiffe wurden jedoch in der zweiten Hälfte der sechziger Jahre durch die Schnellfrachter der „Westfalia“-Klasse abgelöst. Damit war die Passagierschiffahrt der HAPAG beendet. Was blieb, waren die Bereederungen von fremden Kreuzfahrtschiffen. Zahlreiche Schiffe von verschiedenen Werften folgten. 1961 war die Phase des Wiederaufbaus abgeschlossen. Es folgte die Phase der Modernisierung,

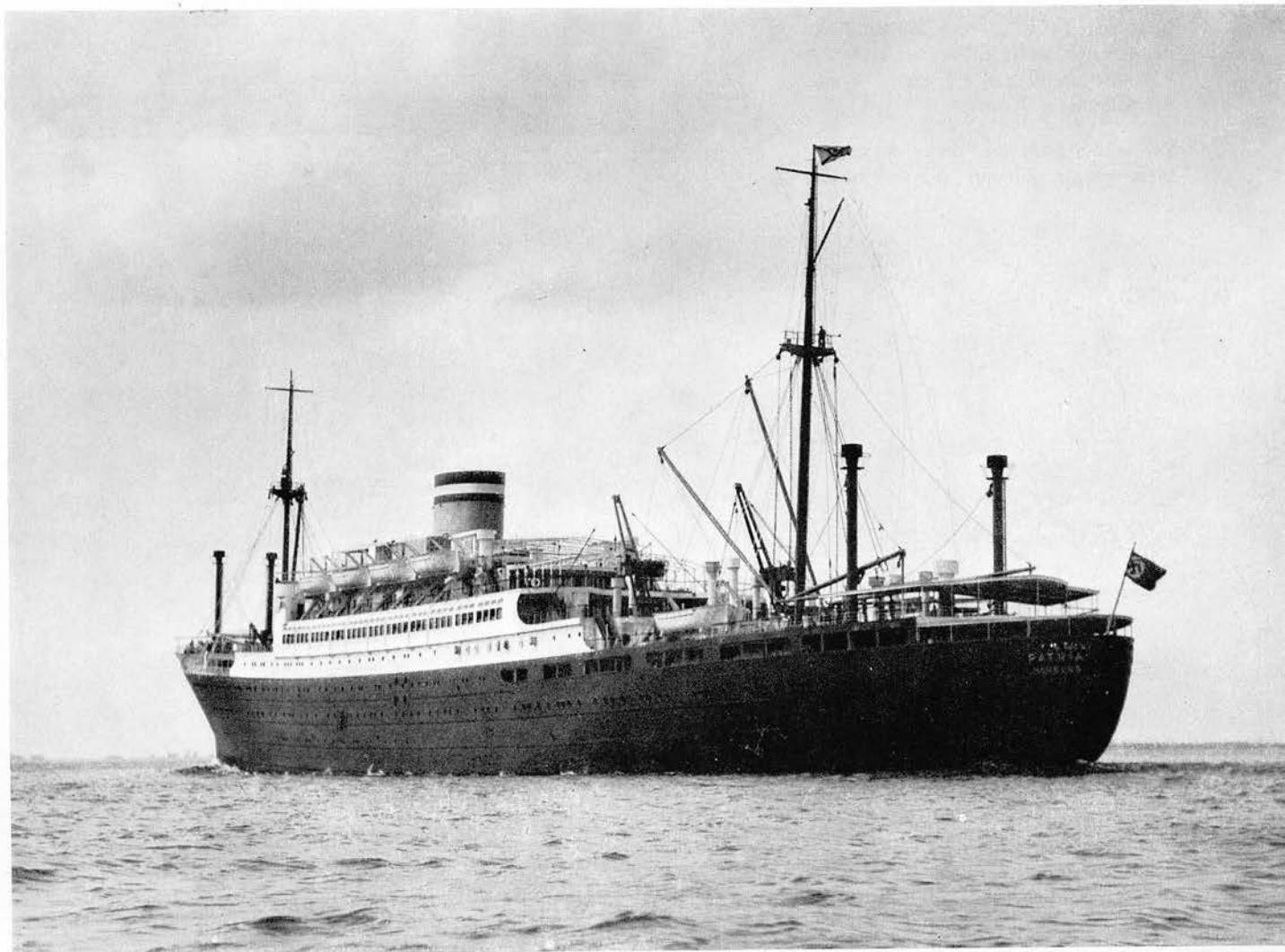


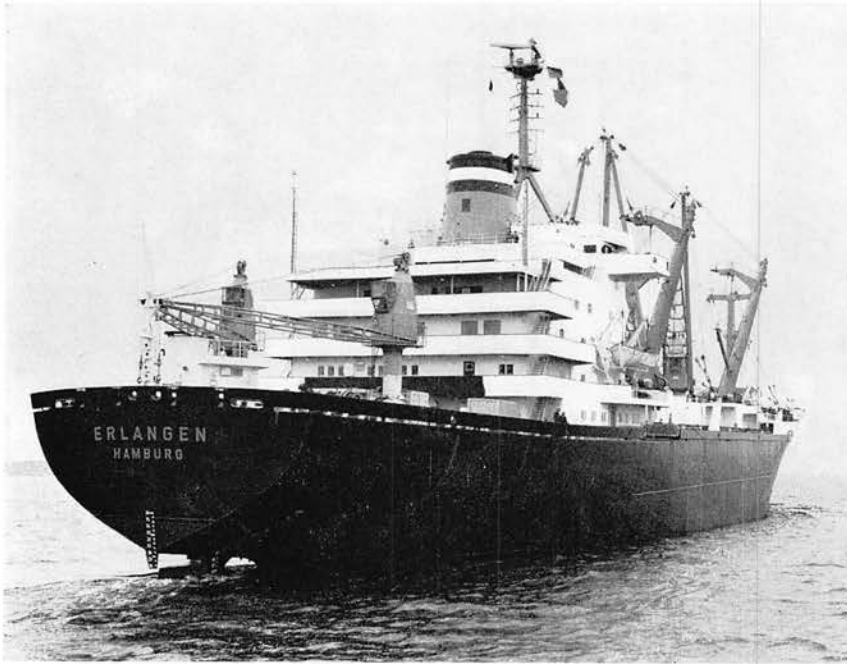
beginnend mit der bereits erwähnten „Westfalia“-Klasse fortgesetzt durch die zehn Schiffe der „Westindien“-Fahrt und die neuen Omni-Frachter der „Leverkusen“-Klasse, die von der HDW gebaut wurden.

Neben dem Wiederaufbau der Flotte verlief der des weltweiten Liniennetzes:

1950 nach USA-Ostküste, 1953 nach Cuba/Mexico, Westküste Südamerika, Westküste Mittelamerika und Ostasien, 1954 Große-Seen-Fahrt, Nordamerika-Westküste, Indonesien und Australien. Fast alle diese Linien wurden in Gemeinschaft mit dem Norddeutschen Lloyd betrieben und so bahnte sich

oben: Schnelldampfer „Hamburg“, eines der vier Schiffe der „Albert Ballin“-Klasse.
unten: Die 1938 auf der Deutschen Werft gebaute „Patria“. Diesel-Elektroschiff für den Südamerika-Westküstendienst.





links: HDW-Schiff „Erlangen“
 unten: B + V-Schiff „Sydney Express“ im Hamburger Hafen.
 Mitte: Eine neue Generation: B+V-Schiff „Hamburg Express“

eine immer enger werdende Zusammenarbeit an, die schließlich im Sommer 1970 nach langen Verhandlungen zur Fusion der beiden großen Reedereien führte. Unter der Bezeichnung HAPAG/Lloyd AG entstand eine neue Gesellschaft die zu den größten Reedereien der Welt zählt, woran auch der Verkauf zahlreicher älterer Schiffe nichts änderte.

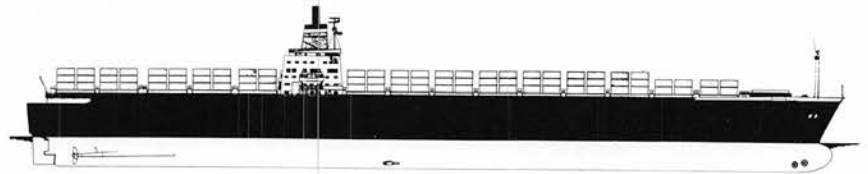
Ein letztes Wort und damit gleich ein Blick in die Zukunft sei der neuen

Schiffsphase der Containerfahrt gewidmet. Diesem Zweig der modernen Schifffahrt haben HAPAG und Lloyd noch als selbständige Reedereien größte Aufmerksamkeit geschenkt. Die

ersten Vollcontainerschiffe unter deutscher Flagge fuhren unter der Flagge der HAPAG und des Norddeutschen Lloyd: „Alster Express“, „Elbe Express“ usw. Inzwischen fahren bereits die Schiffe der sogenannten zweiten Generation: „Sydney Express“ und „Melbourne Express“. Die dritte Generation – bestimmt für die Ostasienfahrt – befindet sich bereits im Bau. Die „Hamburg Express“ ist schon vom Stapel gelaufen, die „Bremen Express“, „Hongkong Express“ und die „Tokyo Express“ werden folgen. Diese mächtigen Schiffe übertreffen mit ihren rund 55 000 BRT sogar die drei großen Fahrgastschiffe der „Imperator“-Klasse!

125 Jahre wechselhaftes Geschick einer Großreederei, die Ballins altem Wahlspruch stets treu blieb: „Mein Feld ist die Welt.“ Der HAPAG zum Jubiläum herzliche Glückwünsche, – der HAPAG/Lloyd AG allzeit gute Fahrt!

G. Rohbrecht



12. Kongreß für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Düsseldorf vom 10. — 13. November 1971

Der traditionelle Kongreß für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Verbindung mit einer Ausstellung der auf diesem Sektor tätigen Industrie fand in diesem Jahr erstmals im neuen Düsseldorfer Messegelände statt. 2500 Kongreßteilnehmer aus dem In- und Ausland waren erschienen, um am Kongreß teilzunehmen und die Ausstellung zu besuchen, die von 172 Ausstellern — darunter 31 ausländische aus sechs Ländern — besichtigt war. Die HDW war durch zwei Herren aus Kiel und zwei Herren aus dem Hamburger Bereich vertreten.

In den **Eröffnungsveranstaltungen** durch prominente Vertreter der Bundes- und Landesbehörden und durch Fachleute der verschiedenen Arbeitssicherheitsorganisationen kamen aktuelle Probleme des Arbeitsschutzes und der Arbeitsmedizin und die sich daraus ergebenden Zielsetzungen für die 70er Jahre zur Sprache:

Die **Unfallbilanz** ist erschreckend. Im Jahre 1971 wurden fast 2,7 Millionen Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten registriert. Über hunderttausend Unfälle waren so schwer, daß sie erstmals einschädigt wurden. 6282 Arbeitnehmer starben an Unfall- oder Berufskrankheitsfolgen. Die vorläufigen Zahlen für 1971 zeigen, daß der Trend der Unfälle, der seit 1967 wieder steigt, nicht zum Stillstand gekommen ist. Im Gegenteil! Die Zahl der tödlichen Arbeitsunfälle ist im ersten Halbjahr 1971 um über 10% gestiegen! Die Kostenbilanz ist ebenfalls erschreckend: Durch Unfälle entstanden der Bundesrepublik im Jahre 1970 Aufwendungen in Höhe von etwa 12 Milliarden DM.

Die im vergangenen Jahrzehnt geschaffenen Strukturen für eine **Zusammenarbeit aller Personen und Institutionen**, die für Arbeitssicherheit Verantwortung tragen, müssen noch stärker mit Leben erfüllt werden und sollten ihre Arbeit noch mehr miteinander abstimmen. Das gilt auch für die internationale Zusammenarbeit.

Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin können heute nicht mehr isoliert als Schutz des Arbeiters, des Arbeitsplatzes und als Betriebssicherheit betrachtet werden; sie sind vielmehr untrennbar verbunden mit dem Schutz des Menschen in den Bereichen Heim, Freizeit und Straßenverkehr.

Gleichermaßen gehören **Arbeitsschutz und Umweltschutz** engstens zusammen. Das Sicherheitsbewußtsein ist stärker als bisher zu entwickeln, z. B. durch Ausbildung und durch Fortbildung. Damit sollte schon beim Kind angefangen werden.

Eine sehr wichtige Aufgabe für die nächsten Jahre ist der **Ausbau der Bundesanstalt** für Arbeitsschutz und Unfallforschung in Dortmund. Neue Erkenntnisse über die verschiedenen Ursachen der Unfälle und deren Zusammenhänge müssen gewonnen werden, um neue Möglichkeiten zu einer erfolgreicher Bekämpfung der Unfallgefahren zu erschließen:

Die Verbesserung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes in den Betrieben durch Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit entsprechend dem vorliegenden Entwurf des **Arbeitsschutzgesetzes**, sowie die **Modernisierung** des 70 Jahre alten zersplitterten **Arbeitsschutzrechtes** in einer Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe und einer Verordnung über Anforderungen an Arbeitsstätten.

In den zahlreichen **arbeitsschutztechnischen und arbeitsmedizinischen Fachveranstaltungen** — Vorträgen, Diskussionsrunden, Filmen und Tonbildschau — fanden die Kongreßteilnehmer reichlich Gelegenheit, sich über die neuesten Entwicklungen zu informieren und eigene Erfahrungen auszutauschen. Die Themenskala reichte vom Arbeitsschutz durch Einsatz von schwer brennbaren Hydraulikflüssigkeiten, Löse- und Härtemitteln über Schaffung und Sicherung ortsveränderlicher Arbeitsplätze, Arbeitsgestaltung und Arbeitsschutz, Sicherheitstechnik als Lehrfach, chronische Bronchitis, Gesundheitsgefahren durch Lärm, Strahlenschutz, Beschäftigung älterer Arbeitnehmer, Gefahren durch elektrischen Strom, Ergonomie, Eignungs-, Vorsorge- und Überwachungsuntersuchungen bis zu Öffentlichkeitsarbeit in der Unfallverhütung, Unfallforschung und Organisation des Rettungswesens.

Das **Maschinenschutzgesetz** und seine Auswirkungen in der Praxis erregten allgemein lebhaftes Interesse. Das bewiesen die starke Beteiligung und die zahlreichen Diskussionsbeiträge bei einem vom Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung veranstalteten Rund-

tischgespräch. Das **Podiumsgespräch** zum Thema „Eingliederung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes im Großbetrieb“, an dem auch Staatssekretär Rohde vom Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung teilnahm, zeigte erneut, wie notwendig der Einsatz von Betriebsärzten und Sicherheitsingenieuren in den Betrieben ist.

Einen der **Höhepunkte des Kongresses** bildeten der Besuch und die Ansprache des Bundespräsidenten am Nachmittag des 12. November. Der Bundespräsident würdigte die Aktivitäten auf dem Gebiet der Arbeitssicherheit und Arbeitsmedizin als Aufgaben von großer sozialpolitischer Bedeutung. Er dankte den Kongreßteilnehmern sowie allen Sicherheitsbeauftragten in den Unternehmen, den Fachkräften der Arbeitssicherheit, den Werkärzten, den Gewerbeaufsichtsbeamten und Gewerbeärzten und den Fachleuten der Unfallversicherungsträger für ihre Bemühungen um die Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes für den arbeitenden Menschen und forderte alle auf, mit Beharrlichkeit und Konsequenz in diesen Bemühungen fortzufahren. Er gab seiner Überzeugung Ausdruck, daß das auf dem Kongreß Erarbeitete und die neu gewonnenen Erkenntnisse bis zu den Mitarbeitern in den Betrieben durchdringen werde.

Die dem Kongreß angegliederte **Fachmesse „Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin“** zeigte auf 5000 m² Fläche die neuesten Entwicklungen auf diesem Gebiet. Namhafte Firmen des In- und Auslandes hatten ihre Erzeugnisse ausgestellt, so daß eine umfassende Übersicht von neuen und in der Praxis erprobten Arbeitsschutzartikeln dargeboten wurde. Als ein Hauptanziehungspunkt der Messe erwies sich die Schau: „Sicherheit spielend lernen“, für die das Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen verantwortlich zeichnete. Hier wurde u. a. Spielzeug in sicherheitsge rechter Ausführung ausgestellt, d. h. ohne scharfe Kanten oder andere Verletzungsmöglichkeiten unter Verwendung von nicht giftigen und nicht abfärbenden Farben, alles mit dem Ziel, das Sicherheitsbewußtsein bereits beim spielenden Kind anzuregen und zu entwickeln.

H. L. Brockmöller



Rettungswesten, die die erforderliche Bewegungsfreiheit wesentlich beeinträchtigen, werden nicht zugelassen.

Die Zulassung einer Rettungsweste erfolgt unabhängig von ihrer Form. Bei Rettungswesten nach Art der Schulterschwimmwesten muß die Verteilung der Auftriebsmittel so vorgenommen werden, daß in den vorderen Taschen mindestens $\frac{2}{3}$, in den Rückentaschen höchstens $\frac{1}{3}$ des Füllmaterials untergebracht wird ...

Füllmaterial, Schwimmkörper

- a) Füllungen bzw. Schwimmkörper müssen benzin- und ölfest sein.
- b) Zugelassen sind:
Balsaholz, Kork, Polystyrol benzin-
fest,
Styropor K 266, PVC-Schaum Lyni-
zell 2007.

Zum Thema „Rettungswesten“

Im letzten Heft hat Prof. Schadowald in seinem Artikel über die Geschichte der Schiffsmedizin auch das Thema Rettungswesten angesprochen. Und darin befindet sich nun ein Satz, der Anlaß zu Mißverständnissen gab. Er lautet:

„Heute werden nurmehr mit Preßluft aufblasbare Schwimmwesten benutzt, die in mehrere Kammern geteilt ... ein längeres Treiben in Rückenlage ermöglichen, wobei auch bei Bewußtlosen der Kopf gestützt und die Atemöffnungen außerhalb des Wassers gehalten werden.“

Was gegen diesen Satz einzuwenden ist, betrifft nur den Anfang, und da auch lediglich das Wörtchen „nurmehr“. Selbstverständlich ist das im zweiten Teil des Satzes dargelegte Ziel „... ein längeres Treiben in Rückenlage ermöglichen ... und die Atemöffnungen über Wasser ...“ der alleinige Sinn und Zweck jeder Art Rettungswestenkonstruktion, wie auch immer diese aussieht. Und dabei ist zu berücksichtigen,

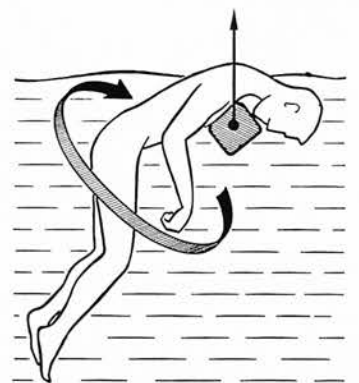
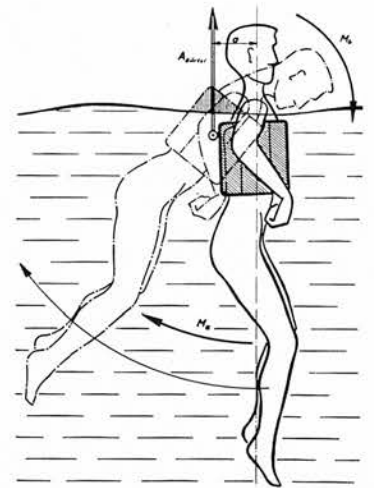
daß für verschiedene Verwendungszwecke durchaus verschiedene Konstruktionen von Vorteil sein können. Die in Heft 4 und hier noch einmal gezeigte Rettungsweste (Abb. 1) ist die Standardweste der Bundesmarine, ein schwimmphysikalisch hervorragend ausgeknobelter Auftriebskörper, der seinen Zweck bestmöglich erfüllt, wenn – sein Aufblasemechanismus intakt ist und alle Luftkammern dicht sind.

Und da sind wir bei dem Stein des Anstoßes. Es geht hier nicht mehr um die Frage nach der sinnvollsten Auftriebsverteilung – darüber sind sich alle einig; es geht um die Frage Material und Ausführung, und da muß zunächst ein scheinbarer Widerspruch geklärt werden. Das, was bei der Marine zum Standardmodell erhoben worden ist, ist bei der christlichen Seefahrt überhaupt nicht zugelassen. In den Schiffssicherheitsvorschriften der See-Berufsgenossenschaft heißt es wörtlich:

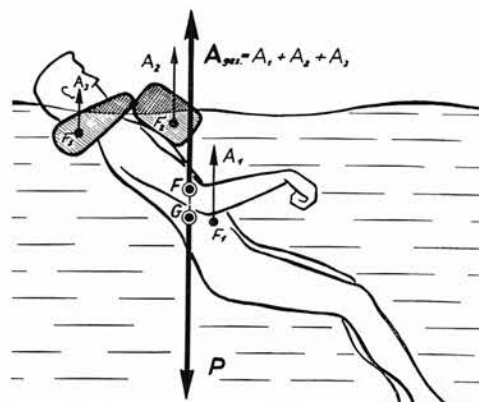
Die Rettungsweste muß

- a) in allen Teilen aus zugelassenem Werkstoff bestehen und in der Arbeitsausführung einwandfrei sein,
- b) in Frischwasser 24 Stunden lang ein Eisengewicht von mindestens 8 kg, bei PVC-Schaum-Füllungen ein Eisengewicht von mindestens 10 kg tragen können,
- c) umkehrbar sein,
- d) den Kopf einer bewußtlosen Person über Wasser halten können.

Die Skizzen demonstrieren, daß es auf die Auftriebskraft allein nicht ankommt. Die richtige Verteilung der Auftriebskörper ist ebenso wichtig. (Aus „Der Mensch im Medium Wasser“ von Jost Bernhardt)



3



- c) Andere Füllstoffe werden nur zugelassen, wenn durch einen 48stündigen Versuch im Benzinbad unter Aufsicht der See-Berufsgenossenschaft die Benzin- und Ölfestigkeit des Materials vom Hersteller nachgewiesen wird.
- d) Rettungswesten, deren Tragfähigkeit auf Luftabteilungen beruht, sind verboten.

*

Man wird mit Recht fragen, wieso für den einen verboten ist, was für den anderen der letzte Schrei ist. Die Sache wird verständlich, wenn man an die unterschiedlichen Voraussetzungen für den Gebrauch denkt. Während bei der Marine die Schwimmweste oft längere Zeit auch an Bord zum „Dienstanzug“ gehört (Abb. 2), der Mann sich also darin gut bewegen können muß, wo darüber hinaus eine ständige Kontrolle bzw. Pflege derartiger Geräte ein wichtiger Teil des Dienstbetriebes ist, werden auf Handelsschiffen die Rettungsgeräte nur im Ernstfall aus dem Schapp geholt, in dem Fall, mit dem im Grunde niemand rechnet. So kommt es also darauf an, daß die auf Handelsschiffen gebrauchten Geräte unabhängig davon, wie lange sie irgendwo verstaut gelegen haben, jederzeit mit hundertprozentiger Verlässlichkeit und ohne jede Einbuße verwendungsfähig sind.

Die Bilder 4 (a, b) zeigen ein Modell, mit welchem Schiffe unserer Werft ausgerüstet werden. Die Herstellerfirma Paul Merten, Hamburg, verwendet bei diesem Modell „Seepilz“ als Füllung Styropor, das an Auftriebskraft die sonst noch in den Sicherheitsvorschriften zugelassenen Materialien übertrifft, wodurch die Tragfähigkeit dieses Modells auf 16 kg erhöht werden konnte. Das ist das Doppelte der in den Vorschriften festgelegten Mindesttragfähigkeit. Styropor ist blasfähiges Polystyrol, ein Schaumstoff, der 1950 bei der BASF erfunden worden ist.



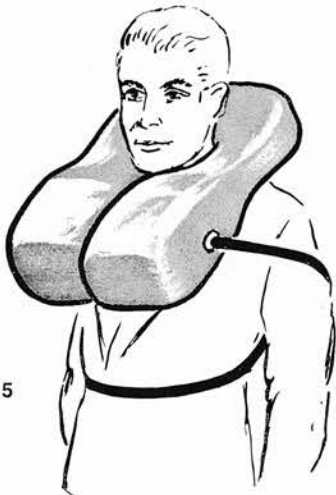
4a



4b

Auf unserer Segeljacht verwenden wir das Modell Secumar 17, der Firma Bernhardt Apparatebau, Hamburg, das die gleichen Ansprüche erfüllt und dem oben zitierten Modell, wie die Skizzen

Abb. 5 zeigen, in seiner Funktion sehr ähnlich ist. Alle obigen Abbildungen zeigen, worauf es ankommt; die letzte mag davor warnen, was nicht passieren darf. cl.



5



6



Was ist bei der Einführung der neuen metrischen Einheiten in die Praxis zu beachten?

von Kurt Kämmer¹⁾

1. Einleitung

Seit Jahrzehnten ist man bemüht, ein auf der ganzen Welt gültiges System von Maßeinheiten aufzustellen, welches für alle Bereiche des täglichen Lebens, des Handels und des Verkehrs, der Wissenschaften und der Technik Gültigkeit haben soll. Die zuständigen Gremien haben – unter Verwendung schon bestehender Maßsysteme – zu diesem Zweck das „Internationale Einheitensystem“ (das *Système International d'Unités*, kurz SI-System genannt) geschaffen, welches bereits 1960 von der 11. Generalkonferenz für Maß und Gewicht verabschiedet wurde.

Bei dem SI-System handelt es sich im wesentlichen um das seit vielen Jahren in den Naturwissenschaften und der Elektrotechnik verwendete physikalische Maßsystem mit den Grundeinheiten Meter, Kilogramm, Sekunde, Ampere, Kelvin und Candela sowie den von diesen abgeleiteten kohärenten Einheiten.

Die Umstellung auf die SI-Einheiten macht auf der ganzen Welt Fortschritte. Die ISO (International Organization for Standardization) hat diese Einheiten übernommen und in ihren Empfehlungen R 31 und R 1000 veröffentlicht. Von 162 Ländern benutzen z. Z. 136 Länder metrische Einheiten. 17 Länder – vor allem Großbritannien mit seinen Dominien – haben die Umstellung auf metrische Einheiten beschlossen und mit der Umstellung bereits begonnen.

Alle Länder, die vom „foot-pound“-System auf metrische Einheiten umstellen, werden die SI-Einheiten benutzen. Mit dem Gesetz über die „Einheiten im Meßwesen“ vom 2. Juli 1969 (kurz Einheitengesetz = EG genannt) und der dazu erlassenen Ausführungsbestimmung vom 26. Juni 1970 hat auch die Bundesrepublik Deutschland dieser Entwicklung Rechnung getragen. Sie hat gleichzeitig Termine festgelegt, bis zu welchen die Umstellung einzelner Einheiten durchgeführt sein muß [1, 2].

Die SI-Einheiten sind jetzt für uns alle aktuell geworden und bereiten manchem Kopfzerbrechen. Welche der dem Ingenieur und Techniker gewohnten Einheiten wird ungültig und durch welche neue Einheit ersetzt? Was sind SI-Einheiten? Sind alle gesetzlichen Einheiten auch SI-Einheiten? Was sind Basis-Einheiten und was abgeleitete Einheiten? Sind das Liter, die Tonne und das Bar auch SI-Einheiten?

Diese Fragen und noch viele weitere werden in diesen Wochen häufig gestellt. Die Ausführungen sollen hierauf eine Antwort geben.

2. SI-Einheiten

2.1. SI-Basiseinheiten

Bisher sind die in Tabelle 1 aufgeführten sechs Einheiten als Basiseinheiten des Internationalen Einheitensystems (SI) gesetzlich verankert. Ihre genaue Definition ist in DIN 1301 [5] festgelegt.

Für die Basisgröße „Stoffmenge“ soll das Mol (Einheitenzeichen mol) zusätzlich als weitere SI-Basiseinheit aufgenommen werden.

2.2. Abgeleitete SI-Einheiten

Neben diesen sechs Basiseinheiten haben wir eine Reihe von Einheiten, die aus diesen ohne einen zusätzlichen, von der Zahl 1 verschiedenen Zahlenfaktor abgeleitet sind.

Manche von diesen abgeleiteten SI-Einheiten tragen einen besonderen Einheitennamen, z. B. die neue Kräfteinheit Newton (Tabelle 2).

Tabelle 1: Basiseinheiten des Internationalen Einheitensystems (SI)

Basisgröße	Basiseinheit	Kurzzeichen
Länge	Meter	m
Masse	Kilogramm	kg
Zeit	Sekunde	s
Elektrische Stromstärke	Ampere	A
Thermodynamische Temperatur	Kelvin	K
Lichtstärke	Candela	cd

Tabelle 2: Abgeleitete SI-Einheiten mit besonderem Namen

Name	Kurzzeichen	Name	Kurzzeichen
Coulomb	C	Pascal	Pa
Farad	F	Radian	rad
Henry	H	Siemens	S
Hertz	Hz	Steradian	sr
Joule	J	Tesla	T
Lumen	lm	Volt	V
Lux	lx	Watt	W
Newton	N	Weber	Wb
Ohm	Ω		

Abgeleitete SI-Einheiten können als Produkte oder Quotienten anderer SI-Einheiten dargestellt werden, z. B.

- die Einheit der Kraft:
 $1 \text{ N (Newton)} = 1 \text{ kgm/s}^2$
- die Einheit für Druck:
 $1 \text{ Pa (Pascal)} = 1 \text{ N/m}^2$
- die Einheit der Energie:
 $1 \text{ J (Joule)} = 1 \text{ Nm (Newtonmeter)}$
 $= 1 \text{ Ws (Wattsekunde)}$

Bild 1 zeigt die Zusammenhänge auf.

Die SI-Basiseinheiten und die abgeleiteten SI-Einheiten bilden ein System kohärenter Einheiten, welches die Grundlage der neuen gesetzlichen Einheiten ist.

3. Die neuen gesetzlichen Einheiten

Zu den neuen gesetzlichen Einheiten gehören jedoch außer den SI-Basiseinheiten und den abgeleiteten SI-Einheiten noch Einheiten,

- die zusätzlich noch zugelassen sind, wie z. B. das Liter, die Stunde. Von diesen haben einige Einheiten einen eingeschränkten Anwendungsbereich, z. B. das metrische Karat (Kt) als Masseinheit von Edelsteinen, ferner
- dezimale Vielfache oder Teile von Einheiten, z. B. das Millimeter, das Kilometer, das Hektoliter.

3.1. Die außerhalb des SI-Systems stehenden gesetzlichen Einheiten

Unter diesen weiterhin gesetzlich zugelassenen Einheiten (Tabelle 3) sind eine Reihe alter, in bestimmten Wirtschafts-

¹⁾ Dipl.-Ing. Kurt Kämmer, Leiter der zentralen Normenabteilung der Robert Bosch GmbH.

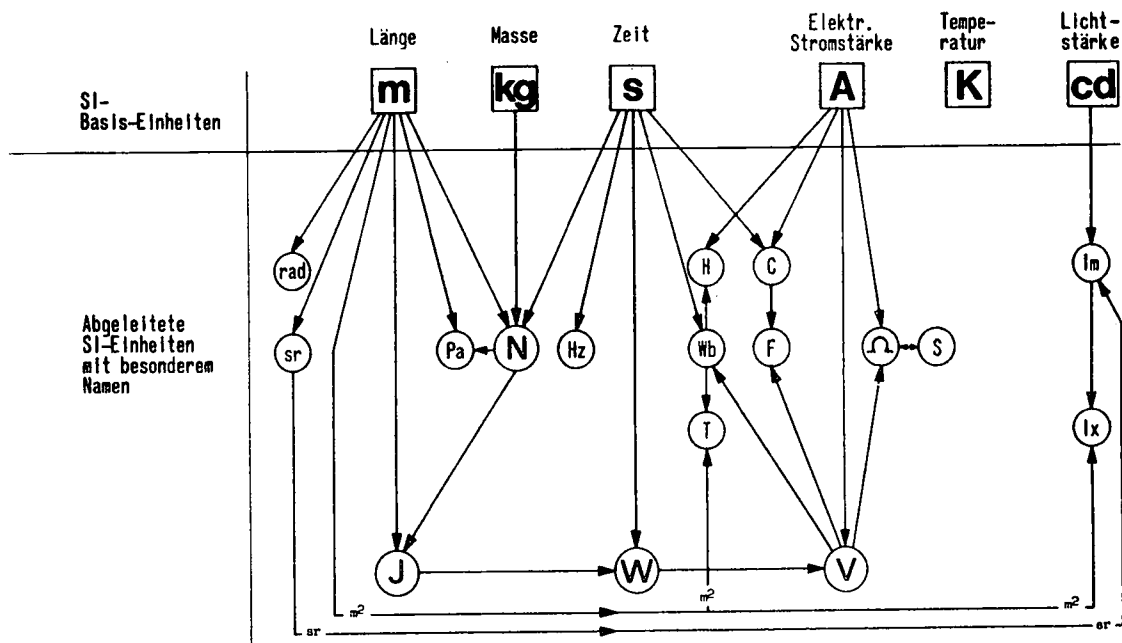


Bild 1: Das Verbundsystem aus SI-Basis-einheiten und abgeleiteten SI-Einheiten mit besonderem Namen (nach N. Ludwig [6])

Tabelle 3: Weitere gesetzliche Einheiten

Name und Einheit	Kurzzeichen	Name und Einheit	Kurzzeichen
Geometrische Größen		Masse	
Ar Flächen von Hektar	a ha	Gramm	g
Liter Volumen	l	Tonne	t
Dioptrie Brechkraft optischer Systeme	dpt	Karat Masse von Edelsteinen	Kt
Rechter Winkel Grad Minute Sekunde Gon Vollwinkel	° ' '' gon	Tex länggez. Masse von textilen Fasern	tex
zeitbezogene Größen		Drücke von Fluiden	
Minute	min	Bar	bar
Stunde	h	Leistung	
Tag	d	var elektr. Blindleistung	var
		Temperatur	
		Grad Celsius	°C
		Atomphysikalische Größen	
		atomare Masse	u
		Elektronvolt	eV

zweigen eingeführter Einheiten. Diese Regelung überzeugt nicht ganz. Sie beinhaltet Zugeständnisse, die an anderen Stellen bei Einführung der neuen metrischen Einheiten nicht gemacht wurden. Bei einigen Einheiten wurde der Anwendungsbereich aber eingeschränkt. Bei den Zeiteinheiten Minute und Stunde hat man die 60er-Teilung beibehalten. Woche, Monat und Jahr werden im Gesetz nicht genannt, sie dürfen aber im Geschäftsverkehr aufgrund anderer Bestimmungen weiterhin verwendet werden. Außerdem können einige gebräuchliche Einheiten sowie ihre Namen und Einheitenzeichen im Schiffs-, Luft- und Eisenbahnverkehr weiterverwendet werden, da sie auf internationalen Übereinkommen beruhen. Darunter fallen z. Z. beispielsweise noch die Einheiten Knoten (1 Kn = 1 sm/h $\approx$ 0,514 m/s) und Seemeile (1 sm = 1852 m).

Abschließend soll noch auf die beiden atomphysikalischen

Bild 2: Die neuen gesetzlichen Einheiten

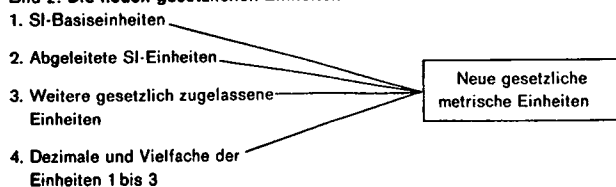


Bild 2: Die neuen gesetzlichen Einheiten

Einheiten verwiesen werden, die atomare Masseneinheit und die Einheit für die Energie, das Elektronvolt.

3.2. Dezimale Vielfache und Teile von Einheiten

Vielfache und Teile von Einheiten werden zweckmäßigerweise angewendet

- um einfachere Zahlenwerte zu erhalten, d. h. Zahlenwerte, die etwa zwischen 0,1 und 1000 liegen, oder
- um eine Einheit anschaulich darzustellen.

Beispiele:

$$0,0003 \text{ s} = 0,3 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 0,3 \text{ ms}$$

$$200\,000 \text{ m} = 200 \cdot 10^3 \text{ m} = 200 \text{ km}$$

Bei der Angabe elektrischer Leitungsquerschnitte benutzt man beispielsweise nicht die SI-Flächeneinheit m^2 , sondern die hier anschaulichere Flächeneinheit mm^2 . Aus gleichem Grunde ist bei der Angabe der mechanischen Spannung (Festigkeit) von z. B. Stählen der Bezug auf die Flächeneinheit mm^2 und nicht m^2 üblich.

Dezimale Vielfache und Teile von Einheiten werden durch Vorsetzen von bestimmten Vorsilben (Vorsätze genannt) vor den Namen der Einheit erhalten. Diese Vorsätze und ihre Kurzzeichen sind in Tabelle 4 zusammengefaßt.

Tabelle 4: Dezimale Vielfache und Teile von Einheiten

Zehnerpotenz	Vorsatz	Kurzzeichen
10^{12}	Tera	T
10^9	Giga	G
10^6	Mega	M
10^3	Kilo	k
10^2	Hekto	h
10^1	Deka	da
10^{-1}	Dezi	d
10^{-2}	Zenti	c
10^{-3}	Milli	m
10^{-6}	Mikro	μ
10^{-9}	Nano	n
10^{-12}	Piko	p
10^{-15}	Femto	f
10^{-18}	Atto	a

Der Vorsatz ist ohne Zwischenraum vor den Namen der Einheit zu setzen, wobei jeweils nur ein einziger Vorsatz verwendet werden darf.

Ebenso ist das Kurzzeichen des Vorsatzes ohne Zwischenraum vor das Kurzzeichen der Einheit zu schreiben.

Da der Vorsatz mit der dahinterstehenden Einheit ein Ganzes bildet, beziehen sich Hochzeichen (Potenzexponenten) stets auf das Ganze, also 1 cm².

Bei der Basiseinheit Kilogramm werden dezimale Vielfache und Teile nicht angewendet. Hier werden diese Vorsätze nur in Zusammenhang mit dem Einheitennamen Gramm verwendet, so daß 1 · 10⁻⁶ Kilogramm nicht 1 Mikrokilogramm sondern 1 Milligramm heißt.

Auch bei anderen Einheiten bestehen Einschränkungen, so bei den Winkleinheiten Vollwinkel, Rechter Winkel, Grad, Minute, Sekunde und bei den Zeiteinheiten Minute, Stunde, Tag. Auch wird empfohlen, diese Vorsätze bei der Temperatureinheit Grad Celsius nicht anzuwenden.

Die ISO/R 1000 empfiehlt, möglichst nur die durch die Potenzzahl 3 teilbaren Vielfache und Teile von Einheiten zu benutzen, um die Zahl der Einheiten etwas zu beschränken. In DIN 1301 ist dieser Hinweis jedoch nur abgeschwächt in einer Anmerkung aufgenommen worden, da die Praxis zeigte, daß eine sinnvolle Auswahl bei deren Anwendung sich von selbst ergeben hat und eine konsequente Anwendung nur dieser Werte nicht möglich ist.

4. Übersicht über die neuen metrischen Einheiten

Zur besseren Übersicht sollen in Tabelle 5 die gesetzlichen Einheiten in alphabetischer Reihenfolge nochmals aufgeführt sowie die Zusammenhänge aufgezeigt werden.

Welche Veränderungen ergeben sich nun bei den Einheiten in den verschiedenen Anwendungsbereichen und welche Umstellungstermine sind zu beachten?

4.1. Länge, Fläche, Volumen

Bei diesen Einheiten (Bild 3) ändert sich nichts Wesentliches. Es bleibt bei den gewohnten Einheiten.

Nach dem 31. 12. 1974 ist bei Flächen- und Volumenanga-

ben die Schreibweise qm, cbm, ccm nicht mehr gültig. Sie muß dann m², m³, cm³ lauten.

In Datenverarbeitungsanlagen dürfen diese Abkürzungen aber bis zu einer gesonderten Regelung durch eine Rechtsverordnung weiter benutzt werden.

Die Einheit Angström (Einheitenzeichen Å) bleibt bis 31. 12. 1977 zugelassen. 1 Å = 10⁻¹⁰ m = 0,1 nm (Nanometer). Nicht mehr zugelassen, da keine gesetzlichen Einheiten, sind die selten gebrauchten Einheiten Fermi (für Femtometer), Fuß (= 30,48 cm), Meile, Zoll und Mikron (= 1 µm).

4.2. Winkel

Gesetzliche Einheiten sind für den **ebenen Winkel**

der **Radian** (rad) $1 \text{ rad} = 1 \frac{\text{m}}{\text{m}}$

1 Radiant ist gleich dem ebenen Winkel, der als Zentriwinkel eines Kreises vom Halbmesser 1 m aus dem Kreis einen Bogen der Länge 1 m ausschneidet.

Abgeleitet Einheiten des ebenen Winkels sind

der Vollwinkel, $360^\circ = 2 \pi \text{ rad}$

der Rechte Winkel, $90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$

das Grad, $1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$

und daraus abgeleitet die Minute (1' = 1°/60) und Sekunde (1" = 1'/60).

Die Einheit **Gon** ist der hundertste Teil eines Rechten Winkels

$(1 \text{ gon} = 90^\circ/100 = \frac{\pi}{200} \text{ rad}).$

Die Einheit **Neugrad** (g) darf nur noch bis 31. 12. 1974 benutzt werden und wird durch Gon ersetzt.

Die bisherigen Einheiten Neuminute und Neusekunde gelten nur noch bis 31. 12. 1977.

Für den **räumlichen Winkel** ist die gesetzliche Einheit

der **Steradian** (sr) $1 \text{ sr} = 1 \text{ m}^2/\text{m}^2$

1 Steradian ist gleich dem räumlichen Winkel eines Kreis-

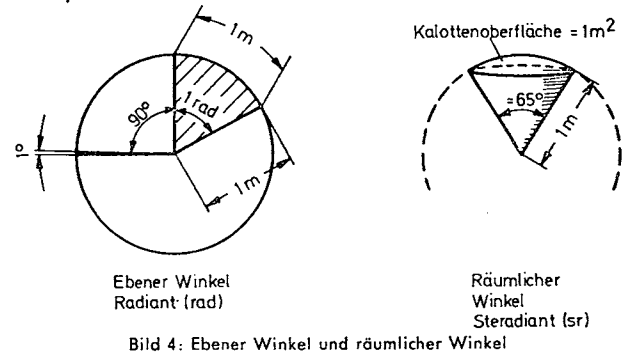
Geometr. Größen		Massebezogene Größen		Zeitbezogene Größen	
	m		kg		s
<u>Länge</u>	m (Meter)	<u>Masse</u>	kg (Kilogramm)	<u>Zeit (Dauer)</u>	's (Sekunde)
	km		g (Gramm)	<u>Frequenz</u>	Hz (Hertz) (= 1/s)
	dm	<u>Längenbez. Masse</u>	kg/m	<u>Geschwindigkeit</u>	m/s
	cm	<u>Flächenbez. Masse</u>	kg/m ²	<u>Beschleunigung</u>	m/s ²
	mm	<u>Dichte</u>	kg/m ³	<u>Winkelgeschwind.</u>	rad/s
	µm			<u>Winkelbeschleun.</u>	rad/s ²
<u>Fläche</u>	m ²	Mechanische Größen		<u>Volumenstrom</u>	m ³ /s
	km ²			<u>Massestrom</u>	kg/s
	dm ²				
	cm ²				
	mm ²				
<u>Volumen</u>	m ³	<u>Kraft</u>	N (Newton) (=kg·m/s ²)		
	km ³	<u>Druck (mech.Sp.)</u>	Pa (Pascal) (= N/m ²)		
	dm ³		bar (= 10 ⁵ N/m ²)		
	cm ³		mbar (= 10 ² N/m ²)		
	mm ³	<u>(Festigkeit)</u>	N/mm ²		
<u>Ebenere Winkel</u>	rad (Radiant)	<u>dyn. Viskosität</u>	Pa·s (= N·s/m ²)		
<u>Räuml. Winkel</u>	sr (Steradian)	<u>Energie, Arbeit</u>	J (Joule) (= N·m)		
		<u>Leistung, Energiestrom</u>	W (= J/s = N·m/s)		

Bild 3: Übersicht über die geometrischen, zeitbezogenen, massebezogenen und mechanischen Größen

Tabelle 5: Gesamtübersicht über die neuen gesetzlichen Einheiten und ihre Beziehung

Name	SI-		weitere gesetzliche Einheiten	Beziehung
	Basis Einheiten	abgeleitete Einheiten		
Ampere	A			
Amperestunde			Ah	1 Ah = 3600 As
Ar			a	1 a = 10 ²⁷ m ²
atomare Masse			u	1 u = 1,66053 · 10 ⁻²⁷ kg
Bar			bar	1 bar = 10 ⁵ Pa = 10 ⁵ N/m ²
Candela	cd			
Coulomb		C		1 C = 1 A · s
Dioptrie			dpt	1 dpt = 1/m
Elektronvolt			eV	1 eV = 1,60219 · 10 ⁻¹⁹ J
Farad		F		1 F = 1 C/V = 1 A · s/V = = 1 A ² · s/W = 1 A ² · s ² /J = = 1 A ² · s ² /N · m
Grad(Winkel)			°	1 ° = $\frac{\pi}{180}$ rad
Gon			gon	1 gon = $\frac{\pi}{200}$ rad
Grad Celsius			°C	1 °C = 1 K
Gramm			g	1 g = 10 ⁻³ kg
Hektar			ha	1 ha = 10 ⁴ m ²
Henry			H	1 H = 1 Wb/A = 1 Vs/A
Hertz		Hz		1 Hz = 1/s = s ⁻¹
Jahr			a	1 a = 8760 h in der Energiewirtschaft
Joule		J		1 J = 1 N · m = 1 W · s
Karat			Kt	1 Kt = 0,2 · 10 ⁻³ kg
Kelvin	K			
Kilogramm	kg			
Kilometer/Stunde			km/h	1 km/h = $\frac{1}{3,6}$ m/s
Kilowattstunde			kWh	1 kWh = 3,6 MJ
Liter			l	1 l = 1 dm ³ = 10 ⁻³ m ³
Lumen		lm		1 lm = 1 cd · sr
Lux		lx		1 lx = 1 lm/m ² = 1 cd · sr/m ²
Meter	m			
Minute(Winkel)			'	1' = 1/60
Minute(Zeit)			min	1 min = 60 s
Mol	mol			
Newton		N		1 N = 1 kg · m/s ²
Ohm				1 Ω = 1 V/A = 1 W/A ²
Pascal		Pa		1 Pa = 1 N/m ²
Radian		rad		1 rad = $\frac{1\text{ m}}{1\text{ m}} = 1\text{ m/m}$
Rechter Winkel			⊥	1 ⊥ = $\frac{\pi}{2}$ rad = 90°
Reziproke Minute			1/min	1/min = 1/(60 s)
Sekunde(Winkel)			"	1" = 1/60
Sekunde(Zeit)	s			
Siemens		S		1 S = 1 Ω ⁻¹ = 1/Ω
Steradian		sr		1 sr = $\frac{1\text{ m}^2}{1\text{ m}^2} = 1\text{ m}^2/\text{m}^2$
Stunde			h	1 h = 60 min
Tag			d	1 d = 24 h
Tesla		T		1 T = 1 Wb/m ² = 1 Vs/m ² = = 1 Ws/(m ² · A) = 1 J/(m ² · A) = = 1 N/(m · A)
Tex		tex		1 tex = 10 ⁻⁶ kg/m = 1 g/km
Tonne		t		1 t = 10 ³ kg
Var		var		elektr. Blindleistung
Vollwinkel				= 2π rad
Volt		V		1 V = 1 W/A = 1 J/(s · A) = = 1 A · Ω = 1 N · m/(s · A)
Watt		W		1 W = 1 J/s = 1 Nm/s
Weber		Wb		1 Wb = 1 V · s = 1 Vs = 1 Ws/A = 1 J/A = 1 N · m/A

kegels, der eine Kalotte mit der Fläche 1 m² aus der Oberfläche einer Kugel vom Halbmesser 1 m ausschneidet (siehe Bild 4).



4.3. Die zeitbezogenen Größen (siehe Bild 3)

Die Basiseinheit ist die **Sekunde**. Zu beachten ist, daß bisher gebräuchliche Kurzzeichen wie sec, sek, Min, Std nicht mehr verwendet werden sollen, dafür die „gesetzlichen“ Kurzzeichen für Sekunde (s), Minute (min) und Stunde (h). Die größeren Einheiten Tag, Monat, Jahr bleiben ebenfalls bestehen, da man nicht zu völlig unübersichtlichen Zahlengrößen und Begriffen kommen will.

4.4. Die massebezogenen Größen (siehe Bild 3)

Sowohl für die Angabe von Massen im Sinne träger Massen (wissenschaftliche Anwendung, z. B. in der Physik) als auch für die Angabe von Gewichten im Sinne eines Wägergebnisses (technisch-kaufmännische Anwendung) gilt als SI-Einheit das **Kilogramm** (kg) sowie der tausendste Teil dieser SI-Basis-Einheit, das Gramm (g).

Daß die Einheit der Masse als Kilogramm und nicht als Gramm definiert wurde, erscheint inkonsequent. Der Grund dafür liegt wohl darin, daß ein Kilogrammprototyp und kein Grammprototyp existiert. Eine Verkörperung des Gramms als der tausendste Teil des Kilogramms wäre mit einer größeren Unsicherheit behaftet als der derzeitige Prototyp der Masse selbst.

Trotzdem erscheint diese Regelung unbefriedigend, weil sie widersprüchlich ist: Die Basiseinheit „Kilogramm“ ist das Vielfache (10³fache) der Einheit „Gramm“. Die Einheit „Gramm“ ist weder Basiseinheit noch abgeleitete Einheit. Die Ausführungsverordnung zum Gesetz über Einheiten im Meßwesen spricht daher zurückhaltend von der „Einheit Gramm“. Folgerichtig hätte ein neuer Name für das „Kilogramm“ eingeführt werden müssen. In weiten Bereichen der Technik und Wirtschaft ergibt sich **keine Änderung**, da das Kilogramm bereits die übliche Gewichtseinheit war und die Einheiten Tonne, Gramm und Milligramm weiterbestehen.

Die Tragfähigkeit eines Kranes, eines Aufzuges oder eines Lastwagens soll stets in Masseinheiten kg oder t angegeben werden. In der vom DNA und VDI herausgegebenen Empfehlung zur Einführung der Kräfteinheit Newton [7] wird dazu ausgeführt:

„Dem Kranführer wird beispielsweise eine Last zugeführt, die in kg oder t angegeben ist. Es wäre nicht nur unnötig, sondern auch gefährlich, die Tragfähigkeit des Krans als eine Kraft anzusehen und so dem Kranführer zuzumuten, die Massenangabe für die Last durch Multiplikation mit der Fallbeschleunigung in Newton umzurechnen. Der Konstrukteur muß allerdings aus den Lasten die mechanischen Spannungen in N/mm² berechnen.“

Auch die Tragfähigkeit eines Fahrzeuges soll weiterhin als Masse in t angegeben werden, weil hier die gleichen Überlegungen gelten und außerdem die Masse nicht nur für die Beanspruchung der Achsen, sondern auch für die Berechnung der Beschleunigungs- und Bremskräfte maßgeblich ist. Sprechen wir also auch in Zukunft vom 10-t-Lastkraftwagen!“

4.5. Die mechanischen Größen (siehe Bild 3)

Im technischen Bereich war es bisher üblich, die Kraft als Basisgröße zu benutzen. Diese Anschauung hat sich international nicht durchgesetzt. Die Einheit der Kraft ist in Zukunft eine abgeleitete SI-Einheit mit dem Namen **Newton** (N).

Nach dem Newtonschen Gesetz (Kraft = Masse mal Beschleunigung) ist 1 N die Kraft, die der Masse (Gewicht) von 1 kg die Beschleunigung 1 m/s^2 erteilt.

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kgm/s}^2$$

Neue gesetzliche Einheiten sind z. B.

$$\text{MN} = \text{Meganewton} \quad 1 \text{ MN} = 10^6 \text{ N} = 1000 \text{ kN}$$

$$\text{kN} = \text{Kilonewton} \quad 1 \text{ kN} = 1000 \text{ N} = 10^3 \text{ N}$$

$$\text{mN} = \text{Millinewton} \quad 1 \text{ mN} = 0,001 \text{ N} = 10^{-3} \text{ N}$$

Alle bisher üblichen Krafteinheiten, die in Kilopond (kp) oder Pond (p) angegeben sind, müssen bis 31. 12. 1977 umgestellt sein. Sie werden durch die neue Krafteinheit N bzw. Teile oder Vielfache dieser Einheit ersetzt.

Dabei ist

$$1 \text{ kp} = 9,80665 \text{ N} \approx 10 \text{ N}.$$

Der Faktor 10 sollte immer dann angewendet werden, wenn eine Ungenauigkeit von 2 % bei der Umrechnung keine Rolle spielt.

4.5.1. Moment – Kraftmoment – Drehmoment

Sie sind stets das Produkt aus Kraft und Weg, z. B. Dreh-, Biege-, Torsionsmoment.

Die neue gesetzliche Einheit ist: Nm (Newtonmeter).

Um eine Verwechslung mit dem Vorsatz Milli (m) zu vermeiden, ist es nicht zulässig, mN zu schreiben. Ebenso sollte z. B. das Drehmoment nicht in mkp, sondern richtig in kpm angegeben werden.

Bis 31. 12. 1977 dürfen die bisherigen Größen

Mpm, kpm, kpcm und kppm

noch verwendet werden. Umrechnung: $1 \text{ kpm} = 9,81 \text{ Nm}$.

4.5.2. Schwungmoment

Das bisher vielfach verwendete Schwungmoment GD^2 in kgm^2 mit „kg“ als „Kraftkilogramm“ darf nicht mehr verwendet werden. Die Angabe in kpm^2 ist bis 31. 12. 1977 zulässig, sollte jedoch vermieden werden. Die neue gesetzliche Einheit ist das „**Massenträgheitsmoment**“ J, d. h. das Produkt aus Masse m (in kg) des rotierenden Körpers und dem Quadrat des Trägheitsradius r (in m).

Die gesetzliche Einheit ist: kgm^2 .

In den Katalogen werden sich bei der Umstellung die Zahlenwerte ändern, da bisher G, die Gewichtskraft des Bauteils, und D, der Trägheitsdurchmesser des um seine Achse rotierenden Bauteils, zur Rechnung herangezogen

wurde. Man beachte dabei, daß $r^2 = \frac{D^2}{4}$ ist.

Beispiel:

bisher: Schwungmoment GD^2 (kpm^2)

Motor von 37 kW Nennleistung ($\approx 50 \text{ PS}$)
mit $\text{GD}^2 = 3,0 \text{ kpm}^2$

jetzt: Massenträgheitsmoment J = $m \cdot r^2$ (kgm^2)

Motor von 37 kW Nennleistung mit $m \cdot r^2 = 0,75 \text{ kgm}^2$

4.5.3. Druck, mechanische Spannung, Festigkeit

Die neuen gesetzlichen Einheiten für Drücke sind

das **Pascal** (Pa) und das **Bar** (bar)

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 10^{-6} \text{ N/mm}^2$$

$$1 \text{ bar} = 0,1 \text{ MPa} = 10^5 \text{ Pa} = 10^5 \text{ N/m}^2 = 0,1 \text{ N/mm}^2 = 1000 \text{ mbar}$$

Der Druck eines kleinen Insekts auf unseren Finger entspricht etwa 1 Pascal.

Die abgeleitete SI-Einheit **Pascal** führt in der Technik meist zu sehr großen Zahlenwerten. Geeignete Zahlenwerte in der Einheit Pascal erhält man in der Vakuumtechnik sowie in der Akustik für die Angabe von Schalldrücken.

Für Drücke von Fluiden (Flüssigkeiten, Gase, Dämpfe), insbesondere für die Nenndrücke von Rohren und Behältern, für Reifendrücke usw., hat die Einheit **Bar** den großen Vorzug, daß sie ungefähr dem natürlichen Luftdruck entspricht und sich nur um etwa 2 % von der technischen Atmosphäre $\text{at} \approx \text{kp/cm}^2$ unterscheidet. Wenn diese Differenz vernachlässigt werden kann, braucht in den Tabellen nur die Einheit kp/cm^2 gegen die Einheit Bar ausgetauscht zu werden, ohne die Zahlenwerte zu ändern.

Auch in der Thermodynamik ist die Einheit Bar bereits eingeführt, zum Beispiel in den Internationalen Wasserdampf-tafeln. In der Meteorologie ist das **Millibar** (mbar) seit mehr als 40 Jahren im Gebrauch.

Für die Angabe der Drücke von Fluiden werden deshalb die Einheiten Bar und Millibar neben Pascal empfohlen.

Überdruck oder Unterdruck muß jetzt im Wort angegeben werden, also z. B. **Reifenüberdruck** 2,5 bar. Die Druckart-angabe kann vorläufig noch durch die Formelzeichen $p_{\text{ü}}$ für Überdruck und p_{u} für Unterdruck erfolgen.

Bei Angaben der **mechanischen Spannung** und der **Festigkeit**, die bisher entweder in kp/mm^2 oder in kp/cm^2 gemacht wurden, könnten die Zahlenwerte wieder (bis auf eine Differenz von $\approx 2 \%$) beibehalten werden, wenn als Einheit daN/mm^2 bzw. daN/cm^2 gewählt würde. In der Industrie ist jedoch erkannt worden, daß die Umstellung auf neue Einheiten eine gute, vielleicht nicht wiederkehrende Gelegenheit bietet, diese Doppelgleisigkeit der um den Faktor 100 verschiedenen Einheiten zu beseitigen.

Es wird deshalb empfohlen, für die Angabe der mechanischen Spannung und Festigkeit auf die Einheit N/mm^2 umzustellen. Mehrere Technische Komitees der ISO haben sich bereits in diesem Sinne entschieden. Zahlreiche deutsche Industrien, darunter die Stahl-, Nichteisenmetall-, Automobil-, Bau- und Elektroindustrie, haben sich diesem Vorschlag angeschlossen.

Mit der Einheit N/mm^2 erhält man Zahlenwerte, die zwischen den Zahlenwerten liegen, die sich bisher mit den Einheiten kp/mm^2 und kp/cm^2 ergaben. Für die Umrechnung gilt:

$$1 \text{ kp/mm}^2 = 9,80665 \text{ N/mm}^2 \approx 10 \text{ N/mm}^2$$

$$1 \text{ kp/cm}^2 = \frac{9,80665}{100} \text{ N/mm}^2 \approx 0,1 \text{ N/mm}^2$$

Da bei Nennwerten in der Regel eine Ungenauigkeit von 2 % keine Rolle spielt, wird empfohlen, Nennwerte mit dem Faktor 10 statt mit 9,80665 umzurechnen. Dies gilt insbesondere für die Angabe in Normen und Katalogen.

Nachdem lt. Auskunft vom DNA auch der Fachnormenausschuß Kunststoffe dieser Regelung zustimmt, sollten alle Ingenieure und Techniker die Empfehlung des DNA und VDI [7] vertreten und für die mechanische Spannung und Festigkeit in allen Bereichen die gemeinsame Einheit N/mm^2 einführen.

Die bisherigen Einheiten ata, atü, atu und Kraftkilogramm sollen ab sofort nicht mehr verwendet werden. Nur noch bis 31. 12. 1977 sind z. B. folgende Einheiten gültig:

kp/m^2 , kp/cm^2 , kp/mm^2 , at als techn. Atmosphäre, atm als physikalische Atmosphäre, Torr, mWS (Meter-Wassersäule), mmHg (Millimeter Quecksilbersäule)

Eine Gegenüberstellung und die Umrechnung alter in neue Einheiten enthält Tabelle 6 und 7 für Drücke, Tabelle 8 für die mechanische Spannung und Festigkeit.

4.5.4. Härteangaben

Entsprechend den DIN-Normen über Härteprüfung wurden bisher Brinell- und Vickers-Härte in kp/mm^2 angegeben, die Rockwell-Härte ohne Dimensionsangabe.

Tabelle 6: Umrechnungstabelle für Druckhöhen, Flüssigkeitssäulen

Druckhöhen Flüssigkeitssäulen Druck		μbar	mbar	bar	Pa (= N/m^2)
1 $\text{kp}/\text{m}^2 \triangleq$ 1 mm WS [$\approx$ 1 daN/m^2] 1 Torr $\triangleq$ 1 mm Hg 1 Pa = 1 N/m^2 = 0,102 kp/m^2 = 1/9,81 kp/m^2	1 mm WS = $\triangleq$ 1 $\text{kp}/\text{m}^2 \approx$ [1 daN/m^2]	100	0,1	0,0001	10
	1 m WS = $\triangleq$ 0,1 at $\triangleq$ 0,1 $\text{kp}/\text{cm}^2 \approx$ 1 N/cm^2	100000	100	0,1	10000
	10 m WS = $\triangleq$ 1 at $\approx$ 10 N/cm^2 $\triangleq$ 1 $\text{kp}/\text{cm}^2 \approx$ [1 daN/cm^2]	1000000	1000	1	100000
	1 mm Hg (mm QS) = $\triangleq$ 1 Torr	1330	1,33	0,00133	133

Tabelle 7: Umrechnungstabelle für Druckeinheiten von Gasen, Dämpfen, Flüssigkeiten

Druckeinheiten von Gasen Dämpfen Flüssigkeiten		Pa	bar	kp/m^2	at	atm	Torr
1 Pa = 1 N/m^2 = 0,102 kp/m^2	1 Pa = (= 1 N/m^2)	1	10^{-5}	0,102	$0,102 \cdot 10^{-4}$	$0,987 \cdot 10^{-5}$	0,0075
	1 bar = (= 0,1 MPa)	100000 = 10^5	1 (= 1000 mbar)	10200	1,02	0,987	750
	1 kp/m^2 =	9,81	$9,81 \cdot 10^{-5}$	1	10^{-4}	$0,968 \cdot 10^{-4}$	0,0736
	1 at = (= 1 kp/cm^2)	98100	0,981	10000	1	0,968	736
	1 atm = (= 760 Torr)	101325	1,013 (= 1013 mbar)	10330	1,033	1	760
	1 Torr = = $\frac{1}{760}$ atm	133	0,00133	13,6	0,00136	0,00132	1

Tabelle 8: Umrechnungstabelle für Einheiten der mechanischen Spannung und Festigkeit

mech. Spannung Festigkeit		Pa	N/mm^2	kp/cm^2	kp/mm^2
1 Pa = 1 N/m^2 = 0,102 kp/m^2 = 1/9,81 kp/m^2	1 Pa = (= 1 N/m^2)	1	10^{-6}	$0,102 \cdot 10^{-4}$	$0,102 \cdot 10^{-6}$
	1 N/mm^2 = (= 1 MPa)	1000000	1	10,2	0,102
	1 kp/cm^2 = (= 1 at)	98100	0,0981	1	0,01
	1 kp/mm^2 =	9810000	9,81	100	1

Nach den ISO-Empfehlungen werden alle drei Härtearten ohne die Einheit kp/mm^2 angegeben.

Nachdem das kp künftig nicht mehr zulässig ist, fanden eingehende Besprechungen von Fachleuten statt mit dem Ergebnis, daß auch für die Bundesrepublik die ISO-Regelung empfohlen wird.

Der Deutsche Normenausschuß (DNA) hat daraufhin entschieden, in den DIN-Normen ab sofort bei Brinell- und Vickers-Härte die Einheit kp/mm^2 wegzulassen.

Beispiele:

seither	neu
HB 350 kp/mm^2	350 HB
HV 30 = 640 kp/mm^2	640 HV 30

Da alle Fragen über die Umstellung der Eichung der Prüfgeräte noch offen sind, muß bis zu einer Klärung dieser Fragen gewartet werden, ehe endgültige Regeln ausgegeben werden können.

4.5.5. Arbeit, Energie, Wärmemenge

Die abgeleitete SI-Einheit für Arbeit, Energie und Wärmemenge ist **das Joule (J)**

1 J = 1 Ws = 1 Nm = 1 kgm^2/s^2

Alle anderen Energieeinheiten wie PSh und Kalorie dürfen nach dem 31. 12. 1977 im Geschäftsverkehr nicht mehr verwendet werden. Die Umrechnungsfaktoren zeigt Tabelle 9 auf.

4.5.6. Leistung, Energiestrom

Die abgeleitete SI-Einheit für Leistung, Energiestrom und Wärmestrom ist **das Watt (W)**

1 W = 1 J/s = 1 Nm/s = 1 kgm^2/s^3

Das **PS** sowie alle Leistungseinheiten, die vom Kilopond oder der Kalorie abgeleitet sind, entfallen. Es werden also bald Pkw mit Leistungsangaben nach kW verkauft werden. Der VDA will im Frühjahr 1972 eine Entscheidung dazu fällen, nachdem mit dem Verkehrsministerium und den Versicherungsgesellschaften die offenen Fragen geklärt sind. Die Leistungsangabe ist von Elektromotoren her geläufig und wird kaum Schwierigkeiten mit sich bringen. Auch ist dann die Zeit vorbei, in der zwischen deutschen

Tabelle 9: Umrechnungstabelle für Einheiten der Arbeit, Energie und Wärmemenge

Für Einheiten von:		J	kJ	kWh	kcal	PSh	kpm
Arbeit Energie Wärmemenge 1 $\text{N} \cdot \text{m} = \frac{1}{9,81}$ kpm = 0,102 kpm	1 J = (= 1 $\text{N} \cdot \text{m} =$ 1 Ws)	1	0,001	$2,78 \cdot 10^{-7}$	$2,39 \cdot 10^{-4}$	$3,77 \cdot 10^{-7}$	0,102
	1 kJ =	1000	1	$2,78 \cdot 10^{-4}$	0,239	$3,77 \cdot 10^{-4}$	102
	1 kWh =	3600000	3600	1	860	1,36	367000
	1 kcal =	4200	4,2	0,00116	1	0,00158	427
	1 PSh =	2650000	2650	0,736	632	1	270000
	1 kpm =	9,81	0,00981	$2,72 \cdot 10^{-6}$	0,00234	$3,7 \cdot 10^{-6}$	1
	Erg mit 1 erg = 1 $\text{g cm}^2/\text{s}^2 =$ 1 dyn cm = $\frac{1}{10000000}$ J = 10^{-7} J Kalorie mit 1 cal = 4,1868 J; 1 kcal = 4,1868 kJ						

Tabelle 10: Umrechnungstabelle für Einheiten der Leistung

Leistung Energiestrom Wärmestrom		W	kW	kcal/s	kcal/h	kpm/s	PS
	1 W (= 1 N · m/s = 1 J/s)	1	0,001	$2,39 \cdot 10^{-4}$	0,860	0,102	0,00136
als Quotient aus Energie und Zeit	1 kW =	1000	1	0,239	860	102	1,36
	1 kcal/s =	4190	4,19	1	3600	427	5,69
$1 \text{ N} \cdot \text{m/s} = \frac{1}{9,81} \text{ kpm/s}$ $= 0,102 \text{ kpm/s}$	1 kcal/h =	1,16	0,00116	$\frac{1}{3600}$	1	0,119	0,00158
	1 kpm/s =	9,81	0,00981	0,00234	8,43	1	0,0133
	1 PS =	736	0,736	0,176	632	75	1
	$1 \text{ kpm/s} = 3600 \text{ kpm/h}$ $1 \text{ kpm/h} = \frac{1}{3600} \text{ kpm/s}$						

und englischen Pferdestärken unterschieden werden mußte, wobei die englischen Pferde offenbar etwas stärker waren.

$1 \text{ PS} = 0,736 \text{ kW}$ $1 \text{ horsepower} = 0,746 \text{ kW}$

Tabelle 10 enthält die Gegenüberstellung und die Umrechnungsfaktoren der alten und neuen Einheiten.

4.6. Weitere elektrische und magnetische Größen

Die in der Elektrotechnik bisher üblichen Größen bleiben weitgehend bestehen, da hier schon immer mit einem Einheitensystem gearbeitet wurde, das dem SI-System entsprach.

SI-Basiseinheit ist **das Ampere (A)**, die Einheit für die elektrische Stromstärke. Weitere gesetzliche Einheiten sind in Bild 5 aufgeführt, darunter die neuen abgeleiteten Einheiten:

das Weber (Wb) für den magnetischen Fluß,
das Tesla (T) für die magnetische Flußdichte und
das Ampere/Meter (A/m) für die magnetische Feldstärke.

Mit dem Inkrafttreten des Gesetzes über Einheiten im Meßwesen und dessen Ausführungsverordnungen dürfen die bisher üblichen magnetischen Größen

Maxwell, Gauß und Oerstedt

nicht mehr gebraucht werden.

Bisherige Einheit	Neue Einheit
magn. Fluß Maxwell (M) →	Weber (Wb) (1 M = 10^{-8} Wb)
magn. Flußdichte Gauß (G) →	Tesla (T) (1 G = 10^{-4} T)
magn. Feldstärke Oerstedt (Oe) →	$\frac{\text{Ampere}}{\text{Meter}}$ (A/m) (1 Oe = $\frac{10^3}{4\pi}$ A/m)

4.7. Die wärme- und lichttechnischen Größen (siehe Bild 5)

SI-Basiseinheit für die Temperatur ist **das Kelvin (K)**, d. h. die Temperatur gerechnet ab „absolutem Nullpunkt“ bei gleicher Skalenteilung wie bei der Celsius-Skala. Auf den Zusatz „Grad“ ist bei dieser Einheit verzichtet worden.

Besonderer Name für das Kelvin bei der Angabe von Celsius-Temperaturen ist **Grad Celsius (°C)**. Celsius-Temperaturen werden also wie bisher in °C angegeben. **Eine Umstellung auf Kelvin ist nicht erforderlich.**

Die Einheit für die Temperaturdifferenz (bisher „grd“) ist K bzw. °C. Wenn die Bezugstemperatur in °C angegeben ist, ist die Angabe der Temperaturdifferenz in °C zu bevorzugen. Eine Norm über Temperaturangaben ist in Vorbereitung.

Die Gültigkeit der bisherigen Schreibweise reicht nur noch bis 31. 12. 1974.

In Tabelle 11 sind alte und neue Einheiten gegenübergestellt.

Für die lichttechnischen Größen wurde als SI-Basiseinheit **die Candela (cd)** festgelegt, die Einheit der Lichtstärke.

Abgeleitete SI-Einheiten sind Lumen und Lux (siehe Bild 5). Die bisherige Einheit für die Leuchtdichte Stilb (sb) ist nur noch bis 31. 12. 1974 gültig und wird durch die Einheit Candela pro Quadratmeter ersetzt (Tabelle 11).

5. Überarbeitung aller technischer Unterlagen bis 1977

Bis zum Jahre 1977 müssen alle technischen Unterlagen, Normen, Richtlinien, Kataloge auf die neuen Einheiten umgestellt sein. Das bedeutet für alle nicht nur ein Umdenken, sondern teilweise auch erhebliche Mehrbelastung.

Elektrische und magnetische Größen

Elektr. Stromstärke	A (Ampere)	Elektr. Kapazität	F (Farad) (= C/V)
Elektr. Spannung	V (Volt)	Elektr. Flußdichte	C/m ²
Leistung (Energiestrom)	W (Watt) (= V · A)	Elektr. Feldstärke	V/m
Energie (Arbeit)	J (Joule) (= W · s)	Magn. Fluß	Wb (Weber) (= V · s)
Elektr. Widerstand	Ω (Ohm) (= V/A)	Magn. Flußdichte (Induktion)	T (Tesla) (= Wb/m ²)
Elektr. Leitwert	S (Siemens) (= A/V)	Induktivität	H (Henry) (= Wb/A)
Elektr. Ladung	C (Coulomb) (= A · s)	Magn. Feldstärke	A/m

Wärme- und lichttechnische Größen

Temperatur	K (Kelvin)	Lichtstärke	cd (Candela)
		Leuchtdichte	cd/m ²
		Lichtstrom	lm (Lumen) (= cd · sr)
		Beleuchtungsstärke	lx (Lux) (= lm/m ²)

Bild 5: Die neuen elektrischen, magnetischen, wärme- und lichttechnischen Größen

Tabelle 11: Gegenüberstellung der alten und neuen Einheiten sowie ihrer Schreibweise bei wärme- und lichttechnischen Größen

	gültig bis 31.12.1974	neue Einheiten
Temperatur	Grad Kelvin (°K) oder Grad Celsius (°C) 1 K = 1 °C Gleicher Temperatureprung, nicht austauschbar, Nullpunkt liegt anders.	Kelvin (K) das Wort Grad entfällt Grad Celsius (°C)
Temperatur- differenz	grd in Grad Kelvin (°K) oder grd in Grad Celsius (°C)	Kelvin (K) grd und ° entfallen Grad Celsius (°C) grd entfällt, ° bleibt
Leuchtdichte	Stilb (sb) 1 sb = 10 ⁴ cd/m ²	Candela/Meterquadrat cd/m ²

Von den 45 000 Seiten DIN-Normen enthalten etwa 35 % die alten gesetzlichen Einheiten.

Die Umstellung braucht eine gewisse Zeit. Das Gefühl für die neuen Einheiten muß erst wachsen. Die eigentliche Umrechnung selbst ist dann kein Problem mehr.

Erst wenn wir in den neuen Einheiten denken, konstruieren und fertigen, ist die Umstellung vollzogen.

Es ist also nicht der richtige Weg, aus der Umrechnung

$$760 \text{ Torr} = 1013,25 \text{ mbar}$$

nun einfach für den Normdruck 1013,25 mbar einzusetzen. Der neue Normdruck muß wohl 1000 mbar sein!

Ebenso hat es keinen Zweck, aus einem Stahl der Bezeichnung (Festigkeitsangabe)

St 37 einen St 363

zu entwickeln, es wird wohl ein St 370 sein!

Die neue Besteuerung für Kraftfahrzeuge ab 1. 1. 1974 wird bereits nach der Motorleistung gestaffelt sein, die in kW angegeben wird (Tabelle 12).

Tabelle 12: Die geplanten Kraftfahrzeugsteuersätze

Motorleistung	Vorgesehene Steuersätze (pro Jahr)
bis 19 kW (bis ≈ 26 PS)	90 DM
20 bis 39 kW (bis ≈ 53 PS)	168 DM
40 bis 79 kW (bis ≈ 107 PS)	246 DM
über 80 kW (über ≈ 108 PS)	462 DM
1 PS = 0,735499 ≈ 0,736 kW	

Auch hier sind dann nicht die umgerechneten kW-Werte, sondern die abgerundeten kW-Werte die maßgeblichen Werte!

Für eine vollständige Umstellung ist auch eine Umrüstung der Meßgeräte notwendig. Die Drücke müssen in bar und millibar gemessen werden. Die Werkstoffprüfmaschinen müssen in Newton geeicht sein und nicht in Kilopond. Auch die Toleranzfelder müssen neu festgelegt werden.

Über 30 Industrieländer der Welt,

im Ostblock die UdSSR, Tschechoslowakei, Ungarn, Polen u. a. m., elf europäische Länder, u. a. Frankreich, Großbritannien und die Bundesrepublik Deutschland, sodann Kanada, Südafrika, Australien, Neuseeland, Indien, Japan und mehrere Länder des nahen Ostens, u. a. die Vereinigte Arabische Republik,

haben bereits der ISO-Empfehlung R 1000 zugestimmt und die Umstellung beschlossen.

Erst wenn die Mühen und Fehlergefahren der Umstellung überwunden sind, wird man die großen Vorteile des SI-Systems erkennen und zu würdigen wissen. Ein Übergang z. B. von elektrischen und magnetischen Einheiten auf mechanische Einheiten ist dann ohne die vielen, bisher üblichen Umrechnungsfaktoren möglich. Dadurch werden viele Zusammenhänge erst richtig klar.

Wir alle sollten uns bemühen, die Umstellung so schnell und so reibungslos wie möglich durchzuführen.

Schrifttum

[1] Bundesgesetz über Einheiten im Meßwesen vom 2. Juli 1969, Bundesgesetzblatt 1969, Teil I, Nr. 55, Seite 709-712
[2] Ausführungsverordnung zum Gesetz über die Einheiten im Meßwesen vom 26. Juni 1970, Bundesgesetzblatt 1970, Teil I, Nr. 62, Seite 981-991 ([1] und [2] sind abgedruckt und kommentiert in [3] und [4])
[3] Haeder, W.; Gärtner, E.: Handel und Wirtschaft und das „Einheitengesetz“. Deutscher Normenausschuß, Beuth-Vertrieb, 1971
[4] Haeder, W.; Gärtner, E.: Die gesetzlichen Einheiten in der Technik. 2. Auflage 1971, Deutscher Normenausschuß, Beuth-Vertrieb
[5] DIN 1301 (November 1971), Einheiten, Einheitenennamen und Einheitenzeichen
[6] Ludwig, N.: Die Einführung der neuen metrischen Einheiten in die Praxis. DIN-Mitteilungen, Bd. 50 (1971) 10, S. 423-430
[7] Empfehlungen zur Einführung der Krafteinheit Newton des Deutschen Normenausschusses (DNA) und des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI). DIN-Mitteilungen, Bd. 50 (1971) 7, S. 319 (486)

Anmerkung

Wir haben diese ausführliche Übersicht hier abgedruckt, weil ihr Inhalt für alle technischen Betriebe von größter Bedeutung ist. In diesen Wochen beginnt die Umstellung der technischen Unterlagen auf die neuen metrischen Einheiten. Betroffen sind vor allem die Einheiten, die mit der bisherigen Krafteinheit „Kilopond“ zusammenhängen, also z. B. die Einheiten der mechanischen Spannung, der Festigkeit von Werkstoffen, sowie Druck- und Leistungseinheiten. Umstellungen sind auch bei den elektrischen, magnetischen und Temperatureinheiten notwendig. Weniger betroffen sind raum- und zeitbezogene Größen.

Ergänzend zu bereits erschienenen Veröffentlichungen ist dieser Aufsatz geeignet, um über die ersten Schwierigkeiten bei der Einführung der neuen SI-Einheiten und der weiteren gesetzlichen Einheiten hinwegzuhelfen. Man beachte die Umstellungstermine! Wer weitere Exemplare dieser Abhandlung wünscht, wende sich bitte an die Abteilung KMN-H.

Howoldt

