

A.M.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300037

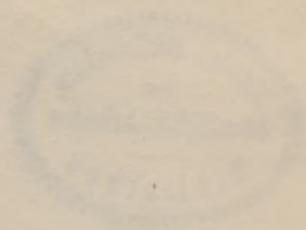
Die Abwasserbehandlung

Rawa-Gebiet

Technische Zeichnung



x  
525/7



# Die Abwasserbehandlung im Rawa - Gebiet

□=□

## Technisches Gutachten

auf Veranlassung des Regierungspräsidenten zu Oppeln  
und im Auftrage des Vorsitzenden  
der technischen Rawa-Kommission,  
des Landrats zu Kattowitz

erstattet von der

Emschergenossenschaft in Essen

*F. Nr. 29443*



Verlag:

Gebrüder Böhm in Kattowitz.  
1911.

*G. 42*

*86.*

Inhalt.

	Seite
I. Vorwort . . . . .	3
II. Das Rawa-Gebiet . . . . .	5
1. Übersichtsplan . . . . .	7
2. Plan der Wassermengen . . . . .	7
3. Plan der Schmutzquellen . . . . .	9
4. Höhenplan . . . . .	11
III. Die Mißstände (mit 4 Bildern der Rawa) . . . . .	12
IV. Technische Vorschläge . . . . .	15
a) Wasserableitung . . . . .	15
Kanalisation . . . . .	15
Nebenbäche . . . . .	17
Rawa-Regulierung . . . . .	18
b) Abwasserreinigung . . . . .	19
Mischen des Abwassers . . . . .	20
Klärverfahren . . . . .	20
c) Wasserentnahme . . . . .	23
V. Ein Rawa-Verband . . . . .	26
VI. Die Kosten . . . . .	29
VII. Ergebnis . . . . .	32
VIII. Anlagen: 8 Bilder von offenen Abwasserkanälen des Emscher-Gebiets. 4 Pläne.	

## I. Vorwort.

20 Jahre reichen die Bestrebungen zurück, die Abwasserverhältnisse im Rawa-Gebiet durch gemeinsames Vorgehen zu verbessern. Einen Schritt weiter haben diese Bestrebungen jedoch erst geführt, als sich der Landkreis Kattowitz entschloß, zusammen mit dem Stadtkreis einen Entwurf für die Regulierung der Rawa innerhalb des Kreises Kattowitz von der Ingenieur-Firma Havestadt & Contag in Wilmersdorf bearbeiten zu lassen. Dieser Entwurf wurde am 20. September 1907 abgeliefert und bildete die Grundlage für die späteren Verhandlungen. Es war klar, daß ein endgültiger Erfolg nur dann erzielt werden konnte, wenn es gelang, auch die Oberlieger der Rawa, den Landkreis Beuthen und die dazu gehörigen Städte, für den Gedanken des gemeinsamen Vorgehens zu gewinnen. Im Jahre 1910 wurden auf Veranlassung des Regierungspräsidenten zu Oppeln zwei Rawa-Kommissionen (eine technische und eine Rechts-Kommission) gebildet, in der sämtliche Kreise des Niederschlags-Gebietes vertreten waren. Der Regierungspräsident hielt es für notwendig, die technischen Grundlagen der geplanten Arbeiten zunächst noch einmal von sachverständiger Stelle prüfen zu lassen. Nachdem er durch seine Kommissare die technischen und die Organisations-Fragen im Emscher-Gebiet hatte studieren lassen, empfahl er im Juli 1910, das Obergutachten der Emschergenossenschaft einzuholen. So erhielt die Emschergenossenschaft durch den Landrat zu Kattowitz, den Vorsitzenden der technischen Rawa-Kommission, den Auftrag, das folgende Gutachten zu erstatten.

Den wesentlichsten Inhalt dieses Gutachtens haben wir bereits in einer unter dem Vorsitze des Regierungs-

präsidenten einberufenen Sitzung in Kattowitz am 16. Dezember 1910 vor den Vertretern der beteiligten Kreise, Gemeinden, Gutsbezirke und Werke vorgetragen. Unsere Vorschläge haben hierbei die Zustimmung aller Anwesenden gefunden. Der beabsichtigten Gründung eines Abwasser-Verbandes wurde zugestimmt. Das Gutachten sollte in eine solche Form gebracht werden, daß es von der Ministerial-Instanz und bei den Beteiligten als technische Unterlage für die Gründung des Verbandes benützt werden könne.

Wir waren bemüht, die Verhältnisse im Rawa-Gebiet an Ort und Stelle zu studieren. Hierbei und bei der weiteren Ausarbeitung waren uns die Kommissare des Regierungspräsidenten in dankenswerter Weise behülflich. Besonders wertvoll waren uns die Vorarbeiten und der schon erwähnte Entwurf von Havestadt & Contag und die unter dem Titel: „Die Abwasserfrage in ihrer rechtlichen und technischen Bedeutung unter spezieller Berücksichtigung der Rawa-Regulierung“ erschienene Arbeit des Obergeringieurs Kischka der Baildonhütte in Kattowitz. (1909, Verlag von Gebr. Böhm, Kattowitz). Die Arbeiten wurden uns dadurch erleichtert, daß die Verhältnisse im Eisen- und Kohlen-Gebiet der Rawa sehr ähnlich denen des Emscher-Gebietes sind. Wir konnten unsere Vorschläge deshalb meist auf unsere praktischen Erfahrungen gründen.

Essen, im März 1911.

## Die Emschergenossenschaft in Essen.

Der Vorsitzende:

**Gerstein,**

Königl. Polizeipräsident und Landrat.

Der Baudirektor:

**Middeldorf,**

Königl. Baurat.

Der Vorsteher

der Abwasserabteilung:

**Dr. Ing. Imhoff.**

## II. Das Rawa-Gebiet.

Die historische Dreikaiserecke, wo Deutschland, Rußland und Oesterreich zusammenstoßen, ist die Stelle, wo sich zwei Grenzflüsse, die schwarze Przemsä und die weiße Przemsä vereinigen, um von da als Przemsä weiter zu fließen. Nicht weit von dieser Stelle liegt die Mündung eines kleinen Industrie-Flusses, der Rawa.

In den anliegenden Plänen ist das Gebiet der Rawa dargestellt. Der Fluß wird durch eine Reihe von kleinen Quellbächen im Landkreis Beuthen gebildet. Die „Hauptstrecke“ der Rawa beginnt an der Grenze der beiden Landkreise Beuthen und Kattowitz, an der südöstlichen Ecke des Stadtkreises Königs-hütte. Die Hauptstrecke ist von dieser Stelle an bis zu ihrer Mündung in den Brinitza-Kanal 13 km lang. Sie fließt dann nach ihrer Vereinigung mit dem Brinitza-Kanal noch 1 km bis zur Mündung in die schwarze Przemsä. Die Entfernung von dieser Mündungsstelle bis zur Dreikaiserecke ist, im Flußlauf gemessen, etwa 4 km.

Das gesamte Niederschlags-Gebiet der Rawa umfaßt 88,5 qkm. Hiervon kommen 57,6 qkm auf den Land- und Stadtkreis Kattowitz.

Politisch gehört das Gebiet zum Regierungsbezirk Oppeln. Die beteiligten Städte, Gemeinden und Gutsbezirke mit den Einwohnerzahlen (soweit sie zum Rawa-Gebiet entwässern) sind folgende:

1) Landkreis Kattowitz.	
Chorzow (südlicher Teil) . . . . .	6 200
Gutsbezirk Chorzow . . . . .	300
	<hr/>
Zu übertragen	6 500

	Übertrag	6 500	
Zalenze . . . . .		15 100	
Gutsbezirk Zalenze . . . . .		1 900	
Domb . . . . .		13 600	
Gutsbezirk Hohenlohehütte (mit Teil von Gut Bittkow) . . . . .		2 300	
„ Schloß Kattowitz . . . . .		800	
Bogutschütz-Zawodzie . . . . .		22 800	
Eichenau mit Ortsteil Burowietz . . . . .		2 800	
Rosdzin . . . . .		12 400	
Schoppnitz . . . . .		10 000	
Brynów mit Ortsteil Kattowitzerhalde		1 800	90 000

2) Landkreis Beuthen.

Lipine . . . . .		18 200	
Gutsbezirk Orzegow mit Kolonie Morgenroth . . . . .		2 100	
Schwientochlowitz . . . . .		16 200	
Gutsbezirk Schwientochlowitz . . . . .		7 500	
Bismarckhütte . . . . .		22 700	
Neu-Haiduck . . . . .		6 200	72 900

3) Stadtkreis Beuthen.

Friedenshütte und Eintrachthütte . . . . .	16 700	16 700
--	--------	--------

4) Stadtkreis Königshütte . . . . .

	72 700	72 700
--	--------	--------

5) Stadtkreis Kattowitz . . . . .

	43 100	43 100
--	--------	--------

Zusammen: 295 400

Die Einwohnerzahlen sind nach der Volkszählung des Jahres 1910 zusammengestellt. Die Angaben sind an einigen Stellen unsicher, weil sich ohne genaue örtliche Untersuchungen die Grenze des Niederschlags-Gebietes nicht feststellen ließ.

Im übrigen kann die Beschreibung über die Verhältnisse des Gebietes sehr kurz gefaßt werden, weil alles aus den Plan-Beilagen hervorgeht. Es liegen die folgenden Pläne an:

1. **Der Übersichtsplan.** Dieser enthält die Städte und Gemeinden, die Eisenbahnen, die Bergwerke, die Hüttenwerke und Kreisgrenzen (braun). Die Wasserläufe, Wasserscheiden und die vorhandenen Hauptkanäle und Kläranlagen sind blau eingetragen. Die künftigen Kläranlagen und Hauptkanäle und die Linien der zu regulierenden Wasserläufe, von denen später gesprochen werden wird, sind mit roter Farbe kenntlich gemacht.

2. **Der Plan der Wassermengen.** In diesem Plan sind die Mittelwassermengen bildlich dargestellt, und zwar das natürliche Wasser der Rawa durch einen blauen Streifen, das häusliche Wasser durch einen grünen und das gewerbliche Abwasser durch einen roten Streifen. Die Breite der Streifen gibt die Wassermenge an. Außerdem sind an den wichtigsten Stellen der Rawa und ihrer Nebenbäche die Zahlen der Mittelwassermengen in den gleichen Farben hinzugeschrieben.

Aus den von Havestadt & Contag angestellten Ermittlungen haben wir berechnet, daß das natürliche Mittelwasser der Rawa (nach Abzug des gewerblichen und häuslichen Abwassers) durchschnittlich einen Abfluß von 9 Litern in der Sekunde auf 1 qkm entspricht. Aus dieser Annahme und der aus den Plänen ermittelten Größe der Niederschlags-Gebiete sind die natürlichen Mittelwassermengen berechnet.

Das häusliche Abwasser ist berechnet aus der Einwohnerzahl unter der Annahme, daß 75 Liter Schmutzwasser im Tag auf den Kopf der Bevölkerung zu rechnen sind. Bei dieser Annahme ist vorausgesetzt, daß in allen Gemeinden Kanalisationen ausgeführt werden.

Die gewerblichen Abwassermengen sind aus den Fragebogen zusammengestellt, die uns von den einzelnen Werken ausgefüllt worden sind und die den beteiligten Landräten zur Prüfung vorgelegen haben.

An den drei wichtigsten Stellen haben sich nach den Zahlenangaben des Planes die folgenden Wassermengen ergeben:

	Natürliches Mittelwasser	Häusliches Abwasser	Gewerb- liches Abwasser	Mittelwasser zusammen
1. Beuthen-Kattowitzer Kreisgrenze . . . . .	308	144	482	934 l/sek
2. Marthahütte . . . . .	608	173	611	1392 „
3. Mündung in den Bruitza-Kanal . . . . .	800	250	898	1948 „

Diese Endzahlen sind etwa um  $\frac{1}{3}$  höher als die von Havestadt & Contag tatsächlich ermittelten Wassermengen.

Das Niederwasser ist bei der Rawa nicht viel kleiner als das Mittelwasser, weil der Abfluß des gewerblichen Abwassers und des häuslichen Abwassers, der den größten Teil des Gesamtabflusses ausmacht, ziemlich gleichmäßig ist.

Die Hochwassermengen sind in dem Entwurf von Havestadt & Contag nach Kanalisationsgrundsätzen aus den Regenmengen und den Abflußverhältnissen berechnet. Es haben sich die folgenden Zahlen ergeben:

1. Beuthen-Kattowitzer Kreisgrenze . 7,5 cbm/sek
2. Marthahütte . . . . . 14,5 „
3. Mündung in den Brunitza-Kanal . 18,4 „

In den Plan der Wassermengen sind mit dunkelblauer Farbe auch die Wasserentnahmestellen eingetragen. Es ist aus den blauen Rechtecken, die in dem roten Streifen des gewerblichen Abwassers eingezeichnet sind, zu ersehen, wieviel Wasser (l/sek) die einzelnen Werke aus der Rawa entnehmen und wieder zurückleiten. Es handelt sich um folgende Werke:

1. Eintrachthütte . . .	3 l/sek
2. Falvahütte . . .	67 „
3. Baildonhütte . . .	97 „
4. Marthahütte . . .	417 „
5. Bismarckhütte . . .	67 „
6. Reckehütte . . .	32 „

**3. Der Plan der Schmutzquellen.** Der Schmutz, der durch häusliches und gewerbliches Abwasser in die Rawa abgeschwemmt wird, ist in diesem Plane durch grüne und rote Punkte dargestellt, und zwar bedeutet grün die Verschmutzung durch häusliches Wasser und rot die Verschmutzung durch gewerbliches Wasser.

Die Verschmutzung durch häusliches Wasser war sehr einfach zu ermitteln, weil diese in kanalisierten Städten hauptsächlich von der Einwohnerzahl abhängt. Demnach gibt die bildliche Darstellung der Einwohnerzahlen zugleich auch ein Bild über die Verteilung des Schmutzwassers im Rawa-Gebiet. Die Zahl der grünen Punkte ist so bestimmt, daß jeder Punkt 500 Einwohnern entspricht. Bei dieser Darstellung der Schmutzquellen ist allerdings keine Rücksicht darauf genommen, daß der von dem häuslichen Abwasser zugeführte Schmutz nicht von allen Orten in gleicher Menge auch in die Rawa gelangt, denn dieses hängt auch von der Art der Abwasserzuführung und von der Klärung ab. Sobald aber später alle Gemeinden kanalisiert und für alle gleichwertige Kläranlagen ausgeführt sein werden, wird sich diese Ungenauigkeit ausgleichen.

Schwieriger als die Darstellung des häuslichen Schmutzes war die des gewerblichen. Das gewerbliche Abwasser des Rawa-Gebietes wird hauptsächlich von der Kohlen- und Eisenindustrie erzeugt. Es handelt sich um 13 Bergwerke, 15 Hüttenwerke und acht andere große Werke. Die Abwasserverhältnisse haben große Ähnlichkeit mit denen des Emscher-Gebietes.

Zu beachten sind jedoch zwei wichtige Unterschiede. Der erste ist, daß das Grubenwasser aus den Kohlenruben nicht wie im Emscher-Gebiet stark salzig ist, sondern daß es zum großen Teil ziemlich rein und nur in einzelnen Fällen (aus älteren Grubenbauten) eisenhaltig und sauer ist, ein zweiter wichtiger Unterschied ist, daß die Verschmutzung durch Kohlenschlamm sehr gering ist, weil vorläufig im Gebiet keine Kohlenwäschen bestehen.

Die Grundlagen für die Ermittlungen der gewerblichen Schmutzquellen bildete das Gutachten des Hygienischen Instituts von Beuthen vom 28. September 1910. In diesem Gutachten sind die im ganzen Gebiet ausgeführten Wasseruntersuchungen zusammengestellt. Außerdem wurden die von den Werken übersandten Angaben über die Wassermengen benutzt. Die Zahl der Punkte wurde so bestimmt, daß der durch das gewerbliche Abwasser, sei es unmittelbar oder durch Mischung mit häuslichem Wasser, entstehende Schlamm dargestellt wurde. Dabei bedeutet jeder rote Punkt eine Schlammmenge, die ungefähr ebenso groß ist wie die Schlammmenge, die durch das häusliche Abwasser von 500 Einwohnern erzeugt wird. Demnach bilden die grünen und roten Punkte vergleichbare Maßstäbe für die Verschlammung der Rawa durch häusliches und gewerbliches Abwasser.

Immerhin waren die Ermittlungen recht ungenau. Es muß betont werden, daß die bildliche Darstellung der Verschmutzung, so sehr sie auch ein anschauliches Bild über die Verhältnisse des Gebietes gibt, nicht etwa als Unterlage für die spätere Kostenverteilung benutzt werden kann, sondern daß dazu viel genauere Ermittlungen nötig sind.

Im Ganzen zeigt der Plan der Schmutzquellen, daß sich im Rawa-Gebiet die Verschmutzung durch häusliches und durch gewerbliches Abwasser im allgemeinen

gegenseitig die Wage hält und ferner zeigt er, daß die Schmutzquellen über das ganze Gebiet ungefähr gleichmäßig verteilt sind, daß also in dieser Beziehung kein Teil des Gebietes dem andern etwas vorzuwerfen hat.

4. **Höhenplan.** Aus den großen Plänen des Entwurfs von Havestadt & Contag ist der Höhenplan in kleinerem Maßstabe übersichtlich zusammengetragen. In schwarzer Farbe ist die alte Sohle des Flusses und das Ufer rechts und links eingetragen, ferner die gekreuzten Eisenbahnen und Wege. Auch ist die in dem Entwurf von Havestadt & Contag angenommene Sohle des regulierten Flusses in einer punktierten Linie dargestellt.

Die neue Rawa-Sohle nach unserm Entwurf ist in roter Farbe eingetragen. An drei Stellen sind auch die Querschnitte des regulierten Flusses (rot) mit den dazu gehörigen Mittel- und Hochwasser-Ständen (blau) dargestellt. Hierüber wird später noch gesprochen werden.

---

### III. Die Mißstände.

Bevor man Vorschläge für die Verbesserung einer Sache macht, muß man sich darüber klar sein, worin eigentlich die Mißstände bestehen.

Bei der Rawa liegen die Verhältnisse in mancher Beziehung anders als in andern Flußgebieten Deutschlands, wo ebenfalls Klagen über die Verschmutzung der Wasserläufe laut geworden sind. Viele Mißstände, über die man bei anderen Flußgebieten klagt, fallen im Rawa-Gebiet vollständig fort. So wird z. B. das Wasser der Rawa für den Hausgebrauch, zum Trinken oder für landwirtschaftliche Zwecke kaum mehr benutzt. Soweit dies noch vereinzelt geschieht, kann es ohne große Schädigung der Beteiligten abgeschafft werden, denn die Bewohner haben sich schon seit langer Zeit daran gewöhnt, die vorzügliche Wasserversorgung zu benutzen. Auch das mit der Rawa zusammenhängende Grundwasser wird, von unbedeutenden Einzelfällen abgesehen, nicht zum Trinken benutzt. Die Gefahr, daß Krankheiten durch den Genuß von Rawa-Wasser verbreitet werden ist deshalb gering. Es kommt noch hinzu, daß das Wasser der Rawa selbst infolge der Beimischung von keimtötendem sauren Abwasser gewerblicher Anlagen für das Fortleben von Krankheitskeimen wenig günstig ist.

Auch ist der Fluß, der das Wasser der Rawa aufzunehmen hat, die Przemsza, so wasserreich, daß man wohl kaum auf den Gedanken kommen wird, ihretwegen im Rawa-Gebiet besonders weitgehende Reinigungsverfahren zu fordern, umsoweniger, als diesem Fluß aus den anderen Grenzländern nur ungereinigtes Abwasser zugeführt wird.

Trotz dieser verschiedenen nicht gerade ungünstigen Umstände sind jedoch die Zustände im Rawa-Gebiet in anderer Hinsicht sehr bedenklich und es ist dringend notwendig, daß etwas zur Besserung geschieht.

Vor allem wird mit Recht über den unerträglichen Gestank im ganzen Gebiet geklagt. Es fehlt an einer geordneten Abwasserableitung im kleinen wie im großen. Nur vereinzelt sind bisher brauchbare Kanalisationen ausgeführt worden. Mit den wenigen Kläranlagen, die bisher gebaut worden sind, war man nicht sonderlich zufrieden. In Kattowitz z. B. sah man sich genötigt, die Anlagen in nächster Nähe des Baugebietes aufzustellen; damit sind Belästigungen der Anwohner verbunden. Man konnte auch keinen rechten Erfolg der Kläranlagen sehen, weil die Rawa in ihrem jetzigen wilden Zustand (vgl. die eingeefteten vier Bilder) Abwasser, wenn es nicht bis zum höchsten Grade der Vollendung gereinigt ist, nicht ertragen kann: Der von dem Abwasser mitgeführte Schlamm lagert sich überall da, wo der Bach aufgestaut ist, ab. Der Schlamm geht dann in Fäulnis über. Bei dem wechselnden Wasserstande werden faulende Schlammbanken frei und es entwickeln sich in nächster Nähe der bewohnten Häuser die unangenehmsten Gerüche. Dasselbe gilt auch, wenn die Teiche von Zeit zu Zeit durch Ablassen des Wassers gereinigt werden müssen und der auf dem Boden abgelagerte Schlamm durch die Wasserströmung aufgewühlt wird.

Neben diesen für die Anwohner höchst unangenehmen Belästigungen klagt man bei der Rawa auch darüber, daß sich das Wasser nicht mehr in der gewünschten Weise für gewerbliche Zwecke verwerten läßt. Weil die Trinkwasserversorgung des Gebietes in der Wassermenge ziemlich beschränkt und ihr Wasser für gewerbliche Verwendung zu hart und

verhältnismäßig teuer ist, benützen einige Hüttenwerke für untergeordnete Zwecke das weiche Wasser der Rawa, namentlich als Kühlwasser und zur Speisung von Dampfkesseln. Hierbei machte sich unangenehm bemerkbar, daß das Wasser bisweilen sauer ist und daß es sehr viel Schlamm mitführt und die Kesselwandungen angreift.

---

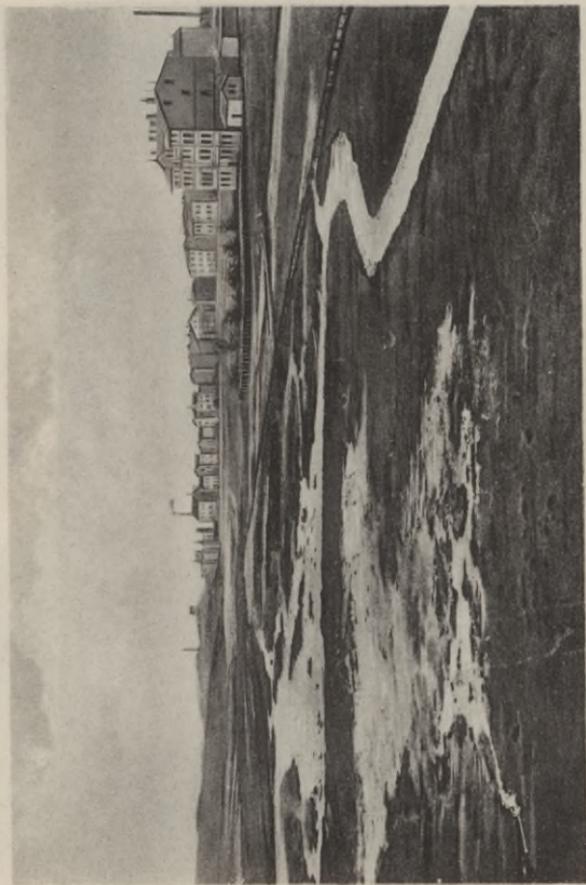


Bild 1.

Die Rawa in Bismarckhütte von der Straße Neu Heiduck-Königshütte aus gesehen. Der Fluß teilt sich in mehrere Arme und bildet weit ausgedehnte schlammige Teiche.

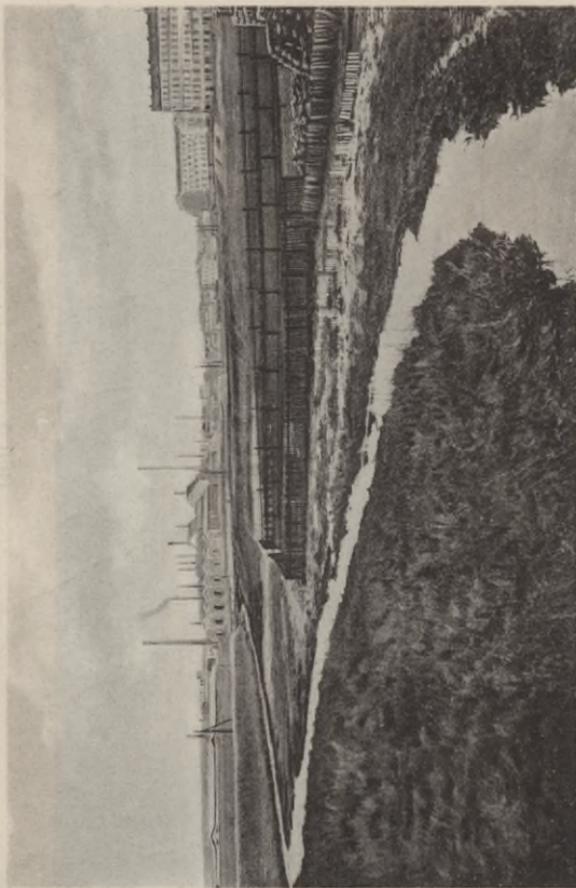


Bild 2.

Die Rawa an der Grenze von Kattowitz und Zalenze. Im Hintergrunde links die Marthahütte, rechts fünfstöckige Wohnhäuser von Kattowitz.

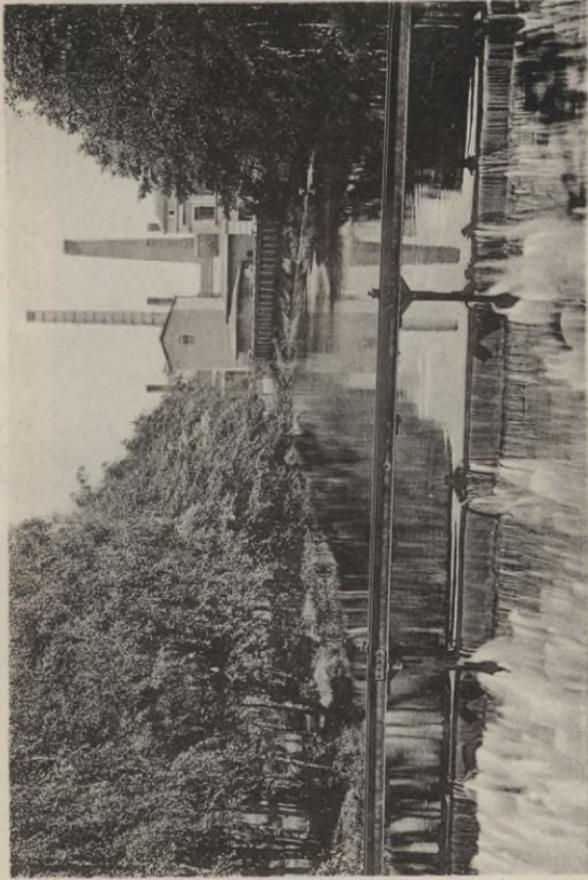


Bild 3.

Die Rawa beim Stau der Marthahütte in Kattowitz. Der im Stauteich abgelagerte Schlamm befindet sich meist in stinkender Fäulnis.

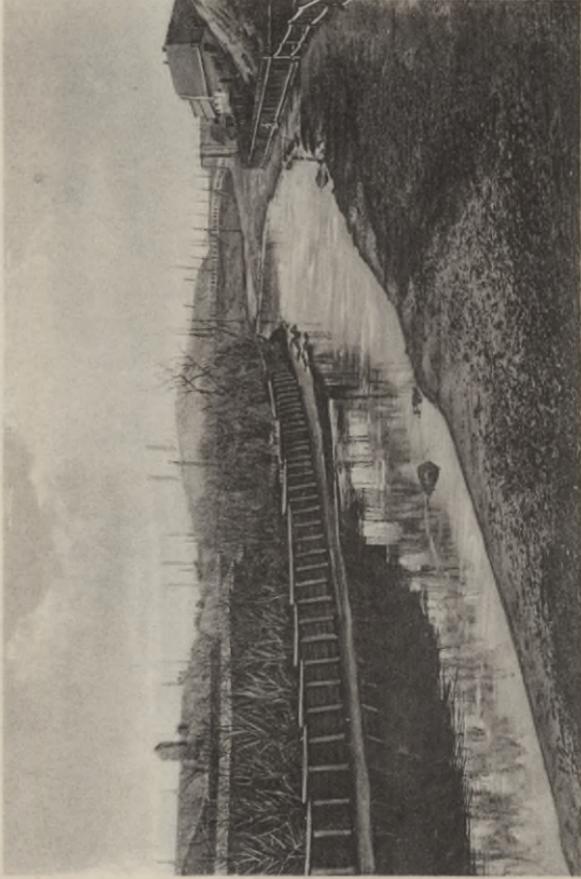


Bild 4.

Endstrecke der Rawa in Rosdzin. Im Hintergrunde die Straße von Rosdzin nach Bagno, dahinter Schlackenhalde  
der Rosdziner Zinkhütten.

## IV. Technische Vorschläge.

Die Vorschläge, die hier folgen, weichen in mancher Hinsicht von dem ab, was man bisher zur Sanierung von ähnlichen Flußgebieten unternommen hat, auch von den Vorschlägen, die bisher für die Rawa gemacht worden sind. Sie sind aufgebaut auf den Erfahrungen, die die Emschergenossenschaft in ihrem Gebiet gemacht hat. Das Wichtigste dabei ist, daß der Schwerpunkt nicht auf eine einzige technische Maßnahme z. B. auf die Abwasserreinigung gelegt ist. Vielmehr soll die ganze Abwasserbehandlung einheitlich sein, vom Orte an, wo das Abwasser entsteht, bis zu dem großen Fluß, der das Wasser endgültig aufnimmt und unschädlich macht. Auf diesem ganzen Wege soll das Abwasser vor allem frisch gehalten werden, das heißt, es soll verhindert werden, daß im Wasser selbst oder in seinen Rückständen stinkende Fäulnis eintritt. Diese ist zur Zersetzung der organischen Stoffe durchaus nicht nötig, sie ist aber fast stets der wichtigste Grund von Beschwerden.

### a) Wasserableitung.

Der erste Schritt für die Sanierung des Gebietes ist die Kanalisation der bewohnten Flächen. Es ist eine besondere Eigenart dieses Teiles des ober-schlesischen Industriegebietes, daß die bebauten Flächen der Gemeinden auf ziemlich kleine Plätze beschränkt sind. Dies hängt mit den Besonderheiten des Bergbaues zusammen. Die Kohlenflöze sind hier sehr mächtig, bedeutend dicker als z. B. in Westfalen. Daher kommt es, daß beim Abbauen dieser Flöze sehr starke Boden-

senkungen entstehen. Die Menge der Kohle, die auf 1 qm Baufläche kommt, ist so groß, daß es billiger ist, die Flächen, unter denen die Kohle abgebaut wird, vollständig zu Bruch zu bauen (sie z. B. in wenigen Jahren um 10 m sinken zu lassen) als künstliche Mittel zu ergreifen, um die Erdoberfläche als Baugelände brauchbar zu erhalten. So kommt es, daß die Grubenverwaltungen danach streben, möglichst viel Grundbesitz zu erwerben, diesen von der Bebauung auszuschließen und zu Bruch zu bauen. Die Städte und Gemeinden sind deshalb mit ihrem Bebauungsgebiet auf kleine Flächen beschränkt und die Grundstückspreise sind verhältnismäßig sehr hoch. Die Folge ist, daß sehr hohe, gewöhnlich vierstöckige Mietshäuser errichtet werden. Gerade bei dieser engen Bebauung ist es besonders nötig, daß die Fäkalien in die Kanalisation abgeschwemmt werden. Eine andere Art der Fäkalienbeseitigung ist kaum durchführbar.

Seit vielen Jahren sind deshalb die Aufsichtsbehörden bestrebt, Kanalisationen in den Städten und größeren Gemeinden durchzuführen. Bisher sind Kanalisationen, und zwar vorläufig verbunden mit mechanischen Kläranlagen, ausgeführt in Kattowitz, Zalenze und Bogutschütz-Zawodzie. Außerdem wurde in Friedenshütte eine biologische Kläranlage nach dem Muster der Beuthener Anlage ausgeführt und vor kurzem in Betrieb genommen. Für die Ortschaften des Landkreises Beuthen (Schwientochlowitz, Bismarckhütte, Neu-Haiduck) hat der Zivilingenieur Rosenquist in Beuthen einen Kanalisationsentwurf aufgestellt, der zurzeit den Behörden vorliegt. In vielen anderen Orten sind Kanalisationsentwürfe in Bearbeitung (Domb, Rosdzin, Schoppinitz, Morgenroth, Lipine usw.). Fertige Entwürfe liegen noch vor in Chorzow und Brynow. Diese Kanalisationsentwürfe behalten, soweit wir sie beurteilen konnten, auch späterhin ihre Gültigkeit.

Durch solche Kanalisationen gelingt es, die abschwemmbarcn Schmutzstoffe aus den Häusern und Straßen zu beseitigen. Es handelt sich dann noch darum, das Abwasser weiter zu führen.

Zu diesem Zwecke werden am besten die vorhandenen Nebenbäche der Rawa nach dem Vorbilde der Emscher-genossenschaft als offene Abwasserkanäle benutzt. Namentlich in dem oberen Teile des Gebietes im Landkreis Beuthen eignen sich die verschiedenen Quellbäche der Rawa dazu, zu Sammelkanälen ausgebaut zu werden. Die Bäche werden mit Betonplatten befestigt, entsprechend tiefer gelegt, mit gutem Gefälle versehen und, damit sie nicht von Unbefugten betreten werden, eingezäunt. Diese offenen Kanäle leiten das Abwasser mindestens ebensogut ab wie geschlossene Kanäle. Sie haben aber verschiedene Vorzüge. Vor allem sind sie leichter zugänglich und übersehbar. Sie können, wenn Bodensenkungen eintreten, auf einfache Weise vertieft und wiederhergestellt werden und schließlich sind sie ganz bedeutend billiger als geschlossene Kanäle; sie können aber, wenn es notwendig werden sollte, Stück für Stück ohne wesentliche Mehrkosten nachträglich überdeckt werden.

In den angehefteten Bildern sind einige im Emschergebiet ausgeführte offene Abwasserkanäle dargestellt. Zu den unter den Bildern angebrachten Erläuterungen braucht hier nichts hinzugefügt zu werden. Im Betriebe haben diese Kanäle voll befriedigt.

Selbstverständlich nehmen diese offenen Abwasserkanäle das gesamte Wasser auf, sowohl das häusliche und gewerbliche Wasser wie auch das Regenwasser. Die Stadtgebiete werden also nach dem sogenannten Mischverfahren entwässert. Wenn in vereinzeltcn Teilgebieten aus anderen Gründen das Trennverfahren vorgezogen werden sollte (namentlich wenn es möglich ist, auf die Regenkanäle zu verzichten und das Regen-

wasser offen zu führen), steht nichts im Wege, das von dem Trennkanal zugeführte Abwasser in die offenen Abwasserkanäle aufzunehmen, dort also mit dem Regenwasser zu vereinigen.

Ebenso wie die Quellbäche muß auch die Rawa selbst behandelt werden. Die Stauwehre, die heute das Rawawasser aufstauen, und den raschen Abfluß hemmen, sind zu beseitigen. Der Fluß wird in ein schmales Bett gefaßt und die Bachsohle wird mit Betonplatten oder in anderer Weise befestigt. Nach den Erfahrungen der Emschergenossenschaft sind Geruchsbelästigungen auch ohne Überdeckung des Flusses ausgeschlossen, wenn alles Wasser in frischem Zustande zu- und weitergeführt wird. Der Fluß kann, ebenso wie es bei den Quellbächen erläutert wurde, in einfacher Weise vertieft werden, wenn es örtliche Bodensenkungen nötig machen.

Wie dies alles gedacht ist, geht aus den Plan-Beilagen hervor:

Die Lage des regulierten Rawa-Flusses ist aus dem Übersichtsplan zu ersehen. Im wesentlichen ist die schon von Havestadt & Contag angenommene Linienführung beibehalten worden. Die genaue Lage der künftigen Wasserläufe wird bei der Rawa und bei den Nebenbächen später bei der endgültigen Bearbeitung der Bauentwürfe festzustellen sein. Die roten Linien sollen nur ein ungefähres Bild geben, wie die Bachläufe geführt werden können.

In dem Höhenplan sind die Höhenverhältnisse für die Hauptstrecke dargestellt. Mit roter Farbe ist die von uns angenommene neue Rawa-Sohle eingetragen. Sie liegt zum größten Teil wesentlich tiefer als die des Havestadt'schen Entwurfs. Über dieser Sohle stellen zwei blaue Linien die Wasserstände der regulierten Rawa dar. Die untere Linie entspricht der Mittelwasserführung, die obere der Hochwasser-

führung. Auch die Höhenlage der Rawa, die in dem Höhenplan eingetragen ist, soll nicht endgültig sein. Die Sohle des neuen Flußlaufes richtet sich vor allem nach den Bedürfnissen der zu beiden Seiten anzuschließenden Kanalisationen. Sobald die Kanalisations-Entwürfe vorliegen, werden die Höhenverhältnisse nachgeprüft werden müssen. Mit ziemlicher Sicherheit kann angenommen werden, daß die Sohle wenigstens nicht tiefer gelegt werden muß, als sie in dem Entwurf angenommen worden ist.

Wie aus dem Höhenplan hervorgeht, beträgt das Gefälle der Rawa in der untersten Strecke 1 : 780, in der mittleren Strecke bis in die Nähe der Beuthen-Kattowitzer Kreisgrenze 1 : 630. Das Gefälle ist demnach sehr günstig. Aus dem Gefälle und den berechneten Wassermengen sind die Querschnitte ermittelt. Diese sind für drei Stellen der Hauptstrecke im Höhenplan eingetragen. Es geht daraus hervor, daß z. B. die Wassertiefe in der Endstrecke bei Mittelwasser 0,60 und bei Hochwasser 1,60 m beträgt. Die Wasserspiegelbreite ist in der Endstrecke bei Mittelwasser etwa 4 m und bei Hochwasser 8 m.

#### **b) Abwasser-Reinigung.**

Die beiden hauptsächlichsten Wasserarten, mit denen man im Rawa-Gebiet zu tun hat, sind das häusliche Abwasser und der Teil des gewerblichen Abwassers, der durch den Gehalt von Schwefelsäure und Eisensalzen gekennzeichnet wird. Dieses saure gewerbliche Abwasser wird zum Teil aus den Kohlengruben gepumpt. Der Gehalt an Schwefelsäure und Eisensalzen ist beim Grubenwasser, namentlich bei älteren Grubenbauten sehr bedeutend, weil bei diesen Schwefelkies ausgelaugt wird. Eine ähnliche Zusammensetzung zeigt das Abwasser von Beizereien, von Verzinkereien und von einigen chemischen Fabriken.

Wenn man, wie es bisher fast allgemein geschehen ist und wie es auch schon für die Rawa vorgeschlagen wurde, jedes einzelne dieser Abwasser für sich behandelt und das geklärte Wasser dann gemeinsam ableitet, entstehen bekanntlich stets nachträgliche Ausfällungen. Die Wirkung der Klärung ist dann, selbst wenn sie an sich gut war, infolge der nachträglichen Mischung der Abwasserarten zum großen Teil wieder aufgehoben. Besser ist es, sich die natürliche Fähigkeit der Abwasserarten, gegenseitig aufeinander einzuwirken, zu Nutze zu machen. Häusliches Abwasser ist infolge seiner Alkalität imstande, das gewerbliche Abwasser zu entsäuern. Andererseits wirkt das saure und eisenhaltige gewerbliche Wasser auf das häusliche Wasser günstig ein, indem es einen großen Teil der organischen Stoffe, die sonst auf mechanischem Wege nicht zu entfernen wären, ausfällt und schließlich wirkt das gewerbliche Wasser desinfizierend auf die in dem häuslichen Abwasser etwa enthaltenen Krankheitskeime. Auch ist der Schlamm, der aus dem Abwasser ausgeschieden wird, bei rein häuslichem Abwasser in Kläranlagen, wie sie z. B. in Kattowitz gewählt worden sind, viel unangenehmer, als wenn das häusliche Wasser mit gewerblichem gemischt wäre. Es muß also an dem Grundsatz festgehalten werden, die verschiedenen Abwasserarten zuerst zu mischen und dann zu klären, und der Rawa zuzuführen. Bei der Mischung ist darauf zu sehen, daß die Abflüsse städtischer Kanalisationen und gewerblicher Anlagen im richtigen Verhältnis zusammengeführt werden.

Es ist nun zu besprechen, wie die wichtigsten von den bekannten Klärverfahren unter den besonderen Verhältnissen der Rawa verwertbar sind.

Das biologische Verfahren ist imstande, dem Wasser soviel organische Stoffe (auch gelöste) zu nehmen und den Rest so umzubauen, daß das

Wasser auch ohne Verdünnung nicht mehr in Fäulnis übergehen kann. Dieses Verfahren wäre unbedingt für sämtliche Ansiedelungen im Rawa-Gebiet notwendig, wenn man die Rawa in dem unregulierten Zustande liegen lassen wollte wie sie heute ist. Wenn jedoch die unter IVa) beschriebene Wasserableitung in den Kanälen, in den Quellbächen und in der Rawa selbst durchgeführt wird, ist dieses Verfahren nicht mehr notwendig, denn dann ist das Abwasser infolge der raschen Ableitung und Verdünnung in der Rawa und infolge der Verdünnung in der Przemsa an sich schon nicht mehr fähig, in Fäulnis überzugehen. Es ist also ganz zwecklos, es außerdem noch soweit zu reinigen, daß es selbst ohne Verdünnung und ohne rasche Ableitung nicht mehr faulen kann.

Die Desinfektion von Abwasser, die gelegentlich für Krankenhausabwasser oder bei Epidemien gefordert wird, ist im Rawa-Gebiet nicht notwendig, weil das Rawawasser nicht für Zwecke verwendet wird und werden soll, bei denen eine Infektion möglich ist. Außerdem wird durch das gewerbliche Abwasser schon eine teilweise Desinfektion des häuslichen Abwassers erreicht. Dennoch sollen die Kläranlagen so eingerichtet werden, daß man bei Epidemie im Notfalle im Stande ist, das ganze Abwasser mit Chlorkalk zu desinfizieren. Kostspielige Einrichtungen sind dazu nicht nötig.

Chemische Klärverfahren kämen wohl in Betracht, wenn man das Rawawasser für alle gewerblichen Zwecke, z. B. für die Speisung von Dampfkesseln geeignet machen wollte. Es wäre jedoch durchaus unwirtschaftlich, die großen Mengen des Rawawassers in dieser Weise zu behandeln. Viel richtiger ist es, wenn jede Fabrik die geringen Wassermengen, die sie zum Speisen von Dampfkesseln und für ähnliche Zwecke benützen will, in ihrem eigenen Betriebe chemisch reinigt.

Es bleibt nun nur noch die mechanische Reinigung zu besprechen. Diese ist, auch wenn die Wasserableitung geordnet ausgeführt wird, notwendig. Sie bezweckt, das Wasser von dem Schlamm zu befreien, und den Schlamm so zu behandeln, daß er die Anwohner nicht belästigt. Eine praktisch vollständige Entschlammung wird erzielt werden, wenn man das mit gewerblichem Wasser gemischte häusliche Wasser oder vereinzelt auch das häusliche Abwasser allein in Absitzbecken behandelt, durch die es sich 1 bis 1 $\frac{1}{2}$  Stunden lang in ruhigem Flusse bewegt. Das Wasser darf während dieser Zeit keine Fäulnis annehmen. Bewährte Verfahren dieser Art, bei denen auch die Schlammbehandlung befriedigt, sind bekannt und brauchen hier nicht näher besprochen zu werden.

Die mechanischen Kläranlagen (Entschlammungsanlagen) sind im Übersichtsplan dargestellt. Für das ganze obere Gebiet soll nur eine Kläranlage (für 160 000 Einwohner) an der Beuthen-Kattowitzer Kreisgrenze bei der Mündung des Suezkanals in die Rawa aufgestellt werden. Die Quellbäche oberhalb dieser Kläranlage sind, wie schon früher erwähnt, nichts anderes als offene Schmutzwasserläufe, die das Wasser zur Kläranlage führen. Unterhalb dieser Kläranlage soll der Rawa in der Regel nur entschlammtes Wasser zugeführt werden. Alle hier einmündenden offenen oder geschlossenen Schmutzwasserläufe erhalten also kurz vor ihrer Mündung eigene Kläranlagen. Die Zahl und die genaue Lage dieser Kläranlagen zu bestimmen, muß den einzelnen Kanalisations-Entwürfen überlassen werden. Die im Übersichtsplan eingetragenen roten Kreise sollen nur einen ungefähren Anhalt geben. Von den drei bestehenden Kläranlagen in Kattowitz, Zalenze und Zawodzie ist angenommen, daß sie beibehalten und nur so umgebaut werden, daß der Schlammgestank beseitigt wird.

Außer dieser mechanischen Reinigung sind in der Hauptsache weitere Vor- und Nachbehandlungen des Wassers nicht notwendig. Eine Ausnahme davon machen nur die Bergwerksbetriebe, die eine Kohlenwäsche einrichten. Es empfiehlt sich, den Kohlenschlamm, der von Zeit zu Zeit aus der Kohlenwäsche abgelassen werden muß, in besonderen Becken auf der Kohlengrube selbst zurückzubehalten und zu trocknen, weil er dort wirtschaftlich verwertet werden kann, bevor er mit dem wertlosen häuslichen Schlamm gemischt ist. Wenn jedoch der Kohlenschlamm wegen unverbrennlicher Beimengungen wertlos ist, wird er am besten in flüssigem Zustand auf Halden gepumpt. Vorläufig kommen diese Anlagen im Rawa-Gebiet überhaupt nicht in Betracht, da Kohlenwäschen, soweit festgestellt werden konnte, noch nicht bestehen.

Eine zweite Ausnahme kann sich auf solche Betriebe beziehen, die stark saures Abwasser laufen lassen. Es kann dann vereinzelt notwendig werden, auf den Werken selbst Entsäuerungsanlagen zu bauen. Wahrscheinlich aber genügt es, überall dafür zu sorgen, daß das saure Wasser möglichst gleichmäßig abfließt, sodaß das Entsäuerungsvermögen des häuslichen Abwassers ausgenutzt ist.

Abgesehen von diesen beiden vermutlich sehr selten vorkommenden Ausnahmen können also nach diesen Vorschlägen sämtliche Gewerbebetriebe des Gebietes ihr Abwasser ohne Vorbehandlung in die Abwasserkanäle ablassen. Es kommen dafür vor allem in Betracht die Bergwerke (mit den genannten Ausnahmen), die Drahtziehereien, Gasfabriken, Kokereien, Nebenprodukten - Anlagen, Brauereien, Schlachthäuser usw.

### c) Wasserentnahme.

Schon oben wurde gesagt, daß die Stauwerke nicht in den Grundsatz der glatten Ableitung des Abwassers

hineinpassen. Sie müssen also beseitigt werden. Günstig hierfür ist, daß keine Stauwerke bestehen, die als Wasserkraftanlagen benutzt werden. Soweit die Stauwerke noch benutzt werden, dienen sie vielmehr nur zur Entnahme von gewerblichem Brauchwasser.

Schon bei der Besprechung des Planes der Wassermengen sind die Werke erwähnt worden, die Wasser aus der Rawa entnehmen und es wieder zurückleiten. Es waren die Werke: Eintrachthütte, Falvahütte, Bismarckhütte, Baildonhütte, Marthahütte und Reckehütte (vergl. Seite 9).

Als Beispiel, wie die Wasserentnahmestellen zurzeit meist eingerichtet sind, soll die Marthahütte besprochen werden. Diese entnimmt von allen Hütten weitaus die größte Wassermenge, nämlich 417 l/sek. (Das nächstgrößte Werk, das der Baildonhütte, entnimmt nur 97 l/sek). Die Rawa führt nach den früheren Angaben bei der Marthahütte 1392 l/sek. Die Wasserentnahme ist nun so eingerichtet, daß die ganze Rawa in einem großen Teich aufgestaut ist. Die Rawa hat also stets diesen Teich zu durchfließen. Die Folge ist, daß der Teich als Kläranlage wirkt und den ganzen absetzbaren Schlamm aus dem Rawawasser zurückhält. Da dieser Schlamm jedoch fäulnisfähig ist, ergeben sich die bekannten Mißstände. Als wichtigste Änderung ist in diesem Falle zunächst zu empfehlen, nicht das ganze Rawawasser durch den Teich zu leiten, sondern nur den Teil, der von der Hütte gebraucht wird. Nach den obigen Zahlenangaben ist dieses kaum  $\frac{1}{3}$  des gesamten Wassers. Schon durch diese Änderung wird erreicht, daß die Schlammablagerung im Teich auf  $\frac{1}{3}$  vermindert wird. Dazu kommt, daß die Rawa an dieser Stelle künftig (nach Erbauung der Kläranlagen) nur entschlammtes Wasser führen soll.

Es ist also vor allen Dingen nötig, daß der eigentliche Lauf der Rawa unabhängig neben dem

Teich vorbeigeführt wird. Außerdem ist es aber aus Rücksicht auf die Kanalisationen nötig, daß die Rawa tiefer gelegt wird. Der Wasserlauf wird also künftig tiefer zu liegen haben als der Teich. Die Versorgung des Teiches wird dann entweder, wie von Havestadt & Contag vorgeschlagen, durch eine Pumpe oder durch eine besondere Wasserzuleitung erreicht werden, die an einer entsprechend höheren Stelle von dem regulierten Rawalauf abzweigt.

Die Werke, die heute Wasser aus der Rawa entnehmen, können dieses demnach auch späterhin tun. Die Teiche werden sie beibehalten können, soweit sie es für nötig halten, teils um das Wasser zu klären, teils um sich den nötigen Vorrat an Wasser zu halten. Nur wird der eigentliche Wasserlauf unabhängig um den Teich herumgeführt werden. Die Werke werden auch späterhin, ebenso wie sie es jetzt schon teilweise tun, den Teil des Wassers, den sie für bessere Zwecke, z. B. zur Speisung von Kesseln benutzen wollen, chemisch reinigen können. Jedenfalls kann die Einrichtung der Wasserentnahme den Vorschlägen für die Regulierung der Rawa nicht hinderlich sein. Die ganze Frage der Wasserentnahme ist überhaupt schon deshalb nicht so wichtig, weil das Grubenwasser einen guten Ersatz für das Rawawasser bilden kann. So hat z. B. die Marthahütte die Möglichkeit, ihre Wasserversorgung ganz mit Grubenwasser zu decken und auf das Rawawasser zu verzichten. Die übrigen Werke kommen wegen ihrer geringen Wassermengen dann kaum noch in Frage und es wird sich im schlimmsten Falle um nicht sehr bedeutende Entschädigungen handeln.

---

## V. Ein Rawa-Verband.

Auch im Rawa-Gebiet hat es sich wie in vielen anderen Industrie-Gebieten gezeigt, daß es sehr schwer ist, Abwasserverhältnisse durch polizeiliche Maßnahmen ordnen zu wollen. Es ist von allen beteiligten Stellen viel Mühe aufgewandt worden, aber der Erfolg war gering. Wohl können die Aufsichtsbehörden die einzelnen Gemeinden und Werke dazu bringen, daß sie Kanalisationen und Kläranlagen anlegen. Meist genügt dies aber nicht, um alle Schäden zu beseitigen und fast immer werden die technischen Einrichtungen, die von den einzelnen Beteiligten getroffen werden, teurer, als wenn die ganze Sache von allen Beteiligten gemeinsam in die Hand genommen würde. Viel richtiger ist es, die Abwasserfragen durch einen Verband zu lösen, der die einzelnen Glieder nicht beaufsichtigt, sondern der die Arbeiten selbst in die Hand nimmt, der die Anlagen selbst baut, sie betreibt und dauernd unterhält.

Der Verband hat von den Bauten, die zur Abwasserbehandlung gehören, alle die zu übernehmen, an denen mehrere Beteiligte interessiert sind, also vor allem die Hauptstrecke der Rawa und ihre wichtigsten Nebenläufe. Außerdem hat er aber grundsätzlich, auch wenn nur ein Beteiligter in Frage kommt, die Kläranlagen zu bauen und zu betreiben, weil diese erfahrungsgemäß von kleinen Gemeinden und von Werken nicht richtig betrieben werden.

Der Verband wird so eingerichtet werden müssen, daß alle Beteiligten-Gruppen in der Verbandsversammlung und im Vorstand möglichst im Verhältnis ihrer Jahresbeiträge vertreten sind. Der Verband wird für die Baukosten eine Anleihe aufzunehmen haben. Er wird dann die jährlichen Kosten, einschließlich Zins und Tilgung der Baukosten, von den Beteiligten einziehen. Als Beteiligte werden die Gemeinden und Werke aufgefaßt, die ganz oder teilweise in das Gebiet entwässern. Die Höhe der Beiträge wird jährlich nach dem Interesse verrechnet.

Mit der Frage der verwaltungstechnischen Organisationen des Verbandes hat sich dieses technische Gutachten nicht zu befassen. Es sei nur erwähnt, daß die zweckentsprechendste Form eines Zwangsverbands nach der heutigen Gesetzeslage nur durch ein Sondergesetz (ebenso wie bei der Emscher-Genossenschaft) geschaffen werden kann.

Wenn ein solcher Verband besteht, braucht sich die einzelne Gemeinde oder Fabrik künftig nicht mehr um Vorflutfragen oder Reinigung des Abwassers zu kümmern. Gemeindegrenzen werden künftig auf die technischen Entschließungen in diesen Fragen keinen Einfluß mehr haben, sondern es wird stets der Entwurf ausgeführt, der für alle Beteiligten der wirtschaftlichste ist. Auch das Abwasser von Gemeinden und gewerblichen Anlagen wird ohne Rücksicht auf Sonderinteressen dann vereinigt, wenn es technischen Vorteil verspricht. Der Verband wird die Wasserläufe und die Kläranlagen besser und billiger bauen und betreiben, weil ihm größere Erfahrungen zu Gebote stehen und weil er die Erfahrungen, die er an einer Stelle macht, beim nächsten Bau verwerten kann. Die Aufsichtsbehörden werden die Gewähr dafür haben, daß alle notwendigen Anlagen sofort gebaut werden, weil der Verband technische Kräfte

und Geldmittel zur Verfügung hat. Im Ganzen werden die Kosten, die vom Verband aufgewandt werden, bedeutend geringer sein, als die Summe der Mittel, die jeder einzelne Beteiligte aufzubringen hätte, wenn er die für ihn notwendigen Anlagen selbst bauen und betreiben wollte.

---

## VI. Die Kosten.

Im vorigen Abschnitt ist ausgeführt, welche Bauwerke der Verband auszuführen und zu betreiben hat. Es waren: Die Hauptstrecke der Rawa von der Beuthen-Kattowitzer Kreisgrenze bis zur Mündung, die Kläranlagen und die Nebenbäche.

1. Die Kosten der Hauptstrecke wurden von Havestadt & Contag nach deren Entwurf auf 1 000 000 Mark berechnet. Die Abweichungen, die wir von diesem Entwurf vorschlagen, verschieben die Kosten in verschiedener Hinsicht. Die Bodenmassen werden an vielen Stellen geringer, weil der Querschnitt des Flusses schmaler wird. Größtenteils wird dies wieder dadurch ausgeglichen, daß die Sohle tiefer in das Gelände eingeschnitten wird. Die Kosten der Betonplatten und der Einzäunung kommen neu hinzu. Hierfür konnten die Erfahrungen der Emschergenossenschaft benutzt werden. Für den Grunderwerb wurde der von Havestadt & Contag eingesetzte Höchstpreis von 8000 Mark für 1 ha als Durchschnittspreis eingesetzt. Nach unserer Berechnung sind für die Hauptstrecke Gesamtkosten von 1 400 000 Mark zu erwarten.

2. Kläranlagen. Dem Verband steht grundsätzlich die Aufgabe zu, sämtliche Kläranlagen zu bauen. In der Praxis wird er jedoch bei gewerblichen Kläranlagen in einzelnen Fällen auf dieses Recht verzichten können, wenn Gewähr dafür gegeben ist, daß die Anlagen richtig betrieben werden. Dies bezieht sich namentlich auf solche Anlagen, durch deren Betrieb wertvolle Rückstände gewonnen werden können.

Für den Verband kommen demnach hauptsächlich die im Lageplan dargestellten städtischen Kläranlagen in Betracht, die möglichst für gemischtes häusliches und gewerbliches Abwasser eingerichtet werden. Die bestehenden Kläranlagen werden von dem Verband übernommen und den bisherigen Eigentümern mit dem Wert vergütet, den sie für den Verband haben. Unter diesen Annahmen werden die gesamten Kläranlagen des Gebietes zum Durchschnittspreis von 3 Mark auf den Kopf der Bevölkerung erbaut werden können. Es ergeben sich demnach: 300 000 Einwohner zu 3 Mark = 900 000 Mark. (Havestadt & Contag hatten nicht sämtliche Kläranlagen, sondern nur eine einfache Beckenanlage an der Kreisgrenze projektiert).

3. Nebenbäche. Auch für die Nebenläufe der Rawa muß der Verband das Recht haben, alle Entwässerungsanlagen zu bauen. Er wird jedoch auch hier nur dann davon Gebrauch machen, wenn es nötig ist, namentlich da, wo mehrere Beteiligte in denselben Wasserlauf entwässern oder wo der einzelne Beteiligte aus irgend einem Grunde nicht in der Lage ist, die Arbeit richtig auszuführen. Es kommen also hauptsächlich die offenen Abwasserkanäle und vereinzelt auch die in Straßen zu führenden geschlossenen Hauptkanäle in Betracht, die das Abwasser von mehreren Beteiligten zu einer Kläranlage oder zur Rawa zu führen haben. Es läßt sich nicht übersehen, welche von den Nebenläufen der Rawa sofort von dem Verband ausgebaut werden müssen und welche den Beteiligten überlassen werden können. Es kann deshalb für diesen Teil der Arbeiten nur schätzungsweise eine Summe angegeben werden. Für den Gesamt-Entwurf hat das keine große Bedeutung, weil die Kosten derartiger Nebenläufe nicht von der Gesamtheit, sondern immer nur von den in diesen Nebenlauf entwässernden Beteiligten zu tragen sein werden.

Schätzungsweise soll für die in nächster Zeit von dem Verbande auszubauenden Nebenbäche ein Betrag von 700 000 Mark eingesetzt werden.

Die Gesamtkosten betragen demnach:

Hauptstrecke der Rawa . . . . .	1 400 000	Mark
Kläranlagen . . . . .	900 000	„
Nebenbäche . . . . .	700 000	„
	<hr/>	
zusammen	3 000 000	Mark.

Bei dieser Bausumme werden sich nach den Erfahrungen der Emscher-genossenschaft die jährlichen von den Mitgliedern aufzubringenden Kosten für Zins, Tilgung, Betrieb, Unterhaltung und Verwaltung auf 300 000 Mark stellen.

Diese Kosten entsprechen einer jährlichen Belastung von 1 Mark auf den Kopf der Bevölkerung. Dieser Satz ist im Vergleich zu anderen deutschen Städten und Industriegebieten sehr mäßig, da hierin nicht allein die Kläranlagen, sondern auch die Hauptkanäle der Kanalisationen und die Regulierung des Vorfluters enthalten sind.

Für diese Kosten können die Städte, Gemeinden und Werke ihr Abwasser künftig ohne Reinigung auf dem kürzesten Wege den Verbands-Anlagen überweisen, sie brauchen sich also, abgesehen von den kleinen Straßenkanälen, nicht mehr um das Abwasser zu kümmern.

---

## VII. Ergebnis.

Es ist ein Abwasser-Verband für das Rawa-Gebiet zu bilden. Der Verband hat die Rawa und ihre Nebenläufe als offene Betonkanäle auszubauen, soweit es nötig ist auch größere geschlossene Straßenkanäle auszuführen und alle Kläranlagen des Gebietes zu erbauen. Er hat alle Anlagen dauernd zu betreiben und zu unterhalten. Vorausgesetzt, daß die Wasserläufe in der vorgeschlagenen Weise ausgebaut werden, werden mechanische Kläranlagen (Entschlammungsanlagen) genügen.

Die Baukosten werden etwa 3 000 000 Mark und die jährlichen Lasten etwa 300 000 Mark oder 1 Mark auf den Kopf betragen. Die Kosten sind auf die beteiligten Gemeinden und Werke nach ihrem Interesse umzulegen.

Sobald nach unserm Vorschlag ein Abwasser-Verband gegründet ist, können die Baupläne für die Anlagen bearbeitet werden. Hierbei sind noch genauere Ermittlungen über die Wassermengen, die Schmutzmengen und über die Geländeverhältnisse notwendig.

**BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA**  
**KRAKÓW**



# Beispiele

von offenen Abwasserkanälen

aus dem Emschergebiet.





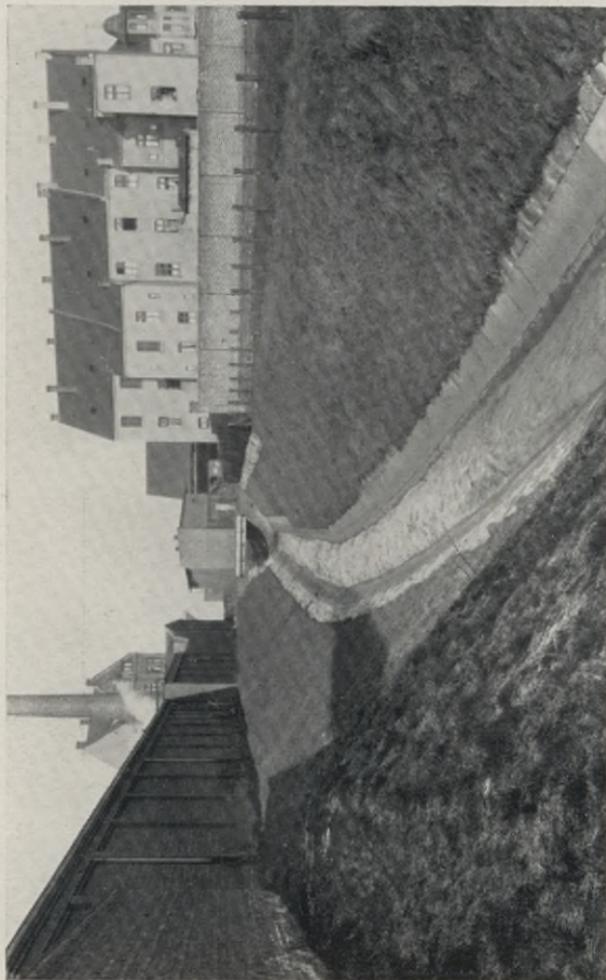


Bild 1.

Ein als offener Abwasser-Kanal ausgebauter Bach, die Berne, im Baugebiet von Altenessen. Der Bach führt das Abwasser von 200 000 Einwohnern der Stadt Essen und des größten Teils der Krupp'schen Fabrik ab. Das Gefälle beträgt auf dieser Strecke 1 : 250, weiter abwärts 1 : 700. Der Bach mündet nach einem Wege von 8 km Länge in die Emscher.

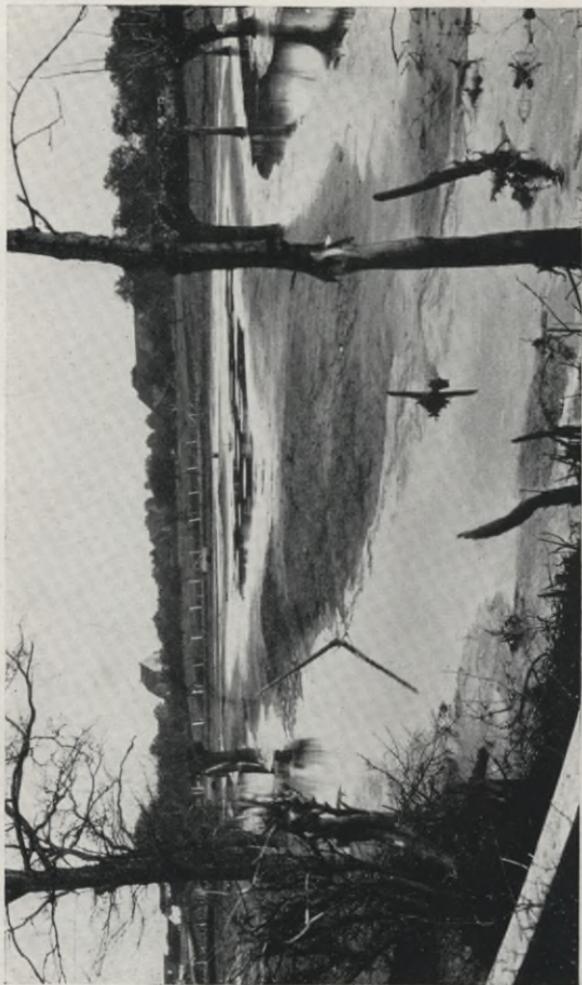


Bild 2 a.

Die Beek bei Hamborn vor der Regulierung. Der Bach nimmt das Abwasser von 100.000 Einwohnern auf. Durch den Bergbau sind Senkungen entstanden. Das stinkende, schlammige Wasser hat große Teiche gebildet. Die Aufnahme ist während der Bauarbeiten in dem Augenblicke gemacht, wo das seit Jahren aufgestaute Abwasser abgelassen wurde. Der Wasserspiegel ist um etwa 2 m gesenkt. Man sieht den ursprünglichen gewundenen Bachlauf zwischen den abgestorbenen Weidenbäumen wieder frei werden. Die 2—3 m hohen Schlammbänke werden trocken gelegt.



Bild 2 b.

Dieselbe Aufnahme wie 2 a ein halbes Jahr später. Der neue gerade gelegte Bachlauf ist 2 m tief in das Gelände eingeschnitten und mit gewölbten Betonplatten belegt. Das früher vom Abwasser überstaute Gelände ist trocken gelegt, das Land ist wieder benutzbar geworden. Zu beiden Seiten des Bachlaufs sind Zäune aufgestellt, die mit Weißdornhecken bepflanzt werden. Der Bach führt auf  $3\frac{1}{2}$  km Länge das ungereinigte Abwasser der Stadt Hamborn ab. Das Gefälle beträgt 1 : 1100.

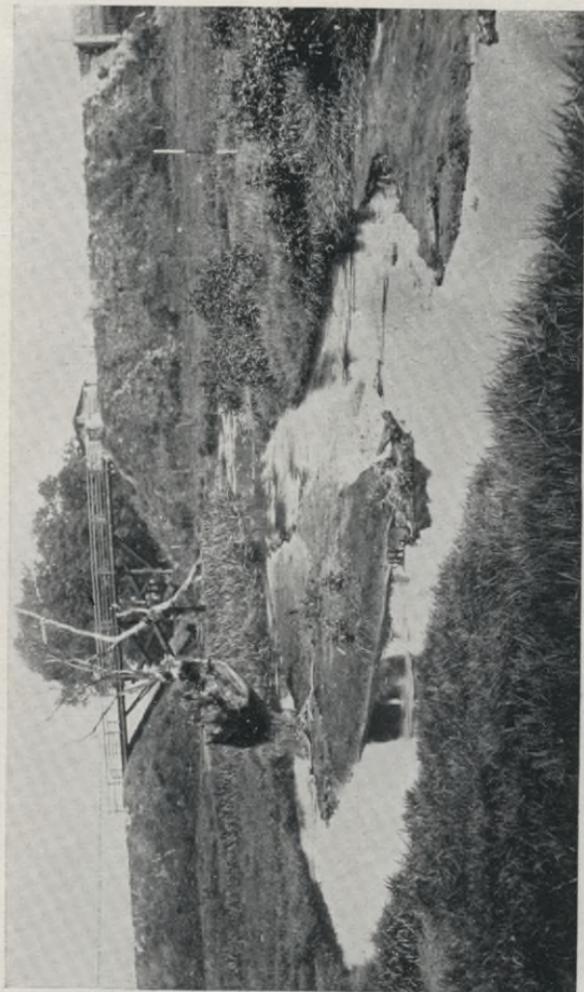


Bild 3 a.

Der Marbach bei Bochum in dem Zustande, wie er bis zum Jahre 1909 das Abwasser von etwa 100 000 Einwohnern abführte.

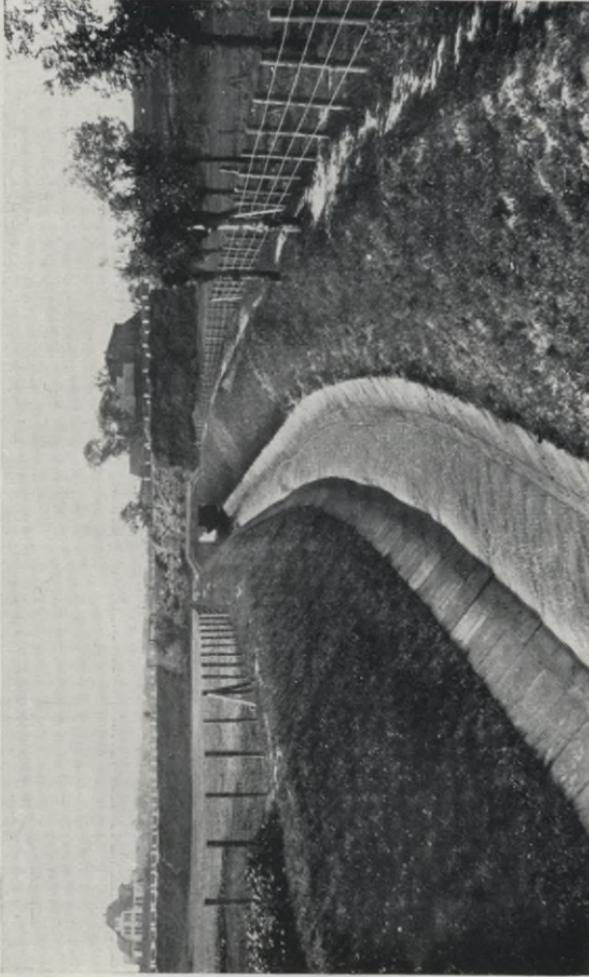


Bild 3 b.

Dieselbe Aufnahme wie 3 a ein Jahr später. Der regulierte Bach ist  $2\frac{1}{2}$  m tief in das Gelände eingeschnitten und mit Betonplatten ausgelegt. Zu beiden Seiten sind Zäune gestellt. Der Marbach führt das ungereinigte Abwasser der Stadt Bochum auf 3 km Länge bis zur Kläranlage. Das Gefälle beträgt an dieser Stelle 1 : 500.

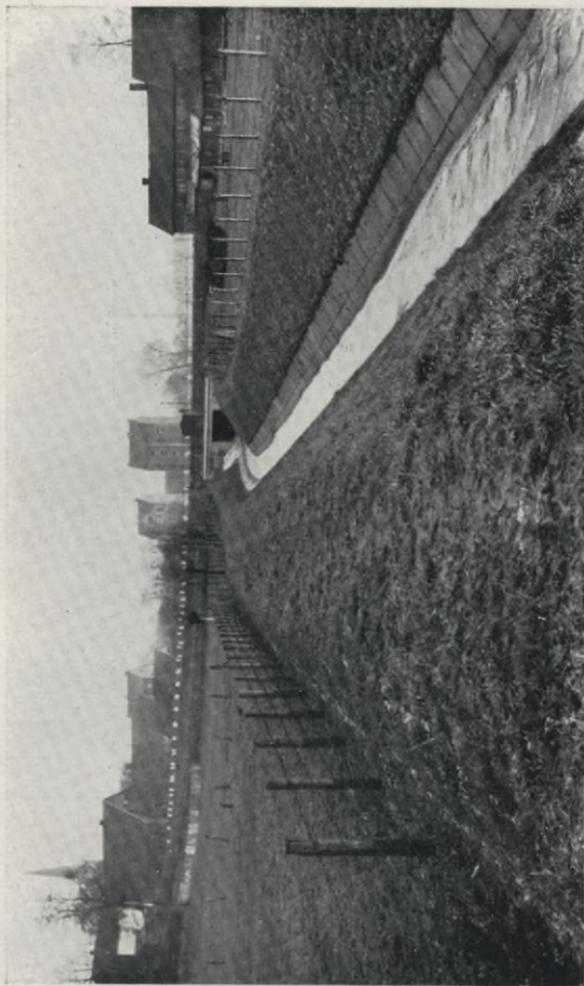


Bild 4.

Der Marbach als offener Abwasserkanal in Bochum. Das Gefälle beträgt 1 : 500.

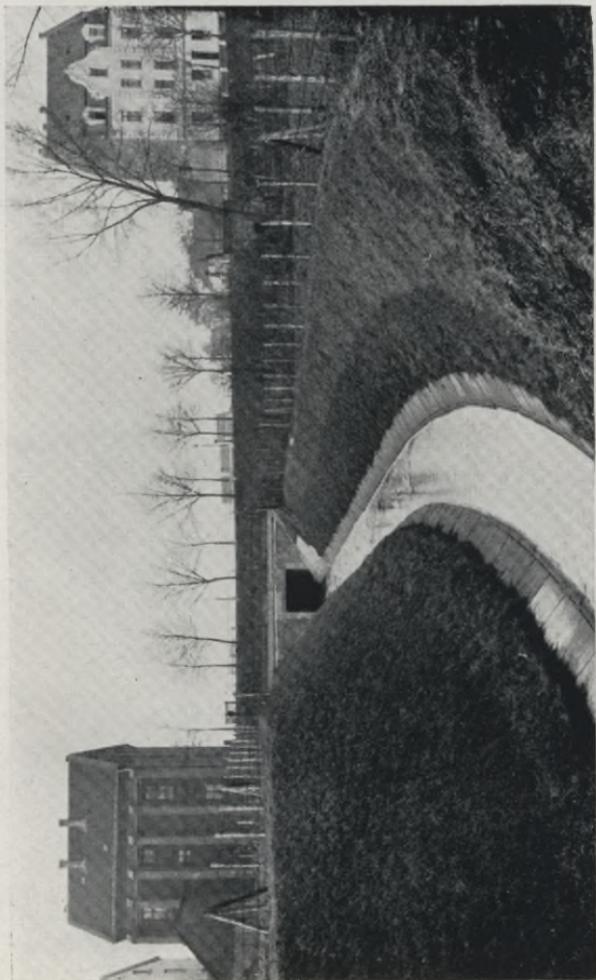


Bild 5.

Der Marbach als offener Abwasserkanal in Bochum, an einer Stelle, wo er eine mit dreistöckigen Häusern bebaute Hauptstraße schneidet.

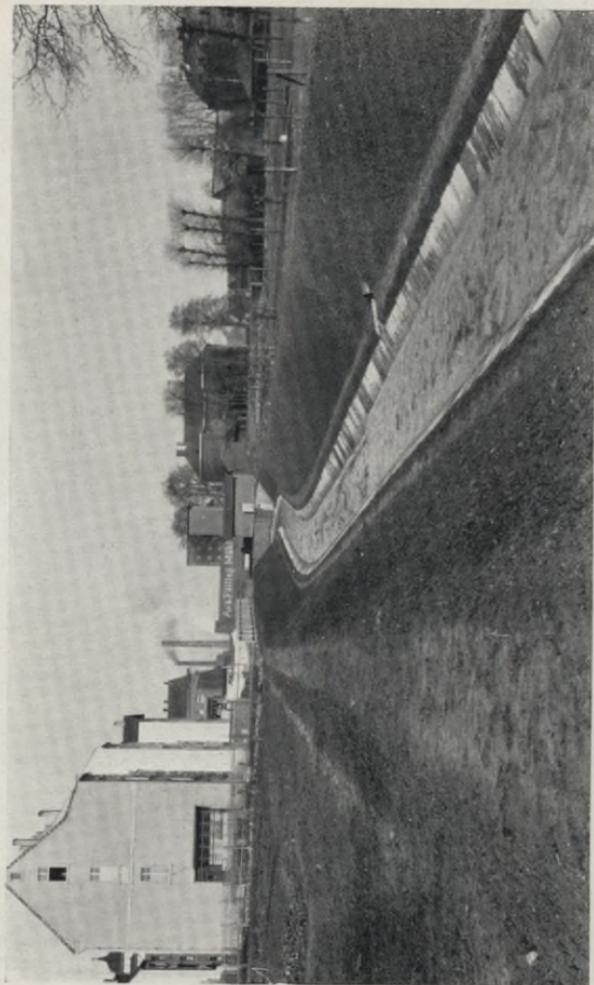


Bild 6.

Der Borbecker Bach in Borbeck. Der Bach führt das Abwasser von etwa 150 000 Einwohnern der Stadt Essen und einiger anderer Gemeinden ab. Auf dieser Strecke wird der Bach in 40 m Entfernung gleichlaufend mit einer links gelegenen Hauptstraße geführt. Die Gärten der dreistöckigen Häuser erstrecken sich bis zur Böschung des Baches. Die Aufnahme ist während des Baues gemacht. Auf der linken Seite fehlt noch der Zaun, der das Gelände des Baches gegen die anstößenden Bauplätze abschließt.





# Die Abwasserbehandlung im Rawagebiet.

## Übersichtsplan.

### Zeichenerklärung

-  bestehende Wasserläufe
-  Kläranlagen
-  Wasserscheiden
-  Kohlengruben
-  Eisenbahnen
-  Wege
-  Kreisgrenzen
-  regulierte Rawa (Hauptstrecke)
-  Bäche
-  neue Kläranlagen.



Maßstab: 1:25 000

1000 500 0 500 1000 Meter



# Die Abwasserbehandlung im Rawagebiet.

## Plan der Wassermengen.

### Zeichenerklärung

- bestehende Wasserläufe
- Märanlagen
- Wasserscheiden
- Kohlengruben
- Eisenbahnen
- Wege
- Kreisgrenzen

Das Mittelwasser der Wasserläufe ist durch Farbstreifen dargestellt. Die farbigen Zahlen bedeuten Liter i. d. Sekunde.

- häusliches Abwasser.
- natürliches Wasser der Rawa.
- gewerbliches Abwasser.
- entnommenes und wieder zurück-geliefertes Rawawasser.



Maßstab: 1:25 000

0 500 1000 1500 2000 Meter

2. Plan der Wassermengen.

Plan der Wassermengen

Verzeichnis  
1. ...  
2. ...  
3. ...  
4. ...  
5. ...  
6. ...  
7. ...  
8. ...  
9. ...  
10. ...

...

# Die Abwasserbehandlung im Rawagebiet.

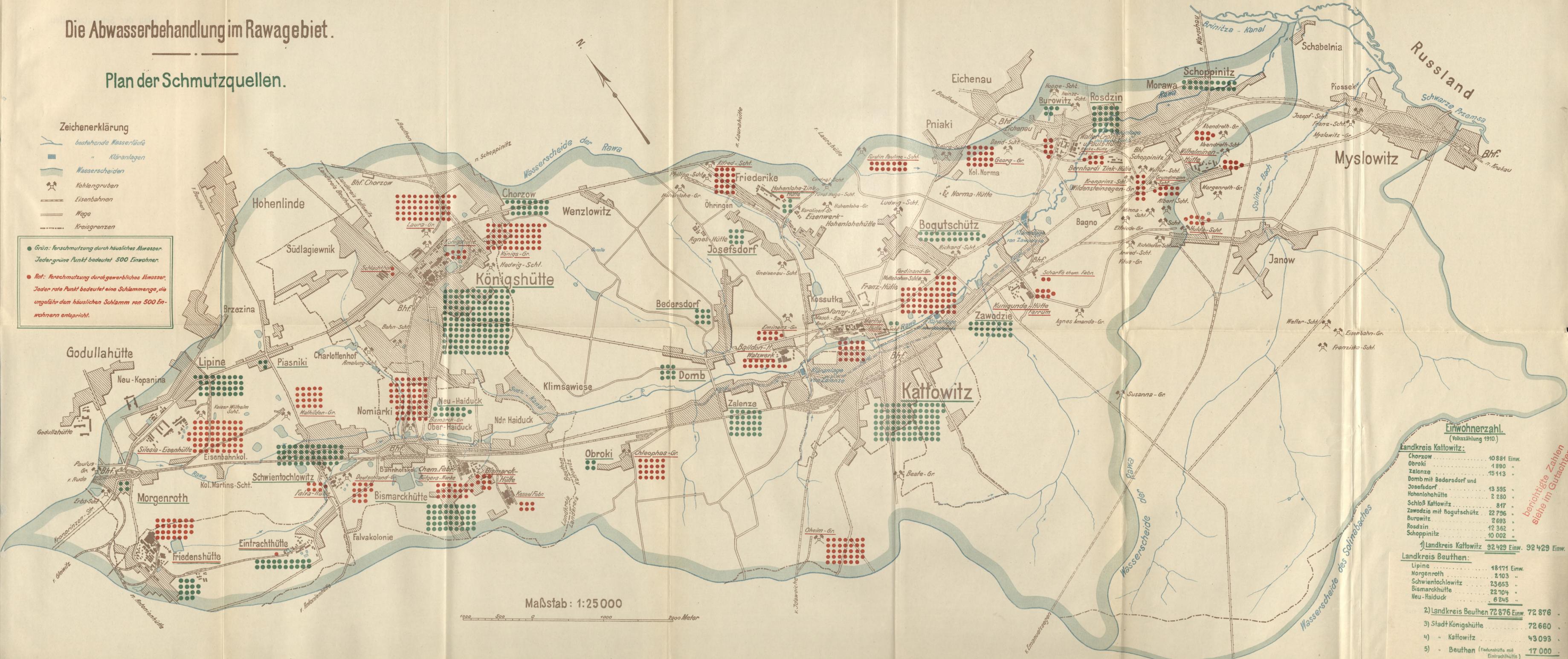
## Plan der Schmutzquellen.

### Zeichenerklärung

- bestehende Wasserläufe
- Kläranlagen
- Wasserscheiden
- Kohlengruben
- Eisenbahnen
- Wege
- Kreisgrenzen

● Grün: Verschmutzung durch häusliches Abwasser.  
Jeder grüne Punkt bedeutet 500 Einwohner.

● Rot: Verschmutzung durch gewerbliches Abwasser.  
Jeder rote Punkt bedeutet eine Schlammmenge, die ungefähr dem häuslichen Schlamm von 500 Einwohnern entspricht.



Maßstab: 1:25 000

0 500 1000 2000 Meter

**Einwohnerzahl.**  
(Volkzählung 1910.)

Landkreis Kattowitz:	
Chorzow	10 884 Einw.
Obroki	1 890 -
Zalenze	15 143 -
Domb mit Bedersdorf und Josefisdorf	13 595 -
Hohenlohehütte	2 280 -
Schloß Kattowitz	817 -
Zawodzie mit Bogutschütz	22 796 -
Burowitz	2 693 -
Rosdzin	12 362 -
Schoppinitz	10 002 -
<b>1) Landkreis Kattowitz</b>	<b>92 429 Einw. 92 429 Einw.</b>
Landkreis Beuthen:	
Lipine	18 171 Einw.
Morgenroth	2 103 -
Schwientochlowitz	23 653 -
Bismarckhütte	22 704 -
Neu-Haiduck	6 245 -
<b>2) Landkreis Beuthen</b>	<b>72 876 Einw. 72 876 -</b>
<b>3) Stadt Königshütte</b>	<b>72 660</b>
<b>4) " Kattowitz</b>	<b>43 093</b>
<b>5) " Beuthen (Friedenshütte mit Eintrachthütte)</b>	<b>17 000</b>
<b>zusammen</b>	<b>298 058 Einw.</b>

*berichtigte Zahlen siehe im Gutachten.*

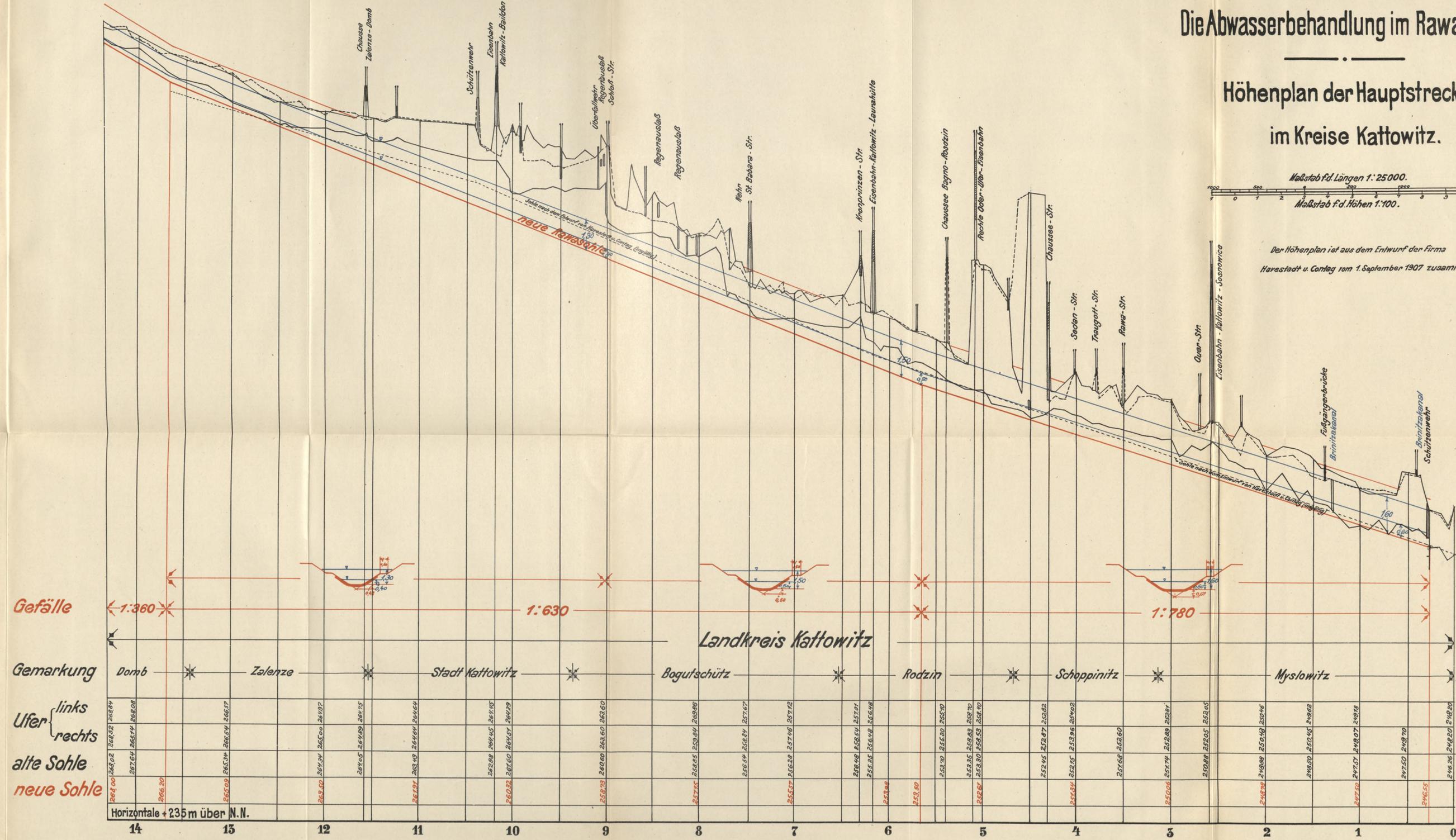
3. Plan der Schmutzquellen.

# Die Abwasserbehandlung im Rawagebiet.

## Höhenplan der Hauptstrecke im Kreise Kattowitz.



Der Höhenplan ist aus dem Entwurf der Firma  
Harsstadt u. Contag vom 1. September 1907 zusammengestellt.



Gefälle

Gemarkung

Ufer { links  
rechts  
alte Sohle  
neue Sohle

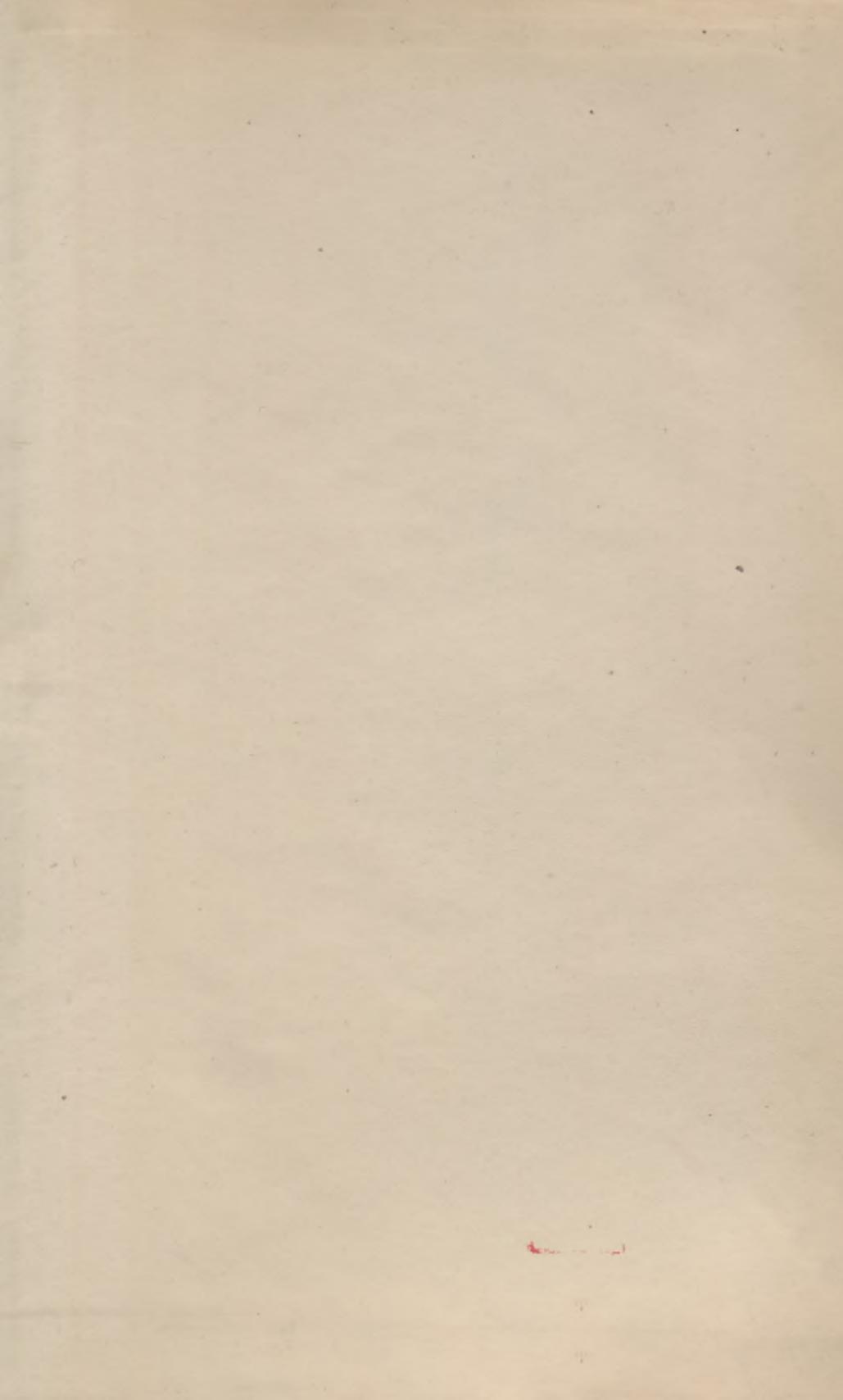
Horizontale + 235 m über N.N.

Landkreis Kattowitz

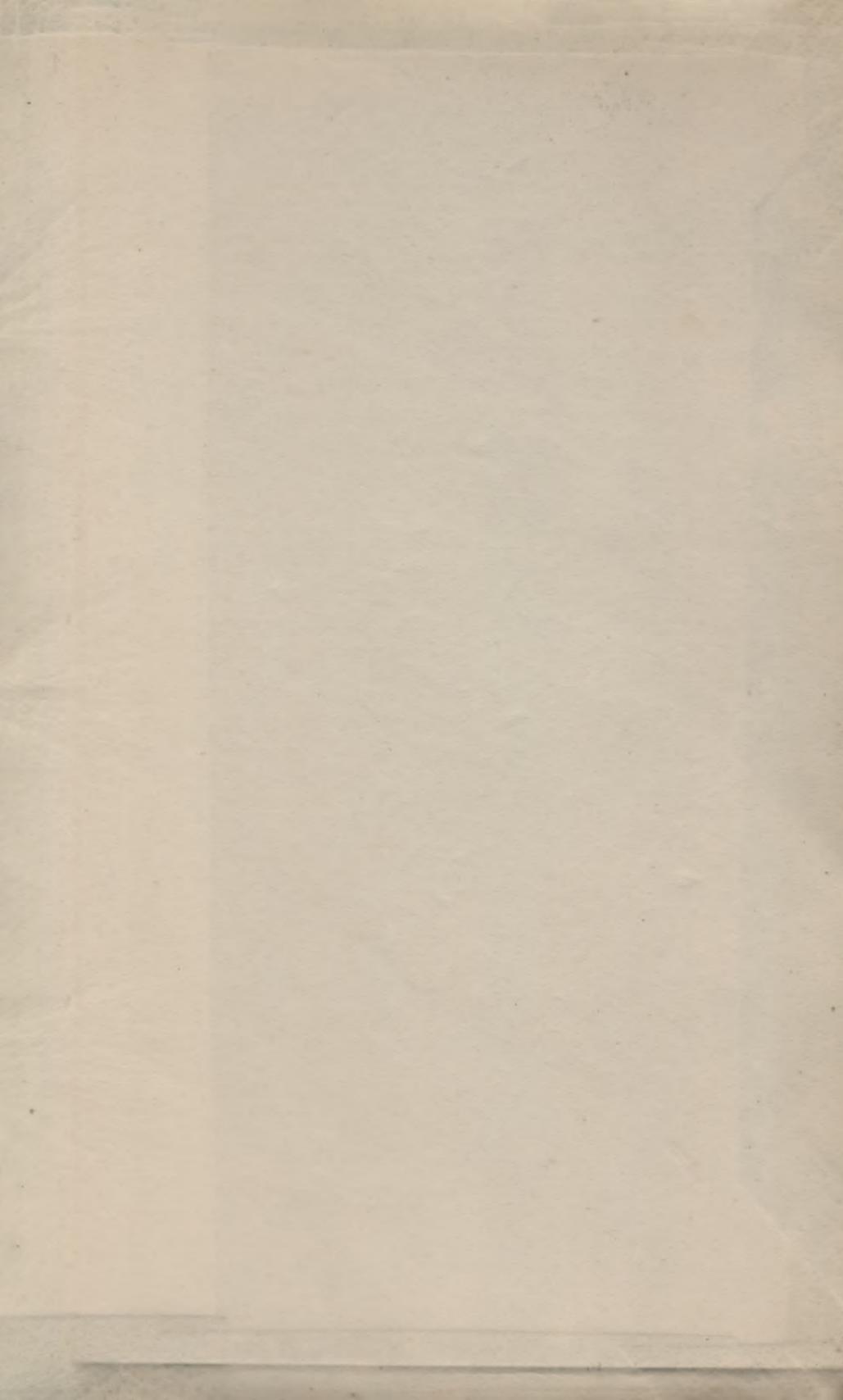
14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

4. Höhenplan.

S. 61







WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

II 31120  
L. inw.

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300037