

Mittheilung des Senats

vom 17. Juni 1881.

Einsturz des Stephanithorsbollwerks.

Der Senat läßt der Bürgerschaft einen von der Baudeputation ihm eingereichten Bericht, betreffend den neulichen Einsturz des obersten Theils des Stephanithorsbollwerks, hieneben zugehen.

Bericht.

Anlage.

Zum Zweck wünschenswerther Klarstellung des Sachverhalts in Betreff des am 5./6. d. Mts. erfolgten Einsturzes des obersten Theils des Stephanithorsbollwerks ist von unterzeichneter Deputation die Erstattung eines ausführlichen technischen Berichts veranlaßt.

Indem die Deputation sich beehrt, diesen Bericht des Baninspector Heineken vom 11. d. Mts. nebst hinzugefügten Bemerkungen des Oberbaudirector Franzius vom 14. d. Mts. höheren Orts zur Kenntniß zu bringen, darf dabei unter Bezugnahme auf diese Vorlagen hervorgehoben werden, daß, wenn auch schon nächster Zeit in Betreff des erforderlichen Neubaus des Bollwerks vor dem Schuppen Nr. I und auf der ganzen Länge des zum Weserbahnhof gezogenen öffentlichen Lösch- und Ladeplatzes am Stephanithorsbollwerk technischer Bericht nebst Kostenanschlag zu erwarten ist, dennoch mit der Wiederaufführung der Bollwerke aus den vom Oberbaudirector Franzius angeführten Gründen kaum vor Anfang diesjährigen Herbstes wird begonnen werden können. Ob die Inbetriebnahme der neuen Uferwerke schon im nächsten Sommer oder erst zum Winter 1882 sich wird ermöglichen lassen, wird technischer Seits von der demnächstigen Wahl der Construction der Bollwerke abhängig gemacht.

Die Baudeputation, (Abtheilung Wasserbau).

(gez.) Tetenß.

(gez.) Lahmann.

J. B.

Bericht des Baninspector Heineken, betreffend Einsturz des früher Woltjen'schen Unteranlage Bollwerks.

Ueber den Einsturz der Ufermauer am öffentlichen Lösch- und Ladeplatz am Stephanithorsbollwerk erlaube ich mir erhaltenem Auftrage gemäß das Folgende ergebenst zu berichten:

Bekanntlich stürzte schon nach dem ersten Hochwasser der untere Theil des Bollwerkes am öffentlichen Lösch- und Ladeplatz am Weserbahnhof ein.

Vor diesem Einsturz war hinter dem oberen Theile des Bollwerkes in der Nähe des Dampfrahmes ein großes Loch eingeschossen. Dieses wurde mit Busch, gefüllten Sandsäcken und Steinen wieder zugefüllt. Es zeigte sich außerdem eine Bewegung in dem ganzen Bollwerk, welches in seiner ganzen Länge etwas nach der Weser hin sich bewegte. Etwa in der Mitte entstand ein Riß. Das Bollwerk war also ebenso wie die sämtlichen Bollwerke des Weserbahnhofs, mit Ausnahme desjenigen vor dem Schuppen Nr. III. durch das Hochwasser ernstlich beschädigt und bedroht. Die ursprüngliche Festigkeit war verloren. Das Ausweichen des Bollwerks, sowie besonders das Auschießen der Erde hinter dem Bollwerk zeigte deutlich, daß der Hauptconstructionstheil des Bollwerks, der Pfahlrost mit Spundwand, gelitten habe und nicht mehr sicher sei.

Es kam darauf an, das Möglichste zu thun, um dem vollständigen Einsturz vorzubeugen, und auf diese Weise so lange irgend möglich die Uferstrecke dem Verkehr zu erhalten. Die ursprüngliche Sicherheit war dem Bollwerk nicht wieder zu geben. Es wurden deshalb vor diesem Bollwerk, sowie vor den andern Bollwerken, sobald der sehr starke Strom ein Arbeiten nur eben erlaubte, schwere Steinfaschinen versenkt. Es ist dadurch erreicht, daß der damalige Zustand eine Zeit lang erhalten blieb. Das hinter der Mauer

eingeschossene Loch zeigte aber deutlich, daß das Fundament und speciell die Spundwand stark beschädigt sei, besonders daß die Spundwand stark ausgewichen oder gebrochen sein müsse. Eine Besserung dieser Schäden konnte durch die Steinschiffen selbstverständlich nicht bezweckt oder erreicht werden. Es konnte nur beabsichtigt werden, den vorhandenen Zustand zu erhalten, besonders aber das Bollwerk gegen vollständige Zerstörung bei dem etwa noch eintretenden Frühjahrswasser zu schützen.

Dieses Frühjahrswasser trat ein. Brachte schon das Hochwasser vom December 1880 eine größere Wassermasse, als je vorher abgeführt war, so überstieg das Hochwasser vom März 1881 an Höhe und Wassermasse das letzte vom December 1880, sowie alle früheren um ein ganz Bedeutendes.

Trotzdem hat das Bollwerk während des Hochwassers keine irgend merklichen Veränderungen gezeigt. Es wurde, da außerdem die Mauer durch drei Quermauern verstärkt war, von denen zwei zur Auführung späterer Packhausmauern und eine zur Aufnahme eines Handkrahnes bestimmt waren, keine Bedenken getragen, die Mauer wenigstens in ihrem oberen Theile wieder in Betrieb zu nehmen, und den Dampfkrahn wieder in Betrieb zu setzen, wobei die Vorsicht gebraucht wurde, den Dampfkrahn nicht nach seiner früheren Stelle, sondern möglichst weit nach oben auf ein zur Mauer vertikales Gleis zu stellen, um ihn erforderlichen Falles rasch zurückziehen zu können, da man der Mauer immerhin nicht die Sicherheit einer neuen unbeschädigten Mauer zuerkennen konnte. Jedenfalls war es aber nöthig, für den Verkehr alle irgend thunlichen Anstalten zu machen.

Während des Betriebes zeigten sich einige wenige Versackungen, deren Ursache zum großen Theil in dem Zusammenpressen des Materials, mit dem das früher entstandene Loch ausgefüllt war, lag. Wie bei den Bollwerken am Weserbahnhof wurden auch hier bei dieser Mauer durch den damit beauftragten Ingenieur *Rose*, den Assistenten des Bauinspector *Fischer*, regelmäßig wiederkehrende Messungen vorgenommen, um zu constatiren, ob und wie viel Bewegung in den einzelnen Mauern sei. Es stellte sich dabei heraus, daß die kleine Bewegung, welche zuerst bei allen Mauern sich zeigte, bei dem Schuppen IV. sich zuerst verlor, bei dem Schuppen II. in dem oberen Theil blieb, in der anderen Strecke aber aufhörte. Bei der Mauer am öffentlichen Lösch- und Ladeplatz war eine kleine Bewegung zu constatiren, von der man aber um so mehr erwarten mußte, daß sie aufhören und die Mauer zum Stehen kommen würde, als auch bei der erheblich mehr beschädigten Mauer vor dem Schuppen No. IV. dies der Fall gewesen war.

Es ist, weil die Beschädigung der Mauer selbst bekannt und die Mauer immer noch etwas in Bewegung war, nicht mit Vorschlägen zur Verankerung oder dergl. vorgegangen, oder weiter berichtet. In der That würde eine Verankerung auch Nichts genützt haben, weil die Mauer nicht nach außen sondern nach binnen gefallen ist. In ganz ähnlicher Weise ist früher eine größere Strecke der Mauer an der Schlachte lange Zeit in Bewegung gewesen, später kam sie zum Stillstand, wurde dann verankert und steht, trotzdem die Mauer nur schwach konstruirt ist, noch heute.

In der Nacht vom Sonntag auf Montag, vom 5. auf den 6. Juni, stürzte die Mauer, ohne daß von dem mit der Beobachtung beauftragten Ingenieur *Rose* oder von dem dort täglich verkehrenden Niederlageinspector *Schröder* vorher irgend etwas berichtet ist, oder Veränderungen bemerkt sind, wie mir dies von dem Niederlageinspector *Schröder* in der Nacht vom Sonntag auf Montag noch besonders gesagt ist, in fünfzig Meter Länge ein. Es ist deshalb der Dampfkrahn auch nicht versetzt. Uebrigens war der Dampfkrahn nur versackt. Er ist ohne weitere Beschädigung auseinander genommen, es fehlt Nichts daran.

Die Hauptursache des Einsturzes ist die unsichere und leichte Konstruktion des Rostes. Der Rost ist ähnlich konstruirt wie der Rost des eingestürzten Bollwerks vor dem Schuppen No. I. am Weserbahnhof. Letzterer besteht aus drei Reihen Pfähle. Ueber jede Reihe ist der Länge nach eine eichene Schwelle gelegt, welche mit einem gewöhnlichen Spitzbolzen auf den stumpf abgeschnittenen Pfahl aufgebolzt ist.

Querschwellen fehlen ganz. Ueber die Längsschwellen sind dreizöllige Bohlen mit gewöhnlichen Nägeln aufgenagelt (s. Zeichnung).

Es geht aus dieser Beschreibung deutlich hervor, daß der Koft nicht ein Ganzes ist, sondern daß derselbe aus drei getrennt von einander stehenden Pfahlreihen bestand, von denen jede Pfahlreihe für sich allein nach der einen oder andern Seite gedrückt werden kann.

Und dieses wird bei dem Einsturz auch der Fall gewesen sein. Der Raum zwischen den Pfählen unter dem Mauerwerk wird durch Unterspülung bei dem letzten Hochwasser hohl geworden sein, indem das Wasser hinter der Spundwand umgelaufen sein wird; die Hinterfüllungserde wird bei dem durch den niedrigen Wasserstand vermehrten Druck in diesen nur von Wasser angefüllten Raum gerutscht sein. Das Abrutschen wurde sehr begünstigt durch die starken Fluthschwankungen der letzten Tage vor dem Einsturz. Die erste, vielleicht auch die anderen Pfahlreihen sind nach außen gedrängt, in Folge dessen die Mauer nach innen zurückgefallen ist. Diesem Mangel der gehörigen guten Verbindung der einzelnen Koftpfähle mit einander, sowie der mangelhaften Construction des Kofstes selbst, hätte nur abgeholfen werden können, nachdem die Mauer abgebrochen wäre.

Als Grund der Beschädigung der Mauern am Weserbahnhof und theilweise auch der in Rede stehenden Mauer ist mehrfach die Coupirung der kleinen Weser angeführt.

Die Coupirung ist im Herbst 1879 gebaut. Im Januar 1880 war ein Wasserstand von 3,80 m, im Februar von 3,14 m und im März von 4,30 m, also ein anhaltendes hohes Oberwasser und doch war von keiner irgend erheblichen Vertiefung der Flußsohle vor der Mauer die Rede, vielmehr beantragte die Verwaltung des Weserbahnhofes schon am 2. Juni eine Baggerung vor den Schuppen Nr. I. und II. vorzunehmen.

Diese Baggerung zwischen Duc d'Alben und Mauer ist auch gleich darauf ausgeführt. Es ist aber nur auf 2,2 m ($7\frac{3}{4}$ Fuß) unter Null gebaggert; wie denn überhaupt vor den Mauern des Weserbahnhofes nachweislich nie tiefer als 2,3 m (8 Fuß) unter Null gebaggert ist, eine Tiefe, die keiner der dortigen Mauern gefährlich werden konnte. Tiefer gehende Fahrzeuge haben nur bei höheren Ständen der Weser am Weserbahnhof gelöscht oder geladen, sonst nur im Sicherheitshafen.

Ich bemerke zum Schlusse, daß auch die Mauern vor den Schuppen Nr. II. und IV. bei dem ersten Hochwasser stark beschädigt sind, sie haben jetzt trotz der Verankerung bei Schuppen Nr. IV. nur eine bedingte Sicherheit. Es hat sich sogar bei dem letzten sehr niedrigen Wasser sowohl bei der Mauer vor Schuppen Nr. IV. als auch besonders bei dem vor Schuppen Nr. II. an der oberen Ecke eine kleine wenn auch geringe Bewegung gezeigt, so daß man in keiner Weise sagen kann, die Mauern sind unbedingt sicher. Die Mauer vor Schuppen Nr. II. zeigt nämlich an ihrem obersten Ende grade in letzterer Zeit wieder eine merkliche Bewegung.

Eine Erneuerung des Bollwerks vor dem Schuppen Nr. I. am Weserbahnhof und in der ganzen Länge des zum Weserbahnhof gezogenen öffentlichen Lösch- und Ladeplatzes am Stephanithorsbollwerk ist erforderlich. Es werden in nächster Zeit Bericht und Vorschläge, den Neubau betreffend, zur Vorlage kommen.

Bremen, den 11. Juni 1881.

(gez.) **Fr. Heincken.**

Da auch nach dem am 5. d. Mts. erfolgten Einsturz des obersten Theiles vom Stephanithorsbollwerk noch vielfach unklare Ansichten über die Sicherheit der an der Weser belegenen städtischen Bollwerke laut geworden sind, so füge ich dem vorstehenden Bericht, mit dem ich übrigens einverstanden bin, einige allgemeinere Bemerkungen hinzu.

Ich beziehe mich dabei ausdrücklich auf meine beiden an den Herrn Vorsitz der Deputation für Häfen und Eisenbahnen am 6. und 26. Januar d. J. er-

statteten und auf Seite 35 und 36 der Verhandlungen zwischen Senat und Bürgerschaft abgedruckten Berichte, in welchen die Unsicherheit sämtlicher Mauern und nur die relativ größere Sicherheit einzelner Strecken hervorgehoben worden ist.

Thatsache ist, daß sämtliche Mauern an der Weser in der Stadt Bremen, und insbesondere auch die des Weserbahnhofes und am sog. Stephanithorsbollwerk nicht tief genug fundirt worden sind, um bei solchen Vertiefungen des Flußbettes, wie sie in Folge außerordentlich hoher Wasserstände entstehen, absolute Sicherheit zu bieten.

Zu dieser leidigen Thatsache treten als besonders ungünstige Momente hinzu:

- 1) daß der ganze Weserbahnhof am unteren Ende einer langen und ziemlich starken Konkave, also überhaupt schon an einer der Strömung vorzugsweise ausgesetzten Uferstrecke liegt;
- 2) daß durch das lange Separationswerk der Strom dauernd nach dem rechten Ufer oder in den Hauptarm gedrängt wird;
- 3) daß seit Erbauung des Weserbahnhofes nicht entfernt so bedeutende Wassermengen abgeflossen sind als in diesem Winter, und daß das Flußbett dicht vor den fraglichen Mauern öfter der Schifffahrt wegen auszubaggern, nicht aber etwa durch Deckungsmittel, (Sentfaschinen oder Steinwurf, zu erhöhen war.

Es war also die Möglichkeit der Vertiefung vorhanden, ohne daß man ihr vorbeugen konnte und durfte, wenn der Hauptzweck der fraglichen Anlagen, der Schifffahrtsbetrieb und Waarenverkehr erhalten bleiben sollte.

Dieselbe Rücksicht hat beiläufig gesagt auch die Lage des Weserbahnhofes an der konkaven Seite und die Erbauung des Separationswerkes bedingt. Die als Zubehör des Separationswerkes anzusehende Coupirung ist auf die Strömungsverhältnisse in den beiden getrennten Armen bei sehr hohen Wasserständen von ganz verschwindender Bedeutung.

Aus den speziellen Ermittlungen, welche ich gelegentlich der Bearbeitung des Weserkorrektionsprojektes angestellt habe, führe ich zur Verdeutlichung des unverhältnißmäßig großen Einflusses eines sehr hohen Hochwassers auf die Vertiefung der Sohle des Flußbettes Folgendes an:

Während bei einem gewöhnlichen Hochwasser von + 4 m am hiesigen Pegel (welches in manchen Jahren kaum überschritten wird) die mittlere Geschwindigkeit der Weser in der Stadt nicht über 1,1 m steigt, wächst sie bei dem höchsten Stande des 13. März d. J. von 5,54 m auf nahezu 2 m.

Bekanntlich ist an der konkaven Seite die Geschwindigkeit noch etwas größer als die mittlere, so daß also eine Geschwindigkeit von reichlich 2 m am 13. März d. J. und von etwa gerade 2 m am 27. December 1880 vor dem Weserbahnhofs stattgefunden hat, wogegen in den meisten Jahren das Hochwasser daselbst nur eine Geschwindigkeit von etwa 1,25 m erzeugt.

Nun bleibt aber jede Bodenart bis zu einer gewissen Geschwindigkeit des darüber hinströmenden Wassers liegen, wird aber bei einer Ueberschreitung dieses Gleichgewichtsmaßes sofort in Bewegung gesetzt. Es konnte also das Weserbett vor dem Weserbahnhofs lange Jahre hindurch eine mäßige und bei kleinen Wasserständen eine oft zu geringe Tiefe zeigen und mußte dagegen bei so außerordentlich hohem Wasser sich plötzlich erheblich vertiefen, und zwar vorzugsweise vor dem konkaven Ufer.

Da nun lange Jahre hindurch kein ähnlich hohes Wasser stattgefunden hat, wie in letzter Zeit, eine Vertiefung des Weserbettes, wie die jetzt eingetretene, bis dahin völlig unbekannt gewesen war, und da endlich fast in ganzer Länge des Weserbahnhofes eine neue tiefere Spundwand vor der alten Wand eingerammt war, so glaubte man allseitig den Bestand der Mauern genügend gesichert.

Nach den seit Ende vorigen Jahres bis auf die letzte Zeit gemachten Erfahrungen kann selbst den bis jetzt stehen gebliebenen Mauern nur eine sehr bedingte Sicherheit zugesprochen werden.

Denn trotz der mit bedeutenden Anstrengungen geleisteten Sicherheitsmaßregeln: Aufhöhung der vertieften Flußsohle durch Sentfaschinen bis etwa 2 m

unter Null, Verankerung der nach vorn übergewichenen Mauern und die Entlastung von Hinterfüllungserde zc., kann nicht verhindert werden, daß bei sehr niedrigem Wasserstande der Weser die Mauern mit ihrer Hinterfüllungserde hier und dort etwas tiefer sinken. Da die Bewegungen zum Theil in horizontaler Richtung vor sich gehen, so entsteht bei jeder Bewegung mehr oder weniger Gefahr für den Umsturz der betreffenden Mauer.

Aber außer jenen bereits fast erschöpften Hilfsmitteln giebt es keine andere Hilfe.

Man muß abwarten, ob die Mauern bei niedrigem Wasser längere Zeit ohne Bewegung bleiben und darf erst allmählich wieder eine Benutzung der am stärksten beschädigten Mauern eintreten lassen.

In technischer Beziehung wäre es wünschenswerth, den Verkehr vor und hinter den sämtlichen Mauern des Weserbahnhofs völlig zu sistiren, oder sofort die ganzen Mauern abzubrechen und neue solidere zu bauen.

Da aber aus finanziellen Gründen weder an das eine noch an das andere ernstlich gedacht werden kann, und da außerdem, wie schon am 6. Januar d. Js. von mir berichtet wurde, mit Vorsicht der Betrieb an mehreren Stellen, namentlich im ganzen Schuppen III. und dem unteren Theile des Schuppens II. fortgesetzt werden darf, so muß man sich darin finden, auf unsicherem Boden zu operiren so gut es eben geht und bis Ersatz durch die neu aufzuführenden Bollwerke geschaffen sein wird.

Wegen der Schwierigkeit, die alten Rostpfähle unter den im Abbruch begriffenen Mauern auszuziehen und der Nothwendigkeit, daselbst erst reinen Boden zu schaffen, ehe neue hinreichend tiefe und sichere Spundwände, als die wichtigsten Theile jedes Bollwerkes, geschlagen werden können, wird unvermeidlich ein großer Theil des Sommers vergehen, ehe mit der Wiederherstellung der Bollwerke begonnen werden kann.

Von der Wahl der Construction hängt es sodann ab, ob etwa schon im nächsten Sommer oder erst gegen den Winter des Jahres 1882 die neuen Ufer in Betrieb genommen werden können.

Bremen, 14. Juni 1881.

Der Oberbaudirektor.
(gez.) **Franzius.**

