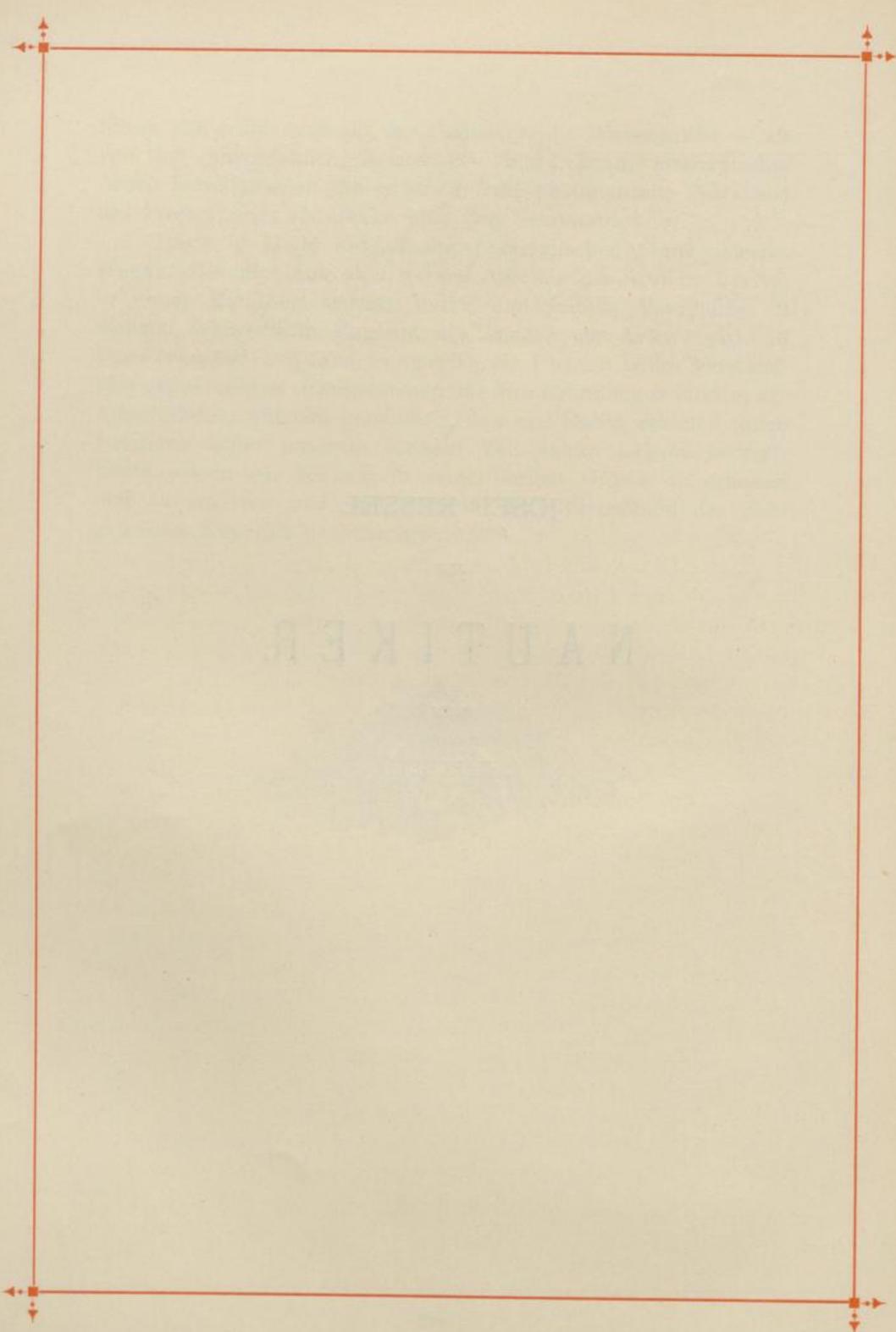
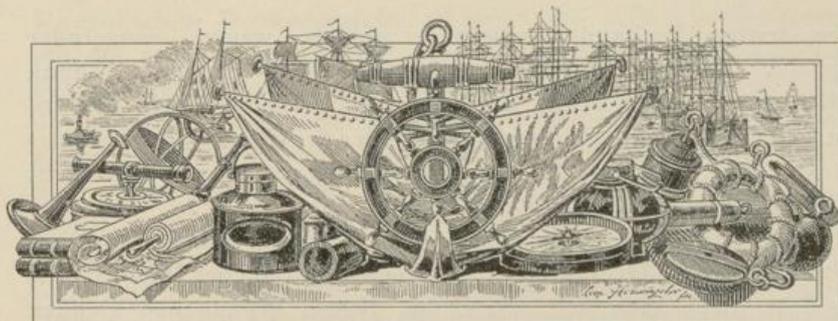


V.
JOSEF RESSEL
ALS
NAUTIKER.
VON
C. MARCHETTI.



NAUTIKER

JOSEPH W. WATSON



Ressel hat sich bald nach seinem Eintritte in den Dienst der k. k. Kriegs-Marine, wengleich in der ausübenden Schifffahrt so gut wie nicht beschäftigt, dennoch intensiv mit Studien über jenen Theil der Schifffahrts-Kunde befasst, welcher zur Aufgabe hat, den Weg derselben auf der Erdoberfläche und die geographische Position derselben rechtzeitig festzustellen.

Zeugniss davon gibt das hinterlassene Manuscript Ressel's:

Die Schifffahrt auf den Seeströmungen,

welche Schrift verschiedene andere frühere Abhandlungen des genialen Mannes zusammenfasst, und im October 1841 dem damaligen Marine-Obercommando überreicht wurde, mit der Bitte, die Drucklegung derselben zu veranlassen.

Ressel geht davon aus, dass die tagtäglichen Instrumente der Nautiker, Log und Magnetnadel, insofern beide überhaupt richtige Daten liefern, doch nur den Weg des Schiffes durch das Wasser angeben, dass aber die Seeströmungen das Schiff ausserdem noch stets versetzen, dass daher die gewöhnliche »gegisste oder todte Rechnung« der Seefahrer niemals richtig den Weg und die Position des Schiffes über dem Meeresboden angebe.

Ressel drückt die Meinung aus, dass die astronomischen Beobachtungen, welche von Seite der Seefahrer zur Correctur

der todten Rechnung verwendet werden, wegen mangelnder genauer Kenntniss der atmosphärischen Strahlenbrechung (Refraction), dann wegen gewisser Unvollkommenheiten der Instrumente (Sextanten, prismatische Fehler der Gläser, Chronometer) auch ihren Zweck nicht erreichen, und wegen mangelnder Sicht der Gestirne häufig im Stiche lassen,

Ressel hat sich, wie diese seine Schriften zeigen, auch mit Studien über die Hydrographie des Meeres, und mit der Meteorologie befasst, nicht ohne sich, wie es bei diesem gründlichen Denker zu erwarten steht, mit dem damaligen Standpunkte dieser Wissenschaften im Ganzen vertraut zu machen, sich gleichzeitig aber hie und da ein eigenes selbstständiges Urtheil zu erlauben.

Ressel sucht sich nun ganz unabhängig von astronomischen Beobachtungen zu machen.

Er ersinnt Instrumente, welche jedes für sich, eines den Weg des Schiffes durch's Wasser, das andere den Weg in der Luft, angeben soll nach Richtung und Grösse. Diese Instrumente geben die Weglänge nach Art der heutigen Massey'schen Patentloge durch die Umdrehungen von Schraubenflügeln an, auf welche der Stoss des Wassers und der Luft wirkt. Die Zahl der Umdrehungen wird durch ein Zählwerk erhoben, und der Wegwerth der Umdrehung empirisch erhoben.

Zur Bestimmung der Richtung der Bewegung benützt Ressel theils die Magnetnadel, theils ein »Orientirungs-Werkzeug«, wie er es nennt.

Die Magnetnadel sucht er dadurch zu verbessern, dass er mehrere gleich stark magnetische Nadeln kuppelt, und dadurch ihr magnetisches Moment verstärkt; auch legt er die Nadeln in Flüssigkeiten, um sowohl die Reibung auf ein Minimum zu reduciren, als auch um die Schwankungen derselben abzuschwächen.

Das »Orientirungs-Werkzeug« besteht der Hauptsache nach aus einem in einem »Vacuum« schwebenden Elfenbeinstäbchen, welches der Annahme nach der Einwirkung aller äusseren Kräfte entrückt, die einmal angenommene Richtung stets unverändert beibehalten soll.

Die Conception dieses »Orientirungs-Werkzeuges« zeigt vielleicht besser als irgend eine andere die beiden Pole der

Ressel'schen Denkungsweise: Einmal die strikte Consequenz, mit der aus gegebenen Prämissen unanfechtbar richtige Schlüsse mit grösstem Scharfsinne gezogen werden; dann aber auch wieder die souveräne Hinwegsetzung des Gelehrten über anscheinend kleine Lücken in den Prämissen, die ganze Denkungsweise fussend auf dem aus der französischen Schule hervorgegangenen damaligen Bildungsgange in der Mathematik und den Naturwissenschaften, aus welcher uns die englische und deutsche Schule, mehr auf das Wesen der Dinge, als auf die Symbole der Mathematik gerichtet, befreit hat. Ressel zeigt nun in seiner Schrift, wie aus der Combination der Beobachtungen von Geschwindigkeit durch Wasser und Luft, gemessen mittelst seiner Instrumente, der wahre Weg eruirt werden könne.

Zu diesem Behufe ist es nöthig, dass das Schiff von Zeit zu Zeit die Instrumente unter absichtlicher Curswechslung ablese, analog, wie man heutzutage die Localabweichung des Compasses zu bestimmen sucht. Das Ganze ist ein Meisterstück logischen Denkens und gereicht Ressel ebenso zur Ehre, wie seine anderen Arbeiten, die weitragende Folgen hatten.

Nicht genug damit, dass Ressel Instrumente erdachte, um den Weg des Schiffes in Richtung und Länge nach absolutem Mass zu bestimmen, trachtete er auch, dem Schiffer Instrumente und Methoden zu liefern, um die Rechnung mit diesen Daten, also ihre Verwerthung, zu erleichtern.

Alles dies auch nur beiläufig zu erörtern, würde eine specifisch fachliche Abhandlung erfordern, welche in den Rahmen dieser Denkschrift nicht passt und allgemeines Verständniss nicht leicht finden könnte, ohne sehr weitgehende Ausführungen.

Auch kann das nur Interesse für engere Fachkreise haben.

Diese mögen sich weiter darüber vertiefen, ob sich in den Ressel'schen Schriften über Nautik etwa eine Priorität des genialen Mannes hinsichtlich der Erfindung des Fluid-Compasses, des Patentloges etc. etc. begründen lässt.

Seit Ressel's Arbeiten in den Gebieten der Nautik sind sechs bis sieben Jahrzehnte vergangen. Instrumente, Methoden, Rechnung sind in jeder Richtung gründlich verbessert worden.

Der Compass ist durch die Bemühungen Airy's, Thomson's, Peichl's und vieler Anderer zu einem vergleichungsweise

exacten Instrument geworden; die Elfenbein-Nadel Ressel's kann für kurze Zeit durch vollkommene Apparate nach dem Principe der Gyroscopie ersetzt werden.

Astronomische Instrumente und Chronometer liefern bei intelligentem Gebrauche so genaue Resultate, als sie der Seefahrer nur immer wünschen kann. Er ist dabei in gar nichts durch die Refraction der Luft behindert, kann, wenn er wollte oder müsste, diese durch gleichzeitige Beobachtungen über den ganzen Horizont absolut eliminiren. Er könnte also mit überlegenem Lächeln auf die Bemühungen Ressel's herabsehen.

Und doch lässt sich nicht verkennen, dass die Lösung des Problemes, die geographische Position eines Schiffes genau sofort und jederzeit, unabhängig von den Gestirnen und von Land-sichtungen zu finden, auch heute noch für die Seeschiffahrt höchst erwünscht wäre, und dass diese Lösung noch immer nicht gefunden ist.

Dass Ressel zu seiner Zeit als unabhängiger Denker versucht hat, dieses Problem zu lösen, gereicht ihm in der Art und Weise, wie er es gethan, nur zur Ehre.

Seien wir aber auch gerecht und folgen wir nicht dem Beispiele übereifriger Verehrer Ressel's, welche in allen Handlungen der Vorgesetzten Ressel's nur eine tadelnswerthe Missgunst erblicken, und damit manchen Anhänger des grossen Mannes bedenklich über solche Methoden machen. Heute, nach so langem Zeitraum, ist es unschwer, sich zu historischer Objectivität zu erheben. Wenn das damalige Marine-Obercommando sich nicht herbeigelassen hat, den nautischen Schriften Ressel's durch Indrucklegung auf Staatskosten ein amtliches Gepräge zu geben, so kann der sachverständige Nautiker diesem Vorgange nur beipflichten, abgesehen davon, dass der Eifer Ressel's zumindest eine Bestätigung seiner Eingabe verdient hätte.

Die von Ressel erdachten Instrumente und Methoden hätten in der Praxis der Schifffahrt unmöglich Anwendung finden können.

Referent scheut sich nicht, dies hier ungeschminkt auszusprechen, und glaubt damit, dem Andenken Ressel's ein für allemal am besten zu dienen.

Der grosse Mann hat so viel Gelungenes und Folgenreiches in seinem Thun und Denken aufzuweisen, dass man gut

thut, in dem lichtvollen Bilde auch der Schatten nicht zu vergessen, denn so erst entsteht ein wahres, treues Gemälde, wie Ressel es für sich selbst nicht anders verlangt hätte.

Die Bedeutung der Schraube für die Entwicklung der Schifffahrt.

Unseren heutigen seefahrenden Zeitgenossen sind die Kämpfe, welche sich vor wenigen Jahrzehnten an den Wettstreit zwischen Schaufelrad und Schraube in der Anwendung als Motor zur Dampfschifffahrt knüpften, fast zur Mythe geworden, und die jüngere Generation, mit neuen Problemen und Aufgaben beschäftigt, ist naturgemäss, wie stets, geneigt, das einmal Errungene in seiner Bedeutung zu unterschätzen.

Jene Männer, welche, ebenso erleuchtet als patriotisch, unserem unvergesslichen Josef Ressel das Erz-Standbild in Wien errichteten, waren wohl durchdrungen von der Ueberzeugung, dass die Erfindung und Einführung der Schiffsschraube in die Dampfschifffahrt einen bedeutungsvollen Abschnitt in der Entwicklungsgeschichte der Menschheit bilde. Diese Ueberzeugung beschränkte sich nicht bloß auf die fachlichen Kreise, sie war, wie die Theilnahme an den s. z. Beiträgen für das Ressel-Monument beweist, in allen Gebildeten lebendig. Man war sich wohl bewusst, dass erst durch die Anwendung der Schiffsschraube der Entwicklung der Dampfschifffahrt jene völlig schrankenlose Bahn eröffnet worden sei, in der sie ihrer heutigen Bedeutung zustreben konnte.

Die drei Jahrzehnte, welche seit der Errichtung des Ressel-Monumentes verflossen sind, haben jene Ueberzeugung glänzend bestätigt. Zehntausende mächtiger Schraubendampfer durchfurchen alle Ozeane, unzählige grössere und kleinere Schraubenschiffe beleben die Binnenmeere, die Landseen, Flüsse und Canäle des Binnenlandes. Der Güteraustausch zwischen den fernstab gelegenen Theilen der bewohnten Erde hat Dimensionen und Formen angenommen, wie sie vor fünfzig Jahren wohl nicht geahnt wurden. Erzeugung und Verbrauch sind nicht mehr, so wie einst, an Ort und Klima gebunden. Der Bewohner der gemässigten Klimate, auch der weniger wohlhabende, kann sich täglich in

Nahrung und Kleidung an den Erzeugnissen der wärmeren Zone erfreuen, und die heissen Tropen, dann weite, bisher unzugängliche Gebiete, im Innern der Continente und an fernen Küsten, erschliessen sich höherer Cultur, welche vorerst in gemässigten Klimaten wachsen und erstarken musste.

Wenn heute Europa zu seiner Versorgung mit dem lieben täglichen Brote im buchstäblichsten Sinne des Wortes sich der Mithilfe von Australien, Indien, Nordamerika und Canada bedienen muss, wenn fast der ganze Rohstoff für die Bekleidung der Europäer in Baum- und Schafwolle aus Indien, Amerika und Australien geholt wird, so ist damit die Nothwendigkeit, ja die Unentbehrlichkeit der Dampfschiffahrt zur See wohl auf das Schlagendste gekennzeichnet, und es bedarf nicht erst des Hinweises auf die tausend anderen Segnungen, welche die heutige Menschheit diesem Verkehrsmittel verdankt, um seine ganze Bedeutung richtig zu erfassen.

Was wäre aber dieses Verkehrsmittel ohne die Schiffsschraube?

Man braucht die Rolle, welche die Entwicklung der Eisenbahnen im heutigen Wirthschaftsleben spielt, durchaus nicht zu unterschätzen, wenn man dem maritimen Verkehr die ihm zukommende Bedeutung zuschreibt. Nur hochwerthige Güter vermögen auf der Schienenstrasse grössere Distanzen zurückzulegen. Noch auf lange hinaus sind die Erzeugnisse der Urproduction, des Acker- und Bergbaues, des Forstbetriebes darauf angewiesen, sobald sie auf tausende von Kilometern dem Verbräuche zustreben, sich dabei der unvergleichlich wohlfeilen, von der Natur gegebenen Verkehrsfläche der Oceane, Binnenmeere, dann der Linien der grossen Ströme zu bedienen.

Die Transportpreise der grossen Oceandampfer betragen ungefähr ein bis zwei Zehntel des Preises, unter welchen die Schienenstrassen in ihrer heutigen technischen Entwicklung nicht gehen können.

Darnach mag die Rolle und Bedeutung beider Verkehrsmittel im Massentransporte gegen einander abgewogen werden.

Wohl hat auch die Segelschiffahrt ihre grosse und rühmliche Aufgabe gehabt. Im Mittelmeere, an jenen glücklichen Gestaden, an welchen die menschliche Cultur zuerst zu höherer

Blüthe reife, hat sie gegenüber dem ganz unentwickelten Landtransportwesen eine relativ noch bedeutungsvollere Mission gehabt, als unsere heutige Dampfschiffahrt.

Der Umstand selbst, dass diese Cultur Jahrtausende hindurch auf die Küstenländer des Mittelmeeres beschränkt war, ist an sich Beweis genug dafür!

Den heutigen Bedürfnissen des Verkehres, welcher sich auf die weiten Flächen des ganzen bewohnten Erdballes und auf die unbewohnten hinaus erstreckt, kann die Segelschiffahrt nimmer genügen. Ihre Action ist eine unbeholfene, beschränkte — sie setzt die in ihr festgelegten Güterwerthe zu wenig rasch um und bietet ungewissen Conjunctionen zu viel Spielraum.

In der That ist der »Wald der Masten« aus unseren Häfen nahezu verschwunden. Mit ihm das majestätische Brausen der Winde im hohen Takelwerk, mit ihm die »Wolken von Segeln«, unter denen die Schiffe in stolzer Ruhe, schwanengleich dem gastlichen Hafen zustreben.

Lange, hohe Eisenkolosse mit dampfenden Schloten sind an ihre Stelle getreten. Das Bild des Hafens selbst ist total verändert. Nicht mehr wie einst, in massirten Gruppen, geduldig des Tages der Ausladung harrend, stehen die Schiffe da. In schmalen Reihen sind sie an endlosen Quais geordnet; von unzähligen Dampfkrahnen der Schiffe und des Hafens rasseln die Ketten, pusten und qualmen und arbeiten mit der nervösen Hast des eisernen oder stählernen Jahrhunderts, unaufhörlich, auch Nachts beim grellen Schein der elektrischen Lichter, die Maschinen. Nicht mehr nach Wochen oder Tagen, nein, nur nach Stunden zählt oft der Aufenthalt dieser Kolosse in den Häfen. Wie immer der Denker sich zu diesen Veränderungen stellen mag, ihre innersten Ursachen zu ergründen, muss für ihn von hohem Interesse sein. Die es selbst miterlebt, haben es halb vergessen, das Warum. Die es bereits so vorfanden, sie mögen es erneuert hören und an dem Gewordenen lernen, wie Zukünftiges zu schaffen.

Und so kann der Wunsch des Comités zur Feier des hundertjährigen Geburtstages Josef Ressel's, die Bedeutung der Schiffsschraube für die Schiffahrt zu schildern, dem Andenken dieses grossen Mannes nur zum Ruhm, den Zeitgenossen nur zum Nutzen gereichen.

Freilich würde diese Aufgabe mehr Zeit und Mittel erfordern, als uns Verfassern der Denkschrift gegönnt war!

Nur unvollkommen und in skizzenhaften Linien kann das Bild dieser Veränderungen hier festgehalten werden!

Um eine gute Einsicht in die Bedeutung der Schraube für die Schifffahrt zu gewinnen, ist es unbedingt nothwendig, vorerst einen raschen Blick auf die anfängliche Entwicklung der Dampfschifffahrt zu werfen.

Es ist hiebei nicht nöthig, uns mit den heiklen Fragen der Priorität zu befassen, welche Fragen ohnehin in einem anderen Abschnitte dieser Denkschrift behandelt werden.

Wohl aber müssen wir die sachlichen Momente näher in's Auge fassen, welche schliesslich die Schraube als tauglichsten Motor für die meisten Anwendungen der Dampfschifffahrt erscheinen liessen.

Seitdem Watt die unbeholfene Newcomen'sche Dampfmaschine in einen vergleichungsweise vollkommenen Apparat umgestaltete, war es wohl bald keinem Zweifel mehr unterworfen, dass alle jene Arbeitsprocesse, welche einen grossen Kraftaufwand erforderten, nur mit Hilfe dieser Maschine ausgeführt werden konnten. Die Leistungen derselben beim Pumpen, beim Fabriksbetriebe waren staunenerregend, forderten die Geisteskräfte vieler Denker heraus, und so ist es nicht zu wundern, dass bald Viele daran dachten, die Dampfmaschine zum Forttreiben von Schiffen und Wägen zu benützen.

Welchen Umfang dieses intensive Schaffens annahm, mag daraus ermessen werden, dass der Index der Patentspecificationen des englischen Patentamtes, umfassend die Patente in Bezug auf Schiffspropulsion (mit Ausschluss der Segel), in welchem Index oft wichtige Erfindungen nur mit wenigen Zeilen abgethan werden, für die Zeit von 1618 bis 1866 nicht weniger als zwei enggedruckte Duodezbande von je 333 und 440 Seiten umfasst.⁵²

Das Resultat dieses beharrlichen Schaffens war die Einführung der Dampfschifffahrt mit Schaufelrädern, welche sich in

⁵² G. H. Preble. Origin and Development of Steam Navigation. Philadelphia 1883.

den ersten fünf Jahrzehnten unseres Jahrhunderts allmählich, aber unaufhaltsam vollzog.

Es waren fürwahr auch kühne Geister, welche diesen ersten und schwierigsten Schritt unternahmen, Dampfkessel und eiserne Dampfmaschinen auf das gebrechliche hölzerne Fahrzeug setzten, und so diese »Missgeburt von Feuer und Wasser« erzeugten, mit welcher Bezeichnung die damaligen Seefahrer ihrer Gering-schätzung der neuen Erfindung Ausdruck gaben.

Die Namen Papin, Jouffroy, Miller und Symington, Bell, Dundas und zuletzt, doch nicht zumindst jener Fulton's, werden für immer mit ehernen Lettern als Schaffer und Förderer der Dampfschiffahrt in der Culturgeschichte der Menschheit bezeichnet sein.

Dass als Motor für die ersten Schiffsmaschinen das Schaufelrad in Anwendung kam, ist wohl hauptsächlich in zwei Ursachen begründet. Für's erste mussten die Erfinder sich an die Schaufel als Analogon des Ruders halten, des einzigen Werkzeuges, das schon im grauen Alterthum mit den Segeln als Propulsor erfolgreich in Wettbewerb trat, ja wahrscheinlich im Urzustande der Menschheit vor diesen in Anwendung war.

Für's zweite konnte die Anordnung mehrfacher Ruderschaukeln bei dem damaligen Zustand des Maschinenbaues nur in der Form von Schaufelrädern erfolgen, bezüglich welcher im Mühlenbau Erfahrungen und grössere Ausführungen vorlagen. Nicht allgemein bekannt ist es, dass viele Schaufelräder ganz aus Holz erzeugt wurden, und dass noch in den Siebziger-Jahren auf amerikanischen Flüssen des Westens Dampfer mit hölzernen Schaufelrädern verkehrten. Der Dampfhammer wurde ja erst 1839 durch Nasmyth erfunden, und grosse Eisenmassen aus Schmied-eisen konnten vorher nur schwierig bearbeitet werden.

So gab das Schaufelrad als Motor der ersten Entwicklung der Dampfschiffahrt ihre Richtung und ihr eigenthümliches Gepräge.

Auf grossen Strömen, Binnenseen, geschlossenen Meeren und Sunden, in der begrenzten Küstenfahrt fand sie ihre verhältnissmässig rasche Entwicklung, aber auch, wie sich bald zeigte, ihre Begrenzung.

Das klassische Feld für diese Epoche ist wohl Nord-Amerika mit seinen von der Natur hiezu prädestinirten Gewässern.

Obwohl Fulton's und Livingston's erfolgreiche Fahrten mit dem »Clermont« zwischen New-York und Albany erst in den Jahren 1807 und 1808 stattfanden, so sollen beispielsweise schon 1823 dreihundert Dampfer auf allen Wässern der Vereinigten Staaten,⁵³ 1840 tausend Dampfer auf dem Mississippi und seinen Nebenflüssen in Betrieb gewesen sein, wie Thurston in seiner Geschichte der Entwicklung der Dampfmaschine (deutsch von Uhland, II. Thl. pag. 74) anführt. Wohl alle diese Dampfer waren fast ausnahmslos Raddampfer.

Die politischen Verhältnisse Europas waren zu dieser Zeit jedem raschen Aufschwunge ungünstig, und so sehen wir auch verhältnismässig langsamer die Dampfschiffahrt in Europa heranwachsen.

Im Jahre 1812 wurde der Clyde in Schottland regelmässig mit Dampfschiffen befahren, 1815 erschien der erste Dampfer »Richmond« auf der Themse.

Im Jahre 1820 hatte England 17, Schottland 14 und Irland 3 Dampfer.⁵⁴

Zwischen 1820 und 1850 wurden wohl fast alle europäischen Binnengewässer, das Mittelmeer, Ost und Nordsee, der Rhein, die Donau, Elbe und viele Binnenseen mit Raddampfern bevölkert, und fällt auch in diese Zeit die Begründung der grossen Schiffahrts-Compagnien, welche in den continentalen Staaten Europas zumeist unter Mithilfe der Staatsverwaltungen in's Leben gerufen wurden.

Die Thätigkeit dieser Dampferflotten war von Anbeginn an mehr dem Transporte von Personen und hochwerthigen Gütern zugewendet; die subventionirten Linien befassten sich auch mit der regelmässigen und prompten Beförderung der Post.

Neben und gegen diese Raddampfer blieb aber die Segelschiffahrt durchaus nicht zurück. Auch sie nahm bei der raschen Entwicklung des Wohlstandes der civilisirten Menschheit einen ungeheueren Aufschwung, und behielt bis in die Mitte der Fünfziger-Jahre das Gros des interoceanischen Verkehrs in ihrem Bereiche.

⁵³ Preble History of Steam Navigation, pag. 113.

⁵⁴ Raineri Storia tecnica e aneddotica della Navigazione a vapore, Roma 1888, pag. 85.

Der Grund dafür lag darin, dass die damaligen Raddampfer mit den an und für sich grossen Maschinen-Räumen, mit den enormen Magazinen für die grossen Kohlenvorräthe, welche der damalige Betrieb benötigte, nur so geringe nutzbare Räume für die Ladung übrig liessen, dass an eine Rentabilität solcher oceanischer Dampferlinien damals nicht zu denken war. Zudem kamen die Aufenthalte, welche die Ergänzung der Kohlen-Vorräthe in Zwischenhäfen bedingte, die dabei nöthigen, oft grossen Abweichungen vom directen Course, der hohe Preis der Steinkohlen in entlegenen Häfen — die Schwierigkeit, ja Unmöglichkeit, sich diesen Brennstoff an den passenden Orten zu beschaffen. Mit allen diesen ungünstigen Momenten hatte das Segelschiff nicht zu kämpfen, und in Folge dessen waren deren Reisen auf grossen Routen von Ostasien, Australien, ja selbst von Amerika, West-Indien, Ost-Indien um das Cap der guten Hoffnung ebenso rasche, als jene der Dampfer, dazu noch in Bezug auf Rentabilität so überlegen, dass von einer Concurrenz keine Rede sein konnte.

Um eine solche herbeizuführen, musste die Dampfschiffahrt erst gewaltige Veränderungen durchmachen.

Diesbezüglich berühmt, ja fast berüchtigt in der Geschichte der Erfindungen, ist ein Ausspruch Dr. Lardner's, welchen dieser Gelehrte im December 1835 (also um sechs Jahre später, als Ressel's Versuche in Triest stattfanden), gelegentlich einer Vorlesung in Liverpool machte. Er sagte: »Ich nehme keinen Anstand, die in den Tagesblättern erörterten Pläne, eine directe Dampferlinie zwischen Liverpool und New-York zu errichten, als eine reine Chimäre zu bezeichnen. Man könnte ebensogut an eine Dampferlinie von Liverpool nach dem Monde sprechen«.

Man hat, wie Aehnliches so oft geschieht, dem wohlunterrichteten Dr. Lardner mit dem Herausreissen dieses Ausspruches aus dem Zusammenhange seiner Vorlesung schweres Unrecht gethan. Lardner hat die Reise eines Dampfers von Liverpool nach New-York nicht als eine physische oder mechanische Unmöglichkeit bezeichnet, sondern mit unwiderleglichen Ziffern bewiesen, dass bei dem damaligen Zustande der Dampfschiffahrt eine Rentabilität dieser Linie absolut ausgeschlossen sei, und dass

ein solches Unternehmen zu jener Zeit nur unter staatlicher Unterstützung in's Leben gerufen werden konnte.

Die Thatsachen haben die Ansichten Lardner's auch durchaus bestätigt.

Wohl hatte die »Savannah«, ein amerikanischer Dampfer von 380 Tonnen, schon 1819 die Ueberfahrt von Savannah (Georgien, Vereinigte Staaten) nach Liverpool in 31 Tagen, wovon 18 Tage unter Dampf, unter theilweiser Verwendung von Segeln gemacht. Dieser Dampfer war als Vollschiff getakelt, hatte abnehmbare Schaufelräder, und brannte ausschliesslich Holz in seinen Schiffskesseln.

Die »Savannah« kehrte, nachdem sie Kronstadt und Petersburg berührt hatte, nach Amerika zurück. Das Fahrzeug wurde hierauf als Segelschiff auf der Linie zwischen New-York und Savannah verwendet, woselbst es im Jahre 1822 verloren ging.⁵⁵

Dieses kühne misslungene Experiment der Amerikaner hatte vor neuen überseeischen Dampfer-Unternehmungen auf zehn Jahre hinaus abgeschreckt. Wohl machte 1829 der holländische Dampfer »Curaçao« einige Reisen zwischen Holland und dessen westindischen Colonien, ebenso dampfte im Herbst 1833 der »Royal William« (400—500 Tonnen) von Quebec nach London.

Am 4. April 1838 ging der »Sirius« (700 Register-Tonnen, 320 Perdekraft) von London nach New-York ab.

Drei Tage später, am 7. April, folgte der »Great Western« 1340 Tonnen (builders measurement), Dampfmaschinen mit unterem Balancier, 440 Pferdekraft.

Der »Sirius« hatte diese einzige Reise gemacht und wurde nach seiner Rückkehr zwischen London und Petersburg verwendet.

Der »Great Western« blieb bis 1846 auf der Linie zwischen Bristol und New-York, und nachdem nun die Möglichkeit rascher Dampfschiffahrt erwiesen war, waren diese Dampfer berufen, den Postdienst zwischen den beiden Continenten zu übernehmen und auf dieser Grundlage baute sich die erste grosse transatlantische Dampfer-Unternehmung, die heute unter dem Namen »Cunard-Company« bekannt ist, auf. Lardner hatte also Recht behalten.⁵⁶ Die glänzenden Schilderungen der ersten Reise des

⁵⁵ Thurston-Uhland, II. Theil, pag. 76.

⁵⁶ Auszugsweise aus: Lindsay, History of Merchant Shipping.

»Sirius« und des »Great Western«, wie sie in den populären Schriften über Erfindungen und Entdeckungen gegeben werden, machen den Eindruck, als wäre damit schon die Basis für eine kaufmännisch rentable oceanische Schifffahrt gegeben gewesen. Thatsächlich war dies nicht der Fall.

Noch viel weniger durchschlagenden Erfolg, als in der grossen oceanischen Schifffahrt und in der Beförderung von Massengütern, hatte der Raddampfer in seiner militärischen Verwendung bei den Kriegsmarinen.

Wir wollen nun hier, unsere historische Skizze unterbrechend, in Betracht ziehen, worin eigentlich die Nachteile bestanden, welche dem Schaufelrad als Motor anhafteten, und wodurch der rasche Erfolg der Dampfschifffahrt beeinträchtigt wurde.

Das Schaufelrad ist an und für sich ein ungeschlechter Apparat, der die besten Eigenschaften der Seeschiffe beeinträchtigt.

Bei schwerem Seegange sind die Räder der Beschädigung durch die See so ausgesetzt, dass man gerade in solchen Lagen, wo man die Maschinenkraft am nöthigsten hätte, dieselbe vermindern muss, um sich nicht der Gefahr auszusetzen, dass alle Schaufeln zerschlagen und so die Maschine gänzlich unbrauchbar gemacht wird.

Bei Seitenwinden und der dadurch bedingten Neigung des Schiffes, ist das eine leewärts gelegene Rad übermässig eingetaucht, das andere, luvwärts gelegene, arbeitet in der Luft, wodurch der Effect der Maschine beeinträchtigt und das Steuern erschwert wird. Eine ausgiebige Verwendung von Segeln ist also für Raddampfer ausgeschlossen, und das ist der wichtigste und entscheidendste Umstand, an dem die volle Entwicklung der Dampfschifffahrt zur See ein unübersteigliches Hinderniss bei dem hohen Kohlenconsum der früheren Dampfmaschinen fand.

Bei scharfen Gegenwinden bieten die ungeheueren Radkästen grossen Widerstand, und diese selbst nehmen mit den mittschiffs gelegenen enormen Maschinen-Räumen bei Handelsschiffen Laderäume, Manipulations-Deck und Bordseiten, bei Kriegsschiffen den Platz für Artillerie und Offensivwaffen aller Art ein.

Bei Kriegsschiffen kommt der kapitale Punkt in Betracht, dass das höchst exponirte Schaufelrad und die nothwendigerweise gänzlich über die Wasserlinie hervorragende Maschine derart verwundbar sind, dass ein einziger, wohlangebrachter Schuss ein Fahrzeug gefechtsunfähig machen kann, und bei der grossen Fläche, welche der ganze Treibapparat bildet, war ein solcher Schuss auch bei den früheren, weniger vollkommenen Schusswaffen nur allzu wahrscheinlich.

Bei Schiffen, welche Ladungen einnehmen oder ihre Kohlenvorräthe auf grossen Touren erst in längeren Zwischenpausen ergänzen konnten, ist die Tiefe der Eintauchung sehr veränderlich.

Aus constructiven Gründen kann die Schaufel selbst bei grossen Schiffen nur wenig (bis zwei Meter) unter die Wasseroberfläche eintauchen.

Demzufolge ist das Schaufelrad gegen Veränderungen der Eintauchung sehr empfindlich.

Eine geringe Entlastung des Schiffes bewirkt sofort, dass ein fühlbarer Theil der Schaufelfläche aus dem Wasser kommt. Die Maschine verliert dabei ihre volle Stützfläche und arbeitet bedeutend ungünstiger.

Bei stärkerer Belastung gelangen die mehr gegen das Centrum des Rades gelegenen Schaufelpartien in's Wasser. Diese bewegen sich naturgemäss langsamer als die äusseren Partien, und haben schlechteren Effect. Bei kleineren Schaufelrädern kann dies in so hohem Masse der Fall sein, dass diese inneren Schaufelpartien hemmend anstatt fördernd wirken.

Die grosse Breite der Schaufelräder bringt es mit sich, dass behufs Reparatur der Schiffe entweder enorme Docks gebaut, oder aber die Dimensionen der Fahrzeuge mit Rücksicht auf bestehende Docks, enge Passagen unter Brücken und in Canälen wesentlich beschränkt werden müssten.

Referent hat heute noch die Ueberzeugung, dass der frühe Misserfolg der Dampfschiffahrt in der bayerischen Donau zumeist durch die engen Brücken-Passagen, welche die nutzbare Breite der Raddampfer exclusive Rad auf drei bis vier Meter beschränkten, herbeigeführt wurde.

Dies sind die gewöhnlichen, auch äusserlich sofort fast dem Laien auffallenden Nachtheile, welche dem Schaufelrad anhafteten, welche auch in allen älteren Werken über Dampfschiffahrt angeführt sind.

Ein Hauptnachtheil der Raddampfer, die geringe Tourenzahl der Maschine, die damit unzertrennlich verbundene geringe Geschwindigkeit des Dampfkolbens, ist nur für das tiefer blickende Auge des Fachmannes erkennbar gewesen.

Es bedingte das grosse schwerfällige Maschinen von hohen Anschaffungs- und demgemäss auch ebensolchen Reparaturkosten, von relativ grossem Dampf- also auch solchem Kohlenverbrauch.

Deutlicher wurde dies erst in den letzten 20 bis 25 Jahren, in welchen die Maschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit so glänzende Resultate erzielten.

Während also die besonderen Eigenschaften des Schaufelrades dessen Anwendung in der Handelsmarine sehr beschränkten, machten sie den Raddampfer für Kriegsdienste zur See, richtiger gesagt, für die Seeschlacht nahezu untauglich.

Schon Napoleon I. soll im Lager von Boulogne die Anerbietungen Fulton's zur Verwendung der Dampfschiffahrt in den Kriegen gegen England abgelehnt haben. Man ist so weit gegangen, zu sagen, dass Napoleon wahrscheinlicher Weise mit Hilfe der Fulton'schen Erfindung seinen unbezwinglichen britischen Gegner besiegen und damit der ganzen neueren Geschichte eine andere Wendung geben konnte.

Wir glauben nicht, dass das Dampfschiff in seiner damaligen unreifen Form diesen Erfolg hätte erzielen können, auch dann nicht, wenn England gegen alles Vermuthen der neuen Erfindung nicht sofort entsprechende Gegenmittel aus seinen eigenen, jenen der Franzosen gewiss weit überlegenen Hilfsquellen, entgegengestellt hätte.

Fulton selbst baute nach seiner Rückkehr nach Amerika für die amerikanische Regierung einen Rad-Kriegsdampfer »Fulton I«, welcher aus zwei gekuppelten Schiffskörpern bestand, mit Einem in der Mitte zwischen denselben gelagerten Schaufelrade.

Wir vermögen heute auf Grund der Froude'schen Theorien über Schiffswiderstand, dann auf Grund der Erfahrungen mit den Doppelschiffen »Castalia und Dover« (1884 zwischen Dover und

Calais in Verwendung) zu beurtheilen, dass hiedurch der Effect der Maschine auf ein Minimum reducirt war — der Schutz des Motors war ein bedingter, der Schutz der Maschine, die nach wie vor über Wasser blieb, ein illusorischer. Nachahmung fand dieses Beispiel nicht.

Zur Zeit der ersten Entwicklung der Dampfschiffahrt, hatten eigentlich blos England und Frankreich eine grosse Kriegsmarine. Jene Spaniens war im rapiden Verfall, jene Russlands noch nicht entwickelt, Deutschland und Italien als Grossmächte nicht vorhanden. Die Vereinigten Staaten machten in Friedenszeiten principiell geringen Aufwand für Kriegszwecke, und so war im Allgemeinen das, was in England und Frankreich in den Einrichtungen der Kriegsmarine geschah, massgebend auch für die anderen Nationen.

Man kann nun sagen, dass sich die Kriegsmarine Englands und Frankreichs zur Zeit, als die Dampfschiffahrt ausschliesslich auf der Anwendung des Schaufelrades basirte, fast ganz ablehnend gegen dieselbe verhielt.

Man verkannte zwar nicht den Werth des Raddampfers für den Kundschafter- und Depeschendienst, auch für den Truppentransport.

Man sagte sich, dass der Raddampfer auch einen gewissen Werth in operativer Beziehung haben könne. Er könne, wenn auch nur mit wenigen, aber weittragenden Geschützen ausgerüstet, einem Segelschiffe gegenüber ein Gefecht nach freiem Ermessen annehmen oder ablehnen und dergestalt selbst einem weit überlegenen Gegner furchtbar und verderblich werden.

Auch konnte der Raddampfer Schlachtschiffe in Tau nehmen, und denselben so den eigenen Motor zum Theil ersetzen.

Wie dem immer sei, als selbstständiges Element der Kriegsführung zur See wurde der Raddampfer nie betrachtet und das Gros der Flotte Englands und Frankreichs bestand bis zu Ende der Vierziger-Jahre aus denselben Typen von Segel-Linienschiffen und Fregatten, wie sie zu Zeiten Nelson's in Verwendung waren.

Dieses langsame Durchdringen einer epochemachenden Erfindung auf dem Gebiete des Seekriegswesens, welche von so grossem Einflusse auf alle übrigen Verhältnisse war, steht im merkwürdigen Gegensatze zu der Hast, in der heutzutage militärische Einrichtungen gewechselt werden müssen.

Man war und ist geneigt, den für die Leitung der Kriegsmarinen verantwortlichen Behörden und Personen der damaligen Zeiten allzu festes Beharren auf dem Bestehenden vorzuwerfen. Es ist jedoch nicht abzuleugnen, dass die Raddampfschiffahrt in ihrer damaligen Gestalt, in ihrer grossen Abhängigkeit von den damals noch schwach entwickelten technischen Industrien, von den wenig zahlreichen, ungünstig situirten Kohlen-Bergwerken, und bei den Schwächen der einzelnen Schiffe in militärischer Beziehung, nicht geeignet erscheinen konnte, die alten bewährten Einrichtungen, welchen England z. B. seine Selbstständigkeit und Grösse zum grössten Theile verdankte, rasch aufzugeben.

Die englischen Admirale mögen sich wohl erinnert haben, dass Nelson vor der Schlacht von Aboukir die französische Flotte durch vierzehn volle Monate zwischen Westindien und Europa in allen Meeren verfolgte, keinen Hafen berührte, sich Proviant und Nachrichten in See durch seine Kreuzer verschaffte, und schliesslich zum Ziele gelangte. Kein Wunder, dass England die »Eichenwälle« nicht missen mochte.

Grossbritannien zählte 1835 bereits 538 Handels-Dampfer mit 80.520 Tonnen.⁵⁷

Dessenungeachtet wurden in der englischen Kriegsmarine unter der technischen Leitung von William Symonds, welcher 1832 sein Amt antrat, beinahe ausschliesslich Segelschiffe als Kriegsschiffe gebaut.

In Frankreich kam man 1847 zu dem Schlusse, dass es nothwendig sei, jedem Linienschiffe eine Radfregatte beizugeben, um dadurch die Flotte operationsfähiger zu machen. Die nachfolgenden Ereignisse setzten diesen Absichten ein Ziel und beschleunigten die unter Napoleon III. rapid durchgeführte gänzliche Reform der französischen Kriegsmarine.

In allen diesen Verhältnissen brachte nun die Erfindung der Schraube und deren rasche Einführung als Motor eine gänzliche Umwälzung hervor, radikaler und tiefgreifender, als die Einführung der Dampfmaschine in der Schiffahrt selbst.⁵⁸

Die Männer, welche die Schraube selbstständig erdachten und zur Anwendung brachten oder bringen wollten, waren sich

⁵⁷ Murray, Shipbuilding, Edinburgh 1863, pag. 21.

⁵⁸ Bertin, Notice sur la marine a vapeur. Paris, Dunod, 1875.

ihrer Bedeutung zumeist sehr wohl bewusst, und aus den Schriften und Thaten Ressel's geht klar hervor, dass er die weittragenden Consequenzen seiner Erfindung sehr wohl ermessen konnte.

Die Schiffsschraube war thatsächlich frei von fast allen Mängeln, welche dem Schaufelrad als Motor anhafteten. Das mit der Schraube versehene Schiff war in seinem Aeusseren fast nicht unterschieden von einem Segelschiffe. Es konnte volle Takelage führen, und von der Energie des Windes fast denselben Nutzen ziehen, wie das Segelschiff selbst. Dieser Vortheil wurde dadurch erreicht, dass man es bald erlernte, die Schraube aus ihrer Verbindung mit der Schiffsmaschine zu lösen, indem man sie im Wasser frei rotiren liess, oder aber in einen Rahmen lagerte, und mit diesem erforderlichen Falles auf Deck hisste.

Die Schraube hatte von den Bewegungen des Schiffes in See viel weniger zu leiden, als das Schaufelrad, die Schraubemaschine konnte im Achterschiffe placirt werden, gestattete nach einigem Tacten der Maschinenbauer, welche zuerst die schweren Rad-Maschinen mit unterem Balancier und Zahnräder-Uebersetzung auch zum Schraubetrieb gebrauchten, die Anwendung directwirkender, schnellgehender Maschinen, wodurch der Keim gelegt wurde zu den tiefgreifendsten Reformen im Maschinenwesen.

Alle diese Vortheile mussten der Schraube einen raschen Eingang in der Handelsmarine verschaffen. Die Anwendung der Schraube für Zwecke der Seekriegführung bot dieser nicht blos dieselben Vortheile wie der Handelsmarine — sie ist die Grundfeste, auf welcher die ganze heutige Kriegsmarine beruht. Sie gestattete dem Kriegsdampfer schon bei ihrer ersten Einführung die volle Entwicklung der damals einzigen Offensiv-Waffe, der Artillerie, sie erlaubte es, die verwundbaren Theile der Maschine, Motor, Cylinder gänzlich, und auch die Kessel thunlichst unter die Wasserlinie zu bringen und dadurch der Einwirkung der feindlichen Artillerie gänzlich zu entziehen.

Der Schraubendampfer wurde so mit einem Schlage zu einem vergleichungsweise vollkommenen Kriegs-Apparat, welcher im Beibehalte der vollen Segelfähigkeit sich eine gewisse Actions-

freiheit sicherte, und die Wirkung seiner Maschine für den Bedarfsfall aufsparen konnte.

Die letzten Consequenzen dieser Umwälzung sehen wir heute, wo die Maschine und das Schiff als Ganzes (Ramme) selbst eine compacte und einzige grosse und furchtbare Offensivwaffe geworden ist, zu deren Bekämpfung Schraubenboote schnellster Gattung, und durch Schrauben und Pressluft angetriebene Apparate (Torpedoschiffe und Torpedos) angewendet werden müssen.

Die evidenten Vortheile der Schraube als Schiff-Motor schafften sich auch rascher einen durchschlagenden Erfolg in der Handelsmarine und zwar in zweifacher Richtung.

Auf den langen überseeischen Routen und den oceanischen Fahrten überhaupt, brachte das Zusammenwirken von Segel und Dampfkraft die Rheder successive zu dem Vertrauen, letztere zuerst als schwachen Behelf, als sogenannte Auxiliar-Kraft, in Anwendung zu bringen. Diese Auxiliar-Maschinen bildeten sich immer mehr zu vollständig ausgewachsenen Apparaten heraus; die Maschinen wurden vervollkommnet, der Kohlenverbrauch stets herabgemindert, die Sicherheit der Fahrt erhöht. Man gewann dann immer mehr Vertrauen und emancipirte sich bei stets zunehmender Oekonomie im Kohlenverbrauch schliesslich nahezu gänzlich von der immerhin unverlässlichen Triebkraft der atmosphärischen Strömungen. Man lernte mittelst der Schraubendampfer ebenso hohe Geschwindigkeiten zu erzielen, als mit den besten Raddampfern, und verdrängte so diese aus ihrem bis dahin ruhmvoll behaupteten Gebiete, der schnellen Beförderung von Personen und Postsendungen auf subventionirten Linien.

Das war die erste Richtung.

In zweiter Richtung drängte sich die Schraube in den Küstendienst, in den Dienst mit Massengütern auf kurzen Linien ein. Kleine, billige Maschinen, knapp im Achterschiff des Fahrzeuges angebracht, ertheilten dem Fahrzeuge Geschwindigkeit von 6 bis 8 Seemeilen per Stunde, und gestatteten es, bei geringen Betriebskosten staunend billige Frachtsätze zu erzielen. Die ganze Kohlenversorgung Englands und des westlichen Europa, wohl auch des Mittelmeeres, beruht auf diesem Dienst

der Colliers; sie sind es, die Eisenerze aus Spanien nach England und dem Rhein bringen.

Aus diesen Colliers hat sich nach und nach der schwere Frachtendampfer, das Kameel des Oceans, der Tramp-Steamer herausgebildet, der ohne bestimmte Linien einzuhalten, Massengüter überall aufnimmt, wo er sie findet, heute Getreide aus den Häfen der Ostsee, des schwarzen Meeres oder Canadas, Wolle aus Australien, morgen Weine oder Agrumen aus dem Mittelmeere nach England bringt. Dampfer mit speciellen Einrichtungen transportiren lebendes Hornvieh aus Amerika, Schlachtfleisch in Kühlkammern von Australien nach Europa.

In ähnlicher Weise hat sich der Schraubendampfer auf den grossen Binnenseen Amerikas und Europas sein Terrain erobert; er kommt auch zahlreich auf Flüssen vor, welche genügenden Tiefgang für die Schraube bieten.

Der Raddampfer besitzt nur mehr ein sehr beschränktes Gebiet. Er ist noch zu Hause auf Flüssen mit beschränkter Fahrtiefe und lebhafter Strömung, auf ruhigen Binnenmeeren und mittleren und kleinen Landseen, woselbst er zum Personen- und Waarendienst, dann aber auch zu dem wichtigen Schleppdienst gute Verwendung findet, da sich in solchen Gewässern die Nachteile des Schaufelrades nicht fühlbar machen, und einige Vortheile desselben zur Geltung kommen; so z. B. die leichte Zugänglichkeit desselben in Havariiefällen, der gute Nutzeffect beim Schleppen in Folge der grossen Stützfläche etc.

Der Schraubendampfer hat ferner ein ganz speciellcs Gebiet errungen in der Canalschiffahrt bei beschränkten Schleussen-Dimensionen, bei engen und niederen Brückenpassagen, ebenso in der Anwendung auf ganz kleine Boote für kurze Touren und Vergnügungszwecke.

Es wäre Unrecht, den gesammten Fortschritt der Dampfschiffahrt in den letzten zwei Jahrzehnten ausschliesslich der Anwendung der Schiffsschraube zugute zu schreiben.

Viele andere Verbesserungen fanden statt, von denen eine die andere bedingte und von denen es schwer ist, zu sagen, was Ursache, was Wirkung ist.

Eine der wesentlichsten Factoren des Aufschwunges der Schiffahrt war der Uebergang vom Holz- zum Eisenschiffbau.

Thatsächlich war es schwer, mit Holzschiffen, jene feinen langen Formen des Achterschiffes zu erzielen, welche eine gute Wirksamkeit der Schraube erheischte. Auch waren die unvollkommenen Holzverbindungen schlecht geeignet, die starken Vibrationen der Schraube für die Dauer ohne Schaden aufzunehmen. Thatsache ist es, dass der Aufschwung des Eisenschiffbaues ziemlich gleichzeitig mit jenem der Einführung der Schraube zusammenfällt. Immerhin ist es unverkennbar, dass gerade die Einführung der Schraube den Eisenschiffbau eminent beförderte.

Die successive Einführung der Schraubenpropulsion in den Dienst der Handelsmarine auch nur in grossen Zügen zu verfolgen, muss uns hier leider versagt bleiben. Nur einzelne Episoden kurz zu erwähnen, gestattet der uns bemessene Raum und die uns gestellte Frist.

Nach den ersten Anläufen zur Entwicklung der Schraubenschiffahrt war der »Great Britain« der erste grosse, aus Eisen erbaute, mit Schraube versehene Handelsdampfer. Er lief im Juli 1843 vom Stapel. Ursprünglich war beabsichtigt, ihn als Raddampfer herzustellen. Die guten Erfolge der Schraube ermunterten die Eigner, ihn mit einer Schrauben-Maschine zu versehen; er war zuerst im Dienste nach Nord-Amerika und später in jenem nach Australien erfolgreich in Verwendung. Der Rumpf dieses Veteranen der Schraubendampfer liegt, wie mir mein Sohn H. Marchetti, k. k. See-Officier, mittheilt, heute noch als Kohlenhulk in Port Stanley auf den Falklandsinseln der Südsee.

Die Geschichte der »Great-Eastern« ist zu bekannt, als dass sie hier wieder erzählt werden müsste.

Dieses kolossale Fahrzeug war mit Rad und Schraube versehen, von damals unerhörten Dimensionen. Er gehört zu jenen Erzeugnissen der Technik, die von genialen Männern hervorgebracht, ihrer Zeit weit vorausseilten, aus deren relativen Misserfolgen mindere Geister Belehrung, Ruhm und äusseren Erfolg schöpften. Der »Great-Eastern« hat in seiner Bauart den Anstoss zur Ausbildung des Longitudinal-Systems, dann der für die Sicherheit der Schiffe so wichtigen doppelten, zellenartigen Schiffsböden im Schiffbau gegeben — er klärte die Fragen über Einfluss der Wellenlänge auf das Rollen und Stampfen der Schiffe, er erleichterte die Legung der Telegraphenkabel zwischen den Continenten,

er klärte commercielle Fragen und wies auf die dringende Nothwendigkeit hin, die Häfen mit mechanischen Vorrichtungen, Krahnern, Docks, Lösch- und Lade-Vorrichtungen aller Art zu versehen, damit der Aufenthalt der kostspieligen Eisenkolosse in den Häfen auf ein Minimum beschränkt werde und so die enormen, darin festgelegten Werthe entsprechende Ausnützung erfahren.⁵⁹

Wenn der »Great-Eastern«, wie gesagt wird,⁶⁰ seinen Eignern vom Jahre 1853 bis zum Jahre 1870 einen Verlust von einer Million Pfund Sterling gebracht hat, so hat der englische National-Reichthum diesen Betrag vielfach mit Zinseszinsen rückerhalten.

Man hat gelernt, auch mit grossen Schiffen ökonomisch zu arbeiten und die in den letzten Jahren für die Verbindung nach Chicago erbauten Dampfer reichen schon an die Dimensionen und die Capacität des »Great-Eastern« heran.⁶¹

Welchen Erfolg im Maschinenbau die Verwendung der schnellgehenden Schrauben-Maschinen, die dabei nothwendige successive Einführung des Stahles im Maschinen- und Kesselbau, die weiter hiedurch ermöglichte Anwendung des Dampfes von successive höherem Drucke, die damit wieder eng verbundene Einführung von Zwei- und Dreifach-Verbund-Maschinen (Compound und Triplex), von Oberflächen-Condensatoren, continuirliche Speisung mit Süsswasser, von künstlich forcirter Verbrennung und hundert Detail-Verbesserungen, die daran hängen, welchen ökonomischen Erfolg in den Anschaffungs- und Betriebskosten alle diese Veränderungen zur Folge hatten, das im Detail zu schildern, kann nicht Aufgabe dieser Skizze sein.

Busley führt in seiner Schrift »die Entwicklung der Schiffsmaschine in den letzten Jahrzehnten« (Berlin, Springer, 1888) pag. 57, folgende Ziffern an:

⁵⁹ Der Werth der von New-York aus verkehrenden Oeandampfer soll 500 Millionen Dollar betragen.

»Ocean Steamships«, New-York, Scribner, 1891, pag. 217.

⁶⁰ Lindsay, pag. 540.

⁶¹ Engineering 1890, April 21. »Great Eastern«, 680 Fuss lang, 80 Fuss breit, 57½ Fuss hoch. »Campania«, neuester von Elder erbauter atlantischer Schneldampfer, 600 Fuss lang, 65 Fuss breit, 41½ Fuss hoch.

	Watt'sche Niederdruck-Maschine vor 30 Jahren	Heutige Dreifach- Expansions-Maschine mit den neuesten Verbesserungen
Dampfüberdruck im Kessel	1 $\frac{1}{3}$ Atmosphären	12 Atmosphären
Auf einen Quadratmeter Rost erzeugte indicirte Pferdekraft	50	200
Mit einem Kilogramm Dampf secundlich erzeugte indicirte Pferdekraft	180	600
Täglicher Kohlenverbrauch für 1000 in- dicirte Pferdekraft, Tonnen	60	15
Täglicher Kohlenverbrauch für 1000 zur Fortbewegung nutzbar gemachten Pferdekraft (Nettoleistung) ⁶² Tonnen	171	27
Gewicht der vollständigen Maschinen- Anlage einschliesslich Wasser im Kessel per indicirte Pferdekraft in Kilogrammen	250	90

Das Gewicht der Maschinen, dem die Anschaffungs- und Erhaltungskosten nahezu proportional sind, ist also in diesen 30 Jahren fast auf den dritten Theil, der Kohlenverbrauch für die Nettoleistung auf weniger als den fünften Theil des damaligen Consumes gesunken.

Kein Wunder, wenn nun der moderne Schraubendampfer das Segelschiff noch viel energischer zurückdrängte, als die Locomotive den Frachtwagen, und wenn die Schnelligkeit der Oeandampfer seit der Zeit auf das Doppelte gestiegen ist.

Recht interessant wäre es, auch das successive Zurückweichen der Raddampfer vor den Schraubenschiffen in der Handelsmarine ziffermässig zu illustriren. Leider geben die allgemein zugänglichen statistischen Ausweise die Dampfer-Zahlen der einzelnen Länder summarisch an, und unterscheiden nicht zwischen Schaufel- und Schraubendampfer.

Diese Daten aus den Urmaterialien zu schöpfen, war binnen der gegebenen Frist nicht möglich. Möge sich ein berufener Fachmann der Statistik mit dieser dankenswerthen Aufgabe befassen.

Als charakteristische Thatsache führe ich nur an, dass z. B. die Flotte des österreichischen Lloyd 1892 unter 72 Dampfern der Linien bloß zwei Raddampfer zählte, und dass die gesammte deutsche Handelsdampfer-Flotte am 1. Jänner 1889 759 Dampfer zählte, unter denen bloß 40 als Raddampfer speciell angeführt sind.⁶³

⁶² Diese Ziffer ist durch Referenten unter Benützung der Colonne 8 der Busley'schen Tabelle berechnet.

⁶³ Deutscher Schiffskalender, Berlin, Siegismund,

Man wird ohne wesentlichen Irrthum annehmen können, dass die Capacität der Raddampfer heute unter fünf Percent der Capacität der gesammten Dampfer-Flotten der Handelsmarine beträgt, und dass dieses Verhältniss vor circa 40 Jahren gerade umgekehrt war.

Das festhaltend, können die nachstehend angeführten Ziffern einen guten Anhalt liefern, um den Einfluss der Schraube auf die ganze Entwicklung der Dampfschiffahrt zur See zu ermessen.

Tabelle

über den Fortschritt der Dampfschiffahrt im britischen Reiche, zusammengestellt vom Registrar des Handelsamtes (board of trade), entnommen aus Murray Ship-building and Steamships Edinburgh, Black 1863, pag. 117.

Jahr	Britische Handelsdampfer erbaut und registriert in dem betreffenden Jahre		Gesamtstand der Handelsdampfer unter britischer Flagge		Jahr	Britische Handelsdampfer erbaut und registriert in dem betreffenden Jahre		Gesamtstand der Handelsdampfer unter britischer Flagge	
	Dampfer	Register-Tonnen	Dampfer	Register-Tonnen		Dampfer	Register-Tonnen	Dampfer	Register-Tonnen
1814	6	672	2	456	1838	87	9857	722	82716
1815	10	1394	10	1633	1839	65	6522	770	86731
1816	9	1238	15	2612	1840	77	10639	824	95807
1817	10	2054	19	3950	1841	54	12391	856	104845
1818	9	2538	27	6441	1842	67	14931	906	118930
1819	4	342	32	6657	1843	53	6739	942	121455
1820	9	771	43	7243	1844	73	6930	988	125675
1821	23	3266	69	10534	1845	73	11950	1012	131202
1822	28	2634	96	13125	1846	88	17172	1070	144784
1823	20	2521	111	14153	1847	115	17333	1154	146557
1824	17	2234	126	15739	1848	128	16476	1253	158078
1825	29	4192	168	20287	1849	80	13480	1296	167310
1826	76	9042	248	28958	1850	81	15527	1350	187631
1827	30	3784	275	32490	1851	88	23527	1386	204654
1828	31	2285	293	32032	1852	112	31792	1414	223616
1829	16	1751	304	32283	1853	162	49008	1534	264336
1830	19	2226	315	33444	1854	189	66446	1708	326452
1831	36	4436	447	37445	1855	263	84862	1910	408290
1832	38	4090	380	41669	1856	245	58621	1950	417717
1833	36	3945	415	45017	1857	237	53898	2132	453966
1834	39	5756	462	50735	1858	168	55844	2239	488415
1835	88	11281	538	60520	1859	158	39071	2239	472764
1836	69	9700	600	67969	1860	211	55742	2337	500144
1837	82	12147	668	78288					

Tonnengehalt der Handels-Dampfer-Flotte

der nachstehend angeführten Staaten zu den angegebenen Epochen.
Entnommen aus »Ocean Steamships«, New-York, Scribner 1891, pag. 52 und
angegeben in Tausenden von Tonnen.

J a h r	Vereinigte Staaten			Gross- britannien	Frank- reich	Deutsch- land
	für überseeische Fahrten	für heimische Küsten- gewässer	Totale			
	Gross tons					
1840	4	198	202	88	10	—
1850	45	481	526	168	14	—
1860	97	771	868	452	68	—
1870	193	883	1,075	1,111	154	82
1875	192	977	1,169	1,943	205	184
1880	147	1,065	1,212	2,721	278 (1884)	216 (1884)
1885	186	1,309	1,495	3,970	511	414
1890	—	—	—	5,113	504	725
	198	1,661	1,859	Gross tons 8,168	Gross tons 849	Gross tons 1,055

Gross tons giebt den Raumgehalt, inclusive des Maschinenraumes; Net tons nach Abschlag desselben, der circa 30 Percent des Gesamtraumes beträgt.

Aus diesen Tabellen ist bemerkenswerth:

1. Die ungeheure Ueberlegenheit der britischen Dampfer-Flotte seit der Mitte der Siebziger-Jahre.
2. Die bedeutende Rolle, welche Amerika in der allerersten Zeit der Entwicklung der Dampfschiffahrt inne hatte.
3. Das Zurückbleiben Frankreichs und die wachsende Bedeutung der deutschen Dampfer-Handelsflotte.

Die Zeitschrift »Hansa« (Hamburg) brachte in ihrem Jahrgange 1880 eine ausserordentlich lehrreiche Zusammenstellung über die Segel- und Dampfer-Flotten der ganzen Erde aus den Jahren 1879, 1878 und 1877.

Die Listen sind mit 1. Juli des betreffenden Jahres abgeschlossen und enthalten nur Segelschiffe über 50, Dampfer über 100 Register-Tonnen.

Wir entnehmen dieser Zusammenstellung folgende Daten:

Segelschiffe	insgesamt	darunter britische
1879	49015 mit 14.1 Mill. Reg. tons	18357 mit 5.6 Mill. Reg. tons
1878	49529 » 14.3 » » »	18394 » 5.7 » » »
1877	51912 » 14.8 » » »	17765 » 5.5 » » »

Dampfer	insgesamt	darunter britische
1879	5897 mit 6.2 Mill. Gross tons	3542 mit 3.9 Mill. Gross tons
1878	5462 » 5.6 » » »	3216 » 3.5 » » »
1877	5471 » 5.5 » » »	3133 » 3.3 » » »

Diese Ziffern geben ein ungefähres Bild des Verhältnisses der Tragfähigkeit der Segel- und Dampfer-Flotten, und des rapiden Rückganges der ersten.

Zwischen den Jahren 1877 und 1879 hat sich die Zahl der vorhandenen Segelschiffe um circa 3000 vermindert (wie aus der Tonnenziffer resultirt, vorwiegend kleinere), während die Zahl der Dampfer um circa 400 zunahm.

Die angeführten Daten dürften wohl genügen, um auch den weniger mit maritimen Angelegenheiten vertrauten Leser in den Stand zu setzen, sich selbst ein richtiges Urtheil über die ungeheuere Bedeutung der Schraube für die Handels-Marine zu bilden.

Um keinen wesentlichen Umstand in der Schilderung der Bedeutung der Schiffsschraube zu übersehen, dürfen wir nicht darauf vergessen, dass die Durchstechung der Landenge von Suez durchaus auf der Einführung der Schraube beruht, und dass bei den höchst bescheidenen Dimensionen, in denen dieser Canal anfangs ausgeführt werden konnte, commerziell mögliche grosse Indiefahrer nur als Schraubenschiff durch den Canal gehen konnten.

Das gleiche würde für einen Canal über den Isthmus zwischen Nord und Süd-Amerika gelten, umso eher, wenn ein solcher noch dazu mit Schleussen versehen werden müsste, wie man es zuletzt beim Panama-Canal projectirt hat.

Die Schraube selbst hat ganz und gar nicht die Formen behalten, welche ihr die ersten Erfinder gaben; auch ist es nicht dabei geblieben, bloß eine einzige grosse Schraube, die in der Längsaxe des Schiffes liegt, zu verwenden; im Gegentheile ist die Anwendung von zwei Schrauben bei sehr grossen Handels- und Kriegsdampfern die Regel. Die erforderliche enorme Maschinenkraft erforderte aus Gründen der guten praktischen Ausführung, aus dem Gesichtspunkte des besseren Nutzeffectes, hauptsächlich aber aus Gründen der Sicherung des Schiffes eine Zweitheilung, die so absolut durchgeführt wird, dass eigentlich zwei ganz gesonderte Treibapparate vorhanden sind, von denen jeder einzelne unabhängig vom anderen das Fahrzeug vollkommen fahrbar und seetüchtig erhalten kann.

Die Sache steht so, dass in Bezug auf die Schraube nichts fest blieb. Die Stellung derselben, die Zahl, Form, Steigung der Flügel ist von einer Schraube zur anderen veränderlich, ja man trifft die Einrichtung, dass die Stellung der Flügel bei einer und derselben Schraube nach Bedarf verändert werden kann.

Erwähnenswerth ist noch, dass trotz der grossen Zahl von Schraubenschiffen und trotzdem nun schon Decennien seit deren Einführung in der grossen Praxis vergangen sind, in Bezug auf die günstigste Schraubenform noch Vieles ungeklärt ist, so dass bewährte Fachmänner den Ausspruch wagen können, jeder besondere Schiffstyp erheische auch eine besondere Schraube, um die besten Resultate zu erzielen. Es ist dies auch ganz plausibel, und nur sehr zahlreiche Erfahrungen werden die complicirten Gesetze erkennen lassen, welche hier zur Geltung kommen. Höchstes Unrecht ist einzelnen Constructeuren widerfahren, die da auf den ersten Wurf nicht sofort das Richtige trafen.

Wir haben im Laufe unserer Skizze schon darauf hingewiesen, dass die Einführung der Schraube für den Dampfbetrieb der Kriegsmarine womöglich eine noch höhere Bedeutung hatte, als für die Handelsmarine.

Es darf nun nicht geaugnet werden, dass von Seite der englischen Admiralität dieser Erfindung allzu grosse Beharrlichkeit auf dem Bestehenden und eine übertriebene Dosis von Vorsicht entgegengestellt wurde.

Drei Jahre, nachdem der »Archimedes« von Smith die evidentesten Beweise der Vortheile des Schraubenbetriebes gegeben hatte, liess die Admiralität unter dem Drucke der öffentlichen Meinung das Schraubenboot »Rattler« erbauen, das gegen ein Räderboot »Alecto« von gleicher Grösse und Maschinenkraft in Concurrenz trat.

Diese Versuche zogen sich bis in das Jahr 1845 hin, und fielen durchaus günstig für das Schraubenprincip aus. Trotzdem machte die Einführung der Schraube in die englische Kriegsmarine nur sehr langsame Fortschritte, da der damalige Chef-Constructeur William Symonds eine entschiedene Abneigung gegen diese Neuerung hatte. Dies änderte sich auch nicht wesentlich, als anstatt des Schiffbauers Symonds der Seeofficier Walker die technische Leitung übernahm.

Auch unter seinem Regime wurden noch eine Anzahl grosser Dreidecker mit der Bestimmung als Segelschiffe auf den Stapel gelegt, gegen den Rath der übrigen Techniker der Admiralität. Keines dieser Schiffe ging als Segelschiff vom Stapel.

Sie wurden in der Mitte auseinandergeschnitten, die Formen des Vorder- und Achterschiffes geändert, und so mit grossen Kosten Schraubenschiffe aus ihnen gemacht.⁶⁴

Der wissenschaftlich gebildete Stab der französischen Kriegsmarine fand in der besonderen Neigung Napoleon III. für technische Neuerungen Gelegenheit, sich geltend zu machen, und es ist Thatsache, dass die Schaffung der eigentlichen Schrauben-Schlachtschiffe, zuerst der hölzernen Linienschiffe und Fregatten, dann jene der eisernen gepanzerten Fahrzeuge von Frankreich ausging, welches in Dupuy de Lôme einen Ingenieur ersten Ranges besass.

So kam es, dass zur Zeit des Krimkrieges Frankreich schon eine schöne Flotte von Schrauben-Schlachtschiffen besass, und den Uebergang von der Segel- zur Dampfermarine fast vollständig hinter sich hatte, während England noch 1859 mitten im Uebergange steckte, wie aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich ist.

⁶⁴ Murray, Shipbuilding.

Stand der englischen Kriegsflotte October 1859.

Auszug aus der »Navy List«

gegeben in Murray Shipbuilding and Steamships (Edinburgh, Black, 1863)
neu gruppirt für diese Festschrift.

	Anzahl der			
	Segel- schiffe	Schraubenschiffe		Rad- dampfer
	vor- handen	vor- handen	in Bau	vor- handen
Linienschiffe, Dreidecker	10	6	2	
» Zweidecker	35	46	10	
Fregatten	82	37	5	
Corvetten und Sloops	65	40	10	
Fregatten und Sloops				64
Transportschiffe		10		
Avisodampfer		20	2	
Kanonenboote, grösste Gattung		11	1	
Yachten, Schleppdampfer etc.				53
Yachten und dergleichen	29			
Schwimmende Batterien		8		
Zusammen:	221	178	30	117

Das Gros der Flotte bestand also:

Aus Linienschiffen, Fregatten, Corvetten und Sloops mit Segel 192 Schiffe, aus Linienschiffen, Fregatten, Corvetten und Sloops mit Schraube 156 Schiffe, wovon 27 Schraubenschiffe im Bau und ausserdem 160 kleine Schrauben-Kanonenboote zur Küstenvertheidigung mit je 2 Kanonen.

Vier Panzerfregatten waren damals im Bau, ohne noch in der »Navy List« aufgeführt worden zu sein.

Die k. u. k. öst. Kriegsmarine erwarb in den Wirrnissen des Jahres 1849 als ersten Schraubendampfer die »Seemöve«, (eine vormalige englische Yacht »Waterlily«) für Depeschen und Kundschafterdienste.

Ihr folgte im Jahre 1854 die Schraubenfregatte »Radetzky«; in den Jahren 1857—1860 die Fregatten »Adria«, »Donau«, die Corvetten »Friedrich« und »Dandolo«, 1860 das einzige Linienschiff »Kaiser«, 1860 und 1861 eine Anzahl von Schraubenkanonenbooten.

Um dieselbe Zeit wurden die Segelfregatten »Novara« und »Schwarzenberg« in Schraubenfregatten umgebaut, 1861 sah

unsere ersten hölzernen Panzer-Fregatten »Drache« und »Salamander«; 1862—1865 kamen noch vier andere Panzerschiffe »Don Juan«, »Kaiser Max«, »Prinz Eugen«, »Erzherzog Ferdinand Max« hinzu, und mit diesem bescheidenen Material hat unsere junge, heldenmüthige Marine bei Lissa, die eigentliche erste Seeschlacht mit Schraubenschiffen gegen weit überlegene Kräfte geschlagen, und sich mit unsterblichem Ruhme bedeckt.

Hätte doch Ressel diesen Triumph erlebt!

Wir sind überzeugt, dass bei der uns bekannten Denkungsweise Ressel's, der als Mensch in seiner rührenden Bescheidenheit eben so gross dasteht, wie als Techniker und Fachmann, dieser Mann hierin seinen höchsten Lohn gefunden hätte.

Wir sind nun nahezu am Ende unserer Betrachtungen angekommen.

Ist es uns nun gestattet, nach dem Rückblicke auf eine lehrreiche Vergangenheit einen scheuen Blick hinter den Schleier der Zukunft zu werfen? Nur zögernd und vorsichtig kann man dies, angesichts des oft dagewesenen Misserfolges von Prothezeiungen, wagen!

Wird die Schiffsschraube auf immer hinaus der Propeller der Zukunft bleiben?

Wird er durch die Reactionspumpe, oder andere Apparate ersetzt werden?

Wir müssen uns in der Mechanik und im Maschinenbau in nächster Zeit auf viel gefasst machen. Wir können mit Siemens annehmen, dass der Dampf gänzlich von seiner Herrschaft als Hauptagens der Wärme-Maschinen entthront, und dass die directe Verwendung des Kohlengases in den Kreisprocess der Wärme-Kraftmaschinen eingeführt werde. Wir sind darauf gefasst, die noch so geheimnissvolle Elektrizität, von welcher die grössten Geister der lebenden Generation nicht wissen, ob es sich dabei um Energie, um Materie, oder um keines von beiden handle, dass diese die Hauptrolle im Treiben der Schiffe übernehme. Wir sind aber überzeugt, dass auch diese Form von Energien durch nichts anderes, als durch die Schraube die Fortbewegung der Schiffe vermitteln werde.

Und so kann es wohl geschehen, dass wir in nicht ferner Zukunft ein Fahrzeug durch den Spiegel der See gleiten sehen, auf das noch mehr, als auf das heutige Dampfschiff die Vision des griechischen Sängers Anwendung finden kann, in welcher er Alkinos, den Fürsten des seekundigen Volkes der Phäaken, den wandermüden Odysseus also anreden lässt:

Sage mir auch dein Land, dein Volk und deine Geburtsstadt,
Dass, dorthin die Gedanken gelenkt, die Schiffe dich bringen.
Denn der Phäaken Schiffe bedürfen keiner Piloten,
Nicht des Steuers einmal, wie die Schiffe der übrigen Völker,
Sondern sie wissen von selbst der Männer Gedanken und Willen,
Wissen nah und ferne die Städt' und fruchtbaren Länder
Jeglichen Volkes und durchlaufen die Fluthen des Meeres,
Eingehüllt in Nebel und Nacht. Auch darf man nicht fürchten,
Dass das stürmende Meer sie beschädige oder verschlinge.

Welch' bessere Anwendung könnten diese herrlichen Verse finden, als auf das elektrische Schraubenboot, dass von einem unsichtbaren Motor und unsichtbarem Agens dahin getrieben wird, einem beseelten, mit Verstand und Willen begabten Wesen gleich.

Hat Josef Ressel, sinnenden Auges etwa von den Höhen des Opčina auf den prachtvollen Spiegel der Adria hinabblickend, ein solches Fahrzeug im Geiste erblickt? Wir halten es für möglich, ja wahrscheinlich. Auch ihm war ein Seherauge verliehen, und er wohnte in solchem Augenblick mit grossen Geistern dort, wo man dem oft kleinlichen Getriebe der Erde entrückt ist.

Unseres Preises, unserer Standbilder bedarf er nicht!

