## Hochwasserschutzmaßnahmen im Gebiet des Hamburger Hafens<sup>1</sup>)

Von Hans Laucht

In einem so vielgestaltigen Verkehrsgebilde wie einem großen Seehafen, der ja überdies an sehr vielen Stellen zwangsläufig auf den unmittelbaren Anschluß an das Gewässer angewiesen ist, sind die Grundprobleme des Hochwasserschutzes ganz anders zu betrachten als in anderen Gebieten. Da auch die Bauwerke in Planung, Vorbereitung und Ausführung manchmal komplizierter und somit interessanter sind als in der mehr oder weniger freien Landschaft, ist zu ihrem Verständnis eine kurze Erörterung dieser Grundfragen unerläßlich. Sie haben sich nach der Sturmflut vom 17. Februar 1962 für den Hafen Hamburg ganz neu gestellt, weil nun aus den unmittelbaren Erfahrungen und den mittelbar daraus gewonnenen weiteren Erkenntnissen vor allem deutlich wurde, daß bisher als sturmflutfrei angesehene Hafenbezirke diese Bezeichnung nicht mehr verdienen, und daß sogar noch bedeutend höhere Sturmflutwasserstände möglich sind. Dies war bis dahin in diesem Maße und mit dieser Klarheit nicht herzuleiten gewesen. Nun jedoch kam man zu fünf wichtigen Folgerungen:

- 1. Die im Hafengebiet angerichteten materiellen Schäden an öffentlichen und privaten Anlagen sowie Gütern betrugen etwa 40 bis 45 Mio. DM, waren also angesichts der Seltenheit eines derartigen Ereignisses und der vorhandenen Werte verhältnismäßig gering und wären bei besserem Erkennen der Gefahren noch wesentlich geringer gewesen. Menschenleben waren im Hafen nicht zu beklagen. Es bestand keine größere Gefahr als bei anderen, "gewohnten" Sturmfluten; sie braucht nach Durchführung entsprechender organisatorischer Maßnahmen in Zukunft erst recht nicht zu bestehen.
- 2. Die Betriebsfähigkeit der Hafenanlagen wurde im allgemeinen nur kurzfristig und vorübergehend eingeschränkt, was auch künftig in so seltenen Fällen in Kauf genommen werden kann. Störender machte sich der längere Ausfall zahlreicher Nachrichtenmittel im örtlichen und überörtlichen Bereich bemerkbar, was zu vorsorglichen Änderungen und Verbesserungen geführt hat und infolgedessen künftig kaum noch zu schrecken braucht.
- 3. Die Überflutung großer Teile der an den Hafen unmittelbar anschließenden Stadt- und Landgebiete erwies sich abgesehen von den sehr bedauerlichen Verlusten an Menschen und Gütern sowie den Schäden an Einrichtungen aller Art in zweierlei Hinsicht als sehr nachteilig: Einmal waren viele der im Hafen Beschäftigten längere Zeit von ihren eigenen Sorgen und Nöten voll in Anspruch genommen, so daß sie an der Beseitigung der im Hafen entstandenen Schäden nicht mitwirken konnten, und zum anderen fielen die wichtigsten der ins Binnenland führenden Verkehrswege Schiene und Straße ebenfalls längere Zeit aus. Das selbstverständliche Bestreben, solche Situationen künftig in den eingedeichten Gebieten durch höhere Sicherheit, rechtzeitige Warnungen und vorsorgliche Maßnahmen zu vermeiden, wird damit auch diese Erschwernisse künftig weitgehend ausschalten.
- 4. Obwohl nur ein kleiner Teil des hochgelegenen Hafengebietes überflutet wurde, muß man nach den jetzt gewonnenen Erkenntnissen alle außerhalb des neuen Hochwasserschutzes verbleibenden Flächen als nicht mehr sturmflutfrei ansehen, da noch beträchtlich höhere Sturmfluten erwartet werden müssen. Das wird auf die Umschlag- und Verkehrsanlagen nur verhältnismäßig geringe Auswirkungen haben, wohl aber je nach den Umständen vielleicht

<sup>1)</sup> Nach einem Vortrag auf der 4. Gesamtausschußtagung des Küstenausschusses Nord- und Ostsee in Hamburg am 26. Nov. 1965.



Abb. 1. Das Hafengebiet mit den neuen Deichlinien und einigen Baustellen Nr. 1 bis 11 (vgl. Text)

- größere auf die Lagerei- und Industriebetriebe. Dieser Punkt wird später noch einmal behandelt werden.
- 5. Die neuen Hochwasserschutzbauten und ihre Linienführung wirken in starkem Maße auf die Hafenplanung zurück, wie sie umgekehrt von ihr beeinflußt werden, und schaffen Zwangslagen für die Abwicklung des Verkehrs, ja sogar des Hafenbetriebes. Sie durchschneiden nicht nur die Hafenerweiterungsgebiete, sondern teilweise auch bestehende Hafenindustriegebiete und Verkehrswege und stellen damit den Planer wie den Ausführenden vor schwer zu lösende Aufgaben. Darüber wird ebenfalls noch einiges gesagt werden müssen.

Zuvor soll aber kurz geschildert werden, warum es zu der gewählten Linienführung der Hochwasserschutzbauten im Hafenbereich kam. Aus der Sicht des Schutzes für das eingedeichte Land und der fragwürdigen Beschaffenheit alter Deichstrecken ist das im vorangegangenen Referat bereits geschehen; aus der Sicht der Hafenbelange kommen jedoch noch einige Argumente hinzu.

Zunächst sei der Vollständigkeit halber erwähnt, daß es auch in Hamburg nicht an gutgemeinten Ratschlägen gefehlt hat — und bis heute nicht fehlt —, aller Schwierigkeiten des Hochwasserschutzes mit einer Radikallösung Herr zu werden, indem man die Unterelbe unterhalb Hamburgs, besser noch bei Cuxhaven, vollständig abdämmt. Von Fachleuten werden solche Vorschläge allerdings nicht gemacht, weil bei ihnen aus Theorie und Praxis hinreichend bekannt ist, welche geradezu vernichtenden Gefahren ein derartiges Unternehmen für die Seeschiffahrtsstraße Elbe und für ihre Funktion als wasserwirtschaftlicher Vorfluter heraufbeschwören würde. Die zu erwartenden Versandungen unterhalb der Sperrstelle würde man aller Voraussicht nach nicht mehr beherrschen oder beseitigen können, und eine tidefreie Wasserspiegellage würde sehr einschneidende und kostspielige Folgemaßnahmen im ganzen Elbebereich für die Wasserwirtschaft der Marschgebiete wie für das tiefe Fahrwasser nach sich ziehen.

Theoretisch wäre zwar ein Sperrwerk denkbar, das nur bei hohen Sturmfluten geschlossen zu werden brauchte. Wollte man es jedoch so einrichten, daß die gegenwärtigen Tideverhältnisse, die hinsichtlich der natürlichen Umgestaltung des Strombettes keine wesentlichen Überraschungen erwarten lassen, ungefähr erhalten bleiben, dann zeigt ein grober Überschlag, daß ein solches Bauwerk einschließlich der Seeschleusen und aller Folgemaßnahmen mehr kosten würde als alle jetzt an der Elbe durchgeführten oder noch geplanten Schutzmaßnahmen zusammen. Ganz abgesehen von der sehr schwerwiegenden Behinderung der Seeschiffahrt, selbst bei Annahme mehrerer Schleusen.

Augenscheinlich noch ungünstiger liegen die Verhältnisse, wenn man sämtliche Hafenbecken und Industrieflächen entsprechend den neuen Erkenntnissen voll schützen wollte, wie ein Blick auf den Plan des Hafens (Abb. 1) zeigt. Außer den undiskutablen Kosten, die in gar keinem Verhältnis mehr zu etwa selten auftretenden Schäden stehen, sei nur auf den Platzbedarf und die Verkehrs- und Betriebsbehinderungen hingewiesen. Es ist nicht übertrieben, wenn man sagt, daß man auf diese Weise wohl zu einem nahezu vollständig geschützten, aber leider auch nahezu aktionsunfähigen und überdies sehr teuren Hafen käme.

Infolgedessen sind die Hochwasserschutzbauten, so wie geschehen, trassiert worden (Abb. 1). Der dabei maßgebende Leitgedanke läßt sich — stark vereinfacht — etwa folgendermaßen zusammenfassen: Möglichst weitgehender Flächenschutz bei möglichst geringen Verkehrsbehinderungen und möglichst kleinen Grunderwerbs-, Entschädigungs-, Bau- und Unterhaltungskosten. Das alles nicht im einzelnen, sondern im ganzen gesehen.

Ob nun dabei die Lösungen streckenweise durch die gegebenen Verhältnisse geradezu erzwungen werden oder auf Ermessensfragen hinauslaufen, so ist doch nicht zu vermeiden, daß es künstig im Hafengebiet einen ungeschützten und einen geschützten Bereich geben wird. Nach umfangreichen und verschiedenen statistischen Unterlagen ist die Wahrscheinlichkeit des Ein-

tretens so hoher Wasserstände, daß sie im ungeschützten Bereich zu gewissen Schäden führen würden, sehr gering. Ein auch nur kurzzeitiges Überströmen der Schutzbauten im geschützten Bereich ist so selten zu erwarten, daß es kaum noch vorstellbar ist. Da indessen keine noch so scharfsinnige Untersuchung irgend etwas über den Zeitpunkt eines solchen Ereignisses auszusagen vermag, muß immerhin mit seinem Eintritt in überschaubaren Zeiträumen gerechnet werden. Man muß sich also darauf einstellen.

Zu den geringzuhaltenden Gesamtkosten der Schutzbauwerke ist noch zu sagen, daß dieses Ziel sich nicht auf die Bauausführung nebst Folgekosten beschränken darf, sondern ganz allgemein auch ein Abwägen des Nutzens dieser Bauwerke einschließen muß. Da es — wie in fast allen Bereichen unseres Daseins — eine absolute Sicherheit nicht gibt, bleibt die relative Sicherheit immer mehr oder weniger vom Ermessen abhängig, das zuweilen politisch beeinflußt sein kann, stets aber wirtschaftlich ausgerichtet sein muß. Auch Hochwasserschutzmaßnahmen sind Wirtschaftsfaktoren, deren Fragwürdigkeit spätestens dann beginnt, wenn ihre Kosten den zu erwartenden Nutzen oder den Wert der zu schützenden Objekte etwa erreichen oder gar übersteigen. Dabei wird selbstverständlich vorausgesetzt, daß infolge organisatorischer Vorsorge Menschen nicht in größere Gefahr geraten, als sie sich ohnehin im täglichen Leben darin befinden, und daß unter dem Schutzwert auch ideelle und irrationale Werte verstanden werden müssen, die mit den sehr rationalen Kosten nicht exakt vergleichbar sind.

Alle diese Umstände wiegen in Stadt- und Industriegebieten unvergleichlich schwerer als in Landgebieten, und es mag überraschend erscheinen, daß diese Zusammenhänge gerade hier dargelegt werden. Das liegt daran, daß gerade hier übertriebene Planung zu unsinnigen Kosten führt, und man infolgedessen nüchtern und frei von Gefühlsbetonungen darüber nachdenken muß. Auf diese Weise haben wir versucht, unsere Maßnahmen im ganzen wie im einzelnen sorgfältig abzuschätzen.

Um nun auf die 4. Folgerung aus dem Geschehen von 1962 zurückzukommen, nach der die außerhalb des Hochwasserschutzes verbleibenden Hafenflächen nicht mehr als sturmflutfrei gelten können, wurde selbstverständlich als nächstes die Frage untersucht, welche technischen Folgerungen daraus zu ziehen sind. Bei den öffentlichen und städtischen Einrichtungen und Anlagen sind alle besonders wichtigen und empfindlichen Teile, insbesondere die Fernsprechanlagen, weitgehend geschützt und mit Notstromaggregaten versehen worden. Außerdem wurde für den Notfall ein UKW-Sprechfunksystem eingerichtet. Auf weitere zahlreiche bautechnische, maschinenbauliche und organisatorische Einzelheiten einzugehen, ist in diesem Rahmen nicht möglich.

Das trifft auch zu für die Maßnahmen der Privatbetriebe, die so verschiedene Strukturen haben, daß generelle Regelungen ausgeschlossen sind. Wir haben uns daher behördlicherseits bemüht, so weitgehend wie irgend möglich aufklärend zu wirken und allgemeine Empfehlungen zu geben. Gerade die Aufklärung schien uns wichtig, weil sich viele seltsame Vorstellungen über künftige Wasserstände und ihre Ursachen gebildet hatten. Sobald daher der vorhin genannte Ausschuß wissenschaftlicher Gutachter zu einem praktisch brauchbaren Ergebnis gekommen war, haben wir eine Denkschrift über die "Folgerungen aus der Sturmflut vom 17. Februar 1962 für die Betriebe im Hafen Hamburg" verfaßt und in fast tausend Exemplaren an alle Betroffenen sowie Interessenten verteilt.

In dieser Schrift wurden zuerst der Ablauf der Sturmflut von 1962 und die daraus gewonnenen Erkenntnisse über die Möglichkeit noch höherer Wasserstände erläutert. Alsdann wurde die Lage der neuen Hochwasserschutzwerke begründet und schließlich zu den Folgerungen für Hafenbetriebe und -industrie ausführlich und an Hand von Beispielen dargelegt, daß sie nur im einzelnen nach den Umständen gezogen werden könnten und nach welchen Gesichtspunkten dabei vorzugehen sei. Die letzten Sätze der Denkschrift lauten:

"Es wäre unverantwortlich, die Erfahrungen von 1962 und die daraus gewonnenen Erkenntnisse in den Wind zu schlagen, aber es wäre umgekehrt auch verfehlt, nun die Gefahren, denen man sich hier wie in so vielen anderen Bereichen des Lebens gegenübersieht, überzubewerten. Was von der Wasserbehörde für das Elbe- und Hafengebiet, dem Strom- und Hafenbau, getan werden kann, um beim Abschätzen der Gefahren — vielleicht auch in Einzelfällen — beratend mitzuwirken, das soll künstig wie stets in der Vergangenheit geschehen."

Inzwischen wissen wir, daß sich viele Firmen um Verbesserungen ihres Schutzes bemüht haben und noch bemühen.

Auf juristische Fragen, die sich aus Grunderwerb, Umsiedlungen und Entschädigungen sowie aus anderen Fragen im Rahmen der manchmal langwierigen Planfeststellungsverfahren ergeben, soll hier nur hingewiesen werden. In diesem Zusammenhang sei aber vermerkt, daß der Einfluß der neuen Deichlinien auf künftige Scheitelwasserstände hoher Sturmfluten in Laienkreisen sehr überschätzt wird. Wir haben am Elbemodell des Franzius-Instituts der Technischen Hochschule Hannover zum Vergleich zwei Versuchsserien mit der Sturmflut von 1962 und zwei noch höheren durchführen lassen. Dabei ergab sich, daß die neue Trassierung je nach örtlicher Lage lediglich zu Erhöhungen des Sturmflutscheitels um 5 bis 10 cm führen würde. Dabei wird ein Rechtsanspruch ausgeschlossen, den Interessenten auf eine Hochwasserentlastung durch zu niedrige oder brechende Deiche geltend machen könnten.

Punkt 5 der eingangs aufgezählten allgemeinen Folgerungen weist auf die gegenseitige Beeinflussung von Hafenplanung und -betrieb einerseits sowie von Planung und Ausführung der Schutzbauwerke andererseits hin. Dazu heißt es in der eben zitierten Denkschrift u. a.:

"Die Frage nach der Sicherheit der neuen Hochwasserschutzanlagen muß in zweifacher Hinsicht gestellt werden. Erstens bautechnisch: Nach dem vorher Erläuterten kann ein gelegentliches Überschwappen oder Überströmen nicht ausgeschlossen werden. Deshalb genügt es nicht, für einen solchen Fall gute Warn- und Schutzeinrichtungen für die Bevölkerung zu schaffen, was organisatorisch bereits geschehen ist und technisch noch geschieht, vielmehr müssen außerdem alle Deiche und Schutzbauwerke so gebaut werden, daß sie auch bei einer derartigen Beanspruchung nicht mehr zu Bruch gehen. Das glaubt man unter Anwendung der neuesten wissenschaftlichen und praktischen Erkenntnisse des In- und Auslandes, die zum Teil erheblich von dem Althergebrachten abweichen, vollkommen erreichen zu können, während die alten Deiche in dieser Hinsicht durchweg mehr oder weniger anfällig waren.

Zweitens wird nach dem Grad der Sicherheit im Hinblick auf die begrenzte Höhe der Schutzbauwerke gefragt, mit anderen Worten, wann und wie oft denn überhaupt noch höhere Wasserstände eintreten können."

Hier folgt eine Erklärung der bekannten Verhältnisse. Danach heißt es weiter:

"Die zum Schutze der Wohngebiete für erforderlich gehaltene Höhe der neuen Hochwasserschutzanlagen macht bereits deutlich, daß sie außerordentliche Verkehrshindernisse darstellen würden, wenn man versuchen wollte, alle oder doch die meisten Hafenbetriebe auf ähnliche Weise zu schützen. Es ist nämlich zu bedenken, daß die Zahl der Durchlässe durch Deiche oder Mauern so klein wie möglich gehalten, ja auf ganz wenige Ausnahmefälle beschränkt werden muß, weil derartige Einrichtungen störanfällig sind, laufende Unterhaltung und Erneuerung kosten und einer jederzeit einsatzbereiten Bedienung bedürfen. Hinzu kommt, daß unvermeidbar dennoch außen bleibende Teile öffentlicher Straßen mit Anliegerbetrieben gerade dann möglichst nicht durch Tore abgesperrt werden sollten, wenn im Falle drohender Gefahr noch bis zum letzten Augenblick Geräte, Schriftstücke oder dergleichen in Sicherheit gebracht werden sollen, und daß dieser Zustand ganz mißlich wird, wenn unglückliche Umstände durch Einsatz von Menschen und Gerät noch behoben werden könnten, Hilfsfahrzeuge aber bereits bei geringfügiger Überflutung wegen der geschlossenen Tore nicht mehr verkehren könnten.

Man müßte also sämtliche Verkehrswege — teils mit langen Umwegen — über die Hochwasserschutzanlagen überführen. Würde das schon bei den Straßen wegen der meist fehlenden Entwicklungsmöglichkeiten äußerst schwierig, platzraubend und hinderlich sein, so ist es leider bei den Gleisen so gut wie ausgeschlossen. Ganz abgesehen von den Betriebserschwernissen, die sich im Laufe vieler Jahre beträchtlich summieren würden. Weitere Gefahrenpunkte wären die große Zahl von Kreuzungen der Hochwasserschutzanlagen mit allen nur denkbaren unter-

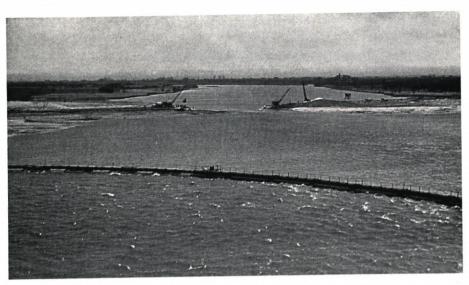


Abb. 2. Abdämmung der Alten Süderelbe (im Vordergrund die schwimmende Spülrohrleitung)

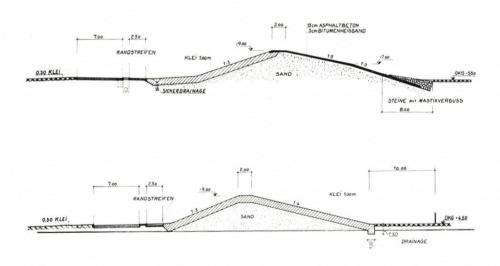


Abb. 3. Deichquerschnitte im Westen des Hafenerweiterungsgebietes

irdischen Leitungen, die besonders sorgfältig und den Sicherheitsbedürfnissen entsprechend ausgeführt werden müssen und infolgedessen ebenfalls in Bau, Überwachung und Wartung teuer sind.

Aus diesen und noch manchen anderen Gründen würden die Vorteile eines solchen Hochwasserschutzes der meisten Hafenbetriebe keineswegs die erheblichen Mehrkosten und vor allem die dauernden Behinderungen aufwiegen."

Diese Gründe gelten selbstverständlich auch für die Bauwerke in den schließlich gewählten Trassen, nur mit dem wesentlichen Unterschied, daß die Sicherheits- und sonstigen Bedingungen dort leichter zu erfüllen sind. Daß es trotzdem noch manche Schwierigkeiten, und zwar nicht nur hinsichtlich des meistens sehr ungünstigen Baugrundes mit immer neuen Lösungen zu überwinden galt und noch gilt, soll nun an einigen wenigen Beispielen kurz angedeutet werden.

Beginnt man am westlichen Ende des Hafenerweiterungsgebietes, so ist dort bereits eines der wichtigsten Bauwerke zu verzeichnen: die westliche Abdämmung der Alten Süderelbe (Abb. 1, Ziff. 1), eines Tideflusses, durch dessen Mündung unter mittleren Verhältnissen

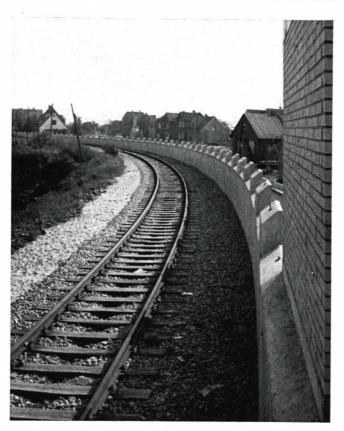


Abb. 4. Hochwasserschutzmauer im Norden Finkenwerders

3,4 Mio. m3 Wasser/Tide einund wieder ausströmten. Wegen der im Bereich der Alten Süderelbe eingetretenen zahlreichen Deichbrüche war diese Abdämmung - zunächst wenigstens bis auf die frühere Deichhöhe von NN + 5,70 m - ganz besonders dringend. Sie begann etwa eine Woche nach der Sturmflut; die Schließung der Offnung, die zuletzt Strömungsgeschwindigkeiten bis zu 31/2 m/s aufwies und infolgedessen mit Sinkstücken und Kunststoffplanen gesichert werden mußte, war 7 Wochen später vollzogen. Das war nur mittels Einsatzes modernsten Gerätes und Anwendung neuzeitlicher Bauweisen möglich. Ausführlich ist darüber bereits berichtet worden2). dung 2 zeigt eine Phase, kurz vor der endgültigen Schließung, von dem sehr leistungsstarken Spüler aus gesehen, während auf Abbildung 3 oben der Querschnitt durch den fertigen Abschlußdamm dargestellt ist.

Während überall sonst im Hafen die neuen Schutzbauwerke eine Kronenhöhe von NN +7,20 m (zuzüglich Setzmaß) erhalten, liegt hier die Krone wegen des Wellenauflaufs auf NN +9,00 m. Außendeichs (im Querschnitt rechts) wurde ein künstliches Vorland angeordnet, das die vorhandenen Vorländer miteinander verbindet und deshalb von dem breiten und etwa NN +4,5 m hohen im Nordosten auf das schmalere und niedrigere im Südwesten abfällt. Die binnendeichs liegende Deichverteidigungsstraße ist zweispurig. Sie stellt eine willkommene neue Verkehrsverbindung dar und ist daher dem öffentlichen Verkehr gewidmet worden.

In Richtung Nordosten schließt an die Abdämmung der neue Neßdeich (Abb. 1, Ziff. 2) an, dessen Höhe von NN+9,00 m auf NN+7,20 m abfällt, weil ihm ein hochgelegenes, immer breiter werdendes und im nördlichen Teil sogar mit Industriebauten besetztes Vorland vorgelagert ist. Modellversuche des Franzius-Institutes der Technischen Hochschule Hannover führten zu Formgebung und Abmessungen und ließen auf einen zwar deutlich erkennbaren,

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>) Laucht/Hafner: Die Abdämmung der Alten Süderelbe. — Die Bautechnik 1963, Heft 5.

aber nicht wesentlichen Dämpfungseinfluß eines außendeichs liegenden Gehölzstreifens von wenigen Metern Höhe schließen. Dieser Deich ist, wie aus dem Querschnitt der Abbildung 3 unten zu erkennen, nicht mit Asphaltbeton, sondern mit Klei bedeckt worden. An solchen und ähnlichen Deichen werden im Hafengebiet rund 27 km hergestellt werden.

Im Norden des Ortsteiles Finkenwerder (Abb. 1, Ziff. 3), der bisher — wie zahlreiche andere Flächen im Hafengebiet auch — als hochwasserfrei gegolten hatte, ist der neue Hochwasserschutz in Form eines kleinen Deiches wegen der Raumenge und der Gefahr laufender Beschädigungen durch menschliche Tätigkeiten nicht möglich. Daher wurde dort eine Hoch-



Abb. 5. Alter und neuer Aue-Deich im Osten Finkenwerders

wasserschutzmauer angeordnet, die mit einer Spundwand genügend tief in den durchlässigen Untergrund einbindet und über dem Gelände aus Beton besteht. Modellversuche des Franzius-Institutes der Technischen Hochschule Hannover ergaben, daß die auf der Binnenseite der Mauer ohnehin anzuordnende Deichverteidigungsstraße so ausgebildet werden kann, daß sie bei etwa überfallendem Wasser ähnlich einer Energievernichtungsanlage wirkt.

Abbildung 4 zeigt ein Teilstück dieser Mauer mit den oben aufgesetzten Strahlaufreißern und dem auf der Außenseite liegenden Hafenbahngleis. Die Mauer hat an keiner Stelle einen Durchlaß; einige Wege und Straßen kreuzen in Kronenhöhe, was teilweise beträchtliche planerische Schwierigkeiten gemacht hat. Derartige Hochwasserschutzmauern werden im Hafengebiet in einer Länge von rund  $8^{1/2}$  km entstehen.

Im Osten Finkenwerders befand sich der alte Auedeich (Abb. 1, Ziff. 4), der auf seiner Binnenseite stark mit Einzelhäusern bebaut war. Hier bestand die Möglichkeit, einen neuen Deich vor den alten zu setzen, wie auf Abbildung 5 zu erkennen ist. Man sieht links die neue Deichkrone, rechts davon die Deichverteidigungsstraße und zwischen ihr sowie den Häusern die Reste des alten Deiches. Auf diese Weise brauchte hier nicht in die Bausubstanz eingegriffen zu werden.

Besonders schlechte Untergrundverhältnisse ergaben sich im Osten des Ortsteiles Moorburg (Abb. 1, Ziff. 5), der seinen Namen sehr zu Recht trägt, weil hier bis zu 7 m starke Torf-,

Moor- und Kleischichten festgestellt wurden. Eine andere Linienführung des neuen Deiches wäre jedoch unzweckmäßig gewesen, weil er jetzt der Grenze des gesetzlich festgelegten Hafenerweiterungsgebietes folgt. Das bedeutet, daß im Zuge der industriellen Erschließung das verhältnismäßig hoch gelegene Industriegebiet im Außendeichsgelände von Osten bis an den Deich heranrücken wird. Der ursprüngliche Gedanke, den Untergrund hier auszukoffern, brauchte

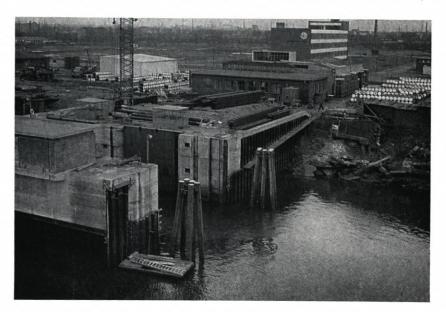


Abb. 6. Das Sperrwerk Veringkanal kurz vor der Fertigstellung

nicht verfolgt zu werden, weil sich durch eine gutachtliche Untersuchung und später auch in der Praxis herausstellte, daß eine über mehrere Jahre verteilte Belastung in mehreren Lagen ausreicht, um den Deich standsicher herzustellen.

Noch schlechter erwiesen sich die Untergrundverhältnisse im Südwesten des Ortsteiles Wilhelmsburg (Abb. 1, Ziff. 6), wo es keine andere planerische Möglichkeit gab, als eine ziemlich hohe Fläche zu überqueren, die in der Nachkriegszeit jahrelang zur Unterbringung jeglicher Art von Hafenmüll verwendet worden war. Die geringe Standsicherheit, die außerordentliche Durchlässigkeit und die Sättigung mit durch Chemikalien verseuchter Flüssigkeit, die mit Grundwasser keinerlei Ähnlichkeit mehr hatte, zwangen hier zu einer Auskofferung und zum Einbringen dicker Kleischürzen bis auf den undurchlässigen, anstehenden Boden. Planerisch war die Aufgabe an dieser Stelle wegen der Kreuzung von Deich, Hafenbahngleis und Straße bei sehr geringer Entwicklungslänge nicht einfach.

Es sei an dieser Stelle vermerkt, daß es endgültig am Hafengebiet nur ein Deichgatt geben wird, dagegen 41 Gleiskreuzungen in Kronenhöhe und 22 entsprechende Straßenüberfahrten. Diese Zahl ist deshalb geringer als bei den Gleisen, weil es leichter möglich ist, Straßen zusammenzufassen.

Im Zuge der neuen Hochwasserschutzlinie sind im Westen Wilhelmsburgs zwei kleinere Sperrwerke (Abb. 1, Ziff. 7 und 8) entstanden, die bei 12 m lichter Weite und Drempeltiefen von 4,5 m unter NN den Schmidtkanal und den Veringkanal absperren sollen. Abbildung 6 zeigt das fast fertiggestellte Sperrwerk Veringkanal, das unmittelbar an einen Industriebetrieb angrenzt und auch in diesem Falle die außerordentliche räumliche Enge zu erkennen gibt, unter

der im Hafengebiet meistens gearbeitet werden muß. Vorn links auf dem Bild ist noch eine Lücke zu sehen, die während des Baues der Aufrechterhaltung der Schiffahrt diente und später geschlossen wurde.

Außer diesen beiden Sperrwerken und einem großen, das noch kurz erwähnt werden wird, mußten bzw. müssen im Hafengebiet drei Binnenschiffsschleusen mit Häuptern und Toren erhöht, vier Deichsiele und ein Schöpfwerk neu gebaut sowie sechs vorhandene Deichsiele um-

## SPREEHAFENDEICH

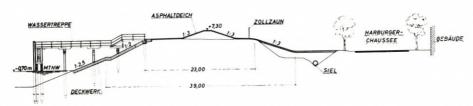


Abb. 7. Alter und neuer Querschnitt des Spreehafendeiches

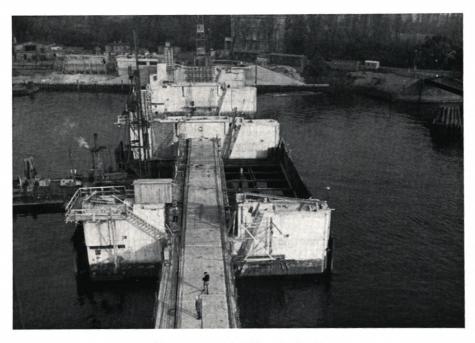


Abb. 8. Sperrwerk Billwerder im Bau

gebaut werden. Für die Kreuzung der Hochwasserschutzanlagen durch Leitungen werden an fünf Stellen größere und besonders gesicherte Leitungstunnel gebaut, in denen zahlreiche Leitungen zusammengefaßt werden.

Im Nordwesten Wilhelmsburgs (Abb. 1, Ziff. 9) ist der neue Hochwasserschutz ohne Eingriff in die vorhandene Bausubstanz nicht zu bewerkstelligen. Um 500 m Deich zu bauen, müssen hier allein 19 Häuser mit 160 Mietparteien beseitigt, ferner eine Reihe von Geschäften und Gewerbebetrieben verlagert werden. Die örtlichen Verhältnisse ließen keine Lösung zu,

bei der sämtliche vorhandenen, teilweise mehrstöckigen Wohngebäude in den Deichschutz eingeschlossen werden konnten. Überdies macht in diesem Raum die Kreuzung des Deiches durch Straßen und Gleisanlagen mehr Schwierigkeiten als anderswo. Der Baugrund ist schlecht.

An diese schwierige Strecke schließt sich in allgemein östlicher Richtung ein sehr breiter Hafendamm an, der ebenfalls als sturmflutfrei galt und infolgedessen mit Kleingärten und Behelfsheimen besetzt war. Hier waren bei der Sturmflut von 1962 die folgenschwersten Deichbrüche zu verzeichnen. Abbildung 7 zeigt in einem Querschnitt in dünnen Linien die Form des ursprünglichen Dammes und darüber in starken Linien die jetzt durchgeführte Verbesserung, die in einem aufgesetzten kleinen Deich mit Asphaltbedeckung und einer wesentlich verbesserten Binnenböschung mit Klei und Rasenansaat besteht. Der binnendeichs vorhanden gewesene Graben mußte verrohrt werden. Die außendeichs gelegene Asphaltdecke dient als Verkehrsweg für den Anschluß der für die Hafenschiffahrt dort erforderlichen Wassertreppen, während zwischen dem binnenseitigen Fuß des aufgesetzten Deiches und dem leider unvermeidlichen Zollzaun ein Fahrweg für die Deichverteidigung verblieben ist.

Zum Schluß noch einige Worte zum Sperrwerk Billwerder Bucht (Abb. 1, Ziff. 11), das eine 172 ha große Wassersläche bei Sturmfluten über NN + 4 m sperren soll und damit zu einer sehr beträchtlichen Verkürzung der sonst erforderlichen Deiche führt. Wie bereits an anderer Stelle ausführlich berichtet³), ging die Konstruktion mit vier großen Klappen aus einem Ideenwettbewerb hervor. Auch in diesem Falle führte das Franzius-Institut der Technischen Hochschule Hannover Modellversuche durch, und zwar vorher zur Feststellung der hydraulischen Bedingungen und — nach Vorliegen der Angebote — zur Klärung einiger zweifelhafter Fragen. Der Bau macht wegen der erforderlichen Aufrechterhaltung der Schifffahrt und der sehr ungünstig stehenden Pfeiler der alten Straßenbrücke zusätzliche Schwierigkeiten. Zeitweise durfte die Baustelle nur unter Benutzung kostenlos gestellter Schlepperassistenz passiert werden. Abbildung 8 zeigt eine der Bauphasen.

Soweit übersehen werden kann, ist damit zu rechnen, daß die gesamten Hochwasserschutzmaßnahmen im Hafen und Hafenerweiterungsgebiet etwa 1970 voll aktionsfähig sein dürften, während sich Rest- und Anschlußarbeiten noch etwas länger hinziehen werden.

<sup>3)</sup> LAUCHT: Das Sperrwerk Billwerder Bucht. Wasser und Boden 1964, Heft 8.