



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300054

xxx
586

reg

Die Wattfähre.

Ein neues Mittel zur Verbesserung der Reise-
verbindungen nach den deutschen Nordseebädern,
insbesondere nach Norderney.

Eine Studie

von

Ph. Schrimppff, Regierungs-Baumeister.

Mit 2 Uebersichtsplänen und mehreren Zeichnungen.

F. Nr. 21 139



Elberfeld 1896.

Druck und Verlag der Baedeker'schen Buch- u. Kunsthandlung
u. Buchdruckerei (A. Martini & Grüttefen).

xx
586

F. 3/16

Die Wirtshäuser

Ein neues Mittel zur Verbesserung der Reisen
Verständnisse nach den deutschen Vorkursbüchern
insbesondere nach Zornung

**BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW**

II 31095



Akc. Nr. 1836/49

Vorwort.

Angeregt durch öfteren Badeaufenthalt des Verfassers an der Nordsee ist die vorliegende Studie eine Frucht der mit einem solchen Aufenthalte naturgemäss verbundenen zahlreichen Mussestunden. Obwohl ihr Inhalt vorwiegend technischer Natur ist, dürfte sie doch auch für manchen Nichttechniker, der die Nordseeinseln und ihre Reiseverbindungen aus Erfahrung kennt, von Interesse sein. Möge es ihr gelingen, für die von ihr behandelte Idee Freunde und Förderer zu gewinnen und sie dadurch der Ausführung näher zu bringen. Wenn sie aber auch nur die Anregung zu einem weiteren Studium und damit zu einer baldigen glücklichen Lösung der Frage geben sollte, wie die mangelhaften Reiseverbindungen nach den Inseln gebessert werden könnten, würde ihr Zweck erfüllt sein.

Friedenau b. Berlin, im Februar 1896.

Der Verfasser.

Inhalt.

- A. Die jetzigen Reiseverbindungen und deren Mängel.
- B. Verschiedene Möglichkeiten zur Verbesserung der Reiseverbindungen;
Die Wattfähre.
- C. Die Verwendung der Wattfähre zur Herstellung einer regelmässigen
Ueber-Land-Verbindung nach Norderney.
- D. Die Verwendung der Wattfähre zur Herstellung einer von Ebbe und
Fluth unabhängigen Verbindung zwischen Carolinensiel und Spiekeroog—
Langeoog.

A. Die jetzigen Reiseverbindungen und deren Mängel.

Wie in allen Culturländern der Erde, so hat auch in Deutschland der Besuch der Seebäder in den letzten Jahrzehnten gewaltig zugenommen und ist, wie die jährlich steigenden Ziffern in den Kurlisten zeigen, noch stetig im Wachsen. Die Erklärung für diese Erscheinung liegt nahe: Vor allem ist es die erfrischende, nervenstärkende Wirkung des Aufenthalts in der Seeluft und der Bäder in der See, welche dem rastlosen, aufreibenden Getriebe der Geschäfte und besonders dem immer dichterem Gewühl und erschlaffenden Leben in den Städten gegenüber mehr und mehr an Bedeutung gewinnt. Dazu kommt, dass der stetig wachsende Wohlstand des Landes immer weiteren Kreisen der Bevölkerung den Aufwand einer Erholungs- und Badereise gestattet. Endlich wird die Erreichung der See auch den im Binnenlande Wohnenden durch das stets dichter werdende Eisenbahnnetz und zahlreiche Verkehrsverbesserungen und Erleichterungen immer bequemer und billiger gemacht.

Wie bekannt, sind von den deutschen Seebädern die an der Nordsee belegenen die heilkräftigsten, sie übertreffen die der Ostsee beträchtlich an Kraft der Wellen, Frische der Winde und Salzgehalt des Wassers wie der Luft. Von den Küstenorten an der Nordsee aber zeichnen sich wiederum die vor der Küste liegenden Inseln Dank ihrer vorgeschobenen, vom Meer umschlossenen Lage vortheilhaft aus: sie besitzen ein fast reines Seeklima und bei einem vorzüglichen feinsandigen Badestrande einen besonders kräftigen Wellenschlag. Auch die sonstigen Verhältnisse auf den deutschen Nordseeinseln, die Einrichtungen für Unterkunft, Verpflegung und Unterhaltung

der Badegäste sind in der letzten Zeit so vervollkommnet und verbessert, dass sie allen, auf den besuchteren Inseln selbst den verwöhntesten Ansprüchen wohl zu genügen im Stande sind.

Demgegenüber muss es auffallen, dass alljährlich noch so viele Erholung suchende aus Deutschland andere, zum Theil ausländische Bäder und Kurorte aufsuchen, insbesondere aus dem westlichen und mittleren Deutschland in die Schweiz oder die belgischen und holländischen Seebäder reisen, die ebensogut, wenn nicht besser, ihre Erholung in den deutschen Nordseebädern finden könnten. Es bedarf wohl keines zahlenmässigen Nachweises, wie gewaltig der Strom von Reisenden aus Deutschland nach der Schweiz ist. Ein Blick in die Kurlisten der belgischen und holländischen Seebäder aber zeigt, dass reichlich $\frac{1}{4}$ aller dorthin kommenden Kurgäste Deutsche sind, und da der jährliche Besuch dieser Bäder insgesamt auf 120000 Gäste veranschlagt werden kann (Ostende allein hat über 40000, Blankenberghe und Heyst 30000, Scheveningen 20000), so lässt sich die Gesamtzahl der darunter befindlichen Deutschen auf wenigstens 30000 jährlich beziffern.

Dieser Zug der Deutschen ins Ausland mag seinen Grund haben in der bekannten Vorliebe des Deutschen für alles Fremde und Ausländische, zum Theil auch — und das trifft besonders für die Schweiz zu — in dem Mangel der deutschen Nordseeinseln an landschaftlicher Schönheit. Wenn aber eine so grosse Anzahl Deutscher die belgischen und holländischen Seebäder aufsucht, die doch keine grösseren landschaftlicheren Reize bieten, wie die deutschen Inseln, die aber als Seebäder wegen ihrer Lage an der Küste den letzteren an Wirkung offenbar nachstehen und bekanntermassen sehr viel theurer sind, so muss dies doch seinen besonderen Grund haben. Als solcher kann für gewisse Landstriche Deutschlands die geringere räumliche Entfernung von der belgischen und holländischen Küste angesehen werden, welche die Reise dahin kürzer und billiger erscheinen lässt, als an die deutsche Nordseeküste. Dies trifft aber nur für einen verschwindend geringen Theil Deutschlands, für die nordwestliche Ecke der Rheinprovinz zu, während der Rest, aus welchen noch gar viele Badegäste in die ausländischen Bäder zu reisen pflegen, räumlich nur unwesentlich weiter,

grösstentheils sogar viel näher der deutschen als der ausländischen Nordseeküste liegt.

Indes die Reisegelegenheit von einem grossen Theile Deutschlands aus ist sehr viel besser und bequemer nach den holländischen und belgischen Bädern als nach den Nordseeinseln und dieser Umstand muss als ausschlaggebend für den häufigen Besuch der ersteren betrachtet werden. Denn die heutige Zeit steht unter dem Zeichen des Verkehrs und der Reiseverkehr sucht nicht sowohl die kürzesten als die bequemsten Strecken auf und seine Entwicklung strebt vor Allem möglichst häufige, rasche und bequeme und erst in zweiter Linie billigere Reiseverbindungen an. Wer aber die Verbindungen nach den deutschen Nordseeinseln kennt, muss ohne Weiteres zugeben, dass sie namentlich im Vergleich mit den vorzüglichen Schnellzugsverbindungen nach den holländischen und belgischen Bädern als häufige, rasche und bequeme keineswegs bezeichnet werden können.

Beispielsweise ist die Reise nach dem bedeutendsten und von allen Nordseeinseln noch am besten erreichbaren Seebade Norderney von Berlin, Hannover, Cöln nur an einzelnen Tagen der Badesaison, von Leipzig, Cassel, Frankfurt a. M. überhaupt nicht in einem Tage zu machen, sie erfordert entweder eine Nachtreise in Zügen meist ohne Schlafwagen oder die Aufwendung zweier Reisetage und überdies oft ein mehrstündiges Stilllager an der Küste. Die übrigen weniger besuchten Inseln haben durchweg noch sehr viel schlechtere Verbindungen. Dagegen bieten, wie der auf Anlage 1 mitgetheilte Fahrplan zeigt, Tag für Tag, ausser einer vorzüglichen Nachtschnellzugs-Verbindung, meist zwei durchgehende Tages-schnellzüge eine ebenso rasche wie bequeme Gelegenheit aus den genannten grossen Städten nach Ostende oder Scheveningen zu gelangen. Wenn man dies beachtet, dann kann es freilich nicht Wunder nehmen, dass aus den genannten Städten und den westlich und südlich davon belegenen Theilen Deutschlands eine grosse Zahl der Badereisenden und gerade die an Comfort gewöhnten Reicheren es vorziehen, nach Ostende oder Scheveningen zu fahren statt nach Norderney oder gar nach einer der anderen deutschen Inseln.

Hieraus erklären sich auch die nie verstummenden Klagen aus den deutschen Seebädern über mangelhafte Verbindungen, die ständigen Wünsche und Anträge auf Verbesserung derselben, welche alljährlich wieder von neuem laut werden und wie bekannt, einen Hauptgegenstand der Verhandlungen des sogenannten Kurparlaments in Norderney bilden. Nach dem vorstehend Gesagten kann man diese Klagen und Wünsche um so weniger für unberechtigt halten, als bekanntlich die Ansprüche des Publikums an ein rasches und bequemes Reisen noch fortwährend steigen, sodass also die deutschen Nordseebäder den ausländischen gegenüber statt concurrenzfähiger zu werden, in eine immer üblere Lage kommen, wenn die bisherigen Reiseverbindungen nicht verbessert werden. Die erwähnten Klagen und Wünsche werden deshalb sicher nicht eher ganz verstummen, bis es möglich gemacht ist, wenigstens einzelne der deutschen Inseln ebenso rasch und bequem zu erreichen, als die belgischen und holländischen Bäder, namentlich von solchen Gegenden Deutschlands aus, die der deutschen Nordseeküste nicht ferner liegen als der ausländischen.

Allerdings werden die einer solchen Verbesserung entgegenstehenden Hindernisse vielfach unterschätzt. Die Schuld an den mangelhaften Verbindungen wird meist den Eisenbahnen zugeschoben, von ihnen verlangt man allein die Abhülfe durch Verbesserung der Anschlüsse oder Einlegung neuer rasch-fahrender Züge. Und dabei haben die beteiligten Eisenbahnen schon ausserordentlich viel, ja man kann sagen ihr Möglichstes zur Hebung und Verbesserung des Verkehrs nach den deutschen Inseln durch Einführung durchgehender Sommerkarten zu ermässigten Preisen, durch Herstellung besserer Anschlüsse und nicht zuletzt durch Einlegung zahlreicher besonderer Züge, der sogenannten Badeschnellzüge, gethan! Der Grundfehler liegt eben nicht an den Eisenbahnen, sondern an der Verbindung der Inseln mit der Küste, hier muss, wenn gründliche Abhülfe geschaffen werden soll, der Hebel angesetzt werden.

Die deutschen Nordseeinseln liegen zwar, wenn man von dem vorgeschobenen Felseneiland Helgoland absieht, ganz dicht

vor der Festlandsküste, sie sind aber von dieser aus nur schwer zu erreichen, weil der trennende Meeresarm, das sogenannte Watt, so seicht ist, dass die Schifffahrt darin nur bei hohem Fluthwasserstande stattfinden kann. Infolgedessen sind die Inseln nur von einzelnen, mit den Mündungen der grösseren Flüsse zusammenfallenden tiefen Häfen aus jederzeit unabhängig von Ebbe und Fluth zu erreichen. Derartige Häfen giebt es aber an der deutschen Nordseeküste nur wenige (an den Mündungen der Ems, Jade, Weser, Elbe und Eider) und gerade diese liegen von den Inseln soweit entfernt, dass die Schifffahrt dahin längere Zeit in Anspruch nimmt. Beispielsweise gebrauchen die Dampfer von Emden nach Borkum $3\frac{1}{2}$ Stunden, von Bremerhafen nach Norderney $5\frac{1}{2}$ Stunden, von Cuxhaven nach Helgoland 3, nach Sylt 9 Stunden. Die Fahrten finden zudem des unregelmässigen Fahrwassers halber nur bei Tage statt und beginnen deshalb Morgens, sodass weiter herkommende Reisende daran nur unter Benutzung der Nachtzüge direkten Anschluss finden können. Es ist aber nicht jedermanns Sache, nach durchfahrener Nacht eine mehrstündige Fahrt auf der meist bewegten Nordsee zu machen. Auf besondere Schnelligkeit und Bequemlichkeit kann diese Verbindung daher keinen Anspruch erheben.

Darum werden nach den Inseln auch meist die Reiseverbindungen vom Festlande auf dem kürzesten Wege über das Watt bevorzugt. Aber diese leiden unter der Abhängigkeit von Ebbe und Fluth! Wo nicht besondere Verhältnisse obwalten, wie am Norddeich, können die Schiffe im Watt nur bei hohem Fluthwasserstande und auch dann nur unter Benutzung einzelner enger und gewundener Fahrrinnen an die Festlandsküste gelangen, die Mehrzahl der Inseln hat daher nur einmal täglich zur Zeit der Fluthhöhe, also zu stets wechselnder Tageszeit, eine Verbindung mit dem Festlande, die nur vereinzelt, wenn die Fluthzeit auf den frühen Morgen und den Abend fällt, also zweimal an einem Tage eintritt, zu einer doppelten werden kann. Dass eine solche Verbindung für den Reiseverkehr, der auf den Anschluss der stets planmässig zur selben Tageszeit fahrenden Eisenbahnzüge angewiesen ist, geradezu kläglich genannt werden muss und den Verkehrs-

bedürfnissen und Ansprüchen der Neuzeit in keiner Weise entspricht, liegt auf der Hand.

Hiervon macht nur die Verbindung Norddeich-Norderney, aber auch nur in beschränktem Umfange eine Ausnahme. Für diese ist nämlich ein künstlich vertieftes Fahrwasser im Watt hergestellt worden, welches den Schiffen gestattet, auch bei mittlerem Wasserstande schon die Festlandsküste am Norddeich zu erreichen. Aber auch hier ist bei Ebbe jeder Verkehr der Schiffe bisher immer noch mehrere Stunden lang unterbrochen, auch hier fahren die Schiffe deshalb in einem unregelmässigen, öfters wechselnden Fahrplane. Auch ist daselbst das Fahrwasser so schwierig, dass die Fahrten mit Sicherheit nur bei Tage unternommen werden können und mit Eintritt der Dunkelheit aufhören. Was nützen unter solchen Umständen alle Anstrengungen der Eisenbahnen nach Herstellung guter, durchgehender Zugverbindungen, wenn auf einen regelmässigen Anschluss an die Schiffe doch nicht gerechnet werden kann?

Zwar haben die Eisenbahnverwaltungen versucht, diesen schwierigen Verhältnissen nach Möglichkeit gerecht zu werden: auf mehreren langen Strecken hat man für die eigens eingelegten Badeschnellzüge einen doppelten, den wechselnden Schiffsfahrplänen angepassten Fahrplan eingeführt, aber dieses Auskunftsmittel kann vom Standpunkte des Betriebes sowohl, als des Verkehrs nur als ein mangelhafter Nothbehelf bezeichnet werden. Denn dass ein wechselnder Fahrplan auf Eisenbahnen gegenüber einem durchaus regelmässigen manche Unzuträglichkeiten im Betriebe mit sich bringt und die Betriebssicherheit zum mindesten nicht vermehrt, ist natürlich. Ausserdem ist es aber praktisch ausgeschlossen, für Züge mit wechselndem Fahrplan an allen berührten Knotenstationen gleich gute Anschlüsse herzustellen, und dadurch wird die Benutzung der Züge namentlich für weniger erfahrene Reisende erheblich erschwert. Naturgemäss lassen sich gute Anschlüsse von weiter her für Züge nur dann erzielen, wenn der Fahrplan den bestehenden und oft seit langer Zeit fest eingebürgerten Zugverbindungen angepasst wird und selbst festliegt.

Eine gründliche Besserung der Verkehrsverbindungen nach den deutschen Nordseeinseln, die Erstellung rasch fahrenden

der Züge mit guten Anschlüssen von und nach allen Seiten und direktem Anschluss nach den Inseln ist eben nur dann möglich, aber auch dann für die Eisenbahnen verhältnissmässig leicht durchführbar, wenn es gelingt, die Inseln von der dicht gegenüber liegenden Küste aus über das Watt hinweg **ganz unabhängig** von Ebbe und Fluth, von Tageslicht und Dunkelheit zu machen.

Im folgenden soll versucht werden, eine Lösung dieser Aufgabe zu geben. Lässt sich dieselbe verwirklichen, lässt sich thatsächlich an jeden die Küste erreichenden oder verlassenden Eisenbahnzug ein sicherer, unmittelbarer Anschluss nach und von den Inseln schaffen, dann können die Eisenbahnen ohne Rücksicht auf die Schiffsfahrpläne ihre Züge nach und von der Küste ganz den Interessen des durchgehenden Eisenbahnverkehrs entsprechend legen, dann würde auch mehr oder weniger allen auf den anschliessenden Bahnen regelmässig verkehrenden Zügen mit ihren festliegenden und oft weit reichenden Anschlüssen leicht ein guter Anschluss nach den Inseln gegeben und somit ohne Schaffung neuer Zugverbindungen eine sehr viel öftere Verkehrsgelegenheit dorthin geboten werden können. Die Reisenden würden sich dann nicht mehr so auf einzelne Züge zusammendrängen, ein bedeutender Theil des Verkehrs könnte durch bessere Ausnutzung, nöthigenfalls unter Verstärkung der vorhandenen Züge bewältigt werden und eine weitere Verkehrssteigerung würde nicht sofort neue Opfer seitens der Eisenbahnverwaltung verlangen.

Dabei brauchten keineswegs gleich nach allen Inseln regelmässige Verbindungen im Anschluss an alle Züge der Eisenbahn geschaffen zu werden. Wenn es beispielsweise nur gelänge, für die bedeutendste Insel Norderney eine oftmalige, an alle Eisenbahnzüge anschliessende, für die übrigen Inseln eine täglich wenigstens zweimalige regelmässige Verbindung mit dem Festlande zu schaffen, so wäre damit schon ausserordentlich viel gewonnen. Dann könnte die erstere Insel die Concurrenz mit den holländischen und belgischen Seebädern leicht aufnehmen und aus diesen alle lediglich der bequemen Reiseverbindung halber dorthin gehenden Badegäste an sich ziehen. Und die übrigen Inseln erhielten dann eine Verbindung, wie

sie jetzt nicht mal Norderney aufzuweisen hat, denn die mit den Nacht- und Tagesschnellzügen Morgens bezw. Abends ankommenden oder abgehenden Reisenden könnten ohne längeres Stilllager an der Küste die Inseln erreichen bezw. verlassen. Diese Inseln würden daher einen grossen Theil der jetzt der besseren Verbindungen wegen nach Norderney reisenden Gäste aufzunehmen und letztere Insel für den dorthin kommenden Zuzug zu entlasten im Stande sein. Es würde ferner möglich, sämmtlichen Inseln vom Festlande aus in einem Tage einen längeren Besuch abzustatten, was für Geschäftsreisende und Solche, die ihre dauernd oder als Gäste auf den Inseln weilenden Angehörigen und Bekannten besuchen wollen, von ganz erheblichem Werthe wäre. Ebenso würde es möglich sein, in einem Tage von der Insel aus einen weiteren Ausflug aufs Festland zu machen und Abends zurück zu sein.

Wer jemals eine der weniger bedeutenden deutschen Badeinseln besucht hat, wer deren bisherige Post- und Reiseverbindungen mit dem Festlande aus eigener Erfahrung kennt, wird ohne Weiteres zugeben, dass mit einer nur zweimaligen, aber regelmässigen Verbindung der Inseln mit dem Festlande eine ganz wesentliche Verbesserung erzielt wäre: Diese Inseln, jetzt gleichsam ausserhalb des Verkehrs liegend, würden dadurch in einer modernen Verkehrsbedürfnissen entsprechenden Weise an den Festlandsverkehr angeschlossen.

B. Verschiedene Möglichkeiten zur Verbesserung der Reiseverbindungen. Die Wattfähre.

Bevor die einzelnen in Frage kommenden Möglichkeiten zur Erlangung des erwähnten Zieles näher erörtert werden, erscheint es angezeigt, zunächst auf die Besonderheiten in der Natur der friesischen Inseln und des Watts etwas näher einzugehen. Man vergleiche dazu die auf Tafel I dargestellte Uebersichtskarte der ostfriesischen Inseln von Norderney bis

Wangeroog, welche einen Ausschnitt der vom Kaiserlichen Reichs-Marineamte herausgegebenen Deutschen Seekarte bildet und durch ihre genauen Höhen- und Tiefen-Angaben ein gutes Bild der Bodengestaltung an den Inseln und der Küste bietet.

Die Lage und Gestalt der wie eine langgestreckte Kette vor der Nordseeküste sich hinziehenden Inseln, ihre mit dem Grunde des trennenden Watts und dem benachbarten Festlande übereinstimmende alluviale Bodenformation, die geringe Tiefe des Watts, endlich die überaus flache Abdachung seines Untergrundes von den Ufern nach der Mitte zu weisen mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf hin, dass die Inseln in früheren Zeiten unter sich und mit dem Festlande zusammengehungen, vermuthlich die Dünenkette der dahinter liegenden Tiefebene gebildet haben. Das jetzt sie trennende Watt, das einem schmalen, an den nordfriesischen Inseln mehrfach verzweigtem Meeresarme gleichend mit der Nordsee nur durch die Lücken zwischen den einzelnen Inseln und den Oeffnungen am Ende der Inselketten, den sogenannten „Seegatten“ oder „Een“ zusammenhängt, steht seiner Natur nach gleichsam zwischen dem Meere und einem Binnensee. Ebbe und Fluth treten darin in Folge der zahlreichen Verbindungen mit der offenen See zwar nahezu mit derselben Stärke auf wie in dieser, Wind und Wellenschlag aber sind wegen des Schutzes der vorliegenden Inseln verhältnissmässig viel geringer. Infolge des Zuströmens zahlreicher Süsswasserabflüsse aus dem Binnenlande, die sich im Watt mit dem salzhaltigen Seewasser mischen, ist das Wasser des Watts ärmer an Salz wie das Seewasser.

Dies Zusammenfliessen von See- und Süsswasser hat das Absterben der in beiden, namentlich in letzterem, zahlreich vorkommenden Infusorien zur Folge, deren todtte Körperchen mit den sonst im Wasser suspendirten Pflanzen- und Mineralresten sich als überaus feiner, thonartig plastischer Schlamm, als sogenannter Schlick, an den ruhigeren Stellen im Wasser niederschlagen. Dort, wo vorhandene Strömungen oder starker Wellenschlag diesen feinen Schlamm dauernd suspendirt halten, an dem Seestrande der Inseln und in der Nähe der Seegatten, besteht der Untergrund lediglich aus Sand, der sich an ruhigeren Stellen mit Schlick vermischt ablagert, hinter den Inseln und

in der Nähe der Festlandsküste herrscht meist ganz reiner Schlick vor.

Die Sohle des Watts bildet eigentlich eine flache Niederung aus Sand und Schlick, die sich muldenartig zwischen Inseln und Festland hinzieht, mit ihrem tiefsten Punkte im Allgemeinen nur sehr wenig unter gewöhnlichem Niedrigwasserstande liegt und nach den Inseln und dem Festlande hin nur ganz allmählich bis über Fluthhöhe sich hebt. Der mehr als 2 m betragende Fluthwechsel in der Nordsee setzt sich, wie erwähnt, durch die Seegatten in fast unverminderter Stärke ins Watt fort. Dadurch werden bei jeder Fluth bedeutende Wassermassen aus der See ins Watt und bei Ebbe zurückgetrieben, die in den verhältnissmässig engen Seegatten eine bedeutende Strömung verursachen. Diese Strömung, die sich zum Theil bis ins Watt hinein fortsetzt, hat in den weichen Untergrund erklärlicherweise tiefe Rinnen, sog. Baljen, eingefressen und hält dieselben andauernd offen. Ihre Tiefe beträgt bis zwölf und mehr Meter, ihre Ränder fallen von der Fläche des eigentlichen Wattgrundes ziemlich steil ab. Von den Seegatten aus verzweigen sich diese Baljen meist nach mehreren Richtungen hin ins Watt und verflachen sich dabei, der allmählich sich ausbreitenden und dadurch abschwächenden Strömung entsprechend, mehr und mehr, bis sie in der Regel hinter den Inseln und in der Nähe der Küste ganz auslaufen. Zwischen zwei Seegatten im Rücken der trennenden Insel ist daher meist eine Stelle, an welcher der Boden des Watts seine natürliche Höhenlage behalten hat, die, wie aus Tafel I ersichtlich, vielfach noch über dem tiefsten Niedrigwasserstande bleibt, so dass man hier zeitweise fast trockenen Fusses von dem Festlande nach den Inseln hinübergehen kann.

An einer solchen Stelle zwischen der Insel Norderney und dem Festlande bei Hilgenriedersiel fährt die bekannte „Wattpost“ noch heutigen Tages im Sommer täglich durchs Watt. Ihr Weg ist auf Tafel I ersichtlich gemacht. Sie bildet insofern eine Ergänzung des Schiffsverkehrs nach der Insel, als sie gerade zur Ebbezeit fährt, wenn der letztere unterbrochen ist, sie ist aber noch mehr als dieser genau an die wechselnde Zeit von Ebbe und Fluth gebunden, da sie

nur bei tiefster Ebbe sicher das Watt passiren und bei Versäumung der richtigen Zeit leicht zu tief ins Wasser gerathen kann. Eine regelmässige Verbindung der Insel mit dem Festlande bildet daher auch sie nicht.

Der weiche Untergrund des Watts bringt es mit sich, dass auch an anderen Stellen, wo irgend starke oder häufig wiederkehrende Strömungen im Wasser auftreten, der Boden leicht ausgespült wird. So bilden sich nicht selten vereinzelt Löcher und Rillen, sogenannte Prielen, wenn durch heftigen Wellenschlag oder grössere, auf den Boden des Watts gelangte Gegenstände, Schiffstrümmer, Anker, Eisblöcke u. dgl., lokale Strömungen auftreten. Diese Vertiefungen sind aber meist von geringer Ausdehnung und Tiefe und schlammten, sobald die Ursache ihres Entstehens beseitigt ist, im Laufe der Zeit von selbst wieder zu. Dauernde Vertiefungen von grösserem Umfange werden ausser durch die Fluthströmung noch durch die Wasserläufe ausgespült, welche sich von den Inseln und namentlich aus den Sielen der Festlandsdeiche zur Ebbezeit ins Watt ergiessen. Sie sind in ihrer Breite und Tiefe indess noch so beschränkt, dass sie in der Karte auf Tafel I meist nicht zur Erscheinung gebracht sind, nur die Rinne am Auslauf des Neuharlinger Siels findet sich darin angedeutet. Immerhin haben die Rinnen am Auslauf der Siele, die sog. Sieltiefen, nächst den Baljen die bedeutendste Ausdehnung, sie erstrecken sich von der Küste meist bis in die Baljen hinein und werden daher von der Schifffahrt als Zugangskanäle nach der hohen Festlandsküste benutzt, sind aber selbst für flachgehende Schiffe nur bei hohem Fluthwasserstande passirbar. Dieser letztere Umstand bildet eben die Ursache der mangelhaften Reiseverbindungen, welche Gegenstand dieser Abhandlung sind. Die Inseln selbst können von den Schiffen unter Benutzung der tiefen Baljen in der Nähe der Seegatten bei jedem Wasserstande leicht erreicht werden.

Es liegt nun der Gedanke nahe, die Schiffsverbindung zwischen Inseln und Küste durch künstliche Vertiefung der von der letzteren nach den Baljen führenden Sieltiefen unabhängig von Ebbe und Fluth zu machen. Doch ist die Ausführung dieses Gedankens nicht so einfach, als sie auf

den ersten Blick scheinen mag. Denn die Baljen liegen meist mehrere 1000 Meter weit von der Küste entfernt und wenn schon die erstmalige Vertiefung der Fahrrinne — die nur durch Baggerung geschehen könnte — auf eine solche Länge sehr erhebliche Kosten verursachen würde, so wäre die dauernde Erhaltung der erforderlichen Tiefe darin erst recht mit bedeutenden Schwierigkeiten und laufenden Ausgaben verknüpft, weil sie ohne ganz umfangreiche Bauten oder fortlaufende Baggerung in Folge der unvermeidlichen Schlickablagerung rasch wieder verloren gehen würde. Dies zeigen die Erfahrungen an dem Hafen am Norddeich.

Hier hat die Staatsregierung im vereinigten Interesse der Nordener Heringsfischerei und der Schifffahrt nach Norderney, wie bekannt, sehr bedeutende Aufwendungen zur Herstellung eines tiefen, bei jedem Wasserstande zugänglichen Hafens gemacht. Trotzdem der Plan dieser Anlage unter Aufwendung aller Erfahrungen und Hülfsmittel der Wasserbaukunst überaus geschickt entworfen und mit einem Aufwande von rund $1\frac{1}{4}$ Millionen Mk. in grossartiger Weise ausgeführt worden ist, trotzdem vor demselben im Watt ausgedehnte Leitdämme zur Erzeugung einer künstlichen Spülströmung in der Zufahrtsrinne geschaffen und ausserdem jährlich etwa 30 000 Mk. für Unterhaltung der Anlage aufgewendet worden sind, wovon etwa die Hälfte allein auf Baggerarbeiten für Offenhaltung der Zufahrtsrinne entfallen, ist der Erfolg bis jetzt nur ein unvollkommener geblieben. Allerdings sind dadurch die früher sehr mangelhaften Zustände am Norddeich wesentlich gebessert worden, eine vollständige Unabhängigkeit der Schifffahrt von Ebbe und Fluth ist dadurch aber nicht erzielt worden. Noch im Jahre 1895 war die Ein- und Ausfahrt zum Norddeich zur Ebbezeit bis zu $4\frac{1}{2}$ Stunden lang ganz unterbrochen, auch war die Fahrt durch die enge, gewundene Fahrrinne vom Hafen nach der Balje bei niedrigem Wasserstande selbst für kleinere Dampfschiffe immer noch sehr beschwerlich und namentlich bei widrigem Winde gefahrvoll, weshalb ein Passiren der Rinne bei Dunkelheit unterbleiben musste. Eine Verbesserung dieser Verhältnisse ist nur durch weiteren Ausbau der Leitdämme und bedeutend vermehrte und dauernd fortgesetzte Baggerarbeiten

in der Fahrrinne, die Herstellung einer von Ebbe und Fluth ganz unabhängigen und auch bei Dunkelheit sicher passibaren Zufahrt zum Festlande aber wohl nur durch Verlängerung des hochwasserfreien Hauptdammes selbst bis an die nächste, mehr als 3 km entfernte Balje, das „Buse-Tief“, zu erreichen. Die Wasserbauverwaltung hofft zwar, dies letztere Ziel auch schon durch Verlängerung der Leitdämme bis zum Busetief und Ausbaggerung der Fahrrinne zu erreichen, wofür im vorjährigen Staatshaushalte auch schon ein Betrag von einer Viertelmillion ausgeworfen ist. Der Erfolg dieser Verbesserungen wird sich ja am nächsten Fahrplan zeigen, einstweilen wird man nach den bisherigen Erfahrungen gut thun, sich keinen zu grossen Erwartungen hinzugeben. Im besten Falle wird die so erweiterte und ins Seegatt vorgeschobene Hafenanlage zu ihrer Erhaltung noch sehr viel mehr laufende Ausgaben erfordern, die ebenso wie die Anlagekosten ohne jede direkte Gegen-einnahme aufgewendet werden müssen, da Hafengebühren nicht erhoben werden. In jedem Falle aber wird, trotzdem der Hafen am Norddeich wie bekannt für die Heringsfischerei wider Erwarten gar keine Bedeutung gewonnen hat, die Staatsverwaltung sich immer weiteren Aufwendungen für diesen Hafen bis zur thatsächlichen Erzielung einer von Ebbe und Fluth ganz unabhängigen Zufahrt nicht entziehen können, falls es nicht gelingt, in anderer Weise besser und billiger Abhilfe zu schaffen.

Wenn nun auch die Verhältnisse im Watt bei anderen Inseln etwas günstiger liegen, wie am Norddeich, beispielsweise am Dornumersiel, gegenüber den Inseln Baltrum und Langeoog, wo die nächste Balje bis auf fast 1000 m an die Küste herantritt, auch zur Tieferhaltung einer Fahrrinne aus dem Siel ein natürlicher Spülstrom zur Verfügung steht, so werden die Kosten einer künstlich vertieften Fahrrinne und Hafenanlage selbst unter den günstigsten Verhältnissen immer noch so erheblich sein, dass deren Aufwendung in Rücksicht auf die geringere Bedeutung dieser Inseln für den Badeverkehr kaum gerechtfertigt sein würde.

Ein anderes radicales Mittel zur Erreichung des gedachten Zwecks wäre auch eine Verbindung der Inseln mit dem Fest-

lande durch fluthfreie Dämme oder Brücken, auf denen dann Eisenbahnen bis auf die Inseln geführt werden könnten. Dieses Mittel käme, wenn überhaupt, in erster Linie für Norderney in Frage, weil diese ohnehin bedeutendste Insel den Vorzug hat, dem Festlande näher zu liegen, als irgend eine andere Badeinsel in der Nordsee. Am Hilgenriedersiel beträgt die Breite des Wattspiegels bei Hochwasser nur etwa 3800 m, ausserdem sind hier die Höhenverhältnisse im Watt für die Anlage eines Verbindungsdammes besonders günstig. Aber ein geschlossener Damm würde die Küstenschiffahrt im Watt, die unter dem Schutze der Inseln recht lebhaft ist, an dieser Stelle völlig unterbinden, die Anlage eines Dammes würde daher wohl nur zulässig sein, wenn darin Brückenöffnungen hergestellt würden, die der Schiffahrt freien Durchgang liessen. Da es sich bei der Wattschiffahrt fast ausschliesslich um Segelschiffe handelt, welche bei ihrer Fahrt einen genauen Cours innezuhalten nicht immer im Stande sind, so müsste die Brücke Oeffnungen von beträchtlicher Weite erhalten, wodurch wiederum die Anlage von Drehbrücken oder dergl. ausgeschlossen wäre. Das würde aber eine bedeutende Höhenlage der Brückenträger über dem Wattspiegel bedingen, damit die Schiffe mit ihren Masten auch beim höchsten Wasserstande sicher darunter hindurchkommen könnten. Alle diese Umstände würden die Anlage so erschweren, dass deren Ausführung, auch abzusehen von manchen anderen Bedenken, thatsächlich als undurchführbar bezeichnet werden muss.

Wie aber kann dann überhaupt das erstrebte Ziel in einer praktisch möglichen Weise erreicht werden? Da an eine Untertunnelung des Watts selbstverständlich im Ernste nicht gedacht werden kann und die Luftschiffahrt noch ein Traum der Zukunft ist, so scheinen alle praktisch denkbaren Wege verschlossen zu sein. Indes — noch eine Möglichkeit ist hier nicht erörtert worden, obwohl sie eigentlich recht nahe liegt: Die Benutzung des natürlichen Bodens zur Beförderung von Räderfahrzeugen zwischen Festland und Inseln.

Wer einmal die Reise nach einer der weniger besuchten Inseln gemacht hat, weiss aus Erfahrung, dass daselbst die Schiffe meist keine Anlegeplätze haben, die mit dem fluthfreien

Ufer direkt in Verbindung stehen. Die Schiffe fahren vielmehr auf dem flachen Wattstrande so dicht an die Inseldörfer heran, als es der Wasserstand irgend gestattet, wobei sie meist über 1000 m vom trockenen Ufer abbleiben müssen, und überlassen die Weiterbeförderung der Reisenden und Güter offenen Landfuhrwerken, die von Pferden gezogen durchs Wasser bis an die Schiffe heranfahren. Ist das Uebersteigen aus dem Schiff in die bis über die Achsen im Wasser stehenden Wagen auch recht unbequem und die Fahrt damit durchs Wasser manchmal recht ungemüthlich, so würde sie wohl jeder gern auch am Festlande durchmachen, wenn dadurch ein Verkehr auch bei Niedrigwasser ohne längeres Stilllager an der Küste ermöglicht würde.

Warum aber fahren nicht auch am Festlande solche Wagen bei Niedrigwasser über das Watt bis an die in den Baljen liegenden Schiffe heran, da doch der Strand daselbst gerade so flach und eben wie an den Inseln ist? Diese Frage muss sich einem in der That unwillkürlich aufdrängen, wenn man bedenkt, dass damit das Problem einer von Ebbe und Fluth unabhängigen Verbindung verhältnissmässig leicht gelöst sein würde. Die Antwort ist einfach: An den Inseln besteht der Untergrund vorwiegend aus Sand, der tragfähig genug ist, dass die Wagen darauf verkehren und selbst durch's Wasser noch von Pferden fortbewegt werden können. Am Festlande aber wird der Untergrund aus Schlick gebildet und dieser ist an der Oberfläche so weich und plastisch zähe, dass die Pferde darin einsinken und mit den Hufen stecken bleiben würden, wenn sie die ebenfalls tief einsinkenden Wagen, besonders in tieferem Wasser, fortziehen sollten.

Vielfach ist nun die Meinung verbreitet, die Schlickwattflächen seien überhaupt unpassirbar, weich und sumpfig. Das ist aber nicht der Fall. Jeder Kenner des Watts weiss, dass Menschen und selbst schwerere Thiere wie Pferde und Kühe sehr wohl darauf umhergehen können, dass das Schlickwatt zwar an der Oberfläche schlammig weich, in der Tiefe aber durchweg fest und tragfähig ist. Dies erklärt sich daraus, dass der Schlick zwar in der ersten Zeit seiner Ablagerung ganz weich und schlammig ist, sich aber mit der Zeit dichter lagert. Eigentliche Sumpfstrecken kommen im Schlickwatt

nirgends vor. Wenn hier und da vielleicht einzelne Stellen zu finden sind, an denen der Schlick bis in grössere Tiefe hinein weich und nachgiebig ist, so handelt es sich stets um junge Schlickablagerungen, die sich hinter zufälligen Erhöhungen der Oberfläche angesammelt oder ehemalige Löcher und Prielen ausgefüllt haben. Derartige Stellen kommen aber nur vereinzelt und in geringer Ausdehnung vor; der eigentliche Schlickboden ist überall in geringer Tiefe unter der Oberfläche so tragfähig, dass selbst Pferde trotz des bedeutenden auf die Grundfläche der Hufen concentrirten Gewichts meist nur wenige Centimeter darin einsinken.

Nun ist es aber eine bekannte Erscheinung, dass kleine Gegenstände in weichem Untergrund leichter einsinken als grosse, auch wenn der Druck auf die Flächeneinheit gleich ist. Bei grösseren Auflagerflächen, als sie der Huf eines Pferdes bietet, kann der Druck auf die Flächeneinheit also entsprechend grösser sein, ohne dass dann ein tieferes Einsinken in den Schlickgrund zu befürchten wäre. Hieraus ist zu folgern, dass Wagen an sich mit voller Sicherheit auch auf dem Schlickwatt verkehren könnten, wenn die Auflagerfläche ihrer Räder nur gross genug gemacht würde. Dies lässt sich, wie im Folgenden noch genauer nachgewiesen werden wird, auch ohne Anwendung besonders künstlicher Constructions durch einfache Vergrösserung der Raddurchmesser und Verbreiterung der Felgen in solchem Maasse erreichen, dass bei einer nur geringen Einsenkung der Räder in den Boden selbst für grössere und schwerere Fuhrwerke die Tragfähigkeit des Wattbodens nicht überschritten wird.

Für die Fortbewegung der Fahrzeuge allerdings können nach dem Gesagten Zugthiere nicht in Frage kommen, dazu müssen leblose Motoren verwendet werden, die auf den Wagen selbst angebracht sind oder auf ähnlich verbreiterten Rädern wie diese laufen. Denn ein Ziehen der Wagen von festen Punkten aus ist der weiten hier in Betracht kommenden Entfernungen halber praktisch ausgeschlossen. Es fragt sich dann aber weiter, ob es möglich ist, einen zur Fortbewegung ausreichend starken Motor von erprobter und auch praktisch vortheilhafter Construction auf den Wagen zu setzen, ohne

dass der Druck der Räder auf den Untergrund zu gross wird. Auch diese Frage kann, wie später noch näher nachgewiesen werden wird, bejaht werden.

Wenn nun auch der Wattgrund im allgemeinen eine glatte fast ebene Oberfläche hat und tiefere Löcher umgangen oder durch Sandschüttung angefüllt werden können, so kommen darin doch auch flache Vertiefungen und geringfügige Unebenheiten vor, die nicht wohl zu beseitigen oder zu umgehen sind. An sich kann die Stärke der Motoren auf den Wagen beliebig gross und daher auch ausreichend genug bemessen werden, um derartige kleinere Hindernisse der Fortbewegung sicher zu überwinden. Wenn die Motoren aber nur an den Rädern der Wagen wirken würden, so wäre es nicht ausgeschlossen, dass diese vor solchen Hindernissen auf der weichen schlüpfrigen Oberfläche des Schlickwatts schleudern, d. h. sich umdrehen, ohne den Wagen von der Stelle zu bewegen. Das wäre gleichbedeutend mit einem Steckenbleiben der Wagen, denn wenn die Räder erst einmal schleudern, so werden sie sich mit jeder Umdrehung nur noch tiefer in den weichen Boden einwühlen.

Man könnte nun zwar dem Schleudern der Räder vorbeugen, wenn man Vorsprünge, Zähne oder dergl. an ihrem Umfange anbrächte, welche in den tiefer liegenden, festeren Schlick eingreifen. Aber abgesehen davon, dass die Wirkung derartiger Zähne immer eine unsichere bleiben würde, bei öfterem Hin- und Herfahren der Wagen auf demselben Wege, wie es bei einem regelmässigen Verkehr doch nöthig wäre, würde die Oberfläche des Schlickwatts durch die Zähne bald aufgewühlt und in weichen Schlamm verwandelt werden. Ein durchaus sicherer Anhalt zur Fortbewegung lässt sich indes gewinnen, ohne dass der erwähnte Missstand einträte, wenn eine Kette oder Drahtseil auf dem Wege der Wagen ausgelegt und verankert würde, an dem die Wagen sich entlang ziehen könnten, wie dies zur Bewegung von Schiffen gegen den Strom in reissenden Flüssen vielfach üblich ist. Allerdings würde das bedingen, dass der Weg der Wagen immer ein nahezu geradliniger ist. Das wäre aber kein Hinderniss für den hier in Frage kommenden Verkehr, denn der Weg der Wagen ist

offenbar an eine bestimmte Stelle nicht gebunden, er kann daher unschwer so gelegt werden, dass er geradlinig verläuft, ohne tiefere Löcher und sonstige ganz unpassirbare Stellen zu berühren.

Wird nun die Stärke der Motoren und der auszulegenden Kette so bemessen, dass sie genügt, die Wagen auch unter ungünstigen Verhältnissen über alle Unebenheiten hinweg, gegen Wind und Wellenschlag und selbst durch kleinere Löcher, die vielleicht unvermuthet auf dem Wege entstehen könnten, hindurchzubringen, was praktisch keine Schwierigkeiten bieten kann, so wären alle Vorbedingungen erfüllt, dass solche Wagen durchaus sicher auf dem Schlickwatt verkehren könnten. Es kann daher nicht zweifelhaft sein, dass sich der Verkehr vom Festlande nach den im tieferen Wasser liegenden Schiffen mit Wagen der beschriebenen Einrichtung ebensogut vermitteln liesse, wie an den Inseln durch die dort seit Alters her üblichen gewöhnlichen Wagen.

Damit wäre also das Problem der Herstellung einer vom Wasserstande unabhängigen Reise-Verbindung über das Watt im Prinzip gelöst, denn wenn man auch bei Niedrigwasser bedeutende Strecken über den trocken gelaufenen oder nur seicht mit Wasser überstandenen flachen Strand am Festlande und an den Inseln mit Wagenfahrten zurücklegen müsste, um die Schiffe erreichen und wieder verlassen zu können, so würde man doch jederzeit und unabhängig von Ebbe und Fluth vom Festlande nach den Inseln und zurück gelangen können. Die beschriebene Transport-Vorrichtung, welche in Deutschland unter Patentschutz steht und im folgenden „Wattfähre“ genannt werden soll, lässt sich aber unschwer auch so ausbilden, dass man damit vom Festlande nach den Inseln einen durchgehenden Verkehr ohne Umsteigen vermitteln könnte, entweder indem man für den Uebergang durchs Watt möglichst flache, von grösseren Tiefen und Rillen nicht unterbrochene Stellen zwischen Inseln und Küste wählt und den Wagenkasten der Fähre so hoch über die Räder legt, dass er auch an den tiefsten Stellen des Watts noch über dem Wasserspiegel bleibt, oder indem man den Wagenkasten als Schiffsfass ausbildet, welches die tieferen Stellen auf ihrem Wege schwimmend zurücklegen kann.

Im Folgenden soll nun an zwei Beispielen gezeigt werden wie sich die constructive Durchbildung der Wattfähre und ihre Anwendung im concreten Falle gestalten könnte, nämlich: 1. für den Fall, dass sie zur Herstellung einer durchgehenden Verbindung vom Festlande nach der Insel benutzt wird, wie dies gerade für die Insel Norderney besonders in Frage kommen würde und 2. für den Fall, dass der bisherige Schiffsverkehr zwischen Festland und Insel durch Verbindung der Schiffe mit dem Festlande auch bei Niedrigwasser durch die Fähre aufrecht erhalten würde. Ausdrücklich sei indess bemerkt, dass es sich bei diesen Beispielen nur um eine skizzenhafte Durchbildung der Constructionen handelt, die selbstverständlich noch mancher Aenderungen und Verbesserungen bedürftig sein wird. Die nachfolgenden Angaben dürften aber immerhin einigen Anhalt zur Beurtheilung der Frage bieten, ob und inwieweit die Wattfähre für den angestrebten Zweck thatsächlich technisch und praktisch anwendbar ist bzw. gemacht werden könnte.

C. Die Verwendung der Wattfähre zur Herstellung einer regelmässigen Ueber-Land-Verbindung nach Norderney.

Bekanntlich tauchte in den achtziger Jahren schon mal der Plan einer Ueber-Land-Verbindung nach Norderney auf. Ein Eisenbahngleise sollte direkt in den Wattgrund gebettet und darauf gewöhnliche Züge bei Ebbe durchs Watt auf die Insel und zurück gefahren werden. Damit hätte allerdings eine durchgehende Reiseverbindung ohne Wagenwechsel nach der Insel geschaffen und die für Manchen beschwerliche

Schiffsüberfahrt in Wegfall gebracht werden können, auch wäre gerade zur Ebbezeit, wenn der Schiffsverkehr ruht, eine Verbindung nach der Insel geschaffen worden, indess der Hauptübelstand des bisherigen Verkehrs, die Abhängigkeit von der wechselnden Fluth- und Ebbezeit wäre auch für diese Verbindung bestehen geblieben. Ausserdem aber war das Projekt in technischer Beziehung keineswegs einwandfrei, es ist daher nicht zur Ausführung gekommen und kann nur noch historisches Interesse beanspruchen. Der Uebergang des Gleises durchs Watt sollte an derselben Stelle erfolgen, welche die Wattpost seit Alters her benutzt.

Diese Stelle vereinigt aber auch, wie keine andere im ganzen Watt, alle Eigenschaften, welche den Wattübergang zu Lande begünstigen. Hier, ziemlich in der Mitte der langgestreckten Insel, nähert sich diese dem Festlande mehr, als irgend eine andere Nordseeinsel, hier liegt ausserdem, gegen Wind und Wellen aus der offenen See durch die Insel wohlgeschützt, der Sattel im Watt, welcher durch Auslauf der von den Seegatten beiderseits ausgehenden Baljen gebildet wird, und auf dem sich der Wattgrund, flach und eben fast wie eine Tischplatte, überaus sanft von der Insel und der Küste nach der Wattmitte abfallend, nicht einmal unter Niedrigwasserstand senkt. Hier ist der Wattgrund zudem durchweg fest und tragfähig, auch in der Nähe der Festlandsküste, wo er verhältnissmässig nur wenig von jungem weichen Schlick überlagert ist. Für die Wattpost hat man allerdings einen ganz bestimmten Weg ausgesteckt, der, wie aus dem Plane auf Tafel I ersichtlich ist, nicht geradlinig durchs Watt führt. Dieser gewundene Verlauf des Weges hat indes nur den Zweck, ihn genau über den höchsten Punkt des Sattels im Wattgrunde zu führen, was ja für die von Pferden gezogenen niedrigen Postwagen unter Umständen von Wichtigkeit ist. Kommt es indes auf eine etwas grössere oder geringere Wassertiefe an der Ueberfahrtsstelle nicht an, zieht man lediglich die Tragfähigkeit und Passirbarkeit des Wattgrundes in Betracht, so steht der Ueberfahrt vom Hilgenriedersiel nach der Insel auch in gerader Linie nichts entgegen. Dafür kann als Gewährsmann der alte Gastwirth Poppinga angeführt werden, der, am Hilgenrieder-

siel seit langen Jahren wohnhaft, allgemein als bester Kenner des Watts und als Autorität in allen auf den Wattübergang Bezug habenden Fragen gilt. Ihm verdankt der Verfasser unter Anderem die Angabe, dass nicht selten hochbepackte Heufuder auf gewöhnlichen vierräderigen Landfuhrwerken mit 2 Pferden leicht und sicher das Watt durchqueren. Daraus lässt sich ein zahlenmässiger Anhalt für die zulässige Belastung der Räder im Watt gewinnen. Nimmt man das Gewicht einer solchen Fuhre einschl. Wagengewicht auch nur zu 2 t an, so ergibt sich, da die Räder der Landfuhrwerke in dortiger Gegend bei einem Durchmesser von kaum 1,0 m eine Felgenbreite von nur 5 cm haben, dass die Räder einer Wattfähre, zumal wenn sie einen grösseren Durchmesser und grössere Breite der Felgen erhalten, unbedenklich mit 100 kg auf jedes Centimeter ihrer Felgenbreite belastet werden können. Auch für die zum Fortbewegen im Watt erforderliche Zugkraft giebt dieses Beispiel einen gewissen Anhalt. Wenn man bedenkt, dass die Leistung der Pferde bei der Fahrt auf dem immerhin etwas nachgiebigen Wattgrunde und durch knietiefes Wasser doch wohl nicht voll zur Geltung kommen kann, so wird man annehmen dürfen, dass eine Kraftmaschine, die an einem durchaus festen Stützpunkte — dem Seil — angreift, die Fortbewegung der Fähre mit voller Sicherheit zu bewirken schon im Stande ist, wenn sie für jede Tonne des Gesamtgewichts der Fähre gerechnet, auch nur 1 effekt. Pferdekraft leistet.

Der mittlere Fluthwechsel im Watt beträgt etwa 2,4 m. Obwohl das Watt von der Uebergangsstelle nach Südwesten hin sich trichterförmig erweitert und obwohl daher Südweststürme die Wellen von einer ausgedehnten Wasserfläche nach dieser Stelle hin treiben, kommen daselbst höher reichende Wellen als 1,5 bis 2,0 m über den mittleren Fluthwasserstand auch unter ungünstigen Verhältnissen nicht vor, man wird also mit der Plattform der Fähre unter allen Umständen sicher über dem Wasser bleiben, wenn man ihre Oberkante etwa 4,5 bis 5 m über die Unterkante ihrer Räder legt.

Was endlich den Fassungsraum der Fähre anlangt, so würde es für den Verkehr zwischen dem Festlande und Norderney

zunächst ausreichen, wenn die Fähre etwa 200 Fahrgäste mit Gepäck aufzunehmen vermag. Denn wenn auch jetzt die Zahl der zwischen Norddeich und Norderney auf einmal beförderten Personen zeitweise eine grössere sein mag, so muss doch berücksichtigt werden, dass eine derartige Ansammlung von Fahrgästen auf einzelne Fahrten der Wattfähre infolge ihres häufigeren und durchaus regelmässigen Verkehrs nicht mehr vorkommen wird. Die wasserbedeckte Wattfläche zwischen dem Hilgenriedersiel und der Insel hat nur eine Breite von etwa 3800 m, sie könnte unbedenklich noch durch feste Anrampungen an den beiden Ufern nicht unwesentlich eingeschränkt werden. Aber selbst wenn sie ganz mit der Wattfähre überschritten werden müsste und diese nur eine durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit von etwa 5 km in der Stunde erhielte, so würde die eigentliche Ueberfahrt nur 45 Minuten erfordern, eine volle Hin- und Rückfahrt einschliesslich eines Aufenthalts von 15 Minuten an jedem Ufer also zwei Stunden. Wenn hiernach schon mit einem einzigen Fährwagen ein oftmaliger Verkehr hergestellt werden könnte, so müsste doch schon als Reserve von Anfang an wenigstens ein zweiter Fährwagen beschafft werden, der dann aber in den Hauptverkehrsstunden mit in den Betrieb eingestellt und durch den dann ein regelmässiger Stundenverkehr zwischen Festland und Insel hergestellt, also täglich mit Leichtigkeit 10—15 Fahrten ausgeführt werden könnten. Wenn nun bei jeder Fahrt bis zu 200 Gäste befördert werden können, so dürfte dies dem Verkehrsbedürfniss wohl mehr als genügen.

Nach den vorstehend entwickelten Gesichtspunkten ist der in Figur 1—4 auf Tafel II dargestellte Entwurf eines solchen Fährwagens aufgestellt. Eine ebene rechteckige Plattform von 16,5 m Länge und 13,0 m Breite wird in etwa 5,5 m Höhe über dem Boden mittels eines kräftigen, weitmaschigen Eisenfachwerks von acht grossen Rädern getragen, die, paarweise in einem Gestell vereinigt, an den vier Ecken der Fähre liegen. Die Plattform ist rings von einem Geländer eingefasst und trägt in der Mitte einen Aufbau von etwa 3 m Höhe mit flachem, überstehendem Dache. Dieser enthält in der Mitte einen Maschinenraum, übrigens ausser mehreren kleineren

Diensträumen, Aborten etc. zwei Salons von zusammen etwa 57 qm Grösse. Eine Treppe führt von dem äusseren Umgang der Plattform in der Nähe des Maschinenraumes auf das flache, ebenfalls mit einem Geländer eingefasste Dach, das als Standort für den Führer der Fähre und ausserdem zum Aufenthalte der Fahrgäste dienen soll. Es würde gegebenenfalls mit einem Sonnenzelte überdacht werden können. Einschliesslich dieses Daches umfasst die für Fahrgäste verfügbare Grundfläche der Plattform rund 300 qm, ist also zur Aufnahme von 200 Personen wohl ausreichend. In dem 3,5 m breiten und 8,0 m langen Maschinenraum ist, wie in Figur 3 angedeutet, die Maschinenanlage einschliesslich eines für 200 Pferdekräfte genügend grossen Röhrenkessels bequem unterzubringen.

Die Plattform selbst wird aus Holzdielung gebildet, die mit einer Holzbalkenlage auf dem Obergurt des Fachwerks aufrucht. Dieses, ein räumliches Fachwerk mit steifen Horizontalen und Vertikalen und schlaffen Diagonalen hat eine Felderweite von 3,5 m. Der Untergurt liegt etwa 1,7 m über dem Boden, wird also nur an den tiefsten Stellen im Watt und bei hohem Fluthwasserstande ins Wasser eintauchen. Die Diagonalen bestehen durchweg aus Rundeisen mit nachziehbaren Schraubenverbindungen. Die in den Figuren angegebenen, auf einer überschläglichen Stabilitätsberechnung beruhenden Abmessungen der einzelnen Fachwerksglieder lassen erkennen, dass die Construction kräftig genug ist, auch einem bedeutenden Wellenschlage Stand zu halten.

An den 4 Ecken des Fachwerks sind je 2 der Verticalständer nach unten über den Untergurt hinaus verlängert und greifen in Führungen der hier befindlichen Achsträger der Räder derart ein, dass diese in horizontaler Richtung festgehalten werden, in verticaler dagegen beweglich sind. Ein Räderpaar mit Achsträger ist in den Figuren 5—9 auf Tafel III in grösserem Maasstabe dargestellt. Die Achsträger haben im Grundriss eine **I** förmige Gestalt, sie sind aus Eisenfachwerk kräftig construirt. In der Mitte ihres Hauptsteges tragen sie doppelte Blattfedern, auf welchen das Fachwerk der Fähre mit dem Untergurte aufrucht. In den Querarmen des **I** förmigen Achsträgers werden die Lager der walzenförmigen Räder so

gehalten, dass die Radachsen parallel zum Hauptsteg des Achsträgers liegen und sich nur in verticaler Richtung gegen den Träger um ein Geringes verschieben können. Der Druck des Trägers wird durch je eine Spiralfeder auf die 4 Lager übertragen. Die Räder endlich haben einen Durchmesser von 1,5 m und eine Gesamtfelgenbreite von je etwa 1,6 m. Um ihre Fortbewegung durchs Wasser zu erleichtern, ist der Radkranz auf diese Breite nicht voll ausgebildet, sondern in 9 Ringe von je 18 cm Breite zerlegt, die je einen Zwischenraum von etwa 17 cm zwischen sich lassen, sodass die Gesamtbreite des Radkranzes einschl. dieser Lücken 3,00 m beträgt. Die einzelnen Ringe haben einen $\overline{\text{II}}$ förmigen Querschnitt aus 2 U-Eisen von 10 cm Höhe mit einer Gurtplatte von 1 cm Stärke zusammengesetzt und bilden je mit 8 Hängestangen von 2,5 cm Durchmesser an einem $\overline{\text{L}}$ förmigen Ringe auf der Achse befestigt gleichsam 9 getrennte auf eine gemeinsame Achse montirte Räder, die durch 8 auf der Aussenseite aufgenietetete, parallel zur Achse laufende Flacheisen von \sqsubset förmigem Querschnitt in gleichem Abstände von einander gehalten werden. Im Innern dieses cylinderartigen Radkranzes sind ausserdem über Kreuz Diagonalverbindungen aus Rund-eisen von 30 und 20 mm Durchmesser zur Verhinderung seitlicher Verschiebungen des Kranzes gegen die Achse angebracht, von denen die stärkeren, von den Enden der Achse nach dem Umfang des mittleren Ringes laufenden hier durch ein steifes Kreuz aus $\overline{\text{L}}$ -Eisen gegen die Achse verspreizt sind und zur Verstärkung der nur 15 cm starken, aber auf 3,4 m zwischen den Lagern freitragenden Achse bei ungleichmässiger Druckvertheilung dienen.

Da die Gesamtfelgenbreite eines Rades etwa 1,6 m beträgt, so würde dasselbe nach dem oben Gesagten unbedenklich mit 16 t belastet, die Gesamtlast der von 8 solchen Rädern gestützten Fähre also zu etwa 125 t angenommen werden können. Thatsächlich beträgt das Gewicht der auf Tafel II dargestellten Fähre in unbelastetem Zustande nach überschläglicher Berechnung etwa 100 t, sodass für die Belastung durch 200 Personen mit Gepäck noch 25 t verfügbar sind, was pro Person durchschnittlich 120 kg ergibt, also

selben durch Wind und Wellen. Selbst wenn man die ganze Umrissfläche der Fähre vom Boden bis Oberkante Geländer des Aufbaues als volle, dem Winddruck ausgesetzte Fläche betrachten wollte, würde auch bei unbelasteter Fähre ein seitlicher Druck von mehr als 700 kg auf den qm dieser ganzen Fläche nöthig sein, um die an der Windseite belegenen Räder zu entlasten und die gegenüber liegenden Räder mit dem Gewicht der ganzen Fähre zu belasten, d. h. die letztere in die Gefahr des Umkantens zu bringen.

Die gewählte Maschinenstärke von 200 Pferdekraft effectiver Leistung wird nach dem früher Gesagten für die Fortbewegung der insgesamt 125 Tonnen schweren Fähre jedenfalls ausreichen, man wird sogar annehmen können, dass sie die Fähre auch gegen widrigen Wind und durch tieferes Wasser mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von mindestens 5 km in der Stunde, das ist gleich der gewöhnlichen Schrittgeschwindigkeit eines Menschen wird fortbewegen können, da sie alsdann noch einen Zug von 10700 Ko. = 8,5% des Gesamtgewichts der Fähre am Seil auszuüben vermag.

Das Seil selbst würde etwa 35 mm Durchmesser bei 4,5 kg Gewicht auf's lfd. m erhalten müssen, wenn es aus Stahldraht gewählt wird. Es ist an der Fähre unter 2 am Untergurt des Fachwerks gelagerten Seilscheiben hindurch über die im Maschinenraum befindliche Antriebsscheibe geführt, die mit ihrer Welle einseitig gelagert ist, so dass hier das Seil jederzeit leicht aufgelegt und wieder abgenommen werden kann. Die unteren Seilscheiben liegen etwa 1,3 m über dem Boden, das Seil wird deshalb beim Anziehen der Fähre auf eine Entfernung hin angehoben, die sich nach der bekannten Formel für die angenäherte Kettenlinie leicht berechnen lässt und bei einem Zuge von 10700 Ko. nur etwa 60 m, bei einem solchen von 25000 Ko., = 20% des Gesamtgewichts der Fähre, aber nur etwa 120 m beträgt. Die Schifffahrt über das Seil hinweg wird daher auch beim Anheben desselben durch die Fähre praktisch nicht im geringsten beeinträchtigt.

Bei genauer Betrachtung der Fähre könnte es auffallen, dass dieselbe keine Lenk- oder Steuerfähigkeit besitzt. Wenn sie auch in der Regel nur durchaus geradlinig dem Seil entlang

hin und zurück zu laufen braucht, so kann es doch unter Umständen erwünscht oder nöthig sein, sie auch nach der Seite hin bewegen zu können. Geringe Seitenbewegungen wird man durch Verlegung des Seils nach der Seite hin ausführen können, denn wenn auch die Räder in horizontaler Richtung nahezu unverschieblich festgehalten sind, so wird ihnen doch ein geringer seitlicher Spielraum immer möglich sein, sodass sie ähnlich wie die Räder von Eisenbahnfahrzeugen in flachen Curven laufen können, wenn nur die Bewegung wie dort durch die Schienen, so hier durch das seitlich verlegte Seil eine zwangläufige wird. Sollte es sich als nöthig erweisen, so könnte übrigens die Fähre auch ohne den Zwang des Seils zum Durchlaufen gekrümmter Wege dadurch leicht geeignet gemacht werden, dass auf jeder Seite eines der Räder eine Bremsvorrichtung erhielte. Eine solche ist in der Zeichnung nicht angedeutet, sie liesse sich aber leicht anbringen und würde einseitig angezogen bewirken, dass das betreffende Rad im Laufe gehemmt und damit der Fähre eine Ablenkung nach dieser Seite gegeben würde.

Die Uebergangsstelle durchs Watt ist an die auf Tafel IV angedeutete Stelle verlegt worden; an den Ufern sind Anrampungen bis zur Höhe der Plattform der Fähre aus Schüttung oder Pfahlwerk gedacht, an welche die Fähre anlegt. Bei der Entfernung dieser Anlegestellen einerseits am Festlande von dem nächsten Bahnhofe, andererseits auf der Insel von dem Dorfe Norderney kann die Herstellung besonderer Bahnanschlüsse dahin nicht wohl entbehrt werden.

Am Festlande ist ein solcher Bahnanschluss vom Bahnhofe Hage abzweigend und wie auf Tafel IV angedeutet in gerader Linie zum Hilgenriedersiel führend geplant. Er müsste natürlich Normalspur wie die anschliessende Bahn und solchen Oberbau erhalten, dass die Züge von der letzteren direkt bis zur Anlegestelle der Fähre geführt werden könnten. Sein Bahnkörper würde mit der Krone ziemlich dicht über dem ebenen Gelände liegen können, erst nach Ueberschreitung der vor dem Hauptdeiche liegenden Landstrasse würde die Bahn allmählich bis zur Höhe des Deichs ansteigen und in dieser, ungefähr der Höhe der Fährenplattform entsprechenden Höhenlage bleibend

weiterlaufen, indem sie am Ende des Hellers umschwenkend sich noch auf 2—300 m Länge parallel an den Rand desselben legt.

Diese Führung der Bahn parallel dem Ufer erscheint zweckmässig, um die Anlegestelle und damit die Ueberfahrtsrichtung der Fähre nach Belieben seitlich verlegen zu können, was bei etwa eintretenden Hindernissen auf dem Wege im Watt nöthig werden kann. Aus dem parallel zum Ufer stehenden Zuge werden sich die Reisenden auch leichter nach der Anlegestelle der Fähre bewegen können, als wenn diese am Kopfe eines ins Meer vorspringenden Dammes angelegt wäre.

Aehnlich würde auf der Insel die Anlegestelle der Fähre und der Endbahnhof der nach dem Dorfe führenden Bahn anzulegen sein. Die letztere würde aber auf der Insel durchweg parallel dem Wattstrande verlaufen können und ihren Endpunkt am Dorfe zweckmässig bei der schon vorhandenen Warte- und Gepäckhalle am Fusse des Hafendamms, dort wo die Marienstrasse einmündet, finden. Sie könnte als Kleinbahn von 1,0 m Spur angelegt und mit einem einzigen, zwischen dem Dorfe und der Fähre pendelnden Zuge betrieben werden, da sie nur etwa 8,8 km Länge hat und der Zug bei 30—40 Kilometer/Stunde Geschwindigkeit in Zeit von 40—30 Minuten eine volle Hin- und Herfahrt machen könnte. Sie folgt nach der auf Tafel IV angedeuteten Tracirung von der Warte- und Gepäckhalle ausgehend dem Zuge der Marienstrasse, legt sich sodann neben dem Fahrweg nach dem Leuchthurm, wo sie in den Dünen ohne grosse Erdarbeiten hoch genug geführt werden kann. An der Abzweigungsstelle dieses Weges von dem Fahrwege der Wappost tritt sie indes auf die sogenannte Grohde, eine niedrige, ebene Weidefläche, deren Ufer sie bis zur Anlegestelle folgt. Auf dieser Strecke wäre allerdings eine beträchtliche Dammschüttung erforderlich, um die Bahn vor Ueberfluthung bei Hochwasser im Watt zu sichern. Die Kosten dieser Anschüttung sind nicht unerheblich, würden sich aber fast ganz bezahlt machen, wenn noch ein gleich hoher Damm, etwa wie auf Tafel IV durch 2 dünne rothe Linien angedeutet, von der Anlegestelle der Dampfer direkt nach den gegenüberliegenden Dünen geführt und einzelne Lücken in der die Grohde nach Norden begrenzenden Dünenkette des sogenannten

kleinen Eilandes zugeschüttet würden, was nur noch verhältnissmässig geringe Mehrkosten verursachte. Damit wäre aber die ganze Grohde eingedeicht und eine fast 200 ha umfassende Fläche jetzt geringwerthigen, weil vom Watt überspülten Weidelandes in werthvolles Wiesen- und Ackerland verwandelt.

In technischer Beziehung dürften gegen das beschriebene Projekt ernstliche Bedenken wohl nicht erhoben werden können. Sein Hauptvorteil besteht darin, dass alle festen baulichen Anlagen auf das trockene Land an den beiderseitigen Ufern zu liegen kommen, wo ihre Ausführung keine Schwierigkeiten bietet und sie gegen Zerstörung durch Wellenschlag und Eisgang verhältnissmässig leicht gesichert werden können. Das Watt selbst bleibt frei und unverändert. Das auf seinem Grunde liegende Seil und die einzelnen das Watt durchquerenden Fährwagen beeinflussen weder die Wasserverhältnisse, noch hindern sie die Schifffahrt. Ueberdies wird sich der Betrieb der Fähre naturgemäss nur auf die Badezeit, d. h. die Sommermonate beschränken, in der übrigen Zeit kann das Seil entfernt und der Fährwagen aufs trockene Land hinter den Deich gebracht werden, sodass die Wattfläche in der ungünstigeren Jahreszeit auch nicht die geringste Aenderung ihres jetzigen natürlichen Zustandes aufweisen würde.

Auch gegen die Betriebssicherheit und Lauffähigkeit der beschriebenen Fährwagen dürften Bedenken nicht wohl erhoben werden können. Die Ausbildung und Dimensionirung ihrer Einzelheiten bietet nichts Ungewöhnliches, sondern lässt sich auf bekannte und praktisch bewährte Ausführungen zurückführen und zahlenmässig begründen. Einigermassen neu und ungewöhnlicher Construction erscheinen nur die Räder. Wenn man indes erwägt, dass die Achsdrücke derselben sich innerhalb der bei Eisenbahnfahrzeugen selbst für grosse Geschwindigkeit bewährten Grenzen halten, dass die Abmessungen im einzelnen den auftretenden Beanspruchungen entsprechend genau bestimmt werden können und dass der Druck auf den Untergrund innerhalb praktisch erprobter Grenzen bleibt, so wird man an deren Betriebsfähigkeit wohl keinen Zweifel hegen können. Infolge Zerlegung ihres Laufkranzes in zahlreiche, von Lücken unterbrochene schmale Ringe werden sie auch bei der Fahrt durchs Wasser sich verhältnissmässig

leicht, ohne erheblichen Widerstand und ohne Erzeugung nachtheiliger Stauungen und Strömungen fortbewegen können. Das Einzige, was auf den ersten Blick zweifelhaft erscheinen könnte, wäre vielleicht die Frage, ob die Räder bei ihrer Breite von 3 Meter und dem geringen, ihnen durch die Federn gestatteten Spielraum sich gleichmässig auf dem Wattboden auflagern könnten. Da aber der Wattgrund im allgemeinen und besonders an der gewählten Uebergangsstelle ganz flach und nahezu eben wie eine Tischplatte ist, etwa vorkommende Unregelmässigkeiten und Löcher in demselben leicht durch Verlegung der Ueberfahrtsstelle umgangen oder durch Auffüllung mit Sandschüttung eingeebnet werden können, da endlich die natürliche Weichheit des Untergrundes ein gleichmässiges Aufliegen der Räder von selbst befördern muss, so wird auch diese Frage unbedenklich bejaht werden können.

Infolge der hohen Lage der Plattform über dem Boden ist eine Gefahr für die Reisenden selbst dann ausgeschlossen, wenn die Fähre durch irgend welchen Unfall lauffähig werden und bei Hochfluth mitten im Watt stecken bleiben sollte. Die Fortbewegung an dem ausgelegten Seil endlich giebt der Fähre unbedingte Sicherheit für die Innehaltung der Fahrtrichtung, sodass sie auch bei Dunkelheit, Sturm und Regen ihren Weg unter allen Umständen einhalten muss. Dieser Umstand in Verbindung mit ihrer Unabhängigkeit vom Wasserstande gewährleistet also einen durchaus regelmässigen Verkehr zwischen Festland und Insel, der überdies noch den für manche Reisende nicht zu unterschätzenden Vortheil hat, dass dabei die Seefahrt und mit ihr die Möglichkeit der Seekrankheit in Fortfall kommt.

Nach dem beschriebenen Entwurfe erfordert die Benutzung der Wattfähre allerdings ein zweimaliges Umsteigen, einmal in Hilgenriedersiel vom Eisenbahnwagen auf die Fähre und ein zweites Mal an der Insel beim Uebergange von der Fähre auf die Kleinbahn. Dies ist ohne Zweifel eine Unbequemlichkeit, die allerdings bei Benutzung der Dampfer zwischen Norddeich und Norderney auch besteht. Das Umsteigen ist indes keineswegs eine mit der Natur der Wattfähre verknüpfte Nothwendigkeit. Die Fähre liesse sich vielmehr ohne ernstliche Schwierigkeiten auch so einrichten, dass die

Wagen der Kleinbahn auf ihre Plattform gefahren und ähnlich wie die Eisenbahnzüge bei Trajekten über das Watt befördert werden könnten. Dann wäre nur noch ein einmaliges Umsteigen aus den Hauptbahnwagen in die Kleinbahnwagen erforderlich. Da die letzteren verhältnissmässig leicht sein können, so würde die Wattfähre dadurch nicht sehr viel mehr belastet als durch die oben beschriebene Cajüte, sie brauchte deshalb nur wenig stärker gebaut zu werden. Anders allerdings wenn man die Hauptbahnwagen selbst mit der Fähre über das Watt befördern wollte, um jedes Umsteigen zu vermeiden. Dann müsste die Fähre schon sehr viel grösser und schwerer werden. An sich stehen dem aber durchaus keine unüberwindlichen Schwierigkeiten entgegen, es liesse sich daher sehr wohl ermöglichen, mittelst der Wattfähre einen durchgehenden Reiseverkehr ohne Umsteigen bis zum Dorfe Norderney herzustellen. Wenn im Vorstehenden hierauf nicht von vornherein Rücksicht genommen ist, so geschah dies nur, um den zunächst liegenden einfachsten Fall der Fähre darzustellen. Ausserdem muss, wie die nachfolgende Rechnung zeigt, einigermassen bezweifelt werden, ob schon die einfache, vorerst den Verkehrsbedürfnissen wohl auch genügende Einrichtung der Fähre mit den zugehörigen Anschlussbahnen in Anlage und Betrieb bei dem jetzigen Verkehr schon wirthschaftlich lohnend und durchführbar ist. Eine zur Ueberführung der Eisenbahnwagen über das Watt geeignete Fähre würde zweifellos noch erheblich mehr Anlage- und Betriebskosten erfordern und daher aus wirthschaftlichen Gründen vorerst noch nicht in Frage kommen.

Die **Anlagekosten** der beschriebenen Fähre würden annähernd etwa wie folgt veranschlagt werden können:

1. rd. 8,0 km normalspurige Nebenbahn vom Bahnhof Hage bis zur Anlagestelle der Fähre bei Hilgenriedersiel, für das km 35 000 Mk.*)	= 280 000 Mk.
	zu übertragen 280 000 Mk.

*) Die ostfries. Küstenbahn hat einschliesslich aller Nebenanlagen ausschliesslich Hochbauten und Betriebsmittel auf das km durchschnittlich 34670 Mark gekostet. Betriebsmittel brauchen für die Anschlussbahn nicht veranschlagt zu werden, da nur die durchgehenden Züge der anschliessenden Bahn darauf übergehen werden.

Uebertrag 280 000 Mk.

2. rd. 9,0 km Kleinbahn von 1,0 m Spurweite vom Dorfe Norderney nach der Anlegestation der Fähre auf der Insel ausschliessl. grösserer Erdarbeiten und Grunderwerb, da das berührte Gelände durchweg fiskalisches Eigenthum ist, für das km 16 000 Mk. gerechnet. = 144 000 „
3. rd. 5 km fluthfreier Damm für die Kleinbahn längs dem Ufer der Grohde herzustellen, als Zulage zu 2 gerechnet, für das km 10 000 Mk. = 50 000 „
4. Betriebsmittel der Kleinbahn:
- 2 Lokomotiven zu 20 000 Mk. .. = 40 000 „
- 8 Personenwagen, 4 axige für je 40 Personen, je 6 000 Mk. = 48 000 „
- 4 Gepäck- u. Güterwagen je 2 500 Mk. = 10 000 „
5. rd. 8 km Stahldrahtkabel von 4,5 kg aufs lfde. Meter Gewicht für 2 Zugseile durchs Watt, das km zu 5 000 Mk. = 40 000 „
6. 2 vollständige Fährwagen mit Maschinen von 200 HP effektiver Leistung einschl. Zubehör und Reservetheilen je 80 000 Mk.*) = 160 000 „
-
- zu übertragen 772 000 Mk.

*) Der angesetzte Preis von 80 000 Mark für einen Fährwagen erscheint ausreichend bemessen, wenn man beachtet, dass das Eisenfachwerk und die Räder der Fähre zusammen rd. 40 t verhältnissmässig einfache Eisenconstruction enthalten, die für 3—400 Mark die Tonne, zusammen also für 12—15 000 Mark, zu haben ist. Rechnet man ferner die Kosten der Plattform mit Aufbau und Ausrüstung zu 18—20 000 Mark, so verbleibt für die Maschinen-Anlage mit Zubehör ein Betrag von 45—50 000 Mark, gewiss mehr als ausreichend für eine einfache Anlage von 200 Pferdekräften.

Uebertrag 772 000 Mk.

7. 2 Anlagestellen für die Fähre am Watt-
ufer einschl. Anschüttung der An-
rampungen, Sicherung gegen Wellen-
schlag, Herstellung einfacher Perrons,
Wartehallen und Wärterbuden
je 100 000 Mk gerechnet = 200 000 „
8. Für Sonstiges und zur Abrundung... 28 000 „
- Gesamtkosten rd. 1 000 000 Mk.

Der Betrieb würde sich, wie schon erwähnt, auf die eigent-
liche Badesaison, d. i. die Zeit vom 1. Juni bis 1. Oktober
jedes Jahres, also zusammen 122 Tage beschränken können.
Zur Bewältigung des Verkehrs und zur Herstellung guter Ver-
bindungen an alle durchgehenden Züge würde es zunächst wohl
genügen, wenn durchschnittlich zehn volle Hin- und Herfahrten
zwischen der Insel und dem Festlande täglich gemacht würden.
Hiernach lässt sich auch für die Betriebskosten ein zahlen-
mässiger Anhalt gewinnen. In der folgenden Berechnung sind
für die Anschlussbahn Hage-Hilgenriedersiel besondere Be-
triebskosten nicht in Rechnung gestellt, weil angenommen
werden kann, dass die auf dieser Zweigbahn verkehrenden
Züge von der anschliessenden Küstenbahn direkt darauf über-
gehen und daher ohne nennenswerthe Mehrbeanspruchung der
Betriebsmittel und des Begleitpersonals bis Hilgenriedersiel
fahren können. Ueberdies würde diese Zweigbahn, wenn über-
haupt, jedenfalls von der Staatsbahnverwaltung gebaut und be-
trieben werden, ebenso wie dies bei der Zweigbahn Norden-
Norddeich der Fall ist, und dürften dann auch wie hier die
darauf entfallenden Kilometergebühren als genügender Ersatz
für die entstehenden geringen Betriebskosten betrachtet werden.

Betriebskosten für die Wattfähre einschliesslich der anschliessenden Kleinbahn auf der Insel.

A. Persönliche Ausgaben.

Für einen Betriebsleiter einschl. Büreaukosten 5 000 Mk.
„ 2 Kapitäne der Fähren 125 Tage à 10 Mk. = 2 500 „
„ 2 Maschinisten „ „ „ „ „ 8 „ = 2 000 „

zu übertragen 9 500 Mk.

				Uebertrag 9 500 Mk.
Für 2 Heizer	der Fähren	125 Tage à	6 Mk. =	1 500 „
„ 6 Arbeiter	„ „ „ „	„ „	4 „ =	3 000 „
„ 2 Lok.-Führer d. Kleinbahn	„ „ „ „	„ „	8 „ =	2 000 „
„ 2 Heizer	„ „ „ „	„ „	6 „ =	1 500 „
„ 4 Schaffner und Arbeiter	„ „ „ „	„ „	4 „ =	2 000 „
„ 6 Wärter (je zwei für die Anlegestellen der Fähre und den Endbahnhof der Kleinbahn im Dorfe)		125 Tage à	6 Mk. =	4 500 „
			<u>zusammen</u>	<u>24 000 Mk.</u>

B. Sachliche Ausgaben.

a. Verbrauchsmaterialien:

Kohlenverbrauch der Fähren bei durchschnittlich 10 Ueberfahrten = 15 Stunden Maschinenarbeit = 3000 Pferdekraftstunden täglich, für die Stunde einschl. Anheizen und Warmhalten der Kessel während der Aufenthalte 2 kg Kohlen gerechnet, ergibt 6,0 t Kohlen täglich, zu 15 Mk. die Tonne = 90 Mk.

Für 122 Tage = rd. 11 000 Mk.

Für Oel, Schmier-, Putz- und sonstige Materialien 2 500 „

Materialverbrauch der Kleinbahn für $10 \times 9,0 \times 2 \times 122 =$ rd. 22 000 Zugkilometer an Kohlen, Oel, Schmier- und sonstigem Bedarf, 25 Pfennig für den Kilometer gerechnet... 5 500 „

b. Unterhaltung und Erneuerung der Betriebsmittel, einschl. Seile

2 Fährwagen 160 000 Mk.

Seile..... 40 000 „

Betriebsmittel der Kleinbahn . 98 000 „

zusammen 298 000 Mk.

rd. 300 000 Mk. zu 7% 21 000 „

c. Unterhaltung der baulichen Anlagen

Anlegestellen der Fähre 200 000 Mk.

Kleinbahn 144 000 + 50 000 = 194 000 „

zusammen rd. 400 000 Mk.

zu 3% = 12 000 „

d. Für Sonstiges und zur Abrundung..... 4 000 „

zusammen rd. 80 000 Mk.

Rechnet man den Ueberfahrtspreis vom Hilgenriedersiel bis Dorf Norderney (Gepäckhalle) nicht höher als jetzt vom Norddeich bis dahin nämlich zu 2,4 Mk. = 4,8 Mk. für eine volle Hin- und Rückfahrt, so müssten in der Saison etwa 16000 Personen die Fähre benutzen, um die baaren Betriebsausgaben zu decken. Wenn nun auch nicht unwesentliche Nebeneinnahmen noch durch Beförderung der Postsachen und Eilgüter, durch Lokalverkehr auf der Kleinbahn zwischen Dorf Norderney und dem Osten der Insel (Leuchthurm und Anlegestelle der Fähre) zu erwarten ist, so dürften diese doch zu einer auch nur mässigen Verzinsung des Anlagekapitals keinesfalls ausreichen. Ob aber selbst auf einen Verkehr von 16000 Personen in der Saison für die neue Verbindung gerechnet werden kann, muss ebenfalls, wenigstens zunächst noch, zweifelhaft erscheinen. Denn der Gesamtverkehr über Norddeich nach Norderney beträgt zuverlässiger Schätzung zufolge in der Saison nur etwa 20—22000 Personen, darunter 7500—8000 Reisende mit durchgehenden Sommerkarten, und ein Theil desselben würde voraussichtlich diesem Wege verbleiben, selbst wenn der neue nicht theurer wäre als jener. Jedenfalls stände aber zu erwarten, dass die Dampfgesellschaft aus Concurrenzrücksichten stets den Fahrpreis über Norddeich niedriger als denjenigen der neuen Verbindung halten und nöthigenfalls herabsetzen würde, um nur einen Theil der Reisenden sich zu erhalten.

Der letztere Gesichtspunkt könnte nun allerdings dafür sprechen, den Fahrpreis der neuen Verbindung gleich von vornherein höher als den bisherigen anzusetzen, was in Anbetracht der Vorzüge jener ja auch nur berechtigt wäre, immerhin bleibt es auch dann noch zweifelhaft, ob sich die neue Verbindung für ein Privatunternehmen, das doch bei gehörigen Abschreibungen auf wenigstens 5 bis 6 % Verzinsung des Anlagekapitals rechnen muss, lohnen würde.

Für den Staat aber dürfte es eher lohnend erscheinen, die neue Verbindung seinerseits zu bauen oder ihre Ausführung durch angemessene Subventionen dem Privatkapital zu ermöglichen, denn es würde, wie sich leicht nachweisen lässt, damit nicht nur das allgemeine volkswirtschaftliche Interesse gefördert

sondern dem Staatssäckel direkt an anderer Stelle erhebliche Ausgaben erspart bezw. Einnahmen zugeführt werden.

Zunächst würden die jetzt schon nicht unerheblichen, sonst jedenfalls aber mit der Zeit noch bedeutend steigenden jährlichen Ausgaben für Offenhaltung und weitere Vertiefung des Fahrwassers am Norddeich gespart werden können. Der Hafen am Norddeich brauchte deshalb nicht ganz aufgegeben zu werden, er wird in der Badesaison für den Güterverkehr und in der übrigen Zeit für den gesammten Verkehr immer seine Bedeutung behalten, er würde aber, sobald in der Badezeit eine regelmässige Verbindung für den Personenverkehr über Hilgenriedersiel hergestellt ist, seinen Zweck vollkommen erfüllen, wenn er wie früher nur bei hohem Fluthwasserstande zugänglich wäre. Der Wasserbaufiscus würde also eine jährliche Ausgabe von wenigstens 15—20 000 Mk. einfach sparen können.

Sodann kommt in Betracht, dass jede Ablenkung des jetzt in's Ausland zielenden Badeverkehrs nach den deutschen Bädern eine erhebliche Einnahmequelle für den Staat bedeutet. Es liegt auf der Hand, dass, sobald erst eine regelmässige Verbindung über Land nach Norderney und damit die Möglichkeit geschaffen ist, eine den bequemen Reiseverbindungen aus Deutschland nach den holländischen und belgischen Seebädern ebenbürtige Verbindung herzustellen, ein grosser Theil der jetzt noch die genannten ausländischen Bäder besuchenden Deutschen keine Veranlassung mehr haben würde, in's Ausland zu gehen. Man greift gewiss nicht zu hoch, wenn man dies für wenigstens $\frac{1}{6}$ aller jetzt die ausländischen Nordseebäder bevölkernden Deutschen, also etwa 5000 annimmt. Es braucht hierbei wohl nicht nochmal darauf hingewiesen zu werden, wie damit nicht gesagt sein soll, dass diese 5000 Gäste sich nun auf einmal nach Norderney wenden und dieses Bad überfüllen würden. Zunächst würde die Wirkung der neuen Verbindung naturgemäss nur eine allmähliche sein und sich immerhin auf einige Jahre vertheilen. Sodann ist schon oben angedeutet, wie zu erwarten steht, dass ein Theil der jetzt Norderney besuchenden Gäste bei weiterem Zuzug besonders von reicheren Gästen dorthin sich nach den andern Inseln verziehen würden, zumal wenn deren Verbindungen verbessert

würden, was, wie nachstehend noch an einem Beispiel gezeigt werden soll, ebenfalls durch Anwendung der Wattfähre in verhältnissmässig einfacher und billiger Weise geschehen könnte. Die erwähnten 5000 Gäste würden daher nur zum Theil, wie angenommen werden möge mit etwa 2000, die Zahl der Badegäste von Norderney vermehren.

Nun kann man annehmen, dass diese Gäste im Durchschnitt ebensoviel Fahrgeld auf den deutschen Staatsbahnen mehr verausgaben werden, als sie bisher zur Erreichung der fremden Bäder auf den ausländischen Bahnen zahlen mussten. Es beträgt aber das Fahrgeld von der deutschen Grenze bis zu den bekannteren Bädern an der holländischen und belgischen Küste für Hin- und Rückfahrt in II. Classe durchschnittlich etwa 20 Mk., mithin käme der Staatseisenbahn ein Mehr von $5000 \times 20 = 100000$ Mk. zu Gute. Schon oben ist angedeutet, dass diese Mehreinnahme nicht ohne Weiteres entsprechende Opfer für die Eisenbahn-Verwaltung zur Folge haben müsse, da der Verkehr bei Anlage der Fähre sich mehr auf die vorhandenen Züge vertheilen kann.

Ferner wird in Norderney eine Kurtaxe zu Gunsten des Fiskus erhoben, die durchschnittlich etwa 5 Mk. auf den Kopf beträgt; durch Zuzug der genannten Zahl bisheriger Gäste ausländischer Bäder entstände der Staatskasse also eine Mehreinnahme von etwa 10000 Mk. jährlich, der nur eine geringe Mehrausgabe gegenüber stände.

Endlich bleiben die erheblichen Summen, welche alljährlich als Zehrkosten beim Besuch der fremden Bäder ins Ausland wandern, dem Inlande erhalten und dies würde nicht nur für die Volkswirtschaft im Allgemeinen, sondern direkt auch für die Staatskasse einen Gewinn bedeuten. Man greift gewiss nicht zu hoch, wenn man die Ausgaben der die ausländischen Nordseebäder besuchenden Gäste daselbst auf durchschnittlich 200 Mk. annimmt. Dies ergäbe für 5000 dem Inlande erhaltene Badereisende einen Gesamtbetrag von rund 1000000 Mk. Diese, zunächst an Hotelwirthe, Restaurateure, Hausbesitzer und Kaufleute, in zweiter Linie an Bäcker, Metzger, Händler, Handwerker u. s. w. wandernden Summen bleiben grösstentheils als Verdienst in den Händen von Leuten,

die in Preussen mit 2—3 % ihres Einkommens staatssteuerpflichtig sind, man wird daher den reinen Staatssteuer-Ertrag dieser im Inlande bleibenden Summen auf 15000—20000 Mk. schätzen können.

All dies zusammengenommen mit den erheblichen allgemein wirthschaftlichen Vortheilen und der sozialpolitischen Bedeutung der Erhaltung der deutschen Badereisenden für die deutschen Bäder, dürfte es für die Staatsregierung selbst dann schon vortheilhaft erscheinen lassen, die geplante Ueber-Land-Verbindung nach Norderney auszuführen, wenn die dabei erzielten Einnahmen nicht einmal zur Deckung der entstehenden Betriebsausgaben ausreichen würden. Nach dem Gesagten kann es aber nicht zweifelhaft sein, dass die Anlage bei entsprechend normirten Tarifen und geschickter Verwaltung auch von Anfang an schon eine mässige Verzinsung aufbringen könnte, eine Verzinsung, wie sie andere von Staatswegen im allgemeinen Interesse ausgeführte Anlagen, besonders Nebenbahnen und Kanäle nicht annähernd aufbringen, die gleichwohl als nutzbringend angesehen werden, trotzdem ihr wirthschaftlicher Vortheil in allgemeiner Beziehung sowohl, als besonders auch für den Staatssäckel selbst nicht entfernt so zahlenmässig nachgewiesen werden kann, wie im vorliegenden Falle.

Wenn für die Anlage des Hafens am Norddeich schon $1\frac{1}{2}$ Millionen aufgewendet wurden, — wobei die insgesamt rd. 750 000 Mk. betragenden Baukosten der Eisenbahn Norden-Norddeich noch nicht einmal mitgerechnet sind — wenn ferner lediglich im Interesse einer immerhin unvollkommenen Verbesserung der Reiseverbindung mit Norderney alljährlich noch weitere 30000 Mk. geopfert werden, ohne dass für diese Ausgaben dem Staate auch nur die geringste baare Gegeneinnahme erwächst, so darf man wohl annehmen, dass die Staatsregierung die einmalige Ausgabe einer weiteren, sich voraussichtlich durch direkte Erträge bezahlt machenden Million nicht scheuen wird, wenn damit eine wirklich gründliche Besserung der fraglichen Verbindung herbeigeführt werden kann.

D. Die Verwendung der Wattfähre zur Herstellung einer von Ebbe und Fluth unabhängigen Verbindung zwischen Carolinensiel und Spiekeroog/Langeoog.

In ähnlicher Weise, wie vorstehend für Norderney beschrieben, würde sich auch für die meisten übrigen friesischen Inseln eine regelmässige Ueber-Land-Verbindung mit dem Festlande wohl herstellen lassen. Denn es wurde schon oben (Seite 14) erwähnt, dass ebenso wie zwischen Norderney und dem Festlande bei Hilgenriedersiel, so im Rücken fast aller Inseln ein Sattel im Wattboden liegt, der von Baljen und tieferen Rinnen nicht unterbrochen ist. Nur die Entfernung der übrigen Inseln von der gegenüberliegenden Küste ist zum Theil nicht unwesentlich grösser als bei Norderney, aber das würde eben nur einen längeren Weg für die Wattfähre bedingen, also etwas mehr Zeit für die Ueberfahrt und ein entsprechend längeres Fahrseil erfordern. Es kann jedoch zunächst wenigstens die Herstellung einer solchen durchgehenden Verbindung für die übrigen Inseln praktisch nicht wohl in Frage kommen, weil der wesentlich geringere Verkehr hier die bedeutenden Anlage- und Betriebskosten einer solchen Einrichtung keinesfalls bezahlt machen kann.

Dagegen dürfte es sich wohl lohnen, die Reiseverbindung nach diesen Inseln dadurch von Ebbe und Fluth unabhängig zu machen, dass mittels der Wattfähre eine Verbindung zwischen Küste und den im tieferen Wasser liegenden Schiffen hergestellt wird. Die letzteren vermitteln dann wie bisher den Verkehr über das tiefere Wasser, an den Inseln könnte der Verkehr entweder in der bisherigen Weise durch Wagen oder

ebenfalls durch eine Wattfähre vermittelt werden, die durch das seichte Wasser bis an die Schiffe heranzufahren. Hier lassen sich aber auch, wie schon früher erwähnt, in der Nähe der Seegatten mit verhältnissmässig geringen Kosten feste Landungsbrücken vom trockenen Lande aus bis in das tiefe Fahrwasser herstellen, an welche die Schiffe bei jedem Wasserstande anlegen könnten.

Wie ferner schon oben erwähnt, würde es für diese Inseln eine ganz wesentliche Verkehrsverbesserung bedeuten, wenn täglich nur zweimal, etwa Morgens und Abends, aber regelmässig eine Verbindung mit dem Festlande hergestellt würde. Es liessen sich aber die einmal vorhandenen Betriebsmittel auch zu einer mehrmaligen Verbindung täglich benutzen, oder man könnte mit ein und demselben Dampfer und nur einer Wattfähre an der Küste mehrere Inseln gleichzeitig bedienen. Jetzt erfordert die nur einmal täglich zur Fluthzeit stattfindende Verbindung in der Regel für jede Insel einen besonderen Dampfer, der täglich nur 2—3 Stunden im Dienste, die übrige Zeit des Tages mit seinem ganzen Personal unthätig daliegt. Werden die Dampferfahrten durch Einführung der Wattfähre von Ebbe und Fluth unabhängig gemacht, so würden hiernach nicht nur die Verkehrsverhältnisse ganz wesentlich gebessert, sondern gleichzeitig die vorhandenen Verkehrsmittel viel besser ausgenutzt werden können.

Ein bezeichnendes Beispiel für die Vortheile einer derartigen Verwendung der Wattfähre bieten die Inseln Spiekeroog und Langeoog, deren immerhin nicht unbedeutender Badeverkehr (etwa 4—5000 Gäste jährlich) wesentlich unter den schlechten Reiseverbindungen leidet. Jetzt fährt je ein besonderer Dampfer, natürlich nur bei Fluthwasserstand, zwischen Carolinensiel und Spiekeroog sowie zwischen Bengersiel und Langeoog. Die Bahn Jever-Carolinensiel bietet zwar Gelegenheit, wie am Norddeich vom Eisenbahnwagen aus unmittelbar auf den Dampfer überzusteigen, auch lässt die Bahnverwaltung anerkennenswerther Weise trotz des geringen Verkehrs Hauptbahnwagen von Oldenburg ab bis zur Endstation Harle bei Carolinensiel durchlaufen, da aber der Dampfer zu täglich wechselnder Stunde fährt, ist die Weiterfahrt von Carolinensiel meist nur nach längerem

Stilllager möglich. Trifft man beispielsweise, mit den Nachtschnellzügen kommend, morgens mit dem ersten Zuge gegen 9 Uhr in Carolinensiel ein, an Tagen, an denen der Dampfer Nachmittags fährt, so muss man 6—8 Stunden auf die Weiterfahrt warten, wenn aber der Dampfer der Fluth halber vor 9 Uhr morgens fahren muss, ist die Weiterfahrt für die mit den Nachtzügen ankommenden Reisenden erst anderen Tages möglich. Für weiter aus dem Innern Deutschlands Herkommende bietet aber die Benutzung der Nachtzüge die einzige Möglichkeit, ohne Uebernachtung auf einer Zwischenstation in einem Tage nach der Insel zu kommen.

Aehnlich liegen die Verhältnisse bezüglich der Verbindung Bengersiel-Langeoog. Hier ist allerdings (zuerst im Jahre 1895) an Tagen, an denen die Fluthzeit auf den frühen Morgen fällt, eine 2 malige Dampferfahrt Morgens und Abends eingerichtet worden, sodass ein 24stündiges Stilllager an der Küste hier nicht mehr möglich ist. Doch muss man auch hier zeitweise bis zu 10 Stunden auf die Weiterfahrt warten, überdies leidet die Verbindung an der Unbequemlichkeit, dass sie eine mehrstündige Fahrt in den Nebenbahnwagen der ostfriesischen Küstenbahn bis Esens und von hier aus gar noch eine etwa $\frac{3}{4}$ stündige Omnibusfahrt bis Bengersiel erfordert.

Ist schon der Uebergang von den rasch fahrenden bequem eingerichteten Zügen der Hauptbahnen auf die Nebenbahnen an der Küste keine Annehmlichkeit, noch weniger die Fahrt in einem rasselnden Omnibus, so muss gar ein mehrstündiger unnützer Aufenthalt in einem kleinen langweiligen Küstenorte mit seinen primitiven Gasthäusern von jedem an einigen Comfort Gewöhnten geradezu als Qual empfunden werden!

Im Anschluss an die bei Carolinensiel schon bis unmittelbar an die Küste führende Bahn liesse sich nun mit nur einer Wattfähre und einem Dampfer für beide Inseln eine recht gute Verbindung schaffen. Die nächste mit dem Seegatt zwischen Spiekeroog und Langeoog in Verbindung stehende Schill-Balje liegt allerdings etwa 4000 m von der Endstation der Bahn an der Küste entfernt. Doch würde diese Entfernung, die in ihrer ganzen Länge ja nur bei tiefstem Ebbe-Wasserstande mit der Wattfähre überschritten werden

müsste, kein Hinderniss für deren Verkehr bilden. Da der Dampfer einen entsprechend kürzeren Weg zurückzulegen hat, so könnte er in der Zeit eines Hin- und Rückgangs der Fähre (2—3 Stdn.) unschwer beide Inseln anlaufen und wieder zur Fähre zurückkehren, die ihm jeweils von der Küste aus soweit entgegengefahren würde, als es der Wasserstand erfordert. Es liesse sich demnach alle 2—3 Stunden, jedenfalls aber mit Leichtigkeit täglich dreimal eine regelmässige Verbindung zwischen Festland und beiden Inseln schaffen.

Die Wattfähre selbst brauchte natürlich nicht die grossen Abmessungen der im vorigen Abschnitte beschriebenen, für den direkten Verkehr zwischen Hilgenriedersiel und Norderney bestimmten zu erhalten, sie könnte nicht nur in der Grösse ihrer Plattform, sondern auch in deren Höhenlage über dem Boden erheblich eingeschränkt werden. Jetzt wird der Verkehr von Dampfern bewältigt, die höchstens 60—80 Personen fassen, obwohl sie nur einmal täglich fahren. Wegen der öfteren, bei Anwendung der Wattfähre möglichen Verbindung würde es daher wohl ausreichen, wenn die Fähre selbst etwa 50 Personen fassen, ihre Maschine aber so stark bemessen würde, dass sie im Bedarfsfalle noch einen zweiten gleich grossen Fährwagen ohne Maschine mitzunehmen im Stande wäre, dass also mit jeder Fahrt bis zu 100 Personen befördert werden könnten.

Für die Höhenlage der Plattform über dem Boden bieten die an den Inseln jetzt den Verkehr mit den Schiffen vermittelnden Wagen einen brauchbaren Anhalt. Der Boden dieser Wagen liegt im Allgemeinen nur 1,0 m über der Unterkante der Räder, indes, da der Wellenschlag an der Küste gegenüber den Seegatten meist bedeutender ist als unmittelbar hinter den Inseln, wo diese Wagen verkehren, und da ferner die Erfahrung lehrt, dass letztere hier sogar bei besonders starkem Wellenschlage den Verkehr ganz einstellen müssen, so empfiehlt es sich, die Plattform der Fähre um $\frac{1}{2}$ bis 1 m höher über den Boden zu legen.

In Fig. 10—13 auf Tafel V ist nun die Construction einer solchen Fähre dargestellt, wie sie unter den oben-erwähnten Voraussetzungen für die Verbindung zwischen Festland und Schiffen dienen könnte. Die Plattform liegt 2,0 m

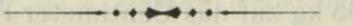
über dem Boden und hat eine Grösse von 7 : 7 m. Sie trägt auf ihrem mit Wellblech fest überdachten Mitteltheile einen geschlossenen Maschinenraum von 2,25 : 3,0 m Grundfläche und daran anschliessend eine geschlossene Kajüte mit Sitzplätzen für 14 Personen. An den äusseren Seitenwänden des Maschinenraums und an der Längsseite [der rings von einem Geländer eingefassten Plattform sind noch Bänke angebracht, welche weiteren 40 Personen Sitzplätze bieten und durch Zelt-dächer überdeckt werden können.

Die Plattform selbst wird aus Holzbalken gebildet, die, von 4 Unterzügen getragen, mittels einfacher Federung auf 4 walzenförmigen Rädern aufruhcn, deren Construction im Wesentlichen der oben auf Seite 28 beschriebenen entspricht. Ihr Durchmesser sowie die Breite der einzelnen Felgenringe beträgt wie dort 1500 bzw. 180 mm, die Zahl der Ringe jedes Rades aber der geringeren Last entsprechend nur 5 und demgemäss die Gesamtbreite eines Rades nur 1800 mm. Die Räder sind einzeln in festen Achshaltern gelagert, welche an den Unterzügen der Plattform angebracht und seitlich versteift sind. Die inneren Achshalter dienen gleichzeitig zur Anbringung der Lager für eine vordere und hintere Seilscheibe, unter denen hindurch das Fährseil über eine mittlere unmittelbar an der Plattform gelagerten und von der Maschine angetriebenen Seilscheibe läuft. Die Maschine ist zu 50 effekt. Pferdekraften angenommen und dürfte bei dieser Leistung kräftig genug sein, den bei Vollbelastung etwa 22—24 t schweren Fährwagen zugleich mit einem zweiten gleich grossen aber keine Maschine enthaltenden, daher nur 15—16 t schweren Wagen mit gewöhnlicher Schrittgeschwindigkeit am Seile entlang zu ziehen, zumal da der Druck der Räder auf den Untergrund nur 45 bis 65 kg auf das Centimeter Felgenbreite beträgt.

Das Seil würde aus Stahldraht gedreht etwa 25 mm Durchmesser, entsprechend einem Gewicht von etwa 2 kg aufs laufende Meter erhalten und im Watt durch kräftige Schiffsanker befestigt werden, so dass es jederzeit leicht umgelegt werden könnte. Sollte, was dem Verfasser nicht genauer bekannt, in der Richtung von der Endstation der Bahn an der Küste (Harle) nach der nächstliegenden Balje tiefere Löcher

oder Prielen im Wattboden vorkommen, die offen oder mit weichem Schlick gefüllt von der Fähre ohne Weiteres nicht passirt und auch nicht umgangen werden könnten, so müssten dieselben durch Sandschüttung angefüllt werden. Derartige Schüttungen können bei Fluth von Schiffen aus mit Leichtigkeit vorgenommen werden und daher weder ernstliche Schwierigkeiten noch erhebliche Kosten verursachen. Imgleichen lassen sich an beiden Inseln in der Nähe des trennenden Seegatts, der sog. Otzumer Balje feste Landungsbrücken vom hohen Ufer aus bis ins tiefe Wasser verhältnissmässig leicht herstellen. Die Verbindung derselben mit den Inseldörfern endlich erforderte die Anlage einer Pferdebahn, da die Reisenden und Gepäckstücke über die verhältnissmässig grosse wegelose Entfernung in offenen Landfuhrwerken nicht gut befördert werden könnten. Einschliesslich dieser Anlagen erfordert die Gesamtanlage aber verhältnissmässig so geringe Kosten — diejenigen der eigentlichen Wattfähre mit einem Motorwagen, einem Beiwagen, dem 4 km langen Seile und dessen Verankerung können auf etwa 40000 Mk. veranschlagt werden, — dass die Aufwendung derselben auch für den geringen Verkehr der beiden Inseln wohl lohnend erscheint, zumal dieser Verkehr bei der damit erzielten durchgreifenden Verbesserung zweifellos bald ganz auf diese Verbindung übergehen und zugleich gegen den bisherigen Umfang eine bedeutende Steigerung erfahren würde.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW



Übersichtskarte der ostfriesischen Inseln von Norderney bis Wangeroog.



Zeichen-Erklärung.

	Deiche
	Watten, trocken fallend bei N.W. mit Höhen über demselben.
	Metergrenze 10
	20
	Riffgrundgrenze

Die rückwärts liegenden Zahlen im Meere geben die Tiefen unter, die auf den Watten angegebenen stehenden Zahlen deren Höhen über dem Ebbstande an, die Tiefenlinien umgrenzen Stufen von 2, 4, 6, und 10 Meter.

Mafsstab 1:100000.

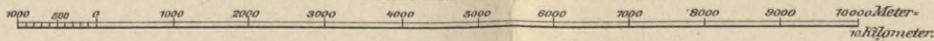
Höhen & Tiefen in Metern.

Lageplan für die Überlandverbindung Hilgenriedersiel - Norderney mittelst der Wattfähre.



Druck d. geogr. lith. Anst. Steindr. v. C.L. Keller, Berlin S

Maßstab 1:100 000.



Wattfähre

zur Verbindung zwischen Festlandküste und Inselfampfern.

(Uebersichtszeichnung.)

Fig. 10. Längenschnitt.

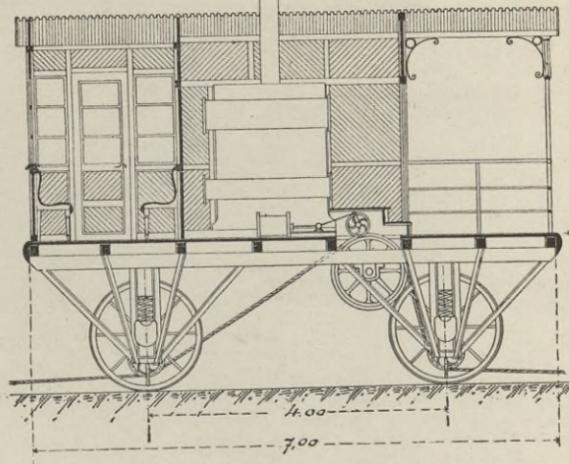


Fig. 11. Querschnitt.

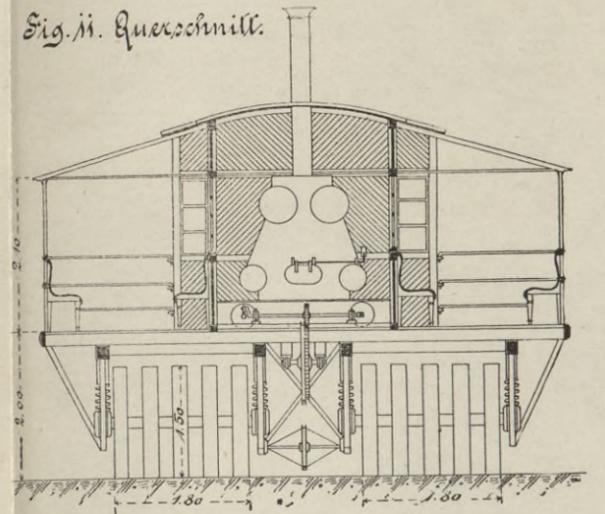


Fig. 12. Grundriss der Skalkornv.

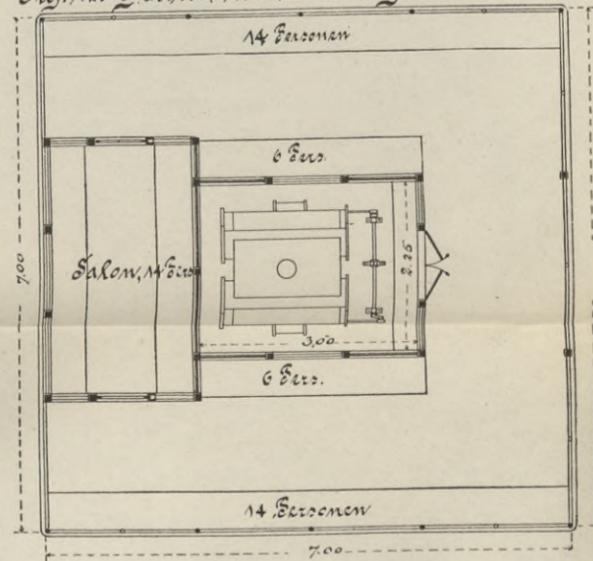
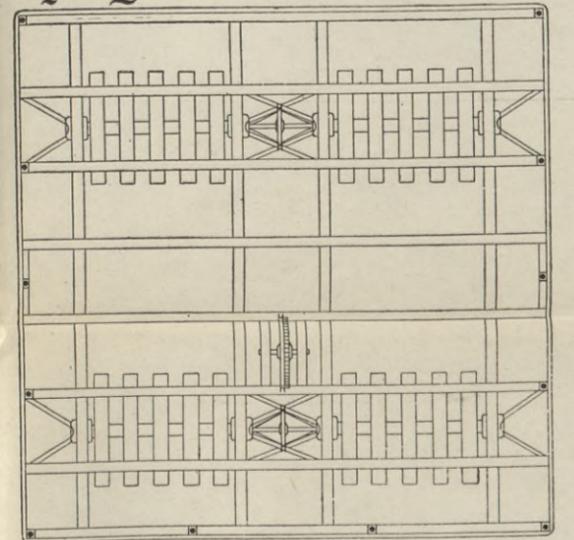
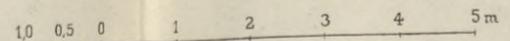


Fig. 13. Grundriss der Räder.



Massstab 1 : 100.



Wittich

zur Verbindung zwischen Pflanzen und Insekten

Wittich

S. 61



WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

31095

Kdn., Czapskich 4 — 678. I. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300054