

Die Talsperre

Zeitschrift für Wasserwirtschaft, Wasserrecht,
Meliorationswesen und allgemeine Landeskultur

Herausgeber und Verleger: **Erich Hagenkötter**, Beuel-Bonn, Rathausstrasse 38.

9. Jahrgang.

1. Oktober 1910.

Nummer 1.

Wasseranlagen im Ahrgebiet als Schutz gegen Hochwasserkatastrophen.

Das Ahrgebiet liegt im sogenannten Regenschatten der Hohen Venn, also auf der Leeseite des Gebirges.

Infolgedessen hat dasselbe erheblich geringere Niederschläge wie die Luvseite des Gebirges, da die feuchten Westwinde an derselben in die Höhe steigen müssen, sich dadurch abkühlen und die Luftfeuchtigkeit zu Wolken und Regen kondensieren. An der Leeseite des Gebirges sinken dagegen die Luftmassen mit den Wolken in die tiefer liegenden Gebiete herunter und erwärmen sich dadurch. Sie können deshalb erheblich größere Wassermengen unsichtbar in sich aufnehmen, wodurch die Niederschläge vermindert werden.

Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe beträgt deshalb auf dem Gebirgskamm der Hohen Venn 1400 mm, im Ahrgebiet dagegen an den Quellen 800 mm, im untern Teil 550 mm und im Mittel 650 mm. Es ist eine Eigentümlichkeit großer Niederschlagsmengen in kurzer Zeit, daß dieselben besonders auf den Leeseiten der Gebirge auftreten. Es scheint daran zu liegen, daß in diesen Gebieten geringe Windgeschwindigkeiten herrschen, wodurch ein Stagnieren feuchter Luftmassen begünstigt wird, welches einen labilen Gleichgewichtszustand bei starker Erwärmung der unteren Luftschichten herbeiführt, und dadurch Veranlassung zu Gewitterregen gibt.

Die Ursachen des Wolkenbruchs im Ahrgebiet in der Nacht vom 12. zum 13. Juni 1910 sind deshalb wohl einem Gewitterregen zuzuschreiben, der in einzelnen Teilen des Gebietes,

durch Störungen des labilen Gleichgewichts der unteren überhitzten Luftschichten niederging, die mit großer Geschwindigkeit in die Höhe stiegen und durch die Abkühlung dann kolossale Regenmengen abgaben.

Auf eine Anfrage bei dem meteorologischen Institut in Berlin, schreibt Herr Dr. Kaßner: „Die in der Nacht vom 12. zum 13. Juni gefallenen und am Morgen des 13. gemessenen Regenmengen zeigen ein Anwachsen von Nordost nach Südwest.“

Das untere und mittlere Ahrgebiet erhielt 30—40 mm Regen, d. h. Mengen, wie sie dort fast alljährlich beobachtet werden, ohne daß es zu so schweren Schäden kommt. Die Ursachen für das Junihochwasser sind im oberen Ahrgebiet zu suchen, und zwar namentlich in dem vom Trier- und Adenauerbach durchzogenen Gelände, etwa von Hillesheim bis Adenau. Auf diesem kaum 20 km langen und 10—15 km breiten Streifen gingen ungeheure Wassermassen nieder, die um so verderblicher wirken mußten, als einerseits am Tage vorher sehr starke Regengüsse (30 mm) den Erdboden schon durchtränkt und die Betten der Gewässer gefüllt hatten, andererseits die steilen Gehänge das Wasser rasch den Bächen zuführten, zumal vulkanisches Gestein nur relativ wenig Wasser aufzusaugen vermag.

In Kelberg, nahe der Quelle des Trierbachs, fielen in der verhängnisvollen Nacht nicht weniger als 69 mm, in Adenau sogar 125 mm. Da der Regen vorzugsweise in der Nacht fiel, so kann leider nicht bestimmt werden, wie

heftig er zur Zeit seiner größten Stärke war, die er zwischen 9 und 11 Uhr Nachts und zwischen 1 und 3 Uhr Morgens erreichte.“

Das Niederschlagsgebiet des Trierbachs, dessen Flächengröße 113 qkm beträgt, hatte eine mittlere Regenhöhe von 105 mm in der verhängnisvollen Nacht erhalten. Die Regenmenge auf diesem Gebiete war demnach 12 000 000 Kubikmeter, und da die steilen Bergabhänge die großen Wassermengen sehr schnell ablaufen ließen, so kann man eine Abflussumenge von 10 Millionen Kubikmeter annehmen, die sich in einer mächtigen Flutwelle in die Ahr stürzte. Die höchste Spitze der Flutwelle war gegen 3 Uhr morgens in Müsch, an der Mündung des Trierbaches, angelangt.

Der oberhalb der Trierbachmündung gelegene Teil der Ahr mit 232 qkm Niederschlagsgebiet hatte eine mittlere Regenhöhe von 60 mm und also 14 Millionen cbm Niederschlag gebracht. Wegen der weniger steilen Abhänge in diesem oberen Ahrgebiet war der Wasserabfluß erheblich langsamer, es konnte ein viel größerer Teil des Niederschlagswassers durch die Vegetation zurückgehalten werden, so daß der Gesamtabfluß in der Flutanschwellung nur etwa 50 Prozent des Niederschlags ausmachte und die stärkste Flutspitze etwas später in Müsch eintraf, wie die Flutwelle des Trierbachs.

In dem Niederschlagsgebiet des Adenauerbachs, von 56 Quadrat-Kubikmeter, ist eine mittlere Niederschlagshöhe von 90 mm und eine Niederschlagswassermenge von 5 Millionen Kubikmeter gemessen worden, so daß die Flutwelle der Ahr um etwa 4 Millionen Kubikmeter erhöht wurde.

Das gesamte übrige Ahrgebiet bis zur Mündung in den Rhein, ca. 480 qkm, hatte eine mittlere Niederschlagshöhe von 50 mm, die Regenmenge betrug demnach 24 Millionen Kubikmeter, von der etwa 12 Millionen Kubikmeter zum Abfluß kamen.

Die Flutanschwellung der Ahr durch den Wolkenbruch brachte demnach eine Wassermenge bis zur Mündung in den Rhein von im Ganzen $10 + 7 + 4 + 12 = 33$ Millionen Kubikmeter.

Die höchste Flutanschwellung trat in Müsch um 3 Uhr morgens, in Altenahr um 7 Uhr und in Neuenahr um $10\frac{1}{2}$ Uhr auf. Die Flutspitze

hatte demnach die 29 km Entfernung von Müsch bis Altenahr in 4 Stunden, mit einer sekundlichen Geschwindigkeit von 0,5 m und die Entfernung von Altenahr bis Neuenahr 19 km in $3\frac{1}{2}$ Stunden, also eine sekundliche Geschwindigkeit von 0,66 Meter, durchlaufen.

Der Wasserabfluß würde erheblich schneller verlaufen sein, wenn nicht durch den Eisenbahnbau an vielen Stellen durch Gerüste und Materialien ein Rückstau eingetreten wäre, und die fortgerissenen Balken der Gerüste und Trümmer der Arbeiterkantinen die Brückenbögen verstopft hätten.

Die Eisenbahnbrücken sind alle erhalten geblieben, trotzdem das Wasser bis zur Schlußhöhe der Bogenöffnungen stieg. Die älteren Straßenbrücken konnten dagegen dem Wasserdruck in Verbindung mit dem Stoß der Balken, die mit großer Gewalt gegen dieselben getrieben wurden, nicht widerstehen, so daß acht Brücken ganz oder teilweise zerstört wurden.

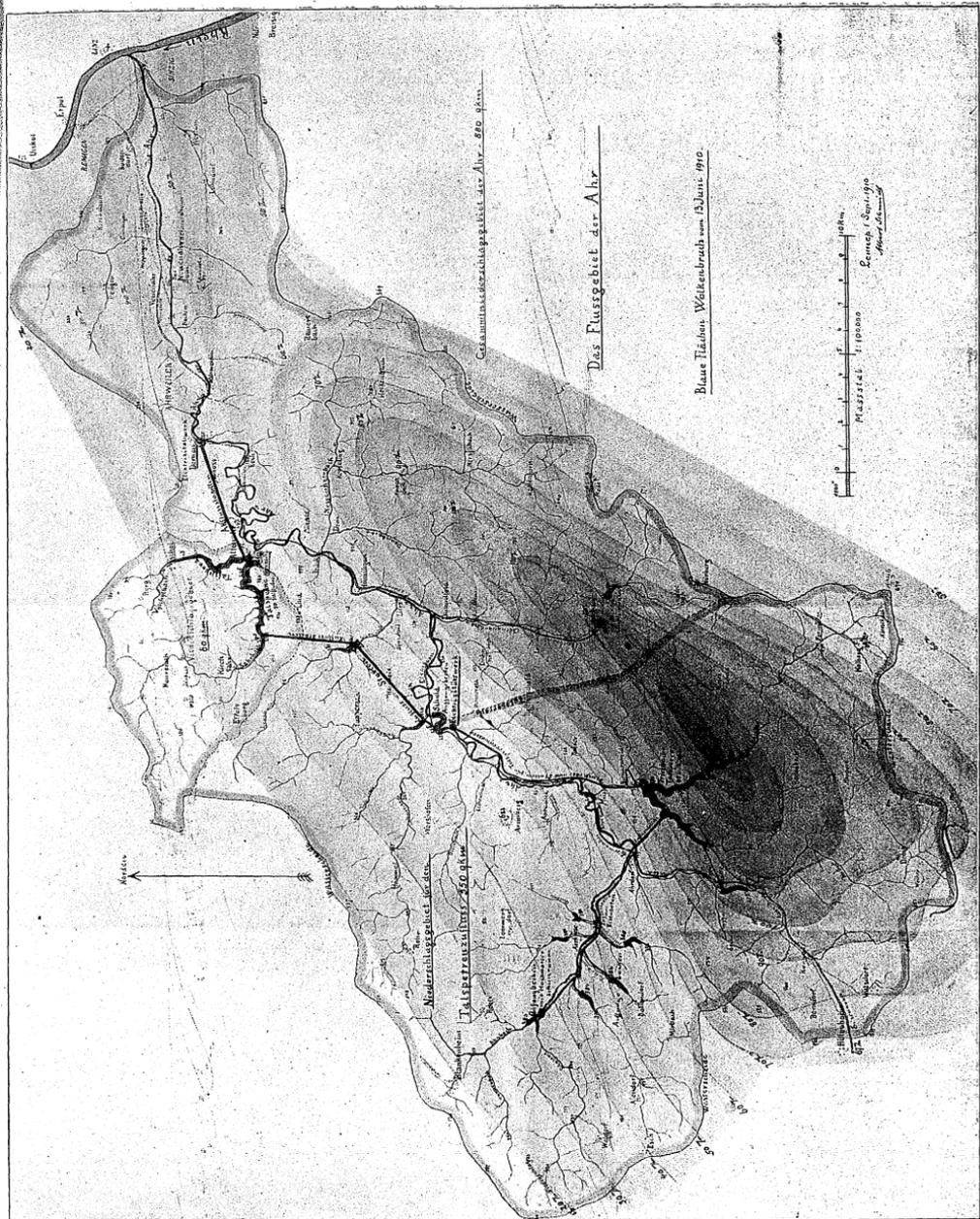
Leider sind auch etwa 60 Eisenbahnarbeiter, die eine Kantine unterhalb der Trierbachmündung in Müsch bewohnten, in der gewaltigen Flut ertrunken. Dieselben waren vor dem schnellen Steigen des Wassers gewarnt worden. Der Kantinenwirt konnte sich deshalb noch retten; die Arbeiter aber wollten ihre Sachen nicht im Stich lassen und plünderten die Vorräte der Kantine. Die Flutwelle des Trierbachs riß alsdann die Kantine mit sämtlichen Menschen fort, so daß alle elendiglich ertrinken mußten.

Die Hochflutwelle hatte in Altenahr unterhalb der Eisenbahnbrücken und oberhalb des Straßentunnels, durch den das Wasser in 2,10 m Höhe durch floß, einen Querschnitt von annähernd 100 qm. Die Wassergeschwindigkeit kann zu 5 Meter pro Sekunde angenommen werden.

Die Flutwelle brachte demnach pro Sekunde 500 cbm und während des etwa 4 Stunden dauernden höchsten Wasserstandes 7 Millionen Kubikmeter Wasser zum Abfluß.

Durch die Hochwasserkatastrophe im Ahrtal ist die Frage, ob ein solches Schadenwasser durch Talsperrenanlagen verhütet werden kann, wieder angeregt worden.

Wenn im Trierbachtale eine Talsperre vorhanden gewesen wäre, die den mittleren Wasserständen des Tales entspricht, so kann man behaupten, daß dieselbe die ganze Flut



Das Flussgebiet der Ahr

Baus. Tischler, Weidenbruch von Blunt 1902.



welle zurückhalten konnte, da die Talsperren im Sommer meistens einen niedrigen Wasserstand haben.

Auch bei gefüllter Talsperre würde eine sehr erhebliche Wassermenge zurückgehalten werden können, da die ganze Oberfläche des Beckens so hoch gehoben werden muß, daß die Strahlendicke des Überlaufs den höchsten Zufluß abführen kann. Bei einem normalen Überlauf müßte die Talsperre sich um einen Meter höher anfüllen, bevor der ganze Zufluß abfließen kann. Es würden demnach bei der Trierbachtalsperre 2 Millionen Kubikmeter zurückgehalten werden und dadurch die höchste gefährlichste Spitze der Flut abgebrochen sein.

Das Trierbachtal ist sehr geeignet zur Anlage einer Talsperre und würde oberhalb Kirmuscheid, unterhalb der Einmündung des Nohnerbaches eine solche erbaut werden können, die mit einem Aufstau von 54 m eine Wasseroberfläche von 1875000 qm und einen Inhalt von 45 Millionen Kubikmeter Wasser enthält.

Das Niederschlagsgebiet dieser Talsperre hat eine Flächengröße von 82,4 qkm, der mittlere jährliche Wasserabfluß im Ahrgbiet ist 420000 cbm pro ein Quadratkilometer Niederschlagsgebiet, so daß ein jährlicher Wasserzufluß von 34600000 cbm vorhanden wäre.

Um die Talsperre deshalb voll ausnutzen zu können, müßten durch Kanalanlagen weitere Wassermengen aus den oberen Niederschlagsgebieten der Ahr in die Talsperre geleitet werden.

Die über der Wasseroberfläche der Talsperre von 370 m Höhe über Normal Null liegenden Niederschlagsgebiete des Ahabaches und der oberen Ahr haben eine Flächengröße von 190 qkm.

Aus diesen Gebieten könnte das von den vorhandenen Mühlen unbenutzbare Hochwasser mit 220000 cbm pro 1 qkm Niederschlagsgebiet jährlich zur Talsperre geleitet werden, so daß ein weiterer Zufluß von 41800000 cbm Hochwasser zur Ausnutzung gebracht werden kann. Der gesamte Zufluß würde demnach 76500000 cbm Wasser betragen oder bei gleichmäßigem Abfluß Tag und Nacht hindurch 2400 Sekunden-Liter.

Eine solche Talsperre würde man natürlich nicht allein für den Hochwasserschutz anlegen, sondern die damit verbundenen Wasserkräfte

ausnutzen, um die Anlagen in sich rentabel zu machen.

Man könnte zu diesem Zweck den Wasserabfluß der Trierbachtalsperre von 2400 Sekunden-Liter durch einen Druckstollen oder ein Eisenbetondruckrohr bis Schuld leiten und dort in einem Elektrizitätswerk zur Ausnutzung bringen.

Die mittlere Wasserhöhe der Talsperre beträgt 360 m N.N. Die Ahrhöhe oberhalb Schuld 260 m N.N.

Es entsteht also ein Rohgefälle von 100 m und bei 10 m Gefälleverlust für Rohrreibungen ein Reingefälle von 90 m. Es können demnach mit 2400 Sekunden-Liter Abflußwasser der Talsperre 2300 Pferdekkräfte (P. S.) Tag und Nacht hindurch erzeugt werden.

In Schuld würde man ein Sammelbecken anlegen mit Hochwasserschutzraum, von dem aus zur weiteren Ausnutzung der Wasserkraft ein Zuleitungsstollen von 8000 m Länge das gesamte Ahrwasser nach einer Talsperrenanlage im Sahrbach- und Vischelbachtal bei Kreuzberg, leitet. Diese Kreuzbergtalsperre müßte einen Inhalt von 50 Millionen Kubikmeter erhalten, um einen gleichmäßigen Wasserabfluß von 6000 Sekunden-Liter zu ermöglichen.

Der Zufluß des ganzen oberhalb Schuld gelegenen Ahrgbietes und aus den Niederschlagsgebieten des Armuth-, des Liers-, des Sahr- und des Vischelbaches, in Summa aus 550 qkm Niederschlagsgebiet, beträgt pro Jahr im Mittel 231 Millionen Kubikmeter.

Davon würden aus dem Sammelbecken in Schuld, Tag und Nacht hindurch, 1200 Sekunden-Liter oder 38 Millionen Kubikmeter jährlich Betriebswasser für die Mühlen im Ahrtale abgelassen werden, so daß abzüglich der Verdunstung in den Talbecken von 4 Millionen Kubikmeter, 189 Millionen Kubikmeter Wasser pro Jahr oder 6000 Sekunden-Liter für eine Wasserkraftausnutzung zur Verfügung bleiben.

Leitet man diese Wassermengen durch einen Druckstollen von 5500 m Länge nach Dernau, so kann man dort ein mittleres Gefälle von 100 m zur Ausnutzung bringen und 6400 P. S. Tag und Nacht hindurch erzeugen.

Die Zuleitungsrohre und Stollen aus der Ahr und ihren Seitenzuflüssen nach den beiden Talsperrenbecken gehen von kleinen Sammel-

becken in den betreffenden Tälern aus, die sämtlich Hochwasserschutzraum enthalten, so daß bei Hochwasserzufluß über die Abflußmöglichkeit der Kanäle hinaus eine Ansammlung des Wassers stattfindet, welches dann nach dem Sinken der Flutwelle allmählich zum Abfluß gelangen kann.

Wenn diese Becken auch nicht so groß angelegt werden können, daß sie Wolkenbrüche voll und ganz aufnehmen, so halten sie doch die Hauptflutwelle so lange zurück, daß sie ungefährlich verläuft und von dem Fluß ohne schädigende Überflutung aufgenommen werden kann.

Die Baukosten der gesamten Anlagen zum Hochwasserschutz und zur Erzeugung von Wasserkraften können geschätzt werden:

für Trierbachtalsperre inkl. Grunderwerb	M. 4000000
für Kreuzbergtalsperre inkl. Grunderwerb	M. 4500000
für 40000 m Kanäle, Druckrohre und Stollen à 150.— M.	M. 6000000
für 10 Auffangewehre mit Hochwasserschutzraum	M. 2000000
für 2 Elektrizitätswerke und Verbindungsleitungen	M. 500000
in Summa M.	17000000

Für Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals, Unterhaltung und Bedienung ist erforderlich 6%, in Summe M. 1020000. 8700 Pferdestärken in jährlich 24 × 365 Stunden ergeben 76000000 P.S.stunden oder 51000000 Kilowattstunden.

Bei voller Ausnutzung der Wasserkräfte würde demnach eine Kilowattstunde elektrischer Energie zwei Pfennige kosten.

Vergleicht man diesen außerordentlich billigen Preis mit den Erzeugungskosten einer Kilowattstunde elektrischer Energie durch ein rationell eingerichtetes Elektrizitätswerk mit Dampfbetrieb, welches selbst durch die besten Dampfturbinen die Kilowattstunde höchstens für 4,5 Pfennige herstellen kann, so ist es möglich, da eine Industrie im Ahrtale nicht wünschenswert ist, die Kraft in große Entfernungen zu leiten, um sie dort in bestehenden Elektrizitätswerken benachbarter Städte oder Industriegebiete, oder auch zur Elektrisierung der Staatsbahnen zu verwenden.

Die Stadt Cöln liegt etwa 50 km von dem projektierten Elektrizitätswerke Dernau entfernt. Die Hochspannungsleitung dorthin würde einschließlich Transformatoren rund 500000 Mark kosten. Der Verlust durch Leitung und Transformierung kann zu 10% angenommen werden.

Eine Kilowattstunde elektrischer Energie würde demnach in Cöln, bei 10% Gewinn der Verwaltung von den Anlagekosten und 15% Verzinsung, Tilgung und Unterhaltung der Leitung, für 2,8 Pfennig geliefert werden können.

Es ist also möglich, dem schönen Ahrtal einen ausreichenden Hochwasserschutz zu schaffen durch Anlagen, die aus sich selbst heraus rentabel sind und noch große volkswirtschaftliche Werte erzeugen.

Die Wasserstrassen und ihr finanzieller Effekt.

Referat, erstattet von Ingenieur Fuchs aus Prag in einer von der österreichischen Zentralstelle zur Würdigung der land- und forstwirtschaftlichen Interessen berufenen Versammlung, nach einem Bericht der „Wiener landwirtschaftlichen Zeitung“.

Wenn man in Oesterreich von der Wasserstraßenfrage spricht, so meint man damit, wie die Sachen jetzt stehen, eigentlich nur die Donau-Oderkanalfrage; alle anderen bezüglichen Fragen haben ihre Aktualität eingebüßt. Die Regulierung der Flüsse geht ihren ruhigen, vorgeschriebenen — wenn auch vielleicht nicht immer richtigen — Weg und die anderen

Kanalbauten sind bis auf weiteres zurückgestellt. Und doch wäre, wenn schon ein Kanal gebaut werden muß, der Kanal von der Moldau zur Donau als eine Art Notstandsbau wohl mehr berechtigt als der Kanal von der Weichsel und der Oder zur Donau, denn ihm käme immerhin noch teilweise die Aufgabe zu, wirtschaftlich brachliegendes oder rück-

ständiges Land zu befruchten, eine Aufgabe, die im Gebiete des Donau-Oderkanals durch die Eisenbahn längst erfüllt wurde.

Der beabsichtigte Bau des Donau-Oderkanals hat in den technischen Kreisen lebhaften Anklang gefunden, denn er hat selbstverständlich eine Reihe hochinteressanter Probleme zur Lösung gestellt, und in unseren Technikern ist die Konstrukteursseele noch weit mächtiger als die Ingenieursseele. Der Konstrukteur sieht nur das einzelne Element, faßt es bautechnisch ins Auge und setzt all sein Wissen und Können daran, dieses Detail konstruktiv und wirtschaftlich auszuarbeiten. Aber wenn auch jede Einzelheit eines Bauwerkes für sich genommen ökonomisch gut durchgeführt ist, so muß noch nicht die Summe der Einzelheiten als „Ganzes“ wirtschaftlich gut sein. Die leistungsfähigste Schleuse, das schönste und billigste Hebewerk machen den Donau-Oderkanal noch immer nicht zu einem wirtschaftlichen Transportweg! Nicht als Konstrukteur — als Ingenieur muß der Techniker die Wasserstraßenfrage behandeln; als Ingenieur, der nicht nur das Konstruktive des Ganzen und Einzelnen, nicht nur das Wirtschaftliche des Details, sondern das Wirtschaftliche des vollendeten Werkes bezüglich seiner Bestimmung in Erwägung zieht. Nicht die Baumöglichkeit allein, auch die Bauwürdigkeit eines Verkehrsweges muß studiert und unter den Verkehrsmitteln, welche die Gegenwart besitzt, muß das am meisten bauwürdige gewählt und gegenüber allen anderen Vorschlägen mit Entschiedenheit vertreten werden. Baumöglich ist heute fast alles, wovon verlangt wird, daß es gebaut werde. Unsere konstruktive Leistungsfähigkeit steht auf einer ungewöhnlich hohen Stufe, es ist gar kein Zweifel, daß die Ingenieure den Donau-Oderkanal so leistungsfähig und so billig bauen werden, als dies bei einem Kanal überhaupt möglich ist. Bauwürdig aber nennen wir, was zweckentsprechend und dabei auch wirtschaftlich ist. Beides ist der Donau-Oderkanal nicht!

Jeder Fachmann, der den Mut hat, eine Mode nicht mitzumachen, und der sich einerseits das Wesen eines Kanals, andererseits die oro- und hydrographischen Verhältnisse Oesterreichs vor Augen hält, muß dieser Be-

hauptung beipflichten. Es ist nicht Zufall, es ist kein Fehler früherer Zeiten, es ist keine Rückständigkeit, es ist vielmehr eine sachlich wohlbegründete, natügemäße Entwicklung, daß Oesterreich kein Wasserstraßennetz besitzt, daß es aber das Land der ersten Gebirgsbahnen wurde! Kanäle sind keine selbständigen Verkehrswege wie die Landstraßen und die Eisenbahnen, die zur Verbindung zweier Orte hergestellt werden, sondern Kanäle sind Verbindungen schiffbarer Flüsse, Mittelglieder eines vorhandenen Stromnetzes zur Ueberleitung des Verkehrs aus einem Fluß- und Verkehrsgebiete in ein anderes solches Gebiet. Die Hauptteile, die maßgebenden Faktoren sind die Flüsse, die natürlichen Wasserstraßen, die kein Anlagekapital erforderten, an denen sich Industrie und Landwirtschaft im Laufe der Jahrhunderte angesiedelt haben und auf denen der Transport so billig sein kann wie auf keinem anderen Wege. Deshalb kann ein verkehrsreiches Wasserstraßennetz nur dort bestehen und werden, wo günstig verlaufende natürliche Wasserwege bestehen, und ihre Verbindung durch Kanäle ohne bedeutenderen Kostenaufwand möglich ist. Deshalb konnte sich in Preußen ein Wasserstraßennetz frühzeitig entwickeln und sich auch in der Eisenbahnzeit behaupten, als gleichwichtiges und gleichberechtigtes Verkehrswegenetz neben dem Eisenbahnnetz. Fünf große Ströme, weit ins Land hinein bis auf hunderte von Kilometern schiffbar, fließen nahezu parallel der Nord- und Ostsee zu und in sie münden Wasserläufe, die auch wieder schiffbar sind oder ohne große Schwierigkeiten zu Wasserwegen ausgestaltet werden konnten. Die Kanäle sind nur dort ergänzend eingeschaltet, wo die Natur Lücken offen ließ. Die einzelnen Flußgebiete nähern sich derart, daß kurze Kanäle genügen, sie zu verbinden: der Bromberger Kanal, der die Fahrt aus dem Weichsel- ins Odergebiet vermittelt, ist nur 26 km lang und hat nur 28 m Steigung zu überwinden; der Friedrich-Wilhelmkanal, kaum 10 km lang und mit 18 m Scheitelhöhe, führt aus dem Oder- in das Elbegebiet; der vielgenannte Oder-Spreekanal, der den direkten Schiffsverkehr zwischen Schlesien und Hamburg über die Oder und Elbe vermittelt, hat

56 km Länge und überwindet einen Höhenunterschied von 12 m! Diese Kanäle sind zumeist nichts anderes als kurze Durchstiche durch Landteile, deren tektonischer Aufbau die natürliche Bildung einer durchgehenden Wasserstraße verhinderte: sie sind einfache billige, zweckmäßige Korrekturen der Natur. Diese Kanäle dürfen mit dem Suezkanal verglichen werden, nicht aber, wie es geschehen ist, unser Donau-Oderkanal, der auf eine Länge von 278 km nicht einen einzigen schiffbaren Fluß schneidet oder berührt, der zwei Ströme vereinigen soll, von den der eine seinen Lauf gegen Norden, der andere gegen Südosten nimmt, der also nicht nur eine ziemlich bedeutende Wasserscheide, sondern auch — und das ist für seine wirtschaftliche Bedeutung von Wichtigkeit — als Verbindungsglied dieser Ströme eine Verkehrsscheide zu überwinden hat. Der Donau-Oderkanal ist ein Verbindungsglied im Sinne der norddeutschen Kanäle, er ist von vornherein als selbständiger Verkehrsweg gedacht, als Kohlentransportweg aus Schlesien nach Wien. Ihm fehlt das Rückgrat lebhafter Flußverkehre, die nach gleichen Zielen streben, und deshalb ist es ein arger Mißgriff, wenn aus der Bauwürdigkeit der preußischen Kanäle auf die Bauwürdigkeit des Donau-Oderkanals geschlossen wird.

Man zitiert auch die französischen Kanäle und verweist auf die großen Opfer, die der französische Staat dem Ausbau des Binnenschiffahrtsnetzes widmet. Nun, auch Frankreich ist ein Land von ungewöhnlich günstiger hydrographischer Gestaltung; auch in Frankreich war es möglich, durch Verbindung der vielen schiffbaren Flüsse mit ihren wichtigen Nebenflüssen, die gegen die drei bedeutend entwickelten Küsten laufen, ein reichverzweigtes Wasserstraßenverkehrsnetz zu schaffen. Aber die Grundlagen hierfür sind vor der Eisenbahnzeit gelegt worden. Was seit der Entwicklung der Eisenbahnen geschehen ist und noch geschieht, das dient der Erhaltung und Vervollständigung des Bestehenden. Die Binnenschifffahrt in Frankreich ist durch die Jahrhunderte her zu einem wichtigen Faktor des Verkehrs, der Industrie und des Handels geworden, sie bildet eine hochbedeutsame Einnahmsquelle für einen großen Teil der Bevölkerung; sie

nicht weiter bilden heißt, sie unter dem gewaltigen Wettbewerb der Eisenbahnen zugrunde gehen lassen. Und das ist einfach nicht zulässig, nicht möglich!

In Oesterreich liegen die Verhältnisse doch ganz anders. Hier soll durch Neubauten eine Situation erst geschaffen werden, wie sie in Frankreich besteht, und unwillkürlich muß man sich dann doch fragen, ob dies im Zeitalter des Eisenbahnwesens noch berechtigt, ob heute noch bauwürdig ist, was vor mehr denn 100 Jahren bauwürdig war. Unsere Begriffe über Transport und Transportmittel sind wesentlich andere und auch schon wieder in Umwandlung begriffen. Das Eisenbahnwesen erneuert und vervollständigt sich immer aus sich selbst heraus; es geht absolut nicht an — wenn man gerecht sein will — den Eisenbahnbetrieb, wie er steht, als Vergleichsgrundlage für einen künftigen Bau mit der ganz besonderen Bestimmung eines Massengüterweges zu wählen. Wir müssen auch hier den Fortschritt ins Auge fassen.

Welche Gründe sprechen nun eigentlich für die Bauwürdigkeit des Donau-Oderkanals?

Man sagt: Die Nordbahn ist dem stetig zunehmenden Verkehr nicht gewachsen; sie muß vor allem von dem durchgehenden Massengüterverkehr entlastet werden. Diese Behauptung ist sozusagen eine allgemeine öffentliche Wahrheit, aber es ist geradezu widersinnig, daraus zu folgern, daß der Donau-Oderkanal gebaut werden muß. Wenn eine eingleisige Bahn an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt ist, so legt man ein zweites Geleise und ermöglicht dadurch die Verdichtung des Verkehrs; wenn zwei Geleise nicht mehr ausreichen, so baut man ein drittes und viertes Geleise und ermöglicht durch eine zweckmäßige Abwicklung des Verkehrs, namentlich durch die strenge Trennung des langsamen von dem schnellen Verkehr, die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Bahn unter gleichzeitiger Verbilligung des langsamen Massentransports. Aber statt des zweiten Geleisepaares einen Kanal bauen, das wäre nichts anderes, als wenn man eine unzureichende elektrische Stadtbahn durch eine parallel laufende Pferdebahn entlasten wollte! Nicht ein weniger leistungsfähiges Transportmittel kann zur Ent-

lastung dienen, sondern man muß der Nordbahn ein ebenso gutes oder besser noch weit leistungsfähigeres Verkehrsmittel zur Seite stellen, wenn man sie entlasten will. Ein Kanal mit Schleusen kann nicht mehr als rund 5 000 000 t im Jahre leisten; der Donau-Oderkanal ist für einen größten Verkehr von 4 000 000 t projektiert, und wenn in Rentabilitätsberechnungen 7—8 000 000 t angenommen werden, so ist dies eben besonders gut gemeint. Eine Eisenbahn, lediglich für Güterbeförderung in geschlossenen Zügen gebaut und sachgemäß betrieben, bewältigt einen Verkehr bis zu 80 000 000 t, sofern die Verhältnisse nicht zu ungünstige sind, was ja füglich auch für den Kanal gilt. Sehr drastisch, aber gerade für den Donau-Oderkanal sehr zutreffend sagt Cauer: „Wer Eisenbahnen grundsätzlich durch Kanäle entlasten will, der handelt ähnlich, als wenn er die Wirkung moderner Schnellfeuergeschütze durch Geschosse aus alten Vorderladern unterstützen wollte“.

Die Sache ist so klar, so einfach: Man fragt sich verwundert, warum von technischer Seite so warm für den Kanalbau plädiert werden kann. Der Grund liegt wohl in einer Art „wissenschaftlicher Befangenheit“. In den Lehrbüchern über Wasserbau findet sich der Lehrsatz, daß der Transport von Gütern auf den Wasserstraßen am billigsten sei; er wird so ganz allgemein ausgesprochen wie eine absolute Wahrheit. Er ist aus den Zeiten, da es noch kaum Eisenbahnen und mithin noch keine rasche Massenbeförderung gab, auf unsere Tage herübergekommen und schleppt sich so von Generation zu Generation wie „eine ewige Krankheit“ fort.

Ja gewiß — in dem Satze liegt Wahrheit. Auf natürlichen Wasserstraßen wird jede Beförderung am billigsten sein; auch mit den einfachen Verbindungskanälen, wie sie in Preußen bestehen, wird keine Bahn konkurrieren können; aber bei dem Donau-Oderkanal liegt die Sache nun doch ganz anders. Die Behauptung, daß man auf dem Donau-Oderkanal wesentlich billiger verfrachten wird als auf der Eisenbahn, die an seiner Stelle mit der gleichen Aufgabe ausschließlicher Massenbeförderung angelegt wird, beruht auf Voraussetzungen, die eben nicht zutreffend sind.

Die Berechnungen für den Donau-Oderkanal fußen auf einem Verkehr von mindestens 4 000 000 t im Jahre. Das ist Zukunftsmusik, und indem man sie vorwegnimmt, macht man die ganze Erträgnisberechnung zu einer Zukunftsmusik. Auf der Elbe betrug im Jahre 1905 der durchgehende Verkehr bei Schandau 3 427 000 t in neun Monaten, auf dem Finowkanal im selben Jahre und im gleichen Zeitraume bei Eberswalde 2 630 000 t und bei Fürstenberg auf dem Oder-Spreekanal 2 079 952 t. Und das sind mächtige, verkehrsreiche Wasserwege, die auf eine lange Vergangenheit zurückblicken können und als eine Art internationaler Verkehrsadern den Weg zum Meere durch ein lebhaftes Industriegebiet eröffnen. Und unser Donau-Oderkanal soll gleich in den ersten Jahren, soll in kurzer Zeit einen 4 000 000 t-Verkehr erlangen? Und noch dazu im Konkurrenzkampfe gegen die Nordbahn, deren Leistungsfähigkeit ja doch erhöht werden muß, weil der Kanal eine Bauzeit von mindestens acht Jahren erfordert! Man wende nicht ein, daß Nordbahn und Kanal dem Staate gehören — die Nordbahn hat so gut ihr eigenes Interesse wie der Kanal und aus dem ursprünglichen Wettbewerbe wird schließlich ein fauler Vertrag werden, der wohl der Nordbahn und dem Kanale, sicher aber, nicht den Interessenten Vorteile bringen wird.

Dazu tritt aber noch ein anderer Umstand. Bei der Entlastung der Nordbahn handelt es sich nicht um 4 oder 5 000 000 t, da handelt es sich für die Zukunft um einen weit größeren Massenverkehr. Ich habe schon darauf hingewiesen und erwähne es hier noch einmal, daß man eigentlich, wenn schon mit der maximalen Leistung gerechnet wird, bei dem Kanal mit 4 oder 5 Millionen, bei der Eisenbahn aber, um in realen Grenzen zu bleiben, mit wenigstens 10—12 000 000 t im Jahre rechnen muß. Nun aber wachsen die Betriebsausgaben nicht rein proportional mit den geleisteten Tonnenkilometern, so daß schon in dieser Beziehung eine Verminderung der Betriebskosten pro km und t bei der Eisenbahn gegenüber dem Kanal zu erwarten ist.

Der Unterschied in der Leistungsfähigkeit macht sich noch schärfer bezüglich jener Belastung der Förderkosten bemerkbar, die aus

der Amortisation und Verzinsung des Anlagekapitals resultiert. Ist nun aber außerdem dieses Anlagekapital bei dem Kanal wesentlich höher als bei der Eisenbahn, dann kann ein streng sachlich ermitteltes Resultat, das den Transport auf einer Massengüterbahn bedeutend billiger erscheinen läßt als auf dem Kanal, gar nicht überraschen, sondern muß als ganz selbstverständlich betrachtet werden.

Fassen wir diese Verhältnisse etwas näher, zahlenmäßig ins Auge. In der „Neuen Freien Presse“ ist kürzlich ein Aufsatz erschienen, der, von kanalfreundlicher Seite ausgehend, alle Argumente zusammenfaßt, die vom technischen Standpunkte aus scheinbar für die Bauwürdigkeit des Donau-Oderkanals sprechen. Die Selbstkosten der Kanalbevölkerung werden daselbst mit 1,33 h pro t-km angegeben; daraus ergibt sich für eine Verzinsung von etwa 2%, des Anlagekapitals ein Frachtsatz von 2,2 h pro t-km. Ein höherer Frachtsatz ist nicht zulässig, weil nach Ansicht des Autors die Massengüterbahn eine Tonne pro km um 2,6 h befördern kann. Diese Zahl soll eine Erfahrungszahl sein — woher diese Erfahrung genommen wurde, wird nicht gesagt; soviel mir bekannt ist, bestehen noch keine Massengüterbahnen in dem Sinne, wie eine solche zur Entlastung der Nordbahn an Stelle des Donau-Oderkanals vorgeschlagen wird.

Die Verhältnisse wirtschaftlicher und finanzieller Natur, wie sie durch die Verwirklichung eines solchen Projektes geschaffen würden, hat Baudirektor Ritter von Gunesch kürzlich in einem Vortrage im Eisenbahnklub auf Grund sehr eingehender Studien und Berechnungen an der Hand offiziellen Materials erörtert. In dieser Arbeit werden die Transportkosten, d. s. Kapitalkosten und Betriebskosten, auf dem Kanal, bei einem Verkehr von rund 5 700 000 t und einer Beförderungsweite von 278 km (gleich der Kanallänge) mit 2,253 h pro t-km ermittelt, die Transportkosten auf der Massengüterbahn bei rund 9 500 000 t mit 1,090 h pro t-km, d. i. um nahezu 1,2 h billiger als auf dem Kanal! Dabei ist angenommen, daß das nominelle Anlagekapital des Donau-Oderkanals allein (d. i. also die Summe aus den präliminierten Baukosten, den 20% Interkalanzinsen für 8 Jahre Bauzeit und

7% Kursverlust bei Vergebung der 4%igen Rente) 333 800 000 Kr. betragen wird, so daß sich die Annuitäten dafür allein auf 13 750 000 Kr. stellen. Das Anlagekapital der Massengüterbahn von Wien nach Oderberg mit allen Anschlußstrecken an die Nordbahn ist unter Berücksichtigung einer zweijährigen Bauzeit mit 171 300 000 Kr. ermittelt; dabei sind die Baukosten eines Kilometers Hauptbahn mit Kr. 500.000 veranschlagt, was unverhältnismäßig hoch gegriffen erscheint; die Annuitäten berechnen sich zu rund 7 100 000 Kr.

Dieses Ergebnis, das ein vernichtendes Urteil über die Bauwürdigkeit des Donau-Oderkanals darstellt, kann durchaus nicht als das Ergebnis einseitiger Annahmen hingestellt werden; es wäre für den Kanal noch ungünstiger, wenn Gunesch den Verkehr desselben im Jahre 1920 — d. i. das Jahr, auf dem der Vergleich basiert — geringer genommen hätte, wie er denn auch tatsächlich weit geringer sein wird. Gunesch nimmt an, daß 60% des Verkehrs, den die Massengüterbahn in diesem Jahre zu bewältigen hätte, dem Kanal zufallen werden, wenn jene nicht besteht. Das ist entschieden zu hoch gegriffen! Man bedenke, daß im Winter, wahrscheinlich während dreier Monate, die ganze Kohlenfracht von der Bahn befördert werden muß, denn die Industrie wird dem Kanale zuliebe kaum die große Opfer bringen, die die Anlage umfangreichen Kohlenlager erheischt; man beachte weiteres, daß die Kohlenmengen, welche über die Stationen der Nordbahnlinie Wien—Oderberg auf andere Bahnen übergehen, nicht den Kanal benützen dürften, weil die Kombination von Kanal und Bahn in diesem Falle nicht vorteilhaft ist. Ich glaube daher, daß nur etwa 30% der Kohlenmengen den Kanal befahren werden. Dann werden natürlich die Transportkosten pro t-km auf dem Kanal noch höher, als Gunesch berechnet hat, und der Vorteil einer sachgemäß gebauten und sachgemäß betriebenen Güterbahn tritt noch schärfer hervor.

Die Verkehrsgüter des Donau-Oderkanals sollen teils Güter sein, welche bisher die Nordbahn befördert, namentlich Kohle, teils Güter, die erst der Kanal transportfähig macht. Nun, in letzter Beziehung wird die Wirkung des

Donau-Oderkanals sehr bescheiden sein. Kanäle sind überhaupt nicht so mächtige Pioniere der Kultur wie Eisenbahnen, die sich in das Gebiet rechts und links tief verzweigen können; zudem hat Wien — und dorthin richtet sich ja der Verkehr — in seiner Nähe fast alle jene Güter, mit Ausnahme der Kohlen, die sich für den Wassertransport eignen, in guter, ja bester Qualität. So wird also der Kanal von der Kohle leben müssen, die er der Nordbahn entzieht; ich sage ausdrücklich „entzieht“, denn die Nordbahn muß schon jetzt leistungsfähiger gemacht werden, weil nicht bis zur Vervollendung des Kanals gewartet werden kann, und sie wird dann so leistungsfähig sein, daß sie auch bis auf weiteres der geringen Entlastung, die der Kanal bietet, entbehren kann. In der Schrift: „Soll der Donau-Oderkanal gebaut werden?“) ist des näheren nachgewiesen, daß es für die Nordbahn im Wettbewerb mit dem Donau-Oderkanal schon jetzt entschieden vorteilhafter ist, ihre Kohlentarife angemessen zu reduzieren, als den Kohlentransport auch nur zum Teile dem Kanale zu überlassen.

Wir wollen nun schließlich noch die Frage der Bauwürdigkeit von einer anderen Seite aus beleuchten und wollen erwägen, wie sich die wirtschaftlichen Verhältnisse gestalten, wenn erstens der Kanal gebaut, und zweitens, wenn er nicht gebaut wird. Wir halten uns bei dieser Erörterung an die vortreffliche Studie des Baudirektors v. Gunesch, der die Frage mit großer Gründlichkeit und Gewissenhaftigkeit behandelt hat.

Wir nehmen zunächst an, der Kanal werde gebaut. Dieser Bau verursacht dem Staate rund 21 400 000 Kr. Jahreskosten. Da der Kanal erst in acht Jahren vollendet werden kann, muß die Nordbahn ein drittes Geleise erhalten, und da die Nordbahn während der Wintersperre des Kanals den Kohlentransport übernehmen muß, sind Stationserweiterungen notwendig. Man kann den Verlust der Nordbahn einschl. der ihr entzogenen Einnahmen aus dem Frachtenverkehr mit rund 23 500 000 Kr. pro Jahr berechnen. Da aber der Kanal billiger transportiert als die bestehende Nord-

bahn, so erzielt die Volkswirtschaft Ersparnisse, die rund 12 000 000 Kr. betragen werden. Der Verlust der Nordbahn ist also doppelt so groß als die Ersparnisse der Volkswirtschaft!

Wie ist es nun aber, wenn der Kanal nicht gebaut und an seiner Stelle eine in Bau und Betrieb hochmoderne Güterbahn zur Ausführung gelangt? Auch in diesem Falle werden der Nordbahn Einnahmen entzogen, dagegen erspart sie die Erweiterungsbauten; man kann ihren Totalverlust mit 2 000 000 Kr. veranschlagen. Die Ersparnisse der Volkswirtschaft berechnet sich jetzt aber, da es sich um weit geringere Frachtsätze handelt, mit 54 000 000 Kr.! Das heißt, die Volkswirtschaft erspart mehr als viermal soviel Millionen Kr., wenn statt des Kanals eine Massengüterbahn gebaut wird. Kann man unter solchen Umständen den Kanal für bauwürdig erklären?

Man wird einwenden, daß der Verlust der Nordbahn jetzt 32 000 000 Kr. gegenüber 23 000 000 Kr. beim Kanalbau beträgt! Dieser Einnahmeverlust von 32 000 000 Kr. läßt sich durch Erhöhung der Tarife der Massengüterbahn, die ja auch dem Staate gehört, vollständig ausgleichen; dann bleibt für die Volkswirtschaft noch immer ein Ersparnis von 54—32=22 000 000 Kr., ein Ersparnis, die noch immer um 10 000 000 Kr. im Jahre höher ist, als wenn der Kanal gebaut wird.

Wir können somit die Frage der Bauwürdigkeit des Kanals von verschiedenen Seiten, von welchem Standpunkte aus immer, beleuchten und erörtern und gelangen immer zu einer ganz entschiedenen Verneinung derselben. Der Donau-Oderkanal ist nicht bauwürdig. Indem wir dies hier klipp und klar aussprechen, fällen wir kein verdammdendes Urteil über die Kanäle als solche, sondern nur über die unzweckmäßige Anwendung des Kanalprinzips im vorliegenden Falle. Professor Birk wurde Kanalfeind genannt, weil er als einer der ersten den Donau-Oderkanal bekämpfte; das ist falsch! Gerade weil er ein großer Anhänger des Kanalbaues ist, weil er die eminenten Vorteile sachlich ausgeführter Kanäle zu würdigen weiß und ihre große verkehrswirtschaftliche Bedeutung anerkennt und schätzt, gerade deshalb hält er es für seine Pflicht zu verhindern, daß durch einen, in jeder

*) 1908, Wien, Verlag der agrarischen Zentralstelle. I. K.

Beziehung unbegründeten Bau, der das Reich finanziell schwer belasten und der Volkswirtschaft keine Vorteile bieten würde, die Wasserstraßenfrage im allgemeinen eine schwere, ihre Zukunft gefährdende Schädigung erfährt.

Es ist in Oesterreich auf dem Gebiete des Wasserbaues noch sehr Wichtiges und Dringendes zu leisten, weit Wichtigeres und Dringenderes, als es der Bau des Donau-Oderkanals ist. Wenn man die Millionen, welche durch den Bau der Güterbahn an Stelle des Kanals erspart werden, zur Verbesserung unserer Flüsse

verwendet, so sind sie wahrlich besser angelegt. Es ist Zeit, daß die Utopie vom Donau-Oderkanal und seiner Bauwürdigkeit endlich energisch beseitigt wird. Man maskiere den Rückzug, wie man will, aber man trete ihn endlich einmal an, denn jede Zögerung ist von volkswirtschaftlichem Nachteil. Das wollte Prof. Birk hier aussprechen, nicht als Kanalgegner, der er niemals war, sondern als Ingenieur, der davon überzeugt ist, daß der Donau-Oderkanal nicht bauwürdig erscheint.



Kleinere Mitteilungen.

Das Warthe-Regulierungsprojekt.

Die Stadtverordnetenversammlung in Posen nahm das seit 20 Jahren schwebende, wiederholt umgearbeitete Warthe-Regulierungsprojekt, das zugleich die Anlage eines großen Winterhafens in Posen vorsieht, einstimmig an. Von den Kosten in der Höhe von 4 400 000 Mark trägt die Stadt Posen 2 100 000 Mark, der preußische Staat 1 900 000 Mark, die Provinz und die beiden Posener Landeskreise tragen den Rest von 400 000 Mark. Das Projekt soll in fünf Jahren fertiggestellt sein.

Möhnetalsperrebecken in Arbeit.

An der großen, 450 Meter langen Ueberführung über den größten der beiden Arme des Möhnetalsperrebeckens wird zurzeit fleißig gearbeitet. Das gewaltige Bauwerk überspannt mit 16 Bogen den großen See; die Bogenspannweite beträgt 25,20 m und die Höhe der massigen Brückenpfeiler 28,28 m von der Talsohle bis zur Mauerkrone. Die Brücke wird einen Fahrdamm von 5,90 m und zwei Fußsteige von 2,10 bzw. 0,60 m erhalten. Je nach der Bodenbeschaffenheit sind die Fundamente 4 bis 5 m tief in den Boden eingelassen. Die Fundamente erfordern 3500 Kubikmeter Mauerwerk, die aufgehenden Mauerpfeilerschäfte rund 7600 Kubikmeter. An Beton für den Zwischenbelag sind etwa 3500 Kubikmeter nötig. Die tägliche Arbeitsleistung beträgt 90 bis 100 Kubikmeter Mauerwerk; beschäftigt sind zurzeit 100 Personen. Vier von den großen Bogen sind bereits fertiggestellt.

Zur Ausnützung von Ebbe und Flut.

Man schreibt der „Wes.-Ztg.“: Wie uns aus zuverlässiger Quelle mitgeteilt wird, hat der Berliner Ingenieur August Hanß, ein geborener Birkenfelder, der seinerzeit dem Oldenburger Landtag einen Entwurf über die Ausnützung von Ebbe und Flut an der Nordsee vorgelegt hatte, in der letzten Zeit wiederholt die Küstengebiete der Unterweser, von Blütjadingen und der gegenüberliegenden preußischen Gebiete bereist. Er hat bei dieser Gelegenheit mehrere hervorragende gute Punkte für die Errichtung derartiger Anlagen gefunden, und da inzwischen auch Kapitalisten und Großindustrielle des Reiches ihre Unterstützung zugesichert haben, ist begründete Aussicht vorhanden, daß das wichtige Problem in kurzer Zeit greifbare Gestalt annimmt. Da eine Dampfanlage niemals imstande ist, elektrische Energie so billig herzustellen, was die vielen Mißerfolge der dortigen Torfverwertung erneut bewiesen haben, so will Herr Hanß für die ganze dortige Gegend elektrische Bahnverbindungen schaffen. Selbstredend kann auch das ganze Gebiet, das sich ja direkt an die Zentrale anschließt, mit billigem elektrischem Strom für Licht und Kraft versorgt werden. Wie wir hören, sollen in den Stau-becken noch recht ertragreiche Nebennutzungen verschiedener Art aus dem Meerwasser gewonnen werden, und es soll sich ganz besonders das Gebiet der Wesermündung dazu eignen.“

