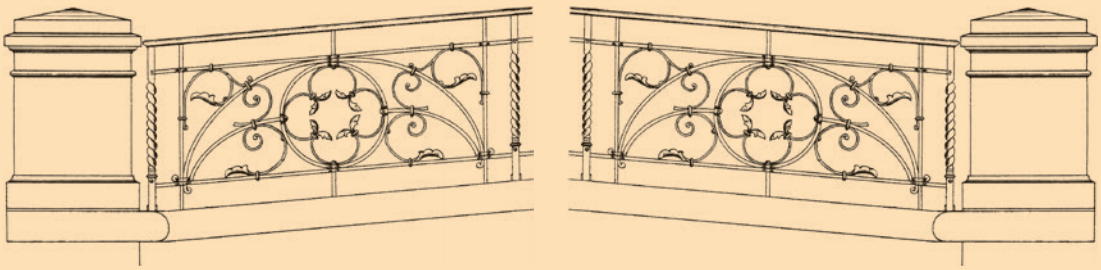
Hans-Jörg Vockrodt

– Erfurter Flutgraben –

Gera-Vorflut-Regulierung
Erläuterungsbericht zur Regulierung der oberen Strecke von Stat. 0 bis Stat. 14+6,5

Beschreibung und Übertragung



Erfurt, im August 1894

Wasserläufe, Schleusen, Mühlen und Brücken im südlichen Alt-Erfurt im 19. Jh.
nach einem Plan von Heinrich Köber

Hans-Jörg Vockrodt

Erfurter Flutgraben
Bau der oberen Flutgrabenstrecke

„Das Geheimnis des Erfolges ist die Beständigkeit des Zieles.“
Benjamin Disraeli

Es muss eine gewaltige Zeit gewesen sein, damals in den letzten drei Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts, nachdem per Reichsgesetz vom 1. Oktober 1873 die preußische Regierung den Festungsstatus der Stadt aufgehoben hatte. Den alten Fesseln entbunden entwickelte sich Erfurt ab ca. 1875 durch die aufblühende Industrie rasch zu einer modernen Großstadt mit 100.000 Einwohnern im Jahre 1906. Nach dem Abriss der einengenden Befestigungsanlagen verlagerte sich die städtebauliche Erweiterung vor allem in die neuen Vorstädte. Weiträumige Fabrikviertel entstanden im Norden und Osten der Stadt. Dem Rechnung tragend musste eine leistungsfähige Infrastruktur geschaffen werden. Die Zeit des „alten Erfurts“ war vorüber – die „Gründerzeit“ war angebrochen.

Die nachfolgende Beschreibung hebt den Bau des Flutgrabens als besonderen Leuchtturm in der Erfurter Stadtbaugeschichte hervor. Eine Geschichte an deren Anfang ein Fluss steht. Eine Geschichte um dessen Zähmung es geht. Eine Geschichte ersonnen, geplant, gebaut und aufgeschrieben von Baumeistern, aus deren Fundus an Fähigkeiten leidenschaftlich Gedachtes und Gefühltes sichtbar wird.

Der Fluss…

Das Weichbild von Erfurt wird auch heute noch durch den Gerafluss, oder kurz die Gera, der aus südlicher Richtung vom Thüringer Wald kommend bei Hochheim in das Stadtgebiet eintritt, geprägt. Die in Bild 1 spürbare Atmosphäre dieser Situation findet sich auch in folgender fast poetischer Beschreibung von Jakob Dominikus (1762–1819) wieder [1]:

> *„Die Gera, welche das Land fast mitten durchschneidet. Sie entspringt aus dem dicht an Plauen 2 Stunden über Arnstadt befindlichen Flözgebirge, lauft meist über einen steinichten Boden, und kömmt eigentlich sanft und stille von dem Thüringer Walde herab nach dem Lande zu. Nachdem sie nicht weit von Kirchheim die Wipfer, und zwischen Stedten*

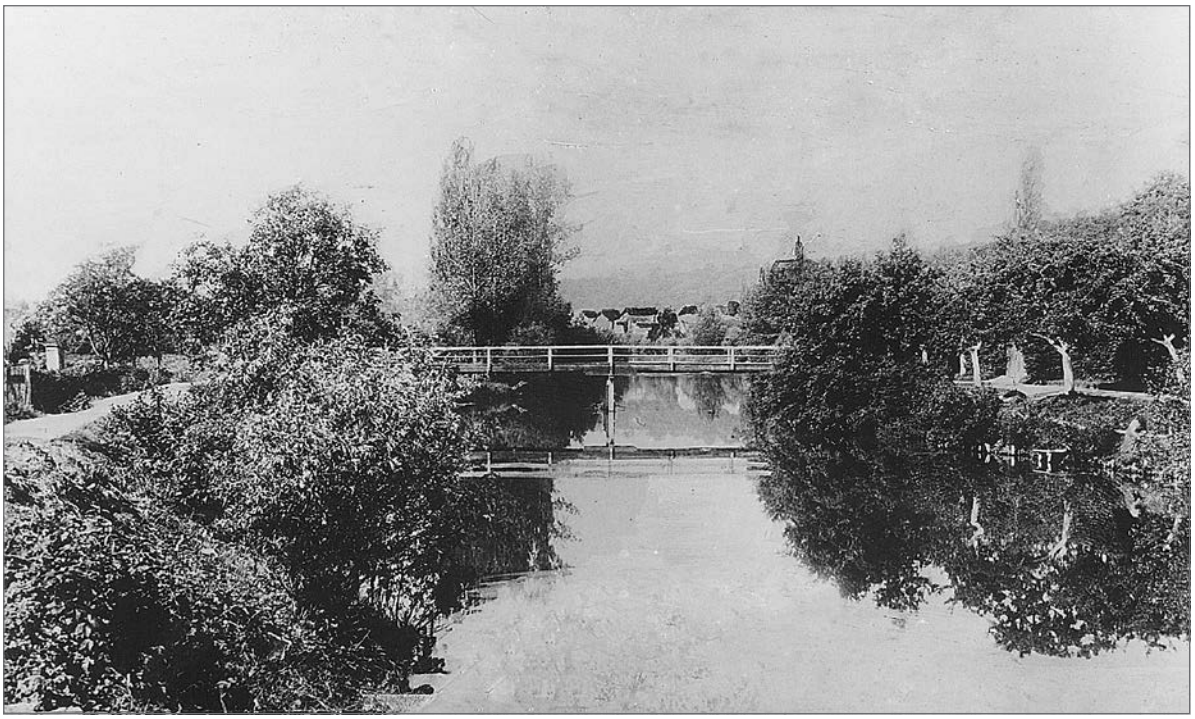


Bild 1 Eintritt der Gera in das Erfurter Stadtgebiet bei den „Drei Quellen“ um 1900. Im Hintergrund das Küchendorf Hochheim mit der Johanneskirche am Angerberg. Davor die sich bis 1963 romantisch im Wasserlauf der Gera spiegelnde „Grüne Brücke“.

Bild 2 Baumeister des Erfurter Flutgrabens – Oberbürgermeister Richard Breslau (links) und Stadtbaurat Hermann Kickton (rechts). Beide schufen die Grundlage für den Aufstieg Erfurts zur modernen Industriestadt.

und Molsdorf die Apfelstädt aufgenommen, so betritt sie bei Möbisburg unser Gebiet, zieht sich am Steiger herab bis ans Espach, ohnweit Erfurt, und fließt auf verschiedenen Wegen durch die Stadt. Der größere Theil rauscht zwischen dem Brühlerthore und dem Stumpfenthurme an zwei Orten durch den Wall zur Stadt herein, durchkreuzt sie, bricht bei dem Andreas- und Johannisthore durch den Wall, und nun bekömmt der größte Theil den Namen die wilde, und der kleinere die schmale Gera.“

Das Unheil...

Da die rund 85 km lange Gera und ihre Nebenflüsse einen Großteil der höchsten Berge im Thüringer Wald entwässern, waren schwere Hochwasser in Erfurt seit jeher ein Problem, insbesondere, wenn eine starke Schneeschmelze mit lang anhaltenden Niederschlägen zusammenfiel. Das vor Erfurt liegende Einzugsgebiet der Gera umfasst etwa 843 Quadratkilometer. Mit der Entfestigung der Stadt war daher auch das Hochwasserproblem zu lösen. Das sogenannte „Große Wasser“ war neben der „Feuersbrunst“ und dem „Schwarzen Tod“ von alters her ein Schreckenswort für die Bewohner der Stadt. Die erste nachweisbare Mitteilung über ein Hochwasser in Erfurt stammt aus dem Jahre 755. Bereits 1394 hatte der Erfurter Rat einen ca. 6 bis 8 m hohen Wall zwischen dem Brühler Tor und dem Pförtchen schütten lassen, welcher vor militärischer Bedrohung und vor Hochwasser schützen sollte [9].

Auch viele Chronisten nahmen sich des Themas an. So berichtet Adamus Urfinus in der „Chronico Thuringico“ vom großen Wasser zu Erfurt im Jahre 1491 am St. Cyriaci-Tage, an welchem das Wasser vor „den Graden“ bis an die dritte Stufe hoch gestanden haben soll. In der von Johann Heinrich von Falckenstein (1682–1760) geschriebenen „Historie von Erfurt“ aus dem Jahre 1739 [2] finden sich gleich mehrere Berichte zu Heimsuchungen des „Großen Wassers“ in Erfurt. Die dramatischen Ereignisse im Sommer des Jahres 1585 sind hier wie folgt geschildert:

„Anno 1585 fieng es den 16. Juni an zu regnen, und zwar also starck, daß der Stadt-Graben von dem Gewässer gantz voll wurde und überlieff, wovon der Tamm, samt dem Stacket vor dem Schmiedestetter-Thor und der Tamm, samt dem Stacket vor dem Krempffer-Thor umgestossen, eingerissen, und das Gegatter vor dem Schmiedestetter-Thor vor das Johannis-Thor geführet, auch alle Fische aus dem Graben weggeführet wurden. Das Wasser im Stadt-Graben fiel über die schmale Gera in die grosse Gera, vor dem Moritzer-Thor, warff zwey Mauern um, und führet den Moritz-Steg halb weg. Alle Wehre in Erffurt wurden zerrissen, und ein Stück Mauer 20 Gerthen lang an dem Wall vor dem Krempffer-Thor schmieß das Wasser über einen Hauffen, mit welchen drey Männer mit hinab fielen, doch aber beym Leben blieben. Vor dem Löber-Thore lieff es denen Leuten in die Häuser; da sagte Martin Himmelreich: Das soll die wilde Gera seyn, und ist dennoch so zahm, daß sie zu mir in die Stube kommt.“

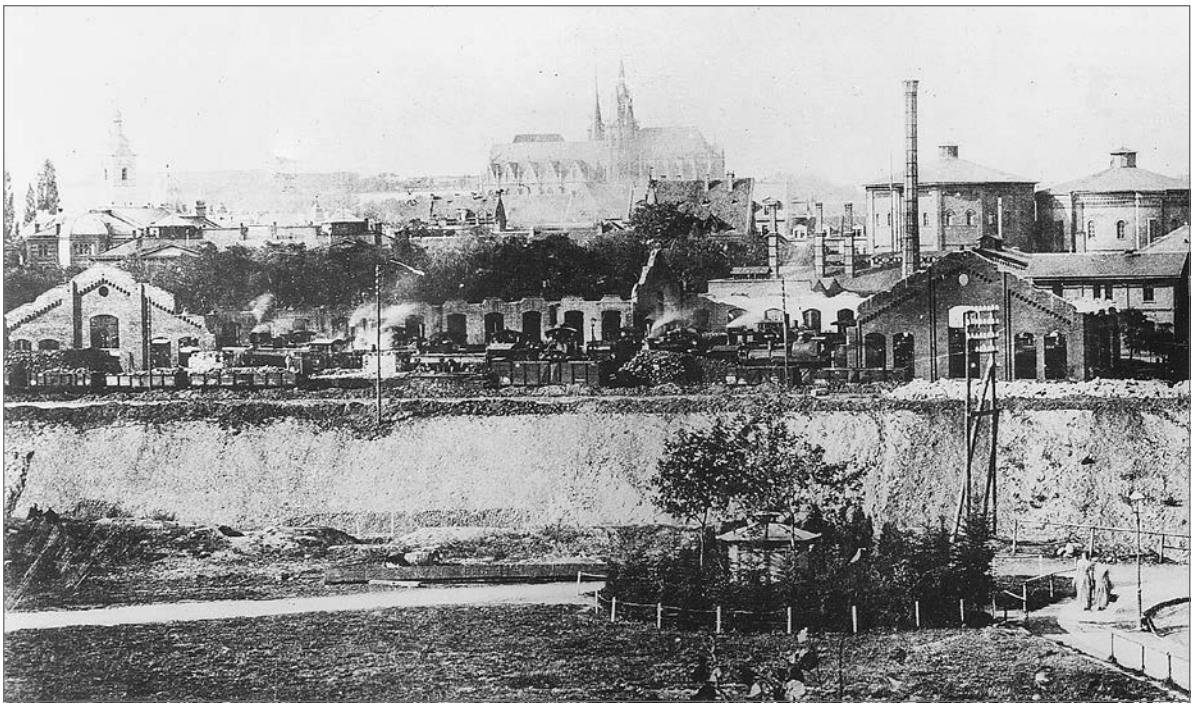


Bild 3 Mittlerer Kanalteil des Flutgrabens im Bereich des Löbergrabens vor der Gleisanlage der Eisenbahn im Jahre 1892. Im Hintergrund der Dom zu Erfurt St. Marien.

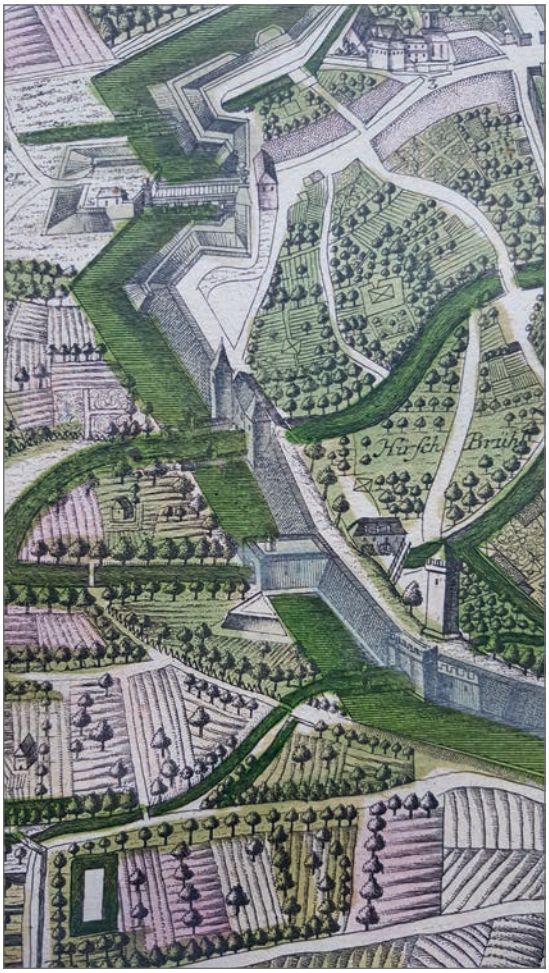


Bild 4
Ausschnitt aus dem Kupferstich „Erfurt – Die Hoch Berühmt und Größeste Haupt Stadt Thüringens“ von Matthäus Seutter aus dem Jahr 1740. Beeindruckend die detailgenaue Darstellung des Brühler Tores, der Schutzturm- und der Kartäuserschleuse sowie des Stumpfen Turmes am Pförtchen.

Die Zähmung…

Neben vielen menschlichen Schicksalen gingen mit den Hochwassern auch große Zerstörungen einher. Bereits am 17. Juni 1821 wandten sich deshalb die hochwassergeschädigten Bürger der Stadt mit der Bitte um Abhilfe vor künftigen Überschwemmungsschäden an den preußischen König Friedrich Wilhelm III. Dieser Zeitpunkt gilt als der Beginn aktiver Bemühungen zur Lösung des Erfurter Hochwasserproblems. Dass die Hochwassergefahr heute gebannt ist, verdanken die Erfurter Bürger dem unermüdlichen Engagement des damaligen Oberbürgermeisters Richard Breslau (Bild 2), der sich nach langer, öffentlich ausgetragener, kontroverser Debatte per Stadtverordnetenbeschluss vom 31. Januar 1887 mit seinem aus heutiger Sicht richtigen Flutgrabenkonzept durchgesetzt hatte. Dieses sah den Umbau des Festungsgrabens der äußeren Stadtbefestigung zum Flutkanal vor und beruhte auf einem Entwurf des Bauassistenten Fritz Haenschke aus dem Jahr 1886, dem wiederum Projekte des Arnstädter Regierungs- und Baurates Hermann Wurffbain aus den Jahren 1871, 1874 und 1877 zugrunde lagen, wobei das letzte Projekt bereits den Ausbau des Festungsgrabens für den gesamten Hochwasserabfluss von 198 m^3/s vorsah.

Das konkurrierende Konzept stammte von Stadtbaurat Walter Spielhagen. Sein Konzept hatte die Regulierung der Wilden Gera zur Beseitigung der Hochwassergefahr zum Inhalt. Die Wilde Gera war der Wallgraben vor dem inneren Ring der Stadtbefestigung und diente bis zum Bau des Flutgrabens dem Hochwasserschutz. Er soll 1356 als künstlicher Wassergraben angelegt worden sein. Die Wilde Gera, in normalen Zeiten ein unscheinbarer Wasserlauf in einem breiten Flussbett, war durch die ständigen Verunreinigungen und das eingeleitete übelriechende Abwasser zu einem Seuchenherd geworden.

Die konkrete Projektplanung zum Bau des Flutgrabens, welche die Anfertigung von genauen Bauzeichnungen und hydraulischen Berechnungen zum Inhalt hatte, übernahmen die Regierungsbaumeister Christian Havestadt und Max Contag aus Berlin ab dem Jahre 1887. Sie legten ihrer Planung einen Hochwasserabfluss von 200 m^3/s zugrunde. Die endgültige Bestimmung des Ausbauquerschnittes mit einer Sohlbreite von 20 Metern erfolgte aber erst auf Grundlage eines erneuten Hochwassers am 24. November 1890, bei dem eine gewaltige, bis zum heutigen Zeitpunkt unerreichte Durchflussmenge von 240 m^3/s ermittelt wurde.

Zum Hochwasser am 24. November 1890, welches die gerade begonnenen Arbeiten am Bau des Flutgrabens unterbrach, findet sich im Archiv der Stadt ein eindrucksvoller, im Januar 1891 verfasster Bericht, aus dem Nachfolgendes entnommen werden kann.

Weniger die Stärke der vom 22. bis 24. November andauernden Niederschläge als vielmehr ihre gleichmäßige Verteilung über das ganze Geragebiet und der vorherige Schneefall im Thüringer Wald waren Ursache des größten bisher beobachteten Hochwassers der Gera. Nach polizeilichen Angaben setzte das Hochwasser 1433 Keller in Erfurt unter Wasser. Der am Pegel der Wilhelmsschleuse um 7 Uhr gemessene Normalwasserstand von 1,45 m war um 16:30 Uhr auf 3,45 m angestiegen. Zu diesem Zeitpunkt stand die Gerinnigsbrücke bis zum Brückenbelag im Wasser und bei der Löberbrücke sowie der Augustbrücke reichte der Hochwasserstand der Wilden Gera über den Gewölbescheitel.

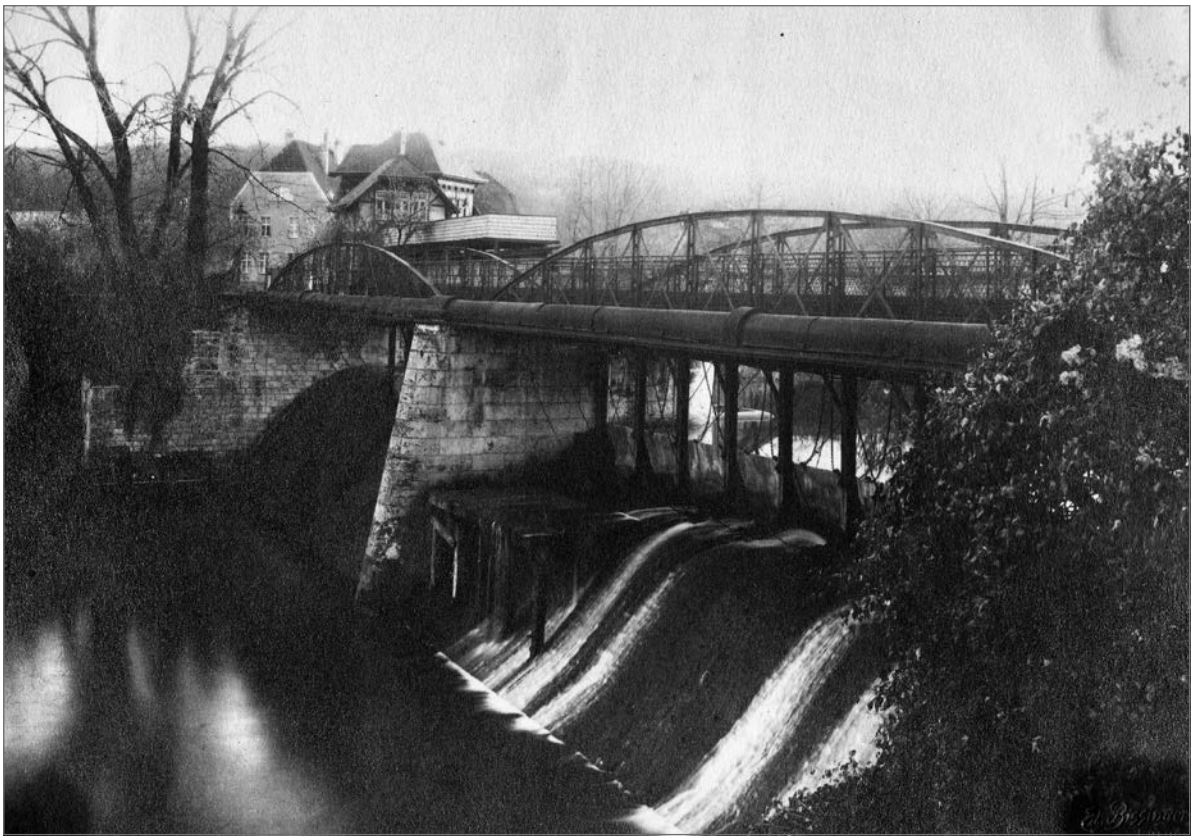


Bild 5 Papierwehr in den Jahren 1895 bis 1983 mit aufgesetzter Fußgängerbrücke und dem 1888 als Frauen-Badeanstalt am Bergstrom errichteten Dreienbrunnenbad im Hintergrund.

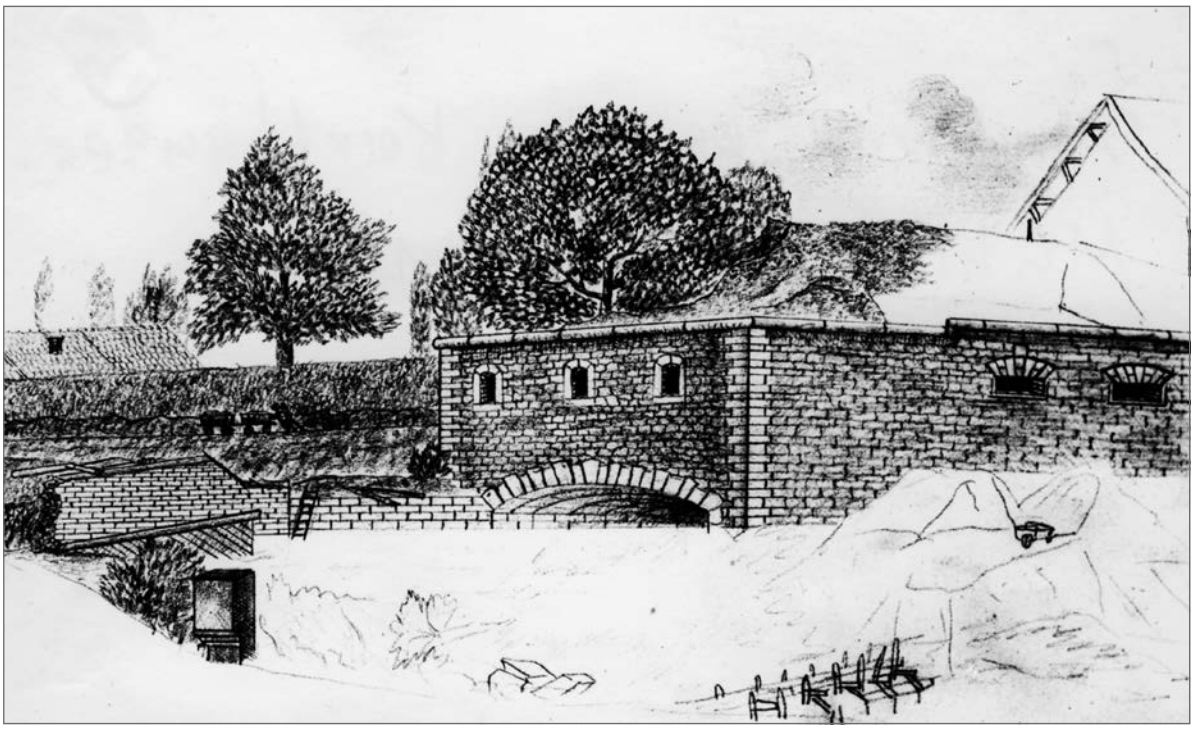


Bild 6 Überwölbte Kartäuserschleuse mit Erddeckung als Teil der äußeren Stadtbefestigung im Jahre 1879 nach einer Zeichnung von Alfred Sahlender.

Besonders interessant ist die im genannten Bericht detailliert wiedergegebene Ermittlung der Gesamtwassermenge. Zur Festlegung dieser waren die Teilwassermengen zu bestimmen, die über das Moritzwehr, das Moritzbeiwehr und den Gerbergraben abgeflossen sind. Unter Zugrundelegung der im zweiten Teil dieses Heftes erläuterten hydraulischen Berechnungsansätze wurden diese für das Moritzwehr mit 187 m^3/s, für das Moritzbeiwehr mit 38 m^3/s und für den Gerbergraben mit 15 m^3/s berechnet. Daraus resultiert eine Gesamtwassermenge von beachtlichen 240 m^3/s. Im Weiteren wurde untersucht, wie sich die Gesamtwassermenge auf die einzelnen Wasserläufe der Stadt verteilte. Dabei ergaben sich für die im Bericht als „bordvoll" bezeichnete Wilde Gera 146 m^3/s, für den Festungsgraben 48 m^3/s, für den Breitstrom 21 m^3/s, für den Bergstrom ebenfalls 21 m^3/s und für die Hirschlache 4 m^3/s. Grundlage derartiger Berechnungen ist die Ermittlung der Fließgeschwindigkeit. Hierzu findet sich im angeführten Bericht für die Wilde Gera folgende nüchterne Beschreibung:

> *„Während des höchsten Standes des Hochwassers d. i. etwa um 4:30 Uhr nachmittags am 24.11. wurde die Wassergeschwindigkeit an der Oberfläche unterhalb der Löberbrücke durch den Unterzeichneten in Gemeinschaft mit Herrn Wassermeister Wender zu 2,8 mtr. in der Sekunde gemessen. Als Schwimmer konnten allerdings nur Holzstücke (Scheitholz) benutzt werden, da besser geeignetes Material nicht zur Hand war. Die eingeworfenen Holzstücke durchschwammen eine Strecke von 28 m in 10 Sekunden."*

Der in Teilabschnitten realisierte Bau des Flutgrabens begann mit ersten Erdarbeiten Anfang 1890 als Notstandsmaßnahme. Begonnen wurde mit dem mittleren Kanalteil. Bild 3 zeigt den sich im Bau befindenden Flutgraben im Bereich des Löbergrabens im Jahre 1892. Rechts im Hintergrund die Gasometer der Erfurter Gasanstalt in der Herrenbreitengasse, die 1857 ihren Betrieb aufnahm. Ab dem Jahre 1895 wurden im Anschluss an die mittlere Flutgrabenstrecke der obere und untere Kanalteil des Flutgrabens errichtet.

Nach vielen Jahren konträrer Debatten, drei Jahren Planungszeit und acht Jahren Bauzeit, in welcher ca. eine halbe Million Kubikmeter Erde bewegt werden mussten, konnte am 14. Oktober 1898 mit dem Durchstich des Verbindungsstückes vom alten Festungsgraben südlich der Kartäusermühle zur Gera der insgesamt 5,4 km lange Flutgraben in Betrieb genommen werden. Vom ersten Bürgerbegehren waren bis zu diesem Tag 77 Jahre vergangen. Die Gesamtkosten, welche die Stadt Erfurt alleinig trug, beliefen sich auf 1.691.542 Goldmark.

Auf dem Titelbild dieses Heftes ist der fertiggestellte Flutgraben unterhalb des Papierwehres während des Hochwassers 1905 zu sehen. Eine erste Bewährungsprobe war bestanden! Zur Einordnung sei erwähnt, dass der Abfluss der Gera beim Hochwasser am 13. und 14. April 1994 beachtliche 220 m^3/s betragen hat. Dies war die größte gemessene Abflussmenge seit 1931. Im Mittel fließen der Stadt durch die Gera 6 m^3/s zu. Die gleiche Wassermenge wird maximal am Papierwehr in die Oberlache (Oberer Bergstrom) eingeleitet. Die Regulierung erfolgt so, dass eine Mindestabflussmenge im Flutgraben von 300 l/s nicht unterschritten wird [3, 4].

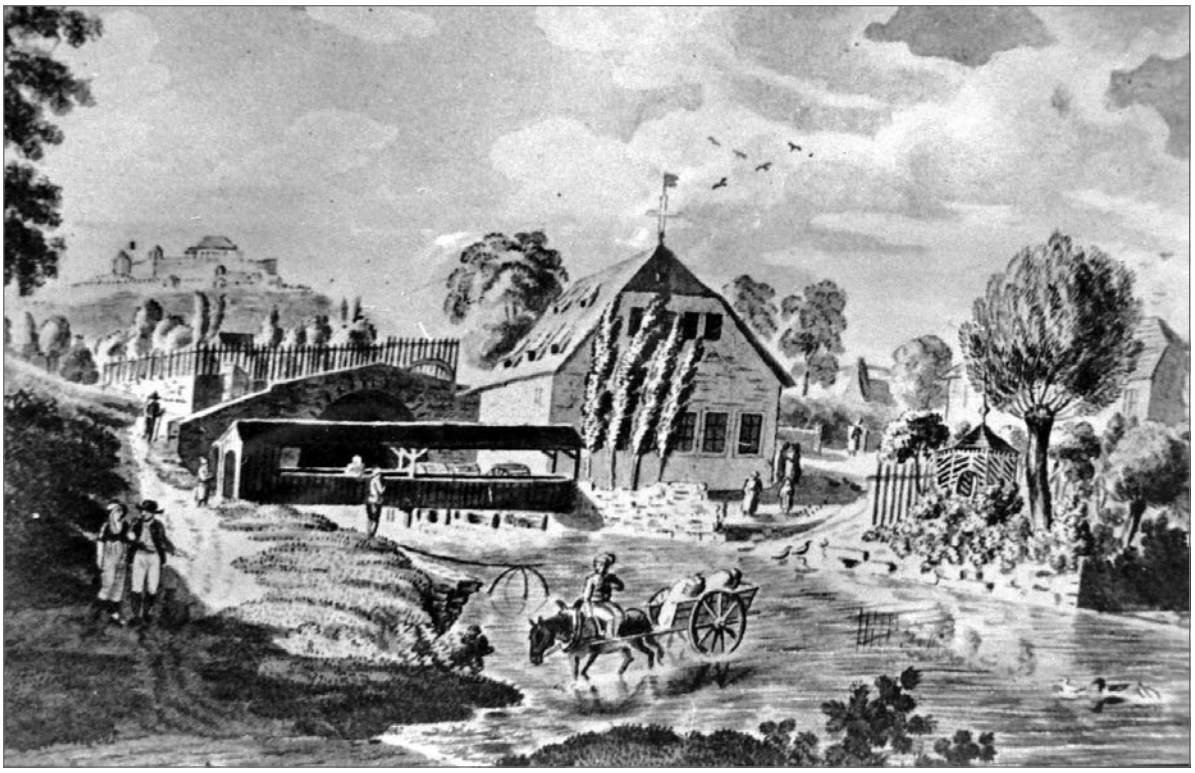


Bild 7 Kartäusermühle mit Kartäuserschleuse und der Cyriaksburg im Hintergrund um 1800 von Nikolaus Heinrich Dornheim.

Bild 8 Kartäuserfluss im Bereich der ehemaligen Kartäuserschleuse mit der Kartäusermühle im Hintergrund um 1900.

Der zweite Teil dieses Heftes beschäftigt sich im Speziellen mit der in bisherigen Veröffentlichungen nur am Rande erwähnten oberen Flutgrabenstrecke, die in den Jahren 1895 bis 1898 gebaut wurde. Hierzu findet sich zur sogenannten **„Gera-Vorflut-Regulierung“** ein **„Erläuterungsbericht zur Regulierung der oberen Strecke von Stat. 0 bis Stat. 14 + 6,5“** aus dem Jahre 1894 im Archiv der Stadt. Dieser einmalige, in Kurrentschrift abgefasste Erläuterungsbericht wird mit einer vorangestellten Erklärung zu den darin enthaltenen hydraulischen Berechnungen in die heute gebräuchliche lateinische Schrift übertragen. Damit bleibt ein einmaliges Zeitzeugnis der Ingenieurskunst für die Nachwelt erhalten.

Bemerkenswert ist dabei hervorzuheben, dass mit einem gut nachzuvollziehenden und „von Hand“ rechenbaren Formelansatz eine hydraulische Nachweisführung für den Flutgraben gelang, welche auch heute im Zeitalter von FEM-basierten Computeranalysen noch Bestand hat. Der hydraulischen Nachweisführung liegt eine Abflussmenge von 230 m^3/s zugrunde, die sich aus einer Gesamtabflussmenge von 250 m^3/s abzüglich einer Wassermenge von 20 m^3/s errechnet, welche über die oberhalb des Papierwehres abzweigende Oberlache (Oberer Bergstrom) abgeführt wird.

Die Wasserläufe, die Schleusen und die Mühlen...

Die auf dem Plan „Wasserläufe, Schleusen, Mühlen und Brücken im südlichen Alt-Erfurt im 19. Jh.“ dargestellte hydrologische Situation ist von Wallgräben sowie von natürlich und künstlich angelegten Armen des Geraflusses geprägt.

Die bis 1480 fertiggestellte zweite Stadtumwallung erhielt zur Verstärkung der Schutzwirkung ab 1375 einen zunächst trockenen Wallgraben. Dieser wurde bis zum Anfang des 19. Jh. Stadtgraben genannt. Zur Verstärkung der Stadtbefestigung erhielt diese im Laufe des 19. Jh. dann auch Wallanlagen. Die einzelnen Abschnitte zwischen den Toren bezeichnete man oft nach den angrenzenden Stadtteilen. Die zugehörigen Abschnitte des Stadtgrabens erhielten wahrscheinlich im Zuge dieser Namensgebung äquivalente Namen. Aus Stadtgraben wurde dann im hier betrachteten südlichen Gebiet der Brühlergraben und der Löbergraben.

Anders verhielt es sich beim „Kleinen Königsgraben“. Er wurde nach dem schwedischen König Gustav II. Adolf benannt, der ihn 1631/32 anlegen ließ. Im gleichen Zeitraum erfolgte auch der Ausbau der Ende des 15. Jh. errichteten, angrenzenden Schutzturm- und Kartäuserschleuse zu Überschwemmungsschleusen. Hierzu beauftrage der schwedische König den Erfurter Baumeister Caspar Vogel mit der Bauausführung. Der Brühlergraben wurde 1881 und der „Kleine Königsgraben“ dann 1882 zugeschüttet. Der Kupferstich in Bild 4 zeigt eine Vogelschau auf die Stadt- und Festungsmauern in diesem Bereich.

Die Aufteilung der Gera in verschiedene Wasserläufe begann bereits weit vor den Stadtmauern am sogenannten Papierwehr im Dreienbrunnenfeld, dem einstigen Gemüsegarten der Stadt. Das ursprünglich feste Überfallwehr staute den Gerafluss für den Mühlenbetrieb und teilte die Oberlache (Oberer Bergstrom) von der Gera ab. Im Zuge des Baus der oberen

Bild 9 Schutzturmschleuse um 1890. Der ca. 1480 errichtete Walldurchlass wurde von zwei Stadtmauer- bzw. Schutztürmen flankiert, die 1869 zurückgebaut wurden. 1891/1900 erfolgte die Sprengung und der Rückbau der Turmreste.

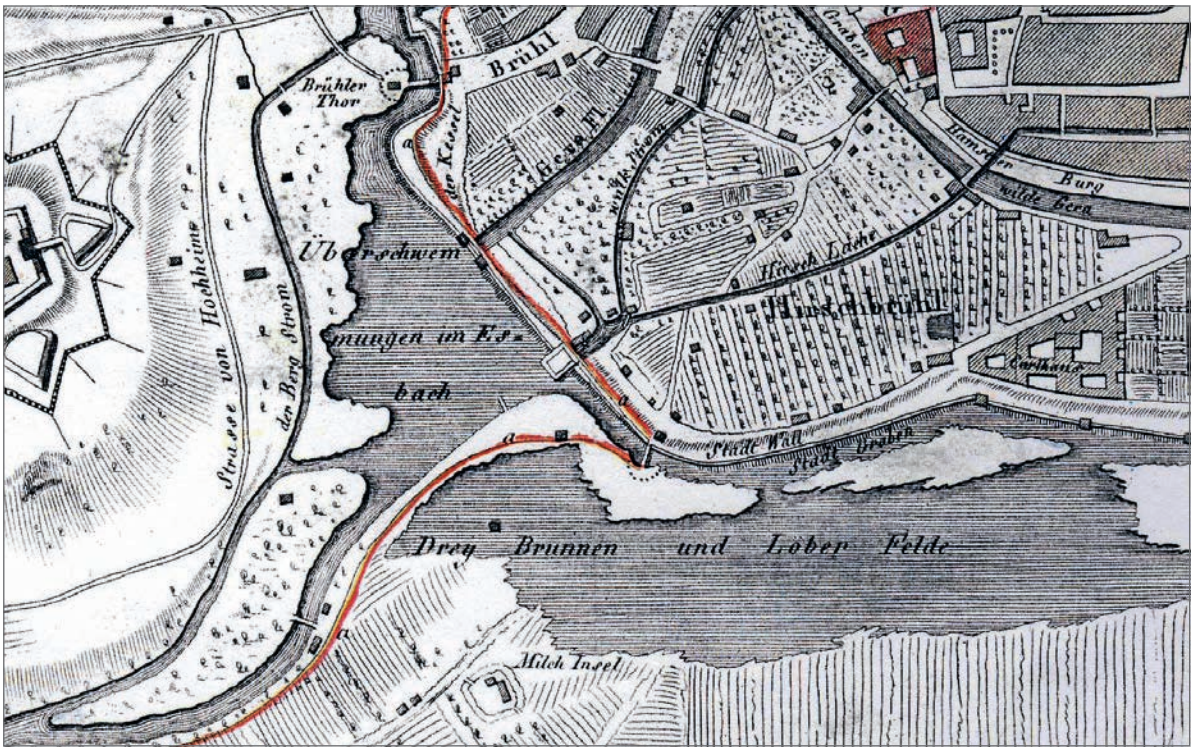


Bild 10 Teilplan von Johann Georg Wendel mit der Überschwemmung des Festungsvorfeldes nach Schließung der Schutzturm- und Kartäuserschleuse im Februar 1814. Die rote Demarkationslinie trennte das französisch und das preußisch besetzte Erfurt voneinander.

Flutgrabenstrecke ab 1895 wurde auch das Papierwehr im gleichen Jahr erneuert. Dabei hat man das vorhandene Grundwehr in ein Schützenwehr umgebaut. Eine mittig angeordnete Forellentreppe ermöglicht zur Laichzeit den Fischen den Aufstieg in das tiefere Wasser. Den oberen Abschluss bildet eine aufgesetzte stählerne Fußgängerbrücke aus genieteten Parabelfachwerkträgern (siehe Bild 5) [5, 6].

Die westwärts führende Oberlache stößt nach ca. 500 m auf die „Nase“, eine spitze Halbinsel, die das Wasser im Verhältnis 2 : 3 in den, dem Berge treu bleibenden Bergstrom und die Mittellache teilt, welche flussabwärts dann wieder in die Gera mündet. Die Wasserteilung an der „Nase“ ist uralt. Sie war ursprünglich wohl natürlich, wurde dann aber durch künstliche Anlagen geregelt.

Am Espachwehr (Espach von Espicht – sumpfiges Espenwäldchen), welches ebenfalls der Regulierung der Wasserführung diente, zweigt nordostwärts der Kartäuserfluss (früher der Espach) bis zur Kartäuserschleuse ab, die aufgrund ihres gewölbten Einlaufportals auch den Namen Halbmondschleuse trug (Bilder 6 und 7). Mit Hilfe dieser Schleuse, welche den Kartäuserfluss durch die Stadtbefestigung führte, konnten der „Kleine Königsgraben“ und der Löbergraben in Richtung Pförtchen mit Wasser geflutet werden. Die Wasserregulierung erfolgte über in die Seitenwände der Schleuse eingebaute begehbare Schützenverschlüsse. Die bauliche Ausbildung der Schleuse einschließlich ihrer technischen Ausrüstung zeigen die bis ins Detail durchgearbeiteten, historischen Bauwerkspläne von 1859 auf den Rückseiten dieses Heftes eindrucksvoll. Auf dem Grundriss der Zeichnung ist erkennbar, dass unterstrom nur ein Schleusentor vorhanden war und es sich daher um eine Stauschleuse oder auch Halbschleuse (demi-écluse) handelte. Derartige Stauschleusen waren meist Teil des Mühlenstaus vor Wassermühlen. Die Überbauten der Brückenbauwerke, die im Zuge der Friedrichstraße (heute Straße des Friedens) über den Kartäuserfluss errichtet (1884), umgebaut (1925), verbreitert (1933) und erneuert (1997) wurden, sind auf den massiven Seitenwänden der ehemaligen Schleuse aufgelagert. Der die Stützweite des Schleusentores halbierende Mittelpfeiler sowie die Nuten zur Aufnahme des Schleusentores in den Seitenwänden und im Mittelpfeiler sind noch vorhanden. Selbst die Öffnung zur Beflutung des ehemaligen „Kleinen Königsgrabens“ findet sich hinter einer Vergitterung noch heute in der Örtlichkeit. Das durch den Kartäuserfluss im Bereich der ehemaligen Kartäuserschleuse geprägte Areal um 1900 zeigt Bild 8.

Hinter der Stadtbefestigung folgte im weiteren Verlauf des Kartäuserflusses, der von hier an den Namen Walkstrom trägt, die Kartäusermühle, welche 1291 zum ersten Mal erwähnt wurde. Die 1434 vom Kartäuserkloster erworbene Getreidemühle versah bis 1935 ihren Dienst.

Ein Stück flussabwärts zweigte dann ein Verbindungsgraben zur Wilden Gera ab, der sogenannte An- oder Hanegraben. Der Graben diente der Versorgung des Handwerkerquartiers mit Brauchwasser. Angraben oder auch Hanegraben sind Provinzialausdrücke für unbenutzt abfließendes Mahlwasser. Im weiteren Verlauf teilte sich dann nach ca. 50 m der Flusslauf in den nördlich fortführenden Walkstrom und die östlich fortführende Hirschlache. Der Walkstrom traf nun auf die Neuwerksmühle und im Abstand von einigen hundert Metern auf die namensgebende Walkmühle.

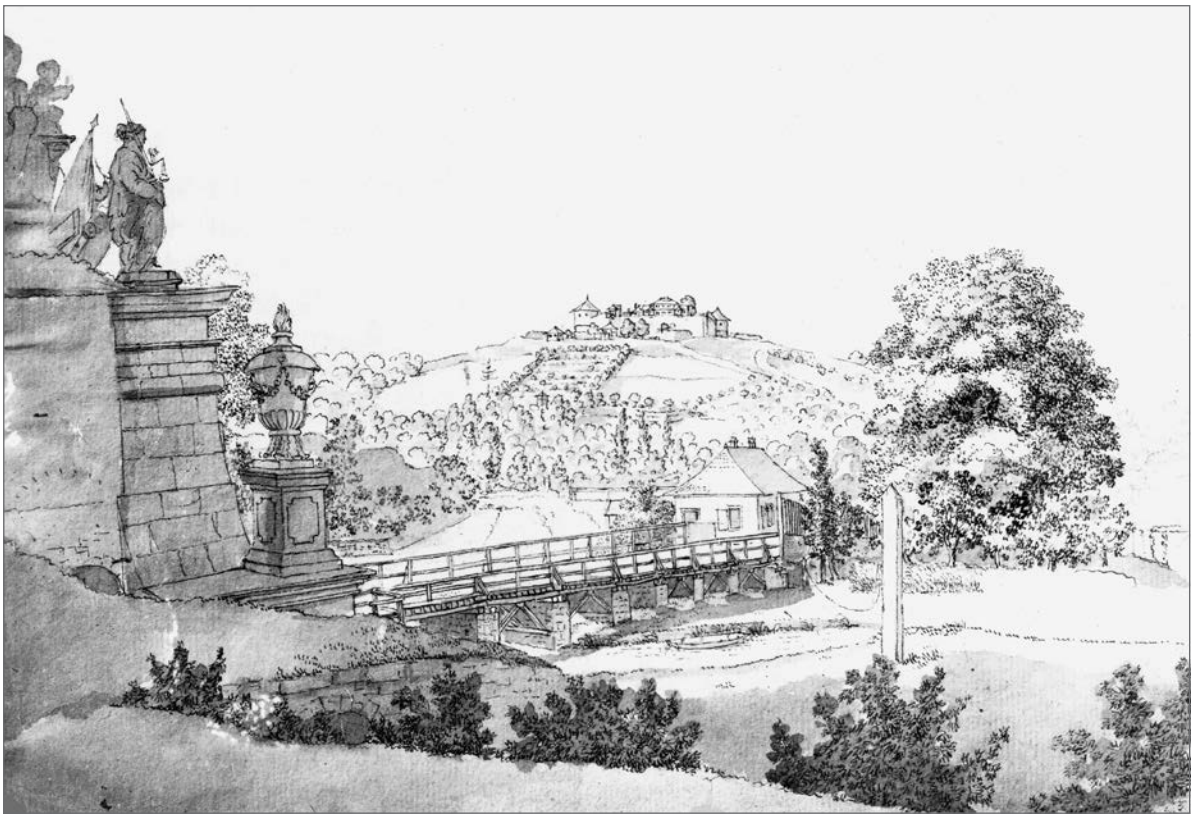


Bild 11 Erfurter „Wasserlandschaft“ vor dem Brühler Tor um 1800 von Nikolaus Heinrich Dornheim.

Bild 12 Elegant überspannt der schlanke Bogen des Friedrichssteges mit seinen filigranen Nebengewölben die obere Flutgrabenstrecke um 1900. Dahinter befinden sich auf der rechten Seite das Espachwehr und das Espachbad.

Vom Espachwehr floss die eigentliche Gera nordwärts bis zur Schutzturmschleuse und ging von dort in die Wilde Gera über, die nach kurzer Strecke dann die Glasurmühle erreichte. Auch durch die Schutzturmschleuse (Bild 9) konnte der Wasserzulauf in das Grabensystem reguliert werden [7]. Die Wilde Gera vereinigte sich dann, nachdem sie die Gärten des Brühls und des Hirschbrühls durchflossen hatte, vor den Grundschleusen der Wilhelmsbrücke wieder mit dem Walkstrom. Wilhelmsbrücke und Wilhelmsschleuse wurden Anfang 1870 errichtet und befanden sich an der heutigen Kreuzung von Regierungs- und Lutherstraße. Im Zuge der späteren Verfüllung der Wilden Gera kam es zum Abriss der Bauwerke [5].

Im Erfurter Stadtgebiet waren zeitweise bis zu 52 Wassermühlen in Betrieb, wobei die 1133 zum ersten Mal als „Wawetmühle“ erwähnte Papiermühle die vermutlich älteste Erfurter Mahlmühle war. Im 16. Jh. war Erfurt die mühlenreichste deutsche Stadt. Während das Wasser der Wilden Gera insgesamt sechs Mühlen antrieb, sorgte der Kartäuserfluss dafür, dass sich fünf Wassermühlen im Erfurter Stadtgebiet drehten. 1992 beendet die Wendenmühle als letzte in Erfurt den gewerblichen Mahlbetrieb [8, 9].

Wasserbaugeschichtlich interessant ist noch zu erwähnen, dass mit dem Absperren der Wasserläufe in der Schutzturm- und in der Kartäuserschleuse im Belagerungsfall das Geratal bis ins Dreienbrunnengebiet überschwemmt werden konnte. Diese Verteidigungsstrategie nutzte die französische Besatzung unter Generalmajor Alexandre d’Alton (1776–1859) bei der Belagerung der Stadt im Jahre 1813/14 durch die preußischen, russischen und österreichischen Truppen und vernichtete dabei die bis fast nach Hochheim reichenden Gartenkulturen und Brunnenkresseklingen (Bild 10) [8, 9].

Beachtenswert ist auch die große Anzahl von sich im Stadtgebiet verzweigenden und immer wieder kreuzenden Wasserläufen. Eine solche Kreuzung wurde realisiert, indem ein Wasserlauf mit Hilfe eines hölzernen Gerinnes oder Troges über einen anderen Wasserlauf hinweg geführt wird. Am Pförtchen beispielsweise erfolgte in einem solchen Trog die Überführung des in einem Kanal gesammelten Dreienbrunnenwassers über den Festungsgraben bis zum Abbruch der Trogbrücke im Jahre 1889.

Einen romantischen Blick auf die Erfurter „Wasserlandschaft“ vor den Toren der Stadt um 1800 zeigt ein von Nikolaus Heinrich Dornheim (1770–1830) geschaffenes Gemälde (Bild 11). Vorn links sieht man einen Teil des Brühler Tores mit plastischem Schmuck aus der Barockzeit, dann die Brücke über den Stadtgraben und im Hintergrund die ab 1480 erbaute Cyriaksburg. Die auf einem Sockel stehende steinerne Vase steht heute in den Anlagen bei der Pförtchenbrücke.

Die Brücken…

In untrennbarer Einheit mit dem Flutgrabenbau ist auch der Bau der ihn überspannenden Brücken zu sehen, welche teilweise bis heute den Lauf des Flutgrabens bekrönen.

Im Plan „Wasserläufe, Schleusen, Mühlen und Brücken im südlichen Alt-Erfurt im 19. Jh.“ ist die obere Flutgrabenstrecke einschließlich der hier vorhandenen Flut-

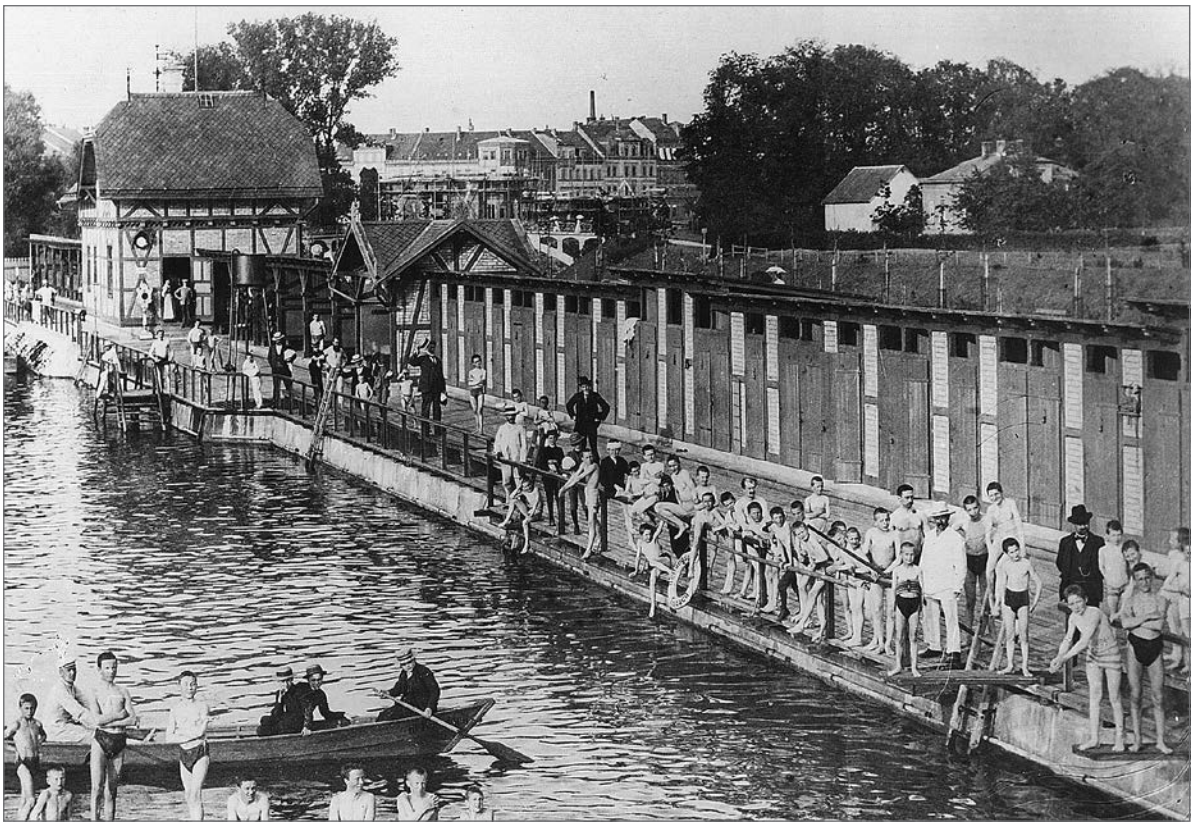


Bild 13 Espach-Badeanstalt um 1910. Das Bad wurde 1899 nach seiner Verlegung von der gegenüberliegenden Seite des Flutgrabens als reines Herrenbad wiedereröffnet. Im Hintergrund mit Sonnenschirm flanierende Damen auf dem Friedrichssteg.

Bild 14 Einmündung der oberen Flutgrabenstrecke in den alten Festungsgraben um 1920. Im Hintergrund die im Stil der Wilhelminischen Zeit gestaltete Pförtchenbrücke mit ihren gusseiserne Kandelaber tragenden Obelisken.

grabenbrücken als Planung eingetragen. Im Verlauf der betrachteten Flutgrabenstrecke befinden sich neben der Fußgängerbrücke auf dem Papierwehr aus dem Jahre 1895 (Bild 5) der Friedrichssteg aus dem Jahre 1897 (Bilder 12 und 13) und die Pförtchenbrücke aus dem Jahre 1897 (Bild 14). Die Hohenzollernbrücke mit den allegorischen Figuren des Erfurter Bildhauers Carl Melville (1875–1957) wurde erst nach Fertigstellung des Flutgrabens in den Jahren 1911/12 errichtet (Bilder 15 und 16). Im Ganzen entstanden 12 Brückenbauwerke entlang der gesamten Flutgrabenstrecke. Mit Bögen aus Ziegelmauerwerk und Stampfbeton oder mit Tragwerken aus Stahl überspannten die neuen Brücken den Flutgraben mit lichten Weiten zwischen 24 und 28 m. Eine ausführliche bauliche und geschichtliche Beschreibung der historischen Brücken im Erfurter Gebiet findet sich in [5] und [6].

Leiter und ausführender Ingenieur, in dessen Verantwortung der Flutgrabenbau und die Umsetzung des Brückenbauprogramms lag, war Hermann Kickton (Bild 2). Er folgte nach Ablauf der Amtszeit von Stadtbaurat Walter Spielhagen diesem am 1. Oktober 1887 in gleicher Position [10, 11].

Der Blick zurück...

In den Jahren 1896 bis 1898 wurde die Wilde Gera im Zuge der Entfestigung ab der Schutzturmschleuse auf einer Länge von über 3,5 km mit den Erdmassen der abgetragenen Wallanlagen verfüllt. Die sie überspannenden pittoresken Holzstege und Gewölbebrücken gingen verloren. Auf dem zugeschütteten Flusslauf errichtete man eine Ringstraße. Diese ermöglichte eine gute verkehrstechnische Verbindung der Vorstädte und entlastete so das Zentrum der Stadt. Baurat Otto Hoeckh beschreibt in [12] den neu entstandenen Straßenzug in romantischer Verklärung mit den Worten:

> *„Eine malerische Partie verschwand aus dem alten Stadtbild, aber wer heute die an ihrer Stelle getretene Ringstraße vom Kaiserplatz bis hinunter zur Johannesstraße geht, wird zugeben müssen, dass die neue Straße nach ihrer gänzlichen Bebauung zu einem der schönsten Stadtbilder gehören wird.“*

Ein Rest der „malerischen Partie“ ist aber auch heute noch erlebbar. Er findet sich am ehemaligen Einlauf der Wilden Gera in das Stadtgebiet an der Schutzturmschleuse. Hier kann man auf einer romantischen Fußgängerbrücke das alte Bett des Gerazuflusses, den heutigen Espachteich, überqueren und in Erinnerungen an längst vergangene Stadtbilder schwelgen...

Luisenpark

„Wir sind wieder allein in dem schönen Zaubergarten,
nur die Wasser der Gera rauschen behaglich murmelnd und plätschernd wie immer.“
Karl Lürtzing

Bild 15 Hohenzollernbrücke im Jahre 1921 mit allegorischen Skulpturen auf den Flügelbrüstungen aus Muschelkalk, welche die Themen Ernte, Arbeit, Genuss und Schönheit (von links nach rechts) symbolisieren.

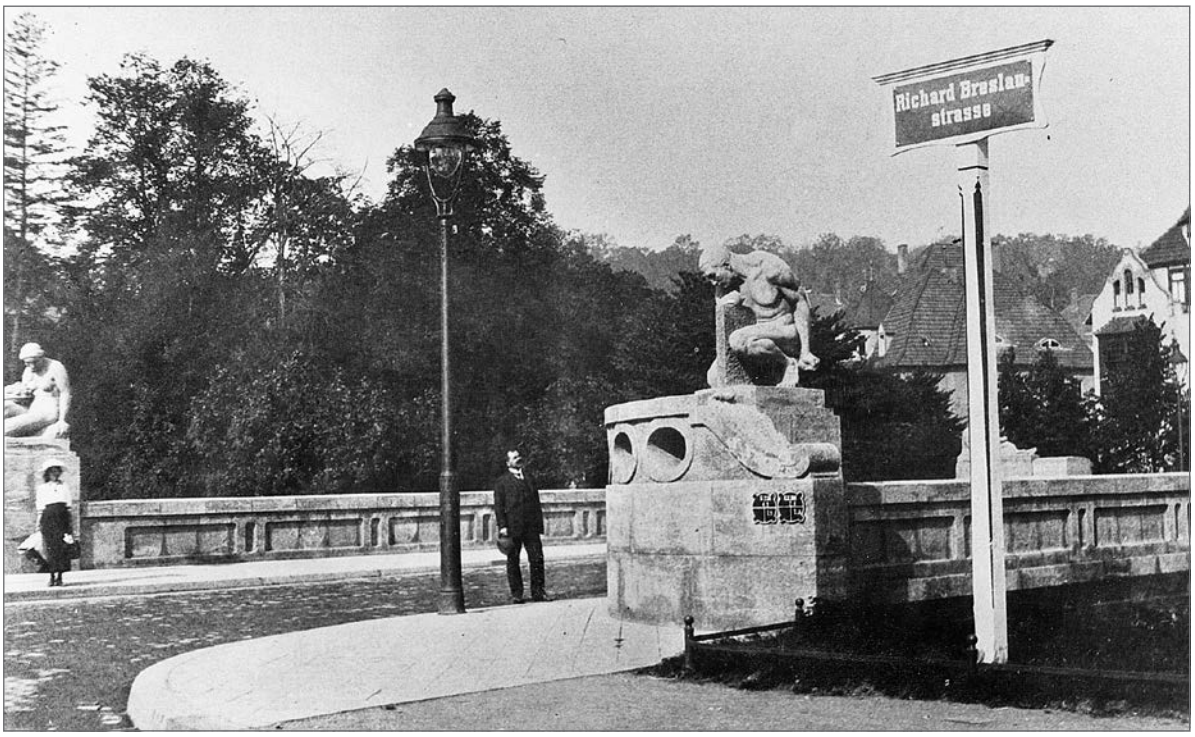


Bild 16 Allegorische Figuren „Ernte“ als Sitzende mit Fruchtschale und „Arbeit“ als Knieender mit Hammer und Steinplatte an der Kreuzung Hohenzollernstraße (heute Alfred-Hess-Straße) und Richard-Breslau-Straße um 1920. Thematisch nahm Carl Melville damit Bezug auf die Verdienste von Richard Breslau am Bau des Flutgrabens.

Gera-Vorflut-Regulierung
Erläuterungsbericht zur Regulierung der oberen Strecke von Stat. 0 bis Stat. 14+6,5

Erfurt, im August 1894

„Ars sine scientia nihil est.“
Jean Mignots

Nachfolgend wird der in Kurrentschrift abgefasste „Erläuterungsbericht zur Regulierung der oberen Strecke von Stat. 0 bis Stat. 14+6,5“ aus dem Jahre 1894 in die heute gebräuchliche lateinische Schrift übertragen. Der Plan gibt einen Überblick zum damals vorgesehenen Bau der oberen Flutgrabenstrecke.

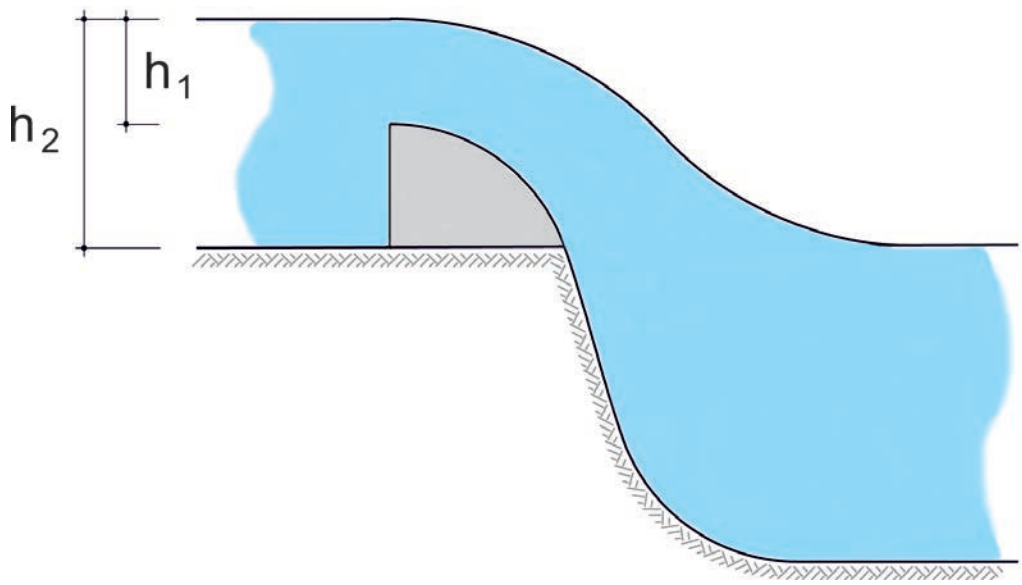
Hydraulische Grundlagen

Zum besseren Verständnis der im Erläuterungsbericht enthaltenen hydraulischen Berechnungen werden einführend die allgemeinen ortsbezogenen und zum damaligen Zeitpunkt gültigen Berechnungsansätze darlegt.

Berechnung der Abflussmenge eines Wehres mit freiem Ausfluss

Auf Basis des Bernoullischen Gesetzes, dem Energieerhaltungssatz für Strömungen, und unter Zugrundelegung der Gleichungen von Julius Weisbach kann die Abflussmenge **Q** eines Wehres mit freiem Abfluss wie folgt ermittelt werden:

$$Q\left[\frac{m^3}{s}\right] = \frac{2}{3} * \varphi * b * \sqrt{2g} * \left[\sqrt{\left(h_{1,2} + K\right)^3} - \sqrt{K^3}\right]$$



Überfallbeiwert:	$\varphi = 0{,}8$	ausgerundeter Überfall
Reibungshöhe:	$K\,[m] = \frac{c^2}{2g}$	
	c [m/s]	Geschwindigkeit des abfließenden Wassers
	g [m/s²] = 9,81	Erdbeschleunigung
Wehrbreite:	b [m]	
Höhe:	h_1 [m]	für den festen Wehrteil
	h_2 [m]	für die Grundschleuse

Bestimmung des Abführvermögens bei gegebenem Trapezquerschnitt

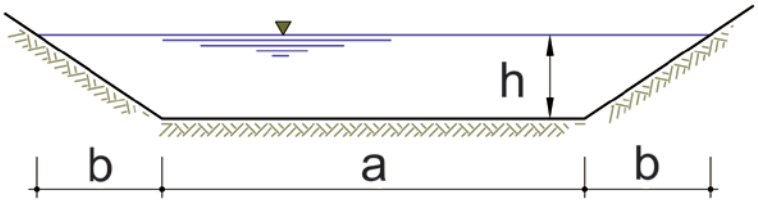
$$Q\left[\frac{m^3}{s}\right] = v * F$$

Die Berechnung der Fließgeschwindigkeit **v** geht auf einen bereits von Albert Brahms im Jahre 1757 vorgeschlagenen und durch Antoine de Chézy im Jahre 1768 formulierten Ansatz zurück. Dieser resultiert aus einer Gleichgewichtsbetrachtung aller an einem Wasserelement angreifenden Kräfte und lautet unter der Voraussetzung der gleichförmig stationären Bewegung wie folgt:

$$v\left[\frac{m}{s}\right] = c * \sqrt{R * J}$$

Durch den empirischen Beiwert **c** werden alle Einflüsse wie Oberflächenrauheit, Formwiderstand, Linienführung und Querschnittsform erfasst. In den hier geführten hydraulischen Berechnungen wird sich auf nachfolgenden Ansatz von Emile Oscar Ganguillet und Wilhelm Rudolf Kutter bezogen [13]:

$$c\left[\frac{m^{\frac{1}{2}}}{s}\right] = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0{,}00155}{J}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{J}\right) * \frac{n}{\sqrt{R}}}$$



Durchflossener Querschnitt:	F [m²] = $h * (a + b)$	
Benetzter Umfang:	p [m] = $a + 2 * \sqrt{h^2 + b^2}$	
Hydraulischer Radius:	R [m] = F / p	
Fließgefälle:	J [m/m]	
Rauigkeitsbeiwert:	n = 0,025	Beschaffenheit des benetzten Umfangs für „Ältere Erdkanäle“ nach [13]

J. Nr. 9335. B.

Erfurt, im August 1894.

Gew. Wasserb. Regulirung.

Zimmer Nr. 40.

Wolff. 25.1.96.

Erläuterungsbericht.

zur Regulirung der oberen Strecke von Kat. 0 bis Kat. 14+6,5.

Die bisherigen Projecte für die Regulirung der oberen Stullgrabenstrecke, nach denen in Kat. 9+50 ein Schleusenwehr errichtet werden sollte, oberhalb dessen die gemeinsame Abzweigung des Berg- stroms und des Kartäuserstroms projectirt war, sind laut Gutachten vom 24. Juni 1892 von der Bauabtheilung im Ministerium der öffentlichen Arbei- ten verworfen worden, weil

1., das projectirte Schleusenwehr einen absoluten Schutz gegen Ueberschwem- mungsgefahr nicht bietet,
2., die projectirte Verlegung des Bergstroms eine Hebung des Normal- wasserstandes um 0,35 m nothwendig macht und hierdurch eine Er- höhung des Grundwasserstandes im oberen Schlaute herbeiführt
3., die geplante Abänderung der Zuleitungsgräben zu den Mühlen be- denklich und die Rebe beabsichtigte Vertheilung einer gegebenen Wassermenge auf 2 Ableitungen als technisch sehr schwierig erscheint.

Das Gutachten empfiehlt:

Zu 1. – Das Hauptwehr in Kat. 9+50 unter Hebung des Hochwasserspiegels bis zu einer Höhe von 1,6 m über den Spiegel des gewöhnlichen Wassers als festes Ueberfallwehr ohne jeden beweglichen Theil zu construiren;

Zu Nr. 3. Die geplante Verlegung des Bergstroms aufzugeben, die bisherige Theilung der Zuleitungsgräben unverändert beizubehalten und das Fegierwehr ebenfalls beizubehalten, jedoch in ein reines festes Ueberfallwehr umzubauen.

Von bisher versuchten Lösungen einer Regulirung der oberen Stullgrabenstrecke lag das Bestreben ~~lag das Bestreben~~ zur Grunde von den beiden kurz aufeinander folgenden, der Hochwasserabführung schädlichen Mängeln, nämlich dem Fegierwehr und dem Ueberfallwehr eins zu beseitigen. – Dies Bestreben hat zur Verlegung des Bergstromabzwei- gung geführt, wodurch die Umwandlung des Fegierwehrs in ein Kal- kada ermöglicht wurde.

Bei dieser Lösung liess sich die Verlegung des Bergstroms

gepaar

I.-Nr. 9335.B

Erfurt, im August 1894

Gera-Vorflut-Regulierung

Zimmer Nr. 40
Wolff
25.1.96

Erläuterungsbericht

zur Regulierung der oberen Stecke
von Stat. 0 bis Stat. 14+6,5

Die bisherigen Projekte für die Regulierung der oberen Flutgrabenstrecke, nach denen in Stat. 9+50 ein Schleusenwehr errichtet werden sollte, oberhalb dessen die gemeinsame Abzweigung des Bergstroms und des Kartäuserstroms projektiert war, sind laut Gutachten vom 24. Juni 1892 von der Bauabteilung im Ministerium der öffentlichen Arbeiten verworfen worden, weil:

1. Das projektierte Schleusenwehr einen absoluten Schutz gegen Überschwemmungsgefahr nicht bietet.
2. Die projektierte Verlegung des Bergstroms eine Hebung des Normalwasserstandes um 0,35 m notwendig macht und hierdurch eine Erhöhung des Grundwasserstandes im oberen Gelände herbeiführt.
3. Die geplante Änderung der Zuleitungsgräben zu den Mühlen bedenklich und die dabei beabsichtigte Verteilung einer gegebenen Wassermenge auf 2 Ableitungen als technisch sehr schwierig erscheint.

Das Gutachten empfiehlt:

Zu 1. Das Hauptrohr in Stat. 9+50 unter Hebung des Hochwasserspiegels bis zu einer Höhe von 1,6 m über den Spiegel des gewöhnlichen Wassers als festes Überfallwehr ohne jeden beweglichen Teil zu konstruieren.

Zu 2. u. 3. Die geplante Verlegung des Bergstroms aufzugeben, die bisherige Teilung der Zuleitungsgräben unverändert beizubehalten und das Papierwehr ebenfalls beizubehalten, jedoch in ein reines, festes Überfallwehr umzubauen.

Den bisher versuchten Lösungen einer Regulierung der oberen Flutgrabenstrecke lag das Bestreben zugrunde, von den beiden kurz aufeinanderfolgenden, der Hochwasserabführung schädlichen Wehren, nämlich dem Papierwehr und dem Esbachwehr eins zu beseitigen. Dies Bestreben hat zur Verlegung der Bergstromabzweigung geführt, wodurch die Umwandlung des Papierwehrs in eine Kaskade ermöglicht wurde.

Bei dieser Lösung ließ sich die Verlegung der Bergstromabzweigung

zeichnung in Ermangelung des erforderlichen Gefälles nur durch Hebung des Normalwasserspiegels um 0,35 m erreichen.

Die hiergegen, sowie gegen die geplante Änderung der alten Theilung der Zuleitungsgräben in dem technischen Gutachten vom 24. Juni 1892 erhobenen Bedenken müssen jedoch als begründet anerkannt werden, sodaß eine anderweite Regulirung der oberen Strecke der Ohra in's Auge zu fassen ist.

Beschreibung des Projects

1. Allgemeines.

Das auf Blatt 1–6 zunächst nur generell dargestellte Project hat folgende Grundlage:

Die Abzweigung des Bergstroms oberhalb des Fischerhofes ist beibehalten, ebenso die alte Theilung zwischen Bergstrom und Mittellache an der sogenannten Nase. Die Mittellache soll jedoch nicht wieder in das Hochwasserbett der Ohra eingeführt, sondern dieselbe parallel laufend dem Karlshöferstrom zugeführt werden. Das früher in Rut 9+50 gelegene Wehr kommt in Fortfall und nur an Stelle des Fischerwehrchen ist ein neues aufgehendes breiteres Wehr zu bauen. Die Sohle des Hochwasserlaufes der Ohra erhält unter aufgehender Verlängerung vom Fischerwehr ab bis zum Anschluß an die mittlere Stichgrabenstrecke und bis zum Schmidtstadtthor ein gleichmäßiges Gefälle von 1:500. Der Hochwasserspiegel auf der oberen Strecke wird hierdurch derart gesenkt, daß alle Deichanlagen unnöthig werden.

In Unterscheidung bei Aufstellung des Projects nicht ganz den oben angeführten Vorschlägen der Bauabtheilung im Ministerium Oeffentlicher Arbeiten gefolgt ist, so sei zunächst Folgendes zur Begründung der Abweichungen bemerkt.

Der nach dem technischen Gutachten vom 24. Juni 1892 vorgeschlagene Bau einer festen Wehranlage hat in Rut. 9+55 nebst der Hebung des Hochwasserspiegels bis zu einer Höhe von 1,6 m über Normalwasser würde eine wesentliche Besserung des Hochwasserspiegels gegenüber dem jetzigen durch die Regulirung zu erhoffenden Zustande der Ohra nicht zur Folge haben, da der Hochwasserspiegelobersatz des Wehres nur ca 0,2 m unter dem Spiegel des Hochwassers vom Jahre 1871 liegen würde. Die Folge wäre die schon von vornherein zu vermeidende Zuführung großer Hochwassermengen zum Karlshöferstrom und eine Ueberschwemmung der unteren

Nach

in Ermangelung des erforderlichen Gefälles nur durch Hebung des Normalwasserspiegels um 0,35 m erreichen.

Die hiergegen, sowie gegen die geplante Änderung der alten Teilung der Zuleitungsgräben in dem technischen Gutachten vom 24. Juni 1892 erhobenen Bedenken müssen jedoch als begründet anerkannt werden, so dass eine anderweitige Regulierung der oberen Strecke der Gera ins Auge zu fassen ist.

Beschreibung des Projekts

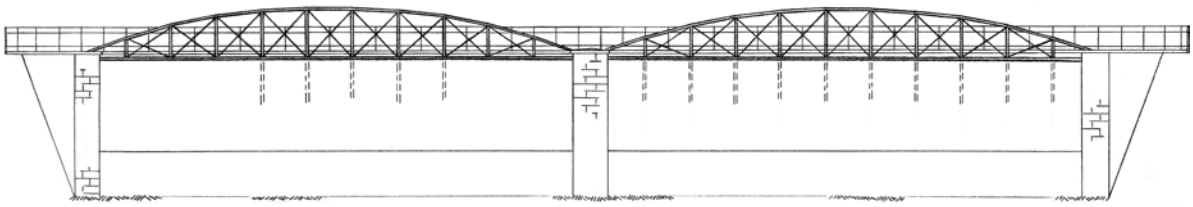
1. Allgemeines

Das auf Blatt 1-6 zunächst nur generell dargestellte Projekt hat folgende Grundlage:

Die Abzweigung des Bergstroms oberhalb des Papierwehres ist beibehalten, ebenso die alte Teilung zwischen Bergstrom und Mittellache an der sogenannten Nase. Die Mittellache soll jedoch nicht wieder in das Hochwasserbett der Gera eingeführt, sondern diesem parallel laufend dem Kartäuserstrom zugeführt werden. Das früher in Stat. 9+50 geplante Wehr kommt in Fortfall und nur anstelle des Papierwehres ist ein neues entsprechend breiteres Wehr zu bauen. Die Sohle des Hochwasserlaufes der Gera erhält unter entsprechender Vertiefung vom Papierwehr ab bis zum Anschluss an die mittlere Flutgrabenstrecke und bis zum Schmidtstedter Tor ein gleichmäßiges Gefälle von 1:500. Der Hochwasserspiegel auf der oberen Strecke wird hierdurch derart gesenkt, dass alle Deichanlagen unnötig werden.

Da Unterzeichneter bei Aufstellung des Projekts nicht ganz den oben angeführten Vorschlägen der Bauabteilung im Ministerium der Öffentlichen Arbeiten gefolgt ist, so sei zunächst folgendes zur Begründung der Abweichungen bemerkt.

Der nach dem Technischen Gutachten vom 24. Juni 1892 vorgeschlagene Bau eines festen Überfallwehres in Stat. 9+50 nebst der Hebung des Hochwasserspiegels bis zu einer Höhe von 1,6 m über Normalwasser würde eine wesentliche Senkung des Hochwasserspiegels gegenüber dem jetzigen durch die Regulierung zu verbessernden Zustande der Gera nicht zur Folge haben, da der Hochwasserspiegel oberhalb des Wehres nur ca. 0,2 m unter dem Spiegel des Hochwassers vom Jahre 1871 liegen würde. Die Folge wäre die schwer oder gar nicht zu vermeidende Zuführung großer Hochwassermengen zum Kartäuserstrom und eine Überschwemmung der inneren Stadt



Das nach der einstigen Papiermühle benannte Papierwehr wurde 1895 in ein Schützenwehr umgebaut.

Nach Durchwandern des Kalkstromes und der Fischsache. Da das Drainbrunnenfeld vom Hagiarrahr bis zum Wehr im Kat. 9+50 eingedeicht ist, so wird die vorgeschlagene Senkung des Hochwassers die Schaffung eines Deichbruchs und eine Überschwemmung des Drainbrunnenfeldes nach sich ziehen resp. die vorhandene Schäfer nicht verringern. Das alte Gebäude ist, soweit sich erkennen läßt, s. Zt. lediglich angelegt worden, weil die Ihna von hier aus ihren Lauf in die innere Kadt nimmt und auch anderer Weise nicht möglich war, den Kadthauptstrom als Mühlenwehr abzugrenzen. Da das Hochwasserbett der Ihna nunmehr nur in innere Kadt geführt werden soll, so liegt es nahe, die Einmündung der Mittellache in das Hochwasserbett aufzuheben und die Mittellache parallel zum Kuhgraben in den Kadthauptstrom zu führen. Der durch das Eisenwehr herbeigeführte schädliche Wasseraufstau wird dadurch unnötig und ein Ersatz des Wehres ist zu vermeiden. Von der Anlegung eines Wehres in Kat. 9+50 ist bei der Umarbeitung des Projekts daher ganz Abstand genommen worden. Auch die Anlegung einer Kadtkade an dieser Stelle ist vermieden und die Kuhgrabenstelle unter Beibehaltung des Gefälles der mittleren Strecke von 1:500 bis zum Hagiarrahr durchgeführt worden, da die Kosten des Kadtkadenbaues nicht stand absolut betragen würden, als die durch Herabsetzung der oberen Kosten erzielte Ersparnis an Erdarbeiten.

2. Das Hagiarrahr.

Die Beibehaltung des alten Hagiarrahres ist mit Rücksicht auf seine mangelhafte Konstruktion und mit Rücksicht auf die Tiefenlagung der Sohle unterhalb des Wehres unstatthaft.

Der Wehrrücken des neuen Wehres ist in gleicher Höhe mit dem des alten zu legen, da dem Vorschlage hierzu Betriebsstörungen, wie bisher geschehen, vorgebeugt werden muß.

Über die Wehrkonstruktion sind folgende allgemeine Bemerkungen vorauszuschicken:

Im technischen Gutachten vom 24. Juni 1892 ist der Bau eines reinen festen Überfallwehres ohne jeden beweglichen Teil vorgeschrieben, weil nur solches Wehr der höchsten Stufe der Selbsttätigkeit eigen sei.

Hiergegen sprechen folgende Bedenken lokaler Natur:

a) Das Hochwasser der Ihna ist stark geschiebeführend und eine Ablagerung des Kiesgerölles oberhalb des festen Wehrrückens wäre unausbleiblich. Derartige Ablagerungen würden nach Aufhöhung des Unterwasserspiegels bei großen Hochwässern namentlich beim Fallen des Wassers, d. i. bei abnehmender Geschwindigkeit, in großen Massen entstehen und das Flußbett oberhalb des Wehres in bedenklicher Weise erhöhen.

Beim Einbau festen Wehres wäre daher zur Erhaltung

durch Übertreten des Walkstroms und der Hirschlache. Da das Dreibrunnenfeld vom Papierwehr bis zum Wehr in Stat. 9+50 eingedeicht ist, so würde die vorgeschlagene Hebung des Hochwassers die Gefahr eines Deichbruchs und eine Überschwemmung des Dreibrunnenfeldes nahe legen, resp. die vorhandene Gefahr nicht verringern. Das alte Esbachwehr ist, so viel sich erkennen lässt, s. Zt. lediglich angelegt worden, weil die Gera von hieraus ihren Lauf in die innere Stadt nimmt und es auf andere Weise nicht möglich war, den Kartäuserstrom als Mühlarm abzuzweigen. Da das Hochwasserbett der Gera nunmehr um die innere Stadt geführt werden soll, so liegt es nahe, die Einmündung der Mittellache in das Hochwasserbett aufzuheben und die Mittellache parallel zum Flutgraben in den Kartäuserstrom zu führen. Der durch das Esbachwehr herbeigeführte schädliche Wasseraufstau wird dadurch unnötig und ein Ersatz des Wehres ist zu vermeiden. Von der Anlegung eines Wehres in Stat. 9+50 ist bei der Umarbeitung des Projekts daher ganz Abstand genommen worden. Auch die Anlegung einer Kaskade an dieser Stelle ist vermieden und die Flutgrabensohle unter Fortsetzung des Gefälles der mittleren Strecke von 1:500 bis zum Papierwehr durchgeführt worden, da die Kosten des Kaskadenbaues mindestens ebenso viel betragen würden, als die durch Höherlegung der oberen Sohle erzielte Ersparnis an den Erdarbeiten.

2. *Das Papierwehr*

Die Beibehaltung des alten Papierwehres ist mit Rücksicht auf seine mangelhafte Konstruktion und mit Rücksicht auf die Tieferlegung der Sohle unterhalb des Wehres unstatthaft.

Der Wehrrücken des neuen Wehres ist in gleicher Höhe mit dem des alten zu legen, da dem Bergstrom die gleiche Betriebswassermenge wie bisher zugeführt werden muss.

Über die Wehrkonstruktion sind folgende allgemeine Bemerkungen voraus zu schicken:

Im Technischen Gutachten vom 24. Juni 1892 ist der Bau eines reinen festen Überfallwehres ohne jeden beweglichen Teil vorgeschrieben, weil nur solchen Wehren der höchste Grad der Selbsttätigkeit eigen sei.

Hiergegen sprechen folgende Bedenken lokaler Natur:

a) Das Hochwasser der Gera ist stark geschiebeführend und eine Ablagerung des Kiesgerölles oberhalb des festen Wehrrückens wäre unausbleiblich. Derartige Ablagerungen würden nach Ansicht des Unterzeichneten bei großen Hochwässern namentlich beim Fallen des Wasser, d. i. bei abnehmender Geschwindigkeit, in großem Maße eintreten und das Flussbett oberhalb des Wehres in bedenklicher Weise aufhöhen.

Beim Einbau fester Wehre wäre daher zur Erhaltung

der Sohle einer Ausbaggerung des angeschwemmten Kiesgerölles erforderlich, welche Arbeit mit großen Kosten verknüpft sein würde.

b, Da der Bergstrom oberhalb des Fuginerwehres abgeeist, so würde der Einbau einer reinen festen Ueberfallwehrs eine starke Verschlämmung dieses Mühlgrabens nach jedem großen Hochwasser zur Folge haben.

c, Die dem Bergstrom zugeführte normale Betriebswassermenge beträgt ca 4,5 cbm pro Sekunde.

Eine größere Betriebswassermenge können die Schuster Mühlen nicht verwerten, da die Räder bei vermehrtem Wasser im angestauten Unterwasser mit verringertem Nutzeffect arbeiten. Das Fuginerwehr muß daher mit Grundschleusen versehen werden, die ermöglichen den Wasserstand durch Abführung des überflüssigen Wassers möglichst lange in der normalen Höhe zu halten, da die Mühlen andernfalls bei den oft langen anhaltenden mittleren Hochwässern nicht mit voller Kraft arbeiten können.

Die gleiche Regulierung findet z. Zt an der Wilhelmschleuse statt, woselbst der Wasserstand durch Ziehen der Schleuse auf 1,45 m am Pegel gehalten werden muß.

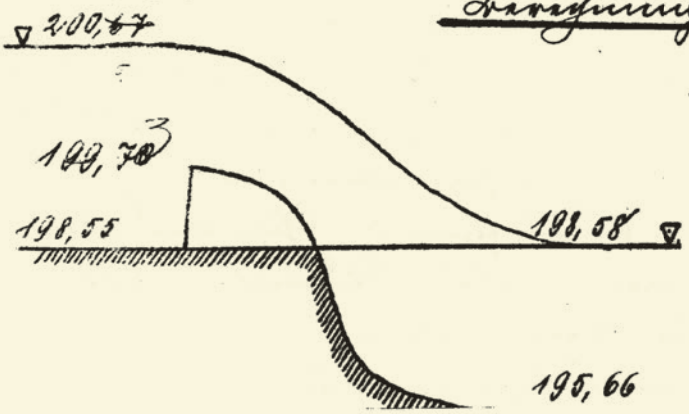
Zur Erhaltung der Flußsohle oberhalb des Wehres, zur Verhinderung der Verschlämmung des Bergstroms und für die Regulierung des Wasserstandes ist daher der Einbau einer genügend weiten Grundschleuse neben dem festen Wehr nicht zu umgehen.

Aus den gleichen Gründen sind die in neuerer Zeit in die Gera eingebauten Wehre sämmtlich als beweglich construirt worden, so z. B. das Neustädter Wehr, die Wilhelmschleuse und das Moritzwehr in Erfurt, das Gildebrandsche Wehr bei Gispersleben und das Wehr oberhalb Kühnhausen.

Die genannten Wehre sind in ihrer ganzen Breite beweglich und besitzen keinen festen Teil. Das Fuginerwehr soll zur Hälfte als festes Ueberfallwehr und zur Hälfte als bewegliches Wehr mit Grundschleusen construirt werden.

70

Berechnung der Wehrbreite.



Die Krone des festen Wehrrückens liegt auf Ord. 199,70, der Fußboden der Grundschleuse auf Ord. 198,55, die Sohle unterhalb auf Ord. 195,66, der Hochwasserspiegel unterhalb auf Ord. 198,58.

Wenn

der Sohle eine Ausbaggerung des angeschwemmten Kiesgerölles erforderlich, welche Arbeit mit großen Kosten verknüpft sein würde.

b) Da der Bergstrom oberhalb des Papierwehres abzweigt, so würde der Einbau eines reinen festen Überfallwehres eine starke Versandung dieses Mühlgrabens nach jedem großen Hochwasser zur Folge haben.

c) Die dem Bergstrom zuzuführende normale Betriebswassermenge beträgt ca. 4,5 m^3 pro Sekunde.

Eine größere Betriebswassermenge können die Erfurter Mühlen nicht verwerten, da die Räder bei vermehrtem Wasser im angestauten Unterwasser mit verringertem Nutzeffekt arbeiten. Das Papierwehr muss daher mit Grundschleusen versehen werden, die ermöglichen, den Wasserstand durch Abführung des überschüssigen Wassers möglichst lange in der normalen Höhe zu halten, da die Mühlen anderenfalls bei dem oft lange anhaltenden mittleren Hochwässern nicht mit voller Kraft arbeiten könnten.

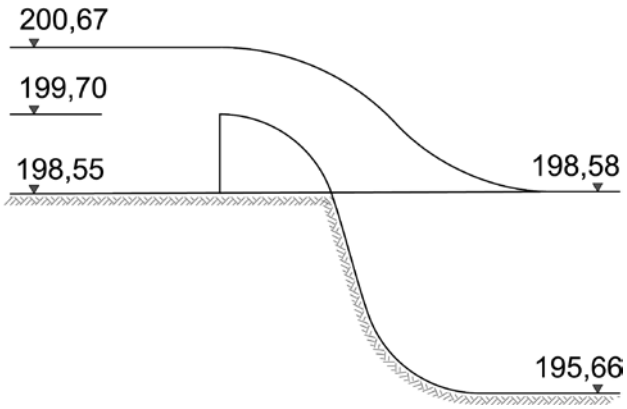
Die gleiche Regulierung findet z. Zt. an der Wilhelmschleuse statt, woselbst der Wasserstand durch Ziehen der Schleuse auf 1,45 m Pegel gehalten werden muss.

Zur Erhaltung der Flusssohle oberhalb des Wehres, zur Verhinderung der Versandung des Bergstroms und für die Regulierung des Wasserstandes ist daher der Einbau einer genügend weiten Grundschleuse neben dem festen Wehr nicht zu umgehen.

Aus den gleichen Gründen sind die in neuerer Zeit in die Gera eingebauten Wehre sämtlich als bewegliche konstruiert worden, so z. B. das Arnstädter Wehr, die Wilhelmschleuse und das Moritzwehr in Erfurt, das Hildebrandsche Wehr bei Gispersleben und das Wehr oberhalb Kühnhausen.

Die genannten Wehre sind in ihrer ganzen Breite beweglich und besitzen keinen festen Teil. Das Papierwehr soll zur Hälfte als festes Überfallwehr und zur Hälfte als bewegliches Wehr mit Grundschleusen konstruiert werden.

Berechnung der Wehrbreite



Die Krone des festen Wehrrückens liegt auf Ord. 199,70, der Fachbaum *(Vorrichtung zur Regulierung des Abflusses)* der Grundschleuse auf Ord. 198,55, die Sohle unterhalb auf Ord. 195,66, der Hochwasserspiegel unterhalb auf Ord. 198,58.

Von dem gesammten Hochwasser von 240 bis 250 cbm sollen dem Bergstrom nicht mehr als 20 cbm zugeführt werden. Der Rest = 230 cbm ist durch das Wehr abzuführen. Um dem Bergstrom das Quantum von 20 cbm als Maximum zuzuführen, darf der Hochwasserspiegel oberhalb des Wehres eine gewisse Höhe nicht überschreiten. Aus den nachfolgenden Berechnungen des Bergstromprofils ergiebt sich für die Maximalhöhe des Hochwassers oberhalb des Wehres die Ord. 200,67. Der prognostizirte Hochwasserspiegel liegt hiernach ca 1,0 m unter der Kronenlinie des Hochwassers vom 28. Juni 1871.

Das Wehr ist in beiden Theilen als vollkommener Ueberfallwehr zu betrachten, da die geringe Differenz zwischen Dachbaum des bauerlichen Theiles und Hochwasserspiegel unterhalb vernachlässigt werden kann.

Die Breite beider Wehrtheile ist zu je 20 m angenommen.

Die Kapacität des Wehres ergiebt sich aus den Gleichungen

$Q_1 = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot b \sqrt{2g} \left[\sqrt{(h_1 + K)^3} - \sqrt{K^3} \right]$ für den festen Wehrtheil und

$Q_2 = \frac{2}{3} \mu \cdot b \sqrt{2g} \left[\sqrt{(h_2 + K)^3} - \sqrt{K^3} \right]$ für die Grundschleuse.

Hierin ist $\mu = 0,8$; $b = 20$ m; $g = 9,81$; $h_1 = 0,97$; $h_2 = 2,12$

$K = \frac{c^2}{2g}$ wobei c = Geschwindigkeit des zufließenden Wassers = 2,5 m,

also $K = \frac{2,5^2}{19,6} = 0,32$

Hiernach ist:

$Q_1 = \frac{2}{3} \cdot 0,8 \cdot 20 \cdot \sqrt{19,62} \left[\sqrt{(0,97+0,32)^3} - \sqrt{0,32^3} \right] = \frac{2}{3} \cdot 0,8 \cdot 20 \cdot 4,43 \cdot 1,28 = 47,25 \cdot 1,28$

$Q_1 = 60,48$ cbm

$Q_2 = 47,25 \left[\sqrt{(2,12+0,32)^3} - \sqrt{0,32^3} \right] = 47,25 \cdot (3,81 - 0,18)$ $Q_2 = 171,52$

$Q_1 + Q_2 = 232,00$ cbm. Die lichte Wehrbreite von 2 . 20 = 40 m genügt somit.

Da das Wehr ohne Zihen der Grundschleusen 2 . 60,48 = 120,96 cbm Hochwasser abführen kann, so ist die Gefahr einer Ueberraschung durch Hochwasser als ausgeschlossen zu betrachten.

3. Profil des Flußgrabens unterhalb des Kapitelwehres.

Da der Flußgraben in seiner oberen Strecke die gleiche Wassermenge abzuführen hat, wie in der bereits fertig gestellten

mitte

Von dem gesamten Hochwasser von 240 bis 250 m³ sollen dem Bergstrom nicht mehr als 20 m³ zugeführt werden. Der Rest ≈ 230 m³ ist durch das Wehr abzuführen. Um dem Bergstrome das Quantum von 20 m³ als Maximum zuzuführen, darf der Hochwasserspiegel oberhalb des Wehres eine gewisse Höhe nicht überschreiten. Aus den nachfolgenden Berechnungen des Bergstromprofils ergibt sich für die Maximalhöhe des Hochwassers oberhalb des Wehres die Ord. 200,67. Der projektmäßige Hochwasserspiegel liegt hiernach ca. 1,0 m unter demjenigen des Hochwassers vom 28. Juni 1871.

Das Wehr ist in beiden Teilen als vollkommenes Überfallwehr zu betrachten, da die geringe Differenz zwischen Fachbaum des beweglichen Teiles und Hochwasserspiegel unterhalb vernachlässigt werden kann.

Die Breite beider Wehrteile ist zu je 20 m angenommen. Die Kapazität des Wehres ergibt sich aus den Gleichungen:

$$Q_1 = \frac{2}{3} * \varphi * b * \sqrt{2g} * \left[\sqrt{(h_1 + K)^3} - \sqrt{K^3}\right]$$ für den festen Wehrteil und

$$Q_2 = \frac{2}{3} * \varphi * b * \sqrt{2g} * \left[\sqrt{(h_2 + K)^3} - \sqrt{K^3}\right]$$ für die Grundschleuse.

Hierin ist $\varphi = 0{,}8$; $b = 20$ m; $g = 9{,}81$ m/s²; $h_1 = 200{,}67 - 199{,}70 = 0{,}97$ m;
$h_2 = 200{,}67 - 198{,}55 = 2{,}12$ m

$K = \frac{c^2}{2g}$ wobei c = Geschwindigkeit des zufließenden Wassers = 2,5 m/s

also $K = \frac{2{,}5^2}{19{,}6} = 0{,}32$ m

Hiernach ist:

$$Q_1 = \frac{2}{3} * 0{,}8 * 20 * \sqrt{19{,}62} * \left[\sqrt{(0{,}97 + 0{,}32)^3} - \sqrt{0{,}32^3}\right] = \frac{2}{3} * 0{,}8 * 20 * 4{,}43 * (1{,}46 - 0{,}18)$$

$Q_1 = 47{,}25 * 1{,}28 = 60{,}48$ m³

$$Q_2 = \frac{2}{3} * 0{,}8 * 20 * \sqrt{19{,}62} * \left[\sqrt{(2{,}12 + 0{,}32)^3} - \sqrt{0{,}32^3}\right] = \frac{2}{3} * 0{,}8 * 20 * 4{,}43 * (3{,}81 - 0{,}18)$$

$Q_2 = 47{,}25 * 3{,}63 = 171{,}52$ m³

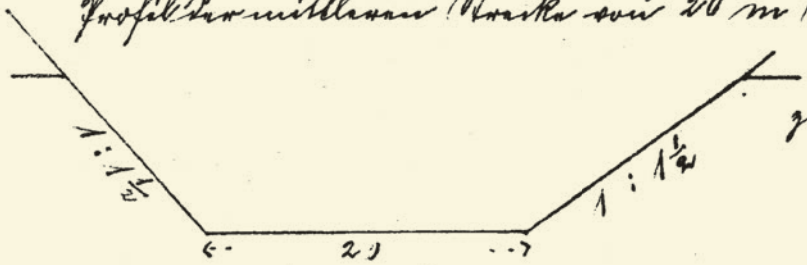
$Q_1 + Q_2 = 60{,}48 + 171{,}52 = 232$ m³ Die lichte Wehrbreite von 2 * 20 = 40 m genügt somit.

Da das Wehr ohne Ziehen der Grundschleuse 2 * 60,48 = 120,96 m³ Hochwasser abführen kann, so ist die Gefahr einer Überraschung durch Hochwasser als ausgeschlossen zu betrachten.

3. *Profil des Flutgrabens unterhalb des Papierwehres*

Da der Flutgraben in seiner oberen Strecke die gleiche Wassermenge abzuführen hat, wie in der bereits fertig gestellten

mittleren Strecke und da das Gefälle dasselbe ist, so ist hier das Profil der mittleren Strecke von 20 m Sohlenbreite und $1\frac{1}{2}$ fachen Böschungsanlagen zu verwenden.



Nach der Kutter'schen Gleichung

$$v = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0{,}00155}{J}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{J}\right) \frac{n}{\sqrt{R}}} \sqrt{R \cdot J}$$

ergiebt sich bei Annahme einer Wasserstandshöhe von $h = 3{,}0$ m und einer $n = 0{,}025$; J = relatives Gefälle = $1 : 500 = 0{,}002$; $R = \frac{F}{P} = \frac{73{,}5}{30{,}8} = 2{,}3864$; $v = \frac{63{,}79}{1{,}385} \cdot 0{,}069 = 3{,}18$ und $Q = F \cdot v = 73{,}5 \cdot 3{,}18 =$ **233,73 cbm.**

Die Wasserstandshöhe von 3,0 m wird somit nicht ganz erreicht werden, da der Querschnitt in seiner oberen Strecke nur ca. 230 ~~250~~ cbm abzuführen hat.

Die Befestigung der Böschungen ist in gleicher Weise, wie auf der mittleren Strecke zu bewirken.

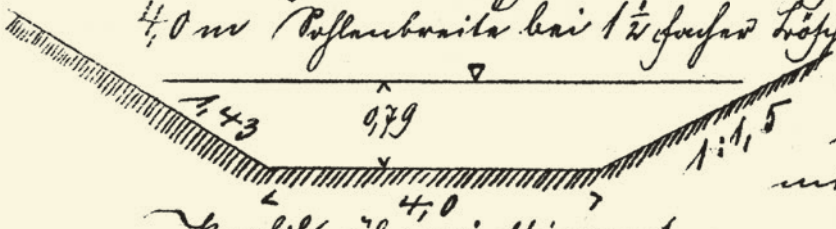
4. Der Bergstrom vom Hagiar- wege bis zur sogen. Nase.

Auf dieser Strecke soll der Bergstrom 4,5 cbm Schwellwasser und 20 cbm Hochwasser abführen.

Das ~~Wassergefälle~~ Gefälle J beträgt 1 : 640 bis St. 4 + 7,5 i. 16 (= 1,00) Vergl. Beilage.

An Hagiarwege liegt die Sohle des Bergstromes auf Ord. 198,91 und der angestaute Wasserspiegel resp. die Wasserkrone auf Ord. 199,70. Die Wassertiefe beträgt somit 0,79 m.

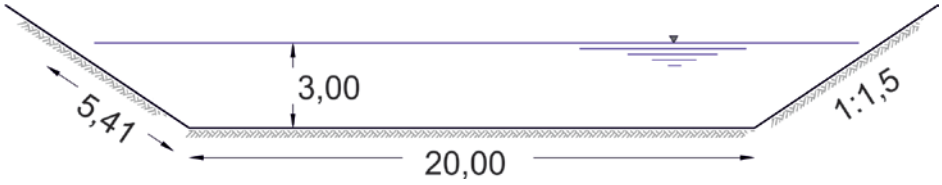
Bei dieser Wassertiefe und dem genannten Gefälle von 1 : 640 ist dem Bergstrome das umbenannt skizzirte Profil von 4,0 m Sohlenbreite bei $1\frac{1}{2}$ facher Böschungsanlage zu geben, das übrigens im Durchschnitt mit dem vorhandenen Profil übereinstimmt.



Die Wassermenge ergiebt sich aus der Gleichung

v

mittleren Strecke und da das Gefälle das Gleiche ist, so ist hier das Profil der mittleren Strecke von 20 m Sohlenbreite und 1½ fachen Böschungsanlagen zu verwenden.



Nach der **Kutterschen** Gleichung

$$v = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0{,}00155}{J}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{J}\right) * \frac{n}{\sqrt{R}}} * \sqrt{R * J}$$

ergibt sich bei Annahme einer Wasserstandshöhe von h = 3,0 m ferner n = 0,025;
J = relatives Gefälle 1:500 = 0,002; R = F/p = 73,5 m² / 30,8 m = 2,3864 m

$$v = \frac{23 + \frac{1}{0{,}025} + \frac{0{,}00155}{0{,}002}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{0{,}002}\right) * \frac{0{,}025}{\sqrt{2{,}3864}}} * \sqrt{2{,}3864 * 0{,}002} = \frac{63{,}775}{1{,}385} * 0{,}069 = 3{,}18\ \frac{m}{s}$$

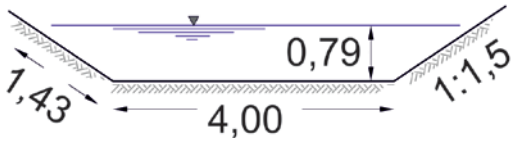
und $\quad Q = v * F = 3{,}18\ \frac{m}{s} * 73{,}5\ m^2 = 233{,}73\ \frac{m^3}{s}$

Die Wasserstandshöhe von 3,0 m wird somit nicht ganz erreicht werden, da der Flutgraben in seiner oberen Strecke nur ca. 230 m³ abzuführen hat.

Die Befestigung der Böschungen ist in gleicher Weise, wie auf der mittleren Strecke zu bewirken.

4. Der Bergstrom vom Papierwehr bis zur sogenannten Nase

Auf dieser Strecke soll der Bergstrom 4,5 m³ Betriebswasser und 20 m³ Hochwasser abführen. (Das Gefälle J beträgt 1:640 bis Stat. 4+7,5)



Am Papierwehr liegt die Sohle des Bergstromes auf Ord. 198,91 und der angestaute Wasserspiegel, resp. die Wehrkrone auf Ord. 199,70. Die Wassertiefe beträgt somit 0,79 m.

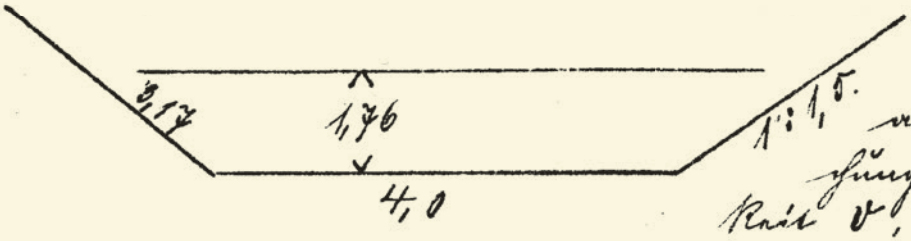
Bei dieser Wassertiefe und dem genannten Gefälle von 1:640 ist dem Bergstrome das nebenstehend skizzierte Profil von 4,0 m Sohlenbreite bei 1½ facher Böschungsanlage zu geben, das übrigens im Durchschnitt mit dem vorhandenen Profil übereinstimmt.

$$v = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0{,}00155}{J}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{J}\right)\frac{n}{\sqrt{R}}} \sqrt{R \cdot J} \qquad n = 0{,}025, \quad J = \frac{1}{640}$$

$$R = \frac{F}{p} = \frac{4{,}1}{6{,}86}$$

$$v = \frac{63 + 0{,}00155 \cdot 640}{1 + (23 + 0{,}00155 \cdot 640)\frac{0{,}025}{\sqrt{\frac{4{,}1}{6{,}86}}}} \sqrt{\frac{4{,}1}{6{,}86} \cdot \frac{1}{640}}, \quad v = 1{,}10$$

$$Q = F \cdot v = 4{,}1 \cdot 1{,}1 = \underline{4{,}51 \text{ cbm}}$$



Berechnet man aus obiger Gleichung die Geschwindigkeit v_1 für eine Wasserstandshöhe von 1,76 m, so ergibt

$$R = \frac{F}{p} = \frac{11{,}69}{10{,}34} \text{ und } v = \frac{63{,}992}{1 + 23{,}992 \cdot \frac{0{,}025}{\sqrt{\frac{11{,}69}{10{,}34}}}} \sqrt{\frac{11{,}69}{10{,}34} \cdot \frac{1}{640}} \quad v = 1{,}72$$

$$Q = F \cdot v_1 = 11{,}69 \cdot 1{,}72 = \underline{20{,}11 \text{ cbm}}$$

20 cbm Hochwasser werden somit bei 1,76 m Wasserhöhe abgeführt. Bei der Pegelhöhe des Bergstroms am Hagiemsche von Ord. 198,91 ergibt sich aus vorstehender Berechnung die zulässige Höhe des Hochwasserspiegels am Wehr zu 198,91 + 1,76 = Ord. 200,67.

Diese Hochwasserhöhe ist der Berechnung der Wehrbreite zu Grunde gelegt worden.

Gegen das Ueberfluten des Hochwassers des Bergstroms sind die niedrig gelegenen Teile der Insel durch einen Damm, oder durch eine Aufhöhung zu schützen. Eine Regulierung des Bergstroms ist nur in geringem Maße erforderlich.

Der unterhalb der Nahe gelegene Teil des Bergstroms bleibt unverändert.

5. Die Mittellache von der Nahe bis zur Karlshütermühle.

Die in die wilde Gera unterhalb der Insel einmündende Mittellache, soll, wie früher ausgeführt worden ist, parallel zum Kühgraben bis zur Karlshütermühle geführt werden.

Die

Die Wassermenge ergibt sich aus der Gleichung

$$v = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0{,}00155}{J}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{J}\right) * \frac{n}{\sqrt{R}}} * \sqrt{R * J}$$

n = 0,025; J = relatives Gefälle 1:640 = 0,00156; R = F/p = 4,096 m² / 6,86 m = 0,5971 m

$$v = \frac{23 + \frac{1}{0{,}025} + \frac{0{,}00155}{0{,}00156}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{0{,}00156}\right) * \frac{0{,}025}{\sqrt{0{,}5971}}} * \sqrt{0{,}5971 * 0{,}00156} = \frac{63{,}99}{1{,}776} * 0{,}0305 = 1{,}1\ \frac{m}{s}$$

$$Q = v * F = 1{,}1\ \frac{m}{s} * 4{,}1\ m^2 = 4{,}51\ \frac{m^3}{s}$$

Berechnet man aus obiger Gleichung die Geschwindigkeit v, für eine Wasserstandshöhe von 1,76 m, so ergibt R = F/p = 11,69 m² / 10,34 m = 1,131 m und

$$v = \frac{23 + \frac{1}{0{,}025} + \frac{0{,}00155}{0{,}00156}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{0{,}00156}\right) * \frac{0{,}025}{\sqrt{1{,}131}}} * \sqrt{1{,}131 * 0{,}00156} = \frac{63{,}99}{1{,}564} * 0{,}042 = 1{,}72\ \frac{m}{s}$$

$$Q = v * F = 1{,}72\ \frac{m}{s} * 11{,}69\ m^2 = 20{,}1\ \frac{m^3}{s}$$

20 m³ Hochwasser werden somit bei 1,76 m Wassertiefe abgeführt. Bei der Sohlenhöhe des Bergstroms am Papierwehr von Ord. 198,91 ergibt sich aus vorstehender Berechnung die zulässige Höhe des Hochwasserspiegels am Wehr zu 198,91+1,76 = Ord. 200,67.

Diese Hochwasserhöhe ist der Berechnung der Wehrbreite zugrunde gelegt worden.

Gegen das Übertreten des Hochwassers des Bergstroms sind die niedrig gelegenen Teile der Insel durch einen Damm oder durch eine Aufhöhung zu schützen. Eine Regulierung des Bergstroms ist nur in geringem Maße erforderlich. Der unterhalb der Nase gelegene Teil des Bergstroms bleibt unverändert.

5. *Die Mittellache von der Nase bis zur Kartäusermühle*

Die in die Wilde Gera unterhalb der Insel einmündende Mittellache soll, wie früher ausgeführt worden ist, parallel zum Flutgraben bis zur Kartäusermühle geführt werden.

Die Mittellache soll 3/5 des Normalwasserst., also $\frac{3}{5} \cdot 4{,}5 = 2{,}7$ cbm als Betriebswasser und ca 10 – 12 cbm Hochwasser abführen.

Die Theilung der Normalwassermenge an der Jagd. Nahe bleibt unverändert.

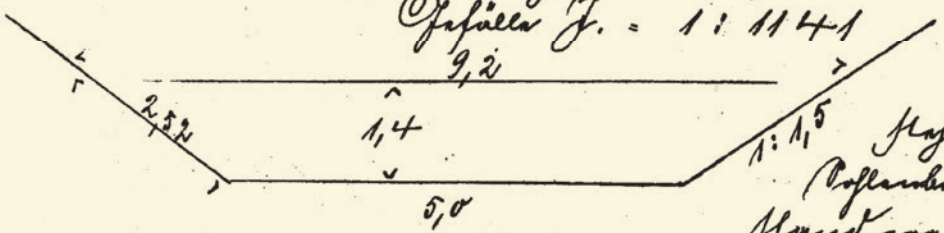
Sohle der Mittellache bei Rut 6 + 32,5 =	197,60
Fachbaum der Mühle in Rut 10 + 91 =	197,20
Gefälle	0,40

10 + 91,5

J = 1:1140

Länge = 456,5

Gefälle J. = 1 : 1141



Bei Wahl des nebenstehenden Profils von 5,0 m Sohlenbreite und 1,4 m Wasserstand ergiebt sich

$$F = \frac{9{,}2 + 5{,}0}{2} \cdot 1{,}4 = 9{,}94 \text{ qm}; \quad p = 2 \cdot 2{,}52 + 5{,}0 = 10{,}04; \quad R = \frac{F}{p} = 0{,}99$$

$$v = \frac{63 + 0{,}00155 \cdot 1141}{1 + (23 + 0{,}00155 \cdot 1141)\frac{0{,}025}{\sqrt{0{,}99}}} \sqrt{\frac{0{,}99}{1141}} = \frac{64{,}769}{1 + 24{,}769 \cdot \frac{0{,}025}{0{,}995}} \cdot 0{,}0295$$

$$= \frac{64{,}769}{1{,}622} \cdot 0{,}0295 = 1{,}18 \text{ m}$$

$$Q = 9{,}94 \cdot 1{,}18 = 11{,}73 \text{ oder rd. } 12 \text{ cbm}$$

Zur Abführung des Normalwasserst. ist das gewählte Profil mehrfach genügend.

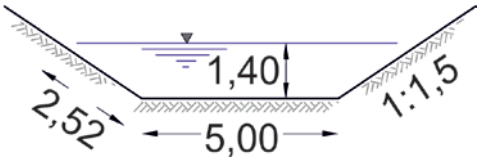
6. Badeanstalt und Eisbahn.

Die projectirte Regulirung des Flußgrabens macht einen Ersatz für die vorhandene Badeanstalt nothwendig. Die neue Anstalt ist nach der gegenüberliegenden Seite des Flußgrabens verlegt und durch eine Erweiterung der Mittellache unter Benutzung des alten Bettes der wilden Oder neben dem Eisbahnsee herzustellen. Die gewählte Lage ist insofern günstig als das tiefe Bett der zu cassirenden wilden Oder größere Erdarbeiten hier unnöthig macht. Es sind 2 Abtheilungen von je 15 m Breite und 50 m Länge für Kinder und Erwachsene vorgesehen. Die neue Badeanstalt wird ebenso wie die alte vom fließenden Wasser liegen. Um ferner dem Bedürfniß einer Eisbahn zu genügen, soll das Bett der wilden Oder unterhalb des Abflußdammes der Badeanstalt auf eine Strecke von ca 260 m offen gelassen und die

Die Mittellache soll ⅗ des Normalwassers, also ⅗ * 4,5 = 2,7 m³ als Betriebswasser und ca. 10–12 m³ Hochwasser abführen. Die Teilung der Normalwassermenge an der sogen. Nase bleibt unverändert.

Sohle der Mittellache bei Stat. 6+32,5	=	197,60
Fachbaum der Mühle in Stat. 10+89	=	197, 20
Gefälle		0,40 m

Länge = 456,5 m; Gefälle J = 1:1141 = 0,0008764



Bei Wahl des nebenstehenden Profils von 5,0 m Sohlenbreite und 1,4 m Wasserstand ergibt sich R = F/p = 9,94 m² / 10,04 m = 0,99 m und

$$v = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0{,}00155}{J}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{J}\right) * \frac{n}{\sqrt{R}}} * \sqrt{R * J}$$

$$v = \frac{23 + \frac{1}{0{,}025} + \frac{0{,}00155}{0{,}0008764}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{0{,}0008764}\right) * \frac{0{,}025}{\sqrt{0{,}99}}} * \sqrt{0{,}99 * 0{,}0008764} = \frac{64{,}769}{1{,}6223} * 0{,}0295 = 1{,}18\ \frac{m}{s}$$

$$Q = v * F = 1{,}18\ \frac{m}{s} * 9{,}94\ m^2 = 11{,}73\ \ rd.\ 12\ \frac{m^3}{s}$$

Zur Abführung des Normalwassers ist das gewählte Profil mehr als genügend.

6. *Badeanstalt und Eisbahn*

Die projektierte Regulierung des Flutgrabens macht einen Ersatz für die vorhandene Badeanstalt notwendig. Die neue Anstalt ist nach der gegenüberliegenden Seite des Flutgrabens verlegt und durch eine Erweiterung der Mittellache unter Benutzung des alten Bettes der Wilden Gera neben dem Esbachwehre herzustellen. Die gewählte Lage ist insofern günstig, als das tiefe Bett der zu kassierenden Wilden Gera größere Erdarbeiten hier unnötig macht. Es sind 2 Abteilungen von je 15 m Breite und 50 m Länge für Kinder und Erwachsene vorgesehen. Die neue Badeanstalt wird ebenso wie die alte am fließenden Wasser liegen. Um ferner dem Bedürfnis einer Eisbahn zu genügen, soll das Bett der Wilden Gera unterhalb des Abschlussdammes der Badeanstalt auf eine Strecke von ca. 260 m offen gelassen und die

Zuschüttung erst unterhalb des Abzweigungsgrabens aufgehoben werden.

Die ca 3 Morgen große Wasserfläche wird außer die Sommermonate eine Unannehmlichkeit bilden. Eine Vergrößerung der Wasserfläche läßt sich durch den Ankauf angrenzender Landparzellen ermöglichen. Die Füllung des Teiches soll durch ein durch den Abschlußdamm der Vorrenstall führendes Zuleitungsrohr und ein in den Walkstrom an noch näher festzustellender Stelle mündendes Ableitungsrohr erfolgen.

Als Füllwasser steht das Wasser des Schnittlochgrabens zur Verfügung, das auch jetzt unterhalb des Ebbehofes in die wilde Ihna eingeführt wird und der Karthäuser Mühle nicht zu Gute kommt.

7. Einfluß der projectirten Flußregulirung auf das Mühlenwesen.

Die Theilung des Wassers zwischen Langstrom und Mittellauf bleibt unverändert, jedoch eine wesentliche Aenderung der den einzelnen Mühlenrinnen zufließenden Betriebswassermengen nicht stattfinden kann.

Einige Punkte sind jedoch noch zu erörtern.

1., Das Wasser des Schnittlochgrabens wird dem Breitstrom durch die wilde Ihna z. Zt. direct zugeführt, muß jedoch nach Zuschüttung der Ihna oberhalb der Wilhelmsthaler in den Walkstrom eingeführt werden. Das Ableitungsrohr der durch das Schnittlochgrabenwasser zu speisenden Eibahn ist daher möglichst weit unterhalb der Abzweigung der Hirschlache in den Walkstrom einzuführen, damit der Breitstrommüllerei, die auf das alleinige Recht auf dieses Wasser geben, nicht ein Theil davon durch die Hirschlache verloren geht.

2., Der Walkstrom hat nach Ausführung der Regulirung das gesammte dem Breitstrom zukommende Betriebswasser abzuführen. Soweit er hierzu nach Zuschüttung der wilden Ihna nicht im Stande ist, muß eine Verbreiterung dieses Flußbettes zur Ausführung gebracht oder dessen Tiefe in sachlicher Weise vermehrt werden.

3., In Betreff des Ausschlagens ist Folgendes zu bemerken:

Der

Zuschüttung erst unterhalb des Angrabens ausgeführt werden.

Die ca. 3 Morgen große Wasserfläche wird auch für die Sommermonate eine Annehmlichkeit bilden. Eine Vergrößerung der Wasserfläche lässt sich durch den Ankauf angrenzender Ländereien ermöglichen. Die Spülung des Teiches soll durch ein durch den Abschlussdamm der Badeanstalt führendes Zuleitungswehr und ein in den Walkstrom an noch näher festzustellender Stelle mündendes Ableitungswehr erfolgen.

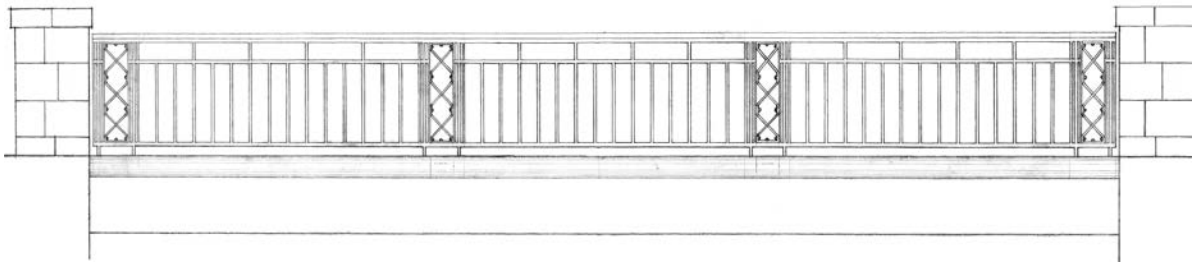
Als Spülwasser steht das Wasser des Schnittlochgrabens zur Verfügung, das auch jetzt unterhalb des Esbachwehres in die Wilde Gera eingeführt wird und der Kartäuser Mühle nicht zu Gute kommt.

7. Einfluss der projektierten Flussregulierung auf das Mühlwesen

Die Teilung des Wassers zwischen Bergstrom und Mittellache bleibt unverändert, so dass eine wesentliche Änderung der den einzelnen Mühlarmen zufließenden Betriebswassermengen nicht stattfinden kann.

Einige Punkte sind jedoch noch zu erörtern:

1. Das Wasser des Schnittlochgrabens wird dem Breitstrom durch die Wilde Gera z. Zt. direkt zugeführt, muss jedoch nach Zuschüttung der Gera oberhalb der Wilhelmschleuse in den Walkstrom eingeführt werden. Das Ableitungsrohr der durch das Schnittlochgrabenwasser zu spülenden Eisbahn ist daher möglichst weit unterhalb der Abzweigung der Hirschlache in den Walkstrom einzuführen, damit den Breitstrommüllern, die auf das alleinige Recht auf dieses Wasser pochen, nicht ein Teil davon durch die Hirschlache verloren geht.
2. Der Walkstrom hat nach Ausführung der Regulierung das gesamte dem Breitstrom zukommende Betriebswasser abzuführen. Soweit er hierzu nach Zuschüttung der Wilden Gera nicht im Stande ist, muss eine Verbreiterung dieses Flusslaufs zur Ausführung gebracht oder dessen Kapazität in sonstiger Weise vermehrt werden.



Halbmondschleuse – Jugendstilgeländer mit geometrischer Ornamentierung auf dem Überbau der Brücke über den Kartäuserfluss im Zuge der Friedrichstraße (heute Straße des Friedens) von 1925.

Der Langstrom wird jährlich 8 Tage hindurch einer trockenen Sage unterzogen, wobei die Trockenlegung durch Ziehen der Schleusen des Fischweihers bewirkt wird. Dies ist nach Ausführung der geplanten Regulierung nicht mehr möglich, da den übrigen Wiesbesitzern dann ebenfalls das Wasser entzogen werden würde. Daher muß später das Langstromwasser für die Sage in die Mittellache übergeführt werden, was sich durch Aufstauen einer Lache auf dem Theilbaum an der sogenannten Nase bewerkstelligen läßt. Eine Sage des oberen Theiles des Langstroms wird nach Ausführung der Regulierung kaum mehr erforderlich sein, da den bisherigen Verschwendungen durch Vergrößerung der Schundschleuse im Fischweiher vorgebeugt wird.

Die in Zwischenräumen von 3 Jahren erfolgende trockene Sage des Walkstroms muß soweit sie noch erforderlich bleibt, in einer Weise umgewandelt werden, da das Betriebswasser für den Breitstrom später nicht mehr über das Elbachwehr durch die wilde Gera abgeleitet werden kann.

Da den jährlichen nassen Sagen des Breitstroms und trockenen Sagen der Fischlachstraten Störungen nicht im

8. Bauvorgang.

Zunächst ist das Fischweiher in 2 Hälften, mit dem Schwellwehr beginnend, einzubauen.

Gleichzeitig ist der Aushubgraben von Nat. 14+6,5 nach rückwärts, desgleichen auch die Mittellache auszuheben. Sobald die Erdarbeiten im Aushubgraben bis zum Kochhäuser Fußgängersteg sind, ist der Abfluß dann der Mittellache erst. Der Betriebsstoll herzustellen und die Einführung der Mittellache in den Kochhäuserfluß zu bewirken und gleichzeitig das Elbachwehr nebst allen Hochflutsbauwerken zu beseitigen. Die Erdarbeiten sind alsdann bis zum Fischweiher fertig zu stellen und die Uferbefestigungen auszuführen.

9. Schlußbemerkung.

Für die Hochwasserabführung bietet das vorliegende Projekt den Vorteil, daß jedes Hochflutshindernis unterhalb des Fischweihers beseitigt ist, daß die Deiche entbehrlich werden und daß der

Hoch-

3. In Betreff der Flussfegen ist Folgendes zu bemerken:
Der Bergstrom wird jährlich 8 Tage hindurch einer trockenen Fege unterzogen, wobei die Trockenlegung durch Ziehen der Schleusen des Papierwehres bewirkt wird. Dies ist nach Ausführung der projektierten Regulierung nicht mehr möglich, da den übrigen Mühlenarmen dann ebenfalls das Wasser entzogen werden würde. Daher muss später das Bergstromwasser für die Fege in die Mittellache übergeführt werden, was sich durch Aufsetzen einer Bohle auf dem Teilbaum an der sogenannten Nase bewerkstelligen lässt. Eine Fege des oberen Teiles des Bergstromes wird nach Ausführung der Regulierung kaum mehr erforderlich sein, da den bisherigen Versandungen durch Vergrößerung der Grundschleuse im Papierwehr vorgebeugt wird.

Die in Zwischenräumen von 3 Jahren erfolgende trockene Fege des Walkstroms muss, soweit sie noch erforderlich bleibt, in eine nasse umgewandelt werden, da das Betriebswasser für den Breitstrom später nicht mehr über das Esbachwehr durch die Wilde Gera abgeleitet werden kann.

In den jährlichen nassen Fegen des Breitstromes und trockenen Fegen der Hirschlache treten Änderungen nicht ein.

8. Bauvorgang

Zunächst ist das Papierwehr in 2 Hälften, mit dem Grundwehr beginnend, einzubauen.

Gleichzeitig ist der Flutgraben von Stat. 14+6,5 nach aufwärts, desgleichen auch die Mittellache auszuheben. Sobald die Erdarbeiten im Flutgraben bis zum Kartäuserfluss gediehen sind, ist der Abschlussdamm der Mittellache, resp. der Badeanstalt herzustellen und die Einführung der Mittellache in den Kartäuserfluss zu bewirken und gleichzeitig das Esbachwehr nebst allen Vorfluthindernissen zu beseitigen. Die Erdarbeiten sind alsdann bis zum Papierwehr fertig zu stellen und die Uferbefestigungen auszuführen.

9. Schlussbemerkung

Für die Hochwasserabführung bietet das vorliegende Projekt den Vorteil, dass jedes Vorfluthindernis unterhalb des Papierwehres beseitigt ist, dass die Deiche entbehrlich werden und dass der

1898 – Jugendstilgeländer auf einer Flutgrabenbrücke mit kunstvoll ausgeschmiedetem Blattwerk.

Hochwasserspiegel unterhalb und oberhalb des Fassonwehres erheblich gesenkt wird, wodurch auch die Ueberschwemmungsgefahr im oberen auf Gothaischer Gebiete gelegenen Theile des Weinbrunnenfeldes wesentlich vermindert wird. Es ist nicht ausgeschlossen auch dieses Terrain durch Fortsetzung der Regulirung der Gera auf Gothaischer Gebiet hochwasserfrei zu gestalten.

Durch das Project wird ferner die größtmöglichste Senkung des Grundwasserspiegels im oberen Theile des Gerathals auf Erfurter Gebiet herbeigeführt.

Was die Baukosten anbetrifft, deren Veranschlagung nach der landespolizeilichen Genehmigung der Grundzüge des Projects vorbehalten bleibt, so ist eine Erhöhung dieser Kosten gegen das frühere Project nicht anzunehmen, da der in Folge der Verlegung der Pfeife eintretenden Vermehrung der Erdarbeiten um ca 45000 cbm eine Verringerung der Baukosten in Folge des Fortfalls des Wehres in Nat. 9+50 gegenüber steht.

Die Kosten des Grunderwerbs zur Verlängerung der Mittelache werden z. Th. getrickt durch die in Folge des Fortfalls der Dreschplatten verminderten Grunderwerbskosten.

Kickton

Geprüft
Erfurt, den 22. September 1894.
gez: Hellwig
Baurath.

Stadtbaurath.

Hochwasserspiegel unterhalb und oberhalb des Papierwehres erheblich gesenkt wird, wodurch auch die Überschwemmungsgefahr im oberen, auf Hochheimer Gebiete gelegenen Teile des Dreibrunnenfeldes wesentlich vermindert wird. Es ist nicht ausgeschlossen, auch dieses Terrain durch Fortsetzung der Regulierung der Gera auf Hochheimer Gebiet hochwasserfrei zu gestalten.

Durch das Projekt wird ferner die größtmögliche Senkung des Grundwasserspiegels im oberen Teile des Geratals auf Erfurter Gebiet herbeigeführt.

Was die Baukosten anbetrifft, deren Veranschlagung nach der landespolizeilichen Genehmigung der Grundzüge des Projekts vorbehalten bleibt, so ist eine Erhöhung dieser Kosten gegen das frühere Projekt nicht anzunehmen, da der in Folge der Tieferlegung der Sohle eintretenden Vermehrung der Erdarbeiten um ca. 45000 m^3 eine Verringerung der Baukosten infolge des Fortfalls des Wehres in Stat. 9+50 gegenüber steht.

Die Kosten des Grunderwerbs zur Verlängerung der Mittellache werden z. T. gedeckt durch die infolge des Fortfalles der Deichanlagen verminderten Grunderwerbskosten.

Geprüft
Erfurt, den 22. September 1894
gez: Hellwig
(Baurat)

Kickton
(Stadtbaurat)

Eine Vision wurde Wirklichkeit – Schlittenfahren und Eislaufen auf dem Espachteich zwischen dem Espachbad und der Schutzturmschleuse um 1905. Neben diesem idyllischen Kleinod war entlang der oberen Flutgrabenstrecke eine parkähnliche Naturlandschaft entstanden. Erinnert man sich an Goethes Zitat *„Hättest Du mehr gefühlt als gemessen, notwendig und wahr hättest Du Deine Pläne geschaffen“,* so kann man sagen, dass die Baumeister des Flutgrabens mit viel Verstand, aber auch mit Herz eine besondere städtebauliche Anlage geschaffen haben.

Erfurt, den 9. September 1895.

1, Das Detailprojekt für die obere Strecke des Flußgrabens ausgearbeitete generelle Projekt ist von der hiesigen Königlichen Regierung und in der Ministerialinstanz geprüft und zur Ausführung genehmigt worden. Das spezielle Detailprojekt und Kostenanschlag ist in der Ausarbeitung begriffen.

Die Erdmassenberechnung hat ergeben, daß rund 104000 cbm Abtragsmassen und 17500 cbm Schlamm gewonnen werden, während sich in den Aufträgen nur ca. 33000 cbm einbauen lassen, sodaß ein Ueberschuß an Bodenmassen von rd. 88500 cbm verbleibt.

Da sich auf dem Rohkrämerschen Grundstücke ca 6–8000 cbm Boden ablagern lassen, so ist es von Vortheil für die Stadt, hiervon Theil des überschüssigen Bodenmaterials bei zu werden, zumal Rohkrämer sich nach anliegendem Protokoll bereit erklärt hat, eine Entschädigung von 500 M für die Auffüllung seines Grundstücks zu zahlen. Der erforderliche Auftragsboden kann aus den neben dem Rohkrämerschen Grundstücke gelegenen Theile der Wittallache, aus dem Durchstiche des Flußgrabens durch das Gleis oder auch durch Aufhebung des Schlammes aus dem Schörlecker-Wallgraben gewonnen werden.

2, Beschließt der Stadtverordneten-Versammlung

hier

unter Beifügung von 14 Projektzeichnungen für die obere Flußgrabenstrecke, dem zugehörigen Erläuterungsberichte, dem Gutachten der Aufsichtsinstanzen und sonstigen Vorgängen mit dem Anheimstellen zuzugehen, sich mit dem generellen Projekt für die obere Flußgrabenstrecke vorbehaltlich der Kostenbewilligung einverstanden zu erklären.

Zu dem Projekte ist zu bemerken, daß die Wittallache gemäß den in zwischen gefaßten Beschlüssen so angelegt werden soll, daß zwischen ihr und dem Flußgraben ein Damm von 12 m Breite verbleibt.

Wir bitten ferner genehmigen zu wollen, daß das zur Auffüllung des Rohkrämerschen Grundstücks erforderliche Bodenquantum von ca 6–8000 cbm aus den Abtragen der oberen Strecke des Flußgrabens gewonnen wird, da dies nach den Ausführungen unter 1 im Interesse der billigeren Ausführung der Erdarbeiten liegt.

Der Magistrat.

gez: Lange; Kickton.

Erfurt, den 9. September 1895

1. Das diesseits für die obere Strecke des Flutgrabens ausgearbeitete generelle Projekt ist von der hiesigen Königlichen Regierung und in der Ministerialinstanz geprüft und zur Ausführung genehmigt worden. Der spezielle Entwurf und Kostenanschlag ist in der Ausarbeitung begriffen.

   Die Erdmassenberechnung hat ergeben, dass rund 104000 m³ Abtragsmassen und 17500 m³ Schlamm gewonnen werden, während sich in den Aufträgen nur ca. 33000 m³ einbauen lassen, so dass ein Überschuss an Bodenmassen von rd. 88500 m³ vorhanden ist.

   Da sich auf dem Rohkrämerschen Grundstücke ca. 6–8000 m³ Boden ablagern lassen, so ist es von Vorteil für die Stadt, hier einen Teil des überschüssigen Bodenmaterials loszuwerden, zumal Rohkrämer sich nach anliegendem Protokoll bereit erklärt hat, eine Entschädigung von 500 M für die Anschüttung seines Grundstücks zu zahlen. Der erforderliche Auftragsboden kann aus dem neben dem Rohkrämerschen Grundstücke gelegenen Teile der Mittellache, aus dem Durchstiche des Flutgrabens durch das Glacis oder auch durch Aushebung des Schlammes aus dem Pförtchen-Wallgraben gewonnen werden. *(Die 1902 neben dem Espachteich errichtete Jugendstilvilla des Unternehmers und Gutsbesitzers Adolf Rohkrämer ist auch heute noch ein architektonisches Schmuckstück.)*

2. **Urschriftlich** der Stadtverordnetenversammlung

   hier

   unter Beifügung von 14 Projektzeichnungen für die obere Flutgrabenstrecke, dem zugehörigen Erläuterungsberichte, dem Gutachten der Aufsichtsinstanzen und sonstigen Vorgängen mit dem Anheimstellen ganz ergebenst, sich mit dem generellen Projekt für die obere Flutgrabenstrecke vorbehaltlich der Kostenbewilligung einverstanden erklären zu wollen.

   Zu dem Projekte ist zu bemerken, dass die Mittellache gemäß den inzwischen gefassten Beschlüssen so angelegt werden soll, dass zwischen ihr und dem Flutgraben ein Damm von 12 m Breite verbleibt.

   Wir bitten ferner genehmigen zu wollen, dass das zur Anschüttung des Rohkrämerschen Grundstücks erforderliche Bodenquantum von ca. 6–8000 m³ aus den Abträgen der oberen Strecke des Flutgrabens genommen wird, da dies nach den Ausführungen unter 1. im Interesse der billigeren Ausführung der Erdarbeiten liegt.

Der Magistrat

gez: Lange; Kickton

Literatur- und Quellenverzeichnis sowie Danksagung

[1] Dominikus, J.: *Erfurt und das Erfurtsche Gebiet. Nach geographischen, physischen, statistischen, politischen und geschichtlichen Verhältnissen*. Carl Wilhelm Erringer. Gotha (1793)

[2] Falckenstein, J. H. von: *Civitatis Erffurtensis Historia Critica Et Diplomatica, Oder vollständige Alt- Mittel- und Neue Historie von Erffurth*. Ritschel Verlag. Erffurth (1739), Das IV. Buch, S. 669

[3] Wiegand, F.: *Der Flutgraben – Einer der größten Wasserbauten der Stadt Erfurt*. In: Aus der Vergangenheit der Stadt Erfurt (1958), Band II, H. 5, S. 166–178

[4] Autorenkollektiv: *Hundert Jahre Flutgraben Erfurt. Broschüre anlässlich des 100-jährigen Jubiläums des Erfurter Flutgrabens am 14. Oktober 1998*. Stadtverwaltung Erfurt (2000)

[5] Vockrodt, H.-J.; Baumbach, D.: *Historische Brücken und Stege im alten und neuen Erfurt*. Limitierte Premiumausgabe. Selbstverlag der Verfasser. Erfurt (2020)

[6] Baumbach, D.; Vockrodt, H.-J.: *Historische Bogen- und Gewölbebrücken der Stadt Erfurt*. Buch Habel GmbH & Co. KG (2000)

[7] Peinhardt, H.: *Wehrhaftes Erfurt. Die mittelalterliche Stadtbefestigung*. Hain Verlag. Rudolstadt und Jena (1996)

[8] Czekalla, E.; Grobe, K.; Rimbach, F.; Kirsten, R.: *Die geschichtliche Entwicklung des Dreienbrunnengebietes mit Luisenpark*. In: Erfurts „Grüne Reihe“. Stadtverwaltung Erfurt (2018)

[9] Grobe, K.: *Espachgebiet, Pförtchenanlage und Espachbad*. In: Erfurts „Grüne Reihe“. Stadtverwaltung Erfurt (2016)

[10] Vockrodt, H.-J.: *Erfurt – Brücken der Gründerzeit*. In: Bautechnik 92 (2015), Heft 2, S. 144–151

[11] Vockrodt, H.-J.: *Hermann Kickton – Erfurter Bauingenieur der Gründerzeit*. In: Stadt und Geschichte – Zeitschrift für Erfurt Nr. 59 und 60 (2015). Heft 1 und 2

[12] Hoeckh, O.: *Die Entwicklung des Tiefbauwesens seit 1870*. In: Boegl, L.: Deutschlands Städtebau. Erfurt. Deutscher Architektur- und Industrieverlag. Berlin-Halensee (1927), S. 46–50

[13] Schoklitsch, A.: *Der Wasserbau. Ein Handbuch für Studium und Praxis. Erster Band*. Springer-Verlag. Wien (1930), S. 69–71

Für die Bereitstellung der Dokumente und Bilder bedanke ich mich bei **Antje Bauer** und **Kerstin Richter** vom Stadtarchiv Erfurt sowie bei **Antje Thiemar** und **Michael Räuber** vom Tiefbau- und Verkehrsamt Erfurt. Des Weiteren bedanke ich mich bei **Dietrich Baumbach**, **Karsten Grobe**, **Lothar Semlin** und **Antal Szőke** für die fachliche Unterstützung. Für die Realisierung dieses Heftes gilt mein besonderer Dank **Andreas Rössner** und **Mark Bohne** von der MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG. Und zuletzt gilt mein herzlicher Dank meiner Lebensgefährtin **Katrin** für ihre Inspiration und Geduld mit mir.

Autor

Dr.-Ing. Hans-Jörg Vockrodt

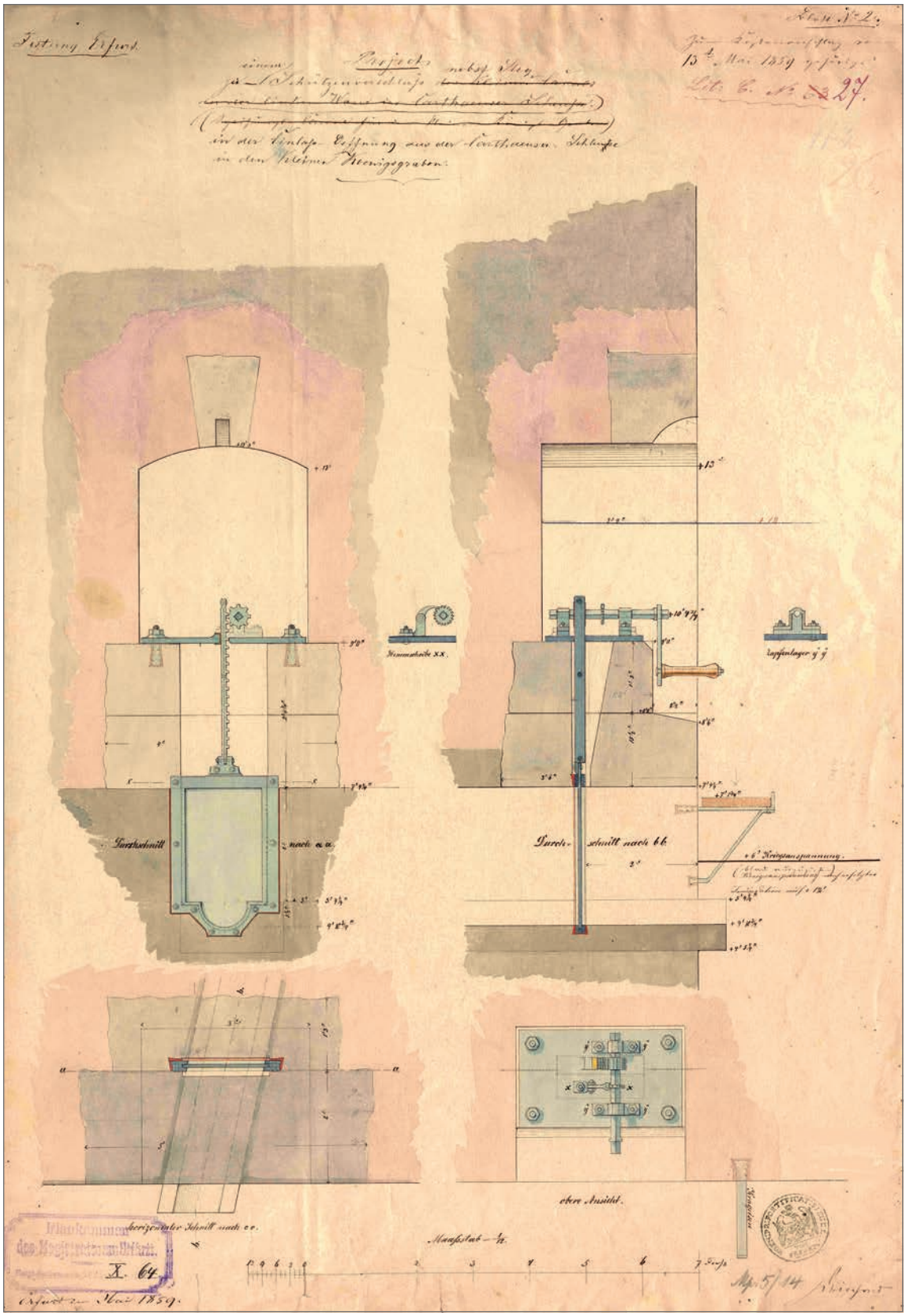
Ehrenvorsitzender des Vereins „Historische Brücken Erfurt e. V.“

www.historische-bruecken-erfurt.de

Copyright © Selbstverlag des Verfassers – Erfurt – 2021

„Bücher sind die Schiffe, welche die weiten Meere der Zeit durcheilen.“

Francis Bacon



Festung Erfurt
Projekt zu einem Schützenverschluß nebst Steg in der Einlaufs-Oeffnung
aus der Carthaeuser-Schleuse in den kleinen Koenigsgraben.
13. Mai 1859

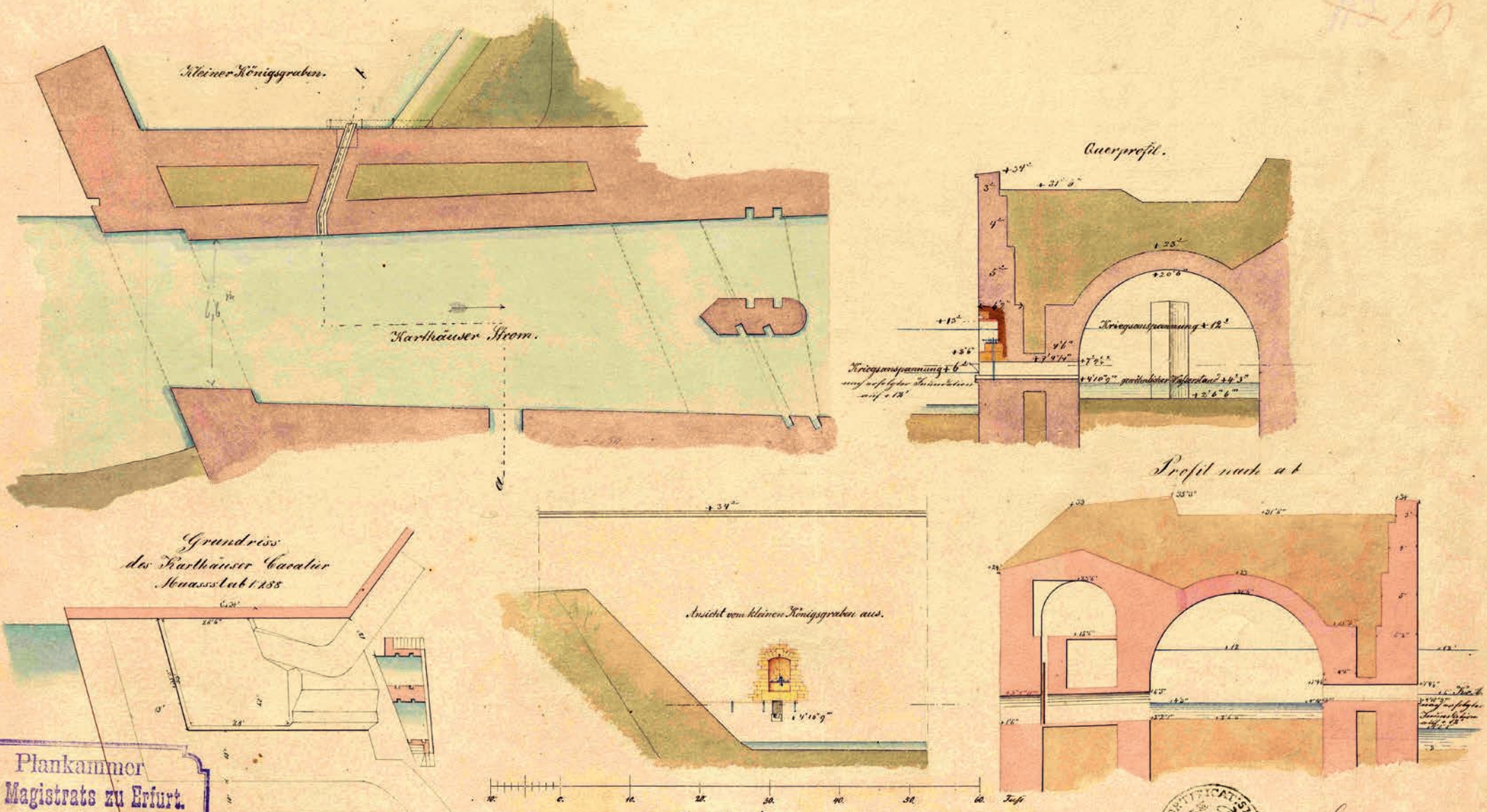
Festung Erfurt

Projekt

zu einem Schutzenwerkzeuge nach Ulrich in der Einlaß-Öffnung aus der Durchfuhrt a Schleuse in den kleinen Königsgraben.

Zum Kostenanschlag vom 13ten Mai 1859 gehörig.

Lit: C. No 62. 27/Bl. 1.



Plankammer
des Magistrats zu Erfurt.
Haupt-Nachweisung. Titel X. 12 61.

Erfurt den 4ten Mai 1859.

KÖNIGL. PR. PORTIFICATIONS-BAU-DIRECTION ERFURT

Kirchner

No. 5/11.