

HOLLANDS BEDEUTUNG FÜR DIE DEUTSCHE DAMPFSCHIFFFAHRT IN DER ERSTEN HÄLFTE DES 19. JAHRHUNDERTS

VON LARS U. SCHOLL

Der Import technischen Wissens aus dem westeuropäischen Ausland hat der Industrialisierung Deutschlands wesentliche Impulse verliehen. Aufgrund einiger neuerer Untersuchungen sind wir etwas besser über die Wege informiert, auf denen technisches „know-how“ nach Deutschland kam.¹ Diesen Arbeiten, in denen eine Fülle von Fakten ausgebreitet werden, fehlt jedoch noch eine völlig befriedigende theoretische Konzeption, so daß man sie als sehr verdienstvolle Vorstudien für eine noch zu leistende systematische Behandlung des gesamten Komplexes ansehen muß. Noch weniger scheint es bisher gelungen zu sein, die Auswirkungen der durch Nachahmung, Lizenzerwerb oder Industriespionage erworbenen Kenntnisse auf den Aufbau neuer Industrien oder Produktionszweige konkret und umfassend nachzuweisen. Lediglich die leider noch nicht gedruckte Bochumer Habilitationsschrift von Troitzsch kann für sich in Anspruch nehmen, am Beispiel der Einführung des Bessemerverfahrens ausführlich dargestellt zu haben, wie sich dieser Transfer von England nach Deutschland im einzelnen vollzogen hat.²

Verständlicherweise hat sich das Interesse der wirtschafts- und technikgeschichtlichen Forschung hauptsächlich auf England als dem „workshop of the world“ konzentriert. Daneben ist die Bedeutung Frankreichs als Kapitalgeber, aber auch als Vermittler technischen Wissens, in einer umfangreichen Studie untersucht worden, in der der Autor allerdings die entscheidende Frage, was die deutschen Unternehmer, Ingenieure, Meister und Arbeiter nun tatsächlich von den Franzosen gelernt haben, offen läßt.³

Besser informiert sind wir über den belgischen Beitrag beim Aufbau einer eisenschaffenden Industrie im Ruhrgebiet.⁴ Markante Persönlichkeiten der deutschen Eisenindustrie des 19. Jahrhunderts – die Industriellen und Ingenieure Reiner Daelen (1813–1887), Franz Büttgenbach (1832–1900) oder Jean Louis Piedboeuf (1838–1891), um nur einige Namen zu nennen – stammen aus dem deutsch-belgischen Grenzraum. Aber auch weniger bekannte Ingenieure wie Abraham Eugène Franquinet und Jean Lebacqz, die in den 1860er Jahren bei der Hüttenwerkschaft und Handlung Jacobi, Haniel & Huysen in (Oberhausen-)Sterkrade arbeiteten⁵, oder die Lütticher Wallonen, die rund 100 Jahre früher den ersten Hochofen auf der St. Antony-Hütte errichteten – dem Stammwerk des heutigen Gutehoffnungshütte Aktienvereins Nürnberg/Oberhausen –, unterstreichen den belgischen Einfluß.⁶

Nach der Unabhängigkeit der südlichen Provinzen der Niederlande vollzog sich in dem selbständigen Königreich Belgien ein rascher industrieller Aufschwung, der von der Regierung mit finanziellen Mitteln tatkräftig unterstützt wurde. Die herausragende Leistung war der Bau eines nationalen Eisenbahnnetzes, das nach Plänen von George Stephenson (1781–1848) zwischen 1834 und 1843 entstand und die wichtigsten Industriezentren miteinander verband.⁷

Dagegen hatten sich die nördlichen Provinzen (Holland) nach dem Ausscheiden aus dem Kreis der europäischen Großmächte gegen Ende des 18. Jahrhunderts zu einem Finanz- und Rentierstaat entwickelt, der von seinem in früheren Zeiten erworbenen Reichtum lebte. Man in-

vestierte Kapital im Ausland, ohne die Schuldnerländer zu Importen aus Holland anzuregen, um dadurch die heimische Industrie zu fördern. Die verschiedentlich geäußerte Ansicht, daß der Kapitalexport die Industrialisierung in Holland verzögert habe⁸, wird neuerdings von Klein und Mokyř bezweifelt.⁹

Angesichts der einhelligen Meinung sowohl in älteren als auch in den neuesten Untersuchungen zur holländischen Wirtschaftsgeschichte, daß – cum grano salis – von einer Industrialisierung Hollands vor 1860 nicht gesprochen werden kann¹⁰, vermag es nicht zu verwundern, daß in der hiesigen Industrialisierungsforschung der Einfluß der nördlichen Provinzen der Niederlande auf die industrielle Entwicklung in Deutschland so gut wie nicht zur Kenntnis genommen worden ist.¹¹ Der vorliegende Beitrag will zeigen, daß die entstehende Schiffbauindustrie in Ruhrort, Regensburg, Hannover, Magdeburg oder Rostock entscheidende Impulse aus Holland erhalten hat. Dabei beschränken wir uns nicht allein auf die Frage des Transfers technischer Kenntnisse von England über Rotterdam und Gerhard Moritz Roentgen (1795–1852) zu den jungen deutschen Werften, sondern werden gleichzeitig einige der unternehmerischen und sozialen Konsequenzen darlegen, die sich vor allem für die Dampfschiffahrt auf dem Rhein ergaben.

I

Die alten holländischen Gewerbe– neben Schiffbau, Segeltuchherstellung und Nahrungsmittelverpackung gehörten Papier-, Glas- und Porzellanherstellung, Zuckerraffinerien, Brandweimbrennereien und Brauereien sowie Tabakverarbeitung und Luxustextilien dazu– waren vorwiegend auf die Schifffahrt und den Handel mit Übersee ausgerichtet. Durch die Napoleonischen Kriege und die Kontinentalsperre kamen sie jedoch praktisch zum Erliegen. Die Folge davon war, daß trotz spürbarer Abnahme der städtischen Bevölkerung ein Teil der verbleibenden Bewohner von der Fürsorge leben mußte.

In der nachnapoleonischen Zeit setzte eine recht bescheidene Erholung ein, die jedoch die Papierindustrie z. B. vor dem gänzlichen Untergang nicht mehr zu bewahren vermochte. Den Holländern gelang es nicht, Anschluß an die ausländische Konkurrenz zu gewinnen, die zwischen 1815 und 1850 eine Reihe neuer Techniken in der Papierherstellung entwickeln und verwerten konnte.¹² Wegen geringer Bodenschätze konnte Holland auch nicht nachhaltig von dem Boom in der Schwerindustrie profitieren, der in Belgien und Deutschland einsetzte. Die größte Maschinenfabrik Hollands beschäftigte im Jahre 1830 knapp 100 Arbeiter.¹³

Die beiden einzigen modernen Industriebetriebe, die in den 1820er Jahren in Holland gegründet wurden, waren die Maschinenwerkstätten in Rotterdam und Amsterdam. Der Maschinenbau in den nördlichen Provinzen war jedoch nach Größe und Umfang in keiner Weise mit dem belgischen zu vergleichen, der nach der Gründung der berühmten Maschinenfabrik in Seraing bei Lüttich durch den englischen Ingenieur und Unternehmer John Cockerill (1790–1840) einen raschen Aufschwung nahm.¹⁴ So wie Belgien von den technischen und unternehmerischen Fähigkeiten einer englischen Ingenieursfamilie profitierte, zog Holland großen Nutzen aus der technischen Begabung des jungen Marineingenieurs Gerhard Moritz Roentgen, der aus Deutschland stammte.



Abb. 1 Gerhard Moritz Roentgen (1795–1852)

Roentgen wurde am 7. Mai 1795 als Sohn des kinderreichen Pfarrers Ludwig Roentgen und seiner Ehefrau Sophia Margaretha, die aus der berühmten Künstlerfamilie der Tischbein stammte, in Esens in Ostfriesland geboren.¹⁵ Da er Seeoffizier werden wollte, schickte ihn sein Vater im Jahre 1808, als Napoleon Ostfriesland dem Königreich Holland zugeschlagen hatte, auf die Kriegsschule in Enkhuizen. Dort zeichnete sich der Dreizehnjährige durch seine Tüchtigkeit derart aus, daß die holländische Regierung die Kosten der Ausbildung übernahm. 1810 trat Roentgen nach der Einverleibung Hollands in das französische Reich als Seeaspirant 2. Klasse in die französische Marine ein. Nach seiner Flucht aus der Haft in Toulon nahm ihn die holländische Marine im Sommer 1814 als Seekadett 1. Klasse wieder auf. Bereits im gleichen Jahr wurde er zum Leutnant zur See 2. Klasse befördert.

1815 meldete er sich freiwillig zu einer Fahrt als Begleitoffizier nach Ostindien. Da ein Schiff des Konvois, die *Braband*, bereits im Kanal zu viel Wasser aufgenommen hatte, mußte Portsmouth angelaufen werden, während die anderen Schiffe die Fahrt fortsetzten. Zufällig nach England verschlagen, nutzte Roentgen, der zur zurückgebliebenen Wachmannschaft gehörte, die Gelegenheit, um sich während der Reparaturarbeiten auf der Werft umzusehen. Als der Minister der Marine 1816 die Überprüfung der Reparaturen anordnete, schlug der Kapitän der *Braband* den jungen Roentgen vor, der viel Eifer gezeigt habe, die hier verwendeten Werkzeuge kennenzulernen.¹⁶ Sein Bericht über die Art und Weise, wie man in England zu reparierende Schiffe eindockte, fand Anerkennung bei seinen Vorgesetzten und hatte die Ernennung zum Adjutanten des Kommandanten der Marine in Rotterdam zur Folge.

Da man in Holland deutlich erkannt hatte, daß der Anschluß an die führende Schiffbauation verloren gegangen war, fragte das Marineministerium in London bei der Admiralität an, ob man einige Schiffbaukundige zur Ausbildung nach England schicken dürfe. Die Engländer genehmigten nicht nur dieses Gesuch, sondern sicherten den Holländern auch den Zugang zu allen Werften zu. Daraufhin wurden Roentgen und zwei andere Ingenieure zum Studium des englischen Schiffbaus abkommandiert. Die offizielle Unterstützung durch die Admiralität, die den Holländern Zutritt zu den Werften in Woolwich, Pembroke, Plymouth und Portsmouth verschaffte, stieß auf öffentliche Kritik. Das war zu erwarten, da es einen Bruch mit der bisherigen Politik bedeutete, nach der die Regierung die Bemühungen um die Sicherung der Fabrik- und Produktionsgeheimnisse durch gesetzliche Regelungen unterstützt hatte. Zwar begann man nach 1815 mit den ersten Überlegungen, ob es weiterhin zweckmäßig sei, die Ausfuhrverbote für Maschinen und Werkzeuge sowie das Emigrationsverbot für Facharbeiter aufrecht zu halten.¹⁷ Jedoch war die Diskussion 1818 keineswegs positiv entschieden worden, so daß der Schritt der Admiralität außergewöhnlich war.

Roentgens zwei Begleiter wurden daraufhin im März 1819 zurückgerufen, nachdem sie noch die Werften in Chatham und Sheerness besichtigt hatten. Roentgen verblieb jedoch bis zum Oktober 1820 in England und kopierte – von der Öffentlichkeit kaum bemerkt – alle Modelle und Zeichnungen, die ihm zugänglich gemacht wurden. Sein Bericht über die gemachten Erfahrungen brachte ihm weitere Anerkennung ein und verhalf ihm gleichzeitig zu einem neuen Auftrag, der sein weiteres Leben entscheidend beeinflussen sollte.

In den Jahren 1816 und 1817 hatte das Zeitalter der Dampfschiffahrt auf den Flüssen des europäischen Kontinents begonnen. 1816 hatte der schottische Kapitän William Wager mit dem Dampfschiff *The Defiance* den Rhein bis Köln befahren¹⁸, während James Watt jun. (1769–1843) im folgenden Jahr mit der *Caledonia* bis nach Coblenz gelangt war.¹⁹ Das Dampfschiff *The Lady of the Lake* befuhr im Jahre 1816 die Elbe zwischen Hamburg und Cuxhaven, und in Berlin lief am 14. September 1816 die von J. B. Humphreys erbaute *Prinzessin Charlotte von Preußen* vom Stapel.²⁰ Die *Weser* machte am 6. Mai 1817 ihre Jungfernfahrt von Vegesack nach Bremen.²¹ Ähnliche Versuche auf der Seine wurden auch schnell bekannt.

Diese verschiedenen Unternehmungen weckten auch in den Niederlanden ein Interesse an der Dampfschiffahrt. Im Jahre 1821 versuchte John Cockerill mit einer eigenen Schiffskonstruktion Rotterdam und Amsterdam zu erreichen. Dieser Versuch schlug zwar fehl, hinderte aber drei Unternehmer in Antwerpen nicht daran, ein Privileg für die Dampfschiffahrt auf dem Rhein zu

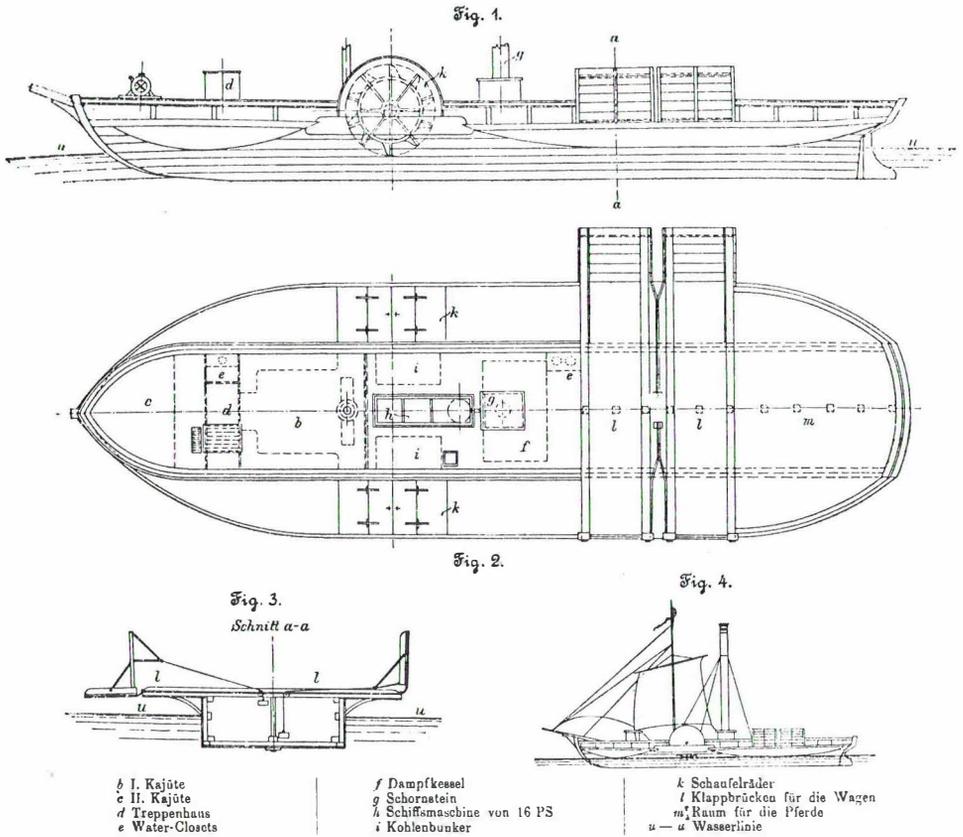


Abb. 2 Roentgens erste Schiffskonstruktion, die Dampffähre auf dem Moerdijk (nach Zs. des VDI 36, 1892)

- | | | |
|---|---|---|
| <p>b I. Kajüte
c II. Kajüte
d Treppenhaus
e Water-Closets</p> | <p>f Dampfkessel
g Schornstein
h Schiffsmaschine von 16 PS
i Kohlenbunker</p> | <p>k Schaufelräder
l Klappbrücken für die Wagen
m Raum für die Pferde
u - a Wasserlinie</p> |
|---|---|---|

beantragen. Zur gleichen Zeit beabsichtigte man im Norden der Niederlande den Fährverkehr auf dem Moerdijk mit Hilfe eines Dampfbootes zu betreiben. Es lag nahe, Roentgen mit dem Plan und dem Bau einer Fähre zu beauftragen, da er in England bereits den Bau von Dampfschiffen kennengelernt hatte. Daraufhin fuhr Roentgen im Juli 1821 erneut nach England, wo er den Bau der *S. S. Wilhelmina* nach seinen Plänen überwachte. Das Fährboot, das 32000 Gulden kostete, wurde mit einer 16 PS-Maschine von Boulton, Watt & Co. ausgerüstet, wofür allein 20825 Gulden aufgebracht werden mußten.²²

Während seines Aufenthalts in England erreichte ihn ein weiterer Auftrag der holländischen Regierung. Um die darniederliegende Eisenindustrie wieder anzukurbeln, hatte der Minister für Unterricht und Gewerbe, Falck, den Unternehmer d'Artigues um einen Lagebericht gebeten. In seiner Denkschrift vom 16. April 1821 schlug d'Artigues vor, Puddelöfen und Walzwerke aus England zu importieren und eine Schule zu gründen, an der die Eisenbereitung gelehrt werden sollte. Zuvor aber sei es nötig, sich in England nach den neuesten Methoden zu erkundigen, die dann umgehend in den Niederlanden angewendet werden sollten.

Mit einem dahingehenden Auftrag verließ Roentgen im August 1821 London in Richtung Birmingham. Von dort setzte er seine Reise über Liverpool und Glasgow nach Wales und Cornwall fort, ehe er Ende des Jahres über Portsmouth nach Rotterdam zurückkehrte. Fehendes Fachvokabular verzögerte die Fertigstellung seines Berichts bis zum August 1822. Gleich

nach der Abgabe seiner Denkschrift besuchte er die Eisenwerke in den südlichen Provinzen der Niederlande. Das Fazit seiner im Januar 1823 vorgelegten Beurteilung war, daß die belgische Eisenindustrie hoffnungslos veraltet sei. Die Hochöfen seien altmodisch und klein; die Verwendung von Koks sei bisher noch gar nicht in Erwägung gezogen. Der Hauptfehler sei jedoch, daß der wertvolle Toneisenstein – in reichlichem Maße vorhanden – als wertlos angesehen und weggeworfen werde. Er schlug vor, John Cockerill mit dem Bau eines staatlich mitfinanzierten Musterbetriebes zu beauftragen, auf dem andere Fabrikanten die neuesten Methoden der Eisengewinnung und -verarbeitung kennenlernen sollten. Von den vorgeschlagenen Verbesserungen profitierte jedoch erst das neugeschaffene belgische Königreich. Roentgens detaillierte Berichte über die englische und belgische Eisenindustrie gehören zu den wichtigsten technischen Dokumenten der 1820er Jahre.²³

Von ähnlich weitreichender Bedeutung für den Schiffbau Hollands war Roentgens eingereichte Preisschrift „Verhandeling over de Stoombooten“, in der er zu dem Schluß kam, daß die Einführung der Dampfschiffahrt für Holland mit seinen vielen Wasserwegen von großem Nutzen sein müsse.²⁴ Noch am Tage der Auszeichnung mit einer goldenen Medaille durch die Provinzial-Gesellschaft für Künste und Wissenschaften in Utrecht befahl der holländische König, Roentgen nach England zu senden, um dort die neuesten Anwendungen der Dampfkraft zu studieren und seine Ansichten über eine mögliche Verwendung der Dampfkraft auf Kriegsschiffen in einer Denkschrift niederzulegen.

Im April 1824 reichte Roentgen, mittlerweile zum Berater für Gewerbefragen beim Ministerium der öffentlichen Arbeiten und des Gewerbes befördert, einen schriftlichen Bericht ein, den eine Kommission aus Offizieren und Ingenieuren begutachten sollte. Roentgens Vorschläge stießen auf Unverständnis, empfahl er doch, Schiffe ganz aus Eisen zu bauen. Da sich die ganze Dampfschiffahrt noch in den Anfängen befand und in England als Geheimnis behandelt wurde, brachte man Roentgens weitreichenden Ideen kein Vertrauen entgegen. Er hatte gefordert, daß

- 1) die Maschinen dampfdicht und stärker und daher sparsamer arbeitend konstruiert werden müßten,
- 2) das Rad zur Fortbewegung der Schiffe ein unvollkommener Mechanismus sei, das durch ein anderes, besseres „Werkzeug“ ersetzt werden müsse,
- 3) die Schiffe länger und schmaler sein müßten, um schneller fahren zu können. Dies sei nur durch die Verwendung stärkeren Materials, also durch den Ersatz des Holzes durch Eisen, zu erreichen;
- 4) eine Panzerung unter und über der Wasseroberfläche erforderlich sei,
- 5) vor dem Vordersteven ein vorstehender eiserner Rammsporn anzubringen sei, und
- 6) statt vieler kleinerer Geschütze nur ein bis zwei von größter Feuerkraft benötigt würden.²⁵

Zwar waren in England bereits eiserne Dampfschiffe gebaut worden – die *Aaron Manby* erreichte am 10. Juni 1822 Paris –, jedoch zeigte sich die englische Admiralität noch 1836 an einem Vorschlag von William Fairbairn (1789–1874), ein eisernes Kriegsschiff zu bauen, nicht interessiert. Erst im Jahre 1845 lief die *Trident* als erstes eisernes Dampfschiff der englischen Marine vom Stapel.²⁶ Die *Birkenhead* war die erste eiserne Raddampferfregatte, die für die Admiralität 1846 zu Wasser gelassen wurde.

Wie in England so verhielt sich auch die Marine in Holland der Einführung des neuen Werkstoffes Eisen gegenüber sehr zurückhaltend. Allein der König setzte sich über die Bedenken seiner Offiziere hinweg und befahl den Umbau der hölzernen Fregatte *Rijn* nach Roentgens Vorschlägen. Dazu kam es jedoch nicht mehr, weil Roentgen auf eigenen Wunsch hin am 1. Januar 1824 aus der königlichen Marine ausgeschieden war.

II

Im Jahre 1822 war in Rotterdam die Reederei Van Vollhoven, Dutilh & Comp. gegründet worden, die im folgenden Jahr in die Aktiengesellschaft „Nederlandsche Stoomboot Maatschappij“ (NSBM) umgewandelt wurde.²⁷ Eifrigster Förderer dieses Unternehmens, an dem sich der Kö-

nig mit großem Kapitaleinsatz beteiligte, war Roentgen, der klar die Vorteile sah, die die Dampfschiffahrt für den holländischen Handel und Verkehr haben würde. Als die Gesellschaft, an der sich u. a. John Cockerill aus Seraing beteiligte, ihren Betrieb mit der Linie Rotterdam–Antwerpen aufnahm, entschied sich Roentgen zum Ausscheiden aus der Marine und übernahm den Posten eines technischen Direktors. Sowohl die Skepsis der Marine gegenüber den neuen Entwicklungen im Schiffbau als auch die bessere Besoldung führten zu diesem Entschluß.

Mit ihrem Dampfer *De Nederlander*, der unter Roentgens Aufsicht von der Werft J. Hoogendijk in Kapelle/Issel gebaut und mit zwei Niederdruckmaschinen von Henry Maudslay (1771–1831) ausgerüstet wurde, hatte die Reederei bereits im Juni 1823 eine regelmäßige Verbindung zwischen Rotterdam und Antwerpen eingerichtet und beabsichtigte, den Verkehr der Lastkähne auf den niederländischen Rheinarmen bis zum Beginn des Leinpfades durch Schleppdampfer zu beschleunigen.²⁸ Der Erfolg dieser ersten regelmäßigen Dampfschiffahrt auf dem Rhein veranlaßte die Reeder bald darauf, auch eine Linie nach Nijmegen einzurichten.

Etwa zur gleichen Zeit – um die Mitte des Jahres 1822 – begann man auch in Köln, sich ernstlich mit der Dampfschiffahrt auf dem Rhein zu beschäftigen. Auf Betreiben von Heinrich Merckens (1778–1854) und Bernhard Boisserée faßte die Handelskammer nur das Projekt einer Schlepsschiffahrt auf dem Niederrhein ins Auge, um der Beurtschiffahrt mit neuen Frachtdampfern nicht die Existenzgrundlage zu entziehen. Während man dem Personenverkehr nur geringere Bedeutung beimaß, versprach man sich eine Befreiung von der Konkurrenz der Landwege über Le Havre und Bremen.²⁹ Diese Ziele hoffte man unter Beteiligung an der Gesellschaft London-Rotterdam zu erreichen, die eine Fortsetzung ihrer Seefahrt bis Köln mit einer Fahrzeit von drei Tagen in Aussicht gestellt hatte. Die Interessen Kölns an der Dampfschiffahrt waren also von Anfang an auf die Anknüpfung an die Seeschiffahrt ausgerichtet.

Man holte von dem englischen Ingenieur David Napier (1790–1869) und Friedrich Harkort (1793–1887) Gutachten ein.³⁰ Der Letztgenannte empfahl eine Untersuchung des Fahrwassers und des Stromgefälles, da die Untersuchungen von Carl Friedrich Wiebeking (1762–1842) nur unzureichend Aufschluß darüber gaben.³¹ Harkort erbot sich, die Kosten der Untersuchung durch seinen Ingenieur Treviranus zu tragen, wenn man ihm den Bau des Dampfschiffes überlassen würde. Gleichzeitig fragte man bei den Handelskammern in Antwerpen und Rotterdam an, ob dort ein Interesse an einem Dampfschleppdienst für Rangschiffe bestehe. Aus Rotterdam erhielt man keine Antwort, während die Antwerpener Handelskammer auf einen bereits begonnenen Versuch verwies, ohne auf die Kölner Vorschläge einzugehen. Damit erlahmte die Kölner Initiative, zumal Harkort mit seinen Bauplänen nicht weiterkam, und man begnügte sich damit, die Entwicklung in Antwerpen zu verfolgen.

Im Jahre 1821 hatte John Cockerill mit einer eigenen Schiffskonstruktion versucht, Rotterdam und Amsterdam zu erreichen. Dieses Unternehmen schlug zwar fehl, hinderte aber die drei Firmen Biart, Brequigny und Oreille in Antwerpen nicht, ein Privileg für die Dampfschiffahrt auf dem Rhein zu beantragen. Sie ließen ein Schiff mit dem Namen *Hoffnung von Antwerpen* bauen, das, mit einer 40 PS-Maschine ausgestattet, am 20. August 1823 eine Probefahrt unternahm, um anschließend zum regelmäßigen Personen- und Güterverkehr zwischen Antwerpen und Köln eingesetzt zu werden. Die Maschine versagte jedoch völlig; und auch ein Umbau im Jahre 1824 brachte wenig befriedigende Ergebnisse.³²

Das Thema Dampfschiffahrt hatte auf Kölner Seite rund 14 Monate geruht, als man aus Antwerpen von der Gründung einer Aktiengesellschaft für die Dampfschiffahrt in Rotterdam erfuhr.³³ Da man in Köln keinen Mut zum unternehmerischen Risiko besaß und die Gründung einer eigenen Dampfschiffahrtsgesellschaft sowohl wegen der Kosten als auch wegen des mangelnden Vertrauens in die Durchführbarkeit scheute, versuchte man sich mit der Antwerpener Kammer zu beraten, die jedoch nicht darauf einging. Inzwischen ergriff die NSBM die Initiative und bot den Kölnern 50 Zusatzaktien an, die am Gewinn beteiligt sein sollten, sobald die neue Linie nach Nijmegen und Arnheim eröffnet würde. Man ging davon aus, daß der Kölner Handel trotz der erforderlichen Umladung an der Grenze von der Fahrplanerweiterung profitieren würde. Doch in Köln zögerte man.

Es bestanden nämlich große Bedenken gegen die Form der Aktiengesellschaft. Heinrich Merken befürchtete, daß die Gründer, die als Dirigenten im Aufsichtsrat fast absolute Machtbefugnis hatten, sich mehr dem Interesse ihrer eigenen Holz-, Eisen- und Maschinenfabriken verpflichtet fühlen würden als der Aktiengesellschaft.³⁴ Dennoch beschlossen die HK und die Rheinische Assekuranzgesellschaft unter dem Einfluß von Bernhard Boisserée am 17. April 1824 die Zeichnung der Aktien und übertrugen die gesamte Vertretungsbefugnis der HK. Zum ersten Mal beteiligte man sich an einem großen Unternehmen in den Formen einer Aktiengesellschaft. Standen die Kölner dieser Beteiligung mehr als ängstlich gegenüber, so inszenierten die Holländer eine von Optimismus zeugende Generalversammlung in Den Haag.

Auf der Fahrt nach Den Haag wurde den Kölner Abgesandten die Beteiligung an der NSBM durch eine geschickte Regie schmackhaft gemacht. Zunächst zeigte man ihnen einen im Bau befindlichen Schlepddampfer, den Cockerill und Roentgen konstruierten, und den die NSBM bauen ließ, um den Kölner Wünschen nach einer Schleppschiffahrt entgegenzukommen. Mit viel Überzeugungskraft warb Roentgen für das Unternehmen, wobei niemand darauf achtete, daß er vorsichtig von dem reinen Schleppverkehr abrückte, an dem lediglich die Kölner interessiert waren. Den Weg von Antwerpen nach Rotterdam legte man an Bord eines Dampfschiffes der NSBM zurück. Die Generalversammlung fand auf der *De Zeeuw* statt. Während der Verhandlungen wurde das Schiff zwischen den Seglern hin und her manövriert, um den Kölnern die Beweglichkeit und Schnelligkeit zu demonstrieren. Als die Versammlung schließlich Bernhard Boisserées Vorschlag aufgriff und eine Probefahrt im Oktober in Köln ankündigte, hatte man die Kölner derartig beeindruckt, daß sie gleich an Ort und Stelle Einladungen zu einem großen Bankett aussprachen, an dem alle Spitzen der Behörden teilnehmen sollten. Nach Köln zurückgekehrt, berichteten die Delegierten voll Begeisterung von ihrer „unbegreiflich schönen Fahrt“.³⁵

Ende Oktober 1824 trafen Roentgen, Cockerill und die übrigen Direktionsmitglieder auf der *De Zeeuw* in Köln ein³⁶, wo sie einen Kahn mit 2000 Zentnern durch stärkste Strömung schlepten. Gegen den reißenden Strom manövrierte Roentgen das Schiff bis Bacharach, während Cockerill Proben mit den Kohlsorten vornahm. Die Saarkohle erwies sich als unbrauchbar; die Ruhrkohle wurde als geeignet angesehen, wenn sie auch ein Sechstel weniger Heizkraft besaß als die Lütticher Kohle. Angesichts der Gesamtkosten von 60000 Gulden, einer Besatzung von 23 Personen und einem Verbrauch von 450 Pfund Lütticher Kohlen zur Erzeugung von 45 PS fiel das technische Gutachten des Ingenieurs Christian Wenzel von der Zentralkommission für die Rheinschiffahrt in Mainz negativ aus.³⁷ Doch die HK ließ sich davon nicht beeindrucken, obwohl das Ergebnis gegen die Wirtschaftlichkeit der Schleppfahrten sprach. Man zog daraus den Schluß, daß der Staat die Schleppschiffahrt in bezug auf die Abgaben begünstigen müsse. Eintretende Verluste würden durch neue, an den Rhein gezogene Transportmengen ausgeglichen.

Obwohl sich in weiteren Versuchen zeigte, daß die Beurtschiffer kein Interesse an einem schnelleren Transport hatten, betrachtete die HK dennoch die Anwendung der Dampfschiffahrt als eine „Vervollkommnung der Rangfahrt“.³⁸ Als jedoch im Mai 1825 die niederländischen Beurtschiffer ihre Verträge mit der NSBM kündigten, setzte sie ihren eigens auf Kölner Drängen als Schlepper gebauten Dampfer *Hercules*³⁹ nur noch zur Frachtfahrt ein und gab die Schleppschiffahrt auf. Sie war damit zunächst gescheitert, und Roentgen, der den Kölnern hatte entgegenkommen wollen, mußte sich den geschäftlichen Argumenten Vollenhovens beugen. In Köln mußte man erkennen, daß sich die Dampfschiffahrt nicht in das starre Gildenrecht integrieren ließ. Andere Wege zu suchen war jetzt unumgänglich.

Im Februar, März, Juni und Juli 1825 hatte bereits das Dampfschiff *James Watt* mehrfach mit Frachtladungen in Köln angelegt. Im Juli eröffnete die NSBM mit der *Stad Nijmegen* die Linie Rotterdam–Antwerpen–Köln, da der direkte Gütertransport per Dampfschiff von Rotterdam nach Köln nicht gestattet war. Die HK war also aufgefordert, neue Überlegungen anzustellen, um die dauernde Zulassung der Dampfschiffahrt auf dem Rhein zu sichern. Im Januar 1825 trug Bernhard Boisserée zum ersten Mal einige Gedanken vor, die zur Bildung einer deutschen Ge-

sellschaft und zur Aufteilung des Rheins in einzelne Interessengebiete führten. Er schlug vor, die Beförderung der Passagiere und kleinerer Gütermengen sowie das Schleppen beladener Fahrzeuge zwischen Holland und Köln der NSBM allein zu überlassen. Für die Fahrt zwischen Köln und Mainz sollte eine eigene Aktiengesellschaft unter Beteiligung der NSBM und der Mainzer Handelsleute gegründet werden, der das Monopol auf dem Mittelrhein zustehen sollte.⁴⁰

Die Kommission der HK, die diese Pläne diskutierte, zog u. a. auch Roentgen zu den Beratungen hinzu, dessen sachkundigen Rat man dringend benötigte, um den Plan zur Vorlage im Plenum vorbereiten zu können. Zwar wurde die Beteiligung Roentgens, bevor die HK informiert worden war, heftig kritisiert, doch hielt man den engen Anschluß der zu gründenden Gesellschaft an die NSBM für gut. Am 14. Juli 1825 beschloß man, daß die Gründung der Preußisch-Rheinischen Dampfschiffahrtsgesellschaft (PRDG) von der HK in Köln in Angriff genommen werden sollte. Elf Monate später, am 11. Juni 1826, erfolgte die königlich-preußische Genehmigung. Voll Optimismus bat man Roentgen, der im September eigens mit dem gerade fertiggestellten Dampfer *De Rijn* nach Köln kommen mußte, den am Rhein weilenden König Friedrich Wilhelm III. und seine Familie auf einer Demonstrationsfahrt den Rhein hinunter zu fahren. In 5¼ Stunden gelangte Roentgen von Koblenz nach Köln. Nur wenige Tage später steuerte er erneut sein Schiff den Rhein hinauf, um in Mainz für die Dampfschiffahrt zu werben.

Während man in Köln zur Gründung der PRDG aufrief, überwog in der Mainzer HK immer noch die Skepsis. Man befürchtete, daß die gefährlichen Stellen zwischen St. Goar und Bingen auch für die Dampfschiffe nicht leichter zu durchfahren wären. Diese Ansicht schien durch die abgebrochene Fahrt der *De Zeeuw* bestätigt, die 1824 in Bacharach hatte umkehren müssen. Erneut brachte Roentgen die Zweifler zum Schweigen. In einer Rekordzeit von 74 Stunden und 15 Minuten fuhr er mit der *De Rijn* von Köln bis Kehl und sparte 25 % der üblichen Zeit. Stromabwärts benötigte er für dieselbe Strecke nur 27 Stunden und 2 Minuten, wobei er die Überlegenheit seiner Konstruktion demonstrierte, indem er noch die Wasserdiligence⁴¹ gegen den heftigen Nordwestwind von Koblenz nach Bonn schleppte. Damit waren die letzten Gegner des neuen Beförderungsmittels in den Handelskammern und der Rheinschiffahrtskommission überzeugt, und es regte sich kein ernsthafter Protest mehr.

Am 3. September 1825 war es bereits zu einem Vertrag mit den Niederländern gekommen, die sich zu einer Aktienbeteiligung verpflichteten und den Kölnern den Mittelrhein überließen, während sie selbst das Monopol auf dem Niederrhein erhielten. Am Tage nach Roentgens erfolgreicher Probefahrt mit dem Schiff *De Rijn*, am 15. September 1825, traf die Kölner HK mit den Vertretern der geplanten Rhein-Main-Dampfschiffahrtsgesellschaft in Mainz ein bindendes Abkommen, in dem den Mainzern die Alleinfahrt auf dem Oberrhein zugestanden wurde unter der Bedingung, daß man dort die Vereinbarung zwischen Köln und Rotterdam respektiere. Durch die Kartellvereinbarung schuf man einen neuen Stapel, da die territorial begrenzten Dampferfahrten ein Umladen in Köln und Mainz erforderlich machten. Man hoffte, auf diese Weise den sich in seinem Broterwerb bedroht fühlenden Kölner Schifferstand zu gewinnen, dem man darüber hinaus den Erwerb von Kleinaktien zu je 200 Talern erleichtern wollte. Dieses Kartell funktionierte so lange reibungslos, wie es keine Konkurrenz gab, die sich nicht an diese Vereinbarungen zu halten brauchte. Noch war die Dampfschiffahrtsgesellschaft für den Nieder- und Mittelrhein mit Sitz in Düsseldorf nicht gegründet.

Die NSBM hatte den Kölnern nicht nur bewiesen, daß eine regelmäßige Dampfschiffahrt auf dem Rhein praktikabel war, sondern auch bei der Gründung einer Konkurrenzgesellschaft Pate gestanden. Den Kölner Handelsleuten war denn auch durchaus bewußt, wie tief man in der Schuld der Niederländer stand. Man habe, so hieß es, erst bei den Nachbarn in die Schule gehen müssen, um dort die nötigen Sachkenntnisse zu erwerben. Auch habe man erst einmal abwarten müssen, ob der Zustand des Rheinbettes und der Stand der technischen Entwicklung die Dampfschiffahrt auf dem Rhein erlaube. Der günstige Kurs der Aktien der NSBM (25 % über Pari) gebe zu der Hoffnung Anlaß, daß sich die neu zu errichtende preußische Gesellschaft glücklich entwickeln werde.⁴² Die vorsichtigen Kölner Kaufleute ließen also die Möglichkeiten

erst durch die Niederländer erforschen, ehe sie selbst Gelder investierten. Wie sehr man den Kölnern entgegenkam, beweist auch die Tatsache, daß man dem Wunsch der HK entsprach und die *De Rijn* im Oktober in *Friedrich Wilhelm* umtaufte, obwohl es ein niederländisches Schiff war und blieb.⁴³

Am 28. September 1825 kehrte *De Rijn* nach Rotterdam zurück, um vorläufig mit der *Stad Nijmegen* regelmäßige Fahrten zwischen Köln, Antwerpen und Rotterdam aufzunehmen. Die königliche Genehmigungsurkunde hatte die NSBM bereits am 31. August 1825 erhalten. Als Anlegeorte waren neben Köln und Nijmegen noch Düsseldorf, Ruhrort, Wesel und Emmerich gestattet. 22 Personen versahen den Dienst auf dem Dampfschiff. Um kostendeckend zu fahren, mußten pro Fahrt 29 Personen an Bord sein, die einen durchschnittlichen Fahrpreis von 18 Gulden zu entrichten hatten.⁴⁴

Im Spätherbst 1825 wurde die Preussisch-Rheinische Dampfschiffahrtsgesellschaft mit einem Stammkapital von 240000 Talern gegründet. Nach ihren Statuten sollte sie in regelmäßiger Fahrt mit ihren Dampfschiffen Passagiere und Güter auf dem preussischen Rhein zwischen Köln und Mainz transportieren und sich gleichzeitig mit den Gesellschaften in Rotterdam und Mainz verbinden, um ähnliche Fahrten auf den übrigen Flußteilen zu ermöglichen. Ihre Fahrzeuge sollten auch zum Schleppen herangezogen werden. Die Boote wollte man in Holland ankaufen; es war jedoch an eine rein preussische Besatzung der Schiffe gedacht. 1200 Aktien zu je 200 preussischen Talern wurden ausgegeben.

Nachdem im Juni 1826 die königliche Genehmigung eingegangen war, konnte die *Concordia* am 1. Mai des folgenden Jahres die regelmäßige Fahrt von Köln nach Mainz aufnehmen.^{44a} Für den Mai sah der Fahrplan wöchentlich zwei Fahrten hin und zurück vor. Die *Concordia* war ursprünglich von der Rhein-Main Dampfschiffahrtsgesellschaft in Holland bestellt und mit einer englischen 70 PS-Einzylinder-Niederdruckmaschine nach Wattschem Patent ausgerüstet worden. Auf der Ablieferungsfahrt am 16. April 1827 stellte sich der Tiefgang als zu groß für die Oberrheinfahrt heraus. So wurde sie gegen Erstattung aller Kosten an die PRDG verkauft.⁴⁵ Ihr Schwesterschiff, die ebenfalls in Holland erbaute *Friedrich Wilhelm*, trat am 31. Mai desselben Jahres ihre Jungfernfahrt mit der württembergischen Königin den Rhein abwärts zur Scheldemündung an, wo der königliche Gast auf ein englisches Schiff umstieg. In den ersten vier Betriebsjahren erzielte die Kölner Gesellschaft mit drei Schiffen – 1829 kam die *Prinz Friedrich* hinzu – beachtliche Verkehrsergebnisse.⁴⁶

Jahr	Strecke	Schiffe	Personen	Güter
1827	Köln–Mainz	2	18 624	57 135 Ztr.
1828	Köln–Mainz	2	33 352	83 292 Ztr.
1829	Köln–Mainz	3	42 942	142 452 Ztr.
1830	Köln–Mainz	3	52 580	181 441 Ztr.

Roentgens energisches Eintreten für die Dampfschiffahrt auf dem Rhein hatte aber nicht nur die Gründung der Kölner und Mainzer Gesellschaften zur Folge. Am 22. September 1825 wurde der Großherzoglich-Badischen Rheindampfschiffahrtsgesellschaft die Konzession verliehen. Sie erhielt die Erlaubnis, auf dem Rhein vom Kanton Basel bis zur nördlichen Landesgrenze des Großherzogtums Menschen, Waren und Landeserzeugnisse aus badischen Häfen in badische Häfen zu bringen und auch andere Schiffe zu schleppen. Bereits 1824 war durch den württembergischen König eine Gesellschaft zustande gekommen, an der der Stuttgarter Buchhändler Cotta und der Konsul der Vereinigten Staaten in Bordeaux, Church, sowie der König selbst beteiligt waren. Cotta veranlaßte auch König Ludwig von Bayern, die Dampfschiffahrt auf den Flüssen Bayerns zu gestatten.

Welche Auswirkungen hatte die Einführung des neuen Schiffsantriebs auf die alte Rheinschiffahrt? Der Schifferstand lehnte die Dampfschiffahrt von Beginn an kategorisch ab und versuchte mit unzähligen Beschwerden ihre Konzessionierung zu hintertreiben. Die Schiffe statt von Pferden durch Dampfboote ziehen zu lassen, hätte man sich vielleicht noch gefallen lassen. Doch man fürchtete, daß bald der Warentransport statt auf Seglern nur noch auf Dampfschiffen vorgenommen und viele Familien ihrer Existenzgrundlage beraubt werden würden. Zunächst brauchten die Schiffer nicht die Zerstörung der neuen Schiffe ins Auge zu fassen wie ihre Berufskollegen in Münden, die im Jahre 1707 Papins (1647–1712) angebliches Dampfschiff unbrauchbar gemacht hatten, weil sie ihre Privilegien auf Werra, Fulda und Weser bedroht sahen.⁴⁷ Die ersten Fahrten mit dem neuen Schiffsantrieb ließen den Schiffern durchaus noch die Hoffnung, daß sich die Dampfmaschine auf dem Rhein nicht durchsetzen würde. Erst als Roentgen erfolgreich und unter Beförderung königlicher Passagiere die Solidität der Dampfschiffe demonstrieren konnte, wurde die Lage der alten Schifffahrt prekär.

Man wandte sich zuerst mit Protesten dagegen, daß Kaufleute, die größtenteils auch noch Ausländer waren, Schifffahrt und Handel miteinander verbanden, obwohl die Trennung seit Jahrhunderten üblich gewesen war.⁴⁸ Konnte man in diesem Punkt noch auf alte Rechte pochen, wußte man der Schnelligkeit der Dampfschiffe nichts anderes entgegenzusetzen als eine Verstärkung der eigenen Anstrengungen. Die Schiffer behaupteten nämlich, daß sie den Dampfschiffen an Geschwindigkeit nicht viel nachstünden. Die Strecke Amsterdam–Köln könne man in acht bis zehn Tagen zurücklegen und von Köln nach Mainz benötige man nur fünf bis sechs Tage. Wenn man berücksichtigt, daß für die Route Rotterdam–Mainz üblicherweise vier bis fünf Wochen erforderlich waren, während ein Dampfschiff fünf bis sechs Tage brauchte, war das eine enorme Steigerung.

In den alten Tagen, als man noch konkurrenzlos war, nahm man sich sehr viel Zeit. Die Schiffer ließen sich von ihrem Pferd den Rhein hinauftreideln und schafften an einem Tag so viel, wie ein Pferd zu schleppen vermochte. Durch die Dampfschiffahrt herausgefordert, richtete man nun Relaisstationen ein, an denen die Pferde gewechselt wurden, wodurch sich die Fahrzeit auf dem Niederrhein von vierzehn auf sechs Tage verringerte. Man mobilisierte alle Kräfte, um die Brauchbarkeit des alten Systems zu beweisen. Vom 11. Mai 1826 an ging täglich eine Wasserdiligence von Köln nach Mainz mit einer Fahrtdauer von nur noch zweieinhalb Tagen. Von Mainz nach Köln benötigte man nur zwei Tage.

Ganz pessimistisch schätzten die Schiffer die Aussicht auf eine Erhöhung des Transportvolumens ein. Der Rhein, so argumentierten sie, sei eine abgeschlossene Handelsstraße, die keine Verkehrsbelebung durch das Umland erfahren könne. Das Mautsystem und die Billigkeit der Landfrachten durch Frankreich seien unüberwindliche Hindernisse.⁴⁹

Anders, aber gleichwohl ablehnend, verhielt sich die Gilde in Mainz, wo man sich auf den Standpunkt stellte, daß der Mittelrhein für eine regelmäßige Dampfschiffahrt nicht geeignet sei, weil dieser Stromabschnitt sehr viele gefährliche Stellen habe. Da der Schifferstand hohe Summen in die Rheinschiffahrt investiert habe, verlange man die Erhaltung der alten Privilegien. Nach Roentgens Fahrt mit der *De Rijn* konnte jedoch kein Zweifel mehr an der Leistungsfähigkeit der Dampfboote auch auf dem Mittelrhein bestehen.

Die Behörden, die über die Zulassung der neuen Gesellschaften zu entscheiden hatten, standen vor der schwierigen Aufgabe, die Dampfschiffahrt zu genehmigen und gleichzeitig den alten Schifferstand nicht zu ruinieren. Das Beispiel des württembergischen Königs Wilhelm, der das Problem durch die Pensionierung von acht Friedrichshafener Schiffern lösen wollte, bot kein Entscheidungsmuster für den Mittel- und Niederrhein. Die Zentralkommission in Mainz⁵⁰ machte sich Gedanken darüber, wie die Konkurrenz der Segelschiffe mit den Dampfern zu erhalten sei, so lange der Oktroivertrag, nach dessen Bestimmungen die große Schifffahrt den Mitgliedern der Schiffergilden vorbehalten war⁵¹, Geltung hatte. Daß nach der neuen Ordnung, die man anstrebte, die Gewerbefreiheit eingeführt werden würde, war ohnehin allen klar. Die Gilde

lehnte jede diesbezüglichen Erörterungen ab, weil diese einer Anerkennung der Rechtmäßigkeit des Begehrens der Aktiengesellschaft bedeutet hätte. Man hatte aber mittlerweile eingesehen, daß man weder durch niedrigere Frachtpreise noch durch schnellere Beförderung mit den Dampfschiffen konkurrieren konnte. Deshalb suchte man Zuflucht zu einem alten Zunftmittel und forderte die Erhöhung der Frachttaxen und den protektionistischen Schutz gegenüber der Kleinschiffahrt.

Um die sozialen Auswirkungen der Neuerungen zu mindern, beschlossen die Uferregierungen, einige vorbeugende Maßnahmen an die Konzessionsvergabe zu knüpfen. Den Segelschiffen sollte die Beteiligung an den neuen Gesellschaften ermöglicht werden. In Köln mußten 250, in Mainz 100 und in Baden ein Drittel der Aktien für den einheimischen Schifferstand reserviert werden. Allerdings erwies sich diese Bestimmung als untauglich, weil ein Schiffer, der sein ganzes Vermögen in seinem Segelschiff angelegt hatte, kaum den Kauf finanzieren, geschweige denn von dem Ertrag einer Aktie leben konnte. Die zweite Maßnahme betraf die Rekrutierung der Besatzung. Die Gesellschaften waren gehalten, ihr Personal unter den Schiffern ihres Heimatstaates anzuwerben. Doch das erwies sich als nur sehr schwer möglich. Denn man konnte dieselben Leute, die bisher Segelschiffe bedient hatten, nicht ohne weiteres auf Dampfbooten einsetzen. Für verschiedene technische Funktionen, wie Überwachung und Bedienung der Dampfmaschinen, konnten nur gelernte Mechaniker eingesetzt werden. Diese technischen Experten zu finden, war recht schwierig und gelang häufig nur durch die Zahlung außerordentlich hoher Löhne.

Die Gesamtkosten für die Bedienung eines Dampfschiffes der NSBM wurde 1826 auf 11 740 Gulden geschätzt. Davon entfielen bei freier Kost 1600 fl auf den Maschinisten, 1000 fl auf seinen Gehilfen, 1200 fl auf den Kondukteur, 500 fl auf den Zimmermann, 500 fl auf den Heizer, während der Kapitän 950 fl und die Matrosen nur 375 fl erhielten. Der Techniker und sein Gehilfe verdienten also mehr als der Kapitän, und die Heizer wurden besser bezahlt als die Matrosen.³¹ Die Gelernten, in alter Tradition stehenden Schiffer sahen sich zurückgedrängt von Angehörigen neuer Berufsgruppen, die bisher mit der Schifffahrt noch nicht in Berührung gekommen waren. Der Mechaniker und seine Gehilfen gehörten, im Gegensatz zum technischen Personal der späteren kaiserlichen Marine³², von Beginn der Dampfschiffahrt an mit zu den wichtigsten Männern an Bord und erhielten eine mit ihrer herausgehobenen Stellung korrespondierende höhere Vergütung als die Fachkräfte der alten Schifffahrt.

Im Jahre 1827 mußte die PRDG 13 781 Taler für ihre Mannschaften aufwenden, obwohl ihre Schiffe nur wenige Monate im Einsatz waren. Ein erheblicher Teil der hohen Kosten wurde dadurch verursacht, daß Maschinisten, Kondukteure, Kapitäne und anderes Personal vor ihrem Dienstantritt nach Holland geschickt werden mußten, um sich dort in ihre neuen Funktionen einweisen zu lassen. Abgesehen von den Technikern und den selbständigen Schiffsmeistern, dürfte ein großer Teil der übrigen Besatzungsmitglieder, wie Schiffs-knechte, Setzschiffer, angehende Schiffsmeister und ähnliche Personen, aus den Kreisen des alten Schifferstandes gestammt haben. Sicher ist, daß die Steuerleute aus dem Lotsenstand kamen, weil zur Führung eines Schiffes der Besitz eines Patentes für die betreffende Strecke erforderlich war. Der Steuermannszwang für Dampfschiffe erwies sich jedoch als sehr hinderlich, weil man bei jeder Fahrt mehrere Piloten benötigte, die das Patent für den entsprechenden Stromabschnitt besaßen. So wurden die Lotsen fest angestellt als Fachkräfte, die den Kurs auf der gesamten Fahrstrecke zu halten verstanden. Insgesamt gesehen waren der Anwerbung von Personal aus dem alten Schiffergewerbe wegen mangelnder Qualifikationen enge Grenzen gesetzt. Dabei stellt sich die Frage, wieviele Schiffer durch die Dampfschiffahrt arbeitslos geworden sind.

In den ersten Jahren muß die Zahl verhältnismäßig gering gewesen sein. Eine unmittelbare Konkurrenz durch die Dampfschiffe ergab sich zunächst nur im Personenverkehr, während im Güterverkehr von einer Beeinträchtigung der Segelschiffahrt kaum gesprochen werden kann. Die Dampfschiffe machten keineswegs die Kähne überflüssig. Mit Recht betonten die Handelskammern immer wieder, daß das Transportquantum der Dampfner neu auf den Rhein gebracht worden und nicht den Schiffern entzogen worden sei. Ebenso wenig habe sich das Niveau der

Frachtpreise abwärts entwickelt.⁵³ Wie bei der Einführung der Dampfkraft im Schiffbau so sollte sich 20 Jahre später bei dem Bau der Eisenbahnen zeigen, daß ein neues Transportmittel ein beträchtliches Ansteigen des gesamten Verkehrsaufkommens zur Folge hatte. Die Anlage von Eisenbahnlinien im Königreich Hannover z. B. wurde zunächst mit dem Argument bekämpft, daß der Transitverkehr vor allem von Hamburg und Bremen nach Ost- und Süd-deutschland zu schnell durch das eigene Territorium geleitet werde, als daß der alte Handelsstand davon profitieren könne. Die Fuhrleute und Schiffer wiederum sorgten sich, daß sie durch das neue Beförderungsmittel arbeitslos gemacht würden. Beide Befürchtungen traten nicht ein. Vielmehr zog die Eisenbahn eine wirtschaftliche Belebung nach sich, die ein erhöhtes Verkehrsaufkommen auch auf den alten Transportwegen bewirkte.⁵⁴ Auch am Rhein zog das neue, schnellere Wasserfahrzeug neue Güter an den Rhein, so daß die Handelskammern 1829 bereits mit Stolz vermerkten, daß der Rhein wieder zu einer europäischen Durchgangsstraße geworden sei.

Bis zu ihrem endgültigen Untergang Ende der 1840er Jahre vermochte sich die Beurt- oder Rangschiffahrt zunächst neben den Dampfschiffen zu behaupten. Noch im dritten Jahrzehnt läßt sich erkennen, daß sich die Beurtschiffahrt seit 1814 stark belebt hatte.⁵⁵ Lehmann hat nachgewiesen, daß Dampf- und Beurtschiffe ein unterschiedliches Warensortiment an Bord nahmen. Das Schwergewicht des Großhandels lag vor allem auf Kaffee, Gewürzen, Südfrüchten und Reis, während die Spediteure Rohbaumwolle, Baumwollgarne, Farbmittel, Farbhölzer, Drogen, Baumöl, Salpeter, Schwefel und Kupfer transportierten.⁵⁶

Der zunehmende Dampfschiffverkehr hatte jedoch das Ende der Rangschiffahrt zur Folge. In Duisburg wurde der letzte Beurtvertrag 1844 abgeschlossen. 1847 übertrugen die Duisburger Kaufleute der Niederrheinischen Dampfschleppschiffahrtsgesellschaft in Düsseldorf die Beförderung der Güter von den Niederlanden nach Duisburg und besiegelten damit das Schicksal der Beurtschiffahrt. Die Schiffer stemmten sich im Jahre 1848 zum letzten Mal in spektakulärer Weise gegen die Dampfschiffahrt und beschossen während der Revolutionsunruhen mehrere Schleppdampfer.⁵⁷

Im ersten Jahrzehnt ihres Bestehens erfüllte die Dampfschiffahrt keineswegs alle in Köln und Mainz gehegten Erwartungen. Auch in Rotterdam erlahmten zeitweilig die Energien, so daß man kurzfristig zu protektionistischen Maßnahmen sowohl in Holland als auch in Preußen griff. Die neue Technik allein war nicht im Stande, einen leistungsfähigen Großbetrieb im Verkehrswesen herbeizuführen. Erst die Freiheit der Konkurrenz brachte den neuen, auf Kapitalbasis operierenden Unternehmen verstärkten Verkehr und somit der Dampfschiffahrt den erhofften Durchbruch.

IV

Im Jahre 1830 fuhren nach der folgenden Übersicht⁵⁸ zwölf Dampfschiffe auf dem Rhein:

Name	Anlegeorte
<i>De Nederlander</i> , <i>Stad Nijmegen</i> , <i>Stad Keulen</i> (ex <i>James Watt</i>), <i>Hercules</i>	Köln, Rotterdam und Antwerpen
<i>Prinzessin Marianne</i>	Middelburg, Antwerpen und Rotterdam
ein Boot (Name unbekannt)	Dordrecht und Rotterdam
<i>Stad Antwerpen</i> , <i>De Zeeuw</i>	Rotterdam und Antwerpen

Name	Anlegeorte
<i>Concordia, Friedrich Wilhelm, Prinz Friedrich (ex De Rijn)</i>	Köln und Mainz
<i>Stadt Frankfurt</i>	Mainz und Schroeck (bei Karlsruhe)

Alle diese Schiffe waren auf kleinen holländischen Werften oder auf der NSBM-Werft Fijenoord gebaut und mit englischen Maschinen ausgerüstet, die entweder aus England importiert oder von Cockerill oder Roentgen nachgebaut worden waren. In Deutschland gab es Mitte der 1820er Jahre am Rhein noch keine Werften und Maschinenwerkstätten, bei denen die PRDG ihre Dampfschiffe hätte bestellen können.

1825 hatte die Kölner HK noch vergeblich durch Zeitungsanzeigen „Lusttragende“ aufgefördert⁵⁹, die mit Roentgen ausgemachten Bedingungen einzusehen, um für die Lieferung von Schiffsmaschinen einen deutschen Wettbewerb anzuregen. Neben Kölner Grobschmieden, die nicht ernstlich in Frage kamen, hatte die Hüttengewerkschaft und Handlung Jacobi, Haniel & Huysen (GHH) in Sterkrade ihr Interesse angemeldet. Sie war jedoch kurzfristig nicht in der Lage, mit der NSBM zu konkurrieren.

Einer der Inhaber der Hüttengewerkschaft (GHH)⁶⁰, Franz Haniel (1779–1868), betrieb seit 1816 einen Kohlen- und Kokshandel mit zwei Schiffen und sechs Nachen auf Rhein und Ruhr und war 1817 mit der Dampfschiffahrt in Berührung gekommen, als ein Balancier der *Caledonia* brach. Haniels Kompagnon und Schwager, der technische Dirigent der Hüttengewerkschaft (GHH) Gottlob Jacobi (1770–1823), half Watt jun. aus der Verlegenheit und goß einen neuen Balancier für die Antriebsmaschine in Sterkrade.⁶¹ Seit dieser Zeit interessierte sich Haniel für die Dampfschiffahrt, ohne daß er konkrete Maßnahmen eingeleitet hätte, um an ihr zu partizipieren. Das tat er erst rund ein Jahrzehnt später, als die PRDG ihre Anzeigen veröffentlichte.

Eine Maschinenwerkstätte⁶² besaß die Hüttengewerkschaft (GHH) seit 1820. Ihr Leiter war der königliche Maschineninspektor Ernst Merker, der seine Ausbildung bei dem Pionier des Dampfmaschinenbaus, August Friedrich Holtzmann (1768–1827), in Polen und Schlesien erhalten hatte. Es lag nahe, daß Haniel durch eine Ausweitung der Produktion auf den Schiffsmaschinenbau und auch auf den Schiffbau eine Marktlücke auszufüllen hoffte. Seine 1828 unter-



Abb. 3 Franz Haniel (1779–1868)

nommenen Bemühungen gingen jedoch noch weiter, da er die Gründung einer eigenen Schiffahrtsgesellschaft plante, um sich deren Dampferbestellungen zu sichern. Zusammen mit dem Antwerpener Handelshaus Demedes & Mintjens wollte Haniel zwischen Köln und Antwerpen eine regelmäßige Dampfbeurtschiffahrt betreiben, deren Konzessionierung er am 27. November 1828 beim Kölner Regierungspräsidenten Heinrich Delius (1773–1832) beantragte. Dem Gesuch zufolge beabsichtigte die Gesellschaft, „die dazu erforderlichen Dampfmaschinen in unserer Maschinen-Werkstatt und die Schiffe in Ruhrort“ erbauen zu lassen. Man hoffte, daß „unsere inländischen Rheinbewohner die Überzeugung gewinnen würden, daß auch im Vaterlande Dampfschiffe erbaut werden können, und sich dadurch veranlaßt finden, solche ferner nicht mehr zu sehr hohen Preisen aus dem Auslande zu beziehen“. ⁶³ Haniels Plan, Schiffahrt und Schiffbau zu kombinieren, gelangte nicht zur Ausführung. Doch deshalb scheiterte nicht das ganze Projekt. ⁶⁴

Im Jahre 1822 hatte Haniel im Ruhrorter Hafen einen Schiffsniederlageplatz erworben. An dieser Stelle und auf der Hafensinsel ließ er 1829 seine Schiffswerft anlegen, die aus einer Bauhalle, einer Helling, einem Ausrüstungsplatz an der Spitze der Werftinsel, einer Kesselschmiede und einer Dampfmaschinenreparaturwerkstätte bestand. Für die Anlage und Leitung der Werft benötigte der technische Direktor der Hüttengewerkschaft (GHH), Wilhelm Lueg (1792–1864) ⁶⁵, qualifiziertes Personal, das in Deutschland nicht zu bekommen war. Bei dem großen Mangel an erfahrenen Maschinenbauern und bei der fehlenden Kompetenz deutscher Schiffbauer – der Ruhrorter Baumeister Neinhaus hielt den Spiegel des ersten auf der Werft gebauten Dampfschiffes für das Vorderteil – mußten sich Haniel und Lueg im Ausland nach Fachkräften umsehen.

Nach der unternehmerischen Hilfeleistung für die PRDG mußte Roentgen, in diesem Falle allerdings unfreiwillig, Haniel mit Personal versorgen, damit der Bau von Schiffen und Dampfmaschinen in Ruhrort überhaupt aufgenommen werden konnte. Auf Veranlassung des Kölner Regierungspräsidenten Delius warb Haniel Ingenieure, Techniker und Facharbeiter in Rotterdam ab. Als erster nahm Wilhelm Strack (1803–18 . . .) im Sommer 1828 Haniels Angebot an, nach Ruhrort zu kommen, weil er sich seinem Vetter Roentgen nicht mehr unterordnen wollte. ⁶⁶ Mitte 1829 folgte ihm der Engländer Nicholas Oliver Harvey (1801–1861), den Roentgen 1824 für die zu errichtende Werft auf der Insel Fijenoord gewonnen hatte. ⁶⁷ Weiteres Personal wechselte nach Ruhrort: der niederländische Schiffbaumeister Kriens, ein erfahrener englischer Kesselschmiedemeister sowie weitere holländische und englische Fachkräfte. Sie kamen, wie Haniel behauptet, „ohne unser Zuthun“ nach Deutschland. Obwohl Roentgen ganz unmißverständlich antwortete, daß „unsere Leute umgekauft“ worden seien ⁶⁸, trübte die Abwerbaktion nicht sein freundschaftliches Verhältnis zur Hüttengewerkschaft (GHH).

Roentgen, Strack und Harvey hatten mehrere Jahre in Rotterdam mit verschiedenen Bootsformen experimentiert, die sowohl für den Schlepp- als auch für den Personenverkehr verwendet werden konnten. Darüber hinaus waren die schwierigen Stromverhältnisse auf dem Ober- und Mittelrhein in Rechnung zu stellen, wo eine starke Strömung hohe Ansprüche an die Maschinenkraft stellte. Bug und Kiel mußten hier das schnellfließende Wasser durchschneiden, während auf dem Niederrhein mit seiner schwachen Strömung die breitere, dem Seetyp entsprechende Bauweise vorherrschte, die das Schiff über die Welle hob. ⁶⁹ Es wurden sowohl die Bootsform und -konstruktion variiert, als auch die Brauchbarkeit von Holz und Eisen als Baumaterial getestet. Roentgen hatte bereits 1824 den Bau eines eisernen Schiffes geplant.

Neben den schiffbautechnischen stellten die Ingenieure auch zahlreiche maschinentechnische Versuche an. Nachdem die ersten Dampfmaschinen noch aus England bezogen werden mußten, strebte Roentgen danach, sich von diesen Importen unabhängig zu machen. Nach verschiedenen Konstruktionsveränderungen und -verbesserungen gelang es Roentgen Ende der 1820er Jahre, das von Jonathan Hornblower (1753–1815) bereits 1781 im wesentlichen vorweggenommene und von Arthur Woolf (1766–1837) im Jahre 1810 verbesserte Prinzip der Verbundmaschine für den Antrieb von Schiffen weiterzuentwickeln. Die Maschinen der Dampfboote *James Watt* und *Hercules* wurden zu Verbundmaschinen mit Zwischenkammern umgebaut. ⁷⁰

Roentgen war damit seiner Zeit voraus, da sich dieser Maschinentypus erst in den 1860er Jahren allgemein durchsetzte, nachdem John Elder (1824–1869) in Glasgow verschiedene Verbesserungen angebracht hatte.⁷¹ Man wird davon ausgehen dürfen, daß Roentgens Beschäftigung mit dem Verbundprinzip vorwiegend auf Harvey zurückgeht, der mit Woolf in der Maschinenwerkstätte seines Onkels Henry Harvey in Cornwall zusammengearbeitet hatte.

Große Bedeutung maß Roentgen der Sicherheit bei. Um den damals noch recht häufigen Maschinenexplosionen vorzubeugen, wurde die Haltbarkeit und Stärke des Materials, besonders für die Schiffskessel, laufender Prüfung unterzogen.

Haniel verfügte also über gut ausgebildetes Personal, das zum ersten Mal Anfang 1829 Reparaturen an der *Concordia* und der *Friedrich Wilhelm* im Düsseldorfer Winterhafen vornahm. Im

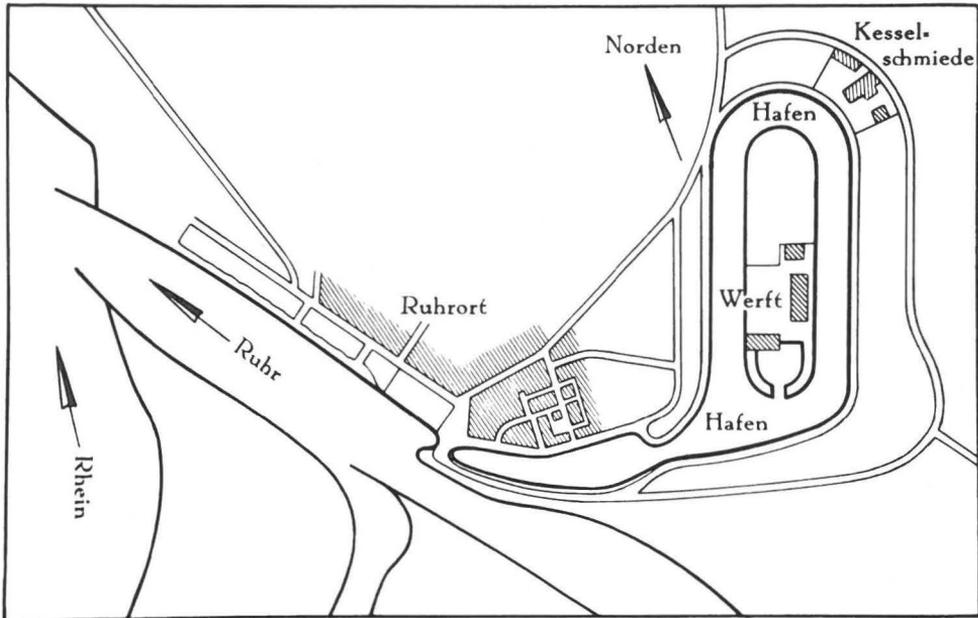


Abb. 4 Lageplan der Werft Ruhrort, um 1835



Abb. 5 Nicholas Oliver Harvey (1801–1861)

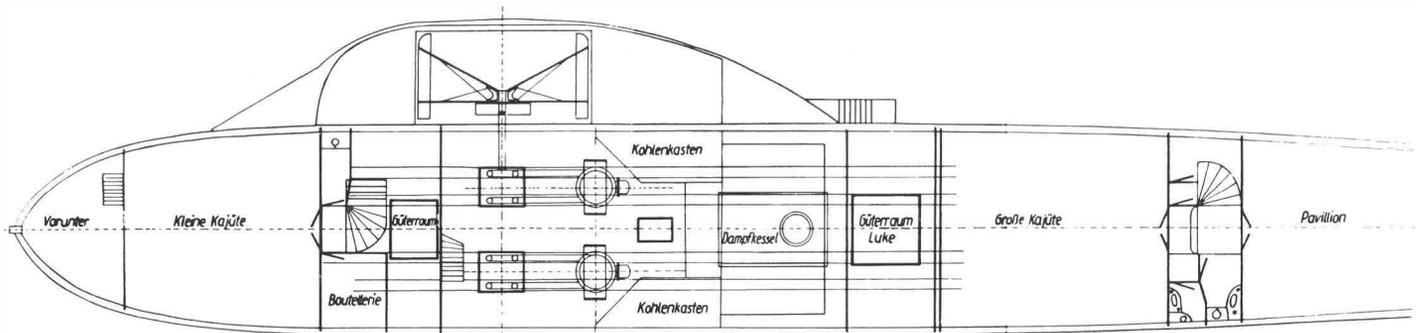
Winter 1829/30 konnten die Ausbesserungsarbeiten auf der fertiggestellten Werft in Ruhrort erfolgen. Da Haniel nach dem Scheitern seiner Antwerpener Pläne einen Auftraggeber für seine Werft benötigte, sicherte er sich in Verhandlungen mit der PRDG die Vergabe von Reparatur- und Bauaufträgen der Kölner Gesellschaft.⁷² Die PRDG wiederum hatte Roentgen als technischen Berater für sich gewonnen. So schien alles bestens für den Bau des ersten Dampfschiffes in Ruhrort geregelt zu sein.

Im August 1829 wurde die *Stadt Mainz* auf Kiel gelegt und von Strack und Kriens unter Harveys Aufsicht gebaut. Nach dem Stapellauf am 7. Mai 1830 erfolgte im Sommer die Ausrüstung und im Oktober die Jungfernfahrt. Die Mitteldruckmaschine, die Harvey statt der üblichen zwei Wattschen Niederdruckmaschinen konstruiert hatte, arbeitete nicht zufriedenstellend. Harvey wollte von dem bewährten Maschinentypus abweichen, weil eine Maschine billiger war und weniger Kohlen verbrauchte. Harvey und Lueg hatten auf einer technischen Informationsreise⁷³ im Jahre 1829 dieses System kennengelernt, das von den Ingenieuren Sims und Woolf mit Erfolg bei ortsfesten Anlagen verwendet worden war. Harvey und Lueg beschlossen, eine Mitteldruckmaschine in die *Stadt Mainz* einzubauen, und ließen ihre Pläne von Woolf und Harveys Onkel Richard Trevithick (1771–1833) billigen. Die beiden Ingenieure bestärkten Harvey in der Annahme, daß „große Kraft mit einem möglichst geringen Aufwand von Schwere nicht anders zu erzielen sein dürfte“.⁷⁴ Trotz mehrfacher Umbauten und trotz der Hilfe von eigens angestellten englischen Maschinisten erzeugte der Kessel jedoch nicht genug Dampf und bewirkte bei der für diese Maschine zu leicht konstruierten *Stadt Mainz* unangenehme Stöße. Erst die im Sommer 1832 eingesetzten zwei Niederdruckmaschinen, die der Ingenieur Friedrich Kesten (1808–1893) konstruiert hatte⁷⁵, erfüllten die Erwartungen. Der PRDG waren zwei Maschinen letztlich lieber, weil man davon ausging, daß bei einem möglichen Ausfall der einen, die zweite Maschine weiter arbeiten könne. Mag Harveys Experiment auch gescheitert sein – wobei festzuhalten ist, daß eine von Harvey nach dem neuen Prinzip konstruierte Dampfmaschine erfolgreich für die Hüttengewerkschaft (GHH) arbeitete –, so ist es doch ein illustratives Beispiel für den Transfer technischen Wissens von England zum Kontinent einerseits und für internationale Zusammenarbeit von Ingenieuren andererseits.

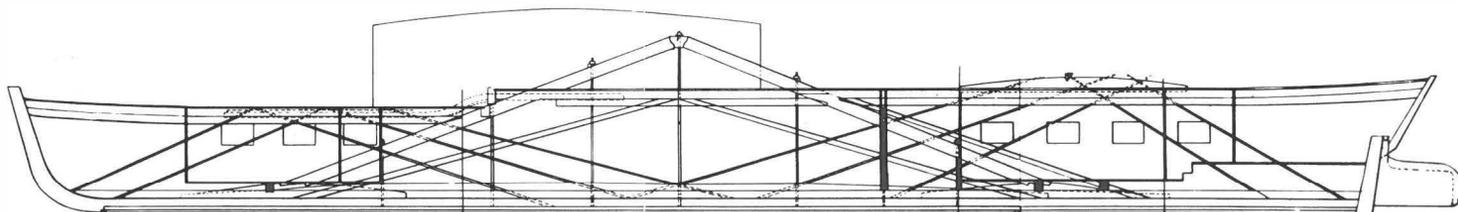
Der ursprünglich veranschlagte Preis für die *Stadt Mainz* von 45 000 Talern mußte zwar auf 60 000 Taler erhöht werden, jedoch war dieser erste auf einer deutschen Werft erbaute Rheindampfer erheblich billiger als die *Concordia* und die *Friedrich Wilhelm*, die 94 000 bzw. 89 000



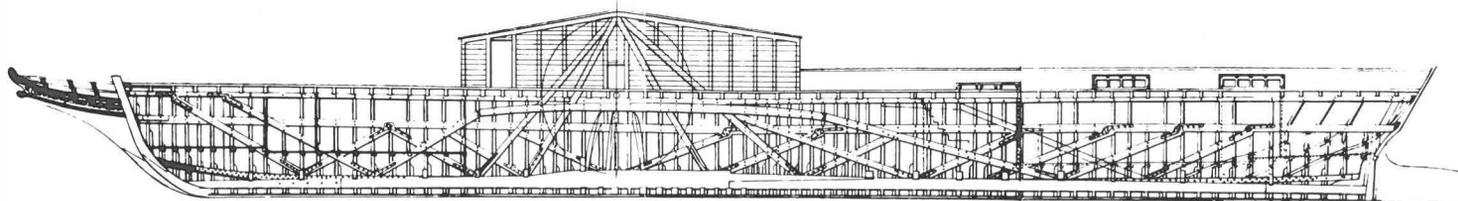
Abb. 6 Friedrich Kesten (1808–1893)



Grundriß des Dampfers „Stadt Mainz“ mit zwei Maschinen. 1831, von Fr. Kesten



Plan der Verstärkung des Dampfers „Stadt Mainz“, Dezember 1833, nach Angaben von G. M. Roeslgen



Längendurchschnitt des Dampfers „Stadt Coblenz“ mit Innenaicht der Steuerbordseite 1831

Taler gekostet hatten. Einen Gewinn konnte Haniel durch den Bau und Verkauf der *Stadt Mainz* nicht erzielen.

Das zweite, 1832 von der Ruhrorter Werft an die Kölner Gesellschaft abgelieferte Dampfschiff, die *Stadt Coblenz*, war von Anfang an ein Erfolg. Die von Kesten entworfenen Niederdruckmaschinen funktionierten hier vorzüglich. Für den Innenbau – Salons und Kabinen –, aber auch für den Ausbau des rohen Schiffsrumpfes sicherte man sich die Mitarbeit des Architekten Heinrich Johann Freyse⁷⁶, der als erster Architekt zur Prüfung als Privatbaumeister in Preußen zugelassen worden war.

Neben den Neubauten entwickelte sich mit der wachsenden Flotte der PRDG ein reger Reparaturbetrieb. Im Winter 1831/32 mußte die von Fop Smit in Kinderdijk gebaute und von John Cockerill mit Maschinen ausgerüstete *Prinzessin Marianne* repariert werden, weil das noch durchgehend aus Holz gebaute Dampfschiff sich zu stark durchgebogen hatte. Das machte das Ausrichten auf ebenen Kiel, unter Anbringung von entsprechenden Verstrebungen, für die man zunehmend Eisen verwendete, erforderlich. Den Plan für den Umbau der *Prinzessin Marianne* hatte man Roentgen zur Prüfung vorgelegt.

Nach dieser ersten Mitwirkung beim deutschen Dampfschiffbau nahm Roentgen in den nächsten Jahren recht intensiv daran teil. Im Winter 1832/33 wurden die *Concordia*, *Friedrich Wilhelm* und *Stadt Frankfurt* nach Roentgens Plänen gestreckt und verstrebt. Im folgenden Winter streckte und stärkte man die *Stadt Mainz* durch hölzerne Sprengwerke und eiserne Schrägverbände.⁷⁷

Die massive Hilfe Roentgens half der Ruhrorter Werft nicht nur über technische, sondern auch über personelle Probleme hinweg. Im Mai 1832 schied Harvey aus und übernahm Woolfs Stelle als technischer Leiter in Hayle Foundry. Freyse verließ nach seiner Mitarbeit an der *Stadt Coblenz* wieder die Werft. Strack gründete 1833 mit dem Ruhrorter Kohlen- und Holzhändler Friedrich Jacob Westphal in Duisburg an der Einmündung des Rheinkanals eine eigene Werft.⁷⁸ Als Schiffbauer stand der Werft plötzlich nur Kriens zur Verfügung, der sich auch noch weigerte, den ihm zur Ausbildung anvertrauten Ferdinand Noot (1806–1879) in die Geheimnisse des Schiffbaus einzuweißen. In der Dampfmaschinenabteilung arbeitete neben Kesten und Lueg noch der Absolvent des Berliner Gewerbeinstituts, Engstfeld, dem die untergeordnete Stellung nicht behagte.⁷⁹

Unter diesen Umständen mußte die Hüttengewerkschaft (GHH) froh sein, daß Roentgen im Frühjahr 1834 beim Umbau der *Stadt Frankfurt* behilflich war. Dieses 1828 in Ysselmonde in Holland gebaute und mit Maschinen von Isambard Brunel (1806–1859) ausgerüstete Boot hatte verschiedene Konstruktionsschwächen. Bereits 1832 wurde ein neuer Kessel in das Schiff, das bei der Verschmelzung der Mainzer und Kölner Gesellschaften 1832 in den Besitz der PRDG übergegangen war, eingebaut. Zwei Jahre später sollte die *Stadt Frankfurt* mit einer Verbund-

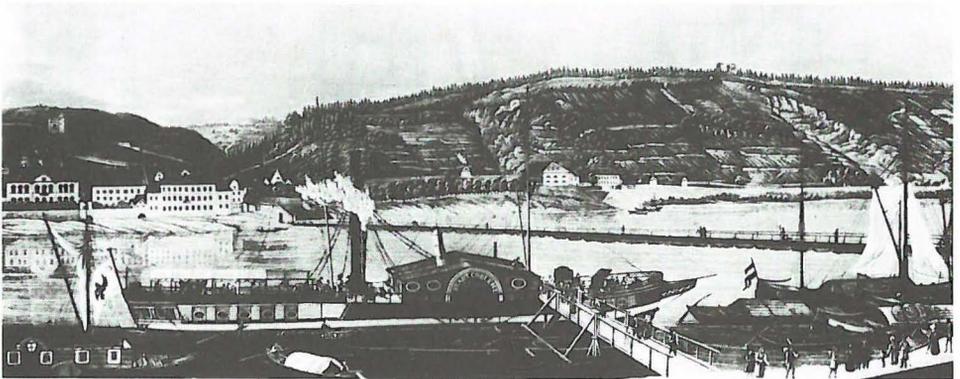


Abb. 8 Stadt Coblenz vor Coblenz. Aquatinta von Bodner nach einem Gemälde von Witthoft

expansionsmaschine ausgerüstet werden. Roentgen hatte auf seine Entwicklung der Verbundmaschine, die im Schlepper *Hercules* und in der *Stad Keulen* mit Erfolg arbeitete, im Juni 1833 durch Merkens ein Patentgesuch in Berlin eingereicht, welches am 5. Dezember 1833 für die Dauer von zehn Jahren für die preußische Monarchie erteilt wurde.⁸⁰

Der dritte Neubau auf der Ruhrorter Werft, die *Kronprinz von Preußen*, erhielt eine kombinierte Expansionsdampfmaschine nach Roentgens Patent. In einem am 1. Oktober 1834 abgeschlossenen Vertrag zwischen der Kölner Gesellschaft und der Hüttengewerkschaft (GHH) verpflichteten sich die Herren Jacobi, Haniel & Huysen zum Bau des neuen Dampfschiffes und der Maschinen nach den von Roentgen angefertigten und mitgeteilten Plänen. An dem Entwurf für die Dampfmaschine mußte Kesten einige Veränderungen vornehmen, weil die von Roentgen vorgesehene Schiebersteuerung für die beweglichen Zylinder keinen regelmäßigen Gang der Maschine erwarten ließ.⁸¹

Die gleichfalls von Roentgen entworfene *Prinz Wilhelm von Preußen* brachte mit der kombinierten Expansionsmaschine mittels oszillierender Zylinder eine weitere technische Neuerung.⁸² In Zusammenarbeit mit Kesten und Lueg gelang es Roentgen, die Brauchbarkeit des Prinzips der Verbundexpansionsmaschine im Schiffbau unter Beweis zu stellen. Der nächste Schritt in schiffbautechnischer Hinsicht erfolgte 1838, als der erste eiserne, in Deutschland gebaute Dampfer, *Graf von Paris*, vom Stapel lief, den Kesten und Roentgen geplant und konstruiert hatten.⁸³

Die Entwicklung der Jahre 1833 bis 1838 macht deutlich, wie sehr die Ruhrorter Werft und die Kölner Gesellschaft ihre Existenz Roentgens Hilfsbereitschaft und technischem Können verdankten. Am Rhein war man sich dessen durchaus bewußt. „Die freundlichen Verhältnisse“, so sprach der Direktor auf der 8. Generalversammlung der PRDG voll Anerkennung, „in welchen wir zu der Niederländischen Gesellschaft stehen, werden mit jedem Jahre inniger und die vielfachen Beweise von Wohlwollen, welche wir von ihrem Stifter und Schöpfer der Rhein-Dampfschiffahrt, dem Herrn Direktor Roentgen, erhalten, machen uns fortdauernd zu dessen Schuldner.“⁸⁴

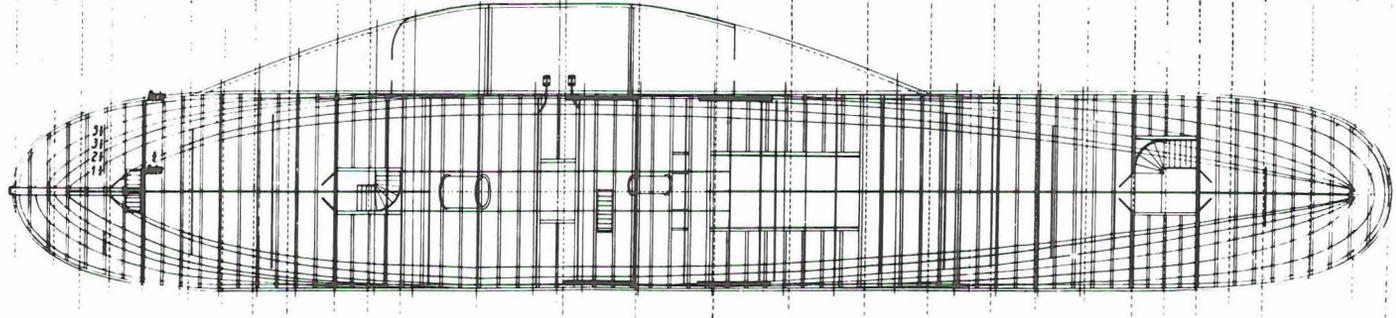
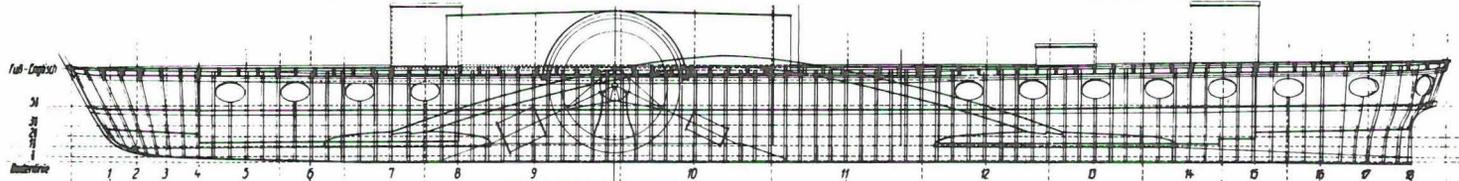
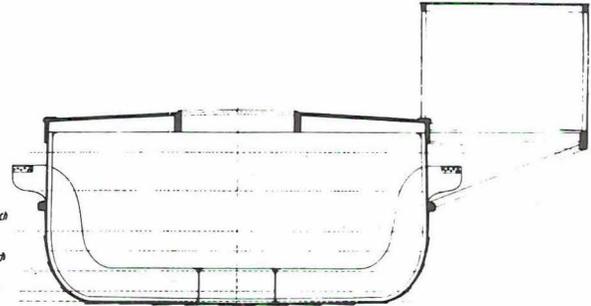
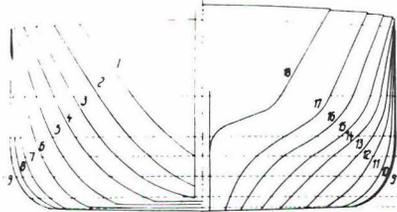
In Roentgens Schuld standen jedoch nicht allein die PRDG und die Hüttengewerkschaft (GHH). Roentgen war nicht nur freigiebig in Erteilung wertvoller Ratschläge, sondern er versorgte die in Deutschland entstehenden Werften und Maschinenbaubetriebe auch noch mit qualifiziertem Personal. Als die Maschinenfabrik Georg Egestorff in Hannover einen Werkführer benötigte, gab Roentgen seinen zweiten Direktor, den Ingenieur Charles Heidel (1805–1882), für Hannover-Linden frei. Dort stellte Heidel fest, daß er wegen der Bestellung einer 50PS-Dampfmaschine für den Fährdampfer *Kronprinz von Hannover* durch die Harburger Schiffergilde eingestellt worden war. Als Vorbild für die erste im Königreich Hannover gebaute Schiffsmaschine sollte Roentgens Zweizylinderverbundmaschine mit Kondensation dienen. Doch Heidel und Egestorffs Ingenieure schafften den Bau nicht, sondern mußten Roentgen um Hilfe bitten, die er ihnen bereitwillig gewährte.⁸⁵

In Bayern half Roentgen der Bayerisch-Württembergischen Gesellschaft beim Aufbau einer Werft in Regensburg. Er ließ seinen Neffen, Carl Roentgen, mit mehreren holländischen Schiffszimmerleuten an die Donau ziehen, wo sie 1837 den ersten Dampfer der Gesellschaft bauten.⁸⁶ In diesem Zusammenhang kam es zu einer kleinen Kontroverse zwischen Franz Haniel und Gerhard Roentgen, weil sein Neffe versucht hatte, den Ruhrorter Kesselschmiedemeister Dinnendahl mit einem garantierten Mindestlohn von 1000 Talern bei freier Wohnung abzuwerben. Haniel verlangte im Sommer 1837 in einem Brief von Roentgen, daß er seinen Neffen zur Zurückhaltung auffordere. Grund zur Beschwerde hatte Haniel eigentlich nicht, denn er hatte sich 1828/29 nicht anders verhalten und viele Fachkräfte in Rotterdam abgeworben.⁸⁷

Nach Strack arbeitete um 1830 ein weiterer Vetter Roentgens auf Fijenoord. Der aus der bekannten Malerfamilie stammende Alfred Tischbein (1803–1881) erhielt in Holland seine Ausbildung als Schiffbauingenieur und Maschinenkonstrukteur. Als Friedrich Harkort sich Mitte der 30er Jahre erneut dem Schiffbau zuwandte, fand er in Tischbein einen Ingenieur, der Erfahrungen auf Rotterdams Schiffswerften gesammelt hatte.⁸⁸ Da Harkorts Schiffahrtsunterneh-

**Eisernes Dampfschiff Nr. 7 der Gutehoffnungshütte „Graf von Paris“,
von Fr. Kesten**

Länge auf Deck 140 Fuß engl.
 Totalhöhe Mitte Schiffs 9 Fuß 6 Zoll engl.
 Breite auf der 2¹/₂ Fuß Wasserlinie 19 Fuß 4 Zoll engl.
 Breite auf der Decklinie 19 Fuß 4 Zoll engl.



mungen bald scheiterten, ging Tischbein als technischer Dirigent nach Magdeburg-Buckau. Die Magdeburger-Elb-Dampfschiffahrts-Gesellschaft veröffentlichte in der Magdeburgischen Zeitung am 15. Juni 1837 eine Annonce, in der sie ihre Aktionäre davon unterrichtete, „wie die rühmlichst bekannten Kenntnisse und Erfahrungen des in diesem Fache höchst ausgezeichneten Herrn Roentgen zu Rotterdam und die Tüchtigkeit des Hrn. Tischbein, welcher, nach dem Princip des Herrn Roentgen und mit Benutzung seiner patentirten, sich auf dem Rhein so sehr bewährten Dampfmaschine, den Bau hier unter unseren Augen bewerkstelligt, uns täglich mehr die Ueberzeugung gewähren, daß dieses Dampfboot die Schwierigkeiten glücklich besiegen wird, die bis jetzt noch kein Dampfboot bey dem niedrigen Wasserstande der Elbe zu überwinden vermochte“.⁸⁹ Man warb also mit dem Namen „Roentgen“ um Vertrauen in die Fähigkeiten des Ingenieurs Tischbein. Bereits kurze Zeit später wurde das unter Tischbeins Leitung erbaute erste Dampfschiff der Gesellschaft, die *Kronprinz von Preußen*, vom Stapel gelassen, an deren Konstruktion Roentgen mitgewirkt hatte und die mit zwei von ihm gelieferten Expansionsmaschinen versehen wurde. Als die Buckauer Maschinenfabrik Ende der 40er Jahre in Schwierigkeiten geriet, wohl nicht zuletzt weil Tischbein zwar ein ausgezeichnete Ingenieur, aber kein guter Kaufmann war, zog Tischbein 1851 nach Rostock und gründete eine Schiffswerft, die 1890 in der Aktiengesellschaft „Neptun“ aufging.

Der Schöpfer der Rheindampfschiffahrt, dessen Schiffe den Rhein, die Elbe, Donau und Wolga befuhren, der die holländische, französische und russische Marine mit Kriegsschiffen versorgt hatte, wurde 1847 von einer schweren Geisteskrankheit befallen. 1852 starb Gerhard Moritz Roentgen in einer Irrenanstalt in Haarlem.⁹⁰

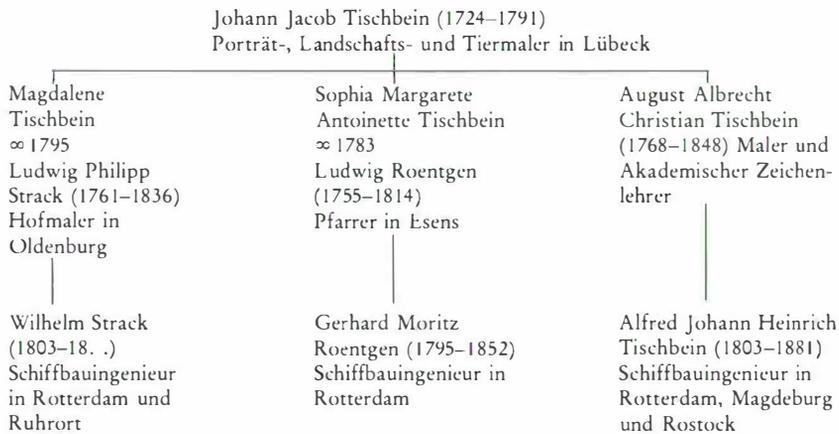
Anmerkungen:

- 1 Erste Ansätze finden sich bereits bei W. Treue, Eine preußische technologische Reise, in: VSWG 28, 1935, S. 15 ff.; siehe auch F. Redlich, Der Unternehmer, Göttingen 1964; M. Schumacher, Auslandsreisen deutscher Unternehmer insbesondere aus Rheinland und Westfalen 1750–1851, Köln 1968; W. Kroker, Wege zur Verbreitung technologischer Kenntnisse zwischen England und Deutschland in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, Berlin 1971; H. J. Braun, Technologische Beziehungen zwischen Deutschland und England von der Mitte des 17. bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts, Düsseldorf 1974. Braun versucht zu zeigen, daß der Transfer technischen Wissens auch umgekehrt von Deutschland nach England verlaufen ist. Vgl. auch W. Weber, Industriespionage als technologischer Transfer in der Frühindustrialisierung Deutschlands, in: Technikgeschichte 42, 1975, S. 287–305; W. O. Henderson, Britain and Industrial Europe 1750–1870, 3. Aufl., Leicester University Press 1972.
- 2 U. Troitzsch, Untersuchungen zum Innovationsproblem in der Eisenindustrie des Ruhrgebietes zwischen 1850 und 1870: Die Einführung des Bessemerverfahrens in Preußen als Modell eines Innovationsprozesses, Ms. Bochum 1971; ders., Die Einführung des Bessemer-Verfahrens in Preußen – ein Innovationsprozeß aus den 60er Jahren des 19. Jahrhunderts, in: Innovationsforschung als multidisziplinäre Aufgabe. Beiträge zur Theorie und Wirklichkeit von Innovationen im 19. Jahrhundert, Redigiert von F. Pfetsch, Göttingen 1975, S. 209–240.
- 3 R. E. Cameron, France and the Economic Development of Europe 1800–1914, Princeton 1975, S. 400.
- 4 H. Seeling, Die Eisenhütten in Heerd und Mülheim am Rhein, Köln 1972; ders., Über Wallonen in Berg-, Hütten- und Eisenwerken zwischen Duisburg und Dortmund, in: Duisburger Forschungen 23, 1976, S. 106–150.
- 5 L. U. Scholl, Ingenieure in der Frühindustrialisierung, Staatliche und private Techniker im Königreich Hannover und an der Ruhr (1815–1873), Göttingen 1978.
- 6 A.-M. Graf von Ballestrem, I.s. begann im Dreiländereck. Das Stammwerk der GHH – Die Wiege des Ruhrgebietes, Tübingen 1970, S. 84.
- 7 U. Troitzsch, Belgien als Vermittler technischer Neuerungen beim Aufbau der eisenschaffenden Industrie im Ruhrgebiet um 1850, in: Technikgeschichte 39, 1972, S. 142–158.
- 8 W. Treue, Wirtschaftsgeschichte der Neuzeit, Bd. 1, 3. Aufl., Stuttgart 1973, S. 286–309.
- 9 P. W. Klein, Kapitaal en Stagnatie Tijdens het Hollandse Vroeg-Kapitalisme, Rotterdam 1967; J. Mokyr, Capital, Labor and the Delay of the Industrial Revolution in the Netherlands, in: Economisch – en Sociaal Historisch Jaarboek 38, 1975, S. 280–299. Eine Übersicht über die ältere Literatur bietet J. H. van Stuijvenberg, Economische Groei in Nederland in de Negentiende Eeuw – een Terreinverkenning, in: Bedrijf en Samenleving. Festschrift für I. J. Brugmans, Alphen/Rhein 1967, S. 195–223.

- 10 E. Baasch, *Holländische Wirtschaftsgeschichte*, Jena 1927; J. Mokyr, *Industrialization in the Low Countries, 1795–1850*, London 1976.
- 11 Siehe demnächst dazu L. U. Scholl, Technische, ökonomische und soziale Veränderungen in der Rheinschiffahrt nach 1816. Möglichkeiten einer Technikgeschichte in den Niederlanden, in: *Economisch – en Sociaal Historisch Jaarboek* 42, 1979, in Vorbereitung. – Wie man sich das Ende des 19. Jahrhunderts vorstellte, zeigt der Beitrag von E. Brückmann, Gerhard Moritz Roentgen, der Erfinder der Mehrfach-Expansions-Dampfmaschine, in: *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure* 36, 1892, S. 941–947 und S. 978–986, der ihn als Ingenieur deutscher Herkunft und nicht als naturalisierten Holländer ansieht.
- 12 B. W. De Vries, *De Nederlandse Papiernijverheid in de 19^e Eeuw*, Den Haag 1957, S. 182ff.
- 13 So J. Mokyr, *The Industrial Revolution in the Low Countries in the First Half of the Nineteenth Century: A Comparative Case Study*, in: *Journal of Economic History* 34, 1974, S. 365–389. Im deutsch-holländischen Grenzraum zwischen Deventer–Almelo–Arnhem–Ootmarsum–Beurse (Kreis der Alten Ijssels) und der Grafschaft Bentheim hat es zu Anfang des 19. Jahrhunderts verschiedene Eisenhütten gegeben, die aber wegen der vorhandenen, geringen Mengen an Raseneisenerzen nicht sehr lange bestanden. Vgl. B. Herzog, Eberhard Pfandhöfer. Zu seinem 225. Geburtstag am 15. September 1968, in: *Beiträge zur Geschichte von Stadt und Stift Essen* 83, 1968, S. 55–80. Siehe auch A. F. Napp-Zinn, *Die Gutehoffnungshütte und die Niederlande*, in: *Essen und die Niederlande. Wirtschaftliche und familiengeschichtliche Beziehungen*, Essen 1944, S. 101–115.
- 14 H. Lotz, John Cockerill in seiner Bedeutung als Ingenieur und Industrieller 1790–1840, in: *Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie* 10, 1920, S. 103–120; R. M. Westebbe, *State Entrepreneurship: King Willem I., John Cockerill and the Seraing Engineering Works, 1815–1840*, in: *Explorations in the Entrepreneurial History* 8, 1956, S. 205–232. Zu Cockerills Wirken in Berlin siehe I. Mieck, *Preußische Gewerbepolitik in Berlin 1806–1844*, Berlin 1965.
- 15 Zu Roentgens Biographie vgl. M. G. De Boer, *Leven en Bedrijf van Gerhard Moritz Roentgen*, Groningen 1923; ders., *Een merkwaardige Rotterdammer*, in: *Historia, Maandschrift voor Geschiedenis en Kunstgeschiedenis* 6, 1940, S. 129–138; F. Ritter, *Erinnerungen an Ludwig Roentgen, lutherischen Prediger in Petkum und Esens aus den Jahren 1783–1814 von seiner Tochter Johanne Röntgen*, in: *Jahrbuch der Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer zu Emden* 18, 1914, S. 305–357; *Nieuw Nederlandsch Biografisch Woordenboek*, Bd. 4, 1918, S. 1160ff.
- 16 Zit. nach De Boer, *Leven*, S. 5.
- 17 Vgl. Henderson, *Britain*, S. 5 ff.; Kroker, *Wege*, S. 91 ff.
- 18 B. Herzog, *The Defiance: Das erste Dampfschiff auf dem Rhein im Jahre 1816*, in: *Technikgeschichte* 39, 1972, S. 313–321.
- 19 F. W. Achilles, *Seeschiffe im Binnenland. Der kombinierte Binnen-See-Verkehr in Deutschland*, Oldenburg 1979, (Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums, Bd. 10); siehe auch H. Behrens, *Zur Rheinfahrt des James Watt jun. mit dem Dampfschiff Caledonia im Jahre 1817*, in: *Rheinische Heimatpflege* 12, 1975, S. 33–35; H. Szymanski, *Die alte Dampfschiffahrt in Niedersachsen*, Hannover 1958, S. 5; K. Hill (Hrsg.), *Die Old-Timer der Rheinschiffahrt. 150 Jahre Dampfschiffahrt auf dem Rhein*, Duisburg 1966, S. 9 ff.
- 20 W. Jaeger, *Das Mittelrad-Dampfschiff Prinzessin Charlotte von Preußen 1816*, Oldenburg 1977, (Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums, Bd. 7); R. Wachs, *Die Dampfer der ersten Dampfschiffahrtsgesellschaften auf Elbe und Havel*, 2. Aufl., Rostock 1977.
- 21 Szymanski, *Dampfschiffahrt*, S. 10 ff.
- 22 Brückmann, „Roentgen“, S. 942 f. mit vier Skizzen der Fähre.
- 23 G. M. Roentgen, *Two Memorien over den Toestand der Britsche en Zuid-Nederlandsche Ijzenindustrie door G. M. Roentgen uit de Jaren 1822 en 1823*, in: *Economisch-Historisch Jaarboek* 9, 1923, S. 3–156.
- 24 G. M. Roentgen, *Verhandeling over de Stoombooten*, door Gerhard Mauritz Roentgen, Luitenant ter zee der erste klasse, te Rotterdam, Utrecht 1925.
- 25 Brückmann, „Roentgen“, S. 944.
- 26 K. T. Rowland, *Steam at Sea*, Newton Abbot 1970, S. 82; F. I. van Oosten, *Dampfer erobern die Meere*, Oldenburg 1975, S. 114; P. Kemp, *The Oxford Companion to Ships and the Sea*, London 1976, s. v. „Birkenhead“.
- 27 Zur Gründung der NSBM siehe De Boer, *Leven*, S. 41 ff.; T. P. Löhnis, *De Maatschappij vor Scheeps-en Werktuigbouw „Fijenoord“ te Rotterdam, voorheen de Nederlandsche Stoomboot-Maatschappij*, in: *Tijdschrift voor Economische Geographie* 7, 1916, S. 133–156. M. J. Brusse, *Wilton. 1854–1929. Vijf en zeventig jaar geschiedenis van Wilton's machinefabriek en scheepswerf*, Uitgegeven voor Wil-

- ton's Machinefabriek en Scheepswerf, Rotterdam 1929; P. J. Bouman, Wilton-Fijenoord History-1823-1854-1929-1954-Dock and Yard Company Wilton-Fijenoord, Ltd. Schiedam January 7th 1954, Rotterdam 1954.
- 28 O. Dresemann, Aus der Jugendzeit der Rheindampfschiffahrt, Köln 1903, S. 21.
- 29 E. Gothein, Geschichtliche Entwicklung der Rheinschiffahrt im XIX. Jahrhundert, Leipzig 1903, S. 177.
- 30 W. Köllmann, Friedrich Harkort. Bd. 1: 1793-1838, Düsseldorf 1964, S. 112f.
- 31 C. F. Wiebeking, Beiträge zum praktischen Wasserbau und zur Maschinenlehre, Düsseldorf 1792; ders., Vorschläge zur Verbesserung des Wasserbaues, Darmstadt 1796, S. 23-32.
- 32 Hill, Old-Timer, S. 12.
- 33 J. H. Schawacht, Schiffahrt und Güterverkehr zwischen Köln und Rotterdam 1794-1850/51, Köln 1973, S. 133 ff.
- 34 A. Arnecke, Zur Geschichte der Preußisch-Rheinischen Dampfschiffahrts Gesellschaft, in: P. Clemen (Hrsg.), Rheinland, Führer durch Geschichte, Kunst und Landschaft des Rheintales, Köln 1926, S. 7f.
- 35 Gothein, Entwicklung, S. 179.
- 36 Eine ausführliche Schilderung der Fahrt durch den Bruder von Bernhard Boisserée, Sulpiz, bietet Dresemann, Jugendzeit, S. 28 ff.
- 37 Hill, Old-Timer, S. 16-19; Ch. Eckert, Rheinschiffahrt im 19. Jahrhundert, Leipzig 1900, S. 199f. Dresemann, Jugendzeit, S. 41 beziffert die Baukosten des Dampfers mit 80000 fl.
- 38 A. Weyhemeyer, Die Unternehmungen in der Rheinschiffahrt, Duisburg 1922, S. 27; siehe auch Gothein, Entwicklung, S. 183 ff.
- 39 Zum Schleppdampfer *Hercules* vgl. Hill, Old-Timer, S. 19 f.
- 40 Gothein, Entwicklung, S. 187 ff.
- 41 Die Wasserdiligence war eine reine Personenschiffahrt, die auf den Mittelrhein beschränkt war. Später genehmigte die Zentralkommission in Mainz einen begrenzten Gütertransport (bis 15 Last), vgl. Schawacht, Schiffahrt, S. 140.
- 42 Dresemann, Jugendzeit, S. 43 ff.
- 43 Dresemann, Jugendzeit, S. 54 f.
- 44 H. Hermann, Adreßbuch der Rhein-Schiffahrts-Verwaltung für das Jahr 1827, Mainz 1827, S. 39 ff.
- 44a Siehe jetzt W. Treue, Die „weißen Schwäne“ des Rheins. Seit über 150 Jahren „Köln-Düsseldorfer“, in: Köhlers Flottenkalender 1979, Herford 1978, S. 51-62.
- 45 Hill, Old-Timer, S. 21.
- 46 H. J. Both, Entwicklung des Kölner Verkehrs im 19. Jahrhundert. Diss. Köln 1947, S. 71; die *Prinz Friedrich* wurde 1829 von der PRDG übernommen. Es handelte sich um die ehemalige *De Rijn*, die am 27. 10. 1825 in *Friedrich Wilhelm* umgetauft worden war.
- 47 Da auch die hannoversche Regierung die Durchfahrt des Versuchsbootes nicht genehmigt hatte, stand das geltende Recht auf der Seite der Schiffer, als sie die Durchfahrt des Schiffmodells verhinderten. Die Überlieferung, daß es sich um ein Dampfschiff gehandelt habe, ist von Szymanski, Dampfschiffahrt S. 1, ins Reich der Legende verwiesen worden.
- 48 Weihemeyer, Unternehmungen, S. 27f.
- 49 Gothein, Entwicklung, S. 191 f.
- 50 Vgl. W. J. M. Van Eysinga, Die Zentralkommission für die Rheinschiffahrt, Leiden 1936.
- 51 Eckert, Rheinschiffahrt, S. 211.
- 52 Vgl. z. B. W. Bräckow, Die Geschichte des deutschen Marine-Ingenieurkorps, Oldenburg 1974; H. H. Herwig, Das Elitekorps des Kaisers. Die Marine-Offiziere im Wilhelminischen Deutschland, Hamburg 1977.
- 53 Gothein, Entwicklung, S. 194 f.
- 54 Vgl. Scholl, Ingenieure, Kapitel III: Der Eisenbahnbau, S. 170 ff.
- 55 H. Lehmann, Duisburgs Großhandel und Spedition vom Ende des 18. Jahrhunderts bis 1905, Duisburg 1958, (Duisburger Forschungen, Beiheft 1).
- 56 G. von Roden, Geschichte der Stadt Duisburg, Bd. 1, 3. Aufl., Duisburg 1975, S. 175; P. J. Bouman, Rotterdam en het Duitse achterland, 1831-1851, Amsterdam 1931; ders., Der Untergang des holländischen Handels- und Schiffahrtsmonopols auf dem Niederrhein, 1831-1851, in: VSWG 26 (1933), S. 244-266.
- 57 Gothein, Entwicklung, S. 262 f.
- 58 Dresemann, Jugendzeit, S. 74.
- 59 Arnecke, Geschichte, S. 18.

- 60 Zur Hüttengewerkschaft (GHH) vgl. Anm. 6 und A. Woltmann und F. Frölich, Die Gutehoffnungshütte Oberhausen, Rheinland, Düsseldorf 1910; H. Spethmann, Franz Haniel. Sein Leben und seine Werke, Duisburg-Ruhrort 1956; E. Maschke, Es entsteht ein Konzern, Tübingen 1969; weitere Literatur bei B. Herzog und W. Horstmann, Der Computer als Hilfsmittel des Historikers?, in: Tradition 17, 1972, S. 84–100.
- 61 B. Herzog, Gottlob Jacobi (1770–1823), in: Rheinische Vierteljahrsblätter 40, 1976, S. 176–198.
- 62 Nachdem man über ein Jahrzehnt Halbfabrikate für Franz Dinnendahl hergestellt hatte, nahm die Hütte selbst den Dampfmaschinenbau auf. Vgl. auch H. Behrens, Mechanikus Franz Dinnendahl (1775–1826), Köln 1970. Zum Maschinenbau in Deutschland siehe A. Schröter, Die Entstehung der deutschen Maschinenbauindustrie in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, in: A. Schröter und W. Becker (Hrsg.), Die deutsche Maschinenbauindustrie in der industriellen Revolution, Berlin (Ost) 1962.
- 63 Zit. nach A. F. Napp-Zinn, Die Anfänge des deutschen Rheindampferbaues, Düsseldorf 1939, S. 10; ders., Die ersten deutschen Rheindampfer, Magdeburg 1938.
- 64 Die Verhandlungen mit der niederländischen Regierung über die Rechte in Deutschland erbauter Schiffe auf holländischen Gewässern zogen sich in die Länge und verliefen schließlich im Sande, weil Haniel es vorzog, sich vorläufig auf den Schiffbau zu konzentrieren. Vgl. Spethmann, Franz Haniel, S. 143.
- 65 Lueg war Gottlob Jacobis Nachfolger. B. Herzog, Wilhelm Lueg (1792–1864), in: Tradition 16, 1971, S. 49–71.
- 66 RWWA (Rheinisch-Westfälisches Wirtschaftsarchiv, Köln), 20, 4, 6 F 6/7. Das folgende Schaubild zeigt die Verwandtschaftsverhältnisse von Strack, Roentgen und Tischbein zueinander:



Vgl. A. Stoll, Der Maler Johann Friedrich August Tischbein und seine Familie, Stuttgart 1923. Der Verfasser möchte Herrn Dr. Lachs vom Schiffahrtsmuseum in Rostock für die Bereitstellung der Angaben zu Alfred Tischbein aus der Familienakte Tischbein, Stadtarchiv Rostock, Sign. Akte 179, danken. Herrn Dr. Lehmann in Düsseldorf sei für das Material zu Wilhelm Strack gedankt.

- 67 L. U. Scholl, Nicholas Oliver Harvey (1801–1861). Ein englischer Schiffbauingenieur am Niederrhein um 1830, in: Technikgeschichte 45, 1978, S. 89–100.
- 68 HA/A 510 (Haniel-Museum, Duisburg-Ruhrort). Schreiben an Roentgen vom 24. 6. 1837 und Roentgens Antwort vom 26. 6. 1837. In seiner Autobiographie schreibt Haniel, daß Harvey „einige der besten Englischen Maschinen und Kesselschmiede Meister aus der Maschinen Werkstätte zu Veyenort“ herübergezogen habe, Franz Haniel, Biographie, Kassel 1966, S. 66.
- 69 Dresemann, Jugendzeit, S. 62ff.
- 70 Brückmann, Roentgen, behauptet zu Unrecht, daß Roentgen der Erfinder der Mehrfachexpansionsmaschine, wie sie auch genannt wird, gewesen sei. C. Matschoß, Die Entwicklung der Dampfmaschine, 2 Bde, Berlin 1908, Bd. I, S. 688f., spricht korrekterweise von Roentgens bedeutsamen Beitrag zur Einführung dieses Maschinentyps in den Schiffsmaschinenbau.
- 71 Vgl. Oosten, Dampfer, S. 80; Kemp, Companion, s. v. „Compound Engine“. Vgl. auch R. Knauerhase, The Compound Marine Steamengine: A Study in the Relationship between Economic Development and Technological Change, Diss. Univ. of Penn. 1967.

- 72 Napp-Zinn, Anfänge, S. 11.
- 73 Schumacher, Auslandsreisen, S. 262–268 und S. 334–338.
- 74 Zit. nach Schumacher, Auslandsreisen, S. 330.
- 75 Zu Kesten siehe U. Troitzsch, Die Rolle des Ingenieurs in der Frühindustrialisierung – ein Forschungsproblem, in: Technikgeschichte 37, 1970, S. 289–309.
- 76 K. Eichenberg, Der Stadtbaumeister Heinrich Johann Freyse, Mönchengladbach 1970, S. 14–15 und S. 149–150.
- 77 Napp-Zinn, Anfänge, S. 16ff.
- 78 Von Roden, Geschichte, S. 212f. Die Werft von Westphal, Strack & Co erlag den wirtschaftlichen Schwierigkeiten des Jahres 1848.
- 79 HA/GHH Nr. 2041/28 (Historisches Archiv des Gutehoffnungshütte Aktienvereins). Siehe auch P. Lundgreen, Techniker in Preußen während der frühen Industrialisierung. Ausbildung und Berufsfeld einer entstehenden sozialen Gruppe, Berlin 1975, S. 213, 224, 259, 265 und 275.
- 80 HA/GHH Nr. 2041/22.
- 81 HA/GHH Nr. 2041/23.
- 82 HA/A 883. Vertrag zwischen Roentgen, Merckens und der Gewerkschaft (GHH).
- 83 G. Milkereit, Die Anfänge der Eisen- und Stahlherstellung für die Hochseeschifffahrt, in: Deutsches Schifffahrtsarchiv 1, 1975, S. 91–103, (Schriften des Deutschen Schifffahrtsmuseums, Bd. 5).
- 84 HA/GHH Nr. 2041/21, Auszug aus: Acten der Direction der Rheinischen Dampfschifffahrt. 8. gewöhnliche General-Versammlung des Jahres 1835 für Jahr 1834.
- 85 W. Däbritz und E. Metzeltin, 100 Jahre Hannomag. Geschichte der hannoverschen Maschinen-Aktien-Gesellschaft vormals Georg Egestorff in Hannover 1835–1935, Düsseldorf 1935, S. 16 f.; Szymanski, Dampfschifffahrt, S. 220ff.
- 86 Vaterländisches Magazin 1, (Erlangen) 1837, S. 409; E. Neweklowsky, Die Schifffahrt und Flößerei im Raume der oberen Donau, Linz 1964, Bd. III, S. 309.
- 87 HA/A 510.
- 88 Vgl. Anm. 66 und Köllmann, Harkort, S. 65.
- 89 Zit. nach K. Ehebrecht, Die Geschichte unseres Hauses von 1838–1938, Magdeburg 1938, S. 20; siehe auch C. Matschoß, R. Wolf, der Begründer der Maschinenfabrik R. Wolf in Magdeburg-Buckau, in: Beiträge zur Geschichte der Industrie und Technik 4, 1912, S. 1–26; Redlich, Unternehmer, S. 267.
- 90 Der Verfasser dankt Herrn K. Dlugos, Leiter des Haniel-Museums in Duisburg-Ruhrort, Herrn B. Herzog, Leiter des Historischen Archivs der GHH in Oberhausen, sowie Herrn W. Hub, der die Photos herstellte, für ihre bereitwillige Unterstützung.